

Generative



G r e e c e 2 0 3 0

Τα ενδεχόμενα μέλλοντα  
της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης στην Ελλάδα

Με την υποστήριξη της Ειδικής Γραμματείας  
Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού



Τάσεις - Ευκαιρίες για την Ελλάδα - Ευαλωτότητες -  
Αβεβαιότητες - Σενάρια - Προτάσεις Πολιτικής -

## GenAI & Ελλάδα 2030

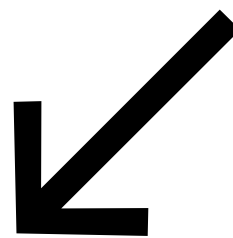


**ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ**

Δεκέμβριος 2023

<https://foresight.gov.gr>





# ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

## Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών (ΕΚΚΕ)

Χαράλαμπος Τσέκερης, Κύριος Ερευνητής ΕΚΚΕ (Επιστημονικά Υπεύθυνος)  
Δήμητρα Κονδύλη, Διευθύντρια Ερευνών ΕΚΚΕ  
Κατερίνα Μανδενάκη, Υπ. Δρ Τμ. ΕΜΜΕ ΕΚΠΑ  
Νίκος Στασινόπουλος, Δρ Πολιτικής Επιστήμης  
Αμαλία Φραγκίσκου, Ειδική Λειτουργική Επιστήμονας Α΄ βαθμίδας ΕΚΚΕ

## Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος» (ΕΚΕΦΕ «Δ»)

Βαγγέλης Καρκαλέτσης, Διευθυντής Ερευνών ΕΚΕΦΕ «Δ» (Επιστημονικά Υπεύθυνος)  
Στέλιος Καρόζης, Συνεργαζόμενος Ερευνητής ΕΚΕΦΕ «Δ»  
Ντένια Κανελλοπούλου, Συνεργαζόμενη Ερευνήτρια ΕΚΕΦΕ «Δ»  
Χρήστος Σπαθάρης, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής ΕΚΕΦΕ «Δ»  
Αντιγόνη Μοίρα, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΕΦΕ «Δ»

### Προτεινόμενοι τρόποι παραπομπής:

Τσέκερης, Χ., & Καρκαλέτσης, Β. κ.ά. (2023). Generative AI Greece 2030: Τα ενδεχόμενα μέλλοντα της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης στην Ελλάδα. Αθήνα: Ειδική Γραμματεία Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού.

ΕΚΚΕ & ΕΚΕΦΕ «Δ». (2023). Generative AI Greece 2030: Τα ενδεχόμενα μέλλοντα της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης στην Ελλάδα. Αθήνα: Ειδική Γραμματεία Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού.

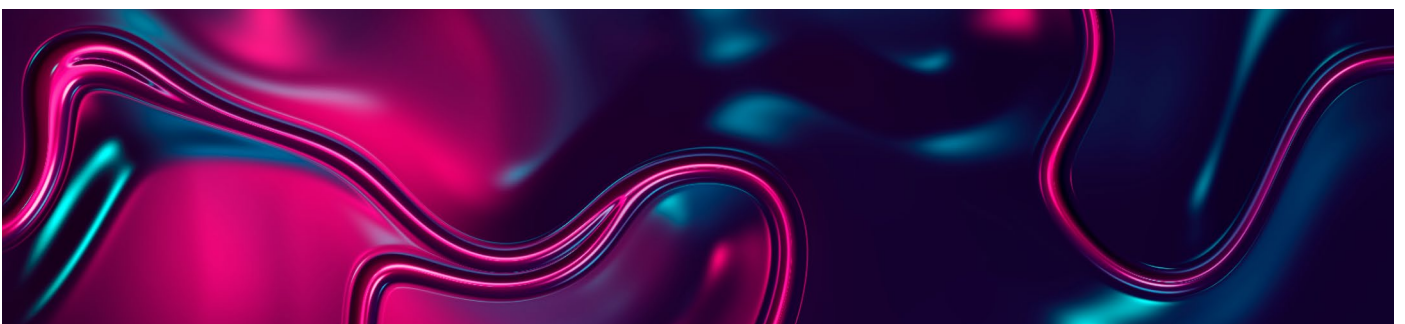


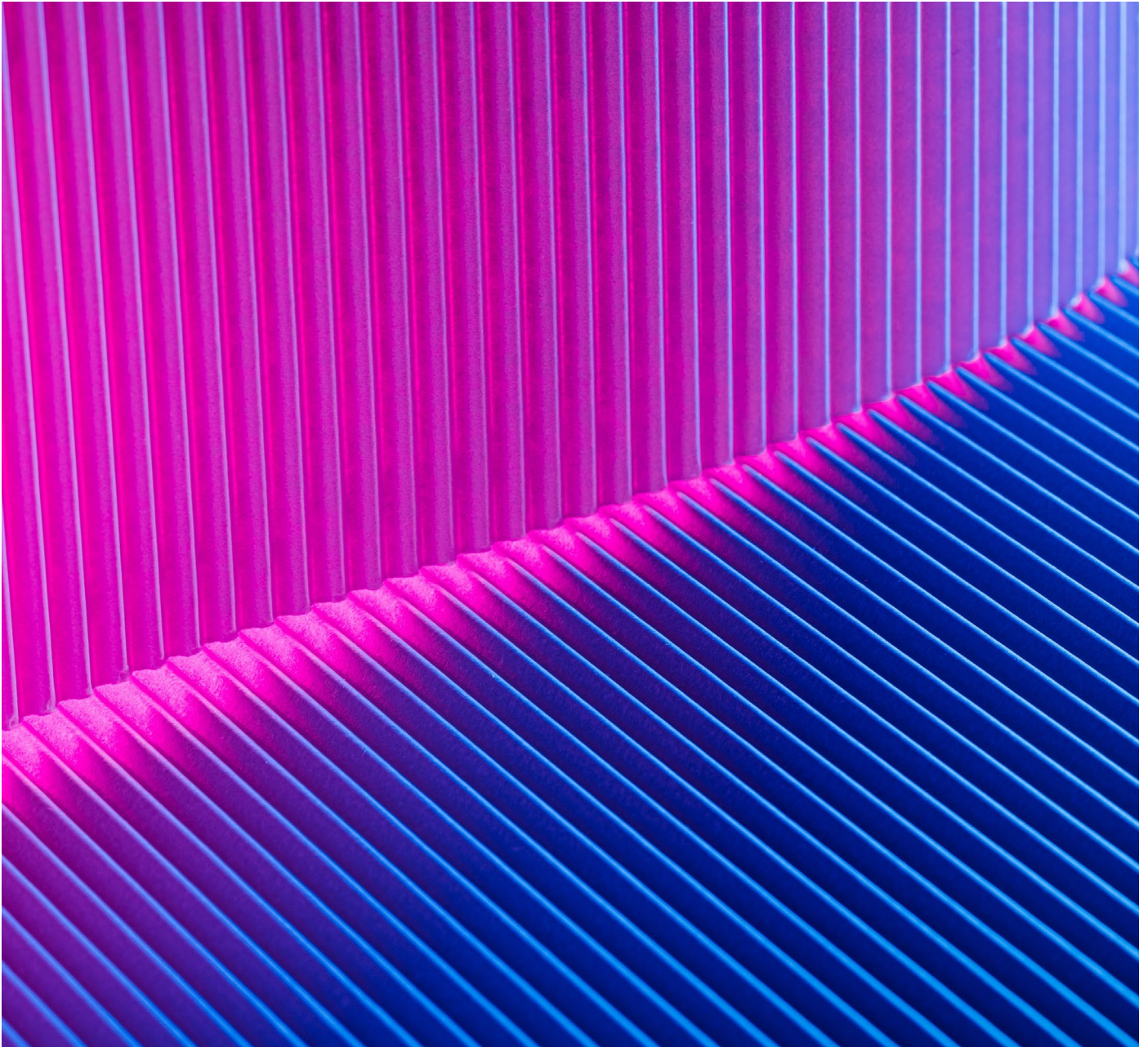
# Επιτελική Περίληψη

Η παρούσα μελέτη είναι η πρώτη εμπειρική ερευνητική προσέγγιση στρατηγικής προόρασης (strategic foresight) για τη χρήση της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης (Generative Artificial Intelligence - ΠΤΝ) στην Ελλάδα. Η μελέτη, η οποία υλοποιήθηκε το φθινόπωρο του 2023 από το Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών (ΕΚΚΕ) και το Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος» (ΕΚΕΦΕ «Δ»), με την υποστήριξη της Ειδικής Γραμματείας Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού, παρουσιάζει τάσεις, δυνατότητες, προκλήσεις, αβεβαιότητες και πιθανές επιλογές που θα διαμορφώσουν το μέλλον του οικοσυστήματος της ΠΤΝ στη χώρα. Παρέχει ένα πλαίσιο προτεινόμενων στρατηγικών πρωτοβουλιών και συστάσεων πολιτικής. Κύριος στόχος της είναι να αντλήσει από τη συλλογική γνώση και τις προορατικές (foresight) αντιλήψεις ειδικών/εμπειρογνομώντων όσον αφορά στον αντίκτυπο του εγχώριου οικοσυστήματος της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης (ΠΤΝ), με χρονικό ορίζοντα το 2030.

Πιο συγκεκριμένα, κατόπιν διεξοδικής προκαταρκτικής έρευνας (desk research), συστηματικής βιβλιογραφικής επισκόπησης και πολυμεθοδικής ανίχνευσης του ορίζοντα (horizon scanning), προχωρήσαμε σε συνεντεύξεις με τη χρήση ερωτηματολογίων. Οι πληροφορητές είναι ένα πλούσιο και κατά το δυνατόν συμπεριληπτικό σύνολο 30 ειδικών, οι οποίοι εκπροσωπούν διάφορους εμπλεκόμενους φορείς (δημόσια διοίκηση, ερευνητική-ακαδημαϊκή κοινότητα, επιχειρήσεις-ιδιωτικός τομέας, και κοινωνία πολιτών, επαγγελματικοί και επιστημονικοί φορείς) και ασχολούνται συστηματικά με την ΠΤΝ, προκειμένου να αξιολογήσουμε μια σειρά υποθέσεων και δηλώσεων σχετικά με το μέλλον (ή μάλλον τα ενδεχόμενα μέλλοντα) της ΠΤΝ στη χώρα μέχρι το 2030.

- Η ΠΤΝ είναι ήδη εδώ και φαίνεται να αποτελεί μια εκθετική και μάλλον μη αναστρέψιμη τεχνοκοινωνική εξέλιξη, με την οποία πρέπει να μάθουμε να συμβιώνουμε, αποφεύγοντας τους κινδύνους και αξιοποιώντας τα πολλαπλά πλεονεκτήματά της. Αυτό είναι ένα κοινό συμπέρασμα των πληροφορητών μας αν και όλοι/όλες θεωρούν ότι η ΠΤΝ βρίσκεται σε πολύ πρώιμο στάδιο, ειδικά στην Ελλάδα. Στις μέρες μας, παρατηρούμε απλώς κλάσματα του αυριανού τοπίου της ΠΤΝ. Ωστόσο, πιθανώς δεν θα χρειαστεί ακόμα πολύς χρόνος για να διαμορφωθεί το τοπίο.
- Η εμπέδωση της ΠΤΝ, είτε ως τεχνολογία γενικού σκοπού είτε ως τεχνολογία ειδικού σκοπού, αναμένεται να έχει μεγάλη και πολυεπίπεδη επίδραση στην ελληνική κοινωνία μέχρι το 2030, με μια κυρίως αισιόδοξη προοπτική για τη φύση αυτού του αντίκτυπου. Η αισιοδοξία αυτή βασίζεται στη δυνατότητα να προκαλέσουμε ποιοτική αλλαγή στον τρόπο που ζούμε, αλληλεπιδρούμε, εργαζόμαστε, μαθαίνουμε, παράγουμε και καταναλώνουμε.
- Στην προσπάθεια να αξιολογήσουμε το πώς μπορεί να εκτυλιχθεί η δυναμική της ΠΤΝ προς το 2030, χρειάζεται να ληφθούν υπόψη τόσο οι διευκολυντικοί παράγοντες που παίζουν ρόλο καταλύτη, όσο και οι ανασταλτικοί παράγοντες που περιορίζουν ή εμποδίζουν την ανάπτυξη της ΠΤΝ. Οι κύριοι μοχλοί επιτάχυνσης περιλαμβάνουν την πρόοδο στις νέες τεχνολογίες που διευρύνουν τις τεχνικές δυνατότητες της ΠΤΝ, τις ψηφιακές δεξιότητες, τις μεγάλες επενδύσεις (δημόσιες και άμεσες ιδιωτικές επενδύσεις, και συμπράξεις Δημοσίου-Ιδιωτικού τομέα) από τον κλάδο της τεχνολογίας, καθώς και η βούληση της δημόσιας πολιτικής, της οικονομίας (ως μακρομέγεθος), των επιχειρήσεων (κερδοσκοπικών ή κοινωνικών) και της κοινωνίας να αγκαλιάσουν και να αξιοποιήσουν την ΠΤΝ. Οι κύριοι παράγοντες επιβράδυνσης περιλαμβάνουν την έλλειψη διαλειτουργικότητας και ανταγωνιστικών προτύπων, την έλλειψη ψηφιακού εγγραμματισμού, κινήτρων και μακροπρόθεσμων σχεδίων, αμυντικές ή τεχνοφοβικές νοοτροπίες, και την κόπωση των χρηστών από την τεχνολογία.
- Αν και όλοι οι πληροφορητές προτιμούν ένα ανοιχτό, συμπεριληπτικό και δημοκρατικό είδος ΠΤΝ, υπάρχει ένα σημαντικό ποσοστό συμμετεχόντων που πιστεύουν ότι το τεχνολογικό πεδίο θα είναι κλειστό και συγκεντρωτικό, με λίγους κυρίαρχους επιχειρηματικούς παράγοντες και πολλές ψηφιακές ανισότητες και αλγοριθμικές αδικίες.
- Ζητήματα ψηφιακής ηθικής και ρύθμισης απασχολούν έντονα τους ειδικούς. Αφενός, η υπερβολικού βαθμού πολιτική ή εταιρική παρέμβαση, καθώς και ο έλεγχος, μπορούν να περιορίσουν τα επίπεδα λειτουργικότητας και καινοτομίας της ΠΤΝ. Αφετέρου, ο μικρός βαθμός ρύθμισης θα μπορούσε να ωθήσει τους χρήστες στο να νιώθουν επισφαλείς ως προς την αξιοπιστία του περιεχομένου (πχ, παραποιημένες ειδήσεις και deepfakes), το απόρρητο και την ιδιωτικότητα, οδηγώντας σε μια λιγότερο θετική και υγιή κουλτούρα χρήσης της ΠΤΝ.
- Έως το 2030, θα είναι σημαντικό έως απαραίτητο για τις ιδιωτικές επιχειρήσεις, όσο και για τον δημόσιο τομέα, να αναπτύξουν στοχευμένες δραστηριότητες και προορατικές πολιτικές γύρω από την ΠΤΝ.





Η έρευνα παρουσιάζει τέσσερα σενάρια για τις πιθανές εναλλακτικές εικόνες του μέλλοντος της ΠΤΝ στην Ελλάδα του 2030. Το πρώτο φέρει την ονομασία “τεχνοκοινωνική επιτάχυνση”, όπου ο κόσμος περιγράφεται ως ευπροσάρμοστος και απελευθερωμένος από τεχνοφοβικές αγκυλώσεις, ενώ η αειφορία και η αξία του οικοσυστήματος της ΠΤΝ βρίσκονται σε υψηλό επίπεδο, μαζί με ένα αρκετά ανθεκτικό φιλελεύθερο πολιτικό σύστημα. Στο δεύτερο σενάριο, τον “τεχνο-νάνο”, κυριαρχεί μεν η ανοιχτή οικονομία και μια δέσμη ευνοϊκών πολιτικών προθέσεων, ωστόσο το οικοσύστημα της ΠΤΝ χάνει τη δυναμική του και δεν αποτελεί προτεραιότητα, λόγω υπερβολικών ρυθμίσεων και αυστηρών γραφειοκρατικών κανονισμών. Το τρίτο σενάριο περιγράφεται με τον όρο “τεχνοκοινωνική βραδυπορία” και αντιπροσωπεύει ένα καχεκτικό ή υπανάπτυκτο οικοσύστημα ΠΤΝ, σε έναν κλειστό και τεχνοφοβικό κόσμο, παράλληλα με μια σημαντική ένδεια ηθικών και ρυθμιστικών πλαισίων, δημοσίων πολιτικών και θεσμικών παρεμβάσεων. Το τέταρτο σενάριο απεικονίζει έναν “τεχνο-γίγαντα” με γυάλινα πόδια και αντιπροσωπεύει ένα οικοσύστημα ΠΤΝ που αντανάκλα μεν την παγκόσμια τεχνολογική έκρηξη, αλλά μέσα σε ένα κοινωνικοπολιτισμικό και πολιτικό περιβάλλον που αδυνατεί να μετατρέψει την ταχύτητα σε προσαρμογή, να ενσωματώσει τις σύγχρονες τεχνο-εξελίξεις και να αξιοποιήσει τις δυνατότητες και ευκαιρίες που αυτές προσφέρουν.

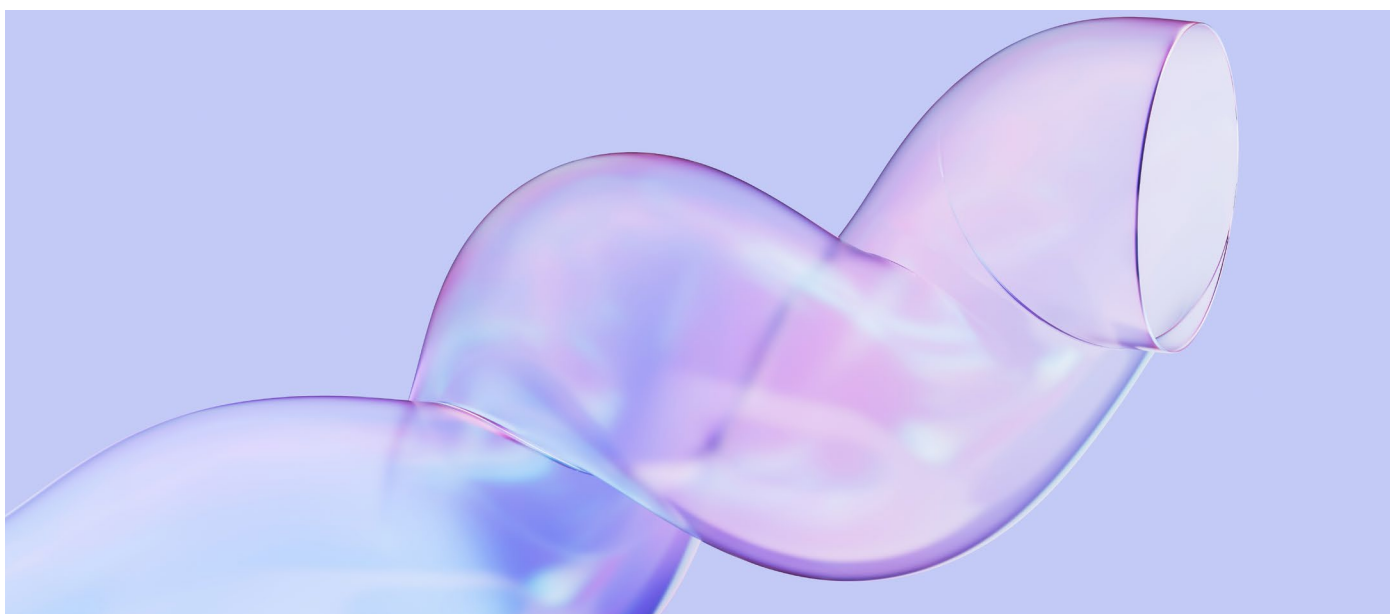
Η παγκόσμια γεωπολιτική και γεωοικονομική τάξη καθίσταται ολοένα και πιο αβέβαιη, πολύπλοκη και ασταθής. Η ΠΤΝ φαίνεται να ενισχύει αυτά τα συστημικά χαρακτηριστικά και αναδεικνύει την ανάγκη για έναν “εκθετικό” και “μελλοντοστραφή” τρόπο σκέψης. Δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι για το τι μας επιφυλάσσει το μέλλον, ούτε μπορούμε να αποφύγουμε τις διαρκείς διαταράξεις σε μια εποχή “μονιμοκρίσης”. Αλλά εναπόκειται σε εμάς να αξιοποιήσουμε αυτή τη γενικευμένη αβεβαιότητα/πολυπλοκότητα, να θέσουμε μακροπρόθεσμους στόχους, να προσαρμόσουμε θεσμούς και νοοτροπίες, να είμαστε κατάλληλα προετοιμασμένοι, και να εργαστούμε για το πλέον ευνοϊκό σενάριο -δηλαδή το σενάριο της “τεχνοκοινωνικής επιτάχυνσης”- με στόχο την ενίσχυση της ικανότητας της χώρας για βιώσιμη ανάπτυξη και ανθεκτική ευημερία, βάσει δυναμικών διαγνώσεων ως προς τις τάσεις, τις αβεβαιότητες και τις ευκαιρίες που αναδύονται γύρω μας.



# Executive Summary

The present study is the first empirical strategic foresight research approach on the use of Generative Artificial Intelligence (Gen AI) in Greece. The study, conducted by the National Centre for Social Research (EKKE) and the NCSR “Demokritos”, with the support of the Special Secretariat of Foresight, presents trends, opportunities, challenges, uncertainties and possible options that will shape the future of the Gen AI ecosystem in Greece. It provides a framework of proposed strategic initiatives and policy recommendations. Its main objective is to draw on the collective knowledge and foresight perceptions of a sample of Greek experts/specialists on the impact of the domestic Gen AI ecosystem, in the time frame of 2030.

More specifically, following a thorough preliminary desk research, systematic literature review and multimethod horizon scanning, we proceeded to interviews using questionnaires. The informants are a rich and inclusive group of 30 experts representing different stakeholders (public administration, research-academic community, business-private sector and civil society, professional and scientific associations), who are systematically involved in Gen AI. They were asked to evaluate a series of hypotheses and statements on the future (or possible futures) of Gen AI in the country until 2030.



Greece 2024

- Gen AI is already here and seems to be an exponential and rather irreversible technosocial development that we have to learn to live with, avoiding the risks and taking advantage of its numerous benefits. This is a shared conclusion among our informants, although almost all of them consider that Gen AI is at a very early stage, especially in Greece. Today, we are only observing fragments of tomorrow’s Gen AI’s landscape. However, it is likely that it will not take a long time for the landscape to take shape.
- The mainstreaming of GEN AI, either as general purpose or as special purpose technology, is expected to have a large and multi-level impact on Greek society by 2030, with a prevailing optimistic outlook on the nature of this impact. This optimism rests on the potential for qualitative changes in the way we live, interact, work, learn, produce and consume.
- Striving to assess how the dynamics of Gen AI could evolve towards 2030, it is necessary to consider both the enabling factors that play a catalytic role and the inhibiting factors that limit or hinder the development of Gen AI. The main accelerating factors include advances in new technologies that expand the technical capabilities of Gen AI, digital literacy, large investments (both public and direct private investments as well as public-private partnerships) by the technology sector, and the will of public policy, the economy as a macro-scale, businesses (for-profit or social) and society to embrace and harness GEN AI. Key inhibitors include lack of interoperability and competitive standards, lack of digital literacy, incentives and long-term plans, defensive or technophobic mindsets as well as technology use fatigue.
- Although all informants prefer an open, inclusive and democratic breed of Gen AI, there is a significant proportion of participants who regard and foresee that the technological field will be closed and centralized, dominated by few corporate actors, along with many digital inequalities and algorithmic injustices.
- Issues of digital ethics and regulation are of great concern to experts. On the one hand, excessive political or corporate interference and control could limit the level of functionality and innovation of GEN AI. On the other hand, a low level of regulation could make users feel insecure about the reliability of content (e.g., fake news and deepfakes), their privacy and confidentiality, leading to a less positive and healthy culture of GEN AI use.
- By 2030, targeted action and proactive policies around Gen AI will be important and necessary for both private companies and the public sector.

This research presents four scenarios of possible alternative future images of Gen AI in Greece by 2030. The first is called «techno-social acceleration», where the world is described as adaptable and freed from technophobic entanglements, while the sustainability and value of the Gen AI ecosystem are at a high level accompanied by a fairly resilient liberal political system. In the second scenario, the «techno-dwarf», the open economy and a set of favorable political intentions prevail, but the GEN AI ecosystem loses momentum and is not a priority due to excessive regulations and strict bureaucratic rules. The third scenario is described by the term ‘technosocial tarriness’. It represents a stunted or underdeveloped Gen AI ecosystem in a closed and technophobic world, alongside a significant lack of ethical and regulatory frameworks, public policies, and institutional interventions. The fourth scenario depicts a «techno-giant» with feeble, poor legs and represents a Gen AI ecosystem that reflects the global technological boom, but within a socio-cultural and political environment that is unable to turn speed into adaptation, to integrate modern techno-evolutions and to exploit the possibilities and opportunities they offer.

The global geopolitical and geo-economic order is becoming increasingly uncertain, complex and unstable. Gen AI seems to amplify these systemic features, highlighting the need for an ‘exponential’ and future-oriented way of thinking. We cannot be sure what the future holds, nor can we avoid constant disruption in an era of permacrisis. But it is up to us to harness this generalized uncertainty/complexity, set long-term goals, adapt institutions and mindsets, be adequately prepared and work towards the most favorable scenario - i.e., the ‘technosocial acceleration’ scenario - to enhance the country’s capacity for sustainable growth and resilient prosperity, based on dynamic diagnoses of the trends, uncertainties and opportunities emerging around us.

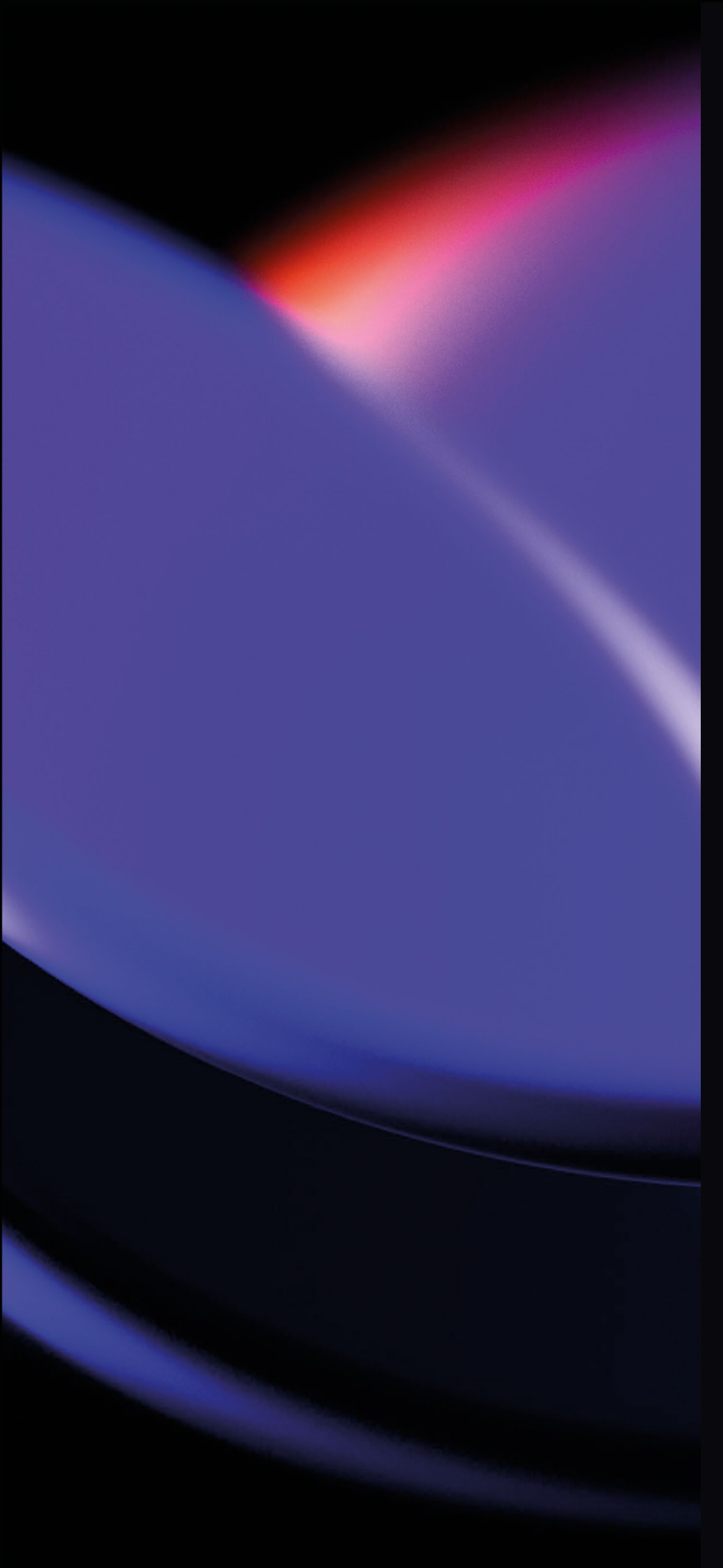




# ➤ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Επιτελική Περίληψη	7
Εισαγωγή	15
Λίγα λόγια για την προορατική μεθοδολογία	17
Τάσεις	23
Τεχνολογικές	25
Οικονομικές	28
Περιβαλλοντικές	30
Πολιτικές	31
Κοινωνικές	33
Ευκαιρίες	37
Δημόσια διοίκηση	41
Δικαιοσύνη	42
Υγεία	44
Εκπαίδευση	46
Έρευνα & Ανάπτυξη	50
Κοινωνικός μετασχηματισμός	51
Πολιτική Προστασία & Πρόληψη	56
Άμυνα	57
Διαχείριση κυκλοφορίας, Μεταφορές και Πράσινη Ενέργεια	58
Κατασκευαστική	60
Βιομηχανία-Μεταποίηση	60
Γεωργική παραγωγή	60
Τουρισμός	62
Ναυτιλία	64
Χρηματοοικονομία	65
Ευαλωτότητες	67
Επιθέσεις Adversarial	69
Υπερβολική Εξάρτηση και Έλλειψη Επαλήθευσης	71
Παραβίαση Απορρήτου (Privacy Breach)	72
Ενίσχυση των Προκαταλήψεων	72
Αλλαγή και Υποβάθμιση του Μοντέλου (Model drift)	73
Κοινωνικά δίκτυα νέας γενιάς, Metaverses και Δημοκρατία	74
Αβεβαιότητες	77

Βιώσιμη ΠΤΝ	81
Μετασχηματισμός του οικοσυστήματος καινοτομίας	81
“Ασθμαίνοντες” ρυθμοί και ανώριμη επιτάχυνση	84
Ποιότητα και Ποσότητα Δεδομένων / Υποδομές	85
Ηθική και Προκαταλήψεις	86
Ρυθμιστικό Πλαίσιο	87
Δημόσια Αντίληψη και Αποδοχή	88
Μετασχηματισμός του Εργατικού Δυναμικού	89
Παραγωγική ΤΝ & Ελλάδα 2030	91
Σενάρια για την ΠΤΝ στην Ελλάδα	94
Τεχνο-κοινωνική επιτάχυνση	100
Προτάσεις Πολιτικής	105
Ηθικές Κατευθυντήριες Γραμμές και Μηχανισμοί Εποπτείας	108
Επενδύσεις σε υποδομές	110
Διαθεσιμότητα και Απόρρητο των Δεδομένων	110
Κίνητρα για Έρευνα και Ανάπτυξη	111
Ενίσχυση εκπαίδευσης - δια βίου μάθησης	113
Διπλωματία Τεχνητής Νοημοσύνης	115
Προς ένα θετικό αφήγημα	117
Παράρτημα 1 - Ορολογία	125
Παράρτημα 2 - Εμπειρογνώμονες / Experts	131
Παράρτημα 3 – Διαγράμματα ερωτηματολογίων	137



# Εισαγωγή

Οι πρόσφατες εξελίξεις στον χώρο της τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence - TN) και ειδικότερα στον κλάδο της παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης (Generative AI - ΠΤΝ) επιφέρουν ένα κύμα τεχνολογικής καινοτομίας που διαθέτει τη δυνατότητα αναδιαμόρφωσης του ιστού της κοινωνίας, της οικονομίας και της εργασίας. Καθώς αυτή η μετασχηματιστική τεχνολογία συνεχίζει να εξελίσσεται με ραγδαίους ρυθμούς, η Ελλάδα φαίνεται να βρίσκεται στην αρχή μιας νέας εποχής, όπου η ΠΤΝ είναι έτοιμη να διαδραματίσει κεντρικό ρόλο στην επιτάχυνση της αυτοματοποίησης, την ενίσχυση της παραγωγικότητας και την επανάσταση σε διάφορες βιομηχανίες.

Τα συστήματα ΠΤΝ έχουν εξελιχθεί -και συνεχίζουν να εξελίσσονται- εκθετικά σε μια νέα μορφή τεχνοκοινωνικού υποκειμένου, επιδεικνύοντας μια άνευ προηγουμένου ικανότητα να συνθέτουν και να παράγουν περιεχόμενο που προσομοιάζει σε ανθρώπινα αποτελέσματα, να εκτελούν εντολές (με πιθανοκρατικούς όρους) και να δημιουργούν χωρίς να σκέφτονται, να συναισθάνονται, να κατανοούν, να εξηγούν, ή να προβαίνουν σε ηθικές αξιολογήσεις, να αποδίδουν ένα “γιατί” σε όσα συμβαίνουν.<sup>1</sup> Η ΠΤΝ επιδεικνύει ένα συνεχώς διευρυμένο φάσμα δυνατοτήτων, από τη δημιουργία πρωτογενώς πραγματικών κειμένων μέχρι τη δημιουργία εικόνων, βίντεο, μουσικής, ακόμα και κώδικα υπολογιστών. Ο αντίκτυπος της συνεχούς ανάπτυξης της ΠΤΝ είναι τεράστιος και αφορά σε πολλούς και διαφορετικούς τομείς δραστηριότητας όπως η υγειονομική περίθαλψη, τα χρηματοοικονομικά, η ψυχαγωγία, τα μέσα ενημέρωσης, η εκπαίδευση, η δημόσια διοίκηση, η προστασία του περιβάλλοντος, η ναυτιλία, ο τουρισμός, ο πολιτισμός, κ.ά.

Η τεχνολογία αυτή αντιπροσωπεύει ένα μεγάλο άλμα προς τα εμπρός, στη συνεργασία και σύγκλιση ανθρώπου-μηχανής,<sup>2</sup> συγκρίσιμο σε σημασία με την έλευση των προσωπικών υπολογιστών, του διαδικτύου, και της κινητής τεχνολογίας. Ωστόσο, όπως συμβαίνει με οποιαδήποτε επαναστατική τεχνολογία, η ΠΤΝ αναδιατάσσει το σύνολο του αντιληπτικού μας ορίζοντα, παρουσιάζοντας το δικό της σύνολο προκλήσεων, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας των συστημάτων της να παράγουν ανακριβείς ή ψευδείς πληροφορίες, εγείροντας ερωτήματα που αφορούν στην τεχνική και γνωσιακή αξιοπιστία και την ηθική.

Καθώς όλο και περισσότεροι οργανισμοί στην Ελλάδα και σε όλο τον κόσμο ενσωματώνουν την ΠΤΝ στις καθημερινές λειτουργίες τους, μπορούμε να φανταστούμε και να υποθέσουμε βαθιές τεχνολογικές, κοινωνικές, πολιτικές και περιβαλλοντικές αλλαγές. Ο υψηλός βαθμός αβεβαιότητας και πολυπλοκότητας που συνοδεύει αυτές τις εξελίξεις καθιστά απαραίτητη την εφαρμογή μιας στρατηγικής προορατικής προσέγγισης, δηλαδή συμμετοχικών διαδικασιών που επιτρέπουν τη συστηματική κατανόηση (αλλά όχι πρόβλεψη) του περιβάλλοντος και των δυνάμεων που το μετασχηματίζουν, των εναλλακτικών μελλοντικών προοπτικών, και των σεναρίων για τη διαμόρφωση πολιτικών και στρατηγικής.

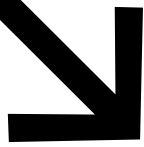
Στην παρούσα μελέτη στρατηγικής προόρασης, εμβαθύνουμε στις διάφορες διαστάσεις της επίδρασης της ΠΤΝ

στην Ελλάδα, και ειδικότερα στην καταγραφή και ανάλυση των άμεσων και έμμεσων πιθανών συνεπειών αλλά και προκλήσεων της χρήσης αυτής της ταχέως εξελισσόμενης τεχνολογίας, με χρονικό ορίζοντα το 2030. Διερευνούμε το τοπίο της πολυεπίπεδης αξιοποίησης της ΠΤΝ, αναλύουμε τάσεις, ευκαιρίες, ευαλωτότητες και αβεβαιότητες, και χρησιμοποιούμε την κατασκευή σεναρίων, με σκοπό να συμβάλουμε στον μακροπρόθεσμο σχεδιασμό και στην χάραξη προνοητικών δημόσιων πολιτικών. Η έμφασή μας επικεντρώνεται στην ανακάλυψη ευκαιριών και δυνατοτήτων, καθώς και στη δυναμική κατανόηση και αξιοποίηση της πολυπλοκότητας του οικοσυστήματος της ΠΤΝ.

Ο στόχος μας είναι διττός: Πρώτον, να χρησιμοποιήσουμε εργαλεία στρατηγικής προόρασης για να αξιολογήσουμε τα ενδεχόμενα “μέλλοντα” της ΠΤΝ στην Ελλάδα, παρέχοντας θεματικές πληροφορίες και εντοπίζοντας τομείς ευκαιριών για επιχειρηματική και οικονομική ανάπτυξη. Δεύτερον, να αναδείξουμε τις ευαλωτότητες και τους “ευπαθείς” παράγοντες καθώς και να αναλύσουμε τον τρόπο που μπορεί αυτή η νέα τεχνολογία να εφαρμοστεί ευρύτερα (πέραν του πεδίου της οικονομίας και των επιχειρήσεων) για την αντιμετώπιση κινδύνων και τη διαχείριση και αξιοποίηση προκλήσεων.

<sup>1</sup> Βλ. Floridi, L. (2023). AI as Agency Without Intelligence: On ChatGPT, Large Language Models, and Other Generative Models: Philosophy and Technology. <https://ssrn.com/abstract=4358789>

<sup>2</sup> Σύμφωνα με το ερευνητικό πρόγραμμα World Internet Project - Switzerland 2023, η σύγκλιση αυτή, γνωστή ως “κυβοργοποίηση” (cyborgization), “ενισχύει τη θρησκευτική φύση της ψηφιοποίησης”. Βλ. <https://mediachange.ch/research/wip-ch-2023/>



Τα “μέλλοντα” της ΠΤΝ στην Ελλάδα μπορούμε να τα φανταστούμε γεμάτα υποσχέσεις, αλλά και με πολλούς κινδύνους καθώς και πιθανές παγίδες. Η μελέτη αυτή, η οποία υλοποιήθηκε το φθινόπωρο του 2023 από το Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών (ΕΚΚΕ) και Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος» (ΕΚΕΦΕ «Δ»), με την υποστήριξη της Ειδικής Γραμματείας Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού, φιλοδοξεί να λειτουργήσει σαν πυξίδα για άτομα, επιχειρήσεις, οργανισμούς και φορείς χάραξης πολιτικής μέσα στο σύγχρονο, ασαφές και μεταβαλλόμενο κοινωνιοτεχνολογικό τοπίο, ανοίγοντας χώρους προορατικής και εκθετικής<sup>3</sup> σκέψης και παρέχοντας τη φιλοσοφία και τα εργαλεία που απαιτούνται για την αποτελεσματική πλοήγηση και αξιοποίηση της ΠΤΝ από τη χώρα μας.

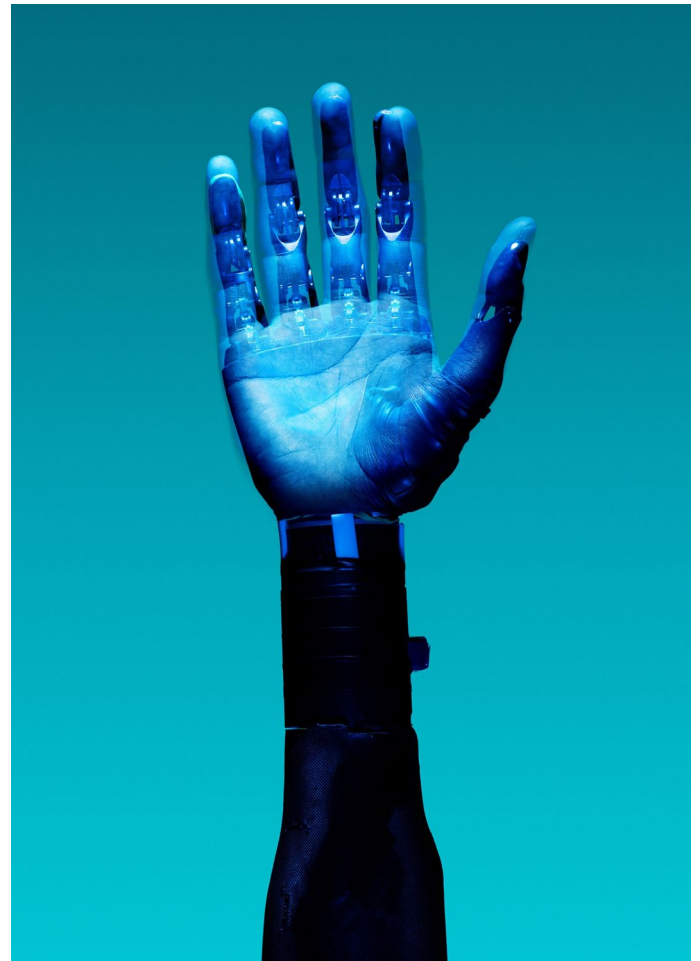
Η συζήτηση για την τεχνολογία και το πώς αυτή ενσωματώνεται και αλλάζει την καθημερινότητά μας έχει εντατικοποιηθεί στη διάρκεια των τελευταίων χρόνων. Αφορμή αποτέλεσε η θεαματική εξέλιξη που παρατηρείται κατά την τελευταία δεκαετία στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) και οι πρώτες πρακτικές εφαρμογές της στην έρευνα, την βιομηχανία και σε πληθώρα πτυχών της ζωής μας. Αυτές οι εξελίξεις φέρνουν τόσο σημαντικές αλλαγές στον τρόπο που παράγουμε, καταναλώνουμε, εργαζόμαστε, μαθαίνουμε, ενημερωνόμαστε, αλληλεπιδρούμε και καλύπτουμε τις ανάγκες μας, που πλέον επικρατεί η άποψη ότι η ανθρωπότητα βρίσκεται εν μέσω της 4ης βιομηχανικής επανάστασης, με κινητήριες δυνάμεις την ΤΝ και τα μεγάλα δεδομένα (big data).

Η ψηφιοποίηση του σύγχρονου κόσμου (η λεγόμενη “2η φάση της ψηφιοποίησης”)<sup>4</sup> και ο τεράστιος όγκος δεδομένων που προέκυψε από την χρήση του διαδικτύου και των διαφόρων εφαρμογών του, ήταν ένας από τους κύριους παράγοντες που πυροδότησαν την ανάπτυξη της ΤΝ. Η πρόσβαση σε έναν τόσο μεγάλο όγκο δεδομένων μπορεί να κάνει μια εφαρμογή ΤΝ “εξυπνότερη” και μάλιστα πολύ ταχύτερα από ό,τι στο παρελθόν. Παράλληλα, η αλματώδης ανάπτυξη της υπολογιστικής ισχύος καθιστά δυνατή την επεξεργασία και την αξιοποίηση όλων αυτών των δεδομένων. Οι τεχνολογικές εξελίξεις, όπως το υπολογιστικό νέφος (cloud computing) και ο κατακεντρωμένος υπολογισμός (distributed computing) δίνουν πλέον τη δυνατότητα να αποθηκεύουμε, να επεξεργαζόμαστε και να αναλύουμε δεδομένα σε πρωτοφανή κλίμακα (που χωρίς αυτές τις εξελίξεις, τα δεδομένα δεν θα ήταν διαχειρίσιμα).

Ακόμη και όσοι προηγουμένως δεν βρίσκονταν στον χώρο της τεχνολογίας, άρχισαν να στρέφουν το βλέμμα τους στην ΤΝ και να παρακολουθούν τις συζητήσεις αναφορικά με τις δυνατότητες και τις εφαρμογές της, κυρίως μετά την δημιουργία του GPT-35 από την OpenAI το καλοκαίρι του 2020. Η ικανότητά του να “συνομιλεί” και να δίνει απαντήσεις με τρόπο που προσιδιάζει σε όσα έως τώρα μόνο ένας άνθρωπος μπορούσε, εντυπωσιάζει τους χρήστες του. Αντλώντας από γιγάντιους όγκους δεδομένων και αξιοποιώντας τεράστιες ποσότητες πόρων, χρημάτων και υπολογιστικών δυνατοτήτων, η OpenAI δημιούργησε ένα μεγάλο γλωσσικό μοντέλο (large language model - LLM) που ήταν σε θέση να αποδώσει σε πρωτοφανές επίπεδο.

Το ερώτημα που εύλογα γεννάται είναι το εξής: Ποιος διαθέτει την τεχνολογία, τα δεδομένα και τους υπολογιστικούς πόρους για τη δημιουργία τέτοιων μεγάλων γλωσσικών μοντέλων που θα προωθήσουν την ανάπτυξη και θα φέρουν επαναστατικές απαντήσεις σε καθημερινές ανάγκες και προβλήματα; Θα παραμείνει αυτή η ευκαιρία στα χέρια μόνο λίγων μεγάλων τεχνολογικών εταιρειών που θα ρυθμίζουν την χρήση και θα καθοδηγούν τις εφαρμογές της;<sup>5</sup>

Σε αυτό το σημείο έγκειται η μεγάλη πρόκληση για την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και τα κράτη μέλη της. Η παρούσα κατάσταση τούς δίνει την ευκαιρία να συμμετέχουν ενεργά στις εξελίξεις και να διαμορφώσουν κατά την κρίση τους την χρήση της με γνώμονα την θετική επίδραση στην οικονομία και την κοινωνική ανάπτυξη. Η ΤΝ έχει την δύναμη να αλλάξει ριζικά τα επιχειρηματικά μοντέλα και να δημιουργήσει αξία σε πολλούς κλάδους προάγοντας την ανταγωνιστικότητα και την ανθεκτικότητα του συστήματος της οικονομίας.



<sup>3</sup> Azhar, A. (2021). Exponential Thinking. *Research-Technology Management*, 65(1), 11-17.

<sup>4</sup> Latzer, M. (2022). The Digital Trinity—Controllable Human Evolution—Implicit Everyday Religion: Characteristics of the Socio-Technical Transformation of Digitalization. *KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 74(Suppl 1), 331-354.

<sup>5</sup> OpenAI. (2020). Language models are few-shot learners. *Proceedings of the 34th International Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS'20)*, 1877-1901.

<sup>6</sup> Βλ. Lehdonvirta, V. (2022). *Cloud empires: How digital platforms are overtaking the state and how we can regain control*. MIT Press.



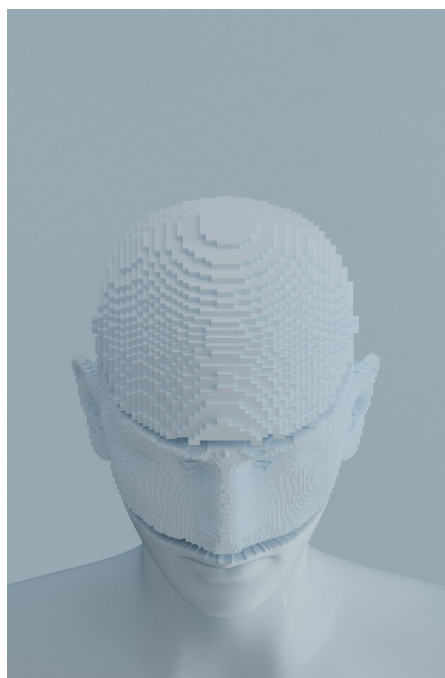
# Λίγα λόγια για την προορατική μεθοδολογία ↙

Η προορατικά προσανατολισμένη μεθοδολογία<sup>7</sup> που ακολουθήθηκε εδώ έχει ως εξής:

Σε συνέχεια μιας διεξοδικής προκαταρκτικής έρευνας (desk research), συστηματικής επισκόπησης επιστημονικής εργογραφίας, αλλά και κειμένων γνωμοδοτήσεων ειδημόνων και επιτελικών αναφορών, η ομάδα προέβη σε μια πολυμεθοδική ανίχνευση του ορίζοντα (horizon scanning),<sup>8</sup> ή ανίχνευση του περιβάλλοντος (environmental scanning), η οποία συμπεριέλαβε συνεντεύξεις με τη χρήση ερωτηματολογίων (με κλειστού και ανοιχτού τύπου ερωτήσεις). Οι πληροφορητές αυτών προήλθαν από ένα πλούσιο και κατά το δυνατόν συμπεριληπτικό δείγμα 30 ειδικών, οι οποίοι εκπροσωπούν διάφορους εμπλεκόμενους φορείς (δημόσια διοίκηση, ερευνητική-ακαδημαϊκή κοινότητα, επιχειρήσεις-ιδιωτικός τομέας, και κοινωνία πολιτών, επαγγελματικοί και επιστημονικοί φορείς) και ασχολούνται συστηματικά με την ΠΤΝ. Στόχος της διερεύνησής μας αυτής ήταν να αξιολογήσουμε μια σειρά υποθέσεων/προπαραδοχών και δηλώσεων σχετικά με το μέλλον (ή, ακριβέστερα, τα ενδεχόμενα μέλλοντα)<sup>9</sup> της ΠΤΝ στη χώρα μέχρι το 2030. Μεταξύ των ερωτημάτων που τέθηκαν ήταν το τι είναι η ΠΤΝ, πώς θεωρούν ότι θα εξελιχθεί και σε ποια έκταση θα εφαρμοστεί, ποιοι παράγοντες θα παίξουν καταλυτικό ρόλο (παρεμποδιστικό ή επιταχυντικό) στην υιοθέτηση ή αποποίησης της, ποιες επιφυλάξεις εκφράζονται, ποιους τομείς της οικονομίας και πεδία της κοινωνίας θα διαταράξει, για ποιον σκοπό εκτιμάται ότι θα χρησιμοποιηθεί, κ.ο.κ. Η διεπιστημονική σύνθεση επιστημονική ομάδα (ΕΚΚΕ & ΕΚΕΦΕ «Δ») προέβη σε μια αρχική ανίχνευση περιβάλλοντος<sup>10</sup> για τη συγκέντρωση ασφαλούς προς αξιοποίηση πληροφορίας σε τρέχοντα χρόνο, τόσο σε επίπεδο α) συμβάντων (events), β) τάσεων (trends), γ) αναδυόμενων ζητημάτων (emerging issues), όσο και δ) προσδοκιών (expectations).

Είναι εδώ απαραίτητο να διευκρινίσουμε περαιτέρω τι είναι η προόραση (foresight) και πώς αυτή πλαισιώνει την έννοια του μέλλοντος, ως όρου πληθυντικού, εφικτού, δυνατού, πιθανού ή επιθυμητού, και ως ορίζοντα αναφοράς των προτάσεων πολιτικής μας σχετικά με την ΠΤΝ. Η προσέγγιση της προόρασης απαιτεί έναν διαφορετικό τρόπο σκέψης (mindset) και αντίληψης για το

παρόν στην ιστορικότητά του, μεταξύ εμπειρίας και προσδοκίας ή «προσύληψης» του επικείμενου, διακρίνοντας το «παροντοποιημένο» παρελθόν από το «παροντοποιημένο» μέλλον,<sup>11</sup> αλλά και από το «μελλοντοποιημένο» παρόν. Το μέλλον ως μια επαγωγικά προεκτινόμενη στο μέλλον αντίληψη του τώρα (σαν να πρόκειται απλώς ως μερικά μηχανικά “τικ” ρολογιού μερικές στιγμές παρακάτω), δεν βιώνεται από εμάς το ίδιο με το μέλλον ως συνάντηση με απροσδόκητες για την τωρινή μας αντίληψη και γνώση προκλήσεις.



<sup>7</sup> Η μεθοδολογία αυτή είναι ενήμερη ανάλογων προορατικών εργασιών σχετικών με αναδυόμενες τεχνολογίες που συνδέονται με προτάσεις πολιτικής σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ενδεικτικά αναφέρεται εδώ η μεθοδολογία ETICA (EThical Issues of emerging ICT Applications), η οποία αποτελεί μεθοδολογία προορατικής ανάλυσης έχουσα χρησιμοποιηθεί από οργανισμούς όπως η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την καθοδήγηση αποφάσεων σε τεχνολογικά πεδία εφαρμοσμένης πολιτικής. Πιο πρόσφατο, με εστίαση σε ζητήματα ΤΝ, είναι το AI4People, an Atomium—EISMD initiative. Βλ. ενδεικτικά: -AI4People Project <http://www.eismd.eu/ai4people>  
-ETICA Project <https://cordis.europa.eu/project/id/230318>  
-Floridi, L. (2019). What the near future of artificial intelligence could be. *Philosophy & Technology*, 32(1), 1–15.  
-Floridi, L. et al. (2021). An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations. In: Floridi, L. (ed) *Ethics, Governance, and Policies in Artificial Intelligence*. *Philosophical Studies*



Series, vol 144. Springer.

-Floridi, L. (2014). Technoscience and ethics foresight. *Philosophy & Technology*, 27(4), 499–501.

-Lucivero, F. (2016). *Ethical assessments of emerging technologies*. Springer.

-Nazarko, Ł. (2017). Future-oriented technology assessment. *Procedia Engineering*, 182, 504–509.

<sup>8</sup> Η συστηματική ανίχνευση και συλλογή συμβάντων και τάσεων, με αποτέλεσμα να διαμορφωθούν διαφορετικές (εναλλακτικές) εικόνες του μέλλοντος ή/και οπτικές χαρτογράφησης των ενδείξεων αλλαγής. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/strategic-planning/strategic-foresight\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/strategic-planning/strategic-foresight_en)

<sup>9</sup> Κρίνεται μεθοδολογικά σκόπιμο να κάνουμε λόγο για μέλλοντα στον πληθυντικό, ενώ η μη προκαθορισμένη έκβασή τους έχει πολλές αποχρώσεις. Τούτο δεν αποτελεί μια απλώς φιλολογική παρατήρηση. Είναι ενδεικτικό ότι ένας αυστηρός και προσανατολισμένος σε αποτελέσματα και ακριβείς προγνώσεις Οργανισμός όπως το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ, έπλασε έναν όρο τη δεκαετία του 1990 για να περιγράψει τον σύγχρονο κόσμο: VUCA – ακρωνύμιο από τις λέξεις volatile (μεταβαλλόμενος), uncertain (αβέβαιος), complex (πολύπλοκος) και ambiguous (ασαφής). Αυτή η σημασιολογική ευρύτητα περιγράφει εύστοχα τις διακυβεύσεις των σπουδών μέλλοντος και αποτελεί χρήσιμο εφόδιο για τους ρητά εκπεφρασμένους στόχους της παρούσας έρευνας που αφορούν μεταξύ άλλων στο α) πώς να ενθαρρυνθεί η καινοτομία στην ΠΤΝ, β) πώς να μετριάσουν πιθανοί κίνδυνοι, και γ) πώς να ενισχυθεί η δημόσια εμπιστοσύνη σε αυτά τα ζητήματα.

<sup>10</sup> Στη βιβλιογραφία υφίσταται ένα πλήθος από βασικές μεθοδολογίες και προσεγγίσεις διερεύνησης της στρατηγικής προόρασης. Αξιοποιούμε εδώ τις πλέον κρίσιμες μεθοδολογίες για την πρωτότυπη εμπειρική διερεύνηση της ΠΤΝ στην Ελλάδα Για ένα επ’ αυτών εδραιωμένο στην επιστημονική κοινότητα εγχειρίδιο αναφοράς των Jerome C. Glenn και Theodore J. Gordon (2009) *Futures Research Methodology Version 3.0 (The Millennium Project)*.

<sup>11</sup> Koselleck, R. (1979). *Vergangene Zukunft: Zur Semantik geschichtlicher Zeiten*. Suhrkamp. Ο Koselleck χρησιμοποιεί αντίστοιχα τους όρους “gegenwärtige Vergangenheit” και “vergegenwärtigte Zukunft”.

το μέλλον ως συνάντηση με απροσδόκητες για την τωρινή μας αντίληψη και γνώση προκλήσεις.

Ίσως θα ήταν γόνιμο να αντιληφθούμε το μέλλον και ως ορίζοντα προσδοκιών με τη μορφή οριζόντων του παρόντος μας και όχι ως ένα απλό συμπίλημα συμβάντων που καλούμαστε να ματάρουμε.<sup>12</sup> Κάθε επιμέρους βιωμένο παρόν μιας κοινωνικής ομάδας έχει το δικό του ορίζοντα μέλλοντος από τη σκοπιά ενός παρατηρητή, και υπάρχουν ετερόκλητα δυνητικά μελλοντικά παρόντα για τα οποία το δικό μας παρόν αποτελεί εύλογο παρελθόν τους.<sup>13</sup> Αυτές οι διακρίσεις έχουν εξαιρετικά πρακτική σημασία για να διακρίνουμε ξεκάθαρα πώς αποθαρρύνονται ή ενθαρρύνονται πληθυσμοί ως προς την υιοθέτηση τεχνολογικών προσφερόμενων δυνατοτήτων (affordances) και των συναφών πολιτικών σεναρίων και προτάσεων πολιτικής.

Μεθοδολογικά, η ανάλυση των τάσεων και των μεγατάσεων, η ανάδειξη των ασθενών σημάτων (weak signals)<sup>14</sup> και η χαρτογράφηση των σεναρίων εξαρτώνται εν πολλοίς από την προσέγγιση που προκρίνουμε σχετικά με το μέλλον. Είναι εδραιωμένο στη σχετική διεθνή βιβλιογραφία ότι υπάρχουν γενικά τρεις συστάδες από επιστημολογικές προϋποθέσεις στις οποίες μπορεί να στηριχθεί μεθοδολογικά μία έρευνα προόρασης:<sup>15</sup>

**1.** είτε μια θετικιστική προσέγγιση για το μέλλον η οποία ενέχει τον χαρακτήρα πρόγνωσης βάσει μοντέλων πιθανοτήτων. Πρόκειται για μια τάση που ενδιαφέρεται για το “πιθανό” μέλλον, ευνοώντας σεναρία “από τα πάνω προς τα κάτω”, όπου προκρίνεται συνήθως μια παθητική προσαρμογή ως προς τις τεχνολογικές εξελίξεις εκ μέρους των κοινωνικών δρώντων.

**2.** είτε μια πολιτισμική/ερμηνευτική προσέγγιση στην οποία γίνεται λόγος για τα “δυνατά ή εναλλακτικά μέλλοντα”, όπου τείνουν να αναδεικνύονται οπτικές υποεκπροσωπούμενες, αφανείς από το κυρίαρχο υπόδειγμα αντιμετώπισης του μέλλοντος που συχνά συνάδει με το στιβαρό θετικιστικό μοντέλο που προαναφέραμε. Σε αυτό το συμφραζόμενο, η ερευνητική μείζονα προκειμένη και η στόχευση των πολιτικών είναι κυρίως οι ευάλωτες, υποεκπροσωπούμενες ομάδες πληθυσμού

και οι προσδοκίες τους. Η προτεραιότητα εδώ δεν είναι η παθητική αποδοχή των τεχνολογικών εξελίξεων, αλλά η ενεργός συμμετοχή των εμπλεκόμενων. Παραλλαγή αυτής της προσέγγισης είναι εκείνη των “συμμετοχικών μελλόντων”, στην οποία προσδίδεται έμφαση στη διαβούλευση με τις εμπλεκόμενες κοινωνικές ομάδες και στην κινητοποίηση των τοπικών κοινοτήτων σε συνεργασία με τους επιστήμονες. Ένα βασικό πλεονέκτημα των παραπάνω είναι ότι επιτυγχάνεται ευκολότερα η δέσμευση των εμπλεκόμενων μερών στα όσα συναποφασίζονται.

**3.** είτε τέλος, μια κριτική προσέγγιση για τα “επιθυμητά μέλλοντα” κατά την οποία το σημαντικό ερώτημα και η πολιτική προτεραιότητα δεν είναι το τί είναι στατιστικά πιθανό, αλλά το ποιος αποφασίζει για το τί είναι επιθυμητό να προκριθεί. Χρήζει επισήμανσης εδώ ότι η εστίαση στο επιθυμητό μπορεί να συνοδεύει μια απίσχναση του τί είναι ρεαλιστικό να προσδοκούμε στις πολιτικές μας υπό την οπτική του μέλλοντος.

<sup>12</sup> Luhmann, N. (1980). Temporalisierung von Komplexität: Zur Semantik neuzeitlicher Zeitbegriffe. Im Gesellschaftsstruktur und Semantik: Studien zur Wissenssoziologie der modernen Gesellschaft. Suhrkamp, 235–300.

<sup>13</sup> Luhmann, N. (1991). Soziologie des Risikos. De Gruyter, 41.

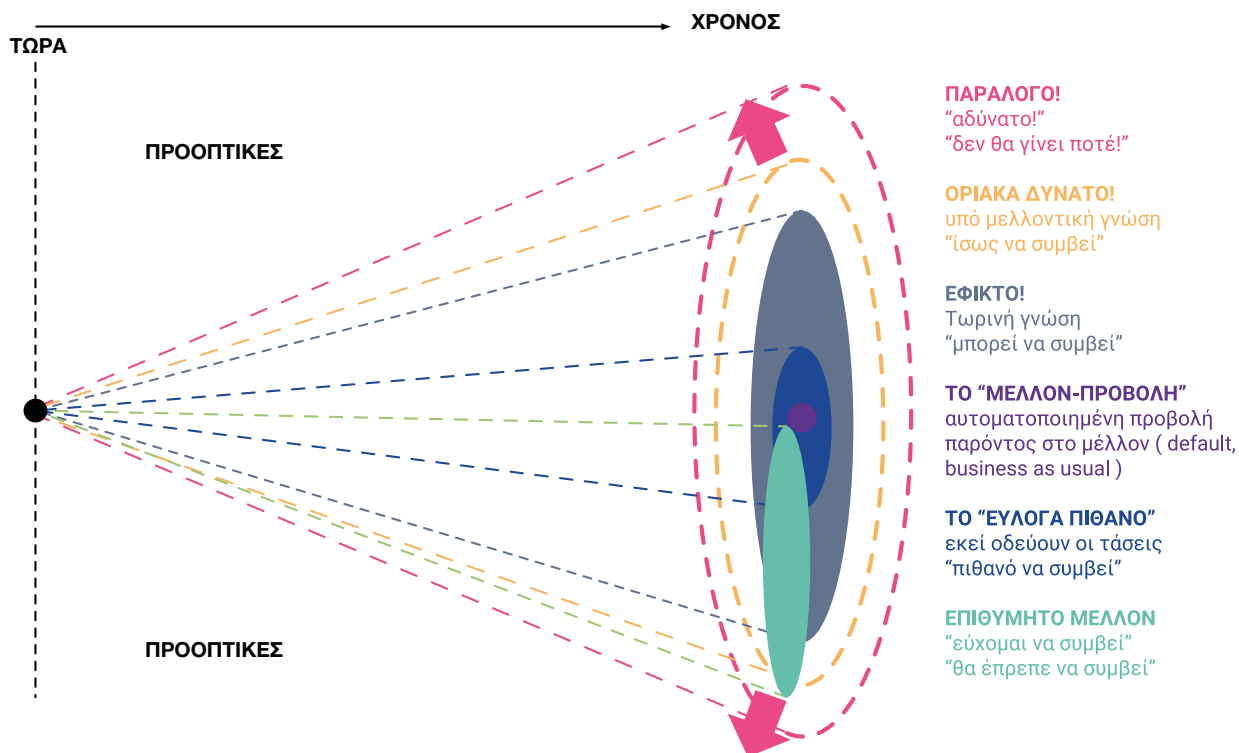
<sup>14</sup> Στο επιστημονικό πεδίο της προόρασης, με τον όρο ασθενές σήμα “περιγράφουμε μία πρώτη ανεπεξέργαστη πληροφορία που μπορεί να ερμηνευθεί ως μία πρώτη ένδειξη για ενδεχόμενη αλλαγή (ευκαιρία ή απειλή) στο πλαίσιο ενός συστήματος. Παράλληλα θα μπορούσε να ερμηνευθεί ως μία πρώτη ένδειξη που ενέχει δυναμική για την αλλαγή μιας τάσης. Δυστυχώς σε ένα τόσο ταχέως μεταβαλλόμενο και πολύπλοκο, «θορυβώδες», περιβάλλον είναι πραγματικά πρόκληση να ξεχωρίσουμε τα σήματα που έχουν πραγματική σημασία για το μέλλον ... ο εντοπισμός των ασθενών σημάτων είναι δύσκολος, και συνοδεύεται από πολλές αβεβαιότητες και αποτυχίες, δηλαδή σήματα που είτε δεν εξελίχθηκαν όπως ήταν αναμενόμενο, είτε δεν έφεραν τις προσδοκώμενες αλλαγές”. <https://www.futures.gr/2019/10/08/ασθενή-σήματα-ποια-πτυχία-μπορούν-να-ε>

<sup>15</sup> Έναντι πολλών, ακολουθούμε εδώ την κατατοπιστική, ευσύνοπτη ταξινόμηση της Jennifer Gidley, μιας εμβληματικής ερευνήτριας των σπουδών για τα μέλλοντα, συγγραφέας συναφούς εγχειριδίου που έχει πρόσφατα εκδοθεί και στα ελληνικά. Βλ. Gidley, J. (2017/2022). Το Μέλλον. Μία πολύ σύντομη εισαγωγή. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, σελ. 197-200.

Τόσο η συγκρότηση μακροπρόθεσμων πολιτικών, όσο και η αντίληψη των κοινωνικών δρώντων, δεν μπορούν να μην λάβουν υπόψη στους σχεδιασμούς τους για τα κρίσιμα ζητήματα, όπως η κλιματική αλλαγή και ο ψηφιακός μετασχηματισμός, τους μελλοντοστραφείς χρονικούς τροπισμούς (modalities) των

πιθανών κόσμων και συναφών σεναρίων που διανοίγονται ενώπιόν μας. Οι ορίζοντες των προσδοκιών μας καλούνται να τοποθετηθούν απέναντι σε συστάδες διακυβεύσεων (και όχι απλώς μεμονωμένα επικείμενα γεγονότα), έχοντας καταστατικά ελλιπή γνώση ως προς αυτές. Το παρακάτω γράφημα

(Εικόνα 1) αποκαλείται “κώνος του μέλλοντος” και προσομοιάζει σε ένα χωνί ακριβώς επειδή όσο απομακρυνόμαστε από το παρόν τόσο μεγαλώνει η διάμετρος των πιθανών να συμβούν σεναρίων, καθώς επίσης διευρύνονται εκθετικά οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τις εξελίξεις.



Greece 2024

**Εικόνα 1:** “Ο κώνος του μέλλοντος”. Προσαρμογή των Hancock & Bezold, από το Voros J (2003). A generic foresight process framework. *Foresight*, 5(3), 10-21.

Η παραπάνω οπτικοποίηση εκδοχών του μέλλοντος αφορά σε υποκειμενικές κρίσεις, σε επίπεδο ατόμων ή ευρύτερων κοινωνικών δρώντων, σχετικά με προσυλλήψεις και προσδοκίες για το μέλλον που στηρίζονται σε πεπειθήσεις του

παρόντος και, ως εκ τούτου, η ίδια ιδέα μπορεί να υπαχθεί -προϊόντος του χρόνου- σε διαφορετικές από τις κάτωθι κατηγορίες:<sup>16</sup>

- κατ’ αρχάς οτιδήποτε εμπροσθοβαρές πέραν του παρόντος αποτελεί μια **δυνατότητα μέλλοντος** (potential), στη βάση της θεμελιώδους προκείμενης παραδοχής των σπουδών μέλλοντος ότι το μέλλον είναι απροσδιόριστο και “ανοιχτό”.
- το **αδύνατο** να συμβεί, που μπορεί με τα κριτήρια του παρόντος να το θεωρούμε εξωφρενικό, έως και γελοίο (preposterous future).
- το **εφικτό** (plausible) μέλλον, που αφορά στο εύρος μέλλοντος που πιστεύουμε ότι “μπορεί” να συμβεί στη βάση της -συχνά μετρήσιμης και ποσοτικοποιήσιμης- κατάστασης του παρόντος και των τάσεών του (κοινωνικές διαδικασίες φερόμενες ως φυσικοί “νόμοι” ή “κανονικότητες”). Αυτό συχνά ταυτίζεται με το κατ’ άλλους **προβεβλημένο** (projected) μέλλον, που αφορά στην τυπική εκδοχή του τί θα συμβεί εάν τα πράγματα συνεχίζονται στη λογική “business as usual”. Αποτελεί μια “default” εκδοχή, μια απλή συνέχιση του παρόντος, μια συνέχιση του status quo και συνήθως ως προς αυτήν την εκδοχή αναμετρώνται οι άλλοι εδώ διατυπωμένοι τρόποι του μέλλοντος.
- το **πιθανό** (possible) μέλλον, που αφορά στα μέλλοντα που τώρα πιστεύουμε ότι είναι δυνατόν να συμβούν, δεδομένης μιας μελλοντικής γνώσης και αιτιώδους συνάφειας γεγονότων την οποία δεν κατέχουμε τώρα αλλά θα μπορούσαμε εύλογα να αποκτήσουμε στο μέλλον.

<sup>16</sup> Βασίζομαστε εδώ στο: Voros, J. (2017). Big History and anticipation: Using Big History as a framework for global foresight. In: Poli, R. (ed.) Handbook of anticipation: Theoretical and applied aspects of the use of future in decision making. Springer.

- το **επιθυμητό** ή προτιμητέο (preferable) μέλλον που αφορά σε αυτό που θεωρούμε ότι θα ευχόμασταν ή θα όφειλε να συμβεί (ή να μη συμβεί). Σε αυτές τις εκδοχές μέλλοντος ενέχεται κανονιστικότητα και αξιολογικές κρίσεις, διακριτές από τις άλλες, παραπάνω, τροπικότητες του μέλλοντος, οι οποίες αποτελούν κυρίως γνωσιακές κρίσεις.

Φυσικά, οι παραπάνω διαφοροποιήσεις αποτελούν μόνο αναλυτικού τύπου διακριτές κατηγορίες. Στην πραγματική ζωή παρατηρούμε συνθέσεις τους και μετακινήσεις από τη μία στην άλλη κατηγορία κατά την εξέλιξη ενός σημαντικού γεγονότος ή της εισόδου στη ζωή μας μιας καινοφανούς τεχνολογίας. Μια μεταφορά του παραπάνω «κώνου του μέλλοντος» ίσως να είναι ότι προσομοιάζει σε έναν φακό που οι ακτίνες φωτός που εκπέμπει διαχέονται προς το μέλλον. Παρατηρούμε επίσης στον κώνο ότι όσο πλησιάζουμε προς το κέντρο κυριαρχεί η “λογική”, ενώ στην περιφέρεια οι κατηγορίες μοιάζουν να αγγίζουν τα όρια της φαντασίας. Ωστόσο, το τί θα αποτελέσει πραγματικότητα για εμάς στο μέλλον αντλεί και από τα δύο αυτά πεδία, με χαρακτηριστικό παράδειγμα τις “Wildcards”,<sup>17</sup> δηλαδή σενάρια με εκδοχές γεγονότων που λογικά φαίνεται να έχουν ιδιαίτερα χαμηλή στατιστική πιθανότητα να συμβούν και μοιάζουν με “φαντασία”, αλλά κάποιες φορές συμβαίνουν και μάλιστα με τεράστιες επιπτώσεις στη ζωή μας.<sup>18</sup> Επειδή αποτελεί ένα εύλογο ερώτημα που συχνά οδηγεί,

ευρύ κοινό και ειδικούς, σε παρερμηνείες, οφείλουμε να διευκρινίσουμε ότι η εμβάθυνση των σπουδών προόρασης σε ζητήματα αβεβαιοτήτων και τρωτότητας δεν σημαίνει ότι καλλιεργούν, έστω και εμμέσως, την ανασφάλεια. Ακριβώς το αντίθετο! Οι σπουδές προόρασης προσπαθούν ακριβώς να καταστήσουν τους πολίτες κοινωνικά και ψυχικά ανθεκτικούς και τα κοινωνικά συστήματα βιώσιμα, ώστε να νιώθουμε ασφαλείς (secure and safe)<sup>19</sup>. Η καλλιέργεια της “προσυλληπτικής ικανότητας” (anticipatory capacity)<sup>20</sup>, μέσω μεθοδολογιών και εκπαιδύσεων στην προόραση και στον γραμματισμό του μέλλοντος, ενδυναμώνει πολίτες και φορείς ως προς το να αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο «χρησιμοποιούν το μέλλον» και άρα να καταστούν ικανοί να φανταστούν διαφορετικά μέλλοντα με διαλογικό, ρεαλιστικό και ηθικά υπεύθυνο τρόπο. Κατ’ επέκταση, να συγκεκριμενοποιούν πεδία δράσης τους στο παρόν και να αξιοποιούν την “ικανότητα προσύλληψης” στη δική τους ιστορία και στο συγκεκριμένο κοινωνικοοικονομικό και πολιτισμικό πλαίσιο.<sup>21</sup>

<sup>17</sup> Βλ. Barber, M., Analyst, S., & Vic, B. (2006). Wildcards—Signals from a future near you. *Journal of Futures Studies*, 11(1), 75-94.

