



Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας

Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών

Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών

Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία



Παιδαγωγικό τμήμα



Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

**Επιστήμες της Αγωγής μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και**

**Βιοϊατρικών Προσεγγίσεων**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

## **Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση για την ενίσχυση της δημιουργικότητας**

POST GRADUATE THESIS

**Applications of Artificial Intelligence in Education to enhance creativity**



ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ/NAME OF STUDENT

**Αγγελική Καρανικόλα**

Angeliki Karanikola

ΟΝΟΜΑ ΕΙΣΗΓΗΤΗ/NAME OF THE SUPERVISOR

**Μαρία Μουντρίδου**

Maria Mountridou

ΑΙΓΑΛΕΩ/TNGALEO 2024



Faculty of Health and Caring Professions  
Department of Biomedical Sciences  
Faculty of Administrative, Financial and Social Sciences  
Department of Early Childhood Education and Care

Department of Pedagogy



Inter-Institutional Post Graduate Program

**Pedagogy through innovative Technologies and Biomedical approaches**

POST GRADUATE THESIS

## **Applications of Artificial Intelligence in Education to enhance creativity**

NAME OF STUDENT

Angeliki Karanikola

Registration Number

21536

[aggelak@hotmail.com](mailto:aggelak@hotmail.com)

FIRST SUPERVISOR

Maria Mountridou

SECOND SUPERVISOR

Petros Karkalousos

## Επιτροπή εξέτασης

Ημερομηνία εξέτασης: 4/10/2024

Ονόματα εξεταστών Υπογραφή

1<sup>ος</sup> Εξεταστής Μαρία Μουντρίδου

2<sup>ος</sup> Εξεταστής Πέτρος Καρκαλούσος

## Δήλωση συγγραφέα μεταπτυχιακής εργασίας

Ο/η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Αγγελική Καρανικόλα του Παναγιώτη, με αριθμό μητρώου 21536 φοιτήτρια του Διδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Παιδαγωγική μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών Προσεγγίσεων των Τμημάτων Βιοϊατρικών Επιστημών/ Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία/Παιδαγωγική τμήμα των Σχολών Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας/Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, δηλώνω ότι:

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

Η Δηλούσα



## Ευχαριστίες

Η ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας κατέστη εφικτή χάρη στην ανεκτίμητη βοήθεια και υποστήριξη που έλαβα από τους καθηγητές μου κατά τη διάρκεια των σπουδών μου στο πανεπιστήμιο.

Ιδιαίτερη ευγνωμοσύνη θα ήθελα να εκφράσω προς την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κυρία Μαρία Μουντρίδου, της οποίας οι συμβουλές και η καθοδήγηση ήταν καίριες για την επιτυχία της εργασίας μου. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον συν-επιβλέποντα καθηγητή κύριο Πέτρο Καρκαλούσο για την ενθάρρυνση και το ειλικρινές ενδιαφέρον που μου προσέφερε.

## **Περίληψη**

**Εισαγωγή:** Η τεχνητή νοημοσύνη αναπτύχθηκε για να μιμείται τις ανθρώπινες νοητικές διαδικασίες και να εκτελεί εργασίες που απαιτούν ευφυΐα. Χρησιμοποιεί διάφορες τεχνικές όπως η μηχανική μάθηση και τα νευρωνικά δίκτυα, για να επιτύχει τους στόχους της. Η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη, ειδικά, συμβάλλει στην ενίσχυση της δημιουργικότητας στην εκπαίδευση με διάφορους τρόπους.

**Σκοπός:** Στην παρούσα εργασία, παρουσιάζονται αναφορές ώστε να ενημερωθεί ο αναγνώστης για τους βασικούς όρους που σχετίζονται με τη μελέτη και την περιγραφή ενός ευφυούς συστήματος. Επιπλέον, προτείνονται εφαρμογές και χρήσεις της τεχνητής νοημοσύνης για την υλοποίηση δημιουργικών έργων.

**Μέθοδος:** Για την ολοκλήρωση της εργασίας, πραγματοποιήθηκε εκτενής έρευνα σε άρθρα και μελέτες που εξετάζουν τις δημιουργικές εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης. Αναλύονται και εξετάζονται οι ηθικοί και νομικοί προβληματισμοί που προκύπτουν κατά την εκπαίδευση και την χρήση ενός ευφυούς συστήματος.

**Αποτελέσματα:** Μέσω της ανάλυσης και της συγκριτικής εξέτασης της τεχνητής νοημοσύνης, διαπιστώνεται ότι η τεχνητή νοημοσύνη ασχολείται με την ανάπτυξη ευφυών συστημάτων που μπορούν να προσομοιώνουν ανθρώπινη σκέψη και λήψη αποφάσεων. Συνολικά, η εργασία αυτή συμβάλλει στην κατανόηση της σχέσης μεταξύ της τεχνητής νοημοσύνης και της δημιουργικότητας, ενώ παράλληλα επισημαίνει τις δυνατότητες και τις προκλήσεις που παρουσιάζονται. Αποτελεί έναν οδηγό για περαιτέρω έρευνα και αξιοποίηση των τεχνολογιών αυτών, προωθώντας την καινοτομία και την υπεύθυνη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης.

**Λέξεις κλειδιά:** Τεχνητή Νοημοσύνη, Εφαρμογές, Εκπαίδευση, Δημιουργικότητα

## **Abstract**

**Introduction:** Artificial intelligence was developed to mimic human cognitive processes and perform tasks requiring intelligence. It utilizes various techniques such as machine learning and neural networks to achieve its goals. Productive artificial intelligence, in particular, enhances creativity in education through various means.

**Purpose:** This paper provides references to inform the reader about key terms related to the study and description of an intelligent system. Additionally, it suggests applications and uses of artificial intelligence for implementing creative projects.

**Method:** Extensive research was conducted on articles and studies examining the creative applications of artificial intelligence. Ethical and legal considerations arising from the training and use of an intelligent system are analysed and discussed.

**Results:** Through analysis and comparative examination of artificial intelligence, it is found that AI deals with the development of intelligent systems capable of simulating human thought and decision-making. Overall, this paper contributes to understanding the relationship between artificial intelligence and creativity, while highlighting the opportunities and challenges presented. It serves as a guide for further research and utilization of these technologies, promoting innovation and responsible use of artificial intelligence.

**Key words:** Artificial Intelligence, Education, Applications, Creativity

## Περιεχόμενα

Δήλωση συγγραφέα μεταπτυχιακής εργασίας.....	iv
Ευχαριστίες.....	v
Περίληψη.....	vi
Abstract.....	vii
Συνομογραφίες.....	ix
Πρόλογος.....	1
Εισαγωγή.....	2
Κεφάλαιο Πρώτο.....	3
1.1 Ορισμός και Χαρακτηριστικά της Τεχνητής Νοημοσύνης.....	3
1.2 Είδη Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση.....	4
1.3 Ιστορική Αναδρομή στην Εμφάνιση της Τεχνητής Νοημοσύνης.....	5
Κεφάλαιο Δεύτερο.....	7
2.1 Ορισμός και Χαρακτηριστικά της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση.....	7
2.2 Πιθανά οφέλη της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης (GenTN) στον τομέα της Εκπαίδευσης.....	9
Κεφάλαιο Τρίτο.....	10
3.1 Παιδαγωγικές θεωρίες για την δημιουργικότητα στην εκπαίδευση.....	10
3.2 Ο Ορισμός, η ενίσχυση της Δημιουργικότητας και η πιθανή συνύπαρξη με την Παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη.....	12
Κεφάλαιο Τέταρτο.....	14
4.1 Παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη για την καλλιέργεια της δημιουργικότητας.....	14
4.2 Παραδείγματα Εφαρμογών Τεχνητής νοημοσύνης που συσχετίζονται με την δημιουργικότητα.....	15
4.3 Ηθικές και Νομικές Επιφυλάξεις για την Χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης.....	22
4.4 Σχεδιασμός Δραστηριοτήτων στην Προσχολική Ηλικία για την Ενίσχυση της Δημιουργικότητας με την Χρήση της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης.....	23
4.4.1 Εκπαιδευτικό Σενάριο: Ευαισθητοποίηση για το περιβάλλον και οι επιπτώσεις των μεταβολών του στα ζώα που ζουν σε αυτό.....	24
4.4.2 Εκπαιδευτικό Σενάριο: Μαθαίνω για την Κλιματική Αλλαγή με τη Βοήθεια και χρήση της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης.....	33
Συμπεράσματα.....	47
Αναφορές.....	50
Πηγές εικόνων.....	53



## Συντομογραφίες

	<b>Αγγλική ορολογία</b>	<b>Ελληνική ορολογία</b>
AI	Artificial Intelligence	ΤΝ Τεχνητή Νοημοσύνη
ChatGPT	Chat Generative Pre-trNned Transformer	Συνομιλία με Γενετικό Προεκπαιδευμένο Μετασχηματιστή
NLP	Natural Language Processing	Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας
GenAI	Generative Artificial Intelligence	ΠΤΝ Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη

## Πρόλογος

Οι σύγχρονες κοινωνίες αντιμετωπίζουν μια νέα πραγματικότητα, όπου κάθε πτυχή της ανθρώπινης ζωής είναι στενά συνδεδεμένη με την τεχνολογική πρόοδο. Η ταχύτατη ανάπτυξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια έχει αλλάξει την καθημερινότητα εκατομμυρίων ανθρώπων σε όλο τον κόσμο. Οι νέες τεχνολογίες έχουν επηρεάσει σημαντικά τομείς όπως η ιατρική, οι τηλεπικοινωνίες, η βιομηχανία, το εμπόριο, οι μεταφορές, καθώς και την εκπαίδευση. Η τεχνολογική επανάσταση έφερε την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης (TN), η οποία έχει τη δυνατότητα να μιμείται την ανθρώπινη νοημοσύνη. Εφαρμογές TN έχουν ήδη εφαρμοστεί σε πολλούς τομείς, με εξαιρετικά αποτελέσματα. Η τεχνητή νοημοσύνη, ως κλάδος της πληροφορικής, περιλαμβάνει την ανάπτυξη προγραμμάτων και έξυπνων μηχανών που μπορούν να αναπαράγουν ανθρώπινη συμπεριφορά, παρουσιάζοντας χαρακτηριστικά όπως ευελιξία, επίλυση προβλημάτων, μάθηση, λογική σκέψη και κατανόηση φυσικής γλώσσας. Αυτές οι τεχνολογίες αναμένεται να φέρουν ριζικές αλλαγές στον κόσμο και στην καθημερινή ζωή, επηρεάζοντας σημαντικά την εκπαίδευση και άλλους τομείς (Βλαχάβας, 2006)

Οι τρέχουσες εκπαιδευτικές τεχνολογίες περιλαμβάνουν τη σημασιολογική αναγνώριση ομιλίας, την αναγνώριση εικόνας και ενσωματώνονται σταδιακά στις σχολικές τάξεις. Επομένως, παίζουν σημαντικό ρόλο στη δημιουργία ενός σχολείου που είναι προσβάσιμο για όλους. Τα ψηφιακά μέσα, χάρη στην ευελιξία τους, μπορούν να προσαρμόζονται στις μαθησιακές ανάγκες, καταργώντας τα εμπόδια που συχνά προκύπτουν με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας. Αυτή η ευελιξία δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να προσφέρουν ίσες ευκαιρίες μάθησης, παρέχοντας ποικίλες επιλογές και εφαρμόζοντας εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις, σύμφωνα με το πλαίσιο του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση (Ρίβιου, Κουρουπέτρογλου, & Οικονομίδης, 2015).

Η τεχνητή νοημοσύνη προσφέρει σημαντικές δυνατότητες στην εκπαίδευση, από την εξατομικευμένη μάθηση μέχρι την αυτόματη αξιολόγηση των μαθητών. Ενισχύει τη μάθηση, καθιστώντας την πιο προσιτή και αποτελεσματική, ενώ συμβάλλει στη δημιουργικότητα με την ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων και εργαλείων για τέχνη και μουσική. Παράλληλα, διευκολύνει τη συνεργασία και την πρόσβαση σε πληροφορίες, ενώ εξοικονομεί χρόνο από επαναλαμβανόμενες εργασίες. Ωστόσο, η επιτυχής ενσωμάτωσή της απαιτεί συνεχή έρευνα και αντιμετώπιση ηθικών και νομικών προκλήσεων. Οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης βελτιώνουν την εκπαιδευτική διαδικασία, προσφέροντας μια προσαρμοσμένη εμπειρία μάθησης στους μαθητές (Kofteros, 2023).

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι να αναδείξει τη συμβολή της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης (ΠΤΝ) και τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί υποστηρικτικά

στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στο πλαίσιο αυτό, εξετάζεται η ουσιαστική σύνδεση των Νέων Τεχνολογιών και η αξιοποίηση των ΤΠΕ για την επίτευξη της μάθησης σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Στην εργασία αυτή, εκτός από τη θεωρητική προσέγγιση μέσω βιβλιογραφικής ανασκόπησης, θα μελετηθούν εκπαιδευτικές εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης και ο ρόλος τους ως υποστηρικτικά εργαλεία για την ενίσχυση της δημιουργικότητας. Θα εξεταστούν τρόποι με τους οποίους η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να συνεισφέρει στην εκπαιδευτική διαδικασία, δημιουργώντας εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που προάγουν τη δημιουργικότητα των παιδιών.

