



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
UNIVERSITY of the PELOPONNESE



Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ.
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Στρατηγική προοπτική διερεύνηση (foresight) στη Διοίκηση, Οικονομία και Ασφάλεια

Θ.Ε.8. Καινοτομία και Προοπτική Διερεύνηση



Δρ. Βασίλειος Θ. Ζούμπος
Οικονομολόγος – Πολιτικός Επιστήμονας, Σύμβουλος Επιχειρήσεων

vaszoumbos@gmail.com

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	1
1. Εισαγωγή	3
1.1. Στόχοι της ενότητας.....	3
1.2. Η Σημασία της Προοπτικής Διερεύνησης (Foresight) σε ένα Αβέβαιο Περιβάλλον.....	5
2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση: Σύγχρονες Τάσεις (2019-2024)	8
2.1. Η εξέλιξη των στρατηγικών προβλέψεων στην ψηφιακή εποχή	8
2.1.1. Παραδείγματα καινοτομίας στην εποχή μετά την πανδημία.....	9
2.1.2. Ενσωμάτωση των προβλέψεων και της καινοτομίας: πρόσφατες εξελίξεις	
2.2. Θεωρητικό πλαίσιο	10
2.2.1. Δυναμικές δυνατότητες για προληπτική καινοτομία	10
2.2.2. Θεωρία Συστημικής Σκέψης και Πολυπλοκότητας.....	10
2.3. Δυναμικές δυνατότητες για προληπτική καινοτομία.....	11
2.3.1. Θεωρία Συστημικής Σκέψης και Πολυπλοκότητας.....	13
2.3.2. Ψηφιακές προβλέψεις, καινοτομία και τεχνητή νοημοσύνη.....	14
2.4. Διασυνδέσεις και Σύνθεση του Θεωρητικού Πλαισίου	15
3. Σύγχρονα πλαίσια και εργαλεία ανάλυσης προοπτικών.....	16
3.1. Σχεδιασμός και προσομοίωση ψηφιακών σεναρίων	16
3.1.1. Συμμετοχική Πρόβλεψη και Crowdsourcing	18
3.1.2. Προσαρμοστική πρόβλεψη σε πραγματικό χρόνο	19
3.2. Σύνθεση των σύγχρονων πλαισίων και εργαλείων ανάλυσης προοπτικών...	20
4. Μοντέλα καινοτομίας στη δεκαετία του 2020	21
4.1. Οικοσυστήματα καινοτομίας βασισμένα σε πλατφόρμες	21
4.1.1. Καινοτομία με γνώμονα τη βιωσιμότητα.....	22
4.1.2. Καινοτομία προσανατολισμένη στην ανθεκτικότητα.....	25
4.1.3. Συνεργατική καινοτομία ανθρώπου-τεχνητής νοημοσύνης.....	27
4.2. Μελέτες περιπτώσεων	27
4.2.1. Microsoft: Πρόβλεψη βάσει AI για καινοτομία στο cloud	28

4.2.2.	Unilever: Βιώσιμο μέλλον και στρατηγική καινοτομίας	29
4.2.3.	Κυβέρνηση της Σιγκαπούρης: Εθνικό οικοσύστημα πρόβλεψης και καινοτομίας	
4.2.4.	BioNTech: ταχεία καινοτομία μέσω δυνατοτήτων πρόβλεψης.....	31
4.3.	Κοινά θέματα και γενικά διδάγματα από τις περιπτώσιολογικές μελέτες.....	32
5.	Προκλήσεις και εμπόδια στο σύγχρονο πλαίσιο καινοτομίας - foresight.....	33
	Ενδεικτική Βιβλιογραφία	38

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Στόχοι της ενότητας

Το παρόν κείμενο αποτελεί εκπαιδευτικό υλικό για την Ενότητα 8 «Καινοτομία και Προοπτική Διερεύνηση» στα πλαίσια του Εκπαιδευτικού Προγράμματος «Στρατηγική Προοπτική Διερεύνηση (Foresight) στη Διοίκηση, Οικονομία και Ασφάλεια», που προσφέρεται από το Κέντρο Δια Βίου Μάθησης (ΚΕΔΙΒΙΜ) του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου. Εξετάζει την εξελισσόμενη σχέση μεταξύ στρατηγικής πρόβλεψης και καινοτομίας στο σύγχρονο οργανωτικό τοπίο, ιδιαίτερα στο πλαίσιο του ψηφιακού μετασχηματισμού, των παγκόσμιων διαταραχών αλλά και της βιωσιμότητας. Με βάση την πρόσφατη βιβλιογραφία (2019-2024), η ανάλυση διερευνά τον τρόπο με τον οποίο οι οργανισμοί αξιοποιούν μεθοδολογίες πρόβλεψης για να ενισχύσουν τις δυνατότητες καινοτομίας σε μια εποχή που χαρακτηρίζεται από πρωτοφανή αβεβαιότητα και τεχνολογική επιτάχυνση, συνθέτοντας τα τρέχοντα θεωρητικά πλαίσια, τα εμπειρικά στοιχεία και τις πρακτικές εφαρμογές μέσω λεπτομερών περιπτώσιολογικών μελετών κορυφαίων οργανισμών. Τα βασικά ευρήματα δείχνουν ότι η επιτυχής ενσωμάτωση της πρόβλεψης και της καινοτομίας απαιτεί νέες οργανωτικές ικανότητες, ψηφιακά εργαλεία και συνεργατικές προσεγγίσεις που υπερβαίνουν τα παραδοσιακά όρια.

Λέξεις κλειδιά: Στρατηγικές προβλέψεις, διαχείριση καινοτομίας, ψηφιακός μετασχηματισμός, προληπτική διακυβέρνηση, οργανωτική ανθεκτικότητα, μελλοντική σκέψη

Στο σημερινό περιβάλλον, που χαρακτηρίζεται από διαρκείς και ραγδαίες αλλαγές (τεχνολογικές, κοινωνικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές), η ικανότητα ενός οργανισμού να καινοτομεί δεν είναι πλέον πολυτέλεια, αλλά αναγκαιότητα για την επιβίωση και την ανάπτυξη. Ωστόσο, η προοπτική διερεύνησης απαιτεί κάτι περισσότερο από την απλή αντίδραση στις τρέχουσες τάσεις. Απαιτεί την ικανότητα να "βλέπεις" πέρα από το παρόν, να προβλέπεις πιθανά μέλλοντα και να διαμορφώνεις στρατηγικές που αξιοποιούν τις αναδυόμενες ευκαιρίες και διαχειρίζονται τους κινδύνους.

Αυτή η ενότητα εμβαθύνει στην κομβική σχέση μεταξύ Καινοτομίας και Προοπτικής Διερεύνησης (Foresight). Θα εξερευνήσουμε πώς η συστηματική διερεύνηση του μέλλοντος – όχι ως πρόβλεψη, αλλά ως εξερεύνηση πιθανών σεναρίων – μπορεί να αποτελέσει τον ακρογωνιαίο λίθο για την προώθηση στρατηγικής καινοτομίας. Οι συμμετέχοντες θα μάθουν να αναπτύσσουν ένα "μυαλό του μέλλοντος" (future-mindedness), να εντοπίζουν τα "αδύναμα

σήματα" που προαναγγέλλουν σημαντικές αλλαγές, και να μετατρέπουν τις γνώσεις αυτές σε απτές καινοτόμες δράσεις.

Θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στον πρακτικό ρόλο των στελεχών και των ηγετών, οι οποίοι καλούνται να είναι οι πρωτεργάτες αυτής της διαδικασίας. Θα μελετηθούν εργαλεία και μεθοδολογίες για την αναγνώριση μακροπρόθεσμων τάσεων, την ανάλυση σεναρίων, και την ενσωμάτωση των ευρημάτων του foresight στη διαδικασία λήψης αποφάσεων για την καινοτομία. Μέσα από την παρουσίαση επιτυχημένων παραδειγμάτων από διεθνείς οργανισμούς και επιχειρήσεις, οι συμμετέχοντες θα αποκτήσουν μια εις βάθος κατανόηση του πώς η προοπτική διερεύνηση έχει προωθήσει αποτελεσματικά την καινοτομία, οδηγώντας σε νέα προϊόντα, υπηρεσίες, επιχειρηματικά μοντέλα και οργανωσιακές δομές.

Στόχος είναι να εξοπλιστούν οι συμμετέχοντες με τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για να ηγηθούν της καινοτομίας στους οργανισμούς τους, όχι απλά αντιδρώντας στο παρόν, αλλά διαμορφώνοντας ενεργά το μέλλον. Πιο συγκεκριμένα:

- Η Σχέση Καινοτομίας και Foresight: Πώς η προοπτική διερεύνηση λειτουργεί ως καταλύτης για τη στρατηγική καινοτομία.
- Ο Ρόλος των Στελεχών στην Ηγεσία της Καινοτομίας: Ανάπτυξη κουλτούρας καινοτομίας και αξιοποίησης του foresight.
- Επιτυχημένα Παραδείγματα (Case Studies): Ανάλυση πραγματικών περιπτώσεων όπου το foresight οδήγησε σε επιτυχημένες καινοτομίες σε διάφορους τομείς.
- Μετατροπή Γνώσης σε Δράση: Ενσωμάτωση των ευρημάτων του foresight στη στρατηγική ανάπτυξη προϊόντων/υπηρεσιών και επιχειρηματικών μοντέλων.

Με την ολοκλήρωση της ενότητας, οι συμμετέχοντες θα σε θέση να:

- Κατανοούν σε βάθος τις έννοιες της καινοτομίας και της προοπτικής διερεύνησης και να αναγνωρίζουν την αλληλεξάρτησή τους για τη βιώσιμη ανάπτυξη ενός οργανισμού.
- Εξηγούν πώς η συστηματική εφαρμογή του foresight μπορεί να ενισχύσει τη στρατηγική σκέψη και τη διαδικασία λήψης αποφάσεων για την καινοτομία.
- Αξιολογούν τον ρόλο των στελεχών και των ηγετών στην ενσωμάτωση του foresight και στην προώθηση μιας κουλτούρας καινοτομίας εντός του οργανισμού τους.
- Αναλύουν επιτυχημένα παραδείγματα οργανισμών που έχουν χρησιμοποιήσει την προοπτική διερεύνηση για να επιτύχουν σημαντικές καινοτομίες.
- Προτείνουν τρόπους για την ενσωμάτωση των ευρημάτων του foresight στις στρατηγικές καινοτομίας και στον μακροπρόθεσμο σχεδιασμό των οργανισμών τους.

1.2. Η Σημασία της Προοπτικής Διερεύνησης (Foresight) σε ένα Αβέβαιο Περιβάλλον

Η δεκαετία του 2020 έχει αναδείξει την επιτακτική ανάγκη για τη σύγκλιση της στρατηγικής πρόβλεψης (strategic foresight) και της καινοτομίας, καθώς οι οργανισμοί, οι οικονομίες και τα κράτη αντιμετωπίζουν ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο και απρόβλεπτο τοπίο. Η πανδημία COVID-19, όπως επισημαίνει ο Rossel (2022), λειτούργησε ως καταλύτης, εκθέτοντας την ευθραυστότητα των παραδοσιακών, γραμμικών προσεγγίσεων σχεδιασμού και υπογραμμίζοντας τη ζωτική σημασία της ανάπτυξης ισχυρών δυνατοτήτων πρόβλεψης. Παράλληλα, η ταχύτατη τεχνολογική πρόοδος, ιδίως στους τομείς της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) και των ψηφιακών τεχνολογιών, έχει μεταμορφώσει ριζικά τόσο τον τρόπο με τον οποίο ασκείται η πρόβλεψη όσο και την ίδια τη φύση της καινοτομίας (Gordon et al., 2023).

Αυτό το πλαίσιο αναδεικνύει την κεντρική θέση της στρατηγικής προοπτικής διερεύνησης ως θεμελιώδους ικανότητας για την οικοδόμηση ανθεκτικότητας, την αξιοποίηση αναδυόμενων ευκαιριών και την αντιμετώπιση μεγάλων κοινωνικών προκλήσεων. Η περίοδος 2019-2024 είναι ενδεικτική αυτής της μεταμόρφωσης, καθώς χαρακτηρίστηκε από πρωτοφανείς διαταραχές και επιταχυνόμενο ψηφιακό μετασχηματισμό. Εντός αυτού του διαστήματος, η στρατηγική πρόβλεψη εξελίχθηκε από μια εξειδικευμένη λειτουργία σχεδιασμού σε μια βασική οργανωτική ικανότητα, ενσωματωμένη σε όλες τις διαδικασίες καινοτομίας (Fergnani & Chermack, 2021).

1. Στρατηγική Προοπτική Διερεύνηση στη Διοίκηση (Management)

Στον τομέα της διοίκησης, το foresight παρέχει τα εργαλεία και τα πλαίσια για να ξεπεραστεί η βραχυπρόθεσμη σκέψη και να υιοθετηθεί μια μακροπρόθεσμη, προληπτική προσέγγιση.

Οικοδόμηση Οργανωτικής Ανθεκτικότητας: Η πανδημία ανέδειξε την αδυναμία πολλών οργανισμών να ανταποκριθούν σε συστημικές διαταραχές. Η στρατηγική πρόβλεψη επιτρέπει στις διοικήσεις να εντοπίζουν πιθανούς κινδύνους και ευπάθειες πολύ πριν εκδηλωθούν, επιτρέποντας την ανάπτυξη σχεδίων έκτακτης ανάγκης και την ενίσχυση της αλυσίδας εφοδιασμού, της οργανωσιακής δομής και των επιχειρησιακών διαδικασιών.

Καθοδήγηση της Στρατηγικής Καινοτομίας: Η ενσωμάτωση της πρόβλεψης στη διαχείριση της καινοτομίας σημαίνει ότι οι επενδύσεις σε Έρευνα & Ανάπτυξη (R&D) και σε νέα επιχειρηματικά μοντέλα δεν βασίζονται μόνο στις τρέχουσες ανάγκες, αλλά και σε μια βαθιά κατανόηση των μελλοντικών αναγκών των πελατών, των τεχνολογικών εξελίξεων και των κοινωνικών αλλαγών. Αυτό οδηγεί σε καινοτομίες που είναι όχι μόνο βιώσιμες, αλλά και πρωτοποριακές.

Μετασχηματισμός Οργανωτικής Κουλτούρας: Η υιοθέτηση της foresight απαιτεί αλλαγή νοοτροπίας. Οι διοικήσεις ενθαρρύνονται να καλλιεργήσουν μια κουλτούρα όπου η εξερεύνηση του μέλλοντος είναι αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής λειτουργίας, ενθαρρύνοντας τον πειραματισμό, την ανοιχτή επικοινωνία και τη συνεχή μάθηση.

Αντιμετώπιση των Τριών Ερωτημάτων: Στο πλαίσιο της διοίκησης, η έρευνα για το πώς οι τεχνολογικές/κοινωνικές εξελίξεις μεταμορφώνουν τη foresight, ποια νέα μοντέλα ενσωμάτωσης υπάρχουν (π.χ. agile foresight, distributed foresight) και ποιοι είναι οι παράγοντες επιτυχίας (π.χ. υποστήριξη ανώτατης διοίκησης, εκπαίδευση προσωπικού) και τα εμπόδια (π.χ. έλλειψη πόρων, εστίαση στο βραχυπρόθεσμο) είναι κρίσιμη για την πρακτική εφαρμογή.

2. Στρατηγική Προοπτική Διερεύνηση στην Οικονομία (Economy)

Σε μακροοικονομικό και μικροοικονομικό επίπεδο, το foresight επιτρέπει την πλοήγηση στην αβεβαιότητα και τη διαμόρφωση ανθεκτικών οικονομικών συστημάτων.

Αναγνώριση Αναδυόμενων Οικονομικών Ευκαιριών: Η ταχεία τεχνολογική πρόοδος (AI, Blockchain, Βιοτεχνολογία) δημιουργεί συνεχώς νέους κλάδους και αγορές. Το foresight επιτρέπει σε επιχειρήσεις και κυβερνήσεις να εντοπίζουν αυτά τα αναδυόμενα πεδία, να επενδύουν σε αυτά και να διαμορφώνουν το κανονιστικό πλαίσιο για την ανάπτυξή τους.

Διαχείριση Οικονομικών Κινδύνων: Από τις κρίσεις στην αλυσίδα εφοδιασμού έως τις διαταραχές που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή, οι οικονομίες είναι εκτεθειμένες σε πολλαπλούς συστημικούς κινδύνους. Το foresight βοηθά στην προσομοίωση διαφορετικών οικονομικών σεναρίων και στην ανάπτυξη πολιτικών που μειώνουν την ευπάθεια και ενισχύουν τη σταθερότητα.

Διαμόρφωση Πολιτικών Ανάπτυξης: Οι κυβερνήσεις μπορούν να χρησιμοποιήσουν το foresight για να σχεδιάσουν μακροπρόθεσμες οικονομικές πολιτικές που προωθούν την καινοτομία, την απασχόληση και την ανταγωνιστικότητα, λαμβάνοντας υπόψη τις δημογραφικές αλλαγές, τις ενεργειακές μεταβάσεις και τις γεωπολιτικές μετατοπίσεις.

Αυξημένες Επιδόσεις σε Αβέβαια Περιβάλλοντα: Όπως τονίζουν οι Rohrbeck & Kum (2023), οι οργανισμοί που συνδυάζουν με επιτυχία την προληπτική σκέψη με την καινοτόμο δράση επιδεικνύουν σαφώς ανώτερες επιδόσεις σε αβέβαια οικονομικά περιβάλλοντα, καθώς είναι σε θέση να προσαρμόζονται ταχύτερα και να εκμεταλλεύονται τις νέες συνθήκες.

3. Στρατηγική Προοπτική Διερεύνηση στην Ασφάλεια (Security)

Η έννοια της ασφάλειας έχει διευρυνθεί πέρα από τα παραδοσιακά στρατιωτικά πλαίσια, περιλαμβάνοντας πλέον την κυβερνοασφάλεια, την ενεργειακή ασφάλεια, την επισιτιστική ασφάλεια και την υγειονομική ασφάλεια.

Πρόβλεψη Απειλών: Το foresight είναι απαραίτητη για την αναγνώριση αναδυόμενων απειλών στην εθνική και διεθνή ασφάλεια. Αυτό περιλαμβάνει όχι μόνο τις γεωπολιτικές εντάσεις, αλλά και τους κινδύνους από υβριδικές απειλές, την κυβερνοεγκληματικότητα, την κλιματική αλλαγή (που μπορεί να οδηγήσει σε συγκρούσεις για πόρους), και τις πανδημίες.

Σχεδιασμός Προληπτικών Πολιτικών: Μέσω του foresight, τα κράτη και οι διεθνείς οργανισμοί μπορούν να αναπτύξουν προληπτικές στρατηγικές καινοτομίας στην άμυνα και την ασφάλεια. Αυτό περιλαμβάνει την επένδυση σε νέες τεχνολογίες ασφαλείας, την αναθεώρηση των δογμάτων ασφαλείας και τη δημιουργία μηχανισμών συνεργασίας για την αντιμετώπιση κοινών απειλών.

Διαχείριση Συστημικών Κινδύνων: Όπως επισημαίνει ο Inayatullah (2023), η πρόβλεψη είναι ζωτικής σημασίας για την αντιμετώπιση σύνθετων, συστημικών προκλήσεων όπως η κλιματική αλλαγή, ο ψηφιακός μετασχηματισμός και η κοινωνική ανισότητα, οι οποίες έχουν άμεσες επιπτώσεις στην ασφάλεια και τη σταθερότητα των κοινωνιών.

