

Σύντηξη Τεχνολογίας και Δημιουργικότητας:  
Εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης στην  
Εικονογράφηση

Διπλωματική Εργασία

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΚΑΒΒΑΔΙΑΣ

ΑΜ: 18389309

Επιβλέπων Καθηγητής: ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΥ

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής  
Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Ιούλιος 2024

# Integration of Technology and Creativity: Applications of Artificial Intelligence in Illustration

Diploma Thesis

Student: ATHANASIOS KAVVADIAS

Registration Number: 18389309

Supervisor Professor: GRIGORIOS NIKOLAOU

University of West Attica

School of Engineering

Department of Industrial Design and Production Engineering

July 2024

Σύντηξη Τεχνολογίας και Δημιουργικότητας:  
Εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης  
στην Εικονογράφηση

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

A/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ	ΛΕΚΤΟΡΑΣ	
2	ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΟΥ ΣΟΥΛΤΑΝΑ	ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ	
3	ΔΡΟΣΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής  
Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής  
**ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Αθανάσιος Καββαδίας του Νικολάου με αριθμό μητρώου 18389309 φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

“Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου”.

Ο Δηλών



Αθανάσιος Καββαδίας

## Αναγνωρίσεις

Αρχικά, θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας κο Νικολάου Γρηγόριο για την συνεχή υποστήριξη και καθοδήγηση που μου παρείχε ώστε να ολοκληρώσω με επιτυχία την διπλωματική μου καθώς και για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε στην ανάθεσή της.

Εκτός από τον κύριο επιβλέποντα, θα ήθελα να ευχαριστήσω και τους καθηγητές και καθηγήτριες του τμήματος Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής για τις γνώσεις που μου παρείχαν στη διάρκεια των σπουδών μου και να εκφράσω την εκτίμησή μου για το έργο τους.

Ευχαριστώ τέλος την οικογένειά μου που με στήριξε πνευματικά και οικονομικά για την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου διατριβής.

## Περίληψη

Η μεγάλη πρόοδος στον τομέα της μηχανικής μάθησης που σημειώνεται τα τελευταία χρόνια κατέστησε δυνατή την ανάπτυξη μοντέλων ικανών να παράγουν περιεχόμενο όπως εικόνες, video, μουσική, κείμενο. Η δημιουργικότητα, μέχρι την εμφάνιση της Γενετικής Τεχνητής Νοημοσύνης, ήταν μια καθαρά ανθρώπινη δραστηριότητα. Πολλοί καλλιτέχνες έχουν αρχίσει να πειραματίζονται με τα νέα εργαλεία και να παράγουν έργα τέχνης. Σκοπός της εργασίας είναι να διερευνήσει τη δυναμική σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ καλλιτεχνών και τεχνητής νοημοσύνης, τις δυνατότητες αλλά και τους περιορισμούς στην έκφραση που παρουσιάζονται. Ακόμη να διερευνήσει τις ομοιότητες αλλά και διαφορές που παρατηρούνται κατά τη διαδικασία παραγωγής ενός τεχνουργήματος και επιχειρείται η σύγκριση του τρόπου αντίληψης του εξωτερικού περιβάλλοντος μεταξύ ανθρώπου και μηχανικής ευφυίας. Ακόμη εκθέτει τον τρόπο που βιώνει ο άνθρωπος ένα έργο τέχνης, την πνευματική σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ δημιουργού - θεατή, το τι συνιστά έργο τέχνης και διερευνά το αν η Γενετική Τεχνητή Νοημοσύνη αυτοματοποιεί την τέχνη, εν προκειμένω τις οπτικές τέχνες όπως είναι η εικονογράφηση ή αποτελεί εργαλείο στη διάθεση των δημιουργών.

Η ορθή χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης δύναται να φέρει θετικό αντίκτυπο στην κοινωνία και να την ωφελήσει με διάφορους τρόπους. Ωστόσο ταυτόχρονα εγείρονται και μια σειρά ηθικών ζητημάτων από την κακοπροαίρετη ή απρόσεκτη χρήση της. Στην παρούσα εργασία, εκτίθενται ορισμένα από αυτά όπως παραπληροφόρηση, στερεότυπα και διακρίσεις, καταπάτηση πνευματικών δικαιωμάτων και εκμετάλλευση προσωπικών δεδομένων αλλά και οι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις στην αγορά εργασίας.

Επίσης παρουσιάζονται και ορισμένες νέες προοπτικές που διαφαίνεται ότι δημιουργούνται από την υιοθέτηση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης και πιο συγκεκριμένα για τους απασχολούμενους στα δημιουργικά επαγγέλματα τους οποίους αφορά άμεσα η Γενετική Τεχνητή Νοημοσύνη.

## **Abstract**

The significant progress in the field of machine learning in recent years has made it possible to develop models capable of producing content such as images, video, music, and text. Creativity, until the emergence of Generative Artificial Intelligence, was a purely human activity. Many artists have started experimenting with these tools and producing works of art. The purpose of this work is to investigate the dynamic relationship that develops between artists and artificial intelligence, the possibilities as well as the limitations in expression that arise. It also aims to explore the similarities and differences observed during the process of creating an artifact and attempts to compare the perception of the external environment between humans and machine intelligence. Furthermore, it examines how humans experience a work of art, the spiritual relationship that develops between creator and viewer, what constitutes a work of art, and investigates whether Generative Artificial Intelligence automates art, in this case, visual arts such as illustration, or serves as a tool at the disposal of creators.

The proper use of Artificial Intelligence can have a positive impact on society and benefit it in various ways. However, a range of ethical issues also arises from its malicious or careless use. In this work, some of these issues are presented, such as misinformation, stereotypes and discrimination, infringement of intellectual property rights, and exploitation of personal data, as well as the potential negative impacts on the labor market.

Additionally, some new prospects are presented that seem to be emerging from the adoption of Artificial Intelligence tools, specifically for those employed in creative professions, who are directly affected by Generative Artificial Intelligence.

# Πίνακας Περιεχομένων

<b>Περίληψη</b>	6
<b>Abstract</b>	7
<b>Πίνακας Περιεχομένων</b>	8
<b>Πίνακας Εικόνων</b>	10
<b>Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή</b>	11
1. Επισκόπηση	11
2. Εισαγωγή στη Γενετική Τεχνητή Νοημοσύνη	11
1.2.1 Variational Autoencoders	12
1.2.2 Generative Adversarial Networks	13
1.2.3 Diffusion Models	14
3. Prompt Engineering	14
<b>Κεφάλαιο 2: Τέχνη και Γενετική Τεχνητή Νοημοσύνη</b>	19
1. Εισαγωγή	19
2. Η Επιστήμη και η Τεχνολογία αποτελούν την θρυαλλίδα κοινωνικών, οικονομικών και πολιτισμικών αλλαγών	19
3. Η Μηχανή ως ενδιάμεσος Ανθρώπου και Έργου	20
4. Η Μηχανή ως παραγωγός πολλαπλών αντιγράφων	22
5. Η Μηχανή ως συν-δημιουργός	25
2.5.1 Ο μετασχηματισμός των λέξεων σε εικόνα	27
2.5.2 Η μεταφορά της πρόθεσης του καλλιτέχνη στο έργο μέσω ΓΤΝ	29
2.5.3 Χρώμα και Φόρμα. Η υποκειμενική αίσθηση του χρώματος. Το χρώμα ως ψυχική εμπειρία	32
2.5.4 Η συμβίωση με τη μηχανή. Ανθρώπινη και μηχανική αντίληψη	34
2.5.5 Κοινοί τόποι και διαφορές στην διαδικασία παραγωγής τεχνουργημάτων-περιεχομένου, ανθρώπου-ΓΤΝ	36



6. Η ΓΤΝ παράγει Τέχνη;	42
<b>Κεφάλαιο 3: Ηθικά Ζητήματα</b>	46
1. Εισαγωγή	46
2. Παραπληροφόρηση	46
3. Προκαταλήψεις Στερεότυπα Διακρίσεις	48
4. Επιπτώσεις ΓΤΝ στην αγορά εργασίας	50
5. Πνευματικά δικαιώματα και προσωπικά δεδομένα	55
<b>Κεφάλαιο 4: Νέες Προοπτικές</b>	59
<b>Κεφάλαιο 5: Συμπέρασμα</b>	60
<b>Κατάλογος Αναφορών</b>	62
<b>Πηγές Εικόνων</b>	66

## Πίνακας Εικόνων

<b>Εικόνα 1:</b> Η Αφροδίτη του Λοσέλ, Pablo Picasso Les Demoiselles d'Avignon	16
<b>Εικόνα 2:</b> Andy Warhol Campell's Soup Cans	22
<b>Εικόνα 3:</b> Beeple - everyday - the first 5000 days	24
<b>Εικόνα 4:</b> Erik Almås, Genlux Fashion Editorial	26
<b>Εικόνα 5:</b> Laurie Simmons, In and Around The House II #7, 2022	28
<b>Εικόνα 6:</b> Charlie Engman, ai	31
<b>Εικόνα 7:</b> Linda Dounia Rebeiz, Machine Hallucinations (2021)	33
<b>Εικόνα 8:</b> Sougwen Chung, Exquisite Corpus	35
<b>Εικόνα 9:</b> Refik Anadol, Unsupervised Machine Hallucinations MoMA	38
<b>Εικόνα 10:</b> Obvious, La Baronne De Belamy	39
<b>Εικόνα 11:</b> Marcel Duchamp 1917 Fountain	43
<b>Εικόνα 12:</b> Ψευδής εικόνα του Πάπα Φραγκίσκου	47
<b>Εικόνα 13:</b> Minne Atairu - Blonde Braids Study	49
<b>Εικόνα 14:</b> Ψηφιακό Avatar	54

# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή

### 1.1 Επισκόπηση

Τα περιεχόμενα των κεφαλαίων έχουν ως εξής:

Το **Κεφάλαιο 1** παρουσιάζει ορισμένα από τα μοντέλα Γενετικής Τεχνητής Νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται συχνότερα για την παραγωγή περιεχομένου καθώς και τις αντικειμενικές δυσκολίες της παροχής οδηγιών (prompts) σε ένα μοντέλο ώστε να παράγει εικόνες.

Το **Κεφάλαιο 2** παρουσιάζει την δυναμική σχέση ανθρώπου-τεχνολογίας για την παραγωγή έργων τέχνης, τον αναδυόμενο ρόλο της τεχνολογίας ως δημιουργού και τις ομοιότητες ή διαφορές στην αντίληψη του περιβάλλοντος αλλά και των διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα κατά την παραγωγή ενός έργου τέχνης μεταξύ ανθρώπου και Τεχνητής Νοημοσύνης.

Το **Κεφάλαιο 3** εκθέτει ορισμένα ηθικά ζητήματα που εγείρονται από την χρήση Γενετικής Τεχνητής Νοημοσύνης.

Το **Κεφάλαιο 4** παρουσιάζει την πιθανότητα ευκαιριών απασχόλησης εργαζομένων του δημιουργικού τομέα που ανοίγει η υιοθέτηση εργαλείων Γενετικής Τεχνητής Νοημοσύνης.

Το **Κεφάλαιο 5** παρουσιάζει τα συμπεράσματα της διπλωματικής εργασίας.

### 1.2 Εισαγωγή στη Γενετική Τεχνητή Νοημοσύνη

Τα τελευταία χρόνια έχει σημειωθεί μεγάλη πρόοδος στο τομέα της generative AI και των LLMs. Τα Γενετικά μοντέλα είναι στατιστικά μοντέλα τα οποία επιχειρούν να καλύψουν ολόκληρη την κατανομή πιθανοτήτων από τα εξεταζόμενα δεδομένα. Περιγράφουν πλήρως το πιθανοτικό μοντέλο που παράγει τα προς παρατήρηση δεδομένα. Με τα μοντέλα αυτά, μεταξύ άλλων μπορούμε να δημιουργήσουμε νέα δείγματα, να κάνουμε πρόβλεψη, ταξινόμηση ή να συμπεράνουμε σχέσεις και εξαρτήσεις.

Κάποιες εφαρμογές τους στον τομέα των πολυμέσων είναι εικόνες υπερυψηλής ανάλυσης, συμπίεση, αφαίρεση θορύβου και σύνθεση ήχου. (© Springer Nature Switzerland AG 2021 111 L. P. Cinelli et al., Variational Methods for Machine Learning Learning with Applications to Deep Networks, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-70679-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-70679-1_5)).

Ο όρος Generative AI χρησιμοποιείται ώστε να περιλαμβάνει επιπλέον λειτουργίες όπως η παραγωγή εικόνας ή ήχου εκτός του κειμένου ή κώδικα. Παρουσιάζουν αξιoσημείωτες επιδόσεις σε διαφορετικές κατηγορίες όπως ανάπτυξη κώδικα, δημιουργική γραφή ή μετάφραση (multi-modality). Δυνατότητες των γλωσσικών μοντέλων όπως η ικανότητα να διδάξουν τον εαυτό τους να χρησιμοποιούν εξωτερικά εργαλεία μέσω APIs, (Schick, T., Dwivedi-Yu, J., Dessì, R., Raileanu, R., Lomeli, M., Zettlemoyer, L., Cancedda, N., and Scialom, T. (2023). Toolformer: Language models can teach themselves to use tools arXiv:2302.04761), δείχνουν την προοπτική που έχουν στο να προγραμματίζουν και να ελέγχουν άλλα εργαλεία ή άλλα ΓΤΝ συστήματα. Για την ανάπτυξή τους, χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές και μοντέλα όπως αυτοκωδικοποιητές, δημιουργικά ανταγωνιστικά δίκτυα, μοντέλα βάσης ροής, transformers, combinational models.

### 1.2.1 Variational Autoencoders

Οι αυτοκωδικοποιητές είναι νευρωνικά δίκτυα πολλαπλών επιπέδων δηλαδή οι νευρώνες είναι οργανωμένοι σε επίπεδα. Στο πρώτο επίπεδο εισάγονται τα δεδομένα, ακολουθούν τα ενδιάμεσα (κρυφά) στρώματα και το επίπεδο εξόδου. Η μάθηση γίνεται χωρίς επίβλεψη και οι στόχοι πρέπει να ταυτίζονται με τις εισόδους. Τα στρώματα εισόδου και εξόδου έχουν τον ίδιο αριθμό νευρώνων. Δεδομένου ότι η μάθηση της ταυτοτικής συνάρτησης  $f(x) = x$ , δεν έχει νόημα, τουλάχιστον σε ένα κρυφό επίπεδο υπάρχουν λιγότεροι νευρώνες απ ότι στην είσοδο με αποτέλεσμα να συντελείται συμπίεση: η έξοδος του ενδιάμεσου επιπέδου είναι διάνυσμα μικρότερης διάστασης από την είσοδο. Στην έξοδο απαιτείται να παραχθεί ένα διάνυσμα  $y$  ίδιο με αυτό της εισόδου  $x$  αλλά επειδή έχει προηγηθεί συμπίεση υπάρχει κάποια απώλεια πληροφορίας

και το διάνυσμα εξόδου δεν ισούται με το διάνυσμα εισόδου. Ο αυτοκωδικοποιητής έχει δύο στοιχεία στη δομή του: Ένα από το στρώμα εισόδου έως το στρώμα συμπίεσης που είναι ο κωδικοποιητής και συμπιέζει τα δεδομένα και ένα από το στρώμα συμπίεσης έως το στρώμα εξόδου που είναι ο αποκωδικοποιητής και αποσυμπιέζει τα δεδομένα. Για να παραχθούν κάποια χρήσιμα αποτελέσματα πρέπει τα στοιχεία της εισόδου να σχετίζονται μεταξύ τους. Εάν κάθε στοιχείο της εισόδου είχε τυχαία τιμή, η συμπίεση δεν θα μπορούσε να επιτευχθεί. Η ελαχιστοποίηση του τετραγωνικού σφάλματος είναι ο στόχος της εκπαίδευσης. (Τεχνητή Νοημοσύνη Δ΄ έκδοση, Βλαχάβας, Κεφαλάς, κ,α εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας σελ 599).

Ενώ οι αυτοκωδικοποιητές μπορούν να έχουν διάφορες εφαρμογές, είναι ακατάλληλοι για τη δημιουργία νέου περιεχομένου και γι' αυτό το σκοπό χρησιμοποιείται μία παραλλαγή τους οι Variational Autoencoders: Κατά τη διαδικασία της κωδικοποίησης-αποκωδικοποίησης ο κωδικοποιητής συνδέεται με τον αποκωδικοποιητή μέσω ενός πιθανοτικού χώρου (latent space) όπου ο κωδικοποιητής αντιστοιχεί κάθε στοιχείο εισόδου όχι ως μοναδικό σημείο αλλά ως κατανομή μέσα σε αυτό τον χώρο. Κατόπιν λαμβάνεται ως δείγμα ένα σημείο αυτής της κατανομής, αποκωδικοποιείται και υπολογίζεται το σφάλμα. Οι τιμές που λαμβάνει το σφάλμα ανατροφοδοτούν το δίκτυο ώστε να αλλάξουν τα συναπτικά βάρη (back-propagation).

### **1.2.2 Generative Adversarial Networks (GAN)**

Τα Δημιουργικά Ανταγωνιστικά Δίκτυα είναι νευρωνικά δίκτυα τα οποία μπορούν να παράγουν ρεαλιστικές συνθετικές εικόνες. Οι εφαρμογές τους μεταξύ άλλων, περιλαμβάνουν δημιουργία φωτορεαλιστικών εικόνων, δημιουργία αληθοφανών προσώπων, δημιουργία εικόνων από κείμενο, ή παραγωγή δεδομένων για εκμάθηση. Η μάθηση των δικτύων αυτών είναι ημι-επιβλεπόμενη.

Αποτελούνται από δύο δίκτυα, generator (δημιουργός) και discriminator (διευκρινιστής) τα οποία ανταγωνίζονται μεταξύ τους: Ο δημιουργός, παράγει ρεαλιστικά δεδομένα και ο διευκρινιστής προσπαθεί να ξεχωρίσει τα συνθετικά από τα

πραγματικά δεδομένα, έως ότου επέλθει ισορροπία δηλαδή ο διευκρινιστής δεν μπορεί πλέον να ξεχωρίσει τα μεν από τα δε. Η εκπαίδευση περιλαμβάνει δύο στάδια. Στο πρώτο εκπαιδεύεται ο διευκρινιστής με ένα πλήθος δεδομένων το οποίο αποτελείται από 50% αληθινών και 50% συνθετικών δεδομένων, χωρίς μεταβολή του δημιουργού. Κατά το δεύτερο στάδιο ο διευκρινιστής παραμένει αμετάβλητος και εκπαιδεύεται ο δημιουργός με δεδομένα θορύβου (Τεχνητή Νοημοσύνη Δ΄ έκδοση, Βλαχάβας, Κεφαλάς, κ,α εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας σελ 615).