## Εισαγωγή

Η σύγχρονη εκπαίδευση προωθεί παιδαγωγικές προσεγγίσεις που ενισχύουν την ικανότητα των παιδιών να αντιμετωπίζουν μαθηματικά και γνωστικά προβλήματα με δημιουργικό τρόπο. Παρά ταύτα, έρευνες δείχνουν μια μείωση της δημιουργικότητας σε νεαρότερα παιδιά σε όλους τους τομείς. Αυτή η μείωση μπορεί να οφείλεται σε υπερβολικά δομημένα σχολικά προγράμματα και έλλειψη δραστηριοτήτων μάθησης που βασίζονται στο παιχνίδι. Διδασκαλία προσανατολισμένη στην ενίσχυση της δημιουργικότητας ενδυναμώνει τους μαθητές να αναπτύσσουν κριτική σκέψη και να εξερευνούν νέες ιδέες μέσω πιο δυναμικών και αλληλεπιδραστικών εκπαιδευτικών διαδικασιών (Tomlinson, 2001).

Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στη περιγραφή ορισμένων ενδεικτικά εφαρμογών παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης. Η χρήση τους ενδείκνυται για εκπαιδευτικούς και για μαθητές. Κύριος στόχος είναι η ενίσχυση της δημιουργικότητας μέσω των ερεθισμάτων που δυναμικά θα λάβουν εξερευνώντας τις. Αναλύονται οι δυνατότητες αυτών των τεχνολογιών, ώστε να ενισχύσουν τη δημιουργικότητα στην εκπαίδευση, στην τέχνη και στη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού από εκπαιδευτικούς και μαθητές. Η δημιουργικότητα ενισχύεται μέσω ποικιλομορφίας και εξερεύνησης νέων ιδεών, διαφορετικών δραστηριοτήτων και κοινωνική συνεργασία. Η διατήρηση ανοιχτού νου και η ενθάρρυνση αυτοπεποίθησης και πρωτοβουλίας είναι καίριες πτυχές για την ανάπτυξη δημιουργικών ικανοτήτων σε άτομα και ομάδες (Deci & Ryan, 1985). Η ανάπτυξη κριτικής σκέψης και αυτοαξιολόγησης, ενισχύουν την ικανότητα να εξετάζονται διαφορετικές προσεγγίσεις και να ανακαλύπτονται καινοτόμες λύσεις. Ταυτόχρονα, η δημιουργικότητα ευνοείται από την ενθάρρυνση του πειραματισμού της διαχείρισης της αποτυχίας, ως μέρος της διαδικασίας μάθησης και ανάπτυξης ιδεών (Tomlinson, 2001).

Τέλος, αναλύονται οι ηθικές και νομικές επιφυλάξεις που αφορούν τη χρήση τέτοιων τεχνολογιών.

# Κεφάλαιο Πρώτο

## 1.1 Ορισμός και Χαρακτηριστικά της Τεχνητής Νοημοσύνης

Πολλοί επιστήμονες από διάφορα πεδία έχουν προσπαθήσει να ορίσουν την τεχνητή νοημοσύνη. Κατά την European Commission ο όρος «τεχνητός» μπορεί εύκολα να παραπέμψει σε κάτι κατασκευασμένο, δηλαδή ψεύτικο, ενώ ο όρος «νοημοσύνη» είναι καθαρά ανθρωποκεντρικός, καθώς μέχρι σήμερα η νοημοσύνη και η ανάπτυξη ανώτερων γνωστικών δεξιοτήτων αποδίδονται μόνο στο ανθρώπινο είδος. Ο όρος «νοημοσύνη» χρησιμοποιείται συνολικά με έναν συμπεριληπτικό τρόπο για να αναδείξει τις πιθανές δυνατότητες ενός ευφυούς συστήματος (European Commission, 2022). Σύμφωνα με τον McCarthy (1999), η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) αναφέρεται σε τεχνολογίες πληροφορικής που επιτρέπουν στους υπολογιστές να παίρνουν αποφάσεις με τρόπο που μιμείται την ανθρώπινη νοημοσύνη (McCarthy, 1999). Επιπροσθέτως, σύμφωνα με την Borana (2016), η TN αναφέρεται στην ικανότητα που έχει μια τεχνητή οντότητα, όπως ένας υπολογιστής ή μια μηχανή, να επιλύει πολύπλοκα προβλήματα. Αποτελεί συνένωση της επιστήμης των υπολογιστών και πολλών άλλων επιστημονικών κλάδων, όπως ενδεικτικά της ψυχολογίας και της βιολογίας. Η νοημοσύνη περιλαμβάνει την υπολογιστική ικανότητα να επιτυγχάνονται στόχοι στον κόσμο και την ικανότητα σκέψης, φαντασίας, δημιουργίας, απομνημόνευσης και βαθιάς κατανόησης. Επίσης, περιλαμβάνει την αναγνώριση προτύπων, την προσαρμογή σε διαφορετικές ανάγκες του περιβάλλοντος και τη λήψη σωστών αποφάσεων βασισμένων στη μάθηση και την εμπειρία (Borana, 2016).

Η τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence ή TN) είναι κλάδος της επιστήμης των υπολογιστών που ασχολείται με τη δημιουργία προγραμμάτων και έξυπνων συστημάτων που μπορούν να μιμηθούν ανθρώπινα χαρακτηριστικά νόησης και υποδηλώνουν μια βασική μορφή ευφυΐας. Αυτά τα χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν την προσαρμοστικότητα, την επίλυση προβλημάτων, την εκμάθηση, την εξαγωγή λογικών συμπερασμάτων και την κατανόηση της φυσικής γλώσσας. Παρά την καινοτομία που φέρνουν οι νέες τεχνολογίες και τον εμφανή τους αντίκτυπο στην ανθρώπινη ζωή και στο περιβάλλον, συχνά αντιμετωπίζονται με σκεπτικισμό και αμφισβητούνται από αρκετούς (Rotolo, Hicks, & Martin, 2015) .

Η τεχνητή νοημοσύνη (TN) είναι το αποτέλεσμα της συνεργατικής διερεύνησης και καινοτόμας πράξης πολλών επιστημών, όπως η πληροφορική, η ψυχολογία, η φιλοσοφία, η νευροεπιστήμη, η γνωστική επιστήμη και η γλωσσολογία. Για να λειτουργήσει αποτελεσματικά μια εφαρμογή TN, είναι απαραίτητος ο σωστός συνδυασμός αυτών των επιστημών με στόχο την παραγωγή λογικών συμπερασμάτων που είναι προσαρμοσμένα στην εποχή και στο περιβάλλον. Είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι η εκπαίδευση δεν θα μπορούσε να παραμείνει ανεπηρέαστη από την TN, δεδομένου ότι ο πρωταρχικός της στόχος είναι να προετοιμάσει τους

πολίτες του μέλλοντος για μια ζωή σε μια ψηφιακή κοινωνία, όπου η τεχνολογία αποτελεί κεντρικό άξονα (Kreps & Kimppa, 2015).

Έχει αποδειχθεί πως είναι ένα εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο για τη μάθηση, υποστηρίζοντας τόσο τους εκπαιδευτικούς όσο και τους μαθητές στη διαδικασία της εκπαίδευσης. Όταν η TN συνδυάζεται με την παιχνιδοποίηση, τις εφαρμογές εξατομικευμένης γνώσης ή την ψηφιοποίηση εκπαιδευτικών υλικών, όπως διαδικτυακές βιβλιοθήκες ή εγκυκλοπαίδειες, μπορεί να γίνει ένας σημαντικός σύμμαχος στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα της χρήσης της TN στην εκπαίδευση είναι η δυνατότητα που προσφέρει για εξατομικευμένη μάθηση, η οποία έχει αναδειχθεί ως βασικός στόχος μεταρρύθμισης στο σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα (Zhang , Basham , & Yang, 2020).

Η τεχνητή νοημοσύνη επιτρέπει στις μηχανές να μοντελοποιήσουν ή ακόμα και να βελτιώσουν, τις δυνατότητες του ανθρώπινου νου, ο λόγος είναι πως αυτή λειτουργεί αλληλένδετα με την εξέλιξη της έρευνας της νοητικής ακολουθίας του ανθρώπινου νου για την επιτυχή και ουσιαστική απάντηση και εκπλήρωση καιρίων ερωτημάτων και επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων. Ταυτόχρονα λόγω του ότι υπάρχει πιθανότητα να δώσει απαντήσεις σε ερωτήματα που δεν μπορεί να απαντήσει ο ανθρώπινος νους, θα είναι ένας τομέας στον οποίο θα επενδύουν οι εταιρείες όλο και περισσότερο (Beaty, Kaufman, Lubart , Sherson, & Rafner, 2023).

Σε γενικές γραμμές, τα τεχνητά ευφυή συστήματα μπορούν να εκτελέσουν εργασίες που συνήθως συνδέονται με τις ανθρώπινες γνωστικές λειτουργίες , όπως η ερμηνεία της ομιλίας, ένα ομαδικό παιχνίδι και η αναγνώριση προτύπων. Συνήθως τα τεχνητά ευφυή συστήματα μαθαίνουν πώς να το πράττουν, επεξεργαζόμενα μεγάλες ποσότητες δεδομένων, αναζητώντας μοτίβα για να μοντελοποιήσουν στη δική τους λήψη αποφάσεων. Σε πολλές περιπτώσεις, οι άνθρωποι θα επιβλέπουν τη διαδικασία εκμάθησης μιας διαδικασίας τεχνητής νοημοσύνης, ενισχύοντας τις ορθές αποφάσεις και αποθαρρύνοντας την λήψη των μη ορθών. Ορισμένα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης έχουν σχεδιαστεί να μαθαίνουν χωρίς επίβλεψη. Η ευφυΐα όμως είναι δύσκολο να προσδιοριστεί, γι' αυτό οι ειδικοί της τεχνητής νοημοσύνης, συνήθως την διακρίνουν μεταξύ ισχυρής και αδύναμης τεχνητής νοημοσύνης (UNESCO, 2023).

## **1.2 Είδη Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση**

Η τεχνητή νοημοσύνη (TN) στην εκπαίδευση περιλαμβάνει διάφορες τεχνολογίες και εφαρμογές, που έχουν βοηθήσει στη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας και της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Εδώ είναι μερικά από τα βασικά είδη:

- εκπαιδευτικά Chatbots,
- συστήματα προσαρμοστικής μάθησης,
- αυτόματη δημιουργία εκπαιδευτικού περιεχομένου,

- ανάλυση συναισθημάτων,
- προσωπικοί εικονικοί δάσκαλοι,
- εργαλεία ανατροφοδότησης και αξιολόγησης,
- αυτόματη διόρθωση εργασιών και εκθέσεων,
- δημιουργία εικονικών περιβαλλόντων μάθησης,
- προγνωστική ανάλυση,
- αυτόματη μετάφραση και γλωσσική υποστήριξη,
- ανάλυση δεδομένων μάθησης,
- δημιουργία εκπαιδευτικών βίντεο και πολυμέσων και
- δημιουργία προσωποποιημένων στις ανάγκες του εκάστοτε μαθητή εκπαιδευτικών πλάνων (European Commission, 2022).

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει εξελιχθεί στο πέρασμα των χρόνων σε ένα ισχυρό εργαλείο συμβάλλοντας στην εκπαίδευση με καινοτόμο τρόπο (Labadze, Grigolia , & Machaidze , 2023).

### **1.3 Ιστορική Αναδρομή στην Εμφάνιση της Τεχνητής Νοημοσύνης**

Μία από τις βασικές εμπνεύσεις για τη δημιουργία της τεχνητής νοημοσύνης ήταν το βιβλίο του Ισαάκ Ασίμωφ, στο οποίο ένα ρομπότ ήταν ικανό να παίρνει αποφάσεις για τον εαυτό του και να επιλύει προβλήματα σχετικά με την επιβίωσή του (Kofteros, 2023). Οι περίοδοι ανάπτυξης και εμφάνισης της τεχνητής νοημοσύνης προσδιορίζονται ως εποχές και κύματα. Η πρώτη εποχή, που είναι και η γέννηση της τεχνητής νοημοσύνης, ονομάζεται "άνοιξη" (Haenlein & Kaplan, 2019). Σύμφωνα με τους Haenlein & Kaplan (2019), οι περίοδοι ανάπτυξης και εμφάνισης της τεχνητής νοημοσύνης είναι οι εξής:

#### **Γέννηση της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI Spring)**

- 1942: δημοσίευση της ιστορίας «Runaround» του Isaac Asimov, που περιέχει τους Τρεις Νόμους της Ρομποτικής.
- δεκαετία του 1940: Alan Turing αναπτύσσει τη «Bombe», την πρώτη ηλεκτρομηχανική υπολογιστική μηχανή για την αποκρυπτογράφηση του κώδικα Enigma.
- 1950: ο Turing δημοσιεύει το άρθρο «Computing Machinery and Intelligence», προτείνοντας το περίφημο Turing Test για την αξιολόγηση της νοημοσύνης των μηχανών.
- 1956: ο John McCarthy και ο Marvin Minsky διοργανώνουν το Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, όπου θεμελιώνεται επίσημα ο όρος «Τεχνητή Νοημοσύνη».

