



# Τεχνητή νοημοσύνη και καλλιτεχνική δημιουργικότητα

Τσιφτσής Γιώργος

Διπλωματική εργασία για το μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών “Φιλοσοφία και Τέχνες”

Αθήνα 2024

<b>Εισαγωγή</b>	<b>3</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Τεχνητή Νοημοσύνη</b>	<b>4</b>
Σύντομη ιστορία της ΤΝ	5
Γενική Τεχνητή Νοημοσύνη	7
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Δημιουργικότητα</b>	<b>9</b>
Τι είναι δημιουργικότητα	9
Σύντομη ιστορία και αντιλήψεις περί δημιουργικότητας	12
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Δημιουργικότητα Μηχανής</b>	<b>15</b>
Σύντομη ιστορία της δημιουργικότητας της μηχανής	15
Κριτική της δημιουργικότητας της μηχανής	18
Η δημιουργικότητα δεν μπορεί να είναι αλγοριθμική	19
Η δημιουργικότητα μηχανής δεν μπορεί να βρει νέα προβλήματα	20
Η δημιουργικότητα μηχανής είναι μόνο μιμητική	21
Η τέχνη είναι μια κοινωνική δράση, οπότε οι υπολογιστές δεν μπορούν να παράγουν τέχνη	21
Οι μηχανές είναι μόνο εργαλεία, δεν μπορούν να θεωρηθούν δημιουργοί	22
Οι μηχανές δεν έχουν δυνατότητα επιλογής και αξιολόγησης	23
Οι μηχανές είναι δημιουργικές γιατί οι δημιουργοί τους είναι καλλιτέχνες	24
Οι μηχανές δεν μπορούν να παράγουν τέχνη, οι άνθρωποι που τις χρησιμοποιούν παράγουν τέχνη	24
Η τέχνη είναι έκφραση ανθρώπινης εμπειρίας και οι μηχανές δεν έχουν καμία θέση	24
Δημιουργικότητα μηχανής και κίνητρο καλλιτέχνη	25
Δημιουργικότητα μηχανής και συναισθήματα	25
Δημιουργικότητα μηχανής και συνείδηση	28
Δημιουργικότητα μηχανής και κατανόηση	29
Δημιουργικότητα μηχανής σε σχέση με την Boden	31
Δημιουργικότητα μηχανής σε σχέση με τον Sawyer	31
Σύνοψη	32
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Νευρωνική δαγκεροτυπία</b>	<b>33</b>
Τεχνητή Νοημοσύνη και φωτογραφία	33
Μετά-ανθρώπινος κόσμος	35
<b>Συμπεράσματα</b>	<b>38</b>
<b>Παράρτημα</b>	<b>39</b>
<b>Βιβλιογραφικές αναφορές</b>	<b>44</b>

# Ευχαριστίες

Η εργασία αυτή οφείλει πολλά, στην μορφή και στα περιεχόμενά της, στις πολύ ενδιαφέρουσες συζητήσεις και ιδέες που προέκυψαν με τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Βύρωνα Καλδή. Υπήρξαν διάφοροι φίλοι και γνωστοί που έκαναν κάποιες πρώτες αναγνώσεις της εργασίας και βοήθησαν επισημαίνοντας λάθη ή παραλείψεις. Παρόλα αυτά, ξεχωρίζει η συνάδελφος Εύα Παπώτη με τις λεπτομερείς παρατηρήσεις της που βοήθησαν το κείμενο να έχει λίγο λιγότερα λάθη. Προφανώς, ό,τι λάθη εξακολουθούν να υπάρχουν βαρύνουν τον συγγραφέα και μόνο αυτόν. Τέλος, δεν θα μπορούσε να ολοκληρωθεί η Διπλωματική αυτή χωρίς την συμπαράσταση της οικογένειας μου, της συζύγου Γιώτας και της κορούλας Μυρσίνης, στην οποία και την αφιερώνω.

# Εισαγωγή

Στόχος αυτής της Διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνήσει την έννοια και δυνατότητα της “καλλιτεχνικής δημιουργικότητας” στην Τεχνητή Νοημοσύνη (εφεξής TN). Ο τίτλος υποδηλώνει δύο περιορισμούς και ένα καίριο ερώτημα που θα μας απασχολήσει καθόλη την διάρκεια της εργασίας. Καταρχάς με τους περιορισμούς: δεν θα ασχοληθούμε γενικά με την δημιουργικότητα αλλά ειδικά με την *καλλιτεχνική δημιουργικότητα* και κατά δεύτερον δεν αναφερόμαστε γενικά στα έργα της νοημοσύνης αλλά ειδικά της τεχνητής νοημοσύνης. Σχετικά με το ερώτημα, και παραφράζοντας τον Alan Turing στην ερώτησή του “Can machines think?”, η εργασία έχει δουλευτεί με το ερώτημα αν οι μηχανές μπορούν ή φαίνεται ότι μπορούν να είναι καλλιτεχνικά δημιουργικές, όπου με τον όρο μηχανές αναφερόμαστε σε υπολογιστικές μηχανές ή virtual machines. Το ερώτημα αυτό είναι, κατά την γνώμη μου, εκτός από επίκαιρο και σημαντικό γιατί εμπλουτίζει την κατανόηση μας για τις ανθρώπινες δυνατότητες.

Η εργασία χωρίζεται σε τέσσερα κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο δίνεται εν συντομία μια ιστορική αναδρομή στην τεχνητή νοημοσύνη και η περιγραφή της γενικής τεχνητής νοημοσύνης. Στο δεύτερο κεφάλαιο τίθεται το πλαίσιο της “δημιουργικότητας” και των αντιλήψεων γύρω από την δημιουργικότητα ανά τα χρόνια. Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια αναφορά στην κατάσταση της τεχνητής νοημοσύνης σε σχέση με τις τέχνες και εξετάζεται η κριτική απέναντί της. Τέλος, στο τέταρτο κεφάλαιο εξετάζεται η σχέση της τεχνητής νοημοσύνης με την φωτογραφία καθώς επίσης εξερευνώνται τα όρια ενός μετα-ανθρώπινου κόσμου, μιας και η “καλλιτεχνική δημιουργικότητα” φαίνεται ότι αγγίζει μια ευαίσθητη χορδή στην αντίληψή μας για τον άνθρωπο και τον κόσμο, καθώς θεωρείται ως ο πυρήνας του ανθρώπινου είδους και εκείνη που το διαφοροποιεί έναντι των άλλων.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## Τεχνητή Νοημοσύνη

Δεν θα ήταν καθόλου υπερβολή να ισχυριστεί κάποιος ότι η σημερινή εποχή της ψηφιακής - πληροφοριακής επανάστασης μπορεί να χαρακτηριστεί και ως εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης. Και πώς να μην ισχύει κάτι τέτοιο, όταν η ΤΝ είναι παντού, φαίνεται να προκαλεί θαυμασμό, ανησυχία, ελπίδα και φόβο και να απασχολεί την ανθρωπότητα σε τομείς τόσο διαφορετικούς μεταξύ τους που να οδηγούμαστε στο συμπέρασμα πως βρισκόμαστε στο κατώφλι μεγάλων μετασχηματισμών, τέτοιων που παρουσιάζονται συνήθως σε ιστορικές αλλαγές.

Οι εφαρμογές της ΤΝ μπορούν να βρεθούν στο σπίτι, το αυτοκίνητο - και σε μεγαλύτερο βαθμό στα αυτόνομα οχήματα - το γραφείο, τις τράπεζες, τον ουρανό - με τους χιλιάδες δορυφόρους και τα συστήματα πλοήγησης - ακόμα και στον πλανήτη Άρη, με αυτόνομα ρομπότ όπως το Curiosity και το Opportunity και προφανώς σε όλο το Internet. Δυστυχώς υπάρχουν εφαρμογές της ΤΝ και σε στρατιωτικά όπλα και αυτόνομα πολεμικά drones. Σταχυολογώντας μόνο ελάχιστα από την πληθώρα των νέων και άρθρων που αναφέρονται στην ΤΝ από τους χώρους της πολιτικής, της τεχνολογίας, της βιολογίας, της ηθικής και πολλών ακόμη επιστημονικών πεδίων θα δούμε αναφορές στο πρώτο προεδρικό διάταγμα των ΗΠΑ που ορίζει ένα ρυθμιστικό πλαίσιο για την ΤΝ (“Biden issues U.S.’ first AI executive order, requiring safety assessments, civil rights guidance, research on labor market impact”, 2023), την Ευρωπαϊκή Ένωση να ακολουθεί με ανάλογο ρυθμιστικό πλαίσιο (“EU Strikes Deal to Regulate ChatGPT, AI Tech in Landmark Act”, 2024), το ξεπέρασμα των παραδοσιακών μεθόδων μετεωρολογικής πρόβλεψης από μοντέλο ΤΝ (“AI outperforms conventional weather forecasting for the first time: Google study”, 2023), την εύρεση τρόπου για την δημιουργία οξυγόνου στον Άρη (“AI chemist finds molecule to make oxygen on Mars after sifting through millions”, 2023), μια νέα προσπάθεια για διάγνωση παθήσεων στηριζόμενη σε συνομιλίες (Karthikesalingam & Natarajan, 2024) και τέλος, τις απόψεις του Bill Gates σχετικά με την ΤΝ, το παρόν και το μέλλον της, στο οποίο αναφέρει ότι η ΤΝ είναι το μεγαλύτερο τεχνολογικό επίτευγμα που έχει δει ύστερα από πάρα πολλά χρόνια, και πως η ανάπτυξη συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης είναι πρωταρχικής σημασίας της κλίμακας που είναι το Internet, τα κινητά τηλέφωνα και η Ιατρική και θα αλλάξουν τον τρόπο που δουλεύουμε, μαθαίνουμε, ταξιδεύουμε, επικοινωνούμε και βελτιώνουμε την υγεία μας (Gates, 2023). Στο ίδιο άρθρο, σε μια προσπάθεια ορισμού της ΤΝ, αναφέρει ότι τόσο η ΤΝ όσο και η Γενική Τεχνητή Νοημοσύνη ή AGI είναι το όνειρο της επιστήμης της πληροφορικής.

## Σύντομη ιστορία της ΤΝ

Αυτό το όνειρο δεν υπήρξε μόνο στους κόλπους της πληροφορικής. Η ιστορία της ΤΝ μπορεί να ισχυριστεί κάποιος ότι είναι μια ιστορία από φαντασίες, πιθανότητες και υποσχέσεις αιώνων. Από τότε που ο Όμηρος περιέγραψε τα μηχανικά τρίποδα στο δαίμνο των θεών του Ολύμπου, οι μηχανικοί βοηθοί ή η αυτόνομη νοημοσύνη ήταν μέρος της κουλτούρας της ανθρωπότητας. Στον αρχαίο κόσμο, συναντούμε τον μηχανισμό των Αντικυθήρων, τον πρώτο πολύπλοκο μηχανισμό, που συχνά αποκαλείται και ως πρώτος γνωστός αναλογικός υπολογιστής, και την αρχαία ελληνική τεχνολογία των ατμομηχανών του Ήρωνα. Στην μυθολογία, ξεχωρίζουν επίσης ο Τάλως, ο μηχανικός φρουρός της Κρήτης, και τα Golem της εβραϊκής παράδοσης. Στην λογοτεχνία, τα έργα επιστημονικής φαντασίας του Jules Verne τον 19ο αιώνα και του Isaac Asimov τον 20ο αιώνα, εξερεύνησαν την δυνατότητα ευφών μηχανών, ο Frank Baum περιέγραψε τον μηχανικό άνθρωπο TikTok το 1907 σαν “Extra-Responsive, Thought-Creating, Perfect-Talking Mechanical Man ... Thinks, Speaks, Acts, and Does Everything but Live” (όπ. αναφ. στο Buchanan, 2005), και η Mary Shelley εξέδωσε το 1818 το διάσημο βιβλίο *Frankenstein; or The Modern Prometheus*, μια ιστορία που αναθερμαίνεται στις μέρες μας, στις συζητήσεις σχετικές με την ΤΝ και τις επιπτώσεις της (Banks, 2023). Τέλος, στην φιλοσοφία, συναντούμε την μεταφορά του “μηχανικού ανθρώπου” του René Descartes, τους Gottfried Wilhelm Leibniz και Blaise Pascal να σχεδιάζουν υπολογιστικές μηχανές και τον Etienne Bonnot να χρησιμοποιεί την μεταφορά ενός αγάλματος στο κεφάλι του οποίου βάζουμε κομμάτια γνώσης, διερωτώμενος σε ποιο σημείο θα μπορούσε να χαρακτηριστεί το άγαλμα νοήμων.

Η τεχνολογική προφήτης της ΤΝ δεν είναι άλλη από την Ada Lovelace, κόρη του ποιητή Lord Byron, η οποία συνέλαβε τις δυνατότητες της μηχανής από το μακρινό 1840. Συνδεόμενη με τον Charles Babbage ο οποίος είχε σχεδιάσει την Αναλυτική Μηχανή, μια μηχανή η οποία ενώ προοριζόταν να χειρίζεται μόνο άλγεβρα και μαθηματικά ήταν ουσιαστικά ισοδύναμη με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, αντιλήφθηκε τις δυνατότητες που είχε λέγοντας ότι η μηχανή “might compose elaborate and scientific pieces of music of any degree of complexity of extent” καθώς και θα μπορεί να εκφράσει “the great facts of the natural world in enabling a glorious epoch in the history of the sciences” (Boden, 2016).

Ο αναμφισβήτητος πατέρας της ΤΝ, ο οποίος είναι ταυτόχρονα και πατέρας της επιστήμης της πληροφορικής, εμφανίστηκε 100 χρόνια μετά την Ada και είναι ο Alan Turing. Το 1936 έδειξε ότι κάθε effective computation μπορεί επί της αρχής να πραγματοποιηθεί από ένα μαθηματικό σύστημα που τώρα ονομάζεται παγκόσμια μηχανή Turing, το 1948 βοήθησε στον σχεδιασμό του πρώτου μοντέρνου υπολογιστή στο Manchester και τέλος στο περίφημο paper του 1950, που περισσότερο αποσκοπούσε σαν μανιφέστο για την ΤΝ, εισήγαγε την έννοια του Turing Test (Turing, 1950), μια μέθοδο για την αξιολόγηση της ικανότητας μιας μηχανής να εκδηλώσει ανθρώπινη συμπεριφορά σύμφωνα με την οποία μια μηχανή θεωρείται ότι έχει επιτύχει την ανθρώπινη ευφυΐα αν μπορεί να παράγει απαντήσεις που δεν μπορούν να διακριθούν εύκολα από αυτές ενός ανθρώπου από έναν άνθρωπο κριτή, δίνοντας το όραμα και εμπνέοντας επιστήμονες και ερασιτέχνες στην προσπάθειά τους να φτιάξουν μηχανές που θα μιμηθούν ή θα συναγωνιστούν τους ανθρώπους. Σε αντίθεση με την Ada, που εστίαζε στο

τεχνολογικό κομμάτι των μηχανών, ο Turing ήθελε αφενός οι μηχανές να μπορούν να κάνουν χρήσιμα πράγματα, πράγματα που εμπλέκουν την νοημοσύνη γενικότερα, αφετέρου όμως ήθελε να καταλάβει και να μοντελοποιήσει τις διαδικασίες που συμβαίνουν στους βιολογικούς οργανισμούς και τους προσδίδουν τα χαρακτηριστικά της νοημοσύνης. Αυτοί οι δύο άξονες εξακολουθούν να ορίζουν την φύση της ΤΝ μέχρι σήμερα. Οποιοσδήποτε ασχολείται με την ΤΝ θα βρίσκεται κάπου ανάμεσα στα όρια της πρακτικότητας και της βιολογικής κατανόησης.

Όπως συμβαίνει σχεδόν σε κάθε κλάδο της επιστήμης, έτσι και στον τομέα της ΤΝ, τα γεγονότα δεν απλώνονται ομοιόμορφα στον χρόνο. Ειδικά στις αρχές που χτίζονται οι βάσεις, μπαίνουν οι πιο σημαντικές ιδέες που καθορίζουν και την εξέλιξη του κάθε κλάδου. Έτσι συνέβη και με την ΤΝ. Δεκάδες ερευνητές και ερασιτέχνες εργάστηκαν πάνω στην ΤΝ, με κάποιες εργασίες που ξεχωρίζουν να είναι του νευρολόγου και ψυχιάτρου Warren McCulloch, των μαθηματικών Walter Pitts, Bertrand Russell, Norbert Wiener και John Von Neumann, ο οποίος σχεδίασε την αρχιτεκτονική των σύγχρονων ηλεκτρονικών υπολογιστών, του νευρο-φυσιολόγου Charles Sherrington, των ψυχολόγων Kenneth Craik και J. C. R. Licklider, ο οποίος μεταξύ άλλων ήταν από τους πρώτους οραματιστές της αλληλεπίδρασης ανθρώπου - μηχανής, του ανθρωπολόγου Gregory Bateson και των επιστημόνων της πληροφορικής Marvin Minsky και John McCarthy, ο οποίος εφηύρε εκτός των άλλων και τον όρο “artificial intelligence” το 1955. Ο καθένας από τους παραπάνω είχε την δική του συνεισφορά στον κλάδο, με άμεσο ή έμμεσο τρόπο, και δείχνει τον πλουραλισμό των ειδικοτήτων που βοήθησαν στην ανάπτυξη της ΤΝ. Σύμφωνα με την Boden (2016), υπήρχε μια κεντρική υπόνοια πάνω στην οποία στηρίχθηκαν οι εργασίες για την ΤΝ και αυτή ήταν η κοινή θεωρητική προσέγγιση - της υπολογιστικής του Turing - ότι μπορούσε να εφαρμοστεί τόσο στην ανθρώπινη όσο και στην μηχανική νοημοσύνη.

Δεν θα επεκταθούμε σε ανάλυση για τις τεχνικές λεπτομέρειες οι οποίες είναι πράγματι πάρα πολλές. Ακόμα και η αναφορά των μεθόδων θα απαιτούσε μια εργασία του ίδιου μεγέθους για να ολοκληρωθεί. Θα ήθελα να αναφέρω τις πιο σημαντικές τεχνικές κατευθύνσεις και έννοιες, μόνο και μόνο για να διευκρινιστεί το γεγονός ότι όταν μιλάμε για ΤΝ δεν είναι απλά ένας αλγόριθμος που τρέχει ή ένα ντετερμινιστικό πρόγραμμα το οποίο θα έχει πάντοτε το ίδιο παραγόμενο με ίδιες εισόδους. Σύμφωνα με την Boden (2016), υπάρχουν πέντε τύποι ΤΝ, η κλασική ή συμβολική ΤΝ η οποία κάποιες φορές αναφέρεται και ως GOFAI (Good Old-Fashioned AI), τα νευρωνικά δίκτυα, ο εξελικτικός προγραμματισμός, τα κυτταρικά αυτόματα και τα δυναμικά συστήματα. Όλοι οι παραπάνω τύποι είτε αναπτύχθηκαν είτε θεμελιώθηκαν τα πρώτα χρόνια της ΤΝ. Τα βασικά προβλήματα που ήθελε να λύσει τότε η ανθρωπότητα είχαν να κάνουν με λογική, γλωσσολογικά προβλήματα - όπως κατανόηση ή μετάφραση κειμένου - καθώς και δραστηριότητες που θεωρούνταν τότε αποκλειστικά ανθρώπινες πνευματικές δραστηριότητες όπως για παράδειγμα το σκάκι. Οι προσπάθειες που έγιναν τότε καλύπτουν όλο το φάσμα των μεθόδων της επιστήμης των υπολογιστών, από απλά heuristics, τα οποία μειώνουν τον χώρο πιθανών λύσεων, brute-force αλγόριθμους που προσπαθούν να εξαντλήσουν όλες τις πιθανές λύσεις, μαθηματικές απλοποιήσεις, μεθόδους τυχαίας αναζήτησης τοπικών μεγίστων, μεθόδους αναπαράστασης γνώσης με πολλαπλά επίπεδα νευρωνικών δικτύων, τεράστια σε έκταση rule-based προγράμματα, διανύσματα λέξεων και φυσικά δυνατότητες για μηχανική εκμάθηση στηριζόμενες στις ιδέες της ψυχολογίας σχετικά με το concept learning και το reinforcement learning. Σε μαθηματικό

επίπεδο, θα λέγαμε ότι ο κλάδος κινήθηκε αργά αλλά σταθερά από την λογική και το δυϊσμό του true/false στην στατιστική και τις πιθανότητες. Τα περισσότερα μοντέλα TN πλέον είναι στατιστικά μοντέλα παρά πολλών διαστάσεων.

Αξίζει να αναφέρουμε δύο πολύ σημαντικά γεγονότα στην ιστορία της TN, που μόνο ανθόσπαρτη δεν ήταν μιας και πέρασε έντονες αμφισβητήσεις και στασιμότητα - είναι γνωστή αυτή η περίοδος στασιμότητας στον κλάδο με την φράση “AI winter”. Το πρώτο αφορά την επικράτηση του AlphaGo (“AlphaGo Google Deepmind”, 2023) της Google Deepmind απέναντι σε παγκόσμιο πρωταθλητή του παιχνιδιού Go επί ίσοις όροις το 2016. Ήταν μάλιστα τόσο ισχυρό το σοκ που γεωπολιτικοί αναλυτές το χαρακτήρισαν “στιγμή Sputnik” για την Κίνα σε σχέση με την ενασχόλησή της με την TN. Το δεύτερο γεγονός, και ακόμα μεγαλύτερης έντασης, ήταν η παρουσίαση του εργαλείου chatGPT από την εταιρεία OpenAI το 2019, που προκάλεσε σχεδόν παγκόσμιο θαυμασμό με τα επιτεύγματα του, και ακόμη περισσότερο με τις επόμενες εκδόσεις που ακολούθησαν, από την ποίηση και την πολύ καλή μετάφραση σε όλες τις γλώσσες μέχρι την επίλυση προβλημάτων και την παράθεση συνταγών μαγειρικής. Ποιός θα φανταζόταν ότι θα χρειαζόμασταν 60 χρόνια από τότε που η επιτροπή για την αυτόματη επεξεργασία γλώσσας της αμερικανικής κυβέρνησης (ALPAC) διαπίστωνε σε έκθεσή της πως η μηχανική μετάφραση είναι αδύνατη και δεν πρόκειται ποτέ να καταστεί εφικτή (Boden, 2016), για να έχουμε πάνω από 95% ακρίβεια στις μηχανικές μεταφράσεις, και όπου το πεδίο είναι σαφώς ορισμένο, να αγγίζουμε ακόμα και το απόλυτο.

