

Το ΤεχνοΘΑΙΑτρο και η Μεταγνώση

Δημήτριος Χατζηθεοδοσίου

Σκηνοθέτης, Θεατρολόγος, Οικονομολόγος,
Μεταπτυχιακός Ερευνητής τμ. Θεατρικών Σπουδών ΕΚΠΑ

dimisiou@gmail.com

Περίληψη

Καθώς τα υπάρχοντα μοντέλα Τεχνητής Νοημοσύνης δίνουν την θέση τους σε αυτόνομους πράκτορες δυνάμενους να εκτελούν ενέργειες για τους εντολείς τους και ενώσω διαμορφώνεται κλίμα εκδημοκράτισης της γνώσης παραμένει υπαρκτός ο κίνδυνος κοινωνικοοικονομικής παραγκώνισης ατόμων. Δια αυτόν τον λόγο ο σύγχρονος πολίτης δέον να εκπαιδεύεται στην μεταγνώση –δηλαδή γνώση για την γνώση και το πώς αυτή λειτουργεί– στην συνεργασία και την δημιουργικότητα. Στο πλαίσιο αυτό στόχο της εκπαίδευσης θα αποτελεί η καλλιέργεια 1) κατανόησης και 2) χρήσης των δομών λειτουργίας και εμψύχωσης γλωσσικών μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης, 3) συνεργικών δίκτυων ανθρώπων – μηχανών – πρακτόρων ΤΝ, 4) ανάπτυξης δημιουργικότητας και συνδυαστικής σκέψης. Το ΤΕΧΝΟΘΑΙΑΤΡΟ© αποτελεί ένα ειδικό διαδραστικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα που εισάγει παιδιά και εφήβους στην διαδικασία γνωριμίας, προβληματισμού και χρήσης εφαρμογών των διαθέσιμων μοντέλων ΤΝ φυσικής γλώσσας στην πολιτική, την ρομποτική, την έρευνα και την κοινωνία. Πρόκειται για μια πρακτική και βιωματική επίδειξη των πιθανών τρόπων χρήσης διαθέσιμων εργαλείων Τ.Ν. με σκοπό την εξοικείωσή τους με την μετά-γνώση. Το πρόγραμμα αυτό έγινε η αφορμή για την ανάπτυξη της ΤεχνοΘΑΙΑτρικής μέθοδος κατά την οποία το θέατρο δημιουργεί έναν εργαστηριακό κοινό τόπο όπου άτομα συνέρχονται και συνεταιρίζονται εξισορροπώντας τις γνωσιακές τους διαφορές χρησιμοποιώντας την τεχνητή νοημοσύνη. Θεμελιώδεις έννοιες της μεθόδου αποτελούν η μεταγνώση, η μεταγνωσία, η μόχλευση, η εμψύχωση, η εξατομικευμένη διδασκαλία και προτρεπτική μηχανική. Στην παρούσα πραγματοποιείται μία επισκόπηση της υπάρχουσας κατάστασης στον τομέα της τεχνολογίας για ακροατήρια ανθρωπιστικών επιστημών, εισάγονται βασικές έννοιες σχετικές θα την ΤΝ και παρουσιάζεται η θεμελιώδης για το ΤεχνοΘΑΙΑτρο και την υπό εξέλιξη έρευνα, έννοια της μεταγνώσης. Τέλος παρουσιάζεται και το αρχικό το αρχικό εκπαιδευτικό θεατρικό πρόγραμμα ΤΕΧΝΟΘΑΙΑΤΡΟ©.

Λέξεις-κλειδιά: Μεταγνώση, ΤεχνοΘΑΙΑτρο, θέατρο, Τεχνητή Νοημοσύνη, εκπαίδευση.

Εισαγωγή

Στην παρούσα ανακοίνωση, παρουσιάζονται στοιχεία έρευνας υπό εξέλιξης του γράφοντος, σχετικά με την επιρροή των τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης [ΤΝ στο εξής] στην εκπαίδευση και το θέατρο. Η έρευνα αφορά τον ορισμό ενός νέου παραδείγματος διάχυσης της γνώσης μέσω πρότασης και ανάπτυξης μιας σύγχρονης μεθόδου εκπαίδευσης, ικανής να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις της νέας πραγματικότητας που γείρονται στον κόσμο με την Έλευση της ΤΝ ενώ ταυτόχρονα θα απαντά και θεραπεύει

τα αιτήματα των εκπαιδευτικών θεωριών περασμένων παραδειγμάτων. Σύντομα θα δημοσιευτεί η έρευνα που θα σκιαγραφεί τη μέθοδο ονομάζεται *ΤεχνοθΑίατρο* και η οποία συνδυάζει την εργαλειοθήκη του Θεάτρου με μια νέα γνωσιολογική - επιστημολογική αντίληψη οργάνωσης, διαχείρισης και ανάπτυξης της καταγεγραμμένης γνώσης, που εδράζεται στην έννοια της μεταγνώσης. Παρακάτω θα παρουσιαστούν ορισμένες θεμελιώδεις έννοιες της μεθόδου αλλά δεν θα αναλυθεί εδώ εις βάθος καθαυτή πάρα θα παρουσιαστεί το ομώνυμο θεατρικό – εκπαιδευτικό πρόγραμμα που αποτέλεσε αφορμή για την ανάπτυξη της.

Το θεατρικό – εκπαιδευτικό πρόγραμμα ΤΕΧΝΟΘΑΙΑΤΡΟ [ιστορικό]

Το διαδραστικό θεατροεκπαιδευτικό πρόγραμμα με τίτλο *ΤΕΧΝΟΘΑΙΑΤΡΟ: Εντάσσοντας την Τεχνητή Νοημοσύνη στο Θέατρο για ανακάλυψη, πειραματισμό και μάθηση*, αναπτύχθηκε για λογαριασμό των Αρσακείων σχολείων Θεσσαλονίκης προκειμένου την ένταξή του ως παράρτημα στο θερινό πρόγραμμα των σχολείων για το έτος 2023, με θέμα την «Εκπαιδευτική Ρομποτική». Καθώς τελικά το σχετικό θερινό πρόγραμμα δεν εκτελέστηκε στη Θεσσαλονίκη για το 2023 το πρόγραμμα παρουσιάστηκε σε κλειστά θεατρικά τμήματα για εφήβους και αργότερα κατόπιν αιτήσεως για εκπαιδευτικούς από το Πολιτιστικό Σωματείο Θεάτρου και Τέχνης «ΔΥΙΟΣΚΟΥΡΟΣ ΦΟΙΝΙΞ». Σκοπός του προγράμματος είναι η γνωριμία, προβληματισμός και η εξερεύνηση εφαρμογών διαθέσιμων μοντέλων Τ.Ν. φυσικής γλώσσας στην πολιτική, την ρομποτική, την έρευνα και την κοινωνία από παιδιά εφήβους και κατόπιν και εκπαιδευτικούς.

1. Η ΈΛΕΥΣΙΣ της ΤΝ

Ήδη από το 2015 έχω προτείνει και αναπτύσσω την έννοια της «Έλευσεως» (Chatzitheodosiou, 2015, σ.23) η οποία αναφέρεται στην ραγδαία και απότομη μεταμόρφωση των κοινωνικών, πολιτικών, οικονομικών και οργανωτικών διαστάσεων της ανθρώπινης ζωής από την εγκόλπωση της ΤΝ σε όλους τους τομείς της παραγωγής και κατανάλωσης. Πρόκειται για μια έννοια πλαίσιο που σε μεγάλο βαθμό μοιάζει με την έννοια της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης του Klaus Schwab η οποία επίσης αναφέρεται στις κατακλυσμιαίες αλλαγές που θα επιφέρει το γεγονός της Έλευσης των τεχνολογιών αυτόνομης αυτοματοποίησης (ρομπότ και ΤΝ) στην οντολογία της κοινωνίας (Schwab & Malleret, 2020, σ.116) αλλά και στον ίδιο τον ορισμό της «ανθρωπινότητας» (Derrida, 2008, σ.105). Παρομοίως, εκ της ανάγκης θεώρησης των συνεπειών της Έλευσης αναπτύσσονται και άλλες παρόμοιες έννοιες όπως παράδειγμα η έννοια του μετακαπιταλισμού (Mason, 2015) και η θεωρία της κοινωνικής αναπαραγωγής (Fraser, 2016) μεταξύ άλλων, προκειμένου να δημιουργήσουν το αντιληπτικό αναφορικό πλαίσιο σχεδιασμού για τη λήψη αποφάσεων σε πανανθρώπινο επίπεδο από δω και πέρα.

Με την έννοια του καθολικού βασικού εισοδήματος [Universal Basic Income] (Van Parijs, 1995) καταπιάνεται ήδη από το 2016, ο Sam Altman, Διευθύνων Σύμβουλος και εις εκ των ιδρυτών της OpenAI, εταιρίας πρωτοπόρου στην ανάπτυξη μοντέλων ΤΝ αναγνωρίζοντας την εξάλειψη παραδοσιακών εργασιών από τις νέες τεχνολογίες, (Altman, 2016) θέμα στο οποίο αναφερόμενος λίγα χρόνια αργότερα θα γράψει πώς

η κοινωνικοπολιτική αλλαγή θα έρθει πολύ νωρίτερα από ότι οι περισσότεροι άνθρωποι πιστεύουν. [...] αν οι δημόσιες πολιτικές δεν προσαρμοστούν αναλόγως οι περισσότεροι άνθρωποι θα καταλήξουν χειρότερα από ότι είναι σήμερα, οι αλλαγές που έρχονται είναι

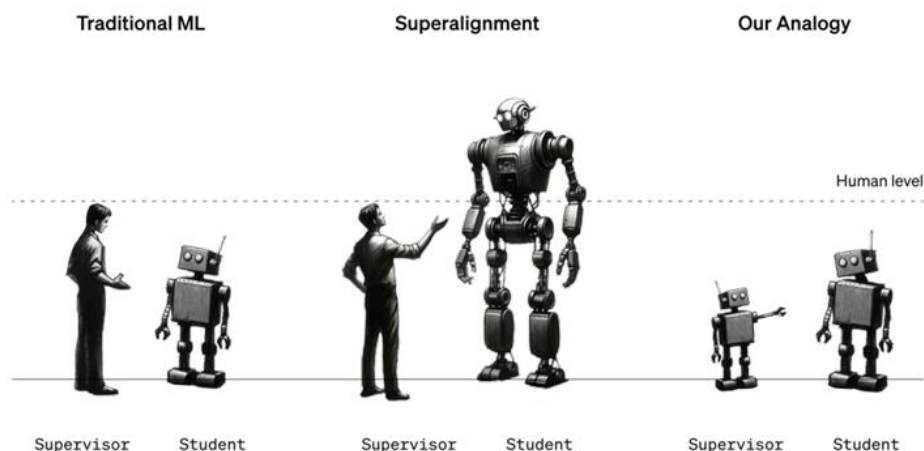
αναπόφευκτες, θα δημιουργηθεί απaráμιλλος πλούτος [...] ο οποίος θα πρέπει να διανεμηθεί με τρόπο που θα επιτρέπει στους ανθρώπους να διεκδικούν τη ζωή που θέλουν. (Altman, 2021)

Ο λόγος που αυτές οι αλλαγές δεν είναι ακόμα εμφανείς στο γενικό κοινό ή εκλαμβάνονται απλώς σαν εργαλειακές μέθοδοι αύξησης της ανθρώπινης παραγωγικότητας, είναι διττός. Αφ' ενός εξ' αιτίας της σταδιακής απελευθέρωσης τεχνολογιών από τις εταιρείες ανάπτυξης τους προκειμένου η αγορά και η κοινωνία να έχουν τον χρόνο εγκλιματισμού, εκπαίδευσης και ανάδρασης (OpenAI, 2023b), και αφ' ετέρου το λεγόμενο «παράδοξο του αυτοματισμού» (Bainbridge, 1983, σ.775) λόγο του οποίου κατά τη διάρκεια εφαρμογής ενός αυτοματισμού σε έναν οικονομικό οργανισμό η παραγωγικότητα και ο όγκος ανθρώπινης εργασίας αυξάνονται. Στην περίπτωση της ΤΝ όμως, όταν επιτευχθεί το όριο που ονομάζεται «μέτωπο του αυτοματισμού» (Samuel, 1962, σ.10) που σηματοδοτεί το σημείο που η ΤΝ θα μπορεί να εκτελεί μια ανθρώπινη εργασία αλάνθαστα χωρίς ανθρώπινη επίβλεψη, ενώ το σύνολο της παραγωγικότητάς θα συνεχίσει να αυξάνεται η ανθρώπινη παραγωγικότητα θα εκμηδενιστεί.