## Καλοκαίρι και Χειμώνας της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI Summer and Winter)

- 1960: επιτυχίες όπως το πρόγραμμα ELIZA και το General Problem Solver αναζωπυρώνουν το ενδιαφέρον για την ΤΝ.
- 1970: ο Marvin Minsky δηλώνει ότι ένα μηχάνημα με νοημοσύνη ισοδύναμη με τον άνθρωπο μπορεί να αναπτυχθεί σε λίγα χρόνια.
- 1973: έκθεση του James Lighthill και κριτική από το Κογκρέσο των ΗΠΑ οδηγούν στη διακοπή της χρηματοδότησης της έρευνας ΤΝ, προκαλώντας τον πρώτο «AI Winter».

## Φθινόπωρο της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI Fall):

- 1980-1990: αναβίωση του ενδιαφέροντος για την ΤΝ μέσω της χρηματοδότησης από την ιαπωνική κυβέρνηση και το DARPA των ΗΠΑ.
- 1997: το πρόγραμμα Deep Blue της IBM κερδίζει τον παγκόσμιο πρωταθλητή σκακιού Gary Kasparov.
- 2015: το πρόγραμμα AlphaGo της Google κερδίζει τον παγκόσμιο πρωταθλητή στο παιχνίδι Go, σηματοδοτώντας την ανάπτυξη της βαθιάς μάθησης (Deep Learning) (Haenlein & Kaplan, 2019).
- 2017: ήταν η χρονιά που είδε την εισαγωγή των Transformer models, αρχικά με το άρθρο «Attention is All You Need» από ερευνητές της Google. Αυτή η αρχιτεκτονική αποτέλεσε τη βάση για τις εξελίξεις που ακολούθησαν, όπως τα GPT μοντέλα, που έφεραν επανάσταση στην κατανόηση της φυσικής γλώσσας από τις μηχανές.
- 2018-2019: περαιτέρω Ανάπτυξη των Γενικών Συστημάτων ΤΝ, η OpenAI παρουσίασε το GPT-2, ένα γλωσσικό μοντέλο με εξαιρετικές δυνατότητες στην κατανόηση και παραγωγή κειμένου. Το GPT-2 προκάλεσε ανησυχίες για την πιθανή κατάχρηση της ΤΝ.
- 2020-2023: GPT-3 και Άνοδος των Προηγμένων Γλωσσικών Μοντέλων, η OpenAI παρουσίασε το GPT-3, το οποίο ήταν ένα από τα μεγαλύτερα και πιο ισχυρά γλωσσικά μοντέλα της εποχής (Paliwal, Bharti, & Amit, 2020).
- 2024 και Μετά: Οι εξελίξεις στα γενικά νοητικά συστήματα (AGI) και η ενσωμάτωση της ΤΝ σε κρίσιμους τομείς όπως η εκπαίδευση, η υγεία και οι μεταφορές θα διαμορφώσουν τη δεκαετία. Παράλληλα, οι ηθικές και νομικές προκλήσεις θα συνεχίσουν να αποτελούν σημαντικά ζητήματα, καθώς οι κοινωνίες προσαρμόζονται στις ραγδαίες αλλαγές που προκαλεί η ΤΝ.

Σε σχετικές μελέτες για ανάλυσης της ΤΝ έναντι της ανθρώπινης νοημοσύνης, προκύπτει πως η ανθρώπινη νοημοσύνη θεωρείται κατά πολύ ανώτερη. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος έχει τη δύναμη να συσχετίζει στοιχεία και να βρίσκει νέες απαντήσεις ή λύσεις ενώ οι συσκευές που βασίζονται σε τεχνητή νοημοσύνη, δεν είναι σε θέση να πράξουν κάτι τέτοιο. Ως εκ τούτου, η τεχνητή

νοημοσύνη έχει ενσωματωθεί σε πολλούς τομείς διεθνώς, και αναφέρεται ως ένας κλάδος της επιστήμης των υπολογιστών που στοχεύει στη δημιουργία των διαφόρων μηχανών ή συστημάτων τα οποία δύναται να εκτελέσουν διάφορες εργασίες που συνήθως απαιτούν μια ανθρώπινη νοημοσύνη. Τέλος η τεχνητή νοημοσύνη επίσης έχει συμβάλει σε διάφορους τομείς και βιομηχανίες, όπως η υγειονομική περίθαλψη, η κατασκευή, οι μεταφορές, η ψυχαγωγία και η εκπαίδευση. Επομένως, οι μαθητές θα πρέπει να εκπαιδευθούν όχι μόνο για την έννοια αλλά και για την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης (Yannier & Hudson,, 2020).

## **Κεφάλαιο Δεύτερο**

### **2.1 Ορισμός και Χαρακτηριστικά της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση**

Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει πλέον «εισβάλλει» και στον τομέα της εκπαίδευσης, αναμορφώνοντας τον τρόπο με τον οποίο διδάσκονται και μαθαίνουν οι μαθητές. Είναι γεγονός πως η τεχνητή νοημοσύνη ανοίγει νέες προοπτικές, διαμορφώνοντας ένα πιο αποτελεσματικό, εξατομικευμένο και προηγμένο εκπαιδευτικό σύστημα (Βλαμάκη, 2024). Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) περιλαμβάνει τεχνολογίες που εκτελούν εργασίες προσομοιάζοντας την ανθρώπινη νοημοσύνη, όπως αναγνώριση φωνής, ανάλυση εικόνας και μετάφραση κειμένου. Εστιάζει στη μίμηση ανθρώπινων ικανοτήτων σε συγκεκριμένα πεδία χωρίς δυνατότητα μάθησης ή βελτίωσης από δεδομένα με την πάροδο του χρόνου. Αντιθέτως η Παραγωγική ή Γενετική Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να μαθαίνει από τα δεδομένα και να δημιουργεί νέο περιεχόμενο. Αναδεικνύεται ως μια τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης που παράγει αυτόματα περιεχόμενο ως απάντηση σε συγκεκριμένες προτροπές, που γράφονται σε φυσική γλώσσα σε διαδραστικά περιβάλλοντα συνομιλίας. Η ΠΤΝ, ως υποκατηγορία της Τεχνητής Νοημοσύνης, εστιάζει στη δημιουργία περιεχομένου, όπως κείμενα και εικόνες, και όχι απλώς στην άντληση υλικού από το διαδίκτυο (UNESCO, 2023). Η ΠΤΝ εστιάζει στην ανάπτυξη αλγορίθμων και μοντέλων που μπορούν να δημιουργήσουν συνθετικά δεδομένα που μοιάζουν με δεδομένα του πραγματικού κόσμου. Η ικανότητα δημιουργίας ρεαλιστικών και καινοτόμων δεδομένων έχει σημαντική επίδραση σε πολλούς τομείς, όπως η ψυχαγωγία, η υγεία και η οικονομία. Η εμφάνιση της ΠΤΝ έχει ανοίξει νέες δυνατότητες για εφαρμογές, όπως η σύνθεση εικόνων, η δημιουργία κειμένου, η σύνθεση μουσικής και ακόμα και η ανάπτυξη «chatbots» που μιμούνται ανθρώπινες συμπεριφορές (Bandi, Adapa , & Kuchi, 2023).

Η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιεί βαθιά μηχανική μάθηση, επεξεργασία μεγάλων γλωσσικών μοντέλων και νευρωνικά δίκτυα για να δημιουργεί απαντήσεις οι οποίες



βασίζονται σε ήδη γνωστά μοτίβα. Τοιουτοτρόπως, υπάρχει η δυνατότητα να εκπαιδεύεται από νέα δεδομένα, μέσω αλληλεπίδρασης με τον χρήστη (Duggan, 2021).

Επομένως, η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να παράγει κείμενο χρησιμοποιώντας γενετικούς προ εκπαιδευμένους μετατροπείς (GPTs) και να αλληλοεπιδρά με τον χρήστη μέσω επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, όπως τις ερωταπαντήσεις. Διαθέτει τη δυνατότητα να δημιουργεί πολυμεσικό υλικό, όπως εικόνες, μουσική και βίντεο, να γράφει κώδικα, να προσφέρει ιδέες για δημιουργία υλικού. Στην συνέχεια αναφέρονται ενδεικτικές εφαρμογές και μοντέλα ΠΤΝ:

- **μοντέλα παραγωγικής ΤΝ για Κείμενο:** Αυτά τα μοντέλα χρησιμοποιούν έναν τύπο τεχνητών νευρωνικών δικτύων. Βασίζονται και εκπαιδεύονται σε μεγάλα γλωσσικά μοντέλα και είναι γνωστά ως γενετικοί προ εκπαιδευμένοι μετατροπείς.
- **μοντέλα παραγωγικής ΤΝ για Εικόνες:** Αυτά τα μοντέλα κυρίως χρησιμοποιούν γενετικά αντίπαλα νευρωνικά δίκτυα (Generative Adversarial Networks) και μοντέλα σταθερής διάχυσης (Stable diffusion).
- **εκπαιδευτικοί γενετικοί προ εκπαιδευμένοι μετατροπείς (EdGPTs):** Πρόκειται για ειδικά σχεδιασμένα μοντέλα με κατάλληλες δυνατότητες για την υποστήριξη εκπαιδευτικών και μαθητών. Ενδεικτικά αναφέρεται: η υποστήριξη για την διαμόρφωση εκπαιδευτικών προγραμμάτων, η παροχή υλικού για την εκμάθηση ξένων γλωσσών, μεταξύ άλλων εφαρμογών. Η δυνατότητα της ΠΤΝ να δημιουργεί περιεχόμενο, όπως κεφάλαια βιβλίων, κουίζ και δραστηριότητες με ευκολία, ταχύτητα και χαμηλό κόστος πιθανόν να την καταστήσει ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο. Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών, όπως διαφαίνεται σε έρευνες, είναι θετικά διακείμενη ως προς τη χρήση της ΠΤΝ και σκοπεύουν να την αξιοποιήσουν σε διάφορες εργασίες. (Pons, 2023).

Οι ερευνητικές διαδικασίες σε όλους τους κλάδους, ενδέχεται να τροποποιηθούν ενσωματώνοντας τις δυνατότητες των εργαλείων της ΠΤΝ για δημιουργία και επεξεργασία υλικού. Πιθανόν μεγάλο μέρος εργατικού δυναμικού και επαγγελματιών να επηρεαστούν από τη παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη με κάποιο τρόπο. Ως εκ τούτου, είναι ζωτικής σημασίας εκπαιδευτικοί και οι μαθητές να κατανοήσουν πώς να χρησιμοποιούν τη παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη αποτελεσματικά και ηθικά (Duggan, 2021).

Σημαντικό χαρακτηριστικό της τεχνολογίας της παραγωγικής ΤΝ είναι πως ανταποκρίνεται σε ανθρώπινες εντολές και ανατροφοδότηση. Μία από τις κορυφαίες εταιρείες στη τεχνολογία της παραγωγικής ΤΝ, είναι η OpenAI. Υπάρχουν ήδη αρκετές υπηρεσίες που χρησιμοποιούν την συγκεκριμένη τεχνολογία. Αντιπροσωπευτικές δυνατότητές της, είναι η αναγνώριση και η σύνθεση ομιλίας, ο έλεγχος ορθογραφίας και η περίληψη εγγράφων (Bandi, Adapa , & Kuchi, 2023).

## **2.2 Πιθανά οφέλη της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης (ΠΤΝ) στον τομέα της Εκπαίδευσης**

Η παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση πιθανόν να προσφέρει νέες εκπαιδευτικές εμπειρίες, προσαρμοσμένες στις ατομικές ανάγκες των μαθητών. Αναμένεται επίσης να βελτιστοποιήσει τους διαθέσιμους εκπαιδευτικούς πόρους και να εισάγει νέες παιδαγωγικές προσεγγίσεις. Τα τελευταία χρόνια, οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης έχουν αναδείξει εντυπωσιακές δυνατότητες στην εξατομίκευση της μάθησης, προσφέροντας ποικίλους τρόπους εκπαίδευσης και παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση στους μαθητές. Η χρήση εργαλείων παραγωγικής τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση θα μπορούσε να δημιουργήσει ακόμη εμπειρίες μάθησης που θα βασίζονται στις δυνατότητες και δυσκολίες των μαθητών, προσαρμόζοντας τόσο το περιεχόμενο όσο και τις μεθόδους διδασκαλίας στις ανάγκες και δεξιότητες κάθε μαθητή, επιτρέποντας στον εκπαιδευτικό να εφαρμόσει τις κατάλληλες παρεμβάσεις. Συμπερασματικά, ίσως να συμβάλλει σημαντικά στο εκπαιδευτικό περιβάλλον συμπληρώνοντας την παραδοσιακή διδασκαλία και επεκτείνοντας τη μαθησιακή διαδικασία (Abbas & Graepel, 2024).