Κλείνοντας αυτή την πολύ σύντομη ιστορική αναδρομή, ας δούμε κάποιους από τους βασικούς λόγους της τεράστιας ανόδου της TN σήμερα. Ο πρώτος έχει να κάνει με την πρόοδο που συμβαίνει στην νευροφυσιολογία και μελέτη του ανθρώπινου εγκεφάλου. Είναι χαρακτηριστικές οι απόπειρες που λαμβάνουν χώρα για την απευθείας σύνδεση του ανθρώπινου εγκεφάλου με τον ψηφιακό κόσμο και την απευθείας άντληση δεδομένων από τέτοιου είδους συνδέσεις. Ο δεύτερος είναι το Internet που συμπαρασέρνει όλο τον αναλογικό κόσμο σε ψηφιοποίηση και ο τρίτος είναι η αύξηση της υπολογιστικής ισχύος. Η αύξηση αυτή δεν προέρχεται μόνο από την αύξηση των δυνατοτήτων που μας δίνει η πρόοδος στους επεξεργαστές, αλλά και από την κατασκευή εξειδικευμένων επεξεργαστών για εργασίες που σχετίζονται με την TN και αργότερα στο μέλλον με την κατασκευή κβαντικών υπολογιστών. Εξυπακούεται, ότι όσα περισσότερα δεδομένα είναι διαθέσιμα για εκπαίδευση και όσο αυξάνεται η υπολογιστικής ισχύς τόσο καλύτερες επιδόσεις θα έχει η TN. Από τα παραπάνω, εξηγείται εν πολλοίς, και η αισιοδοξία για την περαιτέρω βελτίωση των μοντέλων TN.

## Γενική Τεχνητή Νοημοσύνη

Είδαμε ότι η φύση της TN είναι οποιοδήποτε μηχανικό μοντέλο το οποίο είναι εφοδιασμένο με κάποιες μορφής μηχανική μάθηση και το οποίο είτε λύνει ένα πρακτικό πρόβλημα είτε μας βοηθάει στην κατανόηση της βιολογικής νοημοσύνης είτε και τα δύο μαζί. Ο απώτερος στόχος της TN είναι χωρίς πάσα αμφιβολία η Γενική Τεχνητή Νοημοσύνη. Για την ώρα υπάρχουν πολλοί ορισμοί του τι είναι η GTN. Ο Gates (2023) την ορίζει ως το μοντέλο που είναι ικανό να μάθει οποιοδήποτε πρόβλημα ή θέμα, η Wikipedia ανοίγει τα περιεχόμενα της



ΓΤΝ λέγοντας ότι είναι “ένας υποθετικός τύπος νοήμονος δρώντος που μπορεί να ολοκληρώσει πνευματικές εργασίες ανθρώπων ή ζώων” (όπ. αναφ. στο Grad, 2023), το αντίστοιχο τμήμα της OpenAI την περιγράφει ως “ένα πολύ αυτόνομο σύστημα που ξεπερνά τους ανθρώπους στις πιο σημαντικές οικονομικές εργασίες” (όπ. αναφ. στο Grad, 2023), ο ειδικός στην ΤΝ Gary Marcus την ορίζει ως “οποιαδήποτε νοημοσύνη που είναι ευέλικτη και γενική και αξιόπιστη τόσο όσο η ανθρώπινη και ακόμα περισσότερο” (όπ. αναφ. στο Grad, 2023), και ο ερευνητής Hans Korteling συμπεραίνει ότι η ανθρώπινη νοημοσύνη δεν πρέπει να είναι ο στόχος για την ΓΤΝ, αλλά οι ιδιαιτερότητες του ψηφιακού κόσμου σε μια δομή που να θυμίζει περισσότερο το ανθρώπινο ασυνείδητο (Revell, 2022).

Όποιος και να είναι ο ακριβής ορισμός, κατανοούμε ότι πρόκειται για κάτι που δεν έχουμε ακόμα κατασκευάσει, κανείς δεν ξέρει αν είμαστε κοντά ή μακριά, και κανείς δεν μπορεί να αποκλείσει αν μπορεί τελικά να γίνει ή όχι. Το μόνο σίγουρο είναι ότι η ΓΤΝ είναι το βόρειο σέλας συνολικά του κλάδου και ότι όλοι οι ερευνητές συγκλίνουν στην άποψη πως η ΓΤΝ δεν θα έρθει αποκλειστικά από μια τεχνική ή ένα μοντέλο ή πρόγραμμα αλλά από την συλλογή και συνεργασία πολλών επιμέρους συστημάτων ΤΝ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### Δημιουργικότητα

Για να μπορέσουμε να προχωρήσουμε στη διερεύνηση του βασικού ερωτήματος της εργασίας οφείλουμε πρώτα να ορίσουμε το πλαίσιο της δημιουργικότητας και των αντιλήψεων περί *καλλιτεχνικής δημιουργικότητας* ειδικότερα. Οι ορισμοί αυτού του κεφαλαίου θα μας βοηθήσουν στο επόμενο κεφάλαιο για την ανάπτυξη των θέσεων μας.

Σύμφωνα με τον Sawyer (2012, σελ. 1), η δημιουργικότητα μαζί με την “ευφυΐα”, την “εφεύρεση” και το “ταλέντο” είναι οι λέξεις που περιγράφουν καλύτερα το υψηλότερο επίπεδο της ανθρώπινης δραστηριότητας. Και συνεχίζει λέγοντας ότι όταν εμπλεκόμαστε σε δημιουργικές δράσεις τότε αισθανόμαστε ότι είμαστε στο μέγιστο των δυνατοτήτων μας. Οι δημιουργικές εργασίες εμπλουτίζουν τις ζωές μας και η δημιουργικότητα, σύμφωνα πάντα με τον Sawyer, είναι εκείνο το μέρος που μας ξεχωρίζει ως ανθρώπους.

Πέρα από το αισθητικό και ψυχολογικό κομμάτι υπάρχει και ένα τεράστιο οικονομικό κίνητρο μιας και πολιτικοί, εκπαιδευτικοί και επιχειρησιακοί φορείς στις ΗΠΑ έχουν συνειδητοποιήσει ότι η δημιουργικότητα και η καινοτομία είναι κεντρικά ζητούμενα για την οικονομική επιτυχία μιας κοινωνίας (Sawyer, 2012). Στο ίδιο έργο, ο συγγραφέας τονίζει ότι η σημασία της δημιουργικότητας θα αυξηθεί και ενταθεί στα επόμενα χρόνια εξαιτίας διάφορων οικονομικών και κοινωνικών τάσεων όπως οι παγκοσμιοποιημένες αγορές που ευνοούν την ανταγωνιστικότητα, η σμίκρυνση των προϊόντικών κύκλων εξαιτίας της αύξησης της υπολογιστικής ισχύος και των τηλεπικοινωνιών, η συνεχής αύξηση της αυτοματοποίησης εργασιών που δεν απαιτούν δημιουργικότητα και τέλος η συνεχής αύξηση της ζήτησης και κατανάλωσης προϊόντων καλλιτεχνικής δημιουργικότητας κυρίως λόγω της αύξησης του λεγόμενου ελεύθερου χρόνου. Παρά την μεγάλη σημασία της δημιουργικότητας, λόγω διαφόρων παραγόντων, η επιστημονική μελέτη πάνω της είναι επίσης πολύ νέα σε ηλικία και πρακτικά αρχίζει από τα μέσα του προηγούμενου αιώνα.

### Τι είναι δημιουργικότητα

Σύμφωνα με την Boden (2004), δημιουργικότητα είναι η ικανότητα δημιουργίας ιδεών ή κατασκευασμάτων που φέρουν τις ιδιότητες του νέου, προκαλούν έκπληξη και έχουν μια κάποια αξία. Παραδείγματα ιδεών είναι ποιήματα, επιστημονικές θεωρίες, ανέκδοτα, συνταγές μαγειρικής και άλλα παρόμοια. Παραδείγματα κατασκευασμάτων είναι πίνακες ζωγραφικής, αγάλματα, κεραμικά, μηχανές και ό,τι άλλο υπάρχει γύρω μας στην καθημερινή ζωή. Από αυτό τον ορισμό, εξάγεται ότι η δημιουργικότητα υπάρχει παντού στον κόσμο μας, σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό, είναι λοιπόν βαθμωτό μέγεθος παρά δυϊκό - υπάρχει / δεν υπάρχει.

Η έννοια του νέου, έχει δύο σημασίες. Είναι είτε κάτι που φέρει τα χαρακτηριστικά της δημιουργικότητας και είναι νέο για το υποκείμενο που το δημιούργησε, ανεξαρτήτως αν έχουν προηγηθεί ακριβώς ίδιες δημιουργίες πριν, οπότε εμφανίζεται ως ψυχολογική δημιουργικότητα ή P-creativity (Psychological creativity), είτε κάτι που δημιουργείται πρώτη φορά ή δεν γνωρίζουμε αν έχει δημιουργηθεί νωρίτερα, οπότε εμφανίζεται ως ιστορική δημιουργικότητα ή H-creativity (Historical creativity). Προφανώς, η ιστορική δημιουργικότητα είναι υποσύνολο της ψυχολογικής. Παρόλο που η ιστορική δημιουργικότητα παρουσιάζει εγκυκλοπαιδικό και ιστορικό ενδιαφέρον, η ψυχολογική δημιουργικότητα είναι εξίσου σημαντική και μας ενδιαφέρει ίσως περισσότερο μιας και στα πλαίσια αυτής της εργασίας δεν ενδιαφερόμαστε για ποιος ή τι θα δημιουργήσει πρώτο κάτι αλλά αν το αποτέλεσμα μπορεί να χαρακτηριστεί καλλιτεχνικά δημιουργικό.

Η έννοια της *έκπληξης*, σύμφωνα με την Boden (2004), έχει τρεις σημασίες. Την έκπληξη σαν κάτι απρόσμενο ή απίθανο από στατιστικής πλευράς, την έκπληξη από μια απρόσμενη ιδέα που όμως ταιριάζει ή ανήκει σε ένα τρόπο σκέψης και τέλος την έκπληξη από μια ιδέα που φαντάζει αδύνατη. Πιο συγκεκριμένα, η Boden ισχυρίζεται ότι η δημιουργικότητα μπορεί να εμφανιστεί με τρεις τρόπους που αντιστοιχούν στις τρεις διαφορετικές ερμηνείες της έκπληξης.

Ο πρώτος τρόπος έχει τα χαρακτηριστικά του συνδυασμού και της δημιουργίας νέων ιδεών ή κατασκευασμάτων μέσω νέων συνδέσεων μεταξύ γνωστών ιδεών. Παραδείγματα μπορούμε να συναντήσουμε στις τέχνες όταν αναμειγνύονται δύο διαφορετικά στυλ ζωγραφικής σε έναν πίνακα, στην δημιουργία αναλογιών, όπως η σύνδεση του ηλιακού συστήματος και του πυρήνα του ατόμου, σε μια συνταγή μαγειρικής όταν προστίθεται ένα νέο υλικό και άλλα παρόμοια. Η Boden ονομάζει αυτόν τον τρόπο συνδυαστικό.

Ο δεύτερος τρόπος που μπορεί να αναδειχθεί η δημιουργικότητα αφορά την εξερεύνηση ενός εννοιολογικού χώρου και την ανακάλυψη μιας ιδέας που ανήκει στο σύνολο του χώρου αυτού, απαντάται όμως για πρώτη φορά και μπορεί να φέρει όλα τα γνωρίσματα για να οριστεί ως δημιουργικότητα. Η πολυπλοκότητα και το βάθος του εκάστοτε εννοιολογικού χώρου προδιαθέτουν και το εύρος της δημιουργικότητας που μπορεί να αντληθεί. Για παράδειγμα, στο παιδικό παιχνίδι της τρίλιζας έχουμε πολύ περιορισμένο εύρος σε αντίθεση με το σκάκι που ακόμα λειτουργεί σαν κοιτίδα νέων ιδεών. Δεν είναι πάντα απαραίτητο ότι η νέα ιδέα που ανακαλύπτεται θα εφαρμόζεται μόνο στο κλειστό σύνολο του εννοιολογικού χώρου, καθώς μπορεί να λειτουργήσει και ως νέος τύπος ιδέας εφαρμόσιμης και σε άλλους. Η Boden τον ονομάζει εξερευνητικό τρόπο.

Τέλος ο τρίτος τρόπος δημιουργικότητας ονομάζεται μετασχηματιστικός και συμβαίνει κάθε φορά που ένας εννοιολογικός χώρος αλλοιώνεται ή μεταβάλλεται από μια ιδέα που στην αρχή φαντάζει σαν αδύνατη ή εκτός πλαισίου. Κλασικό παράδειγμα είναι η ιδέα ότι η Γη δεν είναι το κέντρο του σύμπαντος ή ότι περιστρέφεται γύρω από τον Ήλιο και είναι σφαιρική, η ειδική θεωρία της σχετικότητας και άλλα παρόμοια. Αυτού του τύπου οι ιδέες έχουν ίσως και την μεγαλύτερη ισχύ ή επίδραση και δημιουργούν ένα νέο παράδειγμα ή κανόνα. Επίσης προκαλούν και το μεγαλύτερο ενδιαφέρον στην διερεύνηση του πώς μπορεί να προκύψει κάτι “αδύνατο” σε σχέση με την μελέτη της δημιουργικότητας.

Συνοψίζοντας τις απόψεις της Boden, η δημιουργικότητα είναι κάτι νέο, που προκαλεί έκπληξη και φέρει κάποια αξία. Αναφερθήκαμε στα δύο πρώτα γνωρίσματα και τις ερμηνείες τους. Η αξία είναι και η δυσκολότερη στην ερμηνεία της γιατί εμπίπτει στις αισθητικές αξίες και εντυπώσεις που όχι μόνο είναι δύσκολο να αναγνωριστούν, να οριστούν και αποτυπωθούν, αλλά υπόκεινται και σε αλλαγές ή διαφοροποιήσεις ακόμα και εντός μιας κουλτούρας.

Θεωρώ ότι θα έχουμε καλύτερη εικόνα του ορισμού της δημιουργικότητας αν δούμε παράλληλα με την εργασία της Boden και την εργασία του Sawyer πάνω στο ίδιο θέμα. Ο Sawyer δίνει δύο ορισμούς της δημιουργικότητας, τον ατομικό και τον κοινωνικό-πολιτιστικό.

Ο ατομικός ορισμός αναφέρει ότι “η δημιουργικότητα είναι ένας νέος πνευματικός συνδυασμός που εκφράζεται στον κόσμο”. Οι όροι “νέος” και “συνδυασμός” κρίνω ότι καλύπτονται επαρκώς από τον ορισμό της Boden. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η έμφαση για εξωστρέφεια, η οποία υπονοείται από την Boden όταν για παράδειγμα αναφέρει ότι πρέπει να φέρει κάποια αξία η δημιουργικότητα, σε αυτόν τον ορισμό όμως τονίζεται άμεσα. Πρέπει με κάποιο τρόπο το παραγόμενο της δημιουργικότητας να εκφράζεται προς τον υπόλοιπο κόσμο, να εκτίθεται. Επίσης, ο Sawyer εισάγει τον ορισμό της “little c” δημιουργικότητας που είναι ανάλογη της P-creativity δημιουργικότητας. Προτιμώ το *P-creativity* γιατί δείχνει ξεκάθαρα το ψυχολογικό / ατομικό πλαίσιο.

Ο κοινωνικό-πολιτιστικός ορισμός της δημιουργικότητας κατά Sawyer παρουσιάζει περισσότερο ενδιαφέρον γιατί πάλι δεν ορίζεται σαφώς από την Boden και θα έλεγα ότι κρύβεται πίσω από την έννοια της αξίας που φέρει το παραγόμενο. Άλλωστε η Boden έχει επιδέξια αποφύγει τον σαφή ορισμό υποκειμένου στον ορισμό της. Πιο συγκεκριμένα, ο κοινωνικό-πολιτιστικός ορισμός αναφέρει ότι “η δημιουργικότητα είναι η δημιουργία ενός προϊόντος που κρίνεται νέο και επίσης κατάλληλο, χρήσιμο ή πολύτιμο από μια κατάλληλα ενημερωμένη κοινωνική ομάδα”. Σε αυτόν τον ορισμό η δημιουργικότητα ορίζεται σε δεύτερο χρόνο, αφού εγκριθεί κάτι από μια ομάδα. Θεωρώ ότι ο κοινωνικό-πολιτιστικός ορισμός του Sawyer θέλει να αποτυπώσει δύο πράγματα. Το πρώτο αφορά την πεποίθηση ότι όλα τα δημιουργήματα σήμερα τείνουν να είναι λίγο ή πολύ δημιουργήματα ομάδων, είτε με άμεση σύμπραξη, για παράδειγμα η κατασκευή ενός πολύπλοκου προϊόντος όπως του πρώτου iPhone από την Apple, είτε με έμμεσες συνδέσεις και αναφορές, για παράδειγμα δεν υπάρχει κάποιος/α που να μην έχει δεχθεί ερεθίσματα, εκπαίδευση ή αλληλεπιδράσεις σε οποιαδήποτε τέχνη και γενικά το να ισχυριζόμαστε ότι η δημιουργικότητα είναι αποκλειστικά ατομική υπόθεση είναι εξόφθαλμα παραπλανητικό. Το δεύτερο που θέλει να αποτυπώσει είναι τις δυναμικές των κοινωνικών ομάδων, τις ιεραρχίες των λεγόμενων gatekeepers, τις πολυπλοκότητες των καταναλωτικών συμπεριφορών και τα δίκτυα διαφημίσεων και προβολής που χρειάζονται για να γίνει αποδεκτό ένα προϊόν δημιουργικότητας. Παρόλο που συμφωνώ πως η αισθητική αξία και γενικότερα η αξία που αναφέρει η Boden έχει κοινωνικό-πολιτιστική βάση, διαφωνώ με την άποψη που εκφράζει ο ψυχολογός Dean Simonton (όπ. αναφ. στο Sawyer, 2012, σελ. 9) πως μόνο ό,τι είναι αποδεκτό κοινωνικά είναι τελικά δημιουργικό.

Αν και δεν υπάρχει σαφής και συνολικά αποδεκτός ορισμός της δημιουργικότητας, κρίνω ότι με τα παραπάνω έχουμε τα εφόδια για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας. Ας δούμε στην συνέχεια δύο σύντομες περιγραφές των αντιλήψεων για την δημιουργικότητα και τον καλλιτέχνη στον χρόνο.

## Σύντομη ιστορία και αντιλήψεις περί δημιουργικότητας

Σε σχέση με τις επιστήμες, και σύμφωνα με τον Sawyer (2012, σελ. 15), από το 1920 η επικράτηση του συμπεριφορισμού δεν δημιουργούσε γόνιμο έδαφος για την μελέτη της δημιουργικότητας μιας και απέκλειε την μελέτη του εγκεφάλου και των εσωτερικών διαδικασιών του. Στα 1950 ένα δεύτερο ρεύμα της ψυχολογίας είχε ως βάση τον Freud και έβλεπε την δημιουργικότητα ή φαντασία στην τέχνη ως μια ψυχιατρική διαταραχή, σαν νεύρωση. Τέλος, ένας άλλος λόγος που δεν εξετάστηκε πιο νωρίς αυτόνομα η δημιουργικότητα ήταν γιατί εν πολλοίς θεωρούνταν υποπροϊόν της υψηλής νοημοσύνης και η μελέτη της τελευταίας κυριαρχούσε για πολλές δεκαετίες του 20ου αιώνα στην ψυχολογία. Η ίδια η λέξη δημιουργικότητα εμφανίστηκε πρώτη φορά σε αγγλικό κείμενο - ως *creativity* - το 1875 στο έργο *History of Dramatic English Literature*, του Adolpus William Ward, και χρησιμοποιήθηκε με τέτοιο τρόπο που δήλωνε ότι υπάρχει μια ομοιότητα σε όλες τις τέχνες και τους επιστημονικούς κλάδους. Στα Ιταλικά και Γαλλικά εμφανίστηκε 50 χρόνια αργότερα και ως λήμμα στο Αγγλικό λεξικό το 1961 (Sawyer, 2012, σελ. 19). Η ετυμολογία της Αγγλικής λέξης *creativity* είναι από την λέξη *create* και προέρχεται από την Λατινική *creatio* ή *creatus* που σήμαινε *να φέρω σε ύπαρξη, να μεγαλώσω*, και χρησιμοποιούνταν κυρίως για βιολογικές δημιουργίες. Οι λέξεις *ars* και *artis* χρησιμοποιούνταν για τις ανθρώπινες δημιουργίες.

Μέχρι τα νεότερα χρόνια η δημιουργικότητα αποδίδονταν σε θεϊκή ή υπεράνθρωπη δύναμη. Είναι χαρακτηριστικές οι θέσεις του Πλάτωνα στον διάλογο *Ίων* (Πλάτων, 1994), όταν ο Σωκράτης μιλώντας με τον ραψωδό Ίωνα του αναφέρει ότι δεν είναι η τεχνική που τον κάνει να απαγγέλει ωραία τα ποιήματα του Ομήρου αλλά κάποια θεϊκή δύναμη που τον εμπνέει, ότι η Μούσα δημιουργεί ενθέους και από τους ενθέους τούτους σχηματίζεται πλήθος άλλων που εκστασιάζονται, ότι οι μουσικοί συνθέτουν σε κατάσταση έκστασης και ότι ο ποιητής δεν μπορεί να δημιουργήσει αν δεν καταληφθεί από θεία έμπνευση και αν δεν χάσει τελείως τα λογικά του και δεν τον εγκαταλείψει η φρόνηση. Στο ίδιο έργο εκφράζεται η άποψη του φιλοσόφου πως για να μεταδοθεί ένα συναίσθημα μέσω καλλιτεχνικής δημιουργίας είναι απαραίτητο ο ίδιος ο καλλιτέχνης να αισθάνεται και μιμείται το ίδιο ακριβώς συναίσθημα. Έχω την αίσθηση πως ο Πλάτωνας προσπαθούσε να λύσει το μυστήριο της δημιουργίας κάτι εντελώς νέου και πήρε τον δρόμο ότι εφόσον δεν γίνεται να δημιουργηθεί κάτι από το μηδέν αναγκαστικά πρέπει να προϋπάρχει και να φανερώνεται μέσω θεϊκής έμπνευσης στους ανθρώπους. Η ίδια η ερμηνεία της λέξης *έμπνευση* φανερώνει και τις αναλογίες με την στιγμή που η θεϊκή δύναμη έδωσε πνοή ζωής στους ανθρώπους. Στο ίδιο πνεύμα, ο Πλωτίνος αναφέρει ότι η τέχνη μπορεί να είναι όμορφη μόνο αν προέρχεται από τον θεό (Πλωτίνος, 2000). Εν τέλει ο σκοπός του καλλιτέχνη δεν ήταν να μιμηθεί την φύση αλλά να αποκαλύψει τις θεϊκές και υπερβατικές της ιδιότητες. Εφόσον η τέχνη για τον Πλάτωνα ήταν μίμηση του αισθητού και το αισθητό ατελής μίμηση του τέλει κόσμου των Ιδεών, η τέχνη δεν είναι παρά μια αμυδρή απομίμηση της τελειότητας του κόσμου των Ιδεών.