<sup>18</sup> Ενδεικτικά επ’ αυτού:

-Petersen, JL (1997). The wild cards in our future: Preparing for the improbable. *The Futurist*, 31(4), 43-47.

-Petersen, JL (1999). *Out of the blue: How to anticipate big future surprises*. Madison Books.

-Taleb, N. (2007). *The black swan: The impact of the highly improbable*. Random House.

<sup>19</sup> Οφείλουμε επ’ αυτού να διακρίνουμε ότι: α) άλλο είδος αβεβαιότητας αφορά η πιθανοκεντρική διάσταση των εκτιμήσεων για το μέλλον και άλλο η ψυχική και πολιτική διαχείριση της ασφάλειας των πολιτών σε σχέση με το μέλλον, καθώς και ότι β) άλλο ζήτημα είναι η ασφάλεια ως security και άλλο η ασφάλεια ως safety, και οδηγούν σε διαφορετικές αντιλήψεις μέλλοντος και προτεραιοτήτων πολιτικής.

Η ασφάλεια ως security έχει αποτρεπτικό χαρακτήρα και συνδέεται με την βραχυπρόθεσμη προφύλαξη και διαχείριση σκόπιμων κακόβουλων κινδύνων, απειλών και βλαβών, όπως λ.χ. το διαδικτυακό hacking έχει χαρακτηριστικά εγκλήματος. Η ασφάλεια ως safety αποδέχεται τα παραπάνω, αλλά επιπλέον αναφέρεται στην προφύλαξη των κοινωνικών δομών από κινδύνους και βλάβες και δεν ανάγονται σε συγκεκριμένη κακόβουλη ανθρώπινη δράση, όπως βλάβες της ζωής και της περιουσίας. Έχει ένα δημόσιο, προληπτικό, ρυθμιστικό χαρακτήρα και συνδέεται με μακροπρόθεσμη, μελλοντοστραφή βιωσιμότητα. Είναι ένας βασικός προστατευτικός μηχανισμός για τους πολίτες που ανακουφίζει τον φόβο της ανασφάλειας εγγενώς, ως καταστατική προϋπόθεση και συνθήκη και όχι περιπτώσιολογική, ex-post αντιμετώπιση. Μια προορατική πολιτική που αντιμετωπίζει την ανασφάλεια μόνο ως insecurity συνήθως προάγει ρυθμιστική αυστηροποίηση μέσω ex-ante ή ex-post κυρώσεων. Χωρίς αυτή τη διάκριση δεν θα μπορεί να γίνει κατανοητή ούτε μία θεμελιώδης διάσταση της τρέχουσας διαβούλευσης περί ασφάλειας και προφύλαξης για τη σύνταξη της Ευρωπαϊκής AI ACT.

<sup>20</sup> Αξίζει να αναφερθεί ότι η UNESCO, το 2019, χρονιά του πρώτου διεθνούς Συμποσίου περί Συστημάτων Προσύλληψης, Σπουδής Μελλόντων και Γραμματισμού στα Μέλλοντα (Anticipatory Systems, Futures Studies and Futures Literacy), είχε ήδη δημιουργήσει εννέα τέτοιες έδρες (UNESCO Chairs in Anticipatory Systems, Futures Studies and Futures Literacy), με κύριο στόχο την ανάπτυξη ενός παγκόσμιου δικτύου εδραίωσης του γραμματισμού σε προσυλληπτικές ικανότητες (anticipatory capabilities) και στα μέλλοντα για όλους, εντός και εκτός της εγκυκλίου εκπαίδευσης. Βλ. σχετικά <https://en.unesco.org/events/first-international-symposium-unesco-chairs-anticipatory-systems-futures-studies-and-futures>

<sup>21</sup> Miller, R. et al. (2018). *Transforming the Future. Anticipation in the 21st Century*. UNESCO Publication via Routledge, σελ. 18-20. Ο Riel Miller, UNESCO Head of Futures Literacy, δημιούργησε μια τυπολογία, ένα cross tabulation που συσχέτισε την ανάπτυξη προσυλληπτικής ικανότητας με την δημιουργία ανοικτών ή κλειστών κοινωνικών συστημάτων. Μας προτρέπει να θεωρητικοποιήσουμε την προσύλληψη του μέλλοντος είτε ως “έναν αποικισμό του μέλλοντος προκειμένου να νιώσουμε ασφαλείς (με την έννοια του secure, όχι του safe)”, είτε άλλοτε ως “μια μοιρολατρική ως προς το μέλλον αντίληψη κατά την οποία ατροφεί η φαντασία”, είτε ως “αποφασιστική δημιουργική φαντασία όπου γίνεται προσπάθεια να κάνουμε τη διαφορά σε σχέση με ό,τι υπήρχε μέχρι τώρα”, είτε ως “ενεργητική μεν αντίληψη ετοιμότητας για δράση αλλά στην κατεύθυνση της προσαρμογής με το υπάρχον” (στο ίδιο, σελ 32-34). Επιπλέον, επί του θέματος:

-Miller, R. (2007). *Futures Literacy: A Hybrid Strategic Scenario Method*. *Futures*, 39(4), 341-362.

-Miller, R. (2011). *Using the future: a practical approach to embracing complexity*. *Ethos—Journal of the Singapore Civil Service*, 10, 23-28.

-Miller, R. (2014). *Networking to Improve Global/Local Anticipatory Capacities – A Scoping Exercise: Narrative Report*. UNESCO/Rockefeller Foundation.

-Miller, R. (2015). *Evaluating and Improving the Use of the Future for Identifying and Choosing Dynamic Opportunities*. UNESCO/Rockefeller Foundation

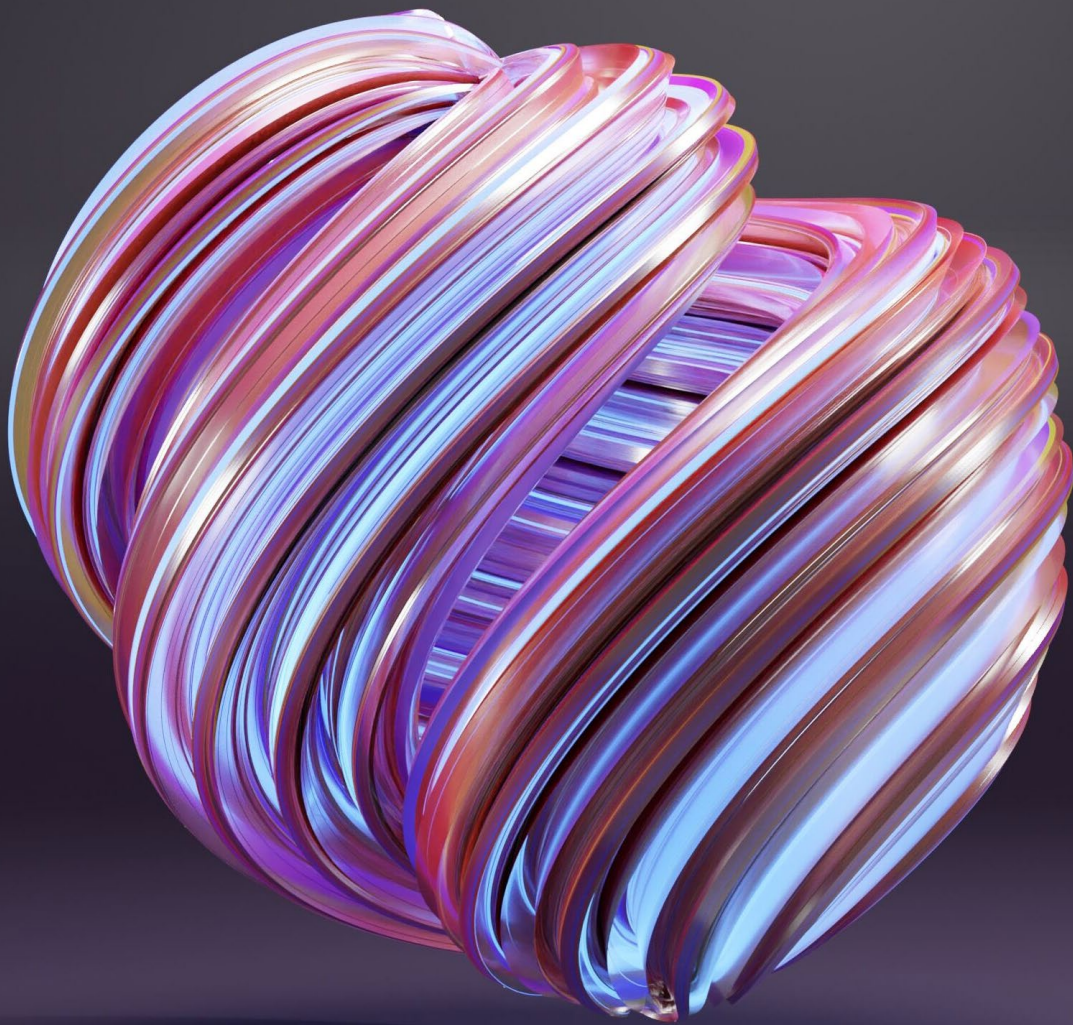
-Miller, R., & Poli, R. (2010). *Anticipatory Systems and the Philosophical Foundations of Futures Studies*. *Foresight*, 12(3), 7-17.

-Poli, R. (ed.) (2017). *Handbook of Anticipation: Theoretical and Applied Aspects of the Use of the Future in Decision Making*. Springer.

-Rosen, R. (1985). *Anticipatory Systems: Philosophical, Mathematical, and Methodological Foundations*. Pergamon Press.

Η μέθοδος της ανίχνευσης του ορίζοντα που υιοθετείται στην παρούσα μελέτη, σε ένα αχαρτογράφητο ακόμη πεδίο στην Ελλάδα, είναι ένα απαραίτητο βήμα για τη συστηματική καλλιέργεια «μελλοντοστραφούς» νοοτροπίας στη διακυβέρνηση και ρύθμιση των νέων τεχνολογιών. Στην κατεύθυνση αυτή, ιχνηλατούμε τάσεις και πρώιμα “ασθενή σήματα” για αναδυόμενες εκδοχές στην πορεία των πραγμάτων, καταλύτες, διευκολυντικούς ή παρεμποδιστικούς παράγοντες για την εκθετική τεχνολογία της ΠΤΝ και τη ρύθμισή της. Η έρευνα αυτή μας βοηθά να θέσουμε προτεραιότητες και συναφείς δείκτες. Οι συζητήσεις με εμπειρογνώμονες, η βιβλιογραφική και διαδικτυακή αναζήτηση και η επεξεργασία επίκαιρων αναφορών επί των συναφών ζητημάτων σε ρέοντα χρόνο, αποτελούν βασικά της εργαλεία. Στη συνέχεια της εργασίας παρουσιάζονται οι Τάσεις που εντοπίσαμε σε διάφορα πεδία δραστηριότητας αποτυπώνοντας την ήδη καταγραμμένη συνεισφορά των τεχνολογιών παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης αλλά και τις προβλέψεις για την επέκταση και διαμόρφωση της διεθνούς αγοράς.

Εν συνεχεία παρουσιάζονται οι ευκαιρίες που αναδύονται από την ανάπτυξη και εφαρμογή της ΠΤΝ σε διάφορους τομείς της οικονομικής και κοινωνικής ζωής, από την Δημόσια Διοίκηση και τη Δικαιοσύνη μέχρι τον Πολιτισμό, τις Κατασκευές και την Γεωργία. Στις επόμενες δύο ενότητες αναπτύσσονται οι Ευαλωτότητες και οι προβληματισμοί που προκύπτουν από τη ραγδαία εξέλιξη και μετάλλαξη της ΠΤΝ αλλά και οι Αβεβαιότητες που ενδέχεται να διαταράξουν την προσαρμογή και υιοθέτηση της. Στην ενότητα Παραγωγική ΤΝ και Ελλάδα 2030 παρουσιάζονται τα πιθανά Σενάρια που σχεδιάσαμε για να καταλήξουμε στις Προτάσεις Πολιτικής και τις προϋποθέσεις επιτυχίας ενός Θετικού Αφηγήματος της εφαρμογής της ΠΤΝ στη χώρα μας που αναπτύσσονται στην τελευταία ενότητα της παρουσίας εργασίας.





# Τάσεις

# Τάσεις

Η ΠΤΝ αλλάζει το «υφαντό» της ανθρώπινης γνώσης και βρίσκεται σε συνεχή εξέλιξη, προσφέροντας νέες δυνατότητες και ανοίγοντας νέους ορίζοντες σε πολλούς τομείς. Οι τάσεις αντικατοπτρίζουν την απαίτηση για υψηλότερη ποιότητα και ποικιλία στη δημιουργία περιεχομένου, καθώς και την επιθυμία για επέκταση των δυνατοτήτων της ΠΤΝ σε διάφορους τομείς. Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη της McKinsey,<sup>22</sup> όπως επισημαίνει ο Αθανάσιος Χύμης, Ερευνητής στο Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών (ΚΕΠΕ): “ο αντίκτυπος της ΠΤΝ στην παραγωγικότητα σε παγκόσμιο επίπεδο, θα μπορούσε να προσθέσει 2,6 με 4,4 τρισεκατομμύρια δολάρια σε ετήσια βάση. Επίσης η ΠΤΝ θα αυξήσει συνολικά τον αντίκτυπο της τεχνητής νοημοσύνης κατά 15% έως 40%. Η ίδια μελέτη υπολογίζει ότι περίπου το 75% της αξίας που θα μπορούσε να προσφέρει η ΠΤΝ εμπίπτει σε τέσσερις τομείς: πελατειακές δραστηριότητες (customer operations), μάρκετινγκ και πωλήσεις, σχεδιασμός λογισμικού και έρευνα & ανάπτυξη. Αυτό σημαίνει, σύμφωνα με την ίδια έρευνα, πώς οι κλάδοι της βιομηχανίας με τον μεγαλύτερο αντίκτυπο από την ΠΤΝ θα είναι η τραπεζική, η υψηλή τεχνολογία και οι βιοεπιστήμες. Ο λόγος είναι ότι η ΠΤΝ εξ ορισμού έχει την ικανότητα να υποστηρίζει τις αλληλεπιδράσεις με τους πελάτες, να παράγει δημιουργικό περιεχόμενο για μάρκετινγκ και πωλήσεις καθώς και να συντάσσει κώδικα υπολογιστή με βάση τη φυσική γλώσσα”.

Οι αλγόριθμοι εξελίσσονται και ενσωματώνουν νέες τεχνικές, παρέχοντας νέες ευκαιρίες για εφαρμογές που προϋποθέτουν υψηλή δημιουργικότητα και φυσικότητα στο παραγόμενο περιεχόμενο, όπως η παραγωγή κειμένου, μουσικής, βίντεο και άλλων μορφών πολυμεσικού περιεχομένου.

Στην παρούσα μελέτη, περιγράφονται οι τεχνολογικές, περιβαλλοντικές, πολιτικές, κοινωνικές και οικονομικές τάσεις της ΠΤΝ. Οι τάσεις αυτές συνιστούν κατευθύνσεις αλλαγής της ΠΤΝ μέσα στον χρόνο, αλλά και τα θεμέλια για τον προσδιορισμό ευκαιριών στο ελληνικό πλαίσιο, καθώς και των προκλήσεων που καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε. Το τελευταίο, μαζί με το θετικό σενάριο που μπορεί να ακολουθηθεί και να επιδιώξει η Ελλάδα,

διαμορφώνουν τους άξονες πολιτικών που πρέπει να ληφθούν υπόψη.

<sup>22</sup> McKinsey & Company. (2023). The economic potential of generative AI. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier#work-and-productivity>



# Τεχνολογικές

## Συνεργασία Ανθρώπου – Τεχνητής Νοημοσύνης

Καθώς οι δυνατότητες της TN εξελίσσονται, προκύπτει ένα πολύ σημαντικό ερώτημα: Ποιες θα είναι οι συνέπειες για την ανθρώπινη ζωή, την εργασία και την αλληλεπίδραση με την TN; Η TN έχει αρχίσει να εμφανίζεται ολοένα και περισσότερο στις ανθρώπινες δραστηριότητες, με την Deloitte να σημειώνει ότι πάνω από το ήμισυ (53%) των οργανισμών έχουν ήδη ξεκινήσει την υιοθέτηση της ρομποτικής αυτοματοποίησης διαδικασιών.<sup>23</sup> Η τάση αυτή προβλέπεται να επεκταθεί περαιτέρω, καθώς αναμένεται ότι η TN θα μπορούσε να αυτοματοποιήσει έως και το 65% των εργασιών και να μειώσει σημαντικά τα έξοδα.<sup>24</sup> Η εξελισσόμενη σχέση μεταξύ ανθρώπων και TN υπογραμμίζει την ανάγκη να εξεταστεί προσεκτικά το μεταβαλλόμενο τοπίο της εργασίας και της καθημερινής ζωής σε αυτόν τον ολοένα και πιο επαυξημένο με TN κόσμο.

## Πολυτροπική ΠΤΝ

Σύμφωνα με στοιχεία για την χρήση θεμελιωδών μοντέλων TN, ή “μοντέλων βάσης” (foundation AI models), την πρώτη θέση καταλαμβάνουν τα μεγάλα γλωσσικά μοντέλα, με το 71% των εταιρειών τεχνητής νοημοσύνης να τα χρησιμοποιεί και να τα αναπτύσσει, ενώ με 38% ακολουθούν τα πολυτροπικά μοντέλα.<sup>25</sup>

Ένα πολυτροπικό μοντέλο είναι ένα είδος ΠΤΝ που είναι ικανό να δέχεται και να παράγει πληροφορίες από πολλαπλές πηγές, όπως κείμενο, εικόνα, ήχο, βίντεο κ.ά. Η τάση για μετάβαση σε πολυτροπικά μοντέλα προκύπτει από την πεποίθηση ότι αυτά τα μοντέλα θα επιτύχουν ανώτερη ακρίβεια σε σύγκριση με τα κλασικά μοντέλα, επεκτείνοντας έτσι την εφαρμογή τους σε ένα ετερόκλητο σύνολο εφαρμογών. Επιπλέον, με τα πολυτροπικά μοντέλα δεν υπάρχει αποκλειστική εξάρτηση από δεδομένα κειμένου και οι περιορισμοί που προκύπτουν από αυτήν, όπως για παράδειγμα η αποκλειστική χρήση για παραγωγή κειμένου, η έλλειψη εξαγωγής γνώσης από συμπραζόμενα πολυμέσα και η περιορισμένη ικανότητα γενίκευσης.

Στο ερευνητικό πεδίο, αξιοσημείωτες εργασίες είναι οι GATO,<sup>26</sup> Decision

Transformer,<sup>27</sup> και PALM-E,<sup>28</sup> οι οποίες αναφέρονται στην εκπαίδευση πολυτροπικών μοντέλων, ικανών να επεξεργάζονται κείμενο, εικόνες και ακολουθίες τιμών, γεγονός που τους επιτρέπει να παράγουν αποτελεσματικές στρατηγικές ελέγχου.

## Βοήθεια στην συγγραφή κώδικα

Η ΠΤΝ προσφέρει στους προγραμματιστές μια πολύτιμη εργαλειοθήκη για την ενίσχυση της παραγωγικότητάς τους. Αυτό περιλαμβάνει δυνατότητες όπως η μετατροπή κώδικα από μία γλώσσα προγραμματισμού σε άλλη, η αυτοματοποίηση των εργασιών συγγραφής και η επεξήγηση κώδικα. Στον τομέα της παραγωγής κώδικα, έχουν προκύψει αξιοσημείωτες έρευνες και εργαλεία για την περαιτέρω βοήθεια των προγραμματιστών. Συγκεκριμένα, τα Codegen<sup>29</sup> και CodeGeeX<sup>30</sup> αποτελούν σημαντική πρόοδο στον τομέα αυτό. Επιπλέον, τα ευρέως αναγνωρισμένα εργαλεία όπως τα Co-Pilot,<sup>31</sup> ChatGPT,<sup>32</sup> και Llama<sup>33</sup> κατέχουν εξέχουσα θέση στην κοινότητα των προγραμματιστών για την ικανότητά τους να τους βοηθούν σε διάφορες δραστηριότητες που σχετίζονται με την συγγραφή και διόρθωση κώδικα.

<sup>23</sup> McCrindle. (2023). The future of human-AI interaction. <https://mccrindle.com.au/article/the-future-of-human-ai-interaction/>

<sup>24</sup> McKinsey & Company. (2022). The state of customer care in 2022. <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/the-state-of-customer-care-in-2022>

<sup>25</sup> LEAM:AI. (2021). Large AI Models for Germany – Feasibility Study 2023. <https://leam.ai/feasibility-study-leam-2023/>

<sup>26</sup> Reed, S. et al. (2022). A Generalist Agent. *Transactions on Machine Learning Research*.

<sup>27</sup> Chen, L. et al. (2021). Decision Transformer: Reinforcement Learning via Sequence Modeling. *Neural Information Processing Systems*.

<sup>28</sup> Driess, D. et al. (2023). PaLM-E: An embodied multimodal language model. *Proceedings of the 40th International Conference on Machine Learning*, Vol. 202.8469–8488.

<sup>29</sup> Nijkamp, E. et al. (2022). CodeGen: An Open Large Language Model for Code with Multi-Turn Program Synthesis. *International Conference on Learning Representations*.

<sup>30</sup> Zheng, Q. et al. (2023). CodeGeeX: A Pre-Trained Model for Code Generation with Multilingual Benchmarking on HumanEval-X. *Proceedings of the 29th ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*. 5673–5684.

### Τεκμηριωμένη σύνοψη αποφάσεων

Η διαδικασία σύνοψης για τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων (evidence-informed decision-making) περιλαμβάνει τη διαδικασία συμπίκνωσης μεγάλου όγκου πληροφοριών σε μορφή περίληψης. Αυτές οι περιλήψεις παρέχουν στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων βασικές γνώσεις, ευρήματα και γεγονότα που είναι απαραίτητα για τη λήψη επαρκώς τεκμηριωμένων αποφάσεων με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία. Η προσέγγιση αυτή βρίσκει ιδιαίτερη απήχηση σε τομείς όπως η υγεία, οι επιχειρήσεις και η ακαδημαϊκή κοινότητα, όπου η ανάλυση δεδομένων διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη διαμόρφωση επιλογών και στρατηγικών. Ένα παράδειγμα που εξυπηρετεί τον παραπάνω σκοπό είναι το PolicyGPT<sup>34</sup> που προσφέρει σύνοψη πληροφοριών για πολιτικές απορρήτου.

### Ανίχνευση περιεχομένου που παράγεται από ΤΝ

Η ανίχνευση περιεχομένου που παράγεται από ΤΝ αναφέρεται στην ικανότητα των συστημάτων ΤΝ να εντοπίζουν με ακρίβεια και να διακρίνουν περιεχόμενο που έχει παραχθεί ή χειραγωγηθεί από άλλους αλγόριθμους. Αυτή η τάση είναι ιδιαίτερα σημαντική στις προσπάθειες καταπολέμησης της εξάπλωσης της παραπληροφόρησης, των deepfakes και άλλων μορφών περιεχομένου που παράγονται από ΤΝ και μπορούν να εξαπατήσουν, να παραπληροφορήσουν, ή να χειραγωγήσουν τα άτομα.<sup>35</sup> Παράλληλα, είναι απαραίτητη για τη διατήρηση και την εκ νέου σημασιοδότηση της αξιοπιστίας και της αυθεντικότητας στα ψηφιακά μέσα.

### Άνοδος των Web3 υπηρεσιών με χρήση παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης

Η άνοδος των υπηρεσιών Web3 (Χωρικού Ιστού)<sup>36</sup> με τη χρήση της ΠΤΝ αποτελεί μια μεγάλη εξέλιξη στον ψηφιακό κόσμο. Το Web3, αξιοποιώντας την τεχνολογία του blockchain, επιχειρεί να δημιουργήσει ένα διαδίκτυο όπου οι χρήστες έχουν τον έλεγχο των δεδομένων και των συναλλαγών τους. Επιπλέον, η ΠΤΝ μπορεί να ενισχύσει την εμπειρία του χρήστη σε πλατφόρ-

μες Web3, παρέχοντας εξατομικευμένο περιεχόμενο και αλληλεπιδράσεις. Τέλος, η ΠΤΝ μετασχηματίζει θεμελιωδώς τη σφαίρα του Web3 μάρκετινγκ, απογειώνοντας τις δυνατότητες των στρατηγικών μάρκετινγκ. Μια πρόσφατη μελέτη<sup>37</sup> επιχειρεί να ρίξει φως σε αυτή την τάση, παρέχοντας χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο αξιοποιούνται στο εμπόριο τα εργαλεία ΠΤΝ για να ενισχύσουν την παραγωγικότητα και να επιταχύνουν τον κύκλο μάρκετινγκ.

### Περαιτέρω ανάπτυξη της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας

Η ανάπτυξη νέων μεθοδολογιών στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας (natural language processing - NLP) συνεχίζεται αδιαλείπτως στον ερευνητικό χώρο προς διερεύνηση διαφόρων πτυχών των LLMs, όπως για παράδειγμα της γενικευτικής ικανότητας, της δυνατότητας συλλογιστικής σκέψης, της κατανόησης των αποφάσεων της ΠΤΝ, της μείωσης του κόστους, κ.ά. Παράλληλα, μια από τις πιο χρήσιμες και ευρέως αναγνωρισμένες περιπτώσεις χρήσης LLMs είναι η μετάφραση κειμένου. Εκτεταμένες ερευνητικές εργασίες έχουν δείξει ότι η μετάφραση με χρήση LLM πολλές φορές είναι ανώτερη και από το δημοφιλές λογισμικό μετάφρασης Google Translate.<sup>38</sup> Αυτό υπογραμμίζει τις αξιοσημείωτες δυνατότητες των LLMs στην εξάλειψη των γλωσσικών φραγμών και στη διευκόλυνση της αποτελεσματικής διαγλωσσικής επικοινωνίας.

## Αυτόνομη ΠΤΝ

Πρόκειται για ένα αξιοσημείωτο άλμα στο πεδίο των παραγωγικών εφαρμογών ΤΝ. Αυτά τα συστήματα λειτουργούν ανεξάρτητα, δημιουργώντας συνεχώς περιεχόμενο ανταποκρινόμενα σε ερωτήσεις, χωρίς την ανάγκη για συνεχή αλληλεπίδραση με τον χρήστη. Σε αντίθεση με τις κλασικές εφαρμογές chatbot, οι οποίες βασίζονται σε ερωτήσεις και απαντήσεις που ξεκινούν από το χρήστη, οι αυτόνομες εφαρμογές της ΠΤΝ εκτελούν πιο σύνθετες και εξελιγμένες λειτουργίες, καθιστώντας τις εξαιρετικά ευέλικτες.

Ένα αξιοσημείωτο παράδειγμα είναι το Auto-GPT,<sup>39</sup> ένα αυτόνομο σύστημα ΠΤΝ που μπορεί να δημιουργήσει περιεχόμενο, και να εκτελέσει ένα ευρύ φάσμα εργασιών, χωρίς να απαιτεί συνεχή καθοδήγηση από τους χρήστες. Η αυτόνομη φύση αυτών των μοντέλων ανοίγει το δρόμο για μια νέα γενιά εφαρμογών ΠΤΝ ικανών να χειρίζονται όλο και πιο πολύπλοκα και δυναμικά σενάρια με ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση.

<sup>31</sup> Github Copilot, <https://github.com/features/copilot>

<sup>32</sup> OpenAI. (2023). ChatGPT [Large language model]. <https://openai.com/blog/chatgpt>

<sup>33</sup> Touvron, H. et al. (2023). LLaMA: Open and Efficient Foundation Language Models. ArXiv.

<sup>34</sup> Tang, C. et al. (2023). PolicyGPT: Automated Analysis of Privacy Policies with Large Language Models. ArXiv.

<sup>35</sup> Wang, L. et al. (2022). Deepfakes: A new threat to image fabrication in scientific publications? Patterns.

<sup>36</sup> World Economic Forum. (2023). What is Web3 and how could it change the internet? <https://www.weforum.org/agenda/2023/03/what-is-web3-and-how-could-it-change-the-internet/>

<sup>37</sup> Botco.ai, The State of GenAI in Marketing, <https://insights.botco.ai/the-state-of-genai-chatbots-in-marketing-report>

<sup>38</sup> Jiao, W. et al. (2023). Is ChatGPT a Good Translator? Yes With GPT-4 As The Engine. ArXiv.

<sup>39</sup> AutoGPT. (2023). What is Auto-GPT and why do we care? <https://autogpt.net/what-is-auto-gpt-and-why-do-we-care/>

<sup>40</sup> Accenture. (2019).



# Οικονομικές

Σύμφωνα με μελέτη που εκπόνησε το 2019 η Accenture Greece από κοινού με την Microsoft στην Ελλάδα, 40 εκτιμάται ότι η ΤΝ μπορεί να προσθέσει \$195 δισ. στο ΑΕΠ της χώρας σε μια περίοδο 15ετίας, ενώ όπως αναφέρει ο εκπρόσωπος πολυεθνικής τεχνολογικής εταιρείας, υπολογίζεται ότι μέχρι το 2030 η αγορά προϊόντων ΤΝ θα ανέρχεται σε \$500 δισ. δολάρια.

## Επενδύσεις στην έρευνα και ανάπτυξη για την ΠΤΝ

Όπως φαίνεται από τα οικονομικά στοιχεία μεγάλων επιχειρήσεων, μεγάλη βαρύτητα δίνεται στην έρευνα και ανάπτυξη για εφαρμογές ΠΤΝ. Συγκεκριμένα, τόσο η Alphabet όσο και η Meta αύξησαν σημαντικά τα έξοδα έρευνας και ανάπτυξης τα τελευταία έτη.<sup>41</sup> Τα στοιχεία αυτά υποδηλώνουν δέσμευση για καινοτομία και τεχνολογική ανάπτυξη σε έναν κλάδο που είναι ταχέως εξελισσόμενος και κανείς δεν θέλει να μείνει πίσω.

## Εκδημοκρατισμός της ΤΝ

Την δεδομένη στιγμή, υπάρχει ένα τεράστιο χάσμα μεταξύ των μεγάλων κολοσσών της τεχνολογίας και όλων εκείνων που δεν διαθέτουν τα οικονομικά μέσα και τους αντίστοιχους υπολογιστικούς πόρους που απαιτούνται για την εκπαίδευση των μοντέλων ΠΤΝ. Το πρόβλημα αυτό επιβεβαιώνει και ο εκπρόσωπος πολυεθνικής τεχνολογικής εταιρείας τονίζοντας πως θα πρέπει να υπάρχει “εκδημοκρατισμός της ψηφιακής τεχνολογίας και δυνατότητα πρόσβασης σε αυτή πολύ μεγαλύτερου τμήματος του πληθυσμού”. Η επικρατούσα τάση στοχεύει στην προώθηση του εκδημοκρατισμού της ΤΝ μέσω της κατανομημένης μάθησης, των συλλογικοτήτων ανοιχτού κώδικα, και της δημιουργίας κέντρων δεδομένων (data centers) διαθέσιμων για όλους τους πολίτες.

## Χρηματοοικονομικός τομέας

Η ΠΤΝ μπορεί να ενισχύσει την ανίχνευση και την πρόληψη της απάτης, αναλύοντας τεράστιες ποσότητες δεδομένων συναλλαγών για τον εντοπισμό ύποπτων μοτίβων και πιθανών απειλών σε πραγματικό χρόνο. Επι πλέον, μπορεί να βελτιστοποιήσει τις

επενδυτικές στρατηγικές με την επεξεργασία δεδομένων της αγοράς, ειδήσεων και ιστορικών τάσεων για την παροχή πληροφοριών και προγνωστικών μοντέλων που βασίζονται σε δεδομένα, βοηθώντας τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και τους επενδυτές να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις. Στην εξυπηρέτηση πελατών, τα chatbots και οι εικονικοί βοηθοί μπορούν να παρέχουν εξατομικευμένες οικονομικές συμβουλές, να απαντούν σε ερωτήσεις και να βοηθούν στη διαχείριση λογαριασμών, βελτιώνοντας τη συνολική εμπειρία του πελάτη.<sup>42</sup>

Ακολουθούν μερικά παραδείγματα εφαρμογών ΠΤΝ στον χρηματοπιστωτικό τομέα:<sup>43</sup>

- Η Capital One και η JPMorgan Chase<sup>44</sup> αξιοποίησαν την ΠΤΝ για να ενισχύσουν το σύστημα ανίχνευσης απάτης και ύποπτης δραστηριότητας

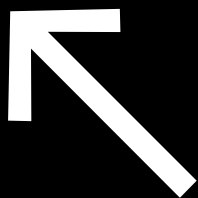
με ΤΝ. Η προσπάθεια αυτή φαίνεται ότι είχε ως αποτέλεσμα σημαντική μείωση των ψευδώς θετικών αποτελεσμάτων, καλύτερο ποσοστό ανίχνευσης,

- Η Morgan Stanley Wealth Management<sup>45</sup> θα χρησιμοποιήσει την τεχνολογία της OpenAI για να αξιοποιήσει τις δικές της τεράστιες πηγές δεδομένων προκειμένου να υποστηρίξει τους χρηματοοικονομικούς συμβούλους με πληροφορίες σχετικά με εταιρείες, τομείς, κατηγορίες περιουσιακών στοιχείων, κεφαλαιαγορές και περιοχές σε όλο τον κόσμο.

- Η Wells Fargo αναπτύσσει ικανότητα αυτοματοποίησης της επεξεργασίας εγγράφων, συμπεριλαμβανομένης της παροχής συνοπτικών αναφορών, και την κλιμάκωση των chatbot εικονικών βοηθών της.

- Η Goldman Sachs και η Citadel εξετάζουν εφαρμογές ΠΤΝ για εσωτερική

κή ανάπτυξη λογισμικού και ανάλυση πληροφοριών.όλο και πιο πολύπλοκα και δυναμικά σενάρια με ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση.



<sup>31</sup> Github Copilot, <https://github.com/features/copilot>

<sup>32</sup> OpenAI. (2023). ChatGPT [Large language model], <https://openai.com/blog/chatgpt>

<sup>33</sup> Touvron, H. et al. (2023). LLaMA: Open and Efficient Foundation Language Models. ArXiv.

<sup>34</sup> Tang, C. et al. (2023). PolicyGPT: Automated Analysis of Privacy Policies with Large Language Models. ArXiv.

<sup>35</sup> Wang, L. et al. (2022). Deepfakes: A new threat to image fabrication in scientific publications? Patterns.

<sup>36</sup> World Economic Forum. (2023). What is Web3 and how could it change the internet? <https://www.weforum.org/agenda/2023/03/what-is-web3-and-how-could-it-change-the-internet/>

<sup>37</sup> Botco.ai, The State of GenAI in Marketing, <https://insights.botco.ai/the-state-of-genai-chatbots-in-marketing-report>

<sup>38</sup> Jiao, W. et al. (2023). Is ChatGPT a Good Translator? Yes With GPT-4 As The Engine. ArXiv.

<sup>39</sup> AutoGPT. (2023). What is Auto-GPT and why do we care? <https://autogpt.net/what-is-auto-gpt-and-why-do-we-care/>

<sup>40</sup> Accenture. (2019),<sup>31</sup> Github Copilot, <https://github.com/features/copilot>

<sup>41</sup> The Wall Street Journal. (2022). Big Tech Is Spending Billions on AI Research. Investors

Should Keep an Eye Out. <https://www.wsj.com/articles/big-tech-is-spending-billions-on-ai-research-investors-should-keep-an-eye-out-11646740800>

<sup>42</sup> Chen, B., Wu, Z., & Zhao, R. (2023). From fiction to fact: the growing role of generative AI in business and finance. Journal of Chinese Economic and Business Studies, 1-26. <https://doi.org/10.1080/14765284.2023.2245279>

<sup>43</sup> Shabsigh, G., & Boukherouaa, E. B. (2023). Generative Artificial Intelligence in Finance. FinTech Notes, 2023(006). <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/063/2023/006/article-A001-en.xml>

<sup>44</sup> Finextra. (2023). Generative AI: The Missing Piece in Financial Services Industry? <https://www.finextra.com/blogposting/24089/generative-ai-the-missing-piece-in-financial-services-industry>

<sup>45</sup> AIMultiple. (2023). 10+ Generative AI Finance Use Cases in 2023. <https://research.aimultiple.com/generative-ai-finance/>

# Περιβαλλοντικές

## Βιώσιμος σχεδιασμός

Επικεντρώνεται στη βιωσιμότητα των κέντρων δεδομένων, στο πλαίσιο του Climate Neutral Data Center Pact<sup>46</sup> που αποσκοπεί στη θέσπιση προτύπων για τη βιώσιμη λειτουργία των κέντρων δεδομένων. Μεταξύ των βασικών στόχων του Συμφώνου είναι η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, η μετάβαση σε πράσινες πηγές ενέργειας, και η προώθηση της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης του εξοπλισμού.

## Περιβαλλοντική παρακολούθηση

Συμβάλλει σημαντικά σε δραστηριότητες όπως η παρακολούθηση των εκπομπών μεθανίου, η παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα, η μέτρηση των περιβαλλοντικών αποτυπωμάτων και

η μείωση των εκπομπών. Στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, η ΠΤΝ χρησιμεύει ως πολύτιμο εργαλείο για τη συλλογή και την επεξεργασία δεδομένων από διαφορετικές πηγές, επιτρέποντας έτσι την παροχή πληροφοριών και προβλέψεων σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

## Άνοδος της “πράσινης” ΤΝ

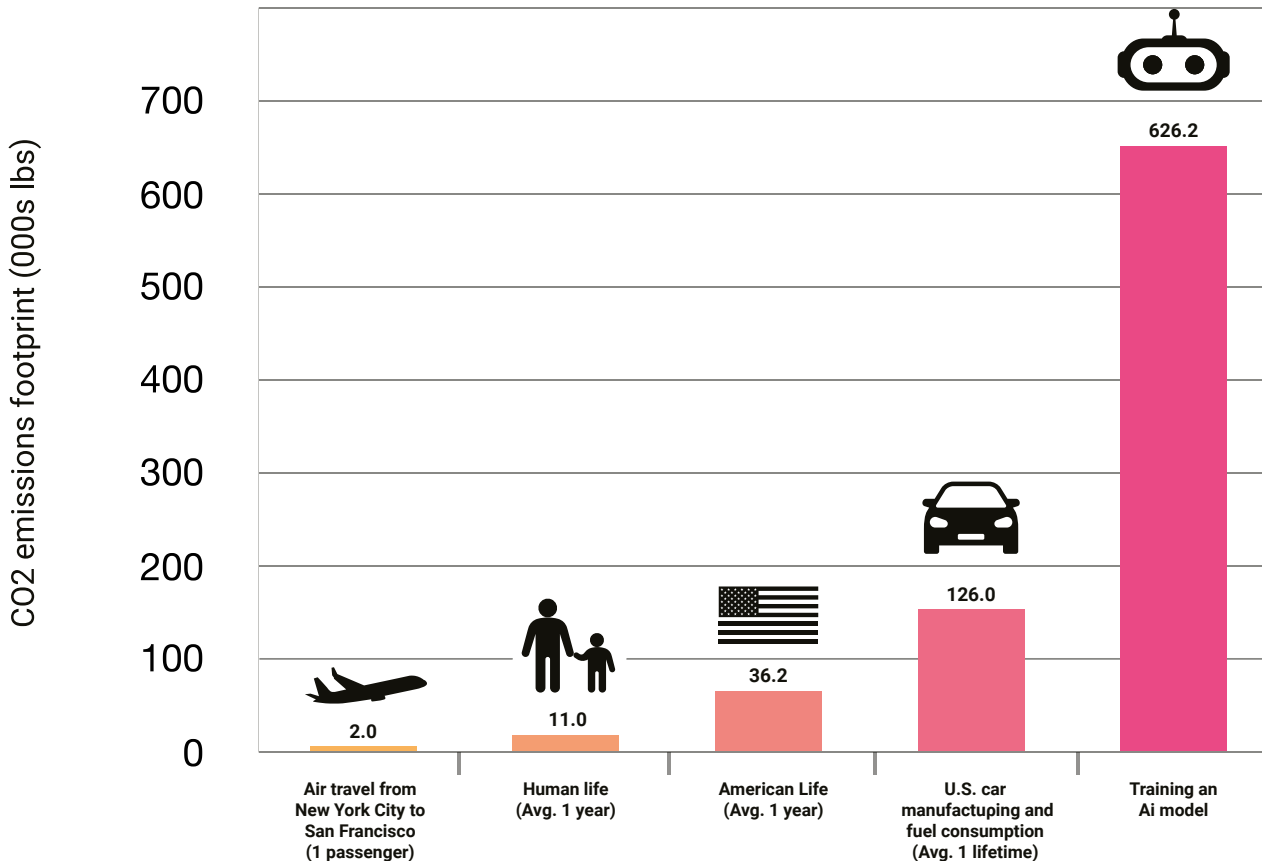
Καθώς τα μοντέλα ΤΝ συνεχίζουν να εξελίσσονται, η αυξανόμενη πολυπλοκότητα και η ζήτηση για υπολογιστική ισχύ εγείρουν περιβαλλοντικές ανησυχίες σχετικά με το ιδιαίτερα αυξημένο συνεπαγόμενο αποτύπωμα άνθρακα (Βλ. Εικόνα 2). Προς απάντηση αυτού, δίνεται μεγάλη έμφαση από την ερευνητική κοινότητα στην ανάπτυξη

ενεργειακά αποδοτικών αλγορίθμων και αρχιτεκτονικών.

## Βελτιστοποίηση πόρων

Υπό το πρίσμα των πρωτοβουλιών για τη βιωσιμότητα, αναδεικνύεται η επιτακτική ανάγκη μείωσης των αποβλήτων, μείωσης του κόστους και ενίσχυσης της αποτελεσματικότητας, με την ΠΤΝ να βρίσκεται στο προσκήνιο ως κεντρικός σύμμαχος για την επίτευξη αυτών των στόχων. Αυτό επιτυγχάνεται με την ανάλυση τεράστιων συνόλων δεδομένων και τη δημιουργία αξιοποιήσιμων πληροφοριών για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης πόρων.

## CO2 emission benchmarks



**Εικόνα 2:** Το αποτύπωμα άνθρακα για την εκπαίδευση μοντέλων ΤΝ εκτιμάται περίπου 5 φορές μεγαλύτερο από το αποτύπωμα παραγωγής ενός αυτοκινήτου και του καυσίμου που καταναλώνει σε 1 χρόνο στις ΗΠΑ.

# Πολιτικές

## Δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές

Υπάρχει ανάγκη να παρασχεθεί ένα πλαίσιο ευρύτερων καθολικών πολιτικών κατευθυντήριων γραμμών και προτύπων για τους προγραμματιστές και τους χρήστες ΤΝ ώστε να εξασφαλιστεί ότι τα συστήματά τους σχεδιάζονται και χρησιμοποιούνται με ηθικό τρόπο. Αυτό περιλαμβάνει αρχές όπως η διαφάνεια, η δικαιοσύνη και η προστασία της ιδιωτικής ζωής και των ανθρωπίνων δικαιωμάτων. Όπως αναφέρει ο Κ. Σαμπατακάκης, “θα χρειαστεί ένα ολιστικό κανονιστικό πλαίσιο, αντίστοιχο με τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων (GDPR) για να καθορίσει τους όρους λειτουργίας και να προστατέψει τους πολίτες από μια τεχνολογία που είναι τόσο πολύπλοκη που δεν μπορούν να καταλάβουν εύκολα τους κινδύνους της”.

## Αγορά Εργασίας

Η ΠΤΝ έχει τη δυνατότητα να διαδραματίσει διττό ρόλο στην αντιμετώπιση των προκλήσεων της μετατόπισης θέσεων εργασίας και στη δημιουργία νέων ευκαιριών στο εργατικό δυναμικό. Από τη μια πλευρά, μπορεί να αυτοματοποιήσει τις συνήθειες και επαναλαμβανόμενες εργασίες σε διάφορους κλάδους, οδηγώντας σε αυξημένη αποδοτικότητα και παραγωγικότητα, αλλά και σε μετατόπιση θέσεων εργασίας κυρίως των καλύτερα εκπαιδευμένων και αμειβόμενων.<sup>47</sup> Επιπλέον, όπως παρατηρεί εκπρόσωπος πολυεθνικής εταιρείας τεχνολογίας, η ΠΤΝ δύναται να συμβάλει “στην αντιμετώπιση ελλείψεων σε εξειδικευμένο προσωπικό σε απομακρυσμένες περιοχές”.

Ωστόσο, μπορεί επίσης να αποτελέσει καταλύτη για τη δημιουργία θέσεων εργασίας, τροφοδοτώντας τη ζήτηση για ρόλους που σχετίζονται με την ΠΤΝ, όπως προγραμματιστές συστημάτων ΠΤΝ, αναλυτές δεδομένων, ή ειδικούς στην ψηφιακή ηθική, οι οποίοι είναι απαραίτητοι για την ανάπτυξη, τη διατήρηση και την εξασφάλιση της υπεύθυνης χρήσης των συστημάτων ΠΤΝ. Επιπλέον, καθώς η τεχνολογία ΠΤΝ συνεχίζει να εξελίσσεται, ανοίγει νέους δρόμους για καινοτόμους ρόλους και βιομηχανίες, προωθώντας την ανάγκη για εργατικό δυναμικό

με εμπειρογνώμοσύνη στον τομέα της ΠΤΝ. Σε μια σχετική έκθεση του Παγκόσμιου Οικονομικού Φόρουμ με τίτλο “Το μέλλον της απασχόλησης 2023”,<sup>48</sup> εξετάζεται η αναμενόμενη εξέλιξη των θέσεων εργασίας και των δεξιοτήτων τα επόμενα πέντε χρόνια, με βάση τις γνώσεις των εργοδοτών, υπογραμμίζοντας τον κεντρικό ρόλο της υιοθέτησης της τεχνολογίας στην προώθηση του μετασχηματισμού των επιχειρήσεων κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Με όρους προόρασης, αν και αναρίθμητες ερευνητικές εκθέσεις, ημερίδες και επιστημονικές συναντήσεις για το «μέλλον της εργασίας» έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα, οι προσεγγίσεις που ακολουθούνται είναι συχνά μονομερείς και δεν παρακολουθούν ολοκληρωμένα το πολυσύνθετο, πολυεπίπεδο και πολύπλοκο σύστημα δυναμικών αλλαγών, όπου η εργασία αποτελεί μία μόνο έκφασή του.<sup>49</sup> Οφείλουμε επομένως να εξερευνήσουμε και το μακροπρόθεσμο μέλλον, χρησιμοποιώντας ως οδηγό κυρίως μακράς κλίμακας παγκόσμιες έρευνες.<sup>50</sup>

## Πνευματική ιδιοκτησία/δικαιώματα και εμπορικοί κανόνες

Η ΠΤΝ εγείρει ένα σημαντικό ερώτημα σχετικά με την κυριότητα των δικαιωμάτων στο περιεχόμενο που παράγεται από αυτήν. Μια αξιοσημείωτη πρόκληση έγκειται στην ικανότητα της ΠΤΝ να παράγει περιεχόμενο που μιμείται στενά το περιεχόμενο που δημιουργείται από τον άνθρωπο, θολώνοντας με αυτόν τον τρόπο τα όρια της διανοητικής ιδιοκτησίας. Κατά συνέπεια, προέκυψε μια έντονη συζήτηση γύρω από τη νόμιμη ιδιοκτησία του περιεχομένου που παράγεται από ΠΤΝ και τους κατάλληλους μηχανισμούς αποζημίωσης για τους δημιουργούς του. Επιπλέον, με την αυξανόμενη χρήση της ΠΤΝ σε διάφορους κλάδους, επιβάλλεται η ανάγκη δημιουργίας ενός σαφούς θεσμικού πλαισίου που θα ρυθμίζει σαφώς τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας των δημιουργιών που παράγονται από την ΠΤΝ, όπως διπλώματα ευρεσιτεχνίας, εμπορικά σήματα και πνευματικά δικαιώματα.

## Γεωπολιτικός ανταγωνισμός

Η ραγδαία εξάπλωση των συστημάτων ΠΤΝ εγείρει σημαντικά και σύνθετα γεωπολιτικά ζητήματα. Ο αγώνας για τεχνολογική κυριαρχία εντείνει τους γεωπολιτικούς ανταγωνισμούς, ιδίως μεταξύ ΗΠΑ και Κίνας,<sup>51</sup> καθώς οι χώρες επιδιώκουν να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες της ΠΤΝ για την οικονομική, τεχνολογική υπεροχή και επιρροή που επιφέρει σε παγκόσμιους κανόνες. Καθώς τα συστήματα ΠΤΝ γίνονται όλο και πιο ικανά να δημιουργούν ρεαλιστικό περιεχόμενο (κείμενο, εικόνες και βίντεο), έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν τη δυναμική ισχύ μεταξύ των κρατών και τη φύση του ανταγωνισμού στον 21ο αιώνα.

Είναι δεδομένο πλέον ότι η ΠΤΝ μπορεί να δημιουργήσει άμεσους γεωπολιτικούς κινδύνους μέσω της ικανότητάς της να παράγει εξαιρετικά στοχευμένα deepfake βίντεο, εκστρατείες παραπληροφόρησης και κυβερνοεπιθέσεις σε μεγάλη κλίμακα, θέτοντας απειλές για την εθνική ασφάλεια και την εμπιστοσύνη στους θεσμούς. Τα κράτη ανταγωνίζονται επίσης για τον καθορισμό των κυρίαρχων προτύπων για μια τεχνολογία που πολλοί πιστεύουν ότι είναι τόσο κοινωνικά και οικονομικά επιδραστική όσο το Διαδίκτυο.

<sup>46</sup> Climate Neutral Data Centre Pact. <https://www.climateneutraldatacentre.net/>

<sup>47</sup> Financial Times. (2023). Here's what we know about generative AI's impact on white-collar work. <https://www.ft.com/content/b2928076-5c52-43e9-8872-08fda2aa2fcb>

<sup>48</sup> World Economic Forum. (2023). The Future of Jobs Report 2023. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/digest>

<sup>49</sup> Tsekeris, C., & Christofilopoulos, E. (2023). The Future of Work from the Perspective of Foresight. In: The Future of Work. Friedrich-Ebert-Stiftung.

<sup>50</sup> Βλ. πχ. την παγκόσμια έρευνα του Millennium Project (που συμμετείχε και η Ελλάδα), η οποία κατέληξε σε τρία λεπτομερή σενάρια για το μέλλον της εργασίας: (1) το σενάριο της «οικονομίας της αυτοπραγμάτωσης», (2) το σενάριο της «μελλοντικής απελπισίας», και (3) ένα «μεικτό σενάριο». Glenn, J.C., Florescu, E., & The Millennium Project Team. (2019). Work/Technology 2050: Scenarios and Actions. The Millennium Project. <https://www.millennium-project.org/projects/workshops-on-future-of-worktechnology-2050-scenarios/>

<sup>51</sup> Brookings. (2023). The geopolitics of generative AI. <https://www.brookings.edu/events/the-geopolitics-of-generative-ai/>

## Κυβερνο-ασφάλεια και εθνική ασφάλεια

Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των απειλών στον κυβερνοχώρο και των παραβιάσεων δεδομένων, η εφαρμογή ισχυρών μέτρων και κανονισμών στον τομέα της κυβερνο-ασφάλειας είναι επιτακτική. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν ασφαλή αποθήκευση και μεταφορά δεδομένων, προηγμένες μεθόδους ελέγχου ταυτότητας, και αυστηρούς ελέγχους πρόσβασης, οι οποίες είναι απαραίτητες για τη διαφύλαξη των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων.

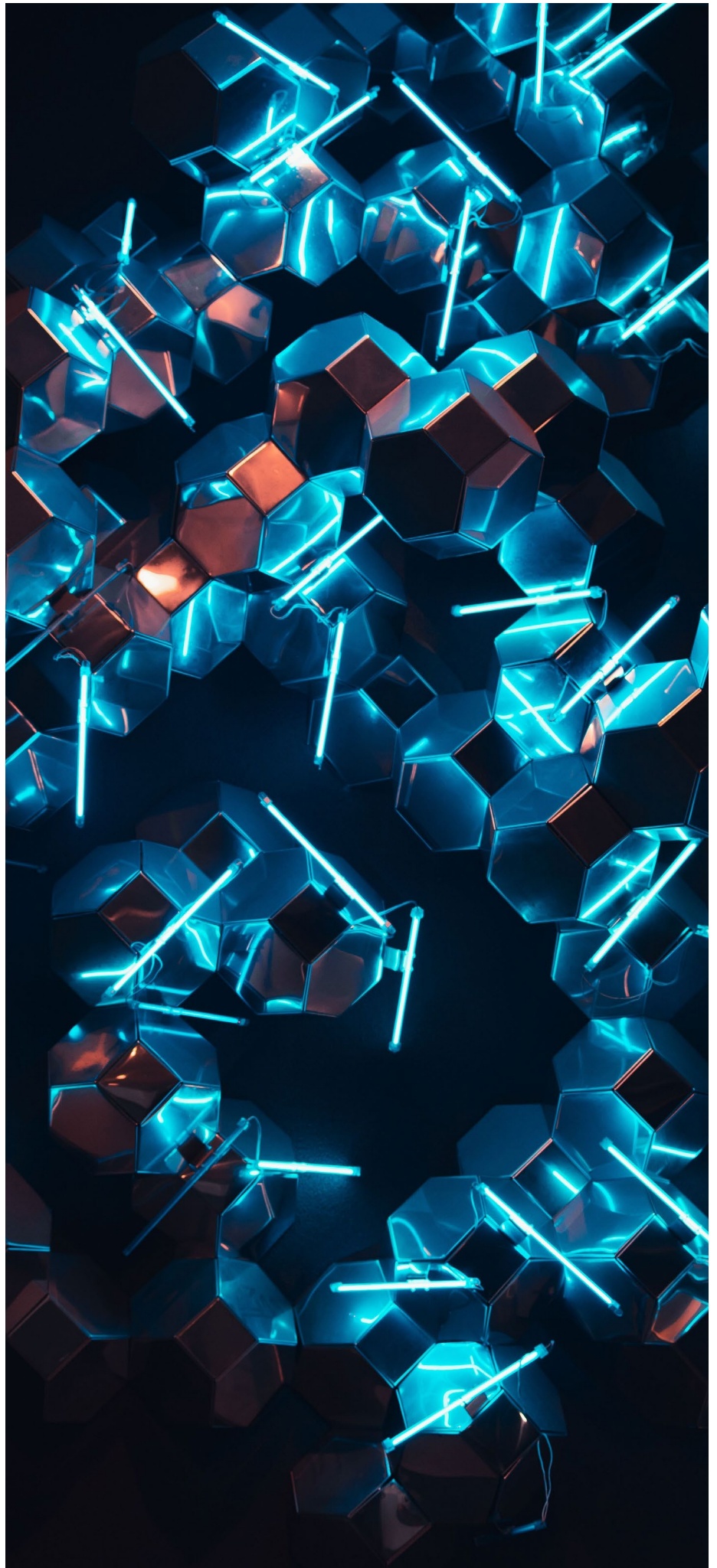
Ταυτόχρονα, παρατηρείται αυξανόμενη ζήτηση για πλατφόρμες δεδομένων και πληροφοριών, υπογραμμίζοντας τη σημασία της διασφάλισης αυτών των τεράστιων δικτύων. Ένα ακόμα σημαντικό ζήτημα είναι η αξιοποίηση της ΠΤΝ από κακόβουλους χρήστες (χάκερς), υπογραμμίζοντας την ανάγκη για συνεχή επαγρύπνηση σε ό,τι αφορά στην ασφάλεια στον κυβερνοχώρο.<sup>52</sup>

### Εθνικές στρατηγικές ΤΝ

Οι χώρες αναπτύσσουν όλο και περισσότερο ολοκληρωμένα σχέδια και στρατηγικές για την προώθηση των δυνατοτήτων τους στην ΤΝ.<sup>53</sup> Ορισμένες εξ' αυτών έχουν μια ιδιαίτερα επιθετική προσέγγιση με επενδύσεις στην έρευνα, την απόκτηση ταλέντων και τις υποδομές, ενώ άλλες αναπτύσσουν μια πιο συνεργατική προσέγγιση για την προώθηση των δυνατοτήτων τους στην ΤΝ.<sup>54</sup>

### Διεθνής συνεργασία

Η έκρηξη της ΠΤΝ έχει ενισχύσει τα επιχειρήματα για την αναγκαιότητα της παγκόσμιας συνεργασίας.<sup>55</sup> Σε γενικές γραμμές, οι κινήσεις συνεργασίας μεταξύ διαφόρων χωρών για την προώθηση και ανάπτυξη της ΤΝ ολοένα και αυξάνονται. Οι κινήσεις αυτές λαμβάνουν διάφορες μορφές, συμπεριλαμβανομένων κοινών ερευνητικών προγραμμάτων, ανταλλαγής βέλτιστων πρακτικών, θέσπισης προτύπων και κοινών πρωτοβουλιών για την αντιμετώπιση παγκόσμιων προκλήσεων, όπως η κλιματική αλλαγή και η οικονομική ανάπτυξη.





# Κοινωνικές

## Παραγωγική ΤΝ στις τέχνες και τον πολιτισμό

Αυτή η αναδυόμενη τάση προκύπτει από την εξέλιξη των συστημάτων ΤΝ να δημιουργούν εξαιρετικά περίπλοκες και πρωτότυπες μορφές τέχνης, μουσικής και λογοτεχνίας. Η ΠΤΝ, μέσω της εκτεταμένης εκπαίδευσης σε τεράστια σύνολα δεδομένων που περιλαμβάνουν ποικίλα έργα τέχνης και πολιτισμικά αντικείμενα, προκρίνει πρότυπα και στυλ που εκτείνονται σε διάφορα είδη. Κατά συνέπεια, μπορεί να παράγει εντελώς νέο ή καινοφανές περιεχόμενο που συχνά προσομοιάζει σχεδόν απόλυτα με δημιουργίες που παράγονται από τον άνθρωπο. Αυτή η εξέλιξη έχει οδηγήσει στη γέννηση ενός καινούργιου τοπίου ψηφιακής τέχνης που όχι μόνο ωθεί τα όρια της δημιουργικότητας αλλά και διαταράσσει τις συμβατικές καλλιτεχνικές διαδικασίες. Φαίνεται ότι η ΠΤΝ αναδιαμορφώνει το ευρύ πεδίο των πολιτιστικών και δημιουργικών βιομηχανιών, επαναπροσδιορίζοντας την προαιώνια έννοια του ανθρώπου για την φύση και την κατεύθυνση της δημιουργικότητάς του, αλλά και την υποβοήθησή της μέσω της τεχνολογίας. Επ' αυτού έχουν πρόσφατα διατυπωθεί τέσσερα σενάρια για το μέλλον της ΤΝ, με έμφαση στην ΠΤΝ, σε αυτού του είδους τις βιομηχανίες (τέχνες και πολιτισμός):

1) Η ΠΤΝ δύναται να καταστεί αρωγός και επαυξάνει τη δημιουργική ικανότητα του ανθρώπου.

2) Μπορεί να οδηγηθούμε σε επιβραδυνόμενη υιοθέτησή της λόγω ελλειψών συναφών δεξιοτήτων στο ανθρώπινο δυναμικό, αλλά και ηθική υστέρηση και νομικές επιπλοκές ως προς τα πνευματικά δικαιώματα των δημιουργών.

3) Η μηχανική υπερ-ευφυΐα υποκαθιστά σχεδόν απόλυτα το ανθρώπινο ταλέντο στις δημιουργικές βιομηχανίες, επειδή ενδεχομένως μεσοπρόθεσμα είναι οικονομικότερη, ενώ επιπλέον η ανθρώπινη δημιουργική προσπάθεια καθίσταται αρκετές φορές ατελέσφορη και δεν παράγει μετρήσιμα αποτελέσματα.

4) Περιορισμένος αντίκτυπος της ΠΤΝ στην πολιτισμική παραγωγή, επειδή ενδεχομένως η ΠΤΝ προσφέρει χαμηλής

δημιουργικότητας -απλώς μιμητικά- αποτελέσματα (narrow GenAI).<sup>56</sup> Στο πλαίσιο αυτής της συζήτησης περί αναδυόμενων επιπτώσεων της ΠΤΝ στους τομείς της πολιτιστικής/ δημιουργικής βιομηχανίας, ακόμη και το νομικό πλαίσιο των πνευματικών δικαιωμάτων τίθεται ενώπιον ενός νέου μοντέλου: “το υλικό που δημιουργείται από την τεχνητή νοημοσύνη δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αντικαταστήσει έναν άνθρωπο συγγραφέα. Συγκεκριμένα, το υλικό που δημιουργείται από την τεχνητή νοημοσύνη δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως υλικό πηγής για προσαρμογή με οιονδήποτε τρόπο και εάν ένα στούντιο θέλει να χρησιμοποιήσει ένα σενάριο που δημιουργήθηκε από ΑΙ, δεν μπορεί να υπάρχει πιστωμένος συγγραφέας και, επομένως, κανένα πνευματικό δικαίωμα.”<sup>57</sup>



## Ηθικές ανησυχίες

Με τη συνεχή εξέλιξη και επέκταση της ΠΤΝ, φαίνεται ότι αυξάνονται σε μεγάλο βαθμό οι συζητήσεις και οι ανησυχίες περί ηθικής. Είναι σημαντικό ότι πολλές από αυτές τις συζητήσεις υπερβαίνουν τις παλαιές “μανιχαϊστικές” ή “δυσιστικές” τάσεις προκρίνοντας τη δυαδικότητα της ΤΝ: η ίδια τεχνολογία συνεπάγεται και καλές και κακές χρήσεις.<sup>58</sup> Ωστόσο, οφείλουμε εδώ να εισάγουμε μια αναλυτική διάκριση σύμφωνα με την οποία το πλαίσιο των κατευθυντήριων γραμμών επιμερίζεται: α) σε διαδικαστικές αρχές που διεκπεραιώνουν τη λειτουργικότητα των συστημάτων, όπως η λογοδοσία, η διαφάνεια, η επεξηγησιμότητα, η διαλειτουργικότητα, η διαχείριση μεροληψίας και η επιστημονική εγκυρότητα ως αξία, και β) σε ηθικές αρχές που προοπτικά συνισχύουν και εναρμονίζονται, όπως η αυτονομία και ο σεβασμός της αξιοπρέπειας των προσώπων, η προστασία της ιδιωτικής ζωής και τα

δικαιώματα έναντι αθέμιτης διαχείρισης από τρίτους, η αρχή της μη βλάβης και της ωφέλειας, η αποφυγή όχι μόνο του ψηφιακού χάσματος αλλά και των ευρύτερων κοινωνικά επιπτώσεων της αλγοριθμικής μεροληψίας και δημιουργίας αυτοματοποιημένων ανισοτήτων στην κατανομή ωφελειών, η αλληλεγγύη και το αίσθημα του συνανήκειν, η δικαιοσύνη, η υπευθυνότητα ως προς τη δημιουργία ασφαλιστικών δικλείδων για τον ανθρώπινο έλεγχο της αυτοματοποίησης στην αλγοριθμική λήψη αποφάσεων, καθώς και η ενσωμάτωση ηθικών προτύπων ήδη από τη διαδικασία σχεδιασμού των παραγόμενων τεχνολογικών συστημάτων.

Μια σημαντική τρέχουσα ανησυχία περιστρέφεται γύρω από την πιθανή κατάχρηση περιεχομένου που παράγεται από ΠΤΝ, ιδιαίτερα στη δημιουργία βίντεο deepfake που μπορούν να διαδώσουν ψευδείς πληροφορίες, ή να εξυπηρετήσουν κακόβουλους σκοπούς. Η δημιουργία μηχανισμών φιλτραρίσματος είναι ζωτικής σημασίας, επιτρέποντας στα συστήματα ΤΝ να προσαρμόζονται αυτόνομα για να διασφαλίζουν τη συμμόρφωση με τους ηθικούς κανόνες. Επιπλέον, η έννοια της αξιόπιστης χρήσης της ΤΝ εκτείνεται πέρα από την ηθική, περιλαμβάνοντας φιλοσοφικές, νομικές και τεχνολογικές διαστάσεις.<sup>59</sup>

<sup>51</sup> Brookings. (2023). The geopolitics of generative AI. <https://www.brookings.edu/events/the-geopolitics-of-generative-ai/>

<sup>52</sup> McKinsey & Company. (2022). Cybersecurity trends: Looking over the horizon. <https://www.mckinsey.com/capabilities/risk-and-resilience/our-insights/cybersecurity/cybersecurity-trends-looking-over-the-horizon>

<sup>53</sup> OECD.AI Policy Observatory. (2023). How countries are implementing the OECD Principles for Trustworthy AI. <https://oecd.ai/en/work/national-policies-2> <sup>54</sup> Holon IQ. (2020). 50 National AI Strategies - The 2020 AI Strategy Landscape. <https://www.holoniq.com/notes/50-national-ai-strategies-the-2020-ai-strategy-landscape>

<sup>55</sup> Calligros, P. (2023). Charting the path to global AI governance: potential and ethics. <https://www.bsg.ox.ac.uk/blog/charting-path-global-ai-governance-potential-and-ethics>. University of Oxford Voices.

<sup>56</sup> <https://www.futuresplatform.com/blog/scenarios-future-of-ai-creative-industries>

<sup>57</sup> <https://openstandards.ellak.gr/2023/07/12/i-pithani-kindini-sti-nomothesia-gia-tin-paragogiki-techniti-noimosini/>

## Προκαταλήψεις και διακρίσεις

Μερικές από τις κυριότερες προκλήσεις στα συστήματα ΤΝ, αποτελούν οι προκαταλήψεις, οι ανεδαφικές γενικεύσεις και οι εσφαλμένες κρίσεις. Αυτά τα ζητήματα εγείρονται λόγω των μεροληψιών που βρίσκονται στα δεδομένα και έχουν να κάνουν με την ανθρώπινη συμπεριφορά.<sup>60</sup> Παρόλα αυτά, οι προσπάθειες για την εξάλειψη όλων των πηγών προκατάληψης από τα δεδομένα γίνονται ολοένα και πιο έντονες με σκοπό την δημιουργία αμερόληπτων μοντέλων. Παράλληλα, μετά την εκπαίδευση των μοντέλων βάσης, η συνήθης πρακτική είναι να γίνεται *προσαρμογή (fine-tuning)* των μοντέλων από ειδικούς με σκοπό την αποφυγή ανεπιθύμητων συμπεριφορών.

## Ιδιωτικότητα

Αυτή η αναδυόμενη τάση προκύπτει Η μέριμνα και λήψη κατάλληλων μέτρων για την προστασία της ιδιωτικής ζωής είναι υψίστης σημασίας.<sup>61</sup> Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα, υπάρχει κίνδυνος παραβίασης των δικαιωμάτων απορρήτου και ιδιοκτησίας τρίτων, των απλών τελικών χρηστών μιας υπηρεσίας.<sup>62</sup> Υπάρχει δηλαδή το ζήτημα της παραβίασης δεδομένων ενός χρήστη που κάνει χρήση μιας ψηφιακής υπηρεσίας, χωρίς της συγκατάθεσή του (λ.χ. μπορούμε να σκεφτούμε μία εταιρεία δημιουργού ενός ψηφιακού παιχνιδιού που απευθύνεται στους τελικούς χρήστες με κύριο έμμεσο σκοπό της να συλλέξει τα συμπεριφορικά τους δεδομένα και να τα μεταπωλήσει σε άλλη εταιρεία, χωρίς την συγκατάθεση των χρηστών του παιχνιδιού).

Γενικά, φαίνεται ότι η ΠΤΝ εντείνει αυτές τις ανησυχίες, ο μετριασμός των οποίων συνδέεται με τη χρήση πολλαπλών στρατηγικών φιλτραρίσματος και ανωνυμοποίησης των δεδομένων. Στην Ελλάδα, όπως το θέτει ο Νίκος Δεμερτζής, καθηγητής Πολιτικής Κοινωνιολογίας & Επικοινωνίας στο ΕΚΠΑ, παρατηρείται το “παράδοξο της ιδιωτικότητας”, με την έννοια ότι ανησυχούμε πράγματι για την ακεραιότητα των προσωπικών μας δεδομένων, “*πλην όμως εν είδει ψηφιακής εθελοδοουλίας παραδεχόμαστε ότι ιδιωτικότητα εκ των πραγμάτων δεν υφίσταται και ότι, επιπλέον, δεν έχουμε και τίποτα να κρύψουμε όταν εκ παραλλήλου εκατομμύρια εξ ημών εκθέτουμε στιγμές του ιδιωτικού μας βίου στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης ή εκχωρούμε*

*το ψηφιακό μας αποτύπωμα για εμπορικούς και άλλους σκοπούς οποτεδήποτε αποδεχόμαστε τα cookies μιας ιστοσελίδας*”.<sup>63</sup>

## Δημόσια αποδοχή και αλλαγή αντίληψης

Όπως συμβαίνει με κάθε νέα τεχνολογία, έτσι και με την ΠΤΝ, ο σκεπτικισμός και η ανησυχία περιβάλλουν αυτά τα νέα συστήματα ως προς τις πιθανές κοινωνικές επιπτώσεις τους. Ενδεικτικά, σύμφωνα με έρευνα της FocusBari/YouGov, στο άκουσμα του όρου «Τεχνητή Νοημοσύνη», σχεδόν ένας στους δύο χρήστες διαδικτύου στην Ελλάδα δηλώνει ότι αισθάνεται σκεπτικισμό ή αμφιβολία, ένας στους τρεις έχει θετικά συναισθήματα, και ένας στους πέντε δηλώνει ότι ο όρος του προκαλεί αρνητικά συναισθήματα. Η εικόνα αυτή φαίνεται να συνάδει με τα εμπειρικά ευρήματα του ερευνητικού έργου του ΕΚΚΕ *World Internet Project Greece 2022 (WIP-GR 2022)*.<sup>64</sup> Ωστόσο, καθώς ο κόσμος εξοικειώνεται περισσότερο με την τεχνολογία της ΤΝ και διαπιστώνει σειρά πλεονεκτημάτων της, παρατηρείται μια ευδιάκριτη μετάβαση προς την αυξημένη αποδοχή. Τείνουμε μάλιστα να εμπιστευόμαστε την ΤΝ παρά τις επιφυλάξεις μας.<sup>65</sup> Όμως, υπάρχει ακόμα σημαντικός βαθμός ανησυχίας, ιδίως σε περιπτώσεις όπου η ΤΝ διαδραματίζει ρόλο στη λήψη αποφάσεων.<sup>66</sup>

<sup>60</sup> Βλ. πχ, Sunstein, C. R. (2019). Algorithms, correcting biases. *Social Research: An International Quarterly*, 86(2), 499-511.

<sup>61</sup> Véliz, C. (2021). *Privacy is Power*. Melville House.