Η Τεχνητή νοημοσύνη στην μάθηση καθιστά δυνατή την εξατομίκευση της εκπαιδευτικής εμπειρίας σύμφωνα με τις ανάγκες και τις δεξιότητες κάθε μαθητή. Η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να προσφέρει ουσιαστική υποστήριξη σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, παρέχοντας εργαλεία που προσαρμόζονται πιο ουσιαστικά, στις ατομικές τους απαιτήσεις. Τα εργαλεία ΠΤΝ θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν προσαρμοσμένα μαθησιακά προγράμματα, που διευκολύνουν την αντιμετώπιση των συγκεκριμένων αναγκών κάθε μαθητή. Για παράδειγμα, θα μπορούσε να αναπτυχθεί προσαρμοσμένο εκπαιδευτικό υλικό για μαθητές με προβλήματα όρασης, δυσλεξία ή δυσαριθμησία. Με αυτόν τον τρόπο πιθανόν να παρέχεται σύγχρονο, υψηλής ποιότητας και ελκυστικό εκπαιδευτικό περιεχόμενο για χαρισματικούς μαθητές, προσφέροντάς τους δραστηριότητες που όχι μόνο ανταποκρίνονται στις ικανότητές τους, αλλά και τους παρέχουν ευκαιρίες για ανεξάρτητη έρευνα (Pons, 2023).

Η χρήση ΠΤΝ θα μπορούσε να προσφέρει σημαντικά οφέλη σε μαθητές που ζουν σε απομακρυσμένες περιοχές. Μέσω εκπαιδευτικών εφαρμογών, πιθανόν να παρέχει εκπαιδευτικό υλικό και διαδραστικές ευκαιρίες μάθησης, προσφέροντας πρόσβαση σε εκπαιδευτικούς πόρους, γεφυρώνοντας τις γεωγραφικές αποστάσεις. Παράλληλα, μαθητές με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο πιθανόν να επωφελούνταν, καθώς τα εργαλεία ΠΤΝ θα προσφέρουν προσιτές λύσεις εκπαιδευτικής υποστήριξης και πρόσβαση σε εικονικούς καθηγητές που θα τους παρέχουν πολύτιμη βοήθεια στη μαθησιακή διαδικασία, προάγοντας ίσες εκπαιδευτικές ευκαιρίες. Μέσω στοχευμένων παρεμβάσεων, σχολίων και υποστήριξης

προσαρμοσμένης στις ανάγκες του μαθητή, θα αντιμετωπίζονταν μαθησιακά κενά, συμβάλλοντας έτσι στην εκπαιδευτική ανάκαμψη των μαθητών που θα υστερούν ακαδημαϊκά (Pons, 2023).

Τέλος, η ΠΤΝ εμφανίζει προϋποθέσεις ανάπτυξης μιας δυνατότητας για την συμβολή της βελτίωσης των δεξιοτήτων ανάγνωσης και γραφής των μαθητών, παρέχοντας ανατροφοδότηση σε γραπτά κείμενα και περιλήψεις σύνθετων και ενδεχομένως δυσνόητων κειμένων. Για παράδειγμα, με την ανάλυση της γραφής ενός μαθητή, τα εργαλεία της ΠΤΝ θα ήταν σε θέση να προσφέρουν προτάσεις βελτίωσης στη γραμματική, τη σύνταξη και την έκφραση, συνεισφέροντας στην βελτίωση του γραπτού τους λόγου, ενισχύοντας την αυτοπεποίθησή τους, ώστε να ενισχύσουν αισθητά τις ακαδημαϊκές τους επιδόσεις (Pons, 2023).

## **Κεφάλαιο Τρίτο**

### **3.1 Παιδαγωγικές θεωρίες για την δημιουργικότητα στην εκπαίδευση**

Υπάρχουν αρκετές παιδαγωγικές θεωρίες που εξετάζουν τη δημιουργικότητα στην εκπαίδευση, δίνοντας έμφαση στον τρόπο με τον οποίο μπορεί να καλλιεργηθεί και να ενισχυθεί στους μαθητές. Εδώ είναι μερικές από τις βασικές θεωρίες:

#### **Θεωρία της Πολύπλευρης Νοημοσύνης**

Η θεωρία του Howard Gardner υποστηρίζει ότι η νοημοσύνη δεν είναι ενιαία αλλά πολυδιάστατη και περιλαμβάνει πολλούς τύπους, όπως η γλωσσική, η λογικομαθηματική, η μουσική, η κιναισθητική, η χωρική, η διαπροσωπική και η ενδοπροσωπική. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, η δημιουργικότητα μπορεί να εκδηλωθεί με διαφορετικούς τρόπους και μορφές, ανάλογα με το είδος της νοημοσύνης που κυριαρχεί στο άτομο. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ενθαρρύνουν τη δημιουργικότητα, αναγνωρίζοντας και υποστηρίζοντας τις μοναδικές ικανότητες και ενδιαφέροντα κάθε μαθητή (Gardner, 2011).

#### **Θεωρία της Ανοικτής Ανακάλυψης**

Ο Jerome Bruner προωθεί την ιδέα της «ανακαλυπτικής μάθησης», όπου οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία της μάθησης και ανακαλύπτουν τις πληροφορίες μόνοι τους. Η δημιουργικότητα ενισχύεται μέσω αυτής της προσέγγισης, καθώς οι μαθητές ενθαρρύνονται να εξερευνούν, να πειραματίζονται και να βρίσκουν δικές τους λύσεις σε προβλήματα. Η μάθηση γίνεται μια διαδικασία δημιουργικής σκέψης και ανακάλυψης (Bruner, 1960).

#### **Θεωρία της Αυτονομίας και της Εσωτερικής Παρακίνησης**

Η θεωρία αυτή εστιάζει στην εσωτερική παρακίνηση ως κλειδί για την καλλιέργεια της δημιουργικότητας. Οι Deci και Ryan υποστηρίζουν ότι όταν οι μαθητές αισθάνονται αυτονομία και έχουν έλεγχο στη μαθησιακή τους διαδικασία, είναι πιο πιθανό να αναπτύξουν δημιουργικές δεξιότητες. Η εκπαίδευση που ενθαρρύνει την αυτονομία και παρέχει περιβάλλοντα που στηρίζουν τις ατομικές επιλογές και την προσωπική έκφραση, προάγει τη δημιουργικότητα (Deci & Ryan, 1985).

### **Θεωρία της Ροής**

Η θεωρία της ροής υποστηρίζει ότι η δημιουργικότητα προκύπτει όταν ένα άτομο βρίσκεται σε κατάσταση «ροής»— δηλαδή, μια κατάσταση απόλυτης συγκέντρωσης, εστίασης και αφοσίωσης σε μια δραστηριότητα που προκαλεί το άτομο και το ενθουσιάζει. Στην εκπαίδευση, αυτή η θεωρία υποδηλώνει τη σημασία της δημιουργίας περιβαλλόντων που προσφέρουν προκλήσεις ανάλογες με τις ικανότητες των μαθητών, έτσι ώστε να βυθίζονται εντελώς στις δραστηριότητές τους και να αναπτύσσουν δημιουργική σκέψη (Csikszentmihalyi, 1990).

### **Θεωρία της Παιγνιώδους Μάθησης**

Η θεωρία του Vygotsky δίνει έμφαση στο ρόλο της κοινωνικής αλληλεπίδρασης και του παιχνιδιού στη γνωστική ανάπτυξη και τη δημιουργικότητα. Ο Vygotsky θεωρεί ότι το παιχνίδι είναι μια σημαντική δραστηριότητα που επιτρέπει στα παιδιά να εξερευνήσουν νέους ρόλους, να δημιουργήσουν φανταστικούς κόσμους και να εκφράσουν τις ιδέες τους με νέους τρόπους. Μέσα από το παιχνίδι, τα παιδιά αποκτούν τις δεξιότητες της φαντασίας, της λήψης αποφάσεων και της επίλυσης προβλημάτων, που είναι θεμελιώδεις για τη δημιουργικότητα (Vygotsky, 1978).

### **Θεωρία της Στοχαστικής Πρακτικής**

Η θεωρία της στοχαστικής πρακτικής του Donald Schön εστιάζει στη σημασία του αναστοχασμού για τη δημιουργική σκέψη. Υποστηρίζει ότι η δημιουργικότητα ενισχύεται όταν οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί αναστοχάζονται σχετικά με τις εμπειρίες τους, αναλύουν τα αποτελέσματα των δράσεων τους και ενσωματώνουν νέες γνώσεις και προοπτικές στις πρακτικές τους. Η αναστοχαστική πρακτική διευκολύνει τη δημιουργία καινοτόμων λύσεων σε προβλήματα και την ανάπτυξη νέων ιδεών (Schoen, 1983).

### **Θεωρία της Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας**

Η θεωρία αυτή προτείνει ότι η δημιουργικότητα καλλιεργείται όταν η διδασκαλία προσαρμόζεται στις ανάγκες, τα ενδιαφέροντα και τις ικανότητες των μαθητών. Η διαφοροποιημένη διδασκαλία ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα παρέχοντας ποικιλία επιλογών και δραστηριοτήτων που

επιτρέπουν στους μαθητές να εξερευνούν και να εκφράζουν τις ιδέες τους με διαφορετικούς τρόπους (Tomlinson, 2001).

### **Θεωρία της Προοπτικής Αλλαγής**

Η θεωρία της προοπτικής αλλαγής του Mezirow υποστηρίζει ότι η δημιουργικότητα αναπτύσσεται μέσω της κριτικής σκέψης και της αμφισβήτησης καθιερωμένων πεποιθήσεων και αντιλήψεων. Στην εκπαίδευση, η θεωρία αυτή τονίζει τη σημασία της πρόκλησης των μαθητών να σκέφτονται κριτικά και δημιουργικά, εξετάζοντας διαφορετικές προοπτικές και αναπτύσσοντας νέες ιδέες (Mezirow, 1991).

Οι αναφερόμενες θεωρίες, προσφέρουν διαφορετικές προσεγγίσεις και πρακτικές για την καλλιέργεια της δημιουργικότητας στην εκπαίδευση, αναδεικνύοντας τη σημασία της προσωπικής έκφρασης, της εσωτερικής παρακίνησης, της ανακάλυψης και της αναστοχαστικής μάθησης.

## **3.2 Ο Ορισμός, η ενίσχυση της Δημιουργικότητας και η πιθανή συνύπαρξη με την Παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη**

Η δημιουργικότητα προσδιορίζεται με πολλούς τρόπους. Προφανώς, είναι μια πολυδιάστατη έννοια που περιλαμβάνει την ικανότητα να παράγει πρωτότυπες ιδέες, να συνδυάζει υπάρχουσες έννοιες με νέους τρόπους και να επιλύει προβλήματα με καινοτόμους τρόπους. Αυτή η δυνατότητα μπορεί να εντοπιστεί σε πολλούς τομείς της ζωής, όπως οι τέχνες, η επιστήμη, η τεχνολογία, η επιχειρηματικότητα και η καθημερινότητα. Επιπροσθέτως, συνδέεται στενά με τη φαντασία, την περιέργεια και την προθυμία να αναλάβει κάποιος κινδύνους και να ξεπεράσει τα συνηθισμένα όρια (Liu & Kromer, 2020).

Ένας ενδιαφέρον τρόπος προσδιορισμού της δημιουργικότητας είναι οι τέσσερις εκφάνσεις της, γνωστές ως τα τέσσερα Cs. Στο συγκεκριμένο άρθρο των Ivcevic και Grandinetti (2024), αναφέρονται δύο μικρά C, το mini και το little και παρακάτω τα δυο μεγάλα, το Pro και το Big. Ο διαχωρισμός αυτός παραπέμπει στη διαφοροποίηση του τρόπου εμφάνισης της δημιουργικότητας σε διαφορετικούς τομείς. Το mini-C αναφέρεται στην εκπαίδευση, δηλαδή πόσο δημιουργικά μπορεί ένας μαθητής να εμπλακεί στην εκπαιδευτική διαδικασία. Εν συνεχεία, το little-C αναφέρεται στη δημιουργικότητα στην καθημερινότητα του ανθρώπου, δηλαδή τη δυνατότητά του να αντιλαμβάνεται και να διαχειρίζεται τα καθημερινά προβλήματα με έναν δημιουργικό τρόπο. Το Pro-C αναφέρεται στη δημιουργικότητα κάποιου στην εργασία του, δηλαδή στη δυνατότητά του να βρίσκει τρόπους να εμπλέκεται στο περιβάλλον του και με τους συνεργάτες του δημιουργικά και καινοτόμα. Το Big-C αναφέρεται στη δημιουργικότητα του ανθρώπου σε όλους τους τομείς της ζωής του γενικευμένα (Ivcevic & Grandinetti, 2024).