Εκτός από την πηγή της δημιουργικότητας, και η εικόνα του καλλιτέχνη που επικρατεί σήμερα στον δυτικό κόσμο είναι προϊόν των τελευταίων λίγων αιώνων. Η εικόνα που θέλει τον

καλλιτέχνη να εργάζεται μόνος, να έχει ταλέντο ή κάποιου είδους ευφυΐα, να έχει κάποιο αξιόλογο μήνυμα να μεταδώσει, να έχει κοινωνικό κύρος, να απευθύνεται σε όλο δυνητικά τον κόσμο και να υπογράφει τα έργα του. Μέχρι και την Αναγέννηση η αντίληψη που επικρατούσε για τον καλλιτέχνη ήταν αντιδιαμετρικά αντίθετη. Σύμφωνα με τον Sawyer (2012), οι καλλιτέχνες για αιώνες εργάζονταν σε εργαστήρια με ιεραρχική δομή και μετέδιδαν την γνώση με το σύστημα δασκάλου-μαθητή. Το παραγόμενο αποδίδονταν στον δάσκαλο του εργαστηρίου. Μέχρι και την Αναγέννηση οι καλλιτέχνες δεν διέθεταν κάποιο αξιόλογο κοινωνικό κύρος, αν υποθέσουμε ότι το τελευταίο συνδεόταν άμεσα με την οικονομική κατάσταση και συνυπολογίσουμε ότι οι καλλιτέχνες δεν κέρδιζαν περισσότερα από έναν σιδηρουργό ή χασάπη. Δεν είναι τυχαίο ότι θεωρούνταν πιο κοντά στους τεχνίτες παρά σαν μια ξεχωριστή κοινωνική ομάδα. Η θεματολογία βασιζόταν είτε σε αντιγραφές αυθεντιών είτε σε πιστές αναπαραστάσεις της φύσης, τα έργα δημιουργούνταν μόνο κατά παραγγελία και δεν συνηθιζόταν να υπογράφονται, ακόμα και ο Λεονάρντο ντα Βίντσι δεν υπέγραφε τα έργα του. Ήταν η Ιταλική Αναγέννηση, με τους πλούσιους ευγενείς που άρχισαν να συναγωνίζονται στην συλλογή έργων τέχνης και να προστατεύουν τους καλλιτέχνες, την Βενετία του 1474 να νομοθετεί για πρώτη φορά την απόδοση ευρεσιτεχνίας με διάρκεια 10 ετών, τις πρώτες σχολές τέχνης να ιδρύονται το 1563 στην Φλωρεντία, τους πρώτους ζωγράφους να υπογράφουν τα έργα τους τον 15ο αιώνα, τους πρώτους καλλιτέχνες με πρώτον τον Albrecht Dürer να δημιουργεί έργα χωρίς καμία παραγγελία από κάποιον πάτρωνα ή εκκλησία, και το κίνημα του αντι-ακαδημαϊσμού στην Γαλλία του 19ου αιώνα που εκτός των άλλων αμφισβήτησε την ιεραρχία της θεματολογίας των ιστορικών και ηρωϊκών σκηνών, κάποια από τα γεγονότα που επηρέασαν βαθύτατα την έννοια που έχει σχηματίσει σήμερα ο πολιτισμός μας - για την ακρίβεια ο δυτικός πολιτισμός μας - για τον/την καλλιτέχνη/δα. Σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να είναι εξαντλητική μια αναφορά στην ιστορία της τέχνης, αυτό που αξίζει να αποκομίσουμε είναι ότι τόσο η έννοια της δημιουργικότητας όσο και του καλλιτέχνη δεν έχουν έναν συγκεκριμένο και σταθερό ορισμό στα χρόνια και προφανώς στην παρούσα εργασία έχουμε ως πηγή αναφοράς μόνο την δυτική σκέψη και παράδοση.

Ενδιαφέρουσες για τον σκοπό της εργασίας είναι οι ιδέες του Kant για την ανθρώπινη καλλιτεχνική δημιουργία και την ιδιοφυή τέχνη. Ο Kant (2020) θεωρούσε ότι στην ανθρώπινη τέχνη η ελεύθερη βούληση, εκκινώντας από μια αρχή του λόγου, από έναν έλλογο σκοπό, δίνει σε μια ύλη μια κατάλληλη για τον σκοπό ωραία μορφή προκειμένου να επιτύχει τα παρακάτω. Πρώτον να μιμηθεί τη φύση στην ομορφιά της, δεύτερον να μας παραστήσει ως ωραία, πράγματα στην φύση που είναι άσχημα ή δυσάρεστα, και τρίτον για να φτιάξει κάτι χρήσιμο, όπως ένα εργαλείο ή ένα οικοδόμημα. Επιπλέον, η ιδιοφυής τέχνη εκτός από το να δημιουργεί το ωραίο τέχνημα ενσωματώνει σε αυτό και μια αισθητική Ιδέα. Έτσι οι ιδιοφυείς καλλιτέχνες επιδιώκουν να παραστήσουν το θέμα που δεν μπορεί να παρασταθεί ή δεν μπορεί να εκφραστεί. Επιπλέον, η ιδιοφυΐα δεν μπορεί η ίδια να περιγράψει ή να καταδείξει επιστημονικώς πώς δημιουργεί το προϊόν της, δεν γνωρίζει πώς έρχονται οι Ιδέες ούτε έχει την ευχέρεια να επινοήσει παρόμοιες Ιδέες κατά το δοκούν ή βάσει σχεδίου, και να μεταδώσει σε άλλους οδηγίες τέτοιες που να τους κάνουν ικανούς να δημιουργούν ισοδύναμα προϊόντα. Σε σχέση με την δημιουργικότητα της Boden, θα λέγαμε ότι ο ιδιοφυής καλλιτέχνης του Kant έχει H-creativity και μετασηματιστικό τρόπο δημιουργίας. Είναι ενδιαφέρουσες οι απόψεις του Kant

γιατί ακροβατούν ανάμεσα σε δύο τάσεις που για αιώνες συγκρούονται με επίδικο την δημιουργικότητα και την τέχνη.

Η μία τάση περιλαμβάνει την πεποίθηση ότι η δημιουργικότητα είναι προϊόν του ανεξήγητου. Το ανεξήγητο μπορεί να έχει την μορφή του θείου όπως είδαμε στον Πλάτωνα, του δαιμονίου του Σωκράτη, της ιδέας της φαντασίας του 18ου αιώνα του ύστερου Διαφωτισμού στην Αγγλία και Γερμανία, την έννοια του ιδιοφυούς καλλιτέχνη του Kant που όπως είδαμε, περιγράφεται ως μη εξηγήσιμη και μη επικοινωνήσιμη σε άλλους. Περιλαμβάνει την πεποίθηση του Αγγλικού Ρομαντικού κινήματος στις αρχές του 18ου αιώνα, πως η τέχνη μπορεί να δημιουργείται μέσα από μη λογικές διαδικασίες και την αντίληψη ότι οι λογικές διαδικασίες είναι αυτές που σκοτώνουν τελικά την φαντασία και την δημιουργικότητα (Sawyer, 2012, σελ. 23). Περιλαμβάνει επίσης τις αντιλήψεις της αρχαιότητας για την Μούσα, και τις αντιλήψεις των Ρομαντικών για απελευθέρωση των ενστικτών και των συναισθημάτων, για συγκράτηση της συνείδησης και την απελευθέρωση από τις νόρμες και την λογική. Ξαναγυρνάμε στον Πλάτωνα με την θεία τρέλα. Η οποία επανέρχεται με την εκκεντρικότητα των καλλιτεχνών και την σύνδεση της τρέλας με την αυξημένη δημιουργικότητα από τα μέσα του 19ου αιώνα και κάποιους καλλιτέχνες να πιστεύουν ότι το να είναι κάποιος φυσιολογικός σημαίνει ότι είναι και τυπικός (Sawyer, 2012, σελ. 24). Το ανεξήγητο έχει επίσης την μορφή του μη λογικού υποσυνείδητου και των Φροϋδικών απόψεων για την τέχνη.

Η άλλη τάση αφορά τις αντιλήψεις ότι η δημιουργικότητα παράγεται από την συνειδητή προσπάθεια του έξυπνου και ευφυούς μυαλού. Είναι η πλευρά του Αριστοτέλη που δεν μιλάει μόνο για τις Μούσες αλλά και για το γεγονός ότι για να έρθει μια δημιουργική έμπνευση σε ολοκλήρωση χρειάζεται επίπονη και συνειδητή προσπάθεια. Είναι ο Thomas Hobbes που θεωρεί την παράδοση των Μουσών έθιμο χωρίς λογική και ο Διαφωτισμός που προάγει την λογική, την γνώση, την εκπαίδευση και την εξάσκηση ως απαραίτητες βάσεις για την δημιουργία καλής τέχνης (Sawyer, 2012, σελ. 24). Η πρώτη έννοια του όρου genius, που περιέγραφε το πολύ δημιουργικό άτομο και συνδεόταν με λογικές και συνειδητές διαδικασίες, ο έλλογος σκοπός στον ορισμό του Kant, ο εμπειρικός στις αρχές του 18ου αιώνα με ιδέες όπως “η εφεύρεση δεν είναι τίποτα άλλο παρά η συνήθεια που αποκτιέται μέσα από την πρακτική της σύνθεσης ιδεών ή αληθειών” (Sawyer, 2012, σελ. 24), ο μοντερνισμός του 20ου αιώνα που παίρνει αποστάσεις από την συναισθηματική έκφραση, οι αφαιρετικές φόρμες των Ρώσων φουτουριστών. Είναι τέλος η σύγχρονη τέχνη, η μετά-μοντέρνα, που είναι βαθιά αντί-Ρομαντική, που αμφιβάλλει για την αυθεντικότητα και την συναισθηματική εμπλοκή στην τέχνη, με τις τάσεις για παράδειγμα του μινιμαλισμού και της pop τέχνης και τον Andy Warhol να δηλώνει emphatically “Θέλω να είμαι μηχανή” το 1964 (Sawyer, 2012, σελ. 25).

Κάπου ανάμεσα σε αυτές τις δύο τάσεις κυμαίνονται οι αντιλήψεις μας για την καλλιτεχνική δημιουργικότητα, τον/την καλλιτέχνη/δα και τις τέχνες. Αν υπήρχε θέμα επιλογής, θα έλεγε κάποιος ότι η TN φαίνεται ξεκάθαρα να συνεχίζει την καλλιτεχνική παράδοση της δεύτερης τάσης. Ή μήπως εμφανίζει στοιχεία και της πρώτης τάσης; Είναι πάντα κατανοητός ο τρόπος που ακολουθεί και πάντα εξηγήσιμα τα αποτελέσματά της;

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### Δημιουργικότητα Μηχανής

Σε αυτό το κεφάλαιο θα προχωρήσουμε στην εξέταση κατά πόσον είναι δυνατόν η ΤΝ να έχει ή φαίνεται ως εάν έχει καλλιτεχνική δημιουργικότητα και θα κάνουμε μια ανασκόπηση στην τρέχουσα κατάσταση που επικρατεί σχετικά με την καλλιτεχνική δημιουργικότητα και την ΤΝ. Πριν και από αυτό, ένα απαραίτητο σχόλιο σχετικά με τον όρο Τεχνητή Νοημοσύνη. Παρόλη την εξοικείωση και την χρήση του όρου συμφωνώ με το σχόλιο του Altman (2023) ότι ο όρος Machine Intelligence - Νοημοσύνη Μηχανής - αντανακλά καλύτερα την τρέχουσα κατάσταση μιας και ο όρος “τεχνητός” φαίνεται να υπονοεί ότι είναι μη πραγματική ή όχι τόσο καλή νοημοσύνη. Κατά αναλογία προτιμώ τον όρο “δημιουργικότητα μηχανής” ή “machine creativity” όταν αναφερόμαστε στην δημιουργικότητα ή καλλιτεχνική δημιουργικότητα της μηχανής και όχι τον όρο “τεχνητή δημιουργικότητα” ο οποίος συνηθίζεται κατά αναλογία της “τεχνητής νοημοσύνης”. Για τις ανάγκες της εργασίας θα μείνουμε με τον συνηθισμένο όρο ΤΝ για την νοημοσύνη αλλά θα προτιμήσω τον όρο δημιουργικότητα μηχανής όταν αναφερόμαστε στην δημιουργικότητα.

### Σύντομη ιστορία της δημιουργικότητας της μηχανής

Από την γέννηση του υπολογιστή και την εισαγωγή των Computer Graphics (CG) με το πρόγραμμα Sketchpad του Ivan Sutherland το 1963, δημιουργήθηκαν οι κλάδοι του computer painting, digital media art και new media art και εν τέλει αυτού που ο Lopes ονομάζει computer art, με τα video games, την demo σκηνή, τα computer graphics, τα 2d και 3d animations και τα εργαλεία για την μουσική και κινηματογραφική παραγωγή (Lopes, 2010). Λόγω του ότι αναφερόμαστε στην ΤΝ μας ενδιαφέρει περισσότερο αυτό που αποκαλείται generative AI δημιουργικότητα, δηλαδή έργα που παράγονται από προγράμματα - software - μηχανής. Ο ίδιος όρος generative υπονοεί και μια αυτονομία της ΤΝ, ο βαθμός της οποίας είναι συζητήσιμος.

Μόλις το 1950 ο Ben F. Laposky έφτιαξε το πρώτο έργο που μπορεί να χαρακτηριστεί ως “computer art”, με το όνομα “Electronic Abstractions” (Liu, 2023), ενώ ένα από τα πιο εντυπωσιακά παραδείγματα αλγοριθμικής τέχνης της εποχής του ήταν το πρόγραμμα AARON του Harold Cohen που άρχισε να το φτιάχνει από τις αρχές του 1970 και συνέχισε να το δουλεύει μέχρι πολύ πρόσφατα, καθώς και οι δουλειές της Αμερικανίδας Lillian Schwartz (Mazzone & Elgammal, 2019). Στην δεκαετία του 1990 ο Leonel Moura έφτιαξε ένα ρομπότ ζωγράφο που μιμούταν παραδοσιακές τεχνικές ζωγραφικής (Zheng et al., 2022). Οι καλλιτεχνικές απόπειρες δεν αφορούσαν μόνο την ζωγραφική. Υπήρξαν στο παρελθόν φιλόδοξες προσπάθειες στην λογοτεχνία, με τα προγράμματα TALE-SPIN του Meehan και MINSTREL του Turner (Sawyer, 2012), και στην μουσική με το πρόγραμμα EMI του David Cope (Boden, 2016).



Με την δημιουργία των νευρωνικών δικτύων GANs (Generative Adversarial Networks) δόθηκε μια άλλη διάσταση στην χρήση της ΤΝ για παραγωγή τέχνης. Εισήχθησαν το 2014 από τον Goodfellow και χρησιμοποιούσαν δύο ξεχωριστά νευρωνικά δίκτυα που συναγωνίζονταν για το αποτέλεσμα, τον generator που έφτιαχνε εικόνες βάσει μιας δεξαμενής δεδομένων εκπαίδευσης και τον discriminator ο οποίος έπαιζε ένα minmax παιχνίδι με την ποιότητα των αποτελεσμάτων μέχρι να υπάρξει μια αποδεκτή εικόνα ως αποτέλεσμα. Το 2016 ο Leon Gatys και η ομάδα του, από το Bethge Lab του Centre for Integrative Neuroscience του Tübingen, δημοσίευσαν το Neural Style Transfer, μία μέθοδο για την εύκολη μεταφορά κάποιων στοιχείων ή ομάδων από μια ζωγραφιά σε μια φωτογραφία, με αποτέλεσμα να δημιουργείται μία καινούρια ζωγραφιά, που έχει ως βάση την φωτογραφία με εφαρμοσμένο το καλλιτεχνικό στυλ της ζωγραφιάς. Μία άλλη εφαρμογή που προκάλεσε εντύπωση ήταν το Deep Dreaming του Mordvintsev το 2015, από τα γραφεία της Google στη Ζυρίχη, με τις πανέμορφες ψυχεδελικές εικόνες, και το Project Magenta της Google (Hertzmann, 2018).

Το 2017 ο Elgammal δημιούργησε στο Rutgers' Art & AI Lab το πρόγραμμα AICAN, έναν σχεδόν αυτόνομο καλλιτέχνη κατά τον ίδιο. Σύμφωνα με τους Mazzone & Elgammal (2019), πρόκειται για ένα GAN το οποίο έχει εκπαιδευτεί ανάμεσα σε δύο αντίρροπες δυνάμεις. Η μία πιάζει το μοντέλο να μην παρεκκλίνει των αισθητικών αρχών που έχει διδαχθεί ελαχιστοποιώντας την απόκλιση από την κατανομή της διδαχθείσας τέχνης, και η άλλη δύναμη, δίνει ποινή αν το παραγόμενο είναι κάποιο γνωστό στυλ - μεγιστοποιώντας την αμφισημία στο αποτέλεσμα. Αυτές οι δύο δυνάμεις έδιναν το πλαίσιο ώστε η παραγόμενη τέχνη να είναι κάτι νέο αλλά όχι πολύ μακριά από τα καθιερωμένα αισθητικά πρότυπα. Η δεξαμενή εικόνων αντιστοιχούσε σε 80 χιλιάδες εικόνες και αντιπροσώπευε πέντε αιώνες Δυτικής τέχνης. Επίσης, δεν έγινε καμία επιμέλεια ούτε στο σύνολο των εικόνων ούτε σε κάποιο συγκεκριμένο στυλ ή είδος.

Τον Φεβρουάριο του 2019 η εταιρεία OpenAI παρουσίασε το πρόγραμμα GPT-2, που ήταν ένα μεγάλο αυτο-εποπτευόμενο μοντέλο γλώσσας με 1.5 δισεκατομμύρια παραμέτρους και εκπαιδεύτηκε από ένα μικρό σχετικά dataset, περίπου 8 εκατομμύρια σελίδων από την ιστοσελίδα Reddit, οι οποίες είχαν επιλεγεί από ανθρώπους (Revell, 2022). Σε αντιδιαστολή, το πρόγραμμα GPT-3 της ίδιας εταιρείας έχει 175 δισεκατομμύρια παραμέτρους, 96 attention layers και έχει εκπαιδευτεί χρησιμοποιώντας 45 TB κειμένου από το web. Και τα δύο αυτά προγράμματα ανήκουν στην κατηγορία των LLMs ή Large Language Models. Αναφορικά με την τέχνη, τα μοντέλα αυτά μπορούν να παράγουν λογικές και εντυπωσιακές πρόζες και ποιήματα σε μια ευρεία γκάμα περιεχομένων (Epstein & Hertzmann, 2023). Το επόμενο μοντέλο του chatGPT, με το όνομα GPT-4, έχει μια τάξη μεγέθους περισσότερες παραμέτρους από τον προκάτοχό του, και μπορεί να παράγει μακροσκελή λογοτεχνικά κείμενα που δεν ανήκουν απαραίτητα σε κάποιο συγκεκριμένο είδος καθώς και να μιμηθεί την δομή και το συγγραφικό στυλ συγγραφέων όπως ο Shakespeare (Liu, 2023).

Τον Απρίλιο του 2022 η εταιρεία OpenAI ανακοίνωσε το DALL-E2, ένα εργαλείο που μετατρέπει κείμενο σε εικόνες και εκπαιδεύτηκε με 650 εκατομμύρια ζευγάρια εικόνων με λεζάντες. Το πρόγραμμα αυτό χρησιμοποιούσε το GPT-3 σε συνδυασμό με ένα άλλο μοντέλο το CLIP (Contrastive Language - Image Pre-training). Ο transformer (GPT-3) αντικαθιστούσε τα κείμενα με πολλαπλές pixelated εξόδους και μετά το μοντέλο CLIP έκανε επιμέλεια των

αποτελεσμάτων φτιάχνοντας ένα λειτουργικό λεξικό κειμενο-εικόνας. Οι ίδιες οι εικόνες δημιουργούνται από μια διαδικασία που είναι γνωστή ως *diffusion*. Πολλά από τα αποτελέσματα του DALL-E2 ξάφνιασαν ακόμα και τους ίδιους τους δημιουργούς του (Revell, 2022). Το DALL-E2 όπως και άλλα παρόμοια *diffusion* μοντέλα μπορούν να συνθέσουν πλέον πολύ υψηλής ποιότητας εικόνες (Erstein & Hertzmann, 2023). Επίσης μπορούν να παράγουν εντελώς νέες ζωγραφιές μιμούμενα το καλλιτεχνικό στυλ ενός ή περισσότερων ζωγράφων ταυτόχρονα όπως του Van Gogh, του Monet του Dalí και άλλων (Liu, 2023).

Στο ίδιο μοτίβο και άλλες εταιρείες τεχνολογίας έχουν εκδώσει τα δικά τους αντίστοιχα προγράμματα LLMs, το Bard της Google είναι ένα εξ αυτών, καθώς και *text-to-image* προγράμματα, για παράδειγμα το Imagen της Google και το Midjourney από την ομώνυμη εταιρεία, όπως επίσης και ένα καινούριο εργαλείο μουσικής που η Google ισχυρίζεται ότι θα αλλάξει το μέλλον της μουσικής δημιουργίας (“Transforming the future of music creation”, 2023).

Στο κύμα της παραγωγής και συμπαραγωγής τέχνης δεν έχουν μείνει αμέτοχοι καλλιτέχνες που τολμούν να συμπράξουν ή να ενσωματώσουν την TN στα έργα τους. Όπως αναφέρει μια εξειδικευμένη ιστοσελίδα για την εξερεύνηση της TN με τις τέχνες (“AiArtists.org”, 2024) ήδη υπάρχουν συμπαραγωγές pop albums με TN (Taryn Southern), ζωγράφοι που πειραματίζονται με ρομπότ συνεργάτες (Sougwen Chung), χορογράφοι που συνεργάζονται με νευρωνικά δίκτυα (Wayne McGregor), beatboxers που διαγωνίζονται με την TN (Reeps One), εκπαιδευτικοί που δημιουργούν μαθήματα όπως το “Machine Learning for Artists” (Gene Kogan), γλύπτες που δημιουργούν νέες φόρμες (Scott Eaton), δεκάδες πλέον εκθέματα και installations με την βοήθεια της TN όπως το *Fifty Sisters* του Jon McCormack και το *Growth Model* του Yoichiro Kawaguchi (Bai, 2023), και εκατοντάδες συνεργασίες ανθρώπου - μηχανής που λαμβάνουν χώρα στις τέχνες.

Απο σημειολογικής άποψης, υπάρχουν τρία γεγονότα που αξίζει να αναφερθούν και τονίζουν το καθένα ξεχωριστές πλευρές της καλλιτεχνικής δημιουργικότητας της μηχανής. Η πρώτη περίπτωση αφορά το έργο τέχνης “Portrait of Edmond Belamy”, ένα έργο παραγόμενο από μηχανή το οποίο πωλήθηκε σε δημοπρασία του οίκου Christie’s στο ποσό των 432.500 δολαρίων τον Οκτώβριο του 2018, γεγονός που εκτός των άλλων πυροδότησε συζητήσεις σχετικές με την ιδιοκτησία, τα πνευματικά δικαιώματα, την αυθεντικότητα και την αυτονομία της TN (Cetinic & She, 2021).