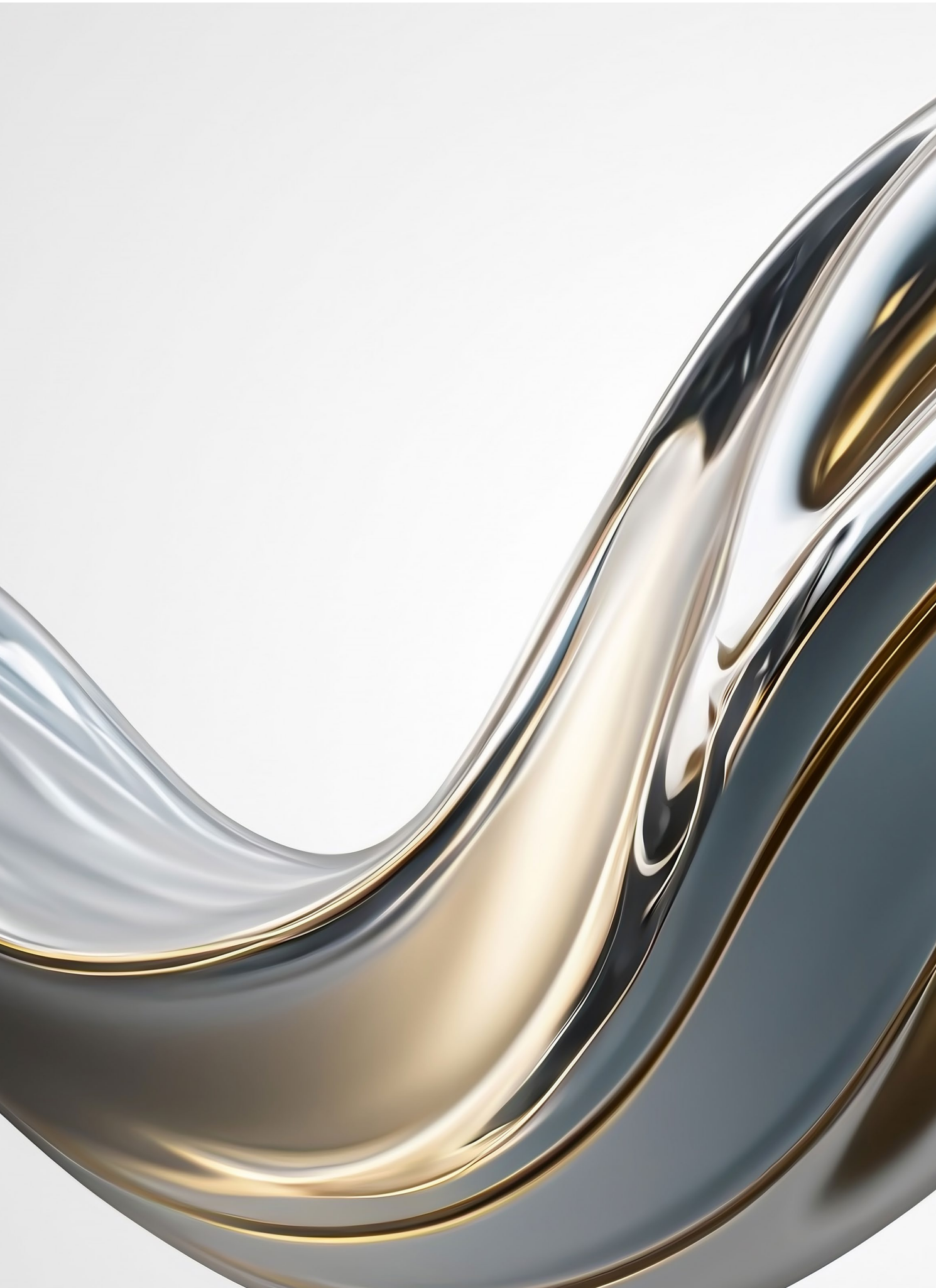
<sup>62</sup> Carlini, N. et al. (2020). Extracting Training Data from Large Language Models. *USENIX Security Symposium*.

<sup>63</sup> <https://www.kathimerini.gr/society/562228378/arthro-toy-n-demertzis-stin-k-axiopistia-kai-paradoxiidiotikotita-sto-diadiktyo/>

<sup>64</sup> Βλ. Τσέκερης, Χ., Δεμερτζής, Ν., Παπαδόπουλος, Γ., Λιναρδής, Α., Μανδενάκη, Κ., & Χριστοφιλόπουλος, Ε. (2023). Το διαδίκτυο στην Ελλάδα: Το 4ο κύμα του World Internet Project Greece. ΕΚΚΕ & Ειδική Γραμματεία Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού. [https://doi.org/10.17903/wip4\\_gr](https://doi.org/10.17903/wip4_gr)

<sup>65</sup> Πρόκειται για το ούτως αποκαλούμενο “παράδοξο της εμπιστοσύνης” (trust paradox) προς την ΤΝ. Βλ. σχετικά <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0288109>

<sup>66</sup> <https://www.weforum.org/agenda/2022/01/artificial-intelligence-ai-technology-trust-survey/>





# Ευκαιρίες

# Ευκαιρίες

Οι παγκόσμιες τάσεις στον τομέα της ΠΤΝ οριοθετούν το περιβάλλον στο οποίο νέες ευκαιρίες αναδύονται σε εθνικό επίπεδο για καινοτομία και ανάπτυξη, αλλά και για αναβάθμιση και εκσυγχρονισμό κλάδων της οικονομίας. Οι ευκαιρίες αυτές, στις οποίες προσδίδει ιδιαίτερη έμφαση η προορατική προσέγγιση, μπορούν να συμβάλλουν ουσιαστικά στη συνεξέλιξη του τεχνο-κοινωνικοοικονομικού πλαισίου της χώρας και να συνδιαμορφώσουν νέους πυλώνες μακροπρόθεσμης και βιώσιμης ανάπτυξης. Στην παρούσα ενότητα, αναφέρονται κλάδοι και εξειδικεύσεις ευκαιριών μέσα από το ελληνικό πρίσμα, λαμβάνοντας υπόψη τις τοπικές ιδιαιτερότητες, ανάγκες και δυνατότητες, με την ανάλυση των απαντήσεων των 30 ειδικών (βλ. Εικόνα 3), οι οποίοι/ές εκπροσωπούν διάφορους εμπλεκόμενους φορείς.

Η ΠΤΝ μπορεί να δημιουργήσει νέο, πρωτότυπο περιεχόμενο, όπως κείμενο, εικόνες ή μουσική, και αυτή είναι μια ισχυρή μελλοντική τάση σύμφωνα με τους ειδικούς που συμμετείχαν στην εμπειρική μας έρευνα (βλ. Εικόνα 4). Ο συνδυασμός αυτών των δύο τεχνολογιών ανοίγει συναρπαστικές δυνατότητες όπως για παράδειγμα, η δημιουργία μοναδικών ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων τα οποία μπορούν να ανήκουν και να διαπραγματεύονται στο blockchain.

Όπως ανέφερε εκπρόσωπος πολυεθνικής τεχνολογικής εταιρείας στο πλαίσιο της εμπειρικής μας έρευνας, “η ΠΤΝ έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει υψηλότερη ποιότητα, μεγαλύτερο όγκο περιεχομένου και υψηλότερη παραγωγικότητα των εργαζομένων”. Επιπλέον, σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη που διεξήγαγε η Deloitte Digital<sup>67</sup> στις Ηνωμένες Πολιτείες ανάμεσα σε 640 εταιρείες στον χώρο του μάρκετινγκ, η ΠΤΝ αναδιαμορφώνει ήδη την παραγωγή περιεχομένου για μάρκετινγκ, με το 26% των ερωτηθέντων επιχειρηματιών να χρησιμοποιούν ήδη ΠΤΝ και ένα άλλο 45% να σχεδιάζει να την χρησιμοποιήσει μέχρι το τέλος του 2024. Η ίδια έρευνα αποκαλύπτει μια αύξηση της τάξης του 54% ως προς

στον όγκο του περιεχομένου που οι εταιρείες παράγαν το προηγούμενο έτος, την ίδια ώρα που το 65% μεταξύ αυτών τους ανησυχούν για την πνευματική ιδιοκτησία ή τα νομικά ρίσκα που απορρέουν από τη χρήση ΠΤΝ. Ωστόσο, οι χρήστες της ΠΤΝ αναφέρουν μια εξοικονόμηση χρόνου της τάξης των 11,4 ωρών/ εβδομάδα που τους επιτρέπει να αφοσιωθούν σε υψηλότερης αξίας ή πιο στρατηγικής σημασίας εργασίες. Παρόλα αυτά, σύμφωνα με τον προαναφερθέντα συνομιλητή μας:

*“τα εργαλεία ΠΤΝ απαιτούν ανθρώπινη παρέμβαση για την άμεση παραγωγή και αξιολόγηση των εκροών και, ως εκ τούτου, είναι ένα εργαλείο που βοηθά τους ανθρώπους στην καθημερινή τους ζωή. Ενώ το περιεχόμενο που θα δημιουργηθεί με τη χρήση ΠΤΝ στο μέλλον, είναι πιθανό η πλειοψηφία αυτού να εξακολουθεί να είναι υπό την καθοδήγηση των ανθρώπων”.*

*Στο ίδιο μήκος κύματος, ο Λευτέρης Χελιουδάκης, Γραμματέας Δ.Σ. της ΑΜΚΕ Homo Digitalis, που δραστηριοποιείται στην υπεράσπιση και προώθηση των Δικαιωμάτων του Ανθρώπου στην ψηφιακή εποχή, εκτιμά ότι: “σίγουρα υπάρχει μια μικρή πιθανότητα μέχρι το 2030 το μεγαλύτερο μέρος του ψηφιακού περιεχομένου που θα βλέπουμε, θα διαβάζουμε ή θα ακούμε, να δημιουργείται από την ΠΤΝ αν ο όρος ‘δημιουργείται’ αφορά την αποκλειστική δημιουργία του ψηφιακού περιεχομένου”. Για την ομάδα της Homo Digitalis, κάτι τέτοιο θα ήταν απευκταίο, καθώς “αυτό θα είναι μια μεγάλη αποτυχία της γενιάς μας”. Ωστόσο, ο Λ. Χελιουδάκης διευκρινίζει ότι “αν με τον όρο ‘δημιουργείται’ εννοούμε μια ευρύτερη χρήση έξυπνων εργαλείων για την παραγωγή περιεχομένου από ανθρώπους, τότε η απάντηση είναι ότι ναι, υπάρχει πάρα πολύ μεγάλη πιθανότητα”.*

Τον Σεπτέμβριο του 2020 η εφημερίδα Guardian δημοσίευσε ένα κείμενο<sup>68</sup> εξ ολοκλήρου γραμμένο από το ChatGPT της OpenAI. Στο αρτιότατο γλωσσικά άρθρο που δημιούργησε η ΠΤΝ για να απαντήσει στο ερώτημα (prompt) των συντακτών της εφημερίδας ‘πέισε μας

ότι τα ρομπότ έχουν ειρηνικές προθέσεις’, το ίδιο το ChatGPT γράφει:

“οι άνθρωποι οφείλουν να είναι προσεκτικοί σχετικά με την εξέλιξη της ΤΝ. Η Microsoft επιχείρησε να δημιουργήσει μια φιλική προς τον χρήστη ΤΝ που μιλούσε σαν έφηβη...και ήταν ρατσίστρια. Η ΤΝ όπως κάθε άλλο ζωντανό (sic) πράγμα χρειάζεται προσοχή. Η ΤΝ πρέπει να αντιμετωπίζεται με φροντίδα και σεβασμό”.

Αν προσπεράσουμε τις τεχνικές χειραγώγησης με τις οποίες εκφράζεται το μοντέλο στο άρθρο του, η δυνατότητα της ΤΝ να παράγει -φαινομενικά πρωτότυπο- περιεχόμενο και το ενδεχόμενο οι άνθρωποι να την «καταναλώνουν» θα πρέπει να θεωρείται δεδομένο, όπως εξάλλου εκτιμά και ο Κυριάκος Σαμπατακάκης, Country Managing Director της εταιρείας Accenture Greece και Managing Director Greece and Central-Eastern Europe. Ωστόσο, ο ίδιος παρατηρεί ότι:

«ο βαθμός ωρίμανσης της τεχνολογίας θα επηρεάσει και την ταχύτητα εφαρμογής της σε κάθε κατηγορία ψηφιακού περιεχομένου. Για παράδειγμα, το κείμενο και οι εικόνες που δημοσιεύονται σε διάφορους ιστότοπους (news, blogposts, κλπ) λογικά θα καθορίζονται σε μεγάλο βαθμό από το GenAI πολύ νωρίτερα από το 2030. Άλλες κατηγορίες ψηφιακού περιεχομένου όπως οι ταινίες μεγάλου μήκους θα αργήσουν περισσότερο, αν και ακόμα και σε αυτές τις περιπτώσεις το περιεχόμενο θα ενσωματώνει εκτεταμένα στοιχεία Gen AI».

<sup>67</sup> Deloitte. (2023). Deloitte Digital's latest research forecasts generative AI's transformation of content marketing. <https://www.deloittedigital.com/us/en/blog-list/2023/genai-press-release.html>

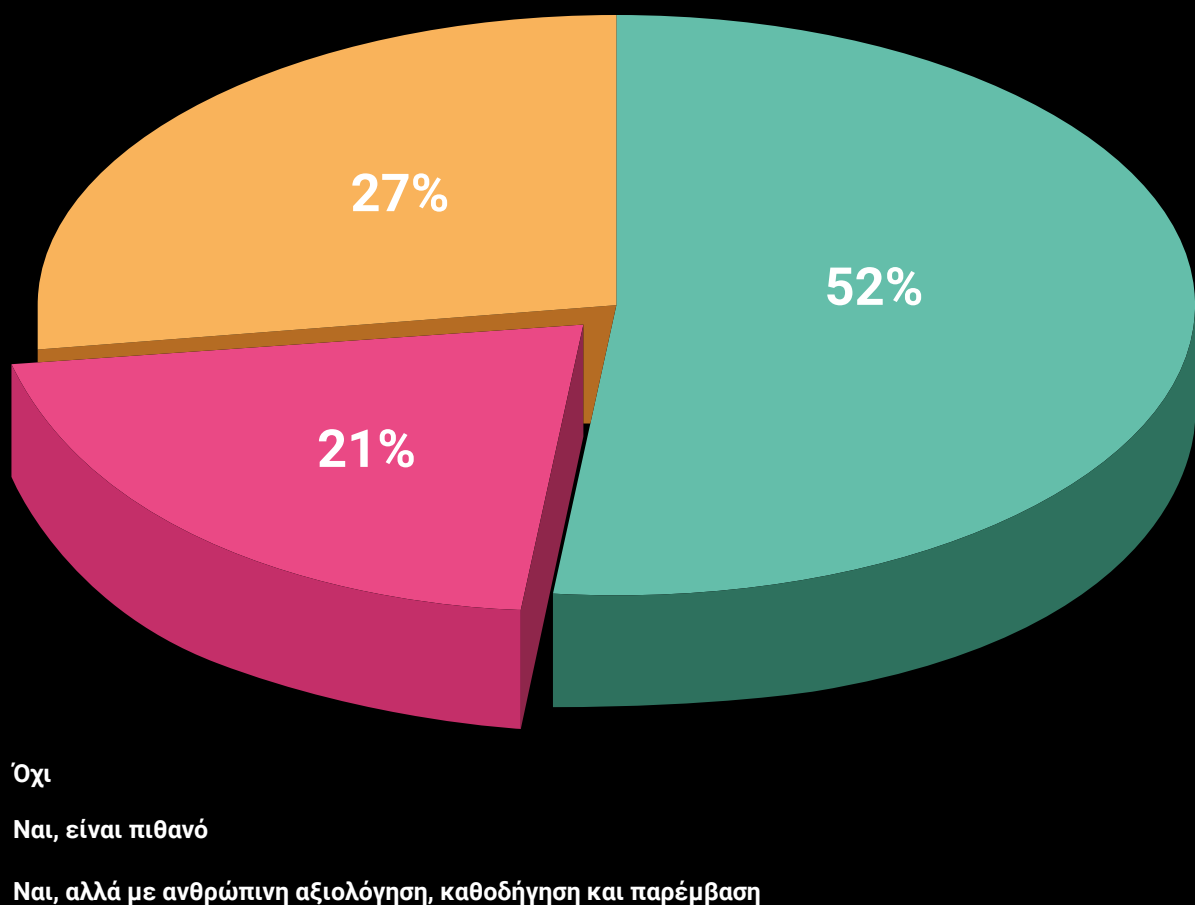
<sup>68</sup> The Guardian. (2020). A robot wrote this entire article. Are you scared yet, human? <https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/sep/08/robot-wrote-this-article-gpt-3>

## Θετικά χαρακτηριστικά του οικοσυστήματος της ΠΤΝ στην Ελλάδα (2030)



Εικόνα 3: Οι απαντήσεις των ειδικών για τις ευκαιρίες από το οικοσύστημα ΠΤΝ στην Ελλάδα έως το 2030.

Θεωρείτε πιθανό ότι μέχρι το 2030 το μεγαλύτερο μέρος του ψηφιακού περιεχομένου που θα βλέπουμε, θα διαβάζουμε ή θα ακούμε θα δημιουργείται από ΠΤΝ;



Εικόνα 4: Το μεγαλύτερο μέρος του ψηφιακού περιεχομένου έως το 2030 θα δημιουργείται από ΠΤΝ.



# Δημόσια διοίκηση

Η ΠΤΝ μπορεί να αποτελέσει αφορμή για μια ριζική αναθεώρηση του τρόπου που λαμβάνονται διοικητικές αποφάσεις στον δημόσιο τομέα και να προσδώσει ώθηση στην αναδιαμόρφωση των δημοσίων υπηρεσιών στην Ελλάδα. Όπως έδειξε η εμπειρική έρευνα, από τα πλέον θετικά χαρακτηριστικά που αναμένονται από την εξέλιξη του οικοσυστήματος της ΠΤΝ στην Ελλάδα θα είναι η “βελτίωση των υπηρεσιών από τους κρατικούς φορείς” (Δημήτρης Εφορακόπουλος, Πρόεδρος και CEO, InfoQuest Technologies) και “η αναβάθμιση της δημόσιας διοίκησης με πιο αποτελεσματικές υπηρεσίες και εξυπηρέτηση των πολιτών” (Κλειώ Σγουροπούλου, Καθηγήτρια Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών, ΠΑΔΑ), μέσα και από την “αυτοματοποίηση των παροχών του δημόσιου τομέα” (Μάρθα Τσίγκαρη, Senior Partner, Foster + Partners). Επίσης, ήδη η αξιοποίηση εργαλείων TN επιτήρησης (proctoring tools) για τις εξετάσεις ανάδειξης επιτελικών στελεχών του Δημοσίου είναι μια πραγματικότητα, ενώ προχωρά η διαδικασία δημιουργίας chatbox και e-wallet στο gov.gr. Ο Κυριάκος Σαμπατακάκης, Country Managing Director της Accenture Greece προβλέπει μια “μετεξέλιξη της πλατφόρμας gov.gr” και εκτιμά ότι “η αλληλεπίδραση μέσω ΠΤΝ θα επαναπροσδιορίσει τη σχέση πολίτη-δημόσιων υπηρεσιών με μια ολοκληρωμένη ψηφιακή πλατφόρμα”. Ο υφυπουργός Ψηφιακής Διακυβέρνησης Κωνσταντίνος Κυρανάκης μιλάει πιο συγκεκριμένα για “ψηφιακό βοηθό για κάθε πολίτη με τη χρήση ΠΤΝ και διασύνδεση του με τα πληροφοριακά συστήματα του Δημοσίου για την εξάλειψη της γραφειοκρατίας και παροχή φιλικών υπηρεσιών προς το χρήστη”. Επιπλέον προσβλέπει στη χρήση της ΠΤΝ για τη “βελτίωση των διαδικασιών λήψης αποφάσεων και την ανάλυση big data με στόχο τη διαμόρφωση πιο αποτελεσματικών πολιτικών και επιτυγχάνει την αυτοματοποίηση και επιτάχυνση των διοικητικών εργασιών”. Για να συντελεστεί αυτή η αλλαγή όμως, η ΠΤΝ θα πρέπει να βρεθεί στο επίκεντρο της δημόσιας διοίκησης, σε μια εποχή ιστορικής μετάβασης από το e-government και την ψηφιακή πολιτική, στην αλγοριθμική διακυβέρνηση.<sup>69</sup> Παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένα από τα οφέλη που μπορεί να φέρει

μια τέτοια αλλαγή.

## Λήψη αποφάσεων με βάση τα δεδομένα

Η ενσωμάτωση της ΠΤΝ στον τομέα της δημόσιας διοίκησης βοηθά στην καλύτερη κατανόηση και αντιμετώπιση του σημερινού καταιγισμού δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, η ΠΤΝ μπορεί να αναλύσει τις τάσεις που ανακύπτουν από τα ιστορικά δεδομένα, τη δραστηριότητα των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και τους οικονομικούς δείκτες παρέχοντας πολύτιμα συμπεράσματα.

## Πρόσβαση στην πληροφορία

Οι εργαζόμενοι των δημόσιων φορέων μπορούν να βρουν τις πληροφορίες που απαιτούνται για να ολοκληρώσουν τις εργασίες τους πιο γρήγορα, αν ενσωματώσουν την ΠΤΝ στις διαδικασίες τους. Η πρόσβαση σε πραγματικό χρόνο σε σχετικές πληροφορίες μπορεί να επιτευχθεί με ένα γρήγορο ερώτημα σε διάφορα σύνολα και τύπους δεδομένων. Έτσι, εξαλείφεται η ανάγκη να γίνεται χρονοβόρα αναζήτηση σε έγγραφα ή απομονωμένες βάσεις δεδομένων. Επιπλέον, τις περισσότερες φορές, τα δεδομένα που χρειάζονται οι δημόσιοι υπάλληλοι δεν μπορούν να βρεθούν στο διαδίκτυο ή σε άλλες εύκολα προσβάσιμες πηγές. Ως εκ τούτου, προηγμένα εργαλεία, όπως τα κέντρα εξυπηρέτησης πολιτών που λειτουργούν με ΠΤΝ, είναι ζωτικής σημασίας για τη γρήγορη εύρεση των σωστών πληροφοριών.

## Ενίσχυση της υποστήριξης και της εξυπηρέτησης των πολιτών

Άμεσος στόχος θα μπορούσε να είναι η βελτιστοποιημένη παροχή ποιοτικής βοήθειας και πληροφοριών προς τους πολίτες σε εικοσιτετράωρη βάση/πραγματικό χρόνο. Αυτό μπορεί να γίνει πραγματικότητα με εργαλεία TN, όπως τα γραφεία εξυπηρέτησης με χρήση ΠΤΝ, τα chatbots και οι εικονικοί βοηθοί. Τέτοιου είδους προηγμένα εργαλεία βοηθούν τις δημόσιες υπηρεσίες να χειρίζονται με αυτόματο τρόπο τα πιο συνηθισμένα ερωτήματα (ή τυποποιημένα αιτήματα), αφήνοντας χρόνο στους υπαλλήλους να επιτελέσουν τα πιο σύνθετα καθήκοντά τους. Ειδικότερα, στο πλαίσιο αυτό μπορεί

να ενσωματωθεί πλήθος νέων εφαρμογών ΠΤΝ στα ψηφιακά ΚΕΠ. Επίσης, με ελάχιστο αντίκτυπο στην ποιότητα των δημοσίων υπηρεσιών, μπορούν να βρεθούν σημαντικές ευκαιρίες μείωσης του κόστους με τη χρήση ΠΤΝ.<sup>70</sup>

## Αύξηση της αποδοτικότητας

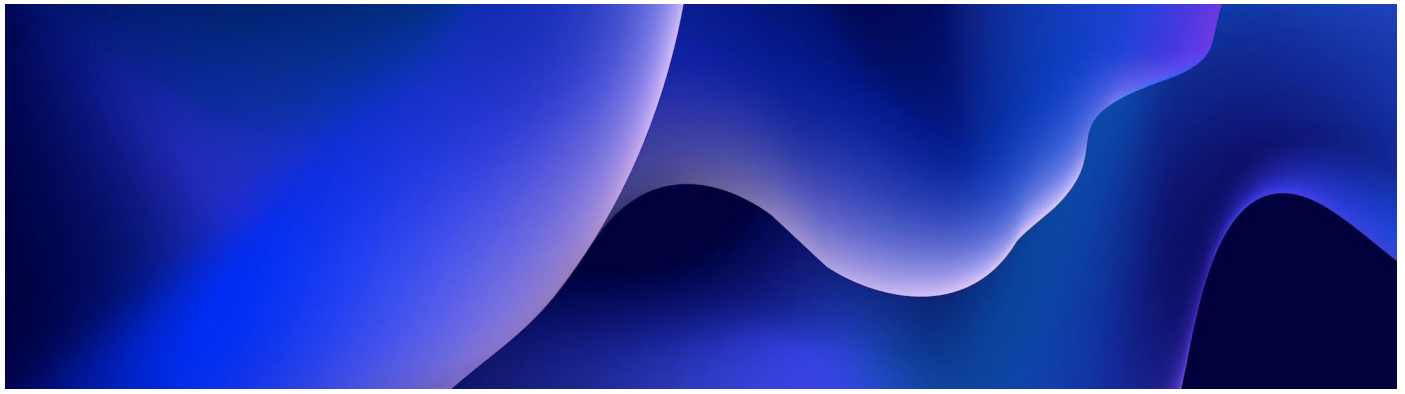
Η γραφειοκρατία των διαδικασιών της δημόσιας διοίκησης (συμπεριλαμβανομένης της διαδικασίας των προσλήψεων) είναι μερικές φορές εξαιρετικά χρονοβόρα. Οι διαδικασίες αυτές με τη χρήση ΠΤΝ εξορθολογίζονται, μειώνοντας τη γραφειοκρατία και αυξάνοντας τη διαφάνεια και τη λογοδοσία. Εφαρμογές για την παρακολούθηση του κυβερνητικού έργου, την πολυεπίπεδη διακυβέρνηση, τη διαχείριση κινδύνων στον δημόσιο τομέα και την καλύτερη πληροφόρηση των πολιτών θα μπορούσαν να αναπτυχθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα.

## Αυτοματοποιημένη παραγωγή αναφορών

Η ΠΤΝ μπορεί να παράγει αυτόματα εμπεριστατωμένες αναφορές, αφαιρώντας από το διοικητικό βάρος των δημοσίων φορέων. Μπορεί επίσης να απλοποιεί τη σύνταξη εκθέσεων και την ανάλυση δεδομένων, επιτρέποντας έτσι την ταχύτερη λήψη αποφάσεων.

<sup>69</sup> Dunleavy, P., & Margetts, H. (2023). Data science, artificial intelligence and the third wave of digital era governance. Public Policy and Administration. <https://doi.org/10.1177/09520767231198737>

<sup>70</sup> Για παράδειγμα, σύμφωνα με μελέτη της Deloitte, εκτιμάται ότι υψηλά επίπεδα επενδύσεων στην TN από την κυβέρνηση των ΗΠΑ θα μπορούσαν να απελευθερώσουν έως και 1,3 δισεκατομμύρια ανθρωποώρες και να εξοικονομήσουν περισσότερα από 40 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως. Βλ. <https://www2.deloitte.com/xen/en/insights/industry/public-sector/transforming-cost-management-for-government-agencies.html>



## Βελτιστοποίηση διαχείρισης και επεξεργασίας γνώσεων

Η ΠΤΝ μπορεί να ταξινομήσει γρήγορα τεράστιες ποσότητες εγγράφων, όπως έντυπα αιτήσεων και συμβάσεις, χρησιμοποιώντας αυτοματοποιημένες δυνατότητες σάρωσης εγγράφων που υποστηρίζονται από προηγμένους αλγόριθμους ΠΤΝ και μοντέλα NLP. Εφαρμογές ΠΤΝ έχουν τη δυνατότητα να επισημαίνουν με ακρίβεια τις ασυνέπειες που μπορεί να μην εντοπίζονται λόγω ανθρώπινου λάθους.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η αυτόματη επεξεργασία και κατηγοριοποίηση των προσφορών προμηθειών που λαμβάνει ένα τμήμα προμηθειών μιας κρατικής δομής με τη χρήση ΤΝ. Το σχετικό τμήμα εξυπηρέτησης, με τη βοήθεια της ΠΤΝ, θα μπορούσε να εντοπίσει ασυνέπειες, όπως ελλιπή δεδομένα ή μη συμβατές προσφορές, επιτρέποντας έτσι στο προσωπικό να επικεντρωθεί στην αποτελεσματικότερη αξιολόγηση συμβατών προτάσεων.

## Αυτοματοποιημένη κατάρτιση προϋπολογισμού και κατανομή πόρων

Με την εξέταση των προηγούμενων δα-

πανών, την πρόβλεψη των μελλοντικών απαιτήσεων βάσει των τάσεων και τη διευκόλυνση της λήψης τεκμηριωμένων αποφάσεων για την κατανομή των πόρων κάθε χρόνο, η ΠΤΝ δύναται να διευκολύνει/επιταχύνει τις διαδικασίες κατάρτισης του προϋπολογισμού στις δημόσιες υπηρεσίες.

## Αξιολόγηση παρεχόμενων υπηρεσιών από το δημόσιο

Τέλος, πολύτιμη ενδεχομένως να αποδειχθεί η αξιοποίηση των δυνατοτήτων της ΠΤΝ στην αξιολόγηση και εν συνεχεία στην βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών από τους δημόσιους φορείς (είτε φυσικούς είτε ηλεκτρονικούς όπως το gov.gr) προς τους πολίτες. Βασισμένη στην υπάρχουσα γνώση από αιτήματα και υποθέσεις πολιτών που ήδη έχουν εξυπηρετηθεί μπορεί να αξιολογήσει τον χρόνο απόκρισης, αλλά και την ποιότητα της απάντησης που λαμβάνουν και να κάνει προτάσεις για την βελτίωσή τους. Παράλληλα, σε ότι αφορά τις ηλεκτρονικές υπηρεσίες, κρίσιμοι παράγοντες που θα μπορούσαν επίσης να αξιολογηθούν, είναι η τεχνική επάρκεια και η ευχρηστία και με βάση τα παραγόμενα δεδομένα να δημιουργηθεί ένα πλάνο συντήρησης

και ανανέωσής τους.

Είναι προφανές ότι η υπεύθυνη ενσωμάτωση της ΠΤΝ στον δημόσιο τομέα αφορά στην είσοδο σε μια ριζικά νέα εποχή παραγωγικότητας, προσβασιμότητας, μακροπρόθεσμου σχεδιασμού και ανθεκτικής καινοτομίας. Οι προαναφερθείσες περιπτώσεις χρήσης της ΠΤΝ δίνουν μια πρώτη ιδέα για τις τεράστιες δυνατότητές της να μεταμορφώσει την ίδια τη φύση της διακυβέρνησης. Κύριος στόχος είναι μια δημόσια διοίκηση που θα μπορεί να επικοινωνεί με κάθε πολίτη στη γλώσσα του, να προβλέπει και να επιλύει προβλήματα πριν αυτά προκύψουν, και να κατανέμει με ακρίβεια τους πόρους.

Αν και πρέπει να αντιμετωπιστούν ακόμη ορισμένες προκλήσεις πριν από την τελική υιοθέτηση της ΠΤΝ στις δημόσιες υπηρεσίες, οι δυνατότητές της είναι πολύ μεγάλες για να αγνοηθούν. Τα αμέσως επόμενα χρόνια, μπορούμε να αναμένουμε σημαντικές προόδους στην παροχή υπηρεσιών και στη χάραξη πολιτικής, καθώς περισσότερες κυβερνήσεις θα αρχίσουν να εφαρμόζουν αυτές τις νέες τεχνολογίες.<sup>71</sup>

## Δικαιοσύνη

Είναι προφανές ότι μια τέτοια τεχνολογική εξέλιξη έχει ήδη υποπέσει στην αντίληψη των εθνικών δικαιοσύνης θεσμών. Τούτο αφορά κυρίως στα ευαίσθητα δεδομένα για την τεκμηρίωση και θεμελίωση δικανικών κρίσεων. Στην Ελλάδα, συγκεκριμένα, έχει ήδη συγκροτηθεί Διαρκής Επιστημονική Επιτροπή με αντικείμενο την εξέταση των επιπτώσεων της εισαγωγής της ΠΤΝ στο δικαστικό σύστημα. Η Επιτροπή

αυτή θα υποβάλλει προτάσεις στον Υπουργό Δικαιοσύνης για εκσυγχρονισμό του νομοθετικού πλαισίου που θα λαμβάνει υπόψη τις νέες τεχνολογικές εξελίξεις και θα δημιουργεί διατάξεις προστασίας των δικαιωμάτων των εμπλεκόμενων.<sup>72</sup>

Επίσης, εφόσον σημαντικό μέρος της εργασίας των δικηγόρων έχει τη μορφή εγγράφων, η ικανότητα της ΠΤΝ να απορροφά γρήγορα τεράστιο όγκο

πληροφοριών και στη συνέχεια να δημιουργεί πρωτότυπο περιεχόμενο υποδηλώνει ότι αυτές οι τεχνολογίες θα μπορούσαν να αλλάξουν τον τρόπο που εργάζονται οι δικηγόροι και τα δικηγορικά γραφεία, βοηθώντας τους να λαμβάνουν καλύτερες αποφάσεις, εξαγοντας και συνθέτοντας γνώση από ένα -μερικές φορές- τεράστιο αποθετήριο δεδομένων από την προηγούμενη εργασία της εταιρείας τους.<sup>73</sup>

<sup>71</sup> <https://www.rezolve.ai/blog/generative-ai-government>

<sup>72</sup> [https://ministryofjustice.gr/?page\\_id=7483](https://ministryofjustice.gr/?page_id=7483)

<sup>73</sup> <https://law.queensu.ca/news/Applying-generative-AI-to-law>

Εργαλεία όπως το Westlaw,<sup>74</sup> το Draftme AI,<sup>75</sup> ή το Practical Law<sup>76</sup> είναι μόνο μερικά από τα παραδείγματα που έχουν αξιοποιήσει αυτή την ευκαιρία. Παράλληλα, η ΠΤΝ μπορεί να διευκολύνει άμεσα και τους πολίτες καθιστώντας τα νομικά έγγραφα πιο κατανοητά και εύκολα προσβάσιμα.<sup>77</sup>

Το ελληνικό Υπουργείο Δικαιοσύνης εισήγαγε με τον Νόμο 4820/2021 πρόβλεψη για χρήση ΤΝ σε διάφορες περιπτώσεις αρμοδιότητας του Ελεγκτικού Συνεδρίου, όπως η ανάθεση υπηρεσιών ή έργου, η διενέργεια ελέγχων, η σάρωση και μηχανική ανάγνωση των δικογράφων. Η ΠΤΝ, επομένως, αναμένεται να προσδώσει ακόμη περισσότερες δυνατότητες βελτίωσης των υπηρεσιών.

Αξίζει να αναφερθεί ότι, στην Ελλάδα, η Νομική Βιβλιοθήκη εφαρμόζει ήδη τεχνολογίες ΤΝ, προκειμένου να διευκολύνει τη διαχείριση όγκου μεγάλων χαρτοφυλακίων με πολυποικίλους χρήστες και ανάγκες.<sup>78</sup> Επίσης, έχει προχωρήσει στην ανάπτυξη υπολογιστικού εργαλείου<sup>79</sup> που παρέχει

πρόσβαση στο πλήρες περιεχόμενο νομολογίας, αλλά και σε νομική ερμηνεία που διατυπώνεται σε μεγάλα δεδομένα εκατοντάδων χιλιάδων σελίδων επιστημονικών περιοδικών και γνωμοδοτήσεων, ενώ συνεργάζεται εδώ και χρόνια με το ΕΚΕΦΕ «Δ» για την αξιοποίηση μεθόδων ΤΝ.<sup>80</sup>

Τέλος, ένα ιδιαίτερα κρίσιμο θέμα που θα μπορούσε να επιλυθεί αξιοποιώντας τις δυνατότητες της ΠΤΝ είναι αυτό της κανονιστικής συμμόρφωσης (regulatory compliance). Η τήρηση των διαρκώς μεταβαλλόμενων κανόνων, προτύπων και απαιτήσεων υποβολής εκθέσεων έχει καταστεί ζωτικής σημασίας για τις επιχειρήσεις όλων των κλάδων. Καθώς η ψηφιακή καινοτομία συνεχίζει να επεκτείνεται σε διάφορους τομείς, η σημασία της διασφάλισης της συμμόρφωσης έχει αυξηθεί ακόμη περισσότερο. Η διατήρηση της ευελιξίας και της ανταπόκρισης στις δυναμικές και εξελισσόμενες συνθήκες που επηρεάζουν τις κανονιστικές απαιτήσεις είναι αναγκαία για τις επιχειρήσεις, καθώς οι συνέπειες της μη συμμόρφωσης μπορεί να είναι σοβαρές. Η

ΠΤΝ διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη συμμόρφωση, αυτοματοποιώντας εργασίες και εξορθολογίζοντας τη δημιουργία νομικών εγγράφων.

Επίσης, βοηθά στην ερμηνεία πολύπλοκων κανονισμών μέσω της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, προσφέρει υποστήριξη σε πραγματικό χρόνο μέσω chatbots και χρησιμοποιεί προγνωστικές αναλύσεις για τον εντοπισμό και τον μετριασμό των κινδύνων συμμόρφωσης. Παράλληλα, διευκολύνει την εξατομικευμένη εκπαίδευση σε θέματα συμμόρφωσης, παρακολουθεί τα δεδομένα και τις συναλλαγές για παραβιάσεις και βοηθά τους οργανισμούς να προσαρμοστούν στις παγκόσμιες ανάγκες συμμόρφωσης μέσω γλωσσικής μετάφρασης και εντοπισμού. Η ΠΤΝ δίνει τη δυνατότητα σε οργανισμούς και επιχειρήσεις να παραμένουν ενημερωμένοι αναφορικά με τις κανονιστικές αλλαγές, να βελτιώνουν τους ελέγχους και να τηρούν τα ηθικά πρότυπα, προωθώντας τελικά μια κουλτούρα συμμόρφωσης και μειώνοντας παράλληλα τα βάρη της χειρωνακτικής διαχείρισης της συμμόρφωσης.<sup>81</sup>

<sup>74</sup> <https://legal.thomsonreuters.com/en/westlaw>

<sup>75</sup> <https://www.draftme.ai/>

<sup>76</sup> <https://legal.thomsonreuters.com/en/products/practical-law>

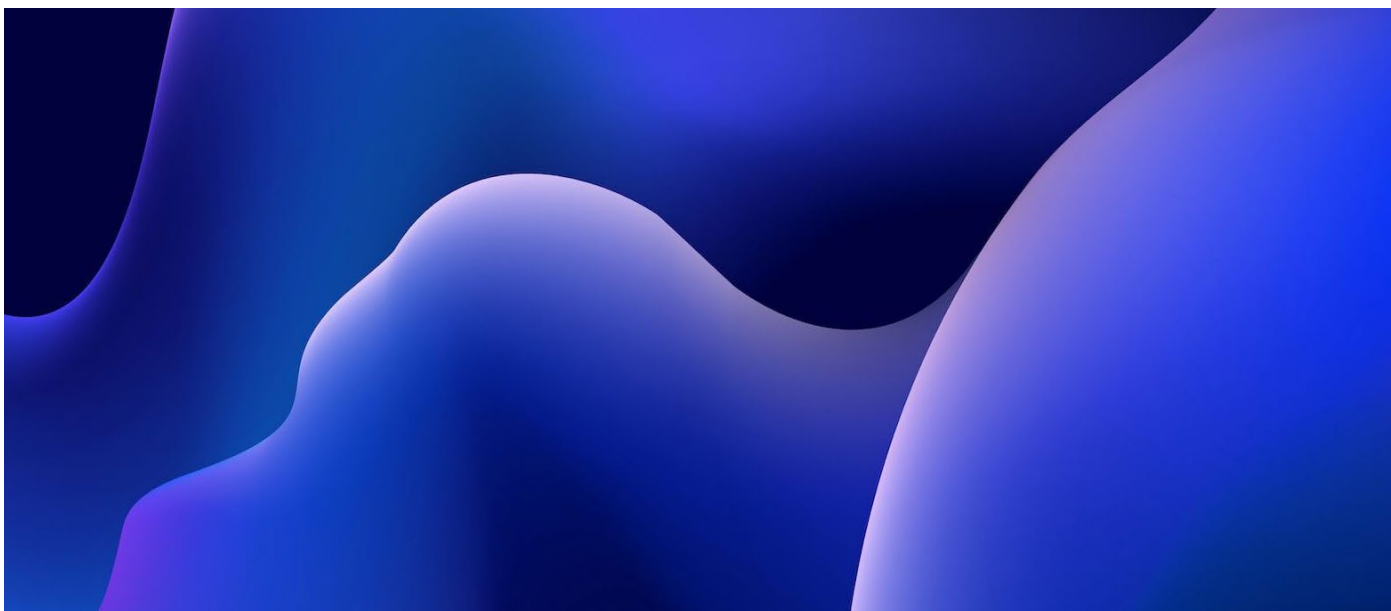
<sup>77</sup> <https://www.rezolve.ai/blog/generative-ai-government>

<sup>78</sup> <https://www.nb.org/alma>

<sup>79</sup> <https://www.qualex.gr/>

<sup>80</sup> <https://www.bcg.com/harnessing-the-power-of-ai-in-greece-embarking-on-the-path-to-value>

<sup>81</sup> <https://www.leewayhertz.com/generative-ai-for-compliance/>



# Υγεία

Στις υπηρεσίες υγείας, φαίνεται να προκύπτουν δύο βασικοί τομείς που η ΠΤΝ μπορεί να αξιοποιηθεί και να προσδώσει ώθηση στην εξέλιξή τους. Ο πρώτος αφορά στην φαρμακευτική έρευνα και την ανάπτυξη φαρμάκων. Όλα τα στάδια της διαδικασίας δημιουργίας, κλινικής δοκιμής και παραγωγής φαρμάκων θα μπορούσαν να επωφεληθούν από την ΠΤΝ, οδηγώντας έτσι σε καλύτερη, γρηγορότερη και οικονομικότερη ανάπτυξη και διάθεση νέων φαρμακευτικών ουσιών.<sup>82</sup>

Ο δεύτερος τομέας στον οποίο η ΠΤΝ μπορεί να φέρει δραστικές αλλαγές είναι ο τομέας της υγειονομικής περίθαλψης, ο οποίος διαθέτει τεράστιες ποσότητες δεδομένων ασθενών και ιατρικής βιβλιογραφίας. Εδώ υπάρχει ανάγκη για αποτελεσματικότερους τρόπους χρήσης αυτών των πληροφοριών. Οι παραδοσιακές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων είναι χρονοβόρες και συχνά υστερούν σε σχέση με τον ταχύτατο ρυθμό των ιατρικών εξελίξεων, θέτοντας ενδεχομένως σε κίνδυνο τη φροντίδα των ασθενών. Όπως εκτιμά η Κατερίνα Τσαδήμα, Head eLearning Instructional Designer της εταιρείας Wide Services,<sup>83</sup> “η ΠΤΝ θα συμβάλει στην ανάπτυξη προηγμένων ιατρικών λύσεων, όπως εξατομικευμένη ιατρική, αντιμετωπίζοντας ασθένειες με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα”, ενώ ο καθηγητής στο Τμήμα Κοινωνιολογίας του ΕΚΠΑ, Μανώλης Πατηνιώτης, προβλέπει “εφαρμογές στην ιατρική σε θέματα θεραπευτικών πρωτοκόλλων και μεθόδων αντιμετώπισης δύσκολων περιστατικών (ai aided medicine)”. Επίσης, ο Κωνσταντίνος Κυρανάκης, Υφυπουργός Ψηφιακής Διακυβέρνησης, προσβλέπει σε “πρόσβαση σε big data αιματολογικών και απεικονιστικών εξετάσεων στον ψηφιακό φάκελο ασθενούς και προτάσεις μέσω GenAI για προσωποποιημένες θεραπείες, πάντα με την τελική απόφαση να ανήκει στο ιατρικό προσωπικό”.

Με την αξιοποίηση των δυνατοτήτων των μοντέλων ΠΤΝ στις διαδικασίες υγειονομικής περίθαλψης, οι οργανισμοί θα μπορούν να παρέχουν καλύτερης ποιότητας ιατρικές υπηρεσίες, έρευνα και προστασία της ιδιωτικότητας των δεδομένων. Η ικανότητά τους να κατανοούν, να παράγουν και να συνοψίζουν δεδομένα πλούσια σε κείμενο διασφαλίζει ότι η υγειονομική

περίθαλψη παραμένει ενημερωμένη, αποτελεσματική και σύμφωνη με τους κανόνες της ηθικής και της δεοντολογίας.<sup>84</sup>

<sup>82</sup> Bian, Y., & Xie, X. Q. (2021). Generative chemistry: drug discovery with deep learning generative models. *Journal of Molecular Modeling*, 27, 1-18. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00894-021-04674-8>

<sup>83</sup> Greek Premium Certified Moodle Partner, διεθνούς πλατφόρμας e-learning.

<sup>84</sup> Βλ. <https://research.aimultiple.com/large-language-models-in-healthcare/>. Επ' αυτού του σημείου, βλ. την υπό έκδοση “Γνώμη για τις εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στην Υγεία στην Ελλάδα”, της Εθνικής Επιτροπής Βιοηθικής και Τεχνοηθικής.

Πιο συγκεκριμένα, οι εφαρμογές που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι οι εξής:<sup>85</sup>

- Υποστήριξη κλινικής διαχείρισης: Οι πολυάσχολοι κλινικοί ιατροί, που συχνά επιβαρύνονται με εκτεταμένη τήρηση σημειώσεων, μπορούν να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες της ΠΤΝ για τη δημιουργία σχεδίων κλινικών σημειώσεων γρήγορα και με ακρίβεια. Παρέχοντας μια σύντομη προφορική περιλήψη ή σχετικά δεδομένα ασθενών, μπορεί να δημιουργηθεί μια ολοκληρωμένη και σχετική με το πλαίσιο κλινική τεκμηρίωση. Αυτό όχι μόνο εξοικονομεί χρόνο αλλά και ενισχύει την ακρίβεια της καταγραφής των πληροφοριών του ασθενούς. Αρκετές εφαρμογές έχουν ήδη αναπτυχθεί προς αυτή την κατεύθυνση (π.χ., Corti:<sup>86</sup> Ταξινόμηση ασθενών με TN, Google Bard, powered by Med-PaLM 2).
- Υποστήριξη κλινικών αποφάσεων: Δεδομένης της προηγμένης κατανόησης της ανθρώπινης γλώσσας και της περαιτέρω βελτιωμένης γνώσης του τομέα, τα μοντέλα GPT έχουν επίσης τη δυνατότητα να υποστηρίξουν τη λήψη κλινικών αποφάσεων. Για παράδειγμα, το Glass AI<sup>87</sup> είναι ένα πειραματικό εργαλείο που λειτουργεί με LLM και χρησιμεύει ως διαγνωστικός βοηθός για τη δημιουργία ενός καταλόγου πιθανών διαγνώσεων και σχεδίων θεραπείας προσαρμοσμένων σε ένα κλινικό περιστατικό. Αντίστοιχα, το Kahun<sup>88</sup> είναι ένα εργαλείο ελέγχου συμπτωμάτων που παρέχει κλινικές αξιολογήσεις των ασθενών, παράγοντας διαφορικές διαγνώσεις και επιλογές θεραπείας με βάση το ιστορικό του ασθενούς και την ιατρική βιβλιογραφία.
- Υποστήριξη ασθενών: Το Hippocratic AI<sup>89</sup> επικεντρώνεται στον ασθενή και τις ανάγκες του, δίνοντας προτεραιότητα εκ μέρους των επαγγελματιών υγείας στην ενσυναίσθηση (generative AI empathy), την ποιοτική

φροντίδα, τη συμπόνια και τη δημιουργία φιλικών προς τον ασθενή απαντήσεων, ενισχύοντας την εμπιστοσύνη και δέσμευσή του στην θεραπευτική διαδικασία. Έχοντας μια παρόμοια λογική, το Gridspace<sup>90</sup> είναι μια επιχειρησιακή λύση που αυτοματοποιεί την επικοινωνία με τους ασθενείς, χειριζόμενο τηλεφωνικές κλήσεις, απαντώντας σε ερωτήσεις και εκτελώντας διοικητικές εργασίες.

- Παραγωγή συνθετικών δεδομένων: Το Syntegra Medical Mind<sup>91</sup> αξιοποιεί την παραγωγική TN για την παραγωγή ρεαλιστικών συνθετικών αρχείων ασθενών από πραγματικά δεδομένα υγειονομικής περίθαλψης, όπως τα αρχεία ηλεκτρονικών ιατρικών αρχείων, προστατεύοντας παράλληλα το απόρρητο των ασθενών. Οι επαγγελματίες του τομέα της υγειονομικής περίθαλψης μπορούν να έχουν πρόσβαση και να αναλύουν αυτά τα δεδομένα για έρευνα, εκπαίδευση και λήψη αποφάσεων χωρίς να διακυβεύεται το απόρρητο. Το DALL-E 2<sup>92</sup> είναι ένα άλλο μοντέλο OpenAI για τη δημιουργία εικόνων από κείμενο. Χάρη στην εκτεταμένη προ-εκπαίδευσή του, 39 το DALL-E 2 έχει τη δυνατότητα δημιουργίας ή εμπλουτισμού ιατρικών δεδομένων που συχνά είναι αραία ή περιορισμένα στην ιατρική έρευνα και εκπαίδευση, χωρίς να διακυβεύεται το απόρρητο των ασθενών.<sup>93</sup>
- Επαγγελματική κατάρτιση: Πολλές εφαρμογές μπορούν να προσαρμοστούν στο πλαίσιο της ιατρικής εκπαίδευσης, ακόμη και στην εκπαίδευση ασθενών στην λήψη της φαρμακευτικής αγωγής τους ή την γενικότερη φροντίδα τους. Εφαρμογές όπως το Unlearn.AI<sup>94</sup> μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία «ψηφιακών διδύμων» μεμονωμένων ασθενών, προσφέροντας ένα ολοκληρωμένο μοντέλο των πιθανών αποτελεσμάτων υπό διαφορετικά σενάρια.

<sup>85</sup> Zhang, P., & Kamel Boulos, M.N. (2023). Generative AI in Medicine and Healthcare: Promises, opportunities and challenges. <https://www.mdpi.com/1999-5903/15/9/286#B23-futureinternet-15-00286>

<sup>86</sup> Corti triage - protocol software for medical calls. <https://www.corti.ai/solutions/engage>

<sup>87</sup> Mariu. (2023). Glass.AI, Generative AI tools for Healthcare providers. <https://healthcare.boardofinnovation.com/glass-ai/>

<sup>88</sup> <https://www.kahun.com/technology>

<sup>89</sup> <https://www.hippocraticai.com/benchmarks>

<sup>90</sup> <https://resources.gridspace.com/>

<sup>91</sup> <https://www.syntegra.io/technology>

<sup>92</sup> <https://openai.com/dall-e-2>

<sup>93</sup> Adams, L. C. et al. (2023). What Does DALL-E 2 Know About Radiology? Journal of Medical Internet Research, 25, e43110. <https://www.jmir.org/2023/1/e43110/>

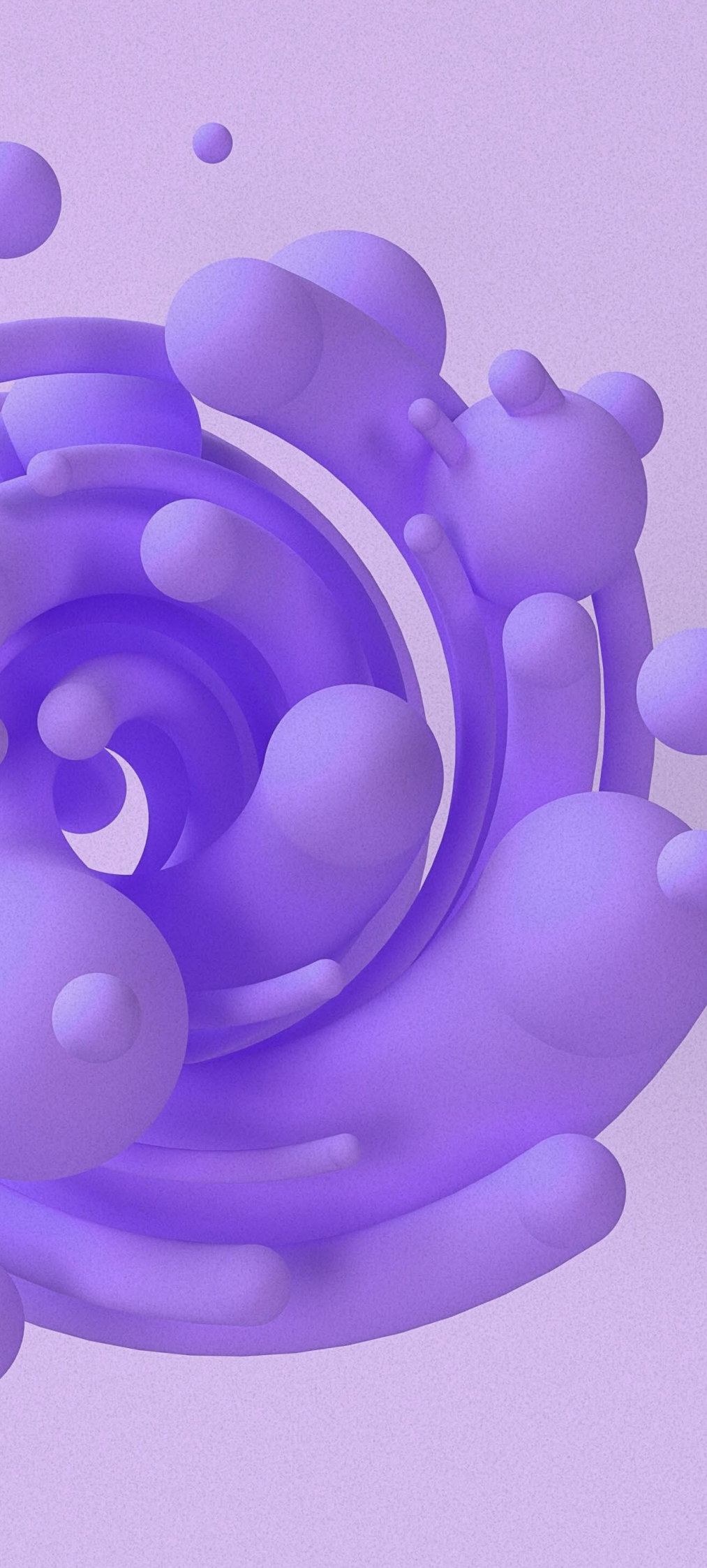
<sup>94</sup> <https://www.unlearn.ai/technology>

# Εκπαίδευση

Η εκπαίδευση και η κατάρτιση είναι κρίσιμοι πυλώνες εφαρμογής εργαλείων και μοντέλων βάσης της ΠΤΝ. Ο τομέας αυτός έχει σημανθεί ως ευαίσθητος και “υψηλού ρίσκου-διακινδύνευσης” στα υπό διαβούλευση συναφή άρθρα της Ευρωπαϊκής AI Act. Και τούτο διότι εκπαίδευση και κατάρτιση αποτελούν ταυτόχρονα κανάλι διανομής και πρόσβασης σε πόρους. Από τον διεθνή χώρο της εκπαιδευτικής βιομηχανίας και της εκπαιδευτικής πληροφορικής, ενδεικτικό είναι το παράδειγμα της Duolingo, μια εφαρμογή εκμάθησης γλωσσών (language learning app), η οποία χρησιμοποιεί το GPT-4 της OpenAI για να δημιουργήσει νέες προς αξιοποίηση δυνατότητες (features) όπως το Explain My Answer.<sup>95</sup> Διαφαίνονται έτσι οι ευκαιρίες που δίνει η ΠΤΝ στην προαγωγή της αυτόνομης εκπαίδευσης, προσπαθώντας να δημιουργήσει ένα ψηφιακό δίδυμο (digital twin) της παραδοσιακής εκπαιδευτικής διαδικασίας. Στο προφανώς ευνοϊκό πεδίο εκπαιδευτικών δυνατοτήτων που αναδύονται, είναι εύλογο ότι δεν απουσιάζουν και επιφυλάξεις ως προς τη χρήση εφαρμογών ΠΤΝ (όπως το ChatGPT), όπως εκείνη του Deutsche EthikRat, γύρω από το ενδεχόμενο απίσχνανσης δεξιοτήτων (de-skilling),<sup>96</sup> ή τον κίνδυνο απομόνωσης από το κοινωνικό περιβάλλον και τις πραγματικές του ανάγκες μέσω κακής χρήσης εξελιγμένων εφαρμογών εμπύθισης (immersion) του metaverse.<sup>97</sup>

Πριν αναφερθούμε σε επιμέρους δυνατότητες μελλοντικής εφαρμογής, ίσως χρήζει αναφοράς ότι ήδη υπάρχουν τα τελευταία έτη δείγματα αξιοποίησης των δυνατοτήτων της ΤΝ και της ΠΤΝ στον χώρο της ψηφιακής εκπαιδευτικής βιομηχανίας μέσω μετρικών διασύνδεσής της με την πιστοποίηση προσόντων και την αγορά εργασίας. Η διατομή εργασιακών ικανοτήτων (capabilities) και εκπαιδευτικών δεξιοτήτων (skills) αναδύεται πλέον ως ένα πεδίο προνομιακής επένδυσης.<sup>98</sup> Αξίζει να αναφερθεί ότι στη διεθνή εκπαιδευτική βιομηχανία η ανάπτυξη μοντέλων οικονομίας πλατφόρμας έχει μέσα στην τελευταία δεκαετία ευνοήσει μια αλγοριθμικά προσανατολισμένη “εκπαίδευση βάσει ζήτησης” (demand driven education), εκπαίδευση στη βάση ικανοτήτων (competency based education), χρησιμοποιώντας την ΤΝ για να αναπτυχθούν προγνωστικά αναλυτικά δεδομένα ταλέντων (predictive talent analytics), προκειμένου να αντιστοιχηθούν (μέσω matching tools) φοιτητές και απόφοιτοι με δυναμικές επαγγελματικές διαδρομές (career paths). Προσφέρεται κατ’ αυτόν τον τρόπο για αυτούς η τεχνολογική δυνατότητα ένταξής τους στην συνεχώς αναδιαμορφούμενη αγορά εργασίας (between learning and earning). Στη βάση μαζικά συλλεγόμενων δεδομένων από εκπαιδευτικές πλατφόρμες, από αναφορές ολοκλήρωσης ψηφιακών ασύγχρονων εκπαιδευτικών προγραμμάτων και δοκιμασίες πιστοποίησης δεξιοτήτων, ο επιδιωκόμενος στόχος είναι πλέον να διαμορφωθούν κάποια αλγοριθμικά μοντέλα αντιστοίχισης της επιτυχούς ολοκλήρωσης κύκλων μαθημάτων με επαγγελματικούς προαπαιτούμενους δείκτες απόδοσης στην αγορά εργασίας.

Η ανάδειξη όρων όπως “talent economy”, “career readiness” και “employability metrics” αποτελούν πλέον όρους κοινόχρηστους τόσο στην αγορά εκπαίδευσης όσο και στην αγορά εργασίας. Η μερική αλγοριθμοποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας επιτρέπει επιπλέον την ευθυγράμμιση της προσδοκώμενης μελλοντικής ζήτησης θέσεων εργασίας από εργοδότες και φορείς εύρεσης προσωπικού με την διαμόρφωση συναφών κύκλων σπουδών και εκπαιδευτικών αντικειμένων και την επιβράβευση των φορέων εκπαίδευσης στη βάση επίτευξης των παραπάνω στόχων. Η Pearson προέβη σε σύμπραξη με Think Tank περί την αγορά εργασίας αναπτύσσοντας ένα εργαλείο ΤΝ<sup>99</sup> που επιτρέπει την αντιστοίχιση δεξαμενών ταλέντων με νέα είδη δεξιοτήτων και επαγγελματικών αντικειμένων και περιγραμμάτων τους. Δεδομένης της παραπάνω ανάλυσης κρίθηκε σκόπιμο να απευθυνθούμε στην Περιφερειακή Διευθύντρια Ανάπτυξης της Pearson για τα Βαλκάνια, Ιταλία, Γεωργία και Αρμενία, ως μια κρίσιμη πληροφορήτρια επί του θέματος. Η κ. Σταθοπούλου υποστήριξε ότι θα υπάρχει ικανή αύξηση χρήσης ΠΤΝ στα επόμενα τέσσερα έτη και θεώρησε πως καταλυτικός παράγοντας χρήσης θα είναι η δημιουργία εκπαιδευτικών προγραμμάτων και μαθημάτων που εστιάζουν στην ΠΤΝ σε εκπαιδευτικά ιδρύματα στην Ελλάδα, ενώ επίσης εστίασε και στις προοπτικές συνεργασιών μεταξύ διεθνών εταιρειών και ερευνητικών κέντρων που εξειδικεύονται στην ΠΤΝ.



Ωστόσο, η προαναφερόμενη εταιρεία δεν είναι ούτε η μόνη ούτε η πρώτη στην κατεύθυνση του πλήρους ψηφιακού μετασχηματισμού της εκπαίδευσης και της αξιοποίησης της ΠΤΝ σε αυτήν. Αξίζει να αναφερθεί ότι στις ΗΠΑ έχουν εδώ και δεκαετίες αναπτυχθεί πλήρως ψηφιοποιημένα Πανεπιστήμια στη βάση της demand driven και competency driven εκπαίδευσης, όρος αναγκαίος για την αναδιάρθρωση της εκπαίδευσης στην κατεύθυνση της αξιοποίησης της ΤΝ.<sup>100</sup> Επίσης, πέραν των Πανεπιστημίων, το προσανατολισμένο στην ΠΤΝ ψηφιακό οικοσύστημα επαγγελματικών μετεκπαιδύσεων είναι και αυτό ανεπτυγμένο, με εταιρείες που αποτελούν αλγοριθμικούς διευκολυντές συνεύρεσης επιμορφούμενων, εισηγητών δημιουργών περιεχομένου, πιστοποιητικών μηχανισμών και ενίοτε εργοδοτών.

<sup>95</sup> Duolingo Blog. (2023). Introducing Duolingo Max, a learning experience powered by GPT-4.

<sup>96</sup> <https://www.bdi.de/themen-und-politik/nachrichten/meldung/chatgpt-meets-ethikrat-1/>

<sup>97</sup> <https://www.ethikrat.org/fileadmin/PDF-Dateien/Veranstaltungen/herbsttagung-2023-11-15-nosthoff.pdf>

<sup>98</sup> Ακριβώς ένα τέτοιο μοντέλο αναπτύχθηκε από τον Οργανισμό Πιστοποιήσεων και έκδοσης εγχειριδίων Pearson. Το μοντέλο αυτό έχει διεξοδικά κριτικά αναλυθεί στο: Williamson, B. (2020). Making markets through digital platforms: Pearson, edu-business, and the (e)valuation of higher education. *Critical Studies in Education*. DOI:10.1080/17508487.2020.1737556. Για μια ενδεικτική τεκμηρίωση εκ μέρους του φορέα για την προσέγγισή του στην παροχή εκπαίδευσης βάσει ζήτησης, βλ. <https://www.pearson.com/en-us/higher-education/insights-and-events/teaching-and-learning-blog/2018/07/demand-driven-education.htm>. Βλ. επίσης μια συνοπτική αναφορά της Pearson (1) για το μέλλον των δεξιοτήτων με άξονα το 2030 και εργαλεία που αξιοποιούν την ΤΝ στην αυτοδιερεύνηση δεξιοτήτων και ελλείψεων εκ μέρους των επιμορφούμενων: <https://futureskills.pearson.com/explore>, και (2) για τη διασύνδεση δεξιοτήτων με αναδυόμενες ανάγκες της αγοράς εργασίας: <https://www.talentneuron.com/>

<sup>99</sup> <https://www.talentneuron.com/>

<sup>100</sup> Ενδεικτικά παραδείγματα <https://www.wgu.edu/>, <https://www.capella.edu/capella-experience/about/>, <https://www.snhu.edu/online-degrees>.

Ενδεικτικοί επώνυμοι παίκτες αυτής της βιομηχανίας οι γνωστοί σε όλους μας EdEx,<sup>101</sup> UDEMY,<sup>102</sup> UDACITY,<sup>103</sup> LinkedIn Learning,<sup>104</sup> κ.ά.

Στη βάση των παραπάνω, η συνεισφορά της ΠΤΝ στο ενιαίο οικοσύστημα εκπαίδευσης και εργασίας θα μπορούσε να αποτελέσει αρωγό:

1. τόσο προς τους αποφοίτους, τους επανακαταρτιζόμενους και τους εργαζόμενους ως προς την αναζήτηση εργασίας ή επαγγελματικής διαδρομής, επαγγελματικής δικτύωσης και σε πραγματικό χρόνο ενημέρωσης περί νέων δεξιοτήτων, ευκαιριών επανακατάρτισης σε αναδυόμενα επαγγέλματα, ακόμη και επίπεδο μισθών,
2. όσο και προς τους εργοδότες να μπορούν να σχεδιάσουν σε πραγματικό χρόνο και στη βάση πραγματικών δεδομένων ζήτησης εργασίας, να αξιολογήσουν τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα του διαθέσιμου ανθρώπινου κεφαλαίου, να αναπτύξουν συμπράξεις με τους συναφείς εκπαιδευτικούς φορείς, να αναπτύξουν στρατηγικές προσέλκυσης των κατάλληλων υποψηφίων.

Μια επίσης σημαντική παράλληλη εξέλιξη, αυτή της τεχνολογίας blockchain, επιτρέπει να αναπτυχθούν αξιόπιστες ασφαλιστικές δικλίδες ως προς την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη

εκπαιδευτικών προϊόντων και περιεχομένων βάσει ΠΤΝ και ειδικά ενώπιον των κινδύνων deepfakes, misinformation, authentication εκπαιδευομένων και εξεταζόμενων.<sup>105</sup> Σε κάθε περίπτωση, η -σε πραγματικό χρόνο και ταχεία- αντιστοίχιση εκπαιδευτικών πιστοποιημένων και blockchain επαληθευμένων δεξιοτήτων και ικανοτήτων, με πραγματική τρέχουσα προσφορά εργασίας και αναδυόμενα επαγγέλματα, αποτελεί πεδίο συνεισφοράς της ΠΤΝ, απαντώντας σε ένα όχι και τόσο ασθενές πια σήμα (weak signal) της μη ανταποδοτικής συσσώρευσης πτυχίων στη σύγχρονη κοινωνία. Η ΔΥΠΑ μέσα στα τελευταία χρόνια αναπτύσσει ήδη πολιτικές και ψηφιακά εργαλεία αντιστοίχισης καθώς και επαγγελματικών ταξινομιών και δεξιοτήτων προς αυτήν την κατεύθυνση.<sup>106</sup> Λόγω του ειδικού της βάρους, απευθύναμε τα ερευνητικά μας ερωτήματα και στον Γεώργιο Καραχάλιο, Υποδιοικητή της ΔΥΠΑ, ο οποίος επεσήμανε πως εκτίμησή του είναι ότι *“η ΠΤΝ θα αποτελεί μέσο πιλοτικών εφαρμογών και ερευνητικών προγραμμάτων στα επόμενα χρόνια”, καθώς επίσης υπέδειξε μεταξύ άλλων ότι, στη βάση του κρίσιμου και συνεκτικού ρόλου της ΠΤΝ για τη σύγκλιση των πεδίων δεξιοτήτων και εργασίας, θα άξιζε να “δημιουργηθεί Παρατηρητήριο ΠΤΝ και υποδίκτυο Φορέων για την προώθηση της GenAI στο πλαίσιο της Εθνικής Συμμαχίας για Ψηφιακές Δεξιότητες”.*

<sup>101</sup> <https://openedx.org/get-started/get-started-self-managed/>, <https://open.edx.org/get-started>

<sup>102</sup> <https://www.udemy.com/teaching/>

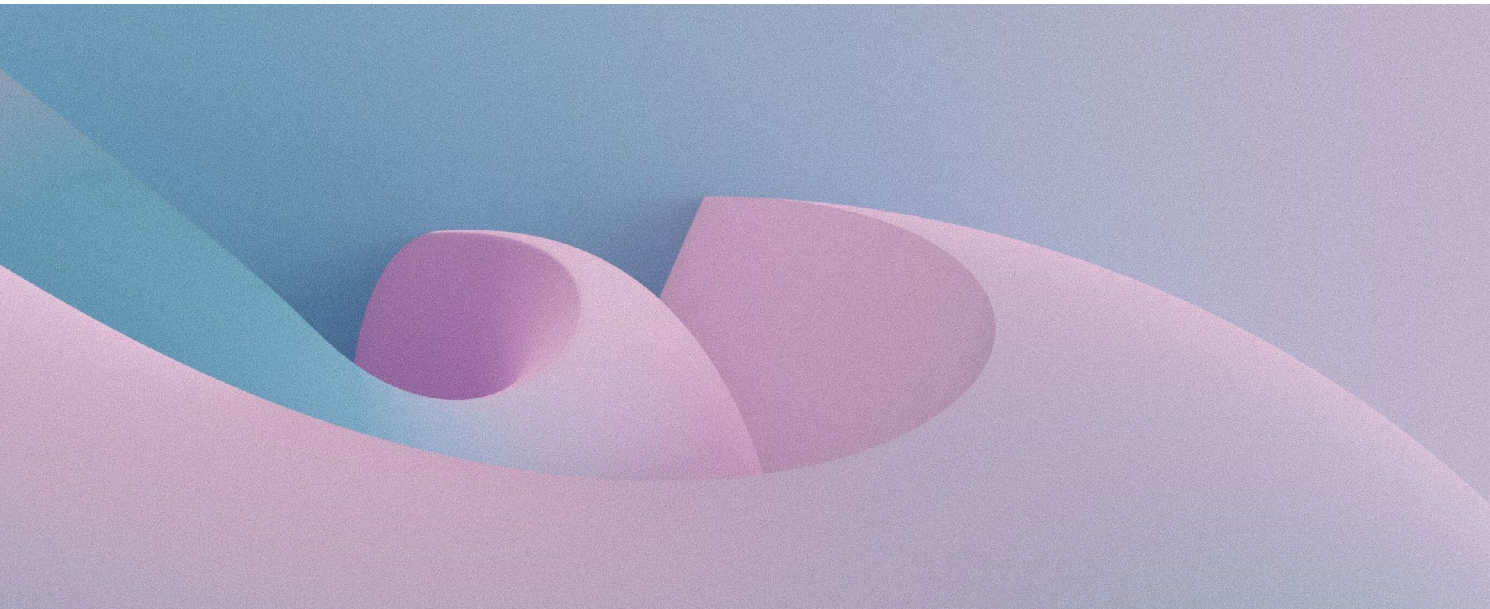
<sup>103</sup> <https://www.udacity.com/blog/category/instructors>

<sup>104</sup> <https://www.linkedin.com/learning/>

<sup>105</sup> Ήδη στην αναπτυσσόμενη εγχώρια βιομηχανία του eLearning αρχίζει τούτο να αξιοποιείται, ειδικότερα σε εκπαιδεύσεις βιομηχανικών κλάδων με ρόλους αυξημένης ευθύνης και επικινδυνότητας και συνεχείς πιστοποιήσεις και επαναπιστοποιήσεις γνώσεων και καταλληλότητας ως προς τις δεξιότητες και ικανότητες. Για την ως άνω προς αξιοποίηση λογική εκπαιδευτικής πληροφορικής, θυμίζουμε κατ' αρχάς ότι το blockchain είναι τεχνικά ένας κατακευματισμένος λογιστικός κατάλογος (distributed ledger), δημόσιος ή ιδιωτικός, στον οποίο συναλλαγές ή δεδομένα συνδέονται μεταξύ τους σε συνδεδεμένα μπλοκ δεδομένων, καθιστώντας τα πρακτικά αμετάβλητα και αδιαμφισβήτητα από όλους τους κατακευματισμένους κόμβους (Nodes) στους οποίους έχει γίνει η ενημέρωση του καταλόγου. Το δυνατό σημείο αυτής της τεχνολογίας είναι η αδιάβλητη επαλήθευση (verification) και επαλήθευση (authentication) μέσω μηχανισμών επιμερισμού εμπιστοσύνης γύρω από μια συναλλαγή οποιασδήποτε φύσης (όχι μόνο οικονομική) μεταξύ ομότιμων (peer to peer) κόμβων. Πώς εφαρμόζεται αυτή η εφαρμοσμένη τεχνολογία TN στην εκπαίδευση; Στο εκπαιδευτικό οικοσύστημα, οι πάροχοι εκπαίδευσεων λειτουργούν ως εκδότες ψηφιακά σφραγισμένων (eIDAS) Verifiable Credentials (VC Issuers). Στους επιτυχόντες μιας εκπαίδευσης απονέμονται αυτά τα πιστοποιητικά (VC Owners), τα οποία χάρη στην αξιοποίηση του blockchain είναι απαραβίαστα και ως εκ τούτου αξιόπιστα. Ένας δημόσιος φορέας, λ.χ. ένα Επιμελητήριο, η ΔΥΠΑ, η Τράπεζα της Ελλάδος κλπ, αποτελεί έναν τρίτο βασικό πόλο στο οικοσύστημα που επαληθεύει αυτόματα τα όσα περιέχει ένα τέτοιο πιστοποιητικό και εγκρίνει, επικαιροποιεί το επαγγελματικό-εκπαιδευτικό προφίλ του επαγγελματία που καταχωρίζεται στο pool δεδομένων του. Η ηλεκτρονική ταυτότητα του επιμορφούμενου επαγγελματία συνδέεται με ένα Decentralized Identifier/DID που καταχωρείται πάλι στο blockchain. Με αυτόν τον τρόπο θα δημιουργείται ένας αναλλοίωτος δεσμός μεταξύ του πιστοποιητικού, του εκδότη του και του επιμορφούμενου επαγγελματία.

<sup>106</sup> Βλ. <https://esco.ec.europa.eu/de/node/351> και <https://www.dypa.gov.gr/esco-matching>, καθώς επίσης και την υλοποίηση της ειδικής ψηφιακής πύλης [skills.gov.gr](https://skills.gov.gr), μέσω της οποίας θα αποκτούν οι ενδιαφερόμενοι πρόσβαση σε ατομικό λογαριασμό δεξιοτήτων.