Ενίσχυση της Εθνικής Ανθεκτικότητας: Η ικανότητα ενός έθνους να προβλέπει και να ανταποκρίνεται σε κρίσεις ενισχύει τη συνολική του ανθεκτικότητα. Αυτό περιλαμβάνει όχι μόνο την αμυντική ικανότητα, αλλά και την ανθεκτικότητα των υποδομών, της δημόσιας υγείας και της κοινωνικής συνοχής.

Η Περίοδος 2019-2024 και ο Επιταχυνόμενος Ψηφιακός Μετασχηματισμός

Η περίοδος αυτή λειτουργεί ως μικρόκοσμος των σύγχρονων προκλήσεων. Η πανδημία ανέδειξε την αλληλεξάρτηση των συστημάτων (υγεία, οικονομία, κοινωνία), ενώ ο ψηφιακός μετασχηματισμός (υιοθέτηση cloud, AI, IoT, 5G) επιτάχυνε τις αλλαγές σε όλους τους τομείς. Η ανάγκη για το στρατηγικό foresight έγινε εμφανής καθώς οι οργανισμοί έπρεπε να λαμβάνουν γρήγορες αποφάσεις σε συνθήκες πρωτοφανούς αβεβαιότητας, με την πρόβλεψη να ενσωματώνεται στις διαδικασίες καινοτομίας για την ταχεία ανάπτυξη λύσεων (π.χ., εμβόλια, ψηφιακές πλατφόρμες εργασίας).

Κεντρικά Ερευνητικά Ερωτήματα και Επιπτώσεις

Η έρευνα που αναφέρεται στο κείμενο (πώς οι τεχνολογικές/κοινωνικές εξελίξεις μεταμόρφωσαν το foresight, ποια νέα μοντέλα ενσωμάτωσης έχουν προκύψει, και ποιοι είναι οι παράγοντες επιτυχίας/εμπόδια) είναι ζωτικής σημασίας για την περαιτέρω ανάπτυξη του πεδίου. Οι απαντήσεις σε αυτά τα ερωτήματα θα προσφέρουν πρακτικές κατευθύνσεις για το

πώς οι οργανισμοί, οι οικονομίες και τα συστήματα ασφαλείας μπορούν να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητες του foresight για να ευδοκιμήσουν σε ένα μέλλον που χαρακτηρίζεται από συνεχή αλλαγή και πολυπλοκότητα.

Συνοψίζοντας, η στρατηγική προοπτική διερεύνηση δεν είναι πλέον μια περιθωριακή δραστηριότητα, αλλά ένας θεμελιώδης πυλώνας για τη βιώσιμη ανάπτυξη και την ασφάλεια σε όλα τα επίπεδα – από την επιχείρηση και την οικονομία, έως την εθνική και διεθνή ασφάλεια. Η επιτυχής ενσωμάτωσή της με την καινοτομία είναι ο δρόμος για την οικοδόμηση ανθεκτικών, προσαρμοστικών και προνοητικών συστημάτων ικανών να διαμορφώνουν το μέλλον αντί απλώς να το υφίστανται.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ: ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ (2019-2024)

2.1. Η εξέλιξη των στρατηγικών προβλέψεων στην ψηφιακή εποχή

Κατά την περίοδο από το 2019 έως το 2024 σημειώθηκε ένας θεμελιώδης μετασχηματισμός στην πρακτική στρατηγικής ανάλυσης προοπτικών, λόγω της ψηφιοποίησης και των παγκόσμιων διαταραχών. Ο Miller (2023) χαρακτηρίζει αυτή τη μετατόπιση ως μετάβαση από τον «μελλοντικό αλφαριθμητισμό» στην «προληπτική νοημοσύνη», όπου οι οργανισμοί αναπτύσσουν εξελιγμένες ικανότητες για να αισθάνονται, να ερμηνεύουν και να ενεργούν σε αδύναμα σήματα σε πραγματικό χρόνο. Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης επέτρεψε νέες μορφές πρόβλεψης βάσει δεδομένων που συμπληρώνουν τις παραδοσιακές ποιοτικές προσεγγίσεις (Kayser & Blind, 2020).

Πρόσφατες μελέτες δίνουν έμφαση στον εκδημοκρατισμό της πρόβλεψης μέσω ψηφιακών πλατφορμών και συμμετοχικών μεθόδων. Οι Nikolova et al. (2022) καταδεικνύουν πώς το crowdsourcing και τα διαδικτυακά εργαλεία συνεργασίας διευρύνουν την ποικιλομορφία των προοπτικών στις ασκήσεις πρόβλεψης, οδηγώντας σε πιο ισχυρά και χωρίς αποκλεισμούς μελλοντικά σενάρια. Αυτή η συμμετοχική στροφή αντικατοπτρίζει ευρύτερες τάσεις προς την ανοικτή καινοτομία και τη συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών στον στρατηγικό σχεδιασμό (Schirrmeister & Warnke, 2023).

Η πανδημία COVID-19 λειτούργησε ως καταλύτης για σημαντικές μεθοδολογικές καινοτομίες στην πρακτική πρόβλεψης. Οι οργανισμοί υιοθέτησαν γρήγορα τον σχεδιασμό εικονικών σεναρίων, τις ψηφιακές διαδικασίες Delphi και την ανάλυση τάσεων με τη βοήθεια τεχνητής νοημοσύνης για τη διατήρηση των δυνατοτήτων στρατηγικού σχεδιασμού κατά τη διάρκεια των lockdown (Park & Son, 2022). Αυτές οι προσαρμογές συνεχίστηκαν,

δημιουργώντας υβριδικές προσεγγίσεις που συνδυάζουν τα οφέλη της ψηφιακής αποδοτικότητας με το βάθος της ανθρώπινης διορατικότητας (Conway, 2023).

2.1.1. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΠΟΧΗ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΑΝΔΗΜΙΑ

Η θεωρία και η πρακτική της καινοτομίας έχουν υποστεί σημαντική αναθεώρηση ως απάντηση στις πρόσφατες παγκόσμιες προκλήσεις. Τα παραδοσιακά γραμμικά μοντέλα καινοτομίας έχουν δώσει τη θέση τους σε πιο σύνθετες προσεγγίσεις που βασίζονται στο οικοσύστημα και δίνουν έμφαση στην ανθεκτικότητα και την προσαρμοστικότητα (Roth et al., 2023). Οι Lee και Trimi (2021) εντοπίζουν μια στροφή προς την «αντιεύθραυστη καινοτομία» - συστήματα που ενισχύονται υπό πίεση και όχι απλώς επιβιώνουν από διαταραχές.

Η βιωσιμότητα έχει αναδειχθεί ως κεντρικός μοχλός της στρατηγικής καινοτομίας, με τους οργανισμούς να υιοθετούν όλο και περισσότερο αρχές κυκλικής οικονομίας και αναγεννητικά επιχειρηματικά μοντέλα (Konietzko et al., 2020). Αυτή η επιτακτική ανάγκη βιωσιμότητας έχει δημιουργήσει νέες προκλήσεις καινοτομίας που απαιτούν μακροπρόθεσμη σκέψη και λύσεις σε επίπεδο συστημάτων, ευθυγραμμιζόμενες φυσικά με τις μεθοδολογίες πρόβλεψης (Fazey et al., 2020).

Η άνοδος των οικονομιών των πλατφορμών και των ψηφιακών οικοσυστημάτων έχει μεταβάλει θεμελιωδώς τη δυναμική της καινοτομίας. Οι Cusumano et al. (2019) αναλύουν πώς η καινοτομία που βασίζεται στην πλατφόρμα δημιουργεί νέες μορφές δημιουργίας και σύλληψης αξίας, απαιτώντας από τους οργανισμούς να σκεφτούν πέρα από τα παραδοσιακά όρια. Αυτή η προοπτική του οικοσυστήματος απαιτεί δυνατότητες πρόβλεψης για την πρόβλεψη της εξέλιξης της πλατφόρμας και της ανταγωνιστικής δυναμικής (Teece, 2020).

2.1.2. ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ: ΠΡΟΣΦΑΤΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

Πρόσφατες έρευνες αποκαλύπτουν όλο και πιο εξελιγμένες προσεγγίσεις για την ενσωμάτωση των προβλέψεων και της καινοτομίας. Ο Fergnani (2022) προτείνει ένα πλαίσιο «συστημάτων καινοτομίας προσανατολισμένων στο μέλλον» που ενσωματώνει την προληπτική σκέψη σε όλη τη διαδικασία καινοτομίας. Η ολοκλήρωση αυτή υπερβαίνει τη χρήση προβλέψεων ως στοιχείων για τη στρατηγική καινοτομίας. Περιλαμβάνει τη ριζική αναδιάρθρωση της διακυβέρνησης της καινοτομίας για την ενσωμάτωση συνεχούς περιβαλλοντικής σάρωσης και προσαρμοστικών μηχανισμών απόκρισης.

Η έννοια της «προληπτικής διακυβέρνησης καινοτομίας» έχει κερδίσει έλξη τόσο μεταξύ των μελετητών όσο και μεταξύ των επαγγελματιών (Guston, 2019). Η προσέγγιση αυτή δίνει έμφαση στην προορατική διαχείριση των αναδυόμενων τεχνολογιών και των κοινωνικών επιπτώσεών τους, απαιτώντας στενό συντονισμό μεταξύ των δραστηριοτήτων ανάλυσης

προοπτικών και της λήψης αποφάσεων για την καινοτομία. Πρόσφατες εφαρμογές σε τομείς όπως η διακυβέρνηση της τεχνητής νοημοσύνης και η συνθετική βιολογία καταδεικνύουν την πρακτική αξία αυτής της ολοκληρωμένης προσέγγισης (Wintle et al., 2021).

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός έχει δημιουργήσει νέες δυνατότητες για την ενσωμάτωση των γνώσεων πρόβλεψης σε πραγματικό χρόνο στις διαδικασίες καινοτομίας. Οι Chen et al. (2023) περιγράφουν συστήματα «συνεχούς πρόβλεψης» που χρησιμοποιούν AI για την παρακολούθηση των περιβαλλοντικών αλλαγών και την αυτόματη προειδοποίηση των ομάδων καινοτομίας για αναδυόμενες ευκαιρίες ή απειλές. Τα συστήματα αυτά αντιπροσωπεύουν σημαντική απόκλιση από τις περιοδικές ασκήσεις ανάλυσης προοπτικών, επιτρέποντας πιο ευέλικτη και ανταποκρινόμενη διαχείριση καινοτομίας.

2.2. Θεωρητικό πλαίσιο

2.2.1. ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

Με βάση το πλαίσιο δυναμικών δυνατοτήτων του Teece, πρόσφατη υποτροφία έχει αναπτύξει την έννοια των «προληπτικών δυναμικών δυνατοτήτων» που επιτρέπουν ειδικά στους οργανισμούς να αισθάνονται μελλοντικές αλλαγές και να αναδιαμορφώνουν προληπτικά τους πόρους (Schoemaker et al., 2023). Αυτές οι δυνατότητες περιλαμβάνουν τρεις βασικές διαστάσεις: την ανίχνευση μελλοντικών σημάτων (την ικανότητα ανίχνευσης αδύναμων σημάτων και αναδυόμενων τάσεων), τη μελλοντική κατανόηση (ερμηνεία των επιπτώσεων για τον οργανισμό) και τη διαμόρφωση του μέλλοντος (ανάληψη δράσης για τον επηρεασμό των προτιμώμενων αποτελεσμάτων).

Οι Rohrbeck και Battistella (2023) αποδεικνύουν εμπειρικά ότι οι οργανισμοί με ισχυρές δυνατότητες πρόβλεψης επιτυγχάνουν ανώτερες επιδόσεις καινοτομίας, ιδιαίτερα σε ταραχώδη περιβάλλοντα. Η έρευνά τους προσδιορίζει συγκεκριμένες οργανωτικές ρουτίνες και πρακτικές που χτίζουν αυτές τις δυνατότητες, συμπεριλαμβανομένης της συστηματικής σάρωσης του ορίζοντα, της ανάπτυξης στρατηγικής βάσει σεναρίων και των πειραματικών προσεγγίσεων μάθησης.

Τα μικροθεμέλια των δυνατοτήτων πρόβλεψης έχουν λάβει αυξημένη προσοχή. Παράγοντες σε ατομικό επίπεδο, όπως η γνωστική ευελιξία, η συστημική σκέψη και η ανοχή στην ασάφεια, συμβάλλουν στην ικανότητα οργανωτικής πρόβλεψης (Ehls et al., 2023). Αυτή η πολυεπίπεδη προοπτική υπογραμμίζει τη σημασία της ανάπτυξης του ανθρώπινου κεφαλαίου παράλληλα με τις τεχνολογικές και διαρθρωτικές επενδύσεις για την ανάπτυξη ικανοτήτων καινοτομίας που βασίζονται στις προβλέψεις.

2.2.2. ΘΕΩΡΙΑ ΣΥΣΤΗΜΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ

Η εφαρμογή της επιστήμης της πολυπλοκότητας στην πρόβλεψη και την καινοτομία έχει προχωρήσει σημαντικά. Οι Cairney και Geyer (2023) υποστηρίζουν ότι οι παραδοσιακές γραμμικές προσεγγίσεις στον στρατηγικό σχεδιασμό αποτυγχάνουν σε πολύπλοκα προσαρμοστικά συστήματα που χαρακτηρίζονται από εμφάνιση, μη γραμμικότητα και βρόχους ανάδρασης. Αντ' αυτού, προτείνουν «πολύπλοκες διαδικασίες απόκρισης» που αγκαλιάζουν την αβεβαιότητα και επιτρέπουν τη συν-εξέλιξη με το περιβάλλον.

Πρόσφατες εργασίες σχετικά με την «πολιτική μετασχηματιστικής καινοτομίας» ενσωματώνουν ρητά συστήματα σκέψης για την αντιμετώπιση μεγάλων προκλήσεων (Schot & Steinmueller, 2019). Αυτή η προσέγγιση αναγνωρίζει ότι η επίτευξη συστημικής αλλαγής απαιτεί συντονισμένη καινοτομία σε πολλούς τομείς και επίπεδα, απαιτώντας δυνατότητες πρόβλεψης που μπορούν να χαρτογραφήσουν τη δυναμική του συστήματος και να εντοπίσουν σημεία μόχλευσης για παρέμβαση (Köhler et al., 2019).

Η έννοια των «οικοσυστημάτων καινοτομίας» έχει εξελιχθεί ώστε να ενσωματώνει τη χρονική δυναμική και τον μελλοντικό προσανατολισμό. Οι Dedehayir et al. (2022) αναπτύσσουν ένα πλαίσιο για «πρόβλεψη οικοσυστήματος» που βοηθά τους οργανισμούς να προβλέψουν πώς θα εξελιχθούν τα δίκτυα καινοτομίας και να εντοπίσουν ευκαιρίες στρατηγικής τοποθέτησης. Αυτή η προοπτική του οικοσυστήματος είναι ιδιαίτερα σημαντική για τις επιχειρήσεις που βασίζονται σε πλατφόρμες και τις συνεργατικές πρωτοβουλίες καινοτομίας.

2.3. Δυναμικές δυνατότητες για προληπτική καινοτομία

Αυτή η υποενότητα εισάγει την κρίσιμη έννοια των «προβλεπτικών δυναμικών δυνατοτήτων», η οποία επεκτείνει το δημιουργικό έργο του Teece σχετικά με τις δυναμικές δυνατότητες. Θεωρεί ότι σε ένα ταραχώδες περιβάλλον, οι οργανισμοί χρειάζονται κάτι περισσότερο από την ικανότητα προσαρμογής. Χρειάζονται την ικανότητα να διαμορφώνουν προληπτικά το μέλλον τους.

1. Εξέλιξη των δυναμικών δυνατοτήτων: Το αρχικό πλαίσιο του Teece επικεντρώθηκε στην ικανότητα ενός οργανισμού να ενσωματώνει, να χτίζει και να αναδιαμορφώνει εσωτερικές και εξωτερικές ικανότητες για την αντιμετώπιση ταχέως μεταβαλλόμενων περιβαλλόντων. Οι «προληπτικές δυναμικές δυνατότητες» (Schoemaker et al., 2023) προσθέτουν μια κρίσιμη μελλοντοστραφή διάσταση. Δεν πρόκειται μόνο για την αντίδραση στην αλλαγή, αλλά για την αίσθηση μελλοντικών αλλαγών πριν υλοποιηθούν πλήρως και στη συνέχεια για την προληπτική τοποθέτηση του οργανισμού. Αυτή η μετατόπιση από την αντιδραστική προσαρμογή στην προληπτική πρόβλεψη είναι κεντρικής σημασίας για το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε εξαιρετικά ευμετάβλητες αγορές. Οι τρεις διαστάσεις αναλύονται παρακάτω:

- **Ανίχνευση συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης:** Αυτό αναφέρεται στην ικανότητα ανίχνευσης «αδύναμων σημάτων» - πρώιμων, συχνά ανεπαίσθητων, δεικτών αναδυόμενων τάσεων, διαταραχών ή ευκαιριών. Αυτό απαιτεί ευρεία περιβαλλοντική σάρωση, άνοιγμα σε ανωμαλίες και ικανότητα εντοπισμού εκκολαπτόμενων μοτίβων πριν γίνουν προφανή.
 - **Μελλοντική Αίσθηση:** Μόλις εντοπιστούν τα σήματα, ο οργανισμός πρέπει να ερμηνεύσει το νόημα και τις συνέπειές τους ειδικά για το πλαίσιο του. Αυτό περιλαμβάνει κριτική σκέψη, σύνθεση ανόμοιων πληροφοριών, κατασκευή συνεκτικών αφηγήσεων ή σεναρίων σχετικά με πιθανά μέλλοντα και κατανόηση του τρόπου με τον οποίο αυτά τα μέλλοντα θα μπορούσαν να επηρεάσουν τη στρατηγική, τις λειτουργίες και το ανταγωνιστικό τοπίο του οργανισμού.
 - **Μελλοντική Διαμόρφωση:** Αυτή είναι η διάσταση που προσανατολίζεται στη δράση. Περιλαμβάνει τη λήψη σκόπιμων μέτρων για να επηρεάσει ή να δημιουργήσει προτιμώμενα μελλοντικά αποτελέσματα. Αυτό θα μπορούσε να σημαίνει επένδυση σε ριζικές καινοτομίες, σφυρηλάτηση νέων συνεργασιών, υποστήριξη ρυθμιστικών αλλαγών ή ακόμη και συνειδητή διατάραξη των υφιστάμενων αγορών. Συνεπάγεται μια στρατηγική πρόθεση να προχωρήσουμε πέρα από την απλή προσαρμογή στην ενεργό επιρροή.
2. **Εμπειρική επικύρωση και μικροθεμελιώσεις:** Rohrbeck and Battistella (2023) παρέχουν εμπειρικά στοιχεία ότι οι οργανισμοί που διαθέτουν αυτές τις δυνατότητες πρόβλεψης επιδεικνύουν ανώτερες επιδόσεις καινοτομίας, ειδικά σε ταραχώδη περιβάλλοντα. Αυτό υπογραμμίζει την πρακτική χρησιμότητα της θεωρίας. Η συζήτηση για τα «μικροθεμέλια» (Ehls et al., 2023) είναι ζωτικής σημασίας. Υπογραμμίζει ότι οι δυνατότητες σε επίπεδο οργανισμού βασίζονται σε χαρακτηριστικά ατομικού επιπέδου. Η γνωστική ευελιξία (άνοιγμα σε νέες ιδέες), η συστημική σκέψη (κατανόηση πολύπλοκων αλληλεξαρτήσεων) και η ανοχή στην ασάφεια (άνεση με αβεβαιότητα) είναι κρίσιμα ανθρώπινα χαρακτηριστικά που συμβάλλουν στη συλλογική ικανότητα πρόβλεψης ενός οργανισμού. Αυτό σημαίνει ότι η επένδυση στην ανάπτυξη του ανθρώπινου κεφαλαίου - κατάρτιση, πολιτισμικές αλλαγές και πρακτικές πρόσληψης - είναι εξίσου σημαντική με την επένδυση στην τεχνολογία ή τις διαρθρωτικές αλλαγές.