Σύμφωνα με την ψυχολογία, η δημιουργικότητα μπορεί να ενισχυθεί μέσω της καλλιέργειας ενός ανοικτού πνεύματος, της έκθεσης σε διαφορετικές εμπειρίες και της διαρκούς μάθησης. Ένας σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη της δημιουργικότητας είναι η υποστήριξη ενός περιβάλλοντος που επιτρέπει την ελεύθερη έκφραση των ιδεών και την αποδοχή της διαφορετικότητας. Οι ερευνητές έχουν εντοπίσει διάφορα γνωρίσματα που συχνά συναντώνται σε δημιουργικά άτομα, όπως η ανεξαρτησία, η ανθεκτικότητα, η επιμονή και η προσαρμοστικότητα. Αυτά τα άτομα τείνουν να είναι ανοιχτά σε νέες εμπειρίες και έχουν τη δυνατότητα να βλέπουν τα πράγματα από πολλές οπτικές γωνίες (Ivcevic & Grandinetti, 2024).

Στην εκπαίδευση, η ενίσχυση της δημιουργικότητας θεωρείται ζωτικής σημασίας, καθώς προετοιμάζει τους μαθητές για έναν κόσμο που αλλάζει συνεχώς και απαιτεί ευέλικτη σκέψη στη επίλυση προβλημάτων. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να προάγουν τη δημιουργικότητα ενθαρρύνοντας την αναζήτηση και την εξερεύνηση, επιτρέποντας την πειραματική μάθηση και προσφέροντας ευκαιρίες για δημιουργική έκφραση (Liu & Kromer, 2020).

Ταυτοχρόνως, είναι κρίσιμη για την ευημερία και την προσωπική ανάπτυξη, καθώς επιτρέπει την έκφραση της ατομικότητας και τη σύνδεση με τον κόσμο. Πέρα από την προσωπική και επαγγελματική ανάπτυξη, παίζει σημαντικό ρόλο στην κοινωνική και πολιτισμική πρόοδο, συμβάλλοντας στην καινοτομία, τη διαμόρφωση νέων ιδεών και την επίλυση προβλημάτων. Επίσης, προωθεί την κοινωνική αλλαγή, ενθαρρύνει τον διάλογο και διευκολύνει την κατανόηση και αποδοχή διαφορετικών πολιτισμών και απόψεων (Ivcevic & Grandinetti, 2024).

Έχει παρατηρηθεί πως η μπορεί να ενισχυθεί η δημιουργικότητα μέσω διαφόρων πρακτικών, όπως η διατήρηση ημερολογίου, η εμπλοκή σε δραστηριότητες στοχευμένες για την καλλιέργειά της, η αναζήτηση νέων εμπειριών και η συνεργασία με άλλους. Η ευέλικτη σκέψη, η περιέργεια και η προθυμία στην ανάληψη ρίσκου είναι επίσης σημαντικά στοιχεία για την καλλιέργειά της. Με την πάροδο του χρόνου, αυτές οι πρακτικές μπορούν να βοηθήσουν τα άτομα να αναπτύξουν μια αντίστοιχη στάση ζωής, η οποία ενισχύει τη δυνατότητα για πρωτότυπη σκέψη και καινοτομία (Liu & Kromer, 2020).

Αντιθέτως, δεν είναι αποκλειστικό προνόμιο των καλλιτεχνών ή των επιστημόνων. Μπορεί να εκδηλωθεί σε οποιονδήποτε τομέα και σε οποιοδήποτε άτομο, ανεξαρτήτως επαγγελματικής ιδιότητας ή κοινωνικής θέσης. Ένα άτομο με δημιουργική σκέψη είναι σε θέση να αντιλαμβάνεται τον κόσμο με νέους τρόπους, να φαντάζεται δυνατότητες και λύσεις πέρα από τα προφανή και να δημιουργεί νέες συνδέσεις μεταξύ φαινομενικά άσχετων ιδεών (Liu & Kromer, 2020).

Η συνύπαρξη της ανθρώπινης δημιουργικότητας με την παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να ανοίξει νέους ορίζοντες και να προσφέρει πολλές δυνατότητες για το μέλλον σε διάφορους τομείς (Beaty, Kaufman, Lubart, Sherson, & Rafner, 2023). Η συμβολή της ΠΤΝ μπορεί

να είναι καθοριστική και πέρα από τα όρια της φυσικής τάξης, επηρεάζοντας τον τρόπο μάθησης των μαθητών και προσφέροντας διάφορους ρόλους υποστήριξης. Συγκεκριμένα, δίνεται στους μαθητές η δυνατότητα πρόσβασης σε μεγάλο όγκο δεδομένων που ανταποκρίνονται στις απορίες, τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες τους. Έχουν την ευκαιρία να συμμετέχουν σε συζητήσεις και να αλληλεπιδρούν με συμμαθητές που έχουν κοινά ενδιαφέροντα, ενώ μπορούν να ικανοποιήσουν την περιέργειά τους αναζητώντας υλικό από ποικίλες πηγές. Αν και αυτή η διαδικασία μπορεί να είναι απαιτητική, είναι ιδιαίτερα ωφέλιμη, καθώς οι μαθητές καλλιεργούν την κριτική τους σκέψη για να επιλέγουν και να αξιοποιούν αξιόπιστες πληροφορίες. Επιπλέον, η έκθεση σε διαφορετικές οπτικές γωνίες μπορεί να εμπνεύσει τους μαθητές και να ενισχύσει τη δημιουργική τους σκέψη, ανοίγοντας νέους ορίζοντες και ευκαιρίες για μάθηση (Pons, 2023).

## **Κεφάλαιο Τέταρτο**

### **4.1 Παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη για την καλλιέργεια της δημιουργικότητας**

Η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο στην καλλιέργεια της δημιουργικότητας σε διάφορους τομείς και ηλικιακές ομάδες, περιλαμβανομένων των παιδιών, των εφήβων, και των ενηλίκων. Ακολουθούν διάφοροι τρόποι με τους οποίους η παραγωγική ΤΝ μπορεί να ενισχύσει τη δημιουργικότητα:

- **δημιουργική συγγραφή και παραγωγή περιεχομένου**
  - βοηθοί συγγραφής,
  - δημιουργία σεναρίων.
- **εικαστικές τέχνες**
  - δημιουργία τέχνης,
  - επεξεργασία εικόνας.
- **μουσική δημιουργία**
  - σύνθεση μουσικής,
  - επεξεργασία ήχου.
- **παιχνίδια και διαδραστικές εφαρμογές**
  - δημιουργία παιχνιδιών,
  - ενσωμάτωση έξυπνης συμπεριφοράς.
- **εκπαίδευση και μάθηση**
  - προσαρμοσμένα εκπαιδευτικά εργαλεία,
  - εικονικά εργαστήρια.
- **σχεδιασμός και μηχανική**

- αυτόματος σχεδιασμός,
- βελτιστοποίηση και καινοτομία.

Η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να λειτουργήσει ως ένα ισχυρό εργαλείο που ενισχύει τη δημιουργικότητα σε πολλούς και διαφορετικούς τομείς μέσω εφαρμογών. Αξιοποιώντας τις δυνατότητές της, μπορούμε να ανοίξουμε νέους δρόμους για την καινοτομία και την έκφραση, ενισχύοντας την ικανότητά μας να δημιουργούμε και να φανταζόμαστε το μέλλον.

## **4.2 Παραδείγματα Εφαρμογών Τεχνητής νοημοσύνης που συσχετίζονται με την δημιουργικότητα**

Η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη μπορεί πιθανόν να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση της δημιουργικότητας των παιδιών στην προσχολική ηλικία. Ακολουθούν ορισμένοι τρόποι με τους οποίους η ΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καλλιέργεια της δημιουργικότητας των μικρών παιδιών:

### **Διαδραστικά παιχνίδια και εφαρμογές**

Εφαρμογές που χρησιμοποιούν ΤΝ για να βοηθήσουν τα παιδιά να δημιουργούν ζωγραφιές. Η ΤΝ μπορεί να προτείνει νέα σχέδια, να διορθώνει γραμμές ή να προσθέτει χρώμα στις ζωγραφιές των παιδιών, όπως το Scribble Diffusion (<https://scribblediffusion.com>): αυτή η εφαρμογή επιτρέπει στους χρήστες να σχεδιάζουν απλά σκίτσα και στη συνέχεια χρησιμοποιεί ΤΝ για να τα μετατρέψει σε πιο λεπτομερείς και επαγγελματικές εικόνες, συμπεριλαμβάνοντας χρώματα και υφές. Η χρήση της εφαρμογής Fotor (<https://www.fotor.com/photo-editor-app/editor/TN>) για τη δημιουργία καλλιτεχνικών έργων ενισχύει την ικανότητα των παιδιών να αναγνωρίζουν και να δημιουργούν μοτίβα, βελτιώνοντας την αισθητική τους κρίση. Τα παιδιά μπορούν να δημιουργήσουν εντυπωσιακά οπτικά εφέ και σχέδια, εμπλουτίζοντας τις δημιουργικές τους δυνατότητες με την ψηφιακή τέχνη. Το Mimi Panda (<https://mimi-panda.com>) επιτρέπει στα παιδιά να μετατρέψουν λέξεις σε σκίτσα για χρωμάτισμα, δίνοντάς τους την ευκαιρία να εκφράσουν τη δημιουργικότητά τους. Τα παιδιά μπορούν να επιλέξουν τα δικά τους χρώματα, αναπτύσσοντας την προσωπική τους αισθητική και το στυλ τους. Η διαδικασία χρωματισμού απαιτεί προσοχή στη λεπτομέρεια, συγκέντρωση όπως και τον οπτικοκινητικό συντονισμό. Αυτές οι δεξιότητες είναι σημαντικές όχι μόνο για την τέχνη αλλά και για άλλες δραστηριότητες που απαιτούν ακρίβεια και προσοχή. Μέσω της τέχνης, τα παιδιά μπορούν να εκφράσουν τα συναισθήματα και τις σκέψεις τους.

Εφαρμογές ΤΝ που επιτρέπουν στα παιδιά να δημιουργούν δική τους μουσική χρησιμοποιώντας έξυπνα εργαλεία που αναγνωρίζουν μοτίβα και προτείνουν μελωδίες ή ρυθμούς. BandLab: Μια δημοφιλής πλατφόρμα δημιουργίας μουσικής που επιτρέπει στα παιδιά (και στους ενήλικες) να πειραματιστούν με ηχογραφήσεις, loops, και εφέ για να δημιουργήσουν



δικά τους κομμάτια. Η ΠΤΝ του BandLab (Bandlab Songstarter) [<https://www.bandlab.com/songstarter>] πιθανόν να βοηθά στην αναγνώριση μουσικών μοτίβων και στην αυτόματη προσθήκη ήχων ή ρυθμών που ταιριάζουν με το δημιουργούμενο κομμάτι. Το Mubert (<https://mubert.com/render/my-generated-tracks>) είναι μια πλατφόρμα μουσικής που χρησιμοποιεί Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη για την δημιουργία προσαρμοσμένων ήχων και μουσικών κομματιών βάσει των αναγκών του χρήστη σε πραγματικό χρόνο. Το μουσικό υλικό που δημιουργεί το Mubert (όπως και το προαναφερόμενο Bandlab Songstarter) είναι πολύ χρήσιμο για ενσωμάτωση σε περιεχόμενο που απευθύνεται σε πλατφόρμες στις οποίες απαγορεύεται η χρήση μουσικής που προστατεύεται από πνευματικά δικαιώματα (π.χ. Youtube, Instagram, TikTok και λοιπά).

### **Εκπαιδευτικό περιεχόμενο**

Εφαρμογές που χρησιμοποιούν ΤΝ για να βοηθήσουν τα παιδιά να δημιουργούν δικές τους ιστορίες. Η ΤΝ μπορεί να προτείνει χαρακτήρες, πλοκή ή να βοηθήσει στη συνέχιση μιας ιστορίας. Storybird (<https://www.storybird.com>): Μια πλατφόρμα που επιτρέπει στα παιδιά να δημιουργούν ιστορίες με εικόνες. Χρησιμοποιεί ΤΝ για να προτείνει εικόνες που ταιριάζουν με το θέμα της ιστορίας, ενώ τα παιδιά μπορούν να γράψουν το κείμενο της ιστορίας τους. Αν και δεν συνεχίζει αυτόματα την ιστορία, προσφέρει έμπνευση μέσω των εικόνων που προτείνει. Η πλατφόρμα Kidstoryta (<https://kidstoryta.TN>) επιτρέπει στα παιδιά να δημιουργούν πρωτότυπες ιστορίες με τη βοήθεια της ΠΤΝ. Η διαδικασία αυτή τους βοηθά να αναπτύξουν τη φαντασία τους και να σκεφτούν έξω από τα συνηθισμένα. Για παράδειγμα, μπορούν να επινοήσουν χαρακτήρες, πλοκές και περιβάλλοντα που δεν θα σκέφτονταν αλλιώς. Η δημιουργία μιας ιστορίας ως ομάδα διδάσκει στα παιδιά την αξία της συνεργασίας και της ανταλλαγής ιδεών. Μέσω της συνεργασίας, οι μαθητές μαθαίνουν να σέβονται τις απόψεις των άλλων και να συνδυάζουν ιδέες για να δημιουργήσουν κάτι νέο. Μέσω αυτής της διαδικασίας, τα παιδιά εξασκούνται στις αφηγηματικές δεξιότητες, που είναι σημαντικές για την επικοινωνία και την έκφραση. Οι ιστορίες συχνά περιλαμβάνουν προβλήματα που οι χαρακτήρες πρέπει να επιλύσουν. Μέσω της δημιουργίας ιστοριών, τα παιδιά μαθαίνουν να σκέφτονται δημιουργικά για την επίλυση προβλημάτων, αναπτύσσοντας την κριτική τους σκέψη. Δυστυχώς το Kidstoryta παρόλο που είναι δωρεάν μπορεί να δώσει αρκετές παραλλαγές μιας ιστορίας. Στον τομέα της δημιουργίας εικόνας μπορεί να πέσει σε ατοπήματα. Υπάρχει η πιθανότητα να δώσει εικόνες που δεν ταυτίζονται πλήρως με το κείμενο και λουπές αστοχίες. Δίνει όμως περιεχόμενο κατάλληλο για μικρές ηλικίες και είναι ασφαλές για χρήση σε παιδιά. Υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί και ως εργαλείο εκπαίδευσης στο storytelling (αφηγηματική ικανότητα) μέσω του σχολιασμού και αντιπαραβολής των αστοχιών που μπορεί να δημιουργήσει.