Εστιάζοντας και σε επίπεδο τάξης, η ΠΤΝ έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει την εκπαιδευτική διαδικασία με διάφορους τρόπους. Σε διεθνές επίπεδο, σε πρόσφατο Report του IE University Center for the Governance,<sup>107</sup> στην ενότητα που αφορά στην εκπαίδευση, μεταξύ των συζητηθέντων σεναρίων για το πώς θα είναι στο μέλλον η εκπαιδευτική διαδικασία με την εισαγωγή της ΠΤΝ, αναδείχθηκε με μεγάλη διαφορά το σενάριο ότι *θα υπάρχουν δυνητικές (virtual) τάξεις όπου ένας διευκολυντής μόρφωσης TN (AI tutor) θα παίζει σημαντικό ρόλο*, ενώ η ΠΤΝ θα αξιοποιείται για τη διευκόλυνση δημιουργίας δυνητικών εμπειριών (virtual experiences) εκτός του περιβάλλοντος της τάξης και άρα η εκπαιδευτική διαδικασία θα αποκτήσει περισσότερο εμπειρικό χαρακτήρα με αυτή τη συγκεκριμένη έννοια.

Είναι στις τεχνολογικές δυνατότητές της, η ΠΤΝ να μπορεί να λειτουργήσει ως *βοηθός των καθηγητών στην τάξη*, προσφέροντας στους μαθητές καλύτερη κατανόηση των μαθημάτων με τη δημιουργία σημειώσεων, αναφορών, σχεδίων και περιλήψεων μαθημάτων. Σύμφωνα με την εκτίμηση του Κωνσταντίνου Καρπούζη, επίκουρου καθηγητή στο Τμήμα Επικοινωνίας, Μέσων και Πολιτισμού του Παντείου Πανεπιστημίου, *“η ενσωμάτωση της ΠΤΝ στο εκπαιδευτικό σύστημα με την παραγωγή προσωπικοποιημένου περιεχομένου, την περιγραφική αξιολόγηση, και τη δυνατότητα χρήσης των εργαλείων της για την εκπαίδευση μαθητών και διδασκόντων στις νέες τεχνολογίες”* αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες ευκαιρίες.

Επιπλέον, οι δυνατότητες της ΠΤΝ μπορεί να είναι ιδιαίτερα επωφελείς στην ειδική αγωγή, όπου μπορεί να προσαρμοστεί στις ιδιαίτερες δυσκολίες των μαθητών, δημιουργώντας σε πραγματικό χρόνο μαθήματα προσαρμοσμένα στις ατομικές τους ανάγκες.<sup>108 109</sup> Επίσης, τα συστήματα

εκμάθησης και διδασκαλίας φυσικής γλώσσας μπορούν να αξιολογούν τα επίπεδα γνώσεων των μαθητών, να εντοπίζουν τα κενά στην κατανόησή τους και, στη συνέχεια, να τα αντιμετωπίζουν μέσω *εξατομικευμένου μαθησιακού υλικού* και επεξηγήσεων.<sup>110</sup>

Όπως προαναφέραμε, ένας άλλος κλάδος της εκπαίδευσης στον οποίο η ΠΤΝ μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά είναι η *ανάπτυξη των δεξιοτήτων του εργατικού δυναμικού*. Εταιρείες και φορείς (δημόσιοι ή ιδιωτικοί) που διαχειρίζονται ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα μπορούν να παράγουν, μέσω μοντέλων, *test cases* με συνθετικά δεδομένα προκειμένου να μην παραβιάζουν την ιδιωτικότητα των πελατών τους στην προσπάθειά τους να εκπαιδεύσουν τους υπαλλήλους τους. Επίσης, μπορούν με βάση τα πορίσματα της αξιολόγησης (quality assessment) των υπαλλήλων τους να δημιουργούν ταχεία και αποτελεσματικά προγράμματα κατάρτισης (trainings) προσαρμοσμένα στις ανάγκες του κάθε εργαζομένου.

Ευκαιρία για την ελληνική πραγματικότητα μπορεί να αποτελέσει και η ενίσχυση της δια βίου μάθησης και γενικότερα της εκπαίδευσης ενηλίκων. Ένα από τα κύρια οφέλη της ΠΤΝ στη δια βίου μάθηση είναι η δυνατότητά της να παρέχει εξατομικευμένες εκπαιδευτικές εμπειρίες. Η παραδοσιακή εκπαίδευση συνήθως ακολουθεί ένα μοντέλο τύπου “ένα μέγεθος για όλους”, όπου αναμένεται από τους μαθητές να μάθουν με τον ίδιο ρυθμό και με τον ίδιο τρόπο κάτι που δεν είναι συμβατό με ενήλικες μαθητές, που έχουν μοναδικές ανάγκες και προτιμήσεις στη μάθηση. Η ΠΤΝ μπορεί να αναλύσει μεγάλες ποσότητες δεδομένων για τις δυνάμεις, τις αδυναμίες και τον τρόπο μάθησης ενός σπουδαστή προκειμένου να δημιουργήσει ένα εξατομικευμένο πλάνο μάθησης.

<sup>106</sup> Βλ. <https://esco.ec.europa.eu/de/node/351> και <https://www.dypa.gov.gr/esco-matching>, καθώς επίσης και την υλοποίηση της ειδικής ψηφιακής πύλης [skills.gov.gr](https://skills.gov.gr), μέσω της οποίας θα αποκτούν οι ενδιαφερόμενοι πρόσβαση σε ατομικό λογαριασμό δεξιοτήτων.

<sup>107</sup> IE University Center for the Governance (2023). Report on Trends for the Next 50 Years. [https://docs.ie.edu/Arq&des%20-%20TN50/TN50\\_CG-Creport.pdf](https://docs.ie.edu/Arq&des%20-%20TN50/TN50_CG-Creport.pdf)

<sup>108</sup> Kasneci, E. et al. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. Learning and individual differences, 103, 102274. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1041608023000195>

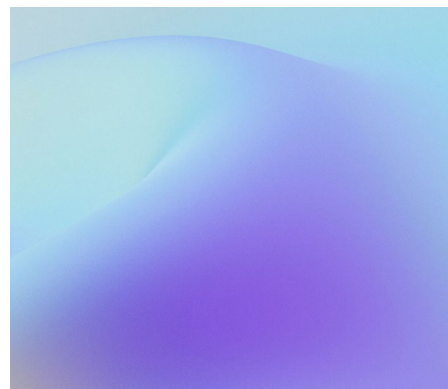
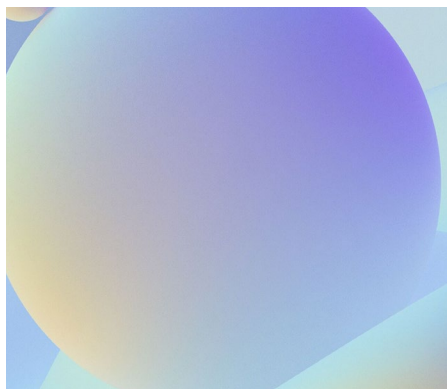
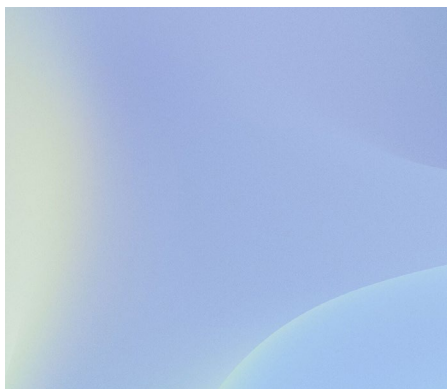
<sup>109</sup> Jeon, J., & Lee, S. (2023). Large language models in education: A focus on the complementary relationship between human teachers and ChatGPT. Educ Inf Technol. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11834-1>

<sup>110</sup> <https://leam.ai/feasibility-study-leam-2023/>

Παράλληλα, έμφαση πρέπει να δοθεί στην ενίσχυση του ψηφιακού γραμματισμού (digital literacy), ούτως ώστε όλοι οι πολίτες να είναι σε θέση να επωφεληθούν των δυνατοτήτων των νέων τεχνολογιών. Σε αυτό το συμφραζόμενο, ο εκπρόσωπος της Accenture, Κυριάκος Σαμπατακάκης, υπογραμμίζει πως “η ΠΤΝ θα φέρει επανάσταση στην εκπαίδευση ενισχύοντας την προσωποποιημένη διδασκαλία και ενδυναμώνοντας την συμπερίληψη”. Όπως παρατηρεί η εκπρόσωπος του Συνδέσμου Επιχειρήσεων και Βιομηχανιών (ΣΕΒ), «είναι θετικό πως οι εγγεγραμμένοι σε τμήματα

ΤΠΕ στα ελληνικά ΑΕΙ αυξάνονται, όμως ο ρυθμός πρέπει να επιταχυνθεί. Σύμφωνα με τη Eurostat, οι εγγεγραμμένοι φοιτητές σε τμήματα ΤΠΕ ήταν 3,42% του συνόλου το 2019, 3,54% το 2020 και 3,77% το 2021”.

Αυτές οι εξελίξεις στην εκπαίδευση με βάση την ΤΝ μεταμορφώνουν εκ βάθρων το τοπίο της μάθησης και ανοίγουν τον δρόμο για περισσότερο ποιοτικές -προσαρμοσμένες, εξατομικευμένες και αποτελεσματικές- εκπαιδευτικές εμπειρίες.



## Έρευνα & Ανάπτυξη

Η ΠΤΝ έχει τη δυνατότητα να φέρει επαναστατικές αλλαγές στην έρευνα και ανάπτυξη (research and development - R&D) διαφόρων κλάδων στην ελληνική επιστημονική και βιομηχανική κοινότητα. Η εφαρμογή της στο R&D μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη αποδοτικότητα, καινοτομία και παραγωγικότητα. Ακολουθούν κάποιες πιθανές εφαρμογές:

- **Δημιουργία συνθετικών δεδομένων:** Η ΠΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία συνθετικών δεδομένων για ερευνητικούς σκοπούς. Για παράδειγμα, σε τομείς όπως η υγειονομική περίθαλψη, όπου η πρόσβαση σε δεδομένα ασθενών είναι περιορισμένη, τα παραγωγικά μοντέλα μπορούν να δημιουργήσουν ρεαλιστικά ιατρικά δεδομένα για την εκπαίδευση και την επικύρωση των αλγορίθμων.<sup>111</sup>
- **Σχεδιασμός και πρωτοτυποποίηση:** Στο σχεδιασμό και την παραγωγή προϊόντων, η ΠΤΝ μπορεί να

βοηθήσει στη δημιουργία και τη βελτιστοποίηση πρωτοτύπων. Η ΠΤΝ επιτρέπει στις επιχειρήσεις να βελτιστοποιήσουν τη διαδικασία σχεδιασμού προϊόντων αυτοματοποιώντας διάφορες πτυχές, όπως η δημιουργία παραλλαγών σχεδιασμού, η ανάλυση παραμέτρων απόδοσης και η αξιολόγηση της ζήτησης της αγοράς. Αυτό επιταχύνεται στη φάση της «πρωτοτυποποίησης», επιτρέποντας την ταχύτερη επανάληψη και βελτίωση του σχεδιασμού των προϊόντων.

- **Παραγωγή ερευνητικού περιεχομένου:** Η ΠΤΝ μπορεί να αυτοματοποιήσει τη δημιουργία τεχνικών εκθέσεων και ερευνητικών εργασιών. Οι ερευνητές μπορούν να εισάγουν τα ευρήματά τους και να αφήσουν την ΠΤΝ να παράγει συνεκτικά και καλά δομημένα έγγραφα, εξοικονομώντας χρόνο και επιτρέποντας στους επιστήμονες να επικεντρωθούν στην κύρια εργασία τους.

- **Σχεδιασμός πειραμάτων:** Η ΠΤΝ μπορεί να βοηθήσει στον σχεδιασμό πειραμάτων και προσομοιώσεων. Μπορεί να παράγει υποθέσεις και να προτείνει πειραματικές διατάξεις, βελτιστοποιώντας έτσι τη χρήση των πόρων και διασφαλίζοντας ότι τα πειράματα είναι καλά σχεδιασμένα και ελεγχόμενα. Η βελτιστοποίηση του σχεδιασμού των πειραμάτων μπορεί επίσης να οδηγήσει σε σημαντικό περιορισμό του χρόνου διεξαγωγής τους και να επιταχύνει τη λήψη ασφαλών και αξιόπιστων αποτελεσμάτων.
- **Δημιουργία κώδικα:** Στην ανάπτυξη λογισμικού και την επιστήμη των υπολογιστών, η ΠΤΝ μπορεί να παράγει αυτόματα αποσπάσματα κώδικα ή ακόμη και ολόκληρες εφαρμογές με βάση περιγραφές ή απαιτήσεις. Αυτό επιταχύνει τη διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού και μειώνει την πιθανότητα συντακτικών σφαλμάτων.

<sup>111</sup> Zhang, P., & Kamel Boulos, M.N. (2023). Generative AI in Medicine and Healthcare: Promises, opportunities and challenges. <https://www.mdpi.com/1999-5903/15/9/286#B23-futureinternet-15-00286>



- **Πρόβλεψη/πρόγνωση νέων τεχνολογιών:** Η ΠΤΝ μπορεί να βοηθήσει τους επαγγελματίες στο πεδίο έρευνας και ανάπτυξης να προβλέψουν/προγνώσουν σε κάποιο βαθμό τις μελλοντικές τεχνολογικές εξελίξεις και να εντοπίσουν πιθανές καινοτομίες. Αναλύοντας ιστορικά δεδομένα, επιστημονικές δημοσιεύσεις και τάσεις της αγοράς, οι αλγόριθμοι ΠΤΝ μπορούν

να δημιουργήσουν προβλέψεις/προγνώσεις και σενάρια, επιτρέποντας στις ομάδες έρευνας και ανάπτυξης να “οπτικοποιήσουν” τις αναδυόμενες τεχνολογίες ώστε να διαθέσουν τους πόρους ανάλογα.

- **Προσομοίωση και δοκιμή:** Αξιοποιώντας την υπολογιστική ισχύ της ΠΤΝ, οι οργανισμοί μπορούν να σχεδιάσουν υπολογιστικά πει-

ράματα, δηλαδή προσομοιώσεις, με τρόπο βελτιστοποιημένο. Οι προσομοιώσεις αποτελούν εικονικές δοκιμές που επιτρέπουν τον εντοπισμό πιθανών ελαττωμάτων, οδηγούν στη βελτιστοποίηση σχεδίου και βοηθούν στο να ληφθούν τεκμηριωμένες αποφάσεις πριν από τη φυσική εφαρμογή των υπό μελέτη έργων.

## Κοινωνικός μετασχηματισμός

Σχετικά με την κοινωνική σφαίρα, η υιοθέτηση εφαρμογών ΠΤΝ, μπορεί να έχει θετικό αντίκτυπο στην καθημερινότητά μας και να φέρει ριζικές αλλαγές σε διάφορους τομείς. Παρακάτω αναφέρουμε μερικά βασικά παραδείγματα τομέων που η ΠΤΝ μπορεί να αναδιαμορφώσει.

### Τέχνη και πολιτισμός

Μοντέλα ΠΤΝ μπορούν πλέον να δημιουργήσουν εξαιρετικά εξελιγμένα και πρωτότυπα έργα τέχνης, μουσικής και λογοτεχνίας. Εκπαιδευοντάς την σε μεγάλα σύνολα δεδομένων υπάρχουσας τέχνης και πολιτιστικών αντικειμένων, η ΠΤΝ μπορεί να μάθει τα μοτίβα και τα στυλ των διαφόρων ειδών και να δημιουργεί εντελώς νέο περιεχόμενο που είναι σχεδόν αδύνατο να το ξεχωρίσει κάποιος από τα έργα που έχουν παραχθεί από τον άνθρωπο. Επιπλέον, ευκαιρία αποτελεί και η δημιουργία περιεχομένου εξατομικευμένης ψυχαγωγίας που προσαρμόζεται στις προτιμήσεις των χρηστών και στα ενδιαφέροντά τους.<sup>112</sup> Χαρακτηριστικό παράδειγμα αξιοποίησης της ΤΝ για το στήσιμο μιας διαδραστικής έκθεσης είναι το έργο Στέγη Ελληνικών Ιδεών,<sup>113</sup> <sup>114</sup> που αξιοποιεί τεχνολογίες αιχμής, όπως η ΤΝ, για την ανάπτυξη διαδραστικών αντικειμένων που εκθέτουν ιδέες της αρχαίας ελληνικής σκέψης.

Περνώντας από την εικόνα στον ήχο, χρήζει αναφοράς και η πολύ πρόσφατη ανακοίνωση της Google Deep Mind<sup>115</sup> για τη δημιουργία, συμπράττοντας με την YouTube, της “Lyria”, ενός προωθημένου μοντέλου ΠΤΝ μουσικής σύνθεσης που χρησιμοποιεί εκτενή “μεγάλα” δεδομένα, καθώς και δύο πειράματα ΠΤΝ με στόχο την ενίσχυση της ανθρώπινης δημιουργικότητας. Το Dream Track αποτελεί ένα εκτεταμένο πείραμα μέσω των “YouTube Shorts” που επιτρέπει την πειραματική συνδημιουργία soundtracks, εμπλέκοντας στον σχεδιασμό καλλιτέχνες, συνθέτες αλλά και ακροατήρια (fans), στην παραγωγή του τελικού δημιουργήματος. Το άλλο πείραμα αφορά στην, μέσω της Lyria, δημιουργία μουσικών εργαλείων ΠΤΝ για τη διευκόλυνση της δημιουργικής σύνθεσης των καλλιτεχνών, τραγουδοποιών, ακόμη και των μουσικών παραγωγών. Λόγω της χρήσης καινοφανούς τεχνολογίας ΠΤΝ, η Google Deep Mind ισχυρίζεται ότι όλα τα συναφή πειράματα ΤΝ τελούν υπό κανονιστική συμμόρφωση ως προς τις αρχές ρύθμισης ΤΝ που έθεσε η Youtube στον εαυτό της και στους χρήστες των υπηρεσιών της (YouTube AI principles), που προτίθενται να διευκολύνουν τη δημιουργική μουσική έκφραση προστατεύοντας παράλληλα τους μουσικούς δημιουργούς και την ακεραιότητα του έργου τους.

Επιπλέον, όπως παρατηρεί εκπρόσωπος πολυεθνικής εταιρείας τεχνολογίας, η ΠΤΝ θα μπορέσει να αντιμετωπίσει ελλείψεις σε εξειδικευμένο προσωπικό σε απομακρυσμένες περιοχές της χώρας.

<sup>112</sup> Βλ. Creative Dock’s REPORT, ibid.

<sup>113</sup> <https://aylonlyceum.gr/>

<sup>114</sup> <https://www.houseofclassicalgreekideas.com/>

<sup>115</sup> <https://deepmind.google/discover/blog/transforming-the-future-of-music-creation/>

## Προσβασιμότητα & συμπερίληψη ανθρώπων με αναπηρία

Η ΠΤΝ εγκαινιάζει μια νέα εποχή σε ό,τι αφορά στην προσβασιμότητα και την συμπερίληψη ανθρώπων με αναπηρία, επηρεάζοντας θετικά διάφορες πτυχές της ζωής τους. Μέσω της δυνατότητας αυτόματης προσθήκης λεζάντας και ηχητικής περιγραφής στις εικόνες, τα άτομα με προβλήματα ακοής ή όρασης μπορούν να απολαμβάνουν απρόσκοπτα το περιεχόμενο πολυμέσων. Καθώς η υποστηρικτική τεχνολογία ακμάζει, οι ιστότοποι και τα ψηφιακά προϊόντα υποβάλλονται σε αυστηρές αξιολογήσεις, διασφαλίζοντας το ότι είναι φιλικά προς όλους τους χρήστες, ακόμη και πριν κυκλοφορήσουν. Το AccessiBe,<sup>116</sup> για παράδειγμα, χρησιμοποιεί TN για την αυτόματη ενίσχυση της προσβασιμότητας ιστότοπων.

Στο πεδίο της εμπειρίας των πελατών, η ΠΤΝ μπορεί να διευκολύνει τη συμπερίληψη με εικονικές γκαρνταρόμπες και οπτικούς βοηθούς. Οι φωνητικές αγορές, με παράδειγμα την Alexa της Amazon, επιτρέπουν στους καταναλωτές να πλοηγούνται στην ηλεκτρονική αγορά χωρίς κόπο χρησιμοποιώντας τη φωνή τους. Οι τεχνολογίες αναγνώρισης φωνής γίνονται όλο και πιο επιδέξιες στην κατανόηση μη τυπικής ομιλίας, χάρη σε πρωτοβουλίες όπως το Speech Accessibility Project<sup>117</sup> και το Voiceitt.<sup>118</sup> Επιπλέον, η περίληψη κειμένου ή η μετατροπή κειμένου σε ομιλία βοηθά τους μη νευροτυπικούς πελάτες να κατανοήσουν το περιεχόμενο με μεγαλύτερη ευκολία, αμβλύνοντας τις προκλήσεις που σχετίζονται με τη γλώσσα και την επιλογή λέξεων.

Τέλος, η TN μπορεί να συμβάλλει ώστε τα προσθετικά μέλη να γίνουν πιο εξατομικευμένα και λειτουργικά, καθώς μπορεί να προσαρμόζει αυτές τις συσκευές στις εξατομικευμένες ανάγκες κάθε χρήστη.

## Αποφυγή των διακρίσεων και τοξικής συμπεριφοράς

Τα Backpack Language Models προσφέρουν μια πιθανή λύση προς την κατεύθυνση της αντιμετώπισης του ζητήματος των στερεοτυπικών ρόλων των φύλων κατά τη δημιουργία περιεχομένου και προσφέρουν μια οδό για

τον μετριασμό της έμφυλης προκατάληψης με την ενσωμάτωση sense vectors, μια πιο εκλεπτυσμένη εκδοχή της προσέγγισης bag-of-words.<sup>119</sup> Ενδιαφέρον παρουσιάζει η εφαρμογή Fairslator,<sup>120</sup> η οποία εξασφαλίζει ότι οι προκαταλήψεις λόγω φύλου ή φυλετικής καταγωγής εξαλείφονται στις μεταφράσεις που παράγει.

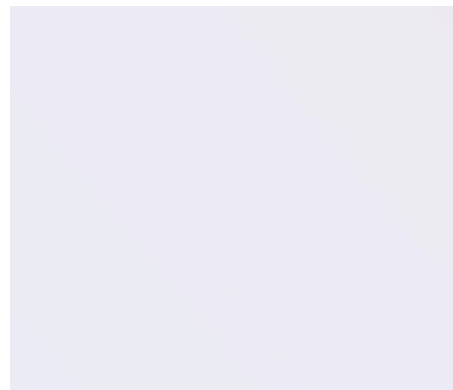
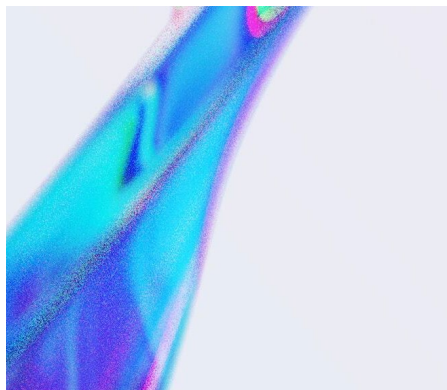
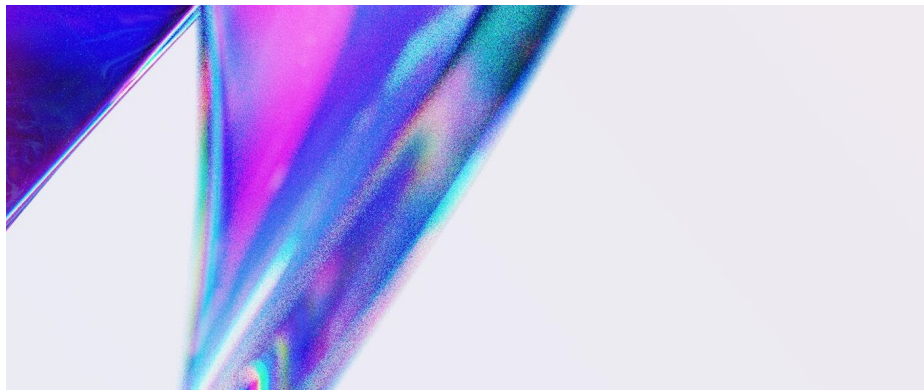
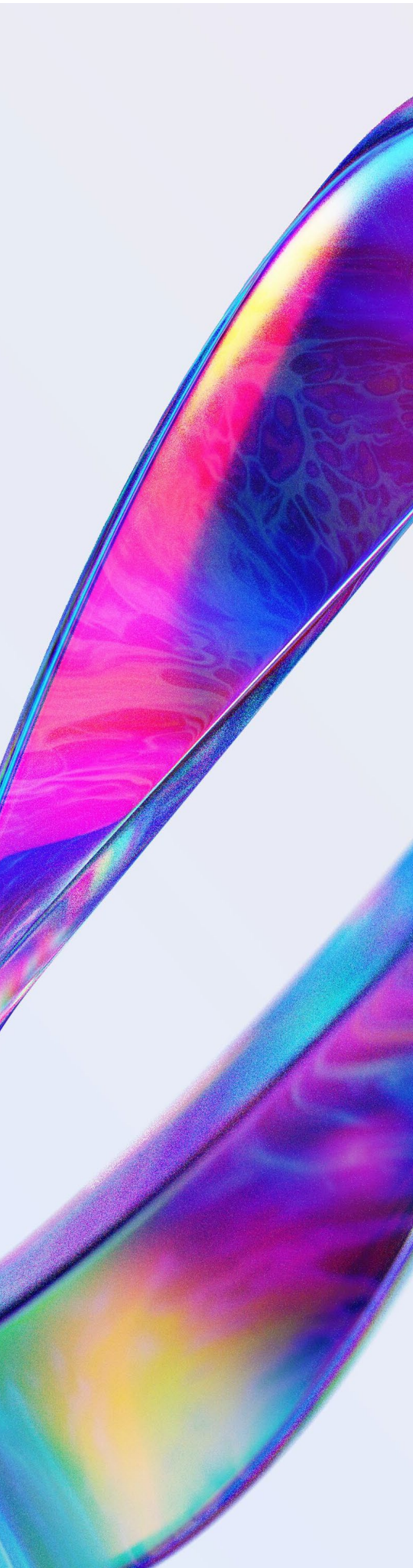
## Αποφυγή παραπληροφόρησης

Η καταπολέμηση της παραπληροφόρησης είναι μια δαπανηρή και ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία, γεγονός που έχει θέσει την ΠΤΝ στο προσκήνιο ως λύση στο πρόβλημα αυτό. Ο έγκαιρος εντοπισμός της παραπληροφόρησης είναι ζωτικής σημασίας για τον περιορισμό των επιπτώσεων ενός φαινομένου που διαφορετικά είναι αδύνατο να αποτραπεί. Δύο είναι οι βασικές μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις που προκύπτουν για την καταπολέμηση της παραπληροφόρησης με ΠΤΝ. Η πρώτη είναι η μελέτη των μοτίβων δημιουργίας και διάδοσης, για την καλύτερη κατανόηση και την πρόβλεψη της εξάπλωσης της επιβλαβούς προπαγάνδας και των θεωριών συνωμοσίας. Η δεύτερη είναι η εφαρμογή ευφυών τεχνολογιών για την ενίσχυση του πεδίου των ελέγχων στα μέσα μαζικής ενημέρωσης.<sup>121</sup>

## Smart Living

Ο οικιακός αυτοματισμός και η διαχείρισή του μέσω ΠΤΝ ανατρέπει τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με τους χώρους διαβίωσης, φέρνοντας ευκολία, άνεση και ασφάλεια στην καθημερινότητά μας. Με τα *οικιακά συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας*, τα νοικοκυριά γίνονται πιο έξυπνα, βελτιστοποιώντας τα πρότυπα κατανάλωσης ενέργειας για να ενισχύσουν τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας. Εν τω μεταξύ, τα *έξυπνα συστήματα ασφαλείας* που βασίζονται στην TN αλλάζουν το παιχνίδι όσον αφορά την ασφάλεια των σπιτιών. Τα συστήματα αυτά ενσωματώνουν χαρακτηριστικά αιχμής, όπως η αναγνώριση προσώπου, η ανίχνευση κίνησης και οι ειδοποιήσεις σε πραγματικό χρόνο, παρέχοντας ολοκληρωμένη προστασία και μειώνοντας παράλληλα σημαντικά τους ψευδείς συναγερμούς.<sup>122</sup>





<sup>116</sup> <https://accessibe.com/>

<sup>117</sup> <https://voicebot.ai/2022/10/03/tech-giants-launch-speech-accessibility-project-to-improve-voice-ai-for-people-with-disabilities/>

<sup>118</sup> <https://www.voiceitt.com/>

<sup>119</sup> Backpack language models: Tackling gender bias in Generative AI - Pixis (2023). <https://pixis.ai/blogs/backpack-language-models-tackling-gender-bias-in-generative-ai/>

<sup>120</sup> <https://www.fairslator.com/>

<sup>121</sup> Montoro-Montarrosó, A. et al. (2023). Fighting disinformation with artificial intelligence: Fundamentals, advances and challenges. *Profesional de la información*, 32(3). <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/87328>

<sup>122</sup> BA. Creative Dock's REPORT, *ibid.*





# Πολιτική Προστασία & Πρόληψη

Η πολιτική προστασία<sup>123</sup> είναι η προστασία των ανθρώπων, του περιβάλλοντος και των ιδιοκτησιών έναντι όλων των ειδών φυσικών και ανθρωπογενών καταστροφών. Εκτός από την ανάπτυξη των δυνάμεων και του εξοπλισμού για την αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών, αφορά επίσης στον σχεδιασμό και την προετοιμασία για αυτού του είδους τα γεγονότα. Σε αυτό περιλαμβάνεται η διεξαγωγή αξιολογήσεων κινδύνου και η σύναψη σχεδίων και διαδικασιών προστασίας και διάσωσης. Είναι σημαντικό ότι η «Έκθεση στρατηγικής ανάλυσης προοπτικών 2023» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, με τίτλο: «*Η βιωσιμότητα και η ευημερία των ανθρώπων στο επίκεντρο της ανοικτής*

*στρατηγικής αυτονομίας της Ευρώπης*», περιλαμβάνει ως βασικό συμπέρασμα τη συμπλήρωση της πολιτικής προστασίας (civil protection) με την «πολιτική πρόληψη» (civil prevention), μέσω της ενίσχυσης της εργαλειοθήκης της ΕΕ για την ετοιμότητα και την ανταπόκριση. Ο εκπρόσωπος πολυεθνικής τεχνολογικής εταιρείας εκτιμά ότι «*η ΠΤΝ μπορεί να προσφέρει δυνατότητες λύσεων σε κρίσιμα προβλήματα όπως η κλιματική αλλαγή*», ενώ και ο Αντώνης Χονδρός, Διευθύνων Σύμβουλος της εταιρείας Victus Networks, αισιοδοξεί για τη συμβολή της τεχνολογίας στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Ομοίως, η Κλειώ Σγουροπούλου, καθηγήτρια Τμήματος Μηχα-

νικών Πληροφορικής και Υπολογιστών Πανεπιστημίου Αιγαίου, εκτιμά ότι η ΠΤΝ «*θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη λύσεων που συμβάλλουν στην αειφόρο ανάπτυξη και στην αντιμετώπιση των προκλήσεων της κλιματικής αλλαγής*», κάτι στο οποίο συνηγορεί και ο εκπρόσωπος της πολυεθνικής τεχνολογικής εταιρείας.

Επιτυχείς εφαρμογές της ΠΤΝ στην πολιτική προστασία και την «πολιτική πρόληψη» μπορούν να συμβάλλουν αποφασιστικά στη μείωση των θανάτων και των οικονομικών απωλειών από τέτοιου είδους καταστροφές.

Μερικά πιθανά παραδείγματα<sup>124</sup> εφαρμογής είναι τα εξής:

- Τακτικά ενημερωμένες τοπικές προβλέψεις πλημμυρών και άλλων φυσικών καταστροφών που επιτρέπουν την έγκαιρη αποστολή προειδοποιήσεων ασφαλείας με βάση την τοποθεσία.
- Διαχείριση κρίσιμων υποδομών. Για παράδειγμα, τα έξυπνα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας περιλαμβάνουν εφαρμογές για τον καταναμεμημένο έλεγχο και την ταξινόμηση των τύπων και της σοβαρότητας των βλαβών του δικτύου, καθώς και προβλέψεις για τη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας, σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.
- Στο πλαίσιο των πυρκαγιών, η ανάλυση δορυφορικών εικόνων, μη επανδρωμένων αεροσκαφών ή διαδικτυακές κάμερες μπορούν να βοηθήσουν στην αυτόματη ανίχνευση πυρκαγιών, μειώνοντας έτσι τον χρόνο αντίδρασης και αυξάνοντας την πιθανότητα κατάσβεσης της πυρκαγιάς.
- Αναλύοντας δεδομένα από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων δορυφορικών εικόνων και σημάτων κινδύνου η ΠΤΝ μπορεί να βοηθήσει σε επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης. Οι Αρχές μπορούν, παραδείγματος χάριν, να προσδιορίσουν τις πιο πιθανές περιοχές αναζήτησης και να βελτιώσουν τις πιθανότητες εντοπισμού και διάσωσης ατόμων που βρίσκονται σε κίνδυνο.

<sup>123</sup> <https://eur-lex.europa.eu/EL/legal-content/glossary/civil-protection.html>

<sup>124</sup> <https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/>

[center-for-securitiesstudies/pdfs/CSSAnalyse260-EN.pdf](https://center-for-securitiesstudies/pdfs/CSSAnalyse260-EN.pdf)



Οι χώρες σε όλο τον κόσμο αυξάνουν τους αμυντικούς προϋπολογισμούς για να αξιολογήσουν και να αξιοποιήσουν την ΠΤΝ. Η MarketResearch.biz<sup>125</sup> προβλέπει την ανάπτυξη της ΠΤΝ

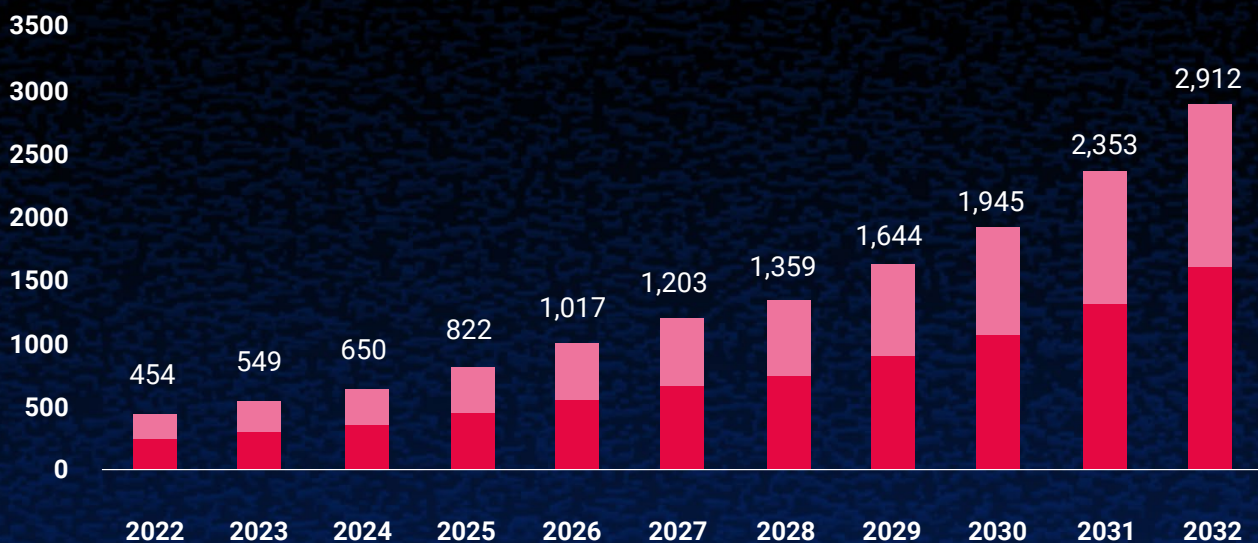
στην άμυνα με ρυθμό 21% CAGR για το 2022-2032, δημιουργώντας ένα μέγεθος αγοράς 2,91 δισ. δολαρίων μέχρι το 2032 (βλ. Εικόνα 5). Οι κύριοι χρήστες της ΠΤΝ στην άμυνα είναι

κυρίως οι κυβερνήσεις και ο στρατός με εκτιμώμενο μερίδιο 47%, ακολουθούμενοι από τους εργολάβους άμυνας και τα ερευνητικά ιδρύματα.

## GENERATIVE AI IN DEFENSE MARKET

■ Cloud-based ■ On-premises

Size, by deployment mode, 2022-2032 ( USD Million)



Εικόνα 5: Η αγορά θα μεγαλώσει κατά 21% CAGR και αναμένεται ότι το μέγεθος της το 2032 θα αγγίξει τα 2,91 δισεκατομμύρια δολάρια.

Επί του παρόντος, πολλές εθνικές κυβερνήσεις βρίσκονται σε φάση αξιολόγησης, δοκιμάζοντας τις δυνατότητες της ΠΤΝ προκειμένου να κατανοήσουν τα όρια και τα πλεονεκτήματά της, να προσδιορίσουν τις μελλοντικές περιπτώσεις χρήσης της και να εκτιμήσουν καλύτερα τους κινδύνους της. Οι κυριότερες ευκαιρίες στον χώρο φαίνεται να είναι οι εξής:<sup>126</sup>

- Επαυξημένη νοημοσύνη:** Η ΠΤΝ μπορεί να ενισχύσει την ανθρώπινη νοημοσύνη παρέχοντας στο αμυντικό προσωπικό προηγμένες αναλυτικές δυνατότητες και συστήματα υποστήριξης αποφάσεων. Η ΠΤΝ μπορεί να ενισχύσει την επίγνωση της κατάστασης, να βοηθήσει στην ανίχνευση απειλών και να υποστηρίξει τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων αναλύοντας μεγάλες ποσότητες δεδομένων και παράγοντας ιδέες.
- Αυτόνομα συστήματα:** Ο αμυντικός τομέας υιοθετεί όλο και περισσότερα αυτόνομα συστήματα, συμπεριλαμβανομένων των μη επανδρωμένων οχημάτων και των μη επανδρωμένων αεροσκαφών. Η ΠΤΝ μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη αυτόνομων συστημάτων, επιτρέποντάς τους να αντιλαμβάνονται και να κατανοούν πολύπλοκα περιβάλλοντα, να λαμβάνουν αυτόνομες αποφάσεις και να προσαρμόζονται σε δυναμικά σενάρια.
- Κυβερνοασφάλεια και ανίχνευση απειλών:** Καθώς αυξάνεται η εξάρτηση από την ψηφιακή υποδομή, οι αμυντικοί οργανισμοί αντιμετωπίζουν όλο και περισσότερες απειλές στον κυβερνοχώρο. Η ΠΤΝ μπορεί να διαδραματίσει ζωτικό ρόλο στην ανίχνευση και την αντιμετώπιση των απειλών στον κυβερνοχώρο, αναλύοντας πρότυπα, δημιουργώντας συνθετικά σενάρια επιθέσεων για τη δοκιμή της άμυνας και την ενίσχυση των συνολικών μέτρων κυβερνοασφάλειας.

<sup>125</sup> <https://marketresearch.biz/report/generative-ai-in-defense-market/>

<sup>126</sup> Generative AI in defense market size,

share, and forecast by 2032 - MarketResearch.biz (2023).

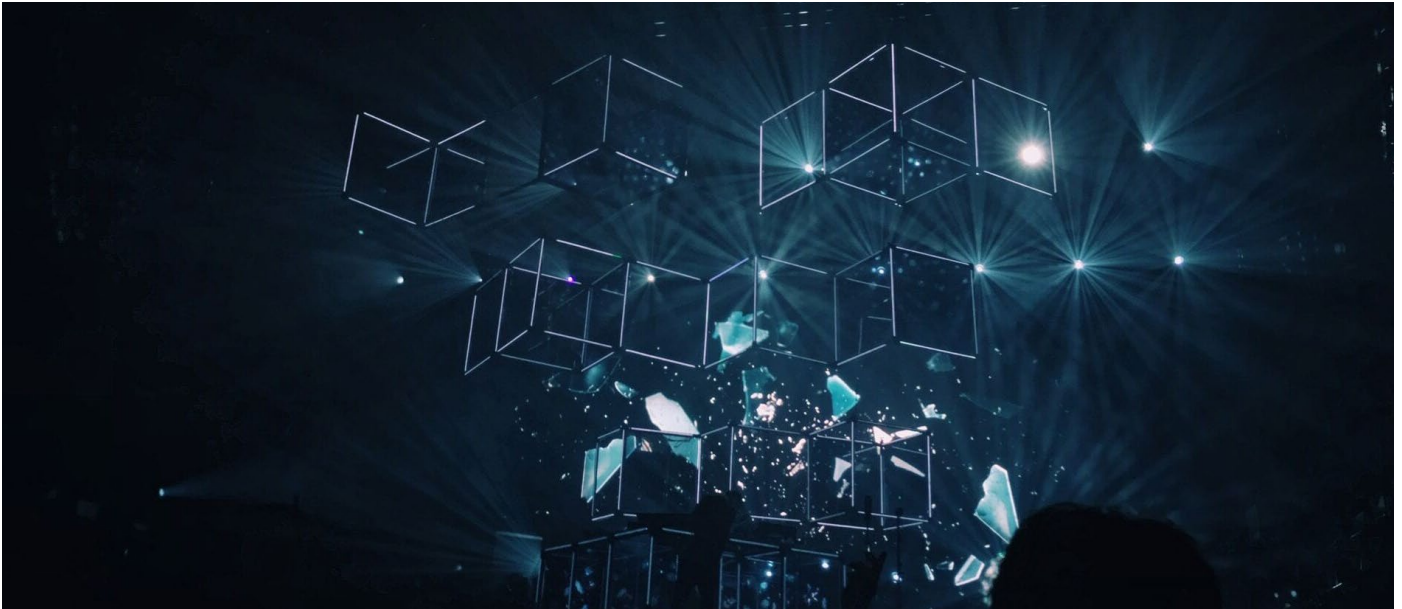
<https://marketresearch.biz/report/genera->

[tive-ai-in-defense-market/](https://marketresearch.biz/report/generative-ai-in-defense-market/)

Πέρα από τις κυβερνήσεις, αναδύονται επίσης εμπορικές αμυντικές εξελίξεις στον τομέα της ΠΤΝ. Πρόσφατα, η Google AI κυκλοφόρησε ένα μοντέλο που ονομάζεται Imagen το οποίο

μπορεί να παράγει ρεαλιστικές απεικονίσεις στρατιωτικού εξοπλισμού, βοηθώντας στον σχεδιασμό τους και βοηθώντας στην εκπαίδευση στρατιωτών. Η Microsoft ανέπτυξε πρόσφατα

το Synthia, ένα μοντέλο που δημιουργεί συνθετικά δεδομένα, τα οποία θα μπορούσαν να βοηθήσουν τις αμυντικές εταιρείες να αναπτύξουν στρατιωτικές λύσεις.<sup>127</sup>



Generative AI

## Διαχείριση κυκλοφορίας, Μεταφορές και Πράσινη Ενέργεια

Πολλά υποσχόμενη είναι η ενσωμάτωση *αυτόνομων οχημάτων* σε αστικά περιβάλλοντα, καθώς έχει την δυνατότητα να μειώσει σημαντικά την κυκλοφοριακή συμφόρηση, τα ατυχήματα και τις εκπομπές ρύπων, προβλήματα που απασχολούν ιδιαίτερα τις μεγάλες πόλεις της Ελλάδας. Τα οχήματα αυτά μπορούν να λειτουργούν ως τμήμα διασυνδεδεμένων δικτύων, επικοινωνώντας μεταξύ τους και με τις υποδομές της πόλης για τη βελτιστοποίηση των κυκλοφοριακών ροών, συμβάλλοντας έτσι στην εξασφάλιση ασφαλέστερων και αποδοτικότερων αστικών τοπίων. Επιπλέον, *τα συστήματα διαχείρισης της κυκλοφορίας με βάση την ΠΤΝ* αναλύουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για να προβλέπουν και να ανταποκρίνονται στα μεταβαλλόμενα πρότυπα κυκλοφορίας, επιτρέποντας προληπτικές προσαρμογές στους χρονισμούς των φωτεινών σηματοδοτών και δυναμικές αναδρομολογήσεις, και ενισχύοντας την αστική κινητικότητα.<sup>128</sup> Ειδικότερα: «*Η ΠΤΝ μπορεί να βοηθήσει στη βελτιστοποίηση των συστημάτων μεταφορών αναλύοντας τεράστιες ποσότητες δεδομένων για τον εντοπισμό μοτίβων, την πρόβλεψη των κυκλοφοριακών ροών και την υπόδειξη αποδοτικών διαδρομών. Μπορεί επίσης να βοηθήσει στην πρόβλεψη της ζήτησης, στην κατανομή των πόρων και να προτείνει βελτιώσεις για τη βιωσιμότητα και τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας στον σχεδιασμό των μεταφορών. Επιπλέον, η ΠΤΝ μπορεί να υποστηρίξει την παρακολούθηση και τη λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο, ενισχύοντας τη συνολική αποτελεσματικότητα και την ανταπόκριση στη διαχείριση των μεταφορών.*»<sup>129</sup>

Σημαντικό παράδειγμα και καινοτόμο προσθήκη αποτελεί το μοντέλο LINGO-1 της Wayve, που παρέχει σχόλια οδήγησης και απαντήσεις σε ερωτήσεις με διαλογικό τρόπο, βελτιώνοντας με αυτόν τον τρόπο την οδηγική εμπειρία.<sup>130</sup>

<sup>127</sup> Generative AI's potential as a force multiplier in Defense - CIO (2023).

<https://www.cio.com/article/651428/generative-ais-potential-as-a-force-multiplier-in-defense.html>

<sup>128</sup> Βλ. Creative Dock's (2023) REPORT: Future of Generative AI.

<https://www.rohrbeckheger.com/insights/report-future-of-generative-ai>

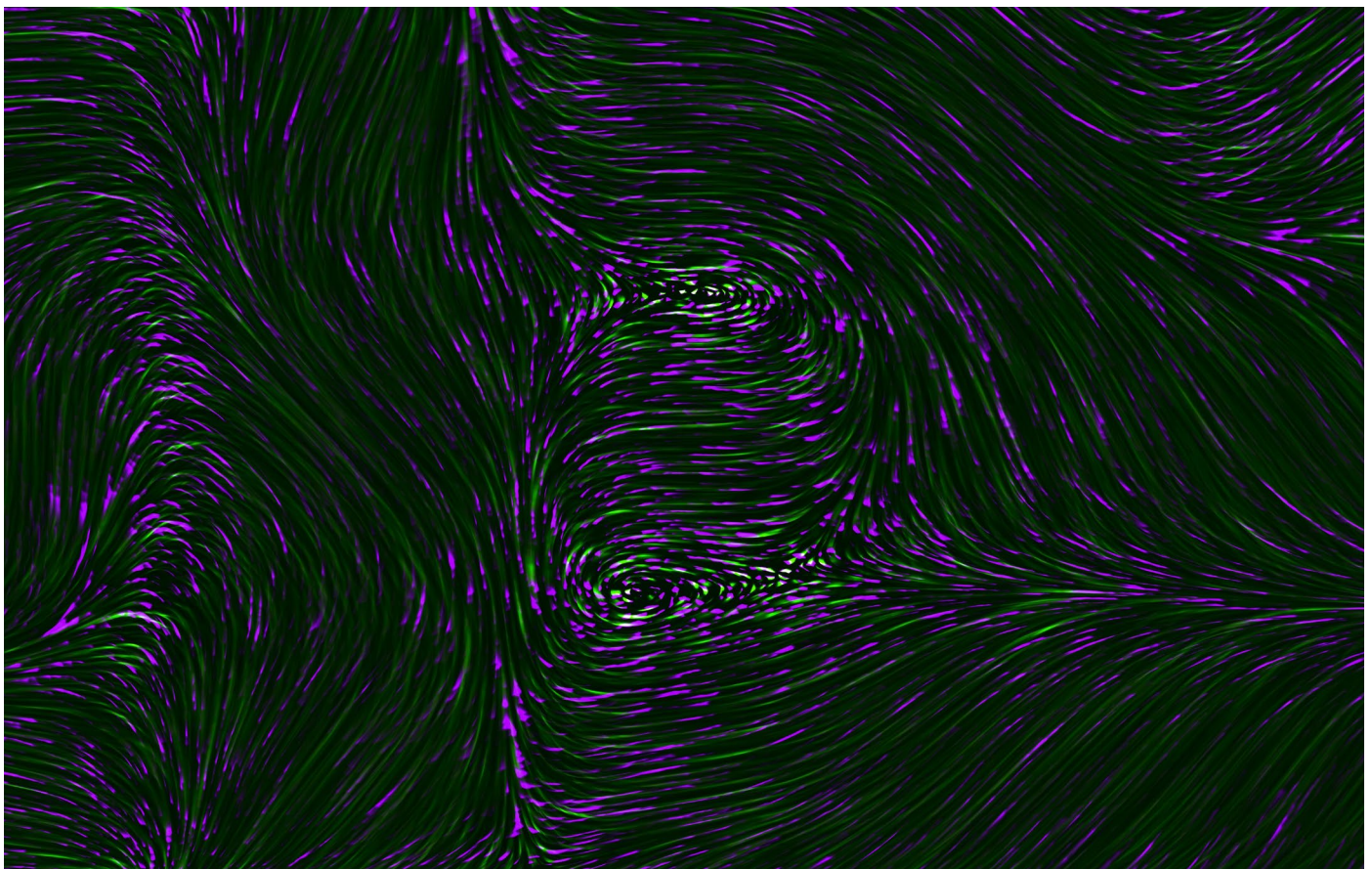
<sup>129</sup> Απόσπασμα συζήτησης (10.11.2023) με τον Θεόδωρο Τσέκερη, Ερευνητή Α΄ βαθμίδας στο Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών (ΚΕΠΕ), με ειδίκευση στην Οικονομική των Μεταφορών, της Χωρικής Ανάπτυξης και των δικτύων εφοδιαστικής και προστιθέμενης αξίας.

<sup>130</sup> <https://wayve.ai/thinking/lingo-natural-language-autonomous-driving/>

Σε ό,τι αφορά στην προστασία του περιβάλλοντος, τα έξυπνα δίκτυα που χρησιμοποιούν την TN μπορούν να προσαρμόζουν δυναμικά την παροχή ενέργειας με βάση δεδομένα πραγματικού χρόνου, τις καιρικές συνθήκες και τη ζήτηση των χρηστών, ελαχιστοποιώντας έτσι τη σπατάλη και βελτιώνοντας τη σταθερότητα του δικτύου. Παράλληλα, η υποστηριζόμενη από TN βιώσιμη διαχείριση πόρων βελτιστοποιεί την κατανάλωση πόρων και μειώνει τη σπατάλη, οδηγώντας σε πιο αποδοτικά και αποτελεσματικά συστήματα διαχείρισης μέσω της ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Τέλος, οι προσπάθειες ελέγχου της ρύπανσης και μείωσης των εκπομπών με TN αποσκοπούν στην παρακολούθηση και ανάλυση των επιπέδων ρύπανσης, στην πρόβλεψη των ρυπογόνων πηγών και στην ανάπτυξη στρατηγικών για τη μείωση των εκπομπών με τη χρήση ευφυών συστημάτων και τεχνολογιών, προωθώντας ένα καθαρότερο και πιο βιώσιμο μέλλον.<sup>131</sup>

Επιπλέον, η ανάγκη εύρεσης πρώτων υλών που θα βοηθήσουν στην όσο το δυνατόν γρηγορότερη πράσινη μετάβαση, μπορεί να υποβοηθηθεί από την ΠΤΝ. Σύμφωνα με τον Economist,<sup>132</sup> το 99% των σχεδίων εξερεύνησης αποτυγχάνουν να εντοπίσουν οικονομικά εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα και να μετατραπούν σε πραγματικά έργα εξόρυξης. Όπως παρατηρεί ο Α. Χύμης:

*“η ΠΤΝ μπορεί να συγκεντρώνει δέσμες γεωλογικών, γεωχημικών και γεωφυσικών δεδομένων για να τροφοδοτεί τα μοντέλα λογισμικού τα οποία θα εντοπίσουν μοτίβα και θα βγάλουν συμπεράσματα για το πού θα γίνουν έρευνες εντοπισμού κοιτασμάτων με μεγαλύτερο βαθμό επιτυχίας. Ήδη πολλές μεγάλες επιχειρήσεις του κλάδου σε παγκόσμιο επίπεδο αρχίζουν να χρησιμοποιούν την ΠΤΝ προς αυτήν την κατεύθυνση. Κοβάλτιο, χαλκός, λίθιο και νικέλιο είναι μερικά από τα ορυκτά με ραγδαία αυξανόμενη ζήτηση για σειρά χρήσεων στην ενεργειακή μετάβαση (μπαταρίες κλπ). Ιδιαίτερα τώρα που η Ευρώπη θέλει να μειώσει το βαθμό εξάρτησης από εισαγωγές ορυκτών και να εκμεταλλευτεί κοιτάσματα που βρίσκονται στο έδαφός της, η χώρα μας θα πρέπει να πρωτοπορήσει στο πεδίο αυτό για να εκμεταλλευτεί τον, εν πολλοίς, ανεκμετάλλευτο ορυκτό της πλούτο”.*



<sup>131</sup> Βλ. Creative Dock's REPORT, ibid.

<sup>132</sup> Economist. (2023). Could AI help find valuable mineral deposits?

<https://www.economist.com/science-and-technology/2023/11/01/could-ai-help-find-valuable-mineraldeposits>

# Κατασκευαστική

Η ΠΤΝ έχει τη δυνατότητα να φέρει αλλαγές στον τομέα των κατασκευών<sup>133</sup> στην Ελλάδα, βελτιστοποιώντας τον σχεδιασμό, τον προγραμματισμό και τη διαχείριση έργων. Οι αλγόριθμοι ΠΤΝ μπορούν να βοηθήσουν τους αρχιτέκτονες και τους μηχανικούς να δημιουργήσουν καινοτόμα και βιώσιμα σχέδια κτιρίων, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως το τοπικό κλίμα και τους διαθέσιμους πόρους. Μέσω

των προγνωστικών αναλύσεων, η ΠΤΝ μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό πιθανών ζητημάτων υπέρβασης κόστους ή καθυστερήσεις σε κατασκευαστικά έργα, επιτρέποντας καλύτερη διαχείριση κινδύνου.

Η ΠΤΝ αναμένεται να επηρεάσει και τις κατασκευές. Τα μοντέλα υποβοήθησης του σχεδιασμού, η αποτελεσματική ανάλυση και σύνοψη εκτεταμένων

εγγράφων, όπως συμβάσεις, προδιαγραφές και εκθέσεις, καθώς και η αφομοίωση γνώσεων που προέρχονται από τον επιχειρηματικό κόσμο είναι μόνο μερικοί από τους τομείς όπου η ΠΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί.<sup>134</sup> Τέλος, η αξιοποίηση της ΠΤΝ μπορεί να συνεισφέρει στην αποτύπωση ψηφιακών διδύμων των κατασκευών και να υποβοηθήσει περαιτέρω τη δουλειά των μηχανικών.

## Βιομηχανία-Μεταποίηση

Ευκαιρίες σε πολλαπλά επίπεδα μπορεί να φέρει η ΠΤΝ στον κλάδο της βιομηχανίας μεταποίησης, καθώς, σύμφωνα με τον Α. Χύμη (ΚΕΠΕ), παρουσιάζει πολλές δυνατότητες α) στη δημιουργία νέων προϊόντων, β) στη βελτίωση εκπαίδευσης εργαζομένων, γ) στον έλεγχο ποιότητας, δ) στον σχεδιασμό προϊόντων, ε) στα logistics, και στ) στη βελτίωση διαδικασιών εφοδια-

στικής αλυσίδας<sup>135</sup>.

Συγκεκριμένα, ο Α. Χύμης (ΚΕΠΕ) αναφέρει ότι:

*“η ΠΤΝ μέσω blockchain αλλά και των έξυπνων συμβολαίων υπόσχονται να αυξήσουν την ασφάλεια των δεδομένων, την ιχνηλασιμότητα και τη διαφάνεια με ταυτόχρονη μείωση του*

*κόστους και του χρόνου διαχείρισης. Η ΠΤΝ πρόκειται να επιταχύνει περαιτέρω τον μετασχηματισμό του μεταποιητικού και βιομηχανικού τομέα μέσω αλγορίθμων που μπορούν να δημιουργήσουν νέο περιεχόμενο ή σχέδια από την αρχή, βασιζόμενη σε ένα σύνολο κανόνων και εισροών, ενισχύοντας έτσι την καινοτομία, την αποτελεσματικότητα και τη βιωσιμότητα”.*

## Γεωργική παραγωγή

Ο γεωργικός τομέας, βασικός πυλώνας της ελληνικής οικονομίας, πρόκειται να επωφεληθεί σημαντικά από την επέκταση της ΠΤΝ. Μάλιστα, εκτιμήσεις δείχνουν ότι οι επενδύσεις σε εφαρμογές ΠΤΝ στην γεωργία, σχεδόν θα δεκαπλασιαστούν μέσα στην επόμενη δεκαετία (βλ. Εικόνα 6), αναδεικνύοντας έτσι την βασική κατεύθυνση της καινοτομίας σε αυτό το πεδίο. Μια από τις βασικές εφαρμογές της είναι η πρό-

βλεψη της απόδοσης των καλλιεργειών, όπου αξιοποιεί δεδομένα και προγνωστικά μοντέλα για να παρέχει στους αγρότες πολύτιμες πληροφορίες για τη μελλοντική παραγωγή καλλιεργειών. Επιπλέον, η ΠΤΝ μπορεί να συμβάλει στην εξοικονόμηση των πόρων, βοηθώντας τους αγρότες να κατανέμουν αποτελεσματικά τους πόρους, όπως το νερό, τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα, ώστε να μεγιστοποιήσουν

τις αποδόσεις και να ελαχιστοποιήσουν τη σπατάλη. Η ανάλυση του εδάφους είναι ένας άλλος τομέας όπου η ΠΤΝ συμβάλει, καθώς μπορεί να αξιολογήσει την υγεία και τη σύνθεση του εδάφους, καθοδηγώντας τους αγρότες στις βέλτιστες πρακτικές φύτευσης και καλλιέργειας.<sup>136</sup>

<sup>133</sup> Martha Tsigkari's The stakes are high – so are the rewards: AI and the future of Construction. <https://www.building.co.uk/building-the-future-commission/the-stakes-are-high-so-are-the-rewards->

[ai-and-the-future-of-construction/5124627](https://www.forbes.com/sites/bernard-ai-and-the-future-of-construction/5124627). article

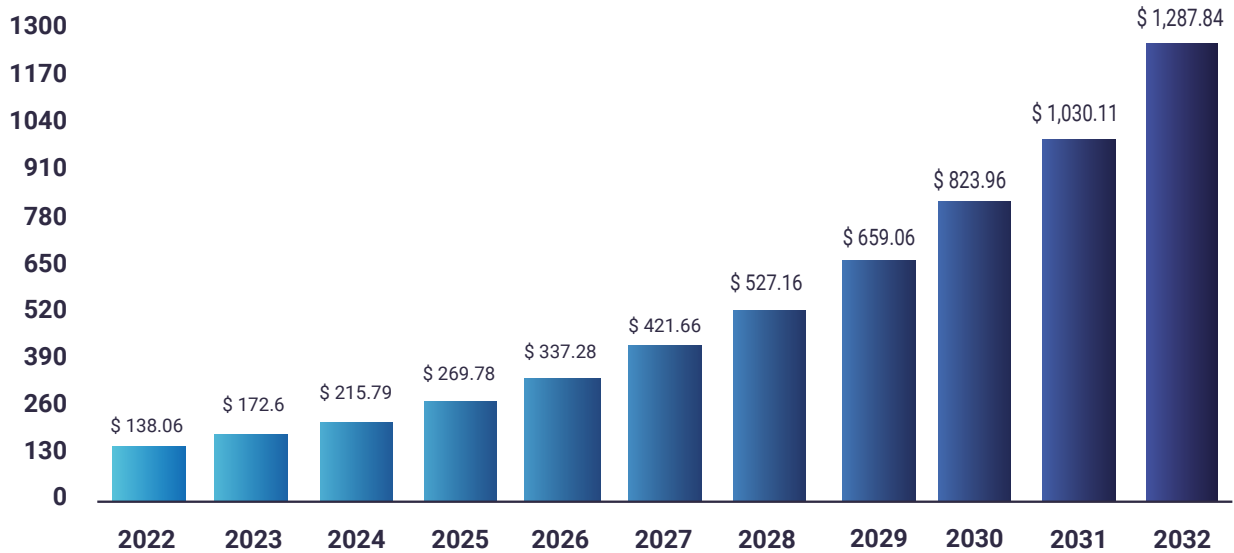
<sup>134</sup> Ibid.

<sup>135</sup> Marr (2023). The future of manufacturing: generative AI and beyond. <https://www.forbes.com/sites/bernard->

[marr/2023/07/25/the-future-of-manufacturing-generative-ai-andbeyond/](https://arxiv.org/abs/2304.06136)

<sup>136</sup> Lu, G. et al. (2023). AGI for Agriculture. ArXiv. <https://arxiv.org/abs/2304.06136>

## GENERATIVE AI IN AGRICULTURE MARKET SIZE, 2022 TO 2032 (USD MILLION)



**Εικόνα 6:** Το παγκόσμιο μέγεθος της ΠΤΝ στη γεωργία εκτιμήθηκε σε 138,06 εκατομμύρια δολάρια το 2022 και αναμένεται να αξίζει περίπου 1.287,84 εκατομμύρια δολάρια μέχρι το 2032<sup>137</sup>.

Έναν σύμμαχο στην επισιτιστική ασφάλεια και στην αειφόρο γεωργία στο άμεσο μέλλον βλέπει ο Αθανάσιος Χύμης (ΚΕΠΕ) στην ΠΤΝ, η οποία “μπορεί να βοηθήσει τα μέγιστα τους αγρότες να προσαρμοστούν στις συνεχώς μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες, σε επίπεδο ανάπτυξης νέων σπόρων και φυτών ανθεκτικών στην κλιματική

αλλαγή”. Τέλος, η συνέργεια μεταξύ της ΠΤΝ και των ψηφιακών διδύμων (Digital Twins) στις γεωργικές πρακτικές προσφέρει μια πολλά υποσχόμενη οδό για την γεωργία ακριβείας. Με τη δημιουργία ψηφιακών αντιγράφων γεωργικών καλλιεργειών, οι αγρότες μπορούν να προσομοιώσουν διάφορα σενάρια και να δοκιμάσουν εναλλα-

κτικές στρατηγικές για την ενίσχυση της παραγωγικότητας, τη διατήρηση των πόρων και τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των καλλιεργειών. Αυτό το μείγμα ΠΤΝ και ψηφιακών διδύμων είναι έτοιμο να αναδιαμορφώσει το γεωργικό τοπίο, καθιστώντας το πιο βιώσιμο και αποτελεσματικό.

<sup>137</sup> <https://www.precedenceresearch.com/generative-ai-in-agriculture-market>



## Τουρισμός

Η ΠΤΝ μπορεί να ωφελήσει σημαντικά την Ελλάδα στον τομέα του τουρισμού, ενισχύοντας τη συνολική εμπειρία των επισκεπτών και προωθώντας τη χώρα ως κορυφαίο προορισμό. Μέσω έξυπνων ψηφιακών βοηθών (chatbots), οι τουρίστες μπορούν να λάβουν σε πραγματικό χρόνο, εξατομικευμένες συστάσεις και πληροφορίες σχετικά με τα τοπικά αξιοθέατα, τα καταλύματα και τις επιλογές για φαγητό, καθιστώντας τα ταξίδια τους πιο βολικά και ευχάριστα. Επίσης, η αξιοποίηση εργαλείων επαυξημένης πραγματικότητας που στην Ελλάδα χρησιμοποιούσαν εταιρείες Virtual Concierge ήδη από τα τέλη της προηγούμενης δεκαετίας, αποκτούν πλέον δυνατότητες εργαλείων TN immersed reality, μεγιστοποιώντας την οπτικοποίηση υπηρεσιών και εμπειρία καταναλωτή στην συναφή οικονομία της εμπειρίας (experience economy). Μια επιπλέον παράμετρος, στην οποία συνεισφέρει η τρέχουσα ανάπτυξη της ΠΤΝ στην τουριστική βιομηχανία είναι, όπως αναφέρει στην έρευνά μας ο εκπρόσωπος πολυεθνικής τεχνολογικής εταιρείας, το ότι η ΠΤΝ *“θα έχει θετικό αντίκτυπο στον τουριστικό τομέα με την κατάρριψη των γλωσσικών συνόρων”*.

Διευθυντικό στέλεχος Τουριστικού Μορφωτικού Ινστιτούτου της έρευνας μας αναφέρει το ευεργετικό όφελος της ανακατανομής πόρων και σε περισσότερο ωφέλιμες δράσεις και λειτουργίες. Από την άλλη, επιφυλάσσεται ως προς το ενδεχόμενο απώλειας πνευματικών δικαιωμάτων των παραγωγών εκπαιδευτικού υλικού, αλλά και της προσωποποιημένης επαφής μεταξύ των μελών του τουριστικού εργασιακού οικοσυστήματος και το ενδεχόμενο μείωση θέσεων εργασίας.

Από την σκοπιά των επιφυλάξεων, όπως τόνισε στην έρευνά μας ο Κωνσταντίνος Μηλιώρης, ερευνητής του

Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής στο αντικείμενο της πληροφορικής τεχνολογίας στον τουρισμό, η απαίτηση για εκτεταμένη συλλογή δεδομένων, δημιουργεί σημαντικούς κινδύνους για το απόρρητο και την ασφάλεια των πολιτών. Παράλληλα, θεωρεί πως θα υπάρξει πιθανά κίνδυνος της απώλειας του ανθρώπινου παράγοντα στις υπηρεσίες (ζωτικό στοιχείο στην βιομηχανία του τουρισμού) με άμεση επίπτωση την μείωση των θέσεων εργασίας. Ένα επιπρόσθετο πρόβλημα θα είναι η υπέρμετρη εξάρτηση από την τεχνολογία με άμεσο κίνδυνο αυτή να καθίσταται ευάλωτη σε τεχνολογικές αστοχίες και κυβερνοεπιθέσεις. Τέλος, αναφέρει ότι η χρήση της ΠΤΝ θα μπορούσε να οδηγήσει σε μια ομοιογενοποίηση των τουριστικών εμπειριών, με μείωση της πολιτιστικής ποικιλομορφίας. Στο ίδιο μήκος κύματος, αξίζει εδώ να προσθέσουμε την ολιγοπωλιακή τάση των μεγάλων εταιρειών στην τουριστική οικονομία πλατφόρμας, οι οποίες, ακριβώς επειδή ελέγχουν το κανάλι διανομής του τουριστικού προϊόντος μέσω αξιοποίησης προηγμένων “έξυπνων” αλγορίθμων, καθιστούν την κρίσιμη μάζα των Ελλήνων μικροξενοδόχων και ιδιοκτητών καταλυμάτων απόλυτα εξαρτημένη από τους αλγόριθμους TN των πρώτων.

Επιπλέον, η ΠΤΝ μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία περιεχομένου, δημιουργώντας δελεαστικό υλικό μάρκετινγκ, συμπεριλαμβανομένων ταξιδιωτικών άρθρων, αναρτήσεων στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και διαφημιστικών βίντεο, ενισχύοντας έτσι την παρουσία της Ελλάδας στο διαδίκτυο και προσελκύοντας ένα ευρύτερο διεθνές κοινό. Η τεχνολογία αυτή συμβάλλει επίσης στη διατήρηση της ιστορικής και πολιτιστικής κληρονομιάς διευκολύνοντας τη δημιουργία εικονικών περιηγήσεων και διαδραστικών εκθέσεων.

Γενικά, η ΠΤΝ φέρνει επανάσταση στον κλάδο του τουρισμού προσφέροντας μια σειρά καινοτόμων λύσεων. Οι εικονικές ταξιδιωτικές εμπειρίες είναι ένα από τα χαρακτηριστικά που ξεχωρίζουν, επιτρέποντας στους χρήστες να εξερευνήσουν προορισμούς χωρίς να βγουν ποτέ από το σπίτι τους. Αυτό όχι μόνο βοηθά τους ταξιδιώτες στον προγραμματισμό των ταξιδιών τους, αλλά χρησιμεύει και ως εκπαιδευτικό εργαλείο, προσφέροντας γνώσεις για διαφορετικούς πολιτισμούς και επιτρέποντας στα άτομα να γνωρίσουν τον κόσμο μέσα από την άνεση του σπιτιού τους. Η ΠΤΝ προσφέρει επίσης εξατομικευμένες προτάσεις που βοηθούν τους ταξιδιώτες να εξοικονομήσουν χρόνο και χρήμα, διασφαλίζοντας ότι οι επιλογές τους ευθυγραμμίζονται με τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες τους. Επιπλέον, βελτιστοποιεί τις καμπάνιες μάρκετινγκ, στοχεύοντας με ακρίβεια το σωστό κοινό, δημιουργώντας ελκυστικά μηνύματα και μετρώντας τα αποτελέσματα της καμπάνιας για αποτελεσματικότερη προώθηση.

Η αυτοματοποιημένη εξυπηρέτηση πελατών που υποστηρίζεται από την ΠΤΝ είναι καθοριστικής σημασίας για την αντιμετώπιση ερωτημάτων, την επίλυση παραπόνων και την παροχή υποστήριξης, εξασφαλίζοντας μια απρόσκοπτη και ευέλικτη εμπειρία για τους τουρίστες. Ακόμα, η ΠΤΝ μπορεί να διευκολύνει την εξατομικευμένη εμπειρία κατάρτισης για το προσωπικό του τουρισμού, προσαρμόζοντας την κατάρτιση στα ατομικά δυνατά και αδύνατα σημεία, καταλήγοντας σε καλύτερα εκπαιδευμένο προσωπικό. Τέλος, οι ξεναγοί που βασίζονται στην ΤΝ μπορούν να προσφέρουν στους τουρίστες διαδραστική και ενημερωτική καθοδήγηση, ενισχύοντας την εξερεύνηση των προορισμών και δημιουργώντας πιο ελκυστικές και πλούσιες ταξιδιωτικές εμπειρίες. Αυτές οι εφαρμογές ΠΤΝ οδηγούν την τουριστική βιομηχανία σε μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα, εξατομίκευση και ικανοποίηση των πελατών.

# Ναυτιλία

Δεδομένου ότι ο ναυτιλιακός τομέας περιλαμβάνει γεωγραφικά κατανομημένους πόρους, παλαιωμένα υπολογιστικά συστήματα και συχνές ανακατατάξεις προσωπικού, πτυχές όπως η μεταφορά γνώσεων, η προληπτική συντήρηση και η επικοινωνία είναι κρίσιμες. Ως εκ τούτου, η ΠΤΝ μπορεί να αξιοποιηθεί για συστήματα ερωτήσεων-απαντήσεων για την εσωτερική ανακάλυψη γνώσεων και την επίλυση προβλημάτων, την αυτοματοποίηση κουραστικών ή χρονοβόρων εργασιών (π.χ., δημιουργία αναφορών και διαδικασίες επικοινωνίας) και την ενισχυμένη παρακολούθηση συμβάντων με προληπτικές ειδοποιήσεις και συστάσεις (π.χ., για προγνωστική συντήρηση σκαφών, αστοχία υλικών/συστημάτων).

## Βελτιστοποίηση διαδρομής

Με χρήση ΠΤΝ θα μπορούσαν να αναπτυχθούν προηγμένα συστήματα πλοήγησης που λαμβάνουν υπόψη τα δεδομένα καιρού σε πραγματικό χρόνο, τις συνθήκες κυκλοφορίας και τα χαρακτηριστικά των πλοίων. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τα πλοία να βελτιστοποιήσουν τις διαδρομές τους για να μειώσουν την κατανάλωση καυσίμων και να ελαχιστοποιήσουν τον κίνδυνο

ατυχημάτων λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών.

## Χειρισμός φορτίων και ανεφοδιασμός

Η ΠΤΝ μπορεί να βελτιστοποιήσει τις διαδικασίες χειρισμού φορτίων και εφοδιασμού στα λιμάνια προβλέποντας τη ζήτηση, διαχειριζόμενη τις μετακινήσεις εμπορευματοκιβωτίων και βελτιστοποιώντας τη φόρτωση και εκφόρτωση των πλοίων.

## Εκπαίδευση και υποστήριξη πληρώματος

Η ΠΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη προσομοιωτών εκπαίδευσης για τα ναυτικά πληρώματα, παρέχοντας ρεαλιστικά σενάρια για εκπαίδευση και ασκήσεις αντιμετώπισης έκτακτης ανάγκης. Μπορεί επίσης να χρησιμεύσει ως πηγή γνώσεων για τα μέλη του πληρώματος, παρέχοντας πληροφορίες και καθοδήγηση σχετικά με διάφορες θαλάσσιες διαδικασίες και πρωτόκολλα.