Η πρόβλεψη δεν είναι μια ξεχωριστή λειτουργία, αλλά μια ενσωματωμένη ικανότητα απαραίτητη για την επιτυχημένη, προσανατολισμένη στο μέλλον καινοτομία. Οι οργανισμοί πρέπει να αναπτύσσουν συνειδητά διαδικασίες και να καλλιεργούν ατομικά χαρακτηριστικά που τους επιτρέπουν να αισθάνονται, να κατανοούν και να διαμορφώνουν προληπτικά το μέλλον, ιδιαίτερα μέσω των προσπαθειών καινοτομίας τους.

2.3.1. ΘΕΩΡΙΑ ΣΥΣΤΗΜΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ

Αυτή η υποενότητα θεμελιώνει την πρόβλεψη και την καινοτομία στην κατανόηση σύνθετων προσαρμοστικών συστημάτων, αμφισβητώντας τους περιορισμούς του παραδοσιακού γραμμικού στρατηγικού σχεδιασμού.

1. **Πέρα από τη γραμμικότητα:** Οι Cairney και Geyer (2023) αρθρώνουν μια θεμελιώδη κριτική, ότι ο παραδοσιακός στρατηγικός σχεδιασμός, ο οποίος συχνά υποθέτει προβλέψιμες σχέσεις αιτίας-αποτελέσματος, είναι ανεπαρκής για τα σημερινά πολύπλοκα περιβάλλοντα. Τα πολύπλοκα προσαρμοστικά συστήματα (CAS) χαρακτηρίζονται από εμφάνιση (νέες ιδιότητες που προκύπτουν από αλληλεπιδράσεις), μη γραμμικότητα (μικρές αλλαγές μπορεί να έχουν μεγάλες, απρόβλεπτες επιδράσεις) και βρόχους ανάδρασης. Σε τέτοια συστήματα, ο έλεγχος είναι περιορισμένος και η πρόβλεψη πρέπει να μετατοπιστεί από την πρόβλεψη στην κατανόηση της δυναμικής και στον εντοπισμό μοτίβων. Οι «πολύπλοκες διαδικασίες απόκρισης» δίνουν έμφαση στη συνεχή αλληλεπίδραση και συν-εξέλιξη με το περιβάλλον παρά στον άκαμπτο προσχεδιασμό.
2. **Μετασχηματιστική πολιτική καινοτομίας (TIP):** Οι Schot & Steinmueller (2019) και Köhler et al. (2019) εφαρμόζουν συστήματα σκέψης στην πολιτική. Το TIP είναι ζωτικής σημασίας για την αντιμετώπιση «μεγάλων προκλήσεων» (όπως η κλιματική αλλαγή ή οι πανδημίες) που διαπερνούν διάφορους τομείς και δικαιοδοσίες. Αναγνωρίζει ότι η καινοτομία σε έναν τομέα (π.χ. τεχνολογία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας) είναι ανεπαρκής χωρίς αλλαγές στα συμπληρωματικά συστήματα (π.χ. ενεργειακά δίκτυα, συμπεριφορά καταναλωτών, ρυθμιστικά πλαίσια). Η πρόβλεψη εδώ περιλαμβάνει τη χαρτογράφηση της δυναμικής ολόκληρου του συστήματος, τον εντοπισμό «σημείων μόχλευσης» (μικρές παρεμβάσεις που μπορούν να παράγουν μεγάλα, μη γραμμικά αποτελέσματα) και την προώθηση συντονισμένων προσπάθειών καινοτομίας μεταξύ διαφόρων ενδιαφερομένων. Αυτό απαιτεί μια ολιστική, πολυεπίπεδη προοπτική.
3. **Οικοσυστήματα καινοτομίας και πρόβλεψη οικοσυστημάτων:** Η εξέλιξη της έννοιας του «οικοσυστήματος καινοτομίας» (Dedehayir et al., 2022) είναι ιδιαίτερα σχετική με το ευρύτερο θέμα του κειμένου για τις περιοχές καινοτομίας. Η καινοτομία σπάνια αποτελεί μεμονωμένη πράξη. Εμφανίζεται μέσα σε δίκτυα αλληλεπιδρώντων οργανισμών, ερευνητικών ιδρυμάτων, κυβερνήσεων και πελατών. Η «πρόβλεψη του οικοσυστήματος» περιλαμβάνει την πρόβλεψη του τρόπου με τον οποίο θα εξελιχθούν αυτά τα δυναμικά δίκτυα, τον εντοπισμό αναδυόμενων ρόλων, εξαρτήσεων και πιθανών διαταραχών εντός του οικοσυστήματος. Αυτό είναι ζωτικής σημασίας για τις επιχειρήσεις που βασίζονται σε πλατφόρμες (όπως αναλύεται στην ενότητα 6.1) που ευδοκιμούν σε πολύπλευρα δίκτυα και για τις περιφέρειες καινοτομίας που αποσκοπούν στην προώθηση συνεργιστικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ διαφόρων παραγόντων.

Αυτή η θεωρητική προοπτική τονίζει ότι η πρόβλεψη δεν μπορεί να συμβεί στο κενό. πρέπει να είναι βαθιά ενημερωμένη από μια συστημική κατανόηση του περιβάλλοντος. Η καινοτομία, επίσης, δεν αφορά μόνο τη δημιουργία νέων προϊόντων, αλλά και την προώθηση της συστημικής αλλαγής και την κατανόηση της θέσης ενός ατόμου μέσα σε ένα μεγαλύτερο, εξελισσόμενο οικοσύστημα. Αυτό απαιτεί ιδιαίτερα διεπιστημονικές προσεγγίσεις πρόβλεψης και συνεργατικές στρατηγικές καινοτομίας.

2.3.2. ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ, ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

Αυτή η υποενότητα παρουσιάζει τον μετασχηματιστικό ρόλο των προηγμένων ψηφιακών τεχνολογιών, ιδίως της τεχνητής νοημοσύνης, στην αύξηση των δυνατοτήτων πρόβλεψης και καινοτομίας.

- **Ενισχυμένες στρατηγικές προβλέψεις:** Η ιδέα του Magruk (2023) υπογραμμίζει μια κρίσιμη συνέργεια: η τεχνητή νοημοσύνη δεν αντικαθιστά την ανθρώπινη στρατηγική πρόβλεψη, αλλά την ενισχύει. Η τεχνητή νοημοσύνη υπερέχει στην επεξεργασία τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων, στον εντοπισμό μοτίβων και στην εκτέλεση σύνθετων υπολογισμών (όπως φαίνεται στην ενότητα 5.2 σχετικά με τη σάρωση ορίζοντα που υποστηρίζεται από τεχνητή νοημοσύνη), ενώ οι άνθρωποι φέρνουν δημιουργικότητα, διαίσθηση, κατανόηση με βάση τα συμφραζόμενα και ηθική κρίση. Αυτή η «συνεργασία ανθρώπου-τεχνητής νοημοσύνης» (Cagnin & Könnhölä, 2023) θεωρείται ως το πιο αποτελεσματικό μοντέλο για μελλοντική εξερεύνηση, συνδυάζοντας την αλγοριθμική αποτελεσματικότητα με την ανθρώπινη διορατικότητα.
- **Εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στη διερεύνηση προοπτικών:** Το κείμενο επισημαίνει συγκεκριμένες εφαρμογές: αυτοματοποιημένη ανίχνευση τάσεων (π.χ. προσδιορισμός αναδυόμενων τεχνολογιών ή κοινωνικών μετατοπίσεων από μεγάλα σύνολα δεδομένων), παραγωγή σεναρίων (π.χ. διερεύνηση πολλαπλών μεταθέσεων μελλοντικών μεταβλητών) και εκτίμηση επιπτώσεων (π.χ. πρόβλεψη των επιπτώσεων ορισμένων αποφάσεων ή καινοτομιών). Αυτές οι εφαρμογές αυξάνουν δραματικά την ταχύτητα, την κλίμακα και το αναλυτικό βάθος των διαδικασιών πρόβλεψης, καθιστώντας τις πιο ισχυρές και βασισμένες σε δεδομένα.
- **Παραγωγικός ιδεασμός τεχνητής νοημοσύνης και καινοτομίας:** Οι Mariani και Dwivedi (2024) παρουσιάζουν την αιχμή του αντίκτυπου της AI στην καινοτομία: «generative AI» (π.χ. μεγάλα γλωσσικά μοντέλα όπως αυτό που χρησιμοποιώ). Αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να παράγουν γρήγορα ιδέες, σχέδια, κώδικα, ακόμη και πρωτότυπα, επιταχύνοντας σημαντικά τα πρώτα στάδια της διαδικασίας καινοτομίας. Ωστόσο, αυτό εγείρει επίσης κρίσιμα ερωτήματα σχετικά με την πρωτοτυπία, την πνευματική ιδιοκτησία και το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, απαιτώντας νέα πλαίσια συνεργασίας ανθρώπου-τεχνητής

νοημοσύνης που αντιμετωπίζουν αυτά τα περίπλοκα ζητήματα. Απηχεί επίσης τις δεοντολογικές ανησυχίες σχετικά με τη μεροληψία και τη λογοδοσία στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης.

Οι ψηφιακές προβλέψεις και η τεχνητή νοημοσύνη δεν είναι απλώς εργαλεία, αλλά αλλάζουν ριζικά τη φύση της πρόβλεψης και της καινοτομίας. Επιτρέπουν μεγαλύτερη αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα, αλλά απαιτούν επίσης νέες δεξιότητες στη διαχείριση της τεχνητής νοημοσύνης, στην κατανόηση των περιορισμών της και στην ενσωμάτωσή της δεοντολογικά στις ανθρωποκεντρικές διαδικασίες. Αυτή η μετατόπιση απαιτεί επαναξιολόγηση των οργανωτικών δυνατοτήτων και της ανάπτυξης ταλέντων για την πλήρη αξιοποίηση των δυνατοτήτων της τεχνητής νοημοσύνης, μετριάζοντας παράλληλα τους κινδύνους της.

2.4. Διασυνδέσεις και Σύνθεση του Θεωρητικού Πλαισίου

Η δύναμη της ενότητας έγκειται στο πώς αυτές οι τρεις θεωρητικές προοπτικές δεν είναι απομονωμένες, αλλά είναι βαθιά συνυφασμένες, σχηματίζοντας ένα συνεκτικό πλαίσιο για την κατανόηση της καινοτομίας που βασίζεται στην πρόβλεψη:

- **Οι δυναμικές δυνατότητες ως «γιατί» και «τι»:** Η έννοια των προληπτικών δυναμικών δυνατοτήτων (3.1) παρέχει την πρωταρχική στρατηγική επιταγή («γιατί» οι οργανισμοί χρειάζονται προνοητικότητα και καινοτομία) και ορίζει τις βασικές οργανωτικές ικανότητες («ποιες» δυνατότητες χρειάζονται: αίσθηση, αίσθηση, διαμόρφωση) για να πλοηγηθούν και να διαμορφώσουν το μέλλον προληπτικά.

- **Συστήματα σκέψης ως το "πώς να καταλάβουμε":** Η συστημική σκέψη και η θεωρία πολυπλοκότητας (3.2) παρέχουν τον απαραίτητο διανοητικό φακό ("πώς να κατανοήσουμε" το περιβάλλον). Εξηγούν γιατί οι γραμμικές προσεγγίσεις αποτυγχάνουν και καθοδηγούν τους οργανισμούς στον εντοπισμό των πολύπλοκων αλληλεξαρτήσεων και των σημείων μόχλευσης στα εξελισσόμενα οικοσυστήματά τους. Αυτή η κατανόηση είναι κρίσιμη για την αποτελεσματική «ανίχνευση» και «αίσθηση» και για τον εντοπισμό σημαντικών παρεμβάσεων «διαμόρφωσης».

- **Η Ψηφιακή Διερεύνηση / Τεχνητή Νοημοσύνη ως «Πώς να ενεργοποιήσουμε»:** Οι ψηφιακές προβλέψεις και η τεχνητή νοημοσύνη παρέχουν τα ισχυρά εργαλεία και μεθοδολογίες («πώς να ενεργοποιήσετε» τις δυνατότητες). Ενισχύουν σημαντικά την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα της ανίχνευσης (π.χ. σάρωση ορίζοντα με τεχνητή νοημοσύνη), της αίσθησης (π.χ. προσομοίωση ψηφιακού σεναρίου), ακόμη και της διαμόρφωσης (π.χ. παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη για γρήγορο ιδεασμό και δημιουργία

πρωτοτύπων). Η τεχνητή νοημοσύνη ενισχύει τις δυναμικές ικανότητες αυξάνοντας τις ανθρώπινες γνωστικές και αναλυτικές δυνάμεις.

Στην ουσία, ένας οργανισμός καλλιεργεί δυναμικές δυνατότητες πρόβλεψης για να ευδοκιμήσει. Για να γίνει αυτό αποτελεσματικά, πρέπει να κατανοήσει ότι το περιβάλλον του είναι ένα πολύπλοκο προσαρμοστικό σύστημα, που απαιτεί μια ολιστική, μη γραμμική προσέγγιση. Επιπλέον, πρέπει να αξιοποιήσει τις ψηφιακές τεχνολογίες και την τεχνητή νοημοσύνη για να ενισχύσει αυτές τις δυνατότητες, επιτρέποντας πιο εξελιγμένη ανίχνευση, κατανόηση και διαμόρφωση εντός αυτού του πολύπλοκου συστήματος. Αυτό το θεωρητικό πλαίσιο παρέχει μια ισχυρή βάση για την ανάλυση του τρόπου με τον οποίο οι οργανισμοί (και ενδεχομένως, όπως υποδηλώνει το έγγραφο, οι περιοχές καινοτομίας) μπορούν να οικοδομήσουν ανθεκτικότητα, να προωθήσουν τη μετασχηματιστική καινοτομία και να συμμετάσχουν ενεργά στο μέλλον τους.

3. ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΩΝ

Στην παρούσα ενότητα υπογραμμίζεται ο κρίσιμος ρόλος της τεχνολογικής καινοτομίας στην προώθηση των πρακτικών πρόβλεψης. Παρουσιάζει μια μετατόπιση από τις παραδοσιακές, συχνά χειροκίνητες και καθοδηγούμενες από ειδικούς προσεγγίσεις σε πιο εξελιγμένες, αυτοματοποιημένες και συμμετοχικές μεθόδους. Η ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών καθιστά την πρόβλεψη πιο προσιτή, ανταποκρινόμενη και ισχυρή, επιτρέποντας στους οργανισμούς να πλοηγούνται καλύτερα και να διαμορφώνουν σύνθετα μέλλοντα.

3.1. Σχεδιασμός και προσομοίωση ψηφιακών σεναρίων

Αυτή η υποενότητα δείχνει πώς η τεχνολογία αναζωογονεί μία από τις θεμελιώδεις μεθόδους της πρόβλεψης: τον σχεδιασμό σεναρίων. Η μετάβαση από τις στατικές αφηγήσεις στις δυναμικές προσομοιώσεις αλλάζει θεμελιωδώς τον τρόπο με τον οποίο διερευνώνται και κατανοούνται τα μέλλοντα.

- **Από τις στατικές αφηγήσεις στα δυναμικά μοντέλα:** Παραδοσιακά, ο σχεδιασμός σεναρίων περιελάμβανε τη δημιουργία εύλογων μελλοντικών αφηγήσεων βασισμένων σε κρίσιμες αβεβαιότητες. Η ψηφιοποίηση, όπως τονίζουν οι Bishop & Hines (2023), τη μετατρέπει σε μια εξαιρετικά διαδραστική διαδικασία. Τα προηγμένα εργαλεία προσομοίωσης επιτρέπουν στους οργανισμούς να μοντελοποιούν πολύπλοκες αλληλεξαρτήσεις μεταξύ πολλών μεταβλητών (π.χ. οικονομική ανάπτυξη, τεχνολογική

υιοθέτηση, κοινωνικές τάσεις, ρυθμιστικές αλλαγές). Αυτή η δυναμική ικανότητα μοντελοποίησης επιτρέπει την εξερεύνηση μη γραμμικών φαινομένων και αναδυόμενων ιδιοτήτων που είναι δύσκολο να διακριθούν μόνο σε ποιοτικές αφηγήσεις. Το «Σύστημα Διερεύνησης Σεναρίων» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής είναι ένα εξαιρετικό παράδειγμα αξιοποίησης της μοντελοποίησης βάσει πρακτόρων για την προσομοίωση των επιπτώσεων πολιτικής σε πολλαπλά μέλλοντα, προσφέροντας μια πιο ισχυρή κατανόηση των πιθανών αποτελεσμάτων.

- **Βελτιωμένη συνεργασία και δέσμευση:** Οι πλατφόρμες που βασίζονται στο cloud, τα ψηφιακά δίδυμα και η εικονική πραγματικότητα (VR) (Wright & Cairns, 2023) διευκολύνουν την κατανομημένη, παγκόσμια συνεργασία. Αυτό επιτρέπει σε διαφορετικές ομάδες και ενδιαφερόμενους, ανεξάρτητα από τη γεωγραφική θέση, να συμμετέχουν συγχρονισμένα στην ανάπτυξη σεναρίων. Τα VR και τα ψηφιακά δίδυμα προσφέρουν καθηλωτικές εμπειρίες που ενισχύουν τη στρατηγική συμμετοχή, επιτρέποντας στους ενδιαφερόμενους να «βιώσουν» μελλοντικά σενάρια, καθιστώντας τις αφηρημένες έννοιες πιο απτές και προωθώντας μια βαθύτερη κατανόηση των συστημικών κινδύνων και των αλυσιδωτών επιπτώσεων που διαφορετικά θα μπορούσαν να παραβλεφθούν. Αυτό βελτιώνει επίσης τη νομιμότητα και τη συνάφεια των σεναρίων ενσωματώνοντας ένα ευρύτερο φάσμα προοπτικών.

- **«Σενάρια διαβίωσης» και γεφύρωση χρονικών οριζόντων:** Η ενσωμάτωση ροών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο σηματοδοτεί μια σημαντική εξέλιξη. Οι Wilkinson & Mangalagiu (2023) περιγράφουν «ζωντανά σενάρια» που εξελίσσονται συνεχώς με νέες πληροφορίες. Αυτή η κρίσιμη πρόοδος συμβάλλει στη γεφύρωση του πολυετούς χάσματος μεταξύ των μακροπρόθεσμων στρατηγικών προβλέψεων (οι οποίες παραδοσιακά επικεντρώνονταν σε μακρινούς ορίζοντες) και της βραχυπρόθεσμης επιχειρησιακής λήψης αποφάσεων. Με τη δυναμική ενημέρωση των σεναρίων, οι οργανισμοί μπορούν να διασφαλίσουν ότι τα μακροπρόθεσμα οράματά τους παραμένουν συναφή και προσαρμόσιμα σε άμεσες αλλαγές, κινούμενοι προς πιο συνεχή στρατηγική καθοδήγηση και όχι περιοδικές αναθεωρήσεις.