## **Ενίσχυση δεξιοτήτων και ενδιαφερόντων**

Μαθαίνοντας Μέσα από το Παιχνίδι: Εκπαιδευτικά παιχνίδια που χρησιμοποιούν ΤΝ για να προσαρμόζουν το περιεχόμενο και τη δυσκολία σύμφωνα με τις ικανότητες και τα ενδιαφέροντα του παιδιού, ενθαρρύνοντας τη μάθηση μέσω της δημιουργικότητας. DreamBox (<https://www.dreambox.com>): Ένα διαδραστικό παιχνίδι μαθηματικών που χρησιμοποιεί ΤΝ για να προσαρμόσει τα μαθηματικά προβλήματα και τα μαθήματα στις ικανότητες του παιδιού. Η πλατφόρμα αναλύει συνεχώς τις απαντήσεις του παιδιού και προσαρμόζει τη δυσκολία και το περιεχόμενο, προσφέροντας προκλήσεις που είναι ούτε πολύ εύκολες ούτε πολύ δύσκολες.

Ένα από τα πολύ γνωστά ρομποτικά παιχνίδια που ενθαρρύνει τα παιδιά να επινοούν νέους τρόπους παιχνιδιού και αλληλεπίδρασης είναι το Sphero (<https://sphero.com>), το οποίο έχει προσθέσει πρόσφατα και δυνατότητες χρήσης και εκπαίδευσης στην ΠΤΝ. Πρόκειται για ένα μικρό σφαιρικό ρομπότ το οποίο τα παιδιά μπορούν να προγραμματίσουν και να ελέγξουν μέσω μιας εφαρμογής. Το Sphero ανταποκρίνεται στις ενέργειες των παιδιών με διάφορους τρόπους, όπως κίνηση, φως και ήχο. Χρησιμοποιείται συχνά για την εκμάθηση βασικών αρχών προγραμματισμού, STEM και ΠΤΝ μέσω παιχνιδιού.

## **Δημιουργία προσαρμοσμένου περιβάλλοντος που ενισχύει την δημιουργικότητα**

Ένα από τα προγράμματα που χρησιμοποιούν ΤΝ για να αναγνωρίζουν τις ιδιαίτερες ανάγκες και προτιμήσεις του κάθε παιδιού, προσαρμόζοντας τις δραστηριότητες ώστε να ενισχύσουν τη δημιουργικότητά τους είναι το Squiggle Park (<https://www.common sense.org/education/reviews/squiggle-park>). Πρόκειται για ένα παιχνίδι εκμάθησης ανάγνωσης που χρησιμοποιεί ΤΝ για να προσαρμόσει τις δραστηριότητες ανάλογα με το επίπεδο και την πρόοδο του κάθε παιδιού. Αυτό το παιχνίδι προσφέρει διασκεδαστικές και διαδραστικές προκλήσεις που βοηθούν στην ανάπτυξη αναγνωστικών δεξιοτήτων με δημιουργικό τρόπο. Λειτουργεί σε κινητά και τάμπλετ, IOS και Android.

Τα παιδιά χρησιμοποιούν εργαλεία ΤΝ σε διαδραστικά εργαστήρια για να πειραματιστούν και να δημιουργήσουν, μαθαίνοντας μέσα από την εμπειρία. Πολύ γνωστό είναι το Scratch Coding Lab (<https://lab.scratch.mit.edu>) πρόκειται για εργαστήριο όπου τα παιδιά μαθαίνουν να δημιουργούν διαδραστικά παιχνίδια, ιστορίες, και κινούμενα σχέδια χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch, η οποία έχει ενσωματώσει βασικά στοιχεία ΤΝ. Τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιούν εργαλεία αναγνώρισης φωνής ή εικόνας για να ενισχύσουν τις δημιουργίες τους, πειραματιζόμενα με διαφορετικούς τρόπους αλληλεπίδρασης.

Το Skybox TN της Blockade Labs (<https://skybox.blockadelabs.com>) : Μέσω της δημιουργίας 3D πανοράματος, τα παιδιά μπορούν να φανταστούν και να κατασκευάσουν εικονικά πανοράματα, βελτιώνοντας την αντίληψή τους για τη χωρική διάταξη και την αρχιτεκτονική. Δημιουργώντας περιβάλλοντα που απεικονίζουν θεματικές όπως την κλιματική αλλαγή, τα παιδιά μπορούν να συνειδητοποιήσουν τις ανάγκες και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει το περιβάλλον, ενισχύοντας την ενσυναίσθηση και την ευαισθησία τους απέναντι στη φύση.

### **Κοινωνική και συναισθηματική ανάπτυξη**

Προγράμματα TN εικονικών συνομιλητών που μπορούν να λειτουργούν ως εικονικοί φίλοι ή συνομιλητές, βοηθώντας τα παιδιά να αναπτύξουν κοινωνικές και συναισθηματικές δεξιότητες μέσα από το παιχνίδι και την αλληλεπίδραση. Το Replika (<https://replika.com>) είναι μια εφαρμογή Τεχνητής Νοημοσύνης που σχεδιάστηκε αρχικά για ενήλικες, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από μεγαλύτερα παιδιά και εφήβους (πάντα με την επίβλεψη γονέων). Ο στόχος της Replika είναι να λειτουργεί ως εικονικός φίλος, συνομιλητής και υποστηρικτής. Χρησιμοποιεί επεξεργασία φυσικής γλώσσας για να συνομιλεί με τον χρήστη και μαθαίνει από τις συζητήσεις για να προσαρμόσει τις απαντήσεις του, προσφέροντας μια πιο προσωπική εμπειρία.

Πιθανόν προωθείται η συνεργασία μεταξύ παιδιών μέσω εφαρμογών που χρησιμοποιούν TN για να δημιουργήσουν σενάρια και δραστηριότητες που απαιτούν ομαδική εργασία και αλληλεπίδραση. Minecraft: Education Edition (<https://education.minecraft.net/en-us>) είναι μια ειδική έκδοση του δημοφιλούς παιχνιδιού Minecraft, σχεδιασμένη για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Χρησιμοποιεί στοιχεία Τεχνητής Νοημοσύνης για να δημιουργήσει σενάρια που προωθούν τη συνεργασία και την επίλυση προβλημάτων σε ομάδες.

### **Ανάπτυξη κριτικής σκέψης και επίλυση προβλημάτων.**

Υπάρχουν εφαρμογές που χρησιμοποιούν την ΠΤΝ για να δημιουργήσουν προσομοιώσεις και παιχνίδια ρόλων, όπου τα παιδιά πρέπει να επιλύουν προβλήματα και να λαμβάνουν αποφάσεις. Το Allchemy (<https://alchemy.io>) είναι ένα παιχνίδι που συνδυάζει στοιχεία προσομοίωσης και στρατηγικής. Στο παιχνίδι αυτό, οι παίκτες αναλαμβάνουν το ρόλο ενός νεαρού αλχημιστή που πρέπει να εξερευνήσει σε έναν φανταστικό κόσμο, τα στοιχεία της φύσης και τι προκύπτει από πιθανούς συνδυασμούς τους.

Η εξερεύνηση και η ανακάλυψη είναι πολύ σημαντικά συστατικά μάθησης. Υπάρχουν εφαρμογές οι οποίες χρησιμοποιούν TN για να δημιουργήσουν δυναμικά και ενδιαφέροντα περιβάλλοντα που ενθαρρύνουν τα παιδιά να σκεφτούν κριτικά και δημιουργικά. Το Osmo - Genius Starter Kit (<https://www.playosmo.com/en-US/shopping/kits/genius-starter-kit/>)

συνδυάζει φυσικά αντικείμενα με ψηφιακά περιβάλλοντα για να δημιουργήσει μια διαδραστική εμπειρία μάθησης που προάγει την εξερεύνηση και τη δημιουργικότητα. Χρησιμοποιεί μια ειδική κάμερα που συνδέεται με το iPad για να αναγνωρίζει τις κινήσεις και τα αντικείμενα που βρίσκονται μπροστά του.

### **Εφαρμογές πολυμέσων**

Αξιόλογα αναφοράς είναι εργαλεία που επιτρέπουν στα παιδιά να δημιουργούν τα δικά τους βίντεο ή κινούμενα σχέδια, με την υποστήριξη της TN και της PTN για την επεξεργασία και την προσθήκη ειδικών εφέ. Το Toonly (<https://www.toonly.com>) είναι μια πλατφόρμα που σχεδιάστηκε για τη δημιουργία κινούμενων σχεδίων και βίντεο με εύκολο τρόπο. Ενώ είναι κυρίως προσανατολισμένο σε ενήλικες, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από παιδιά (με τη βοήθεια ενηλίκων) για να δημιουργήσουν τα δικά τους κινούμενα σχέδια. Επιπρόσθετα παρέχει εργαλεία και δυνατότητες που επιτρέπουν τη δημιουργία ελκυστικών οπτικών ιστοριών. Με την εξερεύνηση νέων μορφών τέχνης μέσω του ΡΙΚΑ τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να πειραματιστούν με την κίνηση και τη μεταμόρφωση των ζωγραφιών τους σε κινούμενα σχέδια, ανακαλύπτοντας νέες μορφές τέχνης και εικαστικής έκφρασης. Η ενοποίηση των παραδοσιακών σκίτσων με ψηφιακές τεχνολογίες ενθαρρύνει τη σκέψη "εκτός των καθιερωμένων", βοηθώντας τα παιδιά να δουν πώς μπορούν να συνδυάσουν διαφορετικά μέσα για να δημιουργήσουν κάτι μοναδικό. Η δωρεάν έκδοση επιτρέπει δημιουργία βίντεο κινουμένων σχεδίων μόνο 3 δευτερολέπτων αλλά παραμένει αρκετά εντυπωσιακό ως αποτέλεσμα. Επίσης, δημιουργώντας βίντεο μέσω του Veed.io (<https://www.veed.io/tools/TN-video/text-to-video>), τα παιδιά μπορούν να αφηγηθούν ιστορίες με πιο πολυδιάστατο τρόπο, χρησιμοποιώντας ήχο, εικόνα και κείμενο. Αυτό ενισχύει την ικανότητά τους να εκφράζουν σύνθετες ιδέες και συναισθήματα. Η διαδικασία της παραγωγής βίντεο δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να μάθουν βασικές αρχές μοντάζ, ηχογράφησης και οπτικής παρουσίασης, ενισχύοντας την τεχνική τους κατανόηση και τις δεξιότητές τους στην επεξεργασία πολυμέσων.