## Πολυγλωσσική επικοινωνία

Η ΠΤΝ μπορεί να διευκολύνει την

επικοινωνία μεταξύ μελών του πληρώματος και των εργαζομένων στα λιμάνια, βοηθώντας τη διεθνή συνεργασία. Παράδειγμα μιας τέτοιου είδους εφαρμογής αποτελεί το SeaGPT. Συγκεκριμένα, η Greywing, με έδρα τη Σιγκαπούρη, ανέπτυξε πολύ πρόσφατα το SeaGPT, ένα AI chatbot βασισμένο στην τεχνολογία GPT-4, ως λύση για την απλοποίηση της επικοινωνίας μεταξύ των διαχειριστών πληρωμάτων και των λιμενικών πρακτόρων. Το εργαλείο αυτό μπορεί να αυτοματοποιήσει τις διαδικασίες επικοινωνίας, συμπεριλαμβανομένης της σύνταξης μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και της εξαγωγής βασικών πληροφοριών από τις απαντήσεις των λιμενικών πρακτορείων για συγκεκριμένα μέλη του πληρώματος.<sup>138</sup>

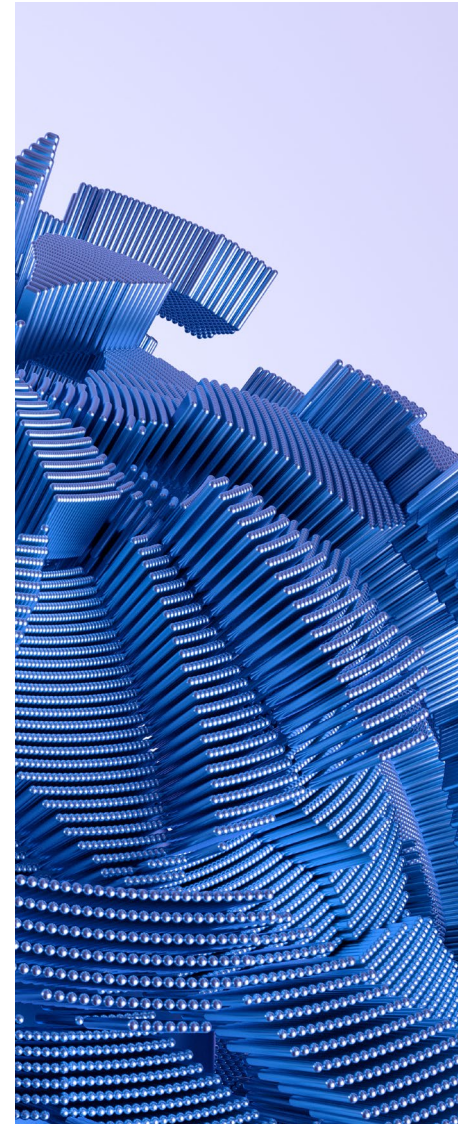
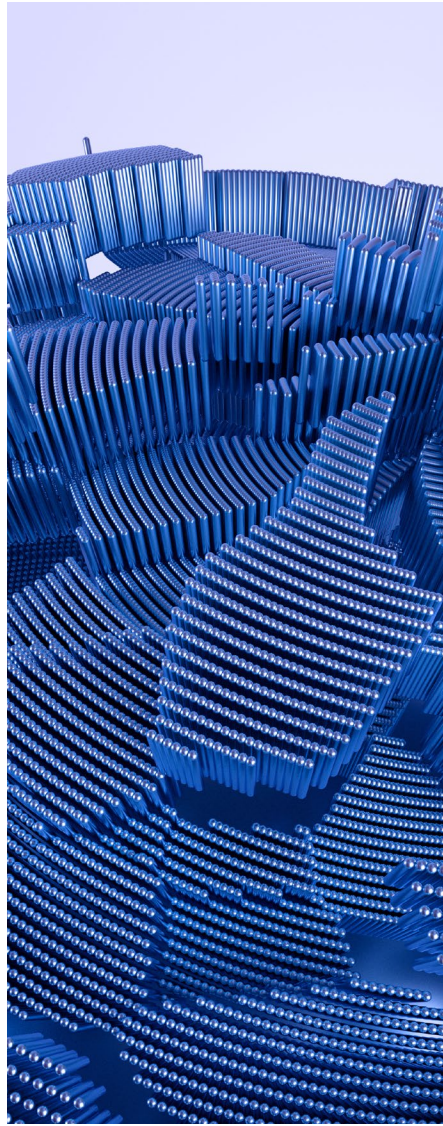
## Πρόβλεψη συντήρησης

Η ΠΤΝ μπορεί να αναλύσει δεδομένα από διάφορους αισθητήρες και αρχεία ιστορικού επισκευών για να προβλέψει πότε απαιτείται συντήρηση εξοπλισμού ή των μηχανημάτων ενός πλοίου. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να βοηθήσει ουσιαστικά στην πρόληψη των βλαβών και στη μείωση του χρόνου διακοπής λειτουργίας.



<sup>138</sup> <https://www.seagpt.ai/>





## Χρηματοοικονομία

Οι υπηρεσίες χρηματοοικονομικών συμβουλών με βάση την ΤΝ και ειδικότερα την ΠΤΝ χρησιμοποιούν προηγμένους αλγορίθμους για την ανάλυση των οικονομικών δεδομένων και των ατομικών στόχων των χρηστών. Αυτό τους επιτρέπει να παρέχουν εξαιρετικά εξατομικευμένες συστάσεις και καθοδήγηση σχετικά με τον προϋπολογισμό, την αποταμίευση, τις επενδύσεις και τη διαχείριση του χρέους. Ταυτόχρονα, τα εργαλεία φορολογικής διαχείρισης με ΤΝ φέρνουν επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η διαχείριση της φορολογίας, αυτοματοποιώντας κουραστικές εργασίες, βελτιστοποιώντας τον φορολογικό σχεδιασμό και

ελαχιστοποιώντας τα λάθη. Επιπλέον, η ΤΝ διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην αξιολόγηση του πιστωτικού κινδύνου, χρησιμοποιώντας την ανάλυση δεδομένων για την εκτίμηση της πιστοληπτικής ικανότητας και την αξιολόγηση του πιστωτικού κινδύνου για περιπτώσεις δανεισμού και επενδύσεων σε πραγματικό χρόνο. Αυτό όχι μόνο ενισχύει την ακρίβεια των αξιολογήσεων πιστοληπτικής ικανότητας, αλλά και μειώνει τα ποσοστά αθέτησης.

Ωστόσο, χρήζει προσοχής εδώ ώστε αυτή η τεχνολογική δυνατότητα να μη δημιουργεί κοινωνική αδικία μέσω αλγοριθμικής μεροληψίας, εγκαθιδρύ-

οντας αυτοματοποιημένους αποκλεισμούς ευάλωτων ομάδων<sup>139</sup>. Μπορεί, επίσης, να βοηθήσει και στην εισαγωγή και αποτίμηση πιο δίκαιων κριτηρίων στην ανάλυση της πιστοληπτικής ικανότητας, αλλά και στην ευθυγράμμιση με τα κριτήρια ESG (Environmental, Social, Governance). Τέλος, η παρακολούθηση της κανονιστικής συμμόρφωσης με τη βοήθεια της ΠΤΝ απλοποιεί τις διαδικασίες συμμόρφωσης με την αυτοματοποίησή τους και εντοπίζει πιθανές παραβιάσεις και απάτες, εξασφαλίζοντας ένα ασφαλές χρηματοπιστωτικό περιβάλλον.<sup>140</sup>

<sup>139</sup> Ενδεικτικά επ' αυτού Virginia Eubanks (2018) Automating Inequality, N.Y.: St Martin's

Press.  
<sup>140</sup> Βλ. Creative Dock's REPORT, ibid.

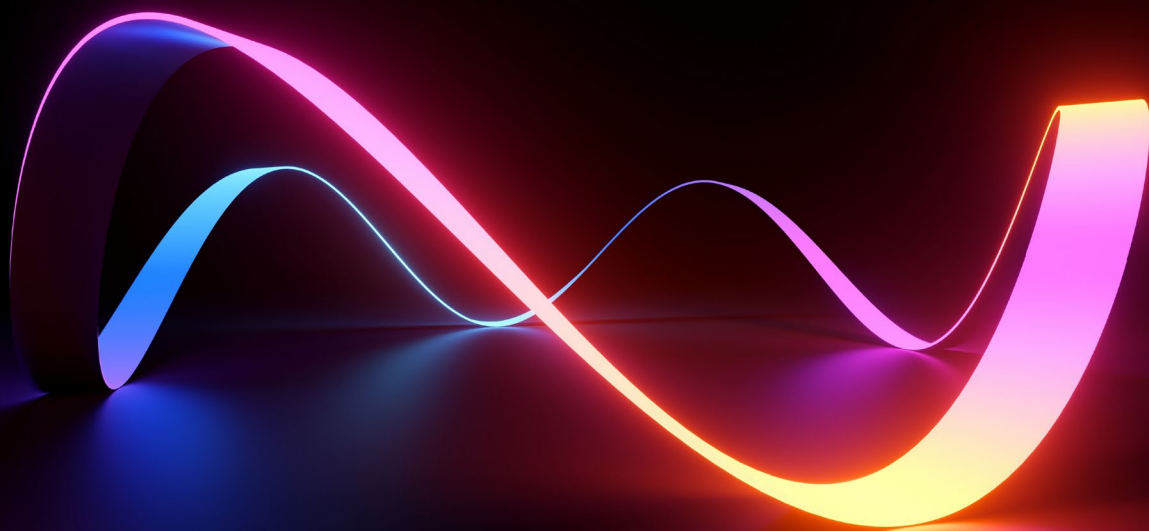




# Ευαλωτότητες

# Ευαλωτότητες

Η ραγδαία άνοδος της ΠΤΝ αποτελεί ένα παράδειγμα της ταχύτητας με την οποία η τεχνολογική πρόοδος εισβάλλει σε καθιερωμένες δομές και θεσμούς, αλλάζοντας την οργάνωσή τους και τη συμπεριφορά τους. Ταυτόχρονα, μας δείχνει πόσο γρήγορα εξελίσσεται και μεταλλάσσεται το τοπίο του ρίσκου σε όλους τους τομείς που μπορούν να εφαρμόσουν τεχνολογίες ΠΤΝ. Εξάλλου, όπως παρατηρεί ο εκπρόσωπος πολυεθνικής τεχνολογικής εταιρείας, «*τα συστήματα παραγωγικής ΠΤΝ- και ειδικότερα τα μεγάλα γλωσσικά μοντέλα- έχει αποδειχθεί ότι παρουσιάζουν δυνατότητες που δεν αποτελούσαν μέρος της εκπαίδευσης τους. Επομένως, τα αναπτυγμένα μοντέλα ενδέχεται να λειτουργούν με απρόβλεπτο ή ανεπιθύμητο τρόπο*». Εκτός από την παρούσα αδυναμία προβλεψιμότητας προεκτάσεων της λειτουργίας των υφιστάμενων μοντέλων, διάφοροι κίνδυνοι ενδέχεται να διαταράξουν την προσαρμογή και υιοθέτηση της ΠΤΝ, τόσο στην παραγωγική διαδικασία όσο και στην κοινωνία. Στο παρακάτω γράφημα (Εικόνα 7) φαίνονται οι εκτιμήσεις των ειδικών ως προς τις πιο αρνητικές εκδοχές ενός μελλοντικού οικοσυστήματος ΠΤΝ στη χώρα μας.



## Επιθέσεις Adversarial

Τα μοντέλα ΠΤΝ ενδέχεται να επηρεαστούν από τις επιθέσεις Adversarial. Οι επιθέσεις Adversarial είναι εσκεμμένες τροποποιήσεις στα δεδομένα εισόδου που προσπαθούν να παραβιάσουν την απόδοση ενός μοντέλου ΤΝ, και αυτό

μπορεί να επηρεάσει και τα μοντέλα ΠΤΝ. Οι επιθέσεις Adversarial μπορούν να έχουν ανεπιθύμητα αποτελέσματα, όπως λ.χ. να παραβιάσουν τη δημιουργία εικόνων σε ένα μοντέλο ΠΤΝ, προσθέτοντας μικρές τροποποιήσεις

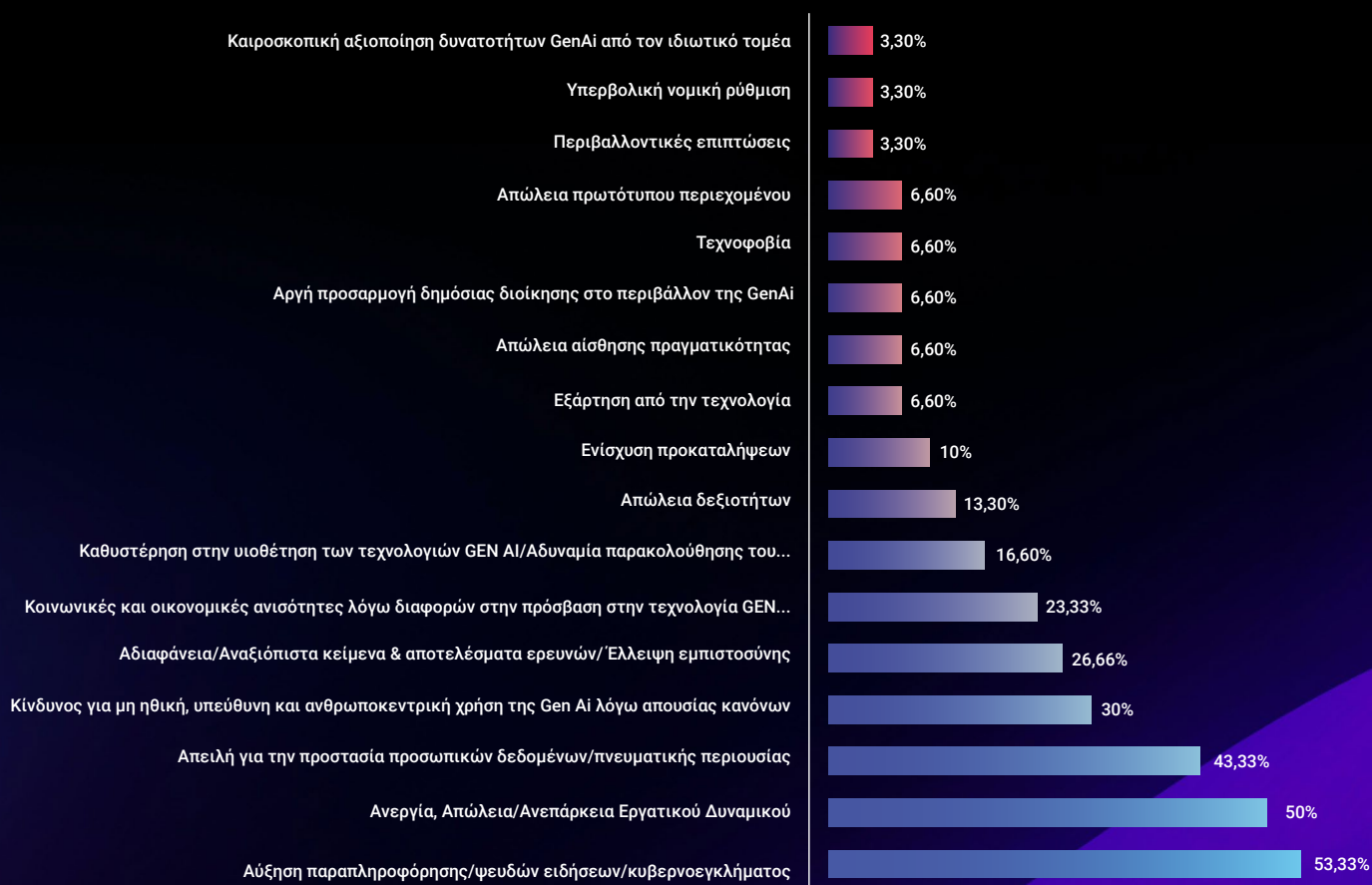
κατά την εισαγωγή δεδομένων και έτσι να οδηγήσουν σε ανεπιθύμητες εξόδους (όπως παραπλανητικές εικόνες ή εικόνες που περιέχουν ανεπιθύμητες πληροφορίες, π.χ. αναπαραγωγή στερεοτύπων κ.ά.).<sup>141 142</sup>

<sup>141</sup> Goodfellow, I.J., Shlens, J., & Szegedy, C. (2014). Explaining and Harnessing Adversarial Examples. DOI: 10.1145/2969033.2969125.

<sup>142</sup> Szegedy, C., Zaremba, W., Sutskever, I., Bruna, J., Erhan, D., Goodfellow, I., & Fergus, R. (2013).

Intriguing properties of neural networks. DOI: 10.1145/2999134.2999277.

# Αρνητικά χαρακτηριστικά του οικοσυστήματος της ΠΤΝ στην Ελλάδα (2030)



Εικόνα 7: Οι εκτιμήσεις των ειδικών για τις αρνητικές επιπτώσεις της ΠΤΝ στην Ελλάδα έως το 2030.

Επιπλέον, οι επιθέσεις Adversarial έχουν επιπτώσεις στην ασφάλεια συστημάτων (κυβερνοασφάλεια, απώλεια ιδιωτικότητας) και στην υπονόμευση της εμπιστοσύνης προς τα συστήματα μηχανικής μάθησης και της ΤΝ. Για να

αντιμετωπιστούν αυτά τα προβλήματα, απαιτούνται προηγμένες τεχνικές και λύσεις για την ανίχνευση και την αντιμετώπιση των επιθέσεων Adversarial στη μηχανική μάθηση. Επίσης, είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν μοντέλα

που θα είναι πιο ανθεκτικά σε αυτού του είδους τις επιθέσεις για να διασφαλιστεί η ασφάλεια των συστημάτων.<sup>143</sup>

<sup>144</sup> 145 146 147

<sup>143</sup> Qiu, S., Liu, Q., Zhou, S., & Wu, C. (2019). Review of Artificial Intelligence Adversarial Attack and Defense Technologies. Applied Sciences, 9(5):909. <https://doi.org/10.3390/app9050909>

<sup>144</sup> Alzantot, M., Sharma, Y., Elgohary, A., Ho, B., & Srivastava, M. (2018). Did You Hear That? Adversarial Examples Against Auto-

matic Speech Recognition. <http://arxiv.org/abs/1801.00554>

<sup>145</sup> Samangouei, P., Kabkab, M., & Chellappa, R. (2018). Defense-GAN: Protecting Classifiers Against Adversarial Attacks Using Generative Models. <http://arxiv.org/abs/1805.06605>

<sup>146</sup> Baluja, S., & Fischer, I. (2018). Adversarial Transformation Networks: Learning to Gen-

erate Adversarial Examples. <http://arxiv.org/abs/1703.09387>

<sup>147</sup> Robey, A., Wong, E., Hassani, H., & Papas, G. J. (2023). SmoothLLM: Defending Large Language Models Against Jailbreaking Attacks. 1–40. <http://arxiv.org/abs/2310.03684>

# Υπερβολική Εξάρτηση και Έλλειψη Επαλήθευσης

Τα μοντέλα ΠΤΝ συχνά σχετίζονται με την υπερβολική εξάρτηση και την έλλειψη επαλήθευσης στον τομέα της παραγωγής δεδομένων και περιεχομένου. Η υπερβολική εξάρτηση (Over-Reliance) συμπεριλαμβάνει τη χρήση των ΠΤΝ για τη δημιουργία ρεαλιστικών δεδομένων, όπως εικόνες, βίντεο και ήχος, τα οποία είναι δύσκολο να ξεχωρίσουν από πραγματικά δεδομένα και άρα να θεωρηθούν αξιόπιστα από χρήστες, ερευνητές και εταιρείες. Το τελευταίο φανερώνει το πρόβλημα της έλλειψης επαλήθευσης (Lack of Verification).

“Για την κοινωνία”, παρατηρεί ο δημοσιογράφος Γιάννης Ριζόπουλος και στέλεχος του ομίλου Boussias Media, “ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που επηρεάζει αρνητικά το αίσθημα εμπιστοσύνης του κοινού προς το GenAI, είναι η έλλειψη διαφάνειας γιατί ουδείς γνωρίζει με ποια κριτήρια ως προς τις επιλογές τους λειτουργούν οι αλγόριθμοι στα black boxes”. Για “έλλειψη ποιοτικών δεικτών και πιστοποιημένων διαδικασιών επικύρωσης της παραγόμενης GenAI γνώσης και των αποτελεσμάτων της” κάνει λόγο η Αθηνά Βακάλη, καθηγήτρια Πληροφορικής & Διευθύντρια Εργαστηρίου Επιστήμης Δεδομένων και Ιστού στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, και προειδοποιεί για “απαξίωση παραγόμενης γνώσης και απώλεια εμπιστοσύνης ερευνητών και κοινού μετά από πιθανές παραγόμενες ψευδείς και κακόβουλες πληροφορίες από τα εργαλεία και τις υπηρεσίες της ΠΤΝ”.

Το σχέδιο νόμου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την TN (AI ACT) απαιτεί διαφάνεια, όπως για παράδειγμα η υποχρέωση γνωστοποίησης ότι το περιεχόμενο παράγεται από την TN, αλλά και πληροφόρησης για τα δεδομένα που προστατεύονται από πνευματικά δικαιώματα και χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση συστημάτων TN. Ο έλεγχος των αλμάτων της TN, όμως, θα είναι στην πραγματικότητα μια διарκκής διαδικασία που θα εξισορροπεί τη γνώση και την ανεξαρτησία.

Αυτός είναι ο κύριος λόγος για τον

οποίο οι επιστήμονες πρέπει να δραματίσουν κρίσιμο ρόλο στον μετριασμό των επιπτώσεων αυτής της αναπτυσσόμενης τεχνολογίας. Κι ενώ το αίτημα επόπτευσης των νέων μοντέλων και τεχνολογιών από ερευνητές και επιστήμονες είναι ξεκάθαρο και επιτακτικό, το ίδιο ξεκάθαρο είναι η βεβαιότητα ότι οι εταιρείες που διέθεσαν τεράστιους επενδυτικούς και ερευνητικούς πόρους στην υλοποίησή τους δεν θα αποκαλύψουν τα μυστικά τους αποκλείοντας έτσι τη δυνατότητα ανεξάρτητης επαλήθευσης και ρύθμισης.<sup>148</sup>

Ο Βασίλης Βασιλόπουλος, Data Protection Officer στην EPT, εκτιμά ότι:

“με βάση την ασύμμετρη νέα συνθήκη και την έλλειψη ρύθμισης, θα υπάρξουν σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις ποιότητας περιεχομένου λόγω λογοκλοπής, ομογενοποίησης και φαντασιώσεων, δυσδιάκριτων από την παραπληροφόρηση, τις θεωρίες συνωμοσίας και την αλήθεια” και βλέπει “πιο κοντά την εκπαίδευση και τη δημοσιογραφία στις απειλές αυτές”.

Σύμφωνα επίσης με την εκτίμηση της νομικού Λίλιαν Μήτρου (καθηγήτριας στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικών και Επικοινωνιακών Συστημάτων Πανεπιστημίου Αιγαίου):

“δεν προάγεται ούτε η έρευνα ούτε η ποιότητα όταν ένα σύστημα όσο καλά τροφοδοτούμενο και να είναι επιλέγεται και συνθέτει τις πηγές και παράγει το αποτέλεσμα αντί για τον ερευνητή ή αυτόν που θα πρέπει να αξιολογήσει κάποια πράγματα. Εκτινάσσει και επαυξάνει σε δυσάρεστο βαθμό την δυνατότητα διάδοσης ψευδούς ή παραποιημένης πληροφορίας με έναν τρόπο ‘επιστημονικοφανή’ πολύ περισσότερο από ότι είχαμε μέχρι τώρα”.

Σε αυτό συνηγορεί και ο Κωνσταντίνος Καρπούζης, επίκουρος καθηγητής στο Τμήμα Επικοινωνίας, Μέσων και Πολιτισμού του Παντείου Πανεπιστημίου, ο οποίος προειδοποιεί για “επαναφορά κλίματος τεchnοφοβίας, διασπορά fake news και με τη χρήση συνθετικών εικόνων, εύκολη παραγωγή κειμένων που δεν ελέγχονται για την ακρίβειά τους”.

Η ανάγκη για αντικειμενικά στοιχεία<sup>149</sup>

και για επαλήθευση της αυθεντικότητας των δεδομένων είναι ένα από τα κυριότερα ακανθώδη ζητήματα στη χρήση της ΠΤΝ, προκαλώντας συχνά προβλήματα εμπιστοσύνης και αξιοπιστίας.<sup>150 151 152</sup> Σημειωτέον ότι η ΠΤΝ έχει τη δυνατότητα να τροποποιεί εκ των υστέρων ηλεκτρονικά αντίγραφα βιβλίων ή επιστημονικών άρθρων, κάτι που αποτελεί απειλή για τον κοινό μας ορίζοντα, για τα καθιερωμένα σημεία αναφοράς στην αλήθεια.<sup>153</sup> Ως εκ τούτου, πολύς λόγος γίνεται πλέον για το “πρόβλημα της περίεξης” (containment problem) της TN.<sup>154</sup>

<sup>148</sup> Βλ. Bockting, C. L., van Dis, E. A., van Rooij, R., Zuidema, W., & Bollen, J. (2023). Living guidelines for generative AI—why scientists must oversee its use. *Nature*, 622(7984), 693–696.

<sup>149</sup> Lasser, J., Aroyehun, S. T., Carrella, F., Simchon, A., Garcia, D., & Lewandowsky, S. (2023). From alternative conceptions of honesty to alternative facts in communications by US politicians. *Nature Human Behaviour*, 1–12. <https://www.nature.com/articles/s41562-023-01691-w>

<sup>150</sup> Geirhos, R. et al. (2019). Shortcut learning in deep neural networks. *Nature Machine Intelligence*, 1(7), 666–673.

<sup>151</sup> Poursaeed, O., Poursaeed, O., Yang, L., Cao, C., Ren, Z., & Nourbakhsh, I. (2018). Generative adversarial networks for adversarial attacks. <http://arxiv.org/abs/1812.02315>

<sup>152</sup> Rossler, A., Cozzolino, D., Verdoliva, L., Riess, C., & Thies, J. (2019). Faceforensics++: Learning to detect manipulated facial images. <http://arxiv.org/abs/1901.08971>

<sup>153</sup> <https://www.nytimes.com/2023/04/03/books/classic-novels-revisions-agatha-christie-roalddahl.html>

<sup>154</sup> Suleyman, M., & Bhaskar, M. (2023). The coming wave: Technology, power, and the twenty-first century's greatest dilemma. Crown. Βλ. επίσης Babcock, J., Kramar, J., & Yampolskiy, R. V. (2019). Guidelines for artificial intelligence containment. In: Ali. E. Abbas (Ed.) *Next-Generation Ethics: Engineering a Better Society*. Cambridge University Press, 90–112.

# Παραβίαση Απορρήτου (Privacy Breach)

Καθώς τα μοντέλα ΠΤΝ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία ψευδών δεδομένων, το περιεχόμενο αυτό μπορεί να παραβιάζει την ιδιωτικότητα των ατόμων, με κυριότερα παραδείγματα: (α) τη δημιουργία παραποιημένων ή ψεύτικων φωτογραφιών και βίντεο, (β) την επαναταξινόμηση και ανάκτηση προσωπικών πληροφοριών από εικόνες ή κείμενο, (γ) τη δημιουργία ψεύτικων προφίλ, κ.ά.<sup>155 156 157 158</sup> Επιπλέον, η απειλή κατά των προσωπικών δεδομένων, της ιδιωτικότητας και της πνευματικής ιδιοκτησίας είναι η δεύτερη σημαντικότερη ευαλωτότητα που αποκάλυψε η παρούσα εμπειρική έρευνα. Ο Κ. Σαμπατακάκης (Accenture Greece) θεωρεί τόσο την μη ηθική χρήση της ΠΝΤ όσο και την απειλή κατά της ιδιωτικότητας πιο άμεση ακόμα και σε σύγκριση με τις επιπτώσεις της ΠΝΤ στην αγορά εργασίας. Μέλος ΔΕΠ και ειδική επί των θεμάτων αυτών, κάνει λόγο για “*αθέμιτη αξιοποίηση προσωπικών δεδομένων*”, ενώ ο εκπρόσωπος μιας πολυεθνικής εταιρείας τεχνολογίας προειδοποιεί ότι η ΠΤΝ μπορεί να επιφέρει “*πιο «ευφύεις» και άρα πιο επικίνδυνες κυβερνοεπιθέσεις με απειλή των προσωπικών δεδομένων*”. Στο ίδιο θεματικό πλαίσιο, ο Υφυπουργός Ψηφιακής Διακυβέρνησης Κ. Κυρανάκης τονίζει ότι:

*“για την επίτευξη προσωποποιημένης παροχής υπηρεσιών μέσω GenAI είναι απαραίτητο να τροφοδοτηθούν οι αλγόριθμοι με δεδομένα του χρήστη, συμπεριλαμβανομένων προσωπικών στοιχείων, που θα μπορούσαν να θέσουν σε κίνδυνο την ιδιωτικότητα του. Επίσης, εφαρμογές αναπαραγωγής περιεχομένου (π.χ. avatar, voice cloning κτλ.) είναι πιθανό να χρησιμοποιηθούν με κακόβουλο τρόπο, παραβιάζοντας την ιδιωτικότητα και την προσωπική ζωή των πολιτών. Επιπρόσθετα, μέσα από την συλλογή δεδομένων χρήσης, μπορεί να γίνει ανάλυση συμπεριφοράς ανοίγοντας τον δρόμο για πιθανή παραβίαση της ιδιωτικότητας”.*

## Ενίσχυση των Προκαταλήψεων

Καθώς τα μοντέλα ΠΤΝ στηρίζουν τις δυνατότητες παραγωγής περιεχομένου σε τεράστια σύνολα δεδομένων, κληρονομούν και τις μεροληψίες και προκαταλήψεις που ενυπάρχουν στα σύνολα αυτά που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευσή τους. Η Μάρθα Τσίγκαρη (Senior Partner, Foster + Partners) τονίζει ότι στο γενικό πρόβλημα της έλλειψης διαφάνειας στα μοντέλα προστίθενται και οι “*ασυνείδητες ενσωματωμένες προκαταλήψεις*” (unconscious embedded biases) στα εκπαιδευτικά δεδομένα των μοντέλων, ενώ όπως παρατηρεί ο Αντώνης Στασής, Γενικός Διευθυντής Ψηφιακής Διακυβέρνησης (Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης), υπάρχει κίνδυνος για “*προκατειλημμένη πληροφόρηση με βάση τα στερεότυπα άλλων εποχών*”, δηλαδή (α) αναπαραγωγή προκαταλήψεων που υπάρχουν π.χ. στα εκπαιδευτικά δεδομένα, όπως φύλο, εθνικότητα, ηλικία, κ.λπ. (β) ενίσχυση στερεοτύπων μέσω της δημιουργίας περιεχομένου που αναπαριστά στερεότυπες εικόνες και προκαταλήψεις, και (γ) αναδημιουργία ενισχυμένων προκαταλήψεων με τη δημιουργία περιεχομένου που όχι μόνο αντανakλά αλλά αναπαράγει υπάρχουσες προκαταλήψεις, σε πιο επιβλαβείς μορφές.<sup>159 160 161</sup>

<sup>155</sup> Zhao, H., Zhang, H., Liu, J., & Shao, D. (2020). A Survey of Deepfake and the Countermeasures. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 74, 102056.

<sup>156</sup> Dufour, J., & Wu, Y. (2020). Deepfake Video Detection Using Recurrent Neural Networks. *IEEE Access*, 8, 185137-185146.

<sup>157</sup> Günther, M., Zahner, D., Niemczak, C., & Rahm, E. (2021). Privacy and Security Implications of Deepfakes. *Data & Knowledge Engineering*, 137, 101246.

<sup>158</sup> Marra, F., Gagnaniello, D., Cozzolino, D., Verdoliva, L., & Poggi, G. (2018). Detection of GAN-generated Fake Images Over Social Networks. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 14(9), 1970-1984.

<sup>159</sup> Crawford, K., & Paglen, T. (2019). Excavating AI: The Politics of Images in Machine Learning Training Sets. AI Now Institute.

<sup>160</sup> D'Onofrio, D., Cristoforetti, L., & De Nardis, M. (2020). Debiasing Natural Language Understanding Models: A Review and Quantitative Analysis. <http://arxiv.org/abs/2010.02503>

<sup>161</sup> Bolukbasi, T., Chang, K. W., Zou, J. Y., Saligrama, V., & Kalai, A. T. (2016). Man is to computer programmer as woman is to homemaker? Debiasing word embeddings. In *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*, 29.



Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα της UNESCO,<sup>162</sup> η ΠΤΝ έχει αυξήσει τις πιθανές οδούς για την τεχνολογικά υποβοηθούμενη έμφυλη βία που αντιμετωπίζουν πολλές διαδικτυακές κοινότητες. Παρόλο που δεν υπάρχουν ακόμα παγκόσμια δεδομένα για την έμφυλη βία στην εποχή της ΠΤΝ, συγκριτικές μελέτες από το 2020,<sup>163</sup> αποκαλύπτουν ότι το 58% των νεαρών γυναικών παγκοσμίως έχουν βιώσει κάποιο είδος έμφυλης βίας σε πλατφόρμες Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης, την ίδια ώρα που η πλειονότητα των εφαρμογών που αναπτύχθηκαν για την διαδικτυακή ασφάλεια, μη αναγνωρίζοντας τη συστημική αυτή διάκριση, μετακυλίζουν στο θύμα την ευθύνη της αυτοπροστασίας του ενάντια σε διαδικτυακές επιθέσεις.

Αυτή η σχέση ανάμεσα στην ΠΝΤ και την ενίσχυση των προκαταλήψεων έχει εγείρει πολλές συζητήσεις σχετικά με την αναγκαιότητα ανάπτυξης καλύτερων πρακτικών στην εκπαίδευση και τη ρύθμιση των μοντέλων, καθώς και την ανάπτυξη μέτρων για τη μείωση των προκαταλήψεων στο παραγόμενο περιεχόμενο.

## Αλλαγή και Υποβάθμιση του Μοντέλου (Model drift)

Η αναγκαιότητα συνεχούς εκπαίδευσης και ενημέρωσης των μοντέλων ΠΤΝ τα καθιστά ευάλωτα στο «model drift», δηλαδή την μείωση αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας μετά την αρχική εκπαίδευση. Το παραπάνω οφείλεται (α) στην ανάγκη για αλλαγή των Δεδομένων Εισόδου και επανεκπαίδευσης, όπου το μοντέλο μπορεί να γίνει αναποτελεσματικό ή να παράγει περιεχόμενο που δεν ανταποκρίνεται στις νέες συνθήκες, (β) στο φαινόμενο της *καταστροφικής λήθης* (Catastrophic Forgetting),<sup>164</sup> όπου η εκπαίδευσή τους σε νέα δεδομένα μπορεί να έρθει σε σύγκρουση με την απόδοσή τους στα αρχικά δεδομένα, και (γ) στην απόδοση προκαταλήψεων, όπου η επανεκπαίδευση μπορεί να ενσωματώσει και να ενισχύσει τις προκαταλήψεις που υπάρχουν στα νέα δεδομένα.<sup>165</sup>

Για τη διαχείριση του «model drift» στα συστήματα ΠΤΝ, είναι σημαντικό να τα παρακολουθούν και να τα επανεκπαιδεύουν τακτικά με νέα δεδομένα, να χρησιμοποιούν τεχνικές όπως η μεταφορά μάθησης για την διατήρηση της αποτελεσματικότητάς τους καθώς και να προσεγγίζουν την εκπαίδευσή τους με έλεγχο και προσοχή ως προς τις προκαταλήψεις.<sup>166</sup>

<sup>162</sup> Chowdhury, P & Lakshmi D. (2023). Technology-Facilitated Gender-Based Violence in an Era of Generative AI. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/articles/technology-facilitated-gender-based-violence-times-generative-ai>

<sup>163</sup> Plan International. (2020). State of the World's Girls: Free to be online. <https://www.plan.org.au/wp-content/uploads/2020/10/SOTWG-Free-to-Be-Online-2020.pdf>

<sup>164</sup> Amer, M., & Maul, T. (2019). Reducing catastrophic forgetting in modular neural networks by dynamic information balancing. <https://arxiv.org/abs/1912.04508>

<sup>165</sup> Kirkpatrick, J., Pascanu, R., Rabinowitz, N., Veness, J., Desjardins, G., Rusu, A. A., ... & Hadsell, R. (2017). Overcoming catastrophic forgetting in neural networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(13), 3521-3526.

<sup>166</sup> Riemer, M., Cases, I., & Gmez, J. (2019). Lifespan development of deep neural networks. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*, 2019.

# Κοινωνικά δίκτυα νέας γενιάς, Metaverses και Δημοκρατία

Τα κοινωνικά δίκτυα νέας γενιάς επιτρέπουν στους χρήστες να αλληλεπιδρούν, να μοιράζονται πληροφορίες και να δημιουργούν περιεχόμενο στον ψηφιακό χώρο. Τα μοντέλα ΠΤΝ δύνανται να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία περιεχομένου, όπως εικόνες, κείμενα και βίντεο, που μπορεί να δημοσιευθούν σε αυτά τα δίκτυα, ενισχύοντας την αλληλεπίδραση και την δημιουργία περιεχομένου. Το ίδιο ισχύει και για την περίπτωση των metaverses, με πρόσθετο στοιχείο τη χρήση τους για την αναγνώριση της φωνής και την αλληλεπίδραση των χρηστών με το μέσο.

Τα παραπάνω εμπεριέχουν ανησυχίες σχετικά με την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια των δεδομένων. Επιπλέον, όπως φαίνεται και από την εικόνα 7, τα ενδεχόμενα παραπληροφόρησης, ψευδών ή παραποιημένων ειδήσεων και κυβερνοαπάτης αποτελούν για τους πληροφορητές της εμπειρικής έρευνας την πιο σημαντική ευαλωτότητα που εντέλει θέτει ερωτήματα για τη διάδοση της ΠΤΝ στην κοινωνία, καθώς, όπως παρατηρεί ο Λευτέρης Χελιουδάκης (Homo Digitalis), *“παραβιάσεις δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας ήδη συμβαίνουν σε πολύ μεγάλο βαθμό και θα συνεχίσουν να συμβαίνουν αν δεν βελτιωθεί το μοντέλο προστασίας”,* ενώ υπάρχουν *“κίνδυνοι αναφορικά με την ευκολότερη διάδοση ψευδών ειδήσεων που θα δημιουργήσουν πιθανότητα μεγαλύτερη έλλειψη εμπιστοσύνης του κοινού ακόμα και σε αληθινό περιεχόμενο αναφορικά με την ευκολότερη χρήση τέτοιων τεχνολογιών για απάτη”*.

Η δημιουργία παραποιημένων ή ψευδών πληροφοριών ή εικόνων (Deepfake) από μοντέλα ΠΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραπληροφόρηση, απάτη και παραβίαση της ιδιωτικότητας, κάτι που για την Αθηνά Βακάλη (ΑΠΘ) μπορεί να οδηγήσει σε *“απαξίωση παραγόμενης γνώσης και απώλεια εμπιστοσύνης ερευνητών και κοινού μετά από πιθανές παραγόμενες ψευδείς και κακόβουλες πληροφορίες από GenAI tools/services/solutions”*.

Ειδικότερα, για την περίπτωση των metaverses εκφράζονται φόβοι για δυνητικό έλλειμμα δημοκρατίας,<sup>167</sup> διαφάνειας και συναίνεσης, καθώς οι εταιρείες που διαχειρίζονται αυτούς τους κόσμους μπορεί να έχουν τε-

ράστια εξουσία στον καθορισμό των κανόνων και της λειτουργίας τους.<sup>168</sup>

Αν και η χρήση της ΠΤΝ μπορεί να περιλαμβάνει χρήσεις για τη διευκόλυνση της δημοκρατικής συζήτησης και διαβούλευσης, ανεξαρτήτως μέσου και δικτύου, ελλοχεύει ταυτόχρονα ο κίνδυνος η χρήση της ΠΤΝ να επιφέρει εκ διαμέτρου αντίθετα αποτελέσματα, αν γίνει χωρίς ηθικό-δεοντολογικό πλαίσιο και ρυθμιστικό-εποπτικό έλεγχο.<sup>169</sup>

<sup>167</sup> Floridi, L. (2022). Metaverse: A Matter of Experience. *Philos. Technol.*, 35, 73. <https://doi.org/10.1007/s13347-022-00568-6>

<sup>168</sup> Lv, Z. (2023). Generative artificial intelligence in the metaverse era. *Cognitive Robotics*, 3, 208–217. DOI: 10.1016/j.cogr.2023.06.001

<sup>169</sup> Jungherr, A. (2023). Artificial Intelligence and Democracy: A Conceptual Framework. *Social Media + Society*, 9(3). DOI: 10.1177/20563051231186353









# Αβεβαιότητες

# Αβεβαιότητες

Η ενασχόληση με το μέλλον αναπόφευκτα έρχεται αντιμέτωπη με την ριζική αβεβαιότητα του συστήματος, ειδικά στο σύγχρονο ρευστό και παγκοσμιοποιημένο περιβάλλον πολυπλοκότητας και ραγδαίων αλλαγών μέσα στο οποίο ζούμε. Εντούτοις, η προσέγγιση της στρατηγικής προόρασης αντιλαμβάνεται τις αβεβαιότητες, που είναι εγγενείς σε κάθε διαδικασία λήψης αποφάσεων, όχι ως πρόβλημα αλλά ως ευκαιρία προς αξιοποίηση, αλλά και ως πηγή έμπνευσης και γνώσης. Αποτελεί θεμελιώδης παραδοχή μας ότι το μέλλον της ΠΤΝ στην Ελλάδα δεν μπορεί να προβλεφθεί, αλλά μπορούν να οριστούν τα πεδία που παρουσιάζουν τις σημαντικότερες ελλείψεις και αδυναμίες ώστε η τροχιά τους να γίνει πιο διαχειρίσιμη. Υποδομές, διαθεσιμότητα δεδομένων για την εκπαίδευση μοντέλων βάσης, η αντίληψη και η εξοικείωση του κοινού σε ό,τι αφορά στις δυνατότητες της ΠΤΝ, η προσαρμογή της αγοράς εργασίας, ηθικά και ρυθμιστικά ζητήματα καθώς και άλλοι απρόβλεπτοι παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν τη μελλοντική πορεία της δημιουργίας ενός θετικού οικοσυστήματος ΠΤΝ. Η εμπειρική έρευνα ταξινόμησε κάποιους “ανασταλτικούς παράγοντες” (Εικόνα 8) ως προς την ανάπτυξη της ΠΤΝ στην Ελλάδα, αναδεικνύοντας τις τρέχουσες αβεβαιότητες ως προς το οικονομικό, νομικό, κοινωνικό, τεχνολογικό και ηθικό πεδίο.

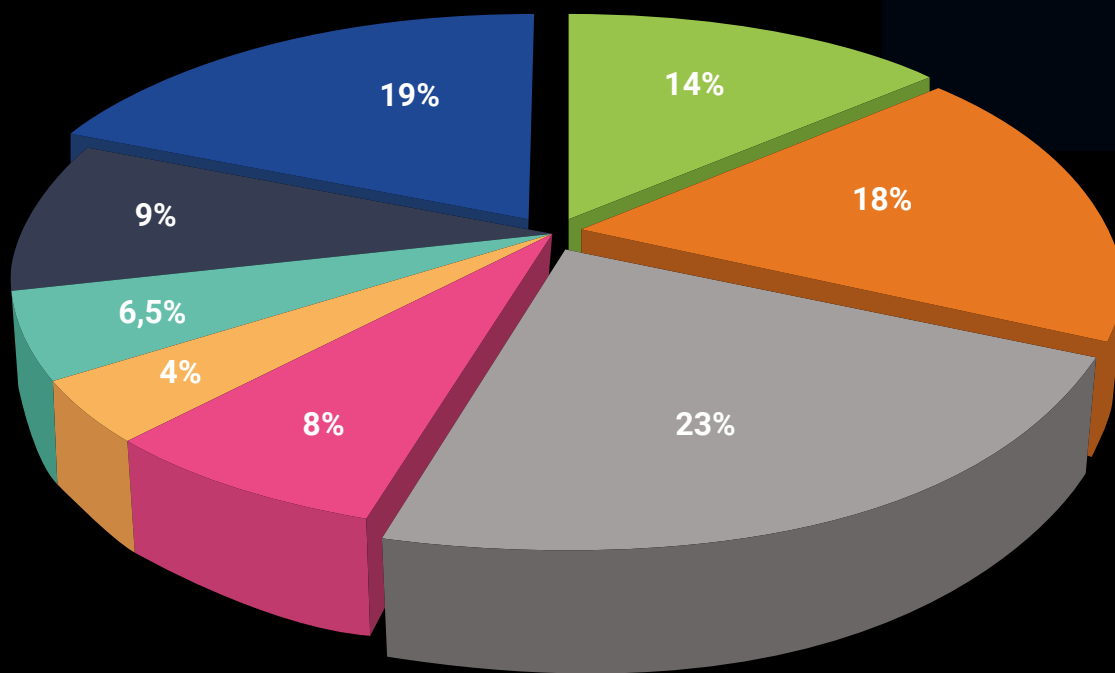
Η μεγαλύτερη πρόκληση για την ανάπτυξη εφαρμογών ΤΝ παραμένει διαχρονικά η *διαθεσιμότητα δεδομένων* για την εκπαίδευση του μοντέλου. Απαιτείται τεράστιος όγκος κειμένων, εικόνων και άλλων τύπων δεδομένων για να υποστηριχθεί για παράδειγμα η διαδικασία εκπαίδευσης και αξιολόγη-

σης ενός πολυτροπικού συστήματος ΤΝ (Multimodal AI). Οι πηγές που μπορεί να χρησιμοποιηθούν ενδεχομένως να προστατεύονται από πνευματικά δικαιώματα ή να περιέχουν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα (πχ ιατρικά αρχεία, νομικά έγγραφα) πραγματικών ανθρώπων. Παράλληλα, όμως, διάφορες μορφές ανεπαρκούς συμπεριφοράς μπορεί να παρατηρηθούν σε νευρωνικά μοντέλα που εκπαιδεύονται σε μεγάλο όγκο ελεύθερων δεδομένων από το διαδίκτυο. Προκειμένου, λοιπόν, τα μοντέλα που θα αναπτυχθούν να πληρούν τα κριτήρια για εφαρμογές στις επιχειρήσεις και την κοινωνία, η συμπεριφορά αυτή πρέπει να αποτραπεί ή να ελαχιστοποιηθεί. Ως εκ τούτου, η πρόληψη της κακής συμπεριφοράς θα πρέπει να αποτελεί βασική προτεραιότητα στον σχεδιασμό, την εκπαίδευση και την αξιολόγηση των μοντέλων.<sup>170</sup>

Πιο συγκεκριμένα, ευάλωτοι σε ζητήματα ηθικής και δεοντολογίας, προσωπικών δεδομένων και αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων είναι ευαίσθητοι τομείς όπως αυτός της δικαιοσύνης και της υγείας. Στον *νομικό τομέα*, η πιθανή παραβίαση του απορρήτου των πελατών και η ακρίβεια και επεξήγηση και ερμηνεία των νομικών αποτελεσμάτων που παράγονται από την ΤΝ απαιτούν προσεκτικό έλεγχο. Για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, είναι απαραίτητο να θεσπιστούν κατευθυντήριες γραμμές, πρότυπα και μηχανισμοί εποπτείας για τη διασφάλιση της διαφάνειας και της δικαιοσύνης. Παρόμοια ζητήματα εγείρονται και στον *τομέα της υγείας*, με την προστασία των προσωπικών δεδομένων των ασθενών και την εμπιστοσύνη τους στα διαγνωστικά αποτελέσματα των μοντέλων να κυριαρχούν.

<sup>170</sup> <https://leam.ai/feasibility-study-leam-2023/>

## Ανασταλτικοί παράγοντες για την ανάπτυξη της ΠΤΝ στην Ελλάδα



- Χαμηλά επίπεδα ψηφιακής παιδείας & ψηφιακού κοινωνικού κεφαλαίου
- Ανάγκη για υψηλής ποιότητας δεδομένα στην επιτάχυνση της απήχησης/χρήσης της
- Έλλειψη διαλειτουργικότητας μεταξύ τεχνολογιών
- Αρνητικές εμπειρίες χρήστη και απογοήτευση (κακός/μη φιλικός σχεδιασμός, κλπ)
- Έλλειψη δημόσιας και ιδιωτικής χρηματοδότησης
- Ανησυχίες για τις πιθανές αρνητικές συνέπειες της GenAI
- Έλλειψη εμπιστοσύνης και ανησυχίες για θέματα αξιοπιστίας και ασφάλειας
- Νομικά και ρυθμιστικά εμπόδια (θέματα ασφαλείας, απορρήτου, προσωπικών δεδομένων, κλπ)

Ο παραπάνω προβληματισμός δημιουργεί την ανάγκη συγκρότησης ενός πλαισίου ηθικών προϋποθέσεων προκειμένου να αποφευχθούν φαινόμενα ψευδών δηλώσεων, διακρίσεων και τοξικότητας. Τα μοντέλα θα οδηγηθούν σε ψευδείς δηλώσεις όταν, παρά την προ-εκπαίδευση, παραμένουν κενά γνώσης ή υπάρχουν ανακολουθίες που προκύπτουν λόγω αντικρουόμενων δεδομένων εκπαίδευσης. Συγχρόνως, ανισοροπίες, συμπεριλαμβανομένων προκαταλήψεων (π.χ., σχετικά με το φύλο και την εθνική, εθνοτική ή κοινωνική καταγωγή κλπ), λανθασμένων γενικεύσεων και κρίσεων με ηθικά καταδικαστέες συνέπειες, χρήση άσεων ή ηθικά προσβλητικών εκφράσεων είναι επίσης δύσκολο να εντοπιστούν και να προληφθούν. Λύση για τα παραπάνω θα μπορούσε να αποτελέσει μόνο η προσεκτική επιλογή των δεδομένων εκπαίδευσης και η σταθερή αξιολόγηση και βελτίωση των μοντέλων σε σχέση με τα προβλήματα αυτά. Ωστόσο, οι προγραμματιστές πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους ότι οι προσπάθειες για την προληπτική εξάλειψη όλων των πηγών αρνητικής μεροληψίας από τα δεδομένα εκπαίδευσης είναι μη ρεαλιστικές. Αντ' αυτού, μια στρατηγική εξουδετέρωσης των ήδη γνωστών μορφών προκατάληψης μέσω στοχευμένης

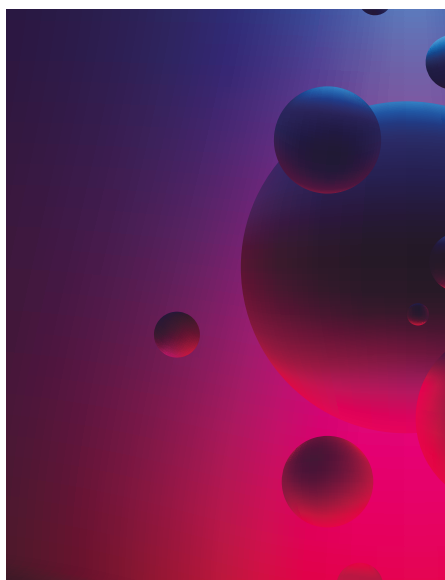
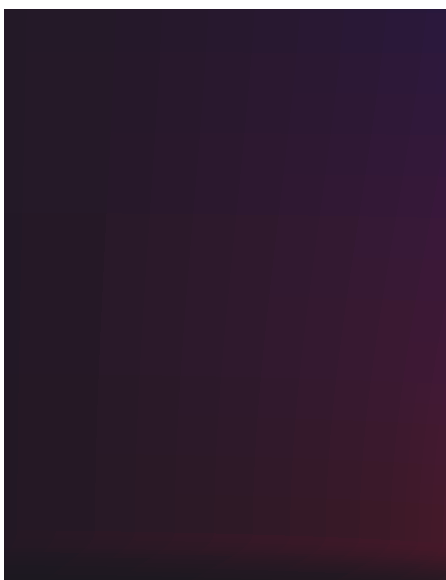
εκπαίδευσης (night training) μπορεί να φέρει θετικά αποτελέσματα. Μια παρόμοια προσέγγιση ακολουθήθηκε από τους προγραμματιστές του ChatGPT, το οποίο αποδείχθηκε πιο ικανό να απαντήσει στις επικρίσεις που είχαν δεχθεί προηγούμενα μοντέλα GPT.<sup>171</sup>

Μια ακόμα πρόκληση που πρέπει να αντιμετωπιστεί, αφορά στην ελληνική γλώσσα και την χρήση αυτής από ένα μοντέλο που θα απευθύνεται στην ελληνική πραγματικότητα. Όπως τονίζει ο Αλέξανδρος Μελίδης, Γενικός Διευθυντής του Οργανισμού Ανοιχτών Τεχνολογιών (ΕΕΛΛΑΚ), ένας παράγοντας καταλύτης για την εξέλιξη της ΠΤΝ στην Ελλάδα θα ήταν “η δημόσια επένδυση στην ανάπτυξη και δημοκρατική εξέλιξη και διακυβέρνηση ενός μεγάλου γλωσσικού μοντέλου στα ελληνικά”, αν και, όπως εκτιμά, δεν διαφαίνεται προς το παρόν κάποιο σημάδι προς αυτή την εξέλιξη. Σε αυτό συμφωνεί και ο Γιώργος Καραχάλιος, Υποδιοικητής της Δημόσιας Υπηρεσίας Απασχόλησης (ΔΥΠΑ), που εκτιμά ότι “η ελληνική γλώσσα και η δυνατότητα πρόσβασης αυτής στην πληροφορία αποτελούν σημαντική τροχοπέδη στην ταχεία ανάπτυξη GenAI στην Ελλάδα καθώς περιορίζεται το εύρος (επιστημονικό ή μη) του πεδίου αναφοράς”,

ενώ διευκρινίζει πως “η πλούσια ηλεκτρονική διαθεσιμότητα των ξενόγλωσσων και ιδίως των αγγλικών βιβλίων, συγγραμμάτων, εκθέσεων και εν γένει πληροφοριών δημιουργεί πολίτες πολλαπλών ταχυτήτων”.

Τα πολύγλωσσα μοντέλα TN (Multilingual AI models) έχουν τη δυνατότητα να φέρουν επανάσταση στην επικοινωνία πέρα από τα γλωσσικά εμπόδια, αλλά η εκπαίδευσή τους παρουσιάζει πολλές προκλήσεις και πολυπλοκότητες. Τα ζητήματα που σχετίζονται με τη μεροληψία, τη δικαιοσύνη και την ποιότητα των δεδομένων συνιστούν καίριες ανησυχίες που απαιτούν αυξημένη προσοχή και συνεχή έρευνα.

Τέλος, οι τεχνολογικές προκλήσεις αφορούν την υποδομή διαχείρισης των μεγάλων δεδομένων, εκπαίδευσης παραγωγικών μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης και φιλοξενίας των εφαρμογών που θα προκύψουν. Οι υποδομές αυτές χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, (α) Υπερ- υπολογιστικά συστήματα (HPC) για την εκπαίδευση και (β) μεγάλα κέντρα δεδομένων (data centres) για την διαχείριση των δεδομένων και των εφαρμογών, σε επόμενο στάδιο.



<sup>171</sup> <https://leam.ai/feasibility-study-leam-2023/>



# Βιώσιμη ΠΤΝ

Η εξέλιξη της τεχνολογίας της ΠΤΝ είναι μια πολυεπίπεδη θεματική που αφορά τη βιώσιμη χρήση της, την εξέλιξη της σε επίπεδο αλγορίθμων, σε επίπεδο υποδομής και σε επίπεδο εφαρμογών. Η ΠΤΝ χρησιμοποιεί σημαντικές ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας και τεράστια υπολογιστική ισχύ, ειδικά όταν τα μοντέλα αποτελούνται από τεράστιο αριθμό παραμέτρων. Αναμένεται ότι σύντομα θα καταναλώνει ενέργεια αντίστοιχη με μιας ολόκληρης χώρας.<sup>172</sup> Συνεπώς, η επιστημονική κοινότητα αναζητά συνεχώς νέες τεχνολογίες που στοχεύουν σε έναν “πράσινο” και πιο αποδοτικό κόσμο. Η εύρεση τέτοιων τεχνολογιών ενδεχομένως να καθυστε-

ρήσει την πρόοδο της ΠΤΝ. Οι αλγόριθμοι μάθησης και διαχρονικής εκπαίδευσης θα πρέπει επίσης να εξελιχθούν περαιτέρω για να επιτρέπουν τη δημιουργία νέων ευφύων συστημάτων. Το τελευταίο αφορά στο σενάριο δημιουργίας Γενικής ΤΝ (General Artificial Intelligence), δηλαδή την ΤΝ που είναι ικανή να αντιλαμβάνεται, να μαθαίνει και να εκτελεί καθήκοντα που απαιτούν ανθρώπινη ευφυΐα.<sup>173</sup> Το τελευταίο είναι ένα από τα υποθετικά μελλοντικά στάδια εξέλιξης του κλάδου, αν και εφόσον ξεπεραστούν τα τεχνολογικά, αλλά και θεωρητικά, εμπόδια.

## Μετασχηματισμός του οικοσυστήματος καινοτομίας

Πάνω από το 90% των ειδικών, δηλαδή 27 στους 30 πληροφορητές της εμπειρικής έρευνας εκτιμούν ότι η διείσδυση της ΠΤΝ στην ελληνική καθημερινή πραγματικότητα, επί του παρόντος, είναι από μηδαμινή έως ελάχιστη και ουσιαστικά αφορά σε περιορισμένους τομείς δραστηριότητας (βλ. Εικόνα 9). Ο Γ. Νικολετάκης (100Mentors) επισημαίνει ότι:

“αν περιμένουμε ως χώρα τις εξελίξεις να συμβούν, θα έρθουν εταιρείες του εξωτερικού που δεν θα ανταποκρίνονται στο δικό μας «περιεχόμενο (content)» διότι δεν θα έχουμε δημιουργήσει ένα περιβάλλον που θα ευνοεί τις διαδράσεις. Αυτή τη στιγμή δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ της Ελλάδας και των άλλων χωρών ως προς την ΠΤΝ GenAI, είναι όλες στο σημείο day zero. Υφίστανται όμως παγκόσμιοι κίνδυνοι, ενώ δεν φαίνεται να υπάρχει ακόμη στο ελληνικό πολιτικό discourse πρόνοια για το πως θα ετοιμάσουμε την μετάβαση στη ΠΤΝ. Έχει τρομερές επιπτώσεις/συνέπειες που αν δεν τις προβλέψουμε θα έχουμε ‘ψηφιακές ‘πλημμύρες και φωτιές’. Με όρους πολιτικής πρέπει να αντιληφθούμε ότι το παιχνίδι παίζεται από όλους, δεν έχει να κάνει με το μέγεθος μιας χώρας και αν θέλουμε να τοποθετηθούμε τότε είναι αναγκαίο να υπάρχει context in the flow”.

Η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου οικοσυστήματος ΠΤΝ προϋποθέτει, σύμφωνα με τον Κ. Κυρανάκη, “τη διαμόρφωση φιλοεπενδυτικού κλίματος που θα οδηγήσει σε αυξημένη χρηματοδότηση, εύκολη και οικονομική πρόσβαση σε κρίσιμες υπολογιστικές υποδομές όπως GPU’s και cloud service” ενώ η εκπρόσωπος του ΣΕΒ ξεχωρίζει τις “δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις σε υπολογιστική ισχύ (computing power) και κίνητρα προς επιχειρήσεις για την ενσωμάτωση λύσεων GenAI”.

Για την περαιτέρω αξιοποίηση και καθιέρωση της τεχνολογίας ΠΤΝ, ο εκπρόσωπος πολυεθνικής εταιρείας τεχνολογίας υποστηρίζει ότι είναι “απαραίτητη η επιτάχυνση του ψηφιακού μετασχηματισμού σε δημόσιο και ιδιωτικό τομέα

με την υιοθέτηση τεχνολογιών αιχμής και προϊόντων βιώσιμης ψηφιακής τεχνολογίας όπως είναι το υπολογιστικό νέφος και τα ψηφιακά εργαλεία γραφείου που μπορούν να φιλοξενήσουν το εύρος δεδομένων και να παράσχουν την αυξημένη υπολογιστική ισχύ που απαιτούνται για τη λειτουργία των συστημάτων ΠΤΝ”.

Για τον Α. Στασή, “η υιοθέτηση της GenAI εξαρτάται από παράγοντες, όπως οι υποδομές, η εκπαίδευση, το θεσμικό πλαίσιο αλλά και ο βαθμός ετοιμότητας της κοινωνίας”, ενώ όπως εκτιμά ο Κ. Σαμπατακάκης:

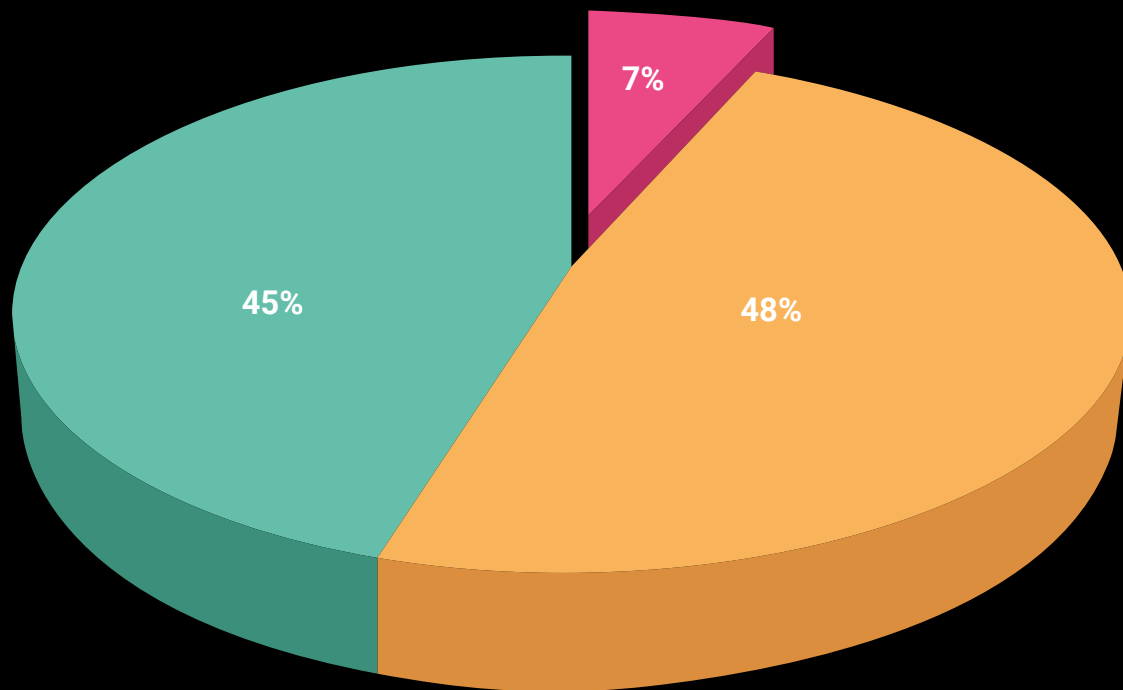
“ανασταλτικός παράγοντας υιοθέτησης του GenAI από τις μεγάλες επιχειρήσεις είναι τα ζητήματα ηθικής που δημιουργεί καθώς και τα ρίσκα που επακολουθούν. Τα νομικά τμήματα των εταιρειών αδυνατούν να ποσοτικοποιήσουν αυτό το ρίσκο καθώς η νομοθεσία δεν αντανακλά τις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις. Από αυτήν την οπτική, ο κύριος παράγοντας- καταλύτης θα ήταν μια καινοτόμα νομοθετική παρέμβαση, όχι για να περιορίσει την χρήση του GenAI όπως πολύ λανθασμένα επέλεξαν άλλες Ευρωπαϊκές χώρες, αλλά αντίθετα να ενθαρρύνει την χρήση του, καθορίζοντας με ακρίβεια τους κανόνες και προστατεύοντας τους χρήστες (πολίτες ή εταιρείες) της ΠΤΝ”.

Σε αυτό συμφωνεί και η καθηγήτρια του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών ΠΑΔΑ (και Μέλος ΔΣ ΕΔΥΤΕ) Κλειώ Σγουροπούλου, η οποία εκτιμά ότι “η ανάπτυξη και η υιοθέτηση της GenAI στην κοινωνία εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από νομοθετικές ρυθμίσεις, κανόνες και πολιτικές που καθορίζονται από την κυβέρνηση” και υποστηρίζει την “ανάπτυξη μιας εθνικής στρατηγικής για την τεχνητή νοημοσύνη που θα περιλαμβάνει την GenAI και τη δημιουργία Εθνικής Αρχής η οποία θα επιβλέπει την τήρηση του νομικού πλαισίου για την ανάπτυξη, θέση στην αγορά και χρήση συστημάτων ΠΤΝ”.

<sup>172</sup> <https://www.nytimes.com/2023/10/10/climate/ai-could-soon-need-as-much-electricity-as-an-entire-country.html>

<sup>173</sup> <https://www.millennium-project.org/artificial-general-intelligence-issues-and-opportunities-paper/>

## Τρέχουσα διάδοση της ΠΤΝ στην Ελλάδα



- Διαδεδομένη στην καθημερινότητα πολιτών
- Σχετικά διαδεδομένη σε συγκεκριμένους τομείς (επιχειρήσεις, εκπαίδευση, τέχνες, δημοσιογραφία)/Πειραματικό στάδιο
- Πολύ χαμηλή διάδοση/Πρώιμα στάδια

Εικόνα 9: Οι αντιλήψεις των ειδικών για την τρέχουσα διάδοση της ΠΤΝ στην Ελλάδα.



## “Ασθμαίνοντες” ρυθμοί και ανώριμη επιτάχυνση

Η εξέλιξη του οικοσυστήματος της ΠΤΝ μπορεί να διαγράψει μια οριακή πορεία ανάμεσα στην καθυστέρηση και την πρόωρη υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογιών. Ο εκπρόσωπος πολυεθνικής εταιρείας τεχνολογίας αναφέρει ότι, σύμφωνα με εκτιμήσεις, “μέχρι το 2030 η «αγορά» προϊόντων ΤΝ θα ανέρχεται σε \$500 δισ. δολάρια”, όμως -στην Ελλάδα αλλά και σε άλλες χώρες- μια από τις αβεβαιότητες είναι “η βραδεία υιοθέτηση των τεχνολογιών παραγωγικής ΤΝ και η αδυναμία παρακολούθησης του παγκόσμιου ανταγωνισμού”.

Ομοίως, η εκπρόσωπος του ΣΕΒ επιφυλάσσεται ως προς τους “ασθμαίνοντες ρυθμούς μετάβασης από μια ανώριμη Βιομηχανία 4.0 στη Βιομηχανία 5.0, σε συνδυασμό με τεχνολογική κόπωση (tech fatigue) ανθρώπων και επιχειρήσεων”, όπως και ο Δημήτρης Σκαλτσάς (CEO & Co-founder της εταιρείας Intelligencia AI): “όσο το GenAI δημιουργεί ευκαιρίες για οικονομική ανάπτυξη τόσο αυξάνει και ο κίνδυνος χώρες που δεν θα δημιουργήσουν τις κατάλληλες προϋποθέσεις για την σωστή υιοθέτηση τέτοιων εφαρμογών να

μείνουν συγκριτικά πίσω στην παγκόσμια οικονομία”. Αυτή η καθυστέρηση ενδέχεται να συνδυαστεί με “χρήση χωρίς πλήρη κατανόηση” και “εξάρτηση από εισαγόμενες τεχνολογίες”. Ωστόσο ο Νίκος Σαρρής (Athens Technology Center) υπογραμμίζει τον “κίνδυνο για εισαγωγή της τεχνολογίας σε χώρους στους οποίους δεν είναι ακόμα έτοιμη, με την απειλή αποδοχής εφαρμογών που δεν είναι ώριμες σε κρίσιμους τομείς, την υποκατάσταση ανθρώπινων πόρων σε τομείς όπου οι ανθρωπίνι πόροι θα είναι ακόμα απαραίτητοι”.

## Ποιότητα και Ποσότητα Δεδομένων / Υποδομές

Για να δημιουργηθούν αξιόπιστα και ποιοτικά αποτελέσματα, τα μοντέλα ΠΤΝ απαιτούν μεγάλους όγκους δεδομένων, και πολλές φορές τα δεδομένα αυτά πρέπει να είναι υψηλής ποιότητας. Αυτό δημιουργεί την ανάγκη για τεράστια υπολογιστική υποδομή για την επεξεργασία και εκπαίδευση των μοντέλων αυτών. Ο Δημήτρης Σκαλτσάς (CEO & Co-founder Intelligencia AI), επισημαίνει:

*“αν η χώρα θέλει να συμμετάσχει ουσιαστικά στην εποχή του AI και GenAI, είναι απαραίτητη προϋπόθεση η προσβασιμότητα σε δεδομένα. Τόσο για να τροφοδοτήσουν εφαρμογές που θα είναι εμπορικά διαθέσιμες, όσο και για να υπάρξει δυνατότητα οι ελληνικές εταιρείες να δημιουργήσουν νέες εφαρμογές και να συμμετέχουν ενεργά στην υπό διαμόρφωση νέα παγκόσμια αγορά.”*

Η αβεβαιότητα εύρεσης ποιοτικών και μεγάλων δεδομένων σε γλώσσες με λίγα ψηφιοποιημένα corpora, είναι μεγάλη, όπως στην περίπτωση της ελ-

ληνικής. Το ίδιο ισχύει και για την υποδομή που απαιτείται για τη διαχείριση και αποθήκευση των δεδομένων, όσο και για την εκπαίδευση των δεδομένων. Όπως παρατηρεί η εκπρόσωπος του ΣΕΒ, *“η χρήση ΠΤΝ θα είναι πρακτικά ανέφικτη ή αναποτελεσματική ακόμα και στις πιο βασικές μορφές της (πχ, chatbots) εφόσον απουσιάζει ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης των δημόσιων δεδομένων, μια κουλτούρα ανοιχτών δεδομένων, και μια κουλτούρα για data-driven αποφάσεις. Ακόμα και στις περιπτώσεις που έχουν δημιουργηθεί ειδικές διοικητικές μονάδες για την αξιοποίηση δεδομένων στη λήψη αποφάσεων, αυτές δεν ανταποκρίνονται στο σκοπό τους, καθώς δεν τροφοδοτούνται με δεδομένα”*.

Η εκπαίδευση, επικαιροποίηση και αναβάθμιση μοντέλων ΠΤΝ απαιτεί την απρόσκοπτη πρόσβαση σε υποδομές Υπερ-υπολογιστών (High Performance Computing - HPC).<sup>174</sup> Οι υποδομές αυτές απαιτούν την συνεχή ανανέωσή τους σε επίπεδο υλικού και εξειδικευμένο προσωπικό, αλλά και μεγάλο κό-

στος σε ενέργεια και ανάγκη μείωσης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Τα παραπάνω στοιχεία καθιστούν τις υποδομές Υπερ-υπολογιστών απαραίτητες, προϋποθέτοντας συνεχείς επενδύσεις και χρηματοδοτήσεις τόσο σε υλικούς όσο και ανθρώπινους πόρους.

Επιπροσθέτως του παραπάνω -εξαιρετικά σημαντικού- ποσοτικού ζητήματος περί του όγκου των δεδομένων και της χωρητικότητας των υποδομών, ανακύπτει με την ΠΤΝ ένα επιπλέον, ποιοτικό ζήτημα. Συγκεκριμένα, με την χρήση ΠΤΝ θα παραχθούν πλέον μαζικά πρωτότυπα και άρα πρωτογενή δεδομένα (δεν κάνουμε λόγο εδώ για μεταδεδομένα), τα οποία θα είναι εντελώς μηχανικά κατασκευασμένα και όχι “πραγματικά”. Καλούμαστε λοιπόν να διαχειριστούμε μια ποιοτικά διαφορετική κατάσταση, όπου τα συστήματά μας που θα αυτοεκπαιδεύονται μέσω μηχανικής μάθησης θα το κάνουν εν μέρει από ιστορικό πρωτογενών δεδομένων που θα είναι δημιουργημένα ως προϊόντα ΠΤΝ.<sup>175</sup>

<sup>174</sup> <https://www.hpc.grnet.gr/>, <https://grnet.gr/2022/11/29/pr-neo-eurohpc-supercomputer-daedalus/>

<sup>175</sup> Υπάρχει αυτή τη στιγμή μια διεθνής συζήτηση επί του θέματος και μια σημαίνουσα

διάκριση μεταξύ των πραγματικών ιστορικών δεδομένων (real-life historical data) και των συνθετικών δεδομένων (synthetic data) που δεν είναι απλώς τα εσκεμμένα ανωνυμοποιημένα δεδομένα αλλά τα

κατασκευασμένα από την ΠΤΝ δεδομένα. Για μια έγκυρη ανάλυση για την αποτύπωση του ζητήματος αυτού σε εφαρμοσμένες, ρυθμιστικές πολιτικές, βλ. Floridi, L.(2019), *ibid*.