Η έννοια που αναπτύσσεται στους κόλπους της επιστήμης των υπολογιστών για το σημείο ορόσημο στην εξέλιξη της ΤΝ, σύμφωνα με τους Feng et al. (2024), ορίζεται ως «το σύστημα θα διακρίνεται από την ικανότητα να εκτελεί ποικίλο φάσμα εργασιών στον πραγματικό κόσμο με αποφασιστικότητα και αποτελεσματικότητα συγκρίσιμοι με κοινές της ανθρώπινης νοημοσύνης» και απαντά στον τίτλο Τεχνητή Γενική Νοημοσύνη (ΤΓΝ). Όμως δεν πρόκειται απλώς για μια θεωρητική έννοια. Η ΤΓΝ αποτελεί τον άμεσο, περατό στόχο των εταιρειών ανάπτυξης τεχνολογιών ΤΝ. Η ίδια η OpenAI στη χάρτα στοχοθεσίας της αναφέρει σχετικά ότι: «η αποστολή του OpenAI είναι να διασφαλίσει ότι η ΤΓΝ [ή AGI: Artificial General Intelligence] -με την οποία εννοούμε εξαιρετικά αυτόνομα συστήματα που υπερτερούν των ανθρώπων στις πιο οικονομικά σημαντικές εργασίες- θα ωφελήσει όλη την ανθρωπότητα.» (OpenAI, n.d.). Ο απόλυτος ορισμός της έννοιας παραμένει ακόμη σχετικά ρευστός στα σημεία του [όπως για το αν θα πρέπει να έχει υλικό σώμα ή να λειτουργεί εξ' ολοκλήρου ως λογισμικό], όμως φαίνεται να υπάρχει στην κοινότητα επιστημόνων και χρηστών ομοφωνία σχετικά με το ότι σε περίπου 3 έτη, όπως αναφέρει στη Γερουσία των ΗΠΑ ο πληροφοριοδότης και πρώην εργαζόμενος της OpenAI, William Saunders (2024, σ.1) αυτά τα συστήματα θα έχουν δημιουργηθεί. Αντίστοιχη πρόβλεψη –και μάλιστα λαμβάνοντας υπ' όψιν τυχόν καθυστερήσεις από νομικούς περιορισμούς– κάνει και ο Leopold Aschenbrenner (2024, σ.8) στο σχετικό κείμενο αναφοράς του, όπου ισχυρίζεται ότι μέχρι το 2027 τα μοντέλα ΤΝ θα αυτοματοποιήσουν την εργασία των ερευνητών ΤΝ σημείο που αποτελεί από μόνο του επόμενο ορόσημο, καθώς η αυτοματοποίηση της αυτοβελτίωσης της ΤΝ θα οδηγήσει ξεπεράσει κατά πολλές τάξεις μεγέθους την ανθρώπινη νοημοσύνη.

Μια τέτοια εξέλιξη δεν έχει ξεφύγει της προσοχής των επιστημόνων που αναπτύσσουν αυτές τις τεχνολογίες. Οι Burns et al (2023), θέτοντας το πρόβλημα της καθοδήγησης και παραμετροποίησης μοντέλων με Τεχνητή Υπέρ Νοημοσύνη [ΤΥΝ ή ASI: Artificial Super Intelligence] από ανθρώπους, αναφέρουν σχετικά πως τα «υπεράνθρωπα μοντέλα θα είναι ικανά σύνθετων και δημιουργικών συμπεριφορών που οι άνθρωποι δεν θα μπορούν να κατανοήσουν επαρκώς». Το πρόβλημα αυτό της εκπαίδευσης μοντέλων με υψηλότερες διανοητικές δυνατότητες από τον εκπαιδευτή χωρίς καθλώνονται σε υποδεέστερες αποδόσεις. ονομάζεται «πρόβλημα της υπερευθυγράμμισης» και η λύση που έχει προταθεί –προς το παρόν– είναι η κατ' αναλογία εφαρμογή της αποτελεσματικής εκπαίδευσης ενός μοντέλου ΤΝ [με μη υπεράνθρωπη νοημοσύνη] από ένα μοντέλο ΤΝ με

υποδεέστερες διανοητικές δυνατότητες. Παρατίθεται το σχετικό σχήμα καθώς η αναλογία αυτή θα φανεί χρήσιμη στην παρακάτω θεώρηση της κατάστασης.



**Εικόνα 1 Μεθοδολογία εποπτείας μοντέλων με υπερευθυγράμμιση
εικονιζόμενη κατ' αναλογία. (Burns et al, 2023)**

1.1. Ιστορία και Βασικές έννοιες ΤΝ

Όλα τα παραπάνω, συνηγορούν στην πεποίθηση του γράφοντος, πως η ενασχόληση με την ΤΝ και της λειτουργίες της δεν αποτελεί αντικείμενο μόνο της επιστήμης των υπολογιστών αλλά βαθμιαία [ή άμεσα] και όλων των υπολοίπων. Οι ανθρωπιστικές επιστήμες ειδικότερα, καλούνται για πρώτη φορά να συμμετάσχουν τόσο ενεργά στον διάλογο σχετικά με έναν τεχνολογικό κλάδο ενώ θα κληθούν σύντομα να επαναπροσδιορίσουν τα παραδείγματα τους με τρόπους που απηχούν την επιρροή των ανακαλύψεων του Κοπέρνικου, του Νεύτωνα και του Αϊνστάιν (Κυρη, 2012). Δια τούτο, είναι αρμοστό να επιχειρηθεί μια γρήγορη επισκόπηση της διαδρομής της ΤΝ ως εδώ, προκειμένου να εισαχθούν στο εξειδικευμένο στις ανθρωπιστικές επιστήμες αναγνωστικό κοινό, βασικές έννοιες πραγμάτευσης του φαινομένου της Έλευσης συστημάτων με δυνατότητα αλληλεπίδρασης σε φυσική [ανθρώπινη] γλώσσα.

Από την στιγμή που ο οραματιστής και πρωτοπόρος Άλλαν Τούρινγκ διατύπωσε και διαπίστωσε θεωρητικά ότι οι μηχανές θα μπορούν μια μέρα να προσομοιώσουν την ανθρώπινη σκέψη, (Turing, 1950, σ.434) η έρευνα και οι ανακαλύψεις ακολούθησαν με την μορφή χιονοστιβάδας. Εμπνευσμένα από τη μελέτη της αρχιτεκτονικής των δικτύων και του διανοητικού ρεύματος της κυβερνητικής άνοιξαν τον δρόμο για τη σύλληψη και τη σταδιακή κατασκευή των νευρωνικών δικτύων. Με πολλαπλές δοκιμές και πλάνες, η εκπαίδευση και ανάπτυξη αυτών των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης συνεχίστηκε με ενδιάμεσο σταθμό το AlphaGo. Το συγκεκριμένο νευρωνικό δίκτυο της Google, ήταν εκπαιδευμένο στο να παίζει το αρχαίο επιτραπέζιο παιχνίδι «GO», κατόπιν εκπαίδευσης με ερασιτέχνες οι προγραμματιστές του, ανέθεσαν στο δίκτυο να αυτό-εκπαιδευτεί παίζοντας με τον εαυτό του. Το 2015, το AlphaGo έγινε το πρώτο πρόγραμμα τεχνητής νοημοσύνης που νίκησε επαγγελματίες παίκτες GO, πρώτα τον τρεις φορές πρωταθλητή

Ευρώπης Fan-Hui με 5-0 και έπειτα τον καλύτερο παίκτης δεκαετίας Lee Sedol, ο οποίος έχασε με 4-1 και δήλωσε ότι το πρόγραμμα εν αντιθέσει με όσα πίστευε «είναι σίγουρα δημιουργικό», καθώς τον νίκησε με κίνηση που δεν είχε ποτέ καταγραφθεί στην ιστορία του παιχνιδιού (Google DeepMind, 2015).

Δυο χρόνια αργότερα, έμελλε να παρουσιαστεί από μια ομάδα ερευνητών με επί κεφαλής τον Ashish Vaswani ένα νέο είδος μοντέλου – αρχιτεκτονικής τεχνητής νοημοσύνης που ονομάζεται Transformer [μετασχηματιστής] (Vaswani et al., 2017). Αυτό το είδος, με βάση τις υπάρχουσες τεχνολογίες μεταγραφής δεδομένων [δίκτυα που περιλαμβάνουν έναν κωδικοποιητή και έναν αποκωδικοποιητή], και μετάφρασης φυσικής γλώσσας [γνωστά από την υπηρεσία ψηφιακής μετάφρασης της Google] αποτελεί μια σημαντική [αν όχι επαναστατική] καινοτομία επειδή άλλαξε τον τρόπο που οι μηχανές κατανοούν και επεξεργάζονται τη γλώσσα. Η ιδέα είναι εξαιρετικά απλή: πολλαπλά επίπεδα. Αντί να προγραμματίζουμε τις μηχανές να εξετάζουν το κείμενο μιας πρότασης σειριακά -δηλαδή λέξη προς λέξη ή έστω σε μικρά τμήματα- οι μετασχηματιστές έχουν τη δυνατότητα μέσω της κατά ύψος στοιβαδικής αρχιτεκτονικής πολλαπλών «στρώσεων» που υιοθετούν, να επεξεργάζονται μια ολόκληρη πρόταση ή ακόμα και ένα μεγαλύτερο κομμάτι κειμένου ταυτόχρονα. Στην πραγματικότητα επεξεργάζονται πολλά κομμάτια του κειμένου [tokens] ταυτόχρονα τα οποία τοποθετούνται σε στατιστικές –μαθηματικές μήτρες. Αυτό τους επιτρέπει να επεξεργάζονται καλύτερα το νόημα και τη συνοχή ενός κειμένου, καθιστώντας τα πολύ πιο αποτελεσματικά στην επεξεργασία γλώσσας από προηγούμενα μοντέλα.

Η επεξεργασία των δεδομένων γίνεται σταδιακά με τεχνητή απόκρυψη κάποιων δεδομένων από τη μία στοιβάδα στην επόμενη, με αποτέλεσμα το συγκεκριμένο δίκτυο νευρώνων να εκπαιδεύεται αποτελεσματικά στη στατιστική πρόβλεψη μιας απάντησης που αντιστοιχεί στο αρχικό δεδομένο (Vaswani et al., 2017). Η διαδικασία, μοιάζει εξαιρετικά με τις γνωστές στους εκπαιδευτικούς ασκήσεις συμπλήρωσης κενών.

Η αρχιτεκτονική των Transformers αποτελεί τη ραχοκοκαλιά των σύγχρονων Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων [LLM's: Large Language Models], νευρωνικών δικτύων δηλαδή με την ικανότητα να αντιλαμβάνονται, να επεξεργάζονται, να παράγουν και να μεταχειρίζονται τη φυσική γλώσσα. Χαρακτηρίζονται «μεγάλα» ακριβώς γιατί αποτελούνται από υπεράριθμες παραμέτρους που γίνονται ταυτόχρονα δείκτης μεγέθους μεταξύ των διαφόρων τύπων LLM's. Ένας από τους τύπους αυτούς είναι το τα λεγόμενα «GTP», δηλαδή «Γεννητικοί προ-εκπαιδευμένοι μετασχηματιστές» (Radford et al., 2018). Τα GTP εκπαιδεύονται πάνω σε ένα τεράστιο όγκο διαθέσιμων δεδομένων [κείμενα φυσικής γλώσσας αλλά και εικόνες, ήχους και βίντεο στην περίπτωση των πολυτροπικών μοντέλων] –συνήθως από το διαδίκτυο– τα οποία αφού αριθμοποιηθούν και τοποθετηθούν στη μήτρα δεδομένων, αναπτύσσουν μεταξύ τους σχέσεις εγγύτητας. Από αυτήν τη διαδικασία αποκτούν την ικανότητα να προβλέπουν την επόμενη λέξη που στατιστικά θα προκύψει σε ένα κείμενο με βάση τα χιλιάδες μοτίβα δηλαδή τις σχέσεις εγγύτητας που έχουν ήδη θεματοποιήσει πράγμα που τα καθιστά ιδιαίτερα ικανά στο να παράγουν (γεννούν) κείμενο. Από την ποσότητα δεδομένων εκπαίδευσης, διαθέσιμης υπολογιστικής δύναμης, αριθμού παραμέτρων και αρχιτεκτονικής του μοντέλου εξαρτάται η απόδοσή του αλλά και το πολύ ενδιαφέρον γεγονός της «ανάδυσης δυνατοτήτων» που τους επιτρέπει να εκτελούν δράσεις για τις οποίες δεν έχουν λάβει σχετική εκπαίδευση ή εντολές (Aschenbrenner, 2024), όπως για παράδειγμα η διαδικασία της μετάφρασης.

Με την κατασκευή του μοντέλου GPT-3 σημειώθηκε σημαντική πρόοδος στην ικανότητα των μηχανών να επεξεργάζονται και να παράγουν γλωσσικό περιεχόμενο, προσφέροντας νέες δυνατότητες στην ανθρωπομηχανική αλληλεπίδραση. Μέσω χρήσης προτροπών

[prompts] διατυπωμένων σε ελεύθερη φυσική γλώσσα ο χρήστης καθοδηγεί το μοντέλο –όχι, πολύ διαφορετικά από ο σκηνοθέτης εμψυχώνει τον ηθοποιό– στο να παράγει επιθυμητά κειμενικά ή και άλλα (ανάλογα το μοντέλο) γλωσσικά αποτελέσματα (Ouyang et al., 2022).

Η επίσημη κυκλοφορία του μοντέλου στην ελεύθερη αγορά την 30η Νοεμβρίου 2022 από την OpenAI σε συνδυασμό με τη διάθεση μετασχηματιστών όπως το GPT-2 και το BERT της Google και άλλων, ως ανοικτού κώδικα– σηματοδοτεί τη μετάβαση στο επόμενο στάδιο της Έλευσης όπου ο καθένας δύναται να δημιουργεί το δικό του μοντέλο.