Το δεύτερο γεγονός αφορά το πρώτο βραβείο που κέρδισε ο Jason Allen σε διαγωνισμό ζωγραφικής της πολιτείας του Κολοράντο χρησιμοποιώντας το εργαλείο Midjourney (“Art Made With Artificial Intelligence Wins at State Fair”, 2022). Η διαφορά με το πίνακα “Portrait of Edmond Belamy” είναι ότι στην περίπτωση του Jason Allen έμεινε κρυφή η διαδικασία παραγωγής και αποκαλύφθηκε στην συνέχεια. Και σε αυτή την περίπτωση υπήρξαν και υπάρχουν συζητήσεις για τα πνευματικά δικαιώματα και την ιδιοκτησία. Για την ώρα το έργο του Allen δεν θεωρείται ότι έχει κάποιον ιδιοκτήτη.

Το τρίτο αφορά μια ψηφοφορία κοινού που έλαβε χώρα τον Οκτώβριο του 1997 μεταξύ τριών συνθέσεων, μία του Bach, μία του καθηγητή Steve Larson και η τρίτη του προγράμματος EMI του David Cope, σχετικά με ποιο έργο είναι το αυθεντικό έργο του Bach. Εν τέλει, η ετυμηγορία του κοινού ήταν ότι το αυθεντικό έργο Bach ήταν εκείνο της μηχανής προς γενική κατάπληξη όλων (Sawyer, 2012).

Υπάρχουν αρκετά συμπεράσματα που μπορούμε να εξάγουμε από την σύντομη αυτή ιστορία της καλλιτεχνικής δημιουργικότητας της μηχανής. Παρατηρούμε ότι από τις σποραδικές και τολμηρές προσπάθειες κάποιων πρωτοπόρων καλλιτεχνών έχουμε φτάσει στην ευρεία διάδοση, κατανάλωση και παραγωγή δημιουργημάτων της λεγόμενης generative AI τέχνης και η τάση φαίνεται να συνεχίζει απρόσκοπτα προς όλο και πιο εντυπωσιακά αποτελέσματα σε όλους τους τομείς της τέχνης. Φαίνεται πως η μηχανή σταδιακά αυξάνει την αυτονομία της, τόσο στα δεδομένα εκπαίδευσης, μιας δεν απαιτεί να είναι μορφοποιημένα αλλά μπορεί να εκπαιδευτεί από όλο τον πλούτο του Web, στον πυρήνα του software, που επίσης δεν απαιτεί συγκεκριμένες οδηγίες εκτέλεσης για την επίτευξη δημιουργικότητας, αντιθέτως βρίσκει αυτόνομα τις συνδέσεις μεταξύ των πληροφοριών, όσο και στο παραγόμενο αποτέλεσμα μιας και υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες μπορεί να εμφανίζει μια πρόταση σχεδόν ολοκληρωμένη με ελάχιστη καθοδήγηση. Παρατηρείται επίσης η τάση να έχουμε προγράμματα που λύνουν περισσότερα θέματα και συνδυαστικά εκτελούν και καλλιτεχνικές δημιουργίες, για παράδειγμα η χρήση GPT στο DALL-E2. Στον κοινωνικό άξονα, παρατηρούμε ότι σήμερα οι πρωτοπόροι στην δημιουργία νέων μοντέλων TN είναι μόνο οι οργανισμοί που μπορούν να αντέξουν τα κόστη της υλοποίησης, εκπαίδευσης και συντήρησης, και όσο ανεβαίνουμε τάξεις μεγέθους τόσο ακόμα λιγότεροι οργανισμοί, ίσως μόνο πολύ πλούσια κράτη και ελάχιστες εταιρείες, θα μπορούν να ηγούνται των καινοτομιών. Επίσης, ύστερα από πολλές δεκαετίες εξερεύνησης, έχουμε περάσει σε πολύ γρήγορες μετασχηματιστικές αλλαγές στον κλάδο. Από τον πολύ αργό ρυθμό των πρώτων δεκαετιών στον καταγισμό εξελίξεων των τελευταίων δύο χρόνων. Το αν θα συνεχίσει αυτή η τάση ή αν είμαστε στο μέγιστο όριο θα το δείξει το μέλλον. Τέλος, αξίζει να τονιστεί ότι η στόχευση είναι πλέον όλο το σύνολο των τεχνών που μπορούν να ψηφιοποιηθούν ή μπορούν με κάποιο τρόπο να εκφραστούν ψηφιακά ή τέλος μπορούν να συμπράξουν οι μηχανές με οποιοδήποτε τρόπο, ένα σύνολο που μάλλον αγκαλιάζει όλες τις ανθρώπινες τέχνες.

## Κριτική της δημιουργικότητας της μηχανής

Ας εξετάσουμε στην συνέχεια την σχέση της δημιουργικότητας της μηχανής με το πλαίσιο της δημιουργικότητας που θέσαμε στο δεύτερο κεφάλαιο καθώς και επιχειρήματα ή κριτικές που διατυπώνονται εναντίον της. Η παράθεση δεν θα μπορούσε να είναι εξαντλητική, θεωρώ ότι λίγο ως πολύ αγγίζει όλο το φάσμα της επιχειρηματολογίας που παρουσιάζεται στις μέρες μας. Κάποια από τα θέματα που τίγονται είναι ιδιαιτέρως δύσκολα και βρίσκονται σε διαρκή έρευνα, όπως για παράδειγμα το θέμα της συνείδησης. Όπου ήταν εφικτό, και για λόγους απλότητας, προσπάθησα να μείνω στις γραμμές της δημιουργικότητας.

## Η δημιουργικότητα δεν μπορεί να είναι αλγοριθμική

Αξίζει να ξεκινήσουμε με αυτή την κριτική, η οποία διατυπώθηκε έντονα από την Teresa Amabile (Sawyer, 2012), είναι κάτι που ακούγεται συχνά ακόμα και στις μέρες μας και είναι σαφώς αφοριστική καθώς διατείνεται ότι για να είναι δημιουργική μια εργασία δεν πρέπει να είναι αλγοριθμική. Θεωρώ ότι η ουσία αυτής της κριτικής έγκειται στην αντίθεση μιας δημιουργικής εργασίας με μια επαναλαμβανόμενη - όπως για παράδειγμα το να οδηγεί κάποιος από το σπίτι στο γραφείο - και στην ταύτιση του αλγορίθμου με επαναληπτική και βαρετή εργασία. Ή στην υπόνοια που έχω, ότι κάποιοι άνθρωποι πιστεύουν πως η ανθρώπινη φύση βρίσκεται μακριά από κάθε τι αλγοριθμικό. Η σύγχυση εμφανίζεται καταρχάς, στην μη κατανόηση των σύγχρονων μοντέλων ΤΝ τα οποία όπως είπαμε και στο πρώτο κεφάλαιο δεν στηρίζονται στις ατέλειωτες γραμμές κώδικα ή στην καταγραφή κανόνων όπως συνέβαινε στο GOFAI αλλά σε στατιστικά μοντέλα που έχουν πάρα πολλά δεδομένα εκπαίδευσης με μη ντετερμινιστικά ή μη επαναλαμβανόμενα αποτελέσματα, όπως είναι τα μη εποπτευόμενα νευρωνικά δίκτυα. Ναι μεν υπάρχει software και κώδικας στην σύγχρονη ΤΝ, αλλά δεν υπάρχει κανένας κανόνας για το πως πρέπει να ζωγραφίσει ή μιλήσει η μηχανή. Όλα μαθαίνονται από τα δεδομένα εκπαίδευσης.

Όμως και στην περίπτωση που έχουμε να κάνουμε με ένα πρόγραμμα που έχει μόνο εντολές, όπως παράδειγμα το πρόγραμμα AARON του Harold Cohen, τότε και εκεί υπάρχει δημιουργικότητα. Συνήθως αυτού του τύπου τα προγράμματα εξασκούνται στον δεύτερο τρόπο δημιουργικότητας, σύμφωνα με την Boden, καθώς εξερευνούν έναν δοσμένο από τον προγραμματιστή εννοιολογικό χώρο. Αλλά και η ανθρώπινη δημιουργικότητα βρίθεται από εφαρμογή κανόνων και αλγορίθμων στην καλλιτεχνική παραγωγή. Για παράδειγμα, ένας ζωγράφος αφού έχει ανακαλύψει ένα καινούριο στυλ, χρειάζεται να το επαναλάβει αρκετές φορές βάσει των νέων κανόνων που έχει δημιουργήσει, εκτός και αν θεωρήσουμε ότι ο Picasso ανακάλυπτε εκ νέου κάθε φορά τον κυβισμό. Σε μεγαλύτερο πλαίσιο, η κλασική Δυτική μουσική είναι ένα σύστημα κανόνων που δημιουργήθηκαν δυναμικά στον χρόνο, και ορίζουν έναν τεράστιο προς εξερεύνηση εννοιολογικό χώρο, και αυτός είναι ο λόγος που πήρε τόσους αιώνες να ωριμάσει. Είδαμε επίσης ότι το αλγοριθμικό πρόγραμμα EMI κατάφερε να πείσει το κοινό ότι εκείνο έγραψε το αυθεντικό έργο Bach.

Η εκμάθηση τεχνικής σε μια τέχνη ανάγεται επίσης σε αλγοριθμική εκμάθηση, είτε τα υποκείμενα είναι άνθρωποι είτε μηχανές. Όταν ένα παιδί ξεκινάει την εκπαίδευση στην κιθάρα, οφείλει να μάθει συγκεκριμένους κανόνες που αφορούν τον σχηματισμό ακόρντων, τις κλίμακες, την αρμονία κ.ά. Η εκτέλεση επίσης είναι αλγοριθμική ή υπάγεται σε κανόνες. Σκεφτείτε μια ορχήστρα μουσικής. Κάθε μουσικός οφείλει να εκτελέσει ένα “πρόγραμμα” και να συντονιστεί ενίοτε μέσω ενός μαέστρου με τους υπόλοιπους. Ακόμα και οι φαινομενικά “τυχαίες” επιτελέσεις όπως εκείνες του Jackson Pollock ήταν προϊόντα επίπονης εργασίας και ακριβής εκτέλεσης από τον ζωγράφο παρά ασυνάρτητες κινήσεις.

Έχω επίσης την αίσθηση ότι το οποιοδήποτε ξεπέρασμα ενός στυλ ή φόρμας, πάλι χρειάζεται έναν καινούριο αλγόριθμο, όπως για παράδειγμα η αντίθεση του Arnold Schoenberg στην κλασική μουσική, η οποία ήρθε θέτοντας καινούργιους κανόνες, σε κάποιες περιπτώσεις δε, εφάρμοζε αυστηρούς κανόνες όπως “δεν ακούγεται η ίδια νότα δύο φορές αν δεν έχουν

ακουστεί οι άλλες 11 πριν”. Αυτή η δυνατότητα υπάρχει και στις μηχανές, είτε με αυτόματες αλλαγές του software της μηχανής είτε με αλλαγές στην δομή και βάρη των νευρωνικών δικτύων. Θεωρώ αυτή την κριτική λανθασμένη λοιπόν, η δημιουργικότητα μπορεί να είναι σε μεγάλο βαθμό και αλγοριθμική. Το αν είναι μόνο αλγοριθμική είναι κάτι που δεν μπορεί να απαντηθεί με σιγουριά γιατί υπάρχει πάντα το μυστήριο γέννησης του μετασχηματιστικού τρόπου ή του ιδιοφυούς καλλιτέχνη του Kant. Εκείνο που αξίζει να σημειωθεί εδώ, είναι ότι στις περιπτώσεις που έχουμε ένα πολύ συγκεκριμένο πρόγραμμα με συγκεκριμένους κανόνες και ντετερμινιστική έξοδο, το οποίο έχει δημιουργηθεί για ένα συγκεκριμένο σκοπό από τον προγραμματιστή, τότε μοιάζει περισσότερο σαν βοηθό ή εργαλείο η μηχανή παρά σαν αυτόνομο δημιουργό ή συνδιαμορφωτή.

## Η δημιουργικότητα μηχανής δεν μπορεί να βρει νέα προβλήματα

Είναι γνωστή η ρήση του Picasso “Computers are useless. They can only give you answers” όπως επίσης και η πολύ αστεία ιστορία του Douglas Adams στο *Γυρίστε τον Γαλαξία με ωτο-στοπ* κατά την οποία η Γη είναι πρακτικά ένας τεράστιος υπολογιστής που φτιάχτηκε για να βρει την ερώτηση στην απάντηση ενός άλλου υπερ-υπολογιστή, ο οποίος για αιώνες ψάχνοντας την υπέρτατη απάντηση κατέληξε στο λακωνικό 42 με την σημείωση ότι για να βρεθεί η ερώτηση χρειάζεται να φτιαχτεί η Γη.

Η κριτική αυτή, που διατυπώνεται από τον Sawyer (2012), δεν απορρίπτει την δημιουργικότητα της μηχανής, θέτει όμως τον προβληματισμό για το αν υστερεί τελικά η δημιουργικότητα της μηχανής αφού δεν φαίνεται να θέτει νέα προβλήματα όπως τουλάχιστον συμβαίνει με τους ανθρώπους.

Θεωρώ ότι όντως αυτή η κριτική δεν μειώνει την δημιουργικότητα της μηχανής. Ο λόγος είναι ότι ως προσωπική εκτίμηση θεωρώ ότι η συντριπτική πλειονότητα των καλλιτεχνικών εργασιών σήμερα είναι απαντήσεις - λύσεις σε συγκεκριμένα προβλήματα, όπως για παράδειγμα να βρεθεί η συνέχεια ενός σεναρίου, ο κατάλληλος στίχος σε ένα ρεφρέν, η μελωδία φωνής που θα ταιριάζει σε μια μελωδική γραμμή, το κατάλληλο χρώμα για μια ζωγραφιά ενός μεσογειακού τοπίου και πλήθος άλλων παρόμοιων προβλημάτων. Οι εντελώς νέες και δημιουργικές ερωτήσεις εμφανίζονται σπάνια και έχουν μάλλον τα χαρακτηριστικά του τρίτου τρόπου δημιουργικότητας, σύμφωνα με την Boden, ο οποίος είναι να μπορούν να μετασχηματίσουν τον εννοιολογικό χώρο που απευθύνονται. Σκεφτείτε για παράδειγμα την ερώτηση αν η Γη είναι το κέντρο του σύμπαντος ή ποιά είναι και γιατί δεν ακούγεται η μελωδία των πλανητών, που έδωσαν τροφή και έμπνευση για αιώνες στο ανθρώπινο πνεύμα.

## Η δημιουργικότητα μηχανής είναι μόνο μιμητική

Αυτή η κριτική εμφανίστηκε την εποχή που τα μοντέλα της TN δεν μπορούσαν να ξεφύγουν από τα δεδομένα εκπαίδευσης, όπως για παράδειγμα είδαμε ότι κάνει το AICAN,

ούτε να μεταφέρουν ή συνδυάσουν στυλ όπως έγινε με την τεχνική του Neural Style Transfer. Έστω όμως ότι δεν υπήρχε η πρόοδος που έχει υπάρξει και ότι τα μοντέλα της TN ήταν μόνο μιμητικά. Θεωρώ ότι και σε αυτή την περίπτωση θα ήταν δημιουργικά, σίγουρα βέβαια όχι με την έννοια της H-creativity δημιουργικότητας που αναφέρει η Boden. Μπορεί να έχει επικρατήσει πως η μίμηση είναι υποδεέστερη (βλ. Ιστορικά στην φιλοσοφία, Πλάτων), αξίζει να θυμηθούμε ότι όταν πρωτοχρησιμοποιήθηκε ο όρος *originality* σήμαινε νεωτερισμό και αλήθεια στην παρατήρηση και όχι ρήξη με το καθιερωμένο. Επιπλέον, υπάρχουν τέχνες που οι περιορισμοί είναι τέτοιοι που δεν επιτρέπουν πολλούς βαθμούς ελευθερίας στους δρώντες, παρόλα αυτά εξακολουθούμε να τις θεωρούμε καλλιτεχνικές δημιουργικές δράσεις, όπως για παράδειγμα η μετάφραση λογοτεχνικών κειμένων, η μεταγλώττιση και άλλα παρόμοια. Όπως είδαμε και πριν, η εκπαίδευση μέσω της μίμησης σημαντικών καλλιτεχνών είναι βασικό στάδιο για έναν καλλιτέχνη. Κανείς δεν θα ισχυριστεί ότι η ζωγράφος της διπλανής πολυκατοικίας που ζωγραφίζει σαν τον Van Gogh δεν είναι ζωγράφος, αλλά ότι μάλλον θα ήταν καλύτερα να διαφοροποιηθεί. Ένα επίσης στοιχείο των μηχανών που μπορεί να τις ξεχωρίσει από την ανθρώπινη δημιουργικότητα είναι η διάθεση τυχαίων συναρτήσεων - όχι απόλυτης τυχαιότητας βέβαια - που συνεισφέρουν κατά κάποιον τρόπο στην αυθεντικότητα της μηχανής μέσω ελαφρών αποκλίσεων. Σχετικά με την μίμηση, υπάρχουν και οι εύστοχοι προβληματισμοί που θέτει ο Borges στο έργο του *Pierre Menard, Author of the Quixote* αναφορικά με την δημιουργικότητα και την αντίληψη της τέχνης ακόμα και σε καταστάσεις πιστής αντιγραφής έργων.

Η τέχνη είναι μια κοινωνική δράση, οπότε οι υπολογιστές δεν μπορούν να παράγουν τέχνη

Η κριτική αυτή έρχεται από τον Hertzmann (2018). Το πρώτο σκέλος στέκεται στον κοινωνικό χαρακτήρα της τέχνης και το δεύτερο στο ότι εφόσον οι υπολογιστές δεν μπορούν να μετέχουν κοινωνικά κάπου, τότε συνολικά οι μηχανές δεν μπορούν να παράγουν τέχνη. Το σφάλμα κατά την γνώμη μου είναι ότι εξισώνονται οι μηχανές με τους υπολογιστές και όπως αναφέρεται στο πρωτότυπο με τον όρο *computers*, σου έρχεται ασυναίσθητα ένας αμετακίνητος και βαρύς πύργος υπολογιστή στο νου. Όταν συζητάμε για την TN αναφερόμαστε κυρίως στις διασυνδέσεις που φτιάχνονται μεταξύ των πληροφοριών, στο software, και στα παραγόμενά του τα οποία καταναλώνουν οι άνθρωποι. Μπορεί να είναι μια εικόνα που έχουν δει χιλιάδες άνθρωποι στα social media, ένα chatbot που γράφει ποιήματα και αλληλεπιδρά με ανθρώπους, μια ορχήστρα ανθρώπων που εκτελεί ένα έργο από TN, όπως στην περίπτωση του προγράμματος EMI, ακόμα και μια ρομποτική ορχήστρα όπως στην περίπτωση του James McLurkin, από το MIT Artificial Intelligence Lab, ο οποίος έφτιαξε μια ορχήστρα από 40 ρομπότ που αλληλεπιδρούσαν μεταξύ τους χωρίς μαέστρο (Sawyer, 2012). Όχι μόνο δεν είναι κοινωνικές οι μηχανές αλλά όλο και περισσότερο δρουν διαμεσολαβητικά στις ανθρώπινες σχέσεις.

Τέλος, μην ξεχνάμε ότι τα δεδομένα εκπαίδευσης των μηχανών είναι στις περισσότερες περιπτώσεις δεδομένα που αντλούνται από το Web που είναι ό,τι πιο κοινωνικό - τουλάχιστον αναφορικά με τον πλούτο των αλληλεπιδράσεων - έχει συμβεί στην ιστορία της ανθρωπότητας. Δεν διαφωνώ λοιπόν ότι η τέχνη είναι μια κοινωνική δράση, άλλωστε υπονοείται και στους δύο ορισμούς της δημιουργικότητας, αντιθέτως ισχυρίζομαι ότι οι μηχανές αλληλεπιδρούν έντονα και με τους ανθρώπους και μεταξύ τους, καθιστώντας τες κοινωνικά υποκείμενα.

## Οι μηχανές είναι μόνο εργαλεία, δεν μπορούν να θεωρηθούν δημιουργοί

Και αυτή η κριτική έρχεται από τον Hertzmann (2018). Η TN εξισώνεται με ένα πιάνο ή ένα πιάνο. Βρίσκω τρεις ποιοτικές διαφορές με τα υπόλοιπα παραδοσιακά εργαλεία. Η πρώτη είναι το γεγονός ότι η TN εξελίσσεται, ανανεώνεται και εκπαιδεύεται, ενώ οποιοδήποτε άλλο συγκεκριμένο υλικό εργαλείο είναι στάσιμο. Η δεύτερη ότι αναλαμβάνει τέτοιο φορτίο υπολογιστικής δημιουργικότητας που κάνει δυσδιάκριτο τον ρόλο του δημιουργού. Και η τρίτη διαφορά μεταξύ της TN και άλλων παραδοσιακών εργαλείων είναι η υψηλού επιπέδου αλληλεπίδραση που έχει με τους ανθρώπους.

Ας πάρουμε για παράδειγμα το δίδυμο πάτρωνα / ζωγράφου στην Αναγεννησιακή Φλωρεντία και ας υποθέσουμε ότι ο πάτρωνας περιγράφει το θέμα στον ζωγράφο, του κάνει υποδείξεις κατά την διάρκεια του έργου, του απορρίπτει την πρώτη εκδοχή και δέχεται την δεύτερη με κάποιες διορθώσεις. Κανείς δεν θα έλεγε σήμερα ότι ο ζωγράφος είναι το εργαλείο του πάτρωνα και πως ο τελευταίος είναι ο δημιουργός του πίνακα. Ας μεταφέρουμε το δίδυμο αυτό στον άνθρωπο που δίνει οδηγίες στο πρόγραμμα DALL-E2 ή στο πρόγραμμα Midjourney. Γιατί να ισχυριστούμε σε αυτή την περίπτωση ότι ο καλλιτέχνης είναι ο άνθρωπος και όχι η μηχανή; Σίγουρα υπάρχουν προγράμματα και εργαλεία software που είναι όντως εργαλεία με την παραδοσιακή έννοια του όρου, στην περίπτωση της TN όμως, όταν όχι μόνο η περισσότερη υπολογιστική εκτελείται από την μηχανή, αλλά και η αυτονομία είναι σε τέτοιο βαθμό που ο άνθρωπος έχει συνήθως την εποπτεία της γενικότερης εικόνας δεν βλέπω τον λόγο να μην ισχυριστούμε ότι η μηχανή είναι ο δημιουργός και ο άνθρωπος ο παραγωγός ή ο καλλιτεχνικός διευθυντής. Ή να μην ισχυριστούμε ότι ο άνθρωπος και η μηχανή είναι συνδημιουργοί. Άλλωστε αυτό είναι που εξετάζει και ο κλάδος Computational Creativity (CC) της TN. Ίσως επίσης βοηθούσε, να σκεφτούμε την αναλογία με το καθάρισμα ενός σπιτιού και την σχέση που έχουν τρία αντικείμενα, η κλασική σκούπα με το φαράσι, η ηλεκτρική σκούπα και η σκούπα-ρομπότ. Μπορούμε να ισχυριστούμε ότι ο άνθρωπος καθαρίζει το σπίτι με τα δύο πρώτα, σε καμία περίπτωση όμως δεν μπορούμε να το ισχυριστούμε με το τρίτο.