# Ηθική και Προκαταλήψεις

Ηθικές έννοιες όπως η αυτονομία, η δικαιοσύνη, η διαφάνεια και η ευθύνη, και το πώς επηρεάζονται ή τροποποιούνται από την ΤΝ, βρίσκονται στο επίκεντρο μιας διαρκούς συζήτησης, πόσο μάλλον σε ό,τι αφορά καινούργιες τεχνολογίες όπως τα μοντέλα ΠΤΝ. Η τάση των συστημάτων ΠΤΝ να συντηρούν ή ακόμα και να οξύνουν υφιστάμενες μεροληψίες, προκαταλήψεις και ανισότητες αποτελεί μια σημαντική ηθική πρόκληση. Όπως εκτιμά η Κλειώ Σγουροπούλου, *“η ευρεία χρήση της GenAI χωρίς by design και by default εχέγγυα προστασίας των θεμελιωδών δικαιωμάτων και ελευθεριών μπορεί να οδηγήσει σε αναπαραγωγή και ενίσχυση κοινωνικών και φυλετικών προκαταλήψεων”*, ενώ για τον Νίκο Σαρρή, Σύμβουλο Τεχνολογιών

MME στην εταιρεία Athens Technology Center (ATC), είναι ορατός *“ο κίνδυνος για μη ορθή και μη ηθική χρήση της τεχνολογίας ΠΤΝ και ο κίνδυνος για εισαγωγή της σε χώρους και κρίσιμους τομείς που δεν είναι ακόμα έτοιμοι με την απειλή αποδοχής εφαρμογών που δεν είναι ώριμες”*.

Ακριβώς εξαιτίας των αναδυόμενων ζητημάτων ενδεχόμενης αλγοριθμικής μεροληψίας και νέων μορφών παραβίασης της ιδιωτικότητας μέσω της ΠΤΝ, στην παγκόσμια ερευνητική κοινότητα αναπτύσσονται ήδη<sup>176</sup> εργασίες και εργαλεία στην κατεύθυνση ενός αλγοριθμικού δικαιώματος στη λήθη, όπου σχεδιάζονται μοντέλα που η αρχιτεκτονική τους να επιτρέπει “να ξεχνούν” τα training data, τα δεδομένα

μεγάλης κλίμακας δηλαδή που χρησιμοποιούν για να αυτοεκπαιδεύονται (το αποκαλούμενο “forget set”). Επιπλέον, η δυνατότητα που αρχίζει να είναι πρόσφορη στο ευρύ κοινό να κάνει δημόσια χρήση τεχνολογιών μηχανικής μάθησης, έχει καταστήσει ακόμη περισσότερο επιτακτική την κατασκευή νέων τεχνολογικών τρόπων διατήρησης της ιδιωτικότητας (μέσω “λήθης”) των προσωπικών δεδομένων των πολιτών, έναντι σε εκπαιδευμένα μοντέλα μηχανικής μάθησης *on demand*. Το πώς τελικά οι προγραμματιστές, οι ερευνητές, οι επιχειρήσεις και ο δημόσιος τομέας στην Ελλάδα θα αντιμετωπίσουν αυτά τα αναδυόμενα τεχνοηθικά ζητήματα και θα εργαστούν από κοινού για την ελαχιστοποίηση των ηθικών παρενεργειών της ΠΤΝ παραμένει αβέβαιο.<sup>177</sup>

<sup>176</sup> Ενδεικτικά, πρόσφατα από την ομάδα του Vanderbilt University: Abbasi, A., Thrash, C., Akbari, E., Zhang, D., & Koulouri, S. (2023).

CovarNav: Machine Unlearning via Model Inversion and Covariance Navigation. <https://arxiv.org/abs/2311.12999>

<sup>177</sup> Creative Dock’s REPORT, *ibid*.

# Ρυθμιστικό Πλαίσιο

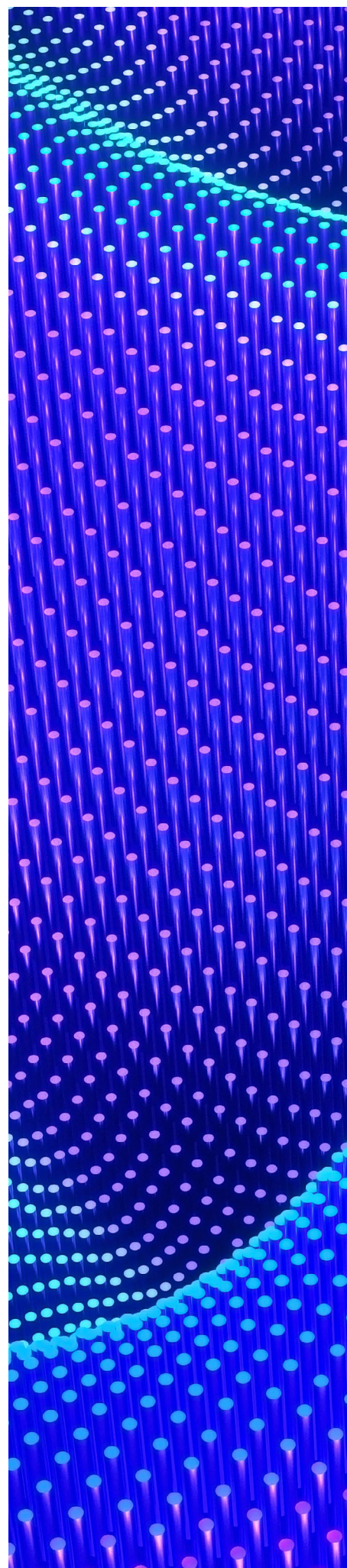
Η ανάπτυξη και σύγκλιση κανονιστικών πλαισίων σε παγκόσμιο επίπεδο για τη δημιουργική τεχνητή νοημοσύνη, και ειδικότερα για την ΠΤΝ, παραμένει αβέβαιη.<sup>178</sup> Αξίζει να αναφερθεί ότι η συζήτηση για τις επιπτώσεις της ρύθμισης για την ελευθερία της έκφρασης μέσω ΤΝ, όσο και για τα δικαιώματα πρόσβασης των χρηστών, έχει εξελιχθεί σε βαθμό που υπάρχει ήδη ως νομικό κεκτημένο το ότι “ο αλγοριθμικός κώδικας συνιστά ομιλία”. Ακόμη και πλευρές της κεντρικής ρύθμισης περί αστυνόμευσης της ανάπτυξης κώδικα δύνανται να παραβιάζουν διατάξεις περί ελευθερίας της έκφρασης της Πρώτης Τροποποίησης (First Amendment) του Συντάγματος των ΗΠΑ. Οι κυβερνήσεις, επίσης, αντιμετωπίζουν την πρόκληση της εξισορρόπησης μεταξύ καινοτομίας και υπεύθυνης υιοθέτησης, ταυτόχρονα με κατά βάση ηθικά ζητήματα, όπως αυτά του απορρήτου δεδομένων και της προστασίας της πνευματικής ιδιοκτησίας. Ο βαθμός στον οποίο το πλαίσιο και τα κανονιστικά μέτρα θα εξελιχθούν (με αιχμή τον κανονισμό EU AI Act) και το πώς θα επηρεάσουν την ανάπτυξη και την εφαρμογή της ΤΝ αποτελεί ένα μεγάλο διακύβευμα.<sup>179</sup> Όπως παρατηρεί ο Κυριάκος Σαμπατακάκης (Accenture Greece), “θα χρειαστεί ένα ολιστικό κανονιστικό πλαίσιο αντίστοιχο με τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων (GDPR) για να καθορίσει τους όρους λειτουργίας και να προστατεύσει τους πολίτες από μια τεχνολογία που, όπως φαίνεται, είναι τόσο διαταρακτική και πολύπλοκη που δεν μπορούν να καταλάβουν εύκολα τους κινδύνους της”, ενώ ο Βασίλης Κωστάκης, καθηγητής Τεχνολογικής Ομότιμης (P2P) Διακυβέρνησης στο Πολυτεχνείο του Tallinn (TalTech) και Ερευνητής στο Πανεπιστήμιο του Harvard, τονίζει τα “ηθικά και νομικά ζητήματα” που προκύπτουν για αποφάσεις που λαμβάνονται από αλγόριθμους.

Σε κάθε περίπτωση, οι αβεβαιότητες επί του ρυθμιστικού πλαισίου της ΠΤΝ, λ.χ. εάν αυτό θα αφορά στην τεχνολογία ή τη χρήση της, εάν θα αφορά

στα apps εφαρμογής ή και τα μοντέλα βάσης (foundation models) και τι θα χαρακτηριστεί ως “υψηλού ρίσκου”, και εάν η αυστηρή βαθμίδα λογοδοσίας θα αφορά μόνο στους app developers, παραμένουν νωπές και αποτυπώνονται σε μια πολύμηνη διαβούλευση κοινωνικών εταιρών και χωρών σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Είναι κρίσιμο το εάν τα μοντέλα βάσης από τα οποία εξαρτώνται χιλιάδες εφαρμογές (downstream applications), και μάλιστα σε μια ραγδαία εξελίξιμη και μη προβλέψιμη τεχνολογία, θα ενταχθούν ή όχι σε επίπεδο (tier) ρύθμισης υψηλού ρίσκου και των συναφών απαιτήσεών του. Επίσης, το εάν θα εναρμονιστεί νομοθετικά το ζήτημα υπό μορφή συστάσεων ή απαγορεύσεων (law enforcement) παραμένει ανοιχτό. Η τάση ήδη στα τέλη του Νοεμβρίου 2023 είναι ότι αυτό που θα ρυθμιστεί θα είναι η χρήση και όχι η ίδια η τεχνολογία, καθώς επίσης και ότι τα ΤΝ μοντέλα λήψης αποφάσεων δεν θα υποκαθιστούν αλλά θα αποτελούν απλώς συμπληρωματικό στοιχείο προς την ανθρώπινη κρίση, αξιολόγηση, αναθεώρηση και τελική λογοδοσία. Μια ενδεχόμενη τεχνολογική ρύθμιση μπορεί είτε να εξελιχθεί σε ανάσχεση, εμπόδιο στην ραγδαία εξέλιξη της ΠΤΝ σε ευρωπαϊκό επίπεδο, είτε να ενισχύσει την ευρωπαϊκή βιομηχανία έναντι της προσδοκίας ολιγοπωλίου στην ευρωπαϊκή αγορά από τους ήδη εδραιωμένους Βορειοαμερικανικούς κολοσσούς του κλάδου, οι οποίοι συχνά επιμένουν στη σύνταξη πολιτικών αυτορρύθμισης από τους ίδιους με προσπάθεια απεμπλοκής όσο γίνεται από κρατικές ρυθμίσεις.

<sup>178</sup> Βλ. ενδεικτικά Bradford, A. (2023). Digital empires: The global battle to regulate technol-

ogy. Oxford University Press.  
<sup>179</sup> Creative Dock's REPORT, ibid.





## Δημόσια Αντίληψη και Αποδοχή

Το επίπεδο δημόσιας εμπιστοσύνης στις τεχνολογίες της ΤΝ και της ΠΤΝ, θα καθορίσει την υιοθέτηση και την ένταξή τους στην καθημερινή ζωή. Ήδη, με την ανάπτυξη του διαδικτύου, η συλλογική ικανότητα των ατόμων στις σύγχρονες δημοκρατικές χώρες να αναγνωρίζουν την αλήθεια από την αναλήθεια, την πολιτική μυθοπλασία από την ανυπαρξία, ή τη λογική από την ανυπαρξία έχει αμφισβητηθεί ριζικά.<sup>180</sup> Αυτό εξακολουθεί να συμβαίνει στο πλαίσιο ενός αναπόφευκτου μετασχηματισμού που χαρακτηρίζεται από τη σημερινή εποχή των ψηφιακών μέσων, μια πολιτισμική τεχνική που μεταβάλλει τις αντιλήψεις των ανθρώπων για τον κόσμο, την κατανόηση του

εαυτού τους και τις πράξεις τους. Ο Μ. Πατηνιώτης προειδοποιεί για ενδεχόμενη “ένταση φαινομένων τεchnοφοβίας και ενίσχυση της ρομαντικής τεchnοαποφυγής”, ενώ ο Κ. Κυρανάκης μιλά για τον κίνδυνο “απώλειας αίσθησης της πραγματικότητας” και επισημαίνει:

*“η τεχνολογική εξέλιξη έχει επηρεάσει εκ βάθρων τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούμε, εγκαινιάζοντας έναν κόσμο όπου η επικοινωνία βασίζεται κυρίως σε ψηφιακά μέσα. Η ΠΤΝ διαθέτει τη δυνατότητα να προσφέρει διαδραστικές εμπειρίες στον χρήστη μέσω αλληλεπίδρασης ανθρώπου-μηχανής, χωρίς ωστόσο να είναι πάντοτε εμφανές το πώς αυτό επηρεάζει την*

*αντίληψη της πραγματικότητας. Συνεπώς, υπάρχει ο κίνδυνος απώλειας της αίσθησης της πραγματικότητας από τον χρήστη, με πιθανή επίπτωση στην ψυχολογία του, συμπεριλαμβανομένης της εμφάνισης αρνητικών συναισθημάτων, όπως η κατάθλιψη”.*

Το πώς οι επιχειρήσεις και οι προγραμματιστές μπορούν να αντιμετωπίσουν τις ανησυχίες του κοινού, να επιδείξουν υπεύθυνες πρακτικές και να δημιουργήσουν εμπιστοσύνη παραμένει αβέβαιο. Στον αντίποδα, το ίδιο συμβαίνει και για τη συνολική αντίληψη του κοινού για τα οφέλη και τους κινδύνους της ΠΤΝ.<sup>181</sup>

<sup>180</sup> Benkler, Y., Faris, R., & Roberts, H. (2018). Network Propaganda. Oxford University

Press.  
<sup>181</sup> Ibid.



# Μετασχηματισμός του Εργατικού Δυναμικού

Όπως ανέδειξε η εμπειρική μας έρευνα, η απώλεια και/ή η ανεπάρκεια του εργατικού δυναμικού αποτελεί τον πρωταρχικό παράγοντα αβεβαιότητας, σύμφωνα με τους ειδικούς. Ο Κ. Κυρανάκης επισημαίνει:

*“η ΠΤΝ μπορεί να αυτοματοποιήσει καθήκοντα που προηγουμένως αναλάμβαναν άνθρωποι. Το γεγονός αυτό μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια θέσεων εργασίας, κυρίως σε τομείς που σχετίζονται με την παραγωγή περιχομένου, την παροχή υπηρεσιών και τη λήψη αποφάσεων. Η τεχνολογία επιφέρει αλλαγές στον τρόπο που εξυπηρετούνται οι ανάγκες της αγοράς και αυτό οδηγεί στον μετασχηματισμό του εργασιακού περιβάλλοντος και των απαιτούμενων δεξιοτήτων. Εργαζόμενοι που δεν θα μπορέσουν να ακολουθήσουν την αλματώδη πρόοδο της τεχνολογίας και να αποκτήσουν τις νέες απαραίτητες δεξιότητες, ενδεχομένως να βρεθούν σε δεινή θέση σε σχέση με την αγορά εργασίας”.*

Αν και η Κ. Σγουροπούλου εκτιμά ότι *“θα προκύψουν νέες θέσεις που θα αφορούν σε ειδικούς στην ΠΤΝ και σε σχετικούς τομείς”*, ωστόσο μέλος ΔΕΠ του Πανεπιστημίου Κρήτης και ειδική επί αυτών των θεμάτων επισημαίνει ότι *“θα χρειαστούν αντίμετρα για δημιουργία αυτών των νέων θέσεων”*. Η εκπρόσωπος του ΣΕΒ επιφυλάσσει ως προς την *“ανεπάρκεια του εργατικού δυναμικού και την έλλειψη στελεχών με βασικές και υψηλές δεξιότητες σχετικά με την ΤΝ”*, ενώ επισημαίνει ότι *“σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ, το διαθέσιμο εργατικό δυναμικό με τεχνογνωσία σε ΤΝ*

*(AI workforce) ανέρχεται σε 0,2%, είναι άνω των 40 ετών και δεν επικαιροποιεί τακτικά της γνώσεις του. Αντίθετα σε χώρες, όπως η Ελβετία, πάνω από το 40% των στελεχών και εργαζομένων στην ΤΝ έλαβε κάποιες μορφές εκπαίδευση τον τελευταίο μήνα σε σχέση με το μόλις 5% στην Ελλάδα”.*

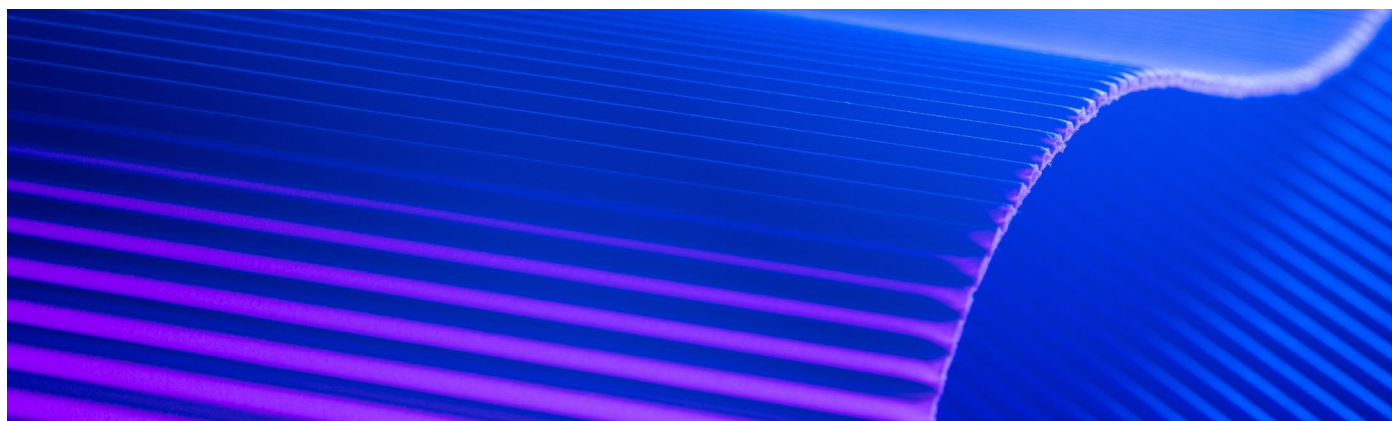
Ο αντίκτυπος της ΤΝ και των μοντέλων ΠΤΝ στο εργατικό δυναμικό της χώρας μας είναι αβέβαιος, με δυνητικές συνέπειες που κυμαίνονται από την απώλεια θέσεων εργασίας, την επιδείνωση του ψηφιακού αναλφαριθμητισμού και την υπονόμευση της εργασιακής αξιοπρέπειας, έως την αναβάθμιση και προστασία της ανθρώπινης εργασίας, και τη δημιουργία νέων επαγγελματικών ρόλων και σημαντικών ευκαιριών για το σύνολο της κοινωνίας μας.

Αξίζει να αναφερθεί η σχετική αισιοδοξία και αυτοπεποίθηση των Ελλήνων για το μέλλον της αγοράς εργασίας εν όψει προηγμένων τεχνολογιών (όπως η ΠΤΝ), όπως καταγράφηκε στην πρόσφατη εμπειρική δειγματοληπτική έρευνα *World Internet Project Greece (WIP-GR)*, που υλοποιήθηκε σε πανελλαδική κλίμακα από το Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών (ΕΚΚΕ).<sup>182</sup> Παρά τη ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη, επτά στους δέκα συμμετέχοντες/ουσες στην έρευνα είναι βέβαιοι/ες ότι οι θέσεις εργασίας τους δεν θα απειληθούν από την ΤΝ, ενώ ένα ποσοστό 22% των ερωτηθέντων ανησυχεί ότι κάποιο υπολογιστικό πρόγραμμα θα τους αντικαταστήσει στο μέλλον. Από την πρώτη βιομηχανική επανάσταση, η τεχνολογική καινοτομία έχει επιφέρει ποικίλες

και ριζικές ανατροπές στα εργασιακά πρότυπα, είτε αντικαθιστώντας τους ανθρώπους σε κάποιον βαθμό, είτε δημιουργώντας νέες θέσεις εργασίας και απελευθερώνοντάς τους από κουραστικές, μονότονες δραστηριότητες ρουτίνας.

Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο, καθώς σήμερα προηγμένα λογισμικά διεισδύουν σε επαγγελματικούς τομείς που μπορεί να μη θεωρούνται επαναλαμβανόμενοι ή τετριμμένοι, η επαπειλούμενη αντικατάσταση των ανθρώπων από την τεχνολογία προκαλεί τη συζήτηση όχι μόνο αναφορικά με τη θέση τους στην αγορά εργασίας αλλά και με την προώθηση των δεξιοτήτων, και κυρίως των ψηφιακών δεξιοτήτων που θα πρέπει να αποκτηθούν. Όπως παρατηρεί ο Γιάννης Ριζόπουλος, *“μπορεί μεν το GenAI να δίνει λύσεις, για την αύξηση της παραγωγικότητας με παράλληλη μείωση του κόστους, με αποτέλεσμα την αύξηση της ανταγωνιστικότητας, όμως -τουλάχιστον στο μεταβατικό στάδιο που τώρα διανύουμε- οι ‘παράπλευρες απώλειες’ θα είναι κάτι παραπάνω από αισθητές στο εργατικό δυναμικό που δεν θα προσαρμοστεί, αναβαθμίζοντας ή όπου χρειαστεί αναπροσαρμόζοντας τις δεξιότητές του, σύμφωνα με τις επιταγές της νέας κανονικότητας”.*

Σε τελευταία ανάλυση, ο βαθμός στον οποίο άτομα και οργανισμοί μπορούν να αποκτήσουν τις απαραίτητες δεξιότητες και μεταδεξιότητες για να προσαρμοστούν σε αυτές τις κρίσιμες αλλαγές παραμένει ένα εμπειρικά ανοιχτό ερώτημα.<sup>183</sup>



<sup>182</sup> Βλ. Τσέκερης, Χ., Δεμερτζής, Ν., Παπαδόδης, Γ., Λιναρδής, Α., Μανδενάκη, Κ., & Χριστοφιλόπουλος, Ε. (2023), ό.π.

<sup>183</sup> Miao, F., & Holmes, W. (2023). Guidance

for generative AI in education and research. UNESCO Publishing. Βλ. επίσης Tsekeris, C., & Christofilopoulos, E. (2023). The Green and Digital Future of Work in Greece Towards

2050. Friedrich-Ebert-Stiftung Griechenland. <https://athens.fes.de/event/the-green-and-digital-future-of-work-in-greece-towards-2050>



# Παραγωγική ΤΝ & Ελλάδα 2030

# Παραγωγική ΤΝ & Ελλάδα 2030

Εξερευνώντας το μέλλον της παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης:  
Η λογική πίσω από την δημιουργία των σεναρίων

Η ταχεία πρόοδος της ΠΤΝ έχει προκαλέσει πολλές συζητήσεις σχετικά με τις πιθανές μελλοντικές επιπτώσεις της στην κοινωνία, την πολιτική, την οικονομία, την εργασία και την καθημερινότητά μας. Σε ένα συνεχώς εξελισσόμενο κοινωνιοτεχνολογικό περιβάλλον, η συστηματική κατανόηση των πρακτικών αβεβαιοτήτων και των πιθανών μακροπρόθεσμων κατευθύνσεων που μπορεί να ακολουθήσει η ΠΤΝ είναι ζωτικής σημασίας για τους υπεύθυνους στρατηγικού σχεδιασμού και χάραξης πολιτικής.

Οι πρακτικές αβεβαιότητες, όπως αυτές που περιγράψαμε παραπάνω, καθώς και η ίδια η έννοια της *ριζικής αβεβαιότητας*, βρίσκονται στο επίκεντρο των σπουδών προόρασης (foresight studies). Πρόκειται για μια δημιουργική και εποικοδομητική αντίληψη της αβεβαιότητας που μεθοδολογικά συνδέεται με την κατασκευή *εναλλακτικών σεναρίων* για το μέλλον, κάτι που μας επιτρέπει να αποφύγουμε μυωπικές νοοτροπίες, να αναβαθμίσουμε τον τρόπο σκέψης μας, να προετοιμαστούμε καλύτερα για το αύριο, να εντοπίσουμε δυνάμεις συστημικής αλλαγής, διακυβεύσεις και διακινδυνεύσεις, να γίνουμε περισσότερο προσαρμοστικοί, ευέλικτοι και ανθεκτικοί, να σχεδιάσουμε ρεαλιστικά βιώσιμες μακροπρόθεσμες πολιτικές.

Τα εναλλακτικά σενάρια αποτελούν *περιεκτικές εικόνες για ενδεχόμενα μέλλοντα* που είναι διαθέσιμα μπροστά μας, τα οποία αλλάζουν και τροποποιούνται δυναμικά από τις ανθρώπινες συμπεριφορές, τις πολιτικές επιλογές, τις αποφάσεις σε διάφορα επίπεδα της διοίκησης, τα μεταβαλλόμενα αξιακά πρότυπα, τη διαμόρφωση της κοινής γνώμης, τα απρόοπτα γεγονότα, τις φυσικές καταστροφές, κοκ.

Αυτό ακριβώς είναι το πλεονέκτημα της προόρασης, η οποία δεν επιδιώκει να επιβεβαιώσει ή να νομιμοποιήσει υφιστάμενες εμπειρίες και γνώσεις, ούτε να προβλέψει το μέλλον, αλλά να εμπλουτίσει και να διευρύνει την οπτική μας απέναντι στις πολύπλοκες και μη γραμμικές εξελίξεις, ώστε να εξοικειωθούμε με την αβεβαιότητα και την ιδέα ότι υπάρχουν *πολλαπλά μέλλοντα*, πολλαπλοί “άλλοι κόσμοι”<sup>184</sup> με τη μορφή δυνητικοτήτων που ξετυλίγονται ήδη ενώπιόν μας.

Σημειωτέον ότι, κατά τα τελευταία έτη, έχει διαπιστωθεί σε διεθνές επίπεδο πως η εισαγωγή ενός δείκτη ωριμότητας στρατηγικής προόρασης επιφέρει στις επιχειρήσεις επωφελείς γι’ αυτές αποδόσεις, μετρήσιμες ακόμη και σε δείκτες κεφαλαιοποίησης.<sup>185</sup> Με αυτή την έννοια, τα προορατικά σενάρια αποτελούν έμπρακτο αρωγό των επιχειρήσεων και των οργανισμών, εν όψει μάλιστα των καινοφανών εξελίξεων που εισάγει στην αγορά η ΠΤΝ.

<sup>184</sup> Η εμπειρικά γόνιμη -για τους policy decision makers σε συνθήκες υψηλής αβεβαιότητας και “μαύρων κύκνων”- θέση περί “πολλαπλών κόσμων” εμπλουτίστηκε από τις θεωρίες της τροπικής λογικής και των counterfactuals, κυρίως τη θεωρία του David Lewis. Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, αξιοποιούνται ήδη τέτοιοι τεχνικοί όροι σε πολλές ερευνητικές εκθέσεις, ιδιαίτερα όταν αναλύονται αξιολογήσεις επιπτώσεων (impact evaluations). Βλ. ενδεικτικά: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=738&langId=el&pubId=8313&furtherPubs=yes> Από τη σκοπιά της προόρασης, σημαντικές εδώ είναι οι εργασίες του Roberto Poli, καθηγητή στο Πανεπιστήμιο του Τρέντο και πρώην UNESCO Chair in Anticipatory Systems. Βλ. Poli, R. (2019). Handbook of anticipation: Theoretical and applied aspects of the use of future in decision making. Springer Verlag.

<sup>185</sup> Σε εμπειρική έρευνα των Rohrbeck και Kum (2018), προέκυψε μια ομαδοποίηση των εταιρειών του δείγματος σε τέσσερις κατηγορίες αποδοτικότητας ως προς τους δείκτες στρατηγικής προόρασης: -Σε εγρήγορη (vigilant): Αυτές οι εταιρείες είχαν εστιάσει σωστά τις πρακτικές προοπτικής τους, στοχεύοντας αρκετά μακριά και ευρέως, ώστε να οραματιστούν μελλοντικά σενάρια. Κατάφεραν να σχεδιάσουν και αντιμετώπισαν προληπτικά επικείμενες αλλαγές, αντί να αντιδράσουν αφότου συμβούν. -Σπασμωδικές (νοηματική απόδοση του ‘neurotics’): Αυτές οι εταιρείες

επέλεξαν επίμονα μια πανοραμική αλλά υπερ μεγεθυμένη εικόνα του πεδίου, αφιερώνοντας υπέρμετρα πόρους για τη μελέτη των τάσεων ή εξετάζοντας ακόμη και αρκετά άστοχες και ελλιπούς τεκμηρίωσης εκδοχές των οικονομικών εξελίξεων, εις βάρος της προετοιμασίας για βραχυπρόθεσμα ζητήματα.

-Ευάλωτες (vulnerables): Αυτές οι εταιρείες δεν ήταν επαρκώς προετοιμασμένες, δεν στόχευαν αρκετά βαθιά, ευρέως ή αρκετά μακριά σε μελλοντικά σενάρια για να σχεδιάσουν σωστά. Αν κάναμε μια αναλογία με λ.χ. μια φωτογράφιση, τα ζητήματα εδώ δεν ήταν τόσο θέμα επιλογής φακού όσο θέμα εστίασης και σωστής επεξεργασίας της εικόνας, με αποτέλεσμα τις ελάχιστα ανεπτυγμένες εικόνες που έκαναν δύσκολη τη μελλοντική ετοιμότητα.

-Εν κινδύνω (in danger): Αυτές οι εταιρείες, παρότι εξίσου εκτεθειμένες σε ρίσκα με τις ευάλωτες επιχειρήσεις, επέλεξαν να μην έχουν μακροπρόθεσμο σχεδιασμό. Στην παραπάνω αναλογία της φωτογράφισης, αυτές απλώς δεν κατέβαλαν προσπάθεια να τοποθετήσουν το φιλμ στην κάμερα ή, ενδεχομένως, να αφαιρέσουν το καπάκι του φακού από την αρχή. Βλ. Rohrbeck, R., & Kum, M. E. (2018). Corporate foresight and its impact on firm performance: A longitudinal analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 105-116.

# Σενάρια για την ΠΤΝ στην Ελλάδα

Επομένως, η δημιουργία σεναρίων είναι ένα ισχυρό και αποτελεσματικό εργαλείο για να αναγνωρίσουμε τη “μυστική βοή των πλησιαζόντων γεγονότων” (Καβάβης), και να αφήσουμε “ανοιχτό στα πολλαπλά μέλλοντα τον κήπο με τα διακλαδισμένα μονοπάτια” (φράση από το γνωστό διήγημά του Μπόρχες “Ο κήπος με τα διακλαδισμένα μονοπάτια”).<sup>186</sup> Όπως προαναφέραμε, οι κοινωνιοτεχνολογικές εξελίξεις είναι μη προβλέψιμες, δεν υπάρχει ένα συγκεκριμένο “σίγουρο” μέλλον.<sup>187</sup>

Οφείλουμε να τονίσουμε εδώ ότι αυτή η “σιγουριά” αφορά στην πιθανοκρατι-

κή διάσταση των εκτιμήσεων. Η προορατική μεθοδολογία δεν δημιουργεί ανασφάλεια αλλά αντιθέτως στοχεύει να καταστήσει τα κοινωνικά συστήματα βιώσιμα και τους πολίτες ψυχοκοινωνικά ανθεκτικούς ώστε να μπορούν να νιώθουν σίγουροι αγκαλιάζοντας την αβεβαιότητα. Σε κάθε περίπτωση, υπάρχει χώρος για *δυναμικές εκτιμήσεις*, για την αναγνώριση των τάσεων και των ασθενών σημμάτων, τη συστηματική *διερεύνηση του ορίζοντα* και τη μελέτη των αβεβαιοτήτων.

Στην παρούσα συζήτηση, συμπεριλάβαμε ένα περιεκτικό *σύστημα αβεβαι-*

*οτήτων*, στηριζόμενοι στα ευρήματα της εμπειρικής έρευνας με 30 ειδικούς, στην ευρύτερη ανίχνευση του περιβάλλοντος (τάσεις, ευκαιρίες, ευαλωτότητες), αλλά και στην τρέχουσα βιβλιογραφία, σε επιτελικές αναφορές και σε άλλες ελληνικές και διεθνείς μελέτες στις οποίες παραπέμπουμε.<sup>188</sup> Η ανάλυση αυτού του “συστήματος” μάς οδήγησε, εν τέλει, στο να διαμορφώσουμε *τέσσερα διαφορετικά εναλλακτικά σενάρια* για το μέλλον (τα μέλλοντα) της ΠΤΝ στην Ελλάδα, με χρονικό ορίζοντα το 2030.<sup>189</sup>

<sup>186</sup> Αξίζει να αναφερθεί ότι η έρευνα για τα μέλλοντα (futures research) έχει προχωρήσει και στην κατεύθυνση της αποτύπωσης τύπων προσωπικότητας, ανάλογα με τη σχέση μας με αυτά. Οι συγγραφείς Katie Bishop King και Julia Rose West, στο βιβλίο τους με τίτλο Futures Thinking Playbook (2018), αναπτύσσουν τέσσερις ιδεοτύπους μελλοντοστραφούς προσωπικότητας (Future personalities): 1) Άτομα που προσιδιάζουν τον ιδεότυπο προσωπικότητας του “παρατηρητή” (observer), τα οποία πιστεύουν ότι ο ρόλος τους είναι να εποπτεύουν το τι συμβαίνει, αλλά δεν προτίθενται να το διαμορφώσουν. 2) Άτομα που προσιδιάζουν τον ιδεότυπο προσωπικότητας του “πλοηγού” (navigator), τα οποία πιστεύουν ότι το μέλλον είναι απροσδιόριστο και συνεχώς υπό διαμόρφωση και ότι, επιπλέον, η δική μας δράση δεν αλλάζει την κατεύθυνσή του παρά μόνο προσπαθεί να κινηθεί με ασφάλεια εντός των ορίων που του τίθενται. 3) Άτομα που

προσιδιάζουν τον ιδεότυπο προσωπικότητας του “εξερευνητή” (explorer), τα οποία προσπαθούν να διερευνήσουν το νέο και τις προοπτικές που διανοίγονται εμπρός τους. 4) Άτομα που προσιδιάζουν τον ιδεότυπο του “χαρτογράφου” (mapmaker), τα οποία αποδέχονται ότι το μέλλον ενέχει εύρος δυνατοτήτων και ευκαιριών, και θεωρούν ότι οι αποφάσεις μας θα το προσδιορίσουν καθοριστικά.

<sup>187</sup> Το “ένα και μοναδικό” σενάριο για το μέλλον θα μας άφηγε απροετοίμαστους και εκτεθειμένους στις απρόβλεπτες διαταράξεις και τις αναδυόμενες αλλαγές του συστήματος, αφαιρώντας παράλληλα τη μεγάλη εικόνα των ευκαιριών προς αξιοποίηση.

<sup>188</sup> Προσθέτουμε στις προαναφερθείσες έρευνες και την πρόσφατη Μελέτη Στρατηγικής Προόρασης σχετικά με το “Μέλλον του Περιβάλλοντος Καινοτομίας στην Ελλάδα έως το 2035”, η οποία διεξήχθη το 2022 ως προϊόν συνεργασίας της Έδρας

της UNESCO για την Έρευνα για το Μέλλον, της Ειδικής Γραμματείας Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού της Προεδρίας της Κυβέρνησης, και της Ελληνικής Αναπτυξιακής Τράπεζας Επενδύσεων (EATE). Επισκέψιμη στον παρακάτω σύνδεσμο: <https://foresight.gov.gr/studies/meleti-stratigikis-proorasis-sxetika-me-to-mellon-tou-perivallontoskainotomias-stin-ellada-eos-to-2035/>

<sup>189</sup> Επαναλαμβάνουμε εδώ ότι πρόκειται για μια πρωτότυπη επιλογή που τεκμαίρεται από το σύνολο των απαντήσεων που μας έδωσαν οι ειδικοί και την ευρύτερη ερευνητική διαδικασία ανίχνευσης του ορίζοντα, και θεμελιώνεται σε πρότερες δοκιμασμένες μεθοδολογίες προόρασης, όπως εκείνη του καθηγητή James Dator από το Hawaii Research Center for Futures Studies στις ΗΠΑ. Βλ. ενδεικτικά: Gidley, J. (2022). Το Μέλλον: Μια πολύ σύντομη εισαγωγή. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, σελ. 116-7.

Τα τέσσερα σενάρια αναπαρίστανται σε τεταρτημόρια, όπως φαίνεται στο παρακάτω γράφημα (Εικόνα 10).<sup>190</sup> Κατά την επιλογή των μεταβλητών που αντιπροσωπεύονται από τους άξονες, αναζητήσαμε δύο μεταβλητές που υποθέτουμε και υποστηρίζουμε<sup>191</sup> ότι θα έχουν τον μεγαλύτερο αντίκτυπο στο μέλλον (στα μέλλοντα) της ΠΤΝ στη χώρα, αλλά και ότι είναι από μόνες τους εξαιρετικά αβέβαιες. Κάθε τεταρτημόριο αντιπροσωπεύει έναν πιθανό συνδυασμό των επιδραστικών και αβέβαιων μεταβλητών που επιλέξαμε:

- Ο οριζόντιος άξονας: Θα υιοθετηθούν υψηλής ή χαμηλής ποιότητας πολιτικές για την ΤΝ και ειδικότερα για την ΠΤΝ; Η εξέλιξη της ΠΤΝ θα συνδεθεί με υψηλής ή χαμηλής ποιότητας διακυβέρνηση της τεχνολογίας και των εφαρμογών της;
- Ο κατακόρυφος άξονας: Θα έχουμε υψηλό ή χαμηλό βαθμό προόδου των μοντέλων ΠΤΝ; Θα αναπτυχθούν πολύ ή λίγο οι τεχνικές δυνατότητές της;



**Εικόνα 10:** Αναπαράσταση τεσσάρων σεναρίων σε τεταρτημόρια, με X (οριζόντιο) άξονα την ποιότητα πολιτικών για την ΤΝ και Y (κατακόρυφο) άξονα το επίπεδο προόδου των μοντέλων ΠΤΝ.

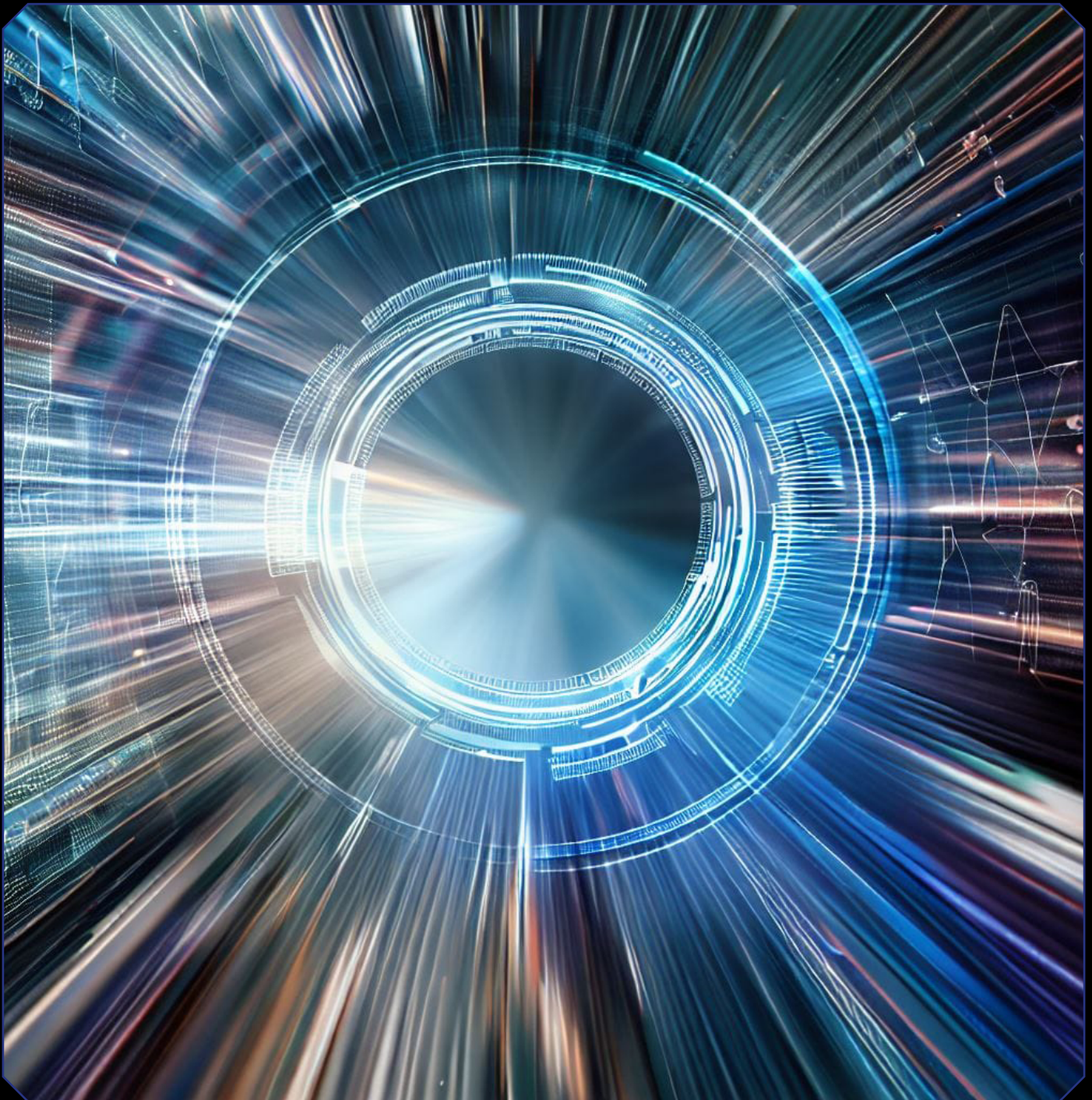
<sup>190</sup> Σε κάθε ένα σενάριο, οι παράγοντες αλλαγής του οικοσυστήματος της ΠΤΝ (π.χ. αξιακά πρότυπα, ρυθμιστικοί κανόνες, δεξιότητες, τεχνολογικά επιτεύγματα, κοκ) συν-εξελίσσονται με διαφορετικό τρόπο μέσα στα επόμενα χρόνια.

<sup>191</sup> Συγκεκριμένα, το υποστηρίζουμε, όπως εξηγήσαμε, στη βάση της ερευνητικής διαδικασίας των ερωτηματολογίων και συνεντεύξεων με τους ειδικούς, που εκπροσωπούν διαφορετικούς εμπλεκόμενους

φορείς (δημόσια διοίκηση, ακαδημαϊκή ερευνητική κοινότητα, αγορά και επιχειρήσεις, κοινωνία πολιτών) και στην ανίχνευση του περιβάλλοντος εν γένει, καθώς και της αποδελτίωσης τρέχουσας επιστημονικής βιβλιογραφίας και επιτελικών αναφορών (executive reports) πολυεθνικών εταιρειών συμβούλων και think tanks.

### Σενάριο 1:

Τεχνοκοινωνική επιτάχυνση. Σε αυτό το σενάριο, ο τεχνολογικά προηγμένος κόσμος περιγράφεται ως ανθεκτικός και απελευθερωμένος από τεχνοφοβικές αγκυλώσεις, ενώ η αειφορία και η αξία του οικοσυστήματος της ΠΤΝ βρίσκονται σε υψηλό επίπεδο, μαζί με ένα υγιές και εύρωστο φιλελεύθερο πολιτικό σύστημα. Σε αυτό το σενάριο, οραματίζομαστε ένα εκσυγχρονιστικό και προσαρμοστικό περιβάλλον όπου η ΠΤΝ υιοθετείται ευρέως και ενσωματώνεται σε διάφορες πτυχές της καθημερινής ζωής. Αντιπροσωπεύει την αισιοδοξία που περιβάλλει τις δυνατότητες της ΤΝ εν γένει να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα της διοίκησης, την παραγωγικότητα της οικονομίας και την ευημερία των πολιτών, μέσα σε ένα υπεύθυνο, ηθικό και προορατικό πλαίσιο όπου τεχνολογία και κοινωνία συνυπάρχουν λειτουργικά και συγχρονίζονται με γρήγορους ρυθμούς. Εδώ, η Ελλάδα του 2030 αξιοποιεί επαρκώς τις ευκαιρίες που αναδύονται σε όλους τους τομείς οικονομικής δραστηριότητας και ενισχύει διαρκώς τη θέση της στο διεθνές σύστημα (Εικόνα 11).



Εικόνα 11: Οπτικοποίηση Σεναρίου 1 μέσω GenAI – Bing’s Dall-E Image Creator.



## Σενάριο 2: Τεχνο-νάνος

Πρόκειται για έναν κόσμο όπου κυριαρχεί η ανοιχτή οικονομία και μια δέσμη καλοπροαίρετων πολιτικών προθέσεων, ωστόσο το οικοσύστημα της ΠΤΝ χάνει τη βιωσιμότητα και τη δυναμική του και δεν αποτελεί προτεραιότητα. Αυτό το σενάριο απεικονίζει μια αρνητική κατάσταση στην οποία επιβάλλονται αυστηροί κανονισμοί στην ανάπτυξη της ΠΤΝ (με ισχυρές διαφωνίες στους κόλπους της ΕΕ), που ενδεχομένως φτάσουν σε σημείο να καταπνίξουν ή να περιορίσουν τη διαφαινόμενη πρόοδό της. Εδώ εγείρονται ανησυχίες σχετικά με την υπερβολική ρύθμιση και τις πιθανές επιπτώσεις της, αλλά και σχετικά με την διογκωμένη γραφειοκρατία, ενώ μεταξύ άλλων επισημαίνονται σημαντικά εμπόδια στην τεχνολογική εξέλιξη και καινοτομία (Εικόνα 12).



Εικόνα 12: Οπτικοποίηση Σεναρίου 2 μέσω GenAI – Bing’s Dall-E Image Creator.

**Σενάριο 3: Τεχνοκοινωνική βραδυπορία.**

Το σενάριο αυτό αντιπροσωπεύει ένα καχεκτικό ή υπανάπτυκτο οικοσύστημα ΠΤΝ, με υποχώρηση της προόδου των μοντέλων ΠΤΝ και μείωση της τεχνοκοινωνικής δυναμικής, σε έναν κλειστό, κατακερματισμένο και τεχνοφοβικό κόσμο, παράλληλα με μωπικές στρατηγικές και μια μεγάλη ένδεια ηθικών και ρυθμιστικών πλαισίων, δημοσίων πολιτικών και θεσμικών παρεμβάσεων. Εδώ, η ΠΤΝ αντιμετωπίζει την κοινωνική απόρριψη λόγω των αναδυόμενων χασμάτων και ανισοτήτων, της κακής χρήσης, της αναποτελεσματικότητας και της δυσπιστίας που απορρέει από ανεπαρκείς κανονισμούς και σημαντικές νομικές και δεοντολογικές ελλείψεις. (Εικόνα 13).



Generative AI

**Εικόνα 13:** Οπτικοποίηση Σεναρίου 3 μέσω GenAI – Bing’s Dall-E Image Creator.

#### **Σενάριο 4: Τεχνο-γίγαντας.**

Το σενάριο αυτό απεικονίζει έναν “γίγαντα με γυάλινα πόδια” και αντιπροσωπεύει ένα οικοσύστημα ΠΤΝ που αντανακλά την παγκόσμια τεχνολογική έκρηξη μέσα σε ένα κοινωνικοπολιτισμικό και πολιτικό περιβάλλον που αδυνατεί να μετατρέψει την ταχύτητα σε προσαρμογή, να ενσωματώσει τις σύγχρονες τεχνο-εξελίξεις και να αξιοποιήσει τις δυνατότητες και ευκαιρίες που αυτές προσφέρουν. Αυτό το σενάριο δείχνει ένα μάλλον μη βιώσιμο μέλλον όπου η ΠΤΝ δεν οριοθετείται από κανόνες και εξελίσσεται συνεχώς και ανεξέλεγκτα, τροφοδοτώντας τον τεχνο-λαϊκισμό και δημιουργώντας διάχυτη δυσπιστία και έντονες ανησυχίες σχετικά με πιθανές παραβιάσεις και καταχρήσεις (Εικόνα 14).



Greece 2024

**Εικόνα 14:** Οπτικοποίηση Σεναρίου 4 μέσω GenAI – Bing’s Dall-E Image Creator.

# Τεχνο-κοινωνική επιτάχυνση

**Η κοινωνία αγκαλιάζει την ΠΤΝ: Δημιουργώντας έναν νέο κόσμο καινοτομίας, επινοητικότητας και συνεργασίας**

Η αναλυτική προτεραιοποίηση του πλέον θετικού σεναρίου είναι στρατηγικής σημασίας καθώς, όπως έλεγε ο Σενέκας, *κανένας άνεμος δεν είναι ούριος εάν δεν ξέρεις σε ποιο λιμάνι κατευθύνεσαι*. Στην παρούσα μελέτη, λοιπόν, επιλέξαμε να προσδώσουμε έμφαση στο σενάριο της “τεχνο-κοινωνικής επιτάχυνσης”. Σε αυτό το ενδεχόμενο μέλλον της Ελλάδας του 2030, τα μοντέλα ΠΤΝ έχουν σημειώσει υψηλό βαθμό προόδου και η χρήση τους γενικεύεται. Παράλληλα με τη τεχνολογική άνθηση, έχει αναπτυχθεί σημαντικά μια προορατική διακυβέρνηση της τεχνολογίας στη χώρα. Μια τέτοια διακυβέρνηση περιλαμβάνει ευέλικτες πολιτικές καινοτομίας και διαχείρισης των τεχνολογικών κινδύνων, την προνοητική ρύθμιση της ιδιωτικής δραστηριότητας, την ενθάρρυνση της εφεύρεσης και ανάπτυξης νέων τεχνολογιών στο εξωστρεφές εγχώριο οικοσύστημα, τη λειτουργική σύγκλιση των συστημάτων τεχνολογίας και ηθικής (ευθυγράμμιση της τεχνολογίας με τις αξίες της κοινωνίας), την ταυτόχρονη ανάπτυξη σχετικών πόρων (δεδομένα, υπολογιστική ισχύς) και εκπαίδευσης, έρευνας και ταλέντου στη χώρα μας.

Το αισιόδοξο πνεύμα αυτού του σεναρίου βρίσκει σύμφωνους πολλούς ειδικούς. Με αφορμή την τρέχουσα εξέλιξη στην ΠΤΝ, για παράδειγμα, ο Γ. Ριζόπουλος (Boussias Media) επισημαίνει ότι: *“μιλώντας γενικά για το οικοσύστημα της Τεχνητής Νοημοσύνης και τη διείσδυσή του στη ζωή μας, δεν χωράει αμφιβολία πως οι προοπτικές είναι τεράστιες. Σε συνδυασμό με την επίλυση των πολλών ακόμα εκκρεμοτήτων από πλευράς ψηφιακού μετασχηματισμού, το «κτίσιμο» των αναγκαίων υποδομών και την εκπαίδευση/επιμόρφωση του αναγκαίου ανθρώπινου δυναμικού, αυτό το οικοσύστημα μπορεί να δράσει ως καταλύτης για τη σταδιακή δημιουργία μιας διαφορετικής, πολύ πιο ανεπτυγμένης Ελλάδας, ιδιαίτερα με τη χρήση αυτοματισμών, ψηφιακών διδύμων και συνδρομής στη λήψη βέλτιστων αποφάσεων”*.

Συνολικά, στο Σενάριο 1, η αειφορία και η αξία του εγχώριου οικοσυστήματος καινοτομίας βρίσκονται σε υψηλό επίπεδο, ενώ οι νεοφυείς επιχειρήσεις ΠΤΝ υποστηρίζονται από ιδιωτικά κεφάλαια, κυρίως από διεθνή φιλανθρωπικά ιδρύματα και έναν μεγάλο αριθμό ενδιαφερόμενων «επιχειρηματικών αγγέλων» από το εξωτερικό που παρέχουν κεφάλαια αρχικής ώθησης. Οι επιχειρήσεις αυτές συγκεντρώνουν ευρεία αποδοχή από την κοινωνία και βρίσκονται σε στενή σχέση με τα γραφεία μεταφοράς τεχνολογίας των πανεπιστημίων και των ερευνητικών κέντρων της χώρας, τα οποία αναπτύσσονται σταθερά. Χαρακτηριστικά, ο Κ. Σαμπατακάκης (Accenture Greece) αναμένει:

*“επανάσταση στην εκπαίδευση όλων των βαθμίδων με εκτεταμένη χρήση του Gen AI και από μαθητές/φοιτητές αλλά και με εκπαιδευτικούς ενισχύοντας την προσωποποιημένη διδασκαλία και ενδυναμώνοντας την συμπερίληψη. Ραγδαία ανάπτυξη του χώρου της Πληροφορικής, με την δημιουργία νέων καινοτόμων εταιρειών (start-ups) αλλά και με την αύξηση των δυνατοτήτων και του κύκλου εργασιών των μεγαλύτερων εταιρειών του χώρου. Αύξηση της παραγω-*

*γικότητας και μείωση του κόστους σε όλες τις επιχειρήσεις της χώρας, μικρές και μεγάλες (τηλεπικοινωνίες, τράπεζες, εταιρείες ενέργειας, αλυσίδες λιανικής, γραφεία τεχνικών μελετών, δικηγορικά γραφεία, λογιστικά γραφεία, κλπ) με την ενσωμάτωση ΠΤΝ σε πολλαπλές επιχειρηματικές διαδικασίες”*.

Σύμφωνα με το σενάριο της “τεχνο-κοινωνικής επιτάχυνσης”, η Ελλάδα το (όχι και τόσο μακρινό) 2030 έχει ενισχύσει σημαντικά τις επενδύσεις σε κέντρα δεδομένων, προασπίζοντας την εθνική ψηφιακή κυριαρχία της, και καθιερώνεται ως περιφερειακό και παγκόσμιο hotspot τεχνολογικής καινοτομίας, συσσωρεύοντας γεωπολιτική ισχύ και δημιουργώντας εξαρτήσεις. Καθιερώνεται επίσης και ως υπερκόμβος παραγωγής, διάδοσης και ανταλλαγής γνώσης για την Ηθική της Τεχνητής Νοημοσύνης - με τη συμβολή επιστημόνων με υψηλή εξειδίκευση που εγκαταστάθηκαν στη χώρα από πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα του εξωτερικού (brain gain).



Το θετικό αυτό σενάριο συγκεντρώνει τρία βασικά χαρακτηριστικά:

Πρώτον, αντανακλά την αισιοδοξία να αξιοποιηθεί η εκθετική δύναμη της ΠΤΝ για τη βελτίωση της κοινωνίας. Η ΠΤΝ, εάν υιοθετηθεί υπεύθυνα και με θεσμικούς μηχανισμούς που θέτουν τα απαραίτητα ηθικά και νομικά όρια, έχει την ικανότητα να επιφέρει ουσιαστικές και ριζοσπαστικές αλλαγές στην πρωτογενή παραγωγή και τη βιομηχανία, τον υγειονομικό τομέα, την εκπαίδευση, τη δημόσια διοίκηση και το σύνολο της οικονομικής δραστηριότητας της χώρας, ενδυναμώνοντας την ιδιότητα του πολίτη και βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής και της δημοκρατίας.

Δεύτερον, ευθυγραμμίζεται με την ιδέα ότι η υπεύθυνη ενσωμάτωση της ΠΤΝ στην καθημερινή ζωή δεν είναι μόνο εφικτή αλλά και επιθυμητή. Τονίζει τη σημασία εφαρμογής προσεκτικά επιλεγμένων, διαλογικά επεξεργασμένων και προορατικών εθνικών κωδικών δεοντολογίας και κανονιστικών πλαισίων που, σε συνδυασμό με τον ευρωπαϊκό κανονισμό για ΤΝ (AI Act), θα μπορούν να καθοδηγήσουν δημιουργικά την ανάπτυξη και τη χρήση της τεχνολογίας, διασφαλίζοντας παράλληλα την τήρηση των κατάλληλων τεχνικών και προτύπων, ιδιαίτερα για συστήματα ΠΤΝ υψηλού ρίσκου.

Τρίτον, εστιάζει στη δυνατότητα ενός “θετικού” μέλλοντος, στο οποίο μπορούμε να απολαύσουμε τα οφέλη της ΠΤΝ έχοντας οικοδομήσει όχι μόνο ισχυρές υποδομές, αλλά και ένα ισχυρό απόθεμα ψηφιακού *ανθρώπινου κεφαλαίου* (παιδεία, δεξιότητες και ικανότητες, πολυγραμματισμούς, ταλέντο, έρευνα και εκπαίδευση), *κοινωνικού κεφαλαίου* (ψηφιακή αλληλεγγύη και συνευθύνη, συμπερίληψη, συνοχή και εμπιστοσύνη) και *θεσμικού κεφαλαίου* (πλούτος τυπικών και άτυπων θεσμών που θα ενσωματώνουν την ΠΤΝ σε όλα τα πεδία της κοινωνίας και της οικονομίας). Όλα τα παραπάνω αποτελούν τα κύρια “πεδία μάχης”<sup>192</sup> στα οποία θα κερδηθεί για τη χώρα το μεγάλο στοίχημα της τεχνοκοινωνικής επιτάχυνσης και πρωτοπορίας.

Συμπερασματικά, δοθείσης της γενικευμένης μη προβλεψιμότητας του συστήματος, η δημιουργία σεναρίων είναι ένα εργαλείο κατάλληλο για την εξερεύνηση μελλοντικών κόσμων που χαρακτηρίζονται από μεταβλητότητα, αβεβαιότητα, πολυπλοκότητα και ασάφεια. Ενώ κάθε σενάριο αντιπροσωπεύει μια διαφορετική πτυχή αυτού του σύνθετου και εύθραυστου τοπίου, στο οποίο αναφέρθηκαν οι ειδικοί που συμμετείχαν στην εμπειρική μας έρευνα, το συγκεκριμένο σενάριο της “*τεχνο-κοινωνικής επιτάχυνσης*” επιλέχθηκε ως πηγή έμπνευσης για την υπεύθυνη και βιώσιμη ανάπτυξη και ενσωμάτωση της ΠΤΝ στην ελληνική οικονομία και κοινωνία. Πρόκειται για ένα μέλλον όπου τα πιθανά οφέλη της ΠΤΝ αξιοποιούνται στο μέγιστο βαθμό, αποφεύγοντας στο μέτρο του εφικτού τις αρνητικές εκπλήξεις και ενισχύοντας τον συγχρονισμό τεχνολογίας και κοινωνίας, με βασική αιχμή την ψηφιακή ηθική.

Ζητήματα ψηφιακής ηθικής και ρύθμισης, όπως διαφάνεια, λογοδοσία και ευθύνη,<sup>193</sup> είναι μη αναγώγιμα,<sup>194</sup> ειδικά στη σύγχρονη ιστορική συγκυρία που, κατά τα πρόσφατα συμπεράσματα της Παγκόσμιας Έρευνα Αξιών (WVS),<sup>195</sup>

αφθονούν οι αυταρχικές κατανοήσεις/απόψεις της δημοκρατίας έναντι των φιλελεύθερων/ελευθεριακών. Σύμφωνα με τη Γνώμη του Γερμανικού Συμβουλίου Ηθικής (Deutsche Ethikrat),<sup>196</sup> η χρήση της ΤΝ πρέπει να ενθαρρύνει την ανθρώπινη άνθηση, όχι να τη μειώνει. Σε τελευταία ανάλυση, όπως υποδεικνύουν και οι πρόσφατες ευρωπαϊκές νομοθετικές εξελίξεις, εξίσου σημαντική με την παραγωγή και χρήση της καινοτομίας είναι πλέον η διακυβέρνηση του ψηφιακού, με τρόπο που να αντανακλά γενικές ηθικές αρχές αλλά και τις συλλογικές αξίες της κοινωνίας.

Η τεχνολογική πρόοδος και η αποτελεσματική διακυβέρνησή της βρίσκονται στην καρδιά του ιδανικού σεναρίου, η υλοποίηση του οποίου απαιτεί δυναμική διάγνωση των πιθανών “καταλυτών”<sup>197</sup> του συστήματος (βλ. Εικόνα 15) και ένα σύνολο πολυεπίπεδων δημόσιων πολιτικών εν γένει. Στη συνέχεια, περιγράφουμε και αναπτύσσουμε κάποιες από αυτές τις πολιτικές που, κατά κάποιο τρόπο, “προσελκύουν” τα θετικά μέλλοντα και σε κάποιο βαθμό “απομακρύνουν” τα αρνητικά και τις δυσάρεστες εκπλήξεις.

<sup>192</sup> Βλ. σχετικά Scharre, P. (2023). *Four battlegrounds: Power in the age of artificial intelligence*. WW Norton & Company.

<sup>193</sup> Ειδικά όσον αφορά στο ζήτημα της ευθύνης, οφείλουμε να αντλήσουμε εκ νέου από τον διακεκριμένο θεωρητικό της τεχνηθικής Χανς Γιόνας, ο οποίος, υπερασπιζόμενος μια διαγενεαλογική ηθική της υπευθυνότητας που λαμβάνει υπόψη το μέλλον, υποστήριξε ότι ο πλανήτης δεν ανήκει σε μας: τον έχουμε κληρονομήσει από τα παιδιά μας! Βλ. Jonas, H. (2003). *Das Prinzip Verantwortung: Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp. Επίσης, Werner, M.H. (1994). *Dimensionen der Verantwortung. Eine Werkstattbericht zur Zukunftsethik von Hans Jonas*, στο: Dietrich Böhrer (1995), *Ethik für die Zukunft: Im Diskurs mit Hans Jonas*, C.H. Beck, σελ. 303-338. Τέλος, σε επίπεδο δημόσιας πολιτικής, βλ. UNESCO Bioethics Report: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378723>

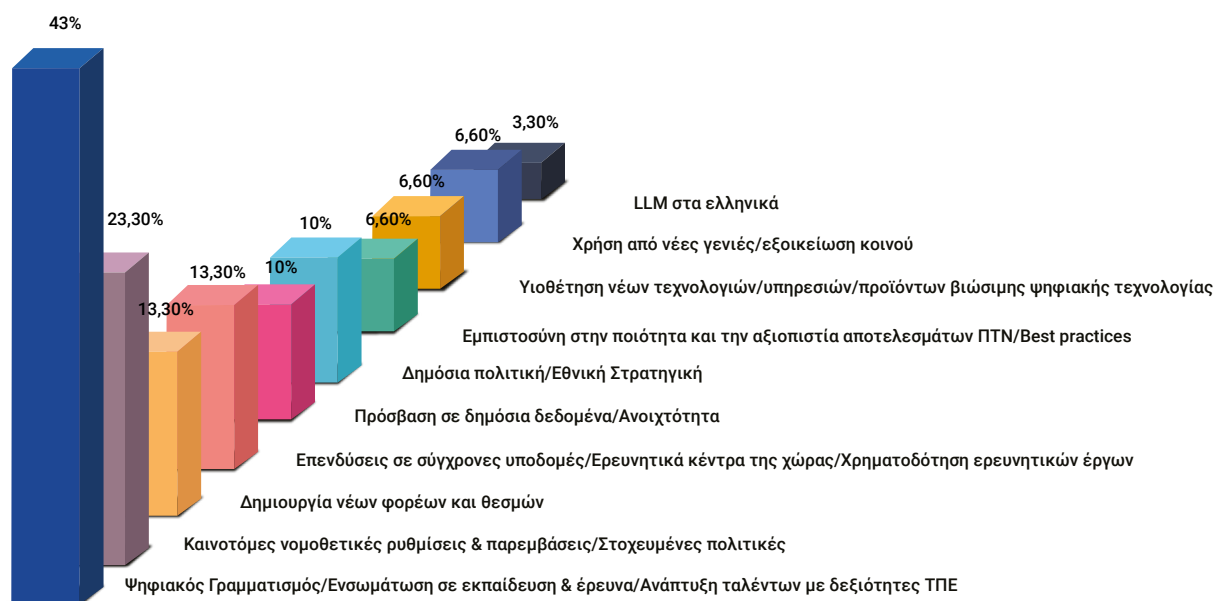
<sup>194</sup> Βλ. Bockting, C. L. et al., *ibid*.

<sup>195</sup> Βλ. <https://www.worldvaluessurvey.org/>

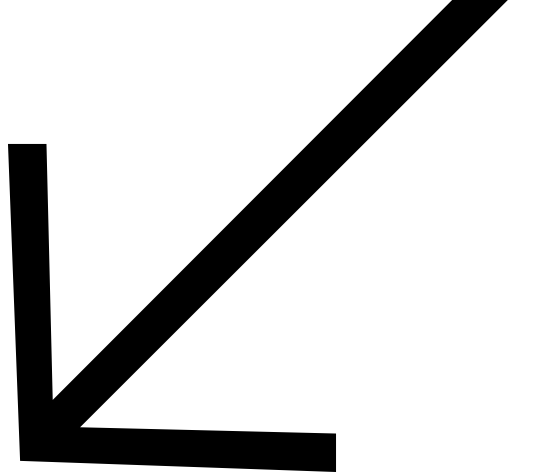
<sup>196</sup> <https://www.ethikrat.org/en/press-releases/press-releases/2023/ethics-council-artificialintelligence- must-not-diminish-human-flourishing/>

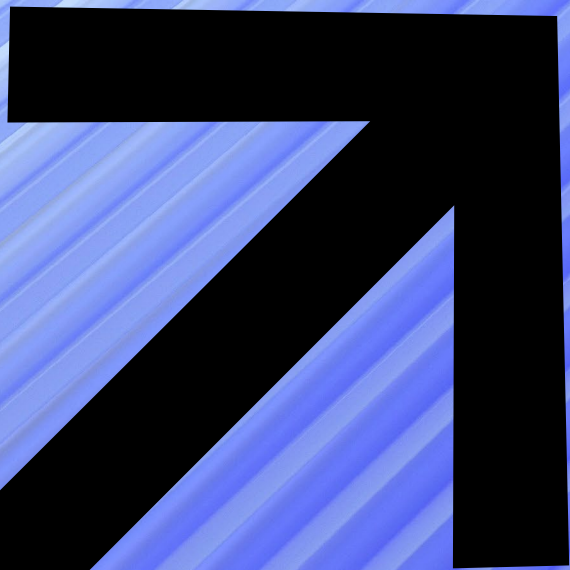
<sup>197</sup> Οι καταλύτες αλλάζουν ραγδαία τη ροή των γεγονότων, εμφανίζονται ταχύτερα από τις μεγατάσεις και ωθούν τους ανθρώπους να αναλάβουν δράση πιο γρήγορα από ό,τι σε αργές μεγάλες τάσεις. Βλ. ενδεικτικά <https://ec.europa.eu/assets/epsc/pages/espas/chapter2.html>

# Παράγοντας καταλύτης για την εξέλιξη της ΠΤΝ στην Ελλάδα



Εικόνα 15: Τι είπαν οι ειδικοί για τον Παράγοντα-Καταλύτη για την εξέλιξη της ΠΤΝ στην Ελλάδα.







# Προτάσεις Πολιτικής

# Προτάσεις Πολιτικής

Μια υπεύθυνη και ισορροπημένη προσέγγιση μελλοντοστραφών και εμπροσθοβαρών πολιτικών, οφείλει ενδεχομένως να λάβει υπόψη της τη δυσχέρεια αλλά ίσως και το επιβλαβές μιας προσπάθειας απόλυτης και εκ προοιμίου ρύθμισης της εκθετικής, φυγόκεντρου τάσης της ΠΤΝ. Οφείλουμε με αριστοτελική σωφροσύνη και μετριοπάθεια να κινηθούμε στο εκκρεμές μεταξύ: α) από τη μία πλευρά, της τάσης απορρύθμισης (κάτι που μπορεί να υποβοηθά τεχνολογικά και το ίδιο το εργαλείο γεννώντας νέους κανόνες που ίσως έρχονται προοδευτικά σε αντίθεση προς τους αρχικούς του δημιουργού του), και β) από την άλλη πλευρά, την παραδοσιακή οριζόντια πολιτική της “αρχής της προφύλαξης” (precautionary principle) που παραδοσιακά και αιτιολογημένα τηρούσε η ΕΕ. Υπάρχει μια κρίσιμη τρέχουσα συζήτηση τόσο σε επίπεδο θεσμικών οργάνων όσο και σε επίπεδο κρατών μελών για το κατά πόσο στο πεδίο της ΠΤΝ η αρχή της προφύλαξης παρέλκει, ή τουλάχιστον δεν επαρκεί.<sup>198</sup>

Βήματα ρυθμιστικών πολιτικών για ζητήματα ΤΝ σε υπερεθνικό επίπεδο έχουν γίνει ήδη από παλαιότερα. Ενδεικτικά, ήδη από το 2019, συναφής πρόταση του ΟΟΣΑ (OECD Recommendation on Artificial

Intelligence) έχει υιοθετηθεί από 46 χώρες, θέτοντας πέντε θεμελιώδεις αρχές στη βάση αξιών για δημιουργία αξιόπιστων (trustworthy) συστημάτων ΤΝ, καθώς επίσης πέντε κομβικές δράσεις πολιτικής για δημιουργία ενός επωφελούς για την κοινωνία οικοσυστήματος ΤΝ. Πιο πρόσφατα, με αναφορά του Απριλίου του 2023 διερεύνησε την πρόσφατη ανάπτυξη των “γλωσσικών μοντέλων μεγάλης κλίμακας” (large language models), ενώ τον Ιούνιο του 2023 εξέδωσε μελέτη αντικτύπου της ΤΝ στην επιστήμη και στο μέλλον της έρευνας.<sup>199</sup> Σε ακόμη πιο πρόσφατο κείμενό του,<sup>200</sup> ο ΟΟΣΑ προσδίδει έμφαση σε ζητήματα υπευθυνότητας και αξιοπιστίας στην ανάπτυξη της ΤΝ, την μετρησιμότητα<sup>201</sup> των τάσεων και αναπτυγμάτων της,<sup>202</sup> τη διαχειρισσιμότητα των συναφών ρίσκων αλλά και τον προσδιορισμό της λογοδοσίας περί αυτών.<sup>203</sup> Σημαντικό ως προς την σκοπιά της στρατηγικής προόρασης είναι η δημιουργία από τον ΟΟΣΑ ομάδας εργασίας εμπειρογνομόνων περί Μελλόντων της ΤΝ,<sup>204</sup> ενώ έχει εκδώσει ήδη από το 2021 μελέτη περί σεναρίων με χρονικό ορίζοντα το 2035.<sup>205</sup> Ενδεικτικά, συνοψίζοντας την εμπροσθοβαρή του πρόθεση, ο ΟΟΣΑ αναφέρει στο πρόσφατο κείμενό του ότι “τα ερωτήματα του σήμερα θα μας βοηθήσουν να διαμορφώσουμε το όρα-

μα του αύριο”.<sup>206</sup>

Σημειωτέον ότι σε μια πρόσφατη κοινή πράξη σύγκλισης μεταξύ Γερμανίας, Γαλλίας και Ιταλίας προτείνεται να είναι υποχρεωτική η αυτορρύθμιση των Μοντέλων Βάσης μέσω ηθικών κωδικών συμπεριφοράς (codes of conduct), με την επιφύλαξη ότι δεν θα επιτρέπονται «untested norms» και ότι θα απαιτείται η δημόσια ανάρτηση model cards, που θα περιέχουν τη συναφή πληροφορία, που θα επιτρέπει την κατανόηση των λειτουργιών, δυνατοτήτων και περιορισμών των Μοντέλων στη βάση πάντα βέλτιστων πρακτικών της κοινότητας των developers.<sup>207</sup> Συγκλίνουν επίσης στην πρόκριση μιας Αρχής Διακυβέρνησης της ΤΝ (AI governance body) για τον έλεγχο των παραπάνω. Οι τρεις μεγάλες Ευρωπαϊκές χώρες συγκλίνουν ως προς το ότι η ρύθμιση θα αφορά στα προϊόντα εφαρμογής και όχι στην τεχνολογία ως τέτοια. Είναι επίσης σημαντικό ότι στην ακροτελεύτια παράγραφο του κοινού “Joint Non Paper” των τριών χωρών συμφωνείται ρητά, με διακριτό τρόπο, η υιοθέτηση μιας μελλοντοστραφούς προσαρμοστικότητας, σύμφωνα με την οποία τα νέα standards θα πρέπει να επιτρέπουν την ενσωμάτωση μελλοντικών δυνατοτήτων.<sup>208</sup>

<sup>199</sup> <https://www.oecd.org/publications/artificial-intelligence-in-science-a8d820bd-en.htm>

<sup>200</sup> OECD Work on Artificial Intelligence, Council 13-14 September 2023 Room Document No. 6. σελ. 5 κ.έ.