### **1.2.3 Diffusion Models**

Είναι πιθανοτικά μοντέλα τα οποία μαθαίνουν μια κατανομή δεδομένων μειώνοντας σταδιακά το θόρυβο μιας κανονικά κατανεμημένης μεταβλητής. Αυτή αντιστοιχεί στην εκμάθηση της αντίστροφης διαδικασίας μιας σταθερής αλυσίδας Markov. Κατά την εκμάθηση το μοντέλο βλέπει πολλά ζεύγη εικόνων με θόρυβο και τις αντίστοιχες καθαρές, οπότε μαθαίνει να αφαιρεί το θόρυβο. Μετά την εκπαίδευση, ξεκινώντας από μια εικόνα με θόρυβο, φτάνει στο αποτέλεσμα της ζητούμενης καθαρής εικόνας (<https://arxiv.org/pdf/2112.10752>, High resolution image synthesis with latent diffusion models, Robin Rombach κ.α). Τα diffusion models, όπως τα stable diffusion, midjourney, είναι ιδιαίτερα δημοφιλή για την παραγωγή εικόνων.

## **1.3 Prompt Engineering**

Οι οδηγίες που δίνονται σε ένα μοντέλο Γενετικής Τεχνητής Νοημοσύνης (GTN στο εξής) ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα ορίζονται ως prompts και η διαδικασία prompt engineering. Στην πιο απλή μορφή, αρκεί η εισαγωγή κειμένου, σε φυσική γλώσσα. Ανάλογα με το μοντέλο, ο χρήστης έχει επιλογές ρύθμισης παραμέτρων ή και επιλογής ανάμεσα σε διαφορετικά datasets πάνω στα οποία το μοντέλο εκπαιδεύτηκε. Η παράθεση μίας μόνο οδηγίας με τη μορφή κειμένου (zero-shot prompting), μπορεί να συνοδευτεί από την παράθεση παραδείγματος (few-shot prompting), στην προκειμένη περίπτωση εικόνας. Αυτή η τεχνική βελτιώνει την απόδοση του μοντέλου καθοδηγώντας το προς την εξαγωγή του επιθυμητού αποτελέσματος. Ορισμένα μοντέλα παρέχουν και τη δυνατότητα εισαγωγής αρνητικού prompt, δηλαδή οδηγίες σχετικά με το τι δεν είναι επιθυμητό να παραχθεί αλλά και

δυνατότητα επεκτάσεων μέσω API's ώστε ο χρήστης που διαθέτει γνώσεις προγραμματισμού να το προσαρμόσει στις ανάγκες του.

Γενικότερα η παραγωγή εικόνων μέσω των μοντέλων μηχανικής μάθησης text-to-image παρουσιάζει ένα πρόβλημα ή μια εγγενή δυσκολία στη μετάφραση του μηνύματος του δημιουργού που δεν οφείλεται κατ' ανάγκην στον τρόπο που εκπαιδεύονται τα μοντέλα αυτά δηλαδή το dataset από εικόνες ή κείμενο αλλά περισσότερο στον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι ερμηνεύουν την πρόθεσή τους. Η δυσκολία αυτή εδράζεται κυρίως σε τρία στοιχεία: Πρώτον στην προβληματική μετάφραση της οπτικής επικοινωνίας σε γραπτό λόγο, δεύτερον στην ασάφεια κατά τη μεταφορά της πρόθεσης του χρήστη και τρίτον στο επίπεδο γνώσης του χρήστη, αναφορικά με τα μοντέλα GTN, ώστε το αποτέλεσμα να είναι όσο το δυνατόν εγγύτερα του προσδοκώμενου.

Στις Εικαστικές Τέχνες, αλλά και γενικότερα σε κάθε εφαρμογή οπτικής επικοινωνίας όπως για παράδειγμα συμβαίνει με τη γραφιστική, η επιτυχής μετάδοση του μηνύματος στηρίζεται όχι μόνο σε σύμβολα εύκολα αντιληπτά από οποιονδήποτε άνθρωπο σε οποιαδήποτε στιγμή της Ιστορίας και του Πολιτισμού αλλά τα ίδια τα αντικείμενα απογυμνώνονται μέσω της αφαίρεσης, μετασχηματίζονται σε σύμβολα και γίνονται φορείς ιδεών, αποκαλύπτοντας την ουσία τους ("Αν εξετάσομε βαθύτερα, θα βεβαιωθούμε ότι μέσα σε κάθε καλή τέχνη κάτι συγκεκριμένο, ορισμένο, τυχαίο και μερικό εξαφανίζεται λίγο ως πολύ πίσω από την αφηρημένη και σχηματική, τη συμβολική παράστασή του" Παπανούτσος, Αισθητική Δ' έκδοση 1969 σελ. 22) . Για παράδειγμα η γυναικεία μορφή όπως αναπαρίσταται στην Αφροδίτη του Λοσέλ στην Γαλλία 17.000 χρόνια πριν σε αντιστοιχία με τον τρόπο που την αποτυπώνει ο Πικάσο στις Δεσποινίδες της Αβινιόν το 1907, να μεν αναγνωρίζεται και στις δύο περιπτώσεις ως τέτοια, συμβολίζει όμως εντελώς διαφορετικές ιδέες. Στην πρώτη περίπτωση την γονιμότητα, στην δεύτερη περίπτωση την άγρια δύναμη.



**Εικόνα 1:** αριστερά η Αφροδίτη του Λουσέλ και δεξιά Picasso - Les Demoiselles d' Avignon

πηγή: [http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/4706/Istoria-tis-Technis\\_B-G-EPAL\\_html-apli/index1.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/4706/Istoria-tis-Technis_B-G-EPAL_html-apli/index1.html) και <https://www.moma.org/collection/works/79766> αντίστοιχα.

Επεκτείνοντας από το χώρο των ιδεών, στον χώρο των αισθήσεων και τον φυσικό κόσμο, ένα σύμβολο μπορεί να αποκτήσει μια αισθαντική διάσταση, κάτι δηλαδή που το αντιλαμβανόμαστε μόνο μέσω κάποιας από τις πέντε αισθήσεις. Το μπλε χρώμα μπορεί να συμβολίζει κάτι που βρίσκεται στο φυσικό κόσμο όπως η θάλασσα ή ο ουρανός, να υποδηλώνει μια ιδέα όπως η ελευθερία και να εμπεριέχει μια απτή αίσθηση θερμοκρασίας, όπως αυτή του ψυχρού. Σύμφωνα με τον Πάουλ Κλέε το χρώμα είναι ποιότητα, βάρος και μέτρο. (“το χρώμα είναι, πρώτ’ απ όλα, ποιότητα κατά δεύτερο λόγο είναι βάρος, αφού δεν έχει μόνο χρωματική αξία, αλλά και ένταση φωτεινότητας και τέλος είναι μέτρο, επειδή πέρα από τις δύο αξίες που προαναφέραμε, έχει και όρια, καταλαμβάνει χώρο, έκταση -επομένως είναι μετρητό.” Πάουλ Κλέε η εικαστική σκέψη, τα μαθήματα στη σχολή Μπαουχάουζ, εκδόσεις Μέλισσα 1989 σελ. 87). Αλλά και αυτός ο συμβολισμός μπορεί να διαφέρει από Πολιτισμό σε Πολιτισμό: στον Δυτικό κόσμο, το μαύρο χρώμα είναι αυτό που συμβολίζει το πένθος ενώ σε



Πολιτισμούς της Ασίας, το λευκό. Ακόμη και το πιο ταπεινό στοιχείο της οπτικής επικοινωνίας ή καλλίτερα της γραφής, το σημείο, όταν μπαίνει σε κίνηση δημιουργεί τη γραμμή από την οποία γεννάται η μορφή. (όπως επισημαίνει ο Καντίνσκι “Το γεωμετρικό σημείο είναι, κατά την αντίληψή μας, η τελευταία και μοναδική ένωση της σιωπής και του λόγου”, Σημείο Γραμμή Επίπεδο σελ.23 Εκδόσεις ΔΩΔΩΝΗ 1980). Η γραμμή μπορεί να έχει βάρος και να εκλαμβάνεται ως βαριά ή ελαφριά, πυκνότητα, δυναμική και να εκφράζει κίνηση και κατεύθυνση ή ακόμη και ταχύτητα. Μια καμπύλη μπορεί να είναι χαοτική και να εκφράζει αγωνία ή ψυχολογική αστάθεια ή μπορεί να είναι αρμονική, απαλή ή σκληρή. Το απλό γεωμετρικό σχήμα όπως ο κύκλος, το τρίγωνο και το τετράγωνο, μπορεί να εκφράζει καταστάσεις όπως ενεργητική ή παθητική και μέση, και να γεννά σύνθετες μορφές.

Αυτές οι έννοιες είναι κάποιες από αυτές που αποτελούν την γραμματική και το συντακτικό της πλούσιας γλώσσας της οπτικής επικοινωνίας και επιτελούν παρόμοιο έργο με αυτό των αντίστοιχων κανόνων του γραπτού λόγου: Μεταφέρουν μεταξύ άλλων ιδέες ή αφηρημένες έννοιες, συναισθήματα, περιγράφουν τον κόσμο μας, εξερευνούν το εξωτερικό περιβάλλον αλλά και την ψυχή μας, τις αναζητήσεις, τα ερωτήματα και την ανθρώπινη ύπαρξη, αποτελούν εργαλείο με το οποίο ο άνθρωπος διαμορφώνει τον πολιτισμό, όπως ακριβώς και ο γραπτός λόγος. Όμως δεν είναι αυτονόητο ότι υπάρχει η δυνατότητα της ακριβούς μεταφοράς τους στο γραπτό λόγο παρά το γεγονός ότι το συντακτικό τους μπορεί να διδάχτεί συνειδητά ή να αποκτηθεί ασυνείδητα μέσω της έκθεσης στο πολιτιστικό περιβάλλον του συγκεκριμένου τόπου και χρόνου. Πέρα από την μεταβολή μέσα στο χρόνο που υπόκειται, όπως ακριβώς μεταβάλλεται ο προφορικός ή ο γραπτός λόγος, λόγω του ότι αποτελεί ένα ζωντανό οργανισμό, ένα μέρος του τρόπου με τον οποίο μεταφέρεται οπτικά μία ιδέα είναι υποκειμενικός αφού αφορά το κάθε άτομο ξεχωριστά και συνεπώς εξαρτάται από την ιδιοσυγκρασία, την δομή της προσωπικότητας, και τις εμπειρίες που διαμορφώνουν το κάθε άτομο. Οι σχεδιαστές ή οι εικαστικοί καλλιτέχνες εκφράζονται κυρίως με τα εργαλεία και τη γλώσσα της οπτικής επικοινωνίας και έτσι μεταφέρουν το μήνυμά τους. Χρησιμοποιώντας text to image μοντέλα, θα πρέπει να είναι διατεθειμένοι να

μεταγράφουν αυτό το μήνυμα σε γραπτό λόγο, αποδεχόμενοι την τυχαιοκρατική φύση του μοντέλου και συνεπώς ένα όχι τόσο ακριβές αποτέλεσμα όπως θα επιτυγχάνονταν με παραδοσιακές μεθόδους, καθώς και μια λιγότερο ενεργό συμμετοχή στη διαδικασία (εισαγωγή prompt, αναμονή αποτελέσματος) που συνεπάγεται ενδεχομένως και άντληση λιγότερης πνευματικής ικανοποίησης από αυτήν.

Παρόμοια η πρόθεση πρέπει να είναι σαφώς διατυπωμένη στις οδηγίες που παρέχονται στην ΓΤΝ. Η πρόθεση έχει ως αφητηρία την ιδέα που πρέπει να επικοινωνηθεί. Οι ιδέες είναι προϊόντα νοητικής λειτουργίας και πηγάζουν μεταξύ άλλων από την ιδεολογία, τις πεποιθήσεις αλλά και τις εμπειρίες που δεν είναι κατ' ανάγκην λεκτικές ώστε να αποτυπώνονται στο κείμενο. Παράλληλα ένα κείμενο εάν δεν είναι σαφώς διατυπωμένο μπορεί να αναγνωσθεί με διάφορους τρόπους να παρουσιάζει δηλαδή μια αμφισημία και η πρόθεση να παρερμηνεύεται.

Σε αντίθεση με τον άνθρωπο η ΓΤΝ δεν είναι σε θέση να διαισθανθεί τις προθέσεις. Εάν ανατεθεί σε μια/έναν σχεδιάστρια/στή κάποιο έργο, η ασάφεια μπορεί να υπερκεραστεί αφού ως άνθρωπος έχει ενσυναίσθηση και συνεπώς την δυνατότητα να βιώνει και να ερμηνεύει τον άλλο μέσα από τις προσωπικές της/του εμπειρίες και βιώματα, ζει στο ίδιο πολιτιστικό, οικονομικό και κοινωνικό περιβάλλον και δύναται να αντιληφθεί την πρόθεση ακόμη και όταν διατυπώνεται έμμεσα δια του μεταφορικού λόγου. (“Ενσυναισθάνομαι, σημαίνει βυθίζομαι μέσα στα εξωτερικά αντικείμενα, προβάλλομαι, διαχέομαι μέσα σ’ αυτά ερμηνεύω τα εγώ των άλλων κατά το δικό μου εγώ, ζω τις κινήσεις, τις χειρονομίες, τα συναισθήματα και τις σκέψεις τους..” Παπανούτσος, Αισθητική Δ΄ έκδοση 1969 σελ. 208).

## Κεφάλαιο 2

### Τέχνη και Γενετική Τεχνητή Νοημοσύνη

#### 2.1 Εισαγωγή

Η ενασχόληση του ανθρώπου με την Τέχνη ξεκινάει από τα πρώτα του βήματα στην επιφάνεια του πλανήτη μας, όπως μαρτυρούν και οι ηλικίας 15.000 ετών βραχογραφίες του σπηλαίου της Αλταμίρα στην Ισπανία . Από την πρώτη στιγμή που αντίκρυσε το φως του Ήλιου και συνειδητοποίησε την ύπαρξή του ένιωσε την ανάγκη να εκφράσει τον εσωτερικό του κόσμο αφού όπως επισημαίνει ο Freud, σε κάθε έργο Τέχνης αποτυπώνονται συμβολικά τα απωθημένα στο ασυνείδητο με σκοπό να εξιδανικευθούν (Παπανούτσος, Αισθητική Δ΄ έκδοση 1969 σελ. 240). Από τότε που εκείνος ο άνθρωπος της παλαιολιθικής εποχής χρησιμοποίησε όχρα και κάρβουνο για να απεικονίσει ζώα και ανθρώπινες φιγούρες, το ενδιαφέρον για την καλλιτεχνική έκφραση αλλά και την ανάπτυξη νέων εργαλείων, υλικών και τεχνικών δεν έχει σβήσει. Από τον πηλό και τη φωτιά για το πλάσιμο αγγείων, τη χύτευση μπρούντζου για δημιουργία γλυπτών μέχρι τους σύγχρονους υπολογιστές. Κάθε άλμα στην Επιστήμη, ανοίγει νέους ορίζοντες στην Τέχνη και την Κοινωνία.

#### 2.2 Η Επιστήμη και η Τεχνολογία αποτελούν την θρυαλλίδα κοινωνικών, οικονομικών και πολιτισμικών αλλαγών.

Η χημεία χάρισε στους ζωγράφους του 19ου αιώνα αναρίθμητα νέα χρώματα για να εκφραστούν και μας έδωσαν νέα κινήματα όπως ο Ιμπρεσιονισμός χαρακτηριστικός για τα ζωντανά χρώματα. Ο μηχανικός Nicéphore Niépce, ο πατέρας της φωτογραφικής μηχανής, το 1826 παρήγαγε την πρώτη φωτογραφία συνδυάζοντας την camera obscura με την χημεία. Σύντομα, η φωτογραφία βρίσκει εφαρμογές, όχι μόνο στην προσωπογραφία αλλά και σε άλλα πεδία όπως στη βιομηχανία και την επιστήμη: αρχαιολογία, βιολογία, ιατρική, αστρονομία. Το 1852 Ο αστρονόμος Warren de la Rue έγινε ο πρώτος που φωτογράφησε τη Σελήνη ( A History of Photography Social and

Cultural Perspectives, Jean-Claude Lemagny and Andre Rouille, Cambridge University Press, σελ 72). Η εφεύρεση του Γάλλου μηχανικού καταγράφει από τότε κάθε σημαντική ή λιγότερο σημαντική στιγμή του ανθρώπου. Η προσωπογραφία δεν είναι πλέον προνόμιο της αριστοκρατίας αλλά διαχέεται σε κάθε κοινωνική τάξη και γεωγραφική περιφέρεια. Καταγράφεται πλέον η Ιστορική πορεία της Ανθρωπότητας, από τους πολέμους και τις δυσκολίες, την αδικία και την κοινωνική ανισότητα, αλλά και τα επιτεύγματα, όπως το πρώτο βήμα του Armstrong στη Σελήνη. (Σήμερα πλέον όπου κάθε κινητό τηλέφωνο είναι και φωτογραφική μηχανή μέσω των εφαρμογών κοινωνικής δικτύωσης, η εικόνα μας κυκλοφορεί ευρέως ώσπου φτάσαμε στο άκρο της μη-ιδιωτικότητας ή αλλιώς το ιδιωτικό έγινε δημόσιο).

Η ευρεία χρήση της φωτογραφίας δημιούργησε νέες θέσεις εργασίας και ο γάμος της με το Θέατρο και τις άλλες Τέχνες, τον κινηματογράφο. Όμως η εμφάνισή της δημιούργησε αντιδράσεις καθώς λειτουργούσε ανταγωνιστικά ως προς ορισμένους καλλιτέχνες όπως χαρακτες που αναπαρήγαγαν αντίγραφα έργων τέχνης. Μια αντιστοιχία, σε πολύ διαφορετική κλίμακα όμως παρατηρείται και σήμερα με την χρήση της γεννητικής TN για παραγωγή έργων.