Έκτοτε εταιρείες, επιχειρηματίες και ερευνητές κυκλοφορούν μια σειρά από μοντέλα ικανά μετατρέπουν τη γλώσσα σε κείμενο, εικόνα, ήχο και βίντεο τα οποία εκπλήσσουν με τις δυνατότητές τους ενώ κατακλύζουν το διαδίκτυο. Το Chat-GTP αναβαθμίζεται στην τέταρτη έκδοσή του και αποκτά χαρακτηριστικά πολυτροπικότητας βλέπει και ακούει, ενώ ταυτόχρονα περνάει της εξετάσεις ασκήσεως επαγγέλματος του δικηγορικού συλλόγου των ΗΠΑ. (OpenAI, 2023a). Παρόλα αυτά σημειώνεται ότι δεν είναι τα πρόσφατα μοντέλα ΤΝ αυτά που ξεκίνησαν τη διαδικασία της αυτοματοποίησης. Ήδη πολύ ενωρίτερα, πτυχές όπως η οικονομία και οι αγορές η ενημέρωση τα κοινωνικά δίκτυα ως αισθήματα δικαιοσύνης θα αυτόνομα οχήματα και τα αυτόνομα μη επανδρωμένα όπλα τα ρομπότ συζήτησης σπιτιού και το διαδικτυακό συνοικέσιο αλλά ακόμη και τα logistics τεράστιων πολυεθνικών τα συστήματα τηλεκαθοδήγησης των μέσων μαζικής μεταφοράς τα εφορικά συστήματα τα συστήματα ψηφοφορίας και πολλά άλλα ελέγχονται από αλγόριθμους και βασίζονται σε κάποιου τύπου ΤΝ και υπολογιστική δύναμη (Rahwan et al., 2019, σ. 478). Η μεγάλη τομή έγκειται στη μετάβαση από την αλληλεπίδραση μέσω κώδικα και περιβαλλόντων εργασίας χρήστη [όπως για παράδειγμα οι εφαρμογές των smartphone και τα λειτουργικά συστήματα Η/Υ], στην αλληλεπίδραση μέσω φυσικής γλώσσας.

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος διεπαφής με μοντέλα ΤΝ σήμερα είναι μέσω ελεύθερα διαθέσιμων προγραμμάτων συνομιλίας [chatbots] διάφορων εταιρειών ανοικτού ή κλειστού κώδικα [για παράδειγμα το Gemini της Google, το Claude της Anthropic, το Grok της X, το Llama της Meta και άλλα.] Αυτός ο τρόπος αλληλεπίδρασης δεν αποκαλύπτει παρά μόνο ένας θραύσμα των δυνατοτήτων αυτής της τεχνολογίας, οι οποίες εξελίσσονται και αναπτύσσονται με γεωμετρικό τρόπο.

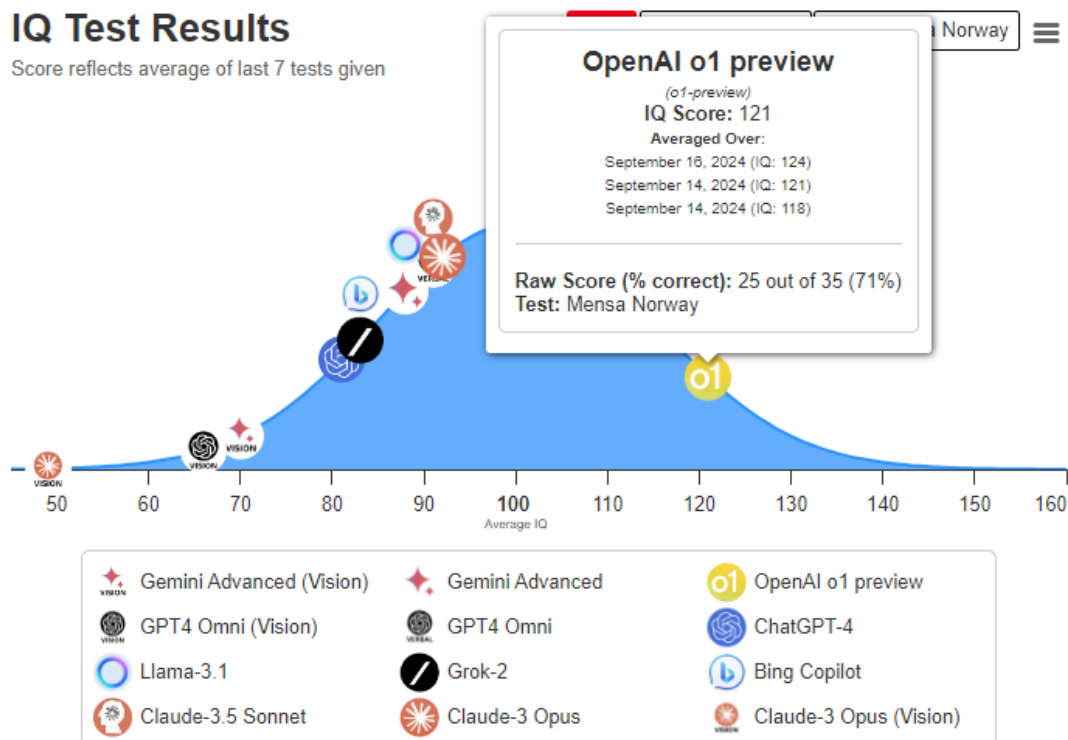
Ήδη τον Ιούνιο του 2024 κυκλοφορεί το μοντέλο GTP-4o που εμπεριέχει πολυτροπικές δυνατότητες [συνδυασμός τύπου δεδομένων εισροής και εκροής ως προς το μέσο] μεταξύ των οποίων αυτή της αλληλεπίδρασης μέσω φωνής σε πραγματικό χρόνο (OpenAI, 2024a), ενώ τη στιγμή που γράφονται αυτές οι γραμμές κυκλοφορεί η προεπισκόπηση του πιο εξελιγμένου μοντέλου της OpenAI, GTP-o1-preview, το οποίο ξεκινά την περίοδο των λεγόμενων «συλλογιστικών συστημάτων» [reasoners] αφού οι εκροές που παράγει είναι αποτέλεσμα ανακλαστικής συλλογιστικής διαδικασίας βήμα-βήμα [chain of thought] (OpenAI, 2024b), επιβεβαιώνοντας τις προβλέψεις του Τούρινγκ (1950).

Για να γίνει αντιληπτό το τεχνολογικό άλμα, αναφέρεται πως το νέο μοντέλο σημείωσε επιδόσεις εφάμιλλες με τις ανθρώπινες σε διάφορα διαγνωστικά τεστ δυνατοτήτων και νοημοσύνης. Για παράδειγμα, στο διαγώνισμα της Mensa Νορβηγίας [διαθέσιμο στο διαδίκτυο] το μοντέλο σημείωσε απόδοση νοημοσύνης ύψους 120 IQ ενώ στο διαγώνισμα διασταύρωσης [μη διαθέσιμο στο διαδίκτυο, άρα με αποκλεισμό των απαντήσεων από τα δεδομένα εκπαίδευσης του μοντέλου], απόδοση ύψους 100 IQ (Lott, 2024).

This site quizzes 9 Verbal & 4 Vision AIs every week | Last Updated: 10:01AM EDT on September 17, 2024

IQ Test Results

Score reflects average of last 7 tests given



This site quizzes 9 Verbal & 4 Vision AIs every week | Last Updated: 12:18PM EDT on September 13, 2024

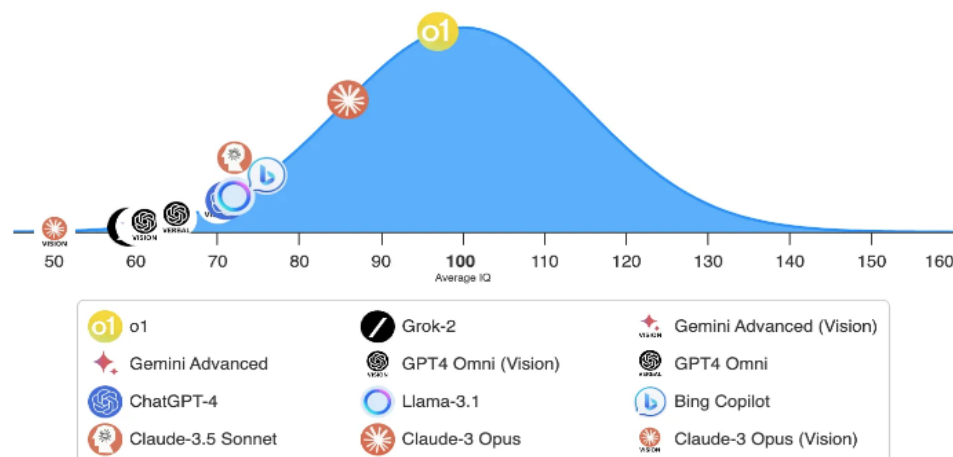
IQ Test Results

Offline Test IQ Scores (Average of last 7 tests)

Reset

Show Offline Test

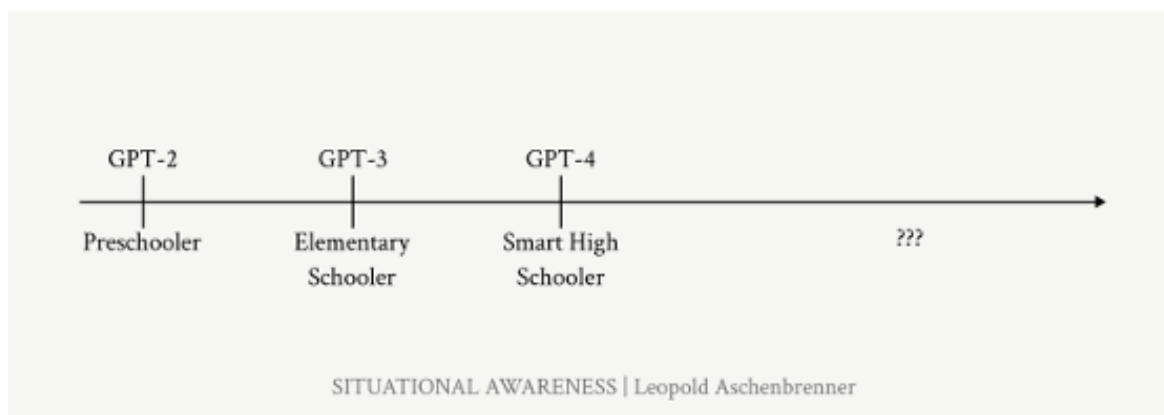
Show Mensa Norway



From my site, <https://trackingai.org/IQ> (Then click "Show Offline Test" in the upper-right)

Εικόνα 2 Αποτελέσματα ανεπίσημων δοκιμών νοημοσύνης GTP-o1-preview στα τεστ της Mensa, αριστερά το διαθέσιμο στο διαδίκτυο και δεξιά το κατ' αποκοπή για την αξιολόγηση. (Lott, 2024)

Διαγράψαμε έναν πλήρη κύκλο, πίσω στον Aschenbrenner (2024) ο οποίος στη θεώρηση του προέβλεψε τη μετάβαση μετά από το GTP-4 σε αποδόσεις ανώτερες από αυτές αποφοίτων λυκείου [που τείνουν σε αυτές των εξειδικευμένων επιστημόνων].



Εικόνα 3 Στάδια διανοητικής ικανότητας μοντέλων κατά Aschenbrenner (2024)

2. Συνέπειες και προκλήσεις

Με βάση τις εξελίξεις αυτές, είναι εμφανές ότι η βάση της συζήτησης για όλους τους νευραλγικούς τομείς της ανθρωπότητας –μέρος των οποίων είναι ασφαλώς και η εκπαίδευση– επανακαθορίζεται γύρω από το ερώτημα του «πώς κάνεις μπορεί να διαχειριστεί –ή ίσως καλύτερα να συνεργαστεί– με ένα «εργαλείο» [έλλειψη καλύτερης διαθέσιμης έννοιας προς το παρόν] υψηλότερης νοημοσύνης από αυτόν, καθιστώντας την έρευνα της υπεραυθυγράμμισης των Burns et al (2023) πιο σχετική από ποτέ και διασταλτικά, εντοπίζουμε πως το ζήτημα εφαρμόζεται, όχι μόνο στη βελτιστοποίηση των ίδιων των συστημάτων, αλλά και στη λειτουργία πάσης φύσεως οργανισμών και προσώπων που τα χρησιμοποιούν.