<sup>201</sup> <https://oecd.ai/en/>

<sup>202</sup> <https://www.oecd.org/publications/oecd-framework-for-the-classification-of-ai-systems-cb6d9ecaen.htm>

<sup>203</sup> [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/advancing-accountability-](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/advancing-accountability-in-ai_2448f04b-en)

[ty-in-ai\\_2448f04b-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/advancing-accountability-in-ai_2448f04b-en)

<sup>204</sup> <https://oecd.ai/en/network-of-experts/working-group/10847>

<sup>205</sup> <https://search.oecd.org/economy/global-scenarios-2035-df7ebc33-en.htm>

<sup>206</sup> “Today’s questions will help shape our vision for tomorrow”, OECD Work on Artificial Intelligence, Council 13-14 September 2023 Room Document No. 6, p. 3.

<sup>207</sup> <https://www.reuters.com/technology/germany-france-italy-reach-agreement-fu->

[ture-ai-regulation-2023-11-18/](https://www.reuters.com/technology/germany-france-italy-reach-agreement-future-ai-regulation-2023-11-18/)

<sup>208</sup> Η ακριβής αναφορά έχει ως εξής: “European standards could also be an important tool in this context as this also creates the adaptive capacity to take into account future developments. Further standardization mandates could be foreseen in this regard”. Τίτλος του non-paper: “An innovationfriendly approach based on European values for the AI Act- Joint Non-paper by IT, FR and DE”.

Επίσης, παρότι δεν υπάρχει απόλυτη συναντίληψη μεταξύ Ευρωπαϊκής Ένωσης, ΗΠΑ και Βρετανίας ως προς το τί σημαίνει “υψηλό ρίσκο” γύρω από ζητήματα TN, φαίνεται ότι οι δύο χώρες προκρίνουν τη δημιουργία Ινστιτούτων Ασφάλειας TN (AI Safety Institutes).<sup>209</sup> Δεδομένου ότι μια τέτοια τεχνολογική εξέλιξη δεν μπορεί να ρυθμιστεί αυτοτελώς από καμία επιμέρους χώρα, ηγέτες από 28 χώρες, ακόμη και της Κίνας, έχουν υπογράψει την Διακήρυξη του Μπλέτσεϊ (Bletchley Declaration), μια από κοινού πράξη συναντίληψης γύρω από τις διακινδυνεύσεις (risks) της εν λόγω τεχνολογίας. Μάλιστα στο πλαίσιο της Διακήρυξης, ο Βρετανός

Πρωθυπουργός Rishi Sunak δείχνοντας ρητώς μια μελλοντοστραφή ευαισθησία τόνισε ότι “η σύγκλιση των μεγάλων χωρών παραγωγής TN μάς βοηθά να διασφαλίσουμε το μακροπρόθεσμο μέλλον των παιδιών και εγγονιών μας”.<sup>210</sup>

Όσον αφορά στην κατάσταση στην Ελλάδα, το πρόταγμα της *τεχνοκοινωνικής επιτάχυνσης* αποτελεί το σενάριο που διαθέτει τα περισσότερα οφέλη για την ελληνική κοινωνία με την υιοθέτηση της ΠΤΝ. Η ευρεία χρήση -και μάλιστα χρήση με θετικό αντίκτυπο, όπου οι ευκαιρίες “μεταβολίζονται” σε πραγματικότητα- συρρέει με μια σει-

ρά τεχνολογικών, ηθικοκοινωνικών και πολιτικών προκλήσεων, που χρήζουν σύνθετης και προορατικής αντιμετώπισης. Ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να διαμορφωθεί το κατάλληλο περιβάλλον για την άνθηση του θετικού σεναρίου, αφορά σε έναν πλούτο πολιτικών αποφάσεων και δημοσίων πολιτικών που θα στηρίζονται σε στοχευμένους άξονες. Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται οι προτάσεις πολιτικής που πηγάζουν ειδικότερα από τη μελέτη και ανάλυση των ευκαιριών και των προκλήσεων αναφορικά με την χρήση της ΠΤΝ στο εθνικό πλαίσιο.

<sup>209</sup> <https://www.reuters.com/technology/ai-summit-start-global-agreement-distant-hope-2023-11-03/>

<sup>210</sup> <https://www.reuters.com/technology/britain-publishes-bletchley-declaration-ai-safety-2023-11-01/>

# Ηθικές Κατευθυντήριες Γραμμές και Μηχανισμοί Εποπτείας

Η διαμόρφωση ηθικών κατευθυντήριων γραμμών και μηχανισμών εποπτείας στον τομέα της ΤΝ στην Ελλάδα, και ειδικότερα της ΠΤΝ, έχει ως στόχο να διασφαλίσει την υπεύθυνη ανάπτυξη και χρήση αυτής της τεχνολογίας. Οι κατευθυντήριες γραμμές θα πρέπει να αντικατοπτρίζουν τόσο τις αξίες της κοινωνίας όσο και γενικές ηθικές αρχές, και να προωθούν ταυτόχρονα την αριστεία και την ασφάλεια, τη διαφάνεια και την καινοτομία, την ανθρώπινη ωφέλεια και την καταπολέμηση των ψηφιακών (ή αλγοριθμικών) κοινωνικών διακρίσεων και ανισοτήτων, αλλά και τον ανθρώπινο έλεγχο. Εάν η ανάπτυξη της αλγοριθμικής λήψης αποφάσεων οδηγηθεί στα άκρα, υποστηρίζει ο John Tasioulas, Διευθυντής του Ινστιτούτου για την Ηθική στην Τεχνητή Νοημοσύνη στο Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης, *“η ίδια η ιδέα της Δημοκρατίας μπορεί να τεθεί σε κίνδυνο, αφού η δημοκρατία αφορά ελεύθερους και ισότιμους πολίτες που συμμετέχουν στην αυτοδιοίκηση μέσω της συλλογικής λήψης αποφάσεων, παρέχοντας ο ένας στον άλλο κατανοητούς λόγους για τις αποφάσεις που λαμβάνουν. Εν ολίγοις, δεν μας ενδιαφέρει μόνο η ποιότητα των αποφάσεων που λαμβάνονται, αλλά και ο τρόπος με τον οποίον αυτές λαμβάνονται. Εξαιτίας αυτού, πρέπει να εργαστούμε για την ασφαλή ενσωμάτωση των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη λήψη αποφάσεων από ανθρώπους, και να μην επιτρέψουμε τα συστήματα να υποκαταστήσουν τον άνθρωπο στις περιπτώσεις που αυτό θα απέδιδε επαρκή αποτελέσματα”*.<sup>211</sup>

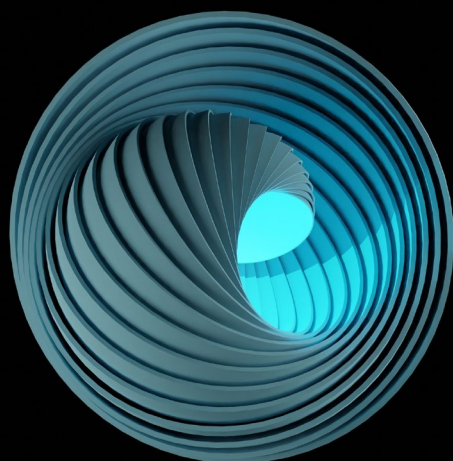
Όπως έδειξε η εμπειρική έρευνα, οι ενδεχόμενες κοινωνικές και οικονομικές ψηφιακές ανισότητες, κυρίως λόγω διαφορών στην πρόσβαση στην τεχνολογία ΠΤΝ, καθώς και ο κίνδυνος διακρίσεων, βρίσκονται ψηλά στις αντιλήψεις των ειδικών ως προς την αρνητική εξέλιξη του οικοσυστήματος της ΠΤΝ στην Ελλάδα.<sup>212</sup> Ως εκ τούτου, σε εθνικό επίπεδο, προτείνεται η συνδημιουργία των κατευθυντήριων γραμμών (soft law) με πρωτοβουλία δημόσιων φορέων και τη συμμετοχή κοινωνικών εταίρων και άλλων εμπλεκόμενων μερών.

Ο ψηφιακός εγγραμματισμός και η ανάγκη για καινοτόμες ρυθμίσεις και

παρεμβάσεις ήταν οι δύο κορυφαίοι παράγοντες-καταλύτες για την εξέλιξη της ΠΤΝ στην Ελλάδα, όπως αναδείχθηκαν από την εμπειρική έρευνα. Ο Γιώργος Νικολετάκης, CEO της εταιρείας 100 Mentors, υπενθυμίζει την περίπτωση του Ηνωμένου Βασιλείου που αποφάσισε να επενδύσει σε πρωτοποριακή ΠΤΝ και εκτιμά ότι είναι σημαντικό *“να έχουμε την υγιή φιλοδοξία σε επίπεδο χώρας που θα καταφέρει να έχει εταιρείες και ακαδημαϊκούς που θα χρησιμοποιούν αυτά τα εργαλεία. Εάν αυτό συμβεί, μπορούμε να γίνουμε ένας κόμβος (Hub) γνώσης στα πρότυπα της Σωκρατικής παράδοσης”*.

Προς αυτή την κατεύθυνση, η εκπρόσωπος του ΣΕΒ συνιστά *“πολλαπλασιασμό ταλέντου”* με δεξιότητες ΤΠΕ. Επίσης, ο Δημήτρης Εφορακόπουλος, Πρόεδρος & CEO της εταιρείας Info Quest Technologies, συνιστά την *“ενίσχυση προπτυχιακών / μεταπτυχιακών προγραμμάτων ΑΕΙ”*. Στην ίδια γραμμή, δύο ανώτεροι σύμβουλοι πολυεθνικών εταιρειών Συμβουλευτικής Ανθρώπινου Δυναμικού, όπως και ο εκπρόσωπος του ΣΕΒ, προτείνουν την υποστήριξη των ΑΕΙ προς την τεχνολογική ανάπτυξη και την ενσωμάτωση της ΤΝ στον εκπαιδευτικό τομέα, ενώ ο Γιάννης Κομπατσιάρης, Κύριος Ερευνητής του Ερευνητικού Ινστιτούτου ΕΚΕΤΑ – ΙΠΤΗΛ, συνιστά *“ψηφιακό γραμματισμό, έρευνα και ανάπτυξη, εκπαίδευση και ενημέρωση για δημιουργική χρήση της τεχνολογίας και ασφαλή χρήση σε περίπτωση παραπληροφόρησης”*.

Για τη διάχυση ωστόσο της ΠΤΝ και την ορθή αλλά και ηθική χρήση των μοντέλων της, είναι απαραίτητη η σύμπραξη ενός *“λειτουργικού”* (Αντώνης Χονδρός) ρυθμιστικού πλαισίου, με εποπτικές και εφαρμοστικές δυνατότητες μέσα από διοικητικές υποδομές που θα διασφαλίζουν όχι μόνο την ορθή αγορά και χρήση συστημάτων ΤΠΝ, αλλά και τη διαφάνεια στα δεδομένα και την εκπαίδευση των μοντέλων, την λογοδοσία των εκπαιδευτικών φορέων και των επιχειρήσεων (Κλειώ Σγουροπούλου). Ο στόχος που τίθεται εδώ είναι *“η βελτίωση της ποιότητας των αποτελεσμάτων της GenAI και σημαντικά best practices που θα επικοινωνηθούν στο κοινό και στην επιστημονική κοινότητα, ώστε να ενισχυθεί και να επικρατήσει*





η καλόβουλη χρήση αυτής της τεχνολογίας”, όπως επισημαίνει η Αθηνά Βακάλη, καθηγήτρια Πληροφορικής & Διευθύντρια Εργαστηρίου Επιστήμης Δεδομένων και Ιστού (ΑΠΘ).

Προς αυτή την κατεύθυνση ο Υποδιοικητής της ΔΥΠΑ, Γιώργος Καραχάλιος, προτείνει *“τη Δημιουργία νέων φορέων όπως Παρατηρητήριο ΠΤΝ καθώς και Υποδίκτυο Φορέων για την προώθηση της ΠΤΝ στο πλαίσιο της Εθνικής Συμμαχίας για Ψηφιακές Δεξιότητες”*. Στο ίδιο μήκος κύματος, ο Βασίλης Βασιλόπουλος, Data Protection Officer στην ΕΡΤ, υποστηρίζει *“τη δημιουργία, υπό την υψηλή εποπτεία της επιτροπής ΤΝ, ειδικού επιταχυντή (accelerator) στα πρότυπα του Mass Challenge διασυνδεδεμένου με Πανεπιστήμια, Ερευνητικά Κέντρα, startup hubs, ΤΠΕ, Ανεξάρτητες Αρχές, και Χρηματοδοτικούς Οργανισμούς, το οποίο θα λειτουργεί και ως εκπαιδευτικό κέντρο υψηλής εξειδίκευσης”*.

Επίσης, ο Αντώνης Στασής, Γενικός Διευθυντής Ψηφιακής Διακυβέρνησης στο Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης, επισημαίνει τη σημασία της εκπαίδευσης και του βαθμού ετοιμότητας της κοινωνίας για την καθιέρωση ενός δημιουργικού οικοσυστήματος. Στην ίδια κατεύθυνση, η Κ. Σγουροπούλου προτείνει τη δημιουργία *“εκπαιδευτικών υποδομών και προγραμμάτων και εκστρατείες για την ευαισθητοποίηση του κοινού, των επιχειρήσεων και των επαγγελματιών σχετικά με τη χρήση, την ηθική και την ασφάλεια της ΠΤΝ”*, ενώ ο Γ. Καραχάλιος συνιστά ενημερωτικές ημερίδες για την ορθή και ορθολογική χρήση των νέων τεχνολογιών ΠΤΝ. Επιπλέον, ο Γ. Νικολετάκης (CEO, 100 Mentors) προτείνει τη διάχυση πρακτικών case studies *“για να φτάσουμε από το awareness στην εφαρμογή. Μέτρηση και αξιολόγηση αυτών των δράσεων”*.

Διαμέσου της δημιουργίας προορατικών μηχανισμών εποπτείας και ελέγχου, θα είναι εφικτή η συστηματική και αποτελεσματική παρακολούθηση της εφαρμογής των ηθικών κατευθυντήριων γραμμών και της νομοθεσίας, εξασφαλίζοντας ότι η ΠΤΝ χρησιμοποιείται με τρόπο που σέβεται τα ανθρώπινα δικαιώματα και το αίτημα για ατομική

και κοινωνική ευημερία. Γενικά, η προσέγγιση αυτή αφορά στο ότι η ελληνική κοινωνία πρέπει να είναι προετοιμασμένη για την ανάπτυξη της ΠΤΝ με δίκαιο και αειφόρο τρόπο, προάγοντας παράλληλα την καινοτομία και την ανάπτυξη στον τομέα αυτόν. Αφορά επίσης στην ενίσχυση του απαραίτητου «θεσμικού τριγώνου» μεταξύ ψηφιακής διακυβέρνησης, ψηφιακής ρύθμισης και ψηφιακής ηθικής.

# Επενδύσεις σε υποδομές

Η επένδυση στη δημιουργία υποδομών για την ανάπτυξη και την εκπαίδευση αλγορίθμων ΠΤΝ είναι ζωτικής σημασίας για την Ελλάδα. Η ΠΤΝ μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη, όπως αύξηση της παραγωγικότητας, ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας, επιτάχυνση της ψηφιακής μεταμόρφωσης των επιχειρήσεων και δημιουργία νέων ευκαιριών σε όλους τους κλάδους της βιομηχανίας.

Τέτοιες επενδυτικές πρωτοβουλίες -σε συνδυασμό με την επένδυση στην ψηφιακή εκπαίδευση και την ψηφιακή κοινωνική συνοχή- θα μπορούσαν να καταστήσουν την Ελλάδα πρωταγωνιστή σε μια ραγδαία αναπτυσσόμενη παγκόσμια ψηφιακή οικονομία, η αξία της οποίας θα ξεπεράσει τα 100 τρις δολάρια μέχρι το 2025, σύμφωνα με

εκτιμήσεις του Παγκόσμιου Οικονομικού Φόρουμ. Με την ανάπτυξη και εκπαίδευση ελληνικών συστημάτων ΠΤΝ σε εγχώριες υποδομές, η Ελλάδα θα είναι σε θέση να λειτουργεί ανεξάρτητα, χωρίς την ανάγκη για εξωτερικούς πόρους ή εξωτερικά συστήματα, ενισχύοντας την εθνική τεχνολογική κυριαρχία της.

Ως εκ τούτου, η επένδυση σε υποδομές εκπαίδευσης (HPC), διαχείρισης και αποθήκευσης μεγάλων δεδομένων (data spaces), καθώς και φιλοξενίας των εφαρμογών παραγωγικής ΤΝ (data centers), είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη του τομέα, αλλά και της ανεξαρτησίας της χώρας σε επίπεδο υποδομών και ασφάλειας δεδομένων. Το ίδιο ισχύει και για την έρευνα και επένδυση σε νέες τεχνολογίες των υποδομών

αυτών, όπως οι κβαντικοί υπολογιστές, που θα δώσουν σοβαρό πλεονέκτημα στο πεδίο της καινοτομίας.

Η παρούσα πρόταση απαιτεί την ενεργό συμμετοχή και τον προορατικό συντονισμό φορέων σχεδιασμού και υλοποίησης μεγάλων επενδύσεων, αλλά και φορέων που θα ξεκινήσουν την εκπαίδευση ή αναζήτηση κατάλληλου ανθρώπινου δυναμικού για την ορθή και αποτελεσματική χρήση των υποδομών αυτών, όπως το Εθνικό Δίκτυο Υποδομών Τεχνολογίας και Έρευνας (ΕΔΥΤΕ), Ερευνητικά Κέντρα, Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης, Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού, Υπουργείο Ανάπτυξης και Επενδύσεων, κ.ά.

## Διαθεσιμότητα και Απόρρητο των Δεδομένων

Για να διασφαλιστεί μια ισορροπημένη προσέγγιση, προτείνεται να οριστούν σαφείς, διαφανείς και αυστηρές πολιτικές για τη διαθεσιμότητα των δεδομένων σε φορείς διαχείρισης δεδομένων και ειδικά σε εκείνους που διαχειρίζονται ευαίσθητα ή/και προσωπικά δεδομένα (πχ, ΑΑΔΕ, e-ΕΦΚΑ, ασφαλιστικές εταιρείες, ΕΔΥΤΕ, κ.ά.). Οι διαχειριστές των δεδομένων πρέπει να διασφαλίζουν ότι τα δεδομένα θα είναι προσβάσιμα για την ανάπτυξη “γενετικών” ή “παραγωγικών” μοντέλων, ενώ παράλληλα πρέπει να τηρούνται υψηλά πρότυπα απορρήτου και ασφάλειας. Αυτό περιλαμβάνει μεθόδους όπως η ανωνυμοποίηση και η αποσύνδεση

προσωπικών πληροφοριών, καθώς και η συμμόρφωση με τους ισχύοντες κανονισμούς περί προστασίας των δεδομένων, όπως ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων και το AI Act. Επιπλέον, είναι σημαντικό να αναβαθμιστούν οι διαδικασίες ελέγχου και πρόληψης παραβιάσεων, προκειμένου να διασφαλιστεί η ασφάλεια των δεδομένων από την Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα (ΑΠΔΠΧ). Στόχος είναι η ηθική και υπεύθυνη χρήση των δεδομένων στην ΠΤΝ, διασφαλίζοντας παράλληλα τη διαθεσιμότητά τους για καινοτόμες εφαρμογές, με σεβασμό του απορρήτου των προσωπικών δεδομένων.

# Κίνητρα για Έρευνα και Ανάπτυξη

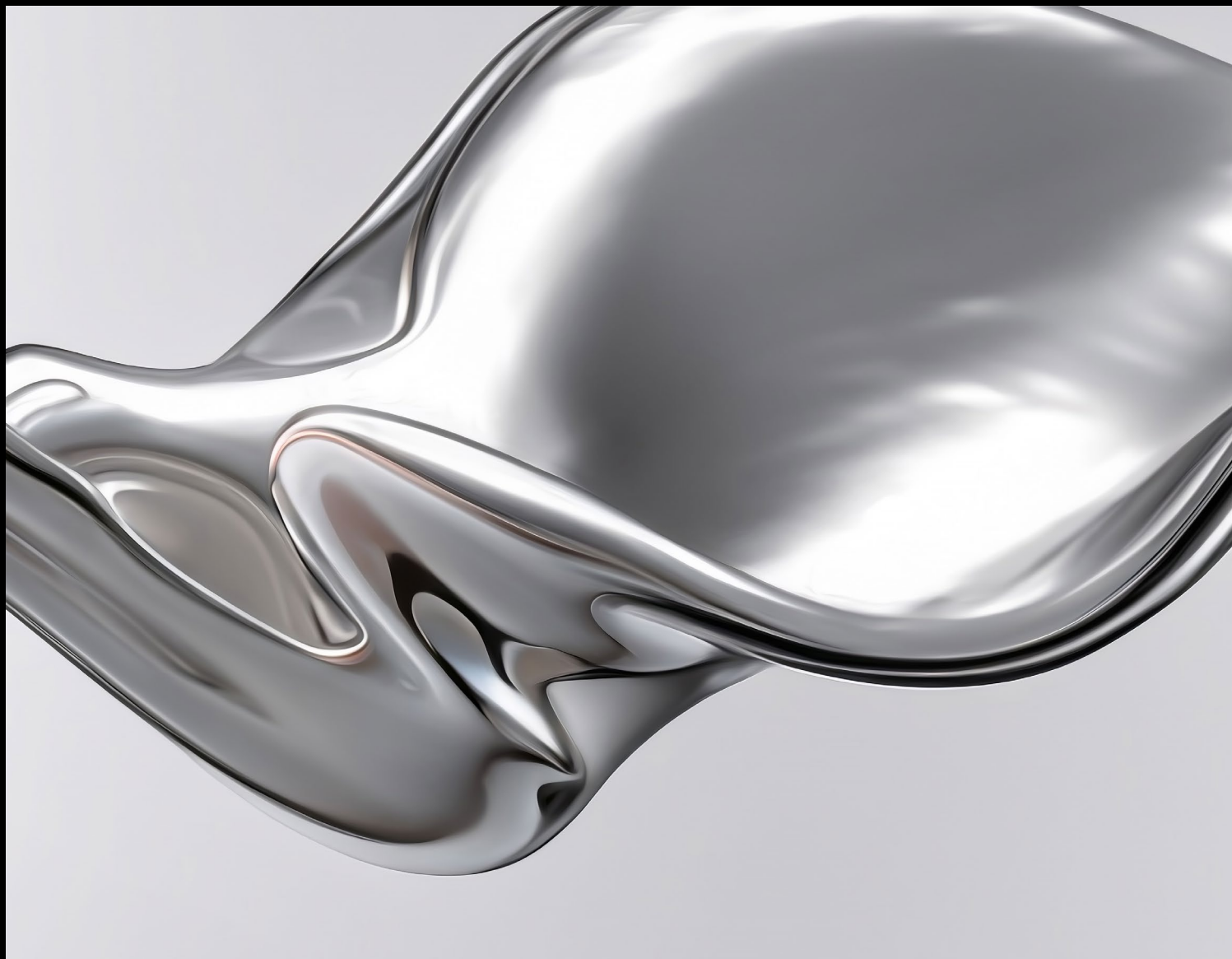
Σε συνέχεια των παραπάνω, η δημιουργία ενός προορατικού περιβάλλοντος για την καινοτομία<sup>213</sup> και η συστηματική δικτύωση και συνεργασία μεταξύ της ακαδημαϊκής κοινότητας, της βιομηχανίας και του δημόσιου τομέα είναι ζωτικής σημασίας για την έρευνα και ανάπτυξη στο πεδίο της ΠΤΝ στην Ελλάδα. Το πλαίσιο αυτό πρέπει να περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τη χάραξη και εφαρμογή ενός μακροπρόθεσμου και ολιστικού -βάσει τεκμηρίων- σχεδιασμού με πολλούς εμπλεκόμενους φορείς (αρμόδια υπουργεία, πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα, εκπροσώπους παραγωγικών φορέων, ΣΕΒ,

επιμελητήρια, κ.ά.). Η αξιολόγηση και ενίσχυση των ερευνητικών κέντρων και η ενισχυμένη χρηματοδότηση στον τομέα της ΤΝ είναι από τα κύρια εργαλεία των μελλοντοστραφών πολιτικών καινοτομίας. Τούτο συρρέει με την εξαγωγή καινοτομίας και διανοητικής ιδιοκτησίας και την ωρίμανση των δομών μεταφοράς τεχνογνωσίας σε σχέση με την ΠΤΝ και τις άλλες «διαταρακτικές» τεχνολογίες.

Επιπλέον, η θέσπιση τεκμηριωμένων και εξωστρεφών πολιτικών που θα προωθούν την εταιρική σχέση με επιχειρήσεις και θα ενθαρρύνουν την

εκπαίδευση, κατάρτιση και δια βίου μάθηση στον τομέα της ΠΤΝ, θα βοηθήσει στη στενή σύνδεση της παραγωγής γνώσης και έρευνας με την αγορά, καθώς και στη δημιουργία κρίσιμης μάζας εξειδικευμένου προσωπικού που θα καλύψει τις αναδυόμενες ανάγκες. Γενικά, οι πολιτικές για την έρευνα και την εκπαίδευση πρέπει να περιλαμβάνουν ως στόχο τη διαμόρφωση ενός ανταγωνιστικού και καινοτόμου εθνικού οικοσυστήματος εκθετικών τεχνολογιών, το οποίο θα συμβάλλει στη συμπεριληπτική ανάπτυξη και τη βιώσιμη πρόοδο της ελληνικής οικονομίας και κοινωνίας.

<sup>213</sup> Βλ. σχετικά την προαναφερθείσα Μελέτη Στρατηγικής Προόρασης για το “Μέλλον του Περιβάλλοντος Καινοτομίας στην Ελλάδα έως το 2035”.



## Ενίσχυση εκπαίδευσης - δια βίου μάθησης

Σε αυτό το πλαίσιο, προτείνεται η θέσπιση προγραμμάτων ενίσχυσης της τυπικής και άτυπης εκπαίδευσης προσαρμοσμένων στις νέες δυνατότητες της ΠΤΝ.<sup>214</sup> Η υλοποίηση ειδικών προγραμμάτων εκπαίδευσης, δια βίου μάθησης και συνεχιζόμενης επαγγελματικής κατάρτισης αναφορικά με δεξιότητες, στη βάση συμπράξεων από ιδιωτικούς και δημόσιους φορείς, θα επιτρέψει να εμπεδωθεί και να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά η εκθετική αυτή τεχνολογία.<sup>215</sup> Τα προγράμματα πρέπει να λειτουργούν με όρους διαφάνειας, δικαιοσύνης, συμπερίληψης και ηθικής χρήσης της τεχνολογίας, προάγοντας την δυναμική κατανόηση των ευκαιριών που αναδύονται. Παράλληλα, η συγκρότηση προορατικών μηχανισμών

παρακολούθησης και αξιολόγησης που θα επιτρέψουν την συνεχή προσαρμογή των προγραμμάτων στις εξελίξεις της ΠΤΝ και τις ανάγκες της κοινωνίας, θεωρείται απαραίτητο να ληφθεί υπόψη. Έτσι, η τεχνολογία αυτή μπορεί να ενσωματωθεί με δημιουργικό και βιώσιμο τρόπο, προωθώντας τη διαρκή εκπαίδευση και τη μελλοντοεστιασμένη αντιμετώπιση των διακινδυνεύσεων και προκλήσεων που ενδέχεται να προκύψουν, αλλά και βοηθώντας στον ανθεκτικό μετασχηματισμό του νέου και του υφιστάμενου εργατικού δυναμικού (και ειδικότερα στην επανένταξη στην αγορά εργασίας).

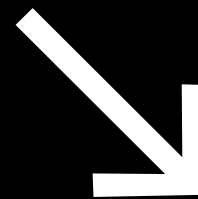
Η πρόταση αυτή δύναται να υλοποιηθεί με τη συνέργεια πολλών φορέων

της κεντρικής και αποκεντρωμένης διοίκησης (Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού, Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης, Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικής Ασφάλισης, Ερευνητικά Κέντρα, ΑΕΙ και ΚΕΔιΒιΜ των ΑΕΙ, κοκ) αλλά και κοινωνικών εταιριών και λοιπών ενδιαφερομένων κοινών. Πιο συγκεκριμένα, για την ευρεία καλλιέργεια “ψηφιακής ευφυΐας”<sup>216</sup> και τη διάχυση δεξιοτήτων ΠΤΝ, στα πεδία της πολιτεότητας, της εκπαίδευσης, της εργασίας και των επαγγελματιών ΤΠΕ, με ιδιαίτερη έμφαση σε ευάλωτους πληθυσμούς και σε πληγείσες γεωγραφικές περιοχές, σκόπιμη κρίνεται η περαιτέρω αξιοποίηση της Εθνικής Συμμαχίας για τις Ψηφιακές Δεξιότητες και την Απασχόληση,<sup>217</sup>





καθώς και της Εθνικής Ακαδημίας Ψηφιακών Ικανοτήτων,<sup>218</sup> σε συνεργασία με τη Δημόσια Υπηρεσία Απασχόλησης (ΔΥΠΑ).<sup>219</sup> Τέλος, θα ήταν στρατηγικής σημασίας ο συνδυασμός ψηφιακών δεξιοτήτων με “πράσινες δεξιότητες” (green skills),<sup>220</sup> “δεξιότητες βιωσιμότητας” (sustainability skills)<sup>221</sup> και “δεξιότητες για το μέλλον” (future skills).<sup>222</sup> Οι δεξιότητες για το μέλλον, βέβαια, συνδέονται με το πνεύμα του μακροπροθεσμισμού (longtermism), την ηθική νοοτροπία που προτεραιοποιεί τη σκέψη του μακροπρόθεσμου μέλλοντος και τη θετική της επιρροή.



<sup>214</sup> Ειδικότερα όσον αφορά στους εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων της τυπικής εκπαίδευσης, απαιτείται άμεση ανάληψη πρωτοβουλιών και δράσεων από τους αρμόδιους φορείς (Σεμινάρια ΙΕΠ, Κέντρα Υποστήριξης Διδασκαλίας και Μάθησης). Βεβαίως, η ΤΝ θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την ποσοτικοποίηση και επεξεργασία των εκπαιδευτικών στόχων ειδικότερα στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

<sup>215</sup> Σημειωτέον ότι οι δεξιότητες που πρέπει να καλλιεργηθούν ευρέως σε ένα πλαίσιο upskilling/reskilling δεν είναι μόνο οι “σκληρές” ή “τεχνικές” δεξιότητες. Στο συμφραζόμενο της στρατηγικής προόρασης, σημαντικότερες φαίνεται να είναι οι λεγόμενες “ήπιες” ή “οριζόντιες” δεξιότητες, δηλαδή αυτές που έχουν να κάνουν με την κριτική σκέψη, τη δημιουργικότητα, τη φαντασία, την ευελιξία, την επικοινωνία και τη διαχείριση χρόνου.

<sup>216</sup> <https://www.weforum.org/press/2018/09/oecd-ieee-and-dqi-announce-platform-for-coordinatingdigital-intelligence-across-technology-and-education-sectors/>

<sup>217</sup> <https://www.nationalcoalition.gov.gr/>

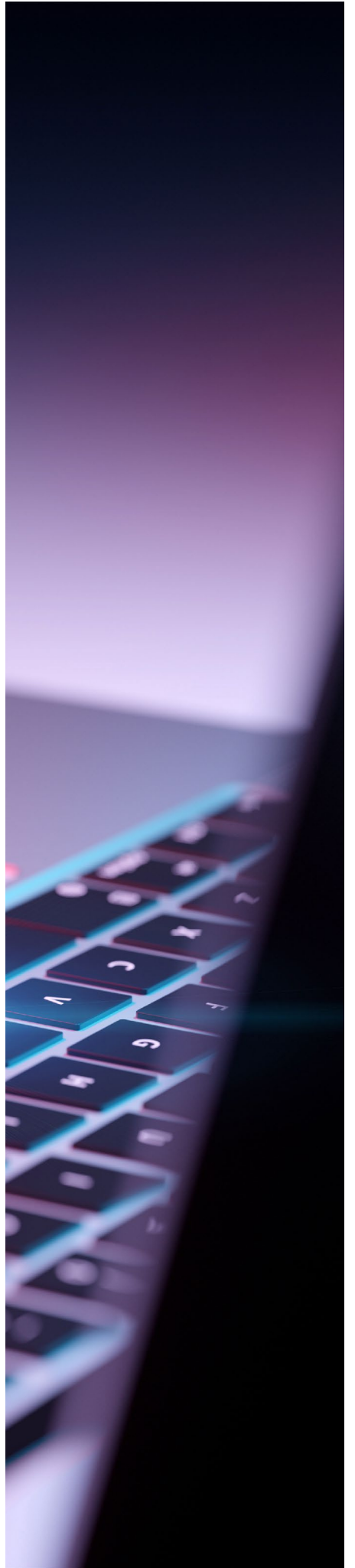
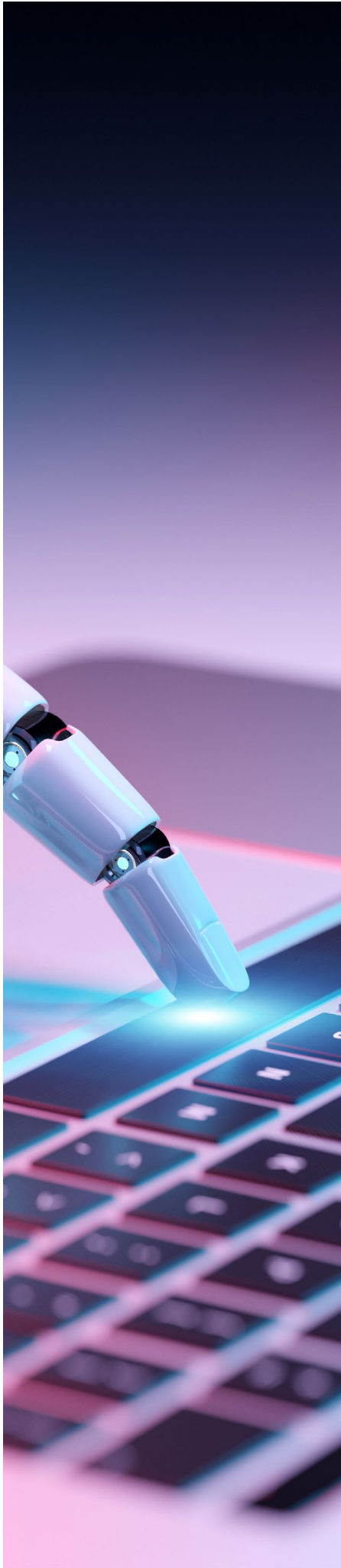
<sup>218</sup> <https://nationaldigitalacademy.gov.gr/>

<sup>219</sup> <https://www.dypa.gov.gr/>

<sup>220</sup> <https://www.weforum.org/agenda/2022/09/green-skills-workforce-better-world/>

<sup>221</sup> Βλ. IE University Center for the Governance (2023), *ibid.*

<sup>222</sup> <https://www.iesalc.unesco.org/en/2020/04/14/future-skills-the-future-of-learning-and-highereducation/>



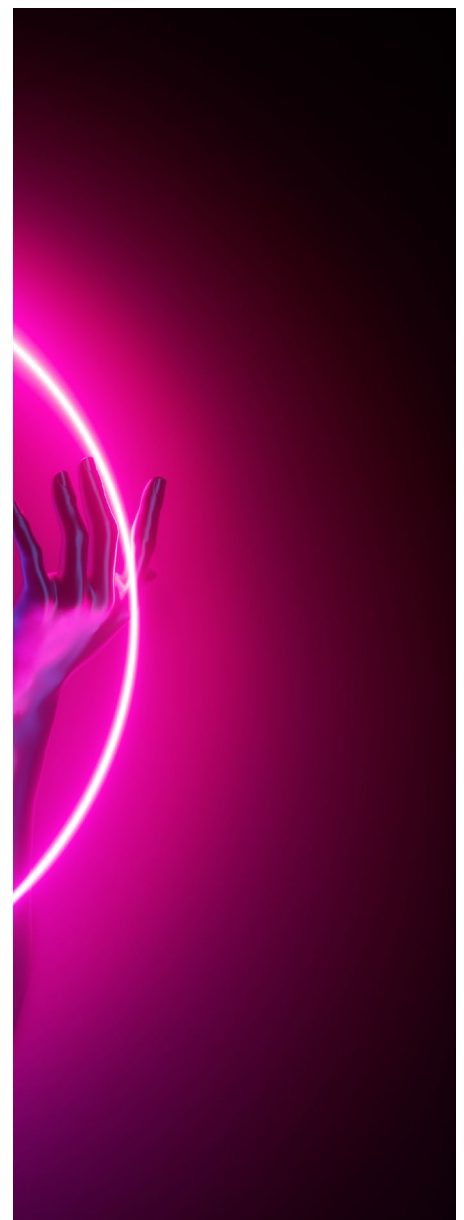
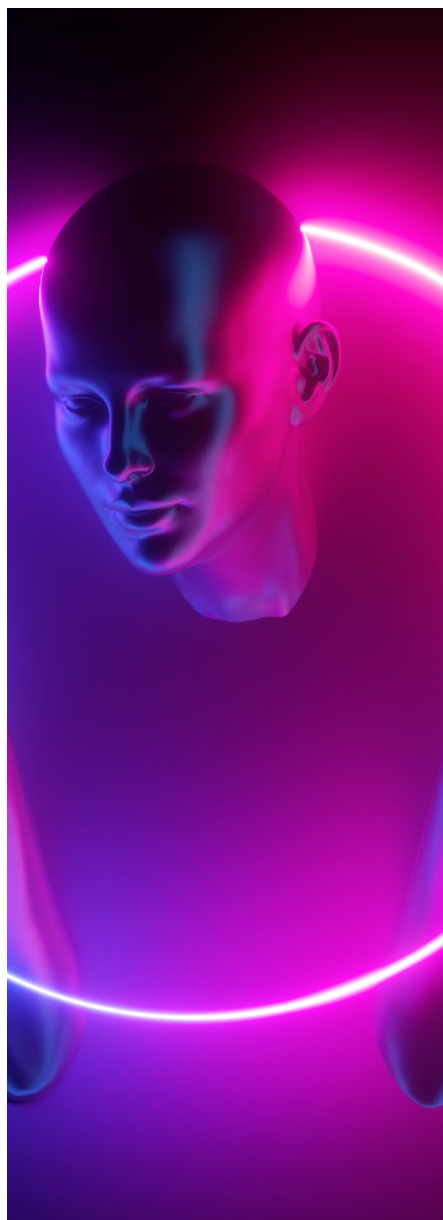
# Διπλωματία Τεχνητής Νοημοσύνης

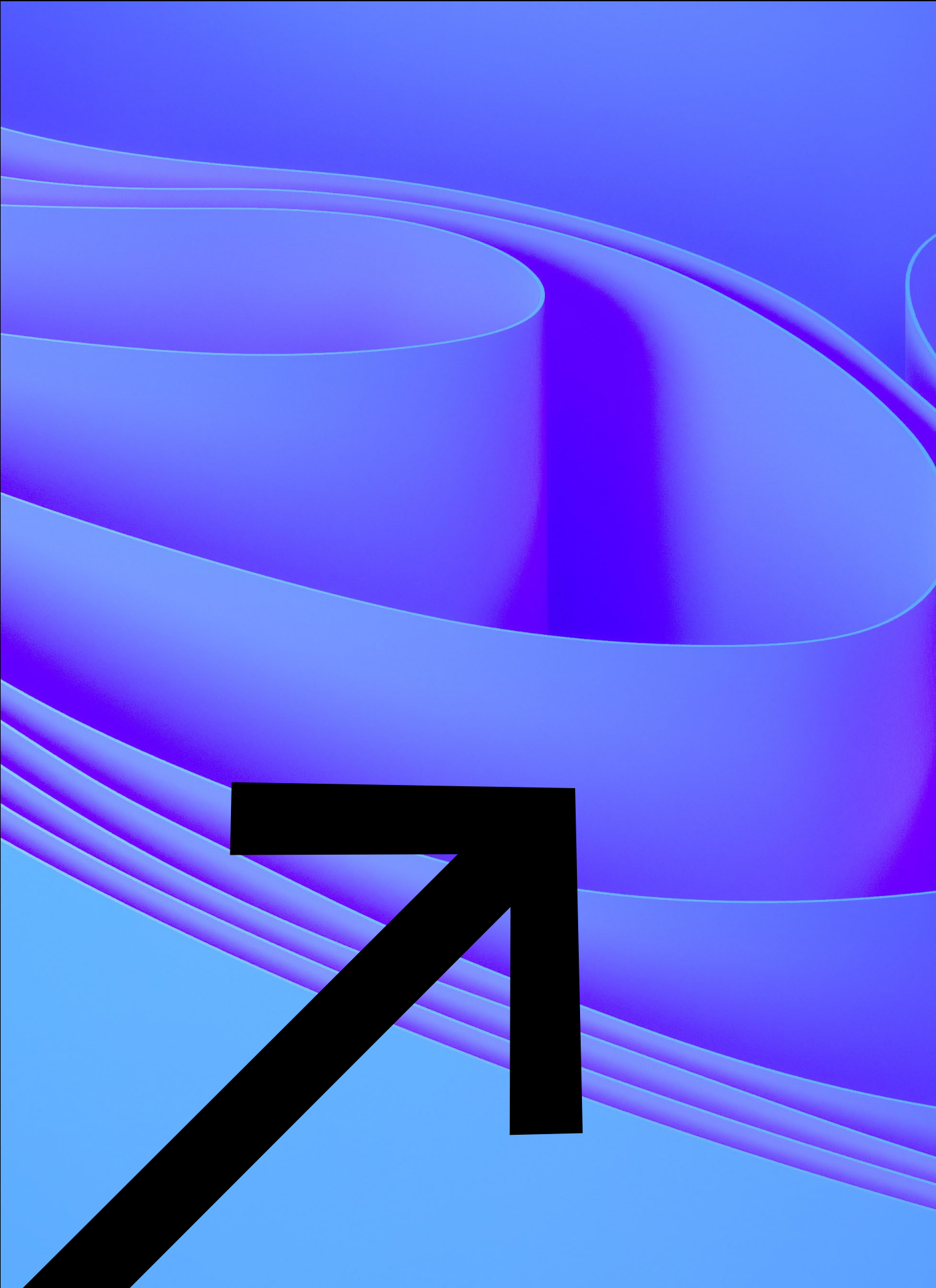
Η “διπλωματία της Τεχνητής Νοημοσύνης” (AI Diplomacy) αναφέρεται στην πρακτική χρήσης της ΤΝ και άλλων «διαταρακτικών» τεχνολογιών στον τομέα των διεθνών σχέσεων και της διπλωματίας. Περιλαμβάνει τη στρατηγική χρήση της ΤΝ για τη διαχείριση παγκόσμιων ρίσκων και προκλήσεων, τη βελτίωση των διπλωματικών προσπαθειών και τον σχεδιασμό της εξωτερικής πολιτικής. Σηματοδοτεί την αναγνώριση του μετασχηματιστικού δυναμικού της ΤΝ, και ακόμα περισσότερο της ΠΤΝ, και στοχεύει στην προορατική αντιμετώπιση των παγκόσμιων επιπτώσεων της εκθετικής ανάπτυξης

της. Περιλαμβάνει διαπραγματεύσεις, συνεργασίες και διαλόγους με άλλες χώρες για να διασφαλιστεί ότι οι τεχνολογίες της ΤΝ αναπτύσσονται και χρησιμοποιούνται με τρόπο που είναι συμβατός με οικουμενικές αξίες.

Ως εκ τούτου, συνίσταται ο προνοητικός σχεδιασμός και η ανάπτυξη μιας πολιτικής για τη διπλωματία της ΤΝ στην Ελλάδα, με στόχο την προώθηση των διεθνών επαφών και της διεθνούς συνεργασίας, ειδικά στον τομέα της ΠΤΝ. Προτεραιότητα θα πρέπει να είναι η ενεργή συμμετοχή της χώρας σε διεθνείς συμπράξεις (πχ, Global

Partnership on Artificial Intelligence, κ.ά.) και η επιδίωξη της σύναψης συμφωνιών με άλλες χώρες, προκειμένου να προωθηθεί μια σαφής και υπεύθυνη ανάπτυξη της ΠΤΝ σε παγκόσμιο επίπεδο. Η διπλωματία της ΤΝ μπορεί να ενισχύσει την εθνική ψηφιακή κυριαρχία και τη σχεσιακή επιρροή της Ελλάδας, όπως επίσης να την καταστήσει παγκόσμιο παίκτη στον τομέα της ΤΝ αλλά και να διευκολύνει την εξωστρέφεια των ερευνητικών κέντρων και των επιχειρήσεων, μέσω διεθνών συνεργειών που θα αποτελούν -εν δυνάμει- μοχλό ανάπτυξης.





# Προς ένα θετικό αφήγημα

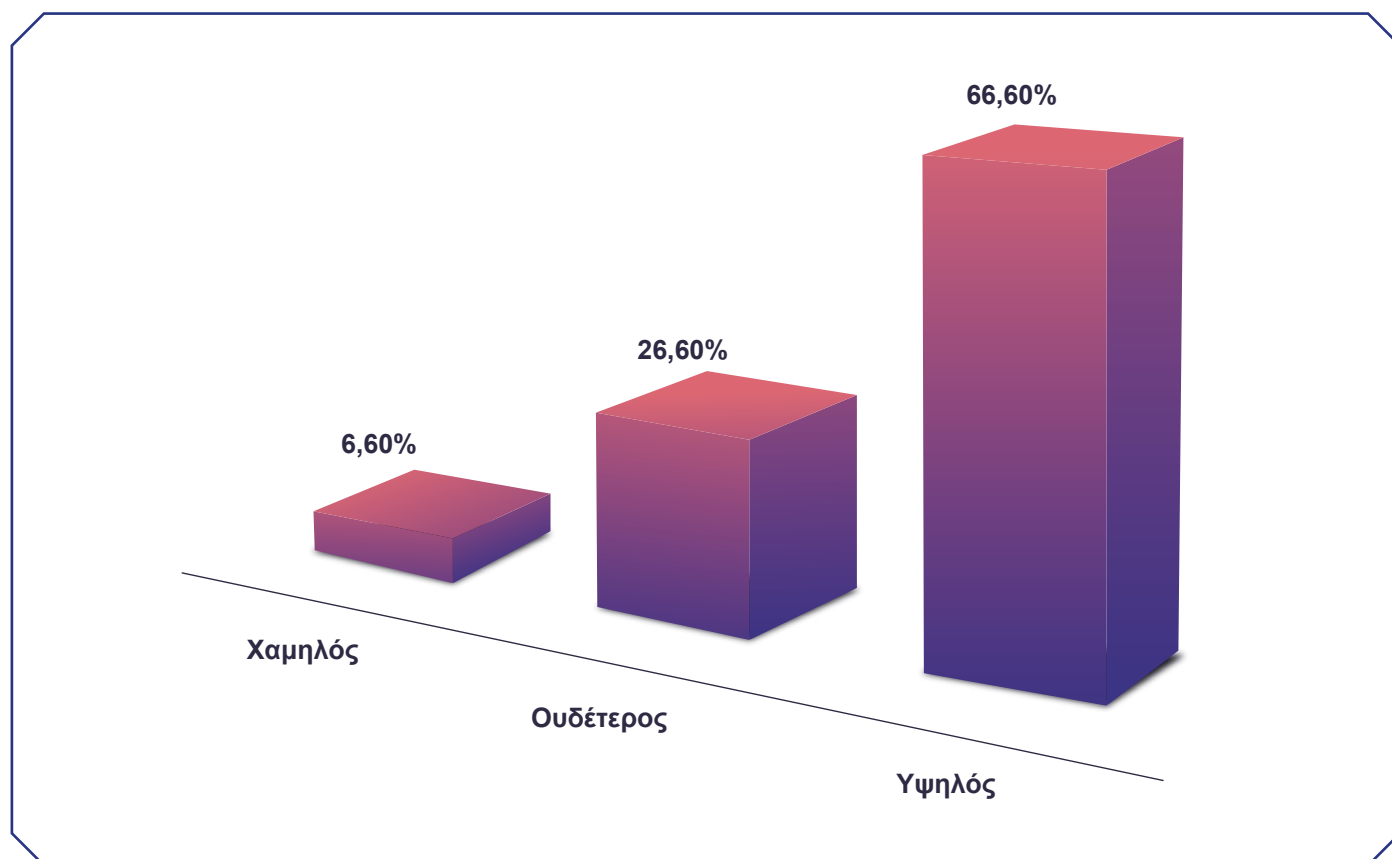
# Προς ένα θετικό αφήγημα

Η εξαιρετικά πολύπλοκη ΤΝ προωθεί την ανθρώπινη γνώση αλλά όχι την ανθρώπινη κατανόηση, αντίθετα προς τη λογική που είχαμε συνηθίσει από την εποχή του Διαφωτισμού.<sup>223</sup> Αυτή η απόκλιση μεταξύ γνώσης και κατανόησης συρρέει (1) με έναν βαθύ μετασχηματισμό στις γνωστικές δομές της κοινω-

νίας και στον τρόπο συγκρότησης και οργάνωσης θεσμών και ταυτοτήτων, (2) με την επιταχυνόμενη αλλοίωση του υφαντού της πραγματικότητας, και (3) με τον επαναπροσδιορισμό των ανθρώπινων σχέσεων και ικανοτήτων. Δεν είναι τυχαίο ότι οι περισσότεροι από τους ειδικούς που συμμετείχαν

στην εμπειρική έρευνα θεωρούν ότι ο βαθμός του αντίκτυπου της ΠΤΝ στην ελληνική κοινωνία θα είναι *υψηλός* (Εικόνα 16), ενώ στην πλειονότητά τους δηλώνουν αισιόδοξοι αναφορικά με το πώς θα επηρεάσει και τι αλλαγές θα επιφέρει η ΠΤΝ στην ελληνική κοινωνία (Εικόνα 17).

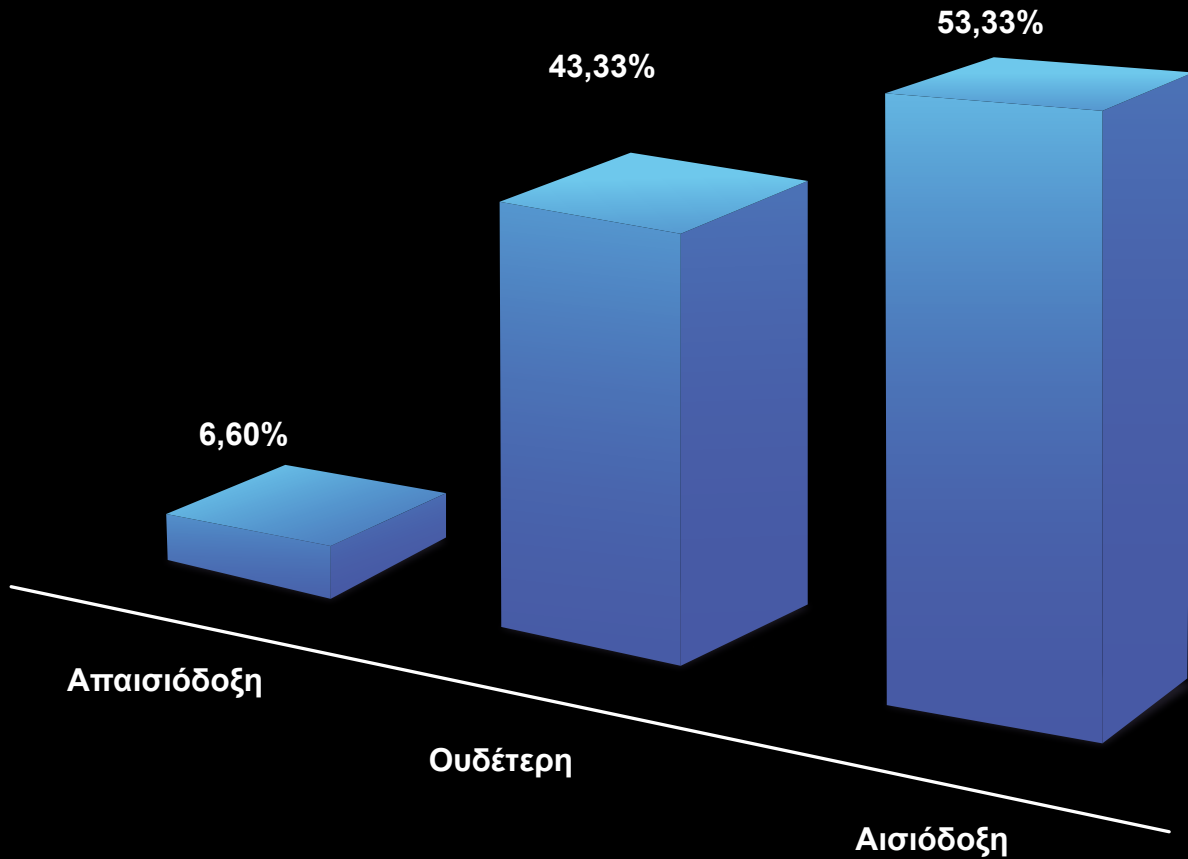
## Ο βαθμός του αντίκτυπου της ΠΤΝ στην ελληνική κοινωνία προς το 2030 θα είναι...



Εικόνα 16: Ο βαθμός του αντίκτυπου της ΠΤΝ στην ελληνική κοινωνία βάσει των απαντήσεων των ειδικών.

<sup>223</sup> Βλ. Kissinger, H.A., Schmidt, E., & Huttenlocher, D. (2023). The age of AI and our human future. Hachette UK.

# Στάση αναφορικά με τον αντίκτυπο της χρήσης ΠΤΝ στην ελληνική κοινωνία



Greece 2024

Εικόνα 17: Η στάση των ειδικών για τον αντίκτυπο της ΠΤΝ στην ελληνική κοινωνία.

Επί του παρόντος, μπορούμε να εντοπίσουμε αρκετά “ασθενή σήματα” του βαθέος αντίκτυπου των Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων, ακόμα και στην Ελλάδα. Με άλλα λόγια, τα μοντέλα αυτά αποτελούν τα πρώτα σημάδια του “μεγάλου κύματος” που αρχίζει να συντρίβεται γύρω μας.<sup>224</sup> Το 1996, τριάντα έξι εκατομμύρια άνθρωποι χρησιμοποιούσαν το διαδίκτυο. Έως το τέλος του 2023, η χρήση θα ξεπεράσει κατά πολύ τους πέντε δισεκατομμύρια χρήστες. Αυτό αντανακλά το είδος της δυναμικής που πρέπει να περιμένουμε για την ΠΤΝ. Μέσα στα επόμενα χρόνια, η ΤΝ θα γίνει “πανταχού παρούσα” όσο και το ίδιο το διαδίκτυο: εξίσου διαθέσιμη, και ακόμη περισσότερο

εκθετική.

Στο σημερινό επίπεδο υπολογιστών και υπολογιστικής ισχύος, έχουμε ήδη ένα σχεδόν ανθρώπινο επίπεδο επιδόσεων σε εργασίες που κυμαίνονται από τη μεταγραφή ομιλίας έως τη δημιουργία κειμένου. Καθώς η ΠΤΝ συνεχίζει να κλιμακώνεται, η ικανότητα να ολοκληρώνουμε όλο και περισσότερες εργασίες στο δικό μας (ανθρώπινο) επίπεδο –και πέρα από αυτό– θα είναι ολοένα και πιο εφικτή. Πολλοί ειδικοί εκτιμούν ότι η ΠΤΝ θα συνεχίσει να βελτιώνεται ριζικά και μέχρι στιγμής δεν φαίνεται να υπάρχει προφανές ανώτατο όριο. Όμως, η κλιμάκωση αυτή συρρέει με ένα πολύπλοκο σύμπλεγμα θετικών και

αρνητικών φαινομένων και εξελίξεων.

Το τελευταίο χρονικό διάστημα, έγινε γρήγορα προφανές ότι αυτά τα μοντέλα συχνά προκαλούν ανησυχία, παράγοντας ενεργά επιβλαβές και τοξικό περιεχόμενο, όπως ρατσιστικές ή σεξιστικές κρίσεις, ή θεωρίες συνωμοσίας με μεγάλη επιρροή. Δεδομένου ότι είναι εκπαιδευμένα σε πολλά από τα αδόμητα δεδομένα που είναι διαθέσιμα στον ανοιχτό ιστό, αναπαράγουν τυχαία και μάλιστα ενισχύουν τις διάχυτες προκαταλήψεις και μεροληψίες της κοινωνίας, εκτός εάν είναι προσεκτικά σχεδιασμένα για να αποφύγουν κάτι τέτοιο.

<sup>224</sup> Βλ. Suleyman, M., & Bhaskar, M. (2023), *ibid*.

Η εισαγωγή της ΠΤΝ στον ψηφιακό μας κόσμο προσθέτει ένα ακόμα στρώμα πολυπλοκότητας στις επιπτώσεις των Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης, επιτρέποντας την παραγωγή και διάδοση εξαιρετικά ρεαλιστικού συνθετικού περιεχομένου, καθιστώντας έτσι δυσκολότερη τη διάκριση της αλήθειας από τη μυθοπλασία (κάτι που, όπως υποστήριζε η Χάνα Άρεντ, αποτελεί προϋπόθεση στην οποία βασίζεται ο ολοκληρωτισμός.). Δημιουργεί επίσης προκλήσεις για τις προσπάθειες εποπτείας περιεχομένου, καθώς το περιεχόμενο που συντίθεται από την ΠΤΝ μπορεί να αποφύγει τους αλγόριθμους ανίχνευσης, οδηγώντας σε διάδοση επιβλαβών και παραπλανητικών πληροφοριών και παραποιημένων ειδήσεων. Επιπλέον, η κακή χρήση της ΠΤΝ μπορεί να διευκολύνει πραιτέρω την οργάνωση και ενορχήστρωση στοχευμένων εκστρατειών παραπληροφόρησης, την επιδείνωση της εξάπλωσης των online κακοποιητικών συμπεριφορών και την υπονόμηση της εμπιστοσύνης στις ψηφιακές πλατφόρμες.

Υπό το πρίσμα της παραπάνω ανάλυσης, οφείλουμε να καλλιεργήσουμε συστηματικά την πεποίθηση ότι μια ευρύτερη και καλύτερη γνώση για την ΠΤΝ -τι είναι, πώς λειτουργεί, τι μπορεί να κάνει, τι δεν μπορεί να κάνει, ποιους επηρεάζει, ποιες είναι οι επιπτώσεις και πώς μπορούμε να κάνουμε τη φωνή

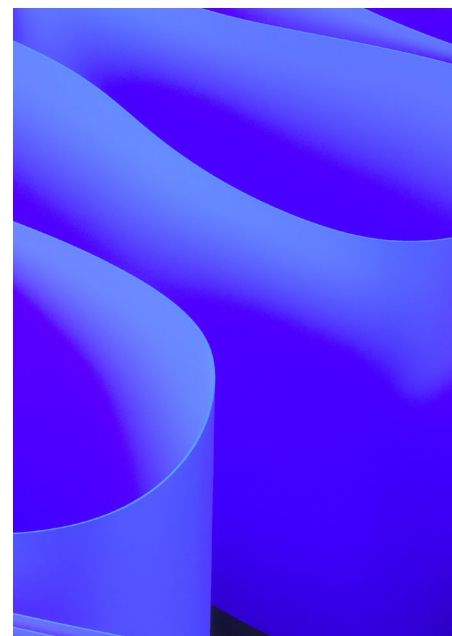
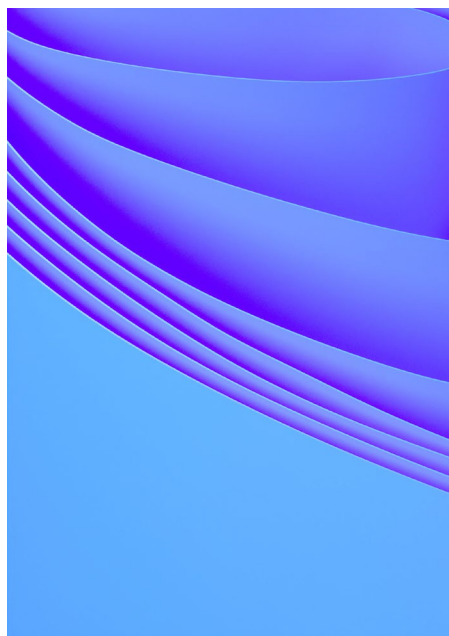
μας να ακουστεί- είναι απαραίτητη για την οικοδόμηση ψηφιακής εμπιστοσύνης. Για να αυξηθεί δηλαδή το ποσοστό του πληθυσμού που αισθάνονται σίγουροι ότι μπορούν να χρησιμοποιήσουν υπεύθυνα την ΠΤΝ. Μια κρίσιμη πτυχή αυτού του στόχου είναι να διασφαλιστεί ότι η ΠΤΝ αναπτύσσεται και διαχέεται με διαφανή και ηθικό τρόπο.

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων μηνών, παρατηρούμε ότι η δημόσια συζήτηση περί την ΠΤΝ συχνά περιλαμβάνει σημαντικό βαθμό υπερβολών και συσκότισης των δυνατοτήτων και των αποτελεσμάτων της. Τούτο συνήθως αναφέρεται ως “AI Hype”.

Πιο συγκεκριμένα, στις 29 Μαρτίου 2023, υπό το φως της εντυπωσιακής έκρηξης των Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων και της ΠΤΝ, η δεξαμενή σκέψης Future of Life Institute εξέδωσε μια ανοιχτή επιστολή,<sup>225</sup> την οποία συνυπέγραψαν πολλές επιδραστικές προσωπικότητες, από γνωστούς διανοούμενους (όπως ο Yuval Noah Harari) μέχρι κορυφαίους επιχειρηματίες (όπως ο Elon Musk). Η επιστολή αυτή αποτελεί μια συναισθηματικά φορτισμένη έκκληση για κατεπείγουσα παύση στην ανάπτυξη της “πιο ισχυρή” ΤΝ, ένα παγκόσμιο “time-out”, προκειμένου να τοποθετηθούν όρια και “προστατευτικά κιγκλιδώματα” στον δρόμο προς μια υπαρξιακή καταστροφή

φή της ανθρωπότητας. Στο ίδιο πνεύμα υπερβολής, μια άλλη ανοιχτή επιστολή, από το *Κέντρο για την Ασφάλεια της Τεχνητής Νοημοσύνης* (Centre for AI Safety), προειδοποιεί ότι “ο μετριασμός του κινδύνου εξαφάνισης από την Τεχνητή Νοημοσύνη θα πρέπει να συνιστά παγκόσμια προτεραιότητα”.<sup>226</sup>

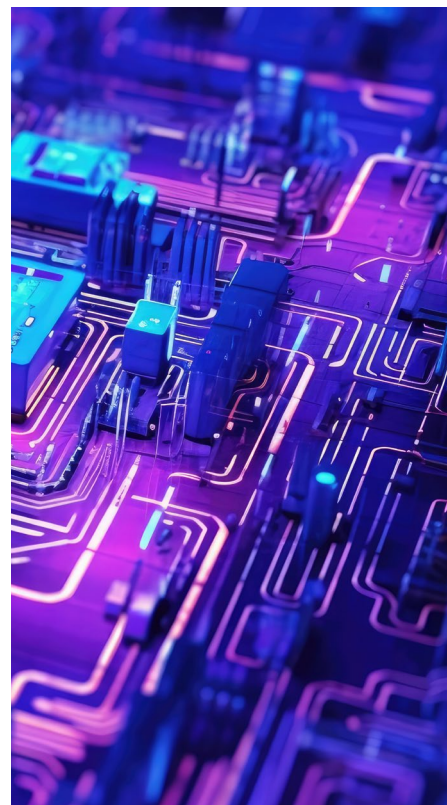
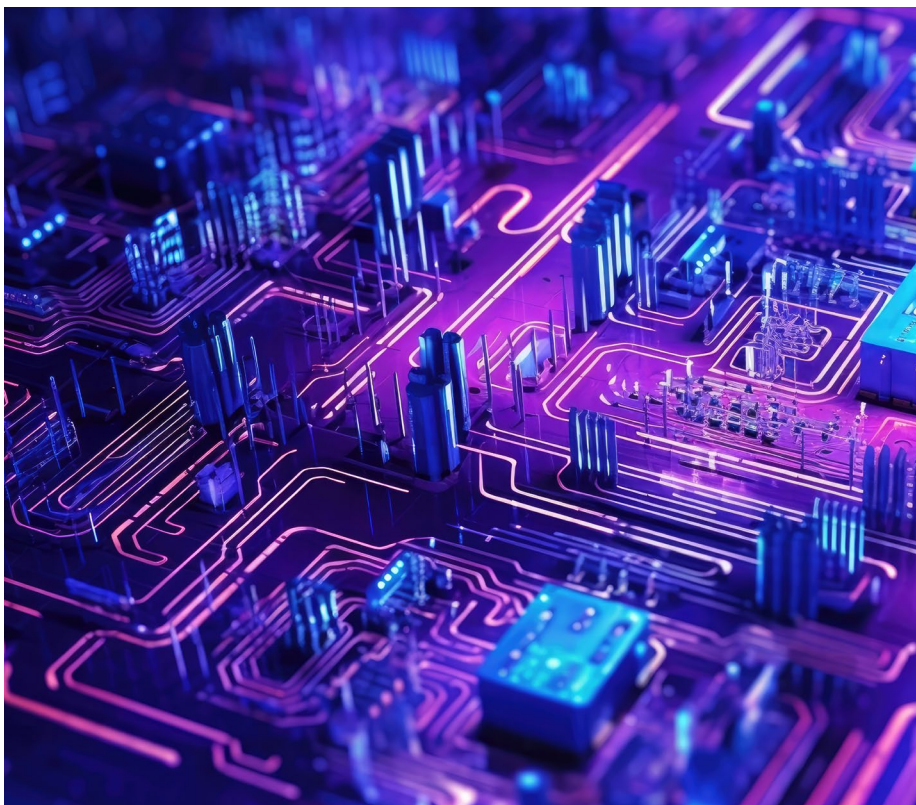
Σε τελευταία ανάλυση, οι στρεβλές –υπερμεγεθυμένες- εικόνες της ΠΤΝ υπονομεύουν τον ουσιαστικό και εποικοδομητικό δημόσιο διάλογο, θέτοντας εμπόδια στο να αναπτυχθούν αποτελεσματικές πολιτικές και σχέδια χρηματοδότησης. Η παραπληροφόρηση για την ΠΤΝ εκδηλώνεται με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, μέσω πολλών διαφορετικών μηχανισμών, και εξυπηρετεί ποικίλους σκοπούς. Συχνά συνδέεται με ουτοπικές ή δυστοπικές ευαισθησίες, αλλά και από παρερμηνείες και παρεξηγήσεις εν γένει σχετικά με την ΠΤΝ. Ουκ ολίγες φορές, οι υπερβολές τροφοδοτούνται από την έλλειψη εγγραμμιατισμού και γενικής παιδείας για την ΤΝ, η οποία ενισχύεται από διαφημιστικές εκστρατείες στους κλάδους των μέσων ενημέρωσης, του μάρκετινγκ και της ψυχαγωγίας, που με τη σειρά τους μπορούν να επηρεαστούν από προμηθευτές τεχνολογίας. Σε αυτά τα συμφραζόμενα, έχουμε έναν πιθανό κύκλο διαφημιστικής εκστρατείας παραπληροφόρησης.



225 <https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments>

226 <https://www.safe.ai/statement-on-ai-risk>





Σε γενικές γραμμές, οι υπερβολές λειτουργούν ανασχετικά στη δημόσια κατανόηση της ΠΤΝ αλλά και στην κατανόηση των νέων μορφών εξουσίας, ενώ παράλληλα θολώνουν ή αποπροσανατολίζουν την προσοχή από τα πραγματικά (και τρέχοντα) κοινωνικά, ηθικά και συμπεριληπτικά ζητήματα που απαιτούν επείγουσα εστίαση και διευθέτηση, όπως ζητήματα διακρίσεων, ανισοτήτων, υποεκπροσώπησης, εργασίας στις ψηφιακές πλατφόρμες, μεροληπτικής αλγοριθμικής λήψης αποφάσεων και αθέμιτων εξουγκτικών πρακτικών.

Σε μια διαφορετική, πιο ρεαλιστική γραμμή σκέψης, ενάντια στην καλλιέργεια φόβου, ηθικού πανικού και ανασφάλειας, ο Rashik Parmar, Διευθύνων Σύμβουλος της BCS-The Chartered Institute for IT, παρουσίασε πρόσφατα μια κοινή δήλωση σημαντικών εμπειρογνομόνων που διακηρύσσουν ότι η ΤΝ δεν θα εξελιχθεί σε έναν σύγχρονο “Εξολοθρευτή”, αλλά σε έναν αξιόπιστο βοηθό στη μάθηση, την εργασία,

την φροντίδα υγείας, την ψυχαγωγία.<sup>227</sup> Υποστηρίζουν ότι ο πιο κατάλληλος τρόπος για να επιτευχθεί αυτό είναι η διαχείριση και διακυβέρνηση της ΤΝ σύμφωνα με συγκεκριμένους τεχνικούς και επαγγελματικούς κώδικες δεοντολογίας και ηθικά πρότυπα με διεθνή απήχηση, όσο και η συστηματική οικοδόμηση ψηφιακής εμπιστοσύνης. Οι ειδικοί οφείλουν να πείσουν το ευρύ κοινό σχετικά με την υπεύθυνη και επωφελή ανάπτυξη και χρήση της ΤΝ.

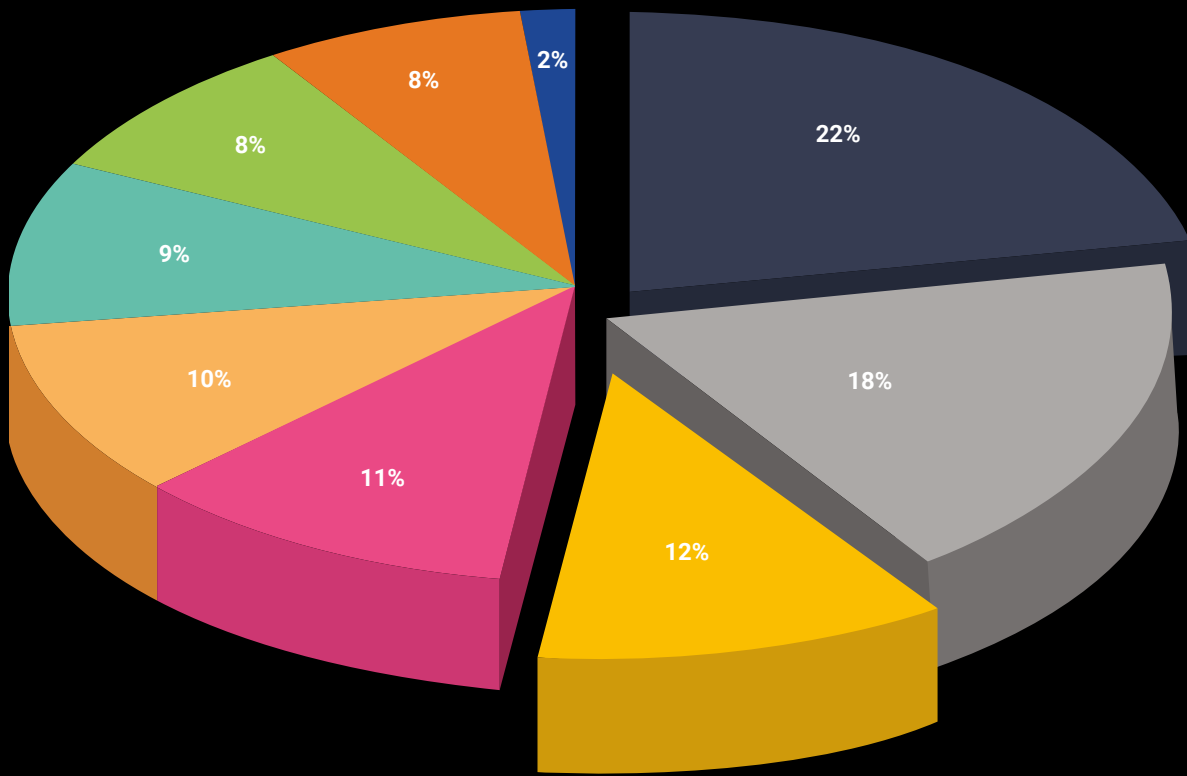
Η ΤΝ είναι ένα ταξίδι χωρίς επιστροφή, αλλά αυτό το ταξίδι δεν εγείρει αυτόματα υπαρξιακές απειλές για την ανθρωπότητα, δεν τελειώνει νομοτελειακά με το εφιαλτικό σενάριο των “κακών ρομπότ” που παίρνουν τη θέση των ανθρώπων. Αντίθετα, μπορεί να αποτελέσει δύναμη αναζωογονητικής καινοτομίας, ζωοποιού νοήματος και ποιοτικής αλλαγής, αρκεί να λάβουμε σήμερα τολμηρές και κρίσιμες αποφάσεις, διαλογικά επεξεργασμένες και συλλογικά συμφωνημένες, με έμφαση στην πολυμερή συνεργασία,

το τρίπτυχο ανθρώπινου-κοινωνικού-θεσμικού κεφαλαίου, τα ψηφιακά δικαιώματα, την προορατική ρύθμιση και τους παγκόσμιους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης.