## Οι μηχανές δεν έχουν δυνατότητα επιλογής και αξιολόγησης

Η κριτική αυτή έρχεται από τον Sawyer (2012) και έχει δύο άξονες. Ο πρώτος είναι ότι το τελικό φιλτράρισμα των δημιουργημάτων της μηχανής γίνεται από ανθρώπους και ο δεύτερος ότι οι μηχανές δεν έχουν ακόμα γνώση του πεδίου στο οποίο αναφέρονται, για παράδειγμα μπορούν να προτείνουν ένα κομμάτι για πιάνο χωρίς να το έχουν δοκιμάσει σε

πραγματικό πιάνο ή να έχουν παίξει οτιδήποτε σε πραγματικό πιάνο. Η κριτική αυτή δεν αναιρεί την δημιουργικότητα της μηχανής, θέτει ένα προβληματισμό αν και κατά πόσο μπορεί να φτάσει ποτέ η μηχανή τον άνθρωπο έχοντας και τις δυνατότητες της επιλογής και αξιολόγησης, ένα φαινόμενο που βλέπουμε πολύ συχνά στις ανθρώπινες δημιουργίες.

Καταρχάς, θεωρώ ότι είναι πιο σωστό να σκεφτόμαστε για την δημιουργικότητα της μηχανής σαν ξεχωριστή οντότητα, με τις δικές της ιδιότητες, παρά σαν μίμηση της ανθρώπινης δημιουργικότητας ή υποσύνολό της. Ένα από τα σημεία που διαφέρουν, είναι ότι η TN έχει τάξεις μεγέθους περισσότερα δεδομένα εκπαίδευσης σε σχέση με οποιοδήποτε άνθρωπο, υστερεί όμως ακόμα στον αριθμό διασυνδέσεων των δικτύων. Έχει πρόσβαση σε πολύ περισσότερη υπολογιστική ισχύς αλλά δεν έχει ένα και μοναδικό αισθητικό κριτήριο που να μπορεί να προκρίνει ένα συγκεκριμένο έργο έναντι κάποιων παρόμοιων. Σίγουρα, τα προγράμματα που είχε κατά νου ο Sawyer, όπως το AARON ή το EMI, είχαν σχεδόν μηδενική δυνατότητα επιλογής ή αξιολόγησης. Δεν συμβαίνει το ίδιο με προγράμματα όπως το AICAN ή το DALL-E2 τα οποία έχουν μηχανισμούς αξιολόγησης και καταλήγουν σε ένα παραγόμενο απορρίπτοντας εσωτερικά άλλους πιθανούς συνδυασμούς. Εκτιμώ ότι και σε αυτόν τον τομέα η TN θα δείξει πρόοδο στα επόμενα χρόνια και ενδεχομένως να δούμε πειραματικές δομές στις οποίες η TN να έχει και ρόλο καλλιτεχνικού διευθυντή ή κριτικού αισθητικής, ακόμα και εξειδικευμένου σε ένα συγκεκριμένο στυλ ή μια τεχνική. Το δεδομένο είναι ότι, για την ώρα, οι μηχανές στοχεύουν σε αισθητικά αποτελέσματα που είναι κατανοητά σε ανθρώπους, και η γενικότερη διεύθυνση και καλλιτεχνική παραγωγή των μηχανών, όπως είδαμε και νωρίτερα, γίνεται κυρίως από ανθρώπους. Με λίγα λόγια δεν έχουμε φτάσει ακόμα στην απόλυτη αυτονομία των μηχανών.

Σχετικά με την πολύ εύστοχη παρατήρηση του Sawyer για την έλλειψη επαφής της μηχανής με το καλλιτεχνικό πεδίο, όπως είδαμε στην αρχή της κριτικής με το μουσικό κομμάτι και το πιάνο, είναι κάτι που ίσως με την όλο και μεγαλύτερη διείσδυση των ρομπότ στην καθημερινή ζωή θα αρχίσει να αλλάζει. Ας δούμε μαζί ένα υποθετικό σενάριο. Όταν ζητάμε σήμερα από την TN να μας ζωγραφίσει ένα τοπίο, ας πούμε του αμερικάνικου Νότου, είμαστε σίγουροι ότι το αποτέλεσμα που θα πάρουμε δεν θα είναι από εικόνες που έχει δει η μηχανή στον αμερικάνικο Νότο, αλλά από την τεράστια πληθώρα εικόνων και δεδομένων στην βάση των οποίων έχει εκπαιδευτεί. Κατά πάσα πιθανότητα, η εικόνα που θα μας δώσει θα είναι πολύ κοντά σε αυτό που θέλουμε. Αν το πάμε λίγο πιο μακριά και φανταστούμε ένα ρομπότ-εργάτη στην περιοχή αυτή, το οποίο είναι και εφοδιασμένο με το καταγράφει εικόνες τις οποίες θα χρησιμοποιεί ως εκπαίδευση σε ένα αντίστοιχο του DALL-E2 σύστημα, και το ρομπότ αυτό λειτουργήσει για 5 χρόνια εκεί, τότε αν ζητήσουμε από αυτό το ρομπότ ένα τοπίο του αμερικάνικου Νότου δεν θα πάρουμε ένα αποτέλεσμα από τις εμπειρίες του στον αισθητό κόσμο; Πραγματικά θα είχε πολύ ενδιαφέρον κάτι τέτοιο να το βλέπαμε στην πράξη.

## Οι μηχανές είναι δημιουργικές γιατί οι δημιουργοί τους είναι καλλιτέχνες

Αυτή η κριτική στέκεται στην διαδικασία δημιουργίας μιας δημιουργικής μηχανής και έχει ισχύ στις περιπτώσεις τύπου AARON και EMI στις οποίες όντως οι δημιουργοί τους είναι



καλλιτέχνες και γνώστες του αντικειμένου για το οποίο προορίζονταν οι μηχανές. Κατά τα άλλα, όχι μόνο δεν ισχύει κάτι τέτοιο στην σύγχρονη ΤΝ αλλά μπορώ να πω ότι στις περισσότερες περιπτώσεις ούτε οι ίδιοι οι άνθρωποι δεν μπορούσαν να προβλέψουν την αποτελεσματικότητα των μηχανών στην καλλιτεχνική δημιουργικότητα. Κανείς δεν δίδαξε στο chatGPT να γράφει ποιήματα, να μεταφράζει κείμενα από την μία γλώσσα στην άλλη ή την ίδια την γραμματική της γλώσσας, και είμαι σίγουρος ότι κανείς δεν προεξοφλούσε τέτοια εξέλιξη. Αν κάπου εμφανίζεται αυτή η κριτική ακόμα, είναι με τα δεδομένα εκπαίδευσης, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις στις οποίες είναι απαραίτητοι επίπονοι μετασχηματισμοί και ενδεδειγμένα καθάρια των δεδομένων, πρακτικές που εξακολουθούν να συμβαίνουν και σήμερα χωρίς να είναι όμως απαραίτητες. Τα περισσότερα σύγχρονα μοντέλα τείνουν να μαθαίνουν χωρίς επίβλεψη και έχοντας ως πηγές όσα περισσότερα δεδομένα μπορούν να αντλήσουν από το Web. Σε κάθε περίπτωση, ούτε αυτή η κριτική υποβαθμίζει την δημιουργικότητα της μηχανής.

## Οι μηχανές δεν μπορούν να παράγουν τέχνη, οι άνθρωποι που τις χρησιμοποιούν παράγουν τέχνη

Η κριτική αυτή θέλει να λύσει τον γρίφο της δημιουργικότητας της μηχανής χωρίς καν να ασχοληθεί μαζί του, θέτοντας το όριο της τέχνης στην ανθρώπινη σφαίρα και μόνο. Θα δούμε και στο επόμενο κεφάλαιο ότι υπάρχει, σε περιπτώσεις, ανθρωποκεντρισμός και ελαφρά υποτίμηση της δημιουργικότητας της μηχανής. Σε τελική ανάλυση, η άποψη αυτή κινείται σε ανάλογη γραμμή με την θεϊκή έμπνευση. Αν δεχθούμε την θεϊκή παρέμβαση στην καλλιτεχνική δημιουργία, αυτόματα αποκλείουμε κάθε μη ανθρώπινη καλλιτεχνική δημιουργικότητα. Παρόμοια λογική στον ορισμό της δημιουργικότητας είδαμε ότι έχει και ο Sawyer, ενώ αντίθετα και πιο προσεχτικά η Boden αποφεύγει τις συνδέσεις με συγκεκριμένο είδος ή βιολογικό οργανισμό.

## Η τέχνη είναι έκφραση ανθρώπινης εμπειρίας και οι μηχανές δεν έχουν καμία θέση

Παρατηρούμε εδώ παρόμοια θέση με την προηγούμενη κριτική στο σκέλος του ανθρωποκεντρισμού. Επιπλέον, προσπαθεί να περιορίσει την τέχνη ως μια αμιγώς ανθρώπινη δραστηριότητα που εκφράζει ανθρώπινες εμπειρίες. Κατά την άποψή μου, παρουσιάζει πολύ ενδιαφέρον και αξίζει να διερευνηθεί περαιτέρω στο μέλλον, το γεγονός ότι πρώτη φορά στην ιστορία της ανθρωπότητας έχει φτιαχτεί κάτι που χρησιμοποιεί ως πηγή έμπνευσης τα ίδια τα ανθρώπινα έργα και όχι την φύση. Η κάμερα της ΤΝ είναι στραμμένη στην ανθρωπότητα. Δεν είναι τυχαίο ότι ερευνητές, σύμφωνα με τον Bai (2023), έχουν ήδη προτείνει τον όρο “AI Aesthetics” και εξερευνούν τα όρια του. Ο Yonghui Lin δίνει έναν πρώιμο ορισμό του “AI Aesthetics” ότι “περιλαμβάνει την έρευνα διάφορων αισθητικών θεμάτων που εμφανίζονται κατά την διάρκεια της δημιουργίας της AI τεχνολογίας, συμπεριλαμβανομένου του στυλ και της εκτίμησης της AI τέχνης, καθώς επίσης και πως η ΤΝ βλέπει την φύση των ανθρώπων

αισθημάτων και τέχνης”. (όπ. αναφ. στο Bai, 2023). Θεωρώ ότι μάλλον θα πρέπει να επεκτείνουμε τα όρια της τέχνης παρά να αποκλείσουμε τις μηχανές.

Παραφράζοντας τον Steve Jobs, και αλλάζοντας την λέξη *people* με την λέξη *agents*, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι “Creative agents are able to connect experiences they’ve had and synthesize new things” (Steve Jobs, 2023) , όπου “agents” είναι οτιδήποτε μπορεί να επεξεργαστεί πληροφορία, είτε άνθρωποι είτε μηχανές, και “experiences” οποιοδήποτε δεδομένο μαθαίνει ή βιώνει ο agent.

## Δημιουργικότητα μηχανής και κίνητρο καλλιτέχνη

Η κριτική αυτή στέκεται στο κίνητρο της μηχανής σε αντιδιαστολή με τα κίνητρα ή τον σκοπό που φαίνεται να έχει ένας άνθρωπος καλλιτέχνης. Και εδώ παρουσιάζεται το ίδιο μοτίβο αναφορικά με την δημιουργικότητα της μηχανής. Όπως έχει αναφερθεί, το ζητούμενό μας είναι αν οι μηχανές φαίνονται ή είναι καλλιτεχνικά δημιουργικές και όχι αν οι μηχανές είναι όπως οι άνθρωποι - καλλιτέχνες. Οι μηχανές για την ώρα δεν μπορούν να συγκριθούν με την πολυπλοκότητα που έχει μια ανθρώπινη προσωπικότητα και ενδεχομένως όπως είδαμε και στην ενότητα για την Γενική Τεχνητή Νοημοσύνη να μην καταφέρουν ποτέ να φτάσουν σε αυτό το επίπεδο.

Όπως και να έχει πάντως, το κίνητρο ενός καλλιτέχνη δεν είναι μονοσήμαντο και μάλιστα αρκετές φορές μπορεί να μην έχει καμία σχέση με τις τέχνες, να μην περιέχει κάποιο βαρυσήμαντο οικουμενικό μήνυμα ή κάποια προσωπική εμπειρία, αντίθετα να έχει σχέση με χρήματα, με διάθεση προβολής, με διάθεση συγκέντρωσης περισσότερης προσοχής και άλλα παρόμοια. Από αυτή την άποψη, οι μηχανές εμφανίζονται πολύ πιο αγνές. Χωρίς να κουβαλούν μπαγκάζια ματαιοδοξίας ή οικονομικής ανέλιξης, το κίνητρό τους είναι να ολοκληρώσουν την εργασία που τους έχει ανατεθεί ή να βρουν λύσεις στο πρόβλημα που έχουν μπροστά τους. Από την άλλη, μπορεί να ισχυριστεί κάποιος ότι ακριβώς αυτά τα στοιχεία συναποτελούν - μαζί με άλλα - το τι εστί καλλιτεχνική δημιουργία.

Εκτός από το κίνητρο ως τελικό σκοπό, υπάρχει και το κίνητρο ως αρχή δημιουργίας της τέχνης. Σε ένα σύγχρονο μοντέλο TN με τις εκατομμύρια σχέσεις και συνδέσεις μεταξύ των οντοτήτων, αρκεί ένα απλό ερέθισμα, για παράδειγμα ένα αρχικό ακόρντο, για να ξετυλιχθούν δεκάδες εκατοντάδες πιθανά μονοπάτια για την συνέχειά του. Και αυτό αποτελεί κίνητρο τουλάχιστον στην μορφή της έμπνευσης για να προχωρήσει το καλλιτεχνικό έργο.

## Δημιουργικότητα μηχανής και συναισθήματα

Στην εξέλιξη της TN τα συναισθήματα και η μοντελοποίησή τους δεν ήταν τόσο ψηλά στις προτεραιότητες των ερευνητών. Ο Marvin Minsky, από τους πρωτοπόρους στον τομέα της TN στην εποχή του, πίστευε πως η Γενική Τεχνητή Νοημοσύνη δεν θα είναι ποτέ εφικτή αν δεν βρεθεί τρόπος να μοντελοποιήσουμε τα συναισθήματα και τον ρόλο που διαδραματίζουν στις ανθρώπινες αποφάσεις. Επίσης και ο Aaron Sloman συμεριζόταν τις απόψεις του Minsky. Εξέδωσε μάλιστα και δύο προγράμματα, το μοντέλο συνείδησης LIDA το 2011 και το

πρόγραμμα MINDER, έναν προσομοιωτή άγχους για την μελέτη της συμπεριφοράς και των αποφάσεων μιας εικονικής νταντάς (Boden, 2016). Τα τελευταία χρόνια διάφορες ερευνητικές ομάδες έχουν ξεκινήσει να μοντελοποιούν συναισθήματα στην μηχανή. Δεν έχω εντοπίσει αναφορές που να συνδέονται με την καλλιτεχνική δημιουργικότητα, οι περισσότερες αφορούν την αλληλεπίδραση ανθρώπου - μηχανής, όπου το ζητούμενο είναι η μηχανή να κατανοεί τα ανθρώπινα συναισθήματα, για παράδειγμα ρομποτικοί σύντροφοι σε ηλικιωμένους με άνοια.

Η κριτική στην δημιουργικότητα μηχανής σε σχέση με τα συναισθήματα είναι διπλή και έρχεται από την ρομαντική θα λέγαμε πλευρά αντίληψης της δημιουργικότητας, που θέλει τον καλλιτέχνη να έχει αισθανθεί φόβο για να μπορέσει να τον περιγράψει, σε μερικές περιπτώσεις να αισθάνεται φόβο την ώρα της επιτέλεσης ώστε να μπορεί να τον μεταδίδει πιστότερα. Ας πάρουμε για παράδειγμα την μουσική και τα συναισθήματα. Σύμφωνα με την Μπουλντή (2007) δεν υπάρχει σύμφωνη γνώμη για το πως μεταδίδονται τα συναισθήματα στον ακροατή και αυτό δείχνει αφενός την δυσκολία του φαινομένου και αφετέρου καθιστά προβληματική την όποια κριτική για έλλειψη δημιουργικότητας της μηχανής εξαιτίας της έλλειψης συναισθημάτων. Πιο συγκεκριμένα, μόνο για την μουσική υπάρχουν η θεωρία της έκφρασης, της διέγερσης, του φανταστικού προσώπου, της μουσικής ως συμβόλου, της μουσικής ως γλώσσας, του περιγράμματος ή ομοιότητας και η γνωστική θεωρία, που προσπαθούν να εξηγήσουν την σχέση της μουσικής με τα συναισθήματα. Προφανώς το θέμα είναι από μόνο του τεράστιο, θα παραθέσω στην συνέχεια κάποιες επιπλέον απόψεις για την μουσική, μιας και θεωρώ σημαντικό το θέμα των συναισθημάτων στην καλλιτεχνική δημιουργικότητα, τις οποίες έχω την αίσθηση ότι εφαρμόζουν και στις υπόλοιπες τέχνες.

Καταρχάς, η πρόσληψη ενός μουσικού κομματιού είναι πολυεπίπεδη. Σε ένα πρώτο επίπεδο έχουμε την μεταφορά ύλης / ενέργειας από την πηγή στο ανθρώπινο σώμα μέσω ακουστικών κυμάτων. Αναλόγως της έντασης της μουσικής μπορεί να συμμετέχει και να δονείται όλο το ανθρώπινο σώμα και όχι μόνο τα αισθητήρια όργανα της ακοής. Ήδη από αυτό το επίπεδο, και μόνο από την ένταση της πηγής, αρχίζουν να δημιουργούνται αρνητικά ή θετικά συναισθήματα, τα οποία έχουν να κάνουν με το πόσο ενοχλούμαστε ή όχι με την ένταση. Εδώ η ένταση δεν αφορά μόνο την αύξηση σε ένα ποτενσιόμετρο, μπορεί να είναι και επιλογή του καλλιτέχνη να αποδίδει τα μουσικά κομμάτια πολύ δυνατά ή πολύ σιγά. Μου έρχεται στο μυαλό ο Sonny Sharrock (Wikipedia contributors, 2023b) ο οποίος συνήθιζε να παίζει ακραία δυνατά και με πάρα πολύ feedback στον ήχο της κιθάρας.

Στο επόμενο επίπεδο, ακολουθεί η ίδια η μετάδοση του μηνύματος και η διαδικασία αντίληψης και αποκωδικοποίησης του. Το μήνυμα μπορεί να είναι το απόλυτο κενό - τουλάχιστον από πλευράς των μουσικών που συμμετέχουν στην ορχήστρα - όπως το 4'33" του John Cage μέχρι τον ακραίο θόρυβο του *Helicopter String Quartet* του Karlheinz Stockhausen - τουλάχιστον σε όσους ή όσες το ακούνε από κοντά! Η αποκωδικοποίηση του μηνύματος θεωρώ ότι βασίζεται σε τρεις εγκεφαλικές διαδικασίες, την αναγνώριση μοτίβων, την πρόβλεψη και την προσμονή. Η αναγνώριση μοτίβων φαίνεται να είναι και η πιο πολύπλοκη διαδικασία, γιατί τα μοτίβα στην μουσική έχουν πολλές διαστάσεις. Σε ένα μουσικό κομμάτι με ένα μονοφωνικό όργανο παρουσιάζονται τα μοτίβα της μουσικής φράσης που είναι συνήθως κάποιες λίγες νότες και τα μοτίβα του ίδιου του κομματιού που είναι τα διακριτά του μέρη, για παράδειγμα η εισαγωγή, το κυρίως θέμα, το κλείσιμο. Όταν το όργανο είναι πολυφωνικό

έχουμε την διάσταση του συσχετισμού των φωνών μεταξύ τους, κυρίως μέσω συγχορδιών. Σε μουσικά κομμάτια που μετέχουν περισσότερα του ενός οργάνου - που είναι το πιο σύνηθες πλέον - υπάρχουν τα μοτίβα των συσχετισμών των φωνών όλων των μουσικών οργάνων μεταξύ τους. Τα μοτίβα μπορούν να παρουσιάζονται με ποικίλες μορφές, από τις πολύ απλές που βρίσκουμε σε παιδικά τραγούδια μέχρι μοτίβα όπως στο *Crab Canon on a Möbius Strip* και στο *Goldberg Variations* του Bach. Επίσης και η εκτέλεση ενός κομματιού και η διαφοροποίηση στην εκφραστικότητα από τον εκτελεστή αντιστοιχεί σε μοτίβα που περιμένουν αναγνώριση. Τέλος, στην σύγχρονη μουσική έχουμε τα μοτίβα της ηχοληψίας, της τοποθέτησης των μουσικών οργάνων ή συχνοτήτων στον ακουστικό χώρο και άλλα παρόμοια, που πάλι απαιτούν εξοικείωση και χρήζουν αναγνώρισης.

Η σκέψη μου σχετικά με τα μοτίβα και την αναγνώρισή τους είναι ότι οι άνθρωποι που προσπαθούν να τα προβλέψουν, σαν prediction machines που είναι όπως αναφέρει και ο Clark (2016), αντιμετωπίζουν έκπληξη σε κάτι μη-προβλέψιμο, προσμονή όταν κάτι είναι γνωστό είτε λόγω κλασσικού μοτίβου είτε λόγω γνωστού κομματιού και δυσaréσκεια όταν κάτι είναι μη αναμενόμενο και κατώτερο του προβλεπόμενου. Αυτή η διαδικασία εκτιμώ ότι γίνεται στο παρασκήνιο χωρίς να είναι συνειδητή. Επίσης υποθέτω ότι γίνεται και τμηματικά, έτσι ώστε είναι προσιτό οποιοδήποτε μουσικό κομμάτι στον οποιοδήποτε ακροατή ανεξαρτήτως πολιτισμικών ή μουσικών καταβολών. Θέλω να πω ότι μπορεί ένας ακροατής να αναγνωρίζει ένα μοτίβο από τα δεκάδες που παρουσιάζονται σε ένα κομμάτι και παρόλα αυτά να μην τον εμποδίζει να αισθανθεί όμορφα με αυτό. Μάλιστα αυτός νομίζω ότι είναι ο κανόνας, οι περισσότεροι ακροατές δεν έχουν απόλυτη αναγνώριση όλων των μοτίβων χωρίς να τους εμποδίζει αυτό σε κάτι.