Παρά το αδιαμφισβήτητο γεγονός των προκλήσεων και προβλημάτων που θα πρέπει αν επιλυθούν σε τεχνολογικό αλλά και κοινωνικής αποδοχής επίπεδο, η θεωρία καλείται να επαναπροσαρμόσει τα παραδείγματα της προκειμένου να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις της επαυξημένης κοινωνίας στην οποία ήδη ζούμε. Προκειμένου να συμβαδίσει με την ραγδαία πρόοδο των γεγονότων και να δημιουργήσει δομές αντίληψης και λειτουργίας, η θεωρητική σκέψη μπορεί να λειτουργεί με «οραματικό» τρόπο –εννοώντας τη διανοητική εφαρμογή των τεχνολογιών στο απόγειό τους κατά τη θεώρηση– έχοντας τη βεβαιότητα, πως οι τεχνολογικές εξελίξεις πολύ σύντομα θα μεταφέρουν τον ορίζοντα γεγονότων από το «οραματικό» στο «σύντομα διαθέσιμο» και από το μακροπρόθεσμο στο μεσοπρόθεσμο.

Η προσέγγιση αυτή, γίνεται πιο ξεκάθαρή με μια μεταφορική εικόνα, παρόμοια με εκείνη της κινηματογραφικής ταινίας *Her* (Jonze, 2014): εκείνης των πολιτών που έχουν στην τσέπη του πουκαμίσου τους έναν μικρό Αϊνστάιν με άφθονη υπομονή για αλληλεπίδραση και επεξήγηση, επαυξάνοντας τις δυνατότητες των εις τη νιοστή δύναμη, με μόνους περιορισμούς τη δημιουργική φαντασία τους –δηλαδή τις απαντήσεις στο ερώτημα «τι μπορεί κανείς να κάνει με αυτά τα μοντέλα»– και την ικανότητα αποτελεσματικής επικοινωνίας μαζί τους, δηλαδή «πώς μπορεί να τα προτρέψει στο να εκτελέσουν το επιθυμητό αποτέλεσμα» –πρόκειται για την επονομαζόμενη προτρεπτική μηχανική

[prompt engineering (Muktadir, 2023)], μια ικανότητα που με τα διάφορα στάδια εξέλιξής της, δύναται να γίνει στο μέλλον, τόσο θεμελιώδης, όσο η γραφή και η ανάγνωση σήμερα.

3. Προς ένα νέο παράδειγμα στην εκπαίδευση

Εύλογα διακρίνει κανείς πως στο κομβικό αυτό στάδιο της ανθρωπότητας, οι τομείς της εκπαίδευσης, της επιστήμης και της γνώσης γενικότερα, όχι μόνο επηρεάζονται άμεσα και ριζικά, αλλά επιφορτίζονται με το καθήκον προετοιμασίας των πολιτών σε μια κοινωνία όπου ο καθένας θα μπορεί να έχει άμεση πρόσβαση επί παραγγελία στο σύνολο της ανθρωπίνης (και τεχνητής) καταγεγραμμένης γνώσης.

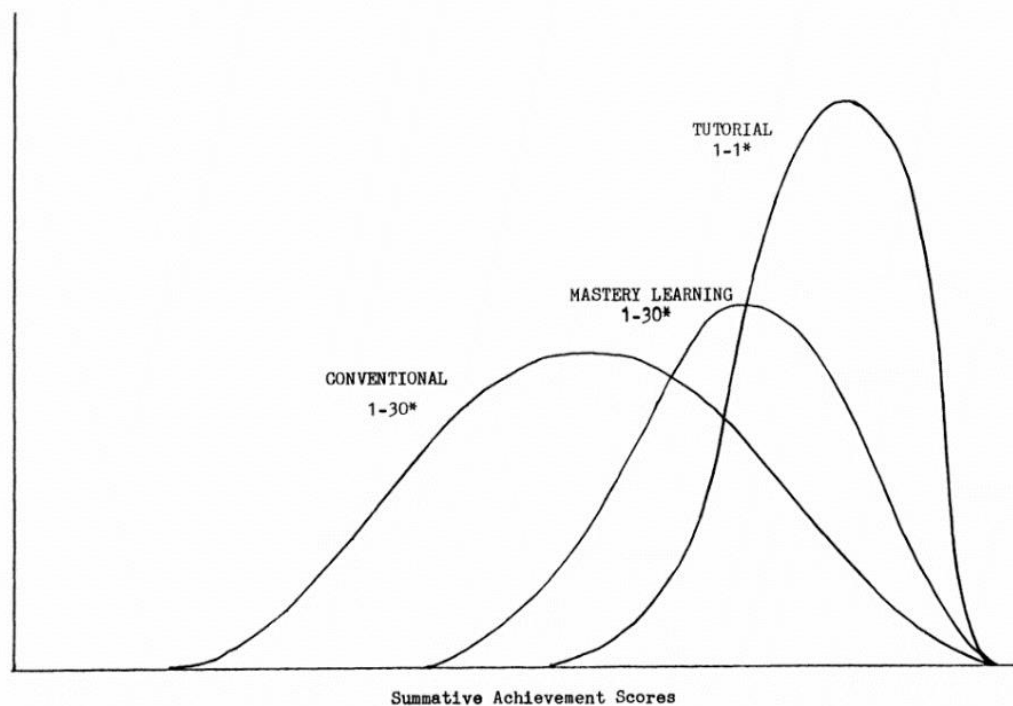
Αυτό σημαίνει ότι είναι απαραίτητο να διαμορφωθούν νέα παραδείγματα και στρατηγικές εκπαίδευσης προκειμένου οι επερχόμενες γενιές να μπορέσουν να περιηγηθούν στον κόσμο του άμεσου μέλλοντος αλλά και στην πραγματικότητα να διαχειριστούν τον ανθρωπινό πολιτιστικό και πολιτισμικό όγκο αποτελεσματικά, καθώς υπάρχει η δυνατότητα μέσου αυτού να περιοριστούν οι ανισότητες και τα παιχνίδια εξουσίας (Foucault, 1977) και ιδιαίτερα στους τρόπους εκπαίδευσης (Bourdieu, 1984) επιφορτίζοντας τα άτομα με την ευθύνη ανάπτυξης της ατομικής τους ελευθέριας (Dewey, 1916).

Οι επιστήμονες κοινωνιολόγοι και θεωρητικοί της εκπαίδευσης του εικοστού αιώνα έχουν δείξει τη σημαντικότητα και τον κίνδυνο ανάπτυξης ή διαχωρισμό μέσα από το σύστημα της εκπαίδευσης (Pelletier, 2009). Ένα εργαλείο τόσο ισχυρό όσο η τεχνητή νοημοσύνη, θα ήταν αλόγιστο και επικίνδυνο να παραμείνει στον έλεγχο των λίγων όσο οι δυνατότητές του πολλαπλασιάζονται, και αυτό είναι ήδη ζήτημα θεματοποιημένο και παρατηρημένο από τις ίδιες τις εταιρείες και τα πρόσωπα που αναπτύσσουν αυτές τις τεχνολογίες (Altman, 2021, OpenAI, 2023b). Η διάχυση και εκδημοκρατίση τους είναι οντολογικής σημασίας για τα κράτη (Noorman & Swierstra, 2023) αλλά και την ανθρωπότητα καθώς αυτή καλείται να ανταπεξέλθει σε αυτήν την ευθύνη. Η διαδικασία εγκώλπωσης της συγκεκριμένης τεχνολογίας όμως δεν πρέπει να φαντάζει ανέφικτη ή «τρομακτική» καθώς στην πραγματικότητα το ίδιο το μέσο αυτής της τεχνολογίας προσφέρει τη δυνατότητα εξάλειψης των ανισοτήτων που μπορούν να προκύψουν μέσα από την εκπαίδευση (Pelletier, 2009).

Αυτό μπορεί να γίνει δια της ευθυγράμμισης όχι πλέον του μοντέλου TN αλλά των ανθρώπων που τη χρησιμοποιούν, τουλάχιστον στο επίπεδο της νοημοσύνης, δια μετατροπής της γνώσης και των διαθέσιμων πληροφοριών στο κατάλληλο γνωσιολογικό – αντιληπτικό πλαίσιο του κάθε ενός προκειμένου αυτός να κατανοεί πλήρως την κάθε εξερευνώμενη έννοια με άμεση ατομική διδασκαλία [tutotoring].

Ήδη από τη διαπίστωση του «προβλήματος των 2 σίγμα» του Benjamin Bloom (1984, σ.4) έχει παρατηρηθεί ότι η μέθοδος της κατ' αποκοπή εξατομικευμένης διδασκαλίας [tutoring] αποδεικνύεται η πιο αποτελεσματική για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων σε σχέση με τις συμβατικές μεθόδους ακόμη και από τη μέθοδο της μαθησιακής επάρκειας [ή εξειδικευμένης διδασκαλίας – Mastery Learning], αποδεικνύοντας ότι οι περισσότεροι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να επιτύχουν υψηλά επίπεδα μάθησης.

FIGURE 1. Achievement distribution for students under conventional, mastery learning, and tutorial instruction.



*Teacher-student ratio

June/July 1984

5

Εικόνα 4: Κατανομή της επίδοσης των μαθητών υπό τρεις διαφορετικές μορφές διδασκαλίας: συμβατική [ένας προς 30], μαθησιακής επάρκειας [ένας προς 30] και εξατομικευμένης διδασκαλίας [ένας προς έναν]. (Bloom, 1984, σ.5)

Παρότι κατά καιρούς έχουν εκφραστεί πολλές [βάσιμες] αντιρρήσεις και ενδοιασμοί σχετικά με τη δυνατότητα εξάλειψης των ανισοτήτων και της βελτιστοποίησής της εκπαίδευσης από την πιθανή «αλγοριθμοποίηση» αυτής –ιδιαίτερα σε σχέση με τις προσεγγίσεις της παιδαγωγικής μέσω βάσεων δεδομένων και ανοιχτών διαδικτυακών μαθημάτων [MOOCs] (Ξανθόπουλος, 2018)– στην περίπτωση της εφαρμογής των νέων γλωσσικών μοντέλων και της επερχόμενης ΤΓΝ η βάση της συζήτησης αλλάζει εντελώς πλαίσιο. Η προσέγγισή εδώ, δε βασίζεται στη συλλογή και ανάλυση των ατομικών πληροφοριών του κάθε εκπαιδευόμενου [τουλάχιστον όχι χωρίς να το θέλει στο πλαίσιο μιας συγκεκριμένης αλληλεπίδρασης] αλλά στην ενεργητική αλληλεπίδραση με τα μοντέλα επί τη βάσει κατανόησης και εξερεύνησης κάποιου τύπου γνώσης.

3.1. ΤεχνοθΑιατρική μέθοδος

Η προτεινόμενη εκπαιδευτική μέθοδος, περιλαμβάνει την αξιοποίηση της εργαλειοθήκης τεχνικών του Θεάτρου αλλά και της ίδιας της κεντρικής έννοια [χώρος όπου θεάται κανείς]. Το θέατρο και η δραματική τέχνη κατά τις 5 έννοιες του Vygotsky (Saunders, 2019) για τη μάθηση, αποτελούν βάση της δημιουργικότητας και της φαντασίας –ικανότητες κλειδιά για τη συνεργασία με ΤΝ όπως δείξαμε–. Η Ζώνη της Επικείμενης Ανάπτυξης περιγράφει την

απόσταση μεταξύ του τρέχοντος αναπτυξιακού επιπέδου ενός παιδιού και του επιπέδου που μπορεί να επιτύχει μέσω συνεργασίας και ικρωματισμού [scaffolding] (Wood, Bruner, & Ross, 1976) με πιο ικανούς συνομηλίκους ή ενηλίκους στους οποίους τώρα προστίθενται σε σημαίνοντα ρόλο τα μοντέλα ΤΝ. Ταυτόχρονα λόγω δραματικής αλληλεπίδρασης πραγματώνονται βιωμένες συναισθηματικές εμπειρίες [Perezhivanie] και καλλιεργείται η λειτουργία του εμπνευσμένου από τη θεατρική μέθοδο του Stanislavski (1936) «διπλού συναισθήματος» [Dual Affect], σύμφωνα με το οποίο κατά τη θεατρική δράση το άτομο βρίσκεται ταυτόχρονα «εντός» και «εκτός» της κατάστασης του ρόλου, επιτρέποντας την ταυτόχρονη βιωματική ταύτιση με τον χαρακτήρα αλλά και την αποστασιοποιημένη ανάλυση και αυτοαντίληψη των συναισθημάτων του. (Saunders, 2019)

Στη μέθοδο του *ΤεχνοθΑιάτρου* δημιουργείται ένας κοινός και ασφαλής διαπραγματευτικός [γνώση ως διαπραγμάτευση (Cormier, 2008)] χώρος, μία «ορχήστρα των ατόμων» όπου αυτά συνεργάζονται με έναν εμπυχωτή [κατά τους ορισμούς των Lewin (1948) και Spolin (1963)]. Ο εμπυχωτής θέτει το θεματικό πεδίο εξερεύνησης, το οποίο λειτουργεί ως αφορμή και όχι δεσμευτικά ως προς τα θεματικά όρια του, καθώς και το πρόβλημα θα κληθεί η ομάδα να λύσει [υπόθεση εργασία ή σενάριο]. Έπειτα συνδιαμορφώνει με τα μέλη της ομάδας [μαθητές/φοιτητές] μια σειρά από ερευνητικά ερωτήματα [επιστημονική μέθοδος] τα οποία θα χρησιμοποιηθούν τον καθένα για την ατομική εξερεύνηση και κατανόηση του ζητήματος σε συνεργασία με τα μοντέλα ΤΝ [εξατομικευμένη διδασκαλία]. Στη συνέχεια θα κληθούν να μοιραστούν στον κοινό χώρο τις προσεγγίσεις τους, χρησιμοποιώντας τις πολυτροπικές δυνατότητες των μοντέλων (OpenAI, 2024a) [που αναγκαστικά συνομιλούν και ενεργοποιούν τη θεατρικότητα (Pavis, 1998, σ.395) και την επιτελεστικότητα (Schechner & Brady, 2013, σ.168) του κάθε συμμετέχοντα], προκειμένου η ομάδα να εξευνήσει όψεις άρρητης γνώσης των μελών της [με την έννοια του Polanyi (Festré & Østbye, 2020)] και να συναποφασίσει, σαν ένα δημοκρατικό σώμα ατομικών προσωπικοτήτων, ποια είναι η λύση που επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν για την επίλυση του αρχικού προβλήματος. Η διαδικασία θα περιλαμβάνει την προσομοίωση των επιλεγμένων λύσεων και πάλι χρήση των μοντέλων προκειμένου να γίνουν γνωστές οι συνέπειες της κάθε απόφασης που σε κάθε περίπτωση γίνονται αποδέκτες ακόμη και αν παραπέμπουν βασικούς κανόνες λογικής, μετατοπίζοντας την αλληλεπίδραση στο πεδίο του προβλήματος ευθυγράμμισης των αξιών –αντί της εργαλειακής αποτελεσματικότητας– αλλά και του πως να διαχειρίζεται την πιθανή αδυναμία επίτευξης ομοφωνίας.