### **Στήριξη γονέων και εκπαιδευτικών.**

Η TN θα μπορούσε να βοηθήσει τους γονείς και τους εκπαιδευτικούς να αναπτύξουν εξατομικευμένα εκπαιδευτικά πλάνα για τα παιδιά, παρακολουθώντας την πρόοδο και προσφέροντας προτάσεις για δραστηριότητες που θα ενισχύσουν τη δημιουργικότητα. Το Khan Academy Kids (<https://learn.khanacademy.org/khan-academy-kids/>) είναι μια εκπαιδευτική εφαρμογή σχεδιασμένη για παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί στοιχεία Τεχνητής Νοημοσύνης για να προσαρμόσει τη μάθηση στις ανάγκες και το

επίπεδο του κάθε παιδιού, προσφέροντας εξατομικευμένα εκπαιδευτικά πλάνα και δραστηριότητες. Η TN προσφέρει εργαλεία αξιολόγησης που θα μπορούσαν να βοηθήσουν ουσιαστικά στην καταγραφή και την ανάλυση των δημιουργικών δραστηριοτήτων των παιδιών, προσφέροντας πολύτιμες πληροφορίες για την ανάπτυξή τους. Το ClassDojo (<https://www.classdojo.com/homepage-control/>) είναι μια εκπαιδευτική πλατφόρμα που χρησιμοποιεί Τεχνητή Νοημοσύνη και παρέχει εργαλεία αξιολόγησης και ανατροφοδότησης για μαθητές, γονείς και δασκάλους. Επίσης, επιτρέπει την καταγραφή της πρόοδου των παιδιών μέσω δημιουργικών δραστηριοτήτων και προσφέρει αναλυτικές πληροφορίες για την ανάπτυξή τους. Άλλη μια πλατφόρμα δημιουργίας παιδαγωγικού υλικού με την χρήση παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης η οποία απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς είναι το Magic School TN (<https://www.magicschool.TN>). Έχει πολλά πρότυπα δημιουργίας φύλλων εργασίας και δραστηριοτήτων, εξασφαλίζοντας την διευκόλυνση και την εξοικονόμηση πολύτιμου χρόνου στην προετοιμασία μαθημάτων των εκπαιδευτικών. Επιπλέον, πλατφόρμα αντίστοιχη του Magic School είναι το Easy Peasy TN (<https://easy-peasy.TN>). Η ουσιαστική διαφορά είναι πως έχει πιο απλοποιημένο το περιβάλλον χρήσης καθώς δεν περιλαμβάνει τις επιλογές που προσφέρει το Magic School TN. Διατίθεται στο μεγαλύτερο μέρος της δωρεάν, υποστηρίζει την ελληνική γλώσσα και για την δημιουργία των αποτελεσμάτων χρησιμοποιεί ως βάση το Chatgpt. Το Canva είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο δημιουργίας για πολύ ενδιαφέρουσες παρουσιάσεις, αφίσες και σχεδιαγράμματα. Έχει σχετικά «φιλικό» περιβάλλον για τον χρήστη και υπεράριθμες δωρεάν επιλογές. Έχει ενσωματώσει αρκετά εργαλεία ΠΤΝ, όπως η αλλαγή κειμένου με το Magic Write αλλά και η ενίσχυση- αναβάθμιση (upscale) εικόνας που τις μετατρέπει σε εικόνες μεγαλύτερης ευκρίνειας και πιο καθαρές (όταν εντάσσονται ζωγραφιές παιδιών κτλ.). Οι μαθητές μπορούν ελεύθερα να εκφραστούν δημιουργικά δημιουργώντας σε συνεργασία με τον εκπαιδευτικό ή μόνοι τους (σε μεγαλύτερες ηλικίες) εντυπωσιακές παρουσιάσεις. Αποκτούν μια απαραίτητη δεξιότητα που θα φανεί χρήσιμη στο μεγαλύτερο μέρος της εκπαιδευτικής και επαγγελματικής τους πορείας.

### **Διασφάλιση συμπερίληψης και προσβασιμότητας.**

1. Προσαρμοσμένες Μαθησιακές Εμπειρίες: Χρήση TN για την ανάπτυξη εξατομικευμένων μαθησιακών εμπειριών που λαμβάνουν υπόψη τις διαφορετικές ικανότητες και ανάγκες των παιδιών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με αναπηρίες. Microsoft's Immersive Reader (<https://www.microsoft.com/en-us/edge/features/immersive-reader?form=MA13FJ>) είναι ένα εργαλείο που ενσωματώνεται σε διάφορες εφαρμογές της Microsoft, όπως το Word, το OneNote και το Microsoft Teams.

2. Πολυγλωσσικές Δυνατότητες: Ανάπτυξη εφαρμογών που υποστηρίζουν πολλαπλές γλώσσες, διευκολύνοντας την εκμάθηση και την επικοινωνία για παιδιά από διαφορετικά πολιτισμικά υπόβαθρα. Duolingo for Kids (<https://abc.duolingo.com>) είναι μια εκδοχή της δημοφιλούς πλατφόρμας εκμάθησης γλωσσών Duolingo, σχεδιασμένη ειδικά για παιδιά. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί Τεχνητή Νοημοσύνη για να παρέχει εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες και υποστηρίζει πολλές γλώσσες, καθιστώντας την ιδανική για παιδιά από διαφορετικά πολιτισμικά υπόβαθρα.

- **υποστήριξη συναισθηματικής ευεξίας.**

Αξιοσημείωτο είναι να αναφερθούν οι εφαρμογές χαλάρωσης και διαχείρισης Άγχους. Πρόκειται για εργαλεία που χρησιμοποιούν ΤΝ για να καθοδηγούν τα παιδιά σε ασκήσεις χαλάρωσης, όπως η αναπνοή και η διαχείριση του άγχους, προσαρμοσμένες στις ανάγκες τους. Το Calm Kids (<https://www.calm.com/app/kids>) είναι μια εφαρμογή σχεδιασμένη για να βοηθά τα παιδιά να διαχειρίζονται το άγχος και να προάγουν τη χαλάρωση μέσω της καθοδήγησης και των τεχνικών χαλάρωσης. Η εφαρμογή αξιοποιεί την Τεχνητή Νοημοσύνη για να προσαρμόσει τις ασκήσεις και τις τεχνικές, εξατομικευμένα στις ανάγκες των παιδιών.

Σε αντίστοιχες εφαρμογές δεν θα έλλειπε και η αναγνώριση συναισθημάτων. Αυτές οι εφαρμογές χρησιμοποιούνται κυρίως για να παρακολουθούν τα συναισθήματα των παιδιών και να προσφέρουν υποστήριξη ή προτάσεις για δραστηριότητες που βελτιώνουν τη συναισθηματική τους ευεξία. Το Moodfit (<http://moodlift.me>) είναι μια αντίστοιχη εφαρμογή η οποία έχει σχεδιαστεί για να βοηθάει τους χρήστες να παρακολουθούν και να διαχειρίζονται τα συναισθήματά τους μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης. Αν και είναι σχεδιασμένη κυρίως για ενήλικες, έχει χαρακτηριστικά που μπορούν να προσαρμοστούν και για παιδιά με την κατάλληλη καθοδήγηση.

Συμπερασματικά, η εφαρμογή της ΤΝ στην εκπαίδευση θα μπορούσε να προσφέρει στα παιδιά ένα περιβάλλον πλούσιο σε ευκαιρίες για δημιουργική έκφραση, μάθηση και ανάπτυξη δεξιοτήτων. Η σωστή χρήση της θα μπορούσε να εμπλουτίσει τις εμπειρίες τους και να τους δώσει τα εργαλεία να αναπτύξουν την δημιουργικότητά τους από νεαρή ηλικία. Με την κατάλληλη καθοδήγηση και υποστήριξη, αυτά τα εργαλεία πιθανόν να προσφέρουν πολύτιμες εμπειρίες που θα ενισχύσουν την ανάπτυξή τους σε διάφορους τομείς. Η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να επαναπροσδιορίσει την προσχολική εκπαίδευση, προσφέροντας νέες ευκαιρίες για μάθηση και δημιουργία. Με την κατάλληλη χρήση και την προσοχή στις ηθικές και πρακτικές παραμέτρους, μπορούμε να αξιοποιήσουμε αυτή την τεχνολογία για να ενισχύσουμε την δημιουργικότητα και την ανάπτυξη των παιδιών μας (Zhou & Dokyun , 2024; Liu & Kromer, 2020; Honghu, Ting , & Gongjin, 2024).

### **4.3 Ηθικές και Νομικές Επιφυλάξεις για την Χρήση της Τεχνητής**

#### **Νοημοσύνης.**

Αποτελεί γεγονός πως τα τελευταία χρόνια, ο τομέας της εκπαίδευσης έχει γίνει μάρτυρας μιας ταχείας μεταμόρφωσης, κυρίως λόγω των εξελίξεων στην τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης . Η τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να επιφέρει επανάσταση σε διάφορες πτυχές της εκπαίδευσης, που κυμαίνονται από εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες έως αποτελεσματικά διοικητικά συστήματα. Ωστόσο, καθώς τα εκπαιδευτικά ιδρύματα ενσωματώνουν όλο και περισσότερο την τεχνητή νοημοσύνη στις πρακτικές τους, μια κρίσιμη πτυχή που απαιτεί προσεκτική εξέταση είναι οι ηθικές συνέπειες τέτοιων εφαρμογών (European Commission, 2022).

Ιδιαίτερης προσοχής χρήζει ο τομέας της εκπαίδευσης. Τα έξυπνα συστήματα διδασκαλίας, η αυτοματοποιημένη βαθμολόγηση των μαθητών, οι προσαρμοστικές πλατφόρμες μάθησης και οι διαδικασίες λήψης αποφάσεων που βασίζονται σε δεδομένα, είναι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης που έχουν φτάσει στις τάξεις και στα εκπαιδευτικά ιδρύματα, πρέπει να γίνεται έλεγχος στο πλαίσιο στο οποίο χρησιμοποιούνται και εποπτεία ως προς την χρήση τους. Καθώς αυτές οι τεχνολογικές εξελίξεις αποφέρουν κάποια υποσχόμενα οφέλη, εγείρουν επίσης σημαντικά ηθικά ερωτήματα που πρέπει να διερευνηθούν για να διασφαλιστεί ένα υπεύθυνο και χωρίς αποκλεισμούς εκπαιδευτικό περιβάλλον (Duggan, 2021).

Οι ηθικές επιπτώσεις της εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, εκτείνονται πέρα από απλές τεχνικές εκτιμήσεις. Περιλαμβάνουν θέματα που σχετίζονται με το απόρρητο, τη δικαιοσύνη, τη διαφάνεια, τη λογοκρισία στοιχεία που επηρεάζουν ευρύτερα τον αντίκτυπο της τεχνητής νοημοσύνης στα εκπαιδευτικά αποτελέσματα. Η συλλογή και ανάλυση τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων μαθητών από συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, εγείρει ανησυχίες σχετικά με το απόρρητο, την ασφάλεια και την πιθανή κακή χρήση των δεδομένων. Επιπροσθέτως η χρήση αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων, όπως η τοποθέτηση μαθητών ή η αξιολόγηση καθηγητών, μπορεί να δημιουργήσει προκαταλήψεις ή να ενισχύσει τις υπάρχουσες ανισότητες (European Commission, 2022).

Ο ρόλος των εκπαιδευτικών και η αλληλεπίδρασή τους με τις τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης, γίνεται το βασικό επίκεντρο της ηθικής ανάλυσης διαφόρων ζητημάτων. Καθώς τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης αναλαμβάνουν ορισμένες διδακτικές λειτουργίες, προκύπτουν ερωτήματα σχετικά με τις συνέπειες για τη σχέση δασκάλου-μαθητή, την ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης και την ανθρώπινη επαφή στην εκπαίδευση. Το ζήτημα αυτό είναι σημαντικό επειδή η αυτονομία του μαθητή αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων του, την ενίσχυση της προσωπικής του ταυτότητας και είναι απαραίτητη για την εξέλιξη της κριτικής του

σκέψης. Η υπονόμηση της αυτονομίας του μαθητή μπορεί να οδηγήσει σε εξάρτηση από την τεχνολογία και να περιορίσει την ικανότητά του να εκφράζει προσωπικές απόψεις και κρίσεις, καθώς και να λαμβάνει αποφάσεις με αυτονομία. Η διατήρηση της αυτονομίας του μαθητή και η αποφυγή της υπονόμησης της είναι καίριοι στόχοι στον σχεδιασμό και την εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση, ώστε να διασφαλίζεται η αποτελεσματική και ηθική χρήση της τεχνολογίας στο εκπαιδευτικό πλαίσιο. Η ικανότητα ενός μαθητή να κατανοεί και να αναγνωρίζει συνδέσεις μεταξύ διαφορετικών πεδίων γνώσης, καθώς και να δημιουργεί συσχετίσεις εντός ενός συγκεκριμένου θέματος, είναι αυτό που διακρίνει την επιφανειακή από τη ουσιαστική μάθηση (Pons, 2023).

Η επίτευξη της σωστής ισορροπίας μεταξύ της διδασκαλίας με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης και της ανθρώπινης καθοδήγησης, καθίσταται υψίστης σημασίας για να διασφαλιστεί ότι η εκπαιδευτική εμπειρία παραμένει ενθαρρυντική, ενδυναμωτική και προσαρμοσμένη σε ατομικές ανάγκες. Η εκπαίδευση κάθε βαθμίδας, βρίσκεται στο επίκεντρο της συζήτησης λόγω του πολύπλευρου ρόλου που θα παίξει της τεχνητής νοημοσύνη στην εκπαίδευση στο μέλλον (Abbas & Graepel, 2024).