Σε ένα επόμενο επίπεδο, το οποίο θεωρώ ως μέτα-επίπεδο, υπάρχουν πολιτισμικά, ιστορικά, κοινωνικά ερεθίσματα καθώς και βιώματα τα οποία μπορούν να ενεργοποιηθούν κατά το άκουσμα ενός μουσικού κομματιού, χωρίς να είναι υποχρεωτική ή κατ' εξακολούθηση η ενεργοποίησή τους αυτή, τα οποία μπορούν να οδηγήσουν σε συναισθηματική φόρτιση ή αποφόρτιση έναν άνθρωπο. Για παράδειγμα, ακόμα και ιστορικά στοιχεία για την ζωή ενός συνθέτη, ή για τις συνθήκες κάτω από τις οποίες γράφτηκε ένα κομμάτι μπορούν να ενεργοποιηθούν με το άκουσμα ενός κομματιού και να δημιουργήσουν χαρά ή λύπη σε έναν άνθρωπο. Σίγουρα αυτά τα στοιχεία είναι εξω-μουσικά και πολιτισμικά, η ενεργοποίησή τους όμως γίνεται κατά την διάρκεια της μουσικής ακρόασης.

Το τελευταίο επίπεδο συντελείται εφόσον έχει ολοκληρωθεί η ακρόαση ενός κομματιού, στο οποίο πλέον μπορεί κάποιος να δει ολοκληρωμένο το μουσικό κομμάτι, να το κρίνει συνολικά και να το αξιολογήσει. Πάντα μου έκανε εντύπωση, για ποιο λόγο ήθελα ενίοτε να ακούσω δεκάδες φορές συνεχόμενα το ίδιο τραγούδι. Θυμάμαι για παράδειγμα να έχει λιώσει η κασέτα με το *Smells like teen spirit* των Nirvana. Η εξήγηση που δίνω τώρα είναι ότι μου άρεσε πάρα πολύ η συναισθηματική και νοητική κατάσταση στην οποία με βοηθούσε το τραγούδι να μπω και ήθελα να την ξαναζήσω σε επανάληψη.

Από τα παραπάνω, είναι σαφές ότι απορρίπτω την ιδέα ότι τα μουσικά κύματα μπορούν να εκφράσουν συναισθήματα. Συμφωνώ με τον Gracyk (2013) ότι τα συναισθήματα χρειάζονται εκτός από το αίσθημα και την λογική, χρειάζονται ένα αντικείμενο προς το οποίο κινούνται, και αυτό η μουσική δεν μπορεί ούτε να το περιγράψει ούτε να το εκφράσει. Οπότε, η θεωρία της

έγερσης, της έκφρασης και του φανταστικού προσώπου μου φαίνονται ότι υστερούν. Οι θεωρίες της γλώσσας και του συμβόλου μου φαίνονται αρκετά πολύπλοκες στην εξήγηση τους και παρόλο που αναφέρουμε τον όρο μουσική φράση, οι φράσεις αυτές έχουν ελάχιστες ομοιότητες με τις αντίστοιχες γλωσσικές φράσεις. Η Γνωστική θεωρία, μάλλον καταρρίπτεται από το γεγονός ότι δεν απολαμβάνουμε την μουσική μόνο για τις γνώσεις. Θα έλεγα ότι προσεγγίζω περισσότερο την θεωρία της ομοιότητας. Η μουσική φτιάχνει μια κατάσταση μέσα από την οποία μπορεί κάποιος να βιώσει ένα δικό του συναίσθημα. Μας δίνει ένα πλαίσιο και όχι την ίδια την ουσία, το ίδιο το συναίσθημα. Θεωρώ μάλιστα ότι μερικές φορές κάνει το ακριβώς ανάποδο, δηλαδή μπορεί να διώξει ένα συναίσθημα και αυτό το πετυχαίνει πάλι βάζοντας ένα άλλο πλαίσιο στους ανθρώπους. Για παράδειγμα, ας φανταστούμε ένα εμβατήριο πριν από μια μάχη. Ο σκοπός του είναι να διώξει τον φόβο και το καταφέρνει με μια πιο γρήγορη, ρυθμική και απλή μελωδία που μπορεί να σε βάλει σε μια κατάσταση όχι στενάχωρη.

Κλείνοντας, θεωρώ εφικτό για την μηχανή να δημιουργήσει μουσική μιμούμενη τον φόβο ή οποιοδήποτε άλλο συναίσθημα αν εκπαιδευτεί στις φόρμες και στους τρόπους που προκαλούν όμοια συναισθήματα στους ανθρώπους και ανάλογα το θεωρώ εφικτό και στις υπόλοιπες καλλιτεχνικές δραστηριότητες, με τις ανάλογες φόρμες συναισθημάτων, χωρίς η μηχανή να χρειαστεί ή να είναι αναγκαίο να έχει αισθανθεί ή να αισθάνεται. Σε κάποιες περιπτώσεις μάλιστα, εκτιμώ ότι η έλλειψη συναισθημάτων θα βοηθήσει την μηχανή να είναι πιο ριψοκίνδυνη ή να προάγει την καινοτομία. Ας φανταστούμε έναν καλλιτέχνη που λόγω ντροπής δεν εκδίδει ένα έργο. Η μηχανή μάλλον δεν θα έχει τέτοιο εμπόδιο ποτέ. Από την άλλη δεν είναι σίγουρο αν η έλλειψη ντροπής αποτελεί πλεονέκτημα ή μειονέκτημα.

## Δημιουργικότητα μηχανής και συνείδηση

Ακόμα πιο πολύπλοκο θέμα από τα συναισθήματα είναι αυτό της συνείδησης. Δεν θα ήθελα να επεκταθώ στην τρέχουσα κατάσταση για τις διαφορετικές απόψεις πάνω στην συνείδηση, μιας και θεωρώ ότι ξεφεύγει τελείως της καλλιτεχνικής δημιουργικότητας σε ό,τι αφορά αυτή την Διπλωματική. Το δεδομένο είναι ότι δεν υπάρχει συμφωνία σε τι αναφερόμαστε με τον όρο συνείδηση, πόσο μάλλον δε να το μεταφέρουμε σε μια μηχανή. Σχετικά με την νοημοσύνη της μηχανής και την συνείδηση πρακτικά έχουμε δύο τάσεις για το μέλλον. Η μία, του McLuhan που έχει πει ότι “Rapidly, we approach the final phase of the extension of man - the technological simulation of consciousness” (όπ. αναφ. στο Zheng et al., 2022) και του Ray Kurzweil ότι οι μηχανές θα έχουν συνείδηση και οι άνθρωποι θα τις πιστεύουν όταν λένε ότι αισθάνονται (Bai, 2023), και η άλλη, η πιο σκεπτική, του φυσικού Roger Penrose που αναφέρει ότι ακόμα και αν δεν έχουν οι μηχανές συνείδηση δεν θα είναι κάτι τρομερό (Bai, 2023), ή του Yuval Noah Harari που θεωρεί ότι η νοημοσύνη αποσυνδέεται από την συνείδηση και η ΤΝ θα είναι ασυνείδητη νοημοσύνη (Bai, 2023).

Τα παραπάνω αφορούν όμως θέματα και προβληματισμούς του γενικότερου πλαισίου της νοημοσύνης της μηχανής και όχι της καλλιτεχνικής δημιουργικότητας της μηχανής. Σε ότι αφορά τις τέχνες, η έλλειψη συνείδησης όχι μόνο δεν είναι αποτρεπτική για καλλιτεχνική

δημιουργικότητα αλλά ενίοτε είναι και το ζητούμενο. Έτσι τουλάχιστον ερμηνεύω την τάση της μεταμοντέρνας τέχνης για αποστασιοποίηση, την ψυχεδέλεια των 60ς, την χρήση ψυχοτρόπων κατά την καλλιτεχνική δημιουργία, την έκσταση ή την Μούσα που περιγράφει ο Πλάτωνας. Από την άλλη, υπάρχουν απόψεις όπως του Jerry Kaplan (Bai, 2023), που αναφέρουν ότι όταν έγινε η μετάβαση από την ζωντανή μουσική στην ηχογραφημένη σε αναλογικά μηχανήματα, φαινόταν στους ανθρώπους της εποχής ότι το αποτέλεσμα ήταν άψυχο. Όμοια συναισθήματα είχαν και οι άνθρωποι που βίωσαν την μετάβαση από την αναλογικά ηχογραφημένη μουσική στην ψηφιακή ηχογράφηση ή αναπαραγωγή. Την χαρακτήριζαν επίσης άψυχη. Σε παρόμοιο πνεύμα έχει κινηθεί και ο Walter Benjamin (Benjamin, 2023) όταν αναφέρεται στην απώλεια της “aura” των έργων τέχνης που υπόκεινται μηχανική αναπαραγωγή. Η “aura” του Benjamin αναφέρεται κυρίως στην αμεσότητα και την αυθεντικότητα των παραδοσιακών έργων τέχνης, αλλά όπως ισχυρίζεται ο Bai (2023), φαίνεται να προσεγγίζει την “ψυχή” των μηχανών που αναφέραμε πριν. Και συνεχίζει, διαπιστώνοντας ότι η φωτογραφία και ο κινηματογράφος συνέχισαν να ανθούν και στην ψηφιακή εποχή, οπότε σίγουρα χρειάζεται “ψυχή” η ΤΝ για να παράγει τέχνη;

Μια πολύ ενδιαφέρουσα παρατήρηση που απορρέει από απόψεις όπως του Hans Korteling, που είδαμε και στο πρώτο κεφάλαιο σχετικά με την Γενική Τεχνητή Νοημοσύνη, ακολουθεί την εξής πορεία. Εφόσον οι μηχανές αποτυπώνουν με δεδομένα όλο τον ψηφιοποιημένο αισθητό κόσμο, συμπεριλαμβανομένου όλων των απόψεων, δημιουργημάτων και αλληλεπιδράσεων των ανθρώπων, και η μηχανή προσπαθεί να ανακαλύψει σχέσεις και μοτίβα μεταξύ τους, σε βαθμό που δεν μπορούν να κάνουν οι άνθρωποι, δεν είναι σαν να έχουμε όντως μια ματιά στο συλλογικό ασυνείδητο μας; Υπό αυτή την έννοια, δεν φαίνεται σαν να ξαναγυρνάει η “aura” του Benjamin, απροσδόκητα, από την τεχνολογική πόρτα; Μια προέκταση αυτής της προοπτικής συνδέεται με το Explainable AI και το Interpretable AI.

Υπάρχει τέλος και η παρατήρηση της Boden (2016) στο θέμα αυτό, που ενώ παραδέχεται ότι η συνείδηση έχει πολλαπλές ερμηνείες, μία που συνδέεται άμεσα με την δημιουργικότητα είναι η αυτοαναφορική αξιολόγηση η οποία είναι χαρακτηριστικό της μηχανής ακόμα και σε πολύ παλαιότερα προγράμματα όπως το ARCS-ACME και το COPYCAT και όπως είδαμε και το AICAN πιο πρόσφατα.

## Δημιουργικότητα μηχανής και κατανόηση

Ένα ακόμη πολύπλοκο θέμα, που και αυτό χρήζει περαιτέρω ανάλυσης, είναι εκείνο της μηχανικής κατανόησης. Η άποψή μου είναι ότι στην προσπάθειά μας να αντιγράψουμε τον ανθρώπινο εγκέφαλο, έχουμε δει ότι χρειαζόμαστε πάρα πολλές συνδέσεις και πολυεπίπεδα δίκτυα σχέσεων ώστε να αρχίσει η μηχανή να δείχνει σημάδια κατανόησης. Το GPT-3 είχε δύο τάξεις μεγέθους περισσότερες παραμέτρους από τον προκάτοχό του. Τι θα συμβεί αν το GPT-5 ακολουθήσει την ίδια τάση; Γιατί φαίνεται ότι το DALL-E2 και το chatGPT δεν “κατανοούν” την φυσική γλώσσα αλλά μπορούν να προσομοιώσουν την κατανόησή της. Σύμφωνα με τον Revell (2022), ο Gabriel Goh ανακάλυψε ότι το μοντέλο CLIP έχει διεργασίες που μοιάζουν με

ανακαλύψεις που έκανε ο Rodrigo Quijan Quiroga στην ανθρώπινη νευρολογία. Η ανακάλυψη είναι ότι τόσο ο ανθρώπινος εγκέφαλος όσο και το CLIP έχουν νευρώνες που δρουν πολύτροπα, δηλαδή απαντούν σε ομάδες αφηρημένων εννοιών ομαδοποιημένες σαν θεματικές ενότητες, και απαντούν στην ίδια ιδέα, είτε δίνεται γραπτά, συμβολικά ή εννοιολογικά. Αυτό δεν προκαλεί τόσο έκπληξη, ιδιαίτερα κάτω από το φως νέων ευρημάτων πως οι άνθρωποι αναγνωρίζουν και κατά βάση επεξεργάζονται και κατηγοριοποιούν λέξεις με εικόνες και ήχους παρά με την ίδια την σημασία τους. Επίσης, ο νευροεπιστήμονας Robert Pepperell ομολογεί ότι τόσο η ανθρώπινη όσο και η μηχανική κατανόηση μοιράζονται τις δυνατότητες για μάθηση, αναγνώριση, διαφοροποίηση, ενσωμάτωση, χρήση παρακείμενων πληροφοριών, λογική και πρόβλεψη. Παρόλα αυτά, και μέχρι στιγμής, οι μηχανές δεν μπορούν να γενικεύσουν ή να χειριστούν δύσκολες περιπτώσεις (Revell, 2022). Ακολουθώντας τον Wittgenstein και την μαθήτριά του Margaret Masterson, σχετικά με την θεωρία χρήσης του νοήματος, ο ερευνητής Christopher Manning αναφέρει ότι “Το νόημα δεν είναι όλα ή τίποτα. Το νόημα αναδύεται από την κατανόηση του δικτύου των συνδέσεων μεταξύ μιας γλωσσολογικής φόρμας και άλλων πραγμάτων, είτε αντικειμένων είτε άλλων γλωσσολογικών φορμών. Αν κατέχουμε ένα πυκνό δίκτυο τέτοιων συνδέσεων έχουμε μια καλή αίσθηση της σημασίας μιας φόρμας” (όπ. αναφ. στο Revell, 2022). Γίνεται κατανοητό ότι ο δρόμος των δικτύων και συνδέσεων είναι μάλλον ο σωστός δρόμος για την μηχανική κατανόηση και ότι ενώ υστερεί η μηχανή στις γενικεύσεις και σε δύσκολα θέματα, φαίνεται να “κατανοεί” και εκτελεί όλες τις υπόλοιπες λειτουργίες.

Σε σχέση με την καλλιτεχνική δημιουργικότητα αυτό δεν εμποδίζει την δημιουργικότητα της μηχανής να παράγει. Σίγουρα δεν έχει για την ώρα την δυνατότητα για πολύπλοκα σενάρια ή πολυεπίπεδα συμπιεσμένα μηνύματα στην ζωγραφική ή την μουσική, επιδεικνύει όμως κατανόηση μέχρι κάποιο επίπεδο. Κάποιοι ερευνητές θεωρούν ότι η TN είναι σαν “στοχαστικός παπαγάλος” (όπ. αναφ. στο Samo, 2023), θέλοντας να τονίσουν ότι το μόνο που κάνει είναι να μιμείται με τυχαίες αποκλίσεις χωρίς κατανόηση. Ακόμα και έτσι να είναι, η TN εξακολουθεί να παράγει εξερευνώντας έναν εννοιολογικό χώρο. Αν όντως όμως ήταν τόσο βαρετό το αποτέλεσμα γιατί οι άνθρωποι ασχολούνται μαζί του; Προσωπικά συμφωνώ με την άποψη πως οτιδήποτε είναι εξηγήσιμο ανήκει στην σφαίρα της υπολογιστικής του Turing, είναι υπολογιστικά εφικτό και υπακούει στους νόμους της φυσικής. Και η κατανόηση, θεωρώ, ότι ανήκει στο σύνολο των εξηγήσιμων. Ο Πλάτωνας, στον *Ίων*, αποδεικνύει ότι οι ραψωδοί δεν κατανοούν καλά αυτά που απαγγέλλουν, χωρίς να τους εμποδίζει τελικά να απαγγέλλουν καλά, οπότε η αρχική υπόθεση ότι είναι υποχρεωτική η κατανόηση για την καλλιτεχνική δημιουργικότητα πέφτει και λύνεται με την θεϊκή παρέμβαση. Εν τέλει καταλήγω στο συμπέρασμα ότι η κατανόηση είναι επίσης βαθμωτό μέγεθος, όπως η δημιουργικότητα, ίσως και η συνείδηση. Το βάθος θα κρίνει και το καλλιτεχνικό ύψος ενός έργου, Οι μηχανές δεν είναι ρηχές αλλά δεν έχουν φτάσει ακόμα τα ανθρώπινα βάθη.

## Δημιουργικότητα μηχανής σε σχέση με την Boden

Είναι σαφές από τα παραπάνω ότι η δημιουργικότητα μηχανής πληρεί τις προϋποθέσεις του ορισμού της Boden. Παράγει νέα αποτελέσματα, τόσο με την έννοια του P-creativity όσο και με την έννοια του H-creativity. Μπορεί να μιμηθεί ένα στυλ αλλά και να ξεφύγει από τα δεδομένα εκπαίδευσης. Προκαλεί έκπληξη, τόσο στους ανθρώπους που την δημιούργησαν όσο και στους ανθρώπους που βλέπουν τα αποτελέσματά της. Σχετικά με την προσληφθείσα αξία, έχουμε δει περιπτώσεις όπως το έργο “Portrait of Edmond Belamy” που όχι μόνο θεωρήθηκε τέχνη αλλά και πωλήθηκε σε υψηλή τιμή. Σχετικά με τους τρόπους που δημιουργεί η μηχανή, σίγουρα έχει επιτύχει τον συνδυαστικό τρόπο. Σκεφτείτε για παράδειγμα το πρόγραμμα AICAN που συνδυάζει διαφορετικά στυλ ζωγραφικής, ή το chatGPT όταν γράφει καντάδες με ομηρικό στυλ. Έχει επιτύχει και τον εξερευνητικό τρόπο, και θα έλεγα μάλιστα ότι αυτός ο τρόπος είναι μέσα στον πυρήνα της δημιουργικότητας της μηχανής, μιας και αυτό που μπορεί να κάνει πολύ καλά λόγω της μεγάλης επεξεργαστικής ισχύος είναι να εξερευνεί έναν δοσμένο εννοιολογικό χώρο. Σκεφτείτε για παράδειγμα τις ζωγραφιές του προγράμματος AARON. Ο εννοιολογικός χώρος ορίστηκε από τον Cohen μέσω του κώδικα και εν συνεχεία το πρόγραμμα παρήγαγε πίνακες εξερευνώντας αυτόν τον χώρο. Ο μετασχηματιστικός τρόπος θα έλεγα είναι και ο πλέον δύσκολος, παρόλα αυτά, αν αναλογιστούμε ότι η μηχανή αυτή την στιγμή παράγει ολόκληρες ζωγραφιές από μια πρόταση αυτό δεν αποτελεί και μετασχηματισμό όλου του πεδίου της ζωγραφικής ή αντίστοιχα της λογοτεχνίας; Από την άλλη, όπως είδαμε και νωρίτερα και μέχρι στιγμής, η μηχανή δεν έχει φτάσει σε τέτοιο βαθμό γενίκευσης ή συσχέτισης που να θέτει ρηξικέλευθα ερωτήματα, ούτε σε μεγάλα βάθη κατανόησης, οπότε ίσως αργήσει κάπως να δώσει μετασχηματιστικούς καρπούς.

## Δημιουργικότητα μηχανής σε σχέση με τον Sawyer

Αν παραβλέψουμε την ανθρωποκεντρική αντίληψη του Sawyer για την δημιουργικότητα, και στον ατομικό ορισμό που δίνει, διαπιστώνουμε ότι και εδώ πληρούνται όλες οι προϋποθέσεις. Στο σημείο που αναφέρεται η δημοσίευση των έργων, όπως είδαμε η μηχανή μπορεί να το επιτύχει είτε άμεσα - με ρομπότ ή έκθεση στο διαδίκτυο - είτε έμμεσα μέσω των ανθρώπων.

Στον κοινωνικό-πολιτιστικό ορισμό, βλέπω αρκετές αντιστάσεις, στις οποίες θα αναφερθούμε στο επόμενο κεφάλαιο, βρίσκουμε όμως και έχουμε αναφερθεί σε παραδείγματα που η τέχνη της μηχανής κέρδισε βραβεία ή θεωρήθηκε και θεωρείται εφάμιλλη της ανθρώπινης. Οπότε μπορούμε να ισχυριστούμε ότι υπάρχουν πολλές πιθανότητες παραγόμενα της μηχανής να περνάνε και αυτό κριτήριο. Ας έχουμε κατά νου, πως όπως δεν λογίζονται όλες οι φωτογραφίες τέχνη, έτσι και στην περίπτωση της TN, δεν περιμένουμε να θεωρηθούν όλα τα παραγόμενα καλλιτεχνικά ή αξια λόγου.



## Σύνοψη

Ως γενικότερο σχόλιο για τις κριτικές που διατυπώνονται ενάντια στην καλλιτεχνική δημιουργικότητα της μηχανής, παρατηρώ ότι είναι σαν να υπάρχει ένας συνεχώς μετακινούμενος στόχος. Στην αρχή κανείς δεν ασχολούταν γιατί η μηχανή δεν παρήγαγε κάτι αξιόλογο. Μετά όταν άρχισαν τα πρώτα αποτελέσματα να γίνονται πιο ενδιαφέροντα, υπήρχαν ενστάσεις για την μίμηση ή την αλγοριθμική στενότητα. Στην συνέχεια, τέθηκαν τα ζητήματα των συναισθημάτων, της συνείδησης και της κατανόησης. Δεν ξέρω αν υπάρχει τρόπος, ακόμα και αν όντως αποκτούσε συνείδηση η μηχανή, να είμαστε βέβαιοι ως άνθρωποι ότι έχει αποκτήσει. Ίσως αν διαχωριστεί το ερώτημα της δημιουργικότητας και της νοημοσύνης από την ανθρώπινη σύγκλιση της μηχανής, να καταφέρουμε να καταλήξουμε σε πιο καθαρά συμπεράσματα.