Είναι εμφανής στην πρόταση αυτή η μετάθεση και του βάρους της εκπαίδευσης από την τροποποίηση της συμπεριφοράς (Davis & Sumara, 2007) μέσω εμπειρίας, κτήσης πληροφοριών, σχημάτων σκέψης αλλά και προτυποποιημένων συμπεριφορών –όπως στην περίπτωση του συμπεριφορισμού (Siemens, 2004)– στις διαδικασίες αλληλεπιδράσεις πρώτον με το εργαλείο της ΤΝ, που προϋποτίθεται ότι παρέχει ανεξάντλητους διανοητικούς πόρους, προκειμένου να χαρτογραφηθούν και να αναπτυχθούν με δημιουργικό τρόπο διάφορα πεδία γνώσης ενώ ταυτόχρονα εκπαιδεύεται κανείς στην ίδια τη χρήση του εργαλείου και δεύτερον με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας ως ξεχωριστές προσωπικότητες, άτομα που συνέρχονται και συνεταιρίζονται σε έναν κοινό χώρο προκειμένου να αποκτήσουν τις ικανότητες του διαλόγου, της ανταλλαγής ιδεών, της επί-σκεψης και τελικά της συν-απόφασης. Ο δάσκαλος εδώ μετατρέπεται σε εμπυχωτή και ρυθμιστή αυτής της συνεργατικής διαδικασίας ως ίσος μεταξύ ίσων, εφόσον η ιεραρχία γνώσεις εσύ ευθυγραμμιστεί μέσω της ΤΝ που είναι διαθέσιμη σε όλους, ικανοποιώντας την αξιωματική υπόθεσή του φανταστικού Jacotot του Rancière πως «όλοι οι άνθρωποι έχουν ίδια νοημοσύνη» (Pelletier, 2009).

Ο χώρος δεν επαρκεί για να εξερευνηθεί σε βάθος η μέθοδος και οι άλλες όψεις της εδώ, ωστόσο είναι κρίσιμο να ορίσουμε το θεωρητικό εργαλείο με τον οποίο γίνεται αντιληπτή η προτεινόμενη πλοήγηση και διανομή της γνώσης σε όλους –που επιτελείται με τη χρήση των τεχνολογιών ΤΝ– προκειμένου να μην πάσχει από αοριστία η επιχειρηματολογία μας.

3.2. Μεταγνώση

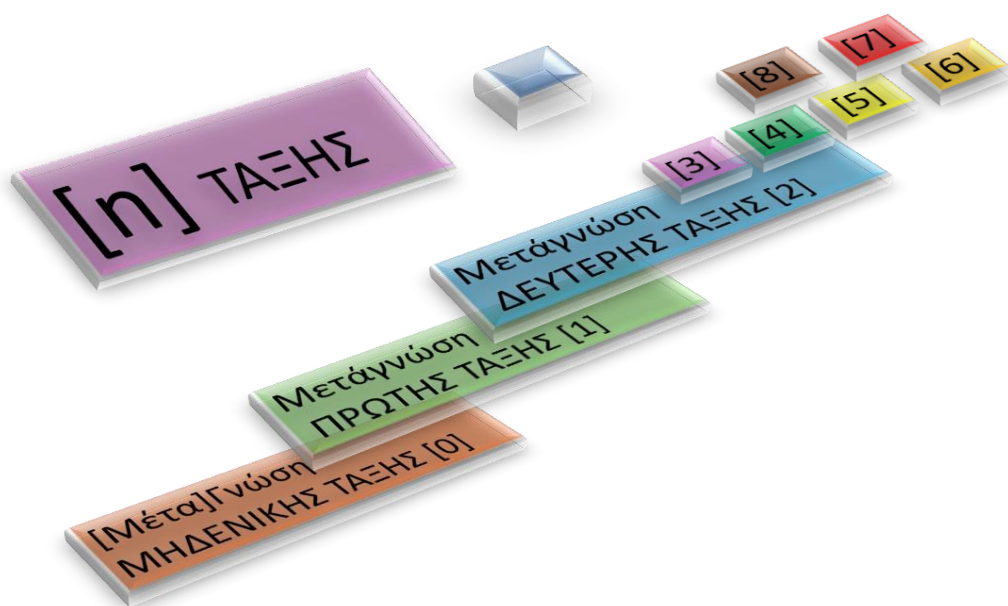
Με αφορμή την προαναφερόμενη έννοια «διπλού συναισθήματος» του Vygotsky, γίνεται αντιληπτό πως περιγράφεται μια καθαρά μεταγνωσιακή [metacognitive] διαδικασία, όπου ο ηθοποιός σκέφτεται τη σκέψη ή το βίωμα ή τα συναισθήματά του (Fleur, Bredeweg, & van den Bos, 2021). Σύμφωνα με τον ψυχολόγο John Flavell (1971) η μεταγνωσία είναι η γνώση των ατόμων για τη δική τους νόηση, δηλαδή η αυτοαντίληψη και θεματοποίηση πληροφοριών και διαδικασιών σχετικά με τα γνωσιακά φαινόμενα. Καταχρηστικά τα τελευταία χρόνια ο όρος φαίνεται να καθιερώνεται στην ελληνική ακαδημαϊκή βιβλιογραφία της εκπαιδευτικής θεωρίας (Τσιρίκος & Πονηρού, 2010) ως «μεταγνώση» η οποία όμως αναφέρεται σε κάτι διαφορετικό. Καθώς η ορολογία εισάγεται από το πεδίο της ψυχολογίας όπου το επίθετο «γνωσιακός-η-ο» έχει καθιερωθεί στην ελληνική ακαδημία για την απόδοση του όρου cognition, η ορθή απόδοση του όρου του Flavell είναι πράγματι «μεταγνωσία». Αυτή είναι εξαιρετικά σημαντική τόσο για τη μαθησιακή διαδικασία όσο και για την εξέλιξη και τον χειρισμό των μοντέλων ΤΝ, καθώς έχοντας κανείς καθορίσει τον τρόπο «σκέψης» αυτών, μπορεί να τα «προτρέψει» με αποτελεσματικότερο τρόπο.

Καθώς όμως πολλά έχουν γραφτεί τόσο για τη μεταγνωσία όσο και για την προτρεπτική μηχανική, θα περιοριστούμε στο να παρουσιάσουμε εδώ μια άλλη, βασική για τη μέθοδό μας μετά-έννοια, αυτήν της «μεταγνώσης» [metaknowledge].

Η μεταγνώση αποτελεί όρο της επιστημολογίας και αναφέρεται στην «[μέτα]γνώση για περί της γνώσης». (Burgin, 2016) Αυτό σημαίνει ότι αφορά το σύνολο των γνώσεων σχετικά με ένα άλλο σύνολο γνώσεων που αποτελείται από πληροφορίες και διαδικασίες. Για παράδειγμα μία κειμενική αναφορά ή μια περίληψη ενός κειμένου αποτελεί ένα κομμάτι μεταγνώσης.

Είναι σημαντικό να διακρίνουμε την έννοια της μεταγνώσης από αυτήν των μεταδεδομένων [ή μετά-περιεχομένου] που αναφέρεται σε πληροφορίες για μία ή περισσότερες πλευρές ενός συνόλου δεδομένων, αλλά όχι τον τρόπο που αυτό οργανώνεται και συναρμόζεται με άλλα σύνολα δεδομένων. Τα μεταδεδομένα έχουν μεγάλη σημαντικότητα στην εποχή του διαδικτύου (Burgin, 2016) και της ΤΝ, καθώς δημιουργούν σημάνσεις [ταμπελοποιούν] της πληροφορίας, επιτρέποντας στους αλγορίθμους να τις διαχειρίζονται καλύτερα

Η μεταγνώση η οποία αποτελείται από πληροφορίες, μεταδεδομένα και διαδικασίες [σχέσεις οργάνωσης μεταξύ των προηγούμενων], έχει τάξεις που κλιμακώνουν την κατηγοριοποίηση της γνώσης σε πεδία αναφορικά με τα παραπάνω στοιχεία του κάθε πεδίου εις την νιοστή. Γνώση της οποίας αντικείμενο είναι η [μετα]γνώση μηδενικής τάξης ονομάζεται γνώση πρώτης τάξης, όπως για παράδειγμα το να γνωρίζει κανείς ένα βασικό γεγονός όπως για παράδειγμα ότι $4 + 5 = 9$ (Kelp & Pedersen, 2011). Αντίστοιχα η γνώση της οποίας το αντικείμενο είναι η μεταγνώση πρώτης τάξης αποτελεί μεταγνώση δεύτερας τάξης (Burgin, 2016) όπως το να γνωρίζει κανείς ότι γνωρίζει το γεγονός ότι $4 + 5 = 9$ [!] (Kelp & Pedersen, 2011). Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται ad infinitum, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 5 Θεωρητική απεικόνιση των τάξεων της μεταγνώσης, ως πεδία

3.3. Μεταγνωστικό πεδίο

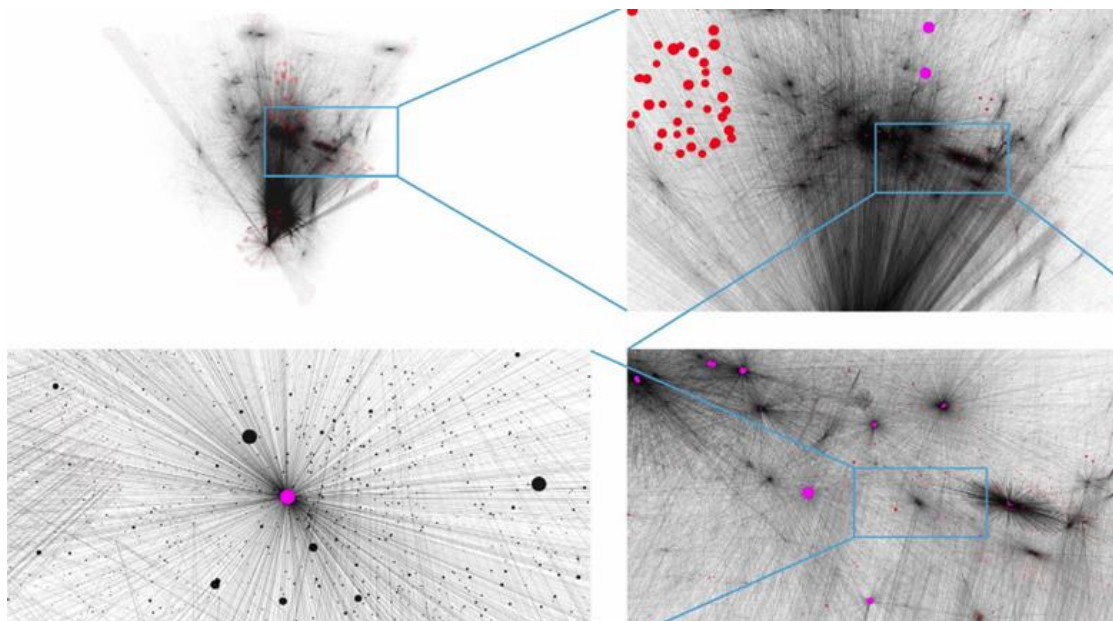
Σύμφωνα με τον Burgin «Η επιστημολογία είναι η θεωρία της γνώσης που πρωτίστως μελετά τη φύση για τη δομή της γνώσης και πως αυτή μπορεί να αποκτηθεί, αξιολογηθεί, κατηγοριοποιηθεί, διαφυλαχθεί, αναθεωρηθεί και ανακτηθεί. Δηλαδή η επιστημολογία εμπεριέχει μεταγνώση.» (2016, σ.164) Ωστόσο παρατηρούμε τόσο από την ορολογία όσο και από την απεικόνιση, την ιεραρχική δομή που αναπτύσσεται στο μεταγνωστικό οικοδόμημα. Κάτι τέτοιο αποκρίνεται στην καθαρή, αφαιρετική σύλληψη του επιστημολογικού φαινομέ-νου [pure reason]. Ωστόσο μεταφέροντας την έννοια στο εμπειρικό πεδίο προκειμένου να τη θέσουμε σε εφαρμογή –ειδικότερα για τις ανάγκες της μεθόδου εδώ– δεν είναι δυνατόν να παραβλεφθεί η συμβολή των μεταμοντέρνων – αποδομιστών θεωρητικών με την επί σειρά ετών θεώρηση τους περί της θραυσματικής, συμφραστικής [contextual] και αντιφατικής φύσης της γνώσης. Ενδεικτικά αναφέρονται ενδεικτικά οι Jean-François Lyotard (1984) [κατάρρευση και τέλος των μεγάλων αφηγήσεων], Michel Foucault (1977) [γνώση-εξουσία], Bruno Latour (1996) [Θεωρία Δρώντος-Δικτύου και Κοινωνική Κατασκευή της Επιστημονικής Γνώσης], Thomas Kuhn (2012) [αλλαγές παραδείγματος], Paul Feyerabend (1975) [επιστημολογικός αναρχισμός]. Επίσης, κοινωνιολόγοι όπως ο Pierre Bourdieu (1977) αναλύουν πώς οι κοινωνικές δομές και οι σχέσεις εξουσίας επηρεάζουν την πρόσβαση και τη διάρθρωση της γνώσης, ενώ δημοφιλής είναι και η παιγνιώδης προσέγγιση των Deleuze και Guattari (2017), οι οποίοι με την έννοια του Ριζώματος (Rhizome) προτείνουν μια μη γραμμική, μη ιεραρχική αντίληψη της γνώσης. Όλος αυτός ο θεωρητικός όγκος φανερώνει ότι στην πράξη η μεταγνώση αναπτύσσει μια τελείως διαφορετική φαινομενολογία σε σχέση με την ιδεατή σύλληψή της ως επιστημολογικό οικοδόμημα. Δηλαδή –από φιλοσοφική οπτική γωνία– αν η επιστημολογία είναι η έννοια, η μεταγνώση είναι η αισθητή αντίληψη. Συνεπώς, προστίθεται στη θεώρησή μας για την οργάνωση της γνώσης και μεταγνώσης μέσα από την συνεργασία ΤΝ και ανθρώπου, νέα όψη.