### **2.3 Η Μηχανή ως ενδιάμεσος Ανθρώπου και Έργου**

Η εφεύρεση της φωτογραφικής μηχανής αποτελεί ίσως ορόσημο στον τρόπο που παράγεται ένα έργο Τέχνης: Ο άνθρωπος παράγει μια εικόνα μέσω μιας χημικής-μηχανικής διαδικασίας χωρίς φυσική επαφή του καλλιτέχνη με το έργο. Η Μηχανή δηλαδή για πρώτη φορά παρεμβάλλεται μεταξύ του καλλιτέχνη και του έργου του ως επίπεδο που του αποστερεί την άμεση επαφή με αυτό. Θα μπορούσε ίσως να διατυπωθεί ότι η στρωμάτωση αυτή τίθεται για πρώτη φορά με την τυπογραφική μέθοδο του Gutenberg το 1455 με την εκτύπωση της Βίβλου. Μέχρι τότε τα βιβλία ήταν χειρόγραφα, συχνά καλαισθητα εικονογραφημένα και η συγγραφή τους απαιτούσε πολύ χρόνο και πόρους. Παρ' όλα αυτά, η τυπογραφία μέχρι την εμφάνιση της offset μηχανής απαιτούσε την διαλογή και τοποθέτηση των στοιχείων από τον τεχνίτη με το χέρι και η δεξιότητα, η πείρα και η ευαισθησία του ήταν αυτά που

καθόριζαν το τελικό αισθητικό αποτέλεσμα, η εκτυπωτική μηχανή δηλαδή έπαιζε τον αντίστοιχο ρόλο του πινέλου πάνω στον καμβά.

Επιστρέφοντας στη φωτογραφική μηχανή η εικαζόμενη αυτή παρεμβολή της μεταξύ καλλιτέχνη - έργου, πυροδότησε στα μέσα του 19ου αιώνα και την συζήτηση του αν η Φωτογραφία είναι Τέχνη. Βέβαια, το ερώτημα αυτό απαντήθηκε γρήγορα, η Φωτογραφία όχι μόνο πήρε τη θέση της ανάμεσα στις άλλες Τέχνες αλλά εντάχθηκε σε καλλιτεχνικά κινήματα και τάσεις όπως Νατουραλισμός, Πικτοριαλισμός, Υπερρεαλισμός κλπ. Χαρακτηριστικά είναι τα έργα του υπερρεαλιστή ζωγράφου Man Ray ο οποίος όχι μόνο αγάλιασε το νέο εργαλείο αλλά επινόησε νέες τεχνικές επεξεργασίας της φωτοευαίσθητης επιφάνειας (solarization). Το ερώτημα αυτό στην ουσία, επιστρέφει και σήμερα με την ανάπτυξη των μοντέλων ΓΤΝ: μπορεί να παράγει Τέχνη η μηχανική ευφυΐα;

Η εισαγωγή του ΗΥ , φέρνει νέες δυνατότητες σχεδιασμού και η χρήση του εφαρμόζεται γρήγορα σε ένα ευρύτατο πεδίο δραστηριοτήτων από την Αρχιτεκτονική και τον Βιομηχανικό Σχεδιασμό μέχρι την Γραφιστική και τις Εικαστικές Τέχνες, πολλές νέες θέσεις εργασίας καθώς και νέες δραστηριότητες όπως είναι για παράδειγμα η παραγωγή ηλεκτρονικών παιχνιδιών η οποία εξελίχθηκε σε Βιομηχανία με μεγάλο ρυθμό ανάπτυξης: τα έσοδα για την παγκόσμια αγορά ηλεκτρονικών παιχνιδιών ανήλθαν για το έτος 2023 σε 406,2 δισ/ρια δολάρια με αυξητικές τάσεις για τα επόμενα χρόνια (<https://www.statista.com/statistics/1344668/revenue-video-game-worldwide/>). Για την παραγωγή τους συνεργάζονται καλλιτέχνες πολλών και διαφόρων ειδικοτήτων όπως 3D modelers, animators, texturing artists, concept artists, μουσικοί αλλά και μηχανικοί λογισμικού. Παρόμοια και στις κινηματογραφικές παραγωγές (ειδικά εφέ, μοντάζ, επεξεργασία εικόνας κλπ.). Ο υπολογιστής έρχεται να προσθέσει ένα ακόμη στρώμα στη σχέση του ανθρώπου με το έργο του, αυτό του λογισμικού. Το λογισμικό ερμηνεύει τις προθέσεις του καλλιτέχνη και εκτελεί. Όμως εξακολουθεί να λειτουργεί ως εργαλείο: το τελικό αποτέλεσμα δεν εξαρτάται από την μηχανή, ούτε από την άριστη γνώση χρήσης του εργαλείου αλλά από τον ίδιο τον καλλιτέχνη. Ως

χαρακτηριστικό παράδειγμα θα μπορούσε να αναφερθεί η εφαρμογή zbrush της maxon: ο καλλιτέχνης “πλάθει” τον ψηφιακό “πηλό” για να δημιουργήσει ένα ψηφιακό γλυπτό (3d model), όπως πράττει και ο γλύπτης για να δημιουργήσει το υλικό έργο του. Μπορεί μεν ο ΗΥ να αυξάνει την παραγωγικότητα, να δίνει ευκαιρίες για πειραματικές τεχνικές και καλλιτεχνική έκφραση, όπως ακριβώς συνέβη και με την φωτογραφική μηχανή, το αποτέλεσμα όμως εξαρτάται από τις γνώσεις του καλλιτέχνη (σύνθεση, χρώμα, ιστορία της τέχνης κλπ.), που συνήθως τις αποκτά φοιτώντας σε κάποιο Πανεπιστήμιο, την διαρκή ενασχόληση με την τέχνη, την αισθητική και βέβαια την γνώση των εφαρμογών που χρησιμοποιεί.

## 2.4 Η Μηχανή ως παραγωγός πολλαπλών αντιγράφων

Παράλληλα με την εισαγωγή της Μηχανής ως ενδιάμεσου, η τεχνολογία έδωσε τη δυνατότητα πολλαπλών αντιγράφων του ίδιου έργου. Δεν υφίσταται πλέον η μοναδικότητα του κάθε έργου, αλλά αυτό μπορεί να πολλαπλασιάζεται ατέρμονα ως προϊόν προς κατανάλωση όπως έπραττε ο Andy Warhol για παράδειγμα με τα έργα του Campbell's Soup Cans ή Brillo Boxes.



**Εικόνα 2:** Andy Warhol - Campbell's Soup Cans

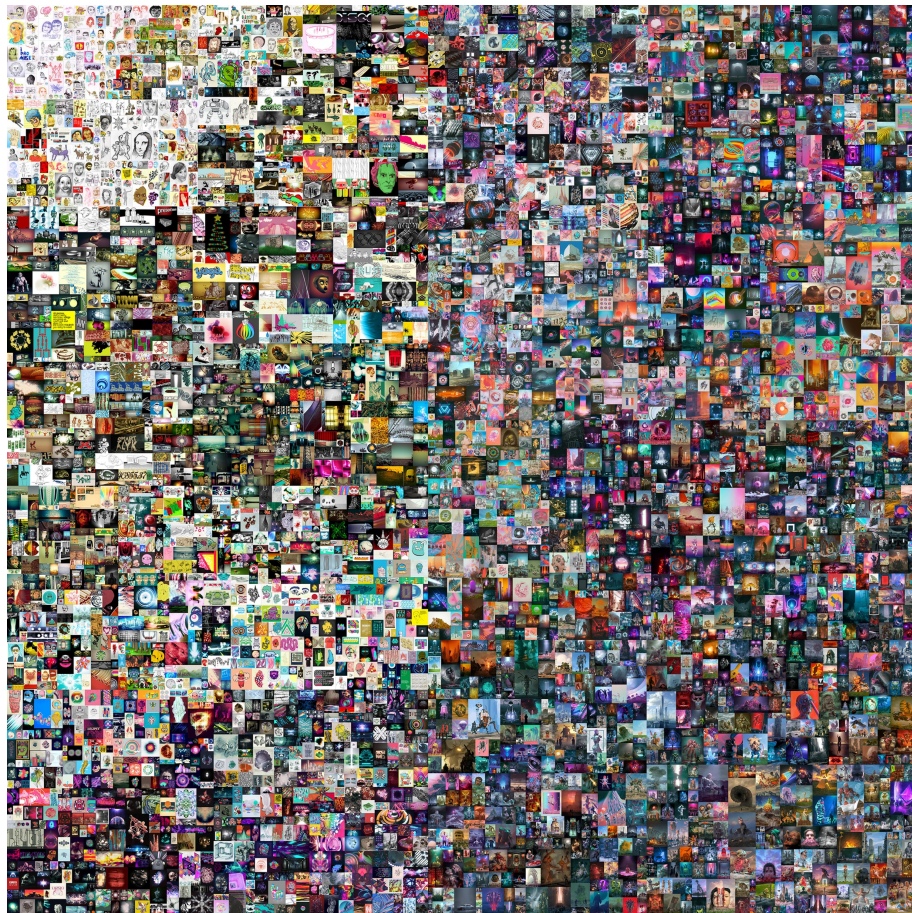
Rights: © Artists Rights Society: 2010 Andy Warhol Foundation for the Visual Arts, Inc. / Artists Rights Society (ARS), New York

Αντικείμενα της καθημερινής ζωής αναδεικνύονται σε αντικείμενα που μπορούν να έχουν κάποια αξία και αντικατοπτρίζουν μια εικόνα από την κουλτούρα της καθημερινότητας των λαϊκών στρωμάτων: το ίδιο το κουτί της σούπας δεν αποτελεί το έργο τέχνης αλλά η απεικόνισή του από τον καλλιτέχνη αποτελεί έργο ως φορέας έννοιας (Arthur C. Danto “Τι είναι αυτό που το λένε τέχνη” σελ. 200 εκδόσεις Μεταίχμιο 2014).

Ο Warhol αμφισβητούσε τα κριτήρια των κριτικών τέχνης και έβρισκε όμορφα αισθητικά τα ταπεινά βιομηχανικά αντικείμενα που περιφρονούσε ο καλλιτεχνικός κόσμος και έκανε φανερό ότι ακόμη και η διαφήμιση ή το βιομηχανικό σχέδιο μπορεί να θεωρηθεί ως τέχνη. Βέβαια, μέσα από το έργο, το καταναλωτικό προϊόν μετασχηματίζεται και καλεί πια τον θεατή να στοχαστεί τον χρήστη του προϊόντος, ο οποίος προέρχεται από την λαϊκή τάξη, την καθημερινότητά του με τις δυσκολίες, τις χαρές ή τις λύπες. Ακόμη με τη χρήση μεταξοτυπίας και φωτογραφίας που επιτρέπει την δημιουργία πολλαπλών αντιγράφων αμφισβητούσε και τον ρόλο του καλλιτέχνη ως δημιουργού: δεν είναι δυνατό να διακριθεί εάν κάποιο έργο προέρχεται από τον ίδιο ή τον βοηθό του. Κατά κάποιο τρόπο είναι αναπόφευκτο να μην δημιουργηθούν συνειρμοί με τη σημερινή πραγματικότητα: ο αλγόριθμος ή ο καλλιτέχνης παράγει το έργο; Σε ποιον ανήκει το έργο;

Από την άλλη, μέσω πολλαπλών αντιγράφων, το έργο γίνεται προσβάσιμο μαζικά, ο καλλιτέχνης επικοινωνεί το μήνυμά του σε περισσότερους ανθρώπους, και η Τέχνη διαχέεται στην κοινωνία. Βεβαίως και παλαιότερα οι καλλιτέχνες δημιουργούσαν και δημιουργούν πολλαπλά έργα όπως για παράδειγμα χαρακτηριστικά έργα, όμως αυτά παράγονται σε περιορισμένο αριθμό από τον ίδιο τον καλλιτέχνη. Ενώ οι καλλιτέχνες επιδιώκουν να αγγίξουν μεγαλύτερο κοινό, αφού το έργο ολοκληρώνει τον σκοπό του κατά την επικοινωνία με αυτό (“Με την καλλιτεχνική λειτουργία δεν μεταμορφώνεται εσωτερικά μόνο το υποκείμενο που την τελεί, καθώς και όσοι επικοινωνούν με το έργο του...” Παπανούτσος, Αισθητική Δ΄ έκδοση 1969 σελ. 309) η μοναδικότητα του έργου είναι πολλές φορές το ζητούμενο κυρίως για εμπορικούς σκοπούς. Πριν από την

ψηφιακή εποχή, η φωτογραφία έλυσε αυτό το (οικονομικό) πρόβλημα με την εκτύπωση κάποιων αντιτύπων και αγορά του αρνητικού από τον ενδιαφερόμενο ή ακόμα σε ακραίες περιπτώσεις, καταστροφή του φιλμ. Στην ψηφιακή εποχή επινοήθηκαν τα NFT's (non fungible tokens) που στηρίζονται στην τεχνολογία blockchain και εγγυώνται την αυθεντικότητα ενός ψηφιακού έργου. Χαρακτηριστικά το Μάρτιο του 2021 ο οίκος Christie's δημοπράτησε το έργο "The First 5000 Days" του 3d artist, Mike Winkelmann (Beeple) για 69,3 εκ/μύρια δολάρια. Ο αγοραστής δεν πήρε το έργο αυτό καθ' εαυτό - ο καθένας μπορεί να το κατεβάσει στον υπολογιστή του - αλλά ένα NFT.



**Εικόνα 3:** Beeple - everyday - the first 5000 days

πηγή: <https://www.beeple-crap.com/viewing>



## 2.5 Η Μηχανή ως συν-δημιουργός

Παρατηρείται η επανάληψη ενός μοτίβου: κάθε νέα τεχνολογία από την κατασκευή της πρώτης φωτογραφικής μηχανής, δίνει νέες δυνατότητες, αποτελεί φορέα αλλαγών στην κοινωνία, προκαλεί αντιδράσεις, παράλληλα όμως προσθέτει ένα ακόμη επίπεδο μεταξύ του ανθρώπου και του έργου. Όπως ο φωτογραφικός φακός παρεμβάλλεται μεταξύ του φωτογράφου και του θέματος - ο φακός γίνεται πλέον ο οφθαλμός, ο χρόνος στιγμή, και ο καλλιτέχνης παρατηρητής παρά συμμετέχων των δρώμενων - έτσι και η γραφίδα συνδεδεμένη με τον ΗΥ, αντικαθιστά το πινέλο και το κάρβουνο, χάνεται η αίσθηση της αφής του υλικού, ο ήχος της τριβής του με το χαρτί ή τον καμβά.

Εύλογα τίθενται τα ερωτήματα: Η χρήση της GTN για παραγωγή εικόνας, ήχου ή κειμένου εισάγει άλλο ένα επίπεδο απομόνωσης ανθρώπου - έργου; Πόσο έλεγχο έχει ο άνθρωπος στο τελικό αποτέλεσμα; Κατά πόσο το παραγόμενο έργο εξαρτάται από τυχαίες μεταβλητές; Είναι εργαλείο που ενισχύει την καλλιτεχνική δημιουργία ή απαλείφει τον άνθρωπο από αυτή όπου ο ουσιαστικός δημιουργός είναι η μηχανή και ο άνθρωπος περιορίζεται στην δακτυλογράφηση λίγων λέξεων (ή ούτε σε αυτό αφού το ίδιο το μοντέλο είναι ικανό να γράψει prompts και ήδη το κάνει συμπληρώνοντας τις εντολές του χρήστη); Ταυτόχρονα όμως τίθενται και ζητήματα όπως οι πιθανές επιπτώσεις στην αγορά εργασίας, στην κοινωνία ή στην οικονομία.

Η GTN, με την ραγδαία ανάπτυξή της τα τελευταία χρόνια, προσέφερε νέα εργαλεία στους επαγγελματίες. Στη φωτογραφία για παράδειγμα προσφέρεται βελτίωση της ανάλυσης μιας εικόνας, αυτοματοποιημένη χρωματική και φωτιστική διόρθωση ανάλογα με το θέμα, ευκολότερη αφαίρεση ή πρόσθεση αντικειμένων, αφαίρεση θορύβου, αναγνώριση περιεχομένου και γενικότερα έδωσε χώρο στον καλλιτέχνη ώστε να επικεντρωθεί στον δημιουργικό τομέα παρά σε χρονοβόρες και επαναλαμβανόμενες διαδικασίες. Τα παραπάνω βέβαια, δεν περιορίζονται μόνο στον κλάδο της φωτογραφίας αλλά αφορούν και πολλές άλλες ειδικότητες όπως στην βιομηχανία του κινηματογράφου (για παράδειγμα ειδικά εφέ, μοντάζ) ή την εικονογράφηση. Ακόμη,

εκπαιδευοντας το μοντέλο με εικόνες που έχει παραγάγει κατά το παρελθόν ή με τον τρόπο επεξεργασίας τους η/ο επαγγελματίας αποκτά ένα εργαλείο που ανταποκρίνεται στον προσωπικό της/του τρόπο εργασίας. Παράλληλα, τα εργαλεία αυτά δίνουν τη δυνατότητα πειραματισμού “προτείνοντας” διαφορετική σύνθεση του κάδρου, προοπτικής, γωνίας λήψης, χρωματικών παραλλαγών ή να βοηθήσουν στην πραγματοποίηση ιδεών που είναι δαπανηρές, δύσκολο ή αδύνατον με άλλα μέσα να πραγματοποιηθούν.

Παράδειγμα μιας πρακτικής εφαρμογής της GTN στην αγορά, δηλαδή σε έργο που εκτελείται με σκοπό την προώθηση προϊόντος - όπου συχνά εφαρμόζεται η φωτογραφία - απεικονίζεται στην εικόνα 4. Πρόκειται για editorial μόδας του περιοδικού Genlux. Το μοντέλο φωτογραφήθηκε στο στούντιο από τον φωτογράφο Erik Almås, ενώ το περιβάλλον δημιουργήθηκε με το εργαλείο Midjourney. Άλλα εργαλεία TN που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το Topaz Giga Pixel για ενίσχυση της ανάλυσης καθώς και το generative fill του Photoshop. Σημειώνεται ότι ο περιβάλλον χώρος μπορεί να δημιουργηθεί με CAD εργαλεία που ήδη υπάρχουν και είναι μια δημιουργική εργασία που απαιτεί εμπειρία, γνώση και αισθητική αντίληψη



**Εικόνα 4:** Δημιουργημένο Background με GTN, prompts και φωτ/ση Erik Almås

πηγή: <https://www.erikalmas.com/>

Το αποτέλεσμα, όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα είναι αναμφισβήτητα άρτιο τεχνικά και αισθητικά. Διακρίνεται ότι για την επίτευξή του υπήρξε προεργασία, σκέψη, συγκεκριμένη κατεύθυνση και πρόθεση όπως και σε κάθε έργο που εκτελείται με τις μέχρι τώρα μεθόδους χωρίς τη χρήση GTN, δηλαδή την εύρεση του χώρου, των αντικειμένων, την κατασκευή των σκηνικών ή ακόμη και τη δημιουργία τους σε μια εφαρμογή CAD όπως Cinema4d, 3dsMax κ.α. : η αρχιτεκτονική του κτιρίου, τα έπιπλα που παραπέμπουν στο Miami του 1930, η κατεύθυνση του φωτός, η επιλογή των χρωμάτων δεν είναι το τυχαίο αποτέλεσμα ενός diffusion model. Η GTN χρησιμοποιείται ως εργαλείο, η συνεργασία των εμπλεκόμενων στο έργο (art director, stylist, μοντέλου, φωτογράφου) παραμένει, όπως και η προσωπική έκφραση του δημιουργού.