Οι μηχανές σήμερα φαίνεται να μην παρουσιάζουν συνείδηση, συναισθήματα και βαθιά κατανόηση, όπως οι άνθρωποι καλλιτέχνες, χωρίς αυτό να τις εμποδίζει να είναι καλλιτεχνικά δημιουργικές. Αναφορικά με την αυτονομία, μπορούν να κινηθούν εντελώς αυτόνομα σε μικρό και μεσαίο επίπεδο δημιουργικότητας και να αναλάβουν όλο το φορτίο εργασίας σε αυτά τα επίπεδα. Στα πιο υψηλά επίπεδα φαίνεται ακόμη απαραίτητη η ανθρώπινη παρουσία, με τον άνθρωπο να έχει τον ρόλο ενορχηστρωτή ή καλλιτεχνικού διευθυντή. Αναφορικά με την συνεργασία και την συνδιαμόρφωση, εκτιμώ ότι θα είναι η πρώτη κατάκτηση της μηχανής στην ανθρώπινη αντίληψη, αφού ολοένα και περισσότερο κερδίζει την εμπιστοσύνη των ανθρώπων στην συμπαραγωγή καλλιτεχνικών δημιουργημάτων. Σχετικά με την κοινωνικότητα, είδαμε ότι οι μηχανές γίνονται μέρος των ανθρώπινων αλληλεπιδράσεων, δηλαδή δεν είναι απομονωμένες. Τόσο οι ορισμοί κατά Boden όσο και κατά Sawyer φαίνονται να καλύπτονται στον μεγαλύτερο βαθμό ώστε να συμπεραίνουμε ότι οι μηχανές μπορούν να είναι καλλιτεχνικά δημιουργικές σε επίπεδο τουλάχιστον συνδιαμορφωτή και συνδημιουργού.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### Νευρωνική δαγκεροτυπία

Όπως η εφεύρεση της τυπογραφικής μηχανής, της φωτογραφίας και των υπολογιστών, έτσι και η εφεύρεση της TN αλλάζει και θα συνεχίσει να αλλάζει τις τέχνες και τις αντιλήψεις μας για τον κόσμο με ένα τρόπο που δεν θα έχει ξανασυμβεί από τεχνολογία. Κανείς δεν μπορεί να προβλέψει τις ακριβείς αλλαγές που θα συντελεστούν, όπως ο Louis Daguerre όταν εφηύρε την τεχνική της δαγκεροτυπίας δεν θα μπορούσε να προβλέψει το Instagram ή οι αδελφοί Lumière την κάμερα στα κινητά τηλέφωνα.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τις ομοιότητες και διαφορές της εφεύρεσης της TN με εκείνη της φωτογραφίας. Ο λόγος είναι ότι θεωρώ ότι η φωτογραφία λειτουργεί ως αρχέτυπο της αλληλεπίδρασης ανθρώπου - μηχανής στις τέχνες, καθώς έχουμε πολλές ιστορικές αναφορές, είμαστε δε και μάρτυρες των συνεπειών αυτών των αλλαγών. Οι διαφορές άλλωστε μεταξύ TN και φωτογραφίας μπορούν να μας φωτίσουν κάποιους δρόμους για την καλύτερη κατανόηση της TN και των επιδράσεών της. Θα γίνει επίσης, και μια σύντομη αναφορά στο γιατί μπορεί να είμαστε στο κατώφλι του μετα-ανθρωπισμού (posthumanism).

### Τεχνητή Νοημοσύνη και φωτογραφία

Σύμφωνα με τον Hertzmann (2018), η φωτογραφία θεωρήθηκε σαν απειλή για την ζωγραφική, ακόμα και σαν βλασφημία, και διένυσε πολύ μεγάλη απόσταση καθώς χρειάστηκε περίπου έναν αιώνα και την σύμπραξη ζωγράφων με φωτογράφους για να θεωρηθεί τέχνη. Κατάφερε να εκδημοκρατίσει τις δυνατότητες για στιγμιαία πορτρέτα και αντικειμενική σύλληψη του αισθητού κόσμου. Έδωσε έμπνευση τελικά στους καλλιτέχνες, με αποτύπωση καρτέ που ήταν αδύνατα πριν, εκκινώντας την επαυξημένη πραγματικότητα, και απελευθέρωσε τους ζωγράφους από τον ρεαλισμό δίνοντας ώθηση για εξερεύνηση νέων δρόμων στην τέχνη τους. Σίγουρα οδήγησε μέρος ζωγράφων είτε σε ανεργία είτε σε αλλαγή κλάδου, δημιούργησε από την άλλη τις συνθήκες για νέα επαγγέλματα. Από την ανάλυση του Walter Benjamin “*Το έργο τέχνης στην εποχή της τεχνικής αναπαραγωγιμότητας του*” (2023), παίρνουμε την πιο εκρηκτική, κατά την γνώμη μου, επίδραση της τεχνολογίας στην τέχνη, που είναι σε μέτα-επίπεδο, και αφορά την δυνατότητα αντιγραφής· αυτή την ριζωμένη στην ουσία της ζωής διαδικασία, που αποτελεί και βασική ιδιότητα της πληροφορίας. Ο Benjamin ισχυρίζεται πως η μηχανική αντιγραφή των τεχνών κατέστρεψε παντελώς την έννοια του πρωτοτύπου, το οποίο με την σειρά του συνδέεται με την έννοια της παράδοσης και της λατρείας στις τέχνες. Η αίγλη, όπως αναφέρει, εξανεμίζεται και η τέχνη αντί για την τελετουργία θεμελιώνεται στην πολιτική. Οπότε μένει η τέχνη με την εκθετική της μόνο απόχρωση.

Καταρχάς, εμφανίζονται δύο σημαντικά χαρακτηριστικά εδώ. Το πρώτο έχει να κάνει με την γνώση. Σε πολύ γενικές σχηματικές γραμμές, κατά την εφαρμογή μιας οποιασδήποτε νέας

γνώσης προκαλείται άγχος και δυσπιστία, οι λύσεις της έχουν συνήθως μεγαλύτερη απεύθυνση και μετά από επιτυχημένη εφαρμογή, απελευθερώνονται δεσμευμένοι πόροι οι οποίοι ασχολούνται με το επόμενο πιο επιτακτικό πρόβλημα. Κάποτε ο μισός ανθρώπινος πληθυσμός εργαζόταν για την παραγωγή ψωμιού, σήμερα κάτω από το 2% μιας πολύ προηγμένης οικονομίας ασχολείται συνολικά με την γεωργία (Wikipedia contributors, 2023c). Η τέχνη δεν αποτελεί εξαίρεση. Το δεύτερο έχει να κάνει με την ιδιότητα της πληροφορίας να αντιγράφεται. Και εδώ δεν εξαιρούνται οι καλλιτεχνικές δημιουργίες. Σαν ένωση των δύο, προκύπτει ότι η τεχνολογία ως εφαρμοσμένη γνώση, έχει δεδομένο αποτέλεσμα την αύξηση της ταχύτητας, κάτι το οποίο με την σειρά του καταλήγει σε αυξημένη ταχύτητα παραγωγής αντιγράφων. Οι ομοιότητες της TN με την φωτογραφία βρίσκονται ανάμεσα στις γραμμές των δύο παραπάνω χαρακτηριστικών.

Οι διαφορές τους όμως έχουν ποιοτικά χαρακτηριστικά. Καταρχάς, η TN έχει πολύ μεγαλύτερη κλίμακα εφαρμογής. Όπως είδαμε και στο πρώτο κεφάλαιο, βρίσκεται παντού. Συγκεκριμένα στις τέχνες, όπως είδαμε νωρίτερα, επίσης μπορεί να εφαρμοστεί παντού. Πριν λίγα χρόνια θεωρούνταν απειλή για τις χειρωνακτικές εργασίες. Τώρα θεωρείται απειλή και για τις καλλιτεχνικές ή νοητικές εργασίες. Ο φόβος δεν είναι μόνο για την απάλειψη θέσεων εργασίας που ακόμα και σε αυτό τον τομέα η κλίμακα της TN είναι τεράστια. Η πρόβλεψη του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου κάνει λόγο ότι θα επηρεαστεί το 40% των εργασιών παγκοσμίως (Georgieva, 2024). Φτάνει και στον φόβο του αφανισμού του ανθρώπινου είδους (Agüera y Arcas, 2017). Άλλωστε σε έρευνα του παγκόσμιου οικονομικού φόρουμ που δημοσιεύθηκε τον Ιανουάριο του 2024 η άνοδος της TN και η κακή χρήση της μέσω της παραπληροφόρησης είναι ανάμεσα στους πιο σημαντικούς κινδύνους για τα επόμενα δύο χρόνια (“Global Risks Report 2024: The risks are growing — but so is our capacity to respond”, 2024). Ποτέ δεν υπήρξε συζήτηση για τα πνευματικά δικαιώματα της φωτογραφικής μηχανής. Είναι όμως κάτι που συζητιέται πολύ έντονα για τα παραγόμενα της TN. Εκτός από την διαφορετική κλίμακα στις εφαρμογές και τις συζητήσεις περί ιδιοκτησίας, την δυνατότητα αλληλεπίδρασης και την ευχέρεια μάθησης, η TN φαίνεται σαν να ορίζει, με Πλατωνικούς όρους, την μίμηση σε τέταρτο επίπεδο μιας και μιμείται την ανθρώπινη τέχνη, η οποία μιμείται τον αισθητό κόσμο, ο οποίος μιμείται τον κόσμο των Ιδεών. Η TN αυτή την στιγμή πιέζει τα όρια της ανθρωποκεντρικής αντίληψης τόσο στην νοημοσύνη όσο και στην δημιουργικότητα. Ιδιαίτερα δε η καλλιτεχνική δημιουργικότητα χτυπάει στον πυρήνα και την πεμπτουσία του ανθρώπινου είδους (Kalrokiene et al, 2023). Στο κομμάτι δε της αντιγραφής συνεχίζεται αυτό που αναφέρει ο Benjamin, με την ουσιαστική διαφορά ότι η TN ξεκινάει κατευθείαν από αντίγραφο, δεν μεσολαβεί κάποια αισθητή αντικειμενικότητα. Το αντίγραφο είναι επίσης και το πρωτότυπο ταυτόχρονα. Και προφανώς με πολύ μεγαλύτερες ταχύτητες αντιγραφής, αναπαραγωγής και διάσπασης, όπου με τον όρο διάσπαση αναφερόμαστε στην ανάλυση του Benjamin. Στην TN η κατασκευή του αντικειμένου τέχνης είναι προαιρετική (Mazzone & Elgammal, 2019) καθιστώντας την παιδί της conceptual art. Τέλος, εκεί που ο Benjamin παρατηρούσε ότι η φωτογραφία ελευθέρωνε το χέρι από την κοπιαστική εργασία και άφηνε το μάτι να περιπλανηθεί στον φακό, η TN ελευθερώνει και το χέρι και το μάτι και αφήνει τον εγκέφαλο να περιπλανηθεί ανάμεσα στα prompts.

## Μετά-ανθρώπινος κόσμος

Σύμφωνα με τους Kalrokiene et al (2023), ο μετα-ανθρωπισμός (posthumanism) ως προσέγγιση μας ευαισθητοποιεί αναφορικά με τον ανθρωποκεντρισμό που υπάρχει στην καθημερινότητα, και ιδιαίτερα στην θέαση όλων των πραγμάτων, εκτός των ανθρώπων, προς κατανάλωση ή εκμετάλλευση - και φτάνει και στην καταπίεση τελικά ανθρώπου από άνθρωπο. Ο ανθρωποκεντρισμός δικαιολογείται στην βάση ότι οι άνθρωποι έχουν πολύ περισσότερα ανώτερης ποιότητας χαρακτηριστικά από τους υπόλοιπους οργανισμούς και αξίζουν προνομιακής μεταχείρισης. Αυτό με την σειρά του μεταφράζεται οντολογικά (οι άνθρωποι σαν προνομιούχα όντα), επιστημολογικά (οι άνθρωποι σαν αποκλειστική πηγή της γνώσης) και ηθικά (οι άνθρωποι σαν μόνοι κομιστές των ηθικών αξιών). Ο σκοπός του μετα-ανθρωπισμού είναι πρακτικά να αποκαθλώσει την ιεραρχική σκέψη ότι ο άνθρωπος υπερτερεί όλων των άλλων όντων. Ο μετα-ανθρωπισμός δεν είναι αντι-ανθρωπισμός αλλά ισότητα. Από την άλλη, δεν είναι το ζητούμενο να αντικατασταθεί ο άνθρωπος και να μπει κάτι άλλο στην θέση του αλλά το να δούμε τον κόσμο ως περιβάλλον με δρώντες, όπου οι άνθρωποι δεν είναι οι μοναδικοί πρωταγωνιστές και όλα τα υπόλοιπα στοιχεία αντιδρούν. Κάτω από αυτό το πρίσμα, έχει νόημα να προσδώσουμε υποκειμενικότητα και υπευθυνότητα σε ψηφιακούς δράστες που συνδιαμορφώνουν αποφάσεις μαζί με τους ανθρώπους.

Στον αντίποδα, υπάρχει ακόμη η φοβία για τις μηχανές όπως μεταφράζεται από την Rosi Braidotti όταν μιλάει για “moral panic about the disruption of centuries-old beliefs about human ‘nature’” (όπ. αναφ. στο Agüera y Arcas 2017). Ο John McCarthy τονίζει ότι υπάρχουν άνθρωποι που θα αναρωτιούνται αν η ΤΝ μπορεί να έχει την καλλιτεχνική δημιουργικότητα των ανθρώπων ακόμα και σε περιπτώσεις στις οποίες αντικειμενικά είναι όμοιο το αποτέλεσμα (όπ. αναφ. στο Cheng, 2022). Οι Millet et al (2023) αναφέρονται σε έρευνες που έχουν δείξει ότι οι άνθρωποι είναι λιγότεροι πρόθυμοι να δεχτούν την εμπλοκή της ΤΝ στις πιο “ανθρώπινες” δραστηριότητες. Σε αντίθεση με τις αναλυτικές εργασίες, που έχει γίνει αποδεκτό ότι οι μηχανές μπορούν να συναγωνιστούν ή ξεπεράσουν τον άνθρωπο, η καλλιτεχνική δημιουργικότητα θεωρείται ως ο πυρήνας του ανθρώπινου είδους και εκείνη που το διαφοροποιεί έναντι των άλλων. Δεδομένου ότι η ΤΝ εμφανίζεται ως ψυχολογική απειλή στην οντολογική ασφάλεια των ανθρώπων, είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα είναι αρνητικά προκατειλημμένοι εναντίον της. Ο Revell (2022) αναφέρει επίσης ότι η ΤΝ είναι πιο αποδεκτή στην προσέγγιση της ανθρώπινης νοημοσύνης όταν έχει περιορισμένη μνήμη, κάνει λάθη και δεν έχει τέλεια γνώση - όταν έχει “lossy compression” στην ορολογία της επιστήμης της πληροφορικής.

Ας αναπτύξουμε λίγο περισσότερο το παραπάνω, ειδικά το σημείο που συγκρίνονται οι αναλυτικές με τις καλλιτεχνικές επιδόσεις των μηχανών. Αυτό που έχω να παρατηρήσω, και ως πάrouμε για παράδειγμα το σκάκι, είναι ότι δεν έχουμε ακούσει επιχειρήματα του στυλ οι μηχανές δεν χαίρονται το παιχνίδι, οι μηχανές δεν έχουν φαντασία ή δεν έχουν συνείδηση ότι παίζουν σκάκι ή οι μηχανές κλέβουν γιατί έχουν πρόσβαση σε όλες τις παρτίδες σκάκι του

παρελθόντος. Αντίθετα, επειδή όλοι σχεδόν στεκόμαστε στο αποτέλεσμα, και το αποτέλεσμα δείχνει ότι οι μηχανές έχουν μάθει να παίζουν εξαιρετικό σκάκι, πολύ καλύτερα από κάθε άνθρωπο, έχουμε δεχθεί το γεγονός αυτό ως έχει. Αυτή η αποδοχή δεν έρχεται χωρίς συνέπειες. Κάποτε υπήρχε μια αίγλη στο άθλημα του σκακιού, που ίσως έχει και συνδέσεις με την “aura” του Benjamin, που συνοδευόταν και από μια εκτίμηση ευφυΐας για τους πολύ καλούς παίκτες. Έχω την αίσθηση ότι αυτή η αίγλη δεν υπάρχει πλέον και εν πολλοίς ευθύνεται και η επικράτηση της μηχανής σε αυτό. Η ερμηνεία μου για αυτή την απώλεια αίγλης είναι αφενός ότι οι άνθρωποι αισθάνονται μια ματαιότητα απέναντι σε έναν σχεδόν αξεπέραστο αντίπαλο και αφετέρου ότι παρατηρείται υποτίμηση της σπουδαιότητας των πνευματικών δραστηριοτήτων στις οποίες υπερτερεί η μηχανή, που ενισχύει ίσως και όσους υποστηρίζουν ότι υπάρχει προκατάληψη εξαιτίας του ανθρωποκεντρισμού.

Σε έναν άλλο άξονα, αυτό που γίνεται σαφές είναι ότι ενώ στο ερώτημα αν οι μηχανές είναι δημιουργικές μπορούμε να απαντήσουμε με όλες τις δυσκολίες που έχει το ερώτημα, οντολογικά, στην δεύτερη εκδοχή, αν οι μηχανές φαίνονται δημιουργικές, για να απαντήσουμε πρέπει να καταφύγουμε στην Αισθητική και σε εμπειρικές μελέτες που να κατηγοριοποιούν τα εκθέματα της μηχανής ή και να τα συγκρίνουν με την ανθρώπινη τέχνη. Όπως είδαμε, υπάρχουν κάποια γεγονότα που έχουν συμβεί, αλλά όπως αναφέρει και ο Samo (2023) δεν υπάρχουν επαρκείς έρευνες που να έχουν δει το φως της δημοσιότητας και να έχουν καταληκτικά συμπεράσματα. Ο Samo παραπέμπει σε έρευνες που δείχνουν ότι οι άνθρωποι προτιμούν σταθερά περισσότερο τα ανθρώπινα έργα, χωρίς να υπάρχει ακόμα κάποια αποδεκτή εξήγηση γι’ αυτό. Κάποιοι ερευνητές βασίζουν αυτή την προτίμηση σε αρνητική προκατάληψη βάσει όσων αναφέραμε προηγουμένως. Για παράδειγμα, οι Millet et al (2023) αναφέρουν αποτελέσματα πειραμάτων που δείχνουν ότι οι άνθρωποι είναι όντως αρνητικά προκατειλημμένοι εναντίον της TN αναφορικά με την καλλιτεχνική δημιουργικότητα. Ακόμα και η ονομασία ενός έργου ως “AI art” είναι αρκετή για να στραφεί ο κόσμος προς το ανθρώπινο έργο. Σε άλλη γραμμή, οι Mazzone & Elgammal (2019) βρήκαν ότι οι άνθρωποι δεν μπορούσαν να ξεχωρίσουν αν τα έργα ήταν ανθρώπινα ή μηχανής. Η αλήθεια είναι ότι είναι πολύ νωρίς και θα ήταν καλύτερα να δούμε περισσότερες έρευνες στον τομέα αυτό. Εκείνο που σίγουρα μπορούμε να εξάγουμε είναι ότι σε όλες τις εμπειρικές μελέτες, είτε τα έργα κρίθηκαν ίδια είτε κατώτερα, σε καμία όμως δεν κρίθηκαν ως ακατάλληλα να ονομαστούν τέχνη.

Ένα άλλο σημείο τριβής μεταξύ των ερευνητών, που είναι και μάλλον υπεύθυνο για την στήριξη της θέσης του μετα-ανθρωπισμού, είναι εκείνο των πνευματικών δικαιωμάτων και της ιδιοκτησίας, το οποίο από μόνο του είναι ένα τεράστιο θέμα επίσης. Σταχυολογώντας κάποιες απόψεις που μου φάνηκαν ενδιαφέρουσες, οι Kalrokienne & Kalrokas (2023) αναφέρουν ότι το χαρακτηριστικό της TN, που όχι μόνο έχει αλληλεπίδραση με το περιβάλλον, αλλά που μπορεί να μάθει, είναι που την καθιστά αποκλειστικά μετα-ανθρώπινη, ικανή να σπάσει τις διακρίσεις μεταξύ μηχανών, ζώων, ανθρώπων, και να αμφισβητήσει τις καθιερωμένες αντιλήψεις περί προσωπικότητας και υποκειμένου και λόγω του ότι τελικά η αξία μιας καλλιτεχνικής δημιουργίας έχει κοινωνικο-πολιτιστική χροιά, όπως είδαμε άλλωστε και στους ορισμούς των Sawyer και Boden, είναι πολύ σημαντική η κοινωνική αποδοχή και η νομική οντότητα της TN. Θέτουν επίσης ως ένα από τα ερωτήματα με τα πνευματικά δικαιώματα της TN ότι αν αυτά τα έργα ήταν ανθρώπινα θα ήταν ήδη προστατευμένα, και εκεί στηρίζουν και την ύπαρξη της

διάκρισης έναντι των μηχανών. Σε παρόμοια πνεύμα, οι Joanna Zylińska και Sarah Kember (όπ. αναφ. στο Agüera y Arcas, 2017) αναφέρουν πως το να δούμε τους εαυτούς μας σαν πάντα συνδεδεμένους, σαν μέρος του συστήματος, παρά σαν κυρίαρχους του σύμπαντος και ανώτερους από όλα τα είδη, είναι ένα πρώτο βήμα για να αναπτύξουμε μια πιο κριτική και υπεύθυνη σχέση με τον κόσμο, με αυτό που αποκαλούμε “άνθρωπος”, “φύση” και “τεχνολογία”. Αυτή η άποψη μας προσκαλεί να δούμε την τέχνη ως κάτι που παράγεται και καταναλώνεται από υβριδικά όντα. Αυτό που θα περίμενα να γίνει είναι ένας διαχωρισμός βάσει της εμπλοκής της μηχανής στην καλλιτεχνική δημιουργικότητα. Στις περιπτώσεις που η μηχανή είναι συνδιαμορφωτής ή συνδημιουργός τα δικαιώματα μάλλον πρέπει να μοιράζονται στην ομάδα. Όπου η μηχανή έχει πλήρη αυτονομία μάλλον να δίνονται στην μηχανή. Στις άλλες περιπτώσεις να ισχύει ό,τι και σήμερα.