Καθώς τα συστήματα ΤΝ έχουν τη δυνατότητα να διαχειρίζονται το σύνολο της ψηφιοποιημένης διαθέσιμης γνώσης η οποία αποκτά «απτά» χαρακτηριστικά, γίνονται αντιληπτά δύο φαινόμενα: πρώτον μια στροφή προς την περιπλοκότητα (Urry, 2005) λόγω της ποσότητας της διαθέσιμης πληροφορίας που ολοένα πολλαπλασιάζεται και δεύτερον η ανάπτυξη μιας «τοπολογίας» (Barabási & Albert, 1999, σ.1) της γνώσης. Εγείρεται μέσα από την «οικολογία της σύγχρονης επιστημονικής γνώσης ένα σύνθετο σύστημα» (Evans & Foster, 2011, σ.724) με πολλαπλές διασυνδέσεις αναμεταξύ των «μη ομοειδών [δομικών του] στοιχείων» (Barabási & Albert, 1999, σ.2), πυκνές και μη γραμμικές (Urry, 2004) που οι Castells και Cardoso (2005) θα χαρακτήριζαν ασφαλώς ως μία «δικτυακή κοινωνία».

Πράγματι διακρίνονται διασυνδέσεις δικτυακής μορφής στη μεταγνώση. Συνδέοντας στο χαρακτηριστικό αυτό του φαινομένου το χαρακτηριστικό των τάξεων που εντοπίσαμε στην καθαρή έννοια της επιστημολογικής μεταγνώσης, αποκτούμε μια καθ' ύψος «απομάκρυνση» [που όνομάζω «zooming-out»] από το πεδίο ενδιαφέροντος μεταγνώσης που εξετάζουμε [την τάξη μέχρι πρότινος]. Ωστόσο αυτή η «ανύψωση» δεν οδηγεί ad infinitum σε άλλα πεδία, παρά «ομαδοποιεί» στο οπτικό μας πεδίο το δίκτυο γνώσης – μεταγνώσης [ασχέτως του πόσο συστηματοποιημένο ή άναρχο ήταν αυτό] στο οποίο μέχρι πρότινος εργαζόμασταν, δημιουργώντας ένα νέο οπτικό πεδίο στο οποίο το προηγούμενο δίκτυο έχει μετατραπεί σε έναν κόμβο [hub] ή σε ένα μικρότερο σύμπλεγμα κόμβων, διαθέσιμου να συνδυαστεί με άλλους κόμβους ή συμπλέγματα κόμβων που επίσης αντικατοπτρίζουν άλλα μεταγνωστικά πεδία που πλέον ονομάζονται «τόποι». Συνεπώς, το βασικό στοιχείο των μεταγνωστικών τάξεων σε πρακτική εφαρμογή είναι η «εποπτεία» του δικτύου μεταγνώσης, που πραγματοποιείται με τη μετάβαση στο «μεταγνωστικό πεδίο» το οποίο είναι ένα και η έκτασή του, αντιληπτή μέσω «απομάκρυνσης», είναι ίση με τόσες τάξεις μεγέθους όσες ικανοποιούν τη δυνατότητα συμπίκνωσης της διαθέσιμης ψηφιακής πληροφορίας στο αντιληπτικό πλαίσιο μιας ανθρώπινης συνειδητότητας από πλευράς ΤΝ [πάντα υποθέτοντας τον άνθρωπο σαν υποκείμενο¹].

Παρατηρείται ότι μέσω της προσέγγισης του zooming-out, η [μέτα]γνώση εμφανίζεται ως ένα δυναμικό δίκτυο, όπου οι παραδοσιακές ιεραρχικές δομές αντικαθίστανται από στοχαστικές (στατιστικές) σχέσεις που λειτουργούν σαν «αυτό-οργανούμενα» [self-organizing] φαινόμενα (Davis & Sumara, 2001, σ.91) και οι οποίες αντικατοπτρίζουν τη διαδικασία αριθμοποίησης, τοποθέτησης πληροφοριών σε μαθηματικές μήτρες και χαρτογράφησης των σχέσεων αυτών που πραγματοποιούν τα νευρωνικά δίκτυα. Ταυτόχρονα, εντοπίζεται ότι οι δικτυακές σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των κόμβων καθώς «απομακρυνόμαστε» σε διάφορες τάξεις μεγέθους, τείνουν να επαναλαμβάνονται και κάποιοι μεταγνωστικοί κόμβοι να έχουν περισσότερες διασυνδέσεις με άλλους ταυτίζοντας το μοτίβο με την έννοια των δικτύων χωρίς κλίμακα [scale-free networks] που περιγράφει ο Albert Barabási et al. (2014). Βεβαίως στην περίπτωση ανάπτυξης της μεταγνώσης δια του *ΤεχνοθΑιάτρου* ο αριθμός των συνδέσεων κάθε κόμβο είναι διαρκώς εναλλασσόμενος και αναπτύσσεται ανάλογα με την εστίαση της τεχνοθΑιατρικής ομάδας σε κάποιον συγκεκριμένο τόπο του δικτύου. Αυτό το ανάστροφο επιστημολογικό [γιατί οικοδομείται «από τα κάτω» μέσω της θεματοποιημένης και απτής ψηφιακής γνώσης και όχι από το αφαιρετικό επίπεδο] μεταγνωστικό πεδίο, ομοιάζει τοπολογικά με τη χαρτογράφηση του Παγκόσμιου Ιστού, παρότι αναγκαστικά πιο πυκνό από αυτό.

¹ Πρβλ Davis & Sumara, 2007, σ.56



Εικόνα 6 «Στιγμιότυπα του δείγματος του Παγκόσμιου Ιστού χαρτογραφήθηκαν από τον Hawoosng Jeong το 1998. Η ακολουθία των εικόνων δείχνει μια ολοένα και περισσότερο μεγεθυμένη τοπική περιοχή του δικτύου. Ο πρώτος πίνακας εμφανίζει και τους 325.729 κόμβους, προσφέροντας σφαιρική άποψη του πλήρους συνόλου δεδομένων. Οι κόμβοι με περισσότερους από 50 συνδέσμους εμφανίζονται με κόκκινο και οι κόμβοι με περισσότερους από 500 συνδέσμους με μωβ χρώμα. Οι κοντινές λήψεις αποκαλύπτουν την παρουσία μερικών εξαιρετικά συνδεδεμένων κόμβων, που ονομάζονται κόμβοι, οι οποίοι συνοδεύουν τα δίκτυα χωρίς κλίμακα. Ευγενική χορηγία του M. Martin» Barabasi et al. (2014)

Τελικώς η εκμάθηση πλοήγησης στο μεταγνωστικό πεδίο παρότι «λαμβάνει χώρα μέσα σε νεφελώδη περιβάλλοντα μεταβαλλόμενων βασικών στοιχείων» σύμφωνα με τον κονεκτιβισμό του Siemens (2004,σ.3) βρίσκεται υπό τον έλεγχο του ατόμου που σε κατάσταση «ταυτοχρονίας»² κατά Davis και Sumara (2010,σ.857) και παραλληλίας με τα υπόλοιπα άτομα βιώνει «μόχλευση» μέσω ΤΝ, δηλαδή επαύξηση και διαστολή των ικανοτήτων και δεξιοτήτων του, με όρια τη φαντασία, τη διαθέσιμη μεταγνωστική χαρτογράφηση και τον χρόνο εξερεύνησης.

4. Το πρόγραμμα *ΤΕΧΝΟΘΑΙΑΤΡΟ*

Παρακάτω παρουσιάζεται το σπερματικό εκπαιδευτικό θεατρικό πρόγραμμα *ΤΕΧΝΟΘΑΙΑΤΡΟ: Εντάσσοντας την Τεχνητή Νοημοσύνη στο Θέατρο για ανακάλυψη, πειραματισμό και μάθηση*, με έγγραφη άδεια του σωματείου ΔΥΙΟΣΚΟΥΡΟΣ ΦΟΙΝΙΞ.

Σκοπός του προγράμματος είναι η γνωριμία και έκθεση παιδιών και εφήβων στις διαθέσιμες [κατά το στάδιο εκπόνησης] τεχνολογίες ΤΝ, χρήσει φυσικής γλώσσας [ελληνικά] και η εξερεύνηση των εφαρμογών τους σε θέματα πολιτικής, ρομποτικής,

² Simultaneity. Δεν αποδίδεται ως «συγχρονικότητα» για να μην συγχέεται με τον ομόνυμο όρο του Carl Jung «synchronicity».

έρευνας και κοινωνίας. Συγκεκριμένα στα προγράμματα που εκτελέστηκαν συμμετείχαν τα μοντέλα TN: GPT-4, GPT-3.5, LaMDA 2, Command R και DALL·E

Το θέατρο χρησιμοποιείται ως πρακτική και βιωματική πλατφόρμα – εργαστήριο πειραματισμού και κοινωνικής έρευνας δια μέσω θεατρικών ασκήσεων, θεατρικών παιχνιδιών, αυτοσχεδιασμών αλλά και δραστηριοτήτων συνεργία TN, που αναπτύχθηκαν με τη μεθοδολογία μαθημάτων Θεάτρου στην Εκπαίδευση συμπεριλαμβανομένων τεχνικών devised και μετά από ενδελεχή έρευνα και δραματοποίηση της δομής και λειτουργίας των διαθέσιμων Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων (LLM's) TN.

Σκοπός είναι η εξοικείωσή των συμμετεχόντων με την TN μέσω απλοποιημένου, κιναισθητικού και γλωσσικού τρόπου και η απόκτηση εργαλείων μεταγνώσης σχετικών με τις μελλοντικές δυνατότητες αυτών των τεχνολογιών και τις πιθανές επιπλοκές ή ευεργετικές συμβολές σε πολιτικά, ηθικά, κοινωνικά και ερευνητικά ζητήματα.

Το πρόγραμμα περιλαμβάνει 6 βιωματικά εργαστήρια, τα οποία βασίζονται στο μοντέλο VARK [Visual, Aural, Read/write, Kinesthetic] (Fleming & Mills, 1992), που εισάγει πολυαισθητηριακές μεθόδους μάθησης, ανταποκρινόμενο στις διαφορετικές μαθησιακές προτιμήσεις των μαθητών (Fleming & Baume, 2006). Μέσω της συνδυαστικής χρήσης οπτικών [visual], ακουστικών [aural], γραπτών/αναγνωστικών [read/write] και κιναισθητικών [kinesthetic] εργαλείων, το πρόγραμμα στοχεύει στη δημιουργία ενός πολυδιάστατου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος που υποστηρίζει την κατανόηση και αφομοίωση σύνθετων εννοιών.