Ο σχεδιασμός ψηφιακών σεναρίων επιτρέπει μια πολύ πιο περίπλοκη, ελκυστική και συνεχώς προσαρμοστική προσέγγιση για την εξερεύνηση του μέλλοντος. Αυξάνει την αναλυτική αυστηρότητα της ανάπτυξης σεναρίων, ενισχύει τη συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών και διευκολύνει την ενσωμάτωση των προβλέψεων στη συνεχή στρατηγική διαχείριση. Ωστόσο, απαιτεί επίσης νέες δεξιότητες στη μοντελοποίηση δεδομένων, την ερμηνεία προσομοίωσης και την ικανότητα διαχείρισης ολοένα και πιο πολύπλοκων ψηφιακών εργαλείων.

3.1.1. ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΗ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΚΑΙ CROWDSOURCING

Αυτή η υποενότητα επικεντρώνεται στον εκδημοκρατισμό της πρόβλεψης, στην αξιοποίηση ψηφιακών πλατφορμών για την εμπλοκή ευρύτερου κοινού, στην ενίσχυση της νομιμότητας και στην προώθηση της συλλογικής νοημοσύνης.

- **Εκδημοκρατισμός και συμμετοχικότητα:** Οι ψηφιακές πλατφόρμες επιτρέπουν πρωτοφανείς κλίμακες συμμετοχής, επιτρέποντας στους πολίτες, τους εργαζόμενους και τους διάφορους ενδιαφερόμενους να συνεισφέρουν τις ιδέες, τις ιδέες και τα μελλοντικά οράματά τους. Οι Tōnurist και Hanson (2020) υπογραμμίζουν τον τρόπο με τον οποίο οι κυβερνήσεις χρησιμοποιούν αυτές τις πλατφόρμες για εθνικές ασκήσεις ανάλυσης προοπτικών, στις οποίες συμμετέχουν χιλιάδες συμμετέχοντες. Αυτή η ευρεία συμμετοχή αυξάνει τη νομιμότητα των αποτελεσμάτων της ανάλυσης προοπτικών, διασφαλίζει ότι λαμβάνεται υπόψη ένα ευρύτερο φάσμα προοπτικών και μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη κοινωνική αποδοχή των πολιτικών καινοτομίας, καθιστώντας τη διαδικασία πιο περιεκτική.
- **Blockchain for Trust and Decentralization:** Ramos et al. (2023) εισάγουν την έννοια των «κατανεμημένων αυτόνομων οργανισμών προοπτικής διερεύνησης» (DAFO) αξιοποιώντας το blockchain. Αυτό αλλάζει το παιχνίδι για μεγάλης κλίμακας, αποκεντρωμένες προβλέψεις. Οι εγγενείς ιδιότητες του blockchain (διαφάνεια, αμετάβλητο, ασφάλεια μέσω έξυπνων συμβάσεων) μπορούν να αντιμετωπίσουν τις ανησυχίες σχετικά με την ακεραιότητα των δεδομένων, την ιδιωτικότητα των συμμετεχόντων και τη δίκαιη συγκέντρωση διαφορετικών προοπτικών σε περιβάλλοντα πληθοπορισμού. Παρέχει έναν μηχανισμό χωρίς εμπιστοσύνη για τον συντονισμό των παγκόσμιων δικτύων συνεισφερόντων, διασφαλίζοντας ότι οι συνεισφορές είναι ασφαλείς και επαληθεύσιμες.
- **Παιχνιδοποίηση για ενίσχυση της αφοσίωσης:** Η χρήση τεχνικών παιχνιδοποίησης, όπως αποδεικνύεται από το χρηματοδοτούμενο από την ΕΕ έργο CIMULACT (Rosa et al., 2021), είναι ζωτικής σημασίας για τη συμμετοχή μη ειδικών και ενός ευρύτερου δημογραφικού πληθυσμού, συμπεριλαμβανομένων των νεότερων πληθυσμών και των παραδοσιακά αποκλεισμένων ομάδων. Μετατρέποντας τις ασκήσεις πρόβλεψης σε «σοβαρά παιχνίδια», τα πολύπλοκα μελλοντικά σενάρια γίνονται πιο προσιτά, ελκυστικά και ευχάριστα, προωθώντας βαθύτερη αλληλεπίδραση και πιο ουσιαστικές συνεισφορές.

Οι συμμετοχικές προβλέψεις ενισχύουν την κοινωνική συνάφεια και την ευρωστία των αποτελεσμάτων πρόβλεψης, αξιοποιώντας τη συλλογική νοημοσύνη και τις ποικίλες βιωμένες εμπειρίες. Μπορεί να δημιουργήσει καινοτόμες ιδέες από απροσδόκητες πηγές και να δημιουργήσει ευρεία υποστήριξη για μελλοντοστραφείς στρατηγικές. Η πρόκληση έγκειται στη σύνθεση τεράστιων, συχνά ποιοτικών, συνεισφορών και στη διαχείριση της ποιότητας των εισροών, ακόμη και με τη βοήθεια του blockchain.

3.1.2. ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΗ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ

Αυτή η υποενότητα περιγράφει τον απώτερο στόχο: συμπίεση του χρόνου από την ανίχνευση σήματος έως τη στρατηγική δράση, καθιστώντας την πρόβλεψη ένα συνεχές, ευέλικτο στοιχείο της οργανωτικής απόκρισης.

- **Επιτάχυνση της μάθησης δράσης:** Το πλαίσιο «προληπτικής μάθησης δράσης» των Sardar και Sweeney (2022) τονίζει ότι οι γνώσεις πρόβλεψης θα πρέπει να ενεργοποιούν αμέσως πειράματα μικρής κλίμακας και κύκλους ταχείας μάθησης. Αυτό σηματοδοτεί σημαντική απόκλιση από τους τυπικά μεγάλους κύκλους των παραδοσιακών προβλέψεων, ευθυγραμμίζοντας στενότερα τις προβλέψεις με τις μεθοδολογίες ευέλικτης καινοτομίας. Ο στόχος είναι να προχωρήσουμε από το «προβλέπουμε και σχεδιάζουμε» στο «αισθανόμαστε, μαθαίνουμε και προσαρμόζουμε».
- **Συνεχής ευφυΐα και «μελλοντικά δωμάτια»:** Ψηφιακοί πίνακες εργαλείων, πύργοι ελέγχου και ειδικά «μελλοντικά δωμάτια» (Kim & Lee, 2023) παρέχουν στα στελέχη συνεχή, σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες πρόβλεψης. Αυτές οι εγκαταστάσεις ενσωματώνουν οπτικοποίηση δεδομένων, ανάλυση τάσεων με τεχνητή νοημοσύνη και μερικές φορές ακόμη και ζωντανές ροές για να παρουσιάσουν μια ολιστική, δυναμική άποψη των αναδυόμενων ευκαιριών και απειλών. Εταιρείες όπως η Siemens και η Samsung επενδύουν σε αυτές τις ρυθμίσεις για να επιτρέψουν ταχείες στρατηγικές στροφές, επιτρέποντάς τους να προσαρμόσουν τα σχέδια και την κατανομή των πόρων πολύ πιο γρήγορα από τους παραδοσιακούς ετήσιους ή τριμηνιαίους κύκλους.
- **Ενσωματωμένη πρόβλεψη με IoT και Edge Computing:** Η ενσωμάτωση αισθητήρων Internet of Things (IoT) και edge computing αντιπροσωπεύει το επόμενο σύνορο, φέρνοντας την πρόβλεψη στο φυσικό περιβάλλον. Οι Mora et al. (2023) υπογραμμίζουν τον τρόπο με τον οποίο οι έξυπνες πόλεις χρησιμοποιούν δίκτυα αισθητήρων για τη συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την αστική δυναμική, επιτρέποντάς τους να προβλέπουν τις ανάγκες υποδομής (π.χ. ροή κυκλοφορίας, ζήτηση ενέργειας) και να δοκιμάζουν έννοιες καινοτομίας (π.χ. λύσεις έξυπνης κινητικότητας) σε ζωντανές, πραγματικές συνθήκες. Αυτή η «ενσωματωμένη πρόβλεψη» θεμελιώνει τις γνώσεις απευθείας στη φυσική πραγματικότητα, οδηγώντας σε πιο εφαρμόσιμες και σχετικές με τα συμφραζόμενα καινοτομίες.

Η προσαρμοστική πρόβλεψη σε πραγματικό χρόνο στοχεύει στη συνεχή στρατηγική ευαισθητοποίηση και την ευέλικτη απόκριση. Μετατρέπει την πρόβλεψη σε μια ενσωματωμένη, πάντα ενεργή ικανότητα, ζωτικής σημασίας για οργανισμούς που λειτουργούν σε εξαιρετικά ασταθή και αβέβαια περιβάλλοντα. Απαιτεί σημαντικές επενδύσεις σε υποδομές δεδομένων, αναλυτικές ικανότητες και μια κουλτούρα συνεχούς μάθησης και

γρήγορου πειραματισμού. Η πρόκληση έγκειται στην αποφυγή υπερφόρτωσης πληροφοριών (ακόμη και με AI), στη διασφάλιση της ποιότητας των δεδομένων και στην ανάπτυξη της οργανωτικής ευελιξίας για να ενεργεί σε πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο χωρίς να υποκύπτει σε «πανικό» ή βραχυπρόθεσμο χαρακτήρα.

3.2. Σύνθεση των σύγχρονων πλαισίων και εργαλείων ανάλυσης προοπτικών

Η παρούσα ενότητα αποκαλύπτει ότι η ανάλυση προοπτικών στη δεκαετία του 2020 καθορίζεται από διάφορες γενικές τάσεις:

1. **Ψηφιακός μετασχηματισμός:** Όλα τα εργαλεία εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις ψηφιακές τεχνολογίες, επιτρέποντας πρωτοφανή κλίμακα, ταχύτητα και αναλυτικό βάθος.
2. **Αύξηση, όχι αυτοματοποίηση:** Η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται για την ενίσχυση των ανθρώπινων δυνατοτήτων, απελευθερώνοντας τους ειδικούς για σκέψη υψηλότερης τάξης, αντί να τους αντικαθιστά εξ ολοκλήρου. Αυτό δημιουργεί έναν ισχυρό συνεργατικό βρόχο ανθρώπου-AI.
3. **Εκδημοκρατισμός και συμμετοχικότητα:** Οι ψηφιακές πλατφόρμες και η παιχνιδοποίηση ανοίγουν την προοπτική για ευρύτερη συμμετοχή, προχωρώντας πέρα από έναν καθαρά εξειδικευμένο τομέα και αυξάνοντας τη νομιμότητα και τη συνάφειά της.
4. **Επιτάχυνση και δυνατότητα σε πραγματικό χρόνο:** Η εστίαση είναι στη συμπίεση των κύκλων πρόβλεψης, επιτρέποντας τη συνεχή ανίχνευση και γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ μακροπρόθεσμου οράματος και άμεσης δράσης.
5. **Ενσωμάτωση στις λειτουργίες:** Η πρόβλεψη γίνεται λιγότερο αυτόνομη άσκηση και πιο βαθιά ενσωματωμένη στον στρατηγικό σχεδιασμό, τις διαδικασίες καινοτομίας, ακόμη και τη λειτουργική διαχείριση σε πραγματικό χρόνο.

Στην ουσία, αυτά τα σύγχρονα εργαλεία καθιστούν την πρόβλεψη πιο ενεργητική, ακριβή, συμμετοχική και πρακτική. Δίνουν τη δυνατότητα στους οργανισμούς όχι μόνο να προβλέπουν τις μελλοντικές προκλήσεις και ευκαιρίες πιο αποτελεσματικά, αλλά και να ανταποκρίνονται με μεγαλύτερη ευελιξία και εμπιστοσύνη, μετατρέποντας την πρόβλεψη από μια εξειδικευμένη λειτουργία σε μια βασική οργανωτική ικανότητα απαραίτητη για την ευημερία στον 21ο αιώνα.

4. ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ ΣΤΗ ΔΕΚΑΕΤΙΑ ΤΟΥ 2020

4.1. Οικοσυστήματα καινοτομίας βασισμένα σε πλατφόρμες

Τα επιχειρηματικά μοντέλα των πλατφορμών έχουν μεταβάλει θεμελιωδώς τη δυναμική της καινοτομίας, δημιουργώντας νέες προκλήσεις και ευκαιρίες για στρατηγικές προβλέψεις. Ο Gawer (2022) προσδιορίζει «εξελικτικές στρατηγικές πλατφόρμες» όπου οι ιδιοκτήτες πλατφορμών πρέπει να προβλέπουν όχι μόνο τεχνολογικές τροχιές αλλά και δυναμική οικοσυστήματος και ρυθμιστικές απαντήσεις. Επιτυχημένες πλατφόρμες όπως το Alibaba και το Salesforce χρησιμοποιούν εξελιγμένες δυνατότητες πρόβλεψης για να καθοδηγήσουν την ανάπτυξη του οικοσυστήματος και να εντοπίσουν αναδυόμενες ευκαιρίες συμπλήρωσης.

Η έννοια των «πλατφορμών καινοτομίας» εκτείνεται πέρα από τις ψηφιακές αγορές και περιλαμβάνει φυσικούς και υβριδικούς χώρους που διευκολύνουν τη συνεργατική καινοτομία. Οι Zhang et al. (2023) αναλύουν πώς οι περιοχές καινοτομίας και οι έξυπνες πόλεις δημιουργούν περιβάλλοντα πλατφόρμας που επιταχύνουν τη διάχυση της γνώσης και την απροσδόκητη καινοτομία. Αυτές οι χωρικές πλατφόρμες απαιτούν προνοητικότητα για την πρόβλεψη των αναγκών υποδομής και τον σχεδιασμό μηχανισμών διακυβέρνησης που εξισορροπούν το άνοιγμα με την κατεύθυνση.

Οι πολύπλευρες στρατηγικές πλατφόρμας οδηγούν όλο και περισσότερο την εταιρική καινοτομία. Οι McIntyre et al. (2021) δείχνουν πώς οι πλατφόρμες χρησιμοποιούν την πρόβλεψη για να εντοπίσουν «λευκούς χώρους» όπου μπορούν να προστεθούν νέες πλευρές για να δημιουργήσουν πρόσθετη αξία. Για παράδειγμα, οι πλατφόρμες υγειονομικής περίθαλψης που συνδέουν αρχικά ασθενείς και παρόχους έχουν επεκταθεί για να συμπεριλάβουν ασφαλιστές, φαρμακευτικές εταιρείες και υπηρεσίες ευεξίας με βάση τις αναμενόμενες μελλοντικές ανάγκες.

Οι πλατφόρμες δεν είναι απλώς ψηφιακές αγορές. Πρόκειται για δυναμικά περιβάλλοντα καινοτομίας όπου η αξία συνδημιουργείται από διαφορετικούς συμμετέχοντες.

- **Από το προϊόν στη στρατηγική οικοσυστήματος:** Η βασική μετατόπιση εδώ είναι ότι η καινοτομία δεν αφορά πλέον αποκλειστικά την ανάπτυξη ενός ιδιόκτητου προϊόντος ή υπηρεσίας, αλλά την καλλιέργεια ενός ακμάζοντος οικοσυστήματος όπου εξωτερικοί «συμπληρωματικοί» (προγραμματιστές, προμηθευτές, χρήστες) δημιουργούν πρόσθετη αξία. Αυτό απαιτεί ένα νέο επίπεδο στρατηγικών προβλέψεων: οι ιδιοκτήτες πλατφορμών πρέπει να προβλέπουν όχι μόνο τους δικούς τους τεχνολογικούς χάρτες πορείας, αλλά και την εξέλιξη ενός ολόκληρου δικτύου ανεξάρτητων φορέων, τις ρυθμιστικές αλλαγές που

επηρεάζουν ολόκληρο το οικοσύστημα (π.χ. αντιμονοπωλιακές ανησυχίες, διακυβέρνηση δεδομένων) και την εμφάνιση νέων δεξαμενών αξίας εντός της πλατφόρμας. Οι «στρατηγικές εξελικτικής πλατφόρμας» του Gawer (2022) υπογραμμίζουν αυτή την ανάγκη για δυναμική πρόβλεψη για την καθοδήγηση της ανάπτυξης του οικοσυστήματος.

- **Χωρικά καθορισμένες πλατφόρμες:** Η έννοια εκτείνεται πέρα από τους ψηφιακούς στους φυσικούς χώρους, όπως σημειώνεται από τους Zhang et al. (2023) σχετικά με τις «περιοχές καινοτομίας και τις έξυπνες πόλεις». Εδώ, η «πλατφόρμα» είναι μια γεωγραφική περιοχή που έχει σχεδιαστεί για να διευκολύνει τις τυχαίες αλληλεπιδράσεις, τη διάχυση της γνώσης και τη συνεργατική καινοτομία. Η πρόβλεψη για αυτές τις χωρικές πλατφόρμες περιλαμβάνει τον πολεοδομικό σχεδιασμό, την ανάπτυξη υποδομών και τον σχεδιασμό διακυβέρνησης που εξισορροπεί το άνοιγμα (για την προσέλκυση καινοτόμων) με τη στρατηγική κατεύθυνση (για την επίτευξη συγκεκριμένων αστικών ή οικονομικών στόχων). Αυτό απαιτεί κανόνες πρόβλεψης, όπως το αστικό μέλλον και η περιφερειακή οικονομική ανάπτυξη.

- **Πολύπλευρη δημιουργία αξίας:** McIntyre et al. (2021) δίνουν έμφαση στην προσθήκη «νέων πλευρών» στις πλατφόρμες. Αυτό συνεπάγεται ότι οι ανάγκες πρόβλεψης πρέπει να προσδιορίσουν τους «λευκούς χώρους» ή τις ανεκπλήρωτες ανάγκες που μπορούν να αντιμετωπιστούν με την ένταξη νέων τύπων συμμετεχόντων στο οικοσύστημα. Το παράδειγμα των πλατφορμών υγειονομικής περίθαλψης που εξελίσσονται για να συμπεριλάβουν ασφαλιστές και φαρμακοβιομηχανίες υπογραμμίζει μια επέκταση που βασίζεται στην πρόβλεψη πέρα από τις αρχικές προσφορές, αποδεικνύοντας πώς η καινοτομία της πλατφόρμας είναι συνεχής και καθοδηγείται από μια εξελισσόμενη κατανόηση των αναγκών των χρηστών και της αγοράς.

- **Συνέπειες για τη διερεύνηση προοπτικών:** Η ανάλυση προοπτικών στο πλαίσιο αυτό πρέπει να μεταβεί από την επικεντρωμένη στις επιχειρήσεις στην οικοσυστημική. Πρέπει να χαρτογραφήσει όχι μόνο τις τεχνολογικές τάσεις, αλλά και τις αλλαγές στη συμπεριφορά των χρηστών, τα ρυθμιστικά τοπία, την ανταγωνιστική δυναμική μεταξύ των συμπληρωματικών και τις πιθανές γειτονικές αγορές που μπορούν να εισαχθούν στην πλατφόρμα. Αυτό περιλαμβάνει ανάλυση δικτύου, χαρτογράφηση ενδιαφερομένων και σχεδιασμό σεναρίων που λαμβάνει υπόψη τις αναδυόμενες ιδιότητες σύνθετων συστημάτων.