### **2.5.1 Ο μετασχηματισμός των λέξεων σε εικόνα**

Εκτός όμως από τις εμπορικές εφαρμογές, καλλιτέχνες έχουν αρχίσει να πειραματίζονται με την GTN καθαρά για εκφραστικούς λόγους. Η Αμερικανίδα φωτογράφος και κινηματογραφιστής Laurie Simmons (γεν. 1949 Νέα Υόρκη) είναι μια από αυτές. Η Laurie Simmons έχει πλήθος εκθέσεων στο ενεργητικό της και είναι χαρακτηριστικά τα έργα της όπου αναπαριστά σκηνές της καθημερινότητας χρησιμοποιώντας πλαστικές κούκλες και άλλα αντικείμενα καθώς και ανθρώπους σχολιάζοντας με αυτό τον τρόπο μεταξύ άλλων, κοινωνικές καταστάσεις όπως την θέση της γυναίκας στην κοινωνία και στερεότυπα. Επανέρχεται σε αυτήν τη θεματική πειραματιζόμενη αυτή τη φορά με το εργαλείο DALL-E επικοινωνώντας το μήνυμά της με προτάσεις μέσω του εργαλείου και όχι με την κάμερα.

Αναφέρθηκε στο κεφάλαιο prompt engineering, η δυσκολία μεταφοράς της οπτικής γλώσσας σε γραπτό λόγο με ακρίβεια. Προϋπόθεση ασφαλώς αποτελεί η γνώση της οπτικής γλώσσας, αλλά και η ικανότητα του ατόμου να περιγράψει σε κείμενο κάτι που δεν έχει ήδη δημιουργηθεί αλλά ζει ακόμα στον κόσμο των ιδεών. Ενώ η δημιουργία μιας εικόνας στη φαντασία καθώς διαβάζουμε ένα κείμενο είναι μια ικανότητα που κάθε άνθρωπος διαθέτει σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό, η αντίστροφη διαδικασία

είναι αρκετά απαιτητική. Η ιδέα και οι λέξεις που θα χρησιμοποιηθούν για να δημιουργήσουν το έργο είναι αλληλεξαρτώμενες και η συνάφεια μεταξύ τους ισχυρή.



**Εικόνα 5:** Laurie Simmons - In and Around The House II #7, 2022

πηγή: <https://fellowship.xyz/collections/laurie-simmons-in-and-around-the-house-ii/>

Οι ιδέες εκφράζονται με τις λέξεις και οι λέξεις είναι φορείς ιδεών. Όπως αναφέρει ο Jeremy Hawthorn (στο βιβλίο του ξεκλειδώνοντας το κείμενο, μια εισαγωγή στη θεωρία της λογοτεχνίας, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης β' έκδοση 1995 σελ. 104 ) “Η συγγραφή ενός λογοτεχνικού έργου δεν συμπεριλαμβάνει έναν συγγραφέα που, ξέροντας τι θέλει να πει, πηγαίνει σε ένα απόθεμα λέξεων για πρώτη φορά και ξεδιαλέγει αυτές που θα χρησιμοποιηθούν. Ένας συγγραφέας μπορεί, φυσικά, να αρχίσει με μια εικόνα: πολλοί συγγραφείς έχουν πει ότι έτσι κάνουν. Αλλά αυτή η

εικόνα πολύ σύντομα θα διεκδικήσει μια λεκτική ταυτότητα-μπορεί κιόλας από την αρχή να είναι λεκτική εικόνα”. Η έκφραση με τον γραπτό ή προφορικό λόγο δεν σηματοδοτεί απλώς τη σκέψη, δηλαδή δεν είναι απλώς ένα σύνολο σημείων του νοήματος, αλλά η μία περικλείει την άλλη. Το νόημα εμπεριέχεται στην ομιλία ή το γραπτό λόγο και η ομιλία περιβάλλει εξωτερικά το νόημα. Η σημασία του κειμένου υπερβαίνει τα σημεία, αποκτά υπόσταση και μέσω της έκφρασης πραγματοποιείται γίνεται ένα αντιληπτό αντικείμενο (Maurice Merleau - Ponty, “Φαινομενολογία της Αντίληψης” εκδόσεις νήσος 2016, σελ.321). Η Simmons καταφέρνει να μετασχηματίσει την ιδέα σε λεκτική εικόνα και μέσω του DALL-E σε οπτική. Στη νέα τεχνολογία βρήκε ένα ακόμη εργαλείο που τις επιτρέπει να γεφυρώσει την απόσταση μεταξύ γραπτής και οπτικής επικοινωνίας και να επικοινωνήσει τις ιδέες της. Όπως σχολιάζει η L. Simmons με αφορμή την έκθεση In and Around the House II όπου εκθέτει έργα που έχουν παραχθεί με GTN “Writing sentences that convert to pictures feels oddly like a dream come true” ([https://fellowship.xyz/wp-content/uploads/documents/Fellowship\\_Press\\_Release\\_Laurie\\_Simmons.pdf](https://fellowship.xyz/wp-content/uploads/documents/Fellowship_Press_Release_Laurie_Simmons.pdf)).

### **2.5.2 Η μεταφορά της πρόθεσης του καλλιτέχνη στο έργο μέσω GTN**

Έχει ήδη αναφερθεί ότι η πρόθεση είναι βασικό στοιχείο της δημιουργίας ενός έργου. Κατά τον ίδιο τρόπο πρέπει να είναι εμφανής και στο ίδιο το έργο ώστε το αποτέλεσμα να θεωρείται επιτυχημένο. Η πρόθεση δε, φανερώνεται και σε κάθε επιμέρους στοιχείο του έργου όσο ασήμαντο και μικρό φαντάζει. Κάθε λεπτομέρεια είναι φορέας της πρόθεσης και φέρει το ίδιο βάρος με άλλα κυρίαρχα στοιχεία του έργου και όλα μαζί έχουν την ίδια φορά αποκαλύπτοντας την ιδέα. Για παράδειγμα ένα πρόσωπο αναγνωρίζεται ως θλιμμένο από την γωνία που σχηματίζουν τα φρύδια εύκολα, συντελούνται όμως και άλλες μικρές αλλαγές στο πρόσωπο ή στη στάση του σώματος. Ακόμη και η στάση του σώματος είναι αρκετή για να αναγνωρισθεί η ψυχική κατάσταση όμως εάν λείπει ένα από τα υπόλοιπα στοιχεία η εικόνα ξενίζει και φαντάζει αμήχανη. Ο άνθρωπος αναγνωρίζει υποσυνείδητα άμεσα αυτές τις απειροελάχιστες διαφορές γιατί η γνώση τους είναι βιωματική.

Είναι γνωστό ότι η διαδικασία της όρασης αφορά την μεταφορά της εικόνας από τον φακό του οφθαλμού στον αμφιβληστροειδή και την μετάδοση της πληροφορίας στον εγκέφαλο. Η διεργασία αυτή δεν περιορίζεται σε μια παθητική απεικόνιση της ορατής ακτινοβολίας σε ένα ευαίσθητο όργανο αλλά προκαλείται ταυτόχρονα και μια ψυχολογική εμπειρία η οποία καθιστά την όραση ενεργητική: συλλέγει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των αντικειμένων πάνω στα οποία ο άνθρωπος απλώνει το βλέμμα του. Η συλλογή αυτών των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών αν και αποτελούν μέρος των γνωρισμάτων, ιδιοτήτων, χαρακτηριστικών του αντικειμένου είναι αρκετή ώστε αυτό να ανασυντεθεί ως όλον και να προσδιορισθεί. Οι μικρές λεπτομέρειες, συμβάλλουν στην ανασύνθεση του όλου και του ενιαίου χαρακτήρα του. Όταν λοιπόν οι λεπτομέρειες αυτές απουσιάζουν ή δεν είναι οργανωμένες ή βρίσκονται σε σύγκρουση με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, χάνουν το νόημά τους και το ψηφιδωτό του συνόλου καταρρέει δίνοντας τη θέση του σε μια τυχαία συλλογή ψηφίδων που μπορεί να καταστήσει το αισθητό αντικείμενο μη αναγνωρίσιμο. (“ όταν το υπό παρατήρηση αντικείμενο στερείται αυτού του ενιαίου χαρακτήρα, δηλαδή όταν φαίνεται σαν μια συνάθροιση κομματιών, τότε οι λεπτομέρειες χάνουν το νόημά τους και το όλον γίνεται μη αναγνωρίσιμο” Rudolf Arnheim Τέχνη και Οπτική Αντίληψη, σελ.59 εκδόσεις Θεμέλιο).

Από την άλλη μεριά αυτές οι μικροδιαφορές δεν μεταφέρονται από τα μοντέλα GTN αφού οι ετικέτες οι οποίες συνδέονται με τις αντίστοιχες εικόνες του dataset πάνω στην οποία εκπαιδεύονται δεν μεταφέρουν απαραίτητα αυτή την σύνδεση. Επιπλέον η σύνθεση της εικόνας γίνεται με τυχαία επιλογή στοιχείων τα οποία μπορεί να περιέχουν αντιφατικά σημεία, αφού ο σκοπός του μοντέλου είναι να παραχθεί νέα, πρωτότυπη έξοδος. Συντελείται δηλαδή μια διάρρηξη μεταξύ σημαίνοντος και σημαινομένου. Αυτό που θα πρέπει να τονισθεί είναι ότι τα δεδομένα μάθησης περιέχουν χιλιάδες έργα κάθε ένα εκ των οποίων δημιουργήθηκε με διαφορετική πρόθεση και είναι φορέας αυτής. Σε κάθε ένα από αυτά ο δημιουργός του προσδοκεί να μεταφέρει ένα συγκεκριμένο μήνυμα, να προκαλέσει ένα συγκεκριμένο συναίσθημα, προσκαλώντας τον θεατή να βιώσουν μαζί την ίδια αισθητική εμπειρία και να υπάρξει μια μεταξύ τους

πνευματική σύνδεση. Έτσι, το αποτέλεσμα της ΓΤΝ εκ των πραγμάτων, δεν μπορεί να έχει μια οργανωμένη κατεύθυνση ή ακόμη και αν φαίνεται ότι έχει, το μήνυμα είναι ασαφές, δεν “ανήκει” κάπου, έχει μια αίσθηση εξωπραγματικού προκαλώντας πολλές φορές αμηχανία ή ακόμη σε κάποιους αποστροφή και ανησυχία.



**Εικόνα 6:** Charlie Engman - ai

πηγή: <https://www.sn37agency.com/gallery/charlie-engman-ai/378951>

Αυτή η “αδυναμία” των μοντέλων αποτέλεσε έναυσμα για τον Νεοϋορκέζο φωτογράφο Charlie Engman ώστε να εξερευνήσει τα όρια της τέχνης του και να δημιουργεί με τη βοήθεια ΓΤΝ. Ο Charlie Engman έχει αναγνωριστεί ως πρωτοπόρος στην ΑΙ τέχνη, και

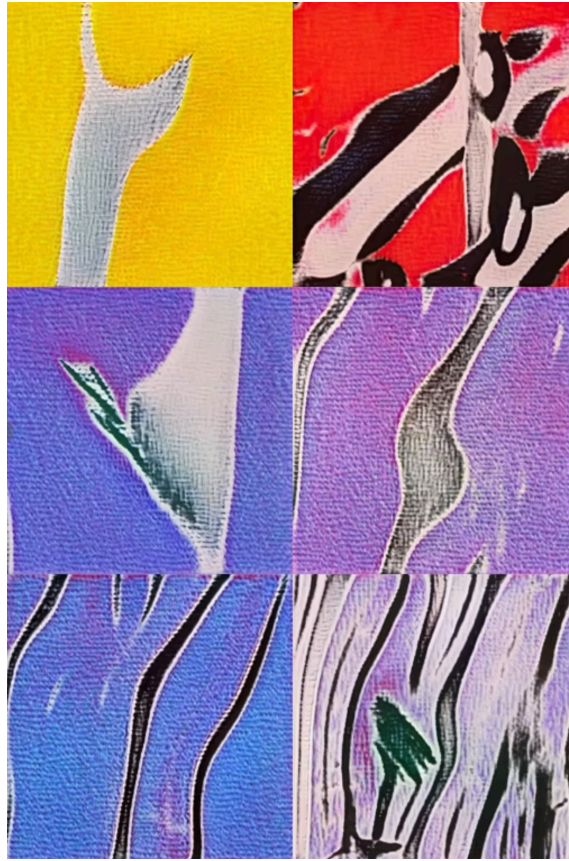
έχει συνεργαστεί με εταιρείες όπως Prada, Adidas, Hermes, Nike κ.α.

### **2.5.3 Χρώμα και Φόρμα. Η υποκειμενική αίσθηση του χρώματος. Το χρώμα ως ψυχική εμπειρία**

Η GTN δίνει τη δυνατότητα στους καλλιτέχνες χρησιμοποιώντας ως δεδομένα εκπαίδευσης έργα που έχουν φιλοτεχνήσει οι ίδιοι να αντιληφθούν με διαφορετικό τρόπο το έργο τους και να εξερευνήσουν νέα πεδία έκφρασης. Η καλλιτέχνης Linda Dounia Rebeiz η οποία έχει αναγνωριστεί από το περιοδικό TIME ως από τους 100 πιο επιδραστικούς ανθρώπους του έτους 2023 για το έργο της με τη χρήση GTN, σε μια προσπάθεια να διερευνήσει τον βαθμό που η τέχνη με TN μπορεί να μεταδώσει μήνυμα και συναίσθημα, εκπαίδευσε μοντέλο GAN χρησιμοποιώντας ως δεδομένα εκπαίδευσης 2.000 ακρυλικά έργα που είχε η ίδια δημιουργήσει και παρήγαγε 10.000 νέους πίνακες τους οποίους ταξινόμησε με κριτήρια που αφορούσαν τη φόρμα, το χρώμα ή την υφή. Από αυτά προήλθαν 80 animations του ενός λεπτού καθώς και 400 εικόνες.

Η προσπάθεια καθοδήγησης ενός μοντέλου GTN text to image, όσον αφορά το χρώμα παρουσιάζει αρκετές δυσκολίες γιατί αφενός μεν είναι προβληματική η ακριβής περιγραφή του με λέξεις, αφετέρου η αντίληψη της ίδιας απόχρωσης διαφέρει από άτομο σε άτομο. Σε εφαρμογές όπως στη βιομηχανία ή την τυπογραφία υπάρχει βεβαίως η δυνατότητα να οριστεί η θέση ενός χρώματος στο χρωματικό χώρο και να επιτυγχάνονται σταθερά αποτελέσματα. Στην ζωγραφική όμως η ταύτιση του αποτελέσματος με την νοητική εικόνα του χρώματος που έχει η/ο καλλιτέχνης γίνεται δυνατή περισσότερο μετά από μια σειρά δοκιμών παρά ακολουθώντας μια χρωματική συνταγή.





**Εικόνα 7:** Linda Dounia Rebeiz - Machine Hallucinations

πηγή: <https://lindarebeiz.com/>

Τα χρώματα οργανώνονται με αφετηρία τα τρία βασικά και τους συνδυασμούς τους όμως η αντιληπτική ικανότητα κάθε ατόμου ή ακόμη και ομάδας ατόμων μπορεί να διαφέρει για λόγους υποκειμενικής αντίληψης του χρώματος ή και λόγους που καθορίζει το περιβάλλον ή και το πολιτιστικό πλαίσιο. Η γλώσσα κάθε λαού φανερώνει αυτή την πραγματικότητα (Rudolf Arnheim Τέχνη και Οπτική Αντίληψη, σελ.361 και μετά, εκδόσεις Θεμέλιο). Για παράδειγμα λαοί που διαβιούν σε δάση ή στη ζούγκλα μπορεί να έχουν πλούσιο λεξιλόγιο περιγραφής των αποχρώσεων του πράσινου και άλλες ομάδες να στερούνται αυτού του λεξιλογίου. Ακόμη σε σχέση με το πολιτιστικό πλαίσιο παρατηρείται διαφοροποίηση στη μορφοποίηση της έννοιας του χρώματος. Η πιο απλή ταξινόμηση χρωμάτων γίνεται με βάση τη φωτεινότητά τους δηλαδή τα χρώματα περιγράφονται σε σχέση με το μαύρο, το γκρι και το λευκό. Άλλες γλώσσες διαχωρίζουν τα χρώματα σε έξι ή και περισσότερα επιπλέον του διαχωρισμού τους σε

φωτεινά-σκοτεινά. Ακόμη και όταν υπάρχει η δυνατότητα λεκτικής περιγραφής περισσότερων αποχρώσεων είναι αδύνατον να περιγραφούν όλες.

Ο άνθρωπος μπορεί να αντιληφθεί πολύ λεπτές διαβαθμίσεις χρώματος και φωτοσκίασης όμως αυτό γίνεται ευκολότερα όταν υπάρχει άμεση σύγκριση των χρωμάτων μεταξύ τους και ουσιαστικά η ασφαλής περιγραφή των χρωμάτων περιορίζεται κυρίως στα τρία βασικά και με λιγότερη βεβαιότητα στα τρία δευτερεύοντα αφού δύο δευτερεύοντα μπορεί να έχουν κοινό ένα βασικό χρώμα. Επίσης η αντίληψη του χρώματος εξαρτάται από τις συνθήκες κάτω από την οποία γίνεται η θέαση αλλά και από τη γεινίαση με άλλα χρώματα. Ανάλογα με τη θερμοκρασία χρώματος της φωτεινής πηγής πραγματοποιείται μια αυτόματη αντιστάθμιση στην αντίληψη του χρώματος και τα χρώματα μετατοπίζονται ανάλογα με το κυρίαρχο χρώμα της φωτιστικής πηγής. Δηλαδή το χρώμα σε διαφορετικό περιβάλλον δεν είναι το ίδιο. Υπάρχει λοιπόν δυσκολία ακριβούς περιγραφής χρώματος αλλά και αστάθεια στην αντίληψη του. Επομένως οι σχέσεις που έχει ένα χρώμα με το περιβάλλον και ο τρόπος με τον οποίο αλληλοεπιδρά με τα γειτονικά του χρώματα είναι αυτές που καθορίζουν την ταυτότητά του.

Εν αντιθέσει με το χρώμα, η φόρμα προσφέρεται σε μεγαλύτερο βαθμό ως μέσο αναγνώρισης ενός αντικειμένου και δείχνει μεγαλύτερη σταθερότητα στις αλλαγές του περιβάλλοντος θέασης. Η φόρμα οριοθετεί το χρώμα και επιδρά σε αυτό. Δηλαδή το χρώμα αποκτά υπόσταση μέσω της φόρμας αλλά και η φόρμα είναι μια διαφορετική οντότητα ανάλογα με το χρώμα που έχει, υπάρχει δηλαδή μια αλληλεπίδραση μεταξύ τους.