Οι συναντήσεις που διαρκούν 90 λεπτά με ένα μικρό διάλειμμα, εκτελούνται σε διάστημα από δύο έως έξι εβδομάδες. Δομούνται έτσι ώστε να καλύπτουν διαφορετικά θεματικά πεδία εφαρμογής της TN, με έμφαση στη διαδραστική μάθηση και τη συμμετοχή. Οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν παρουσιάσεις, πρακτική εφαρμογή, αυτοσχεδιασμό, πείραμα, συζήτηση, παιχνίδια δημιουργίας κανόνων με την TN, δημιουργία ρόλων χρήση TN, παντομίμες με T.N. και παιχνίδια ρόλων σχετικά με την ηθική χρήση της TN και τις επιπτώσεις αυτής στην οικονομία και την κοινωνία.

Η γλώσσα διεξαγωγής του προγράμματος είναι τα ελληνικά. Οι αγγλικοί τεχνικοί όροι και τα παραγόμενα κείμενα μέσω TN, μεταφράζονται άμεσα στην ελληνική. Ειδικά ως προς την ορολογία, αυτή είναι διαθέσιμη και στην ελληνική και στην αγγλική έκδοσή τους, για τη διασφάλιση σύνδεσής τους με την ευρύτερη βιβλιογραφία.

Ένα σημαντικό στοιχείο του προγράμματος είναι οι μετρήσεις αποτελεσμάτων μέσω των Δεικτών Απόδοσης [KPIs], που αξιολογούν τις επιδόσεις των μαθητών πριν και μετά τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα. Χρησιμοποιήθηκε σε συνδυασμό ερωτηματολογίου πριν και μετά, ημερολόγια ερευνητή και ημερολόγια μαθητών, συνεντεύξεις με καθηγητές που διδάσκουν στην ομάδα αλλού [δεν εκτελέστηκε για την ομάδα ανηλίκων] και πρόχειρα διαγωνίσματα [κουίζ τεστ με εύθυμο χαρακτήρα]. Οι μετρήσεις επικεντρώνονται σε καίριες δεξιότητες όπως η χρήση εργαλείων TN για αυτοματοποίηση, η ανάπτυξη γνωστικής αντίληψης και αλγοριθμικής λογικής, η συνεργασία και κοινωνικότητα, καθώς και η αυτομόρφωση και χειραφέτηση των μαθητών.

4.1. Σχεδιάγραμμα προγράμματος

1η Συνάντηση		Διάρκεια 2x 45 λεπτά (90')
Στόχος	Χρήση Δραματοποίησης για την κατανόηση της τεχνολογίας Α.Ι.	
Θεματική	Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη (Τ.Ν.) και τις Εφαρμογές της	Δραστηριότητες και Ασκήσεις
Περιγραφή	Τί είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη, πως λειτουργεί, σε ποιο στάδιο εξέλιξής της βρισκόμαστε και ποιες οι πιθανές εφαρμογές της στην οικονομική, κοινωνική και πολιτική ζωή.	Ασκήσεις γνωριμίας, Κουίζ Τ.Ν., Δραματοποίηση, Αυτοσχεδιασμός, Καταιγισμός Ιδεών, Συζήτηση
Εφαρμογή	Χρήση Δραματοποίησης και αυτοσχεδιασμών για την καλύτερη κατανόηση του τεχνολογικού αυτού φαινομένου και της τεχνικής λειτουργίας του. Καταιγισμός ιδεών, συζήτηση και παγωμένες εικόνες για την εξερεύνηση των πιθανών εφαρμογών του.	
2η Συνάντηση		Διάρκεια 2x 45 λεπτά (90')
Στόχος	Πρακτικές εφαρμογές Τ.Ν. που ανατρέπουν τα δεδομένα αλληλεπίδρασης εδώ και τώρα. (σενάρια αλληλεπίδρασης)	
Θεματική	Η Τ.Ν. στην Πανεπιστημιακή Έρευνα και την Εκπαίδευση	Δραστηριότητες και Ασκήσεις
Περιγραφή	Πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η Τ.Ν. στην Εκπαίδευση και την Ακαδημία. Μπορεί να εκδημοκρατίσει την γνώση; Ποιες είναι οι προκλήσεις και οι δυσκολίες. Γνωριμία με τις υπάρχουσες δυνατότητες της Τ.Ν.	Παρουσίαση δυνατοτήτων Τ.Ν. (περιλήψεις, βιβλιογραφική έρευνα). Συγγραφή βιωματικού άρθρου με την βοήθεια Τ.Ν. Προσομοίωση και σύγκριση με θεατρικά εργαλεία του φυσικού Δασκάλου και της Τ.Ν. ως Δασκάλου. Δομημένα αυτοσχεδιαστικά Δραματίδια σεναρίων χρήσης Τ.Ν.
Εφαρμογή	Πραγματοποίηση αυτοσχεδιαστικών δραματιδίων με θέμα την χρήση της Τ.Ν. σε διάφορα ερευνητικά και εκπαιδευτικά σενάρια, έπειτα κριτική ανασκόπηση και αξιολόγηση των θετικών και αρνητικών συνεπειών. Θεματικές: οικονομία, κοινωνιολογία, ιατρική, βιολογία, μηχανική.	
3η Συνάντηση		Διάρκεια 2x 45 λεπτά (90') + 90 λεπτά διαδραστική παράσταση
Στόχος	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΜΕΣΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ	
Θεματική	Τ.Ν. στην Πολιτική: Λήψη αποφάσεων και Διακυβερνησιμότητα	Δραστηριότητες και Ασκήσεις
Περιγραφή	Μπορεί η Τ.Ν. να αλλάξει τον τρόπο που ασκείται η πολιτική σε παγκόσμιο επίπεδο; Θα μπορούσε να ανοίξει ο δρόμος για πιο διευρυμένες μορφές δημοκρατίας ίσως και άμεση	Πρακτική εφαρμογή - παιχνίδι δημοκρατικής χρήσης της ΤΝ για την δημιουργία κανόνων και
Εφαρμογή	Όλοι αυτοί οι προβληματισμοί εξετάζονται ενεργά και βιωματικά με δύο τρόπους: την παρουσίαση μέρους της παράστασης "3DAi ή dAirect Democracy Demo" σε σκηνοθεσία Δημ. Χατζηθεοδοσίου (πρόκειται για ένα πρόγραμμα που αναπτύχθηκε για τη Στέγη Γραμμάτων και τεχνών από το ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑΤΕΙΟ ΘΕΑΤΡΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΣ "ΔΥΙΟΣΚΟΥΡΟΣ ΦΟΙΝΙΞ") και δεύτερον με μια πρακτική εφαρμογή ανάπτυξης κανόνων για την διάρκεια του διεξαγωγής του Προγράμματος ΜΕΤΑΘΑΙΑΤΡΟ, χρησιμοποιώντας τεχνολογικά μέσα και ΤΝ.	

4η Συνάντηση		Διάρκεια 2x 45 λεπτά (90')
Στόχος		Δηλαδή Ανάλυση της σχέσης T.N. - Ρομποτικής
Θεματική:	Η T.N. και η Ρομποτική: Διαδικασίες αυτοματοποίησης και αλληλεπίδρασης (βασικές έννοιες και πρακτικά παραδείγματα - εφαρμογές)	Δραστηριότητες και Ασκήσεις
Περιγραφή:	Πώς μπορεί η T.N. να ενεργοποιήσει με σύντομες και πρακτικές διαδικασίες μηχανικά ρομπότ; Σύγχρονα εργαλεία και ανάλυση της λειτουργίας τους δια μέσω θεατρικών ασκήσεων και προσομοιώσεων.	Παντομίμες και κινητικές ασκήσεις με βάση το ρομπότ και το ζώο. Παρουσιάσεις πρακτικής χρήσης T.N. για την λειτουργία ενός ρομπότ (LaMDA software): Δραματοποίηση της διαδικασίας για την βαθύτερη κατανόησή της. Ανάλυση κίνησης και υποστήριξη TN για την κινητική ενεργοποίηση ενός μικρού μηχανοκίνητου ρομπότ με βάση τις αποφάσεις της ομάδας.
Εφαρμογή:	Συζήτηση σε θεωρητικά και πρακτικά προβλήματα από τις δραστηριότητες ρομποτικής και προσπάθεια διαπραγμάτευσης και απάντησής τους μέσω θεατρικών εργαλείων και ομαδικής σκέψης.	
5η Συνάντηση		Διάρκεια 2x 45 λεπτά (90')
Στόχος		Εργαλεία θωράκισης έναντι προπαγάνδας/ fake news/ information bias.
Θεματική:	Ηθικές διαστάσεις και προβληματισμοί για την χρήση της T.N.	Δραστηριότητες και Ασκήσεις
Περιγραφή:	Τι προβλήματα και τί κίνδυνοι ελλοχεύουν από την διευρυμένη χρήση και την εκδημοκράτιση των τεχνολογιών T.N. Πώς πρέπει να ρυθμιστεί και να κανονικοποιηθεί η χρήση τους. Μέσα από την μέθοδο των "καρτών ρόλου" και του θεάτρου "Forum" του Augusto Boal (θέατρο του καταπιεσμένου).	Ασκήσεις γνωριμίας, Κουίζ T.N., Δραματοποίηση, Αυτοσχεδιασμός, Καταιγισμός Ιδεών, Κάρτες ρόλων, παιχνίδι ρόλων και θέατρο Forum σε ζητήματα ηθικής χρήσης T.N., Παιχνίδι διλημάτων με συμμετοχή T.N. φυσικής γλώσσας.
Εφαρμογή:	Εξετάζονται ειδικά σενάρια με προβληματικές χρήσεις της TN στην σύγχρονη κοινωνία. Θεματικές: fake news, προπαγάνδα, απάτη, αναστροφή ευθυγράμμιση, Turing test, διακρίσεις, μεροληψία πληροφοριών/δεδομένων, hallucinations, έλεγχος και κριτική ανάλυση, πνευματικά δικαιώματα, δικαίωμα χρήσης, ανοιχτός/κλειστός κώδικας, εκδημοκράτηση/περιορισμός, επιτάχυνση/επιβράδυνση τεχνολογίας.	
6η Συνάντηση		Διάρκεια 2x 45 λεπτά (90')
Στόχος		Προετοιμασία για έναν Γενναίο Νέο Κόσμο.
Θεματική:	Το μέλλον της T.N.: Ευκαιρίες και προκλήσεις	Δραστηριότητες και Ασκήσεις
Περιγραφή:	Πως θα είναι το μέλλον με την εκθετική ανάπτυξη της T.N.; Τα παιδιά θα δημιουργήσουν με χρήση της Μπρεχτικής Μεθόδου της "Αποστασιοποίησης" και εμπνευσμένα από το έργο του ίδιου "Αυτός που λέει ναι και αυτός που λέει όχι" δύο εκδοχές, μία δυστοπική και μία ευ-τοπική για το μέλλον της ανθρωπότητας ανάλογα με τον τρόπο που θα χειριστεί το ουδέτερο τελικά, εργαλείο της T.N.	Δημιουργική διήγηση ιστοριών χρήση T.N. Πραγματοποίηση μικρών παρουσιάσιμων παραστάσεων δύο εκδοχών του μέλλοντος της ανθρωπότητας αν εγκλωπίσει την T.N. στην κοινωνία της. Πολυμέσα, αυτοσχεδιασμός και επιτελεστικότητα.
Εφαρμογή:	Δημιουργία ΤΕΧΝΟΘΑΙΤΡΙΚΗΣ παρουσίασης/παράστασης [μοχλευμένης μέσω TN]	

Πίνακας 1 Θεματικές Ενότητες προγράμματος ΤΕΧΝΟΘΑΙΤΡΟΥ ανά συνάντηση, με την άδεια του Σωματείου «ΔΥΙΟΣΚΟΥΡΟΣ ΦΟΙΝΙΞ»

4.2. Εκτέλεση και αποτελέσματα

Το πρόγραμμα εκτελέστηκε 4 φορές κατά το διάστημα Ιουνίου–Οκτωβρίου 2023, μια φορά για παιδιά ηλικίας 8 έως το 10, 2 φορές για εφήβους 13 έως 18 και μια φορά για ανηλίκους σε τμήματα των 12 και 18 και 8 ατόμων αντίστοιχα.

Τα συνολικά σταθμισμένα αποτελέσματα των μετρήσεων με βάση τους KPIs έδειξαν σημαντική βελτίωση σε όλες τις κατηγορίες, με χαρακτηριστικές αυξήσεις σε πολλούς δείκτες.