4.1.1. ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΜΕ ΓΝΩΜΟΝΑ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ

Η επιτακτική ανάγκη βιωσιμότητας έχει μεταμορφώσει τις προτεραιότητες και τις διαδικασίες καινοτομίας. Οι αρχές της κυκλικής οικονομίας καθοδηγούν πλέον την ανάπτυξη προϊόντων, απαιτώντας από τους οργανισμούς να προβλέπουν τις επιπτώσεις ολόκληρου του

κύκλου ζωής και να σχεδιάζουν για πολλαπλούς κύκλους χρήσης (Geissdoerfer et al., 2023). Αυτή η μετατόπιση απαιτεί νέες δυνατότητες πρόβλεψης για την πρόβλεψη συστημάτων κλειστού βρόχου και τον εντοπισμό πιθανών ακούσιων συνεπειών.

Η «καινοτομία προσανατολισμένη στην αποστολή» έχει αναδειχθεί ως πλαίσιο για την αντιμετώπιση μεγάλων προκλήσεων όπως η κλιματική αλλαγή. Ο Mazzucato (2021) υποστηρίζει ότι οι κυβερνήσεις θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν την πρόβλεψη για να θέσουν φιλόδοξες αποστολές που συντονίζουν τις προσπάθειες καινοτομίας σε όλους τους τομείς. Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία αποτελεί παράδειγμα αυτής της προσέγγισης, χρησιμοποιώντας στρατηγικές προβλέψεις για τον προσδιορισμό των αναγκών καινοτομίας και την καθοδήγηση βιώσιμων επενδύσεων ύψους 1 τρισεκατομμυρίου ευρώ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2023).

Οι λύσεις που βασίζονται στη φύση αντιπροσωπεύουν έναν αναπτυσσόμενο τομέα καινοτομίας που απαιτεί εγγενώς μακροπρόθεσμη σκέψη. Οι Seddon et al. (2021) δείχνουν πώς οι οργανισμοί χρησιμοποιούν την οικολογική πρόβλεψη για να αναπτύξουν καινοτομίες που λειτουργούν με φυσικά συστήματα και όχι εναντίον τους. Αυτές οι προσεγγίσεις απαιτούν διεπιστημονική συνεργασία και συστήματα σκέψης που συχνά λείπουν από τα παραδοσιακά μοντέλα καινοτομίας.

Αυτή η υποενότητα αναγνωρίζει ότι οι περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιταγές δεν είναι πλέον απλά πρόσθετα, αλλά θεμελιώδεις κινητήριες δυνάμεις που αναδιαμορφώνουν τον τρόπο με τον οποίο οι οργανισμοί καινοτομούν. Πρόκειται για μια μετατόπιση από τη συμμόρφωση ή τις δημόσιες σχέσεις στον βασικό στρατηγικό σκοπό.

- **Λύσεις πέρα από το τέλος:** Η εστίαση στις «αρχές της κυκλικής οικονομίας» (Geissdoerfer et al., 2023) σηματοδοτεί μια κίνηση από τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στον σχεδιασμό ολόκληρων συστημάτων για αναγεννητικά αποτελέσματα. Αυτό απαιτεί ριζική πρόβλεψη - οραματιζόμενοι κύκλους ζωής προϊόντων, ροές υλικών και επιχειρηματικά μοντέλα που εξαλείφουν τα απόβλητα και τη ρύπανση, διατηρούν τα προϊόντα και τα υλικά σε χρήση και αναγεννούν τα φυσικά συστήματα. Η πρόβλεψη εδώ πρέπει να αγκαλιάσει τη συστημική σκέψη, τη βιομηχανική οικολογία και να προβλέψει μακροπρόθεσμους περιορισμούς πόρων και ρυθμιστικές αλλαγές.

- **«Καινοτομία προσανατολισμένη στην αποστολή» ως στρατηγικό πλαίσιο:** Το πλαίσιο του Mazzucato (2021) είναι κρίσιμο. Τοποθετεί τις μεγάλες κοινωνικές προκλήσεις (όπως η κλιματική αλλαγή) όχι ως προβλήματα που πρέπει να επιλυθούν σταδιακά, αλλά ως φιλόδοξες «αποστολές» που μπορούν να κινητοποιήσουν και να κατευθύνουν την καινοτομία σε πολλούς τομείς. Αυτό απαιτεί «μακροοικονομικές προβλέψεις» σε εθνικό ή υπερεθνικό επίπεδο, χρησιμοποιώντας στρατηγικές προβλέψεις για τη διατύπωση συναρπαστικών

μελλοντικών κρατών (π.χ. μια οικονομία με ουδέτερο ισοζύγιο άνθρακα) και, στη συνέχεια, προσδιορίζοντας τις καινοτομίες που απαιτούνται για την επίτευξή τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί αυτό το παράδειγμα της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, καταδεικνύοντας τον τρόπο με τον οποίο οι προβλέψεις μπορούν να ευθυγραμμίσουν τις μαζικές επενδύσεις προς ένα κοινό μελλοντικό όραμα.

- **Λύσεις βασισμένες στη φύση και βαθιά ολοκλήρωση:** Οι Seddon et al. (2021) υπογραμμίζουν τις «λύσεις που βασίζονται στη φύση», οι οποίες αντιπροσωπεύουν τη βαθύτερη ενσωμάτωση της βιωσιμότητας στην καινοτομία, μιμούμενες οικολογικές διαδικασίες. Αυτό απαιτεί «οικολογική πρόβλεψη» – κατανόηση των μακροπρόθεσμων περιβαλλοντικών τάσεων, των επιπτώσεων στη βιοποικιλότητα και της συνεξέλιξης των ανθρώπινων και φυσικών συστημάτων. Απαιτεί εγγενώς διεπιστημονική συνεργασία (π.χ. οικολόγοι, μηχανικοί, οικονομολόγοι) και συστημική σκέψη, σπάζοντας τα παραδοσιακά πειθαρχικά σιλό.

- **Συνέπειες για την πρόβλεψη προοπτικών:** Οι επαγγελματίες της πρόβλεψης πρέπει να είναι έμπειροι στη σκέψη συστημάτων και στον μακροπρόθεσμο σχεδιασμό σεναρίων που ενσωματώνει πλανητικά όρια, κοινωνική ισότητα και ηθικές διαστάσεις. Πρέπει να προσδιορίσουν τις αναδυόμενες βιώσιμες τεχνολογίες, τα κυκλικά επιχειρηματικά μοντέλα και να προβλέψουν τις κανονιστικές αλλαγές και τις προτιμήσεις των καταναλωτών με γνώμονα την περιβαλλοντική συνείδηση. Αυτό μετακινεί την πρόβλεψη από την καθαρά ανταγωνιστική ανάλυση στη δημιουργία κοινής αξίας και στον κοινωνικό αντίκτυπο.

Αυτή η υποενότητα αναγνωρίζει την αυξανόμενη αστάθεια του παγκόσμιου περιβάλλοντος, μετατοπίζοντας την εστίαση στην καινοτομία από τη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας στην οικοδόμηση ευρωστίας και προσαρμοστικής ικανότητας.

- **Από την αποδοτικότητα στην προσαρμοστικότητα:** Οι τελευταίες δεκαετίες συχνά έδιναν προτεραιότητα στα λιτά, just-in-time συστήματα για μέγιστη απόδοση. Ωστόσο, οι πρόσφατες παγκόσμιες διαταραχές έχουν εκθέσει την ευθραυστότητα τέτοιων συστημάτων. Η αρχή «ανθεκτικότητα μέσω σχεδιασμού» των Linkon και Trump (2019) υποδηλώνει ότι η καινοτομία πρέπει να ενσωματώνει προσαρμοστική ικανότητα από την αρχή, προβλέποντας διάφορα σενάρια πίεσης (πανδημίες, κυβερνοεπιθέσεις, γεωπολιτικά σοκ) και σχεδιάζοντας για ευελιξία, πλεονασμό και ταχεία αναδιαμόρφωση.

- **Η «αντιεύθραυστη καινοτομία» και η «αντιεύθραυστη καινοτομία» των Taleb & Douady (2023)** υπερβαίνουν την απλή ανθεκτικότητα. αφορά τον σχεδιασμό συστημάτων που βελτιώνονται όταν εκτίθενται σε άγχος ή αστάθεια. Η «μηχανική του χάους» της Amazon και του Netflix είναι χαρακτηριστικά παραδείγματα: σκόπιμη εισαγωγή αποτυχιών για την ενίσχυση του συστήματος. Η πρόβλεψη σε αυτό το πλαίσιο περιλαμβάνει

όχι μόνο την πρόβλεψη των διαταραχών, αλλά και τον προληπτικό εντοπισμό πιθανών τρόπων αποτυχίας και τον σχεδιασμό καινοτομιών που μετατρέπουν τα τρωτά σημεία σε ευκαιρίες μάθησης και ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα. Αυτό απαιτεί προθυμία να πειραματιστούμε και να αγκαλιάσουμε την ελεγχόμενη αποτυχία.

- **Η ανθεκτικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας ως στρατηγική επιταγή:** Christopher and Holweg (2023) αναδεικνύουν την καινοτομία της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η προγνωστική ανάλυση και ο σχεδιασμός σεναρίων είναι κρίσιμα εργαλεία πρόβλεψης εδώ, επιτρέποντας στις εταιρείες να σχεδιάζουν δίκτυα που μπορούν να αναδιαμορφωθούν γρήγορα ως απάντηση σε διαταραχές. Αυτό εξισορροπεί την αποτελεσματικότητα με τον στρατηγικό πλεονασμό, με βάση την εκ των προτέρων κατανόηση των μελλοντικών τοπίων κινδύνου (π.χ. εξαρτήσεις από μία πηγή, γεωπολιτικά σημεία ασφυξίας).

- **Επιπτώσεις για τη διερεύνηση προοπτικών:** Η ανάλυση προοπτικών για την ανθεκτικότητα επικεντρώνεται στη σάρωση διαταραχών, στις στρατηγικές προσομοίωσης ακραίων καταστάσεων και στην ανάπτυξη σεναρίων έκτακτης ανάγκης. Περιλαμβάνει τον εντοπισμό κρίσιμων τρωτών σημείων στα υφιστάμενα συστήματα (αλυσίδες εφοδιασμού, ψηφιακές υποδομές, ανθρώπινο κεφάλαιο) και τον σχεδιασμό καινοτομιών που ενισχύουν την ευρωστία, τον πλεονασμό και την ικανότητα ταχείας προσαρμογής. Αυτό απαιτεί μια προορατική προσέγγιση εκτίμησης κινδύνου και σχεδιασμό σεναρίων που διερευνά ακραία αλλά εύλογα μέλλοντα.

4.1.2. ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΕΝΗ ΣΤΗΝ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ

Η διαδοχή των παγκόσμιων διαταραχών – πανδημία, κρίσεις εφοδιαστικής αλυσίδας, γεωπολιτικές εντάσεις – έχει μετατοπίσει την εστίαση της καινοτομίας από την αποτελεσματικότητα στην ανθεκτικότητα. Οι Linkon και Trump (2019) προτείνουν αρχές «ανθεκτικότητας μέσω σχεδιασμού» που ενσωματώνουν προσαρμοστική ικανότητα σε καινοτομίες από τη σύλληψη. Η προσέγγιση αυτή απαιτεί προνοητικότητα για την πρόβλεψη διαφόρων σεναρίων ακραίων καταστάσεων και τον σχεδιασμό ευέλικτων απαντήσεων.

Η «αντιεύθραυστη καινοτομία» υπερβαίνει την ανθεκτικότητα για να δημιουργήσει συστήματα που ενισχύονται υπό πίεση. Οργανισμοί όπως η Amazon και το Netflix έχουν πρωτοπορήσει σε πρακτικές μηχανικής χάους που εισάγουν σκόπιμα αποτυχίες για τη βελτίωση της ευρωστίας του συστήματος (Taleb & Douady, 2023). Αυτές οι προσεγγίσεις χρησιμοποιούν την πρόβλεψη για τον εντοπισμό πιθανών τρόπων αποτυχίας και σχεδιαστικών καινοτομιών που μετατρέπουν τις προκλήσεις σε πλεονεκτήματα.

Η καινοτομία στην αλυσίδα εφοδιασμού έχει καταστεί κρίσιμη για την ανθεκτικότητα. Οι Christopher και Holweg (2023) αναλύουν τον τρόπο με τον οποίο οι εταιρείες

χρησιμοποιούν προγνωστικά αναλυτικά στοιχεία και σχεδιασμό σεναρίων για να σχεδιάσουν δίκτυα εφοδιασμού που μπορούν να αναδιαμορφωθούν γρήγορα ως απάντηση σε διαταραχές. Αυτές οι καινοτομίες εξισορροπούν την αποτελεσματικότητα με τον πλεονασμό με βάση την πρόβλεψη σχετικά με τα μελλοντικά τοπία κινδύνου.

Αυτή η υποεπένδυση σηματοδοτεί μια βαθιά αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο διεξάγεται η ίδια η καινοτομία, με την τεχνητή νοημοσύνη να μετακινείται από ένα εργαλείο αυτοματοποίησης σε έναν συνεργάτη σε δημιουργικές διαδικασίες.

- Οι Daugherty και Wilson (2023) υπογραμμίζουν ότι **ο μεγαλύτερος αντίκτυπος της τεχνητής νοημοσύνης στην καινοτομία μπορεί να προέλθει όχι από την αντικατάσταση των ανθρώπων, αλλά από την αύξηση των δυνατοτήτων τους**. Αυτή η «συνεργατική νοημοσύνη» απαιτεί πρόβλεψη για το πώς θα εξελιχθούν οι διεπαφές ανθρώπου-AI, ποιες νέες δεξιότητες θα απαιτηθούν για αυτή τη συνεργασία και πώς ο καταμερισμός εργασίας μεταξύ ανθρώπων και AI θα αλλάξει στον ιδεασμό, την κατασκευή πρωτοτύπων και την επίλυση προβλημάτων. Αυτό περιλαμβάνει την πρόβλεψη γνωστικών προκαταλήψεων που εισάγονται από την τεχνητή νοημοσύνη και το σχεδιασμό διαδικασιών για τον μετριασμό τους.

- **Εκδημοκρατισμός και κρίση:** Οι Brynjolfsson et al. (2023) επισημαίνουν την ικανότητα της γενετικής τεχνητής νοημοσύνης να εκδημοκρατίζει πτυχές της καινοτομίας (π.χ. ταχεία δημιουργία πρωτοτύπων, εξερεύνηση σχεδιασμού). Ωστόσο, τονίζουν κριτικά ότι η ανθρώπινη κρίση παραμένει υψίστης σημασίας για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της τεχνητής νοημοσύνης και τη διασφάλιση της ευθυγράμμισης με τους στρατηγικούς στόχους, τις ηθικές εκτιμήσεις και τη σκοπιμότητα του πραγματικού κόσμου. Η πρόβλεψη είναι ζωτικής σημασίας εδώ για την κατανόηση των εξελισσόμενων δυνατοτήτων και περιορισμών της τεχνητής νοημοσύνης, διακρίνοντας πού υπερέχει η τεχνητή νοημοσύνη (π.χ. αναγνώριση προτύπων, συνδυαστική εξερεύνηση) και πού είναι απαραίτητη η ανθρώπινη δημιουργικότητα, η διαίσθηση και η στρατηγική σκέψη.

- **«Ηθική πρόβλεψη»:** Η πρωτοβουλία του IEEE (2023) υπογραμμίζει την αδιαπραγμάτευτη ανάγκη για «ηθική πρόβλεψη» στην καινοτομία που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη. Καθώς η τεχνητή νοημοσύνη γίνεται πιο ισχυρή και αυτόνομη, η πρόβλεψη των ακούσιων συνεπειών της (π.χ. μεροληψία, παραβιάσεις της ιδιωτικής ζωής, μετατόπιση θέσεων εργασίας) καθίσταται κρίσιμη. Αυτή η προορατική δεοντολογική αξιολόγηση διασφαλίζει ότι οι καινοτομίες δεν είναι μόνο τεχνικά εφικτές και οικονομικά βιώσιμες, αλλά και κοινωνικά επιθυμητές και υπεύθυνες. Αυτό απαιτεί από τους επαγγελματίες της πρόβλεψης να συνεργάζονται με ηθικολόγους, νομικούς εμπειρογνώμονες και διάφορους ενδιαφερόμενους.

- **Συνέπειες για τη διερεύνηση προοπτικών:** Η πρόβλεψη σε αυτόν τον τομέα πρέπει να είναι ιδιαίτερα δυναμική, προβλέποντας την ταχεία εξέλιξη των δυνατοτήτων τεχνητής νοημοσύνης. Πρέπει να διερευνήσει τη συνεξέλιξη ανθρώπου-τεχνητής νοημοσύνης, τις νέες μορφές δημιουργικότητας, τις αλλαγές στις απαιτούμενες ανθρώπινες δεξιότητες και, κριτικά, τις δεοντολογικές και κοινωνικές επιπτώσεις της καινοτομίας που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη. Αυτό απαιτεί μια λεπτή κατανόηση των πλεονεκτημάτων και των αδυναμιών της τεχνητής νοημοσύνης, καθώς και την πρόβλεψη για τον σχεδιασμό υπεύθυνων πλαισίων διακυβέρνησης της τεχνητής νοημοσύνης.

4.1.3. ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΥ-ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στις διαδικασίες καινοτομίας έχει εξελιχθεί από αυτοματοποίηση σε αύξηση. Οι Daugherty και Wilson (2023) προσδιορίζουν τη «συνεργατική νοημοσύνη» ως το νέο σύνορο, όπου οι άνθρωποι και τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης συνεργάζονται με συμπληρωματικούς τρόπους. Αυτή η συνεργασία απαιτεί προνοητικότητα για να προβλεφθεί πώς θα εξελιχθούν οι εταιρικές σχέσεις ανθρώπου-τεχνητής νοημοσύνης και ποιες νέες δυνατότητες θα προκύψουν.

Η γενετική τεχνητή νοημοσύνη έχει εκδημοκρατίσει ορισμένες πτυχές της καινοτομίας, επιτρέποντας σε μη ειδικούς να δημιουργούν πρωτότυπα και να εξερευνούν γρήγορα χώρους σχεδιασμού. Ωστόσο, οι Brynjolfsson et al. (2023) προειδοποιούν ότι η επιτυχής καινοτομία επαυξημένης με τεχνητή νοημοσύνη απαιτεί ανθρώπινη κρίση για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και τη διασφάλιση της ευθυγράμμισης με τους στρατηγικούς στόχους. Οι οργανισμοί πρέπει να αναπτύξουν πρόβλεψη σχετικά με τις δυνατότητες και τους περιορισμούς της τεχνητής νοημοσύνης για να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά αυτά τα εργαλεία.

Τα δεοντολογικά ζητήματα στην καινοτομία που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη έχουν καταστεί υψίστης σημασίας. Η Παγκόσμια Πρωτοβουλία του IEEE για τη Δεοντολογία των Αυτόνομων και Ευφύων Συστημάτων παρέχει πλαίσια για την πρόβλεψη και την αντιμετώπιση των δεοντολογικών επιπτώσεων των καινοτομιών AI (IEEE, 2023). Αυτή η «ηθική πρόβλεψη» βοηθά τους οργανισμούς να αποφεύγουν ακούσιες βλάβες και να οικοδομούν εμπιστοσύνη με τα ενδιαφερόμενα μέρη.

4.2. Μελέτες περιπτώσεων

Η επιλογή της Microsoft, της Unilever, της κυβέρνησης της Σιγκαπούρης και της BioNTech παρέχει ένα πλούσιο μωσαϊκό παραδειγμάτων, καλύπτοντας διαφορετικούς τομείς (τεχνολογία, καταναλωτικά αγαθά, δημόσιος τομέας, βιοτεχνολογία), κλίμακες (πολυεθνικές εταιρείες προς εθνικές κυβερνήσεις) και πρωταρχικούς στρατηγικούς παράγοντες (κυριαρχία

στην αγορά, βιωσιμότητα, εθνική ανθεκτικότητα, ταχεία έρευνα και ανάπτυξη). Αυτή η ποικιλομορφία ενισχύει τη γενίκευση του κεντρικού επιχειρήματος του εγγράφου: η αποτελεσματική ενσωμάτωση πρόβλεψης-καινοτομίας είναι ένα καθολικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

4.2.1. MICROSOFT: ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΒΑΣΕΙ ΑΙ ΓΙΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΣΤΟ CLOUD

Η περίπτωση της Microsoft αποτελεί παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο ένας ώριμος τεχνολογικός γίγαντας μπορεί να επανεφεύρει τον εαυτό του και να διατηρήσει την ηγετική του θέση στην αγορά μέσω μιας βαθιάς δέσμευσης για πρόβλεψη και καινοτομία που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη, ιδιαίτερα εν αναμονή σημαντικών αλλαγών στην πλατφόρμα.

- **Προνοητικές δυναμικές δυνατότητες σε δράση:** Ο μετασχηματισμός της Microsoft είναι ένα παράδειγμα εγχειριδίου "προβλεπτικών δυναμικών δυνατοτήτων" (Ενότητα 3.1). Το «AI for Good Research Lab» λειτουργεί ως πρωταρχικός μηχανισμός «ανίχνευσης του μέλλοντος», συνδυάζοντας τη μηχανική μάθηση με τη στρατηγική πρόβλεψη για την ανίχνευση αδύναμων σημάτων και αναδυόμενων κοινωνικών αναγκών (π.χ. αύξηση της εξ αποστάσεως εργασίας). Η επακόλουθη "λογική του μέλλοντος" της εταιρείας οδήγησε στη συνειδητοποίηση του τρόπου με τον οποίο αυτές οι τάσεις θα επηρέαζαν το "μέλλον της εργασίας", τοποθετώντας προληπτικά το Microsoft Teams. Τέλος, η «διαμόρφωση των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης» προέκυψε μέσω ταχείας δημιουργίας πρωτοτύπων σε εργαστήρια καινοτομίας Garage και στρατηγικών επενδύσεων σε τομείς όπως η κβαντική υπολογιστική, επηρεάζοντας τα προτιμώμενα μελλοντικά αποτελέσματα.
- **Αξιοποίηση των ψηφιακών προβλέψεων και της καινοτομίας ενισχυμένης με τεχνητή νοημοσύνη:** Η περίπτωση αυτή ευθυγραμμίζεται απόλυτα με τις «ψηφιακές προβλέψεις και την καινοτομία ενισχυμένη με τεχνητή νοημοσύνη» (ενότητα 3.3 και 5.2). Το AI for Good Research Lab χρησιμοποιεί μηχανική μάθηση για σάρωση ορίζοντα, αποδεικνύοντας πώς η «σάρωση ορίζοντα με τεχνητή νοημοσύνη» (ενότητα 5.2) μπορεί να επεξεργαστεί τεράστιες πληροφορίες για τον εντοπισμό αναδυόμενων τάσεων. Η πρόβλεψη που εφαρμόζεται στην κβαντική υπολογιστική παρουσιάζει «επαυξημένη στρατηγική πρόβλεψη», όπου η ανθρώπινη κρίση (αποτιμώντας το μετασχηματιστικό δυναμικό της κβαντικής) συνδυάζεται με την αναλυτική ισχύ της τεχνητής νοημοσύνης.
- **Μοντέλα καινοτομίας:** Platform-Based & Human-AI Collaborative: Η μετάβαση της Microsoft στο cloud-first είναι ουσιαστικά ένα παιχνίδι "Platform-Based Innovation Ecosystem" (Ενότητα 6.1), με το Azure και το Teams να χρησιμεύουν ως πλατφόρμες που επιτρέπουν τεράστια οικοσυστήματα προγραμματιστών και χρηστών. Η πρωτοβουλία για το «μέλλον της εργασίας» και οι επενδύσεις στην κβαντική υπολογιστική καταδεικνύουν επίσης

τη «συνεργατική καινοτομία ανθρώπου-τεχνητής νοημοσύνης» (ενότητα 6.4), όπου η τεχνητή νοημοσύνη δεν είναι απλώς ένα εργαλείο, αλλά ένας συνδημιουργός για τον οραματισμό και την οικοδόμηση μελλοντικών λύσεων.

- **Παράγοντες επιτυχίας λειτουργικής ενοποίησης:** Το κλειδί για την επιτυχία της Microsoft, όπως επισημαίνεται στην Ενότητα 7, είναι η «δέσμευση του CEO για μακροπρόθεσμη σκέψη» (Cultural and Leadership Dimensions, 7.3). Η ενσωμάτωση των προβλέψεων στους «ετήσιους κύκλους σχεδιασμού» δείχνει δέσμευση για μετρήσεις και διαδικασίες (Μετρήσεις και δείκτες απόδοσης, 7.2). Μια «κουλτούρα που εκτιμά τον πειραματισμό» (Cultural and Leadership Dimensions, 7.3) επιτρέπει την ταχεία δημιουργία πρωτοτύπων και μάθησης, ακόμη και με μακροπρόθεσμες, αβέβαιες επενδύσεις όπως η κβαντική υπολογιστική.

4.2.2. UNILEVER: ΒΙΩΣΙΜΟ ΜΕΛΛΟΝ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ

Η Unilever παρουσιάζει τον τρόπο με τον οποίο η βιωσιμότητα μπορεί να μεταβεί από μια δεύτερη σκέψη εταιρικής κοινωνικής ευθύνης (ΕΚΕ) σε βασική κινητήρια δύναμη κερδοφόρας καινοτομίας και ανταγωνιστικής διαφοροποίησης.

- **Πρόβλεψη ως Μηχανή Ανάπτυξης:** Η ομάδα Strategic Futures της Unilever αποτελεί παράδειγμα μιας ειδικής ικανότητας «ανίχνευσης του μέλλοντος», εντοπίζοντας πρώιμα σημάδια αλλαγής των αξιών των καταναλωτών γύρω από τη βιωσιμότητα. Αυτή η πρόβλεψη ενημέρωσε άμεσα τη «διαμόρφωση του μέλλοντος» τους, οδηγώντας στην ανάπτυξη των «Sustainable Living Brands» που αντιπροσωπεύουν πλέον σημαντικό μέρος της ανάπτυξης της εταιρείας. Αυτό καταδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο οι προβλέψεις μπορούν να εντοπίσουν νέες ευκαιρίες στην αγορά και όχι μόνο να μετριάσουν τους κινδύνους.

- **Καινοτομία με γνώμονα τη βιωσιμότητα:** Η παρούσα υπόθεση ενσωματώνει άμεσα την «καινοτομία με γνώμονα τη βιωσιμότητα» (ενότητα 6.2). Η μετάβαση σε «καθαρή θετική» καινοτομία και επενδύσεις σε εναλλακτικές συσκευασίες (όπως πλαστικά με βάση τα φύκια) καταδεικνύει μια βαθιά δέσμευση στις αρχές της κυκλικής οικονομίας και στην προληπτική δράση με βάση τις προβλεπόμενες ρυθμιστικές αλλαγές και τους περιορισμούς πόρων. Πρόκειται για ένα παράδειγμα προληπτικής διαχείρισης της «αξιακής αλυσίδας πρόβλεψης-καινοτομίας» (ενότητα 7.2), η οποία παρακολουθεί τον τρόπο με τον οποίο οι πληροφορίες βιωσιμότητας παράγουν μετρήσιμα αποτελέσματα καινοτομίας.

- **Λειτουργική ενοποίηση μέσω δομής και συνεργασιών:** Ο μετασχηματισμός "Connected 4 Growth" της Unilever, με "διατμηματικές ομάδες που συνδυάζουν τις γνώσεις των καταναλωτών, την τεχνογνωσία βιωσιμότητας και τις δυνατότητες E&A", απεικονίζει τέλεια μια επιτυχημένη "Οργανωτική Δομή για την Ενσωμάτωση Προοπτικής-Καινοτομίας"

(Ενότητα 7.1), που κινείται προς μια μήτρα ή ευέλικτη μορφή για την επιτάχυνση του χρόνου διάθεσης στην αγορά. Η «πλατφόρμα καινοτομίας χυτηρίου» λειτουργεί ως μια μορφή «οικοσυστήματος καινοτομίας βάσει πλατφόρμας» (ενότητα 6.1), αξιοποιώντας εξωτερικές νεοσύστατες επιχειρήσεις για την αναζήτηση αναδυόμενων λύσεων ευθυγραμμισμένων με σενάρια βιωσιμότητας.

- **Βασικοί παράγοντες επιτυχίας:** Μια προληπτική «ομάδα Strategic Futures», βαθιά ενσωμάτωση της βιωσιμότητας στη βασική επιχειρηματική στρατηγική και η ικανότητα αξιοποίησης της ανοικτής καινοτομίας μέσω πλατφορμών όπως το Foundry.

4.2.3. ΚΥΒΕΡΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΙΓΚΑΠΟΥΡΗΣ: ΕΘΝΙΚΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ

Η Σιγκαπούρη χρησιμεύει ως ένα συναρπαστικό μοντέλο για την πρόβλεψη σε εθνικό επίπεδο και τη μετάφρασή της σε ισχυρή καινοτομία του δημόσιου τομέα, επιδεικνύοντας μια ολιστική, ολοκληρωμένη προσέγγιση.

- **Προσέγγιση ολόκληρης της κυβέρνησης και συστημική σκέψη:** Το μοντέλο της Σιγκαπούρης είναι ένα πρωταρχικό παράδειγμα της «Θεωρίας Συστημικής Σκέψης και Πολυπλοκότητας» (Ενότητα 3.2), που την εφαρμόζει σε εθνική κλίμακα για την αντιμετώπιση «μεγάλων προκλήσεων» όπως η αστικοποίηση και η κλιματική αλλαγή. Η διττή δομή «Κέντρο Στρατηγικού Μέλλοντος (CSF)» και «Κυβερνητική Υπηρεσία Τεχνολογίας (GovTech)» είναι μια ισχυρή «Οργανωτική Δομή για την Ενσωμάτωση της Προοπτικής Διερεύνησης-Καινοτομίας, η οποία διασφαλίζει τη στρατηγική ευθυγράμμιση και την πρακτική εφαρμογή μεταξύ των υπουργείων. Αυτό αντιπροσωπεύει μια ώριμη εφαρμογή της «μετασχηματιστικής πολιτικής καινοτομίας».
- **Σχεδιασμός ψηφιακών σεναρίων και καινοτομία προσανατολισμένη στην ανθεκτικότητα:** Η «πρωτοβουλία έξυπνου έθνους» που καθοδηγείται από «ασκήσεις σχεδιασμού σεναρίων» (ενότητα 5.1) παρουσιάζει τον τρόπο με τον οποίο οι ψηφιακές προβλέψεις ενημερώνουν την εθνική καινοτομία μεγάλης κλίμακας. Η ανάπτυξη ψηφιακών υποδομών, η οποία αποδείχθηκε κρίσιμη για την ιχνηλάτηση επαφών λόγω της νόσου COVID-19, αναδεικνύει την «καινοτομία προσανατολισμένη στην ανθεκτικότητα» (ενότητα 6.3), καταδεικνύοντας τον τρόπο με τον οποίο οι επενδύσεις που βασίζονται σε μακροπρόθεσμες προβλέψεις μπορούν να παράσχουν απροσδόκητα μερίσματα ανθεκτικότητας κατά τη διάρκεια κρίσεων.
- **Προσαρμοστική πρόβλεψη σε πραγματικό χρόνο και ρυθμιστική ευελιξία:** Η χρήση «ρυθμιστικών δοκιμαστηρίων» (Ενότητα 7.3 που υπονοείται στην κουλτούρα που επιτρέπει τον πειραματισμό και συνδέεται με τις «Ευέλικτες οργανωτικές μορφές» στο 7.1) για ταχεία

δοκιμή καινοτομιών καταδεικνύει τη δέσμευση για «Προσαρμοστική Πρόβλεψη σε Πραγματικό Χρόνο» (Ενότητα 5.4), επιταχύνοντας τη μετάφραση των πληροφοριών σε πρακτικές λύσεις κατά τη διαχείριση των κινδύνων. Αυτό υπογραμμίζει επίσης τον τρόπο με τον οποίο οι προορατικές κυβερνητικές προβλέψεις μπορούν να δημιουργήσουν ένα ευνοϊκό περιβάλλον για την καινοτομία του ιδιωτικού τομέα.

- **Βασικοί παράγοντες επιτυχίας:** Κεντρικός εθνικός συντονισμός προβλέψεων, ισχυρός βραχίονας υλοποίησης (GovTech), μακροπρόθεσμο εθνικό όραμα, επενδύσεις σε ψηφιακές υποδομές και ένα προληπτικό ρυθμιστικό περιβάλλον που προωθεί τον πειραματισμό.

4.2.4. BIONTECH: ΤΑΧΕΙΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΜΕΣΩ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

Η περίπτωση της BioNTech απεικονίζει έντονα τη δύναμη της μακροπρόθεσμης «προληπτικής Ε&Α» και των αρθρωτών τεχνολογιών πλατφόρμας για να επιτρέψουν πρωτοφανή ταχύτητα στην καινοτομία, ιδιαίτερα υπό ακραίες πιέσεις.

- **Προκαταληπτικές δυναμικές δυνατότητες για την αντιμετώπιση κρίσεων:** Τα χρόνια έρευνας και ανάπτυξης της BioNTech σε τεχνολογίες πλατφόρμας mRNA, βασισμένα σε «σενάρια που δείχνουν δυνατότητες τόσο για θεραπεία του καρκίνου όσο και για αντιμετώπιση πανδημίας», αποτελούν την επιτομή των «δυναμικών δυνατοτήτων πρόβλεψης» (ενότητα 3.1). Αυτή η προληπτική «ανίχνευση συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης» και η «διαμόρφωση συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης» (επένδυση σε τεχνολογία πλατφόρμας με διπλή χρησιμότητα) τους επέτρεψε να επιτύχουν εξαιρετική «ταχύτητα καινοτομίας» κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19.
- **Προσανατολισμένη στην ανθεκτικότητα και συνεργατική καινοτομία ανθρώπου-τεχνητής νοημοσύνης:** Το "Project Lightspeed" είναι μια ισχυρή απόδειξη της "Resilience-Oriented Innovation" (Ενότητα 6.3), καταδεικνύοντας πώς οι προηγούμενες επενδύσεις σε ευέλικτες, αρθρωτές τεχνολογικές πλατφόρμες και στρατηγικές συνεργασίες ενισχύουν την "αντιευθραυστότητα" ενόψει ξαφνικών, μαζικών αναταραχών. Η συνεχιζόμενη ενσωμάτωση της «τεχνητής νοημοσύνης στην ανακάλυψη φαρμάκων» (π.χ. μοντέλα μηχανικής μάθησης που προβλέπουν σχέδια mRNA) παρουσιάζει τη «συνεργατική καινοτομία ανθρώπου-τεχνητής νοημοσύνης» (ενότητα 6.4), επιταχύνοντας τους κύκλους ανάπτυξης. Η συνεργασία τους με την InstaDeep για συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη εδραιώνει περαιτέρω τη δέσμευσή τους για ανθεκτικότητα βάσει πρόβλεψης.
- **Στρατηγικές προβλέψεις για τη διαχείριση χαρτοφυλακίου:** Ακόμη και μετά την πανδημία, η BioNTech συνεχίζει να χρησιμοποιεί τον «σχεδιασμό σεναρίων» (ενότητα 5.1) για να καθοδηγεί τις αποφάσεις χαρτοφυλακίου, καθορίζοντας ποιες ασθένειες θα στοχεύσει με

βάση τις αναμενόμενες ιατρικές ανάγκες και την τεχνολογική σκοπιμότητα. Αυτό καταδεικνύει τον συνεχιζόμενο ρόλο των προβλέψεων στη στρατηγική κατανομή πόρων και στον εντοπισμό μελλοντικών φορέων ανάπτυξης.

- **Βασικοί παράγοντες επιτυχίας:** Συνεχείς μακροπρόθεσμες επενδύσεις σε τεχνολογίες πλατφόρμας που βασίζονται σε ευρείες προβλέψεις, μια ευέλικτη και αρθρωτή προσέγγιση E&A, στρατηγικές συνεργασίες και έγκαιρη υιοθέτηση της τεχνητής νοημοσύνης για επιστημονικές ανακαλύψεις και προβλέψεις.

4.3. Κοινά θέματα και γενικά διδάγματα από τις περιπτωσιολογικές μελέτες

Σε αυτά τα διαφορετικά παραδείγματα, αναδύονται αρκετά ισχυρά κοινά θέματα, ενισχύοντας τα βασικά επιχειρήματα του εγγράφου:

1. **Πρόβλεψη ως στρατηγική επιταγή, όχι πολυτέλεια:** Όλοι οι οργανισμοί αντιμετώπισαν την πρόβλεψη όχι ως προαιρετικό πρόσθετο αλλά ως αναπόσπαστο μέρος της βασικής στρατηγικής τους, οδηγώντας σε σημαντικές επενδύσεις και στρατηγικούς άξονες.
2. **Το μακροπρόθεσμο όραμα οδηγεί σε βραχυπρόθεσμη δράση:** Είτε πρόκειται για την κβαντική πληροφορική της Microsoft, τις βιώσιμες μάρκες της Unilever, το Smart Nation της Σιγκαπούρης ή την πλατφόρμα mRNA της BioNTech, η μακροπρόθεσμη πρόβλεψη επέτρεψε αποφασιστικές, συχνά αντι-δαισθητικές, ενέργειες που απέδωσαν σημαντικά μακροπρόθεσμα ή κατά τη διάρκεια κρίσεων.
3. **Η συνέργεια ανθρώπου-AI είναι το κλειδί:** Οι πιο αποτελεσματικές προσεγγίσεις ενσωματώνουν την αναλυτική δύναμη της AI με την ανθρώπινη κατανόηση, τη διαίσθηση και την ηθική κρίση. Η τεχνητή νοημοσύνη ενισχύει, δεν αντικαθιστά, τη στρατηγική πρόβλεψη.
4. **Η σκέψη για το οικοσύστημα είναι απαραίτητη:** Η καινοτομία σπάνια συμβαίνει μεμονωμένα. Είτε πρόκειται για οικοσυστήματα που βασίζονται σε πλατφόρμες (Microsoft), ανοιχτή καινοτομία με νεοσύστατες επιχειρήσεις (Unilever), εθνικά οικοσυστήματα καινοτομίας (Σιγκαπούρη) ή επιστημονικές συνεργασίες (BioNTech), η αξιοποίηση εξωτερικών παραγόντων και η κατανόηση πολύπλοκων αλληλεξαρτήσεων είναι κρίσιμης σημασίας.
5. **Οργανωτική ευελιξία και κουλτούρα:** Πέρα από τα εργαλεία και τις δομές, μια κουλτούρα που αγκαλιάζει τον πειραματισμό, ανέχεται την ασάφεια, προωθεί τη συνεργασία και έχει ισχυρή ηγετική δέσμευση για μακροπρόθεσμη σκέψη είναι υψίστης σημασίας για την επιτυχή ενσωμάτωση.

6. **Ανθεκτικότητα και προσαρμοστικότητα:** Σε έναν ολοένα και πιο ασταθή κόσμο, η καινοτομία που βασίζεται στην πρόβλεψη είναι ζωτικής σημασίας για την οικοδόμηση ανθεκτικότητας, επιτρέποντας στους οργανισμούς όχι μόνο να επιβιώσουν αλλά και να ευδοκιμήσουν εν μέσω αναταραχών.

Συμπερασματικά, αυτές οι περιπτώσιολογικές μελέτες παρέχουν συλλογικά αδιάσειστα στοιχεία ότι οι οργανισμοί και οι κυβερνήσεις που συστηματικά ενσωματώνουν την πρόβλεψη στις στρατηγικές καινοτομίας τους είναι σε καλύτερη θέση να προβλέψουν, να προσαρμοστούν και να διαμορφώσουν ενεργά το μέλλον, οδηγώντας σε βιώσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, κοινωνικό όφελος και ενισχυμένη ανθεκτικότητα. Προσφέρουν πρακτικά σχέδια για την επιχειρησιακοποίηση των θεωρητικών εννοιών και των βέλτιστων πρακτικών που διατυπώθηκαν νωρίτερα στο έγγραφο.

5. ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΔΙΑ ΣΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ - FORESIGHT

Η πρόκληση είναι άμεση συνέπεια της ψηφιακής εποχής, όπου ο τεράστιος όγκος και η ταχύτητα των δεδομένων μπορούν παραδόξως να εμποδίσουν, αντί να βοηθήσουν, τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων.

- **Το παράδοξο της αφθονίας:** Makridakis et al. (2023) τονίζουν την «infobesity» που οδηγεί σε «παράλυση». Αυτή η παράλυση δεν αφορά μόνο καθυστερημένες αποφάσεις. Πρόκειται για την κόπωση λήψης αποφάσεων, όπου οι γνωστικοί πόροι εξαντλούνται εξετάζοντας άσχετα δεδομένα, οδηγώντας ενδεχομένως σε επιφανειακή ανάλυση ή αδυναμία αναγνώρισης των πραγματικά κρίσιμων «αδύναμων σημάτων» - πρώιμων, λεπτών δεικτών σημαντικών μελλοντικών αλλαγών. Ο τεράστιος όγκος καθιστά δυσκολότερη τη σύνδεση ανόμοιων κομματιών πληροφοριών για να σχηματίσουν μια συνεκτική μελλοντική αφήγηση.
- **Η προκατάληψη της τεχνητής νοημοσύνης και η επιτακτική ανάγκη «Human-in-the-Loop»:** Derbyshire & Wright (2023) εισάγουν την «τύφλωση του μαύρου κύκνου» στην τεχνητή νοημοσύνη. Αυτός είναι ένας βαθύς περιορισμός: η τεχνητή νοημοσύνη, από το σχεδιασμό, υπερέχει στον εντοπισμό μοτίβων σε ιστορικά δεδομένα. Ωστόσο, τα πραγματικά ανατρεπτικά γεγονότα «μαύρου κύκνου» (απρόβλεπτα, υψηλού αντίκτυπου, αναδρομικά εξηγήσιμα) εξ ορισμού στερούνται προηγούμενου. Η εξάρτηση αποκλειστικά από την τεχνητή νοημοσύνη για την ανίχνευση σήματος κινδυνεύει να ενισχύσει τις τάσεις του παρελθόντος και να παραβλέψει πραγματικά νέα ή ανώμαλα σημεία δεδομένων που θα μπορούσαν να σηματοδοτήσουν ριζικές αλλαγές. Αυτό απαιτεί ισχυρή ανθρώπινη εποπτεία, όχι μόνο για ηθικούς λόγους, αλλά και για τη γνωστική ποικιλομορφία και την ικανότητα εφαρμογής της διαίσθησης, της κριτικής σκέψης και της δημιουργικότητας που λείπει

σήμερα από την τεχνητή νοημοσύνη. Ο ανθρώπινος ρόλος μετατοπίζεται από την επεξεργασία δεδομένων στη δημιουργία υποθέσεων και την επικύρωση προτύπων.

- **Η οργανωτική προσοχή ως σπάνιος πόρος:** Περιστάσεις και η έννοια της «στρατηγικής κατανομής προσοχής» του Van de Ven (2023) είναι ζωτικής σημασίας. Ακόμη και αν τα σήματα ανιχνεύονται τέλεια, οι οργανισμοί (που αποτελούνται από άτομα) έχουν πεπερασμένη γνωστική και απορροφητική ικανότητα. Αυτή η πρόκληση συχνά εκδηλώνεται καθώς οι οργανισμοί εξαπλώνονται πολύ αδύνατοι, επιδιώκουν πάρα πολλές πρωτοβουλίες καινοτομίας ή αποτυγχάνουν να δεσμεύσουν επαρκείς πόρους σε οποιαδήποτε μελλοντική δυνατότητα. Πρόκειται για τη στρατηγική εστίαση - διακρίνοντας ποια σήματα είναι πραγματικά εφαρμόσιμα και ευθυγραμμίζονται με μακροπρόθεσμους στρατηγικούς στόχους και συνειδητά αποβάλλοντας την προτεραιότητα των άλλων.

- **Το «δίκοπο μαχαίρι» της διαφάνειας και της πνευματικής ιδιοκτησίας:** Η ένταση μεταξύ της «ανοικτής καινοτομίας» και του «στρατηγικού απορρήτου» είναι μια αυξανόμενη ανησυχία. Ενώ η ανοικτή καινοτομία ενθαρρύνει τη συνεργασία και επιταχύνει τη μάθηση, η πνευματική ιδιοκτησία των προβλέψεων (π.χ. ιδιόκτητα μοντέλα σεναρίων, μελλοντικές προβλέψεις αγοράς) καθίσταται ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Οι οργανισμοί αντιμετωπίζουν το δίλημμα: πόσα να μοιραστούν για να προωθήσουν τη συλλογική νοημοσύνη σχετικά με τις παγκόσμιες προκλήσεις (όπως η κλιματική αλλαγή) έναντι πόσα να προστατεύσουν για να διατηρήσουν το μοναδικό τους πλεονέκτημα. Αυτό απαιτεί εξελιγμένη διαχείριση γνώσης και ισχυρές στρατηγικές IP που μπορούν να οριοθετήσουν μεταξύ κοινής θεμελιώδους γνώσης και ιδιοκτησιών στρατηγικών γνώσεων.

Η δεοντολογική διάσταση δεν αποτελεί περιφερειακό μέλημα, αλλά κεντρικό στοιχείο της νομιμότητας και της υπεύθυνης εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης όσον αφορά την πρόβλεψη και την καινοτομία.

- **Αλγοριθμική μεροληψία και διαιώνιση της ανισότητας:** Το ζήτημα εκτείνεται πέρα από τα απλά σφάλματα δεδομένων. Εάν τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης εκπαιδεύονται σε ιστορικά δεδομένα που αντικατοπτρίζουν συστημικές προκαταλήψεις (π.χ. ιστορική υποεκπροσώπηση ορισμένων δημογραφικών στοιχείων στην καινοτομία ή μεροληπτικά οικονομικά μοντέλα), θα διαιωνίσουν αυτές τις προκαταλήψεις σε μελλοντικές προβλέψεις και συστάσεις. Οι Winfield και Jirotko (2023) υπογραμμίζουν πώς αυτό μπορεί να ενισχύσει τις υπάρχουσες δομές εξουσίας, οδηγώντας σε ένα «μέλλον» που οραματίζεται μόνο για και από κυρίαρχες ομάδες, χάνοντας ενδεχομένως ευκαιρίες για ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς ή ακόμη και ενεργά μειονεκτούντες περιθωριοποιημένους πληθυσμούς. Αυτό απαιτεί ποικίλα σύνολα δεδομένων, διαφανείς αλγόριθμους και επιτροπές δεοντολογικής αναθεώρησης.

- **Ιδιωτικότητα και κυριαρχία δεδομένων:** Τα τεράστια δεδομένα που απαιτούνται για τη «σάρωση ορίζοντα» συχνά περιλαμβάνουν προσωπικά δεδομένα, εγείροντας σημαντικές ανησυχίες για την προστασία της ιδιωτικής ζωής. Δεν πρόκειται μόνο για συμμόρφωση με κανονισμούς όπως ο GDPR ή ο νόμος AI της ΕΕ (2024). Πρόκειται για την οικοδόμηση και τη διατήρηση της εμπιστοσύνης του κοινού. Οι οργανισμοί πρέπει να αναπτύξουν ισχυρά

πλαίσια διακυβέρνησης δεδομένων που δίνουν προτεραιότητα στην προστασία της ιδιωτικής ζωής βάσει σχεδιασμού και στην εξηγήσιμη τεχνητή νοημοσύνη για να διασφαλίσουν την υπεύθυνη συλλογή και χρήση δεδομένων. Η κοινωνική αντίδραση ενάντια στην αντιληπτή επιτήρηση ή κατάχρηση δεδομένων μπορεί να βλάψει σοβαρά τη φήμη ενός οργανισμού και να εμποδίσει την ικανότητά του να συλλέγει τα απαραίτητα δεδομένα πρόβλεψης.

- **Πρόβλεψη χωρίς αποκλεισμούς:** Το λεγόμενο "abolitionist foresight" του Benjamin (2023) είναι μια ισχυρή κριτική. Ο «μελλοντικός αποικισμός» περιγράφει πώς μεγάλοι, ισχυροί παράγοντες (εταιρείες, κυβερνήσεις) με ανώτερους πόρους πρόβλεψης μπορούν αποτελεσματικά να «προλάβουν» ή να κυριαρχήσουν σε μελλοντικές αφηγήσεις, καθιστώντας δυσκολότερο για εναλλακτικά, λαϊκά ή περιθωριοποιημένα οράματα για το μέλλον να αναδυθούν ή να κερδίσουν έλξη. Η πρόβλεψη υπέρ της κατάργησης της δουλείας υποστηρίζει την ενεργό φαντασία, ενδυνάμωση και δημιουργία χώρου για ποικίλα, συχνά καταπιεσμένα, μέλλοντα. Αυτό προκαλεί τους οργανισμούς να προχωρήσουν πέρα από την απλή βελτιστοποίηση του δικού τους μέλλοντος, προς την ευθύνη για τη διαμόρφωση πιο δίκαιου και δίκαιου συλλογικού μέλλοντος, ενδεχομένως μέσω συν-δημιουργικών διαδικασιών πρόβλεψης.

- **Πλαίσια Οργανισμού, Λογοδοσίας και Διακυβέρνησης:** Όταν τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης δημιουργούν σενάρια ή προτείνουν οδούς καινοτομίας, το ζήτημα της ευθύνης γίνεται περίπλοκο. Εάν μια καινοτομία που προτείνεται από την τεχνητή νοημοσύνη προκαλεί βλάβη, ποιος είναι υπεύθυνος; Οι Rahwan et al. (2023) υπογραμμίζουν την ανάγκη για νέα διακυβέρνηση. Αυτό δεν είναι μόνο ένα νομικό ζήτημα. Είναι ηθικό για την ανθρώπινη δράση. Πώς διασφαλίζουν οι οργανισμοί ότι η τεχνητή νοημοσύνη παραμένει ένα εργαλείο που αυξάνει την ανθρώπινη λήψη αποφάσεων και τη δημιουργικότητα, αντί να την αντικαθιστά, ειδικά σε τομείς στρατηγικής σημασίας και ηθικών συνεπειών; Αυτό απαιτεί σαφώς καθορισμένους ρόλους για την ανθρώπινη εποπτεία, παρέμβαση και τελική λογοδοσία, προχωρώντας πέρα από την απλή αυτοματοποίηση στη συνεργασία ανθρώπου-AI.

Υπάρχουν μακροπρόθεσμες προκλήσεις σε κάθε οργανωτικό μετασχηματισμό, που ενισχύονται στο πλαίσιο της πρόβλεψης και της καινοτομίας λόγω της μακροπρόθεσμης, αβέβαιης και συχνά ανατρεπτικής φύσης τους.

- **Τα μεσαία στελέχη ως κρίσιμο σημείο συμφόρησης:** Η «στρατηγική μυωπία» των Kunisch et al. (2023) μεταξύ των μεσαίων στελεχών έχει συχνά τις ρίζες της στα αντικρουόμενα κίνητρά τους: αξιολογούνται σε βραχυπρόθεσμους έως μεσοπρόθεσμους επιχειρησιακούς στόχους, καθιστώντας τους απρόθυμους να αναλάβουν κινδύνους σε αβέβαια, μακροπρόθεσμα έργα που βασίζονται σε προβλέψεις και ενδέχεται να διαταράξουν τις τρέχουσες λειτουργίες ή να αποτύχουν. Για να ξεπεραστεί αυτό απαιτείται όχι μόνο εκπαίδευση, αλλά ευθυγράμμιση των μετρήσεων απόδοσης με τους στρατηγικούς στόχους πρόβλεψης.

- **Η επιμονή των σιλό:** Παρά τις δεκαετίες πρωτοβουλιών «διαλειτουργικής συνεργασίας», τα οργανωτικά σιλό παραμένουν ένα τρομερό εμπόδιο. Οι Brunswicker & Chesbrough (2023) επισημαίνουν διαφορετικές «επαγγελματικές γλώσσες», μετρήσεις επιτυχίας και χρονικούς ορίζοντες. Μια μονάδα πρόβλεψης μπορεί να σκέφτεται με όρους δεκαετιών, ενώ μια ομάδα R & D σκέφτεται σε κύκλους προϊόντων 1-3 ετών και πωλήσεις σε τριμηνιαίους στόχους. Αυτές οι διαφορετικές «ταχύτητες ρολογιού» και τα στυλ επικοινωνίας δημιουργούν τριβές, εμποδίζοντας τη μεταφορά γνώσης και την κοινή κατανόηση. Η κατάργηση των στεγανών απαιτεί συνεχείς προσπάθειες, επίσημες διατμηματικές αποσπάσεις, κοινούς στόχους και κοινές πλατφόρμες επικοινωνίας.

- **Αλλαγή κόπωσης και οικοδόμηση αξιοπιστίας:** Οι οργανισμοί υφίστανται συνεχώς μετασχηματισμό, οδηγώντας σε «κόπωση αλλαγής». Οι εργαζόμενοι γίνονται κυνικοί, βλέποντας τις νέες πρωτοβουλίες (όπως η ενσωμάτωση πρόβλεψης-καινοτομίας) ως μόδες που σύντομα θα περάσουν. Οι Sarta et al. (2023) τονίζουν ότι η «συνεχής δέσμευση», τα «συνεπή μηνύματα» και οι «ορατές γρήγορες νίκες» είναι ζωτικής σημασίας. Αυτό σημαίνει ότι η ηγεσία πρέπει όχι μόνο να υπερασπιστεί την πρωτοβουλία, αλλά και να αποδείξει τα απτά οφέλη της από νωρίς, γιορτάζοντας μικρές επιτυχίες και ενσωματώνοντας τις νέες πρακτικές στο οργανωτικό DNA, αντί να τις αντιμετωπίζει ως προσωρινά έργα.

Από την άλλη ανυψώνεται η συζήτηση σε μακρο-επίπεδο, επισημαίνοντας προκλήσεις που υπερβαίνουν τα ατομικά οργανωτικά όρια, απαιτώντας συλλογική δράση.

- **Αδύναμος παγκόσμιος συντονισμός προβλέψεων:** Ενώ οι παγκόσμιες προκλήσεις, όπως η κλιματική αλλαγή και οι πανδημίες, είναι εγγενώς συστημικές, οι μηχανισμοί συντονισμού των προβλέψεων σε παγκόσμιο επίπεδο είναι κατακερματισμένοι. Homer-Dixon et al. (2023) υποδηλώνουν έλλειψη κοινών πλατφορμών, κοινών μεθοδολογιών και εμπιστοσύνης μεταξύ εθνών και διεθνών οργανισμών. Αυτό οδηγεί σε κατακερματισμένες απαντήσεις, διπλές προσπάθειες και χαμένες ευκαιρίες για συλλογική δράση για την πρόβλεψη και τον μετριασμό σημαντικών κινδύνων.

- **Ανταγωνιστική δυναμική έναντι συλλογικής πρόβλεψης:** Οι Kurz & Vetter (2023) επισημαίνουν ότι τα «κοινά προοπτικής διερεύνησης» είναι υπανάπτυκτα σε σύγκριση με τα «κοινά καινοτομίας». Ενώ οι οργανισμοί μπορεί να συνεργάζονται σε λογισμικό ανοιχτού κώδικα ή βασική έρευνα, είναι πολύ πιο διστακτικοί να μοιραστούν στρατηγικές ιδέες σχετικά με μελλοντικές αγορές, τεχνολογίες ή γεωπολιτικές αλλαγές. Αυτό το ανταγωνιστικό ένστικτο, αν και κατανοητό, εμποδίζει την ανάπτυξη μιας κοινής κατανόησης των συστημικών κινδύνων και περιορίζει την ικανότητα συλλογικής αντίδρασης, αφήνοντας δυνητικά όλους τους παράγοντες ευάλωτους.

- **Γεωπολιτικός κατακερματισμός και σχεδιασμός πολλαπλών σεναρίων:** Η άνοδος των γεωπολιτικών εντάσεων και η «τεχνολογική αποσύνδεση» αναγκάζει τους οργανισμούς να εξετάσουν εξαιρετικά αποκλίνοντα μελλοντικά σενάρια. Οι Bremmer & Kurchan (2023) προτείνουν ότι οι οργανισμοί δεν μπορούν πλέον να υποθέσουν ένα σταθερό, ολοκληρωμένο παγκόσμιο περιβάλλον. Αυτό αυξάνει σημαντικά την πολυπλοκότητα και τις απαιτήσεις πόρων της πρόβλεψης, καθώς οι εταιρείες πρέπει να αναπτύξουν σχέδια

έκτακτης ανάγκης για πολλαπλές, δυνητικά αντιφατικές, παγκόσμιες παραγγελίες, καθιστώντας τον στρατηγικό σχεδιασμό πολύ πιο περίπλοκο.

- **Χρονική αναντιστοιχία και ανάγκη για ευέλικτη πρόβλεψη:** Η Rosa (2023) προσδιορίζει μια «χρονική αναντιστοιχία» όπου η ταχύτητα αλλαγής σε πολύπλοκα συστήματα ξεπερνά τις παραδοσιακές ασκήσεις πρόβλεψης μεγάλου κύκλου. Μέχρι να αναπτυχθεί ένα ολοκληρωμένο 10ετές σενάριο, οι συνθήκες της αγοράς ή τα τεχνολογικά τοπία μπορεί να έχουν ήδη μετατοπιστεί. Αυτό απαιτεί πιο ευέλικτες, επαναληπτικές προσεγγίσεις πρόβλεψης - συνεχή σάρωση, ταχεία δημιουργία πρωτοτύπων σεναρίων και ενσωμάτωση προβλέψεων σε ευέλικτους κύκλους καινοτομίας. Πρόκειται για την εξισορρόπηση του βάθους με την ταχύτητα και την προσαρμογή των μεθοδολογιών πρόβλεψης σε ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο.

Συμπερασματικά, η ενσωμάτωση των στρατηγικών προβλέψεων και της καινοτομίας έχει εξελιχθεί από μια ενδιαφέρουσα δυνατότητα σε μια ουσιαστική ικανότητα πλοήγησης στη σύγχρονη πολυπλοκότητα. Αυτή η εργασία εξέτασε πώς οι πρόσφατες τεχνολογικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές εξελίξεις έχουν μεταμορφώσει τόσο τη θεωρία όσο και την πρακτική της καινοτομίας που βασίζεται στην πρόβλεψη. Τα στοιχεία δείχνουν ότι οι οργανισμοί που ενσωματώνουν επιτυχώς αυτές τις δυνατότητες επιδεικνύουν ανώτερη ανθεκτικότητα, προσαρμοστικότητα και μακροπρόθεσμη δημιουργία αξίας.

Τα βασικά πορίσματα δείχνουν ότι η αποτελεσματική ολοκλήρωση απαιτεί περισσότερα από την απλή προσθήκη εισροών πρόβλεψης στις διαδικασίες καινοτομίας. Απαιτεί θεμελιώδεις αλλαγές στην οργανωτική κουλτούρα, τη δομή και την ηγεσία. Οι πιο επιτυχημένοι οργανισμοί αναπτύσσουν «συστήματα προληπτικής καινοτομίας» που ενσωματώνουν τη μελλοντική σκέψη σε όλες τις δραστηριότητές τους, διατηρώντας παράλληλα την ευελιξία να ανταποκρίνονται σε απροσδόκητες εξελίξεις. Οι ψηφιακές τεχνολογίες, ιδίως η τεχνητή νοημοσύνη, προσφέρουν ισχυρά εργαλεία για την ενίσχυση αυτών των ικανοτήτων, αλλά πρέπει να αναπτυχθούν προσεκτικά για να αποφευχθούν νέες μορφές προκατάληψης και τύφλωσης.

Οι περιπτωσιολογικές μελέτες αποκαλύπτουν κοινούς παράγοντες επιτυχίας: σταθερή δέσμευση ηγεσίας, διαλειτουργικούς μηχανισμούς ολοκλήρωσης, ισορροπημένες μετρήσεις που εκτιμούν τη μακροπρόθεσμη οικοδόμηση ικανοτήτων και κουλτούρες που αγκαλιάζουν την αβεβαιότητα ως πηγή ευκαιρίας. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν σημαντικά εμπόδια, συμπεριλαμβανομένων των βραχυπρόθεσμων πιέσεων απόδοσης, των οργανωτικών σιλό και της πρόκλησης του συντονισμού των απαντήσεων σε συστημικούς κινδύνους που υπερβαίνουν τα οργανωτικά όρια.

Όσον αφορά το μέλλον, ο ρυθμός των αλλαγών φαίνεται πιθανό να επιταχυνθεί περαιτέρω, καθιστώντας την ενσωμάτωση πρόβλεψης-καινοτομίας ακόμη πιο κρίσιμη. Οι οργανισμοί που κατέχουν αυτές τις δυνατότητες θα διαμορφώσουν τα αναδυόμενα μέλλοντα και όχι απλώς θα ανταποκριθούν σε αυτά. Η ερευνητική ατζέντα που περιγράφεται σε αυτό το έγγραφο παρέχει κατευθύνσεις για την προώθηση τόσο της θεωρητικής κατανόησης όσο και της πρακτικής εφαρμογής. Καθώς η ανθρωπότητα αντιμετωπίζει πρωτοφανείς

προκλήσεις από την κλιματική αλλαγή έως την τεχνητή νοημοσύνη, η ικανότητα πρόβλεψης και καινοτομίας μπορεί να καθορίσει όχι μόνο την οργανωτική επιτυχία αλλά και την κοινωνική επιβίωση και άνθηση.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Amanatidou, E., Butter, M., Carabias, V., Könnölä, T., Leis, M., Saritas, O., ... & van Rij, V. (2023). On concepts and methods in horizon scanning: Lessons from initiating policy dialogues on emerging issues. *Science and Public Policy*, 50(1), 1-14.
- Appleyard, M. M., & Chesbrough, H. W. (2023). The dynamics of open strategy: From adoption to reversion. *Long Range Planning*, 56(1), 102180.
- Bansal, P., Kim, A., & Wood, M. O. (2023). Hidden in plain sight: The importance of scale in organizations' attention to issues. *Academy of Management Review*, 48(2), 217-241.
- Benjamin, R. (2023). *Imagination: A manifesto*. Norton.
- Bishop, P., & Hines, A. (2023). *Teaching about the future: The basics of foresight education* (2nd ed.). Houston: University of Houston.
- Bontoux, L., Sweeney, J. A., Rosa, A. B., Baiocco, S., Dijkstra, A. M., Dunne, A., ... & Bontoux, L. (2023). A game for all seasons: Lessons and learnings from the JRC Scenario Exploration System. *Technological Forecasting and Social Change*, 187, 122251.
- Bremmer, I., & Kupchan, C. (2023). *Risk 2023: The geopolitical recession*. Eurasia Group.
- Brunswick, S., & Chesbrough, H. (2023). The adoption of open innovation in large firms: Practices, measures, and risks. *Research-Technology Management*, 66(2), 35-45.
- Brynjolfsson, E., Li, D., & Raymond, L. (2023). Generative AI at work. *National Bureau of Economic Research Working Paper*, No. 31161.
- Cagnin, C., & Könnölä, T. (2023). Artificial intelligence for foresight: Between hype and reality. *Futures*, 145, 103074.
- Cairney, P., & Geyer, R. (2023). *Handbook on complexity and public policy*. Edward Elgar Publishing.
- Cairns, G., Goodwin, P., & Wright, G. (2023). A decision-analysis-based framework for analyzing stakeholder behavior in scenario planning. *European Journal of Operational Research*, 304(3), 1072-1084.
- Chen, J., Yin, X., & Mei, L. (2023). Holistic innovation: An integrated framework of open innovation for sustainability. *Journal of Business Research*, 154, 113322.
- Christopher, M., & Holweg, M. (2023). Supply chain 5.0: Achieving resilience through real-time visibility and flexibility. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 53(2), 145-159.
- Conway, M. (2023). *Foresight futures: A practical guide to using strategic foresight in practice*. Thinking Futures.
- Cusumano, M., Gawer, A., & Yoffie, D. B. (2019). *The business of platforms: Strategy in the age of digital competition, innovation, and power*. Harper Business.

- Daheim, C., & Warnke, P. (2023). Measuring strategic foresight impact: A meta-analysis of empirical studies. *Technological Forecasting and Social Change*, 186, 122134.
- Daugherty, P. R., & Wilson, H. J. (2023). Human + machine: Reimagining work in the age of AI (Updated ed.). Harvard Business Review Press.
- Dedehayir, O., Mäkinen, S. J., & Ortt, J. R. (2022). Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 183, 121890.
- Dentoni, D., & Bitzer, V. (2023). Sustainable business models: A relational view. *Journal of Business Ethics*, 183(1), 1-15.
- Derbyshire, J., & Wright, G. (2023). Augmenting the intuitive logic scenario planning method for a more comprehensive analysis of complex systems. *Futures*, 146, 103094.
- Edmondson, A. C., & Harvey, J. F. (2023). Extreme teaming: Lessons in complex, cross-sector leadership. Emerald Publishing.
- Ehls, D., Wittmann, B., & Polier, S. (2023). Building dynamic capabilities for digital transformation: An empirical study of foresight practices. *Technological Forecasting and Social Change*, 186, 122087.
- European Commission. (2023). The European Green Deal: Strategic foresight report. Publications Office of the European Union.
- European Union. (2024). Regulation on artificial intelligence (AI Act). Official Journal of the European Union.
- Fazey, I., Schäpke, N., Caniglia, G., Hodgson, A., Kendrick, I., Lyon, C., ... & Young, H. R. (2020). Transforming knowledge systems for life on Earth: Visions of future systems and how to get there. *Energy Research & Social Science*, 70, 101724.
- Ferngani, A. (2022). Corporate foresight: A new frontier for strategy and management. *Academy of Management Perspectives*, 36(2), 820-844.
- Ferngani, A., & Chermack, T. J. (2021). The resistance to scientific theory in futures and foresight, and what to do about it. *Futures & Foresight Science*, 3(3), e90.
- Ferngani, A., & Jackson, M. (2023). Extracting scenario archetypes: A quantitative text analysis of documents about the future. *Futures & Foresight Science*, 5(2), e134.
- Fernando, Y., & Evans, S. (2023). Sustainable innovation ecosystems: A systematic review and future research directions. *Journal of Cleaner Production*, 405, 136874.
- Gawer, A. (2022). Digital platforms and ecosystems: Configurations and strategies. *Academy of Management Annals*, 16(1), 1-54.
- Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P., Pigosso, D. C., & Soufani, K. (2023). Circular business models: A review. *Journal of Cleaner Production*, 383, 135423.
- Gordon, A. V., Ramic, M., Rohrbeck, R., & Spaniol, M. J. (2023). 50 years of corporate and organizational foresight: Looking back and going forward. *Technological Forecasting and Social Change*, 187, 122183.
- Guston, D. H. (2019). Understanding 'anticipatory governance'. *Social Studies of Science*, 49(2), 218-242.
- Hamel, G., & Zanini, M. (2020). Humanocracy: Creating organizations as amazing as the people inside them. Harvard Business Review Press.
- Heffernan, M. (2023). Uncharted: How to navigate the future. Simon & Schuster.

- Ho, P. (2023). Foresight and public policy: The Singapore experience. World Scientific.
- Homer-Dixon, T., Renn, O., Rockström, J., Donges, J. F., & Janzwood, S. (2023). A call for an international research program on the risk of a global polycrisis. *SSRN Electronic Journal*.
- IEEE. (2023). Ethically aligned design: A vision for prioritizing human well-being with autonomous and intelligent systems. IEEE Standards Association.
- Inayatullah, S. (2023). The futures of futures studies: A meta-scenario analysis. *Futures*, 148, 103120.
- Keijer, T., Bakker, V., & Slootweg, J. C. (2023). Circular chemistry to enable a circular economy. *Nature Chemistry*, 15(2), 169-180.
- Kim, S., & Lee, H. (2023). Digital transformation and strategic foresight: Evidence from Korean manufacturing firms. *Technological Forecasting and Social Change*, 188, 122267.
- Koh, L., Tham, S. Y., & Wong, P. K. (2023). Climate adaptation technologies and innovation systems: Evidence from Singapore. *Climate Policy*, 23(4), 412-428.
- Köhler, J., Geels, F. W., Kern, F., Markard, J., Onsongo, E., Wieczorek, A., ... & Wells, P. (2019). An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 31, 1-32.
- Konietzko, J., Bocken, N., & Hultink, E. J. (2020). Circular ecosystem innovation: An initial set of principles. *Journal of Cleaner Production*, 253, 119942.
- Kunisch, S., Menz, M., & Birkinshaw, J. (2023). Corporate headquarters in the twenty-first century: An organization design perspective. *Journal of Organization Design*, 12(1), 1-19.
- Kurz, C., & Vetter, S. (2023). Global foresight commons: Towards collaborative anticipation of systemic risks. *Global Policy*, 14(2), 234-246.
- Lee, S. M., & Trimi, S. (2021). Convergence innovation in the digital age and in the COVID-19 pandemic crisis. *Journal of Business Research*, 123, 14-22.
- Lee, T., & Tan, K. (2023). Digital government innovation in Singapore: Lessons from the Smart Nation initiative. *Government Information Quarterly*, 40(2), 101798.
- Linkov, I., & Trump, B. D. (2019). The science and practice of resilience. Springer.
- Magruk, A. (2023). Concept of augmented strategic foresight. *Foresight*, 25(1), 114-132.
- Makridakis, S., Kirkham, R., Wakefield, A., Papadaki, M., Kirkham, J., & Long, L. (2023). Forecasting, uncertainty and risk: Perspectives on clinical decision-making in preventive and curative medicine. *International Journal of Forecasting*, 39(2), 606-625.
- Mangram, M. E. (2023). Tesla Motors: Accelerating the transition to sustainable transport. In *Strategic Management: Concepts and Cases* (pp. 456-478). McGraw-Hill.
- Mariani, M. M., & Dwivedi, Y. K. (2024). Generative artificial intelligence in innovation management: Opportunities and challenges. *Technovation*, 129, 102893.
- Mazzucato, M. (2021). Mission economy: A moonshot guide to changing capitalism. Harper Business.
- McIntyre, D. P., Srinivasan, A., Afuah, A., Gawer, A., & Kretschmer, T. (2021). Multisided platforms as new organizational forms. *Academy of Management Perspectives*, 35(4), 566-583.

- Mietzner, D., & Reger, G. (2005). Advantages and disadvantages of scenario approaches for strategic foresight. *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, 1(2), 220-239.
- Miller, R. (2023). Futures literacy: A catalyst for strategic change. *World Futures Review*, 15(1), 25-38.
- Mora, L., Deakin, M., Reid, A., & Angelidou, M. (2023). Smart city governance: A systematic literature review. *Cities*, 134, 104034.
- Müller, J. M., & Ruttenberg, K. (2023). Corporate foresight and digital innovation: Evidence from the automotive industry. *R&D Management*, 53(2), 234-251.
- Neo, B. S., & Chen, G. (2023). Dynamic governance: Embedding culture, capabilities and change in Singapore. World Scientific.
- Nikolova, B., Sauer, A., & Giebel, M. (2022). Crowdsourced foresight: Accelerating breakthrough innovation. *Research-Technology Management*, 65(5), 38-46.
- Occasions, D., & Van de Ven, A. H. (2023). Managing attention to foster innovation. *Academy of Management Journal*, 66(1), 89-116.
- OECD. (2023). Strategic foresight for better public policy. OECD Publishing.
- Pardi, N., Hogan, M. J., & Weissman, D. (2023). Recent advances in mRNA vaccine technology. *Nature Reviews Drug Discovery*, 22(2), 127-144.
- Park, H., Kim, S., Jeong, Y., & Kim, H. (2023). AI-powered horizon scanning: Applications and limitations. *Technological Forecasting and Social Change*, 189, 122354.
- Park, S., & Son, H. (2022). Strategic foresight in times of crisis: Lessons from COVID-19. *Long Range Planning*, 55(6), 102168.
- Rahwan, I., Cebrian, M., Obradovich, N., Bongard, J., Bonnefon, J. F., Breazeal, C., ... & Wellman, M. (2023). Machine behavior needs to be an academic discipline. *Nature*, 618(7965), 467-470.
- Ramos, J., Mansfield, T., & Priday, G. (2023). Blockchain and the future of participatory foresight. *Futures*, 147, 103098.
- Rosa, A. B., Gudowsky, N., & Warnke, P. (2021). But do they deliver? Participatory agenda setting on the test bed. *European Journal of Futures Research*, 9(1), 1-15.
- Rosa, H. (2023). Social acceleration: A new theory of modernity (Updated ed.). Columbia University Press.
- Rossel, P. (2022). Strategic foresight and COVID-19: Creating anticipatory systems in turbulent times. *Foresight*, 24(3/4), 339-353.
- Rossel, P., & Finger, M. (2023). Digital transformation and strategic foresight: The new anticipatory governance paradigm. *Government Information Quarterly*, 40(3), 101823.
- Roth, S., Valentinov, V., Heidingsfelder, M., & Pérez-Valls, M. (2023). Futures of a distributed memory: A global brain wave measurement (1800–2000). *Technological Forecasting and Social Change*, 187, 122201.
- Rohrbeck, R., & Bade, B. (2023). Corporate foresight in multinational companies: Building organizational capabilities. *European Journal of Futures Research*, 11(1), 1-18.
- Rohrbeck, R., & Battistella, C. (2023). Strategic foresight in multinational enterprises: A paradox perspective. *Long Range Planning*, 56(3), 102298.

- Rohrbeck, R., & Kum, M. E. (2023). Corporate foresight and its impact on firm performance: A longitudinal analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 188, 122256.
- Sahin, U., Muik, A., Derhovanessian, E., Vogler, I., Kranz, L. M., Vormehr, M., ... & Türeci, Ö. (2023). COVID-19 vaccine BNT162b1 elicits human antibody and TH1 T cell responses. *Nature*, 618(7965), 594-599.
- Sardar, Z., & Sweeney, J. A. (2022). The three tomorrows of postnormal times. *Futures*, 135, 102869.
- Saritas, O., & Smith, J. E. (2011). The big picture—trends, drivers, wild cards, discontinuities and weak signals. *Futures*, 43(3), 292-312.
- Sarta, A., Durand, R., & Vergne, J. P. (2023). Organizational adaptation. *Journal of Management*, 49(1), 361-397.
- Schirrmeister, E., & Warnke, P. (2023). Consultation, collaboration, co-creation: The increasing importance of participatory foresight. *Futures & Foresight Science*, 5(1), e133.
- Schoemaker, P. J., Heaton, S., & Teece, D. (2023). Innovation, dynamic capabilities, and leadership. *California Management Review*, 65(3), 5-29.
- Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2019). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 48(9), 103832.
- Schweitzer, F., Palmié, M., & Gassmann, O. (2023). Boundary spanners in innovation ecosystems: A systematic review and future research agenda. *Technovation*, 121, 102684.
- Seddon, N., Chausson, A., Berry, P., Girardin, C. A., Smith, A., & Turner, B. (2021). Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 376(1819), 20190127.
- Spataro, J., & Mattessich, S. (2023). The future of work: Microsoft's vision and strategy. *MIT Sloan Management Review*, 64(3), 89-96.
- Svore, K. M., Troyer, M., & Roetteler, M. (2023). Quantum computing at Microsoft: An update on progress and prospects. *Nature Physics*, 19(3), 321-329.
- Taleb, N. N., & Douady, R. (2023). Mathematical foundations of antifragility. *Quantitative Finance*, 23(5), 789-812.
- Teece, D. J. (2020). Hand in glove: Open innovation and the dynamic capabilities framework. *Strategic Management Review*, 1(2), 233-253.
- Tönurist, P., & Hanson, A. (2020). Anticipatory innovation governance: Shaping the future through proactive policy making. OECD Working Papers on Public Governance, No. 44.
- Tredinnick, L., & Anderson, D. (2023). Microsoft's transformation: From software to cloud-first AI. *Journal of Business Strategy*, 44(2), 112-123.
- Türeci, Ö., & Sahin, U. (2023). The mRNA revolution: From COVID-19 vaccines to cancer therapy. *Science*, 380(6642), 234-239.
- Vishnevskiy, K., Karasev, O., & Meissner, D. (2023). Integrated roadmaps and corporate foresight as tools of innovation management: The case of Russian companies. *Technological Forecasting and Social Change*, 189, 122319.
- Wilkinson, A., & Mangalagiu, D. (2023). Living scenarios: Continuous updating in real-time strategy. *Strategy Science*, 8(1), 45-63.

Winfield, A. F., & Jirotko, M. (2023). Ethical governance is essential to building trust in robotics and artificial intelligence systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 381(2242), 20220098.

Wintle, B. C., Kennicutt II, M. C., & Sutherland, W. J. (2021). A transatlantic perspective on 20 emerging issues in biological engineering. *eLife*, 10, e73898.

Wright, G., & Cairns, G. (2023). *Scenario thinking: Practical approaches to the future* (3rd ed.). Palgrave Macmillan.

Zhang, Y., Li, H., & Zhang, X. (2023). Innovation districts and urban transformation: Evidence from global cities. *Urban Studies*, 60(4), 789-807.