#### **2.5.4 Η συμβίωση με τη μηχανή. Ανθρώπινη και μηχανική Αντίληψη**

Η από κοινού δημιουργία ανθρώπου-μηχανής, η καλλιτεχνική συμβίωση με τη μηχανή και συνεργασία αποτελεί πεδίο εξερεύνησης της Sougwen Chung. Η Sougwen Chung είναι Κινέζο- Καναδή καλλιτέχνης και ερευνήτρια του MIT Media Lab. Έχει εκθέσει τα έργα της σε πλήθος Μουσείων και γκαλερί σε πολλές χώρες του κόσμου. Τα έργα

δεν παράγονται μέσω ενός μοντέλου text to image αλλά ακολουθείται μια διαφορετική προσέγγιση. Νευρωνικά δίκτυα εκπαιδεύονται σε προσωπικά έργα και στη συνέχεια καθοδηγούν robots τα οποία ενεργούν ταυτόχρονα με την δημιουργό και συν-δημιουργούν πάνω στον καμβά, σε μια ζωντανή δράση μπροστά στο κοινό.



**Εικόνα 8:** Sougwen Chung - Exquisite Corpus

πηγή: <https://sougwen.com/>

Η αποδοχή της μηχανής ως δημιουργού ενός έργου τέχνης σημαίνει και την αποδοχή ενός κοινού τρόπου αντίληψης (ανθρώπου - μηχανής) των αντικειμένων ή της πραγματικότητας και μιας εσωτερικής δράσης που πραγματοποιεί την σκέψη. Για τον άνθρωπο όλες οι αισθήσεις μαζί συμμετέχουν στην εμπειρία της πραγματικότητας. Ένα αντικείμενο στο οπτικό πεδίο δεν αποτελεί μια ξεχωριστή πραγματικότητα για την όραση αλλά καλεί και τη δράση κάθε άλλης αίσθησης. Ένα αντικείμενο έχει ταυτόχρονα χρώμα, φόρμα, απτικές ιδιότητες, παράγει ήχο ή οσμή, δηλαδή το σώμα μεσολαβεί στις σχέσεις μεταξύ των αντικειμένων.

Υπάρχει μια ένωση υποκειμένου και κόσμου, του αντιληπτού πράγματος και εκείνου που (υποκειμενικά) αντιλαμβάνεται σε ένα συγκεκριμένο χώρο και χρόνο. Ταυτόχρονα αντιληπτό δεν είναι μόνο η ύπαρξη του αντικειμένου στο οπτικό πεδίο αλλά και η ανυπαρξία του, όπως αντιληπτή γίνεται για παράδειγμα η καταιγίδα πριν αυτή ξεσπάσει ή ενός αντικειμένου από το χώρο που συνήθως βρίσκεται (Maurice Merleau-Ponty, “Φαινομενολογία της Αντίληψης” εκδόσεις νήσος 2016, σελ.535). Μια αισθητή αντίληψη ή μια σκέψη δεν είναι απλώς μια διαπίστωση ενός αντικειμένου ή ενός εσωτερικά παραγόμενου γεγονότος αλλά ταυτόχρονα αυτοσυνείδηση, “η αυτοσυνείδηση είναι το ίδιο το είναι του Πνεύματος εν δράσει” ((Maurice Merleau-Ponty, “Φαινομενολογία της Αντίληψης” εκδόσεις νήσος 2016, σελ.619).

Αντίθετα, η “αισθητηριακή εντύπωση” της μηχανής περιορίζεται σε μια αναγωγή του νοήματος σε ομοιότητα ή την εγγύτητα με παρελθούσες “εμπειρίες” (δεδομένα εκπαίδευσης) και τη χρήση εργαλείων λογικής, και οι λέξεις προκαλούν την αναμονή (πιθανότητες) άλλων “αισθητηριακών εντυπώσεων” που σημαίνει ότι η κατανόηση είναι ψευδαίσθηση και η γνώση δεν συγκρατείται στο αντικείμενό της. Υπάρχει δηλαδή μια αναπαράσταση της γνώσης η οποία βεβαίως αξιολογείται με συγκεκριμένα κριτήρια για την επάρκεια και αποδοτικότητα των διαφόρων μεθόδων με τις οποίες πραγματοποιείται, χωρίς η διαδικασία αυτή να πραγματώνει την αυτοσυνείδηση. Επομένως, ένα έργο τέχνης για την μηχανή, είτε το παράγει είτε όχι, δεν είναι τίποτα παραπάνω από ένα πλήθος σχημάτων, λέξεων ή ήχων κάποιας συχνότητας, τα οποία μπορούν να ταξινομηθούν και αναγνωριστούν.

Μια αναδρομή στην ιστορία της Τέχνης και της Τεχνολογικής προόδου είναι αρκετή για να διαπιστωθεί ότι η σχέση Επιστήμης και Τέχνης είναι αμφίδρομη: οι επιστήμονες συχνά εμπνέονται από την Τέχνη και οι καλλιτέχνες από την Επιστήμη. Το έργο της Sougwen Chung προσδοκεί να σηματοδοτεί μια προβολή στο μέλλον όπου η Μηχανή παύει να αποτελεί απλώς ένα εργαλείο που εκτελεί μια σειρά εντολών με αρχή μέση και τέλος αλλά είναι πλέον μια οντότητα όπου συνεργάζεται, επικοινωνεί, συνδιαλέγεται και συν-δημιουργεί με τον Άνθρωπο, χωρίς απαραίτητα να είναι ο

Άνθρωπος που εκκινεί τη διάδραση.

### **2.5.5 Κοινοί τόποι και διαφορές στην διαδικασία παραγωγής τεχνουργημάτων-περιεχομένου, ανθρώπου-ΓΤΝ**

Το Μουσείο Μοντέρνας Τέχνης της Νέας Υόρκης (MoMA) εξέθεσε το 2023 έργα του καλλιτέχνη Refik Anadol (Ο Refik Anadol είναι ένας διεθνώς αναγνωρισμένος καλλιτέχνης μέσων, σκηνοθέτης και πρωτοπόρος στην αισθητική της μηχανικής ευφυΐας. <https://refikanadol.com/>) με τίτλο Unsupervised. Ο καλλιτέχνης χρησιμοποίησε ως δεδομένα εκπαίδευσης τα δημοσίως προσβάσιμα δεδομένα του μουσείου, τα οποία καλύπτουν 200 χρόνια Τέχνης. Στη συνέχεια δίκτυα GAN, φαντάζονται εκ νέου αυτά τα 200 χρόνια τέχνης μπροστά στον θεατή σε συνεχή ροή, αποκαλύπτοντας ένα εναλλακτικό παρελθόν - τι θα μπορούσε να είχε συμβεί αλλά και μέλλον για τη σχέση Ανθρώπου - Μηχανής. Τα έργα προτρέπουν τον θεατή να συμμετάσχει: καθώς μεταβάλλονται συνεχώς μπροστά στα μάτια του, η τυχαία ροή χρωμάτων και φόρμας προκαλεί την εγγενή τάση αναγνώρισης νοητικών σχημάτων όπου αποκαλύπτονται με τη φαντασία πρόσωπα, ζώα, τοπία.



**Εικόνα 9:** Refik Anadol - Unsupervised Machine Hallucinations MoMA

πηγή: <https://refikanadol.com/>

Η τυχαία φύση των συγκεχυμένων σχημάτων αποτέλεσε και αποτελεί ένας τρόπος των καλλιτεχνών ώστε να κεντρίζουν τη φαντασία τους και να πλουτίζουν το οπτικό τους λεξιλόγιο. Στην πραγματεία περί ζωγραφικής ο Λεονάρντο ντα Βίντσι αναφέρει την παρατήρηση τοίχων με κηλίδες υγρασίας ή πετρωμάτων ή σχηματισμούς νεφών και ανακάλυψη σε αυτά τα τυχαία σχήματα τοπία, δάση, πεδιάδες. Προβάλλεται δηλαδή σε αυτά μια νοητική εικόνα που προϋπάρχει και την αναπαράγει δημιουργικά αξιοποιώντας τα τυχαία σχήματα. Τα ασύνδετα μεταξύ τους αφηρημένα στοιχεία μορφοποιούνται και αποκτούν ζωή. Τυχαία σημεία αποκτούν συνδέσεις και δημιουργούν μια λογική ακολουθία. Ο Βρετανός τοπιογράφος Αλεξάντερ Κόζενς (1717-1786) έχει συγγράψει σχετικό βιβλίο με τον τίτλο “Νέα μέθοδος ενίσχυσης της επινοητικότητας για τον σχεδιασμό πρωτότυπων συνθέσεων” όπου αναλύεται η μέθοδος. Ο Κόζενς φαίνεται πώς είχε αντιληφθεί τις ψυχολογικές διαδικασίες σχετικές με την αντίληψη της φόρμας και της αξίας της νοητικής προβολής στην ενδυνάμωση της επινοητικότητας (Rudolf Arnheim Τέχνη και Οπτική Αντίληψη, σελ.233 εκδόσεις Θεμέλιο).

Έργα που παράγονται μέσω GTN εκτός από τις αίθουσες των μουσείων συμμετέχουν στο χρηματιστήριο της τέχνης μέσω οίκων όπως οι Sotheby's, ακολουθούν δηλαδή διαδρομές παρόμοιες με εκείνες που ακολουθούν έργα φιλοτεχνημένα με παραδοσιακές τεχνικές. Παράδειγμα το έργο La Baronne de Belamy, έργο της ερευνητικής ομάδας Obvious Art (<https://obvious-art.com/>) η οποία διατηρεί ερευνητικό εργαστήριο στο Πανεπιστήμιο της Σορβόνης. Χρησιμοποιήθηκε μοντέλο GAN με δεδομένα μάθησης μεγάλου αριθμού ζωγραφικών πορτραίτων καλλιτεχνών περασμένων αιώνων.

Εργασίες όπως οι παραπάνω έχουν σίγουρα ερευνητικό ενδιαφέρον ώστε να μελετηθούν οι μηχανισμοί που παράγουν το αποτέλεσμα. Όμως παρόμοιο ενδιαφέρον προκαλεί και η σύγκριση κατά το δυνατόν με τις νοητικές και ψυχικές διαδικασίες που συντελούνται στον άνθρωπο κατά την διάρκεια δημιουργίας του έργου τέχνης. Τα δεδομένα μάθησης που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω εργασία, περιλαμβάνουν έργα διαφορετικών περιόδων και καλλιτεχνών. Αν και δεν υπάρχει η ακριβής γνώση του περιεχομένου τους, μπορεί χωρίς κίνδυνο να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους αφού καλύπτουν ευρύ χρονικό διάστημα και διάφορους καλλιτέχνες, όπως για παράδειγμα διαφέρει ο Ρέμπραντ του 1655 από τον Μανέ του 1882.



**Εικόνα 10:** Obvious - La Baronne De Belamy  
πηγή: <https://obvious-art.com/portfolio/la-baronne-de-belamy/>

Ο μαθητευόμενος καλλιτέχνης συχνά μελετά παλαιότερους δασκάλους σε μια προσπάθεια αποκρυπτογράφησης του κώδικα του καλλιτέχνη, δηλαδή της ιδιαίτερης σημειογραφίας του. Υπάρχει όμως η νοητική προδιάθεση να αντιμετωπιστεί το έργο σε συγκεκριμένο πλαίσιο δηλαδή για κάθε καλλιτέχνη που μελετάται υπάρχουν συγκεκριμένοι όροι και προϋποθέσεις κάτω από τους οποίους γίνεται η μελέτη και όχι η πρόθεση μιας γενικής εφαρμογής του κώδικα στα έργα που θα παραγάγει ο ίδιος. Προσπαθεί να επικοινωνήσει με τον δάσκαλο και να αντιληφθεί το γιατί της αισθαντικής εμπειρίας παρά να θαυμάσει ή αντιγράψει την τεχνική του. Δηλαδή σκοπός της μελέτης είναι η αποκάλυψη της αιτίας πίσω από την τεχνική. Για παράδειγμα οι ιμπρεσιονιστές εσκεμμένα έσπαζαν τη φόρμα με βαριές πινελιές χρώματος αφού ήθελαν να δείξουν τον κόσμο όπως, κατά την άποψή τους, είναι πραγματικά και αποτυπώνεται στον αμφιβληστροειδή χιτώνα του οφθαλμού.

Είναι λοιπόν παρακινδυνευμένο - και ανυπόστατο αφού το αποτέλεσμα εξαρτάται από τα δεδομένα μάθησης και την πιθανότητα - να υποτεθεί ότι ένα μοντέλο GAN αντιλαμβάνεται με κάποιο τρόπο αυτούς τους συσχετισμούς αυτοβούλως και τους εφαρμόζει με πρόθεση να εκφραστεί, πράγμα που θα σήμαινε την ανάδυση ενός είδους συνειδητής αντίληψης και κατ' επέκταση κάποιου "Εγώ" αφού κατά τον Freud το συνειδητό αποτελεί την επιφάνεια της "ψυχικής συσκευής" και θεωρείται ως μια ποιότητα του ψυχικού κόσμου (Sigmund Freud Το Εγώ και το Αυτό). Επομένως γίνεται φανερό η χαρακτηριστική διαφορά που υπάρχει μεταξύ καλλιτέχνη-μηχανής κατά τη διαδικασία δημιουργίας του έργου: ο άνθρωπος λαμβάνει αισθητηριακά ερεθίσματα από το εξωτερικό περιβάλλον αλλά και εσωτερικά (αισθήματα) και μέσω νοητικής διαδικασίας εκφράζει την πρόθεσή του στοχευμένα.

Αυτή η νοητική διαδικασία είναι ό,τι αποκαλείται γενικά ως έμπνευση ή αλλιώς η δημιουργική δύναμη του καλλιτέχνη, γίνεται φανερό στο έργο, είναι καθοριστικής σημασίας και δεν έχει κάποια ουσιαστική σύνδεση με την τεχνική του καλλιτέχνη (Arthur C. Danto "Τι είναι αυτό που το λένε τέχνη" σελ. 167 εκδόσεις Μεταίχμιο 2014). Συνεπώς η Τέχνη δεν έχει κάποιους συγκεκριμένους κανόνες ("No hay reglas in



la pintura”, όπως επιβεβαιώνει και ο Γκόγια συντάσσοντας το πρόγραμμα της Ακαδημίας του Σαν Φερνάντο στη Μαδρίτη), αλλά τεχνικές οι οποίες αναπτύχθηκαν με το πέρασμα του χρόνου, για παράδειγμα προοπτική, χρωματική αρμονία κ.α. όσον αφορά τη ζωγραφική ώστε οι καλλιτέχνες να αποδίδουν πιο πειστικά την ψευδαίσθηση της ομοιότητας με τη φυσική πραγματικότητα. Επίσης οι τεχνικές αυτές δεν είναι υποχρεωτικές, ούτε ανελαστικές, ούτε περιγράφουν πλήρως τη διαδικασία παραγωγής ενός τεχνουργήματος και η γνώση τους δεν εγγυάται το αποτέλεσμα, δηλαδή οι τεχνικές δεν αποτελούν αλγόριθμο δημιουργίας Τέχνης. Αυτός είναι και ο λόγος που η παραγωγή έργου Τέχνης δεν μπορεί ουσιαστικά να αυτοματοποιηθεί.

Υπάρχει όμως και κάποια ομοιότητα στη διαδικασία μεταξύ ανθρώπου-μηχανής πέραν της τυχαιότητας που αναφέρθηκε παραπάνω. Αυτή εστιάζεται σε δύο σημεία: πρώτον, ο άνθρωπος διαθέτει ένα μηχανισμό ταξινόμησης. Η τέχνη δεν προέρχεται τόσο από αυτό που βλέπει ο άνθρωπος αλλά από την νοητική αντίδραση προς τα οπτικά ερεθίσματα. Δηλαδή ταξινομούνται οι εντυπώσεις του εξωτερικού περιβάλλοντος σε κατηγορίες ρευστών “νοητικών σχημάτων” (Rudolf Arnheim Τέχνη και Οπτική Αντίληψη, σελ.129 εκδόσεις Θεμέλιο). Δεύτερον, ο άνθρωπος όπως και η μηχανή, μαθαίνει από τα λάθη του. Μάλιστα το λάθος είναι ιδιαίτερα διδακτικό για τον καλλιτέχνη όχι μόνο γιατί αποκτά περισσότερες γνώσεις και εμπειρία πάνω στην τέχνη του αλλά κάποιες φορές οδηγείται στην ανακάλυψη νέων τρόπων έκφρασης ή τεχνικών, ύφους κ.α. Ουσιαστικά παρατηρούνται κάποιες ομοιότητες στην διαδικασία.

Η μεγάλη και βασική διαφορά πέρα από τον τρόπο που αντιλαμβάνεται τον κόσμο και τους συνειρμούς που προκαλούνται από κάθε αισθητηριακή εμπειρία, βρίσκεται στην ελεύθερη βούληση που διαθέτει ο άνθρωπος για τις επιλογές του αφού η ΓΤΝ δεν αποτελεί στην πραγματικότητα παρά ένα εργαλείο ακόμα, με τους δικούς της περιορισμούς όπως και κάθε άλλο εργαλείο.

## 2.6 Η ΓΤΝ παράγει Τέχνη;

Το ερώτημα αν η ΓΤΝ παράγει Τέχνη είναι ουσιαστικά το ίδιο ερώτημα που επανέρχεται κάθε φορά που η Μηχανή παρεμβάλλεται μεταξύ καλλιτέχνη και έργου: είναι η φωτογραφία Τέχνη; οι καλλιτέχνες ψηφιακών μέσων παράγουν Τέχνη; Το 1851 στη δημόσια συζήτηση του αν η φωτογραφία είναι Τέχνη ο Leon de Laborde (Γάλλος αρχαιολόγος, έφορος του Μουσείου του Λούβρου) εξέφρασε την άποψη ότι δεν είναι κάποιες καλλιτεχνικές δεξιότητες των οποίων τα παράγωγα κατατάσσονται αυτόματα στην Τέχνη ούτε υπάρχουν προϊόντα ή πρακτικές οι οποίες αυτόματα μπορούν να αποκλειστούν από το πεδίο της Τέχνης. Το μοναδικό κριτήριο είναι η ποιότητα του προϊόντος (“Below a certain level of excellence everything - be it art, science or literature - is industry” A History of Photography Social and Cultural Perspectives, Jean-Claude Lemagny and Andre Rouille, Cambridge University Press, σελ. 45). Αν και η άποψη του Laborde ήταν προς την σωστή κατεύθυνση ώστε να εξομαλυνθεί η κατάσταση ασφαλώς δεν δίνει έναν ορισμό της Τέχνης ούτε αποσαφηνίζει τι είναι η ποιότητα στην Τέχνη.