Η τρέχουσα κατάσταση, αναφορικά με τα πνευματικά δικαιώματα, εκτός του ότι είναι υπό συζήτηση και διαμόρφωση, είναι ότι δεν αναγνωρίζονται ούτε στην μηχανή, ούτε στον άνθρωπο που έδωσε τις κατευθύνσεις, ούτε στους ανθρώπους που έφτιαξαν το πρόγραμμα, ούτε στην εταιρεία που έχει στην κατοχή της το πρόγραμμα ούτε τέλος, στους ανθρώπους που δημιουργούργησαν τα δεδομένα από τα οποία εκπαιδεύτηκε η μηχανή. Σε κάθε περίπτωση, είτε αναγνωριστούν πνευματικά δικαιώματα εν μέρει ή σε όλη την αλυσίδα, είτε παραμένει η κατάσταση ως έχει, δημιουργούνται πολλαπλά πιθανά σενάρια με κοινωνικό, πολιτικό και οικονομικό αντίκτυπο. Ας σκεφτούμε για παράδειγμα το σενάριο να παραμένει η κατάσταση ως έχει. Σε βάθος χρόνου η καλλιτεχνική παραγωγή της ΤΝ θα είναι τόσο φθηνή και προσβάσιμη που εν πολλοίς θα προτιμάται έναντι όμοιων ή καλύτερων ανθρώπινων δημιουργημάτων τα οποία όμως επειδή προστατεύονται θα είναι πιο ακριβά. Ας πάρουμε ακόμη το σενάριο που θα αναγνωριστούν πνευματικά δικαιώματα στις εταιρείες που εκδίδουν προγράμματα ΤΝ, και οι τελευταίες επιδοθούν σε εξωφρενική παραγωγή “πρωτότυπων” έργων. Μου φαίνεται ότι σε αυτή την περίπτωση η καλλιτεχνική δημιουργικότητα θα είναι μια εφαρμογή της οικονομικής φεουδαρχίας στις τέχνες. Αυτή την στιγμή η κατάσταση που έχουμε μπροστά μας, με την θολή ιδιοκτησία και την πρόσβαση όλων σε όλα τα δεδομένα, φαίνεται να προσεγγίζει την λαϊκή παραδοσιακή τέχνη ή την επική ποίηση.

Προσωπικά, οι απόψεις του μετα-ανθρωπισμού μου φαίνονται προοδευτικές και προς την σωστή κατεύθυνση. Φαντάζομαι για παράδειγμα ένα πολύ πιο προηγμένο σύστημα ΤΝ που θα χρειαστεί δεκάδες χρόνια εκπαίδευσης μέσω δεδομένων και αλληλεπιδράσεων με τους ανθρώπους, το οποίο να είναι σε λειτουργία ας πούμε για χάρη του παραδείγματος για τρεις αιώνες. Αν καταστραφεί αυτός ο ψηφιακός οργανισμός δεν θα μιλάμε για απώλεια; Τι δυνατότητες μπορεί να έχει και πόσο μπορεί να μας βοηθήσει; Υπάρχει βέβαια και η πολύ εύστοχη παρατήρηση του Baudrillard που έγραψε ότι “Αν οι άνθρωποι ονειρεύονται μηχανές μοναδικές, που να έχουν ευφυΐα, είναι γιατί είναι απελπισμένοι από την δική τους μοναδικότητα, ή γιατί προτιμούν να ζήσουν χωρίς αυτή - να την απολαύσουν διαμεσολαβημένα μέσω των μηχανών. Αυτό που προσφέρει μια τέτοια μηχανή είναι το θέαμα της σκέψης, και με το να την χειρίζονται οι άνθρωποι αφιερώνουν τους εαυτούς τους περισσότερο στο θέαμα της σκέψης από την σκέψη αυτή καθαυτή.” (όπ. αναφ. στο Revell, 2022).

## Συμπεράσματα

Η ΤΝ διανύει μια εντυπωσιακή περίοδο άνθησης τα τελευταία χρόνια και όπως έχει πει ο Daniel C. Dennett “AI has not yet solved any of our ancient riddles about the mind, but it has provided us with new ways of discipling and extending philosophical imagination that we have only begun to exploit” (όπ. αναφ. στο Zheng & al., 2022). Είδαμε πόσα σημαντικά ερωτήματα τίθενται για την δημιουργικότητα της μηχανής, την συνείδηση, την κατανόηση, τα πνευματικά δικαιώματα και την ιδιοκτησία, σε έναν διάλογο που είναι πολύ ζεστός στις μέρες μας και που η ύπαρξή του δηλώνει ότι τα ερωτήματα δεν είναι αβάσιμα καθώς τελικά επεκτείνουν την κατανόησή μας για το ανθρώπινο είδος. Εξίσου σημαντικά είναι και τα ερωτήματα που αφορούν την αισθητική και τα χαρακτηριστικά της AI τέχνης και των AI generated δημιουργημάτων.

Όταν ξεκίνησα την εργασία είχα κάποιες αμφιβολίες σχετικά με τον βαθμό της καλλιτεχνικής δημιουργικότητας της μηχανής. Στην πορεία διαπίστωσα ότι οποιοδήποτε επιχείρημα έχει σχέση με κάτι εξηγήσιμο ή που μπορεί να λυθεί στον τομέα της φυσικής, είναι θέμα χρόνου να βρεθούν οι κατάλληλες δομές στην ΤΝ που θα το θεραπεύσουν. Πιστεύω ότι είμαστε πολύ κοντά στο να θεωρηθεί ότι οι μηχανές περνάνε το Turing Test και εν τέλει αυτό δεν πρέπει να είναι πρωταρχικής σημασίας πλέον. Το test αυτό λειτούργησε σαν κινητήριος δύναμη και έμπνευση, αλλά έθετε πάλι τον άνθρωπο ως μέτρο σύγκρισης της μηχανής. Αυτό είναι απόλυτα κατανοητό σαν σημείο αναφοράς. Στην καλλιτεχνική δημιουργικότητα, παρατηρώ ότι, λειτουργεί ως κριτήριο αξιολόγησης. Οι μηχανές δεν είναι καλλιτέχνες με την ανθρώπινη έννοια του όρου, όπως δεν είναι διανοούμενοι ούτε φιλόσοφοι. Δεχόμαστε την νοημοσύνη της μηχανής ως κάτι διαφορετικό από την ανθρώπινη, χωρίς να εγείρουμε ενστάσεις ότι η μηχανή δεν μπορεί να γίνει Πλάτωνας ή Chomsky, και πιστεύω ότι οφείλουμε όμοια να δεχτούμε την καλλιτεχνική δημιουργικότητα της μηχανής ως κάτι ξεχωριστό και αυτόνομο από την ανθρώπινη δημιουργικότητα, με μια όχι τόσο βαθιά προσέγγιση στην συμπίεση της πληροφορίας και των νοημάτων που μπορεί να φτάσει ο άνθρωπος σε ύψιστη καλλιτεχνική δραστηριότητα, αλλά με μια διαφορετική προσέγγιση που φαίνεται να προκαλεί έκπληξη, ενδιαφέρον για μελέτη και συνδημιουργία.

Εκτιμώ επίσης ότι υπάρχει ανοιχτό πεδίο για καινοτομία της ΤΝ γιατί ό,τι έχει δημιουργήσει στις τέχνες είναι σε σχέση με την ανθρώπινη δραστηριότητα, και δεν έχει ξεφύγει ακόμα από αυτό το πλαίσιο. Εντέλει, η θέση μου είναι να δούμε τις μηχανές ως συνδιαμορφωτές και άξιες δημιουργούς με τον δικό τους τρόπο. Έτσι θα καταφέρουμε να λύσουμε τον γρίφο της μηχανής καλλιτέχνη, να εξετάσουμε με ενδιαφέρον τα δημιουργήματα της ΤΝ και να γίνουμε σοφότεροι για τις ανθρώπινες δυνατότητες και για την λειτουργία του κόσμου γύρω μας.

# Παράρτημα

Η εικόνα του εξώφυλλου είναι δημιούργημα της TN και συγκεκριμένα φτιάχτηκε από τις οδηγίες του Jason Allen για τον διαγωνισμό ζωγραφικής στην πολιτεία του Κολοράντο χρησιμοποιώντας το εργαλείο Midjourney (“Art Made With Artificial Intelligence Wins at State Fair”, 2022). Σαν εναλλακτικές, που τελικά απορρίφθηκαν, ζήτησα τέσσερις εικόνες από το Dall-E3 της OpenAI στις 29 Οκτώβρη του 2023. Το prompt για την δημιουργία αυτής της εικόνας ήταν το παρακάτω:

- Θα ήθελα μια εικόνα για εξώφυλλο της διπλωματικής μου με τον τίτλο "Τεχνητή νοημοσύνη και καλλιτεχνική δημιουργικότητα" χωρίς επιπλέον οδηγίες ή διευκρινήσεις"

Η απάντηση του AI στην πρώτη προσπάθεια ήταν η εξής:

- Φυσικά! Εδώ είναι μερικές προτάσεις για τις περιγραφές των εικόνων:

Photo: Διάφοροι ρομπότ με ανθρώπινη μορφή που συμμετέχουν σε καλλιτεχνικές δραστηριότητες, όπως ζωγραφική, χορός και μουσική, σε ένα φωτεινό εργαστήριο με παλέτες, βιολιά και καμβάδες. Στο κέντρο, μια οθόνη που εμφανίζει τον τίτλο "Τεχνητή νοημοσύνη και καλλιτεχνική δημιουργικότητα".

Illustration: Ένα διάγραμμα του εγκεφάλου, με τη μια πλευρά να απεικονίζει έναν παραδοσιακό ανθρώπινο εγκέφαλο και την άλλη πλευρά να είναι κατασκευασμένη από τρανζίστορ και κυκλώματα. Από την τεχνητή πλευρά βγαίνουν καλώδια που συνδέονται με διάφορα εργαλεία τέχνης, όπως πινέλα και πιάνο. Πάνω από το διάγραμμα, ο τίτλος "Τεχνητή νοημοσύνη και καλλιτεχνική δημιουργικότητα" σε κομψή γραφή.

Θα σας παράγω τις εικόνες βάσει αυτών των περιγραφών.

Ενώ στην δεύτερη προσπάθεια η απάντηση ήταν:

- Βέβαια! Θα δημιουργήσω δύο πιθανές εικόνες για το εξώφυλλο της διπλωματικής σας με βάση τον τίτλο "Τεχνητή νοημοσύνη και καλλιτεχνική δημιουργικότητα". Παρακαλώ περιμένετε λίγο.

Οι εικόνες που δημιουργήθηκαν παρατίθενται στην συνέχεια.





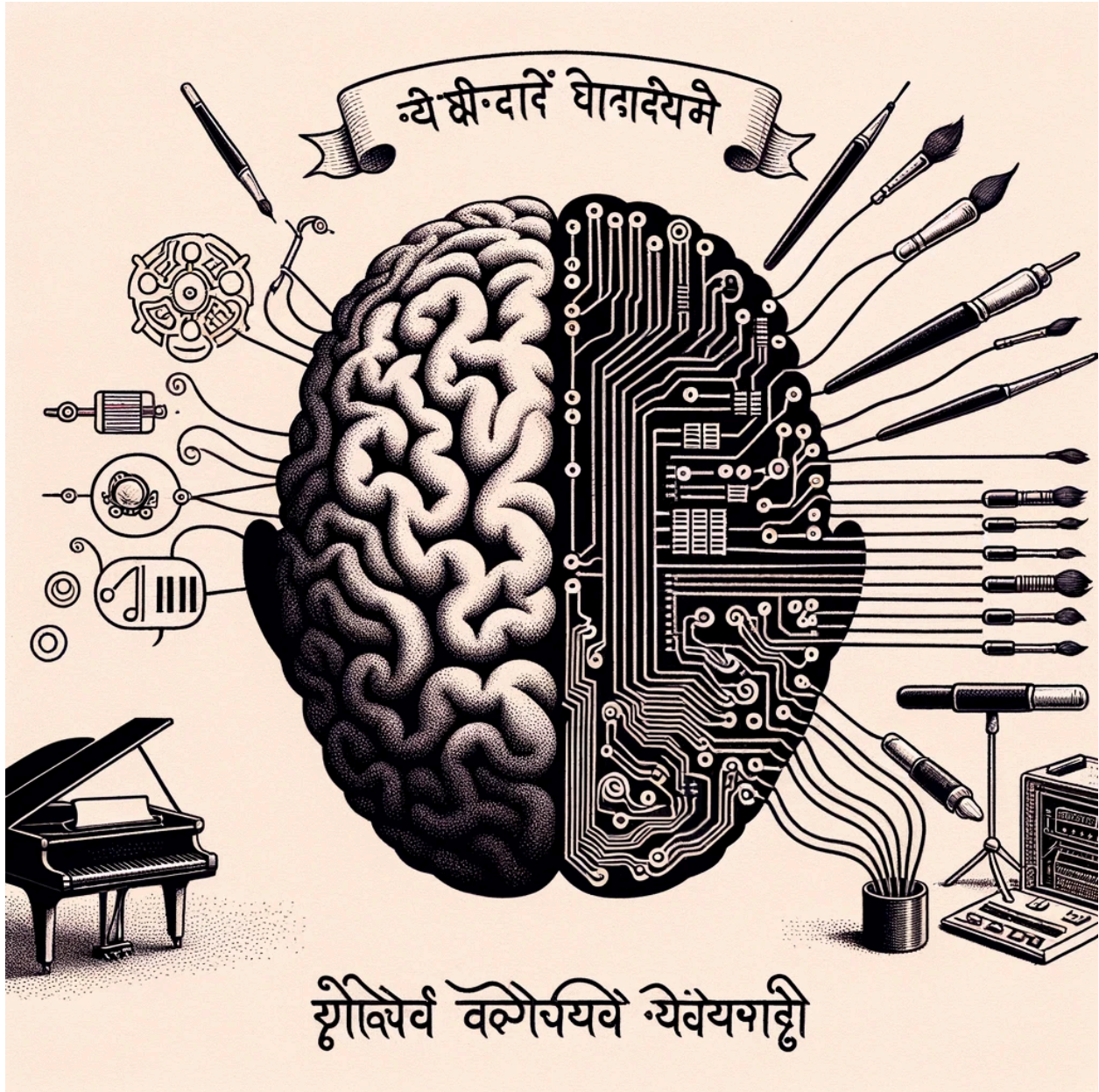
Η πρώτη εικόνα που παράχθηκε από το Dall-E3



Η δεύτερη εικόνα που παράχθηκε από το Dall-E3



Η τρίτη εικόνα που παράχθηκε από το Dall-E3



Η τέταρτη εικόνα που παράχθηκε από το Dall-E3

Για τις ανάγκες κάποιων μεταφράσεων επέλεξα την χρήση του chatGPT ενώ τους συνδέσμους σε άρθρα και νέα τους αποθηκεύω σε λίστα δημόσια προσβάσιμη από το παρακάτω url <https://www.tefter.io/chief/lists/ai>

# Βιβλιογραφικές αναφορές

Καλδής, Β. Χ. (2024). *Διάλεξη 16η: Τεχνολογία και Αισθητική*. Ανακτήθηκε από:

[https://www.cut.ac.cy/digitalAssets/167/167610\\_100CUT\\_1333\\_INV\\_TECHNOLOGIA\\_AISTHITIKI.pdf](https://www.cut.ac.cy/digitalAssets/167/167610_100CUT_1333_INV_TECHNOLOGIA_AISTHITIKI.pdf)

Μπουλντή, Δ. (2007). Μουσική και συναίσθημα: ερμηνευτικές προσεγγίσεις, στοχασμοί και εφαρμογές. *Μουσικοπαιδαγωγικά*, 5: 76-101.

Πλάτων. (1994). *Ίων ή περί Ιλιάδος* (Φιλολογική ομάδα Κάκτου, Μετ.). Αθήνα: Κάκτος.

Πλωτίνος. (2000). *Εννεάδες (Εννεάς Πέμπτη)* (Φιλολογική ομάδα Κάκτου, Μετ.). Αθήνα: Κάκτος.

AI chemist finds molecule to make oxygen on Mars after sifting through millions. (13/11/2023).

Ανακτήθηκε από: <https://www.space.com/mars-oxygen-ai-robot-chemist-splitting-water>

AI outperforms conventional weather forecasting for the first time: Google study. (14/11/2023).

Ανακτήθηκε από:

<https://arstechnica.com/science/2023/11/ai-outperforms-conventional-weather-forecasting-for-the-first-time-google-study/>

Georgieva, K. (2024). *AI Will Transform the Global Economy. Let's Make Sure It Benefits Humanity*. Ανακτήθηκε από:

<https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2024/01/14/ai-will-transform-the-global-economy-lets-make-sure-it-benefits-humanity>

AiArtists.org (14/01/2024). Ανακτήθηκε από: <https://aiartists.org/>

Agüera y Arcas, B. (2017). Art in the Age of Machine Intelligence. *Arts*. 2017; 6(4):18.

<https://doi.org/10.3390/arts6040018>

Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence, *Mind*, 59(236), 433–460.

AlphaGo Google Deepmind. (2023, December 04). Ανακτήθηκε από:

<https://deepmind.google/technologies/alphago/>

Altman, S. (2023). *Machine intelligence, part 1*. Ανακτήθηκε από:

<https://blog.samaltman.com/machine-intelligence-part-1>

Art Made With Artificial Intelligence Wins at State Fair. (06/09/2022). Ανακτήθηκε από:  
<https://www.smithsonianmag.com/smart-news/artificial-intelligence-art-wins-colorado-state-fair-180980703/>

Banks, J. (2023). *Mary Shelley's Frankenstein can illuminate the debate over generative AI*. Ανακτήθηκε στις 02/12/2023, από  
<https://bigthink.com/the-well/mary-shelley-lessons-frankenstein-ai/>

Benjamin, W. (2023). *Το έργο τέχνης στην εποχή της τεχνικής αναπαραγωγιμότητας του*. Ανακτήθηκε από: <https://courses.eap.gr/mod/resource/view.php?id=118887>

Biden issues U.S.' first AI executive order, requiring safety assessments, civil rights guidance, research on labor market impact. (30/10/2023). Ανακτήθηκε από:  
<https://www.cnn.com/2023/10/30/biden-unveils-us-governments-first-ever-ai-executive-order.html>

Boden, M. (2016). *Artificial Intelligence A very short introduction*. Oxford: Oxford University Press.

Boden, M. (2004). *The creative mind myths and mechanisms*. New York: Routledge.

Buchanan, B. G. (2005). A (Very) Brief History of Artificial Intelligence. *AI Magazine*, 26(4), 53.  
<https://doi.org/10.1609/aimag.v26i4.1848>

Cetinic, E. & She, J.. (2021). Understanding and Creating Art with AI: Review and Outlook.  
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.09109>

Cheng, Mingyong. (2022). The Creativity of Artificial Intelligence in Art. *Proceedings* 81, no. 1: 110.  
<https://doi.org/10.3390/proceedings2022081110>

Clark, A. (2016). *Surfing uncertainty*. New York: Oxford University Press

Douglas, A. (1988). *Γυρίστε το Γαλαξία με ωτο-στοπ*. Αθήνα: Παρά πέντε

Epstein, Z. & Hertzmann, A. (2023). Art and the science of generative AI. *Science* 380,1110-1111(2023). DOI:10.1126/science.adh4451

EU Strikes Deal to Regulate ChatGPT, AI Tech in Landmark Act. (18/01/2024). Ανακτήθηκε από:  
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-12-08/eu-strikes-deal-to-regulate-chatgpt-other-ai-in-landmark-act>

Gates, B. (2023). *The Age of AI has begun*. Ανακτήθηκε στις 13 Νοεμβρίου 2023 από:  
<https://www.gatesnotes.com/The-Age-of-AI-Has-Begun>

Global Risks Report 2024: The risks are growing — but so is our capacity to respond. (12/01/2024). Ανακτήθηκε από:  
<https://www.weforum.org/agenda/2024/01/global-risk-report-2024-risks-are-growing-but-theres-hope/>

Gracyk, T. (2013). *Music and Emotions [Μουσική και Συναίσθημα]*, Στο On Music, New York: Routledge, σσ: 69-102.

Grad, P. (2023). *Researchers seek consensus on what constitutes Artificial General Intelligence*. Ανακτήθηκε στις 05 Δεκεμβρίου 2023 από:  
<https://techxplore.com/news/2023-11-consensus-constitutes-artificial-general-intelligence.html>

Hertzmann, A. (2018). Can Computers Create Art?. *Arts*. 2018; 7(2):18.  
<https://doi.org/10.3390/arts7020018>

Kalpokiene, J. & Kalpokas, I. (2023). Creative encounters of a posthuman kind – anthropocentric law, artificial intelligence, and art. *Technology in Society*, Elsevier, vol. 72(C). DOI: 10.1016/j.techsoc.2023.102197

Karthikesalingam, A. & Natarajan, V. (2024). *AMIE: A research AI system for diagnostic medical reasoning and conversations*. Ανακτήθηκε στις 14 Ιανουαρίου 2024 από:  
[https://blog.research.google/2024/01/amie-research-ai-system-for-diagnostic\\_12.html](https://blog.research.google/2024/01/amie-research-ai-system-for-diagnostic_12.html)

Kant, I. (2020). *Κριτική της κριτικής ικανότητας* (Χ. Τασάκος, Μετ.). Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.

Liu B. (2023). Arguments for the Rise of Artificial Intelligence Art: Does AI Art Have Creativity, Motivation, Self-awareness and Emotion?. *Arte, Individuo y Sociedad*, 35(3), 811-822.  
<https://doi.org/10.5209/aris.83808>

Lopes, D. M. (2010). *A philosophy of computer art*. New York: Roulledge

Mazzone, M. & Elgammal, E. (2019). Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence. *Arts* 8, no. 1: 26.

Millet, K., Buehler, F., Du, G. & Kokkoris, D., M. (2023). Defending humankind: Anthropocentric bias in the appreciation of AI art. *Comput. Hum. Behav.* 143, C (Jun 2023).

Revell, G. (2022). Madeleine: Poetry and Art of an Artificial Intelligence. *Arts* 11, no. 5: 83.  
<https://doi.org/10.3390/arts11050083>

Samo, A. & Highhouse, S. (2023). Artificial intelligence and art: Identifying the aesthetic judgment factors that distinguish human- and machine-generated artwork. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1037/aca0000570>

Sawyer, R. K. (2012). *The science of human innovation Explaining Creativity*. New York: Oxford University Press.

Steve Jobs. (2023, November 18). Wikiquote. Retrieved 06:07, January 19, 2024 from [https://en.wikiquote.org/w/index.php?title=Steve\\_Jobs&oldid=3402782](https://en.wikiquote.org/w/index.php?title=Steve_Jobs&oldid=3402782).

Theodorou, P. (2015). *Εισαγωγή στη φιλοσοφία των αξιών* [Undergraduate textbook]. Kallipos, Open Academic Editions. <https://hdl.handle.net/11419/2631>

Transforming the future of music creation. (31/12/2023). Ανακτήθηκε από: <https://deepmind.google/discover/blog/transforming-the-future-of-music-creation/>

Wikipedia contributors. (2023, Νοέμβριος 30). AlphaGo. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 19:48, December 4, 2023, from <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=AlphaGo&oldid=1187711172>

Wikipedia contributors. (2023b, June 11). Sonny Sharrock. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 06:07, June 12, 2023, from [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Sonny\\_Sharrock&oldid=1159640801](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Sonny_Sharrock&oldid=1159640801)

Wikipedia contributors. (2023c, December 14). *Agriculture in the United States*. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 09:40, January 10, 2024, from [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Agriculture\\_in\\_the\\_United\\_States&oldid=1189881766](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Agriculture_in_the_United_States&oldid=1189881766)

Zheng, X., Bassir, D., Yang, Y. & Zhou, Z., (2022). Intelligent art: the fusion growth of artificial intelligence in art and design. *Int. J. Simul. Multidisci. Des. Optim.* 13, 24