Σταθμισμένα αποτελέσματα για την ηλικία των συμμετεχόντων πριν και μετά τη διεξαγωγή του προγράμματος με			
ΚΡΙ	Περιγραφή	PRE-Test	POST-Test
<i>Χρήση εργαλείων για μόχλευση – αυτοματοποίηση</i>	Ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιούν εργαλεία και τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης για να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα τους, να μοχλεύσουν τους πόρους τους και να αυτοματοποιήσουν διαδικασίες.	0,2	0,9
<i>Γνωσιακή αντίληψη και Αλγοριθμική λογική</i>	Μετράται η ικανότητα ανάλυσης ενός προβλήματος σε βήματα και η εφαρμογή μιας μεθοδικής λύση σε καθημερινές ή εκπαιδευτικές καταστάσεις.	0,2	0,6
<i>Συνεργασία/κοινωνικότητα</i>	Ικανότητα των μαθητών να συνεργάζονται με άλλους και να αναπτύσσουν κοινωνικές δεξιότητες μέσα από ομαδικές εργασίες και διαδραστικές δραστηριότητες χρήση ή όχι ΤΝ.	0,3	0,4
<i>Κίνητρο, αυτομόρφωση και χειραφέτηση</i>	Μετρά το επίπεδο κινήτρου των μαθητών να χρησιμοποιούν την ΤΝ για επιδίωξη περαιτέρω εκπαίδευσης εκτός του τυπικού προγράμματος και την δυναμική τους να λειτουργούν με μεγαλύτερη αυτονομία.	0	0,8
<i>Διαχρονικότητα αποτελεσμάτων [επαναληπτικό test μετά από 1 μήνα]</i>	Ικανότητα των μαθητών να διατηρούν και να εφαρμόζουν τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει για ένα μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Η επανεξέταση μετά από 1 μήνα επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δουν αν οι μαθητές μπορούν να ανακαλέσουν και να εφαρμόσουν όσα έμαθαν και κατά πόσο αυτά τα μαθήματα είχαν μόνιμο αντίκτυπο.	0,2	0,9
<i>Συνθετική ικανότητα μέταγνωσιακών πεδίων</i>	Ικανότητα των μαθητών να συνδυάζουν γνώσεις από διαφορετικά γνωστικά πεδία και να τα συνθέτουν σε νέες εφαρμογές ή λύσεις. Η μεταγνωσιακή ικανότητα αναφέρεται στην ικανότητα των μαθητών να κατανοούν πώς μαθαίνουν και να προσαρμόζουν τις στρατηγικές τους ώστε να αποκτούν νέες γνώσεις και δεξιότητες.	0	0,5

Πίνακας 2 Αποτελέσματα διεξαγωγής του προγράμματος

Συγκεκριμένα, στη χρήση εργαλείων για «μόχλευση και αυτοματοποίηση» παρατηρήθηκε εντυπωσιακή αύξηση από 0,2 σε 0,9. Στην κατηγορία της «γνωσιακής αντίληψης και αλγοριθμικής λογικής», τα αποτελέσματα δείχνουν βελτίωση από 0,2 σε 0,6. Επιπλέον, στον δείκτη που αφορά το «κίνητρο για αυτομόρφωση και χειραφέτηση», τα αποτελέσματα αναδεικνύουν εντυπωσιακή βελτίωση από 0 σε 0,8, υποδεικνύοντας αυξημένο ενδιαφέρον των μαθητών για τη χρήση της ΤΝ για αυτοεκπαίδευση. Στη «διαχρονικότητα των

αποτελεσμάτων», η επανεξέταση μετά από έναν μήνα έδειξε αύξηση από 0,2 σε 0,9, καταδεικνύοντας τη σταθερή αφομοίωση των γνώσεων από τους μαθητές.

Συνοψίζοντας, το πρόγραμμα *ΤεχνοθΑίατρο* προσφέρει ένα πολυδιάστατο μοντέλο εκπαίδευσης, συνδυάζοντας τη χρήση ΤΝ με την καλλιτεχνική δημιουργία και πολυαισθητηριακές μεθόδους μάθησης. Το πρόγραμμα σημείωσε επιτυχία ως προς τη στοχοθεσία του, ενώ πλέον λειτουργεί σαν πλατφόρμα διεργασίας και άλλων θεματικών πεδίων εντός και εκτός του σχολικού προγράμματος, δημιουργώντας πολλές παραλλαγές αυτού.

Η σημαντικότερη συνεισφορά προγράμματος ήταν η δημιουργία μιας πρακτικής πλατφόρμας πρακτικής εγκόλπωσης της ΤΝ στο σχολικό και μη πρόγραμμα και το έναυσμα για την ανάπτυξη της *ΤεχνοθΑιατρικής* μεθόδου και των εργαλείων αυτής θεατρικών και πρακτικών για την ενεργοποίησή της στο άμεσο μέλλον της Έλευσης της ΤΓΝ.

Βιβλιογραφία

Altman, S. (2016). *Basic income*. Y Combinator. <https://www.ycombinator.com/blog/basic-income>

Altman, S. (2021). *Moore's law for everything*. <https://moores.samaltman.com/>

Aschenbrenner, L. (2024). *Situational awareness: The decade ahead*. situational-awareness.ai.

Bainbridge, L. (1983). *Ironies of automation*. *Automatica*, 19(6), 775–779. Pergamon Press Ltd.

Barabási, A.-L., & Albert, R. (1999). *Emergence of scaling in random networks*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/cond-mat/9910332>

Barabási, A.-L., Pósfai, M., Musella, G., Martino, M., & Sinatra, R. (2014). *Scale-free networks*. *Network Science*.

Bloom, B. S. (1984). *The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring*. *Educational Researcher*, 13(6), 4-16.

Bourdieu, P. (1977). *Outline of a theory of practice*. Cambridge: Cambridge University Press.

Bourdieu, P. (1984). *Distinction: A social critique of the judgment of taste*. Harvard University Press.

Burgin, M. (2016). *Theory of knowledge: Structures and processes*. World Scientific Publishing Co. <https://doi.org/10.1142/9789814522687>

Burns, C., Izmailov, P., Kirchner, J. H., Baker, B., Gao, L., Aschenbrenner, L., Chen, Y., Ecoffet, A., Joglekar, M., Leike, J., Sutskever, I., & Wu, J. (2023). *Weak-to-strong generalization: Eliciting strong capabilities with weak supervision*. OpenAI.

Castells, M., & Cardoso, G. (Eds.). (2005). *The network society: From knowledge to policy*. Johns Hopkins Center for Transatlantic Relations.

Chatzitheodosiou, D. (2015). *The rise and influence of "Post-postmodernity" as the leading dynamic cultural trend shaping 21st century's social, political and economy sectors as well as contemporary workplaces*. Bolton University

Committee on the Judiciary: Subcommittee on Privacy, Technology, & the Law. San Francisco, CA.

Cormier, D. (2008). *Rhizomatic education: Community as curriculum*. *Innovate*, 4(5).

Davis, B., & Sumara, D. (2001). *Learning communities: Understanding the workplace as a complex system*. In *Sociocultural perspectives on learning through work* (pp. 85-95). John Wiley & Sons.

Davis, B., & Sumara, D. (2007). *Complexity science and education: Reconceptualizing the teacher's role in learning*. *Interchange*, 38(1), 53–67.

Deleuze, G., & Guattari, F. (2017). *Καπιταλισμός και σχιζοφρένεια 2: Χίλια πλατώματα* (B. Πατσογιάννης, Μετ.). Εκδόσεις Πλέθρον.

Derrida, J. (2008). *The animal that therefore I am* (M.-L. Mallet, Ed., D. Wills, Trans.). Fordham University Press.

Dewey, J. (1916). *Democracy and education: An introduction to the philosophy of education*. Macmillan.

Evans, J. A., & Foster, J. G. (2011). *Metaknowledge*. *Science*, 331(6018), 721-725.

Feng, T., Jin, C., Liu, J., Zhu, K., Tu, H., Cheng, Z., Lin, G., & You, J. (2024). *How far are we from AGI?* arXiv. <https://arxiv.org/abs/2405.10313>

Festré, A., & Østbye, S. (2020). *Michael Polanyi on creativity in science*. *GREDEG Working Papers*, 2020-29. <https://shs.hal.science/halshs-03036841>

Feyerabend, P. (1975). *Against method: Outline of an anarchistic theory of knowledge*. New Left Books.

Flavell, J. H. (1979). *Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry*. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.

Fleming, N. D., & Mills, C. (1992). *Not another inventory, rather a catalyst for reflection*. *To Improve the Academy*, 11, 137-155.

Fleming, N., & Baume, D. (2006). *Learning styles again: VARKing up the right tree!*. *Educational Developments*, 7(4), 4-7.

Fleur, D. S., Bredeweg, B., & van den Bos, W. (2021). *Metacognition: Ideas and insights from neuro- and educational sciences*. *npj Science of Learning*, 6(13).

Foucault, M. (1977). *Discipline and punish: The birth of the prison* (A. Sheridan, Trans.). Pantheon Books.

Fraser, N. (2016). *Contradictions of capital and care*. *New Left Review*, 100, 99-117.

Google DeepMind. (2015). *AlphaGo technology*. Google. Retrieved from <https://deepmind.google/technologies/alphago/> on September 10, 2023.

Jonze, S. (Director). (2014). *Her* [Film]. Warner Bros. Pictures.

Kuhn, T. S. (2012). *The structure of scientific revolutions* (50th anniversary ed.). University of Chicago Press.

Latour, B. (1996). *On actor-network theory: A few clarifications*. *Soziale Welt*, 47(4), 369–381.

- Lewin, K. (1948). *Resolving social conflicts*. Harper & Row.
- Lott, M. (2024, September 14). *Massive breakthrough in AI intelligence: OpenAI passes IQ 120*. Maximum Truth. <https://www.maximumtruth.org/p/massive-breakthrough-in-ai-intelligence>
- Liotard, J.-F. (1984). *The postmodern condition: A report on knowledge* (G. Bennington & B. Massumi, Trans.; F. Jameson, Intro.). Manchester University Press.
- Mason, P. (2015). *PostCapitalism: A guide to our future*. Penguin Books.
- Muktadir, G. M. (2023). *A brief history of prompt: Leveraging language models (through advanced prompting)*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2310.04438v2>
- Noorman, M., & Swierstra, T. (2023). *Democratizing AI from a sociotechnical perspective*. *Minds and Machines*, 33(3), 563–586.
- OpenAI. (2023a). *GPT-4 technical report*. OpenAI.
- OpenAI. (2023b). *Planning for AGI and beyond*. <https://openai.com/index/planning-for-agi-and-beyond/>
- OpenAI. (2024a). *GPT-4o system card*. OpenAI.
- OpenAI. (2024b). *OpenAI o1 system card*. OpenAI.
- OpenAI. (n.d.). *OpenAI charter*. <https://openai.com/charter/>
- Ouyang, L., Wu, J., Jiang, X., Almeida, D., Wainwright, C. L., Mishkin, P., Zhang, C., Agarwal, S., Slama, K., Ray, A., Schulman, J., Hilton, J., Kelton, F., Miller, L., Simens, M., Askell, A., Welinder, P., Christiano, P., Leike, J., & Lowe, R. (2022). *Training language models to follow instructions with human feedback*. OpenAI.
- Pavis, P. (1998). *Dictionary of the theatre: Terms, concepts, and analysis*. University of Toronto Press.
- Pelletier, C. (2009). *Education, equality, and emancipation: Rancière's critique of Bourdieu and the question of performativity*. *Discourse*, 31(2), 137-156.
- Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T., & Sutskever, I. (2018). *Improving language understanding by generative pre-training*. OpenAI.
- Rahwan, I., Cebrian, M., Obradovich, N., Bongard, J., Bonnefon, J. F., Breazeal, C.,... & Wellman, M. (2019). *Machine behaviour*. *Nature*, 568(7753), 477-486.
- Samuel, A. L. (1962). *Artificial intelligence: A frontier of automation*. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 340, 10–20.
- Saunders, J. N. R. (2019). *Dramatic interventions: A multi-site case study analysis of student outcomes in the School Drama program* (Doctoral thesis). The University of Sydney.
- Saunders, W. (2024, September 17). *Written testimony before the U.S. Senate*.
- Schechner, R., & Brady, S. (2013). *Performance studies: An introduction* (3rd ed.). Routledge.
- Schwab, K., & Malleret, T. (2020). *The great reset*. Forum Publishing.
- Siemens, G. (2004, December 12). *Connectivism: A learning theory for the digital age*. elearnspace. <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>

- Spolin, V. (1963). *Improvisation for the theater*. Northwestern University Press.
- Stanislavski, K. (1936). *An actor prepares* (Elizabeth Reynolds Hapgood, Trans.). Theatre Arts Books.
- Turing, A. M. (1950). *Computing machinery and intelligence*. *Mind*, 59(236), 433–460.
- Urry, J. (2004). *The complexities of the global*. Department of Sociology, Lancaster University.
- Urry, J. (2005). *The complexity turn*. *Theory, Culture & Society*, 22(5), 1-14.
- Van Parijs, P. (1995). *Real freedom for all: What (if anything) can justify capitalism?* Oxford University Press.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gómez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). *Attention is all you need*. In *Proceedings of the 31st Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS)*. Curran Associates, Inc.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). *The role of tutoring in problem solving*. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89-100.
- Ξανθόπουλος, Α. (2018). *Η υπόσχεση της αλγοριθμικής παιδαγωγικής*. Στο 5ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Κεντρικής Μακεδονίας, Άργος Ορεστικό.
- Τσιρίκος, Γ., & Πονηρού, Π. (2010). *Οι μεταγνωστικές δεξιότητες των μαθητών στα Αναλυτικά Προγράμματα και Διδακτικές Προσεγγίσεις στην Δευτεροβάθμια Επαγγελματική, Τεχνολογική Εκπαίδευση*. In *Proceedings of the 5th Panhellenic Conference of the Greek Institute of Applied Pedagogy and Education*, 7-9 Μαΐου, 2010.