Ο Άνθρωπος επινόησε τις Επιστήμες και τις Τέχνες από την ανάγκη να εξηγήσει τα φυσικά φαινόμενα, να επικοινωνήσει τα συναισθήματά του ή τις ιδέες του. Να βελτιώσει τις συνθήκες διαβίωσης, αλλά και να απαντήσει στα μεγάλα υπαρξιακά ερωτήματα. Κατασκεύασε μηχανές που προσομοιάζουν τον τρόπο σκέψης του και συνδιαλέγεται μαζί τους. Το αν το αποτέλεσμα αυτής της συν-δημιουργίας με την μηχανή είναι Τέχνη και όχι η ηχώ της συλλογικής ανθρώπινης δημιουργίας από την βάση δεδομένων μάθησης εξαρτάται ίσως αποκλειστικά από τον άνθρωπο που αλληλοεπιδρά με τη μηχανή. Ένα τεχνούργημα που παράγεται με τη βοήθεια της μηχανικής μάθησης ή με οποιοδήποτε άλλο τρόπο δεν ανήκει εξ ορισμού στο πεδίο της Τέχνης. Υπάρχει ένα όριο, ένα κατώφλι το οποίο πρέπει να διαβεί, έστω και αν αυτό το όριο είναι πολλές φορές δυσδιάκριτο.

Η οριοθέτηση αυτή δεν μπορεί να είναι αυθαίρετη, αλλά και ούτε μπορεί να επιβάλλεται: είναι Τέχνη γιατί το δήλωσαν κριτικοί της Τέχνης; γιατί συλλογικά η

κοινωνία το αποδέχεται ως Τέχνη; επαφίεται στην προσωπική εκτίμηση κάθε ατόμου ξεχωριστά ώστε να το κατατάξει στο χώρο της Τέχνης ή αρκεί να δηλώνεται ως Τέχνη όπως για παράδειγμα έκανε ο Μαρσέλ Ντυσάν με τα ready-made έργα του όπως το γνωστό “Κρήνη” που ήταν απλώς ένα πορσελάνινο ουρητήριο; Η μόνη παρέμβασή στο βιομηχανικό προϊόν υπήρξε μια υπογραφή και ο λάθος προσανατολισμός στην τοποθέτηση. Προφανώς ο Ντυσάν με την πράξη του αυτή το 1917 ήθελε να δηλώσει κάτι, να μεταφέρει ένα μήνυμα στους συγχρόνους του αλλά και στους μεταγενέστερους.

Με το έργο αυτό ο Ντυσάν ακυρώνοντας τη χρηστικότητα του βιομηχανικού αντικειμένου δηλώνει τη δυνατότητα ύπαρξης έργου τέχνης ανεξάρτητα από αισθητικά κριτήρια. Ο Ντυσάν κατάφερε να καταδείξει ότι ένα έργο μπορεί να έχει αξία ανεξάρτητα από την αισθητική απόλαυση που προσφέρει και ανεξάρτητα της δεξιότητας του καλλιτέχνη. Ίσως ο Ντυσάν είναι επίκαιρος αυτή τη στιγμή που προκύπτει ο προβληματισμός σχετικά με το αν η ΓΤΝ παράγει τέχνη θυμίζοντας ότι οι δογματισμοί στην τέχνη δεν αποτελούν παραγωγικό τρόπο σκέψης.



**Εικόνα 11:** Marcel Duchamp 1917 Fountain Από Alfred Stieglitz - NPR [arthistory.about.com](http://arthistory.about.com), Κοινό Κτήμα, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?>

[curid=74693078](#)

Ένας παραλληλισμός των readymades με κάποιο έργο GTN μπορεί να αποκαλύψει ενδιαφέροντες συσχετισμούς: από τη μία ένα βιομηχανικό προϊόν και από την άλλη μια διαδικασία μηχανικής μάθησης, το προϊόν με τον τρόπο που παρουσιάστηκε, δηλαδή με τις έστω περιορισμένες επεμβάσεις σε αυτό του Ντυσάν , δημιουργεί νοήματα και λαμβάνεται ως τέχνη. Κατά τον ίδιο τρόπο και ένα προϊόν GTN δύναται με την έννοια ότι υπάρχει η δυνατότητα σε μια λανθάνουσα κατάσταση, να δημιουργήσει τέχνη με τις κατάλληλες επεμβάσεις του καλλιτέχνη.

Για να κατανοήσει όμως κάποια/ος σταδιακά την γλώσσα κάθε μορφής τέχνης είτε είναι πλαστική, μουσική ή ποίηση και να βγάλει τα δικά της/του συμπεράσματα, υπάρχει μια κατεύθυνση, ένας δρόμος περισσότερο παρά κανόνες που μπορεί να ακολουθήσει ώστε να οξύνει το αισθητήριό της/του. Αυτός ο δρόμος περνά από την επαφή βεβαίως με την τέχνη. Απαιτείται όμως και συνειδητή πνευματική προσπάθεια (Rudolf Arnheim Τέχνη και Οπτική Αντίληψη, σελ.21 εκδόσεις Θεμέλιο), συλλογής όσο το δυνατό περισσότερης γνώσης σχετικά με το περιεχόμενο του έργου αλλά και κατανόησης όσων συμβαίνουν πέρα από αυτό. Των σχέσεων δηλαδή και της δυναμικής κάθε επιμέρους στοιχείου ενός έργου μεταξύ τους και το ρόλο που διαδραματίζουν στο σύνολο καθώς και το πλαίσιο μέσα στο οποίο εντάσσεται (χρονικά, κοινωνικά) το έργο. (Maurice Merleau-Ponty, “Φαινομενολογία της Αντίληψης” εκδόσεις νήσος 2016, σελ.645).

Σκοπός δεν είναι η αντιμετώπιση του έργου όπως το αντιμετωπίζει ο ιστορικός ή ο κριτικός της τέχνης αλλά η απόκτηση των ερμηνευτικών εργαλείων που είναι απαραίτητα για την κατανόηση του νοήματος που φέρει. Ένα τεχνούργημα ως αντικείμενο έχει ιδιότητες. Κάποιες από αυτές, οι πιο προφανείς είναι οι ορατές, αυτές που γίνονται άμεσα αντιληπτές με τις αισθήσεις. Οι ιδιότητες που είναι σημαντικές-χωρίς ωστόσο να είναι και το μοναδικό κριτήριο και χωρίς αυτές να αποτελούν ξεχωριστή οντότητα από την υλική υπόσταση του έργου- ώστε να χαρακτηριστεί ως έργο τέχνης είναι αυτές που ενσωματώνουν νοήματα δηλαδή αυτές που αποτελούν την

αόρατη γέφυρα με τον κόσμο των ιδεών.

Ένα έργο τέχνης φέρει μια σημαίνουσα δύναμη, η οποία υπερβαίνει τα αισθητηριακά δεδομένα, η σημασία της οποίας συγκροτείται στο νου του θεατή, ο οποίος συμμετέχει με αυτό τον τρόπο, στη δημιουργική δράση. Η τέχνη δηλαδή προτείνει ιδέες οι οποίες γίνονται αντιληπτές μέσω των αισθήσεων και η δημιουργικότητα και η ικανότητα του καλλιτέχνη βρίσκεται ακριβώς στον τρόπο με τον οποίο θα ενσωματώσει στο έργο και θα αποδώσει αισθητηριακά τις ιδέες. (Arthur C. Danto “Τι είναι αυτό που το λένε τέχνη” σελ. 63,170 εκδόσεις Μεταίχμιο 2014).

# Κεφάλαιο 3

## Ηθικά Ζητήματα

### 3.1 Εισαγωγή

Τα εργαλεία ΓΤΝ έχουν γίνει πλέον διαθέσιμα στο ευρύ κοινό με χαμηλό κόστος και υιοθετήθηκαν μαζικά από αυτό. Η ανάπτυξή τους συνεχίζεται με εντατικούς ρυθμούς και επενδύονται κάθε χρόνο κυρίως από τις μεγάλες επιχειρήσεις τεχνολογίας γι' αυτό τον σκοπό μεγάλα χρηματικά ποσά: το 2023 επενδύθηκαν μόνο στις ΗΠΑ 67,2 δισ. δολάρια. (Artificial Intelligence Index Report 2024 <https://aiindex.stanford.edu/report/>). Παράλληλα η εφαρμογή ΤΝ από τις ιδιωτικές επιχειρήσεις και οργανισμούς, μείωσε τα κόστη και αύξησε τα έσοδα. Στην ετήσια παγκόσμια έρευνα για το 2023, σχετικά με την ΤΝ της McKinsey Global Survey διαπιστώθηκε ότι με τη χρήση ΤΝ 42% από τους ερωτώμενους οργανισμούς πέτυχαν μείωση του κόστους και 59% αύξηση των εσόδων ( <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2023-generative-ais-breakout-year#/>). Η εφαρμογή της ΓΤΝ είναι ευεργετική για πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, από την Οικονομία με την αύξηση της παραγωγικότητας και της κερδοφορίας των επιχειρήσεων μέχρι την Ιατρική. Ωστόσο, εγείρει και ζητήματα μεταξύ άλλων ηθικά, νομικά, κυβερνοασφάλειας, παραπληροφόρησης, αύξησης της απάτης, κινδύνου απώλειας θέσεων εργασίας.

### 3.2 Παραπληροφόρηση

Από την πρώτη εμφάνιση ψηφιακών εργαλείων επεξεργασίας εικόνας, η παραποίηση εικόνων, video ή ήχου έγινε ευκολότερη. Η ΓΤΝ δίνει σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό τη δυνατότητα σε οποιονδήποτε έχει την κακή προαίρεση να το πράξει και καθιστά την αναγνώριση των πλαστών δυσκολότερη. Έτσι ένα άτομο, ένας οργανισμός ή άλλες οντότητες οι οποίες επιδιώκουν για παράδειγμα να προωθήσουν ψευδή γεγονότα, να σπλώσουν πρόσωπα, να πλήξουν πολιτικούς αντιπάλους, να σπείρουν διχασμό, να προωθήσουν συμφέροντα, να αποκομίσουν παράνομο οικονομικό όφελος, μπορούν χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες της ΓΤΝ να δημιουργήσουν περιεχόμενο αλλά και

να το διαμοιράσουν παγκόσμια μέσω διαδικτύου. Παραδείγματος χάριν, με κλωνοποίηση φωνής ένα πρόσωπο μπορεί να παραστεί ότι έχει δηλώσει κάτι ενώ δεν το έκανε ή με ρεαλιστικό video να φαίνεται ότι διέπραξε κάτι χωρίς να το έχει πράξει. Το φαινόμενο αυτό επιπλέον, ενέχει και τον κίνδυνο του ότι το κακόβουλο περιεχόμενο είναι πιθανό σε δεύτερη φάση, να αποτελέσει ακούσια μέρος του dataset εκπαίδευσης μοντέλων μηχανικής μάθησης και η διασπορά του να πολλαπλασιαστεί. Οι ενέργειες αυτές δύνανται να προκαλέσουν και προκαλούν σοβαρές επιπτώσεις όπως οικονομικές απώλειες, ηθικές βλάβες, κοινωνική αναταραχή και μπορούν να πλήξουν από μεμονωμένα πρόσωπα μέχρι μεγάλες επιχειρήσεις ή ακόμη και κυβερνήσεις κρατών.



**Εικόνα 12:** Ψευδής εικόνα του Πάπα Φραγκίσκου

<https://www.cbsnews.com/news/pope-francis-puffer-jacket-fake-photos-deepfake-power-peril-of-ai/>

Η παραπάνω ψευδής εικόνα η οποία δημιουργήθηκε με το Midjourney και διαδόθηκε ευρέως στο διαδίκτυο το Μάρτιο του 2023, όπου παριστάνεται ο Πάπας Φραγκίσκος έξω από το Βατικανό ενδεδυμένος με ρούχα σχεδιαστή, καταδεικνύει κάποιους από τους κινδύνους που ενέχει μια κακοπροαίρετη χρήση της ΓΤΝ.

### 3.3 Προκαταλήψεις Στερεότυπα Διακρίσεις

Τα μοντέλα μηχανικής μάθησης, έχουν εκπαιδευτεί σε εκατοντάδες χιλιάδες διαφορετικές εικόνες και από διαφορετικές περιόδους. Παρ' όλο που η Ανθρωπότητα έχει σημειώσει μεγάλη πρόοδο σε ζητήματα που αφορούν την ισότητα των φύλων, την εξάλειψη των φυλετικών διακρίσεων, των κοινωνικών ανισοτήτων ή την πρόσβαση στην εκπαίδευση, η πρόοδος αυτή συντελείται σχετικά πρόσφατα και σίγουρα όχι παγκόσμια, χωρίς να παραγνωρίζεται ότι ακόμη και στις περιοχές όπου συντελείται, υπάρχουν ομάδες με διαφορετικές πεποιθήσεις. Αυτές οι αντιλήψεις και στερεότυπα αναπόφευκτα αναπαράγονται και στην έξοδο των μοντέλων. Ισχυρό αποτύπωμα αφήνει και η κατ' εξακολούθηση αντικειμενοποίηση της γυναίκας που εφαρμόζεται σε ένα ευρύ πεδίο δραστηριοτήτων, από την προώθηση προϊόντων μέχρι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια και το anime. Όσον αφορά την προβολή της γυναίκας ως αντικείμενο, φαίνεται ότι υπάρχει μεροληψία εκ μέρους της GTN, ακόμη και σε σχέση με εθνοτικές ή φυλετικές ομάδες όπου αναπαράγονται Δυτικά στερεότυπα σε σχέση με μη Καυκάσιες γυναίκες. (όπως αναφέρουν και Sourojit Ghosh, Aylin Caliskan (University of Washington, Seattle) στη μελέτη 'Person' == Light-skinned, Western Man, and Sexualization of Women of Color: Stereotypes in Stable Diffusion <https://arxiv.org/pdf/2310.19981> όπου μελετήθηκαν στερεότυπα φύλου, ταυτότητας και εθνικότητας που παρουσιάζονται στο Stable Diffusion: "We also uncover a pattern of sexualization of women, mostly Latin American but also Mexican, Egyptian, and Indian women, within Stable Diffusion outputs, perpetuating the Western stereotype of fetishizing women of color").

Παράδειγμα της αδυναμίας των μοντέλων να παράγουν έξοδο η οποία αποκλίνει των στερεότυπων παρουσιάζεται στην εικόνα 13. Η εικόνα παρήχθη με το Midjourney από την Minne Atairu, ώστε να διερευνηθεί εάν μπορούν επιτυχώς να δημιουργηθούν προσωπογραφίες ανθρώπων με σκούρο δέρμα και ξανθής κόμης. Διαπιστώθηκε ότι ο αλγόριθμος (Midjourney V4), παρήγαγε αποτελέσματα τα οποία παραπέμπουν σε ένα Αφροκεντρικό στερεότυπο, παρουσιάζοντας άτομα, με αφύσικη, επεξεργασμένη χημικά ή θερμικά, κόμη ή με λιγότερη μελανίνη στο δέρμα από ότι ζητήθηκε. (Η



ακαδημαϊκή έρευνα της Minne επικεντρώνεται στη Generative AI, την τέχνη και την εκπαιδευτική πολιτική. Το ενδιαφέρον της για την Generative AI αναπτύχθηκε από το 2020, κατά την διάρκεια της διδακτορικής της έρευνας στο Πανεπιστήμιο Columbia).



**Εικόνα 13:** Minne Atairu - Blonde Braids Study

πηγή: <https://minneatairu.com/>

Η διαίωσιση στερεοτύπων, η προβολή του ανθρώπου ως αντικείμενο, η παραγωγή ανήθικου ή παράνομου περιεχομένου, δεν είναι ασφαλώς ένα πρόβλημα που εμφανίστηκε με τη χρήση ΓΤΝ. Προϋπήρχε στις κοινωνίες και θα πρέπει να αντιμετωπιστεί από αυτές. Η εκπαίδευση των μοντέλων σε προσεκτικά επιλεγμένα datasets, η προσθήκη δικλίδων ασφαλείας σε σχέση με το τι είναι επιτρεπτό να εισαχθεί ως οδηγία, είναι κάποιες από τις ενέργειες που θα μπορούσαν να γίνουν από τις επιχειρήσεις που αναπτύσσουν μοντέλα ΓΤΝ, εφόσον συμερίζονται αυτές τις απόψεις, ώστε να θεραπευθεί ένα μέρος του προβλήματος. Όμως η ρίζα του παραμένει να εδράζεται στις κοινωνίες και η αντιμετώπισή του εξαρτάται από αυτές.

### 3.4 Επιπτώσεις GTN στην αγορά εργασίας

Μέχρι τώρα η τεχνολογική πρόοδος συντελούσε στην δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και αντικειμένων απασχόλησης καθώς αυξάνει τη ζήτηση καταρτισμένων εργαζόμενων και αντικαθιστά επαναλαμβανόμενες εργασίες ρουτίνας χαμηλής εξειδίκευσης. Παράλληλα οι εργαζόμενοι με γνώση των νέων τεχνολογιών λαμβάνουν υψηλότερες αμοιβές. Το παράδειγμα του παρελθόντος δεν εγγυάται ότι θα αναπαράγεται και στο μέλλον, δεδομένου ότι εργαλεία TN είναι σε θέση να παράγουν έργο σε ένα πολύ ευρύ πεδίο δραστηριοτήτων από τη συγγραφή κειμένων, την δημιουργία τεχνουργημάτων, να προτείνει στρατηγικές μάρκετινγκ, να σχεδιάσει ιστοσελίδες η και να ενσωματωθεί σε ρομπότ σε μια αλυσίδα παραγωγής. Επίσης πρέπει να ληφθούν υπ' όψη και παράγοντες όπως ο βαθμός υιοθέτησης τεχνολογιών TN, το ποσοστό έκθεσης σε αυτές κάθε αντικειμένου απασχόλησης αλλά και το είδος του αντικειμένου.

Ενώ δεν φαίνεται να υπάρχει προς το παρόν συσχετισμός μεταξύ της έκθεσης σε LLMs και απασχόλησης, έχει εκτιμηθεί ότι για το 80% του εργατικού δυναμικού στις ΗΠΑ θα επηρεαστεί το 10% των εργασιών του και για το 19% του εργατικού δυναμικού θα επηρεαστεί τουλάχιστον το 50%. (T. Eloundou, S. Manning, P. Mishkin, D. Rock. GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models arXiv:2303.10130). Επίσης εργασίες που απαιτούν επιστήμη και κριτική σκέψη παρουσιάζουν αρνητική συσχέτιση αναφορικά με την έκθεση σε LLMs, σε αντίθεση με εργασίες που απαιτούν προγραμματισμό ή δεξιότητες συγγραφής οι οποίες παρουσιάζουν θετική συσχέτιση πράγμα που σημαίνει ότι οι συγκεκριμένοι εργαζόμενοι ωφελούνται από τη χρήση των μοντέλων και αυξάνουν την παραγωγικότητά τους. Στα τελευταία περιλαμβάνεται και η γραφιστική Από την άλλη GTN ήδη χρησιμοποιείται για την παραγωγή δημοσιογραφικών άρθρων, εκτοπίζοντας τους εργαζόμενους (<https://www.theguardian.com/technology/2020/may/30/microsoft-sacks-journalists-to-replace-them-with-robots>).