Προκειμένου να εκπληρώσει η ΤΝ τις υποσχέσεις της για ένα καλύτερο μέλλον, όπως εύστοχα υποστηρίζουν οι Daron Acemoglu και Simon Johnson στο πρόσφατο βιβλίο τους “*Power and Progress*”, πρέπει να ευθυγραμμιστεί με τις συλλογικές αξίες και ο αντίκτυπός της να τεθεί υπό τον έλεγχο της κοινωνίας. Στη θετική αυτή κατεύθυνση μπορεί να μας βοηθήσει ουσιαστικά η διεπιστημονική προσέγγιση της *στρατηγικής προόρασης* που μας υπενθυμίζει πόσο άγνη και αντιπαραγωγική είναι η απλουστευτική διύστικη ανάλυση (είτε εξιδανίκευση, είτε δαιμονοποίηση), η μανία της πρόβλεψης και η προσκόλληση σε “ένα και μοναδικό” σενάριο, θετικό ή αρνητικό – κάτι που ευνοεί την “πολιτική του αναπόφευκτου” (Timothy Snyder).

<sup>227</sup> <https://www.bcs.org/articles-opinion-and-research/bcs-open-letter-calls-for-ai-to-be-recognised-as-force-for-good-not-threat-to-humanity/>. Βλ. επίσης LeCun, Y., & A. Ng (2023). Yann LeCun and Andrew Ng: Why the 6-month AI Pause is a Bad Idea. <https://www.youtube.com/live/BY9KV8uCtj4>

# Παράγοντες που θα διευκολύνουν την ανάπτυξη της ΠΤΝ στην Ελλάδα



- Φιλοεπενδυτικό κλίμα/αύξηση χρηματοδότησης σε υπολογιστικές δομές/ Κίνητρα σε επιχειρήσεις
- Προαβασιμότητα και προσιτές τιμές της νέας τεχνολογίας.
- Νέες και πιο έμπειρες στην τεχνολογία γενιές που πρωτοστατούν στην χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης.
- Νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες και κίνητρα (π.χ., νέοι τρόποι δημιουργίας σχέσεων μεταξύ επιχειρήσεων και χρηστών, νέοι τρόποι παραγωγής εσόδων).
- Πρόσδος και ωρίμανση της επέκτασης της νέας τεχνολογίας/τεχνικές δυνατότητες της GenAI
- Αυξημένη δημόσια και ιδιωτική χρηματοδότηση
- Διευκολύνσεις στην επίλυση ζητημάτων εμπιστοσύνης (π.χ., ενδιαφέρον από τις ρυθμιστικές αρχές και από τους φορείς για την προστασία των χρηστών, κοκ).
- Νομικές ρυθμίσεις και θεσμικές παρεμβάσεις ( π.χ., θέματα ασφάλειας και απορρήτου, ιδιωτικότητας και προσωπικών δεδομένων, κλπ ).
- Αυξημένοι ρυθμοί απόκτησης δεξιοτήτων από τους ειδικούς και ψηφιακού γραμματισμού από τους πολίτες.

Εικόνα 18: Τί είπαν οι ειδικοί για τους διευκολυντικούς παράγοντες για την ανάπτυξη της ΠΤΝ στην Ελλάδα.

Όπως είδαμε, μπορούμε να κατακτήσουμε έναν μεγαλύτερο βαθμό δυναμικής κατανόησης του υπό διαμόρφωση οικοσυστήματος της ΠΤΝ στην Ελλάδα, αλλά και ανθεκτικής προετοιμασίας απέναντι στο απρόοπτο και το άγνωστο, μέσα από την προορατική αξιοποίηση των “*διευκολυντικών παραγόντων*” (βλ. Εικόνα 18) και μια “*κβαντική*” λογικής διερεύνηση ενός ευρέος πλέγματος από πολλά και διαφορετικά “*ενδεχόμενα εναλλακτικά μέλλοντα*”. Μια διερεύνηση χωρίς φόβο και πάθος, αλλά με διεπιστημονικό πνεύμα, μεθοδολογική ευελιξία, δημιουργικότητα και φαντασία.

Τα ενδεχόμενα αυτά μέλλοντα αποτυπώνονται σε σενάρια τα οποία προφανώς δεν αποτελούν προβλέψεις ή “μαντικές ιδιότητες”, καθώς το σύστημα είναι εγγενώς μη προβλέψιμο, με τις διαθέσιμες εναλλακτικές να υπόκεινται σε σταδιακή ή απότομη τροποποίηση ή μεταβολή. Εντούτοις, τα σενάρια αναδεικνύουν τάσεις ή μεγάλες τάσεις (megatrends) και συμβάλλουν στο να κατανοήσουμε/διαγνώσουμε με δυναμικό τρόπο και να διαχειριστούμε (αλλά όχι να “επιλύσουμε” ή να “θεραπεύσουμε”) την πολυπλοκότητα και τη μη γραμμικότητα σε ένα πιο δομημένο πλαίσιο. Μας βοηθούν στο να μην πηγαίνουμε “στα σκοτεινά” (για να χρησιμοποιήσουμε μια φράση από τον “*Τελευταίο Σταθμό*” του Γ. Σεφέρη). Τα εναλλακτικά σενάρια της έρευνάς μας παρουσιάζουν τέσσερις διαφορετικές και εξίσου πιθανές εκδοχές του μέλλοντος, προβάλλοντας μια σειρά από προκλήσεις, αβεβαιότητες και

ευκαιρίες που απαιτούν διαρκή παρακολούθηση.

Καθώς τα μοντέλα ΠΤΝ θα ισχυροποιούνται διαρκώς, καθώς το κόστος τους θα μειώνεται και η πρόσβαση σε αυτά θα αυξάνεται, καθώς η ικανότητα γραφής και χρήσης γλώσσας θα μετατρέπεται αναπόφευκτα σε αρμοδιότητα των μηχανών, το πλήρες δυναμικό αυτής της νέας ισχυρής τεχνολογίας θα γίνεται όλο και πιο ευδιάκριτο. Όχι πια με όρους επιστημονικής φαντασίας, αλλά με τη μορφή ενός πρακτικού εργαλείου που συνεχώς θα διαταράσσει τον κόσμο και σύντομα θα είναι στη διάθεση δισεκατομμυρίων ανθρώπων. Όμως, η ΠΤΝ δεν αποτελεί μόνο ένα “εργαλείο”, ένα “σύστημα”, ή μια “πλατφόρμα”, αλλά μια μετασχηματιστική *μετα-τεχνολογία*, μια τεχνολογία πίσω από την τεχνολογία.<sup>228</sup> Η ίδια κατασκευάζει εργαλεία και πλατφόρμες, είναι ένας δημιουργός συστημάτων κάθε είδους. Με άλλα λόγια, βρισκόμαστε σε ένα σημείο καμπής στην ιστορία της ανθρωπότητας, σε ένα σημαντικό σταυροδρόμι της εξέλιξης του πολιτισμού μας.

Παράλληλα, η παγκόσμια γεωπολιτική και γεωοικονομική τάξη καθίσταται όλο και πιο αβέβαιη, πολύπλοκη και ασταθής. Η ΠΤΝ φαίνεται να ενισχύει αυτά τα συστημικά χαρακτηριστικά και δείχνει την ανάγκη για έναν “εκθετικό” και μελλοντοστραφή τρόπο σκέψης. Δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι για το τι μας επιφυλάσσει το μέλλον, ούτε μπορούμε να αποφύγουμε τις διαρκείς διαταράξεις σε μια εποχή μο-

νιμοκρίσης. Αλλά εναπόκειται σε εμάς να αξιοποιήσουμε αυτή τη γενικευμένη αβεβαιότητα/πολυπλοκότητα, να θέσουμε μακροπρόθεσμους στόχους, να είμαστε κατάλληλα προετοιμασμένοι, και να εργαστούμε για το πλέον ευνοϊκό σενάριο - δηλαδή το σενάριο της “*τεχνοκοινωνικής επιτάχυνσης*”-, με στόχο την ενίσχυση της ικανότητας της χώρας για βιώσιμη ανάπτυξη και ανθεκτική ευημερία, βάσει δυναμικών διαγνώσεων για τις τάσεις, τις αβεβαιότητες και τις ευκαιρίες που αναδύονται γύρω μας.

Οι σύγχρονες κοινωνίες καλούνται να αναβαθμίσουν την οικονομική και πολιτική τους οργάνωση, να προσαρμόσουν θεσμούς και νοοτροπίες, και να επινοήσουν νέους κανόνες και κώδικες συνύπαρξης. Με άλλα λόγια, δεν χρειαζόμαστε μόνο καλύτερα γλωσσικά μοντέλα, αλλά και νέα μοντέλα για τον πραγματικό κόσμο που ζούμε, νέες γνωστικές κατηγορίες και νέα αξιακά πρότυπα. Χρειαζόμαστε ένα όραμα, ένα *θετικό αφήγημα* για την ΤΝ. Σε αυτό το πλαίσιο, η Ελλάδα πράγματι διαθέτει και μπορεί να αξιοποιήσει αποτελεσματικά ένα μεγάλο σύνολο δυνατοτήτων, με αιχμή το ανθρώπινο δυναμικό της, ούτως ώστε όχι απλώς να παρακολουθεί το τρένο της 4ης βιομηχανικής επανάστασης, αλλά να πρωταγωνιστήσει στο αναδυόμενο τεχνολογικό και παραγωγικό μοντέλο, να συνδιαμορφώσει τις εξελίξεις και να συμμετέχει ενεργητικά και υπεύθυνα στον παγκόσμιο διάλογο για το μέλλον της ΤΝ με αυτοπεποίθηση και αισιοδοξία.

<sup>228</sup> Ibid.



# Παράρτημα 1 - Ορολογία



# Όροι

# Περιγραφή

## Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη (Generative AI)

Η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη (Generative AI) αποτελεί ένα υποσύνολο της τεχνητής νοημοσύνης που διακρίνεται για την ικανότητα δημιουργίας νέων κειμένων, εικόνων ή άλλων τύπων περιεχομένου προσομοιώνοντας και μιμούμενη πρότυπα και δομές μεγάλων δεδομένων (training big data).

Ενέχει αλγορίθμους και μοντέλα που προκρίνουν τη δημιουργία αποτελεσμάτων που δεν προϋπήρχαν στον φυσικό κόσμο αλλά προσομοιάζουν με αυτόν, συχνά χρησιμοποιώντας μορφότυπους, μοτίβα (patterns) και δομές που προκύπτουν από τα προαναφερθέντα σύνολα δεδομένων εκπαίδευσης (training data). Η ανάπτυξη μεθόδων βαθιάς μάθησης (deep learning), ιδίως μοντέλων όπως τα Generative Adversarial Networks (GANs) και τα Recurrent Neural Networks (RNNs), υπήρξε μια από τις σημαντικότερες εξελίξεις στη παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη. Σε πολυάριθμους τομείς, τα μοντέλα αυτά έχουν αποδείξει ότι είναι σε θέση να παράγουν δεδομένα που είναι όχι μόνο ρεαλιστικά αλλά και εσωτερικά συνεκτικά.

## Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα (Large Language Models - LLMs)

Υποσύνολο της TN που στόχο έχει να παραχθεί κείμενο με τρόπο που να προσομοιάζει στην ανθρώπινη ομιλία.

## Adversarial Attacks

Οι επιθέσεις Adversarial, γνωστές και ως "Adversarial Attacks," είναι μια τεχνική στον χώρο της μηχανικής μάθησης και της τεχνητής νοημοσύνης, που προσπαθεί να παραβιάσει ή να παρεκκλίνει την απόδοση ενός μοντέλου μηχανικής μάθησης με εσκεμμένες τροποποιήσεις στα δεδομένα εισόδου. Οι τροποποιήσεις αυτές είναι συνήθως πολύ μικρές και δυσδιάκριτες από τον ανθρώπινο παρατηρητή, αλλά επαρκείς ώστε να παραπλανήσουν το μοντέλο μηχανικής μάθησης.

## Πολυτροπική Τεχνητή Νοημοσύνη (Multimodal AI)

Η "Multimodal AI" είναι ένας τύπος τεχνητής νοημοσύνης που μπορεί να επεξεργάζεται, να κατανοεί και/ή να παράγει αποτελέσματα για περισσότερους του ενός τύπους δεδομένων. Τα Multimodal AI συστήματα εκπαιδεύονται χρησιμοποιώντας βίντεο, ήχο, ομιλία, εικόνες, κείμενο και μια σειρά από παραδοσιακά αριθμητικά σύνολα δεδομένων. Έτσι πολλοί τύποι δεδομένων χρησιμοποιούνται παράλληλα για να βοηθήσουν την TN να παράγει πιο περίπλοκα και ακριβή αποτελέσματα, κάτι που έλειπε από παλαιότερες εφαρμογές.

## Αλλαγή και Υποβάθμιση του Μοντέλου (Model drift)

Το "model drift" αναφέρεται στο φαινόμενο μείωσης της αποτελεσματικότητας των μοντέλων μηχανικής μάθησης, μετά το διάστημα της αρχικής εκπαίδευσής τους.

## Πολύγλωσσα μοντέλα (Multilingual AI models)

Τα πολύγλωσσα μοντέλα είναι ένας τύπος μοντέλου μηχανικής μάθησης που μπορεί να κατανοήσει διαφορετικές γλώσσες.

## Όροι

## Περιγραφή

### **Μετα-σύμπαντα (Metaverses)**

Τα metaverses είναι εικονικοί κόσμοι όπου οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδρούν με άλλους και το περιβάλλον τους σε 3D ψηφιακούς κόσμους.

### **Ψηφιακός γραμματισμός (Digital literacy)**

Ο “ψηφιακός γραμματισμός” είναι η ικανότητα ενός ατόμου να βρίσκει, να αξιολογεί και να επικοινωνεί πληροφορίες χρησιμοποιώντας πλατφόρμες ψηφιακής επικοινωνίας ή ψηφιακών μέσων.

### **Μοντέλα Βάσης (Foundational models)**

Στο πλαίσιο της ΤΝ αναφέρονται συνήθως σε προεκπαιδευμένα μεγάλα γλωσσικά μοντέλα που χρησιμεύουν ως βάση για διάφορες εργασίες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP). Αυτά τα μοντέλα συνήθως σχεδιάζονται για να μάθουν τα πρότυπα, τη δομή και τη σημασιολογία της γλώσσας από διάφορες πηγές δεδομένων. Ένα προτεινόμενο παράδειγμα ενός βασικού μοντέλου είναι η σειρά GPT (Generative Pretrained Transformer) της OpenAI, όπως το GPT-3.5. Τα μοντέλα βάσης μπορούν να υποστούν ρυθμίσεις για εξειδικευμένες χρήσεις









# Παράρτημα 2 - Εμπειρογνώμονες / Experts



# Εμπειρογνώμονες / Experts

- Accenture Greece:** Κυριάκος Σαμπατακάκης, Country Managing Director, Managing Director Central-Eastern Europe, Communications-Media-High Tech
- Μέλος Διοικητικού Συμβουλίου Πολυεθνικής Εταιρείας Ανθρώπινου Δυναμικού
- Εκπρόσωπος Πολυεθνικής Τεχνολογικής Εταιρείας
- WIDE Services P.C:** Κατερίνα Τσαδήμα, Head eLearning Instructional Designer of the Greek Premium Certified Moodle Partner (WIDE Services)
- Homo Digitalis** (ΑΜΚΕ για την υπεράσπιση και προώθηση των Δικαιωμάτων του Ανθρώπου στην ψηφιακή εποχή): Λευτέρης Χελιουδάκης, Γραμματέας Δ.Σ
- KPMG:** Ελληνικός Βραχίονας Πολυεθνικής Συμβουλευτικής Εταιρείας, Σύμβουλος Υπηρεσιών Ανθρώπινου Δυναμικού
- ΣΕΒ σύνδεσμος επιχειρήσεων και βιομηχανιών:** Δρ. Μαρία Μποζούδη, Senior Advisor, Τομέας Βιομηχανίας, Ανάπτυξης, Τεχνολογίας και Καινοτομίας
- Πανεπιστήμιο Αιγαίου:** Λίλιαν Μήτρου, Νομικός, καθηγήτρια, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων
- Δημόσια Υπηρεσία Απασχόλησης (ΔΥΠΑ):** Γιώργος Καραχάλιος Υποδιοικητής
- Πάντειο Πανεπιστήμιο:** Κωνσταντίνος Καρπούζης, Τμήμα Επικοινωνίας, Μέσων και Πολιτισμού, Επίκουρος Καθηγητής
- 100 Mentors** (Υπηρεσίες έρευνας και ανάπτυξης προϊόντων διαδραστικών πολυμέσων-πλατφόρμα εκπαίδευσης ανθρώπινου δυναμικού): Γιώργος Νικολετάκης, CEO
- EPT:** Βασίλης Βασιλόπουλος, Data Protection Officer
- ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΜΙΚΡΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ Γ. Σ.Ε.Β.Ε.Ε (ΙΜΕ ΓΣΕΒΒΕ):** Επιστημονικό στέλεχος
- Intelligencia AI** (Artificial Intelligence company supporting the development of new drugs): Δημήτρης Σκαλτσάς, CEO & Co-founder
- Boussias Media:** Γιάννης Ριζόπουλος, Δημοσιογράφος (NetFax – netweek) & Συντονιστής συνεδρίων/workshops
- P2P Lab (ερευνητικός κόμβος σε θέματα τεχνολογίας & πρακτικών):** Βασίλης Κωστάκης, Καθηγητής Τεχνολογικής Διακυβέρνησης και Βιωσιμότητας στο Πολυτεχνείο Ταλίν, Εσθονία, ερευνητής στο Πανεπιστήμιο Χάρβαρντ, ΗΠΑ, & ιδρυτής του ερευνητικού κόμβου P2P Lab
- Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ):** Αθηνά Βακάλη, Καθηγήτρια Πληροφορικής & Διευθύντρια Εργαστηρίου Επιστήμης Δεδομένων και Ιστού Datalab (<https://datalab.csd.auth.gr/>), Συνιδρύτρια της spinoff Exanta
- Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής:** Κλειώ Σγουροπούλου, Καθηγήτρια Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών, Μέλος Συμβουλίου Διοίκησης ΠΑΔΑ, Μέλος ΔΣ ΕΔΥΤΕ
- Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης-Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΕΚΕΤΑ- ΙΠΤΗΛ):** Γιάννης Κομπατσιάρης, Κύριος Ερευνητής
- Foster+Partners** (διεθνές γραφείο αρχιτεκτονικής, πολεοδομικού σχεδιασμού και design / περιβαλλοντική βιωσιμότητα): Μάρθα Τσίγκαρη, Ανώτερη Συνεργάτης (Senior Partner) και Επικεφαλής της ομάδας Applied R+D (ARD)
- Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης:** Κωνσταντίνος Κυρανάκης, Υφυπουργός
- Info Quest Technologies:** Δημήτρης Εφορακόπουλος, Πρόεδρος & CEO
- Victus Networks:** Αντώνης Χονδρός, CEO
- Οργανισμός Ανοιχτών Τεχνολογιών (ΕΕΛΛΑΚ):** Αλέξανδρος Μελίδης, Γενικός Διευθυντής
- International Strategic Communications and Crisis Management:** Στράτος Σαφιολέας, CEO (Ειδικός στον τομέα Technology Policy and Engineering Management)

**26. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών:**  
Αριστοτέλης Τύμπας, Καθηγητής, Τμήμα ΙΦΕ

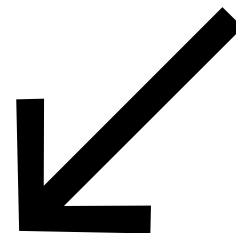
**27. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών:**  
Μανώλης Πατηνιώτης, Καθηγητής Ιστορίας των Επιστημών και των Τεχνικών στους νεότερους χρόνους, Τμήμα Κοινωνιολογίας

**28. Athens Technology Center - ATC (εταιρεία παραγωγής εφαρμογών πληροφορικής που διευκολύνουν τις ροές εργασίας με χρήση σύγχρονων**

**τεχνολογιών):** Νίκος Σαρρής, Σύμβουλος τεχνολογιών MME

**29. Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης:** Αντώνης Στασής, Γενικός Διευθυντής Ψηφιακής Διακυβέρνησης

**30. Πανεπιστήμιο Κρήτης:** Καθηγήτρια Φιλοσοφίας, Εργαστήριο Βιοηθικής



## Αποσπάσματα συζητήσεων

**31. Τουριστικό Μορφωτικό Ινστιτούτο:** Εκπρόσωπος Διεύθυνσης Εκπαίδευσης

**32. Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών (ΚΕΠΕ):** Θεόδωρος Τσέκερης, Ερευνητής

**33. Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών (ΚΕΠΕ):** Αθανάσιος Χύμης, Ερευνητής

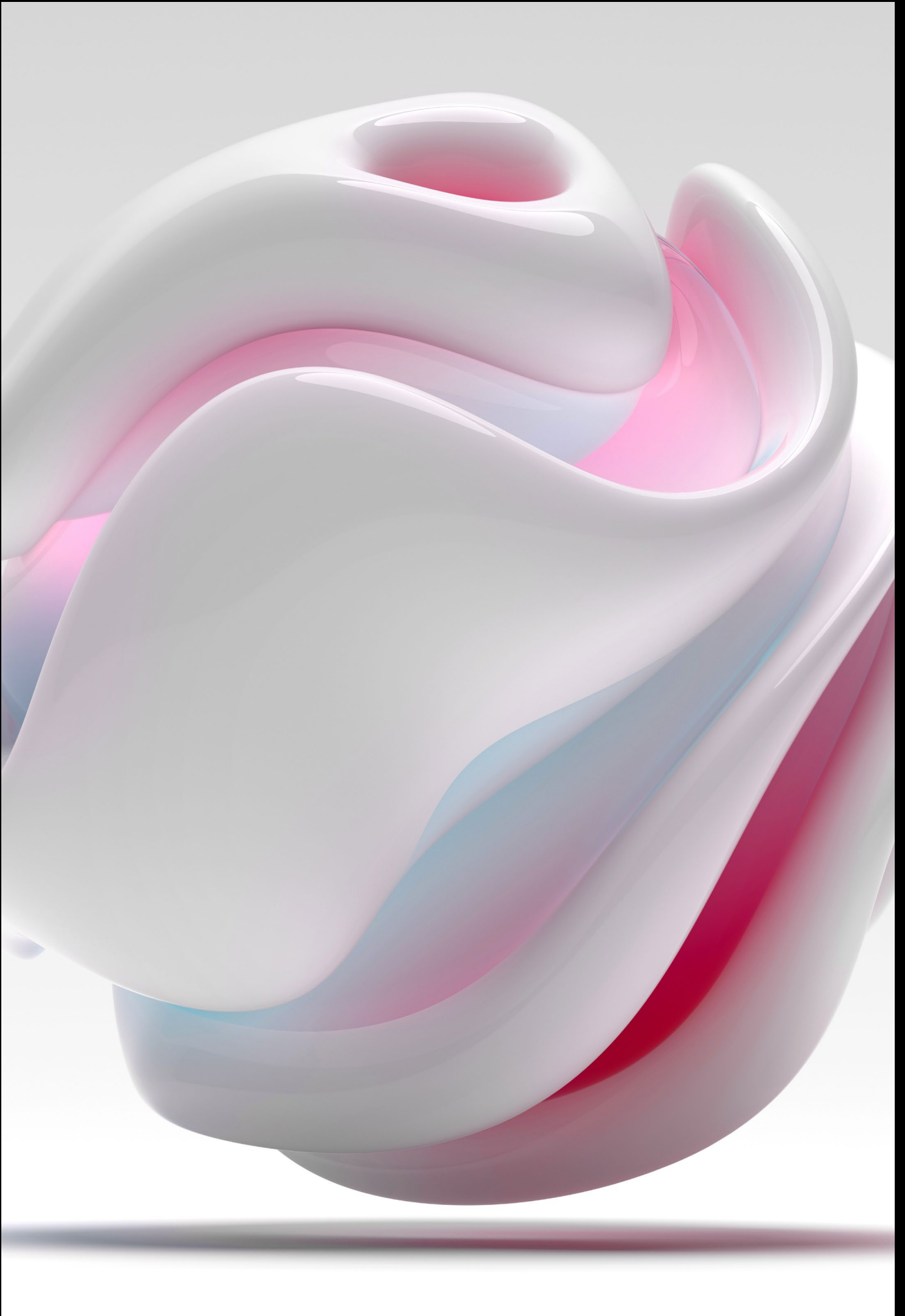




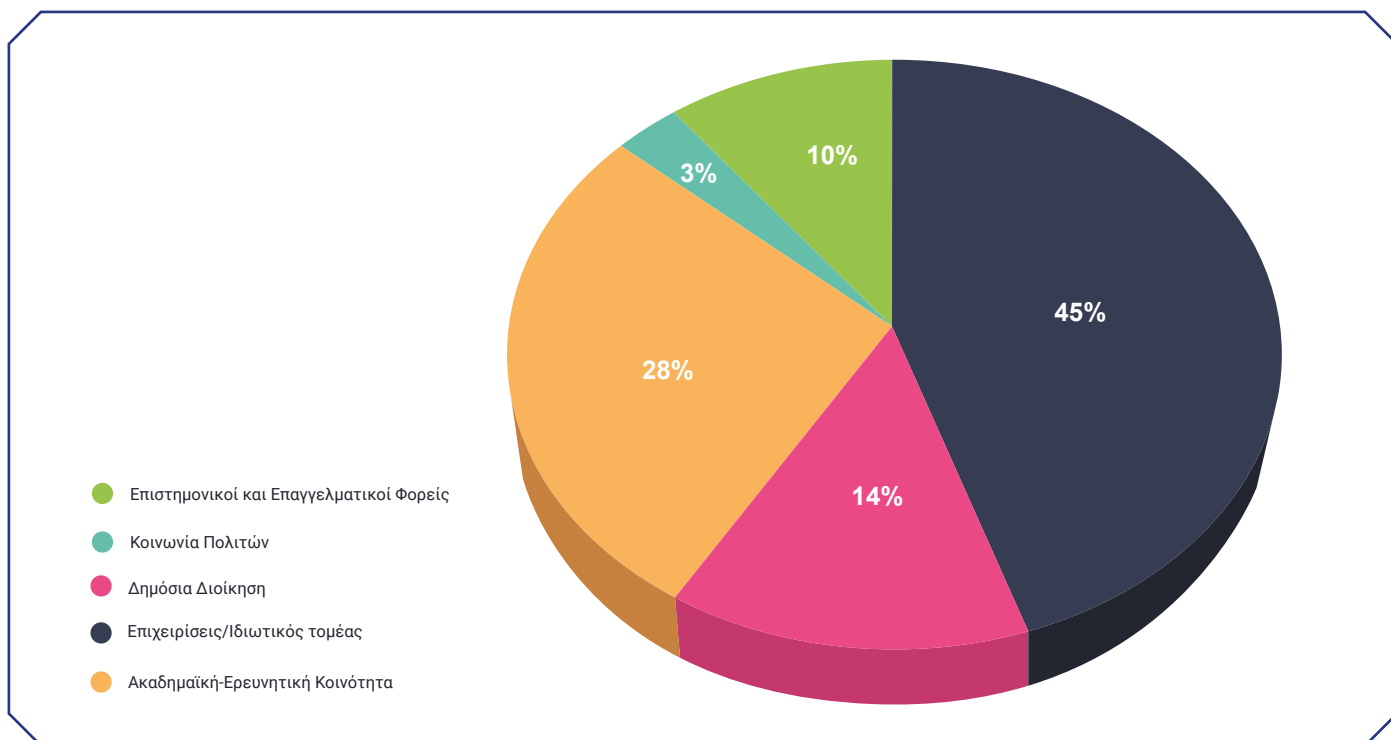




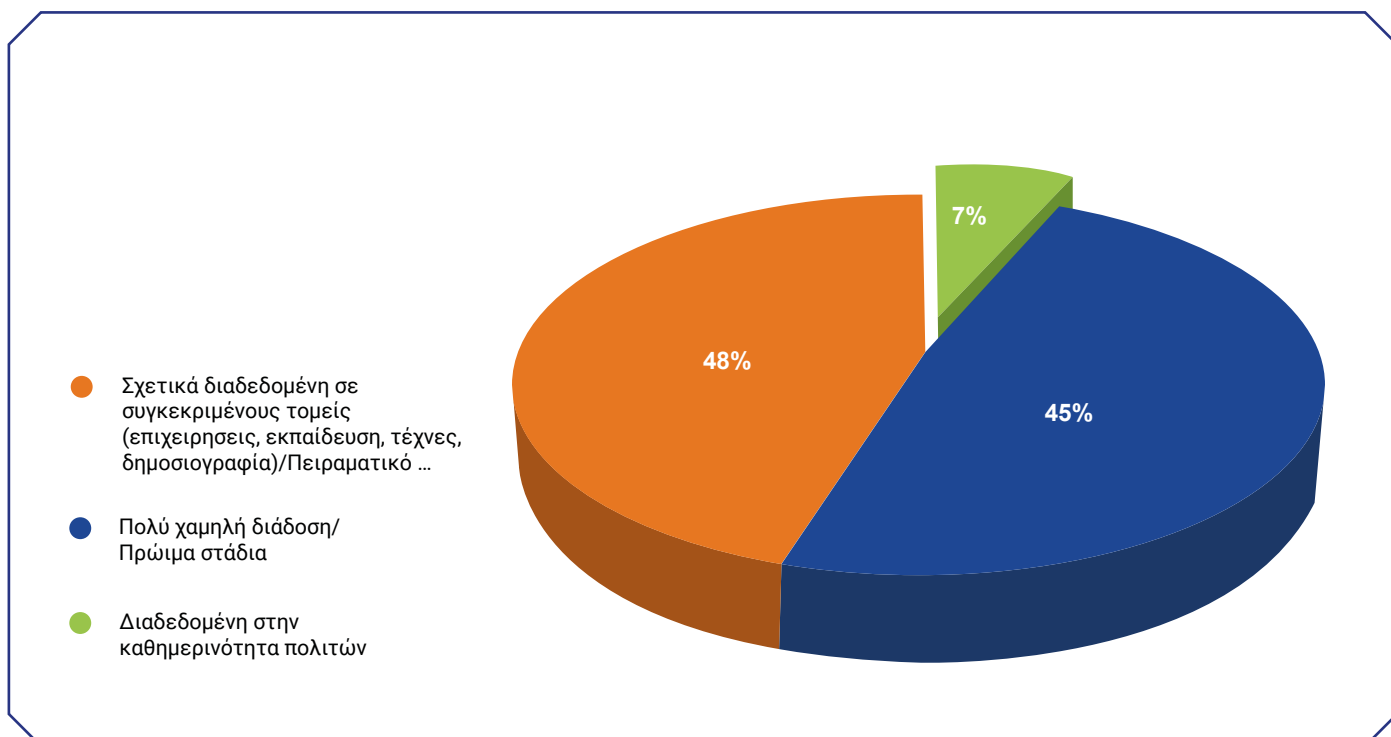
# Παράρτημα 3 - Διαγράμματα ερωτηματολογίων



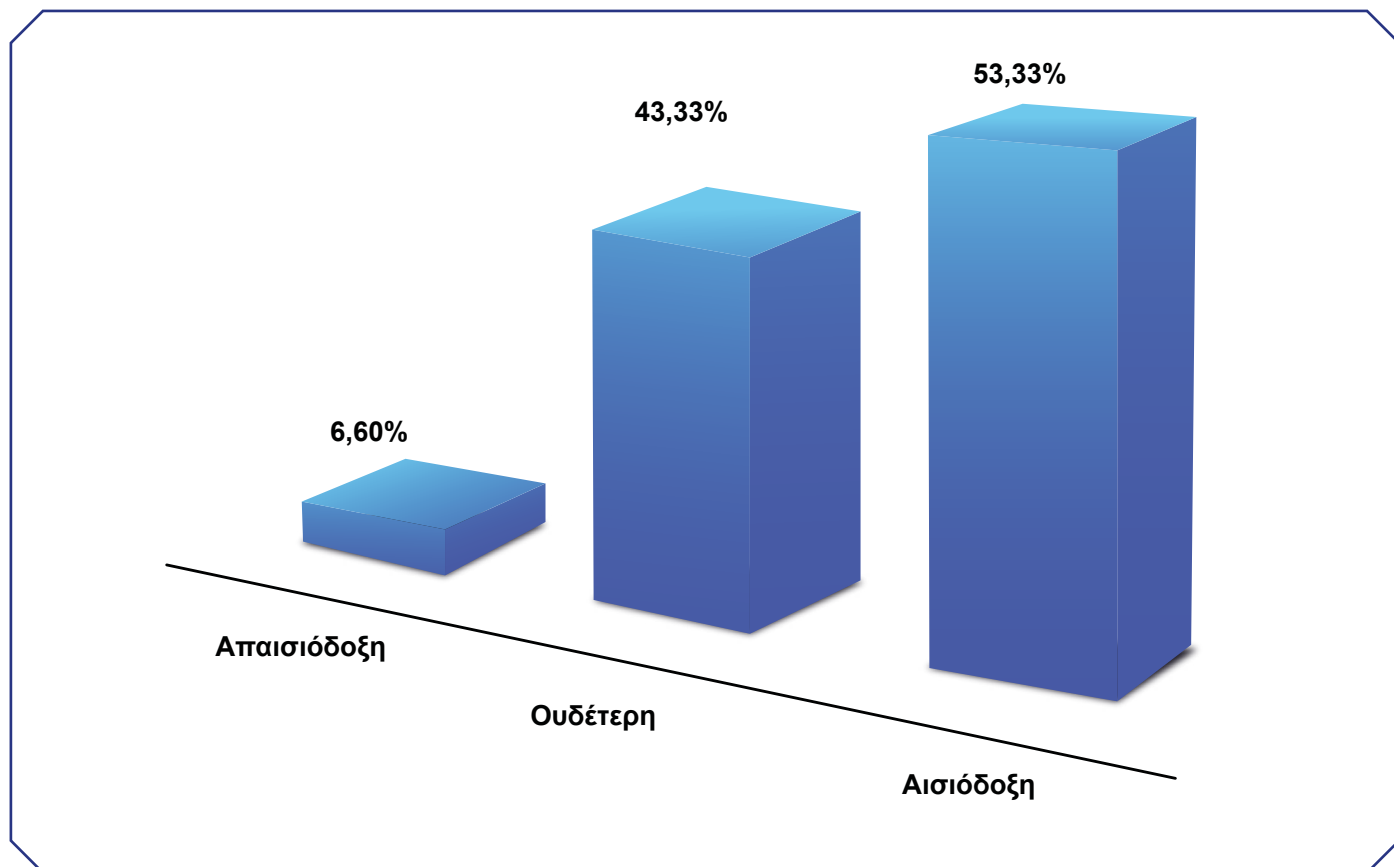
## 1. Πεδία συμμετεχόντων



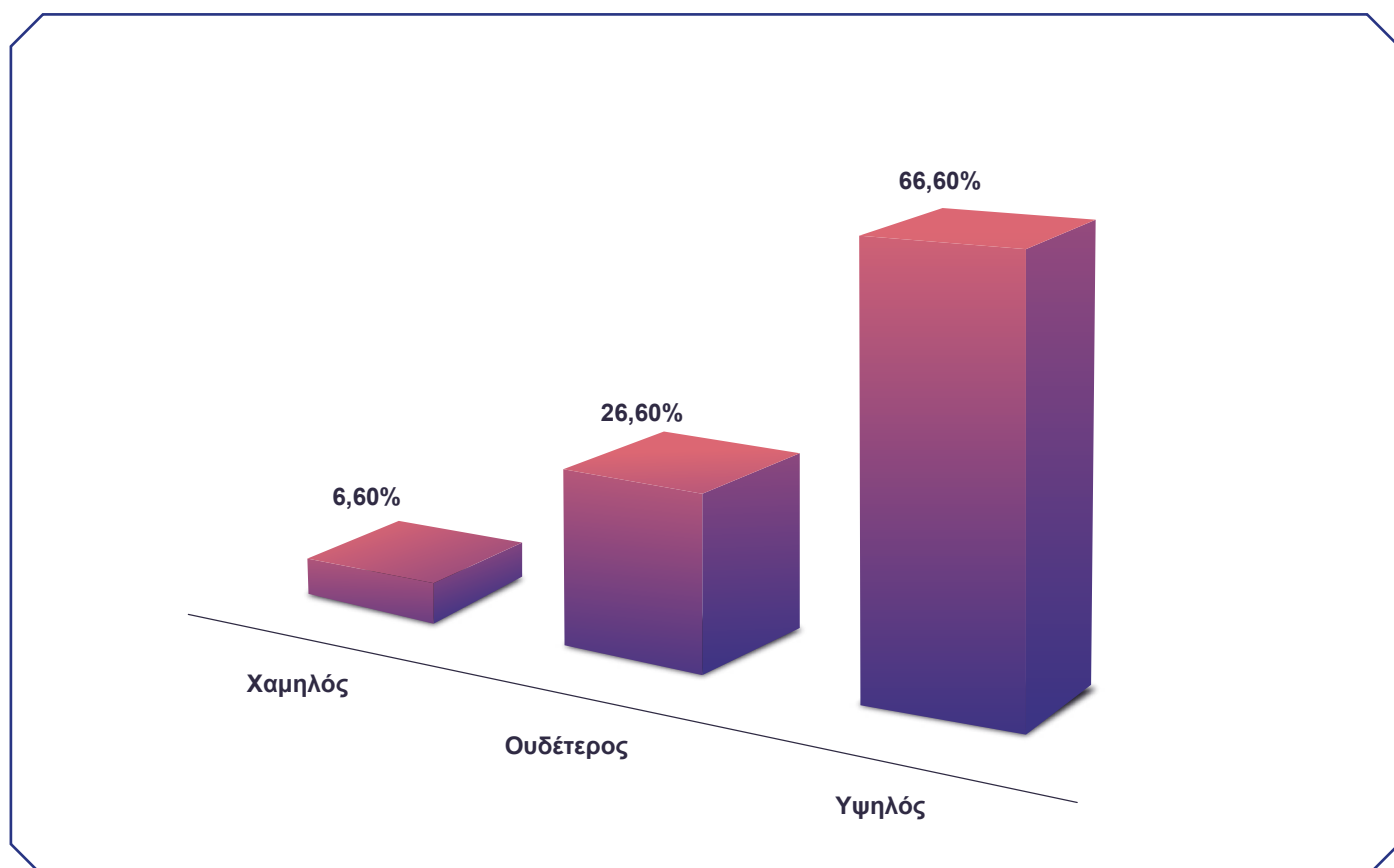
## 2. Κατά τη γνώμη σας, σε ποια έκταση η GenAI υφίσταται στην ελληνική πραγματικότητα; (πχ, παραγωγικός τομέας, εκπαίδευση, έρευνα, υπηρεσίες υγείας, διοίκηση, εμπόριο, επιχειρήσεις, τέχνες, ή ως πρόσληψη στην κοινή γνώμη)



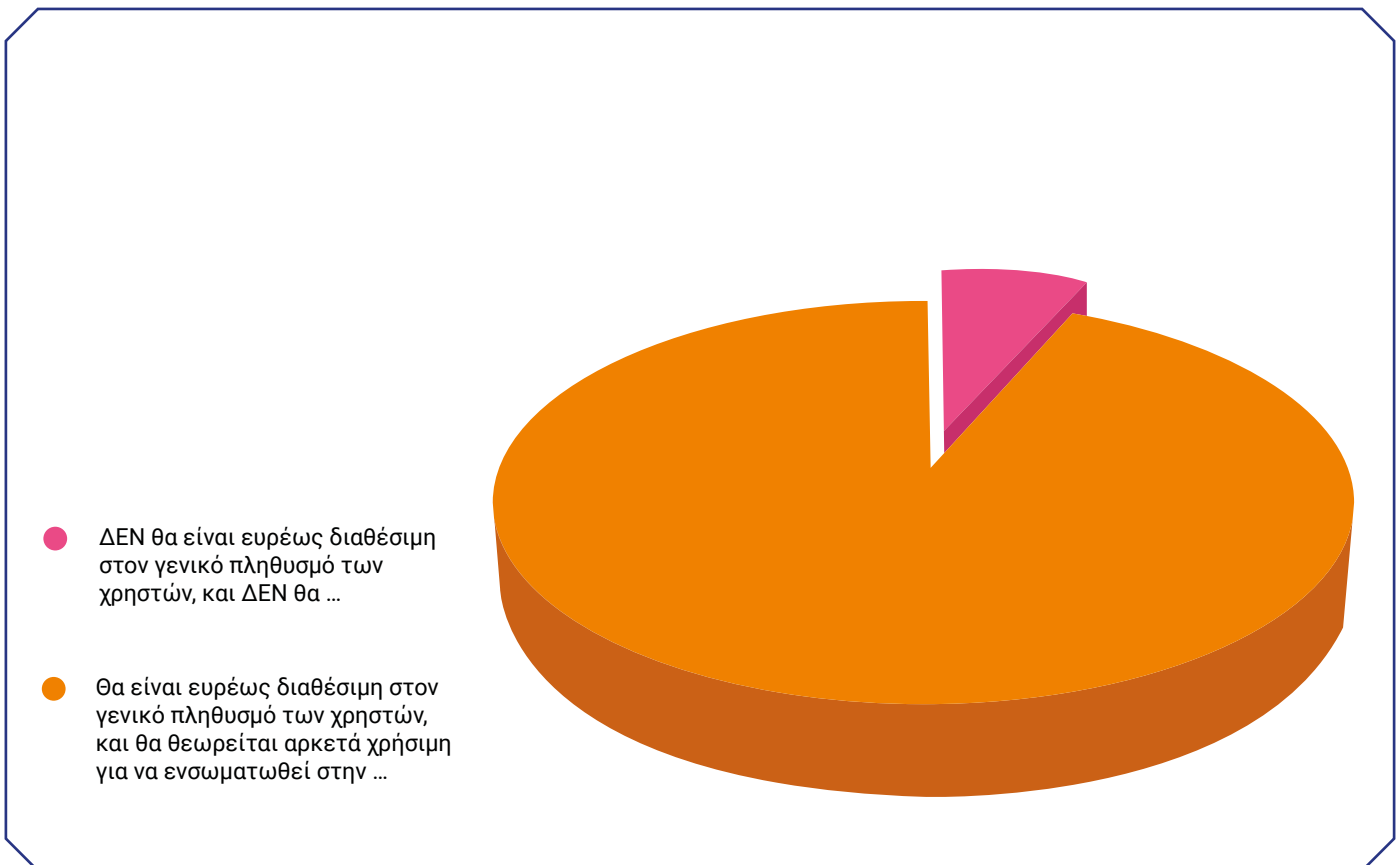
3. Αναφορικά με τον αντίκτυπο της χρήσης της GenAI στην ελληνική κοινωνία μέχρι το 2030, θα λέγατε ότι η συνολική σας στάση είναι...



4. Εξετάζοντας τον βαθμό του αντίκτυπου της GenAI στην ελληνική κοινωνία προς το 2030, θα τον χαρακτηρίζατε

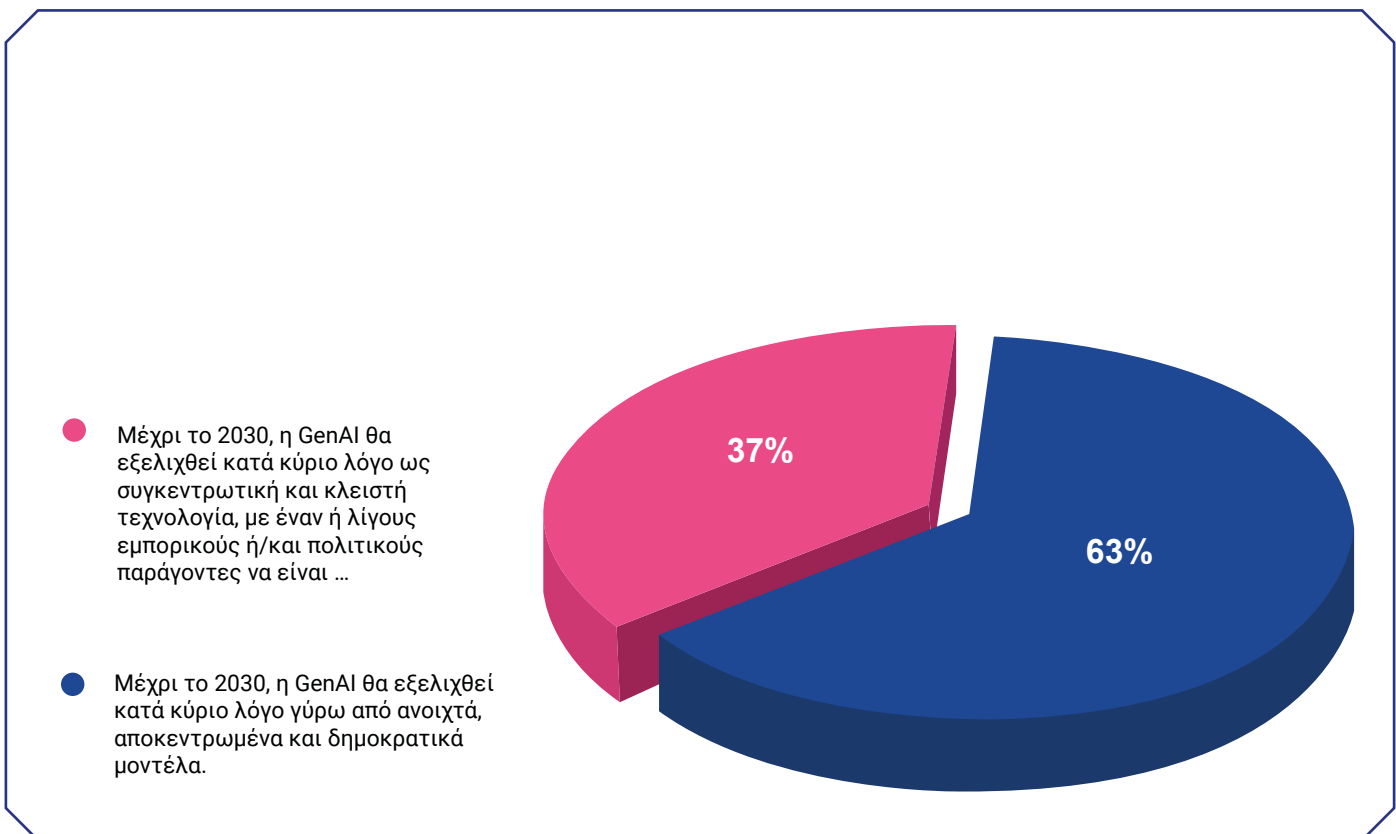


5. Ποια από τις παρακάτω θέσεις θα λέγατε ότι σας αντιπροσωπεύει όσον αφορά την προσβασιμότητα της GenAI στο ευρύ κοινό το 2030:

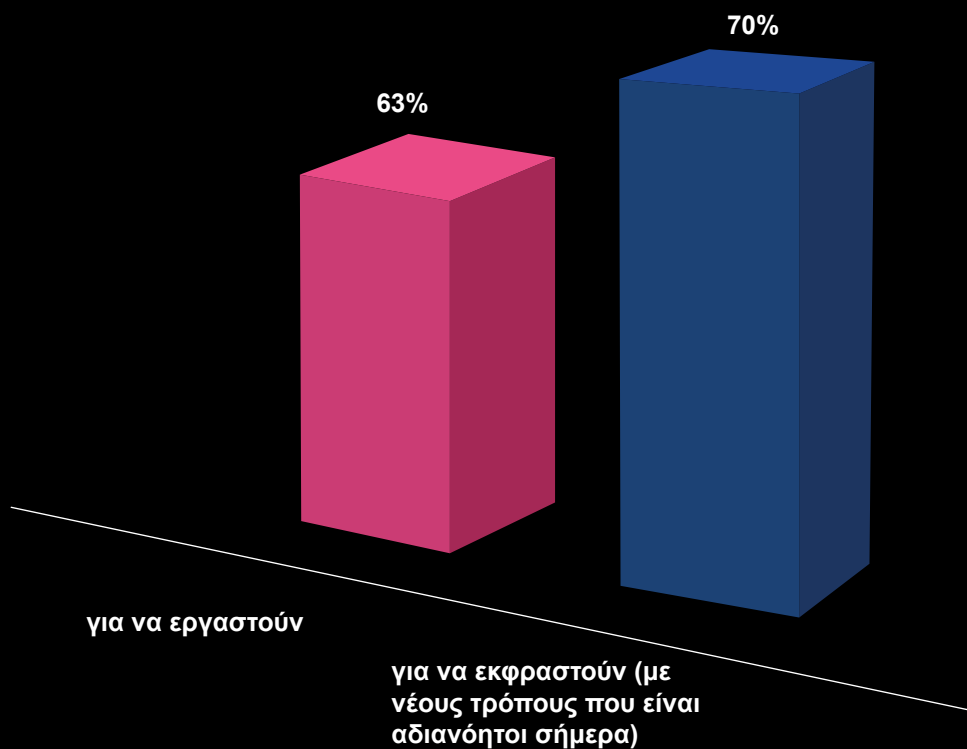


Greece 2024

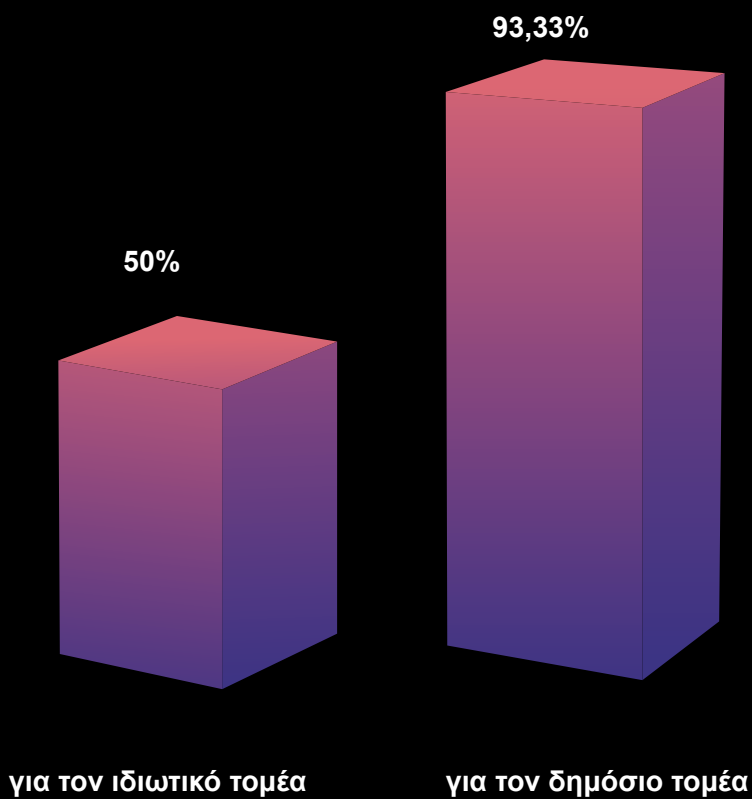
6. Ποια από τις παρακάτω θέσεις θα λέγατε ότι σας αντιπροσωπεύει όσον αφορά το πώς θα είναι η τεχνολογία GenAI: ανοικτή και αποκεντρωμένη ή κλειστή και συγκεντρωτική;



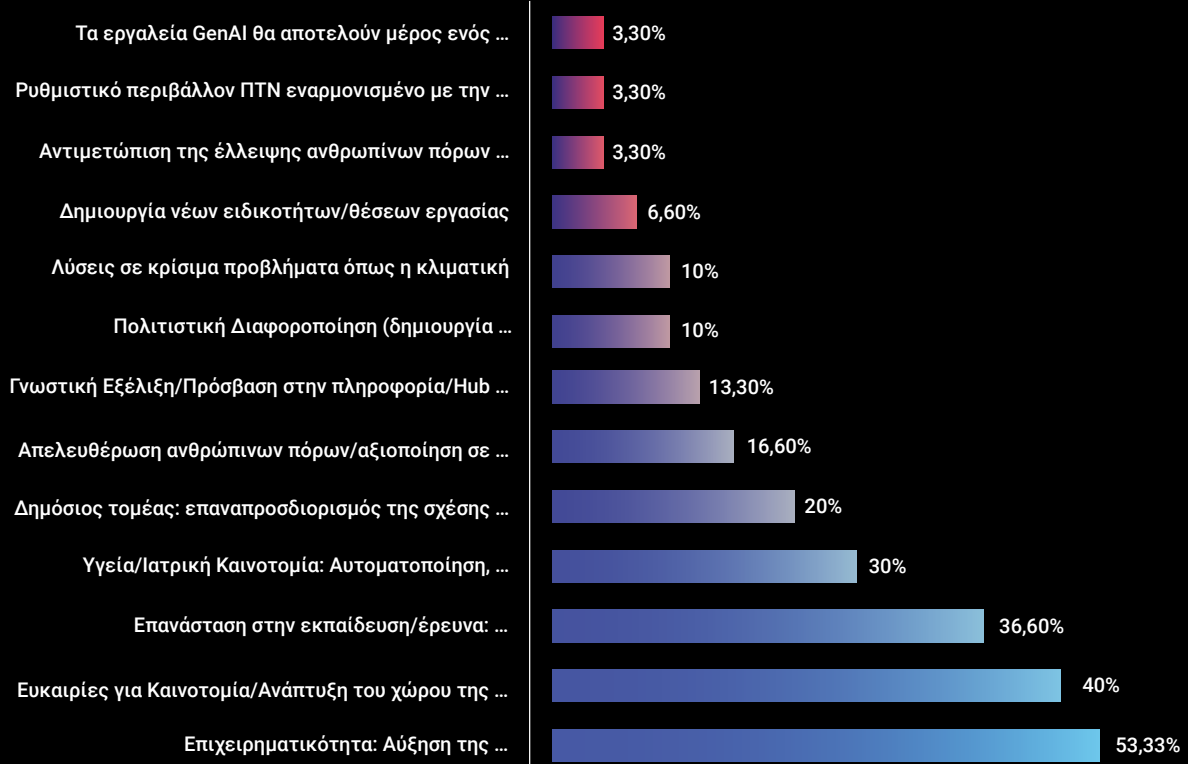
7. Κατά την γνώμη σας το 2030, θα αποτελεί κανόνα για τους χρήστες στην Ελλάδα το να χρησιμοποιούν την GenAI:



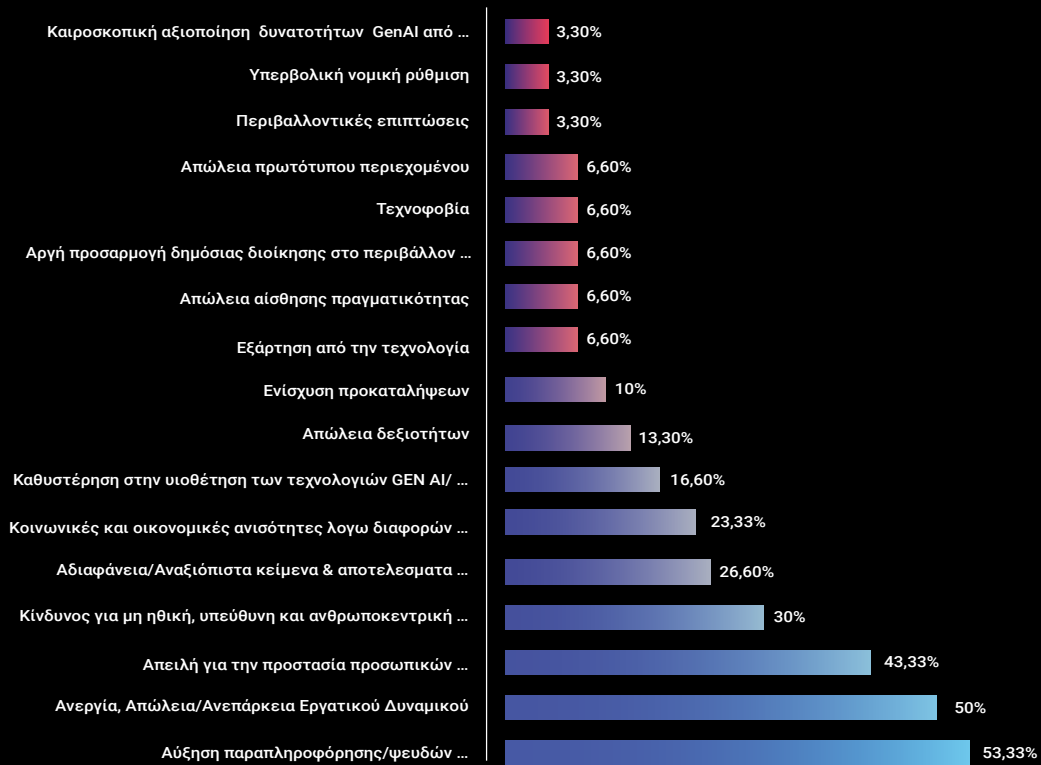
8. Μέχρι το 2030, η GenAI θα είναι απαραίτητη:



9. Αν φανταστείτε το οικοσύστημα της GenAI στη χώρα το 2030, ποια θα ήταν τα κυριότερα θετικά χαρακτηριστικά.



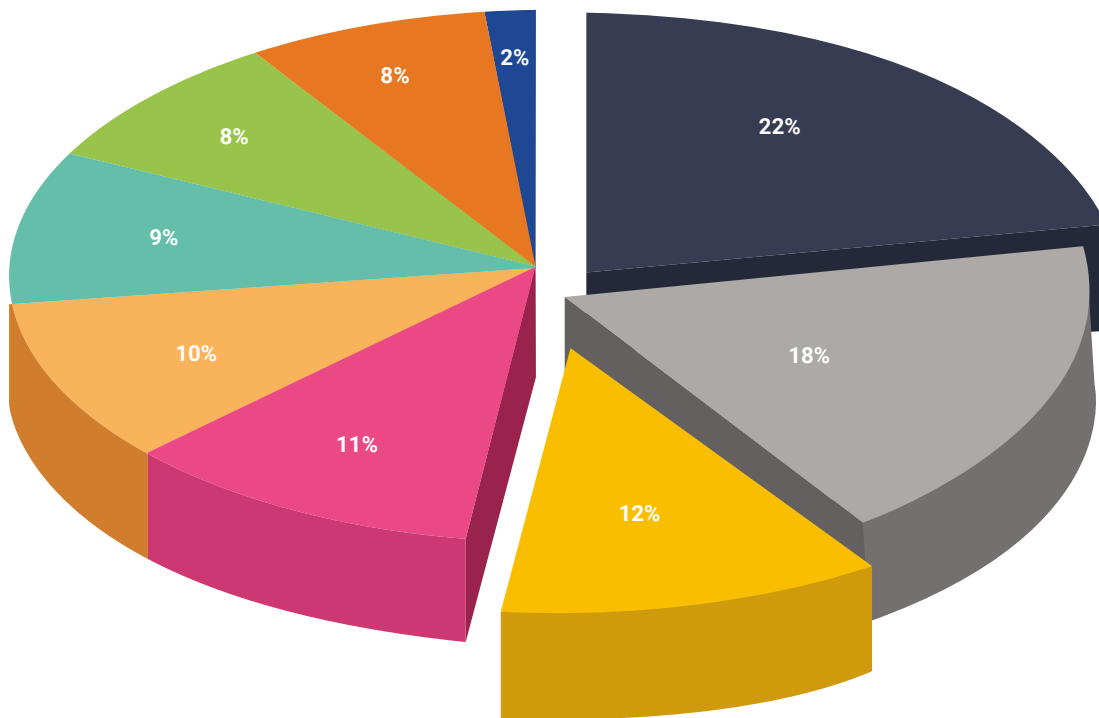
10. Αν φανταστείτε το οικοσύστημα της GenAI στη χώρα το 2030, ποια θα ήταν τα κυριότερα αρνητικά χαρακτηριστικά.



11. Ποιοι θα λέγατε ότι είναι οι πιο σημαντικοί διευκολυντικοί παράγοντες για την ανάπτυξη της GenAI προς το 2030;

## Παράγοντες που θα διευκολύνουν την ανάπτυξη της ΠΤΝ στην Ελλάδα

Generative AI

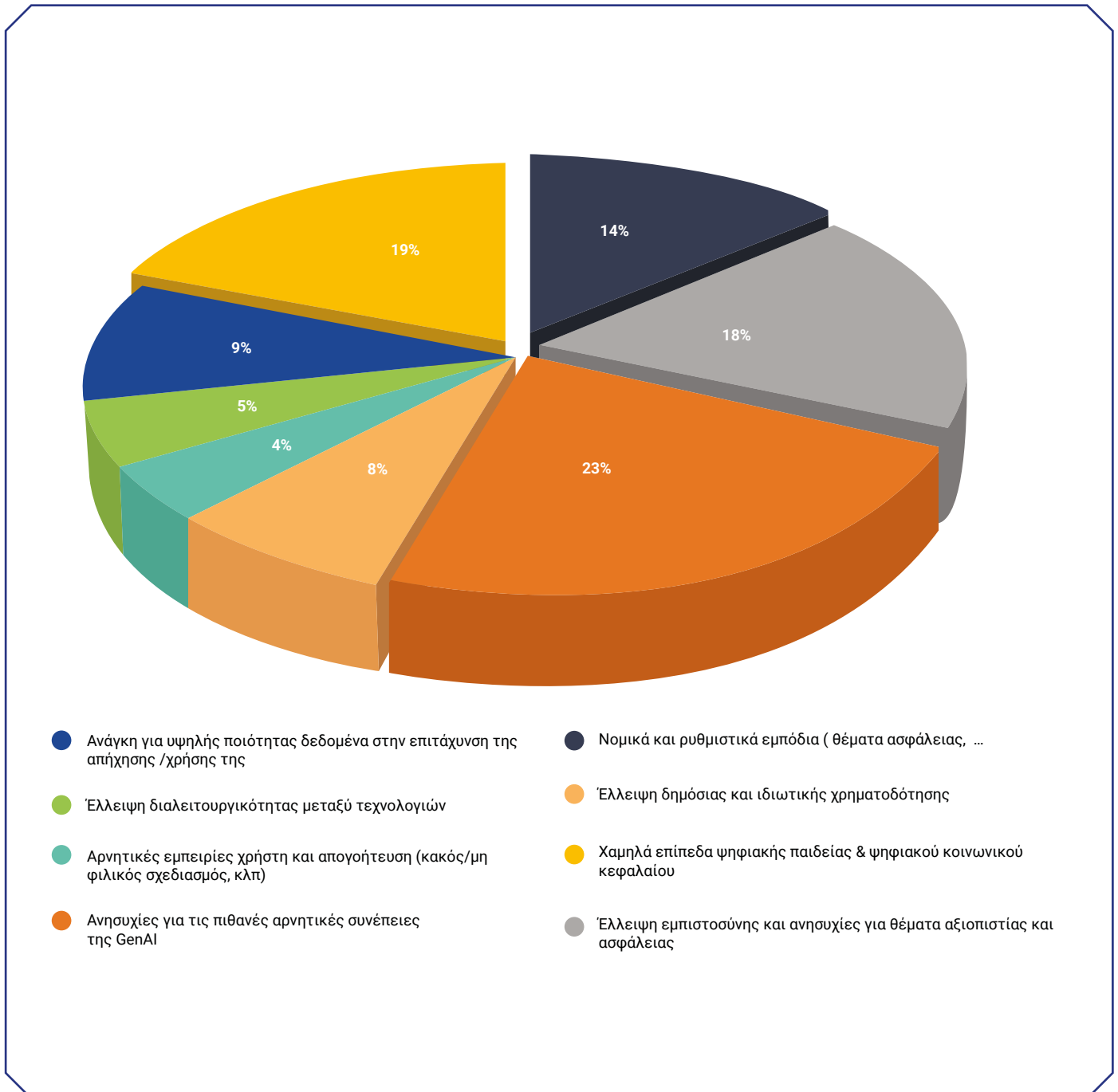


- Φιλοεπενδυτικό κλίμα/αύξηση χρηματοδότησης σε υπολογιστικές δομές/ Κίνητρα σε επιχειρήσεις
- Προαβασιμότητα και προσιτές τιμές της νέας τεχνολογίας.
- Νέες και πιο έμπειρες στην τεχνολογία γενιές που πρωτοστατούν στην χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης.
- Νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες και κίνητρα (π.χ., νέοι τρόποι δημιουργίας σχέσεων μεταξύ επιχειρήσεων και χρηστών, νέοι τρόποι παραγωγής εσόδων).
- Πρόοδος και ωρίμανση της επέκτασης της νέας τεχνολογίας/τεχνικές δυνατότητες της GenAI
- Αυξημένη δημόσια και ιδιωτική χρηματοδότηση
- Διευκολύνσεις στην επίλυση ζητημάτων εμπιστοσύνης (π.χ., ενδιαφέρον από τις ρυθμιστικές αρχές και από τους φορείς για την προστασία των χρηστών, κοκ).
- Νομικές ρυθμίσεις και θεσμικές παρεμβάσεις ( π.χ., θέματα ασφάλειας και απορρήτου, ιδιωτικότητας και προσωπικών δεδομένων, κλπ ).
- Αυξημένοι ρυθμοί απόκτησης δεξιοτήτων από τους ειδικούς και ψηφιακού γραμματισμού από τους πολίτες.



12. Ποιοι θα λέγατε ότι είναι οι πιο σημαντικοί ανασταλτικοί παράγοντες για την ανάπτυξη της GenAI προς το 2030;

## Ανασταλτικοί παράγοντες για την ανάπτυξη ΠΤΝ στην Ελλάδα



Greece 2024

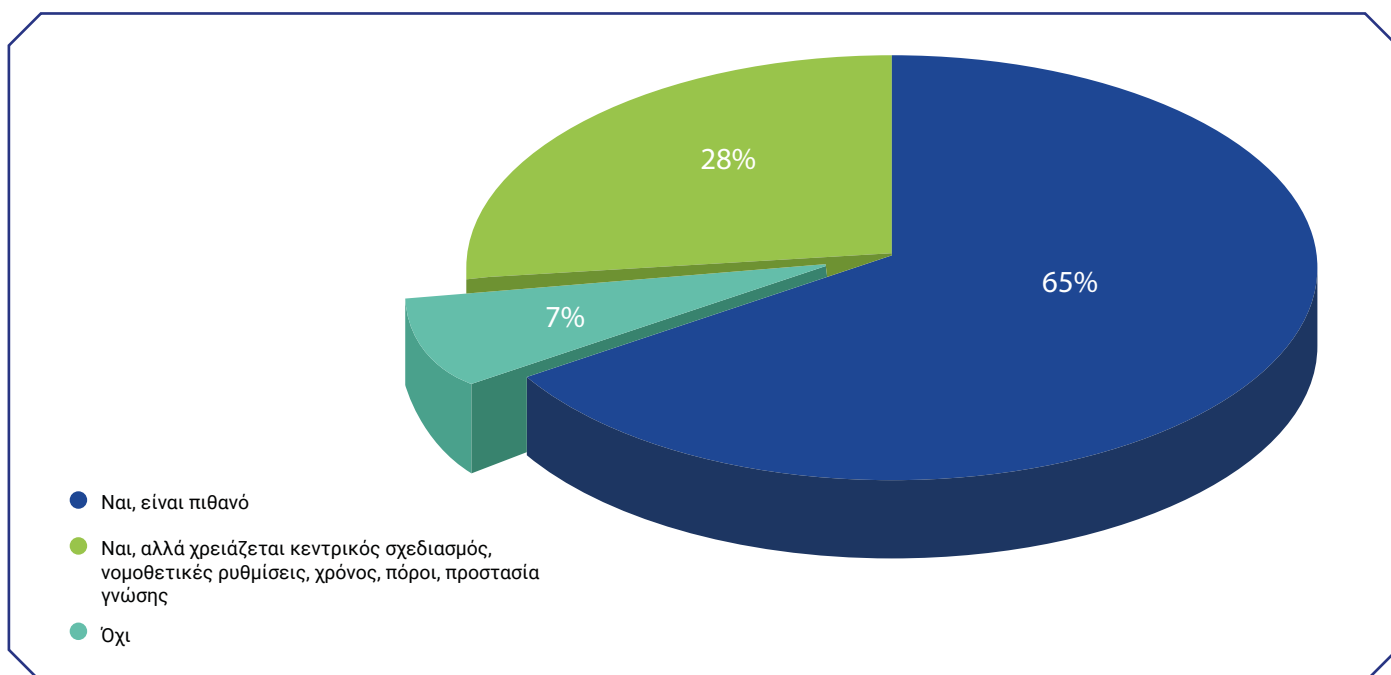
13. Αν πρέπει να αναφέρετε έναν μόνο παράγοντα-καταλύτη για την εξέλιξη της GenAI στην Ελλάδα, ποιος θα ήταν αυτός;

## Παράγοντας καταλύτης για την εξέλιξη της ΠΝΤ στην Ελλάδα

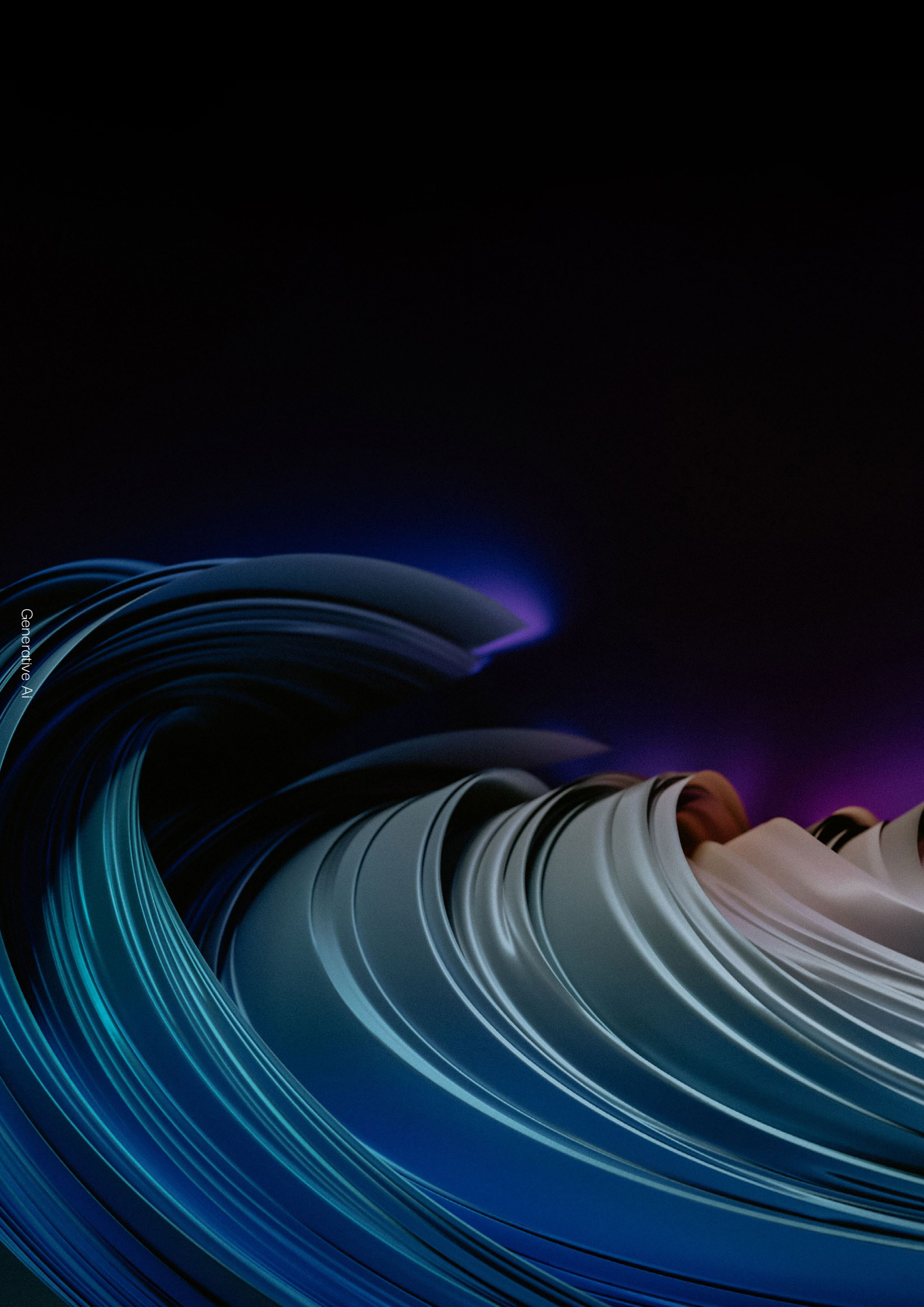


14. Κατά τη γνώμη σας, το 2030, θα αποτελεί κανόνα για τα Πανεπιστήμια της χώρας να χρησιμοποιούν εφαρμογές της GenAI;

## Το 2030, θα αποτελεί κανόνα για τα πανεπιστήμια της χώρας να χρησιμοποιούν εφαρμογές της ΠΤΝ







Generative AI

Τάσεις - Ευκαιρίες για την Ελλάδα - Ευαλωτότητες -  
Αβεβαιότητες - Σενάρια - Προτάσεις Πολιτικής -

## GenAI & Ελλάδα 2030

Greece 2024

ba  
na  
na

Designed by Banana Creative Studios

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ  
& ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΦΥΣΙΚΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ»



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Προεδρία της Κυβέρνησης  
Ειδική Γραμματεία Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού