



Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Βιώσιμου
Σχεδιασμού

Γραφικές Τέχνες - Πολυμέσα

Διπλωματική Εργασία

Επιρροή της Τεχνητής Νοημοσύνης στις Εφαρμοσμένες Τέχνες και
στην Τέχνη Γενικότερα

Ελευθερία Καγιαλή

Επιβλέπων καθηγητής: Ιωάννης Κολαζίζης

Πάτρα, Μάιος 2026

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία της φοιτήτριας Ελευθερίας Καγιαλή που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



Επιρροή της Τεχνητής Νοημοσύνης στις Εφαρμοσμένες Τέχνες και
στην Τέχνη Γενικότερα

Ελευθερία Καγιαλή

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

Δρ. Ιωάννης Κολαξίζης

Μέλος ΣΕΠ ΕΑΠ ΓΤΠ51

Γραφιστική

Συν-Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Δρ. Ελισάβετ Γεωργιάδου

Μέλος ΣΕΠ ΕΑΠ ΓΤΠ60

Τεχνολογία Γραφικών Τεχνών

Πάτρα, Μάιος 2026

«Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου διατριβής, Ιωάννη Κολαζίζη, για τη συνεχή στήριξή του, την πολύτιμη καθοδήγησή του και την άμεση ανταπόκρισή του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τη συνεπιβλέπουσά μου, Δρ. Ελισάβετ Γεωργιάδου, για τη δική της συμβολή.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον σύζυγό μου Γιώργο, για την αμέριστη συμπαράσταση, βοήθεια και κατανόηση, καθόλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών, καθώς επίσης και τους γονείς και τους φίλους μου, οι οποίοι με στήριζαν σε όλη αυτή την προσπάθεια.»

Περίληψη

Η ραγδαία ενσωμάτωση των συστημάτων της παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) επιφέρει ένα ριζικό και κριτικό μετασχηματισμό στο σύγχρονο τοπίο των εφαρμοσμένων και εικαστικών τεχνών. Μέσα από μία δομημένη ποιοτική μεθοδολογία πέντε σταδίων, αναδεικνύεται η οντολογική μεταποίηση της ψηφιακής εικόνας από ένα στατικό, αναπαραστατικό αντικείμενο σε ένα δυναμικό, αλγοριθμικό σύστημα παραγωγής, το οποίο βασίζεται στη «μετα-υλικότητα» των δεδομένων. Από τη θεωρητική και ιστορική αναδρομή στα υπολογιστικά μέσα τεκμηριώνεται ένας σαφής διαχωρισμός στη φιλοσοφία υιοθέτησης της TN ανάμεσα σε επιμέρους δημιουργικά πεδία. Στις εφαρμοσμένες τέχνες (γραφιστική, φωτογραφία, animation) η τεχνολογία λειτουργεί ως καταλύτης αυτοματοποίησης και βελτιστοποίησης των ροών εργασίας. Αντίθετα, στις εικαστικές τέχνες αποδεσμεύεται από τον χρηστικό της χαρακτήρα, συγκροτώντας ένα αυτόνομο καλλιτεχνικό μέσο με μια ιδιαίτερη αισθητική των δεδομένων (data aesthetics). Η τεχνική και σημειωτική ανάλυση αντιπροσωπευτικών μοντέλων οδήγησε σε συγκεκριμένα συμπεράσματα για τη λειτουργία τους: το Adobe Photoshop αναδείχθηκε ως μηχανισμός ελεγχόμενης ανακατασκευής, το Midjourney ως πεδίο ριζικής ανασύνθεσης που κλονίζει την τεκμηριωτική αξία του οπτικού ντοκουμέντου ενώ η εγκατάσταση Unsupervised του Refik Anadol αποδείχθηκε ότι μετουσιώνει τα μεγάλα δεδομένα σε ζωντανή εικαστική οντότητα. Η συγκριτική αποτίμηση αυτών των εργαλείων καταδεικνύει τη σοβαρή απειλή μιας αισθητικής ομογενοποίησης, καθώς και την όξυνση νομικών ζητημάτων γύρω από τα πνευματικά δικαιώματα. Το τελικό πόρισμα αποδεικνύει ότι η παραγωγική TN δεν καταργεί τον δημιουργό, αλλά επαναπροσδιορίζει την καλλιτεχνική πατρότητα, μετατοπίζοντας την ανθρώπινη πράξη από τη χειρωνακτική εκτέλεση στην αλγοριθμική επιμέλεια (algorithmic curation). Συμπερασματικά, η διατήρηση του ουσιαστικού ανθρώπινου ελέγχου (meaningful human control) αναδεικνύεται ως κρίσιμη δικλείδα ασφαλείας για την εννοιολογική ποιότητα του έργου τέχνης, ενώ προκρίνεται η άμεση ενσωμάτωση της αλγοριθμικής παιδείας στην ανώτατη καλλιτεχνική εκπαίδευση.

Λέξεις – Κλειδιά

παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη, εφαρμοσμένες τέχνες, εικαστικές τέχνες, Αισθητική των Δεδομένων, αισθητική ομογενοποίηση, αυθεντικότητα, ψηφιακή εικόνα.

Abstract

The rapid integration of Generative Artificial Intelligence (AI) systems induces a radical and critical transformation within the contemporary landscape of applied and fine arts. Through a structured five-stage qualitative methodology, the ontological shift of the digital image is highlighted, moving from a static, representational object to a dynamic, algorithmic production system based on the “post-materiality” of data. A theoretical and historical review of computational media substantiates a clear distinction in the philosophy of AI adoption across different creative fields. In the applied arts (graphic design, photography, animation), the technology operates as a catalyst for automation and workflow optimization. Conversely, in the fine arts, it is liberated from its utilitarian character, constituting an autonomous artistic medium with a distinct form of data aesthetics. The technical and semiotic analysis of representative models led to specific conclusions regarding their operational functions: Adobe Photoshop emerged as a mechanism for controlled reconstruction, Midjourney as a domain of radical recomposition that challenges the documentary value of the visual record, while Refik Anadol’s large-scale data installation Unsupervised proved to transmute big data into a living artistic entity. A comparative assessment of these tools demonstrates the severe threat of aesthetic homogenization, alongside the intensification of legal issues surrounding intellectual property. The final finding proves that Generative AI does not eliminate the creator, but rather radically redefines artistic authorship, shifting human agency from manual execution to algorithmic curation. In conclusion, maintaining meaningful human control emerges as the critical safeguard for the conceptual quality of the artwork, while the immediate integration of algorithmic literacy into higher artistic education is strongly advocated.

Keywords

Generative Artificial Intelligent, applied arts, fine arts, data aesthetics, aesthetic homogenization, authenticity, digital image.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	v
Abstract	vi
Περιεχόμενα	vii
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων	ix
Κατάλογος Πινάκων	x
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια.....	xi
1. Εισαγωγή.....	1
1.1 Σκοπός και στόχοι της ερευνητικής εργασίας.....	2
1.2 Μεθοδολογία της ερευνητικής εργασίας.....	3
1.3 Διάρθρωση της ερευνητικής εργασίας	5
2. Θεωρητικό Υπόβαθρο και Τεχνολογικές εξελίξεις της Τεχνητής Νοημοσύνης	8
2.1 Ορισμός και Βασικές Έννοιες της TN	8
2.2 Σύντομη ιστορική αναδρομή της TN	10
2.3 Τεχνολογικά Υπόβαθρα της TN: Μηχανική Μάθηση (ML), Βαθιά Μάθηση (DL) και παραγωγική TN (GenAI)	13
2.4 Μοντέλα παραγωγής περιεχομένου και εξέλιξη της παραγωγικής TN	18
2.5 Σύνοψη	22
3. Ιστορική Εξέλιξη και Θεωρητικό πλαίσιο των Υπολογιστικών Μέσων στην Τέχνη.....	24
3.1 . Η Έννοια της Τέχνης, η Αισθητική Εμπειρία και η Κριτική Αποδόμηση της Διάκρισης Εικαστικών και Εφαρμοσμένων Τεχνών.....	24
3.2. Η ιστορική Διασύνδεση Τέχνης και Τεχνολογίας: Από την Τεχνική στη Μηχανική Παραγωγή	27
3.3. Εφαρμοσμένες Τέχνες και Οπτική Επικοινωνία: Από τη Μεθοδολογία του Σχεδιασμού στην Ψηφιακή Κωδικοποίηση	29
3.4. Εικαστικές Τέχνες: Η Εννοιολογική Στροφή, το Διευρυμένο Πεδίο και η Ψηφιακή Μετα-υλικότητα	32
3.5. Σύνοψη	34
4. Η Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη στις Εφαρμοσμένες και τις Εικαστικές Τέχνες ...	36
4.1. Τεχνητή Νοημοσύνη στις Εφαρμοσμένες Τέχνες: Αυτοματοποίηση, Παραγωγικός Σχεδιασμός και Αισθητηριακή Επαύξηση	36
4.2. Τεχνητή Νοημοσύνη στις Εικαστικές Τέχνες: Νέο-υλικότητα, Αναδιαμεσολάβηση και η Γλώσσα των Δεδομένων	40
4.3. Η Τεχνητή Νοημοσύνη ως Δημιουργικός Συνεργάτης.....	43
4.4. Σύνοψη	46
5. Μελέτες Περίπτωσης και Συγκριτική Αποτίμηση των Μοντέλων Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης	48
5.1. Κριτήρια επιλογής μελετών περίπτωσης	48
5.2. Μελέτη περίπτωσης: Generative Fill και Generative Expand στην φωτογραφία.....	50
5.2.1 Τεχνολογική Βάση και Λειτουργία.....	51
5.2.2 Αισθητική και δημιουργική ανάλυση του παραγόμενου αποτελέσματος.....	52
5.2.3 Θετικά και αρνητικά στοιχεία	56
5.2.4 Ο ρόλος του δημιουργού	57
5.3. Μελέτη περίπτωσης: Midjourney - Η παραγωγή εικόνας από το κείμενο (text-to- image).....	58

5.3.1 Τεχνολογική Βάση και Λειτουργία.....	59
5.3.2 Αισθητική και δημιουργική ανάλυση του παραγόμενου αποτελέσματος.....	60
5.3.3 Θετικά και αρνητικά στοιχεία.....	63
5.2.4 Ο ρόλος του δημιουργού.....	66
5.4. Μελέτη περίπτωσης: Refik Anadol και Data-Driven AI Art.....	66
5.3.1 Τεχνολογική Βάση και Λειτουργία.....	67
5.4.2 Αισθητική και δημιουργική ανάλυση του παραγόμενου αποτελέσματος.....	68
5.4.3 Θετικά και αρνητικά στοιχεία.....	70
5.4.4 Ο ρόλος του δημιουργού.....	71
5.5. Συγκριτική Ανάλυση των Μελετών Περίπτωσης.....	72
5.6. Σύνοψη.....	74
6. Προκλήσεις, Προβληματισμοί και Επιπτώσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης στον Δημιουργικό Χώρο.....	76
6.1. Ο ρόλος του καλλιτέχνη στην εποχή της ΤΝ.....	76
6.2. Αυθεντικότητα και Δημιουργικότητα.....	78
6.3. Πνευματικά δικαιώματα και ηθικά ζητήματα.....	80
6.4. Αισθητική ομοιομορφία (AI sameness).....	81
6.5. Επιπτώσεις στον επαγγελματικό χώρο.....	83
6.6. Η ΤΝ ως συνεργάτης (αντίλογος).....	86
6.7. Σύνοψη.....	87
7. Συμπεράσματα, Περιορισμοί της Έρευνας και Μελλοντική Έρευνα.....	89
7.1. Περιορισμοί της εργασίας.....	89
7.2. Συμπεράσματα.....	91
7.3. Μελλοντική έρευνα.....	93
Βιβλιογραφία.....	94

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 1.Το ρομποτικό σύστημα Ai-Da κατά τη διαδικασία σχεδιασμού στον φυσικό χώρο με τη χρήση υπολογιστικής όρασης και μηχανικού βραχίονα	12
Εικόνα 2.Βαθιά Μάθηση (Bergmann, n.d.)	15
Εικόνα 3.Μοντέλο Neural Style Transfer (Zhang, Qi & Wu, 2025)	16
Εικόνα 4. Παράδειγμα Neural Style Transfer (Evans, 2017).....	16
Εικόνα 5.Generative Adversarial Network (GAN).....	18
Εικόνα 6.Η ροή λειτουργίας των Μοντέλων Διάχυσης (Ghojogh, Ghodsi, 2024).....	20
Εικόνα 7.Η αρχιτεκτονική του Antonio Gaudi "La Sagrada Familia"	26
Εικόνα 8.Electronic Superhighway: Continental U.S., Alaska, Hawaii, 1995, fifty-one channel video installation.Washington, D.C.; photo: Steven Zucker, CC BY-NC-SA 2.0) © Nam June Paik Estate.....	28
Εικόνα 9.Αρχιτεκτονική Zaha Hadid, Heyder Aliyev Center (PA Next Team, 2021)	31
Εικόνα 10.Casey Reas, Process 18 (bitforms gallery, 2008)	33
Εικόνα 11.Διασύνδεση χρήστη στο Adobe Firefly με τη χρήση Generative Fill	38
Εικόνα 12.. Ο ρομποτικός καλλιτέχνης Ai-Da. Μια περίπτωση κατανευμένης δημιουργικής αυθεντίας.	45
Εικόνα 13.Αστικό τοπίο- επιλογή με lasso tool.....	53
Εικόνα 14.Λειτουργία "Generative Fill", στο Adobe Photoshop	53
Εικόνα 15.Εισαγωγή prompt: "Put Iceberg".....	54
Εικόνα 16.Λειτουργία "Generative Expand" στο Photoshop.....	55
Εικόνα 17.Αποτέλεσμα Λειτουργίας "Generative Expand".	56
Εικόνα 18.Εισαγωγή προτροπής	61
Εικόνα 19.Εισαγωγή προτροπής	62
Εικόνα 20.Εισαγωγή προτροπής	62
Εικόνα 21.Εισαγωγή προτροπής	63
Εικόνα 22.Ορθογραφικό Σφάλμα, "Bee Hone", Δημιουργία Midjourney.....	65
Εικόνα 23.Unsupervised, Refik Anadol.....	69
Εικόνα 24. Unsupervised, Refik Anadol.....	70
Εικόνα 25.Τα οφέλη της παραγωγικής ΤΝ στους δημιουργικούς κλάδους.....	84

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Συγκριτική Ανάλυση και Καλλιτεχνικές Εφαρμογές των Παραγωγικών Μοντέλων ΤΝ	21
Πίνακας 2. Συγκριτική αποτίμηση των μοντέλων αλγοριθμικής παραγωγής εικόνας	74

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

Ακολουθούν κάποια παραδείγματα:

ΔΕ	Διπλωματική Εργασία
ΕΑΠ	Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
ΘΕ	Θεματική Ενότητα
ΠΕ	Πτυχιακή Εργασία
ΠΣ	Πρόγραμμα Σπουδών
ΣΥΝ	Συντονιστής/Συντονίστρια
ΒΛ	Βλέπε
ΕΙΚ	Εικόνα
ΤΝ	Τεχνητή Νοημοσύνη

1. Εισαγωγή

Στο σύγχρονο ακαδημαϊκό περιβάλλον της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης η συστηματική διερεύνηση της σχέσης μεταξύ τεχνολογικής εξέλιξης καλλιτεχνικής δημιουργίας και σχεδιαστικής πρακτικής αποτελεί κεντρικό ζήτημα της σύγχρονης θεωρίας. Οι ραγδαίες ψηφιακές ανατροπές υποστηρίζεται ότι δεν περιορίζεται στην αναβάθμιση των τεχνικών μέσων, αλλά επηρεάζουν σε βάθος τα θεωρητικά πεδία της καλλιτεχνικής έρευνας και τις εφαρμοσμένες πρακτικές του σχεδιασμού. Στο επίκεντρο αυτού του μετασχηματισμού βρίσκεται η παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη, η οποία εισάγει πρωτόγνωρους τρόπους αλγοριθμικής ανασύνθεσης και κριτικής πρόσληψης της εικόνας (Bordas et al., 2024).

Η ανάπτυξη της ΤΝ μέσω της Μηχανικής Μάθησης και της Βαθιάς Μάθησης (Bengio, Goodfellow & Courville, 2015) οδήγησε στη δημιουργία ψηφιακών περιβαλλόντων ικανών να παράγουν αυτόνομα οπτικό περιεχόμενο. Αντί να περιορίζεται σε επιμέρους κλάδους, η επίδραση αυτή διαπερνά τόσο τον σχεδιασμό και την αρχιτεκτονική όσο και τις εικαστικές πρακτικές, αναδιαμορφώνοντας το πεδίο όπου η αισθητική πρόθεση συναντά τη λειτουργική εφαρμογή (Feuerriegel et al., 2023). Η διαλεκτική αυτή δεν αποτελεί πρωτοφανές φαινόμενο, καθώς η τεχνολογία ανέκαθεν λειτουργούσε ως οργανικός παράγοντας διαμόρφωσης της αισθητικής γλώσσας από την εμφάνιση της φωτογραφίας έως την τέχνη των Νέων Μέσων (New Media Art) (Benjamin, 1969). Στη σύγχρονη αλγοριθμική συνθήκη, ωστόσο, το μέσο τείνει να μετατραπεί από ένα απλό εκτελεστικό εργαλείο σε ένα σύστημα κατανομημένης νοημοσύνης (Zylinska, 2020).

Παρά την πληθώρα των σύγχρονων θεωρητικών προσεγγίσεων, παρατηρείται μια τάση επικέντρωσης είτε αποκλειστικά στις τεχνικές δυνατότητες των συστημάτων (Bengesi et al., 2024) είτε σε απομονωμένα νομικά ζητήματα (Guadamuz, 2025). Η συνθετική ανάλυση της επίδρασης της ΤΝ στο σύνολο των εφαρμοσμένων και εικαστικών τεχνών παραμένει περιορισμένη (Zylinska, 2020), δημιουργώντας την ανάγκη για μια διεπιστημονική προσέγγιση. Το ερευνητικό ερώτημα που τίθεται στην παρούσα εργασία εξετάζει τους τρόπους με τους οποίους η παραγωγική ΤΝ αναδιαμορφώνει τη δημιουργική διαδικασία, την καλλιτεχνική αυθεντικότητα και τον ρόλο του δημιουργού στο πλαίσιο των σύγχρονων οπτικών πρακτικών.

Κεντρική ερευνητική θέση (thesis statement) της παρούσας μελέτης είναι ότι η αυξανόμενη αυτονομία των συστημάτων ΤΝ μεταβάλλει τη σχέση ανθρώπου και τεχνολογίας στην καλλιτεχνική δημιουργία, οδηγώντας από την παραδοσιακή αντίληψη της ΤΝ ως παθητικού εργαλείου σε υβριδικά μοντέλα συνεργατικής συν-δημιουργίας. Η μετάβαση αυτή επιφέρει μια οντολογική μετατόπιση, όπου ο δημιουργός μετακινείται από την άμεση κατασκευή της μορφής προς διαδικασίες επιλογής, καθοδήγησης και αλγοριθμικής επιμέλειας (algorithmic curation) με άμεσες επιπτώσεις στην καλλιτεχνική αυθεντικότητα, την αισθητική παραγωγή και την επαγγελματική ταυτότητα των δημιουργών.

1.1 Σκοπός και στόχοι της ερευνητικής εργασίας

Η ραγδαία ανάπτυξη των συστημάτων της ΤΝ επηρεάζει καθοριστικά το πεδίο της τέχνης, του σχεδιασμού και της οπτικής επικοινωνίας (Feuerriegel et al., 2023). Η εξέλιξη αυτή μεταβάλλει δομικά τόσο τα τεχνικά εργαλεία παραγωγής της εικόνας όσο και τις νοητικές διεργασίες των δημιουργών (Bomba & De Angeli, 2025). Καθώς οι αλγοριθμικές προσομοιώσεις ανθρώπινων γνωστικών λειτουργιών επιτρέπουν την αυτόνομη ανασύνθεση του οπτικού περιεχομένου (Bengio, Goodfellow & Courville, 2015), αναδύονται υβριδικές πρακτικές που επαναπροσδιορίζουν εκ βάθρων την οντολογική σχέση δημιουργού, τεχνολογικού μέσου και έργου (Zylinska, 2020).

Κεντρικός σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η συστηματική διερεύνηση του θεωρητικού και εφαρμοσμένου πλαισίου που συνδέει την ΤΝ με τη σύγχρονη καλλιτεχνική παραγωγή, στη βάση της κεντρικής ερευνητικής θέσης για τη μετάβαση προς τη συν-δημιουργική πρακτική. Η έρευνα αναδεικνύει την ιστορική συνέχεια της σχέσης τέχνης και τεχνολογίας, διερευνώντας τις δημιουργικές συνέργειες που προκύπτουν από τα συστήματα παραγωγικής ΤΝ (Manovich, 2001), ενώ παράλληλα αποσκοπεί στην κριτική αποτίμηση των αισθητικών ηθικών και επαγγελματικών μετασχηματισμών που συνοδεύουν αυτή την ενσωμάτωση (Hertzmann, 2020a).

Για την εκπλήρωση του σκοπού αυτού, η εργασία στοχεύει:

- Στη αναζήτηση της ιστορικής συνέχειας: Ανάλυση της διασύνδεσης τέχνης και τεχνολογίας με στόχο την κατανόηση της εξέλιξης των μέσων στην οπτική κουλτούρα (Manovich, 2001)
- Στην κριτική αποτίμηση των εφαρμοσμένων τεχνών: Εξέταση της επιρροής της ΤΝ στη γραφιστική και το σχεδιασμό, με εστίαση στην αυτοματοποίηση και τη βελτιστοποίηση των δημιουργικών ροών (Li et al., 2024).
- Στη θεώρηση της ΤΝ ως καλλιτεχνικού μέσου: Ανάλυση της ανάδυσης μιας «αισθητικής των δεδομένων» (data aesthetics) στο πλαίσιο των εικαστικών πρακτικών ((Manovich & Arieli, 2024).
- Στη μελέτη της δυναμικής ανθρώπου-μηχανής: Εξέταση του μετασχηματισμού του ρόλου του δημιουργού και της σημασίας του ανθρώπινου ελέγχου (meaningful human control) απέναντι στην υπολογιστική αυτονομία (McCormack, Gifford & Hutchings, 2019).
- Στην ανάλυση καίριων προβληματισμών: Διερεύνηση ζητημάτων αυθεντικότητας και τον κίνδυνο της αισθητικής ομογενοποίησης που προκύπτει από τα κυρίαρχα υπολογιστικά πρότυπα (Qui & Legrady, 2023)
- Στη σημειωτική προσέγγιση της πρακτικής: Τεχνική ανάλυση των δυνατοτήτων και των ορίων της ΤΝ μέσα από συγκεκριμένες μελέτες περίπτωσης (Epstein & Hertzmann, 2023).

Μέσα από αυτή τη συνθετική προσέγγιση, η μελέτη αποσκοπεί να αναδείξει την ΤΝ όχι απλώς ως τεχνολογική καινοτομία, αλλά ως έναν ενεργό παράγοντα που επαναπροσδιορίζει την αισθητική εμπειρία και τη δομή της σύγχρονης οπτικής κουλτούρας (Bordas et al., 2024).

1.2 Μεθοδολογία της ερευνητικής εργασίας

Η παρούσα εργασία βασίζεται σε μια ποιοτική ερευνητική προσέγγιση, καθώς εστιάζει στην ερμηνεία των αισθητικών, θεωρητικών και επαγγελματικών μετασχηματισμών που επιφέρει η ΤΝ στη σύγχρονη δημιουργία. Η συγκεκριμένη επιλογή επιτρέπει τη σε βάθος διερεύνηση αναδυόμενων φαινομένων, προσεγγίζοντας το εσωτερικό τους νόημα τις

κοινωνικοπολιτισμικές τους προεκτάσεις (Creswell, 2007; Ίσαρη & Πούρκος, 2015). Η ερευνητική πορεία διαρθρώνεται σε πέντε αλληλοεξαρτώμενα στάδια:

- **Στάδιο 1ο: Βιβλιογραφική επισκόπηση, κριτήρια επιλογής και ανάλυση πηγών.**

Η συγκρότηση του θεωρητικού υποβάθρου βασίστηκε σε μια συστηματικά καθορισμένη διαδικασία επιλογής πηγών μέσω διεθνών ακαδημαϊκών βάσεων δεδομένων (όπως Google Scholar). Επιλέχθηκαν κατά προτεραιότητα σύγχρονα ακαδημαϊκά συγγράμματα, peer-reviewed άρθρα και μονογραφίες, τα οποία προέρχονται από τα πεδία της κριτικής θεωρίας των μέσων, της υπολογιστικής αισθητικής και της φιλοσοφίας της τεχνολογίας. Αντίθετα, αποκλείστηκαν αμιγώς τεχνικά εγχειρίδια κώδικα, οδηγοί εκμάθησης λογισμικών (software tutorials) ή διαφημιστικά έντυπα εταιρειών τεχνολογίας, καθώς στερούνταν θεωρητικού βάθους και κριτικής αποτίμησης. Η επεξεργασία της βιβλιογραφίας οργανώθηκε με τη μέθοδο της θεματικής ανάλυσης, επιτρέποντας τη συγκριτική συσχέτιση των πηγών μεταξύ τους. Συγκεκριμένα, οι θέσεις των υποστηρικτών της υπολογιστικής δημιουργικότητας (Boden, 2004) αντιπαραβλήθηκαν κριτικά με τον ανθρωποκεντρικό αντίλογο (Hertzmamn, 2018), και από αυτή τη διαλεκτική σύγκριση προέκυψε ο εννοιολογικός σκελετός για την εξαγωγή των τελικών συμπερασμάτων της έρευνας (Μαγγόπουλος, 2014).

- **Στάδιο 2ο: Εννοιολογική χαρτογράφηση.** Η σχέση της ΤΝ με το καλλιτεχνικό πεδίο οροθετήθηκε μέσω της διαλεκτικής αντιπαραβολής εννοιών, όπως η υπολογιστική δημιουργικότητα και η αυθεντικότητα (Boden, 2004; Hertzmamn, 2020a). Η συγκριτική αυτή ανάλυση επέτρεψε την ανάδειξη των καιρών προβληματικών που διατρέχουν το θέμα προετοιμάζοντας το έδαφος για την πρακτική εφαρμογή.

- **Σταδιο 3ο: Μελέτη περιπτώσεων (Case Studies).** Αξιοποιήθηκε η μέθοδος του Yin (2003), η οποία προσφέρει το απαραίτητο βάθος για την ολιστική ανάλυση εξελισσόμενων φαινομένων. Επιλέχθηκαν 3 αντιπροσωπευτικά παραδείγματα -οι λειτουργίες ανακατασκευής του Adobe Photoshop, το Midjourney και η ψηφιακή εγκατάσταση Unsupervised του RefikAnadol- τα οποία καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα, από τα εργαλεία μαζικής παραγωγής έως τις εννοιολογικές εικαστικές εφαρμογές.

- **Στάδιο 4ο: Οπτική και συγκριτική ανάλυση.** Εφαρμόστηκε η μέθοδος της μεθοδολογικής τριγωνοποίησης (triangulation). Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία της

ανάλυσης εξασφαλίστηκε μέσω της διασταύρωσης των ευρημάτων: τα ποιοτικά δεδομένα που προέκυψαν από τη σημειωτική και μορφολογική εξέταση των τριών επιλεγμένων έργων (Manovich & Arieli, 2024), αντιπαραβλήθηκαν άμεσα με το θεωρητικό πλαίσιο της εργασίας. Με τον τρόπο αυτό, οι θεωρητικοί ισχυρισμοί ελέγχθηκαν και επικυρώθηκαν μέσα από τη συστηματική, εμπειρική παρατήρηση των πρακτικών εφαρμογών.

- **Στάδιο 5ο: Θεωρητική σύνθεση και εξαγωγή συμπερασμάτων.** Η τελική αποτίμηση προέκυψε από τη διαλεκτική αντιπαραβολή των βιβλιογραφικών δεδομένων με τις παρατηρήσεις από τις περιπτώσεις μελέτης. Τα συμπεράσματα διαμορφώθηκαν μέσω της κριτικής αξιολόγησης των αισθητικών ηθικών και επαγγελματικών διαστάσεων αναδεικνύοντας τις συγκλίσεις που υποστηρίζουν την κεντρική θέση της παρούσης μελέτης.

Συνολικά, η εργασία επιτυγχάνει μια σφαιρική αποτίμηση της σχέσης ανθρώπου και τεχνολογίας, συνδέοντας οργανικά τη θεωρητική διερεύνηση με την εφαρμοσμένη πρακτική, προσφέροντας έτσι μια ολοκληρωμένη και κριτική προσέγγιση στη σύγχρονη καλλιτεχνική δημιουργία.

1.3 Διάρθρωση της ερευνητικής εργασίας

Η παρούσα ερευνητική εργασία αποτελείται από επτά εξειδικευμένα κεφάλαια, τα οποία οργανώνονται με αυστηρή λογική αλληλουχία, στοχεύοντας στη σταδιακή ανάπτυξη του θεωρητικού υποβάθρου, την εμβαθυντική ανάλυση των μελετών περίπτωσης και την κριτική διερεύνηση των προκλήσεων που διέπουν τη σχέση ανάμεσα στην ΤΝ και τη σύγχρονη οπτική κουλτούρα.

- ❖ Στο πρώτο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή), παρουσιάζεται το γενικό πλαίσιο και το ιστορικό έναυσμα της έρευνας, διατυπώνονται με σαφήνεια ο κεντρικός σκοπός και οι επιμέρους στόχοι, αναλύεται η ποιοτική μεθοδολογία των πέντε σταδίων και περιγράφεται η συνολική διάρθρωση της μελέτης.
- ❖ Στο δεύτερο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό Υπόβαθρο και Τεχνολογικές εξελίξεις της Τεχνητής Νοημοσύνης) εξετάζεται το τεχνικό και επιστημονικό υπόβαθρο της ΤΝ. Παρουσιάζονται βασικές έννοιες, ιστορικοί σταθμοί και οι

- σύγχρονες εξελίξεις που σχετίζονται με τη Μηχανική Μάθηση, τη Βαθιά Μάθηση, τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα και τα παραγωγικά μοντέλα, προσφέροντας το απαραίτητο υπόβαθρο για την κατανόηση της λειτουργίας των σύγχρονων συστημάτων.
- ❖ Στο τρίτο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 3: Ιστορική Εξέλιξη και Θεωρητικό πλαίσιο των Υπολογιστικών Μέσων στην Τέχνη), επιχειρείται μια αναδρομή στη σχέση τέχνης και τεχνολογίας μέσα από μια συστηματική ιστορική και θεωρητική προσέγγιση. Αναλύεται η επίδραση των τεχνολογικών μέσων στην καλλιτεχνική δημιουργία, από την εμφάνιση της φωτογραφίας και των πρώτων ψηφιακών μέσων έως την ανάδυση της τέχνης των νέων μέσων και τη διαμόρφωση της σύγχρονης ψηφιακής εικόνας.
 - ❖ Στο τέταρτο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 4: Η Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη στις Εφαρμοσμένες και τις Εικαστικές Τέχνες), αναλύεται η παραδειγματική μεταβολή που επιφέρει η ΤΝ στις δημιουργικές βιομηχανίες. Γίνεται σαφής εννοιολογικός διαχωρισμός ανάμεσα στις εφαρμοσμένες τέχνες (όπου κυριαρχεί η αυτοματοποίηση και η βελτιστοποίηση των ροών εργασίας) και τις εικαστικές τέχνες (όπου η ΤΝ εξετάζεται ως αυτόνομο καλλιτεχνικό μέσο), ενώ εισάγονται οι έννοιες της αισθητικής των δεδομένων (data aesthetics), της αναδιαμεσολάβησης και της υβριδικής συν-δημιουργίας ανθρώπου και μηχανής.
 - ❖ Στο πέμπτο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 5: Μελέτες Περίπτωσης και Συγκριτική Αποτίμηση των Μοντέλων Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης), εφαρμόζεται το μεθοδολογικό πλαίσιο της εργασίας μέσα από την τεχνική, αισθητική και σημειωτική ανάλυση τριών αντιπροσωπευτικών σταθμών της σύγχρονης οπτικής δημιουργίας: του Adobe Photoshop, της πλατφόρμας Midjourney και της ψηφιακής εγκατάστασης Unsupervised του Refik Anadol. Η ανάλυση εστιάζει στην τεχνολογική λειτουργία των συστημάτων, στα μορφολογικά χαρακτηριστικά των αποτελεσμάτων, καθώς και στη μεταβολή του ρόλου του δημιουργού.
 - ❖ Στο έκτο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 6 : Προκλήσεις, Προβληματισμοί και Επιπτώσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης στον Δημιουργικό Χώρο), εξετάζονται κριτικά οι βασικές προκλήσεις και οι ηθικοί προβληματισμοί που προκύπτουν από τη χρήση της ΤΝ στην τέχνη. Αναλύονται σε βάθος ζητήματα που αφορούν την κρίση αυθεντικότητας, τα πνευματικά δικαιώματα, το φαινόμενο της αισθητικής ομογενοποίησης, τις επαγγελματικές επιπτώσεις για τους δημιουργούς και την ανάγκη διατήρησης του ουσιαστικού ανθρώπινου ελέγχου.

- ❖ Στο έβδομο και τελευταίο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα, Περιορισμοί της Έρευνας και Μελλοντική Έρευνα), πραγματοποιείται η συνολική αποτίμηση της εργασίας. Παρουσιάζονται συγκεντρωμένα τα τελικά πορίσματα της έρευνας, καταγράφονται με ειλικρίνεια οι περιορισμοί που συνόδευσαν την εκπόνησή της και διατυπώνονται συγκεκριμένες, τεκμηριωμένες προτάσεις για μελλοντική ερευνητική δραστηριότητα στο πεδίο της αλγοριθμικής κουλτούρας.

2. Θεωρητικό Υπόβαθρο και Τεχνολογικές εξελίξεις της Τεχνητής Νοημοσύνης

Ο ερευνητικός στόχος του παρόντος κεφαλαίου επικεντρώνεται στη συστηματική αποσαφήνιση του εννοιολογικού, ιστορικού και τεχνολογικού υποβάθρου της ΤΝ, θέτοντας τις απαραίτητες τεχνικές και θεωρητικές βάσεις για την κατανόηση της επίδρασής της στις εφαρμοσμένες και στις τέχνες γενικότερα. Επιδίωξη της ενότητας είναι να χαρτογραφήσει τη μετάβαση από τις παραδοσιακές, αναλυτικές ψηφιακές μορφές στις σύγχρονες παραγωγικές και αυτόνομες αρχιτεκτονικές, αναδεικνύοντας τις υπολογιστικές διαδικασίες, τις δομές και τα μοντέλα που επιτρέπουν την επεξεργασία και την παραγωγή ψηφιακού οπτικού υλικού.

Για την εκπλήρωση του στόχου αυτού το κεφάλαιο διαρθρώνεται σε μια λογική αλληλουχία εννοιών. Αρχικά, προσεγγίζονται οι βασικοί ορισμοί και άξονες της ΤΝ. Στη συνέχεια, επιχειρείται μια σύντομη ιστορική αναδρομή, η οποία παρακολουθεί την εξέλιξη της υπολογιστικής όρασης από τα πρώιμα νευρωνικά δίκτυα έως τα σύγχρονα ενσώματα ρομποτικά συστήματα και τις text-to-image πλατφόρμες. Ακολούθως αναλύεται το τεχνολογικό υπόβαθρο του πεδίου, διακρίνοντας τις λειτουργίες Μηχανικής Μάθησης, και της Βαθιάς Μάθησης ως δομικά στοιχεία για την αυτοματοποιημένη αναγνώριση και επεξεργασία οπτικών προτύπων. Τέλος, η ανάλυση εξειδικεύεται στα μοντέλα παραγωγής περιεχομένου, εξετάζοντας συγκριτικά τα Generative Adversarial Networks (GANs) και τα Μοντέλα Διάχυσης (Diffusion Models), για να καταλήξει στην ανάδυση της πρακτορικής ΤΝ (Agentic AI) και στην περιγραφή των τεχνικών χαρακτηριστικών της.

2.1 Ορισμός και Βασικές Έννοιες της ΤΝ

Η ΤΝ περιγράφει την ικανότητα υπολογιστικών συστημάτων να προσομοιώνουν επιμέρους πτυχές της ανθρώπινης σκέψης (Sarker, 2022). Παρόλα αυτά, δεν υπάρχει ένας ενιαίος και καθολικά αποδεκτός ορισμός της καθώς διαφορετικά επιστημονικά πεδία την προσεγγίζουν από διαφορετικές οπτικές. Οι Russell και Norvig (2010) οργανώνουν τους ορισμούς της ΤΝ γύρω από τέσσερις (4) βασικούς άξονες: συστήματα που σκέφτονται όπως ο άνθρωπος, συστήματα που ενεργούν όπως ο άνθρωπος, συστήματα που σκέφτονται ορθολογικά και

συστήματα που ενεργούν ορθολογικά (Russell & Norvig 2010). Αντίστοιχα, ο John McCarthy, περιγράφει την ΤΝ ως ένα διεπιστημονικό τομέα για τη δημιουργία μηχανών και λογισμικών με χαρακτηριστικά ευφυούς συμπεριφοράς (Sajja, 2021).

Εξελικτικά, η ραγδαία ανάπτυξη των ψηφιακών τεχνολογιών οδηγεί στη μετάβαση από την Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση (Industry 4.0 ή 4IR), η οποία συνδέεται με την αυτοματοποίηση, τα δεδομένα και τα ευφυή συστήματα, προς την Πέμπτη Βιομηχανική Επανάσταση (Industry 5.0), στην οποία αναδεικνύεται η ανάγκη επανατοποθέτησης του ανθρώπου στο κέντρο των τεχνολογικών διαδικασιών. Στο συγκεκριμένο πλαίσιο, η ΤΝ προσεγγίζεται ως ένα υβριδικό μοντέλο σύμπραξης ανθρώπου και μηχανής (Golovianko et al., 2023). Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στους δημιουργικούς κλάδους στους οποίους η τεχνολογία λειτουργεί ως εργαλείο πειραματισμού, επεξεργασίας και παραγωγής νέων μορφών εικόνας.

Η σύγχρονη ΤΝ διακρίνεται συχνά σε στενή ή αδύναμη (Narrow AI) και σε γενική ή ισχυρή (General/Strong AI). Η στενή ΤΝ αφορά συστήματα που ειδικεύονται σε συγκεκριμένες λειτουργίες, όπως η αναγνώριση εικόνας, η επεξεργασία φυσικής γλώσσας ή η παραγωγή οπτικού περιεχομένου. Αντίθετα, η γενική ΤΝ παραμένει κυρίως θεωρητική και αναφέρεται σε συστήματα που θα μπορούσαν να επιδεικνύουν γενικευμένες γνωστικές ικανότητες αντίστοιχες με εκείνες του ανθρώπου (Marrone, Cropley & Medeiros, 2023).

Σε πρακτικό βαθμό, η λειτουργία των σύγχρονων συστημάτων ΤΝ βασίζεται σε τεχνολογίες όπως η Μηχανική Μάθηση και η Βαθιά Μάθηση. Στο πεδίο των τεχνών, οι δυνατότητες αυτές αποκτούν ιδιαίτερη σημασία, καθώς επιτρέπουν την ανάλυση εικόνων, την αναγνώριση μορφολογικών χαρακτηριστικών, την επεξεργασία οπτικού υλικού και πλέον, τη δημιουργία νέων εικόνων μέσω παραγωγικών μοντέλων.

Η σύγχρονη ΤΝ συνδέεται επίσης με τεχνολογίες Επαυξημένης (Augmented Reality -AR) και Εικονικής Πραγματικότητας (Virtual Reality -VR). Η AR ορίζεται ως η τεχνολογία που συνδυάζει το πραγματικό με το εικονικό, λειτουργεί διαδραστικά σε πραγματικό χρόνο και

ευθυγραμμίζει τα ψηφιακά στοιχεία με τον φυσικό χώρο σε τρεις διαστάσεις (Azuma, 1997). Μέσω τεχνικών υπολογιστικής όρασης και Βαθιάς Μάθησης, τα συστήματα AR μπορούν να αναγνωρίζουν αντικείμενα, να αντιλαμβάνονται τη δομή του χώρου και να προσαρμόζουν δυναμικά το ψηφιακό περιεχόμενο στο περιβάλλον του χρήστη (Sahu et al., 2020). Πέραν αυτού, η εικονική πραγματικότητα επιτρέπει τη δημιουργία ρεαλιστικών τρισδιάστατων περιβαλλόντων και την ενίσχυση της αίσθησης της εμβύθισης (immersion) στον ψηφιακό χώρο (Milligram & Kishino, 1994). Οι τεχνολογίες αυτές έχουν ιδιαίτερη σημασία για τις εφαρμοσμένες και εικαστικές τέχνες, καθώς διευρύνουν τα όρια της εικόνας πέρα από τη στατική επιφάνεια και εισάγουν νέες μορφές χωρικής, διαδραστικής και βιωματικής δημιουργίας.

Τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερη σημασία έχει αποκτήσει η παραγωγική TN (Generative AI ή GenAI), η οποία επιτρέπει τη δημιουργία νέου περιεχομένου, όπως κείμενο, εικόνα, ήχο και βίντεο (Bordas et al., 2024). Η ανάπτυξή της επηρεάζει άμεσα πεδία (βλ. γραφιστική, φωτογραφία, κινούμενη εικόνα κ.α.) καθώς η δημιουργική διαδικασία μετατοπίζεται από την αποκλειστική χειροποίητη ή ψηφιακή εκτέλεση προς τη χρήση αλγοριθμικών συστημάτων παραγωγής. Από τεχνική άποψη, η παραγωγική TN εισάγει νέες μεθοδολογίες αυτοματοποιημένης σύνθεσης και επεξεργασίας δεδομένων, οι οποίες επιτρέπουν την άμεση παραγωγή οπτικού υλικού υψηλής πιστότητας.

2.2 Σύντομη ιστορική αναδρομή της TN

Η ιδέα της TN έχει θεωρητικές καταβολές που μπορούν να αναζητηθούν ήδη σε παλαιότερους μύθους και φιλοσοφικές αναζητήσεις γύρω από την τεχνητή ζωή και τη μηχανική μίμηση της ανθρώπινης σκέψης. Ωστόσο, η συστηματική επιστημονική μελέτη της TN διαμορφώνεται κυρίως κατά τον 20ό αιώνα. Το 1943, οι Warren McCulloch και Walter Pitts πρότειναν ένα από τα πρώτα θεωρητικά μοντέλα τεχνητών νευρωνικών δικτύων και της Μηχανικής Μάθησης (Russell & Norvig, 2010).

Λίγο αργότερα, το 1950, ο Alan Turing δημοσίευσε το εμβληματικό άρθρο «Computing Machinery and Intelligence», στο οποίο διατύπωσε το «παιχνίδι μίμησης» (imitation game)

ως τρόπο αξιολόγησης της νοημοσύνης μιας μηχανής, θέτοντας το ερώτημα αν μια μηχανή μπορεί να παράγει συμπεριφορές που γίνονται αντιληπτές ως ανθρώπινες (Turing, 1950).

Το πεδίο αποκτά την επίσημη ταυτότητά του το 1956, στο εργαστήριο του Dartmouth College, όπου ο John McCarthy, μαζί με τους Marvin Minsky, Claude Shannon και Nathaniel Rochester, συνέβαλε στην καθιέρωση του όρου Artificial Intelligence (AI), σηματοδοτώντας την έναρξη της ΤΝ ως διακριτού επιστημονικού πεδίου (Mijwel, 2015).

Στα τέλη της δεκαετίας του 1950, η ανάπτυξη του Perceptron από τον Frank Rosenblatt εισήγαγε ένα πρώιμο μοντέλο μάθησης ικανό να επεξεργάζεται οπτικά ερεθίσματα (Rosenblatt, 1958). Η εξέλιξη αυτή συνδέεται με την αρχική προσπάθεια των υπολογιστικών συστημάτων να αναγνωρίζουν μορφές και μοτίβα, διαδικασία που βρίσκεται στη βάση της σύγχρονης υπολογιστικής όρασης.

Η πορεία της ΤΝ, ωστόσο, δεν υπήρξε γραμμική. Οι υπερβολικές προσδοκίες των πρώτων δεκαετιών συχνά ξεπέρασαν τις τεχνικές δυνατότητες, οδηγώντας σε περιόδους μειωμένου ενδιαφέροντος και χρηματοδότησης, γνωστές ως AI Winter (Russell & Norvig, 2010). Η αναζωογόνηση του πεδίου ήρθε από τη δεκαετία του 1980 με τη διάδοση της μεθόδου οπισθοδιάσωσης σφάλματος (backpropagation), από τους Rumelhart, Hinton και Williams. Αυτή η μέθοδος, επέτρεψε την αποτελεσματικότερη εκπαίδευση πολυεπίπεδων νευρωνικών δικτύων και τη μάθηση σύνθετων αναπαραστάσεων από δεδομένα (Rumelhart, Hinton & Williams, 2002).

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1990, η έρευνα της ΤΝ μετατοπίζεται σταδιακά προς τη μάθηση από δεδομένα και την ενσώματη αλληλεπίδραση με το περιβάλλον, θέτοντας τα θεωρητικά θεμέλια για τις σημερινές μορφές ενσωματωμένης (embodied) καλλιτεχνικής δημιουργίας (Zylinska, 2020). Το 1997, η νίκη του υπολογιστή Deep Blue της IBM έναντι του παγκόσμιου πρωταθλητή στο σκάκι Garry Kasparov αποτέλεσε ορόσημο για την ικανότητα των μηχανών να προβαίνουν σε σύνθετη και στρατηγική λήψη αποφάσεων (Russell & Norvig, 2010). Αν και η εφαρμογή αυτή αφορούσε ένα παιχνίδι, η ίδια

υπολογιστική λογική της αυτόνομης επιλογής υπό περιορισμούς αποτελεί τη βάση για σύγχρονα συστήματα που επιλέγουν σχεδιαστικές ή καλλιτεχνικές πορείες.

Παράλληλα, το 2000, η παρουσίαση του Kismet από τη Cynthia Breazeal, εισήγαγε την έννοια της κοινωνικής ρομποτικής, αναπτύσσοντας ένα σύστημα με αισθητήρες ικανό να αναγνωρίζει και να αναπαράγει ανθρώπινα συναισθήματα και εκφράσεις (Breazeal, 2002).

Η σύγκλιση αυτών των δύο ιστορικών γραμμών -της στρατηγικής λήψης αποφάσεων (Deep Blue) και της ενσώματης κοινωνικής διάδρασης (Kismet)- οδήγησε δύο δεκαετίες αργότερα στη δημιουργία σύνθετων καλλιτεχνικών οντοτήτων, όπως το ρομποτικό σύστημα Ai-Da. Η Ai-Da δεν παράγει απλώς ψηφιακά εικονοστοιχεία (pixels), αλλά χρησιμοποιεί μηχανικούς βραχίονες, τεχνολογίες TN και υπολογιστική όραση για να σχεδιάσει στον φυσικό χώρο ενσαρκώνοντας τη μεταβολή της μηχανικής αυτονομίας στο πεδίο των εικαστικών τεχνών (βλ. εικ.1) (Lima, 2024; Zylinska 2020).



Εικόνα 1. Το ρομποτικό σύστημα Ai-Da κατά τη διαδικασία σχεδιασμού στον φυσικό χώρο με τη χρήση υπολογιστικής όρασης και μηχανικού βραχίονα

Πηγή: <https://www.arlaw.com.au/global-talent-visa-independent-program-gti/>

Για τις εφαρμοσμένες τέχνες, το καθοριστικό σημείο καμπής προς τη σύγχρονη εποχή εντοπίζεται στα μέσα της δεκαετίας του 2000, με τη ραγδαία πρόοδο της υπολογιστικής όρασης και την επανεμφάνιση της Βαθιάς Μάθησης. Η ανάπτυξη τεράστιων συνόλων

δεδομένων, όπως το ImageNet (Deng et al., 2009), και η ιστορική επιτυχία του AlexNet το 2012 στον διαγωνισμό αναγνώρισης εικόνας (Krizhevsky, Sutskever & Hinton, 2012) άλλαξαν ριζικά τον τρόπο με τον οποίο οι μηχανές αντιλαμβάνονται και ταξινομούν την αισθητική πληροφορία (χρώμα, δομή, στυλ). Οι εξελίξεις αυτές επέτρεψαν στα συστήματα TN να ερμηνεύουν εικόνες με πρωτοφανή ακρίβεια, γεγονός που επηρέασε άμεσα πεδία όπως η φωτογραφία, η οπτική επικοινωνία, η γραφιστική και η ψηφιακή επεξεργασία εικόνας.

Από τις αρχές της δεκαετίας του 2020, η εμφάνιση της παραγωγικής (generative) και της πολυτροπικής TN σηματοδοτεί μια νέα μετατόπιση: από την αναγνώριση και ανάλυση εικόνων προς τη δημιουργία νέου οπτικού περιεχομένου. Σύγχρονα εργαλεία όπως τα Adobe Firefly, Midjourney, DALL-E και Stable Diffusion επιτρέπουν την παραγωγή εικόνων μέσω λεκτικών προτροπών (prompts), μεταβάλλοντας ριζικά τη σχέση ανάμεσα στη γλώσσα, την οπτική αναπαράσταση και τη δημιουργική πράξη. Από υπολογιστική σκοπιά, τα συστήματα αυτά λειτουργούν ως εξελιγμένα εργαλεία στατιστικής επεξεργασίας, ταξινόμησης και ανασύνθεσης μεγάλων συνόλων δεδομένων.

2.3 Τεχνολογικά Υπόβαθρα της TN: Μηχανική Μάθηση (ML), Βαθιά Μάθηση (DL) και παραγωγική TN (GenAI)

Η λειτουργία των σύγχρονων συστημάτων TN στηρίζεται σε επιμέρους τεχνολογικά πεδία, με σημαντικότερα τη Μηχανική Μάθηση (Machine Learning), τη Βαθιά Μάθηση (Deep Learning) και τη Παραγωγική TN (Generative AI). Οι τεχνολογίες αυτές αποτελούν τη βάση εφαρμογών που σχετίζονται με την ανάλυση, επεξεργασία και παραγωγή οπτικού περιεχομένου, οδηγώντας στην περαιτέρω επίδραση της TN στις εφαρμοσμένες και εικαστικές τέχνες.

Μηχανική Μάθηση

Η Μηχανική Μάθηση, αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα τεχνολογικά πεδία της σύγχρονης TN. Πρόκειται για ένα υποσύνολο που επιτρέπει στα υπολογιστικά συστήματα να μαθαίνουν από δεδομένα και να βελτιώνουν την απόδοσή τους χωρίς να έχουν

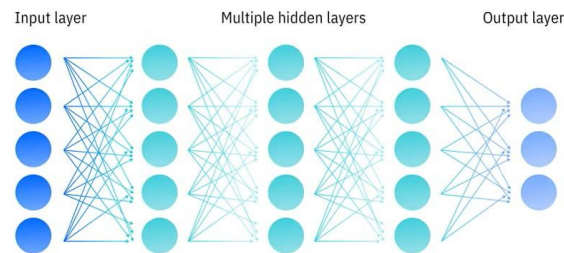
προγραμματίζεται ρητά για κάθε επιμέρους εργασία (Schmidhuber, 2014). Μέσω της ανάλυσης μεγάλων συνόλων δεδομένων, τα συστήματα αυτά εντοπίζουν μοτίβα, εξάγουν συσχετίσεις και πραγματοποιούν προβλέψεις ή ταξινομήσεις (Sarker, 2022).

Ανάλογα με το αν τα δεδομένα εισόδου φέρουν σήμανση ή αν το μοντέλο αλληλεπιδρά αυτόνομα με το περιβάλλον του, η Μηχανική Μάθηση διακρίνεται σε επιβλεπόμενη (supervised Learning), μη επιβλεπόμενη (Unsupervised Learning), ημι-επιβλεπόμενη (semi-supervised Learning) και ενισχυτική μάθηση (Reinforcement Learning) (Kufel et al., 2023; Taye, 2023).

Στο πεδίο των εφαρμοσμένων τεχνών, η Μηχανική Μάθηση μετατρέπει τα ψηφιακά αρχεία από στατικά δεδομένα σε δυναμικές οντότητες. Στην πράξη, επιτρέπει την αυτόματη ομαδοποίηση, αρχειοθέτηση και αναγνώριση στυλ σε τεράστιες βάσεις οπτικού υλικού, λειτουργώντας ως εργαλείο οργάνωσης, ερμηνείας και υποστήριξης της δημιουργικής διαδικασίας (Sarker, 2022)

Βαθιά Μάθηση

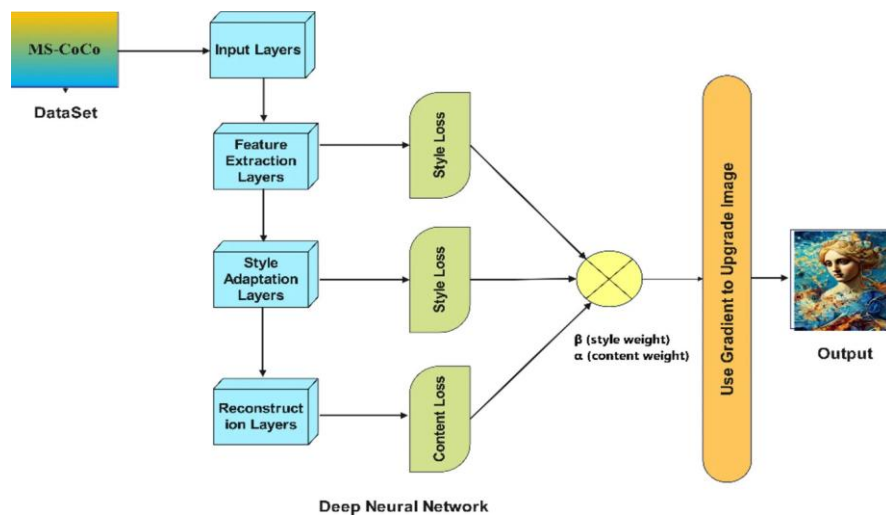
Η Βαθιά Μάθηση αποτελεί εξελιγμένη υποκατηγορία της Μηχανικής Μάθησης και βασίζεται στη χρήση τεχνητών νευρωνικών δικτύων με πολλαπλά διασυνδεδεμένα επίπεδα επεξεργασίας (LeCun, Bengio & Hinton, 2015) (βλ. εικ.2). Βασική αρχή της είναι η εκμάθηση αναπαραστάσεων (representation learning), κατά την οποία το σύστημα επεξεργάζεται τα δεδομένα σταδιακά, εξάγοντας σε κάθε επίπεδο όλο και πιο αφηρημένα χαρακτηριστικά: από απλές ακμές και σχήματα έως πιο σύνθετες μορφές, αντικείμενα και σημασιολογικές έννοιες, χωρίς την ανάγκη χειροκίνητου προγραμματισμού (Bengio, Goodfellow & Courville, 2015).



Εικόνα 2.Βαθιά Μάθηση (Bergmann, n.d.)

Πηγή: <https://www.ibm.com/think/topics/machine-learning?lnk=thinkhptop6us>

Η αρχιτεκτονική των Συνελκτικών Νευρωνικών Δικτύων (Convolutional Neural Networks-CNNs) αποτελεί το κατεξοχήν τεχνολογικό υπόβαθρο της σύγχρονης υπολογιστικής όρασης. Αντί για μια αφηρημένη υπολογιστική διαδικασία, τα CNNs λειτουργούν ως ο μηχανισμός που επιτρέπει σε επαγγελματικά εργαλεία σχεδιασμού, όπως τα Neural Filters του Adobe Photoshop, να πραγματοποιούν έξυπνη αποκατάσταση παλαιών φωτογραφιών ή παραμετρική τροποποίηση χαρακτηριστικών (Adobe, 2026a). Αντίστοιχα, μέσω της μεταφοράς ύφους (Neural Style Transfer), τα CNNs επιτρέπουν σε εφαρμογές όπως το Art Transfer του Google Arts & Culture να αποδομούν την τεχνοτροπία κλασικών δημιουργών και να την εφαρμόζουν σε νέα οπτικά περιβάλλοντα (βλ. εικ.3 & εικ.4) (Gatys, Ecker & Bethge, 2015; Luo, 2020).



Εικόνα 3. Μοντέλο Neural Style Transfer (Zhang, Qi & Wu, 2025)

Πηγή: <https://www.nature.com/articles/s41598-025-95819-9>



Εικόνα 4. Παράδειγμα Neural Style Transfer (Evans, 2017).

Πηγή: <https://jvns.ca/blog/2017/02/12/neural-style/>

Παράλληλα, αρχιτεκτονικές όπως τα Αναδρομικά Νευρωνικά Δίκτυα (Recurrent Neural Networks -RNNs) και, κυρίως, οι σύγχρονοι Transformers χρησιμοποιούνται στην επεξεργασία ακολουθιών δεδομένων (LeCun, Bengio & Hinton, 2015). Οι Transformers μέσω του μηχανισμού προσοχής (attention), επέτρεψαν στα συστήματα να συσχετίζουν πληροφορίες σε μεγάλο βάθος, αποτελώντας τη βάση για τη διαχείριση πολυτροπικών δεδομένων, όπου ο λόγος συνδέεται έμμεσα με την εικόνα (Bengesi et al., 2024). Με τον τρόπο αυτό, η Βαθιά Μάθηση επεκτείνει τις δυνατότητες της ψηφιακής δημιουργίας, προσφέροντας νέα εργαλεία στη γραφιστική, το animation και τον σχεδιασμό ιδεών.

Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη (Generative AI- GenAI)

Ένα από τα πιο σύγχρονα και ταχέως εξελισσόμενα πεδία αποτελεί η παραγωγική ΤΝ. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά συστήματα που περιορίζονται στην ανάλυση ή ταξινόμηση, η παραγωγική ΤΝ έχει τη δυνατότητα να συνθέτει νέο, πρωτότυπο περιεχόμενο (κείμενο, εικόνες, ήχο και βίντεο) βασιζόμενη σε πρότυπα που έχει εξάγει από μεγάλα σύνολα δεδομένων (Feuerriegel et al., 2023). Η λειτουργία της παραγωγικής ΤΝ στηρίζεται στη χαρτογράφηση του λανθάνοντος χώρου (latent space), δηλαδή ενός πολυδιάστατου διανυσματικού χώρου εντός του οποίου οι ιδιότητες των δεδομένων αναπαρίστανται ως μαθηματικές συντεταγμένες, επιτρέποντας τον υπολογισμό και τη γέννηση νέων σημείων-παραγώγων (Montero et al., 2022). Η διαδικασία αυτή καθοδηγείται από λεκτικές ή πολυτροπικές εισόδους (prompts), οι οποίες λειτουργούν ως υπολογιστικές παράμετροι που περιορίζουν και κατευθύνουν τη στοχαστική παραγωγή του αλγορίθμου προς συγκεκριμένες περιοχές αυτού του χώρου (Hagos, Battle & Rawat, 2024).

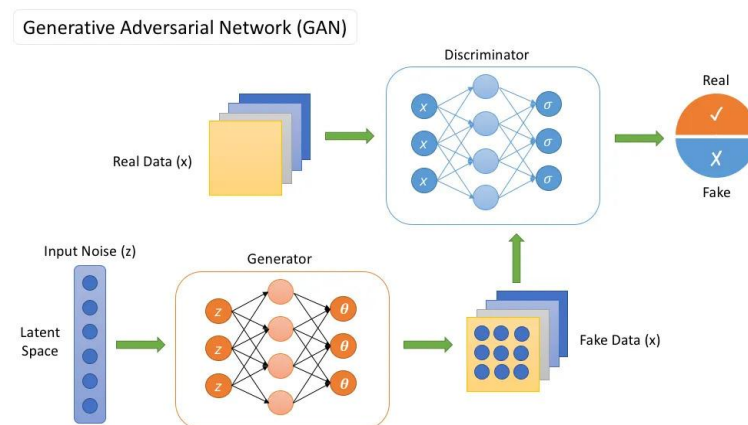
Στις εφαρμοσμένες τέχνες και την οπτική επικοινωνία, η τεχνική αυτή μεθοδολογία πραγματώνεται μέσω του prompt engineering, όπου η γλωσσική διατύπωση μετατρέπεται σε εργαλείο ελέγχου μορφολογικών μεταβλητών. Ο σχεδιαστής πειραματίζεται με τη σύνταξη των εντολών, τις φωτογραφικές παραμέτρους (π.χ. εστιακό βάθος, φωτισμός) και τις υφολογικές αναφορές, καθοδηγώντας το μοντέλο στην παραγωγή συγκεκριμένων οπτικών κατευθύνσεων (Liu & Chilton, 2021; Oppenlaender et al., 2024). Τα συστήματα παραγωγικής ΤΝ που επηρεάζουν άμεσα τη φωτογραφία, τη γραφιστική και το animation βασίζονται σε εξειδικευμένες αρχιτεκτονικές Βαθιάς Μάθησης, όπως τα Generative Adversarial Networks (GANs), τα Variational Autoencoders (VAEs) και τα Μοντέλα Διάχυσης (Diffusion Models) (Asperti & Tonelli, 2022; Bengesi et al., 2024). Η λειτουργική σημασία των αρχιτεκτονικών αυτών εντοπίζεται στην ικανότητα τους να μετατρέπουν τις εισερχόμενες υπολογιστικές παραμέτρους σε παραμετρικά τροποποιημένα ψηφιακά πλέγματα, προσφέροντας νέες δυνατότητες αυτοματοποιημένης σύνθεσης και επεξεργασίας στο πλαίσιο των σύγχρονων ψηφιακών ροών εργασίας.

2.4 Μοντέλα παραγωγής περιεχομένου και εξέλιξη της παραγωγικής ΤΝ

Στο πλαίσιο της παραγωγικής ΤΝ, ιδιαίτερη σημασία έχουν τα μοντέλα που επηρεάζουν άμεσα τις εφαρμοσμένες και εικαστικές τέχνες. Ανάμεσα στα σημαντικότερα υπολογιστικά μοντέλα συγκαταλέγονται τα Generative Adversarial Networks (GANs) και τα Μοντέλα Διάχυσης (Diffusion Models). Οι δύο αυτές κατηγορίες συνέβαλαν καθοριστικά στην εξέλιξη της αλγοριθμικής εικόνας, καθώς επιτρέπουν τη δημιουργία νέου, υψηλής πιστότητας οπτικού περιεχομένου, όπως εικόνες και βίντεο.

Generative Adversarial Networks (GANs)

Το 2014, ο Ian Goodfellow και οι συνεργάτες του παρουσίασαν τα GANs, εισάγοντας μια ριζοσπαστική καινοτομία στον τομέα της παραγωγικής ΤΝ (Wu, Seokin, Zhang, 2021). Η αρχιτεκτονική τους βασίζεται σε δύο νευρωνικά δίκτυα που λειτουργούν ανταγωνιστικά: το γενετικό μοντέλο (generator), το οποίο δημιουργεί νέα δεδομένα και το μοντέλο διακριτή (discriminator), το οποίο αξιολογεί αν τα παραγόμενα δεδομένα είναι πραγματικά ή τεχνητά (Saxena & Cao, 2020; Foster, 2013)(βλ. εικ. 5).



Εικόνα 5. Generative Adversarial Network (GAN)

<https://medium.com/xebia-engineering/generative-adversarial-network-2b063f587bae>

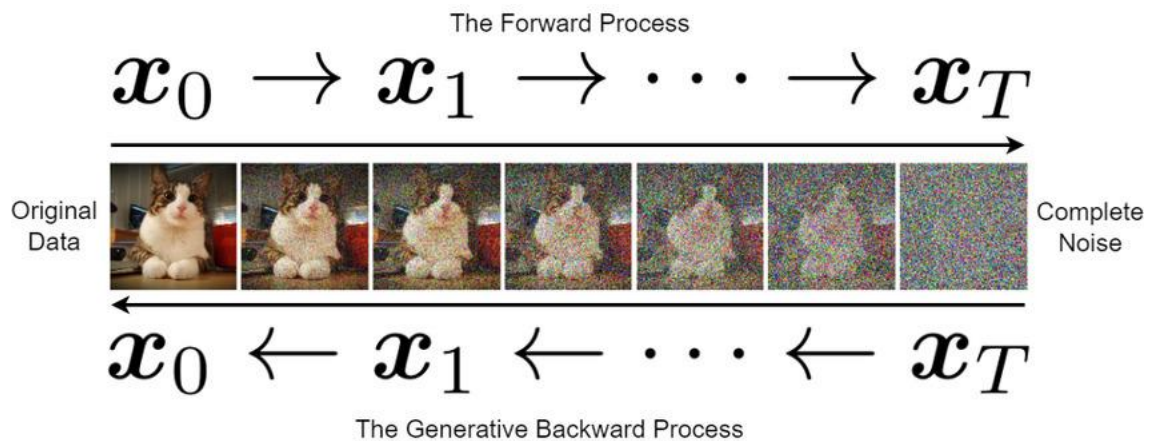
Μέσα από αυτή την αντιπαράθεση, τα δύο δίκτυα αυτοβελτιώνονται σταδιακά, οδηγώντας στην παραγωγή ολοένα πιο πειστικών οπτικών αποτελεσμάτων. Οι διαδικασίες αυτές συνδέονται με τους παράγοντες παραγωγής (generative factors), δηλαδή βασικές

μεταβλητές όπως το σχήμα, η προοπτική, το χρώμα και η υφή, οι οποίες οργανώνονται μαθηματικά στον λανθάνοντα χώρο, επιτρέποντας τον ελεγχόμενο μετασχηματισμό τις εικόνας (Montero et al., 2022).

Στις εφαρμοσμένες τέχνες, η τεχνολογία αυτή μεταφράζεται σε εργαλεία όπως η πλατφόρμα Artbreeder (βασισμένη στο μοντέλο StyleGAN) για το concept art, ή το NVIDIA Canvas (βασισμένο στο μοντέλο GauGAN), όπου η αφαιρετική ανθρώπινη χειρωνακία μεταφράζεται σε πραγματικό χρόνο σε φωτορεαλιστική εικόνα (NVIDIA, 2021). Ακόμη και στον κινηματογράφο, η χρήση των GANs για ψηφιακό καθαρισμό ή ανανέωση προσώπων (de-aging) αναδεικνύει πώς η αλγοριθμική μάθηση μεταβάλλει την ίδια την έννοια της οπτικής καταγραφής (Westerlund, 2019).

Μοντέλα Διάχυσης (Diffusion Models)

Τα Μοντέλα Διάχυσης παρουσιάστηκαν αρχικά από τον Jascha Sohl-Dickstein και τους συνεργάτες του το 2015 και αποτελούν τη σύγχρονη αιχμή παραγωγικών μοντέλων (generative models) (Bengesi et al., 2024). Η λειτουργία τους βασίζεται σε μια ελεγχόμενη, βηματική διαδικασία που περιλαμβάνει δύο βασικά στάδια: το στάδιο της προώθησης (forward diffusion process) κατά το οποίο η αρχική εικόνα μετατρέπεται σταδιακά σε τυχαίο θόρυβο, και το στάδιο της αντίστροφης διάχυσης (reverse diffusion process), κατά το οποίο το μοντέλο μαθαίνει να ανακατασκευάζει καθαρά δεδομένα υψηλής ποιότητας μέσα από διαδοχικά βήματα αποθορυβοποίησης (denoising) (βλ. εικ. 6) (Luo, 2022). Μέσα από αυτή τη μεθοδολογία, τα μοντέλα διάχυσης επιτυγχάνουν υψηλό επίπεδο σταθερότητας, λεπτομέρειας και αισθητικής συνοχής.



Εικόνα 6. Η ροή λειτουργίας των Μοντέλων Διάχυσης (Ghojogh, Ghodsi, 2024) Πηγή:
https://www.researchgate.net/publication/382128283_Diffusion_Models_Tutorial_and_Survey

Από τεχνική άποψη, τα Μοντέλα Διάχυσης επιτυγχάνουν υψηλή μαθηματική σταθερότητα και ακρίβεια στην αναπαράσταση λεπτομερειών. Μέσα από τη χρήση προεκπαιδευμένων νευρωνικών δικτύων, όπως το μοντέλο CLIP, επιτυγχάνεται η ευθυγράμμιση των κειμενικών tokens με τα αντίστοιχα οπτικά χαρακτηριστικά στη βάση δεδομένων (Bengesi et al., 2024).

Στις σύγχρονες δημιουργικές πρακτικές, η αρχιτεκτονική αυτή ενσωματώνεται σε βιομηχανικά εργαλεία, όπως η λειτουργία Generative Fill του Adobe Firefly, επιτρέποντας στους σχεδιαστές την αυτοματοποιημένη ψηφιακή επέκταση (outpainting) ή τροποποίηση (inpainting) εικόνων με απόλυτη προοπτική και φωτιστική αρμονία (Adobe, 2026b). Παράλληλα, text-to-image πλατφόρμες όπως το Midjourney χρησιμοποιούνται συστηματικά στη γραφιστική και τη διαφήμιση για την ταχύτατη παραγωγή προσχεδίων (moodboarding). Επιπλέον, βοηθητικές υπολογιστικές δομές, όπως το ControlNet, επιτρέπουν στον δημιουργό να εισάγει επιπλέον χωρικούς περιορισμούς (όπως σκίτσα ή χάρτες βάθους), μετατρέποντας την αλγοριθμική παραγωγή σε μια ελεγχόμενη διαδικασία υψηλής ακρίβειας (Zhang & Agrawala, 2023).

Προκειμένου να αποσαφηνιστούν οι δομικές και λειτουργικές διαφορές μεταξύ των δύο αυτών κυρίαρχων αρχιτεκτονικών, καθώς και η άμεση επίδρασή τους στην καλλιτεχνική

πράξη, στον πίνακα 1 που ακολουθεί επιχειρείται μια συγκριτική σύνοψη των τεχνικών τους χαρακτηριστικών και των πεδίων εφαρμογής τους στις εφαρμοσμένες τέχνες.

Πίνακας 1. Συγκριτική Ανάλυση και Καλλιτεχνικές Εφαρμογές των Παραγωγικών Μοντέλων ΤΝ

Παραγωγικό Μοντέλο	Τεχνική Λειτουργία	Κύριο Αισθητικό/Καλλιτεχνικό Χαρακτηριστικό	Πεδία Εφαρμογής στις Εφαρμοσμένες και Εικαστικές Τέχνες	Ενδεικτικά Εργαλεία/ Πλατφόρμες
GANs	Ανταγωνισμός δύο δικτύων (Generator & Discriminator) και χαρτογράφηση του λανθάνοντος χώρου.	Παραγωγή ρεαλιστικών μορφών, ομαλές μορφολογικές μεταβάσεις (interpolation).	Concept Art, Ψηφιακό De-aging (κινηματογράφος), Μετατροπή σκίτσου σε φωτορεαλιστική εικόνα.	NVIDIA Canvas, Artbreeder, StyleGAN
Diffusion Models	Σταδιακή μετατροπή τυχαίου θορύβου σε καθαρή πληροφορία μέσω καθοδηγούμενης αποθορυβοποίησης.	Υψηλή αισθητική συνοχή, απόλυτη προοπτική και φωτιστική αρμονία, λεπτομέρεια στην υφή.	Γραφιστική, Διαφήμιση, Storyboarding, Ψηφιακή επέκταση και τροποποίηση εικόνας.	Midjourney, DALL-E, Stable Diffusion, Adobe Firefly

Η μετάβαση στην Πρακτορική ΤΝ (Agentic AI)

Η εξέλιξη της παραγωγικής ΤΝ οδηγεί σταδιακά σε πιο σύνθετα συστήματα τα οποία σχεδιάζουν ενέργειες, χρησιμοποιούν εργαλεία και προσαρμόζουν τη συμπεριφορά τους αυτόνομα. Στο πλαίσιο αυτό, αναδύεται η έννοια της Πρακτορικής ΤΝ (Agentic AI), δηλαδή συστημάτων που εμφανίζουν αυξημένο βαθμό αυτονομίας ή ημι-αυτονομίας (Ali et al., 2025).

Η ανάπτυξη Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων (LLMs) συνέβαλε καθοριστικά στη δημιουργία τέτοιων αυτόνομων πρακτόρων (Xi et al., 2025). Για τα δημιουργικά πεδία, η εξέλιξη αυτή σημαίνει ότι η ΤΝ μπορεί πλέον να συμμετέχει όχι μόνο στην παραγωγή μιας

εικόνας, αλλά και σε ευρύτερα στάδια της δημιουργικής διαδικασίας, όπως η αναζήτηση αναφορών, η διαμόρφωση ιδεών, η επιλογή ύφους, η παραγωγή παραλλαγών και η αξιολόγηση αποτελεσμάτων.

Ωστόσο, η αυξημένη αυτονομία αυτών των συστημάτων συνοδεύεται από ζητήματα διαφάνειας και ελέγχου. Το πρόβλημα του «μαύρου κουτιού» (black box problem), αναφέρεται στη δομική δυσκολία κατανόησης των εσωτερικών υπολογιστικών διεργασιών που οδηγούν σε ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα (Pasquale, 2015). Στην πράξη, αυτό σημαίνει ότι οι υπολογιστικοί μηχανισμοί και οι στατιστικές συσχετίσεις που μεσολαβούν για την τελική σύνθεση και παραγωγή του οπτικού υλικού δεν είναι πλήρως προσβάσιμες ή ορατές στον χρήστη.

Συνεπώς, η τεχνολογική μετατόπιση προς την παραγωγική και πρακτορική ΤΝ τροποποιεί τις διαδικασίες παραγωγής του οπτικού περιεχομένου, καθώς η χειρωνακτική διαχείριση (pixel-προς-pixel) αντικαθίσταται από την καθοδήγηση και τον έλεγχο των μοντέλων μέσω του prompt engineering (Oppenlaeder, Linder, Silvenooioinen, 2024). Οι τεχνικές αυτές μεταβολές αναδιαμορφώνουν τα ψηφιακά εργαλεία του σχεδιαστή και του καλλιτέχνη, εισάγοντας νέες παραμετρικές διαδικασίες στην παραγωγή και διαχείριση του οπτικού περιεχομένου.

2.5 Σύνοψη

Στο κεφάλαιο αυτό μελετήθηκε το πολυδιάστατο επιστημονικό πεδίο της ΤΝ, μέσα από την εξέταση των θεμελιωδών εννοιών, της ιστορικής του διαδρομής και των σύγχρονων αρχιτεκτονικών παραγωγής οπτικού περιεχομένου. Σύμφωνα με την εννοιολογική πλαισίωση που επιχειρήθηκε, η ΤΝ δεν συνιστά μια μονοσήμαντη τεχνολογική οντότητα αλλά ένα διεπιστημονικό πεδίο που μετεξελίσσεται προς υβριδικά μοντέλα σύμπραξης στο πλαίσιο της Πέμπτης Βιομηχανικής Επανάστασης. Η τεχνολογική εξέλιξη να μεταβαίνει από την ανάλυση και ταξινόμηση δεδομένων στη σύνθεση νέου περιεχομένου, τροποποιεί τα ψηφιακά εργαλεία, τα μέσα και τις τεχνικές διαδικασίες της οπτικής παραγωγής.

Στην συνέχεια εξετάστηκαν οι διάφοροι ιστορικοί σταθμοί του πεδίου, από τα πρώιμα θεωρητικά μοντέλα και το παιχνίδι μίμησης του Turing, έως τα ορόσημα της στρατηγικής λήψης αποφάσεων, της ρομποτικής και των σύγχρονων text-to-image πλατφορμών. Παράλληλα, αναλύθηκαν τα τεχνολογικά υπόβαθρα της Μηχανικής Μάθησης και της Βαθιάς Μάθησης, αναδεικνύοντας τον τρόπο με τον οποίο τα Συνελκτικά Νευρωνικά Δίκτυα (CNNs) και οι Transformers επιτρέπουν τη διαχείριση πολυτροπικών δεδομένων και την παραμετρική τροποποίηση αισθητικών χαρακτηριστικών. Στο ίδιο πλαίσιο, οι σύγχρονες παραγωγικές αρχιτεκτονικές, όπως τα Generative Adversarial Networks (GANs) και τα Μοντέλα Διάχυσης (Diffusion Models), τεκμηρίωσαν την τεχνική ικανότητα των μηχανών να συνθέτουν υψηλής πιστότητας οπτικό υλικό μέσα από τη μαθηματική οργάνωση του λανθάνοντος χώρου και τις διαδικασίες καθοδηγούμενης αποθορυβοποίησης. Τέλος, στο κεφάλαιο αυτό περιγράφηκε η αναδυόμενη μετάβαση προς την πρακτορική ΤΝ (Agentic AI), η οποία, παρά τις προκλήσεις αδιαφάνειας του «μαύρου κουτιού», εισάγει συστήματα με αυξημένο βαθμό αυτονομία, μεταβάλλοντας τις τεχνικές απαιτήσεις της δημιουργικής διαδικασίας από τη χειρωνακτική διαχείριση (pixel-προς-pixel) στη λειτουργική καθοδήγηση των μοντέλων μέσω του prompt engineering.

3. Ιστορική Εξέλιξη και Θεωρητικό πλαίσιο των Υπολογιστικών Μέσων στην Τέχνη

Ο ερευνητικός στόχος του παρόντος κεφαλαίου εστιάζεται στην ιστορική και θεωρητική θεμελίωση της καλλιτεχνικής και σχεδιαστικής δημιουργίας εντός της σύγχρονης ψηφιακής συνθήκης. Επιδίωξη της ενότητας είναι να αναδείξει ότι η ενσωμάτωσή των υπολογιστικών συστημάτων στην τέχνη δεν αποτελεί μια ξαφνική τεχνολογική ρήξη, αλλά την οργανική εξέλιξη μιας μακράς πορείας αποϋλοποίησης του έργου και αποδέσμευσης του δημιουργού από την αποκλειστική χειρωνακτική εκτέλεση.

Για την επίτευξη αυτού του στόχου, αναπτύσσεται μια συγκροτημένη θεωρητική διαδρομή. Αρχικά, εξετάζεται η έννοια της τέχνης και της αισθητικής εμπειρίας στην ψηφιακή εποχή, προσδιορίζοντας την τέχνη ως το γενικότερο συμπεριληπτικό πεδίο της ανθρώπινης δημιουργίας, εντός του οποίου οι εικαστικές και οι εφαρμοσμένες πρακτικές δεν νοούνται ως διακριτές ή αντίπαλες κατηγορίες, αλλά ως εκφάνσεις μιας δομικά υβριδικής προσέγγισης. Στη συνέχεια, το ενδιαφέρον στρέφεται στην ιστορική διασύνδεση τέχνης και τεχνολογίας, παρακολουθώντας τη σταδιακή μετάβαση από την κλασική «τεχνική» στη μηχανική παραγωγή, τη φωτογραφία και, τελικά, τη μετατροπή της εικόνας σε υπολογιστικό δεδομένο (pixel). Ακολούθως, η ανάλυση εμβαθύνει στις εφαρμοσμένες τέχνες και την οπτική επικοινωνία, τεκμηριώνοντας πώς η γραφιστική, η μετα-φωτογραφία, η κινούμενη εικόνα και ο αρχιτεκτονικός παραμετρισμός μετέτρεψαν τη σχεδιαστική πράξη σε μια μαθηματικοποιημένη διαδικασία διαχείρισης μεταβλητών. Τέλος, το κεφάλαιο εξετάζει τις εικαστικές τέχνες μέσα από την εννοιολογική στροφή της δεκαετίας του 1960, το διευρυμένο πεδίο της γλυπτικής και την ανάδυση της ψηφιακής μετα-υλικότητας, προετοιμάζοντας το θεωρητικό έδαφος για την εισαγωγή των σύγχρονων αλγοριθμικών μοντέλων που θα αναλυθούν στη συνέχεια της εργασίας.

3.1 . Η Έννοια της Τέχνης, η Αισθητική Εμπειρία και η Κριτική Αποδόμηση της Διάκρισης Εικαστικών και Εφαρμοσμένων Τεχνών

Η έννοια της τέχνης δεν διαθέτει έναν ενιαίο και καθολικά αποδεκτό ορισμό, καθώς το περιεχόμενό της μεταβάλλεται ιστορικά, κοινωνικά και πολιτισμικά (Gombrich, 1995). Πέρα από ένα στατικό μέσο αναπαράστασης, η τέχνη λειτουργεί ως ένα δυναμικό σύστημα

παραγωγής νοήματος και κριτικής προσέγγισης του κόσμου. Αντίστοιχα, η αισθητική εμπειρία συνιστά ένα σύνθετο φαινόμενο που διαμορφώνεται από την αντίληψη του θεατή, το πολιτισμικό πλαίσιο και τον χώρο πρόσληψης. Σύμφωνα με τον Manovich και Arieli (2024), η αισθητική αφορά εμπειρίες που αρθρώνονται μέσω των αισθήσεων και σχετίζονται με τον τρόπο ερμηνείας των μορφών, χωρίς να περιορίζονται αποκλειστικά στην παραδοσιακή αναζήτηση του ωραίου (Manovich & Arieli, 2024).

Στη σύγχρονη ψηφιακή εποχή, η αισθητική εμπειρία επηρεάζεται άμεσα από την υπολογιστική διαμεσολάβηση. Τα εικονικά περιβάλλοντα ενισχύουν την αίσθηση εμπύθισης (immersion), μεταβάλλοντας την κριτική απόσταση του θεατή και εντείνοντας τη συναισθηματική του εμπλοκή (Grau, 2003).

Παράλληλα, η αισθητική πρόσληψη των σύγχρονων τεχνολογικών συστημάτων συνδέεται συχνά με το αίσθημα του ανοίκειου (uncanny valley). Η θεωρία του uncanny valley, όπως διατυπώθηκε από τον Masahiro Mori (1974), περιγράφει τη συνθήκη κατά την οποία η σχεδόν τέλεια τεχνολογική προσομοίωση της ανθρώπινης μορφής ή της ανθρώπινης συμπεριφοράς προκαλεί αίσθημα αμηχανίας και δυσφορίας αντί οικειότητας (Mori, MacDorman, & Kageki, 2012). Η αντίδραση αυτή αποδεικνύει ότι η σύγχρονη αισθητική μετατοπίζεται από την παθητική θέαση ενός αντικειμένου στην κριτική ανάλυση των σχέσεων αλληλεπίδρασης μεταξύ ανθρώπου και μηχανικών συστημάτων.

Προκειμένου να διασφαλιστεί η θεωρητική ακρίβεια της παρούσας έρευνας, κρίνεται αναγκαία η σαφής οριοθέτηση των βασικών εννοιών που χρησιμοποιούνται. Ο όρος «τέχνη» νοείται εδώ ως το γενικό, συμπεριληπτικό πεδίο που στεγάζει κάθε μορφή εσκεμμένης αισθητικής και εννοιολογικής δημιουργίας. Εντός αυτού του γενικού πλαισίου, οι «εικαστικές τέχνες» (με κύριους παραδοσιακούς άξονες τη ζωγραφική και τη γλυπτική) ορίζονται ως οι πρακτικές που εστιάζουν πρωτίστως στην αισθητική αυτονομία, την εννοιολογική αναζήτησή και την παραγωγή συμβολικού νοήματος, χωρίς άμεση δέσμευση από χρηστικές ανάγκες. Αντίστοιχα, οι «εφαρμοσμένες τέχνες» (όπως η γραφιστική, ο σχεδιασμός οπτικής επικοινωνίας, η φωτογραφία και η αρχιτεκτονική) ορίζονται ως οι δημιουργικές πρακτικές που ενσωματώνουν την αισθητική αξία σε λειτουργικά, επικοινωνιακά ή χρηστικά πλαίσια. Η διάκριση αυτή, ωστόσο, επιστρατεύεται στην παρούσα εργασία αποκλειστικά ως ένα μεθοδολογικό και αναλυτικό εργαλείο.

Όπως επισημαίνει ο Lev Manovich (2013), η έλευση των υπολογιστικών μέσων και του λογισμικού προκαλεί μια ριζική υβριδικότητα, ενοποιώντας τις διαδικασίες παραγωγής και πρόσληψης της οπτικής πληροφορίας. Στην ψηφιακή εποχή, αυτές οι δύο κατηγορίες δεν αναπτύσσονται αυτόνομα ούτε χωρίζονται από στεγανά (Paul, 2008), αντίθετα, οι κοινές ψηφιακές ροές εργασίας καθιστούν τα όρια μεταξύ εικαστικού και χρηστικού προϊόντος ρευστά, δυναμικά και οργανικά διασυνδεδεμένα, συνδυάζοντας ταυτόχρονα την αισθητική πρόθεση, τη χρησιμότητα και την εννοιολογική πρακτική.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της διεπιστημονικότητας αποτελεί η αρχιτεκτονική, η οποία παραδοσιακά ισορροπεί ανάμεσα στην καλλιτεχνική και συμβολική αξία -όπως αποτυπώνεται, για παράδειγμα, στο έργο του Antonio Gaudi (βλ. εικ.7)- και στις αυστηρές επιστημονικές γνώσεις της στατικής, της φυσικής και των κατασκευαστικών μεθόδων (Gombrich, 1995).



Εικόνα 7.Η αρχιτεκτονική του Antonio Gaudi "La Sagrada Familia".

Πηγή: <https://www.architecturaldigest.com/story/la-sagrada-familia-everything-you-need-to-know>

Συνεπώς, η παραδοσιακή διάκριση καλών και εφαρμοσμένων τεχνών αποδεικνύεται ανεπαρκής, καθώς αποτελεί ένα παρωχημένο ιστορικό και αναλυτικό σχήμα που αποτυγχάνει να αποδώσει την πολυπλοκότητα της σύγχρονης δημιουργίας. Η κατάργηση των ορίων μεταξύ εικαστικού και χρηστικού προϊόντος στην ψηφιακή συνθήκη μετατρέπει τη συζήτηση από την κατηγοριοποίηση των μέσων στην ανάλυση των διαδικασιών παραγωγής τους, αποτελώντας την απαραίτητη θεωρητική βάση για την κατανόηση των σύγχρονων τεχνολογικών εξελίξεων. Όταν η καλλιτεχνική πράξη παύει να ορίζεται από το τελικό υλικό αντικείμενο και μετατρέπεται σε διαχείριση διαδικασιών και οπτικών

δεδομένων το πεδίο καθίσταται ώριμο για την εισαγωγή υπολογιστικών συστημάτων αυτοματοποιημένης παραγωγής.

3.2. Η ιστορική Διασύνδεση Τέχνης και Τεχνολογίας: Από την Τεχνική στη Μηχανική Παραγωγή

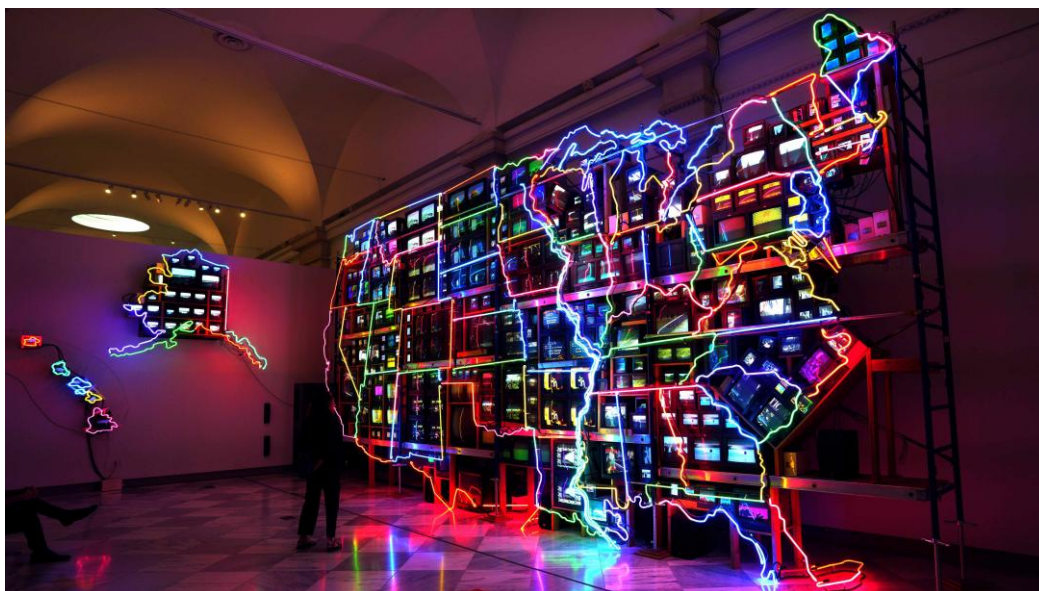
Η σχέση ανάμεσα στην τέχνη και την τεχνολογία είναι διαχρονική και αλληλένδετη, με τα μέσα παραγωγής κάθε εποχής να διαμορφώνουν τα όρια της οπτικής αναπαράστασης. Η ιστορική αυτή διαδρομή αναδεικνύει μια σταδιακή μετατόπιση από τη χειρωνακτική επεξεργασία της ύλης προς την οργάνωση συστημάτων και τη διαμεσολάβηση της μηχανής.

Στην αρχαιότητα και τον Μεσαίωνα, η καλλιτεχνική πράξη ταυτιζόταν με την τεχνική ικανότητα και τη γνώση των υλικών (Benjamin, 1969). Η πρώτη σημαντική στροφή προς την υπολογιστική σκέψη σημειώθηκε κατά την Αναγέννηση. Η εισαγωγή της γεωμετρικής προοπτικής και η επιστημονική παρατήρηση της φύσης μετέτρεψαν την αναπαράσταση σε ένα σύστημα κανόνων, αναδεικνύοντας τον καλλιτέχνη, με πρότυπο τον Leonardo da Vinci, σε ερευνητή που συνδυάζει τη μηχανική με την αισθητική (Gombrich, 1995).

Η Βιομηχανική Επανάσταση επέφερε την πρώτη ριζική αλλαγή στη σχέση τέχνης και τεχνολογίας. Η μηχανοποίηση της παραγωγής, η μαζική κατασκευή αντικειμένων και η χρήση νέων υλικών μεταβάλλουν τη σχέση ανάμεσα στην χειροποίητη εργασία και το βιομηχανικό αντικείμενο (Gombrich, 1995). Παράλληλα, οι διεθνείς εκθέσεις βιομηχανικών προϊόντων παρουσίαζαν τεχνολογικά επιτεύγματα, επιστημονικά εργαλεία και πολιτιστικές καινοτομίες, αναδεικνύοντας τη στενή σύνδεση τεχνολογίας και κοινωνικής προόδου (Δασκαλοθανάσης, 2023). Η εξέλιξη αυτή προκάλεσε την αντίδραση κινημάτων όπως το Arts and Crafts στη Βρετανία, το οποίο επιχείρησε να επαναφέρει την αξία της χειροποίητης δημιουργίας έναντι της βιομηχανικής τυποποίησης (V&A, 2025).

Ωστόσο, η πιο κομβική τομή σημειώθηκε τον 19ο αιώνα με την εφεύρεση της φωτογραφίας. Η μηχανική καταγραφή της εικόνας αμφισβήτησε το μονοπώλιο της ζωγραφικής στην πιστή αναπαράσταση της πραγματικότητας, αναγκάζοντας τις εικαστικές τέχνες να στραφούν προς την αφαίρεση και τον εννοιολογικό πειραματισμό (Gombrich, 1995).

Στον 20ο αιώνα, η σχολή Bauhaus συστηματοποίησε αυτή τη σχέση, προωθώντας τη σύνθεση της τέχνης, της βιομηχανίας και του σχεδιασμού, θέτοντας τα θεμέλια για τη σύγχρονη γραφιστική, τον βιομηχανικό σχεδιασμό και την αρχιτεκτονική. Μέσα από το έργο καλλιτεχνών όπως ο Moholy-Nagy, η τέχνη άρχισε να αντιλαμβάνεται την τεχνολογία ως αναπόσπαστο στοιχείο της δημιουργικής διαδικασίας (Δασκαλοθανάσης, 2023). Αργότερα, η κινητική τέχνη και το video art εισήγαγαν τον χρόνο και τον ηλεκτρονικό μηχανισμό στον εκθεσιακό χώρο. Καλλιτέχνες, όπως ο Nam June Paik, αξιοποίησαν τα τεχνολογικά αυτά μέσα για να διευρύνουν το πεδίο της καλλιτεχνικής έκφρασης πέρα από τα παραδοσιακά όρια των μουσείων και των γκαλερί (βλ. εικ.8) (Ζιρώ, Μερτζάνης & Πετρίδου, 2024).



Εικόνα 8. Electronic Superhighway: Continental U.S., Alaska, Hawaii, 1995, fifty-one channel video installation. Washington, D.C.; photo: Steven Zucker, CC BY-NC-SA 2.0) © Nam June Paik Estate.
Πηγή: <https://smarthistory.org/nam-june-paik-electronic-superhighway-continental-u-s-alaska-hawaii/>

Η ψηφιακή μετάβαση στο τέλος του 20ού αιώνα ολοκλήρωσε αυτή τη πορεία, προσδίδοντας στην εικόνα μια νέα πλαστικότητα. Όπως επισημαίνει ο Manovich (2001), η μετατροπή της εικόνας σε υπολογιστικό δεδομένο και η χρήση συστημάτων CGI (Computer Generated Imagery) μετέτρεψαν τη δημιουργία σε ένα ελαστικό πεδίο συνεχούς επεξεργασίας (Manovich, 2001).

Η ιστορική αυτή εξέλιξη αποδεικνύει ότι η τεχνολογία έπαψε σταδιακά να λειτουργεί ως παθητικό όργανο στα χέρια του δημιουργού και μετατράπηκε σε έναν ενεργό διαμεσολαβητή. Η μετάβαση από το χειροποίητο αντικείμενο στη μηχανική εικόνα και, τελικά, στο ψηφιακό δεδομένο, προετοίμασε το θεωρητικό έδαφος για την εποχή της αλγοριθμικής παραγωγής. Η ανάδυση συστημάτων που διαθέτουν αυτονομία στη λήψη αποφάσεων -τα οποία θα εξεταστούν στο επόμενο κεφάλαιο- δεν αποτελεί μια ξένη προσθήκη, αλλά την οργανική κατάληξη αυτής της μακράς πορείας αποδέσμευσης του καλλιτέχνη από την αποκλειστική χειρωνακτική εκτέλεση.

3.3. Εφαρμοσμένες Τέχνες και Οπτική Επικοινωνία: Από τη Μεθοδολογία του Σχεδιασμού στην Ψηφιακή Κωδικοποίηση

Η οπτική επικοινωνία συνιστά μια δυναμική διαδικασία αλληλεπίδρασης και ανταλλαγής νοημάτων μεταξύ ατόμων και κοινωνικών ομάδων μέσω οπτικών μέσων, όπως τα σχέδια, η ζωγραφική και η φωτογραφία (Kenney, 2009). Η διαδικασία αυτή δεν περιορίζεται στη λεκτική μετάδοση εννοιών, αλλά αρθρώνεται κυρίως μέσα από λεκτικά και μη λεκτικά σήματα, όπως οι εικόνες, τα σύμβολα και τα χρώματα (Καζάζη, 2002). Στις σύγχρονες σχεδιαστικές πρακτικές, η οπτική πληροφορία παύει να λειτουργεί ως μια απλή, παθητική αποτύπωση της πραγματικότητας, αντίθετα τη δομεί και την αναδιαμορφώνει ενεργά.

Στο πλαίσιο αυτό, οι εφαρμοσμένες τέχνες (γραφιστική, φωτογραφία, κινούμενη εικόνα, βιομηχανικός σχεδιασμός) διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο, καθώς γεφυρώνουν την αισθητική αναζήτηση με τη λειτουργικότητα και την επικοινωνιακή πρόθεση. Η μελέτη των πεδίων αυτών ως διακριτή υποκατηγορία της τέχνης επιχειρείται εδώ αποκλειστικά για λόγους αναλυτικής μεθοδολογίας, καθώς στην πράξη η ψηφιακή μετάβαση ενοποίησε αυτά τα πεδία, μετατοπίζοντας τον δημιουργό από την παραγωγή στατικών, μεμονωμένων αντικειμένων στον σχεδιασμό δυναμικών, συστημικών και διαδραστικών οπτικών περιβαλλόντων (Bian & Ji, 2021).

Αυτός ο μεθοδολογικός μετασχηματισμός αποτυπώνεται αρχικά στο πεδίο της γραφιστικής, η οποία παραδοσιακά οργανώνει την εικόνα, την τυπογραφία, το χρώμα και τη σύνθεση με σκοπό τη σαφή μετάδοση μηνυμάτων (Patterson, 2024), λειτουργώντας ως διαμεσολαβητής

ανάμεσα στον πομπό και τον δέκτη (Μπέσης, 2001). Με την ενσωμάτωση των ψηφιακών μέσων, η σχεδιαστική πράξη δομήθηκε πάνω σε αυστηρά συστήματα κανόνων, τυποποιημένων παραλλαγών και πλεγμάτων (grids). Η εισαγωγή αυτών των αυστηρών γεωμετρικών και δομικών περιορισμών μετέτρεψε τη γραφιστική ροή εργασίας σε μια προ-προγραμματισμένη διαδικασία διαχείρισης μεταβλητών (Lupton, 2004).

Παράλληλα, η φωτογραφική πρακτική δέχθηκε εξίσου ισχυρούς κλυδωνισμούς. Αν και παραδοσιακά αντιμετωπιζόταν ως αντικειμενικό τεκμήριο που «φυσικοποιεί» τις πολιτισμικές αναπαραστάσεις (Barthes, 1977) και αναδιαμορφώνει την ιστορική μνήμη (Sontag, 1993), η φωτογραφία αποσυνδέθηκε τελικά από το φυσικό της ίχνος. Σε οντολογικό επίπεδο, η κλασική αυτή συνθήκη ορίστηκε από τον Roland Barthes (1980) μέσα από την έννοια του «αυτό που υπήρξε» (Ça-a-été), όπου η φωτογραφία υφίστατο ως ένα υλικό ίχνος που απαιτούσε τη φυσική παρουσία του αναφερόμενου αντικειμένου (réfèrent) μπροστά στον φακό (Barthes, 1980). Μέσα από αυτή την αναλογική σχέση με την πραγματικότητα, η φωτογραφική εικόνα προσεγγίστηκε αρχικά ως ένα «μήνυμα χωρίς κώδικα», καθώς η καθαυτό μηχανική καταγραφή θεωρούνταν μια άμεση, αντικειμενική αναπαραγωγή του ορατού κόσμου (Barthes, 1977). Όπως επισημαίνει ο Joan Fontcuberta μέσα από την έννοια της μετα-φωτογραφίας (post-photography) -όπως αναφέρεται στο Moreiras (2017)- η ψηφιακή διαμεσολάβηση και υπερκυκλοφορία των εικόνων μετέτρεψαν το μέσο σε ένα μεταβαλλόμενο ψηφιακό κατασκευάσμα, κλονίζοντας την παραδοσιακή του αυθεντικότητα (Moreiras, 2017).

Η ίδια υβριδική συνθήκη ορίζει και τη σύγχρονη κινούμενη εικόνα (κινηματογράφος, video art, animation, motion graphics). Όπως υποστηρίζει ο Lev Manovich (2001), στην ψηφιακή εποχή ο κινηματογράφος παύει να αποτελεί ένα καθαρά δεικτικό (indexical) μέσο καταγραφής και μετατρέπεται σε ένα υποσύνολο της ζωγραφικής και του animation (Manovich, 2001). Η δυνατότητα να τροποποιηθεί, να συντεθεί και να ανακατασκευαστεί υπολογιστικά κάθε καρέ ξεχωριστά, αποδεικνύει ότι η ψηφιακή εικόνα παράγει ένα αποτέλεσμα ελεγχόμενου ρεαλισμού και όχι μια παθητική αποτύπωση της πραγματικότητας (Gunning, 2007).

Η σύγκλιση αυτή μεταξύ συστημικής σκέψης, ψηφιακής πλαστικότητας και μαθηματικής ακρίβειας κορυφώνεται στον βιομηχανικό σχεδιασμό και την αρχιτεκτονική. Η ενσωμάτωση συστημάτων CAD/CAM και κυρίως η ανάπτυξη του Παραμετρισμού (Parametricism), απέδειξαν ότι η σχεδιαστική μορφή δεν προκύπτει από μια αυθόρμητη σχεδιαστική χειρονομία, αλλά μέσα από δυναμικές σχέσεις, αλγοριθμικές εξισώσεις και υπολογιστικές μεταβλητές (Schumacher, 2008). Σύμφωνα με τον Mario Carpo (2017), η ψηφιακή αυτή συνθήκη δεν άλλαξε απλώς τα σχεδιαστικά εργαλεία, αλλά μετέβαλε τον ίδιο τον τρόπο σκέψης του δημιουργού (Carpo, 2017). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα έργα του γραφείου Zaha Hadid Architects (βλ. εικ.9), όπου η οργανική ρευστότητα των φορμών, αποτελεί το οπτικό αποτέλεσμα της υπολογιστικής επίλυσης σύνθετων παραμετρικών δεδομένων (Schumacher, 2008).



Εικόνα 9.Αρχιτεκτονική Zaha Hadid, Heyder Aliyev Center (PA Next Team, 2021)

Πηγή: <https://parametric-architecture.com/parametricism-and-patrik-schumacher/?srsltid=AfmBOopLGXHATM0jCklRt0l38LoW6DFPLLhANZD7XEKXXXjCIsPaA-O>

Η ανάλυση των εφαρμοσμένων τεχνών αποκαλύπτει ότι η ψηφιακή συνθήκη δεν άλλαξε απλώς τα εργαλεία παραγωγής, αλλά μετέτρεψε την ίδια την οπτική επικοινωνία σε μια μαθηματικοποιημένη και κωδικοποιημένη διαδικασία. Όταν η γραφιστική βασίζεται σε αυστηρά πλέγματα, η φωτογραφία αποϋλοποιείται σε μετα-φωτογραφία και η αρχιτεκτονική φόρμα γεννάται μέσα από παραμετρικές μεταβλητές, το σχεδιαστικό περιβάλλον έχει ήδη μετατραπεί σε ένα κλειστό σύστημα λογικών κανόνων. Συνεπώς, η μεθοδολογική αυτή στροφή αποτελεί τον άμεσο θεωρητικό πρόδρομο για την εισαγωγή συστημάτων αυτόνομης υπολογιστικής νοημοσύνης. Η μετάβαση από τον ανθρώπινο

έλεγχο των παραμέτρων στην αυτοματοποιημένη αλγοριθμική παραγωγή μεγάλης κλίμακας δεν συνιστά μια ασυνέχεια, αλλά την οργανική εξέλιξη της σύγχρονης σχεδιαστικής κουλτούρας, η οποία θα αναλυθεί διεξοδικά στο επόμενο κεφάλαιο.

3.4. Εικαστικές Τέχνες: Η Εννοιολογική Στροφή, το Διευρυμένο Πεδίο και η Ψηφιακή Μετα-υλικότητα

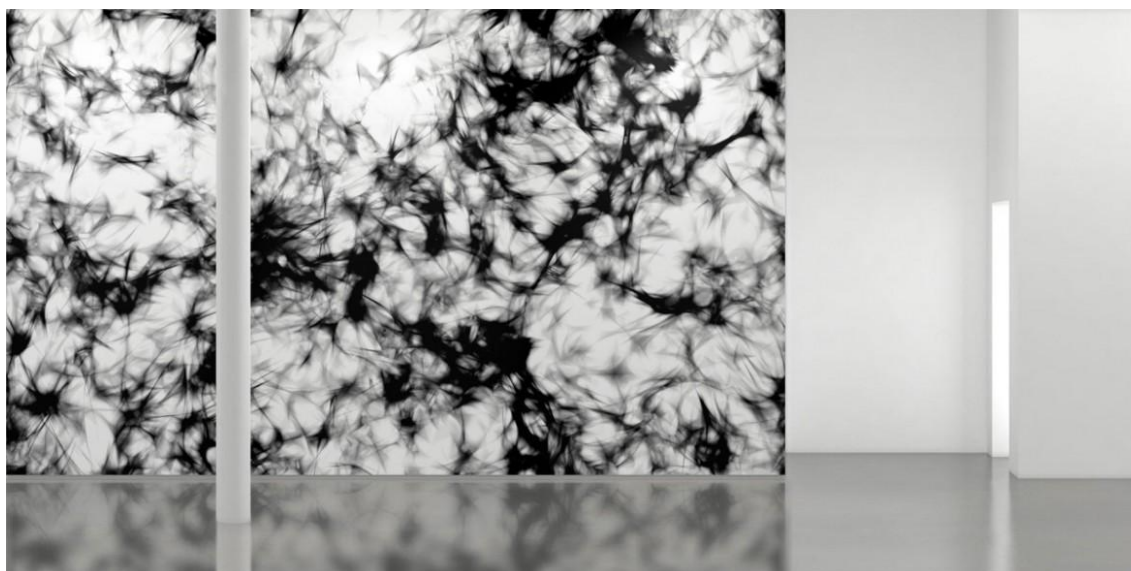
Οι εικαστικές τέχνες, με κύριους εκπροσώπους τη ζωγραφική και τη γλυπτική, συγκροτούν την έτερη βασική υποκατηγορία του γενικού πεδίου της τέχνης, η οποία ιστορικά συνδέθηκε άρρηκτα με τη χειρονομία, την υλικότητα και τη μοναδικότητα του αντικειμένου. Ιστορικά, το καλλιτεχνικό έργο νοούνταν ως ένα αυτόνομο αντικείμενο με φυσική υπόσταση, το οποίο ενσωμάτωνε την υποκειμενική έκφραση του δημιουργού. Ωστόσο, ακολουθώντας την ίδια τροχιά υβριδισμού που παρατηρήθηκε και στις εφαρμοσμένες πρακτικές, από τον 20ό αιώνα και μετά, η έμφαση μετατοπίστηκε σταδιακά από το τελικό υλικό προϊόν στη διαδικασία, την ιδέα, το περιβάλλον και το σύστημα παραγωγής.

Η μετατόπιση αυτή ορίζει αρχικά τη σύγχρονη εξέλιξη της ζωγραφικής. Αν και παραδοσιακά συνδέεται με τη διμερή επιφάνεια, το χρώμα και τη σωματική πράξη -όπου η ουσία του μέσου αναδεικνύεται μέσα από την επεξεργασία της ύλης και τη φυσική εμπλοκή του δημιουργού (Elkins, 2000)- η ζωγραφική υπερέβη τελικά την καθαρή αναπαράσταση για να λειτουργήσει ως εννοιολογικό μέσο. Στο πλαίσιο της Εννοιολογικής Τέχνης (Conceptual Art) της δεκαετίας του 1960, η έμφαση μεταφέρεται οριστικά από τη χειρονομία στην ιδέα. Η εμβληματική θέση του Sol LeWitt ότι «η ιδέα γίνεται μηχανή που δημιουργεί τέχνη» υπογραμμίζει ότι η σύλληψη προηγείται της εκτέλεσης και καθορίζει τη μορφή του έργου (Δασκαλοθανάσης, 2023). Ο δημιουργός μετατρέπεται σε σχεδιαστή μιας νοητικής ή συστημικής διαδικασίας και όχι σε απλό εκτελεστή.

Μια παράλληλη διαδικασία αποδέσμευσης από τα παραδοσιακά όρια παρατηρείται και στην γλυπτική. Ενώ το μέσο σχετιζόταν ιστορικά με τη δημιουργία στατικών, τρισδιάστατων μορφών στον φυσικό χώρο (Ferguson, n.d), κατά τον 20ό αιώνα διευρύνθηκε ριζικά προς την εγκατάσταση (installation) και την περιβαλλοντική παρέμβαση. Εισάγοντας την έννοια του «διευρυμένου πεδίου» (expanded field), η Rosalind Krauss (1979) απέδειξε

ότι η γλυπτική έπαψε να ορίζεται αποκλειστικά ως μνημείο πάνω σε βάθρο, αλλά άρχισε να συγκροτείται μέσα από δυναμικές σχέσεις με το τοπίο, την αρχιτεκτονική και τον περιβάλλοντα χώρο (Krauss, 1979).

Η εννοιολογική και χωρική αυτή αποϋλοποίηση ολοκληρώθηκε με την ανάπτυξη της Ψηφιακής Τέχνης (Digital Art). Όπως αναφέρει η Christian Paul (2020), η ψηφιακή τέχνη γεννιέται από την τεχνολογία και βασίζεται σε δομικά υπολογιστικά μέσα, δεδομένα και αλγοριθμικές διαδικασίες (Paul, 2020). Αντιπροσωπευτικό δείγμα αυτής της κατηγορίας αποτελούν τα έργα του Casey Reas (βλ. εικ.10), ο οποίος χρησιμοποιεί τον πηγαίο κώδικα λογισμικού (software) ως το βασικό καλλιτεχνικό του υλικό, δημιουργώντας συστήματα που παράγουν διαρκώς μεταβαλλόμενες οπτικές μορφές στην οθόνη. Σε αυτές τις πρακτικές, το έργο υφίσταται ως κώδικας, διαδραστικό περιβάλλον ή μεταβαλλόμενο ψηφιακό δεδομένο. Η υλικότητα δεν εξαφανίζεται, αλλά επαναπροσδιορίζεται ως «μετα-υλικότητα» (post-materiality), εκδηλούμενη μέσα από οθόνες, διεπαφές, προβολές και υβριδικές μορφές παρουσίας (Paul, 2020).



Εικόνα 10. Casey Reas, Process 18 (bitforms gallery, 2008)

Πηγή:<https://www.bitforms.art/artwork/process-18>

Η ιστορική εξέλιξη των εικαστικών τεχνών αποδεικνύει ότι η σύγχρονη αισθητική θεωρία έχει ήδη αποδεχτεί την πλήρη αποσύνδεση της καλλιτεχνικής αξίας από τη χειρωνακτική

εκτέλεση. Η ριζοσπαστική θέση του LeWitt ότι η ιδέα λειτουργεί ως «μηχανή», σε συνδυασμό με τη μετα-υλικότητα του ψηφιακού κώδικα, προετοιμάζει το θεωρητικό και μεθοδολογικό έδαφος για τα σύγχρονα παραγωγικά μοντέλα. Εφόσον η τέχνη μπορεί να νοηθεί ως ένα ανοιχτό σύστημα κανόνων και δεδομένων, η μετάβαση από τη νοητική «μηχανή» του εννοιολογικού δημιουργού στα υπολογιστικά νευρωνικά δίκτυα αποτελεί την οργανική συνέχεια των καλλιτεχνικών αναζητήσεων του 20ου αιώνα. Το νέο αυτό καθεστώς αλγοριθμικής συν-δημιουργίας και ο επαναπροσδιορισμός του ρόλου του καλλιτέχνη αποτελούν το κεντρικό αντικείμενο εξέτασης του επόμενου κεφαλαίου.

3.5. Σύνοψη

Στο κεφάλαιο αυτό μελετήθηκε η ιστορική, θεωρητική και μεθοδολογική εξέλιξη των τεχνών υπό την επίδραση της ψηφιακής διαμεσολάβησης και της υπολογιστικής κωδικοποίησης. Μέσα από την αποσαφήνιση των εννοιών, η τέχνη προσεγγίστηκε ως ενιαίο πεδίο, εντός του οποίου η παραδοσιακή διάκριση ανάμεσα στις υποκατηγορίες των εικαστικών και των εφαρμοσμένων τεχνών αποδομείται ριζικά, καθώς η ψηφιακή παραγωγή επιβάλλει υβριδικά μοντέλα που συνδυάζουν ταυτόχρονα την αισθητική πρόθεση, τη χρησιμότητα και την εννοιολογική πρακτική. Η μόνιμη ανάγκη για επανεξέταση της αισθητικής εμπειρίας οδήγησε στην ενσωμάτωση εννοιών όπως η εμβύθιση (immersion) και το αίσθημα του ανοίκειου (uncanny valley), μετατοπίζοντας το κέντρο βάρους από την παθητική θέαση ενός αντικειμένου στην κριτική ανάλυση της αλληλεπίδρασης ανθρώπου και μηχανής.

Στην συνέχεια εξετάστηκαν οι διάφοροι ιστορικοί σταθμοί της σχέσης τέχνης και τεχνολογίας, αναδεικνύοντας τη διαδρομή από τη χειρωνακτική επεξεργασία της ύλης και τη γεωμετρική προοπτική της Αναγέννησης, στη μηχανοποίηση της Βιομηχανικής Επανάστασης, την ανατρεπτική εμφάνιση της φωτογραφίας και τη ριζοσπαστική φιλοσοφία του Bauhaus. Παράλληλα, αναλύθηκε ο μετασχηματισμός των εφαρμοσμένων τεχνών και της οπτικής επικοινωνίας, όπου η εισαγωγή αυστηρών συστημάτων κανόνων στη γραφιστική, η αποϋλοποίηση της εικόνας σε μετα-φωτογραφία, ο ελεγχόμενος ρεαλισμός του ψηφιακού κινηματογράφου και η ανάδυση του αρχιτεκτονικού παραμετρισμού μετέτρεψαν το σχεδιαστικό περιβάλλον σε ένα κλειστό σύστημα λογικών κανόνων. Ενώ οι

εξελίσξεις στο πεδίο των εικαστικών τεχνών μέσα από την εννοιολογική στροφή και τη θέση του Sol LeWitt ότι η ιδέα αποτελεί μια «μηχανή που δημιουργεί τέχνη», τεκμηρίωσαν την πλήρη αποσύνδεση της καλλιτεχνικής αξίας από τη χειρωνακτική εκτέλεση, εισάγοντας την έννοια της μετα-υλικότητας (post-materiality) μέσω του πηγαίου κώδικα. Τέλος, στο κεφάλαιο αυτό αναδείχθηκε ότι η σύγκλιση της συστημικής σχεδιαστικής σκέψης με την εννοιολογική αποϋλοποίηση του 20ού αιώνα αποτελεί τον άμεσο θεωρητικό πρόδρομο για την υποδοχή των αυτόνομων συστημάτων ΤΝ, καθιστώντας τη μετάβαση στην αυτοματοποιημένη αλγοριθμική παραγωγή την οργανική κατάληξη της σύγχρονης καλλιτεχνικής κουλτούρας.

4. Η Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη στις Εφαρμοσμένες και τις Εικαστικές Τέχνες

Ο ερευνητικός στόχος του παρόντος κεφαλαίου εστιάζει στη συστηματική διερεύνηση και κριτική ανάλυση της ενσωμάτωσης της ΤΝ στο σύγχρονο καλλιτεχνικό και σχεδιαστικό πεδίο. Επιδίωξη της ενότητας είναι να εξετάσει πώς τα αλγοριθμικά συστήματα αναδιαμορφώνουν τις διαδικασίες παραγωγής, μορφοπλασίας και πρόσληψης της εικόνας, μεταβάλλοντας ενδεχομένως τη μηχανή από ένα παθητικό εκτελεστικό όργανο σε ένα ενεργό παράγοντα συν-δημιουργίας.

Για την υλοποίηση αυτού του στόχου, το κεφάλαιο οργανώνεται γύρω από τρεις βασικούς άξονες. Αρχικά εξετάζεται η εφαρμογή της ΤΝ στο πεδίο των εφαρμοσμένων τεχνών, αναλύοντας πώς η υπολογιστική όραση αυτοματοποιεί τις τεχνικές ροές εργασίας στη φωτογραφία, τη γραφιστική και την κινούμενη εικόνα, ενώ παράλληλα διευρύνει την οπτική επικοινωνία μέσω του παραγωγικού σχεδιασμού και της αισθητηριακής επαύξησης (AR). Στη συνέχεια, ο ερευνητικός άξονας μεταφέρεται στις εικαστικές τέχνες, όπου η ΤΝ προσεγγίζεται ως ένα αυτόνομο καλλιτεχνικό μέσο. Στο σημείο αυτό αναλύονται οι έννοιες της νέο-υλικότητας των δεδομένων, της ριζικής αναδιαμεσολάβησης (remediation) της ιστορίας της τέχνης και της αλγοριθμικής δομής ως του πραγματικού εικαστικού γεγονότος. Τέλος, το κεφάλαιο εμβαθύνει στη λειτουργία της ΤΝ ως δημιουργικού συνεργάτη. Μέσα από το θεωρητικό πρίσμα της υπολογιστικής δημιουργικότητας και της εννοιολογικής τέχνης τεκμηριώνεται η μετατόπιση του δημιουργού προς τις πρακτικές της αλγοριθμικής επιμέλειας (προ-επιμέλεια και μετα-επιμέλεια) αναδεικνύοντας ένα υβριδικό μοντέλο κατανομημένης αυθεντίας, όπου ο ουσιαστικός ανθρώπινος έλεγχος παραμένει το κρίσιμο δεοντολογικό ζητούμενο.

4.1. Τεχνητή Νοημοσύνη στις Εφαρμοσμένες Τέχνες: Αυτοματοποίηση, Παραγωγικός Σχεδιασμός και Αισθητηριακή Επαύξηση

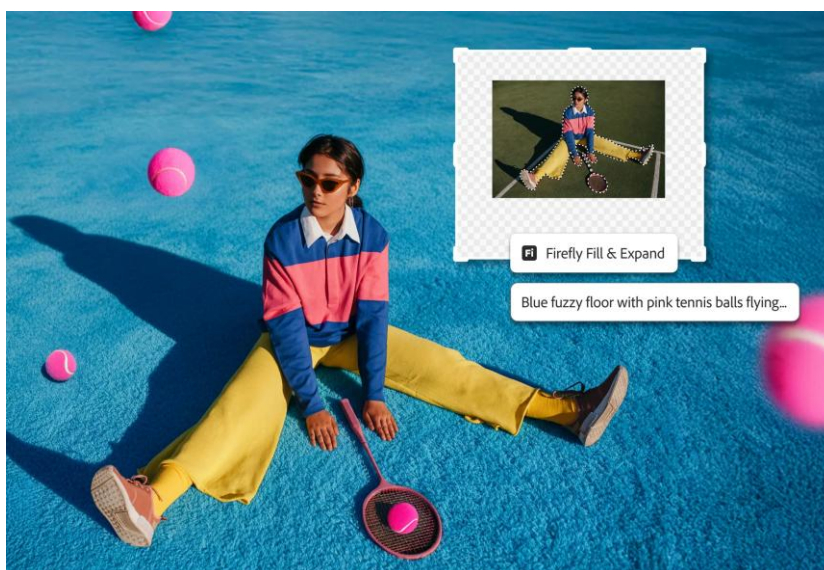
Η ενσωμάτωση της ΤΝ στις εφαρμοσμένες τέχνες μετασχηματίζει τις διαδικασίες παραγωγής, επεξεργασίας και οργάνωσης του οπτικού και χωρικού περιεχομένου. Σε πεδία όπως η φωτογραφία, η γραφιστική, η κινούμενη εικόνα, ο βιομηχανικός σχεδιασμός και η αρχιτεκτονική, τα υπολογιστικά συστήματα αξιοποιούνται για την ανάλυση εικόνων, την

αυτοματοποίηση τυποποιημένων τεχνικών εργασιών και την υποστήριξη σύνθετων σχεδιαστικών αποφάσεων.

Όπως επισημαίνει ο Lev Manovich (2020a), η υπολογιστική όραση και οι αριθμητικές αναπαραστάσεις προσφέρουν μια νέα γλώσσα περιγραφής και ανάλυσης των πολιτισμικών αντικειμένων. Η μεθοδολογία αυτή επιτρέπει την αποτύπωση και ποσοτικοποίηση οπτικών ποιοτήτων -όπως το χρώμα, η υφή, η σύνθεση, το σχήμα και ο ρυθμός- με ακρίβεια που υπερβαίνει τους περιορισμούς της φυσικής γλώσσας (Manovich, 2020a). Στο σύγχρονο επαγγελματικό περιβάλλον, η σημασία της ΤΝ εντοπίζεται στην ικανότητά της να διαχειρίζεται τεράστιους όγκους οπτικών δεδομένων και να παράγει ταχύτατα πολλαπλές εκδοχές, μετατρέποντας τη σχεδιαστική πράξη σε μια διαδικασία διαχείρισης μεταβλητών και αλγοριθμικών παραμέτρων.

Παράλληλα, με την ποσοτική αυτή προσέγγιση, η ανάλυση της ψηφιακής εικόνας στην εποχή της αλγοριθμικής παραγωγής μπορεί να εμπλουτιστεί σημαντικά μέσα από τα εργαλεία της κλασικής οπτικής σημειωτικής, με κυρίαρχο το μοντέλο του Roland Barthes (1977). Η διάκριση μεταξύ του δηλωτικού επιπέδου (denotation) και του συνδηλωτικού επιπέδου (connotation) (Barthes, 1977), καθώς και η έννοια του φωτογραφικού «studium» (Barthes, 1980) -δηλαδή του αντικειμενικού, πολιτισμικού και ιστορικού πλαισίου της λήψης- προσφέρουν μια στέρεη βάση για να κατανοηθεί πώς οι σύγχρονες παραγωγικές παρεμβάσεις διαρρηγνύουν την τεκμηριωτική αλήθεια του μέσου. Αν και η φωτογραφία ορίζεται -όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενα κεφάλαια- θεωρητικά ως ένα «μήνυμα χωρίς κώδικα» λόγω της αναλογικής της φύσης, στην πράξη δέχεται πάντοτε μια πολιτισμική, αισθητική ή ιδεολογική επεξεργασία. Αυτή η κωδικοποίηση (συνδήλωση) επιτυγχάνεται μέσα από συγκεκριμένες τεχνικές, όπως η πόζα, το μοντάζ, η επιλογή των αντικειμένων και το κείμενο που τη συνοδεύει (Barthes, 1977). Η σημειωτική αυτή οπτική επιτρέπει την αποκωδικοποίηση των νέων οπτικών «μύθων» και στερεότυπων που κατασκευάζουν ή αναπαράγουν τα αλγοριθμικά μοντέλα, προσφέροντας ένα αυστηρό πλαίσιο κριτικής αποτίμησης της σύγχρονης οπτικής κουλτούρας.

Αρχικά, στο πεδίο της φωτογραφικής πρακτικής, η αλγοριθμική διαμεσολάβηση ενσωματώνεται άμεσα σε περιβάλλοντα λογισμικού (όπως το Adobe Photoshop και το Adobe Firefly) για τον αυτοματοποιημένο έλεγχο του φωτισμού, την επιλεκτική απομόνωση αντικειμένων, την αποθορυβοποίηση και την αποκατάσταση λεπτομερειών (βλ. εικ. 11). Η εξέλιξη αυτή εντείνει τη μετα-φωτογραφική συνθήκη, καθώς η φωτογραφική επιφάνεια αποδεσμεύεται από την απλή τεκμηρίωση της πραγματικότητας και μετατρέπεται σε ένα πλήρως εύπλαστο, ψηφιακά κατασκευασμένο πεδίο (Ritchin, 2009). Απέναντι σε αυτή τη μεταβολή, αναπτύσσεται ένας έντονος προβληματισμός μεταξύ διαφορετικών θεωρητικών προσεγγίσεων. Θεωρητικοί όπως ο Fred Ritchin προειδοποιούν ότι η υπερβολική αλγοριθμική επεξεργασία κλονίζει την ιστορική αξιοπιστία της φωτογραφίας ως κοινωνικού τεκμηρίου. Αντίθετα, υποστηρικτές της ψηφιακής πλαστικότητας βλέπουν σε αυτά τα εργαλεία και δημιουργική απελευθέρωση, όπου ο φωτογράφος λειτουργεί περισσότερο ως ζωγράφος ή σκηνοθέτης ψηφιακών δεδομένων, παρά ως παθητικός καταγραφέας της στιγμής (Ritchin, 2009).



Εικόνα 11. Διασύνδεση χρήστη στο Adobe Firefly με τη χρήση Generative Fill.

Πηγή: https://www.adobe.com/gr_el/products/photoshop/generative-fill.html

Παράλληλα, στον γραφιστικό σχεδιασμό, συστήματα παραγωγής εικόνας όπως το Midjourney επιτρέπουν τη γρήγορη παραγωγή πολλαπλών οπτικών κατευθύνσεων για οπτικές ταυτότητες, διαφημιστικό υλικό ή ψηφιακές διεπαφές (UI), οι οποίες μπορούν να

λειτουργήσουν ως προσχέδια ή δυναμικό υλικό πειραματισμού. Στο πλαίσιο αυτό, η ανάδυση του prompt engineering αναδεικνύει τη λεκτική διατύπωση σε εργαλείο σχεδιαστικής σύνθεσης, όπου η γλώσσα μετατρέπεται σε μέσο αισθητικής οργάνωσης και κατεύθυνσης ύφους (Liu & Chilton, 2021).

Ανάλογες ανατροπές παρατηρούνται και στην κινούμενη εικόνα και το animation, όπου η χρήση μοντέλων όπως το DALL-E και το Make-A-Video της Meta αυτοματοποιεί εξαιρετικά απαιτητικές διαδικασίες που σχετίζονται με τη σύνθεση σκηνών, την επεξεργασία καρέ και την παραγωγή οπτικοακουστικού υλικού (Bengesi et al., 2024). Οι τεχνολογίες αυτές συμπτύσσουν τον χρόνο των τεχνικών διαδικασιών, μετατοπίζοντας το βάρος της παραγωγής προς τη δημιουργική διερεύνηση.

Τέλος, στον βιομηχανικό σχεδιασμό και την αρχιτεκτονική, η TN αποτελεί οργανική εξέλιξη των παραμετρικών και παραγωγικών προσεγγίσεων. Η τελική φόρμα δεν αποτελεί προϊόν μιας αυθαίρετης χειρονομίας, αλλά προκύπτει από την αλγοριθμική συσχέτιση δεδομένων που αφορούν υλικούς περιορισμούς, λειτουργικές απαιτήσεις, περιβαλλοντικές παραμέτρους και ανάγκες χρηστών, λειτουργώντας ως εργαλείο βελτιστοποίησης και μελέτης πιθανών σχεδιαστικών λύσεων (Carpo, 2017).

Η υπολογιστική αυτή αυτοματοποίηση επεκτείνει τα όρια της οπτικής επικοινωνίας μέσω της σύγκλισης της TN με την AR. Η AR συνδυάζει φυσικά και ψηφιακά στοιχεία σε πραγματικό χρόνο, δημιουργώντας περιβάλλοντα στα οποία ο χρήστης αλληλεπιδρά με τρισδιάστατο ή πολυμεσικό περιεχόμενο ενσωματωμένο στον πραγματικό χώρο (Azuma et al., 2001). Με την υποστήριξη της TN, τέτοια περιβάλλοντα μπορούν να αποκτούν δυναμικό χαρακτήρα, καθώς προσαρμόζονται σε πραγματικό χρόνο στην κίνηση, στην συμπεριφορά και στις επιλογές του χρήστη, συγκροτώντας εμβυθιστικούς χώρους βιωματικής εμπειρίας (Grau, Coones & Rühse, 2017).

Αυτή η συνθήκη αλγοριθμικής προσαρμογής συνδέεται άμεσα με τις μορφές αισθητηριακής επαύξησης (sensory augmentation). Όπως επισημαίνει ο Berta (2020), η υπολογιστική

διαμεσολάβηση επεκτείνει την ανθρώπινη αντίληψη πέρα από τα φυσικά της όρια. Επιτρέποντας την οπτική μετάφραση και κατανόηση σύνθετων δεδομένων ή περιβαλλοντικών φαινομένων που προηγουμένως ήταν μη αισθητά, η ΤΝ παράγει νέες μορφές εμπειρίας και διευρύνει το πεδίο αισθητικής πρόσληψης (Berta, 2020).

Συνολικά, στις εφαρμοσμένες τέχνες η ΤΝ λειτουργεί ως μια τεχνολογία αιχμής που υποστηρίζει την παραγωγή, την επεξεργασία και τη διερεύνηση οπτικών μορφών. Ωστόσο, παρά τις δυνατότητες αυτές, η αυξανόμενη αλγοριθμική διαμεσολάβηση εγείρει ερωτήματα σχετικά με την αυθεντικότητα, την αισθητική ομογενοποίηση και τα όρια της δημιουργικής αυτονομίας του σχεδιαστή απέναντι στα προκαθορισμένα υπολογιστικά πρότυπα.

4.2. Τεχνητή Νοημοσύνη στις Εικαστικές Τέχνες: Νέο-υλικότητα, Αναδιαμεσολάβηση και η Γλώσσα των Δεδομένων

Σε αντίθεση με τις εφαρμοσμένες τέχνες, όπου η ΤΝ λειτουργεί κυρίως ως εργαλείο βελτιστοποίησης και αυτοματοποίησης των παραγωγικών ροών, στις εικαστικές τέχνες τείνει να αναδειχθεί σε ένα δυνητικά αυτόνομο καλλιτεχνικό μέσο, επηρεάζοντας τις αισθητικές και οντολογικές διαστάσεις της δημιουργίας. Η εικαστική παραγωγή με τη χρήση αλγοριθμικών συστημάτων απομακρύνεται από την κλασική εννοιολόγηση της τέχνης ως μίμησης (mimesis) μετατρέποντας την καλλιτεχνική πράξη σε μια εσωτερική, μετασχηματιστική διαδικασία επεξεργασίας κώδικα και πληροφορίας.

Στο πλαίσιο αυτό, η τέχνη της ΤΝ (AI Art) εντάσσεται από αρκετούς μελετητές στην ευρύτερη παράδοση της Τέχνης των Νέων Μέσων (New Media Art), όπου το ίδιο το τεχνολογικό μέσο συνιστά τον κυρίαρχο παράγοντα διαμόρφωσης της αισθητικής εμπειρίας (Grau, Coones & Rühse, 2017). Σύμφωνα με τη θεωρητική προσέγγιση της Christiane Paul (2020) για τη ψηφιακή τέχνη, τα ψηφιακά έργα ορίζονται δομικά ως «digital-born», καθώς δημιουργούνται, διανέμονται και υφίστανται αποκλειστικά μέσα από αλγοριθμικές διαδικασίες (Paul, 2020). Η θέση αυτή εφαρμόζεται άμεσα στην περίπτωση της ΤΝ, καθώς ο γενετικός και υπολογιστικός χαρακτήρας της παραγόμενης εικόνας βρίσκεται στον πυρήνα της εικαστικής πρακτικής, εισάγοντας την έννοια της μετα-υλικότητας. Η μετα-υλικότητα περιγράφει μια υβριδική καλλιτεχνική συνθήκη, όπου τα ψηφιακά δεδομένα, οι

μαθηματικοί αλγόριθμοι και φυσικές υποδομές (όπως μονάδες επεξεργασίας και οι οθόνες) συνυπάρχουν, καταλύοντας τα στεγανά μεταξύ υλικού και άυλου (Paul, 2020). Το εικαστικό γεγονός δεν εντοπίζεται πλέον σε ένα στατικό, φυσικό αντικείμενο, αλλά στη δυναμική ροή και τον μετασχηματισμό των δεδομένων.

Η σημασία των δεδομένων ως της «πρώτης ύλης» των εικαστικών τεχνών εξετάζεται θεωρητικά μέσα από τη μεθοδολογία της οπτικοποίησης μέσων (media visualisation) του Lev Manovich (2020b). Στο ψηφιακό περιβάλλον, οι εικόνες, τα κείμενα και τα οπτικοακουστικά αρχεία δεν μετατρέπονται σε αφηρημένα, στατικά διαγράμματα, αλλά αναδιοργανώνονται αλγοριθμικά, προκειμένου να αναδείξουν μοτίβα και αισθητικές συσχετίσεις. Η λογική αυτή συνδέεται άμεσα με τη λειτουργία της ΤΝ, όπου μεγάλα σύνολα δεδομένων (datasets) δεν αποτελούν απλώς αντικείμενα στατιστικής ανάλυσης, αλλά το ίδιο το καλλιτεχνικό υλικό. Η υπολογιστική επεξεργασία αυτών των εκτενών πολιτισμικών αποθεμάτων οδηγεί στην παραγωγή οπτικών μορφών που υπερβαίνουν τους περιορισμούς της ανθρώπινης αντίληψης και της παραδοσιακής σχεδιαστικής χειρονομίας (Manovich, 2020b).

Αυτή η διαδικασία υπολογιστικής ανασύνθεσης ερμηνεύεται στη σύγχρονη θεωρία των μέσων ως μια πράξη ριζικής αναδιαμεσολάβησης. Όπως υποστηρίζουν οι Bolter και Grusin (2000), τα νέα μέσα δεν καταργούν το παρελθόν, αλλά επαναδιαμορφώνουν, απορροφούν και μετασχηματίζουν τις προγενέστερες μορφές αναπαράστασης (Bolter & Grusin, 2000). Υπό αυτό το πρίσμα, η ΤΝ αναδιαμεσολαβεί την ιστορία της τέχνης, στον βαθμό που επεξεργάζεται ιστορικές εικόνες και τις ανασυνθέτει σε νέες οπτικές συνθήκες. Η θεωρητική αυτή σύγκλιση θα μπορούσε να συνδεθεί με τη θέση του Marshall McLuhan (1964) ότι το περιεχόμενο κάθε μέσου είναι πάντοτε ένα άλλο μέσο (McLuhan, 1964). Στην περίπτωση της υπολογιστικής τέχνης, η έντονη εστίαση στην αληθοφάνεια ή το περιεχόμενο της παραγόμενης εικόνας συχνά αποκρύπτει τη βαθύτερη αλήθεια. Το πραγματικό καλλιτεχνικό γεγονός δεν είναι η τελική αναπαράσταση, αλλά ίδια η δομή του αλγορίθμου, η φύση του δικτύου και η επίδραση του ίδιου του μέσου στη διαμόρφωση της ανθρώπινης αντίληψης και εμπειρίας.

Ωστόσο, η υιοθέτηση των εννοιών της «νέο-υλικότητας» και της «αισθητικής των δεδομένων» ως ενός εντελώς νέου αισθητικού καθεστώτος δεν τυγχάνει καθολικής αποδοχής, προκαλώντας σημαντικές επιστημονικές διαφωνίες. Ερευνητές που εκφράζουν μια πιο παραδοσιακή ή ανθρωποκεντρική θεώρηση της τέχνης υποστηρίζουν ότι η παραγωγική ΤΝ δεν εισάγει μια θεμελιωδώς νέα αισθητική συνθήκη, αλλά αποτελεί απλώς την τεχνολογική εξέλιξη των ήδη υπαρχόντων ψηφιακών μέσων, όπως τα προγράμματα CGI και οι παλαιότερες μορφές αλγοριθμικής τέχνης (Epstein & Hertzmann, 2023; Hertzmann, 2018).

Αν, για παράδειγμα, αναλύσουμε το έργο *Unsupervised* (2022) του Refik Anadol στο μουσείο Μοντέρνας Τέχνης της Νέας Υόρκης (MoMA) - όπου ένας αλγόριθμος εκπαιδεύεται στα αρχεία του μουσείου και παράγει ρευστές, διαρκώς μεταβαλλόμενες μορφές στην οθόνη- οι δύο θεωρητικές σχολές συγκρούονται. Η πρώτη σχολή ερμηνεύει το έργο ως το αποκορύφωμα της αισθητικής των δεδομένων, όπου ο αλγόριθμος παράγει μια πρωτόγνωρη, ζωντανή μετα-υλικότητα (Manovich, 2020b). Αντίθετα, η κριτική σχολή αντιπαραβάλλει ότι το έργο παραμένει μια εντυπωσιακή ψηφιακή διακόσμηση (digital ornament) ή μια επίδειξη τεχνολογικής ισχύος (tech demo), η οποία στερείται πραγματικού εννοιολογικού βάθους, καθώς η μηχανή δεν κατανοεί το πολιτισμικό βάρος των έργων που ανασυνθέτει, αλλά απλώς πραγματοποιεί στατικούς υπολογισμούς χρωμάτων και σχημάτων (Saltz, 2023). Το έργο αυτό, το οποίο θα εξεταστεί διεξοδικά ως μελέτη περίπτωσης στο επόμενο κεφάλαιο, αποτυπώνει με σαφήνεια το εύρος του ανοιχτού θεωρητικού διαλόγου.

Συνεπώς, στις εικαστικές τέχνες η ΤΝ λειτουργεί ως ένα δυναμικό υπολογιστικό σύστημα που αντλεί από μεγάλα σύνολα δεδομένων και πολιτισμικών αναφορών. Αντιμετωπίζεται, ως ένα νέο, ζωντανό καλλιτεχνικό υλικό, το οποίο δεν αντικαθιστά τον άνθρωπο, αλλά μετασχηματίζει το υπάρχον πολιτισμικό απόθεμα (Zylinska, 2020), διαμορφώνοντας νέες μορφές οπτικής εμπειρίας, αισθητικής πρόσληψης και εννοιολογικού προβληματισμού.

4.3. Η Τεχνητή Νοημοσύνη ως Δημιουργικός Συνεργάτης

Η ενσωμάτωση της ΤΝ στα σύγχρονα καλλιτεχνικά περιβάλλοντα τείνει να υπερβεί την απλή χρήση της ως εργαλείου παραγωγής και προσεγγίζεται συχνά ως ένας νέος τύπος δημιουργικού συνεργάτη. Η εξέλιξη αυτή υποστηρίζεται ότι μεταβάλλει τον τρόπο με τον οποίο συγκροτείται η καλλιτεχνική και σχεδιαστική πρακτική, αφού η δημιουργία δεν προκύπτει αποκλειστικά από την άμεση χειροκίνητη ή ψηφιακή εκτέλεση. Αντίθετα, εξετάζεται ως το προϊόν μιας δυναμικής αλληλεπίδρασης ανάμεσα στην ανθρώπινη πρόθεση και αλγοριθμική επεξεργασία.

Η μετατόπιση αυτή μπορεί να κατανοηθεί σε συνέχεια της εννοιολογικής τέχνης του 20ού αιώνα. Όπως διατύπωσε ο Sol LeWitt (1967), η ιδέα αποτελεί το σημαντικότερο στοιχείο του έργου, λειτουργώντας ως μια νοητική «μηχανή» που παράγει την τέχνη, ενώ η εκτέλεση συνιστά μια δευτερεύουσα διαδικασία υλοποίησης της αρχικής σύλληψης (LeWitt, 1967). Στις σύγχρονες εφαρμογές της παραγωγικής ΤΝ, η θέση αυτή μετεξελίσσεται και πραγματώνεται ψηφιακά. Ο δημιουργός αποδεσμεύεται εν μέρει από τη χειρωνακτική μορφοποίηση της λεπτομέρειας και εστιάζει στη διαμόρφωση της αρχικής ιδέας, των κανόνων και των συνθηκών μέσα στις οποίες το έργο παράγεται. Η δημιουργικότητα, επομένως, ενδέχεται να μετατοπιστεί από την τεχνική δεξιότητα στη σύλληψη, τον στρατηγικό σχεδιασμό και στη διαχείριση της συνολικής διαδικασίας.

Η νέα αυτή συνθήκη ερμηνεύεται συστηματικά μέσα από τη θεωρία της υπολογιστικής δημιουργικότητας της Margaret Boden (2004), η οποία διακρίνει τη δημιουργική πράξη σε συνδυαστική (combinational) και διερευνητική (exploratory). Τα συστήματα παραγωγικής ΤΝ λειτουργούν εντός αυτών των πλαισίων. Από τη μία πλευρά, επιτυγχάνουν συνδυαστική δημιουργικότητα, αναδιοργανώνοντας και συνθέτοντας υπάρχοντα πολιτισμικά δεδομένα με απρόβλεπτους τρόπους. Από την άλλη πλευρά, αναπτύσσουν διερευνητική δημιουργικότητα, εξερευνώντας τις μαθηματικές δυνατότητες που επιτρέπει ο λανθάνων χώρος του αλγορίθμου, παράγοντας μορφολογικές παραλλαγές που συχνά υπερβαίνουν τις ανθρώπινες σχεδιαστικές συμβάσεις (Boden, 2004).

Παράλληλα, η διάκριση της Boden (2004) μεταξύ ιστορικής (H-creativity) και ψυχολογικής δημιουργικότητας (P-creativity) καθίσταται ιδιαίτερα χρήσιμη για την αποσαφήνιση του ρόλου της μηχανής. Τα παραγόμενα αλγοριθμικά αποτελέσματα είναι ριζοσπαστικά και νέα για τον συγκεκριμένο χρήστη ή τη σχεδιαστική ροή (P-creativity), χωρίς ωστόσο να συνιστούν μια αυτόνομη και ριζική καινοτομία σε ευρύτερο ιστορικό - πολιτισμικό επίπεδο (H-creativity) (Boden, 2004).

Ωστόσο, η προσέγγιση της TN ως «δημιουργικός συνεργάτης» ή ως αυτόνομου παράγοντα της δημιουργικής διαδικασίας δέχεται σημαντική κριτική από σημαντικούς ερευνητές. Ο Aaron Hertzmann, για παράδειγμα, υποστηρίζει ότι η TN παραμένει πρωτίστως ένα εξαιρετικά εξελιγμένο εκτελεστικό εργαλείο και όχι ένας αυτόνομος δημιουργός (Hertzmann, 2018). Ο Hertzmann τονίζει ότι η καλλιτεχνική δημιουργία είναι μια βαθύτατα κοινωνική και επικοινωνιακή πράξη, η οποία προϋποθέτει ανθρώπινη πρόθεση, συναισθηματικό βίωμα, κοινωνική συνείδηση και την ανάγκη του δημιουργού να μοιραστεί ένα νόημα με άλλους ανθρώπους (Hertzmann, 2018). Καθώς ο αλγόριθμος στερείται παντελώς αυτών των στοιχείων και εκτελεί μόνο στατιστικές εντολές, η έννοια της «συνεργασίας» αποτελεί στην πραγματικότητα μια ανθρωπομορφική ψευδαίσθηση. Η ανθρώπινη πρόθεση, η αισθητική κρίση και η εννοιολογική σύλληψη εξακολουθούν να αποτελούν τα μοναδικά, καθοριστικά στοιχεία της καλλιτεχνικής δημιουργίας, ενώ ο άνθρωπος απλώς χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο ως ένα νέο, ισχυρό μέσο για να επεκτείνει τις δικές του εκτελεστικές δυνατότητες (Hertzmann, 2020a).

Σε πρακτικό επίπεδο, η συνεργατική αυτή διάσταση γίνεται εμφανής μέσα από τη χρήση εργαλείων όπως το Midjourney ή το Adobe Firefly. Σε αυτά τα περιβάλλοντα ο δημιουργός καθοδηγεί την παραγωγή μέσω λεκτικών προτροπών, οι οποίες λειτουργούν ως μέσα κωδικοποίησης των αισθητικών και εννοιολογικών του επιλογών. Η παραγωγή της εικόνας προκύπτει μέσα από έναν επαναληπτικό, ανατροφοδοτούμενο κύκλο, όπου το σύστημα παράγει πολλαπλές εκδοχές και ο χρήστης επιλέγει, αξιολογεί και επαναπροσδιορίζει το αποτέλεσμα (Liu & Chilton, 2021).

Με αυτόν τον τρόπο, η δημιουργική διαδικασία αναδιοργανώνεται και εκτείνεται τόσο πριν όσο και μετά την καθαρτό αλγοριθμική επεξεργασία, εισάγοντας τις πρακτικές της αλγοριθμικής επιμέλειας. Συγκεκριμένα, η φάση της προ-επιμέλειας (pre-curation) αφορά τις ανθρώπινες αποφάσεις για την επιλογή και το φιλτράρισμα των δεδομένων εκπαίδευσης, ενώ η φάση μετα-επιμέλειας (post-curation) περιλαμβάνει την κριτική αξιολόγηση και την εννοιολογική πλαισίωση των βέλτιστων αποτελεσμάτων μέσα από τον τεράστιο όγκο εναλλακτικών μορφών που παρήγαγε η μηχανή (Mazzone, & Elgammal, 2019). Μέσα από αυτές τις ροές εργασίας, η TN λειτουργεί ως συνεργατικό σύστημα που παράγει απρόβλεπτες εκδοχές, ενισχύοντας τον πειραματισμό και τη μορφολογική διερεύνηση (McCormack, Gifford, & Hutchins, 2019).

Η μετατόπιση αυτή από την παραδοσιακή εκτέλεση στην επιμέλεια και τη διαχείριση συστημάτων αποτυπώνεται ανάγλυφα στην περίπτωση του ρομποτικού καλλιτέχνη Ai-Da. Η Ai-Da ενσαρκώνει την ιστορική σύγκλιση της αυτόνομης αλγοριθμικής λήψης αποφάσεων, μέσω υπολογιστικής όρασης, και της ενσώματης διάδρασης στον φυσικό χώρο μέσω του ρομποτικού βραχίονα (βλ. εικ.12) (Lima, 2024).



Εικόνα 12.Ο ρομποτικός καλλιτέχνης Ai-Da. Μια περίπτωση κατανεμημένης δημιουργικής αυθεντίας.

Πηγή: <https://www.theguardian.com/technology/2022/apr/04/mind-blowing-ai-da-becomes-first-robot-to-paint-like-an-artist>

Ορισμένοι θεωρητικοί, όπως η Joanna Zylińska, ερμηνεύουν την πρακτική αυτή ως ένα μοντέλο υβριδικής συναρμογής (assemblage) ανθρώπινων και μη ανθρώπινων παραγόντων όπου η αυθεντία διαχέεται (Zylińska, 2020). Κάποιοι σκεπτικιστές αντιτείνουν ότι το καλλιτεχνικό αποτέλεσμα ανήκει αποκλειστικά στην ομάδα των ανθρώπων (προγραμματιστές, σχεδιαστές, επιμελητές) που έστησαν το σύστημα και καθόρισαν τους κανόνες του (Lima, 2024). Το ρομπότ δεν αποφασίζει να ζωγραφίσει, ούτε έχει αισθητική επίγνωση του έργου του, επομένως η δημιουργική αυθεντία υποστηρίζεται ότι παραμένει ακέραιη στον άνθρωπο-δημιουργό, ο οποίος απλώς επιλέγει να εκφραστεί μέσα από μια σύνθετη αλγοριθμική διαμεσολάβηση (McCormack, Gifford & Hutchins, 2019).

Σε αυτή τη συνθήκη, η διατήρηση ενός ουσιαστικού ανθρώπινου ελέγχου (meaningful human control) παραμένει το κρίσιμο θεωρητικό και δεοντολογικό ζητούμενο. Η ανθρώπινη συμβολή δεν υποχωρεί αλλά μετασχηματίζεται, εστιάζοντας στη σύλληψη, στην καθοδήγηση και στην κριτική αποτίμηση της διαδικασίας (Epstein et al., 2023). Η δημιουργικότητα αναδεικνύεται τελικά ως το αποτέλεσμα μιας υβριδικής συνεργασίας, όπου η ανθρώπινη πρόθεση και η αλγοριθμική δυνατότητα συνδιαμορφώνουν το σύγχρονο έργο.

4.4. Σύνοψη

Στο κεφάλαιο αυτό μελετήθηκε η δυναμική σύγκλιση της TN με τις εφαρμοσμένες και εικαστικές τέχνες, αποτιμώντας τις ριζικές αλλαγές που επιφέρει η αλγοριθμική διαμεσολάβηση στη σύγχρονη δημιουργική πρακτική. Σύμφωνα με την ανάλυση των παραγωγικών ροών στις εφαρμοσμένες τέχνες, η ενσωμάτωση της υπολογιστικής όρασης αναδιοργανώνει τη σχεδιαστική πράξη, καθώς η τελική οπτική μορφή προκύπτει συχνά ως αποτέλεσμα μεταβλητών, αλγοριθμικών παραμέτρων και λεκτικών προτροπών. Η ανάγκη για τη διερεύνηση των ορίων της οπτικής επικοινωνίας οδήγησε στη σύμπραξη της TN με τεχνολογίες αισθητηριακής επαύξησης, μεταβάλλοντας το πεδίο αισθητικής πρόσληψης σε ένα δυναμικά εμβυθιστικό χώρο βιωματικής εμπειρίας.

Στη συνέχεια εξετάστηκαν οι διάφοροι αισθητικοί και οντολογικοί σταθμοί της ΤΝ στις εικαστικές τέχνες. Στο πεδίο αυτό, αναλύθηκε η τάση ανάδειξης του συστήματος σε αυτόνομο καλλιτεχνικό μέσο μέσα από την εισαγωγή της έννοιας της νέο-υλικότητας και τον ρόλο των μεγάλων συνόλων δεδομένων (datasets) ως της νέας «πρώτης ύλης» που επιχειρεί μια πράξη ριζικής αναδιαμεσολάβησης (remediation) ολόκληρης της πολιτισμικής ιστορίας. Η προσέγγιση αυτή, ωστόσο, αντιπαραβλήθηκε με τη σκεπτικιστική και ανθρωποκεντρική σχολή σκέψης, η οποία αντιμετωπίζει την παραγωγική ΤΝ ως γραμμική εξέλιξη των προγενέστερων ψηφιακών εργαλείων.

Επιπλέον, η διερεύνηση της υπολογιστικής δημιουργικότητας κατέδειξε τον τρόπο με τον οποίο η καλλιτεχνική διαδικασία αναδιοργανώνεται γύρω από τις πρακτικές της αλγοριθμικής προ-επιμέλειας και μετα-επιμέλειας. Τέλος, στο κεφάλαιο αυτό εξετάστηκε η θεωρητική πλαισίωση της ΤΝ ως ενός παράγοντα σε μια συνθήκη υβριδικής συν-δημιουργίας. Η εξέλιξη αυτή, όπως αποτυπώνεται μέσα από το παράδειγμα του ενσώματου ρομποτικού συστήματος Ai-Da, μετατοπίζει την καλλιτεχνική αυθεντία από το μεμονωμένο υποκείμενο σε μια συλλογική, κατανεμημένη διαδικασία. Στο πλαίσιο αυτό, η διατήρηση του ουσιαστικού ανθρώπινου ελέγχου αναδεικνύεται στο πλέον κρίσιμο θεωρητικό και δεοντολογικό ζητούμενο της σύγχρονης οπτικής κουλτούρας.

5. Μελέτες Περίπτωσης και Συγκριτική Αποτίμηση των Μοντέλων Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης

Το παρόν κεφάλαιο επικεντρώνεται στην εμπειρική μεθοδολογική θεμελίωση των θεωρητικών ζητημάτων που αναπτύχθηκαν προηγουμένως, μέσα από τη συστηματική εξέταση τριών αντιπροσωπευτικών μελετών περίπτωσης. Επιδίωξη της ενότητας είναι να αναδείξει τις διαφορετικές ροές εργασίας (workflows) και τις διαβαθμίσεις του ανθρώπινου ελέγχου στη σύγχρονη ψηφιακή συνθήκη, αποτιμώντας πώς η υπολογιστική λειτουργία των συστημάτων μετασχηματίζει την οντολογική φύση της εικόνας και την υποκειμενικότητα του δημιουργού.

Για το σκοπό αυτό, το κεφάλαιο διαρθρώνεται με βάση ένα αυστηρό μεθοδολογικό πλαίσιο. Αρχικά, αποσαφηνίζονται τα κριτήρια επιλογής του δείγματος, το οποίο εκτείνεται από την τοπική αλγοριθμική επεξεργασία έως την εκ του μηδενός παραγωγή και στη σύνθεση δυναμικών περιβαλλόντων μεγάλων δεδομένων. Στη συνέχεια, αναλύεται η πρώτη μελέτη περίπτωσης που αφορά τις λειτουργίες Generative Fill και Generative Expand του Adobe Photoshop (τροφοδοτούμενες από το Adobe Firefly), εστιάζοντας στη μετάβαση από τη χειρωνακτική επεξεργασία στην παραγωγική ανακατασκευή της φωτογραφικής πληροφορίας. Ακολούθως, η έρευνα εμβαθύνει στην πλατφόρμα Midjourney, εξετάζοντας τη σημειωτική μετάφραση της φυσικής γλώσσας σε οπτικά συστήματα (text-to-image) μέσα από τον πρακτικό σχεδιασμό της οπτικής ταυτότητας για την premium μάρκα «Bee Honey». Η τρίτη μελέτη περίπτωσης επικεντρώνεται στην αυτόνομη ψηφιακή τέχνη και συγκεκριμένα στην εγκατάσταση Unsupervised του Refik Anadol στο MoMA, αναλύοντας την ανάδυση της αισθητικής των δεδομένων και τη χρήση των GANs. Το κεφάλαιο αυτό ολοκληρώνεται με μια σφαιρική συγκριτική ανάλυση, η οποία χαρτογραφεί τη σταδιακή μετατόπιση της δημιουργικότητας από την κατασκευή μεμονωμένων οπτικών ειδώλων στον ευφυή σχεδιασμό ανοιχτών υπολογιστικών συστημάτων.

5.1. Κριτήρια επιλογής μελετών περίπτωσης

Οι μελέτες περίπτωσης επιλέχθηκαν με στόχο να αποτυπώσουν διαφορετικές μορφές ενσωμάτωσης της ΤΝ στη σύγχρονη οπτική δημιουργία. Η επιλογή αυτή επιτρέπει τη

διερεύνηση ποικίλων δημιουργικών πρακτικών, οι οποίες εκτείνονται από την ψηφιακή επεξεργασία προϋπάρχοντος υλικού έως την αλγοριθμική παραγωγή αυτόνομων μορφών και τη σύνθεση δυναμικών εικαστικών περιβαλλόντων.

Συγκεκριμένα, το Adobe Photoshop/Firefly, το Midjourney και το έργο Unsupervised του Refik Anadol αντιπροσωπεύουν τρεις διακριτές ροές εργασίας στην τρέχουσα ψηφιακή συνθήκη, οι οποίες αφορούν την ανακατασκευή φωτογραφικού υλικού, την παραγωγή εικόνas μέσω λεκτικών προτροπών και την αξιοποίηση μεγάλων δεδομένων (Big Data) ως πρωτογενούς καλλιτεχνικού υλικού. Βασικό κριτήριο επιλογής για τη συγκρότηση αυτού του ερευνητικού δείγματος αποτέλεσε η δυνατότητα κάθε περίπτωσης να αναδείξει μια διαφορετική διαβάθμιση του ανθρώπινου ελέγχου, αποτυπώνοντας έτσι τη μεταβαλλόμενη σχέση ανθρώπου-μηχανής.

Προκειμένου η αισθητική και σημειωτική αποτίμηση των ανωτέρω εργαλείων να μην περιοριστεί σε μια υποκειμενική ή διαισθητική ερμηνεία, η ανάλυση των παραγόμενων εικόνων και συστημάτων θεμελιώνεται πάνω σε ένα σαφώς προσδιορισμένο θεωρητικό και σημειωτικό πλαίσιο ανάλυσης:

- ❖ **Οπτική Σημειωτική Ανάλυση (κατά τον Roland Barthes):** Εφαρμόζεται κυρίως στις στατικές εικόνες (Photoshop και του Midjourney), για τη διερεύνηση του δηλωτικού επιπέδου (denotation - τι απεικονίζει αντικειμενικά) και του συνδηλωτικού επιπέδου (connotation - ποια πολιτισμικά και ιδεολογικά νοήματα παράγονται), καθώς και για την αποκωδικοποίηση των σύγχρονων οπτικών «μύθων» που αναπαράγει ή κατασκευάζει ο αλγόριθμος (Barthes, 1977).
- ❖ **Μορφολογική Ανάλυση Συγκεκριμένων Κριτηρίων:** Για την αξιολόγηση της τεχνικής αρτιότητας και τον εντοπισμό της πιθανής «αισθητικής ομοιομορφίας», εξετάζονται συστηματικά πέντε βασικές οπτικές παράμετροι: η σύνθεση (κάδρο, προοπτική, γεωμετρική ισορροπία), η χρωματική παλέτα (τονικότητα, κορεσμός, αντιθέσεις), ο φωτισμός (διεύθυνση, σκληρότητα, ατμόσφαιρα), το ύψος (φωτορεαλισμός, ζωγραφικότητα, ψηφιακή υφή) και η εμφάνιση επαναλαμβανόμενων οπτικών μοτίβων (visual tropes) (Manovich, 2020a).

- ❖ **Θεωρία της Ψηφιακής και Μετα-ανθρωποκεντρικής Αισθητικής:** Για την ανάλυση πολύπλοκων συστημάτων (Refik Anadol), χρησιμοποιείται το θεωρητικό πλαίσιο της Christiane Paul (2020) για τα «digital-born» έργα και η προσέγγιση της Joanna Zylińska (2020) για τη μετα-ανθρωποκεντρική αισθητική, προκειμένου να οριστούν τα κριτήρια της «νέας αισθητικής εμπειρίας» πέρα από τα όρια της παραδοσιακής αναπαράστασης.

Για τη συστηματική και ισορροπημένη διερεύνηση των παραπάνω ζητημάτων, κάθε μελέτη περίπτωσης αναλύεται ομοιόμορφα σε τέσσερις μεθοδολογικούς άξονες: (α) την τεχνολογική βάση και λειτουργία του συστήματος, (β) την αισθητική και δημιουργική ανάλυση του παραγόμενου αποτελέσματος, (γ) την αξιολόγηση των πλεονεκτημάτων και περιορισμών, και (δ) τη διερεύνηση της μετατόπισης του ρόλου του δημιουργού.

5.2. Μελέτη περίπτωσης: Generative Fill και Generative Expand στην φωτογραφία

Η παρούσα μελέτη περίπτωσης επικεντρώνεται στην εξέταση των λειτουργιών Generative Fill και Generative Expand του Adobe Photoshop, οι οποίες τροφοδοτούνται από το παραγωγικό μοντέλο TN, Adobe Firefly. Η επιλογή του συγκεκριμένου λειτουργικού συστήματος κρίνεται απαραίτητη, καθώς το Photoshop αποτελεί ιστορικό και βιομηχανικό πρότυπο (Industry standard) στην επεξεργασία της εικόνας εδώ και τρεις δεκαετίες.

Συνεπώς, η ριζική ενσωμάτωση αλγοριθμικών εργαλείων διάχυσης σε ένα κατεξοχήν φωτογραφικό περιβάλλον προσφέρει το ιδανικό πεδίο για να μελετηθεί η μετάβαση από την παραδοσιακή, χειρωνακτική χειραγώγηση των εικονοστοιχείων στην αυτοματοποιημένη, παραγωγική ανακατασκευή της οπτικής πληροφορίας. Μέσα από την ανάλυση συγκεκριμένων εφαρμογών inpainting και outpainting, η ενότητα αυτή επιδιώκει να αναδείξει πως η τεχνολογική σύγκλιση κειμένου και εικόνας επαναπροσδιορίζει τα όρια του φωτογραφικού κάδρου, κλονίζει την τεκμηριωτική αξία του μέσου και μεταβάλλει τη σχέση του δημιουργού με την αναπαράσταση της δημιουργικότητας.

5.2.1 Τεχνολογική Βάση και Λειτουργία

Η ιστορική εξέλιξη της φωτογραφικής επεξεργασίας χαρακτηρίζεται από τη σταδιακή αποδέσμευση του μέσου από την υλική του αναγκαιότητα. Πριν από την ψηφιακή εποχή, το ρετούς φωτογραφιών αποτελούσε μια απαιτητική και εξειδικευμένη πρακτική, η οποία πραγματοποιούνταν απευθείας στο αρνητικό φιλμ (Ritchin, 2009). Η έλευση του ψηφιακού λογισμικού (όπως το Adobe Photoshop), μετέφερε τη διαδικασία αυτή σε περιβάλλοντα εικονοστοιχείων, όπου εργαλεία όπως το Clone Stamp και το Healing Brush επέτρεπαν την τροποποίηση υπαρχόντων δεδομένων, χωρίς όμως παραγωγή νέου οπτικού περιεχομένου.

Η εισαγωγή της παραγωγικής ΤΝ σηματοδοτεί μια ουσιαστική μετατόπιση στη φωτογραφική διαδικασία. Οι λειτουργίες Generative Fill και Generative Expand, οι οποίες αναπτύχθηκαν μέσω της τεχνολογίας Adobe Firefly, διατίθενται τόσο ως αυτόνομη online πλατφόρμα όσο και ως ενσωματωμένα εργαλεία στο σταθερό περιβάλλον του Adobe Photoshop (CC 2024) (Adobe, nd). Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης περίπτωσης, οι λειτουργίες αυτές εξετάζονται κυρίως μέσα από την ενσωμάτωσή τους στο περιβάλλον του Photoshop, καθώς αυτό αποτελεί το κατεξοχήν πεδίο ψηφιακής φωτογραφικής επεξεργασίας, επιτρέποντας τη μετατροπή της από διαδικασία διόρθωσης σε διαδικασία δημιουργικής ανακατασκευής.

Τεχνολογικά, το εργαλείο βασίζεται σε Μοντέλα Διάχυσης, τα οποία εξαλείφουν σταδιακά τον μαθηματικό θόρυβο για να συνθέσουν συνεκτικές οπτικές μορφές (Luo, 2022). Αξίζει να σημειωθεί, ότι το μοντέλο Firefly έχει εκπαιδευτεί αποκλειστικά σε αδειοδοτημένο περιεχόμενο και εικόνες ανοιχτής άδειας (Clark, 2023), διασφαλίζοντας νομική και αισθητική συμβατότητα με τις απαιτήσεις της επαγγελματικής αγοράς.

Οι λειτουργίες Generative Fill (συμπλήρωση εσωτερικού περιεχομένου/inpainting) και Generative Expand (επέκταση κάδρου/ outpainting) καθοδηγούνται είτε από τη στατιστική ανάλυση των συμφραζομένων της εικόνας είτε από τη χρήση φυσικής γλώσσας (text prompts), προσφέροντας στον χρήστη πολλαπλές παραλλαγές προς επιλογή (Clark, 2023).

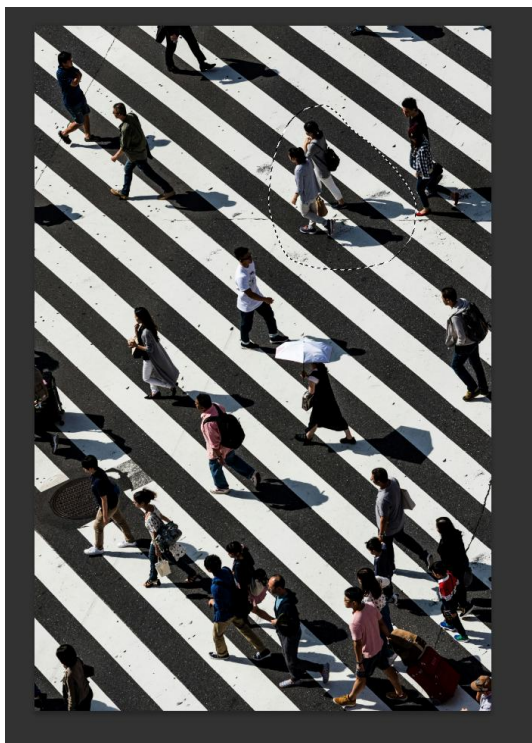
Η τεχνολογική αυτή μετάβαση δεν αποτελεί μια απλή βελτίωση της ψηφιακής εργαλειοθήκης, αλλά μια οντολογική μετατόπιση. Το Photoshop/Firefly επαναπροσδιορίζει τη φωτογραφία ως μέσο, μετακινώντας την από την αναπαράσταση της πραγματικότητας προς την παραγωγή πιθανών οπτικών εκδοχών.

5.2.2 Αισθητική και δημιουργική ανάλυση του παραγόμενου αποτελέσματος

Η κριτική εξέταση των λειτουργιών Generative Fill και Generative Expand αποκαλύπτει τον τρόπο με τον οποίο η αλγοριθμική νοημοσύνη αναδιατάσσει τη σημειωτική δομή της φωτογραφίας. Βάσει του μεθοδολογικού πλαισίου (βλ. ενότητα 5.1), εφαρμόζεται εδώ το σημειωτικό μοντέλο του Roland Barthes (1977), με την ανάλυση να εστιάζει στον τρόπο με τον οποίο η αλγοριθμική παρέμβαση αποσυνδέει το δηλωτικό επίπεδο (αυτό που καταγράφηκε αντικειμενικά) από το συνδηλωτικό επίπεδο (το παραγόμενο νόημα).

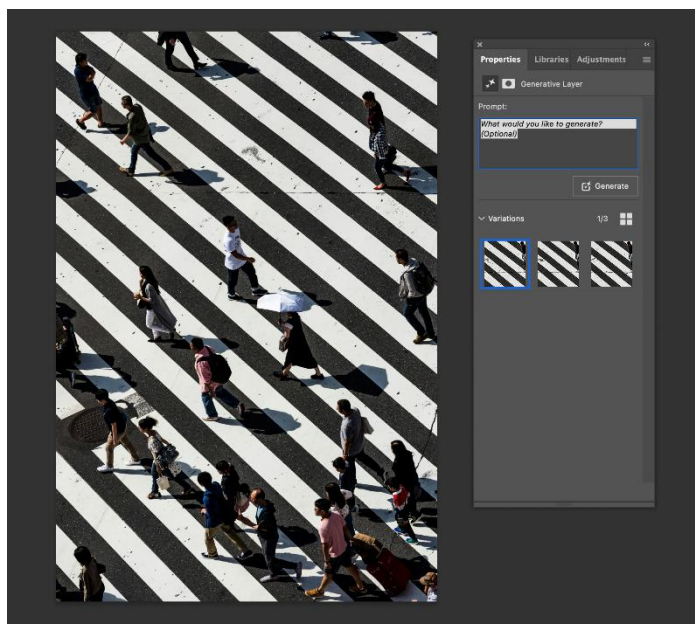
Στο πρώτο παράδειγμα, η αφαίρεση των πεζών (βλ. εικ.13) και η συνακόλουθη αλγοριθμική ανακατασκευή του υποβάθρου (βλ. εικ.14) αναδεικνύουν την υψηλή ικανότητα του Firefly στην κατανόηση της χωρικής συνοχής. Εξετάζοντας τα συγκεκριμένα μορφολογικά κριτήρια, παρατηρείται ότι το σύστημα ανασυνθέτει τη γεωμετρία της σύνθεσης (οι γραμμές της διάβασης), την υφή της ασφάλτου και τη συνολική φωτιστική συνθήκη, με τέτοια ακρίβεια, ώστε η ψηφιακή παρέμβαση να καθίσταται οπτικά μη ανιχνεύσιμη.

Από σημειωτική άποψη, η παρέμβαση αυτή ανακατασκευάζει ριζικά το φωτογραφικό studium (Barthes, 1980) -δηλαδή το ιστορικό, πολιτισμικό και αντικειμενικό πλαίσιο της εικόνας. Αν και η εικόνα διατηρεί τη γενική αίσθηση της ανθρώπινης κίνησης στον αστικό χώρο, η επιλεκτική αφαίρεση των δύο συγκεκριμένων πεζών αλλοιώνει την αυθεντική καταγραφή της στιγμής προς όφελος μιας πιο «καθαρής» και ελεγχόμενης σύνθεσης. Η αισθητική αυτή αρτιότητα καταργεί τα ίχνη της χειραγώγησης, επιβάλλοντας έναν απόλυτο, αλλά κατασκευασμένο φωτορεαλισμό, όπου η αλήθεια του φωτογραφικού τεκμηρίου υποτάσσεται στις αισθητικές επιλογές του δημιουργού.



Εικόνα 13. Αστικό τοπίο- επιλογή με lasso tool.

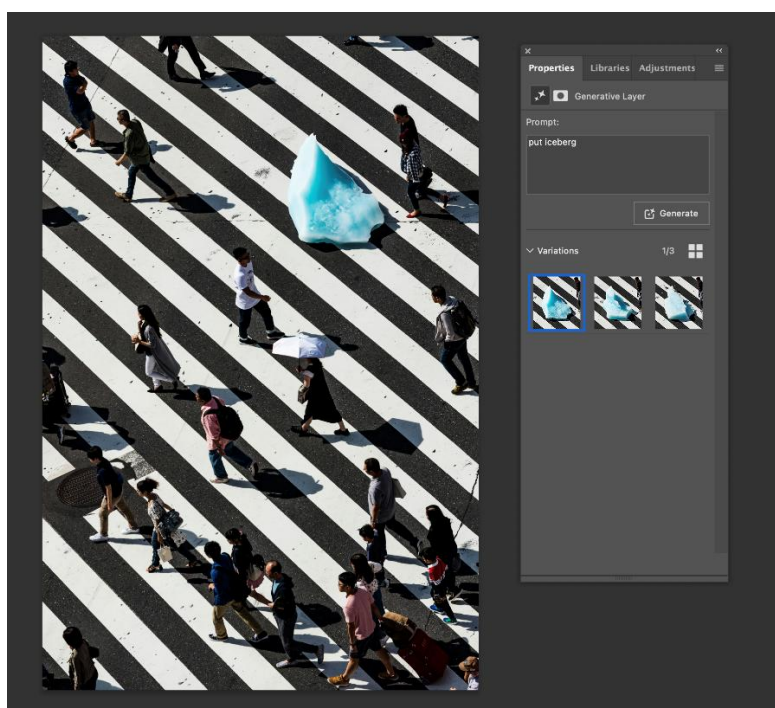
Πηγή εικόνας: <https://unsplash.com/photos/peoples-walking-on-pedestrian-lane-X53e51WfjIE>



Εικόνα 14.. Λειτουργία "Generative Fill", στο Adobe Photoshop

Πηγή εικόνας: <https://unsplash.com/photos/peoples-walking-on-pedestrian-lane-X53e51WfjIE>

Η εισαγωγή του εξωγενούς στοιχείου μέσω της προτροπής «put iceberg» (βλ. εικ. 15) μεταβάλλει ριζικά το νόημα της εικόνας, εισάγοντας μια σουρεαλιστική τροπή σε ένα κατά τα άλλα αυστηρά ρεαλιστικό τοπίο. Εδώ, η ΤΝ επιδεικνύει μια προηγμένη αισθητική προσαρμοστικότητα βάσει των κριτηρίων σύνθεσης και φωτισμού, καθώς υπολογίζει την προοπτική του αντικειμένου και παράγει τις αντίστοιχες σκιές και ανακλάσεις βάσει του προϋπάρχοντος φωτισμού. Το αποτέλεσμα είναι μια υβριδική οπτική σύνθεση, όπου το φανταστικό ενσωματώνεται οργανικά στους κανόνες της φυσικής πραγματικότητας, κλονίζοντας την τεκμηριωτική αξία της λήψης.

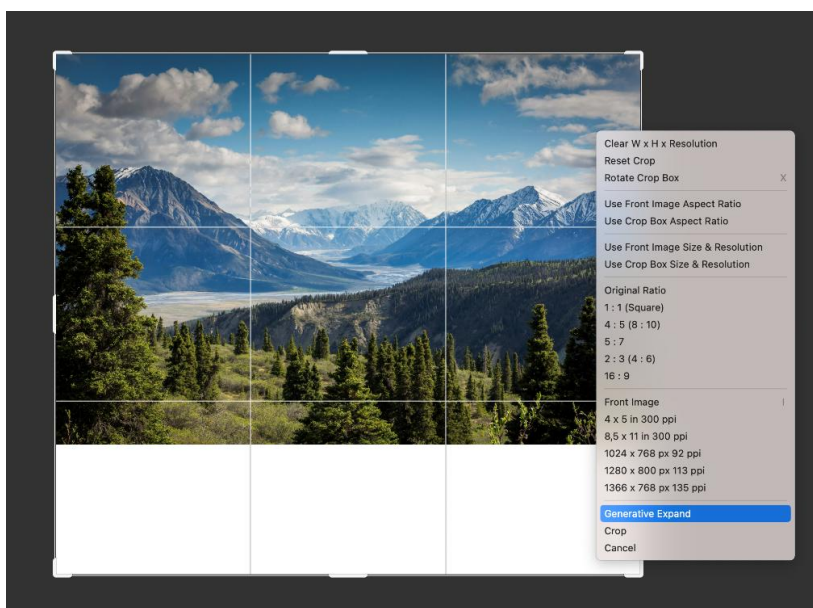


Εικόνα 15. Εισαγωγή prompt: "Put Iceberg"

Πηγή εικόνας: <https://unsplash.com/photos/peoples-walking-on-pedestrian-lane-X53e51WfjIE>

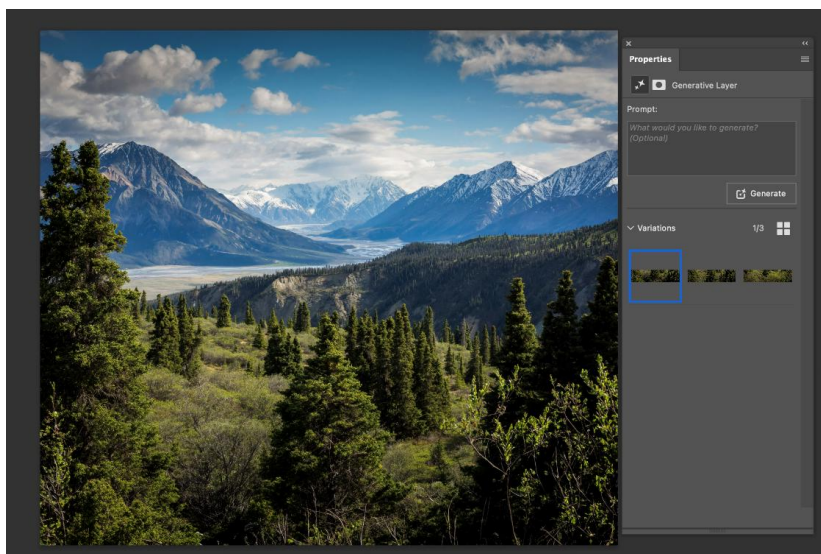
Αντίστοιχα, η εφαρμογή του Generative Expand (βλ. εικ. 16 και εικ. 17), αποδεικνύει ότι το φωτογραφικό κάδρο παύει να λειτουργεί ως το απόλυτο, φυσικό όριο που καθορίστηκε τη στιγμή του κλείστρου. Παράγοντας μια στατιστικά πιθανή συνέχεια του περιβάλλοντος χώρου -με απόλυτη χρωματική, ατμοσφαιρική και τονική ισορροπία- το σύστημα καθιστά το κάδρο μια μεταβλητή, ρευστή παράμετρο της μετα-παραγωγικής διαδικασίας.

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, κατά τον Barthes (1980) η φωτογραφία παραδοσιακά βασιζόταν στο «αυτό που υπήρξε», δηλαδή στην απαίτηση φυσικής ύπαρξης του αντικειμένου (referent) μπροστά στον φακό (Barthes, 1980). Όπως παρατηρείται στα συγκεκριμένα παραδείγματα, αυτή η συνθήκη καταρρέει, καθώς το outpainting κατασκευάζει ένα οπτικό περιβάλλον που δεν υπήρξε ποτέ.



Εικόνα 16.Λειτουργία "Generative Expand" στο Photoshop.

Πηγή Εικόνας: https://unsplash.com/photos/green-mountain-across-body-of-water-Bkci_8qcdvQ, Kalen Emsley



Εικόνα 17.Αποτέλεσμα Λειτουργίας "Generative Expand".

Πηγή Εικόνας: https://unsplash.com/photos/green-mountain-across-body-of-water-Bkci_8qcdvQ, Kalen Emsley

Η αισθητική ανάλυση των παραδειγμάτων επιβεβαιώνει ότι η παραγωγική ΤΝ μετατοπίζει τη φωτογραφία από το καθεστώς της «καταγραφής» σε αυτό της «διαμόρφωσης». Η εικόνα απελευθερώνεται από το ιστορικό της βάρος (αυτό που υπήρξε) και μετατρέπεται σε πολυεπίπεδη ψηφιακή σύνθεση, όπου η ανθρώπινη πρόθεση και οι στατιστικές πιθανότητες συνυπάρχουν, διαμορφώνοντας μια νέα ποιοτικά οπτική εμπειρία.

5.2.3 Θετικά και αρνητικά στοιχεία

Το κύριο πλεονέκτημα της ενσωμάτωσης του Firefly στο επαγγελματικό workflow εντοπίζεται στην κατάργηση των τεχνικών και χρονικών φραγμών κατά τη σύνθεση πολύπλοκων εικόνων (compositing). Η αυτοματοποιημένη προσαρμογή των υφών, του φωτισμού και της προοπτικής εκδημοκρατίζει την πρόσβαση σε υψηλού επιπέδου ψηφιακές τεχνικές, οι οποίες παλαιότερα απαιτούσαν πολυετή χειρωνακτική εμπειρία. Παράλληλα, η δυνατότητα άμεσης παραγωγής πολλαπλών εναλλακτικών εκδοχών μετατρέπει τη σχεδιαστική διαδικασία σε ένα ανοιχτό, πειραματικό πεδίο, επιτρέποντας την ταχύτατη διερεύνηση διαφορετικών συνθετικών λύσεων στην οπτική επικοινωνία και τη διαφήμιση (Liu & Chilton, 2021).

Ωστόσο, αυτή η τεχνική ευκολία εμπεριέχει σοβαρούς κριτικούς και ηθικούς κινδύνους. Η παραγωγή αόρατων παρεμβάσεων θολώνει οριστικά τα όρια μεταξύ αντικειμενικής καταγραφής και της δημιουργικής μυθοπλασίας. Η εξέλιξη αυτή πλήττει καίρια την κοινωνική αξιοπιστία της φωτογραφίας, καθιστώντας την ευάλωτη σε παραπλανητικές χρήσεις και προπαγάνδα, με άμεσες αρνητικές συνέπειες σε πεδία όπως η φωτοδημοσιογραφία, όπου η αλήθεια του τεκμηρίου αποτελεί δομικό στοιχείο της πρακτικής (Ritchin, 2009).

Επιπλέον, από αισθητικής άποψης, η εξάρτηση του Firefly από συγκεκριμένα, ομογενοποιημένα σύνολα δεδομένων της Adobe δημιουργεί τον κίνδυνο μιας εκτεταμένης οπτικής τυποποίησης. Αυτή η «αισθητική ομοιομορφία» γίνεται αντιληπτή μέσα από τα ορισθέντα μορφολογικά κριτήρια (βλ. ενότητα 5.1): τη σύνθεση (κυριαρχία υπερβολικά καθαρές και γεωμετρικά ισορροπημένες δομές), τη χρωματική παλέτα (επαναλαμβανόμενη χρήση πανομοιότυπων τονικών διαβαθμίσεων και κορεσμού), τον φωτισμό (τυποποιημένη διεύθυνση και σκληρότητα) και το ύφος (υιοθέτηση μιας ψηφιακής υφής που εξαλείφει τις φυσικές ατέλειες). Καθώς οι αλγόριθμοι Βαθιάς Μάθησης τείνουν να συγκλίνουν προς τις στατιστικά κυρίαρχες και ασφαλείς λύσεις για την ελαχιστοποίηση σφάλματος (Manovich, 2020b), η παραγόμενη οπτική γλώσσα τείνει προς μια ουδέτερη, εμπορική αισθητική που προσομοιάζει σε stock εικόνες, περιορίζοντας την καλλιτεχνική εκκεντρικότητα και το προσωπικό ύφος του δημιουργού.

5.2.4 Ο ρόλος του δημιουργού

Η χρήση εργαλείων όπως το Generative Fill και το Generative Expand, επιφέρει ουσιαστική αναδιάρθρωση στην υποκειμενικότητα του δημιουργού. Παραδοσιακά, η φωτογραφική δημιουργία ήταν άρρηκτα συνδεδεμένη με τη στιγμή της λήψης, δηλαδή με τη φυσική παρουσία του φωτογράφου στον χώρο, την επιλογή του κάδρου, τη διαχείριση του φωτισμού και την απόφαση για τη χρονική στιγμή του κλείστρου.

Στην περιβάλλον της παραγωγικής ΤΝ, η δημιουργική διαδικασία αποδεσμεύεται από τη χρονική αποκλειστικότητα της λήψης και μετατίθεται κυρίως στη φάση της μετα-παραγωγής (post-production). Καθώς το κάδρο μετατρέπεται από σταθερό όριο σε ένα

ρευστό, επεκτάσιμο πεδίο, ο φωτογράφος παύει να λειτουργεί ως ο αποκλειστικός καταγραφέας του ορατού κόσμου. Η δεξιότητα μετατοπίζεται από τη χειρωνακτική εκτέλεση και την τεχνική της λήψης στη στρατηγική καθοδήγηση και την αλγοριθμική επιμέλεια (algorithm curation). Ο δημιουργός καλείται πλέον να λειτουργήσει ως αξιολογητής, ο οποίος τροφοδοτεί το σύστημα με εννοιολογικές προτροπές και επιλέγει την καταλληλότερη εκδοχή μέσα από έναν ωκεανό αλγοριθμικών προτάσεων (Mazzone & Elgammal, 2019).

Αυτή η αυξημένη ελευθερία, ωστόσο, συνοδεύεται από μια διευρυμένη ηθική ευθύνη. Εφόσον ο δημιουργός μπορεί να αλλοιώσει ριζικά την αλήθεια μιας εικόνας χωρίς να αφήσει οπτικά ίχνη, η απόφαση για το που σταματά η καταγραφή και που ξεκινά η κατασκευή ανάγεται σε μια καθαρά υποκειμενική, ηθική επιλογή, επαναφέροντας στο προσκήνιο το ζήτημα της καλλιτεχνικής εντιμότητας (Ritchin, 2009).

Σε αναλογία με τη θεωρία για τη μετα-φωτογραφική συνθήκη, η TN δεν καταργεί τον φωτογράφο, αλλά μετασχηματίζει την πατρότητα του έργου. Ο δημιουργός μετατρέπεται από παραγωγός μορφών σε διευθυντή ενός συστήματος κατανεμημένης νοημοσύνης, όπου το τελικό αποτέλεσμα δεν αποτελεί πλέον προϊόν μιας ανθρώπινης χειρονομίας, αλλά το υβριδικό προϊόν της σύμπραξης μεταξύ της ανθρώπινης πρόθεσης και της υπολογιστικής πιθανότητας (Epstein & Hertzmann, 2023; Zylinska, 2020).

5.3. Μελέτη περίπτωσης: Midjourney - Η παραγωγή εικόνας από το κείμενο (text-to-image)

Η παρούσα μελέτη περίπτωσης μετατοπίζει το ερευνητικό ενδιαφέρον από τα εργαλεία τοπικής αλγοριθμικής τροποποίησης (inpainting/outpainting) στην καθαρή, εκ του μηδενός παραγωγή οπτικού περιεχομένου μέσω της πλατφόρμας Midjourney. Ενώ στο περιβάλλον του Photoshop/Firefly η παραγωγική TN λειτουργεί συμπληρωματικά προς ένα προϋπάρχον φωτογραφικό είδωλο, στο Midjourney η εικόνα αναδύεται ως αυτόνομη οντότητα με αποκλειστική αφετηρία τη χρήση φυσικής γλώσσας. Η επιλογή της συγκεκριμένης πλατφόρμας ως αντιπροσωπευτικού δείγματος των μοντέλων text-to-image, βασίζεται στην ευρεία αποδοχή της από τη σχεδιαστική κοινότητα και στην υψηλή

αισθητική πολυπλοκότητα των αποτελεσμάτων της. Μέσα από τον πειραματικό σχεδιασμό της οπτικής ταυτότητας (branding) μιας υποθετικής premium μάρκας ελληνικού μελιού («Bee Honey»), εξετάζεται η σημειωτική μετάφραση των λεκτικών προτροπών σε οπτικά συστήματα, οι τεχνικοί περιορισμοί του μέσου και η συνακόλουθη αναδιάρθρωση του ρόλου του δημιουργού.

5.3.1 Τεχνολογική Βάση και Λειτουργία

Το Midjourney, το οποίο παρουσιάστηκε το 2022 από την Midjourney Inc. (Tsidylo & Sendra, 2023), αποτελεί μια από τις πιο διαδεδομένες πλατφόρμες παραγωγής εικόνας από κείμενο. Η θεμελιώδης διαφορά του από τα παραδοσιακά ψηφιακά εργαλεία έγκειται στο γεγονός ότι το οπτικό υλικό δεν υφίσταται ως προϋπάρχουσα πληροφορία προς επεξεργασία, αλλά προκύπτει εξ ολοκλήρου μέσω αλγοριθμικής σύνθεσης. Η ιδιαιτερότητα της αρχιτεκτονικής του εντοπίζεται στην επιλογή του περιβάλλοντος εργασίας (user interface), καθώς η αλληλεπίδραση με το σύστημα (Midjourney Bot) πραγματοποιείται μέσω της πλατφόρμας Discord (Midjourney, 2025). Η διαδικασία εκκινεί με την εισαγωγή μιας λεκτικής προτροπής, βάσει της οποίας το μοντέλο παράγει ένα αρχικό πλέγμα τεσσάρων εναλλακτικών οπτικών εκδοχών. Στη συνέχεια, ο χρήστης δύναται να καθοδηγήσει την επαναληπτική εξέλιξη του αποτελέσματος μέσω επιλογών τοπικής παραλλαγής (variations) ή ποιοτικής αναβάθμισης της ανάλυσης (upscaling).

Τεχνολογικά, η πλατφόρμα βασίζεται σε Μοντέλα Διάχυσης (Bengesi et al., 2024), τα οποία συνθέτουν εικόνες μέσω της σταδιακής μετατροπής τυχαίου μαθηματικού θορύβου σε συνεκτικές οπτικές μορφές (Luo, 2022). Η αναζήτηση αυτή δεν αποτελεί προϊόν αναζήτησης ή κολλάζ, αλλά μια στοχαστική διαδικασία σύνθεσης νέου περιεχομένου μέσα σε ένα πολυδιάστατο, μαθηματικό λανθάνοντα χώρο. Η σημειωτική γέφυρα μεταξύ γλώσσας και εικόνας επιτυγχάνεται μέσω προεκπαιδευμένων νευρωνικών δικτύων, όπως το μοντέλο CLIP (Contrastive Language-Image Pre-training), τα οποία αντιστοιχίζουν γλωσσικές μονάδες (tokens) με συγκεκριμένα οπτικά χαρακτηριστικά, τεχνοτροπίες και υφές (Tsidylo & Sendra, 2023). Στις νεότερες εκδόσεις του λογισμικού (V6 και μεταγενέστερες), η ενισχυμένη κατανόηση της φυσικής γλώσσας επιτρέπει την ακριβή απόδοση σύνθετων συντακτικών δομών, διευκολύνοντας τον έλεγχο παραμέτρων όπως η φωτογραφική αισθητική, η κατεύθυνση του φωτισμού και η υλικότητα των αντικειμένων.

Η τεχνολογική λειτουργία του Midjourney εγκαθιστά τη γλώσσα ως πρωταρχικό εργαλείο μορφοποίησης του ορατού. Η μετάβαση από τον χειροκίνητο έλεγχο των εικονοστοιχείων στη λεκτική τους επίκληση μετατρέπει τη δημιουργική διαδικασία σε έναν εννοιολογικό διάλογο μεταξύ ανθρώπου και μηχανής, όπου η κειμενική περιγραφή αποκτά άμεση πλαστική και εικαστική υπόσταση.

5.3.2 Αισθητική και δημιουργική ανάλυση του παραγόμενου αποτελέσματος

Η διερεύνηση των αισθητικών δυνατοτήτων του Midjourney πραγματοποιήθηκε μέσω του σχεδιασμού της οπτικής ταυτότητας για την υποθετική premium μάρκα μελιού «Bee Honey». Για την αντικειμενική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, εφαρμόζεται η μεθοδολογία (βλ. ενότητα 5.1): αρχικά η σημειωτική θεωρία του Roland Barthes (1977), αναλύοντας πώς οι λεκτικοί όροι μεταφράζονται σε συνδηλώσεις (connotations) πολυτέλειας, και ακολούθως, η μορφολογική εξέταση των συγκεκριμένων κριτηρίων της σύνθεσης, του χρώματος και του φωτισμού (Barthes, 1977).

Στο αρχικό στάδιο, η χρήση της παρακάτω γενικής και αφηρημένης προτροπής:

«A massive premium corporate branding identity stationery mockup for a luxury Greek Honey brand named “Bee Honey”»

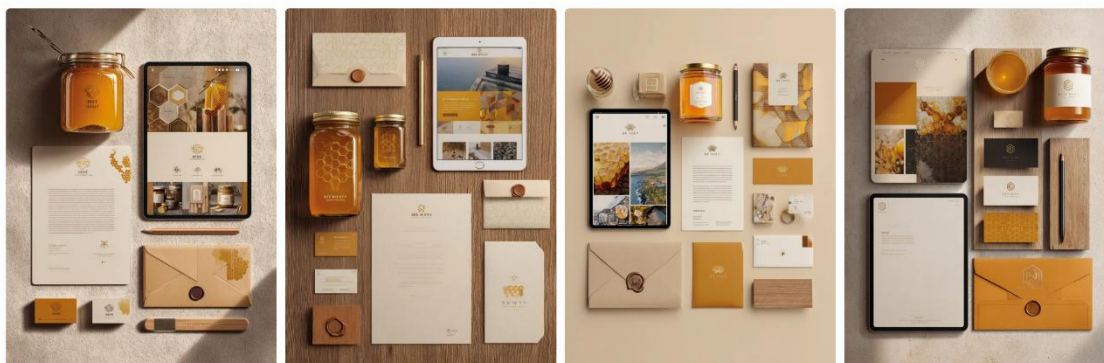
Βάσει αυτής, το σύστημα παρήγαγε ένα σύνολο τεσσάρων αποτελεσμάτων (βλ. εικ.18) με υψηλή εσωτερική συνοχή. Από σημειωτική άποψη, ο αλγόριθμος ενεργοποίησης άμεσα αυτό που ο Barthes ορίζει ως «ρητορική της εικόνας» (rhetoric of the image), προκειμένου να κατασκευάσει τον οπτικό «μύθο» της πολυτέλειας. Στο σημείο αυτό ανατρέπεται πλήρως η κλασική παραδοχή του Barthes ότι η φωτογραφία ξεκινά ως ένα «μήνυμα χωρίς κώδικα» που καταγράφει τη φυσική αναλογία της πραγματικότητας. Στο περιβάλλον του Midjourney, η εικόνα είναι εξ αρχής κωδικοποιημένη. Το σύστημα δεν καταγράφει, αλλά συνθέτει μια πολιτισμική, αισθητική και ιδεολογική επεξεργασία (συνδήλωση) πολυτέλειας, επιστρατεύοντας «τεχνικές» ανάλογες με αυτές που είχε περιγράψει ο Barthes, όπως η στρατηγική τοποθέτηση των αντικειμένων (wax seal, glass jar) και η προσομοίωση μιας ελεγχόμενης «πόζας» των προϊόντων στο κάδρο.

Η συνθήκη αυτή επιτεύχθηκε μέσα από συγκεκριμένα μορφολογικά κριτήρια, τα οποία αναλύονται ως εξής: ξεκινώντας από τη χρωματική παλέτα, παρατηρείται η επιλογή βαθιών, σκούρων τόνων, όπως το μαύρο και το ανθρακί, σε άμεση αντίθεση με θερμές χρυσές λεπτομέρειες. Παράλληλα, ο φωτισμός χαρακτηρίστηκε από τη χρήση χαμηλών και δραματικών τόνων (low-key lighting) με έντονες σκιάσεις που συνδηλώνουν αποκλειστικότητα, ενώ η σύνθεση βασίστηκε σε μια αυστηρά κεντρική και συμμετρική τοποθέτηση των αντικειμένων, η οποία παραπέμπει σε κλασικά πρότυπα σταθερότητας και κύρους. Οι εικόνες αυτές υιοθέτησαν αυτόματα τους κώδικες της αισθητικής της πολυτέλειας, αποδεικνύοντας τη στατιστική συσχέτιση που έχει εγγράψει ο αλγόριθμος κατά την εκπαίδευσή του, συνδέοντας τις έννοιες «premium» και «luxury» με συγκεκριμένα οπτικά στερεότυπα, του σύγχρονου σχεδιασμού.



Εικόνα 18.Εισαγωγή προτροπής: «A massive premium corporate branding identity stationery mockup for a luxury Greek Honey brand named "Bee Honey"». Δημιουργία Midjourney

Σε δεύτερη φάση, η μετάβαση σε μια εκτενή, εξειδικευμένη προτροπή που όριζε την οπτική γωνία (top-down flat lay view), τα υλικά (light oak wood, cream textured paper), τα επιμέρους στοιχεία σύνθεσης (glass jar, metal stylus, wax seal) και μια αυστηρά καθορισμένη χρωματική παλέτα (Amber Gold, Cream, Charcoal, and Burnt Orange) οδήγησε σε σαφώς πιο ελεγχόμενα αποτελέσματα (βλ. εικ.19). Η εισαγωγή όρων φωτογραφικής και σχεδιαστικής θεωρίας («soft cinematic side lighting», «sharp focus on textures») ανάγκασε το σύστημα να προσομοιώσει με ακρίβεια τις συνθήκες μιας επαγγελματικής φωτογράφισης προϊόντος (βλ. εικ 20).



Εικόνα 19.Εισαγωγή προτροπής: «A massive premium corporate branding identity stationery mockup for a luxury Greek Honey brand named "Bee Honey". Top-down flat-lay view on a split back-ground of light oak wood and cream textured paper. The elements include: an elegant glass jar of golden honey with a minimalist geometric honeycomb-pattern label, a modern tablet propped up showing a high-end website interface with natural textures, a luxury metal stylus pen, a letterhead with a sophisticated watermark, business cards with embossed honeycomb textures, and a branded envelope with a deep gold wax seal. A stylized minimalist bee and hexagon logo is consistent across all items. Color palette: Amber Gold, Cream, Charcoal, and Burnt Orange». Δημιουργία Midjourney.



Εικόνα 20.Εισαγωγή προτροπής: «A massive premium corporate branding identity stationery mockup for a luxury Greek Honey brand named "Bee Honey". Top-down flat-lay view on a split background of light oak wood and cream textured paper. The elements include: an elegant glass jar of golden honey with a minimalist geometric honeycomb-pattern label, a modern tablet propped up showing a high-end website interface with natural textures, a luxury metal stylus pen, a letterhead with a sophisticated watermark, business cards with embossed honeycomb textures, and a branded envelope with a deep gold wax seal. A stylized minimalist bee and hexagon logo is consistent across all items. Color palette: Amber Gold, Cream, Charcoal, and Burnt Orange. Soft cinematic side lighting, sharp focus on textures, sophisticated graphic design composition». Δημιουργία, Midjourney.

Εξετάζοντας τα μορφολογικά κριτήρια του ύφους και των επαναλαμβανόμενων μοτίβων, ο αλγόριθμος επέδειξε προηγούμενη ικανότητα διατήρησης της μορφολογικής ταυτότητας

του λογοτύπου, συγκεκριμένα της μέλισσας και του εξάγωνου, σε διαφορετικά μέσα, όπως τα έντυπα, οι συσκευασίες, οι ψηφιακές οθόνες και το tablet. Ωστόσο, η απόδοση των ψηφιακών διεπαφών (UI) παρέμεινε σε επιφανειακό και διακοσμητικό επίπεδο, καθώς η δομή του στερείτο πραγματικής λειτουργικής ιεράρχησης. Τέλος, η χρήση της έκδοσης V6 (βλ. εικ. 21), επιβεβαίωσε τη βελτιωμένη ευθυγράμμιση του μοντέλου με τις λεπτομέρειες της φυσικής γλώσσας, μειώνοντας τις αστοχίες στην ερμηνεία των υλικών, όπως στην περίπτωση της υφής του χαρτιού και του ξύλου.



Εικόνα 21.Εισαγωγή προτροπής: «A massive premium corporate branding identity stationery mockup for a luxury Greek Honey brand named "Bee Honey". Top-down flat-lay view on a split background of light oak wood and cream textured paper. The elements include: an elegant glass jar of golden honey with a minimalist geometric honeycomb-pattern label, a modern tablet propped up showing a high-end website interface with natural textures, a luxury metal stylus pen, a letterhead with a sophisticated watermark, business cards with embossed honeycomb textures, and a branded envelope with a deep gold wax seal. A stylized minimalist bee and hexagon logo is consistent across all items. Color palette: Amber Gold, Cream, Charcoal, and Burnt Orange. Soft cinematic side lighting, sharp focus on textures, sophisticated graphic design composition». Δημιουργία, Midjourney (V6).

Η αισθητική ανάλυση καταδεικνύει ότι η δημιουργική διαδικασία στο Midjourney λειτουργεί ως μια επαναληπτική διαδικασία φιλτραρίσματος. Ο σχεδιαστής δεν κατασκευάζει τη μορφή, αλλά ορίζει τις συνθετικές και φωτογραφικές παραμέτρους της, λειτουργώντας ως καλλιτεχνικός διευθυντής (art director) που μετατρέπει τη στατιστική προδιάθεση του αλγορίθμου σε μια συγκεκριμένη, συνεκτική οπτική πρόταση.

5.3.3 Θετικά και αρνητικά στοιχεία

Το βασικό πλεονέκτημα της χρήσης του Midjourney εντοπίζεται στην πρωτοφανή ταχύτητα κατά τη φάση της ιδεοπαραγωγής (concept generation). Το σύστημα επιτρέπει την ακαριαία

οπτικοποίηση αφηρημένων εννοιών και τη διερεύνηση πολλαπλών ενναλακτικών σχεδιαστικών κατευθύνσεων, εκδημοκρατίζοντας τη διαδικασία του προσχεδιασμού (moodboarding). Στο παράδειγμα του «Bee Honey», το σύστημα κατάφερε να παρουσιάσει ολοκληρωμένες, πολυστρωματικές συνθέσεις που αποδίδουν τη γενική αίσθηση ενός branding, διευκολύνοντας την επικοινωνία της σχεδιαστικής πρόθεσης στα στάδια ενός έργου.

Ωστόσο, τα πλεονεκτήματα αυτά συνοδεύονται και από σημαντικούς περιορισμούς, που υπονομεύουν την επαγγελματική αυτονομία του αποτελέσματος. Αρχικά, προκλήσεις ανακύπτουν από την τάση του αλγορίθμου προς την αισθητική ομοιομορφία. Βάσει των μορφολογικών κριτηρίων της ενότητας 5.1, η ομοιομορφία αυτή εξειδικεύεται και εντοπίζεται: στη σύνθεση (κυρίαρχα υπερβολικά τέλειων, κεντρικών και «καθαρών» δομών), στη χρωματική παλέτα (επαναλαμβανόμενη προτίμηση σε συγκεκριμένους συμπληρωματικούς συνδυασμούς υψηλού κορεσμού), στον φωτισμό (συχνή χρήση δραματικού, κινηματογραφικού φωτισμού με πανομοιότυπη κατεύθυνση), στο ύφος (μια γυαλιστερή, ψηφιακή υφή που εξαλείφει τις φυσικές ατέλειες) και στα επαναλαμβανόμενα οπτικά μοτίβα που προκύπτουν από τις στατιστικές τάσεις βάσης δεδομένων. Η εξάρτησή του από τα κυρίαρχα πρότυπα αναπαράγει συχνά μια ουδέτερη, εμπορική αισθητική που προσομοιάζει σε stock εικόνες, περιορίζοντας τη σχεδιαστική πρωτοτυπία.

Επιπλέον, το σύστημα εμφανίζει έντονη τυπογραφική αδυναμία, καθώς αδυνατεί να διαχειριστεί με ακρίβεια συγκεκριμένα κειμενικά στοιχεία, προβαίνοντας σε ορθογραφικά σφάλματα ή δομικές αλλοιώσεις των γραμματοσειρών, όπως αποτυπώνεται χαρακτηριστικά στην εσφαλμένη αναγραφή «Bee Hone» (βλ. εικ.22).



Εικόνα 22.Ορθογραφικό Σφάλμα, "Bee Hone", Δημιουργία Midjourney

Παράλληλα με τα τυπογραφικά σφάλματα, ένας εξίσου κρίσιμος περιορισμός εντοπίζεται στην έλλειψη κλιμακωσιμότητας του παραγόμενου υλικού. Δεδομένου ότι το Midjourney παράγει αποκλειστικά ψηφιογραφικά αρχεία (raster) και όχι διανυσματικά (vector), το αποτέλεσμα καθίσταται μη λειτουργικό για βιομηχανικές ή εκτυπωτικές εφαρμογές μεγάλης κλίμακας, απαιτώντας εκ νέου χειροκίνητη επεξεργασία από τον επαγγελματία.

Τέλος, σε θεωρητικό επίπεδο, η διαδικασία αυτή εγείρει ζητήματα που σχετίζονται με τη δημιουργικότητα, καθώς, όπως επισημαίνει η Boden (2004), η αλγοριθμική παραγωγή συνιστά μια μορφή συνδυαστικής δημιουργικότητας που βασίζεται αποκλειστικά στην αναδιάταξη προϋπαρχόντων δεδομένων, θέτοντας έτσι αυστηρά όρια στην ανάδυση ριζοσπαστικής πρωτοτυπίας (Boden, 2004).

Το Midjourney λειτουργεί ως ένας ισχυρός καταλύτης για τη δημιουργική διερεύνηση, ο οποίος όμως παράγει περατωμένα οπτικά αντικείμενα και όχι λειτουργικά σχεδιαστικά εργαλεία. Η αδυναμία του να ανταποκριθεί στις ακριβείς απαιτήσεις της τυπογραφίας και της κλιμακωσιμότητας επιβεβαιώνει ότι η TN στην παρούσα φάση δεν υποκαθιστά τη γραφιστική πράξη, αλλά την τροφοδοτεί με πρώτες ύλες.

5.3.4 Ο ρόλος του δημιουργού

Η ενσωμάτωση των μοντέλων text-to-image επιφέρει μια ριζική αναθεώρηση της υποκειμενικότητας και της εργασίας του σχεδιαστή. Ο παραδοσιακός ρόλος του δημιουργού, ο οποίος ήταν ιστορικά ταυτισμένος με την τεχνική δεξιότητα, τη χειρωνακτική εκτέλεση και τον έλεγχο εξειδικευμένων σχεδιαστικών προγραμμάτων, μετατοπίζεται προς τη στρατηγική και εννοιολογική εποπτεία.

Στο παράδειγμα της «Bee Honey», ο σχεδιαστής δεν σχεδιάζει τις γραμμές, δεν τοποθετεί τα αντικείμενα στον χώρο και δεν ρυθμίζει χειροκίνητα τις σκιές. Αντίθετα, οικοδομεί το εννοιολογικό πλαίσιο (conceptual framework) εντός του οποίου καλείται να λειτουργήσει η μηχανή. Η δημιουργική πράξη μεταβάλλεται σε μια πρακτική αλγοριθμικής επιμέλειας. Όπως υποστηρίζουν οι Mazzone και Elgammal (2019), στο περιβάλλον της παραγωγικής ΤΝ, η πράξη της επιλογής, της αξιολόγησης και της απόρριψης ανάμεσα σε εκατοντάδες αλγοριθμικές προτάσεις συνιστά από μόνη της την κύρια εκδήλωση της καλλιτεχνικής πατρότητας (Mazzone & Elgammal, 2019). Η δεξιότητα του δημιουργού πλέον κρίνεται από την ικανότητά του να μεταφράζει τη σχεδιαστική του σκέψη σε αποτελεσματική προτροπή και να κατευθύνει έναν διαρκή, επαναληπτικό διάλογο με το σύστημα, διορθώνοντας και εξελίσσοντας τις στοχαστικές προτάσεις της μηχανής.

Σε ένα περιβάλλον όπου η μηχανή μπορεί να παράγει άπειρες μορφές ακαριαία, η αξία μετατοπίζεται από την κατασκευή στην κρίση. Ο δημιουργός αποβάλλει την ιδιότητα του εκτελεστή και μετατρέπεται σε διευθυντή ενός συστήματος κατανεμημένης νοημοσύνης, όπου το τελικό έργο δεν αποτελεί προϊόν μιας μεμονωμένης ανθρώπινης χειρονομίας, αλλά το υβριδικό αποτέλεσμα της σύμπραξης μεταξύ της ανθρώπινης κριτικής σκέψης και της υπολογιστικής πιθανότητας (Epstein & Hertzmann, 2023; Zylinska, 2020).

5.4. Μελέτη περίπτωσης: Refik Anadol και Data-Driven AI Art

Η τρίτη μελέτη περίπτωσης ολοκληρώνει τη μεθοδολογική κλίμακα της παρούσας εργασίας, μετατοπίζοντας την έρευνα από τα εργαλεία τοπικής επεξεργασίας (Photoshop) και τις πλατφόρμες παραγωγής εμπορικών οπτικών συστημάτων (Midjourney) στην περιοχή της αυτόνομης, πειραματικής ψηφιακής τέχνης.

Το έργο του Unsupervised (2022) του Refik Anadol, το οποίο παρουσιάστηκε στο Μουσείο Μοντέρνας Τέχνης της Νέας Υόρκης (MoMA), δεν συνιστά μια απλή εφαρμογή της ΤΝ για τη δημιουργία στατικών εικόνων. Αντίθετα, αποτελεί ένα ριζοσπαστικό παράδειγμα όπου η υπολογιστική διαδικασία, η διαχείριση μεγάλων δεδομένων (Big Data) και η αρχιτεκτονική του χώρου συνυφαίνονται, μετατρέποντας τον αλγόριθμο από εκτελεστικό εργαλείο σε αυτόνομο καλλιτεχνικό μέσο. Μέσα από την ανάλυση της συγκεκριμένης ψηφιακής εγκατάστασης, εξετάζεται η ανάδυση της αισθητικής των δεδομένων, η υλική υπόσταση των άυλων υπολογιστικών διαδικασιών και ο ριζικός επαναπροσδιορισμός της καλλιτεχνικής πατρότητας.

5.4.1 Τεχνολογική Βάση και Λειτουργία

Το έργο Unsupervised του Refik Anadol βασίζεται στην επιστημολογική παραδοχή ότι τα δεδομένα μπορούν να προσεγγιστούν ως πρωτογενής καλλιτεχνική ύλη. Η τεχνολογική του υποδομή συγκροτείται από την επεξεργασία του ψηφιοποιημένου αρχείου και των μεταδεδομένων της συλλογής του MoMA, η οποία καλύπτει περισσότερα από διακόσια χρόνια καλλιτεχνικής παραγωγής. Το Refik Anadol Studio αξιοποίησε αυτό το εκτενές πολιτισμικό σύνολο δεδομένων για να εκπαιδεύσει ένα εξειδικευμένο μοντέλο Βαθιάς Μάθησης, βασισμένο στην αρχιτεκτονική του αλγορίθμου StyleGAN2 της NVIDIA. Η συγκεκριμένη υπολογιστική δομή ενσωματώνει τεχνικές Προσαρμοστικής Επαύξησης Διαχωριστή (ADA - Adaptive Discrimination Augmentation), οι οποίες σταθεροποιούν την εκπαίδευση του νευρωνικού δικτύου και εξασφαλίζουν την παραγωγή οπτικών μετασχηματισμών εξαιρετικά υψηλής ανάλυσης (Refik Anadol Studio, 2026).

Η περιήγηση και ο ανασυνδυασμός αυτού του τεράστιου όγκου πληροφοριών πραγματοποιείται μέσω ενός προσαρμοσμένου λογισμικού με την ονομασία Latent Space Browser. Μέσα σε αυτόν τον μαθηματικό λανθάνοντα χώρο, ο αλγόριθμος δεν αναπαράγει αυτούσια τα υπαρκτά έργα του μουσείου, αλλά συνθέτει νέες, στοχαστικές μορφές που διατηρούν τα μορφολογικά, χρωματικά και συνθετικά χαρακτηριστικά της αρχικής βάσης δεδομένων. Παράλληλα, η οντολογική ταυτότητα του έργου ξεπερνά τα όρια της άυλης ψηφιακής προβολής, καθώς η φυσική της υπόσταση ως συλλεκτικού αντικειμένου κατοχυρώνεται μέσω ενός ολοκληρωμένου συστήματος παρουσίασης. Αυτό το hardware σύστημα περιλαμβάνει ένα εξειδικευμένο, προσαρμοσμένο υπολογιστή που εκτελεί το λογισμικό σε πραγματικό χρόνο, μια οθόνη προβολής μεγάλης κλίμακας, καθώς και ένα

τρισδιάστατο φυσικό πιστοποιητικό υπογεγραμμένο από τον καλλιτέχνη, κατοχυρώνοντας το έργο ως μοναδικό (έκδοση 1/1) στην αγορά της σύγχρονης τέχνης (Refik Anadol Studio, 2026).

Η τεχνολογική αρχιτεκτονική του Unsupervised εισηγείται μια μετάβαση από το στατικό καλλιτεχνικό αντικείμενο στην έννοια του λειτουργικού συστήματος. Το έργο τέχνης παύει να υφίσταται ως μια παγωμένη χρονική στιγμή και μετατρέπεται σε μια διαρκή, δυναμική διαδικασία, όπου η πολιτισμική μνήμη του μουσείου μετασχηματίζεται σε ζωντανή, αλγοριθμική ροή.

5.4.2 Αισθητική και δημιουργική ανάλυση του παραγόμενου αποτελέσματος

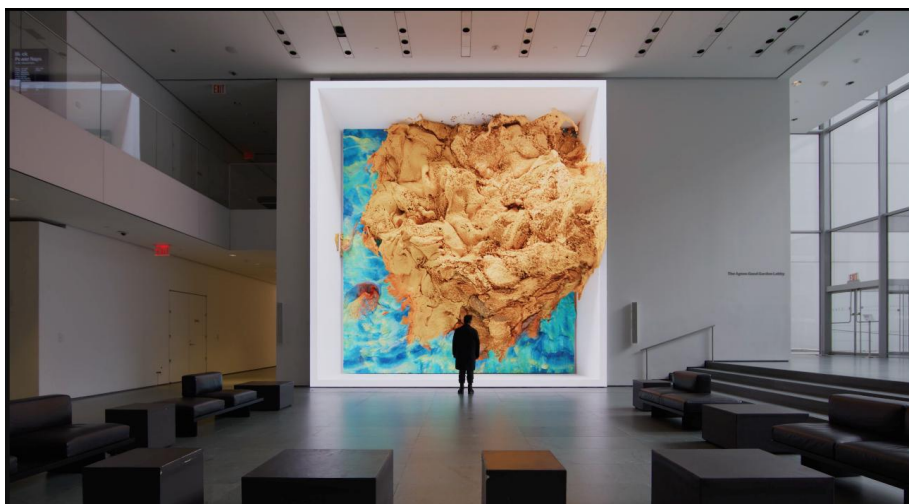
Η κρίση ότι η εγκατάσταση του Refik Anadol παράγει μια θεμελιωδώς νέα αισθητική εμπειρία δεν προκύπτει ως μια υποκειμενική διαπίστωση, αλλά θεμελιώνεται πάνω στα κριτήρια της ψηφιακής αισθητικής (Digital Aesthetics) της Christian Paul (2020) και της μετα-ανθρωποκεντρικής προσέγγισης της Joanna Zylińska (2020). Σύμφωνα με αυτό το πλαίσιο, το οποίο ορίστηκε μεθοδολογικά στην ενότητα 5.1, η σύγχρονη υπολογιστική εμπειρία αξιολογείται με βάση τρεις δομικούς άξονες: τη διαρκή μεταβολή (Fluidity), την καθαρή υβριδικότητα (hybridity) και την πολυαισθητηριακή εμβύθιση (immersion) του θεατή.

Εξετάζοντας το κριτήριο της διαρκούς μεταβολής, η αισθητική ταυτότητα του Unsupervised ορίζεται από μια αδιάκοπη μορφολογική ρευστότητα της εικόνας, η οποία απομακρύνεται από τη στατικότητα της παραδοσιακής εικαστικής αναπαράστασης. Οι οπτικές μορφές που αποτυπώνονται στην εγκατάσταση δεν λειτουργούν ως διακριτά, αυτοτελή είδωλα, αλλά ως παροδικές εκδηλώσεις ενός συνεχούς πεδίου στατιστικών πιθανοτήτων του λανθάνοντος χώρου. Τα ιστορικά έργα της μοντέρνας τέχνης αποδομούνται ριζικά, καθώς οι γραμμές, οι χρωματικοί κώδικες και οι πλαστοί όγκοι λιώνουν και ανασυντίθενται σε οργανικές, αφαιρετικές δομές.

Η διαδικασία αυτή ικανοποιεί το κριτήριο της υβριδικότητας, καταργώντας τα στεγανά μεταξύ ζωγραφικής, γλυπτικής και ψηφιακής προσομοίωσης. Η εικόνα στην εγκατάσταση του Anadol δεν παρουσιάζει κάτι προϋπάρχον, αλλά συμβαίνει σε πραγματικό χρόνο,

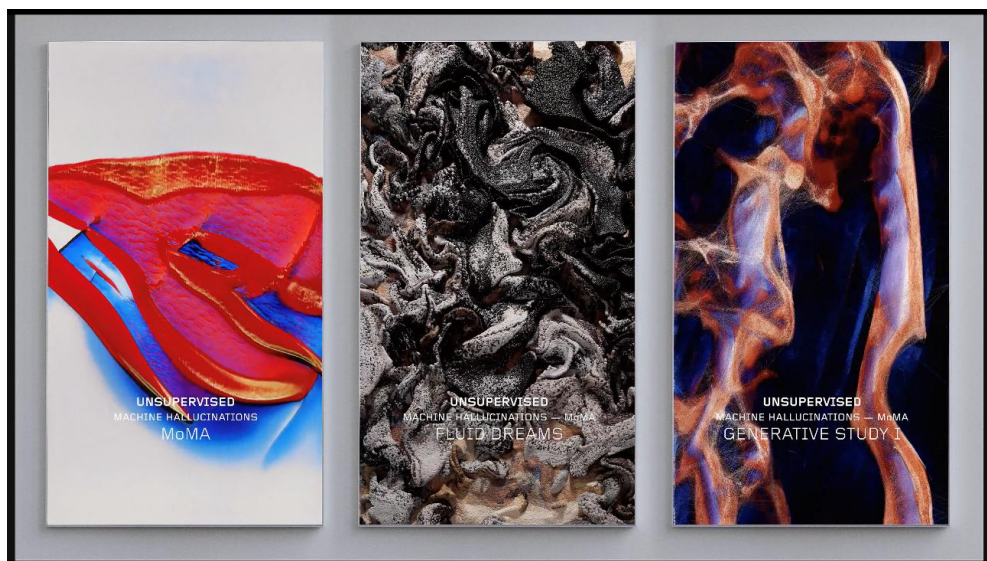
επιβάλλοντας μια αισθητική της καθαρής διάρκειας, όπου το έργο τέχνης μετατρέπεται από αντικείμενο σε ζωντανή διαδικασία.

Η χωρική διάσταση της εγκατάστασης ενεργοποιεί το κριτήριο της πολυαισθητηριακής εμπύθισης, μεταβάλλοντας δραστικά τη σχέση του θεατή με το έργο. Η χρήση μεγάλων επιφανειών προβολής και η συνεχής ροή των μορφών δημιουργούν ένα καθηλωτικό περιβάλλον που προκαλεί με έντονα σωματική, αισθητηριακή εμπλοκή (βλ. εικ.23). Ο θεατής δεν στέκεται απέναντι από έναν πίνακα, αλλά εμπεριέχεται μέσα στην οπτική δίνη του αλγορίθμου. Αυτή η συνθήκη προσδίδει στο άυλο ψηφιακό δεδομένο μια σχεδόν αρχιτεκτονική, υλική παρουσία, επιβεβαιώνοντας τη θεωρητική προσέγγιση της Paul (2020) για τη νέο- υλικότητα των ψηφιακών έργων, όπου ο κώδικας καταλαμβάνει και επαναδιαπραγματεύεται τον φυσικό χώρο του μουσείου (Paul, 2020).



**Εικόνα 23. Unsupervised, Refik Anadol. Στιγμιότυπο που ανακτήθηκε από:
<https://refikanadol.com/works/unsupervised/>**

Μορφολογικά, το αποτέλεσμα μπορεί να προσεγγιστεί ως ένας σύγχρονος ψηφιακός αφηρημένος εξπρεσιονισμός (βλ. εικ. 24). Ωστόσο, η ειδοποιός διαφορά που συγκροτεί τη νέα αισθητική πρόσληψη έγκειται στο γεγονός ότι η εμπειρία του κοινού ισορροπεί διαρκώς μεταξύ αναγνώρισης και αβεβαιότητας. Ο ανθρώπινος νους αναγνωρίζει φευγαλέα τα μορφολογικά ίχνη γνωστών καλλιτεχνικών ρευμάτων -όπως οι ιμπρεσιονιστικές τονικότητες ή οι γεωμετρίες της ρωσικής πρωτοπορίας- τα οποία όμως χάνονται ακαριαία πριν σταθεροποιηθούν σε μια συγκεκριμένη, αναγνωρίσιμη έννοια.



Εικόνα 24. Unsupervised, Refik Anadol. Στιγμιότυπο που ανακτήθηκε από :
<https://refikanadol.com/works/unsupervised/>

Η δημιουργική ανάλυση του έργου αποκαλύπτει ότι η TN μετατοπίζει την αισθητική εμπειρία από την ερμηνεία ενός σταθερού σημείου στην καθαρή βίωση της αλγοριθμικής μεταβολής. Το Unsupervised, δεν αναπαριστά τον κόσμο, αλλά κατασκευάζει μια αυτόνομη, στοχαστική εκδοχή του, όπου η ιστορία τέχνης παύει να λειτουργεί ως ιστορικό τεκμήριο και μετατρέπεται σε ένα ρευστό, διαρκώς εξελισσόμενο οπτικό περιβάλλον.

5.4.3 Θετικά και αρνητικά στοιχεία

Το κύριο πλεονέκτημα του Unsupervised εντοπίζεται στην εμφανή ανάδειξη της TN ως αυτόνομου πρωτογενούς καλλιτεχνικού μέσου και όχι ως επικουρικού εργαλείου επεξεργασίας. Το έργο μπορεί να χαρακτηριστεί ως «digital born», καθώς η αισθητική και η εννοιολογική του υπόσταση είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με τις υπολογιστικές διαδικασίες (Paul, 2020). Παράλληλα, η μετατροπή του αρχείου του MoMA σε ενεργό dataset προσφέρει ένα υποδειγματικό μοντέλο για το πώς η πολιτισμική κληρονομιά μπορεί να απεγκλωβιστεί από τη στατική, μουσειακή της αποθήκευση και να επανακινητοποιηθεί, μετατρέποντας την καλλιτεχνική δημιουργία από ατομική χειρονομία σε ένα σύστημα μεγάλης κλίμακας.

Ωστόσο, η προσέγγιση αυτή συνοδεύεται από σοβαρούς εννοιολογικούς και ιστορικούς περιορισμούς. Αρχικά, ανακύπτει ο κίνδυνος μιας επιφανειακής αισθητικοποίησης του αποτελέσματος. Παρά την αναμφισβήτητη οπτική και αισθητηριακή γοητεία της

εγκατάστασης, εγείρεται το κριτικό ερώτημα κατά πόσο το έργο υπερβαίνει τα όρια ενός εντυπωσιακού τεχνολογικού θαύματος, υστερώντας στη συγκρότηση ενός ουσιαστικού και ανατρεπτικού εννοιολογικού περιεχομένου.

Επιπλέον, οι όροι της συνδυαστικής δημιουργικότητας υποδεικνύουν ότι οι παραγόμενες μορφές, παρά την πρωτοφανή συνθετική τους εμφάνιση, παραμένουν εγκλωβισμένες στα όρια των δεδομένων εκπαίδευσης. Όπως υποστηρίζει η Boden (2004), η αλγοριθμική αυτή παραγωγή συνιστά μια τυπική εκδήλωση συνδυαστικής δημιουργικότητας που ανασυνθέτει προϋπάρχοντα πολιτισμικά στοιχεία, θέτοντας δομικούς φραγμούς στην ανάδυση μιας πραγματικά ριζοσπαστικής, εκ του μηδενός καλλιτεχνικής καινοτομίας (Boden, 2004). Κατά συνέπεια, ο βαθμός πρωτοτυπίας περιορίζεται από την εξάρτηση των συστημάτων ΤΝ από το ήδη υπάρχον πολιτισμικό απόθεμα.

Τέλος, ανακύπτει το ζήτημα της εξομάλυνσης της ιστορικότητας. Μέσα στο ίδιο αλγοριθμικό καλούπι, διαφορετικές καλλιτεχνικές περίοδοι, κινήματα και πολιτικά πλαίσια συνυπάρχουν ίσως ισοπεδωτικά. Αυτή η συνθήκη οδηγεί στην απώλεια της ιστορικής ιδιαιτερότητας των έργων, καθώς η ιστορία της τέχνης απογυμνώνεται από το κοινωνικό της βάρος και μετατρέπεται σε ένα αποστασιοποιημένο σύνολο μαθηματικών δεδομένων (Manovich, 2020b).

Η κριτική αποτίμηση του έργου αναδεικνύει την εγγενή αντίφαση της data-driven τέχνης. Ενώ απελευθερώνει τη μορφή από τα παραδοσιακά της δεσμά, διατρέχει τον κίνδυνο να μετατρέψει την ιστορική μνήμη σε μια διακοσμητική, αλγοριθμική προσομοίωση, όπου η πολυπλοκότητα της τέχνης υποτάσσεται στη στατιστική ομογενοποίηση του μοντέλου.

5.4.4 Ο ρόλος του δημιουργού

Η περίπτωση του Unsupervised αναδεικνύει μια ουσιαστική μετατόπιση στο ρόλο του δημιουργού, η οποία διαφοροποιείται αισθητά από τον έλεγχο των εικονοστοιχείων (pixels) στο Photoshop ή την σύνταξη των προτροπών στο Midjourney. Στο έργο του Refik Anadol, η δημιουργική πράξη αποσυνδέεται από την άμεση κατασκευή ή τον σχεδιασμό της τελικής εικόνας και μετατοπίζεται στη μεταδομική σύλληψη, τη ρύθμιση και την εποπτεία του ίδιου του συστήματος παραγωγής.

Ο καλλιτέχνης λειτουργεί πλέον ως ένας αρχιτέκτονας συστημάτων και επιμελητής δεδομένων (Mazzone & Elgammal, 2019). Η δημιουργικότητά του εκδηλώνεται στη συνειδητή επιλογή του συγκεκριμένου συνόλου δεδομένων (της συλλογής του MoMA), στον καθορισμό των κανόνων φιλτραρίσματος της πληροφορίας, στη λεπτή ρύθμιση των μαθηματικών παραμέτρων του StyleGAN2 και στον σχεδιασμό του πολυαισθητηριακού περιβάλλοντος παρουσίασης στον φυσικό χώρο. Ο Anadol δεν ελέγχει το τελικό οπτικό αποτέλεσμα σε επίπεδο λεπτομέρειας. Η στοχαστική τυχειότητα του αλγορίθμου διασφαλίζει ότι οι μορφές που εμφανίζονται στην οθόνη είναι εν μέρει απρόβλεπτες ακόμη και για τον ίδιο. Ο δημιουργός δεν κατασκευάζει το έργο, αλλά θέτει τις ακριβείς προϋποθέσεις και τα όρια εντός των οποίων το έργο αυτοπαράγεται.

Στο πλαίσιο της data-driven τέχνης, η έννοια της ατομικής καλλιτεχνικής αυθεντίας αντικαθίσταται από μια μετα-ανθρωποκεντρική πατρότητα (Zylinska, 2020). Ο δημιουργός αποβάλλει την ιδιότητα του μοναδικού εκτελεστή και μετατρέπεται σε ενορχηστρωτή ενός συστήματος κατανεμημένης νοημοσύνης, όπου η καλλιτεχνική αξία μετατοπίζεται από την παραγωγή του ορατού αντικειμένου στον ευφυή σχεδιασμό της διαδικασίας που το καθιστά δυνατό.

5.5. Συγκριτική Ανάλυση των Μελετών Περίπτωσης

Η συγκριτική εξέταση των τριών μελετών περίπτωσης -του Adobe Photoshop, του Midjourney και του έργου Unsupervised του Refik Anadol- αναδεικνύει ότι η ενσωμάτωση της TN στη δημιουργική διαδικασία δεν είναι ενιαία. Αντίθετα, διαφοροποιείται ουσιαστικά με βάση τον βαθμό ελέγχου, την οντολογική φύση της εικόνας και τον μετασχηματισμό του ρόλου του δημιουργού.

Ως προς τον βαθμό ελέγχου, διαμορφώνεται μια σαφής κλίμακα αλγοριθμικής διαμεσολάβησης. Στο περιβάλλον του Adobe Photoshop, ο έλεγχος παραμένει σε μεγάλο βαθμό επικεντρωμένος στον άνθρωπο, καθώς η TN λειτουργεί ως υποστηρικτικό ψηφιακό εργαλείο, προορισμένο να ενισχύει ή να επεκτείνει μια ήδη υπάρχουσα εικονογραφική βάση. Στο Midjourney, ο έλεγχος μετατρέπεται σε έμμεσο. Η δημιουργική πράξη μετατοπίζεται στη σημειωτική και κειμενική καθοδήγηση μέσω προτροπών, οι οποίες προσανατολίζουν την αλγοριθμική παραγωγή χωρίς όμως να προκαθορίζουν απόλυτα το

τελικό εικονοστοιχείο. Στο Unsupervised, ο έλεγχος μεταφέρεται σε ένα σαφώς πιο αφηρημένο επίπεδο, όπου ο καλλιτέχνης απομακρύνεται από τη μορφοποίηση της εικόνας και σχεδιάζει το ίδιο το υπολογιστικό σύστημα, επιλέγοντας τα δεδομένα και ρυθμίζοντας τους κανόνες λειτουργίας της αλγοριθμικής ανόδου.

Αντίστοιχες, διαφοροποιήσεις εντοπίζονται και στην οντολογική φύση του παραγόμενου αποτελέσματος, οι οποίες ερμηνεύονται με βάση του θεωρητικού πλαισίου. Στο Photoshop και το Midjourney, η εικόνα αντιμετωπίζεται και λειτουργεί ως ένα περατωμένο, στατικό προϊόν που αναπαράγει συγκεκριμένα δηλωτικά και συνδηλωτικά νοήματα (Barthes, 1977), με εφαρμοσμένη χρησιμότητα, όπως η εμπορική οπτική ταυτότητα. Αντίθετα, στην εγκατάσταση του Anadol, η εικόνα συγκροτείται ως δυναμική, ανοιχτή διαδικασία σε συνεχή εξέλιξη, εκπληρώνοντας τα κριτήρια της ρευστότητας και της μετα-υλικότητας (Paul, 20020), μετατοπίζοντας την έμφαση από το παγωμένο αισθητικό αποτέλεσμα στη βίωση μιας χωρικής και αισθητηριακής εμπειρίας.

Η οργάνωση αυτή επηρεάζει άμεσα τη θέση και την υποκειμενικότητα του δημιουργού μέσα στην παραγωγική ροή. Στο Photoshop, ο δημιουργός διατηρεί την ιδιότητα του χειριστή και τεχνικού επεξεργαστή, ελέγχοντας άμεσα την πλαστικότητα της εικόνας. Στο Midjourney, ο ρόλος του μεταβάλλεται σε πρακτική γλωσσικής καθοδήγησης και αλγοριθμικής επιλογής, όπου ο σχεδιαστής καλείται να αξιολογήσει και να απομονώσει την καταλληλότερη εκδοχή ανάμεσα σε πολλαπλές στοχαστικές προτάσεις. Τέλος, στο Unsupervised, ο καλλιτέχνης αναλαμβάνει τη λειτουργία ενός αρχιτέκτονα συστημάτων, με την εργασία του να επικεντρώνεται στην οργάνωση των συνόλων δεδομένων και στη διαχείριση των υπολογιστικών υποδομών.

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τις δομικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των τριών μοντέλων αλγοριθμικής παραγωγής:

Πίνακας 2. Συγκριτική αποτίμηση των μοντέλων αλγοριθμικής παραγωγής εικόνας

Μελέτη Περίπτωσης	Βαθμός Ελέγχου	Φύση της Εικόνας	Ρόλος του Δημιουργού
Adobe Photoshop	Άμεσος / Χειροκίνητος έλεγχος	Στατικό προϊόν (Τοπική τροποποίηση)	Χειριστής & Τεχνικός επεξεργαστής
Midjourney	Έμμεσος / Κειμενικός έλεγχος (prompting)	Περατωμένο προϊόν (Συνδυαστική σύνθεση)	Επιμελητής μορφών & Γλωσσικός καθοδηγητής
Refik Anadol (Unsupervised)	Αφηρημένος / Εννοιολογικός έλεγχος	Δυναμική διαδικασία (Αλγοριθμική ροή)	Αρχιτέκτονας συστημάτων & Επιμελητής δεδομένων

Η συγκριτική αυτή εξέταση καταδεικνύει ότι όσο αυξάνεται η αλγοριθμική αυτονομία του συστήματος, τόσο μειώνεται ο άμεσος ανθρώπινος έλεγχος πάνω στη συγκεκριμένη μορφή. Με άλλα λόγια, η δημιουργικότητα μετατοπίζεται σταδιακά από την κατασκευή μεμονωμένων οπτικών ειδώλων στη διαμόρφωση των μαθηματικών μηχανισμών που τα καθιστούν δυνατά. Συνεπώς, η ΤΝ δεν λειτουργεί απλώς ως ένα εργαλείο ενίσχυσης των παραδοσιακών πρακτικών. Αντίθετα, εισάγει μια βαθύτερη, παραδειγματική μετατόπιση: την οντολογική μετάβαση από την εικόνα ως αυτοτελές αντικείμενο, στην εικόνα ως ανοιχτό υπολογιστικό σύστημα. Η κατανόηση αυτής της μεταβολής κρίνεται θεσμικά απαραίτητη, καθώς ορίζει τον τρόπο με τον οποίο αναδιαρθρώνεται η έννοια της δημιουργικότητας και της καλλιτεχνικής αυθεντίας στη σύγχρονη οπτική κουλτούρα.

5.6. Σύνοψη

Στο κεφάλαιο αυτό μελετήθηκε η πρακτική εφαρμογή και η συγκριτική αξιολόγηση των μοντέλων παραγωγικής ΤΝ μέσα από τρεις διακριτούς μεθοδολογικούς σταθμούς, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν την τρέχουσα οπτική κουλτούρα. Σύμφωνα με την ανάλυση των συστημάτων, η χρήση των εργαλείων inpainting και outpainting του Adobe Photoshop τεκμηριώνει τη μετάβαση από τη χειρωνακτική χειραγώγηση των εικονοστοιχείων στην αυτοματοποιημένη ανακατασκευή της πληροφορίας, εντείνοντας τη μετα-φωτογραφική σύνθεση. Η μόνιμη ανάγκη για τη διερεύνηση των ορίων της εκ του μηδενός παραγωγής

οπτικού περιεχομένου οδήγησε στην εξέταση της πλατφόρμας Midjourney , όπου η φυσική γλώσσα εγκαθίσταται ως το πρωτογενές εργαλείο μορφοποίησης, μετατρέποντας τη σχεδιαστική πράξη σε έναν εννοιολογικό διάλογο που ανασυνθέτει προϋπάρχοντα πολιτισμικά στερεότυπα.

Στη συνέχεια εξετάστηκαν οι οντολογικοί και χωρικοί σταθμοί της data-driven AI τέχνης, όπως αυτοί εκδηλώνονται στην εγκατάσταση Unsupervised του Refik Anadol, αναδεικνύοντας πώς η επεξεργασία μεγάλων δεδομένων (Big Data) μέσω της αρχιτεκτονικής StyleGAN2 μετατρέπει το έργο τέχνης από στατικό αντικείμενο σε μία διαρκή, ρευστή αλγοριθμική ροή πραγματικού χρόνου. Παράλληλα, αναλύθηκαν τα θετικά και αρνητικά στοιχεία των εν λόγω συστημάτων, όπου η πρωτοφανής ταχύτητα ιδεοπαραγωγής και ο εκδημοκρατισμός των τεχνικών έρχονται αντιμέτωποι με τους κινδύνους της αισθητικής ομογενοποίησης και της εξομάλυνσης της ιστορικότητας των έργων.

Η συγκριτική αποτίμηση των τριών μοντέλων κατέδειξε ότι η δημιουργική διαδικασία αναδιοργανώνεται γύρω από μια σαφή κλίμακα, όπου όσο αυξάνεται η αλγοριθμική αυτονομία της μηχανής, τόσο ο δημιουργός απομακρύνεται από την εκτέλεση και μετατοπίζεται προς τη στρατηγική καθοδήγηση και την αλγοριθμική επιμέλεια. Τέλος, στο κεφάλαιο αυτό θεμελιώθηκε ότι η ενσωμάτωση της TN εισάγει μια βαθύτερη παραδειγματική μεταβολή, η οποία συνίσταται στην οντολογική μετάβαση από την εικόνα ως αυτοτελές, κλειστό αντικείμενο στην εικόνα ως ανοιχτό υπολογιστικό σύστημα κατανεμημένης νοημοσύνης.

6. Προκλήσεις, Προβληματισμοί και Επιπτώσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης στον Δημιουργικό Χώρο

Ο ερευνητικός στόχος του παρόντος κεφαλαίου εστιάζει στην κριτική αποτίμηση και τη θεωρητική μετεξέλιξη των ευρημάτων που προέκυψαν από τη βιβλιογραφική επισκόπηση και την ανάλυση μελετών περίπτωσης. Επιδίωξη της ενότητας είναι να μεταβεί από την τεχνική και πρακτική περιγραφή των συστημάτων ΤΝ σε μια βαθύτερη μετα-ανάλυση των αισθητικών, οντολογικών και εργασιακών τους συνεπειών.

Για την επίτευξη αυτού του στόχου, αναπτύσσεται μια συγκροτημένη λογική ακολουθία υποενοτήτων. Αρχικά, εξετάζεται η μετατόπιση του καλλιτέχνη προς τον επιμελητικό ρόλο και οι εντάσεις που προκαλεί η κατανομή της πατρότητας. Στη συνέχεια, ο διάλογος εμβαθύνει στον επαναπροσδιορισμό της αυθεντικότητας και της δημιουργικότητας, ο οποίος μεταφέρεται από το στατικό αντικείμενο στη δυναμική ψηφιακή ροή. Η θεωρητική αυτή βάση συνδέεται αμέσως μετά τις θεσμικές και ηθικές προκλήσεις, αναλύοντας τα νομικά κενά της πρακτορικής ΤΝ και την εμπορευματοποίηση του καλλιτεχνικού ύφους. Ακολούθως, η κριτική στρέφεται στην ίδια την αισθητική φυσιογνωμία των έργων, διευρύνοντας το φαινόμενο της αισθητικής ομοιομορφίας (AI sameness) και τη διολίσθηση στη λογική του θεάματος. Τέλος, το κεφάλαιο συνδέει την ανάλυση με την κοινωνικοοικονομική πραγματικότητα της αγοράς, αποτιμώντας τον εργασιακό μετασχηματισμό και τη δυναμική της αποειδίκευσης (deskilling) στις εφαρμοσμένες τέχνες, για να καταλήξει σε έναν αναγκαίο αντίλογο που προσεγγίζει τη μηχανή ως ενεργό συνεργάτη μέσα από το πρίσμα της υπό εξέταση συν-δημιουργίας.

6.1. Ο ρόλος του καλλιτέχνη στην εποχή της ΤΝ

Η ενσωμάτωση της ΤΝ στα δημιουργικά περιβάλλοντα υποστηρίζεται ότι μπορεί να μεταβάλλει τον ρόλο του δημιουργού, μετατοπίζοντας το επίκεντρο της καλλιτεχνικής πράξης από την παραδοσιακή, άμεση μορφοπλαστική επέμβαση στη σύλληψη, τη ρύθμιση και την επίβλεψη σύνθετων διαδικασιών παραγωγής. Η εξέλιξη αυτή παρουσιάζει εμφανείς συγκλίσεις με τις αρχές της εννοιολογικής τέχνης (conceptual art), όπως αυτές διατυπώθηκαν από τον Sol LeWitt (1967), (βλ. προηγούμενο κεφάλαιο). Ωστόσο, στην αλγοριθμική συνθήκη, η προτεραιότητα της ιδέας έναντι της υλοποίησης προσλαμβάνει μια

νέα υπολογιστική διάσταση. Η ανθρώπινη συμβολή τείνει να μην αφορά την καθοδήγηση μιας χειροκίνητης εκτέλεσης, αλλά τον εκ των προτέρων καθορισμό των μαθηματικών όρων γένεσης του έργου, μέσω της επιλογής δεδομένων, της διαμόρφωσης λεκτικών προτροπών και της ρύθμισης παραμέτρων.

Σε αυτό το περιβάλλον, ο δημιουργός συχνά προσλαμβάνει έναν διαφορούμενο ρόλο. Από τη μια πλευρά, προσεγγίζεται ως «κυνηγός θησαυρών» (treasure hunter), ο οποίος καλείται να πλοηγηθεί στο χαοτικό εύρος αλγοριθμικών πιθανοτήτων του λανθάνοντος χώρου (Bomba & De Angeli, 2025). Από την άλλη πλευρά, επωμίζεται την αποκλειστική ευθύνη για την τελική απόδοση νοηματικού περιεχομένου, καθώς η μηχανή παράγει μορφές αλλά στερείται προθέσεων (Wadinabiarachchi et al., 2025).

Η συνθήκη αυτή τροφοδοτεί τη συζήτηση γύρω από την έννοια της «διαπλεκόμενης πατρότητας» (entangled authorship), όπου το τελικό έργο εξετάζεται όχι ως προϊόν μιας μεμονωμένης χειρονομίας, αλλά το αποτέλεσμα μιας συλλογικής και καταναμημένης διαδικασίας μεταξύ ανθρώπου, δεδομένων και αλγορίθμων (Bomba & De Angeli, 2025). Απέναντι σε αυτή τη θέση, ωστόσο, αναπτύσσεται ένας ισχυρός αντίλογος από την ανθρωποκεντρική και νομική σχολή σκέψης, η οποία υποστηρίζει ότι η έννοια της «διαπλεκόμενης πατρότητας» αποτελεί μια ανθρωπομορφική κατασκευή. Κατά τη θεώρηση αυτή, η δημιουργική αυθεντία παραμένει αποκλειστικό προνόμιο του ανθρώπου-δημιουργού, καθώς ο αλγόριθμος στερείται βιωμάτων και προθετικότητας, λειτουργώντας αποκλειστικά ως ένα ιδιαίτερα πολύπλοκο εκτελεστικό μέσο (Hertzmann, 2018). Αυτή η θεωρητική αντιπαράθεση δημιουργεί μια εγγενή ένταση, καθώς ο άνθρωπος απομακρύνεται από τον άμεσο εκτελεστικό έλεγχο των εικονοστοιχείων, αλλά παραμένει ο μοναδικός υπόλογος για την ένταξη του αποτελέσματος σε ένα συγκεκριμένο πολιτισμικό πλαίσιο.

Η κατάσταση αυτή περιπλέκεται περαιτέρω με την πρόσφατη ανάδυση της πρακτορικής ΤΝ ως αυτόνομου ψηφιακού συνεργάτη (digital collaborator) (Atir & Yam, 2025; Pol, 2025). Καθώς το σύστημα συμμετέχει ενεργά σε όλα τα στάδια, από τον ιδεασμό έως την αξιολόγηση (Venkatesh et al., 2025), η μηχανή εμφανίζει, κατά ορισμένους μελετητές, μια δική της μορφή δράσης (agency) και απρόβλεπτης συμπεριφοράς (Sklar & Jiang, 2025). Η

εμφάνιση της πρακτορικής ΤΝ οξύνει τις παραπάνω εντάσεις, καθώς ο δημιουργός δεν καθοδηγεί απλώς ένα παθητικό εργαλείο, αλλά καλείται να διαπραγματευτεί την αισθητική του ταυτότητα με ένα σύστημα που συνδιαμορφώνει το έργο, ανοίγοντας έναν νέο κύκλο επιστημονικών διαφωνιών σχετικά με τα όρια της ανθρώπινης αυτονομίας στη λήψη αποφάσεων.

Εν κατακλείδι, ο καλλιτέχνης στην εποχή της ΤΝ απομακρύνεται εν μέρει από τη λειτουργία του παραδοσιακού χειρώνακτα εκτελεστή της μορφής και τείνει να μετατραπεί σε αρχιτέκτονα εννοιολογικών συστημάτων. Αυτή η μετατόπιση από την κατασκευή στην επιμέλεια επαναπροσδιορίζει τα όρια της ανθρώπινης πρόθεσης, ανοίγοντας παράλληλά μια κρίσιμη συζήτηση για τη φύση της ίδιας της καλλιτεχνικής αυθεντικότητας.

6.2. Αυθεντικότητα και Δημιουργικότητα

Η μεταβολή της καλλιτεχνικής πράξης, όπως αναλύθηκε προηγουμένως, επαναφέρει στο προσκήνιο τον διάλογο γύρω από την αυθεντικότητα και τη δημιουργικότητα, μετατοπίζοντας το εννοιολογικό τους περιεχόμενο. Ενώ η υπολογιστική δημιουργικότητα (Boden, 2004) εδράζεται στην αναδιοργάνωση και τον ανασυνδυασμό υπαρχόντων πολιτισμικών δεδομένων, η διαδικασία αυτή πιθανόν να υπερβαίνει την απλή, μηχανική αντιγραφή, καθώς τα παραγωγικά μοντέλα τείνουν να παράγουν νέες μορφολογικές και απρόβλεπτες νοηματικές συνδέσεις μεταξύ των προϋπάρχοντων στοιχείων (Bomba & De Angeli, 2025).

Στον αντίποδα, ωστόσο, αναπτύσσεται ένας έντονος σκεπτικισμός από ερευνητές που επισημαίνουν ότι η εν λόγω συνθήκη στερείται πραγματικής αισθητικής καινοτομίας. Υποστηρίζεται ότι οι αλγόριθμοι Βαθιάς Μάθησης, παράγοντας αποτελέσματα που βασίζονται σε στατιστικούς μέσους όρους και κυρίαρχα πολιτισμικά πρότυπα, εγκλωβίζουν τη δημιουργική πράξη σε μια διαρκή ανακύκλωση του παρελθόντος (Manovich, 2020b; Saltz, 2023). Η κριτική αυτή προσέγγιση αρνείται να αναγνωρίσει αυθεντική δημιουργική δράση στη μηχανή, τονίζοντας ότι η αλγοριθμική παραγωγή αποσυνδέει τη δημιουργική πράξη από την παραδοσιακή έννοια της πρωτογενούς επινόησης, μετατρέποντάς την σε

μια διαδικασία επιμελητικής διαχείρισης και μετασχηματισμού της ήδη υπάρχουσας πληροφορίας.

Ο μετασχηματισμός αυτός κλονίζει την κλασική αντίληψη της καλλιτεχνικής αυθεντικότητας, η οποία ιστορικά ήταν άρρηκτα συνδεδεμένη με τη μοναδική χειρονομία, την πρόθεση και την υλική παρουσία του δημιουργού. Η διαπίστωση του Walter Benjamin (1969), ότι η τεχνική αναπαραγωγή αποδυναμώνει την «αύρα» του έργου τέχνης, (Benjamin, 1969), οξύνεται περαιτέρω στο ψηφιακό περιβάλλον της ΤΝ. Εδώ, η έννοια του σταθερού πρωτοτύπου υποχωρεί πλήρως μπροστά σε μια δυναμικά απεριόριστη, αυτοματοποιημένη παραγωγή μορφολογικών παραλλαγών.

Ωστόσο, η προβληματική της αυθεντικότητας δεν χρειάζεται να ιδωθεί αποκλειστικά ως αισθητική απώλεια. Όπως η μηχανική αναπαραγωγή (φωτογραφία, κινηματογράφος) συνέβαλε ιστορικά στον εκδημοκρατισμό της τέχνης και γέννησε νέες πρακτικές, όπως το φωτομοντάζ και το κολάζ (Georgiadou, 2001), έτσι και η ΤΝ λειτουργεί ως ένα νέο τεχνολογικό μέσο που διευρύνει το καλλιτεχνικό πεδίο. Όπως αναδείχθηκε μέσα από την εξέταση των σύγχρονων εφαρμογών, η αυθεντικότητα μετατοπίζεται πλέον από το τελικό, στατικό αντικείμενο στη δυναμική διαδικασία παραγωγής του. Είτε πρόκειται για τη μεταγενέστερη αλγοριθμική επεξεργασία μιας εικόνας, είτε για την επιλογή μέσα από διαδοχικές αλγοριθμικές εκδοχές, είτε για μια αέναη ροή μετασχηματιζόμενων δεδομένων, η αυθεντικότητα εντοπίζεται στην εννοιολογική οργάνωση της ίδιας της μεθοδολογίας.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η ΤΝ φαίνεται να επαναπροσδιορίζει τη δημιουργικότητα, μέσα σε ένα υβριδικό, δικτυωμένο περιβάλλον (Zylinska, 2020). Η καλλιτεχνική αξία τείνει να μην πηγάζει από τη μοναδικότητα ενός υλικού αντικειμένου, αλλά από την κριτική, ανθρώπινη πλαισίωση της αλγοριθμικής ροής. Αυτή η νέα, διαδικαστική αυθεντικότητα, αν και αναδεικνύεται σε μια τέχνη της επιλογής, της σύνθεσης και της κριτικής αναδιατύπωσης, μεταφέρει αναπόφευκτα το κέντρο βάρους της συζήτησης από την καθαρή αισθητική στα σύνθετα νομικά και ηθικά ζητήματα της πνευματικής ιδιοκτησίας.

6.3. Πνευματικά δικαιώματα και ηθικά ζητήματα

Η ενσωμάτωση της ΤΝ στην καλλιτεχνική δημιουργία μετατοπίζει τον διάλογο από την καθαρή αισθητική σε ένα σύνθετο πεδίο νομικών και ηθικών εντάσεων. Οι προκλήσεις αυτές διατρέχουν ολόκληρη την παραγωγική αλυσίδα, αποσταθεροποιώντας τις παραδοσιακές δομές της δημιουργικής ιδιοκτησίας και της αστικής ευθύνης (WIPO, n.d.). Η πρώτη κρίσιμη εστία σύγκρουσης εντοπίζεται στη φάση της εισαγωγής των δεδομένων (input liability). Η πρακτική της αυτοματοποιημένης άντλησης περιεχομένου (data scraping) χωρίς τη συναίνεση των δημιουργών, εγείρει το ερώτημα αν η αλγοριθμική εκπαίδευση συνιστά θεμιτή μετασχηματιστική χρήση (transformative use) ή μη εξουσιοδοτημένη αξιοποίηση (Guadamuz, 2025).

Από την άλλη πλευρά, βέβαια, αρκετοί νομικοί και τεχνολόγοι αντιτείνουν ότι η αλγοριθμική ανάλυση δεν είναι κλοπή, αλλά μια υπολογιστική μορφή μάθησης που προσομοιάζει στον τρόπο με τον οποίο ένας άνθρωπος δημιουργός μελετά, εμπνέεται και επηρεάζεται από προγενέστερα έργα της ιστορίας της τέχνης, χωρίς να προβαίνει σε άμεση αντιγραφή (Hertzmann, 2020a; Lemley & Bryan, 2024). Ωστόσο, η αντίφαση αυτή εντείνεται από τη λειτουργία των μοντέλων ως «μαύρα κουτιά» (Pasquale, 2015), με την αγορά να ταλαντεύεται ανάμεσα σε αδιαφανή μοντέλα που αποκόπτουν τον αρχικό δημιουργό από την πηγή του, και σε ελεγχόμενα, αδειοδοτημένα οικοσυστήματα που επιχειρούν να εδραιώσουν μια ηθική ισορροπία (Clark, 2023).

Παράλληλα, το ζήτημα της ιδιοκτησίας του παραγόμενου έργου (output ownership) αναδεικνύει τα όρια των υφιστάμενων νομικών πλαισίων. Αν και η θεωρία αναγνωρίζει τη διαδικασία ως προϊόν μιας κατανεμημένης ενέργειας (Bomba & De Angeli, 2025), το δίκαιο της πνευματικής ιδιοκτησίας παραμένει ανθρωποκεντρικό. Η κατοχύρωση δικαιωμάτων προϋποθέτει την απόδειξη ουσιαστικού ανθρώπινου ελέγχου πάνω στη δημιουργική διαδικασία (Epstein et al., 2023). Η θέση αυτή επιβεβαιώνεται από τη σύγχρονη νομολογία, όπως η υπόθεση *Zarya of the Dawn*, όπου το U.S. Copyright Office αρνήθηκε να αναγνωρίσει δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας σε αλγοριθμικά παράγωγα που προκύπτουν αποκλειστικά από τη διατύπωση απλών κειμενικών εντολών (U.S. Copyright Office, 2023).

Πέρα από τα ζητήματα ιδιοκτησίας, η κριτική επεκτείνεται και στην ίδια την αισθητική φυσιογνωμία των έργων, μέσα από το φαινόμενο της στιλιστικής μίμησης καλλιτεχνών (style appropriation). Αν και το καλλιτεχνικό ύφος ιστορικά δεν προστατεύεται από το δίκαιο, η ικανότητα της ΤΝ να μετατρέπει ένα προσωπικό εικαστικό ιδίωμα σε αναπαραγώγιμο, εμπορεύσιμο αλγοριθμικό πρότυπο εξετάζεται ως μια νέα μορφή εκμετάλλευσης της δημιουργικής ταυτότητας (WIPO, n.d.). Η εξέλιξη αυτή μπορεί να ομογενοποιήσει την αισθητική παραγωγή, υποβαθμίζοντας την έννοια της πρωτοτυπίας και οδηγώντας σε μια σταδιακή αποξένωση του καλλιτέχνη από το προσωπικό του αποτύπωμα.

Το συγκεκριμένο ζητούμενο, το οποίο προσεγγίζεται κενό λογοδοσίας (accountability gap), γίνεται ακόμη πιο έντονο με τη μετάβαση στην πρακτορική ΤΝ. Η αυξημένη αυτονομία των συστημάτων στη λήψη αποφάσεων θολώνει τις γραμμές της υλικής και ηθικής λογοδοσίας (Atir & Yam, 2025; Pol, 2025), αποδεικνύοντας ότι τα παραδοσιακά νομικά εργαλεία αδυνατούν να ερμηνεύσουν με απόλυτη επάρκεια την υβριδική και κατανεμημένη δημιουργικότητα.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, τα ζητήματα πνευματικής ιδιοκτησίας και ηθικής στην ΤΝ αναδεικνύουν μια θεμελιώδη ένταση: ενώ η τεχνολογία διευρύνει τους ορίζοντες της οπτικής παραγωγής, ταυτόχρονα αποσταθεροποιεί τις έννοιες της πατρότητας, της ιδιοκτησίας και της ευθύνης. Η επίλυση αυτών των προκλήσεων απαιτεί όχι μόνο νομική προσαρμογή, αλλά και επαναδιατύπωση των ίδιων των όρων της καλλιτεχνικής δημιουργίας η οποία οφείλει να προστατεύσει την ανθρώπινη διάνοια χωρίς να ανακόψει την τεχνολογική εξέλιξη.

6.4. Αισθητική ομοιομορφία (AI sameness)

Η μαζική ανάπτυξη της παραγωγικής ΤΝ φέρνει στο προσκήνιο μια σοβαρή αισθητική αντίφαση η οποία αφορά την αισθητική ομοιομορφία -διεθνώς αναφερόμενη ως AI sameness-. Παρά τη δυνατότητα παραγωγής απεριόριστων εικόνων, πολλά αποτελέσματα

συγκλίνουν σε επαναλαμβανόμενα μορφολογικά και υφολογικά χαρακτηριστικά, γεγονός που θέτει υπό αμφισβήτηση την υπόσχεση της δημιουργικής ποικιλίας.

Η κριτική ανάλυση υποστηρίζει ότι η αφετηρία αυτής της οπτικής σύγκλισης είναι διττή, καθώς πηγάζει τόσο από τη στατιστική σύγκλιση των δεδομένων εκπαίδευσης όσο και από την ίδια την αρχιτεκτονική των μοντέλων. Τα μεγάλα γλωσσικά και εικονικά μοντέλα εκπαιδεύονται σε επικαλυπτόμενα σύνολα δεδομένων που ενσωματώνουν τις ήδη κυρίαρχες πολιτισμικές και αισθητικές συμβάσεις του διαδικτύου. Ως αποτέλεσμα η μηχανή τείνει να αναπαράγει αναπόφευκτα τα στατιστικά επικρατέστερα πρότυπα εις βάρος της διαφοροποίησης (Independent Expert Group on AI and Culture, 2025; Qiu & Legrady, 2023).

Το πρόβλημα αυτό εντείνεται δομικά λόγω του συστημικού κανιβαλισμού (AI cannibalism). Καθώς το ψηφιακό περιβάλλον κατακλύζεται από συνθετικό περιεχόμενο, τα νέα μοντέλα εκπαιδεύονται αναγκαστικά σε ήδη παραγόμενα από ΤΝ έργα. Η ανακύκλωση αυτή οδηγεί σε μια «κοινή GAN αισθητική» (Hertzmann , 2020b), η οποία σταδιακά περιορίζει την πρωτοτυπία και στενεύει τα μορφολογικά όρια των αποτελεσμάτων (Manovich & Arielli, 2024).

Αυτή η αισθητική στασιμότητα ενισχύεται από τους πλατφορμικούς αλγορίθμους σύστασης, οι οποίοι, λειτουργώντας με τη λογική της προώθησης του «περισσότερο από το ίδιο» (more of the same), εγκλωβίζουν τον θεατή σε ομογενοποιημένα οπτικά περιβάλλοντα (Buman et al., 2024). Όπως φάνηκε από την ανάλυση των ψηφιακών εφαρμογών, ακόμη και οι πιο ρευστές ή εντυπωσιακές αλγοριθμικές συνθέσεις κινδυνεύουν να τυποποιηθούν, μετατρέποντας την ψηφιακή καινοτομία σε μια νέα, εύκολα αναγνωρίσιμη υπολογιστική μανιέρα.

Απέναντι σε αυτή την οπτική ισοπέδωση, ωστόσο, προβάλλεται από υποστηρικτές του παραγωγικού σχεδιασμού η εναλλακτική προσέγγιση ότι αυτή η μορφολογική σταθερότητα δεν συνιστά απαραίτητα αισθητική αποτυχία. Αντίθετα, εξετάζεται ως η διαμόρφωση ενός

νέου, κοινού ψηφιακού ιδιώματος ή ενός χρησιμοθηρικού βιομηχανικού προτύπου που διευκολύνει την ταχύτητα στην επαγγελματική επικοινωνία, το οποίο ο δημιουργός μπορεί να κάμψει μέσω εξειδικευμένων εντολών (Hertzmann, 2020a). Παρόλα αυτά, η κυρίαρχη κριτική στρέφεται συχνά εναντίον της ίδιας της φύσης της αλγοριθμικής εμπειρίας.

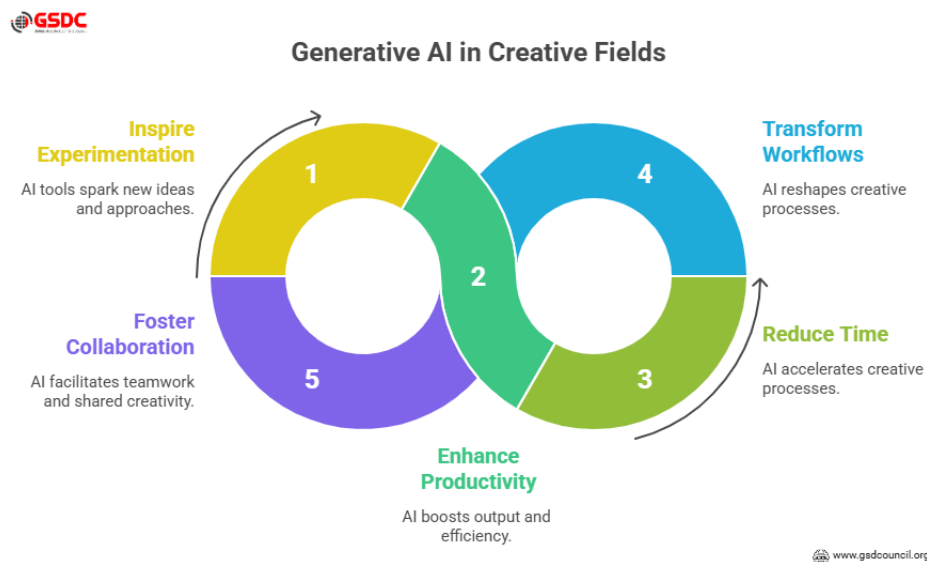
Από τη μία πλευρά, η προσπάθεια των μοντέλων να προσομοιώσουν την πραγματικότητα παράγει συχνά το φαινόμενο του «ανοίκειου» (uncanny valley), όπου οι εικόνες που ισορροπούν μετέωρα μεταξύ ακραίου ρεαλισμού και τεχνητότητας, προκαλούν στον θεατή μια αίσθηση ψυχολογικής δυσφορίας, αναδεικνύοντας την υβριδική αμφισημία της αλγοριθμικής αναπαράστασης (Mori et al., 2012). Από την άλλη πλευρά, διατυπώνεται η ένσταση ότι η τέχνη της ΤΝ διολισθαίνει συχνά σε μια στείρα λογική του θεάματος, όπου ο τεχνολογικός εντυπωσιασμός υπερिशύχει του εννοιολογικού βάθους. Χαρακτηριστική είναι η κριτική του Jerry Saltz (2023), ο οποίος παρομοίασε τις μεγάλες αλγοριθμικές ροές δεδομένων με σύγχρονα «lava lamp» ή «screensaver». Με τη θέση αυτή υποδηλώνεται ότι η καταγιγιστική αισθητική ένταση των δικτύων καταλήγει συχνά σε μια επιφανειακή οπτική εμπειρία, όπου το νόημα κινδυνεύει να υποβαθμιστεί στον βωμό της αλγοριθμικής γοητείας (Saltz, 2023).

Συνολικά, η αισθητική ομοιομορφία αποκαλύπτει μια σημαντική εσωτερική αντίφαση της παραγωγικής ΤΝ: την υπόσχεση για απεριόριστη δημιουργικότητα που καταλήγει σε μια τυποποιημένη επανάληψη. Η υπέρβαση αυτής της αισθητικής παγίδας φαίνεται να μην εξαρτάται από την αυτοματοποιημένη εξέλιξη των ίδιων των μοντέλων, αλλά από την ανατρεπτική, κριτική χρήση των εργαλείων από τον άνθρωπο, ο οποίος καλείται να επιστρατεύσει το σφάλμα, τον πειραματισμό και την επιμέλεια ως αντίβαρα στην αλγοριθμική ομογενοποίηση.

6.5. Επιπτώσεις στον επαγγελματικό χώρο

Η ανάπτυξη της παραγωγικής ΤΝ επιφέρει σημαντικές αλλαγές στον επαγγελματικό χώρο των εφαρμοσμένων τεχνών, επηρεάζοντας άμεσα τη φωτογραφία, τη γραφιστική και τον σχεδιασμό οπτικής επικοινωνίας. Η τεχνολογία αυτή δεν αντιμετωπίζεται πλέον ως ένα

βοηθητικό εργαλείο. Αντίθετα, ενσωματώνεται στις καθημερινές ροές εργασίας, μεταβάλλοντας τις διαδικασίες παραγωγής, τις απαιτούμενες δεξιότητες και τη δομή των επαγγελματικών ρόλων (Zysman & Nitzberg 2024) (βλ. εικ.25).



Εικόνα 25. Τα οφέλη της παραγωγικής ΤΝ στους δημιουργικούς κλάδους.

Πηγή: https://www.gsdcouncil.org/blogs/how-gen-ai-is-revolutionizing-creative-industries?utm_source=chatgpt.com

Στο πεδίο της φωτογραφίας, οι δυνατότητες αυτοματοποιημένης επέκτασης και ανασύνθεσης εικόνων μεταφέρουν το κέντρο βάρους από τη στιγμή της λήψης στη μεταγενέστερη επεξεργασία των δεδομένων. Η μετατόπιση αυτή προσφέρει σαφή πλεονεκτήματα στη διαφήμιση και την εκδοτική παραγωγή, καθώς μειώνει τον χρόνο εργασίας και πολλαπλασιάζει τις δημιουργικές επιλογές. Ταυτόχρονα, όμως, θέτει υπό αμφισβήτηση την αξιοπιστία της εικόνας. Η συνθετική φωτογραφία μπορεί πλέον να περιλαμβάνει οπτικά στοιχεία που δεν υπήρξαν ποτέ στο φυσικό περιβάλλον της λήψης (Chen, 2024).

Αντίστοιχα, στον σχεδιασμό οπτικής ταυτότητας, η δυνατότητα ακαριαίας παραγωγής πολλαπλών προσχεδίων διευκολύνει τα πρώιμα στάδια του ιδεασμού (Li et al., 2024). Τα συνθετικά αυτά παράγωγα, ωστόσο, σπάνια είναι άμεσα αξιοποιήσιμα. Απαιτούν

περαιτέρω χειροκίνητη επεξεργασία, τεχνικές διορθώσεις και προσαρμογή στις λειτουργικές ανάγκες του εκάστοτε έργου.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο αναδύεται έντονα το φαινόμενο της αποειδίκευσης (deskilling). Όπως έχει υποστηρίξει ο Harry Braverman (1974), η τεχνολογική οργάνωση της εργασίας τείνει να αποσπά τη γνώση και τον έλεγχο από τον εργαζόμενο, μετατρέποντας τις σύνθετες δεξιότητες σε τυποποιημένες, μηχανικές διαδικασίες (Braverman, 1974). Στις εφαρμοσμένες τέχνες, η εκχώρηση της οπτικής σύνθεσης σε υπολογιστικά συστήματα προκαλεί ανάλογες ανησυχίες. Παρά ταύτα, η τρέχουσα μετάβαση δεν συνεπάγεται απαραίτητα μια γραμμική απώλεια γνώσης, αλλά έναν βαθύ μετασχηματισμό της. Οι νέες αυτές δεξιότητες αφορούν τη στρατηγική διατύπωση εντολών, την κριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και τη βαθιά κατανόηση των περιορισμών που παρουσιάζουν τα μοντέλα.

Η εξέλιξη αυτή οδηγεί σε μια δομική αναδιάρθρωση της αγοράς εργασίας στους δημιουργικούς κλάδους. Δεν παρατηρείται μια απλή, καθολική αντικατάσταση των δημιουργών από τις μηχανές, αλλά μια εκ βάθρων αναδιανομή των επαγγελματικών καθηκόντων. Ενώ οι εκτελεστικές δεξιότητες αυτοματοποιούνται, αναδύονται νέες εξειδικεύσεις, όπως του prompt designer, του AI curator και του δημιουργικού διευθυντή συστημάτων TN. Η επαγγελματική αξία μετατοπίζεται από την αποκλειστική κατασκευή της μορφής προς τη στρατηγική καθοδήγηση και την επιμέλεια.

Στις εφαρμοσμένες τέχνες, οι αλλαγές αποτιμώνται με όρους παραγωγικότητας, αμοιβών και διαχείρισης χρόνου. Αντίθετα, στο πεδίο των εικαστικών τεχνών, οι επιπτώσεις εντοπίζονται κυρίως σε ζητήματα αυθεντικότητας, πατρότητας και καλλιτεχνικής ταυτότητας. Σε κάθε περίπτωση, η εμφάνιση της παραγωγικής TN αναγκάζει τον δημιουργό να επαναδιαπραγματευτεί τη θέση του απέναντι σε ένα σύστημα που συνδιαμορφώνει το τελικό έργο.

Συνοψίζοντας, η TN δεν αποτελεί μια μονοδιάστατη απειλή, ούτε όμως και μια απλοϊκή λύση για τους επαγγελματίες του δημιουργικού κλάδου. Συνιστά έναν σύνθετο

επαγγελματικό μετασχηματισμό, ο οποίος αυξάνει τις δυνατότητες πειραματισμού και παραγωγής, αλλά ταυτόχρονα απαιτεί νέες δεξιότητες, κριτική επίβλεψη και σαφή επαναπροσδιορισμό των επαγγελματικών ρόλων. Παρά την τεχνολογική επιτάχυνση, η ανθρώπινη κρίση, η αισθητική ευαισθησία και η πολιτισμική επίγνωση παραμένουν οι μοναδικοί παράγοντες που εξασφαλίζουν την παραγωγή ουσιαστικού δημιουργικού έργου.

6.6. Η TN ως συνεργάτης (αντίλογος)

Παρά τις ενστάσεις που διατυπώθηκαν προηγουμένως, η TN δεν αντιμετωπίζεται αποκλειστικά ως απειλή για την καλλιτεχνική δημιουργία. Μια ισχυρή αντίρροπη τάση αναδεικνύει τη δυνατότητα των υπολογιστικών συστημάτων να εξεταστούν ως δυναμικοί συνεργάτες, οι οποίοι τείνουν να διευρύνουν τα όρια του πειραματισμού και να αναδιαμορφώνουν τις μεθόδους παραγωγής. Μέσα σε αυτό το αναθεωρημένο πλαίσιο, η δημιουργική πράξη παύει από ορισμένους μελετητές να θεωρείται μια αυστηρά ατομική, ανθρωποκεντρική δραστηριότητα. Αντίθετα, προσεγγίζεται ως μια υβριδική σύμπραξη ανάμεσα στον άνθρωπο και τις συνθετικές μηχανές.

Η συνεργατική αυτή διάσταση αποτυπώνεται στην επιτάχυνση του ιδεασμού, καθώς όπως υποστηρίζουν οι Mazzone και Elgammal (2019), δυνατότητα ταχείας παραγωγής πολλαπλών εικαστικών εκδοχών μετατρέπει την καλλιτεχνική αναζήτηση σε έναν επαναληπτικό κύκλο επιλογής, φιλτραρίσματος και εννοιολογικού μετασχηματισμού (Mazzone & Elgammal, 2019). Υπό αυτή την οπτική, η τεχνολογική υποδομή λειτουργεί ως «ενισχυτής της φαντασίας» (imagination amplifier), ο οποίος διευρύνει τους οπτικούς ορίζοντες χωρίς απαραίτητα να υποκαθιστά την ανθρώπινη κρίση (Hertzmann, 2018). Παράλληλα, η μείωση των τεχνικών εμποδίων εισόδου επιτρέπει σε ένα ευρύτερο φάσμα χρηστών να εμπλακεί με δημιουργικές πρακτικές, τροφοδοτώντας έναν σχετικό εκδημοκρατισμό της οπτικής παραγωγής, αλλάζοντας τους όρους συμμετοχής στο σύγχρονο πολιτισμικό γίγνεσθαι.

Η έλευση της πρακτορικής TN, η οποία αναλύθηκε σε προηγούμενες ενότητες, προσδίδει σε αυτόν τον αντίλογο μια νέα δυναμική. Καθώς τα αυτόνομα αυτά συστήματα

παρεμβαίνουν ενεργά στη μορφοποίηση του έργου, η εισφορά απρόβλεπτων μορφολογικών προτάσεων υποστηρίζεται ότι δεν υπονομεύει τον δημιουργό (Venkatesh, Dunlop & Yanardag, 2025). Αντίθετα, προτείνεται ότι μετατοπίζει την καλλιτεχνική πράξη προς ένα μοντέλο κατανομημένης νοημοσύνης, όπου ο άνθρωπος διατηρεί τον κυρίαρχο ρόλο της στρατηγικής επιμέλειας (Bomba & De Angeli, 2025).

Ωστόσο, η προσέγγιση αυτή δέχεται εξίσου ισχυρή κριτική και αποτελεί αντικείμενο έντονης επιστημονικής αμφισβήτησης. Θεωρητικοί, όπως ο Aaron Hertzmann (2018) προειδοποιούν ότι η έννοια της «συνεργασίας» ή της «συν-δημιουργίας» με έναν αλγόριθμο αποτελεί σε μεγάλο βαθμό μια ανθρωπομορφική ψευδαίσθηση. Καθώς η μηχανή στερείται κοινωνικής συνείδησης, βιωματικής εμπειρίας και πραγματικής ανάγκης για επικοινωνία, το σύστημα παραμένει ένα εξαιρετικά εξελιγμένο, στοχαστικό εργαλείο εκτέλεσης εντολών (Hertzmann, 2018). Επομένως, σύμφωνα με την ανθρωποκεντρική σχολή σκέψης, η δημιουργική αυθεντία παραμένει ακέραιη στον άνθρωπο-χειριστή, ο οποίος είναι ο μόνος ικανός να προσδώσει πολιτισμικό νόημα και εννοιολογικό βάρος στο παραγόμενο αποτέλεσμα (Bomba & De Angeli, 2025).

Συνολικά, η υιοθέτηση μιας τέτοιας διαλεκτικής προσέγγισης επιτρέπει μια ισορροπημένη θέαση της ΤΝ στην τέχνη. Αντί να θεωρείται αποκλειστικά ως παράγοντας ομοιομορφίας ή επαγγελματικής αποειδίκευσης, ερμηνεύεται ως ένα ανοιχτό πεδίο αναδιαπραγμάτευσης των όρων της καλλιτεχνικής πράξης, όπου η τελική καλλιτεχνική αξία δεν εντοπίζεται στην υλική κατασκευή της μορφής, αλλά στη σύλληψη, την κριτική επιλογή και την καθοδήγηση του συστήματος.

6.7. Σύνοψη

Στο κεφάλαιο αυτό μελετήθηκε η δυναμική ανάδυση των προκλήσεων και των προβληματισμών που περιβάλλουν την ενσωμάτωση της ΤΝ στην τέχνη, αποτιμώντας τις αλλαγές και τις δομικές εντάσεις που επιφέρει η αλγοριθμική διαμεσολάβηση στη σύγχρονη δημιουργική πρακτική. Σύμφωνα με την ανάλυση παραγωγικών ροών, ο ρόλος του δημιουργού μετασχηματίζεται, καθώς η καλλιτεχνική πράξη μετατοπίζεται εν μέρει από την

αποκλειστική, χειρωνακτική χειρωνακία προς μια πρακτική καθοδήγησης ανοιχτών υπολογιστικών συστημάτων. Η ανάγκη για τη νοηματοδότηση της αλγοριθμικής ροής οδηγεί στον επαναπροσδιορισμό των εννοιών της αυθεντικότητας και της δημιουργικότητας, μεταβάλλοντας το πεδίο της αισθητικής πρόσληψης από την παρθενογένεση ενός στατικού αντικειμένου σε μια κριτική διαδικασία επιλογής, σύνθεσης και διαχείρισης.

Στη συνέχεια εξετάστηκαν οι θεσμικές, νομικές και ηθικές προκλήσεις της ΤΝ, όπου οι προκλήσεις των «μαύρων κουτιών» και της στιλιστικής μίμησης αποσταθεροποιούν τις παραδοσιακές δομές της δημιουργικής ιδιοκτησίας, τεκμηριώνοντας την ανάγκη για τον επαναπροσδιορισμό του ουσιαστικού ανθρώπινου ελέγχου (meaningful human control) απέναντι στα κενά λογοδοσίας (accountability gap) των αυτόνομων συστημάτων. Παράλληλα, αναλύθηκε ο κίνδυνος της αισθητικής ομοιομορφίας (AI sameness) ως αποτέλεσμα της στατιστικής σύγκλισης και του συστημικού κανιβαλισμού των δεδομένων, γεγονός που καθιστά αναγκαία την επιστράτευση του σφάλματος και του ανατρεπτικού πειραματισμού ως αντίβαρου στην αλγοριθμική ομογενοποίηση. Τέλος, θεμελιώθηκε η προσέγγιση της ΤΝ στον επαγγελματικό χώρο των εφαρμοσμένων τεχνών, όπου οι ανησυχίες για την αποειδίκευση (deskilling) αντιπαραβάλλονται με την ανάδυση νέων, στρατηγικών ρόλων επιμέλειας.

Το κεφάλαιο αυτό ολοκληρώθηκε με την ανάπτυξη ενός κρίσιμου διαλόγου γύρω από τη λειτουργία της ΤΝ ως «συνεργάτη». Η προσέγγιση αυτή, αν και αναδεικνύεται από μερίδα ερευνητών ως ένα μοντέλο κατανεμημένης συν-δημιουργίας και ως «ενισχυτή της φαντασίας», δέχεται εξίσου ισχυρό αντίλογο, ο οποίος ερμηνεύει τη συνθήκη αυτή ως μια ανθρωπομορφική ψευδαίσθηση. Μέσα από αυτή την αμφισημία, επιβεβαιώνεται ότι η ανθρώπινη κρίση, η αισθητική ευαισθησία και η πολιτισμική επίγνωση παραμένουν οι κεντρικοί παράγοντες για την απόδοση ουσιαστικού νοήματος στο σύγχρονο καλλιτεχνικό γίγνεσθαι.

7. Συμπεράσματα, Περιορισμοί της Έρευνας και Μελλοντική Έρευνα

Η παρούσα διπλωματική εργασία διερεύνησε τις σύνθετες, πολυεπίπεδες και ριζικές ανατροπές που επιφέρει η ενσωμάτωση των συστημάτων της παραγωγικής ΤΝ στο σύγχρονο τοπίο των εφαρμοσμένων και των εικαστικών τεχνών. Μέσα από την εννοιολογική χαρτογράφηση των αλγοριθμικών μοντέλων Βαθιάς Μάθησης και νευρωνικών δικτύων, εξετάστηκε η παραδειγματική μεταβολή που συντελείται στην οπτική κουλτούρα, όπου η εικόνα μετατοπίζεται από την υπόσταση ενός στατικού, αναπαραστατικού αντικειμένου προς τη συνθήκη ενός δυναμικού, εξελισσόμενου συστήματος παραγωγής και αλγοριθμικής διαμεσολάβησης.

Με βάση την εκτενή βιβλιογραφική έρευνα αλλά και τη συστηματική τεχνική και σημειωτική ανάλυση των επιλεγμένων περιβαλλόντων, αναδείχθηκε η σαφής διαφοροποίηση στη φιλοσοφία υιοθέτησης της ΤΝ ανάμεσα στα επιμέρους δημιουργικά πεδία. Ενώ στις εφαρμοσμένες τέχνες, όπως η γραφιστική, η φωτογραφία και ο σχεδιασμός, τα υπολογιστικά μοντέλα λειτουργούν ως καταλύτες αυτοματοποίησης, βελτιστοποίησης των ροών εργασίας και παραγωγικής μορφοποίησης, στο πεδίο των εικαστικών έργων η ΤΝ αποδεσμεύεται από τον εργαλειώδη χαρακτήρα, συγκροτώντας ένα αυτόνομο, ζωντανό καλλιτεχνικό μέσο που επαναπροσδιορίζει την αισθητική των δεδομένων και την έννοια της καλλιτεχνικής αυθεντίας.

7.1. Περιορισμοί της εργασίας

Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας εμφανίστηκαν ορισμένοι εγγενείς περιορισμοί οι οποίοι επηρέασαν την πορεία και τον ρυθμό εξέλιξής της:

- ❖ Ο τεχνολογικός δυναμισμός του πεδίου: Το εξαιρετικά ρευστό, ταχύτατα εξελισσόμενο και δυναμικό τεχνολογικό πεδίο της παραγωγικής ΤΝ αποτέλεσε βασική πρόκληση, καθώς οι συνεχείς αναβαθμίσεις των αλγορίθμων και η κυκλοφορία νέων εκδόσεων των εξεταζόμενων εργαλείων δημιουργούσαν ένα περιβάλλον διαρκώς μεταβαλλόμενων τεχνικών δεδομένων κατά τη διάρκεια της συγγραφής.

- ❖ Τα στενά ακαδημαϊκά χρονικά πλαίσια: Η έρευνα περιορίστηκε στα χρονικά πλαίσια ενός ακαδημαϊκού έτους, μέσα στο οποίο έπρεπε να ολοκληρωθεί τόσο η εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση όσο και η εξειδικευμένη ποιοτική ανάλυση των πολυσύνθετων μελετών περίπτωσης, γεγονός που επέβαλε αυστηρή διαχείριση του διαθέσιμου χρόνου και τον αναγκαστικό περιορισμό του εύρους των εξεταζόμενων ψηφιακών εργαλείων.
- ❖ Η βιβλιογραφική εγχώρια ασυμμετρία: Ο τόπος διεξαγωγής και η πρόσβαση σε εξειδικευμένες πηγές εντός του εγχώριου ακαδημαϊκού χώρου παρουσίασαν δυσκολίες, καθώς η πλειονότητα της σύγχρονης βιβλιογραφίας γύρω από την αισθητική των δεδομένων και τη φιλοσοφία της ΤΝ προέρχεται αποκλειστικά από τη διεθνή κοινότητα, καθιστώντας την εύρεση αντίστοιχων ελληνικών επιστημονικών πηγών εξαιρετικά περιορισμένη.
- ❖ Η αδιαφάνεια των «μαύρων κουτιών» (black boxes): Η δυσκολία που εντοπίζεται στην αντικειμενική αξιολόγηση και αποκωδικοποίηση των εμπορικών αλγορίθμων, καθώς οι εταιρείες ανάπτυξης (όπως η Adobe και η Midjourney) δεν δημοσιοποιούν τα δεδομένα εκπαίδευσης, αναγκάζοντας την παρούσα μελέτη να βασιστεί στην εμπειρική παρατήρηση των αποτελεσμάτων, επιχειρώντας ωστόσο μια κριτική προσέγγιση χωρίς συμβιβασμούς και αυτοπεριορισμούς.
- ❖ Η διεπιστημονική πολυπλοκότητα: Η υλοποίηση της ολιστικής προσέγγισης του θέματος απαιτούσε από τον συγγραφέα της παρούσας ερευνητικής εργασίας, τη σύζευξη δύο εκ διαμέτρου αντίθετων επιστημονικών κόσμων, συγκεκριμένα της τεχνικής πληροφορικής των νευρωνικών δικτύων και της θεωρητικής ανάλυσης της ιστορίας της τέχνης, μια διαδικασία που προϋπέθετε υψηλό βαθμό διεπιστημονικής κατανόησης και πνευματικής εγρήγορσης.

Παρά τους περιορισμούς αυτούς, η εργασία κατάφερε να διατηρήσει την επιστημονική της εγκυρότητα και τη μεθοδολογική της συνέπεια, προσφέροντας μια σφαιρική, κριτική και συστηματική αποτίμηση του τρόπου με τον οποίο η αλγοριθμική διαμεσολάβηση αναδιατάσσει τη σύγχρονη καλλιτεχνική πράξη.

7.2. Συμπεράσματα

Τα τελικά πορίσματα της παρούσας εργασίας οργανώνονται σε άμεση αντιστοίχιση προς τους αρχικούς ερευνητικούς στόχους, προκύπτοντας οργανικά από τα ευρήματα των μελετών περίπτωσης και αναδεικνύοντας τις οντολογικές μεταβολές που συντελούνται στην οπτική κουλτούρα. Μέσα από την τεχνική και σημειωτική εξέταση των ψηφιακών περιβαλλόντων, η έρευνα τεκμηρίωσε ότι η ενσωμάτωση της ΤΝ επιτείνει τη σταδιακή αποϋλοποίηση του έργου τέχνης, αποδομώντας παράλληλα τις παραδοσιακές διακρίσεις ανάμεσα στις εικαστικές και εφαρμοσμένες τέχνες. Οι κοινές αλγοριθμικές ροές εργασίας ενοποιούν τα μέσα παραγωγής, καθιστώντας τα όρια μεταξύ της καθαρής αισθητικής αναζήτησης και της χρηστικής εφαρμογής ρευστά και οργανικά διασυνδεδεμένα (Manovich, 2013; Paul, 2020).

Αυτή η παραδειγματική μεταβολή, γίνεται άμεσα ορατή στον μετασχηματισμό των εφαρμοσμένων τεχνών, όπου μέσα από την εξέταση του Adobe Photoshop και της πλατφόρμας Midjourney διαπιστώνεται ότι η παραγωγική ΤΝ αναδιατάσσει τις διαδικασίες οπτικής επικοινωνίας. Ειδικότερα στο πεδίο της φωτογραφίας, η παραδοσιακή τεκμηριωτική αξία του μέσου και η βαρύτητα του «αυτό που υπήρξε» (Barthes, 1980) κλονίζονται, καθώς οι λειτουργίες inpainting και outpainting επιτρέπουν την αόρατη αλγοριθμική ανακατασκευή της οπτικής πληροφορίας. Αντίστοιχα, στον σχεδιασμό οπτικής ταυτότητας, η φυσική γλώσσα καθίσταται πλέον ένα πρωτογενές σχεδιαστικό εργαλείο που επιτρέπει την ακαριαία οπτικοποίηση αφηρημένων εννοιών, ακόμη και αν τα αποτελέσματα στερούνται προς το παρόν τυπογραφικής ακρίβειας και λειτουργικής κλιμακωσιμότητας (Li et al., 2024).

Η δυναμική αυτή της αλγοριθμικής διαμεσολάβησης, ωστόσο, δεν περιορίζεται μόνο στη χρηστική διαχείριση της εικόνας, αλλά επεκτείνεται και στην περιοχή της καθαρής εικαστικής δημιουργίας. Η ανάλυση της ψηφιακής εγκατάστασης Unsupervised του Refik Anadol κατέδειξε ότι η ΤΝ μπορεί να λειτουργήσει και ως ένα αυτόνομο καλλιτεχνικό μέσο. Στο πλαίσιο των σύγχρονων εικαστικών πρακτικών, η τεχνολογία αυτή θεμελιώνει μια αυθεντική αισθητική των δεδομένων (data aesthetics), όπου τα μεγάλα πολιτισμικά

αποθέματα παύουν να αντιμετωπίζονται ως στατικά αρχεία και μετατρέπονται σε ζωντανή εικαστική ύλη (Manovich, 2020b). Το φαινόμενο αυτό αναδεικνύει την ανάδυση μιας μετα-υλικότητας (post-materiality), στην οποία ο άυλος κώδικας αποκτά χωρική και αρχιτεκτονική υπόσταση (Paul, 2020), πραγματοποιώντας μια δυναμική αναδιαμεσολάβησης ολόκληρης της ιστορίας της τέχνης.

Αυτές οι μορφολογικές και οντολογικές ανακατατάξεις συγκλίνουν τελικά στο κεντρικό συμπέρασμα της μελέτης, το οποίο επιβεβαιώνει ότι η δημιουργική αυθεντία μετατοπίζεται από την παραδοσιακή υλική εκτέλεση στην αλγοριθμική επιμέλεια (algorithmic curation). Η διαδικασία αυτή, όπως αναδείχθηκε από την έρευνα, περιλαμβάνει τις κρίσιμες φάσεις της προ-επιμέλειας των δεδομένων εισαγωγής και της μετά-επιμέλειας των παραγόμενων αποτελεσμάτων (Mazzone & Elgammal, 2019). Υπό αυτό το πρίσμα, η διατήρηση του ουσιαστικού ανθρώπινου ελέγχου (meaningful human control) αναδεικνύεται στην κορυφαία δικλείδα ασφαλείας για τη σύγχρονη δημιουργία. Καθώς η μηχανή παράγει μορφές βασιζόμενη αποκλειστικά σε στατιστικές πιθανότητες, ο άνθρωπος παραμένει ο μοναδικός φορέας προώθησης, εννοιολογικού βάθους και απόδοσης πολιτισμικού νοήματος (Epstein et al., 2023).

Ωστόσο, η ενσωμάτωση αυτή συνοδεύεται από εμφανείς κινδύνους, με κυριότερο το φαινόμενο της αισθητικής ομοιομορφίας (AI sameness). Λόγω του συστημικού κανιβαλισμού των δεδομένων και της στατιστικής σύγκλισης των μοντέλων, οι αλγόριθμοι τείνουν συχνά να αναπαράγουν τα κυρίαρχα δυτικά οπτικά στερεότυπα με μια τυποποιημένη, εμπορική αισθητική (Qiu & Legrady, 2023). Η υπέρβαση αυτού του περιορισμού απαιτεί από τον σύγχρονο δημιουργό την εσκεμμένη ενσωμάτωση του σφάλματος και του ανατρεπτικού πειραματισμού ως απαραίτητο αντίβαρο στην αλγοριθμική ισοπέδωση.

Συμπεραίνεται, λοιπόν, ότι η παραγωγική ΤΝ δεν συνιστά απλώς μια παροδική τεχνολογική καινοτομία, αλλά μια βαθιά οντολογική και επιστημολογική μεταβολή που αναδιαμορφώνει τη δομή της σύγχρονης οπτικής κουλτούρας (Bordas et al., 2024),

επιβάλλοντας στην ακαδημαϊκή κοινότητα την υιοθέτηση νέων κριτικών εργαλείων για την ερμηνεία και την αποκωδικοποίηση της αλγοριθμικής εικόνας.

7.3. Μελλοντική έρευνα

Η παρούσα ερευνητική εργασία έθεσε τις θεωρητικές και μεθοδολογικές βάσεις για την κατανόηση της αλγοριθμικής διαμεσολάβησης στις τέχνες, ωστόσο, λόγω του δυναμικού χαρακτήρα του πεδίου, ανοίγει τους ορίζοντες για περαιτέρω επιστημονική διερεύνηση.

Αρχικά, προτείνεται η μελλοντική διεξαγωγή πρωτογενούς ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας (π.χ. μέσω ερωτηματολογίων ή δομημένων συνεντεύξεων) σε επαγγελματίες του δημιουργικού κλάδου (γραφίστες, φωτογράφους, visual designers), στην Ελλάδα. Στόχος της προσέγγισης αυτής θα είναι η εμπειρική καταγραφή των επιπτώσεων της ΤΝ στις πραγματικές συνθήκες εργασίας, στις αμοιβές και στις δομικές αλλαγές της εγχώριας αγοράς.

Επιπλέον, ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον, παρουσιάζει η συστηματικότερη μελέτη των ηθικών και νομικών προεκτάσεων της πρακτορικής ΤΝ (agentic AI), με έμφαση στην ανάπτυξη ανοιχτών, διαφανών και ηθικά εκπαιδευμένων μοντέλων (Open Source/ Ethical AI), που θα προστατεύσουν τους δημιουργούς από την ανεξέλεγκτη άντληση δεδομένων (data scraping).

Τέλος, κρίνεται επιτακτική η διερεύνηση της εκπαιδευτικής διάστασης του ζητήματος. Η μελλοντική έρευνα οφείλει να εστιάσει στον τρόπο με τον οποίο τα προγράμματα σπουδών των Ανώτατων Καλλιτεχνικών Σχολών και των τμημάτων Branding και Design πρέπει να αναδιαμορφωθούν, ενσωματώνοντας την αλγοριθμική παιδεία. Οι μελλοντικοί δημιουργοί απαιτείται να εκπαιδεύονται όχι απλώς στην τεχνική χρήση των εργαλείων, αλλά στην κριτική, ανατρεπτική και εννοιολογική διαχείριση των συστημάτων ΤΝ, διασφαλίζοντας την ανθρώπινη δημιουργική πρωτοβουλία στο μετά-ψηφιακό μέλλον.

Βιβλιογραφία

Adobe (n.d.). Motion graphics explained: definition, history and examples. Adobe Creative Cloud. <https://www.adobe.com/uk/creativecloud/animation/discover/motion-graphics.html> (2026 January 08).

Adobe, (2026a). Make smarter edits with Photoshop Neural Filters. Adobe Products. https://www.adobe.com/gr_en/products/photoshop/neural-filter.html (2026, April 26).

Adobe, (2026b). New Firefly models for the best results yet. Adobe Photoshop. <https://www.adobe.com/products/photoshop/generative-fill.html>.

Ali, A. M., Dornaika, F. & Charafeddine, J. (2025). Agentic AI: a comprehensive survey of architectures, applications, and future directions. Springer Nature. Link. <https://doi.org/10.1007/s10462-025-11422-4>.

Asperti, A. & Tonelli, V. (2022). Comparing the latent space of generative models. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/s00521-022-07890-2>.

Atir, Y., & Yam, M. (2025). The Rise of Agent AI. Infrastructure, Autonomy and America's Cyber Future. Harvard Kennedy School. <https://www.belfercenter.org/sites/default/files/2025-06/TheRiseofAgenticAI%2C%20Atir%2C%20Yam%2C%20PolicyBrief%2C%20June2025%2C%20DETS.pdf>.

Azuma, R. T. (1997). A survey of Augmented reality. Presence: Teleoperators & Virtual Environments, 6(4), 355–385. https://www.academia.edu/19341049/PRES_6_4_Azuma_web.

Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. IEEE Computer Graphics and Applications. 21(6), 34-47. <https://doi.org/10.1109/38.963459>.

Barthes, R. (1977). Image - music- text. (S. Heath, Trans.). Fontana Press.

https://monoskop.org/images/0/0a/Barthes_Roland_Image-Music-Text.pdf

Barthes, R. (1980). La chambre Claire: Note sur la photographie. Cashiers du Cinema/
Gallimard.

https://monoskop.org/images/f/f3/Barthes_Roland_La_chambre_claire_Note_sur_la_photographie.pdf

Bengesi, S., El- Sayed, H., Sarker, K., Houkpati, Y., Irungu, J., & Oladunni, T. (2024). Advancements in Generative AI: A Comprehensive Review of GANs, GPT, Autoencoders, Diffusion Model, and Transformers. arXiv.

<https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.10242>.

Bengio, Y., Goodfellow, I. & Courville, A. (2015). Deep Learning. An MIT Press book. <https://virtualmmx.ddns.net/gbooks/DeepLearning.pdf>.

Benjamin, W. (1969). The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction. In H. Arendt (Ed.), Illuminations (H. Zohn, Trans.; pp 217-251. Schocken Books. (Original work published 1935). <https://web.mit.edu/allanmc/www/benjamin.pdf>.

Berta, Y. J. (2020). Sensory augmentation and the tactile sublime. Debates in Aesthetics. The British Society of Aesthetics.

https://www.academia.edu/44560404/Sensory_Augmentation_and_the_Tactile_Sublime (2026 March 12).

Bian, J., & Ji, Y. (2021). Research on the Teaching of Visual Communication Design Based on Digital Technology. Wireless Communications and Mobile Computing. <https://doi.org/10.1155/2021/8304861>.

Boden, M. (2004). The creative mind: Myths and Mechanisms (2nd ed.). Routledge <https://www.tribuneschoolchd.com/uploads/tms/files/1595167242-the-creative-mind-pdfdrive-com-.pdf>.

- Bolter, J. D. & Grusin, R. (2000). Remediation: Understanding New Media. MIT Press.
https://monoskop.org/images/a/ae/Bolter_Jay_David_Grusin_Richard_Remediation_Understanding_New_Media_low_quality.pdf.
- Bomba, F., & De Angeli, A. (2025). Agency and authorship in AI art: Transformational practices for epistemic troubles. *International Journal of Human-Computer Studies*, 205, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2025.103652>.
- Bordas, A., Masson, P., Thomas, M., & Weil, B. (2024). What is generative in generative artificial intelligence? A design-based perspective. *Research in Engineering Design*, 427–443. <https://doi.org/10.1007/s00163-024-00441-x>.
- Braverman, H. (1974). Labor and Monopoly Capital. The Degradation of Work in the Twentieth Century. Monthly Review Press.
https://www.academia.edu/4720467/Harry_Braverman_Labor_and_Monopoly_Capital_The_Degradation_of_Work_in_the_Twentieth_Century_1974_.
- Breazeal, C. (2002). Designing Sociable Robots: A Vision. MIT Press Direct.
<https://direct.mit.edu/books/monograph/2309/Designing-Sociable-Robots>.
- Buman, M., Bayer, J., Burri, M., Campus, G., Cole, M., Farish, K., Phillipp, H., Migliore, E., Nordemann, J.B., Radel-Corman, J., Schmitz-Berndt, S., & Sloot, B. (2024). AI and the audiovisual sector: navigating the current legal landscape. *European Audiovisual Observatory (IRIS)*. <https://rm.coe.int/iris-2024-3-ia-legal-landscape/1680b1e999>.
- Carmo, M. (2017). The Second Digital Turn: Design Beyond Intelligence. MIT Press Direct. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9976.001.0001>.
- Chen, Y. (2024). Artificial Intelligence Technology in Photography and Future Challenges and Reflections. Francis Academic Press. <https://francispress.com/uploads/papers/d1XuYgScyAiZCoo85TJxlujuDihoccllySNswVOrB.pdf>. DOI: 10.25236/FSST.2024.060605.

Clark, P. (2023). Dream bigger: Get started with Generative Fill, powered by Adobe Firefly AI now in Photoshop. Adobe Blog.

<https://blog.adobe.com/en/publish/2023/05/23/future-of-photoshop-powered-by-adobe-firefly> (2026, March 15).

Creswell, J. W. (2007). Qualitative Inquiry & Research Design, Choosing Among Five Approaches (2nd ed.). Sage Publications.

<https://revistapsicologia.org/public/formato/cuali2.pdf>.

Δασκαλοθανάσης, Ν. (2023). Ιστορία της Τέχνης 1945-1975: Από τη μοντέρνα στη σύγχρονη τέχνη, ζωγραφική, γλυπτική, αρχιτεκτονική. Futura. Αθήνα.

Deng, J., Dong, W., Socher, R., Li, L.J., LI, K. & Fei-Fei, L. (2009). ImageNet: A Large-Scale Hierarchical Image Database. IEEE Xplore. [https://doi: 10.1109/CVPR.2009.5206848](https://doi.org/10.1109/CVPR.2009.5206848).

Elkins, J. (2000). What Painting is. How to Think About Oil Painting, Using the Language of Alchemy. Routledge.

https://monoskop.org/images/9/98/Elkins_James_What_Painting_Is_2000.pdf.

Epstein, Z., Hertzmann A. (2023). Art and the science of generative AI. Initiative on the Digital Economy. <https://ide.mit.edu/wp-content/uploads/2023/07/science.adh4451-1.pdf>.

Epstein, Z., Hertzmann, A., Herman, L., Mahari, R., Frank, M. R., Groh, M., Schroeder, H., Smith, A., Akten, S., Fjeld, J., Farid, H., Leach, N.,

Pentland, A. S. & Russakovsky, O. (2023). Art and the science of generative AI: A deeper dive. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.04141>.

Ferguson, M., (n.d). Rosalind Krauss' Sculpture in the Expanded Field: Creating a Framework for the Future. Academia.edu. <https://www.academia.edu/27190931/>.

Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P. (2023). Generative AI. Springer Nature Link. <http://doi.org/10.1007/s12599-023-00834-7>.

Foster, D. (2013). Generative Deep Learning - Teaching Machines to Paint, Write, Compose and Play. OREILLY®.
https://www.researchgate.net/publication/350890513_Generative_Deep_Learning_-_Teaching_Machines_to_Paint_Write_Compose_and_Play.

Gatys, L.A., Ecker, A.S., & Bethge, M. (2015). A Neural Algorithm of Artistic Style. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1508.06576>.

Georgiadou, E. (2001). Mechanical Reproduction (lithography, photography) And the Work of Art. Hyphen Typophilia, 3(1), 107-114.
https://www.researchgate.net/publication/257603385_Mechanical_Reproduction_lithography_photography_And_the_Work_of_Art.

Golovianko, M., Terziyan, V., Branytskyi, V., Malyk, M. (2023) Industry 4.0 vs. Industry 5.0: Co-existence, Transition, or a Hybrid. Procedia Computer Science, 217.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.206>.

Gombrich, E.H, (1995). Το χρονικό της Τέχνης. Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης. Αθήνα.

Grau, O. (2003). Virtual Art: From Illusion to Immersion. The MIT Press.
https://www.researchgate.net/publication/330271745_Virtual_Art_From_Illusion_to_Immersion. DOI:10.7551/mitpress/7104.001.0001.

Grau, O., Coones, W., Rühse, V. (2017). Museum and Archive on the Move
Changing Cultural Institutions in the Digital Era. De Gruyter, 9-22.
<https://doi.org/10.1515/9783110529630>.

Guadamuz, A. (2025). Artificial Intelligence and Copyright. In L. Edwards, C. Goanta & L. Urquhart (Eds), Law, policy, and the internet. Bloomsbury Academic.
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.6542719>.

Gunning, T. (2007). Moving Away from the Index: Cinema and the Impression of Reality. Differences: A Journal of Feminist Cultural Studies ,18 (1), 29–52.
<https://doi.org/10.1215/10407391-2006-022>.

Hagos, D.H., Battle, R. & Rawat, D.B. (2024). Recent Advances in Generative AI and Large Language Models: Current Status, Challenges, and Perspective. arXiv.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.14962>.

Hertzmann, A. (2018). Can Computers Create Art?. arXiv.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.1801.04486>.

Hertzmann, A. (2020a). Computers Do Not Make Art, People Do. Communications of the ACM. <https://cacm.acm.org/opinion/computers-do-not-make-art-people-do/>. DOI: 10.1145/3347092.

Hertzmann, A. (2020b). Visual Indeterminacy in GAN Art. arXiv.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.1910.04639>.

Independent Expert Group on AI and Culture. (2025). Report of the Independent Expert Group on Artificial Intelligence and Culture. UNESCO.
https://www.unesco.org/sites/default/files/medias/fichiers/2025/09/CULTAI_Report%20of%20the%20Independent%20Expert%20Group%20on%20Artificial%20Intelligence%20and%20Culture%20%28final%20online%20version%29%201.pdf.

Καζάζη, Μ. Γ. (2002). Ανθρώπινες σχέσεις και επικοινωνία. ΕΛΛΗΝ. Αθήνα.

Kenney, K. (2009). Visual Communication Research Designs. Journal of Visual Literacy. <http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/58145/1/17.Keith%20Kenney.pdf> (2026, January 20).

Krauss, R. (1979). Sculpture in the Expanded Field. 30-44. https://monoskop.org/images/b/bf/Krauss_Rosalind_1979_Sculpture_in_the_Expanded_Field.pdf (2026, January 20).

Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G.E. (2012). ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. Academia. <https://doi.org/10.1145/3065386>.

Kufel, J., Bargieł-Łączek, K., Kocot, S., Kozlik, M., Bartnikowska, W., Janik, M., Czogalik, Ł., Dudek, P., Magiera, M., Lis, A., Lis, A., Paszkiewicz, I., Nawrat, Z., Cebula, M. & Gruszczyńska, K. (2023). What Is Machine Learning, Artificial Neural Networks and Deep Learning? Examples of Practical Applications in Medicine. Diagnostics, 13(15), 2582. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13152582>.

LeCun, Y., Bengio, Y. & Hinton, G. (2015). Deep Learning. Nature, 521, 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>.

Lemely, M. A., & Casey, B. (2020). Fair Learning. Texas Law Review. <https://texaslawreview.org/fair-learning/>

LeWitt, S. (1967). Paragraphs on Conceptual Art. Artforum. https://monoskop.org/File:LeWitt_Sol_1967_1999_Paragraphs_on_Conceptual_Art.pdf.

Li, X., Zhang, L., Luo, Y., Kong, X., Huang, 2024. The application and impact of artificial intelligence technology in graphic design: A critical interpretive synthesis. Heliyon. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40037>.

Lima, E. (2024). AI art and public literacy: the miseducation of Ai-Da the robot. Springer Nature Link. Volume 4, pages 841–854. <https://doi.org/10.1007/s43681-024-00488-5>.

Liu, V. & Chilton, L. (2021). Design Guidelines for Prompt Engineering Text-to Image Generative Models. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2109.06977>.
DOI:10.48550/arXiv.2109.06977.

Luo, C. (2022). Understanding Diffusion Models: A Unified Perspective. arXiv.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2208.11970>.

Luo, M. (2020). Transform your photo in the style of an iconic artist. Google.
<https://blog.google/company-news/outreach-and-initiatives/arts-culture/transform-your-photo-style-iconic-artist/> (2026, April 26).

Lupton, E. (2004). Thinking with Type: A Critical Guide For Designers, Writers, Editors, & Students. Princeton Architectural Press.
https://readings.design/PDF/thinkingwithtype_ellenlupton.pdf (2026, March 15).

Μαγγόπουλος, Γ. (2014). Η Μελέτη Περίπτωσης ως Ερευνητική Στρατηγική στην Α-ξιολόγηση Προγραμμάτων: Θεωρητικοί προβληματισμοί. Το Βήμα των Κοινωνικών Επιστημών, 16 (64). <https://journals.lib.uth.gr/index.php/tovima/article/view/397/377>.

Manovich, L. (2001). The Language of New Media. MIT Press.
https://monoskop.org/images/b/b4/Manovich_Lev_The_Language_of_New_Media_2001.pdf (2026, January 10).

Manovich, L (2013). Software Takes Command. Bloomsbury Academic.
<https://www.bloomsbury.com/us/software-takes-command-9781623567453/>

Manovich, L. (2020a). Computer vision, human senses, and language of art. Manovich Net. <https://manovich.net/index.php/projects/computer-vision-human-senses-and-language-of-art>.

Manovich, L. (2020b). Cultural Analytics. Manovich Net.
<https://manovich.net/index.php/projects/cultural-analytics>.

Manovich, L. & Arieli, E. (2024). Artificial Aesthetics: Generative AI, Art and Visual Media. Manovich.net. <https://manovich.net/index.php/projects/artificial-aesthetics> (2025, November 15).

Marrone, R., Cropley, D. & Medeiros, K. (2023). How Does Narrow AI Impact Human Creativity?. Journal of Creative Behavior.
<https://doi.org/10.1080/10400419.2024.2378264>.

Mazzone, M. & Elgammal A. (2019). Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence. MDPI.
https://www.researchgate.net/publication/331258985_Art_Creativity_and_the_Potential_of_Artificial_Intelligence. DOI:10.3390/arts8010026.

McCormack, J., Gifford, T. & Hutchings, P. (2019). Autonomy, Authenticity, Author-ship and Intention in computer generated art. arXiv.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.1903.02166>.

McLuhan, M. (1964). Understanding Media: The extensions of man. London and New York. <https://designopendata.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/05/understanding-media-mcluhan.pdf>.

Midjourney. (2025). Getting Started Guide. Midjourney.
<https://docs.midjourney.com/hc/en-us/articles/33329261836941-Getting-Started-Guide> (2026 February 10).

Mijwel, M. M. (2015). History of Artificial Intelligence. Iraqi University.
https://www.researchgate.net/publication/322234922_History_of_Artificial_Intelligence
DOI:10.13140/RG.2.2.16418.15046.

Milligram, P. & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. IEICE Transactions on Information and Systems, 77(12), 1321–1329.
https://www.researchgate.net/publication/231514051_A_Taxonomy_of_Mixed_Reality_Visual_Displays.

Montero, M.L., Bowers, J.S., Costa, R.P., Ludwig, C.J.H., & Malhotra, G. (2022). Lost In Latent Space: Disentangled Models and the Challenge of Combinatorial Generalisation. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2204.02283>.

Moreiras, C. (2017). Joan Fontcuberta: Post-photography and the spectral image of saturation. Academia.edu. https://www.academia.edu/33701996/Joan_Fontcuberta_post_photography_and_the_spectral_image_of_saturation (2026 January 7).

Mori, M., MacDorman, K. F., & Kageki, N. (2012). The uncanny valley. IEEE Robotics & Automation Magazine, 98 – 100. <https://ieeexplore.ieee.org/document/6213238>. DOI: 10.1109/MRA.2012.2192811.

Μπέσης, Σ. (2001). Βασική Γραφιστική Υποδομή. ΙΩΝ. Αθήνα.

NVIDIA, 2021. As Fast as One Can Gogh: Turn Sketches Into Stunning Landscapes with NVIDIA Canvas. NVIDIA Blog. <https://blogs.nvidia.com/blog/studio-canvas-app/> (2026, April 25).

Oppenlaender, J., Linder, R., & Silvennoinen, J. (2024). Prompting AI Art: An Investigation into the Creative Skill of Prompt Engineering. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.13534>.

Pasquale, F., (2015). THE BLACK BOX SOCIETY. The Secret Algorithms That Control Money and Information . Harvard University Press. <https://raley.english.ucsb.edu/wp-content/Engl800/Pasquale-blackbox.pdf>.

Paul, C. (2020). Digital Art Now: Histories of (Im)Materialities. International Journal for Digital Art History, no. 5 Academia. <https://doi.org/10.11588/DAH.2020.5.75504>.

Pettersson, R. (2024). Graphic Design. Institute for Infology. https://www.researchgate.net/publication/281810469_7_Graphic_Design (2026 January 05).

Pol, U. (2025). Generative AI, AI Agents, and Agents AI: an Overview of Current AI Technologies. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET). <https://doi.org/10.22214/ijraset.2025.75710>.

Qiu, W., & Legrady, G. (2023). Combating the “Sameness” in AI Art: Reflections on the Interactive AI installation Fencing Hallucination. arXiv.

<https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.17080>.

Refik Anadol Studio. (2026). Unsupervised Machine Hallucinations MoMA. Refik Anadol Studio. <http://refikanadolstudio.com/projects/unsupervised-machine-hallucinations-moma/> (2026 January 10).

Ritchin, F. (2009). After photography. W.W.Norton & Company.

https://thefifthcorner.org/wp-content/uploads/2020/11/After_Photography_WWNorton-preview_chapter-1.pdf.

Rosenblatt, F. (1958). The perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain. Psychological Review, 65(6), 386–408.

<https://homepages.math.uic.edu/~lreyzin/papers/rosenblatt58.pdf>.

Rumelhart, D.E., Hinton, G.E., Williams, R.J. (2002). Learning Representations by Back-propagating Errors. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/1888.003.0013>.

Russell, S., & Norvig, P. (2010). Artificial Intelligence a Modern Approach (3rd ed.).

Pearson. <https://people.engr.tamu.edu/guni/csce625/slides/AI.pdf>.

Sahu S. K., Young, C. & Rai, R. (2020). Artificial intelligence (AI) in augmented reality (AR)-assisted manufacturing applications: a review.

https://www.researchgate.net/publication/348037151_Artificial_intelligence_AI_in_augmented_reality_AR-assisted_manufacturing_applications_a_review

DOI:10.1080/00207543.2020.1859636.

Sajja, P. S. (2021). Illustrated Computational Intelligence Examples and Applications. https://www.researchgate.net/publication/348124847_Illustrated_Computational_Intelligence_Examples_and_Applications. DOI:10.1007/978-981-15-9589-9.

Saltz, J. (2023). MoMA's Glorified Lava Lamp Refik Anadol's Unsupervised is a crowd-pleasing, like-generating mediocrity. Vulture. <https://www.vulture.com/article/jerry-saltz-moma-refik-anadol-unsupervised.html>.

Sarker, H. I (2022). AI-Based Modeling: Techniques, Applications and Research Issues Towards Automation, Intelligent and Smart Systems. https://www.researchgate.net/publication/358518962_AI-Based_Modeling_Techniques_Applications_and_Research_Issues_Towards_Automation_Intelligent_and_Smart_Systems. DOI:10.1007/s42979-022-01043-x.

Saxena, D., & Cao, J. (2020). Generative Adversarial Networks (GANs). ACM. <https://doi.org/10.1145/3446374>.

Schmidhuber, J. (2014). Deep Learning in Neural Networks: An Overview. ArXiv, 61, 85-117, <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2014.09.003>.

Schumacher, P. (2008). Parametricism as style- Parametricist manifesto. Academ-ia.edu. https://www.academia.edu/8446917/Parametricism_as_Style_Parametricist_Manifesto_by_Patrik_Schumacher_London_2008 (2026 January 02).

Sklar, S. J. & Jiang, M. (2025). Art with agency: artificial intelligence as an interactive medium. Humanities & Social Sciences Communications. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05863-z>.

Sontag, S. (1993). Περί φωτογραφίας. Φωτογράφος. Αθήνα.

Taye, M., (2023). Understanding of Machine Learning with Deep Learning: Architectures, Workflow, Applications and Future Directions. Research Gate. https://www.researchgate.net/publication/370254662_Understanding_of_Machine_Learn-

ing_with_Deep_Learning_Architectures_Workflow_Applications_and_Future_Directions.
DOI:10.3390/computers12050091.

Tsidylo, I.M., & Sendra, C. E. (2023). Artificial Intelligence as a Methodological Innovation in the Training of Future Designers: Midjourney Tools. *Information Technologies and Learning Tools*, 97(5).
https://www.researchgate.net/publication/375142837_ARTIFICIAL_INTELLIGENCE_AS_A_METHODOLOGICAL_INNOVATION_IN_THE_TRAINING_OF_FUTURE_DESIGNERS_MIDJOURNEY_TOOLS. DOI: 10.33407/itlt.v97i5.5338.

Turing, A. M. (1950). Turing's 1950 Imitation Game Analysis. *Mind*, 59 (236), 433–460.
<https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>.

U.S. Copyright Office. (2023). Copyright Registration Guidance: Works Containing Material Generated by Artificial Intelligence. *Federal Register*, 88 (51).
https://www.copyright.gov/ai/ai_policy_guidance.pdf.

V&A. (2025). Arts and Crafts: an introduction. Victoria and Albert Museum.
<https://www.vam.ac.uk/articles/arts-and-crafts-an-introduction?srsltid=AfmBOorzdxrBTEH9AdEez0RWZghaIrl0cTP-NPsLhQGQuLyb6WYburZO> (2026 January 02).

Venkatesh, K., Dunlop, C. & Yanardag, P. (2025). CREA: A Collaborative Multi-Agent Framework for Creative Image Editing and Generation. *arXiv*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.05306>.

Wadinambiarachchi, S., Rogers, Y., Waycott, J., Wadley, G. (2025). Imagining Design Workflows in Agentic AI Futures. *arXiv*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2509.20731>.

Westerlund, M. (2019). The Emergence of Deepfake Technology: A Review. *Technology Innovation Management Review*.

https://www.researchgate.net/publication/337644519_The_Emergence_of_Deepfake_Technology_A_Review. DOI:10.22215/timreview/1282.

WIPO. (n.d). What is Intellectual Property?. WIPO: World Intellectual Property Organization. <https://www.wipo.int/en/web/about-ip> (2026 March 10).

Wu, S., Seokin, K., & Zhang, L. (2021). On GANs Art in Context of Artificial Intelligence Art. ACM. <https://doi.org/10.1145/3453800.3453831>.

Xi, Z., Chen w., Guo, X., He, W., Ding, Y., Hong, B., Zhang, M., Wang, J., Jin, S., Zhou, E., Zheng, R., Fan, X., Wang, X., Xiong, L., Zhou, Y., Wang, W., Jiang, C., Zou, Y., Liu, X., & Yin, Z., (2025). The Rise and Potential of Large Language Model Based Agents: A Survey. Researchgate. https://www.researchgate.net/publication/388373525_The_rise_and_potential_of_large_language_model_based_agents_a_survey. DOI:10.1007/s11432-024-4222-0.

Yin, R.K. (2003). Case Study Research Design and Methods. (4th. Ed.). Sage Publication. https://iwansuharyanto.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/04/robert_k-_yin_case_study_research_design_and_mebookfi-org.pdf.

Zhang, L., Rao, A., & Agrawala, M., (2023). Adding Conditional Control to Text-to-Image Diffusion Models. arXiv. <https://arxiv.org/pdf/2302.05543>.

Ζιρώ, Ο., Μερτζάνης, Ε., & Πετρίδου, Β. (2024). Ιστορία τέχνης: Β & Γ' ΕΠΑΛ- Βίβλο μαθητή. Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων "Διόφαντος". https://ebooks.edu.gr/ebooks/v/pdf/8547/3992/22-0135-02_V3_Istoria-tis-Technis_B-G-EPAL_Vivlio-Mathiti/ (2026 January 02).

Zylinska, J. (2020). AI Art: Machine Visions and Warped Dreams. MEDIA: ART: WRITE: NOW. Open Humanities Press. <https://www.openhumanitiespress.org/books/titles/ai-art/>.

Zysman, J. & Nitzberg, M. (2024). Generative AI and the Future of Work. Augmentation or Automation? Weizenbaum Discussion. https://www.weizenbaum-institut.de/media/Publikationen/Weizenbaum_Discussion_Paper/Weizenbaum_Discussion_Paper_38.pdf.

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.