Είναι δεδομένο ότι ο αυτοματισμός είναι ικανός να αυξήσει την παραγωγικότητα και να προσφέρει στην οικονομική ανάπτυξη. Όμως είναι σαφές ότι εάν η GTN μπορεί να παράγει το ίδιο καλό προϊόν με το άτομο που έχει δεξιότητες, εμπειρία, γνώσεις στο τομέα που δραστηριοποιείται, με γρηγορότερους ρυθμούς και με κλάσμα του κόστους της ανθρώπινης εργασίας, είναι πολύ πιθανό να το αντικαταστήσει. Αυτό σημαίνει ότι οι εργαζόμενοι με τις συγκεκριμένες δεξιότητες δύσκολα θα επιστρέψουν στην αγορά εργασίας ασκώντας το επάγγελμά τους, με ότι επιπτώσεις θα επιφέρει κάτι τέτοιο στην κοινωνία. Ακόμη δυσκολότερα θα έχουν τη δυνατότητα να μεταπηδήσουν σε άλλους κλάδους που πιθανόν αναπτυχθούν με τη νέα τεχνολογία, για διάφορους λόγους όπως ηλικίας, εκπαίδευσης ή και συγκυριών και κυρίως επειδή το πεδίο εφαρμογής είναι πολύ ευρύ. Επίσης, το οικονομικό όφελος από την οικονομική ανάπτυξη δεν είναι δεδομένο ότι θα αφορά το σύνολο της κοινωνίας ώστε να μετριαστούν οι επιπτώσεις της απώλειας των θέσεων εργασίας.

Επομένως ο τρόπος με τον οποίο οι τεχνολογίες θα εφαρμοστούν και αναπτυχθούν είναι πρωταρχικής σημασίας για την ευημερία όλων και όχι μιας μικρής μερίδας που αφορά τους κατόχους των συστημάτων και όσους ακόμη η εργασία δεν είναι εύκολο να αυτοματοποιηθεί, δίνοντας προτεραιότητα στην επαύξηση των δυνατοτήτων των εργαζομένων μέσω των εργαλείων ΤΝ παρά αντικαθιστώντας τους με τον αυτοματισμό, αναθέτοντας στη μηχανή να εκτελέσει εργασίες εύκολες γι' αυτή και δύσκολες για τον άνθρωπο. ("The solution is not to slow down technology, but rather to eliminate or reverse the excess incentives for automation over augmentation. A good start would be to replace the Turing Test, and the mindset it embodies, with a new set of practical benchmarks that steer progress toward AI-powered systems that exceed anything that could be done by humans alone", Erik Brynjolfsson *The Turing Trap: The Promise & Peril of Human-Like Artificial Intelligence*, Daedalus Volume 151, Issue 2 Spring 2022 MIT Press Direct <https://direct.mit.edu/daed/article/151/2/272/110622/The-Turing-Trap-The-Promise-amp-Peril-of-Human>).

Η δημιουργία περιεχομένου με τη χρήση ΓΤΝ, αλλά και γενικότερα οι πολυδιάστατες δυνατότητες των μοντέλων αυτών αφορά πλήθος εργαζομένων που απασχολούνται στην δημιουργική βιομηχανία, διαφήμιση, μάρκετινγκ, εκδόσεις, design αλλά και IT όπως για παράδειγμα εργαζόμενες/νους με αντικείμενο τη συγγραφή κειμένων, εικονογραφία, φωτογραφία, γραφιστική, κινηματογραφία, μουσική, animation, αλλά δημοσιογραφία, προγραμματισμό κ.α. Επομένως, τα επαγγέλματα αυτά αποτελούν δραστηριότητα και πηγή εισοδήματος ενός μεγάλου αριθμού εργαζομένων, οι οποίοι εξειδικεύονται συνήθως σε ένα ορισμένο κλάδο της. Λόγω του εκτεταμένου πεδίου εφαρμογής είναι προφανές ότι δεν επηρεάζονται όλοι οι κλάδοι ισομερώς από την εμφάνιση της ΓΤΝ. Ενώ σε κάθε εφαρμογή υπάρχει ο θετικός αντίκτυπος της ενσωμάτωσης των εργαλείων ΓΤΝ όπως στη ροή εργασίας και την εξοικονόμηση χρόνου αρκετοί εργαζόμενοι ανησυχούν για το μέλλον της ειδικότητάς τους.

Τομείς όπως η φωτογραφία πορτραίτου, εκδηλώσεων, ρεπορτάζ ωφελούνται από τη νέα τεχνολογία καθώς η επαγγελματική προοπτική των εργαζομένων εάν υποθεθεί ότι δραστηριοποιούνται σε ένα σταθερό και εύρωστο οικονομικό περιβάλλον, εξαρτάται από τη φυσική τους παρουσία στη φωτογράφιση, την προσωπικότητα, τις ικανότητες και την εμπειρία τους, δηλαδή από παράγοντες που μπορούν να ελέγξουν. Άλλοι τομείς όμως αυτή τη στιγμή βρίσκονται σε αβεβαιότητα για το μέλλον, δεδομένου ότι τα μοντέλα εξελίσσονται καθημερινά.

Ένας τομέας αποτελεί η φωτογραφία αρχείου (stock photography). Οι φωτογραφίες αυτές χρησιμοποιούνται κυρίως από σχεδιαστές, γραφίστες, διαφημιστές ως κύρια πηγή εικόνων με υψηλή ποιότητα, για την εργασία τους, έχουν κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, καλύπτουν μια μεγάλη ποικιλία θεμάτων και αγοράζονται είτε απευθείας από τους φωτογράφους, είτε μέσω εταιριών όπως η Getty Images, Adobe Stock κ.α. Η δυνατότητα που έχουν τώρα οι σχεδιαστές να χρησιμοποιήσουν την ΓΤΝ ώστε να καλύψουν την ανάγκη τους χωρίς να προμηθευτούν κάποια εικόνα αρχείου, αλλά και η εμφάνιση εξειδικευμένων εργαλείων στην δημιουργία τέτοιων εικόνων (όπως για παράδειγμα caspra.ai), εύλογα δημιουργεί ανησυχία για το μέλλον, σε όσους

επαγγελματίες δραστηριοποιούνται σε αυτόν τον κλάδο.

Άλλοι τομείς που επηρεάζονται είναι η διαφημιστική φωτογραφία και η φωτογραφία μόδας. Η μεγαλύτερη διαφημιστική εταιρεία στον κόσμο, WWP συνέπραξε με την Nvidia και δημιούργησαν μια μηχανή παραγωγής περιεχομένου (εικόνες και video) για διαφημίσεις με την χρήση GTN. (<https://www.wpp.com/en/news/2023/05/wpp-partners-with-nvidia-to-build-generative-ai-enabled-content-engine-for-digital-advertising>). Ήδη όμως διαφημιστικές εταιρείες χρησιμοποιούν GTN για λογαριασμό των πελατών τους, περικόπτοντας τα κόστη που θα προέκυπταν εάν ανέθεταν σε ανθρώπους την παραγωγή του περιεχομένου (<https://www.reuters.com/technology/mad-men-machines-big-advertisers-shift-ai-2023-08-18/>).

Εργαλεία όπως το lalaland.ai παρέχουν παραγόμενα με GTN avatars μοντέλων μόδας στα οποία οι σχεδιαστές μπορούν να εφαρμόσουν τα σχέδια τους, όπως φαίνεται στην εικόνα. Κατά συνέπεια μια βιοτεχνία ενδυμάτων ή μια επιχείρηση που εμπορεύεται ενδύματα, έχει τη δυνατότητα να παρουσιάσει, δειγματίσει και προωθήσει το προϊόν της χωρίς φωτογράφιση, εξοικονομώντας χρόνο και μειώνοντας το κόστος, με ότι συνεπάγεται αυτό για τους επαγγελματίες που θα συμμετείχαν στην διαδικασία (φωτογράφοι, στυλίστες, μοντέλα, μακιγιέζ, κομμωτές).



**Εικόνα 14:** Ψηφιακό Avatar

πηγή: <https://lalaland.ai/>

Οι παραπάνω δυνατότητες που προσφέρονται δεν σημαίνουν ότι νομοτελειακά οδηγούμαστε σε μια αυτοματοποιημένη διαδικασία από την οποία εκτοπίζεται ο εργαζόμενος στον δημιουργικό τομέα επειδή μειώνεται το κόστος. Είναι γνωστό ότι οι επιχειρήσεις, ανεξαρτήτως μεγέθους επιδιώκουν περικοπή του κόστους και αύξηση κερδοφορίας. Ωστόσο ένα προϊόν γίνεται ανταγωνιστικό όχι μόνο λόγω ελκυστικής τιμής αλλά και της ποιότητας που προσφέρει. Οι επιχειρήσεις που επενδύουν στην ποιότητα πλεονεκτούν έναντι αυτών που δεν το πράττουν, αφού η ποιότητα αποτελεί ένα από τα κριτήρια με τα οποία ο καταναλωτής επιλέγει ένα προϊόν, πέρα από την κάλυψη των αναγκών του ή την τιμή.

Η ποιότητα ενός τεχνουργήματος μπορεί να προσδιορισθεί σχετικά με την θεματική πρωτοτυπία και τα αισθητικά χαρακτηριστικά. Μελετήθηκε (E. Zhou, D. Lee, Generative artificial intelligence, human creativity and art <https://doi.org/10.1093/rnasnexus/pgae052>) η επίδραση της χρήσης εργαλείων ΓΤΝ, στην παραγωγικότητα, την δημιουργικότητα και την ποιότητα του παραγόμενου έργου 50.000 επαγγελματιών σχεδιαστών και μη. Η μελέτη δείχνει σημαντική αύξηση (25%) της παραγωγικότητας όσων υιοθετούν εργαλεία ΓΤΝ και παρουσιάζει ενδιαφέροντα ευρήματα αναφορικά με την ποιότητα: η πρωτοτυπία του περιεχομένου (θεματική), εξασθενεί σταδιακά με το χρόνο, και επέρχεται ομογενοποίηση. Επίσης μειώνεται και η πρωτοτυπία των οπτικών χαρακτηριστικών (οπτική γλώσσα). Ωστόσο αύξηση της ποιότητας των έργων τους παρουσιάζουν οι χρήστες που ήδη πριν την υιοθέτηση των εργαλείων επεδείκνυαν πρωτοτυπία στα έργα τους και ανεπτυγμένο καλλιτεχνικό αισθητήριο.

Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ουσιαστικά ότι το αποτέλεσμα εξαρτάται από τον καλλιτέχνη και όχι το εργαλείο, στην προκειμένη περίπτωση την ΓΤΝ και επιβεβαιώνουν τον W. Kandinsky όπου στο έργο του “Για το Πνευματικό στην Τέχνη” (σελ. 93) γράφει ότι ο καλλιτέχνης οφείλει να εκφράζει στο έργο του την ιδιαιτερότητά του, το στοιχείο της εποχής του και να φέρει το ιδιαίτερο στοιχείο της τέχνης δηλαδή το στοιχείο που είναι καθαρό, διαχρονικό, πανανθρώπινο, το οποίο παραμένει ζωντανό μέσα στο χρόνο.

### **3.5 Πνευματικά δικαιώματα και προσωπικά δεδομένα**

Τα πνευματικά δικαιώματα και η οχύρωσή τους μέσω της νομοθεσίας ενθαρρύνουν τους δημιουργούς ώστε να εκπονήσουν περισσότερο έργο απαιτώντας αποζημίωση για τη χρήση των έργων τους από τρίτους και αποτρέπουν την μη εξουσιοδοτημένη χρήση. Ωφελούν τον δημιουργό οικονομικά ώστε να έχει κίνητρο να παράγει περισσότερο έργο αλλά και την κοινωνία με την παραγωγή περισσότερου έργου στις Τέχνες και τις Επιστήμες (Geoffrey P. Hull Encyclopedia of International Media and Communications Elsevier). Το πρόβλημα των πνευματικών δικαιωμάτων είναι διττό: Πρώτον αφορά τη νομιμότητα της χρήσης έργων και άλλων δεδομένων που χρησιμοποιούνται για την

εκπαίδευση των μοντέλων χωρίς την συγκατάθεση και αποζημίωση των δημιουργών, και δεύτερον εάν απορρέουν πνευματικά δικαιώματα για τα έργα που δημιουργούνται με GTN, πράγμα που θα τα καθιστούσε εμπορεύσιμα.

Το ερώτημα της νομιμότητας χρήσης των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των μοντέλων συμπεριλαμβάνει όχι μόνο έργα που προστατεύονται από πνευματικά δικαιώματα αλλά και δεδομένα που μπορεί να περιέχουν προσωπικά δεδομένα και βέβαια εάν χρησιμοποιούνται χωρίς την συγκατάθεση των κατόχων τους. Αν και η χρήση των δεδομένων για ερευνητικούς σκοπούς μπορεί να εκληφθεί ότι εμπίπτει στα όρια του fair use, εντούτοις τα εργαλεία GTN που αναπτύσσονται από επιχειρήσεις, δεν παραμένουν εντός εργαστηρίου, αλλά είναι διαθέσιμα στο ευρύ κοινό ως υπηρεσίες. Το ζήτημα αυτό είναι πολύ σοβαρό αφού τα δεδομένα εκπαίδευσης μπορεί να περιλαμβάνουν από εικόνες μέχρι κείμενο, κώδικα ή και τη φωνή ενός ατόμου. Η λύση για το πρόβλημα μπορεί να δοθεί μόνο από τους νομοθέτες και τα αρμόδια δικαστήρια.

Το ερώτημα του δικαιώματος της πνευματικής ιδιοκτησίας για έργα που έχουν παραχθεί με τη βοήθεια GTN είναι εξίσου σημαντικό ζήτημα αφού εργαλεία GTN έχουν ήδη ενσωματωθεί από τους ενδιαφερόμενους στην παραγωγική διαδικασία. Η ρύθμισή τους κατοχυρώνει τους/τις δημιουργούς που τα χρησιμοποιούν δημιουργικά ως τμήμα της ροής εργασίας και αποτρέπει την εκμετάλλευση παραγώγων όπου η ανθρώπινη επέμβαση είναι μηδενική ή ελάχιστη. Ήδη μεμονωμένα άτομα αλλά και οργανισμοί όπως η Getty Images, θεωρούν ότι θίγονται τα συμφέροντά τους και προχωρούν σε μηνύσεις κατά των σχετικών επιχειρήσεων (<https://newsroom.gettyimages.com/en/getty-images/getty-images-statement>).

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο έχει εκδώσει μελέτη σχετικά με τα πνευματικά δικαιώματα στον τομέα των δημιουργικών βιομηχανιών. Για την εκπαίδευση των μοντέλων προτείνεται η χρήση προστατευμένων έργων. Όσο για τα παραγόμενα έργα αναφέρεται ότι δεν αναγνωρίζεται πνευματική ιδιοκτησία όταν υπάρχει απουσία ανθρώπων



δημιουργικών επιλογών. (European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology, Study on copyright and new technologies – Copyright data management and artificial intelligence, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2759/570559>)

Επιπλέον με το νόμο περί τεχνητής νοημοσύνης (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0206>) αντιμετωπίζει μεταξύ άλλων θέματα ασφαλείας, διαφάνειας, δικαιωμάτων. Ειδικότερα για τα συστήματα ΓΤΝ απαιτεί τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις διαφάνειας και τη νομοθεσία της ΕΕ για τα πνευματικά δικαιώματα αλλά και την επισήμανση ότι το έργο δημιουργήθηκε ή τροποποιήθηκε με ΤΝ. Επίσης κάθε μοντέλο θα υπόκειται σε αξιολόγηση όταν αναβαθμίζεται.

Εκτός από τα πνευματικά δικαιώματα, τα προσωπικά δεδομένα γίνονται ευκολότερα εκμεταλλεύσιμα κυρίως για λόγους μάρκετινγκ και διαφήμισης. Η ΓΤΝ δίνει τη δυνατότητα σε τρίτους να υπερ-εξατομικεύσουν προϊόντα και υπηρεσίες. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τριγωνισμό του αποτυπώματος ενός ατόμου στο διαδίκτυο, μέσω αγορών που έχει προβεί στο παρελθόν ή ιστοσελίδες που έχει επισκεφθεί, σχόλια που έχει αναρτήσει, της τοποθεσίας που βρίσκεται και γενικότερα της δραστηριότητάς του στο διαδίκτυο. Ενώ μια τέτοια πρακτική δίνει στις επιχειρήσεις ένα εργαλείο για αύξηση του κέρδους τους και σε βάθος κατανόηση των αγορών-στόχων τους, η εκμετάλλευση των προσωπικών δεδομένων δεν παύει να είναι ένα θέμα με ηθικές και νομικές διαστάσεις. Μεταξύ άλλων υπάρχει ο κίνδυνος να εκτεθούν οικονομικά στοιχεία, μη εξουσιοδοτημένη συλλογή και διανομή προσωπικών στοιχείων, επιχειρήσεις να πέσουν θύματα βιομηχανικής κατασκοπείας, παρακολούθηση διαδικτυακών κινήσεων. (Taylor & Francis, Journal of computer information systems, The potential of Generative artificial intelligence across disciplines, Keng-Boon Ooi & others, <https://doi.org/10.1080/08874417.2023.2261010>).

Πέρα από τις νομοθετικές πρωτοβουλίες πολλοί δημιουργοί αναζήτησαν άλλους τρόπους προστασίας των δικαιωμάτων τους. Με δεδομένο ότι η απόσυρση των έργων

από το διαδίκτυο δεν αποτελεί βιώσιμη επιλογή - οι καλλιτέχνες αναρτούν τα έργα τους στο διαδίκτυο ώστε να προσελκύσουν πελάτες - προσέγγισαν ερευνητές του Πανεπιστημίου του Σικάγο προς εξεύρεση λύσης. Αναπτύχθηκε το εργαλείο Nightshade το οποίο εκμεταλλεύεται ευάλωτα σημεία των diffusion text to image μοντέλων και οδηγεί σε αδυναμία του μοντέλου να παράγει σωστές εικόνες βάσει των οδηγιών που δέχεται. Το εργαλείο αποδείχθηκε ότι είναι αποτελεσματικό ακόμη και όταν ο αριθμός των εικόνων στις οποίες εφαρμόστηκε είναι μικρός σε σχέση με το σύνολο των δεδομένων (μικρότερος του 20%) που χρησιμοποιήθηκαν για τη μάθηση. Επίσης καθιστά πολύ δύσκολο τον εντοπισμό των μολυσμένων δειγμάτων από αυτοματοποιημένο ή ανθρώπινο έλεγχο, (Shawn Shan, Wenxin Ding, Josephine Passananti, Stanley Wu, Haitao Zheng, Ben Y. Zhao, Prompt-Specific Poisoning Attacks on Text-to-Image Generative Model, Department of Computer Science, University of Chicago). Άλλο εργαλείο που αναπτύχθηκε για να προστατεύει τους σχεδιαστές από τη μίμηση και αναπαραγωγή από τρίτους του προσωπικού τους ύφους είναι το Glaze. Ενώ το προσωπικό ύφος είναι κάτι το οποίο δεν είναι εφικτό να κατοχυρωθεί νομικά, η εύκολη πλέον μίμηση με GTN, μπορεί να πλήξει οικονομικά τα θύματα αφού πολλές φορές αποτελεί και την αιτία για την οποία τους ανατίθεται ένα έργο. Το Glaze προσθέτει μια ψηφιακή “διαταραχή” στις εικόνες με αποτέλεσμα τα μοντέλα να αναπαριστούν λανθασμένα το καλλιτεχνικό ύφος.

## Κεφάλαιο 4

### Νέες Προοπτικές

Η εφαρμογή, υιοθέτηση και η προοπτική περαιτέρω ανάπτυξης της ΓΤΝ δημιουργεί νέες συνθήκες στο οικονομικό περιβάλλον και την επιχειρηματική δεξιότητα. Η ΤΝ προβλέπεται ότι θα συνεισφέρει στην οικονομική ανάπτυξη παγκοσμίως με 16 τρις/μύρια δολάρια (<https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html>, <https://government.economictimes.indiatimes.com/news/technology/ai-can-transform-productivity-contribute-15-7-trillion-to-global-economy-by-2030-cag-girish-chandra-murmu/98844933?redirect=1>) μέχρι το 2030.

Δίνει τη δυνατότητα ακόμη και σε μικρές ομάδες ή μεμονωμένα άτομα να διευρύνουν τα όρια των δραστηριοτήτων τους και τις επιχειρηματικότητάς τους. Για παράδειγμα σε τομείς όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η βιοτεχνολογία, αλλά και τεχνολογίες εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας ([https://finance.yahoo.com/news/top-20-fastest-growing-industries-130109175.html?guccounter=1&guce\\_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce\\_referrer\\_sig=AQAAAD9MIDqCyHTxesbKcaFE20rKfVl2zQyEXcQFVs3SWm1IvLHrMfZovsfd0VE7aeemayILO1xGlnyr6uqJO-Acr\\_nylwpyLHwS3FMojGDYYJxeWnwM39ocD3xGs-BwWOOvMXc160yM1NQI\\_uRjB2vx7KaAgF3lP6xrC-5e-dt8pZo](https://finance.yahoo.com/news/top-20-fastest-growing-industries-130109175.html?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAAD9MIDqCyHTxesbKcaFE20rKfVl2zQyEXcQFVs3SWm1IvLHrMfZovsfd0VE7aeemayILO1xGlnyr6uqJO-Acr_nylwpyLHwS3FMojGDYYJxeWnwM39ocD3xGs-BwWOOvMXc160yM1NQI_uRjB2vx7KaAgF3lP6xrC-5e-dt8pZo)).

Επομένως δημιουργούνται ευκαιρίες απασχόλησης και συνεργασίας ή και συμμετοχής σε νέες επιχειρήσεις ή και σε start-ups για τους απασχολούμενους στα δημιουργικά επαγγέλματα και να συνεισφέρουν σε τομείς πέρα από αυτούς που απασχολούνταν παραδοσιακά. Είναι προφανές ότι οι υψηλές δεξιότητες, η τεχνική επάρκεια, η συνεχής εκπαίδευση, η επιχειρηματικότητα, η ικανότητα καλής επικοινωνίας και συνεργασίας με τρίτους, η αναζήτηση ευκαιριών έξω από το μέχρι τώρα πεδίο δραστηριοποίησης είναι κάποιοι από τους κρίσιμους παράγοντες που θα κρίνουν την επιτυχία του κάθε ατόμου στο νέο περιβάλλον που δημιουργείται.

## Κεφάλαιο 5

### Συμπέρασμα

Η ραγδαία πρόοδος που σημειώνεται στον τομέα της ΤΝ έχει τη δυναμική να μεταμορφώσει όλους τους τομείς δραστηριότητας από τις επιχειρήσεις μέχρι την εκπαίδευση και να προσφέρει στην οικονομική ανάπτυξη, την ευημερία και την πρόοδο. Παράλληλα με τις νέες ευκαιρίες, δημιουργεί και προκλήσεις οι οποίες θα πρέπει να αντιμετωπιστούν από την κοινωνία.

Μέχρι τώρα οι μηχανές χρησιμοποιούνταν για να απαλλάξουν τον άνθρωπο από εργασίες επαναλαμβανόμενες, κοπιαστικές, ρουτίνας, ακόμη και πολύ δύσκολες ή και αδύνατο να εκτελεστούν. Η δημιουργικότητα παρέμενε ένας τομέας αποκλειστικά για τον άνθρωπο. Αυτή η διαφοροποίηση με την έλευση των συστημάτων ΓΤΝ έπαψε πλέον να υφίσταται, όχι με την έννοια ότι οι μηχανές μπορούν να χαρακτηρισθούν ως δημιουργικές αλλά με την έννοια ότι μπορούν να παράγουν έξοδο η οποία προσομοιάζει έργο ανθρώπινης δημιουργικής διαδικασίας.

Η δημιουργικότητα αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα της ανθρώπινης διάνοησης και εκφράζεται σε κάθε τομέα στον οποίο δραστηριοποιείται, από τις τέχνες, τις επιστήμες, την πολιτική μέχρι το εμπόριο, την ψυχαγωγία ή το παιχνίδι μεταξύ των παιδιών. Η καλλιέργειά της συμβάλλει στην ανάπτυξη των νοητικών δυνατοτήτων του ατόμου, της προσωπικότητας και προσφέρει πνευματική ικανοποίηση. Εκφράζεται με διαφορετικές ποιότητες σε κάθε άτομο ξεχωριστά και βέβαια κάθε άνθρωπος όχι μόνο την διαθέτει αλλά και την χρησιμοποιεί με διαφορετικό τρόπο. Διαμορφώνει τον πολιτισμό, τα επιτεύγματα, συμβάλλει στην πρόοδο των κοινωνιών αλλά και στην επίλυση μικρών ή μεγάλων προβλημάτων.

Η ΓΤΝ επιτρέπει και σε άτομα χωρίς τις σχετικές δεξιότητες και γνώσεις να παράγουν ικανοποιητικά αποτελέσματα σε κλάσμα του χρόνου από αυτόν που απαιτείται με τις

παραδοσιακές μεθόδους. Αυτό συνεπάγεται τον κίνδυνο μείωσης των θέσεων εργασίας αλλά και αύξησης της προσφοράς των σχετικών υπηρεσιών άρα και συμπίεση αμοιβών. Ωστόσο, οι επαγγελματίες έχουν το συγκριτικό πλεονέκτημα της γνώσης του αντικειμένου, των δεξιοτήτων αλλά και του προσωπικού τρόπου έκφρασης ο οποίος πολύ συχνά αποτελεί βασικό κριτήριο επιλογής τους από τον εκάστοτε εργοδότη ή πελάτη. Επομένως ενέργειες όπως η ενσωμάτωση GTN στη ροή εργασιών, η εκπαίδευση μοντέλων με προσωπικά έργα, αλλά και η αναζήτηση ευκαιριών και έξω από το πεδίο όπου δραστηριοποιούνται, θα τις/τους επιτρέψει να μεταβούν επιτυχημένα στην νέα πραγματικότητα η οποία διαμορφώνεται και να συνεχίσουν να δημιουργούν, να εξελίσσονται και να προσφέρουν στο κοινωνικό σύνολο.

Η σωστή χρήση των εργαλείων GTN, δεν μετατρέπει την δημιουργικότητα σε μια αυτοματοποιημένη διαδικασία αλλά εμπλουτίζει τις ιδέες, προτείνει διαφορετικές οπτικές ή παραλλαγές και προωθεί την καινοτομία. Από την άλλη, είναι απαραίτητο οι ιδιοκτήτες και οι σχεδιαστές αυτών των συστημάτων να αναπτύξουν συστήματα ασφαλή, απαλλαγμένα από προκαταλήψεις, εναρμονισμένα με τη νομοθεσία, τα οποία επαυξάνουν την δημιουργικότητα και δεν αυτοματοποιούν την πνευματική εργασία. Ακόμη οι νομοθέτες οφείλουν να δράσουν για την προστασία των θέσεων εργασίας των εργαζομένων, ειδικότερα στους δημιουργικούς λεγόμενους τομείς οι οποίοι είναι οι πιο εκτεθειμένοι στην GTN, να διευκολύνουν την επιχειρηματικότητα, και να μεριμνήσουν για την προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων και των προσωπικών δεδομένων των πολιτών και γενικότερα να αντιμετωπίσουν τις νέες προκλήσεις που θα φέρει η πρόοδος στον τομέα της TN, ώστε να ωφεληθεί η κοινωνία στο σύνολό της. Ακόμη μεγαλύτερη ευθύνη φέρει και κάθε πολίτης ξεχωριστά ώστε να χειρίζεται υπεύθυνα την τεχνολογία, να ενημερώνεται, αλλά και να ασκεί την κατάλληλη πίεση όπου αρμόζει ώστε να διασφαλίζει τα συμφέροντα, τα δικαιώματα και τις ελευθερίες της/του όταν θίγονται από την κακή χρήση της τεχνολογίας.

## Κατάλογος Αναφορών

- L. P. Cinelli et al., Variational Methods for Machine Learning with Applications to Deep Networks, (© Springer Nature Switzerland AG 2021 111  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-70679-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-70679-1_5)
- Schick, T., Dwivedi-Yu, J., Dessì, R., Raileanu, R., Lomeli, M., Zettlemoyer, L., Cancedda, N., and Scialom, T. (2023). Toolformer: Language models can teach themselves to use tools  
arXiv:2302.04761
- Βλαχάβας, Κεφαλάς, κ.α, Τεχνητή Νοημοσύνη Δ΄ έκδοση, εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας
- Robin Rombach κ.α., High resolution image synthesis with latent diffusion models,  
<https://arxiv.org/pdf/2112.10752>
- Παπανούτσος, Αισθητική Δ΄ έκδοση 1969
- Πάουλ Κλέε η εικαστική σκέψη, τα μαθήματα στη σχολή Μπαουχάουζ, εκδόσεις Μέλισσα 1989
- Καντίνσκι, Σημείο Γραμμή Επίπεδο σελ.23 Εκδόσεις ΔΩΔΩΝΗ 1980
- Jean-Claude Lemagny and Andre Rouille, A History of Photography Social and Cultural Perspectives, Cambridge University Press  
<https://www.statista.com/statistics/1344668/revenue-video-game-worldwide/>
- Arthur C. Danto “Τι είναι αυτό που το λένε τέχνη”, εκδόσεις Μεταίχμιο 2014)
- Jeremy Hawthorn, Ξεκλειδώνοντας το Κείμενο, μια Εισαγωγή στη Θεωρία της Λογοτεχνίας, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης β΄ έκδοση 1995
- Maurice Merleau-Ponty, “Φαινομενολογία της Αντίληψης” εκδόσεις νήσος 2016

[https://fellowship.xyz/wp-content/uploads/documents/  
Fellowship\\_Press\\_Release\\_Laurie\\_Simmons.pdf](https://fellowship.xyz/wp-content/uploads/documents/Fellowship_Press_Release_Laurie_Simmons.pdf)

Rudolf Arnheim, Τέχνη και Οπτική Αντίληψη, εκδόσεις Θεμέλιο

Wassily Kandinsky “Για το πνευματικό στην τέχνη” εκδόσεις Νεφέλη 1981

<https://refikanadol.com/>

<https://obvious-art.com/>

Sigmund Freud Το Εγώ και το Αυτό, εκδόσεις Πλέθρον 2008

[https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-  
in-2023-generative-ais-breakout-year#/](https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2023-generative-ais-breakout-year#/)

Sourojit Ghosh, Aylin Caliskan, ‘Person’ == Light-skinned, Western Man, and Sexualization of Women of Color: Stereotypes in Stable Diffusion, <https://arxiv.org/pdf/2310.19981>

<https://minneatairu.com/>

[https://www.theguardian.com/technology/2020/may/30/microsoft-sacks-journalists-to-  
replace-them-with-robots](https://www.theguardian.com/technology/2020/may/30/microsoft-sacks-journalists-to-replace-them-with-robots)

Erik Brynjolfsson The Turing Trap: The Promise & Peril of Human-Like Artificial Intelligence, Daedalus Volume 151, Issue 2 Spring 2022 MIT Press Direct [https://direct.mit.edu/daed/article/151/2/272/110622/The-Turing-Trap-The-Promise-  
and-Peril-of-Human](https://direct.mit.edu/daed/article/151/2/272/110622/The-Turing-Trap-The-Promise-and-Peril-of-Human)

[https://www.wpp.com/en/news/2023/05/wpp-partners-with-nvidia-to-build-generative-  
ai-enabled-content-engine-for-digital-advertising](https://www.wpp.com/en/news/2023/05/wpp-partners-with-nvidia-to-build-generative-ai-enabled-content-engine-for-digital-advertising)

[https://www.reuters.com/technology/mad-men-machines-big-advertisers-shift-  
ai-2023-08-18/](https://www.reuters.com/technology/mad-men-machines-big-advertisers-shift-ai-2023-08-18/)

<https://lalaland.ai/>

E. Zhou, D. Lee, Generative artificial intelligence, human creativity and art <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae052>

Geoffrey P. Hull Encyclopedia of International Media and Communications Elsevier  
<https://newsroom.gettyimages.com/en/getty-images/getty-images-statement>

European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology, Study on copyright and new technologies – Copyright data management and artificial intelligence, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2759/570559>)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0206>

Keng-Boon Ooi & others, The potential of Generative artificial intelligence across disciplines, Taylor & Francis, Journal of computer information systems, <https://doi.org/10.1080/08874417.2023.2261010>

Shawn Shan, Wenxin Ding, Josephine Passananti, Stanley Wu, Haitao Zheng, Ben Y. Zhao, Prompt-Specific Poisoning Attacks on Text-to-Image Generative Model, Department of Computer Science, University of Chicago  
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2310.13828>

<https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html>

<https://government.economictimes.indiatimes.com/news/technology/ai-can-transform-productivity-contribute-15-7-trillion-to-global-economy-by-2030-cag-girish-chandra-murmu/98844933?redirect=1>

<https://finance.yahoo.com/news/top-20-fastest-growing-industries-130109175.html?>



[guccounter=1&guce\\_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2x1LmNvbS8&guce\\_referrer\\_sig=AQAAAD9MIDqCyHTxesbKcaFE20rKfV12zQyEXcQFVs3SWm1IvLHrMfZOvsfD0VE7aezmayILO1xG1nyr6uqJO-Acr\\_nylwpYLHwS3FMojGDYYJxeWnwM39ocD3xGs-BwWOOvMXc160yM1NQI\\_uRjB2vx7KaAgF3IP6xrC-5e-dt8pZo](https://www.erikalmas.com/)

<https://www.erikalmas.com/>

Museum of Modern Art, New York, <https://www.moma.org/>

<https://sougwen.com/>

<https://lindarebeiz.com/>

<https://fellowship.xyz/wp-content/uploads/documents/>

[Claire\\_Silver\\_Curatorial\\_Notes.pdf](#)

## Πηγές Εικόνων

<b>Εικόνα 1:</b> <a href="http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/4706/Istoria-tis-Technis_B-G-EPAL_html-apli/index1.html">http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/4706/Istoria-tis-Technis_B-G-EPAL_html-apli/index1.html</a>	16
<a href="https://www.moma.org/collection/works/79766">https://www.moma.org/collection/works/79766</a>	16
<b>Εικόνα 2:</b> Rights: © Artists Rights Society: 2010 Andy Warhol Foundation for the Visual Arts, Inc. / Artists Rights Society (ARS), New York	22
<b>Εικόνα 3:</b> <a href="https://www.beeple-crap.com/viewing">https://www.beeple-crap.com/viewing</a>	24
<b>Εικόνα 4:</b> Erik Almås <a href="https://www.erikalmas.com/">https://www.erikalmas.com/</a>	26
<b>Εικόνα 5:</b> Laurie Simmons <a href="https://fellowship.xyz/collections/laurie-simmons-in-and-around-the-house-ii/">https://fellowship.xyz/collections/laurie-simmons-in-and-around-the-house-ii/</a>	28
<b>Εικόνα 6:</b> <a href="https://www.sn37agency.com/gallery/charlie-engman-ai/378951">https://www.sn37agency.com/gallery/charlie-engman-ai/378951</a>	31
<b>Εικόνα 7:</b> <a href="https://lindarebeiz.com/">https://lindarebeiz.com/</a>	33
<b>Εικόνα 8:</b> Sougwen Chung <a href="https://sougwen.com/">https://sougwen.com/</a>	35
<b>Εικόνα 9:</b> Refik Anadol <a href="https://refikanadol.com/">https://refikanadol.com/</a>	38
<b>Εικόνα 10:</b> Obvious La Baronne De Belamy <a href="https://obvious-art.com/portfolio/la-baronne-de-belamy/">https://obvious-art.com/portfolio/la-baronne-de-belamy/</a>	39
<b>Εικόνα 11:</b> Marcel Duchamp 1917 Fountain Από Alfred Stieglitz - NPR <a href="http://arthistory.about.com">arthistory.about.com</a> , Κοινό Κτήμα, <a href="https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=74693078">https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=74693078</a>	43
<b>Εικόνα 12:</b> Ψευδής εικόνα του Πάπα Φραγκίσκου url πηγής: <a href="https://www.cbsnews.com/news/pope-francis-puffer-jacket-fake-photos-deepfake-power-peril-of-ai/">https://www.cbsnews.com/news/pope-francis-puffer-jacket-fake-photos-deepfake-power-peril-of-ai/</a>	47
<b>Εικόνα 13:</b> Minne Atairu, <a href="https://minneatairu.com/">https://minneatairu.com/</a>	49
<b>Εικόνα 14:</b> ψηφιακό avatar, <a href="https://lalaland.ai/">https://lalaland.ai/</a>	54