Οι ηθικοί κανόνες αυτοί απευθύνονται σε όλα τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται και θα χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση, διερευνώντας σημαντικά ζητήματα όπως ο κίνδυνος δημιουργία προκαταλήψεων ή λαθών που μπορούν να επηρεάσουν τα εκπαιδευτικά αποτελέσματα. Η τήρηση των κανόνων για ορθή χρήση είναι ζωτικής σημασίας για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης, την προστασία της ιδιωτικότητας, την προώθηση της δικαιοσύνης και της ισότητας, καθώς και για την αξιοπιστία των αποφάσεων που λαμβάνονται από τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης. Η συμμόρφωση με τους ηθικούς κανόνες διασφαλίζει την ασφάλεια, τη διαφάνεια και τη συνετή χρήση της τεχνητής νοημοσύνης, ενισχύοντας έτσι την αξιοπιστία και την αποδοχή αυτών των συστημάτων στον εκπαιδευτικό τομέα. Με την κατάλληλη χρήση, οι προκλήσεις μπορούν να ξεπεραστούν, επιτρέποντας στην εκπαιδευτική κοινότητα να αξιοποιήσει τα οφέλη της σύγχρονης τεχνολογίας (Pons, 2023).

#### **4.4 Σχεδιασμός Δραστηριοτήτων στην Προσχολική Ηλικία για την Ενίσχυση της Δημιουργικότητας με την Χρήση της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης**

Το διδακτικό μοντέλο των 5E (Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, Evaluation) είναι ένας κύκλος μάθησης που βασίζεται στη διερευνητική μάθηση. Στο στάδιο της ενεργοποίησης (Engagement), ο εκπαιδευτικός προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών και συνδέει τις πρότερες γνώσεις τους με το νέο υλικό. Στην εξερεύνηση (Exploration), οι μαθητές συμμετέχουν σε



δραστηριότητες, συνεργάζονται και χρησιμοποιούν τεχνολογικά μέσα για να διερευνήσουν το θέμα. Στην επεξήγηση (Explanation), εκφράζουν τις σκέψεις τους και συνδέουν τις νέες γνώσεις με τις προηγούμενες. Στην επεξεργασία (Elaboration), αναπτύσσουν στρατηγικές για την κατανόηση του υλικού. Τέλος, στην εκτίμηση (Evaluation), αξιολογούν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους, λαμβάνοντας ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτικό (Bybee, 2006).

#### **4.4.1 Εκπαιδευτικό Σενάριο: Ευαισθητοποίηση για το περιβάλλον και οι επιπτώσεις των μεταβολών του στα ζώα που ζουν σε αυτό**

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η δημιουργική διαδικασία μπορεί να ενισχυθεί μέσω της αλληλεπίδρασης με καινοτόμες τεχνολογίες, όπως η ΠΤΝ, καθώς προσφέρει νέα εργαλεία και ερεθίσματα για σκέψη και έκφραση. Επιπλέον, η χρήση πλατφορμών όπως το Kidstoryta και το Mimi Panda δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να εξερευνήσουν διαφορετικούς τρόπους αφήγησης και καλλιτεχνικής έκφρασης, ενώ ταυτόχρονα μαθαίνουν για τις τεχνολογικές καινοτομίες και τη σημασία της προστασίας του περιβάλλοντος.

**Διάρκεια Υλοποίησης:** 1-2 ώρες

**Υλικά:** - Τάμπλετ

- Διαδραστικός Πίνακας
- Εκτυπωτής
- Υλικά ζωγραφικής

##### **Φάσεις του σεναρίου**

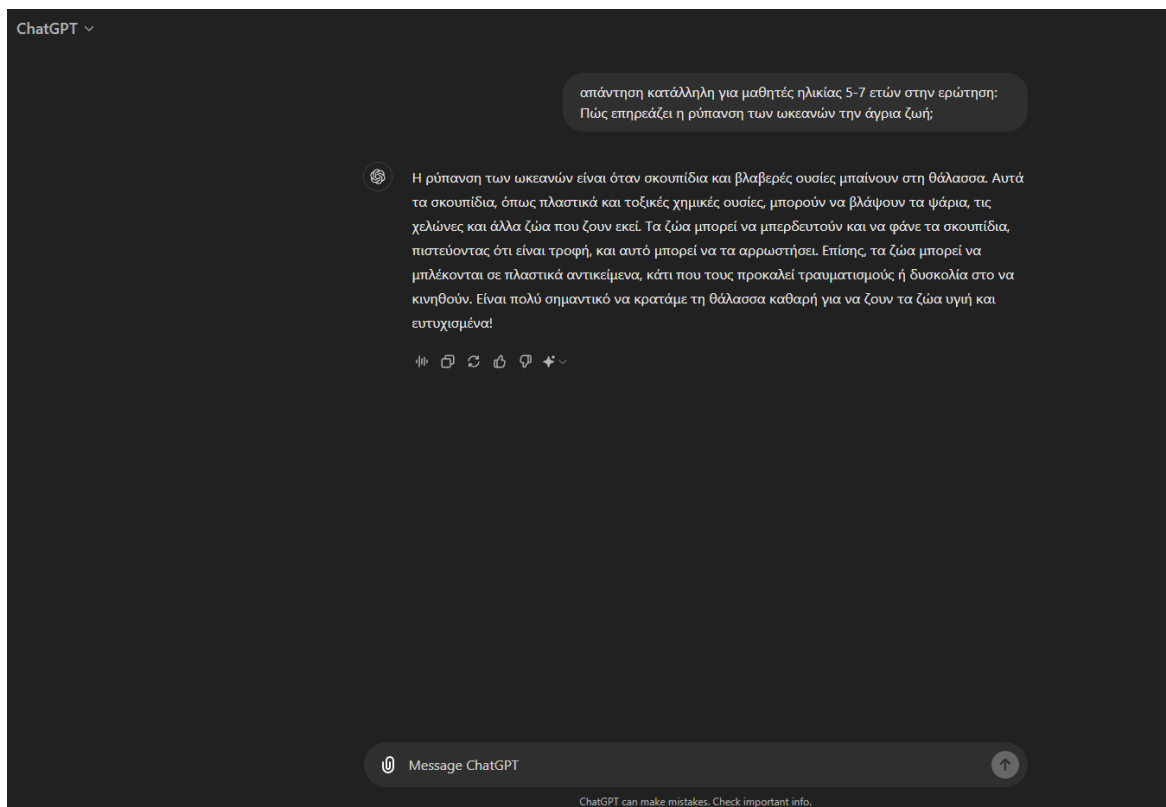
##### **1. Engagement (Ενεργοποίηση/Εμπλοκή)**

**Δραστηριότητα:** Καταιγισμός Ιδεών σε συνεργασία με την ΠΤΝ

**Προσδοκώμενο Αποτέλεσμα:** Τα παιδιά αναπτύσσουν ενδιαφέρον για το θέμα και κατανοούν τη σημασία της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης. Η συζήτηση δημιουργεί το κατάλληλο έδαφος για να συνδέσουν τις πρότερες γνώσεις τους με το νέο υλικό. Επίσης μαθαίνουν, πως πλέον το τάμπλετ καθίσταται ως ένα διαδραστικό εργαλείο, με το οποίο μπορεί κάποιος να επικοινωνήσει λεκτικά και εξατομικευμένα.

**Περιγραφή:** Ο εκπαιδευτικός αρχίζει τη δραστηριότητα με μια συζήτηση γύρω από έννοιες σχετικές με το περιβάλλον και τα ζώα. Ενημερώνει την τεχνητή νοημοσύνη ότι το υλικό και οι απαντήσεις πρέπει να είναι προσαρμοσμένες σε παιδιά προσχολικής ηλικίας στο εκάστοτε τάμπλετ(Βλ.Εικ.1). Τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων ώστε στην κάθε ομάδα να δίδεται ένα τάμπλετ. Στην συνέχεια κατονομάζουν και εκφράζουν τις γνώσεις και τις σκέψεις

τους για το περιβάλλον. Με την δυνατότητα της φωνητικής εντολής, κάνουν ερωτήσεις στο ChatGPT, λαμβάνοντας άμεσα απαντήσεις από τα τάμπλετ. Καθώς, ακούν τις απαντήσεις, η χρήση του Chatgpt λειτουργεί ως «ζωντανή οντότητα» με την οποία διαπιστώνουν πως μπορούν να επικοινωνήσουν προφορικά. Μπορούν να αντιληφθούν πως με ελευθερία μπορούν να κάνουν όποια σχετική ερώτηση με το θέμα θέλουν, χωρίς να έχουν επίκριση. Αβίαστα και σε αρκετά σύντομο χρονικό διάστημα λαμβάνουν απαντήσεις επιλύοντας απορίες.



Εικόνα 1 Ερωτήσεις στην ΠΤΝ μέσω ChatGpt-3.5 Πηγή: <https://chatgpt.com>

**Παράδειγμα:** Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, ένα παιδί μπορεί να αναφέρει την έννοια της "κλιματικής αλλαγής" και να εκφράσει την ανησυχία του για την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη. Άλλα παιδιά μπορεί να αναφερθούν σε θέματα όπως "ρύπανση" ή "ανακύκλωση". Τα παιδιά κάνουν τις ερωτήσεις τους στο ChatGPT μέσω των τάμπλετ: "Ποιες είναι οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα πολικά ζώα;" (Βλ. Εικ.1). Το ChatGPT μπορεί να απαντήσει ότι η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη οδηγεί σε λιώσιμο των πάγων, μειώνοντας το φυσικό περιβάλλον των πολικών αρκούδων και των πιγκουίνων. Στη συνέχεια, η τάξη μπορεί να συζητήσει για το πώς οι αλλαγές αυτές επηρεάζουν τα ζώα και τι μπορούν να κάνουν οι άνθρωποι για να βοηθήσουν στη μείωση της κλιματικής αλλαγής.

## 2. Exploration (Εξερεύνηση)

**Δραστηριότητα:** Γνωριμία με την ΠΤΝ

Προσδοκώμενο Αποτέλεσμα: Τα παιδιά μαθαίνουν βασικές έννοιες γύρω από την ΤΝ και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, αποκτώντας μια αρχική κατανόηση της συγκεκριμένης τεχνολογίας και των περιβαλλοντικών ζητημάτων. Μέσω των ερωτήσεων, τα παιδιά μπορούν να μάθουν για την ΤΝ και τις εφαρμογές της.

Περιγραφή: Τα παιδιά κάνουν ερωτήσεις σχετικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη στο ChatGPT με την χρήση των τάμπλετ που τους έχουν δοθεί ανά ομάδα, εφ' όσον ο εκπαιδευτικός έχει προσδιορίσει στην ΠΤΝ σε κάθε συσκευή πως οι απαντήσεις θα απευθύνονται σε παιδιά ηλικίας 5-7 ετών με την κατάλληλη προτροπή. Αναλύουν θέματα όπως το τί είναι η ΠΤΝ και πώς μπορεί να βοηθήσει την ανθρωπότητα, κάνουν και σχετικές ερωτήσεις με το θέμα του περιβάλλοντος.

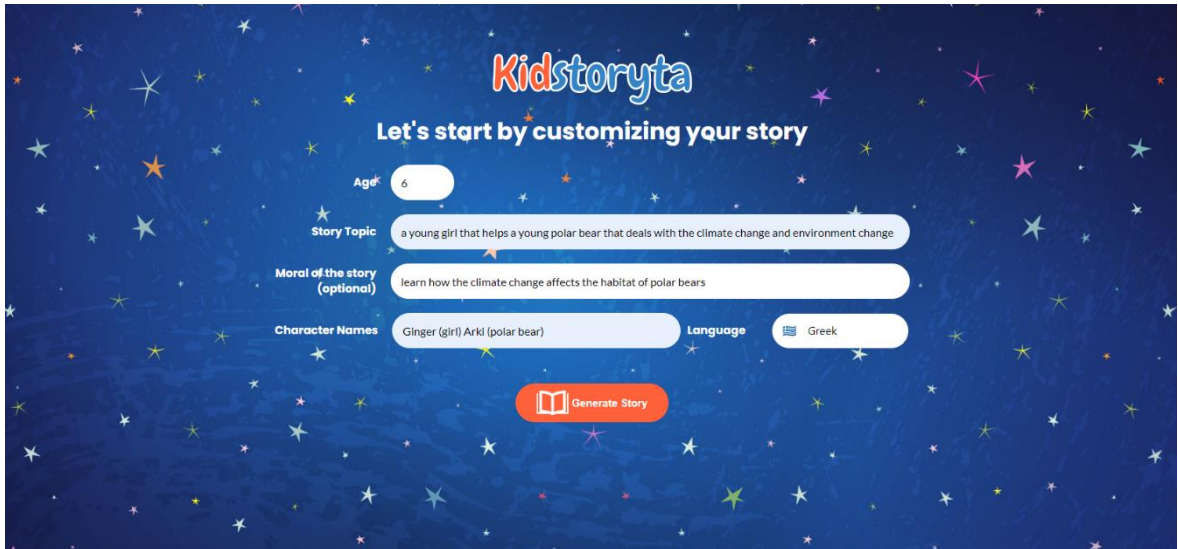
Παράδειγμα: Τα παιδιά μπορεί να ρωτήσουν: «Πώς λειτουργεί η Τεχνητή Νοημοσύνη;» ή «Σε ποιες εφαρμογές χρησιμοποιείται;». Η συζήτηση που θα ακολουθήσει θα βοηθήσει τα παιδιά να κατανοήσουν τις δυνατότητες και τους περιορισμούς της ΤΝ.

### **3. Explanation (Επεξήγηση)**

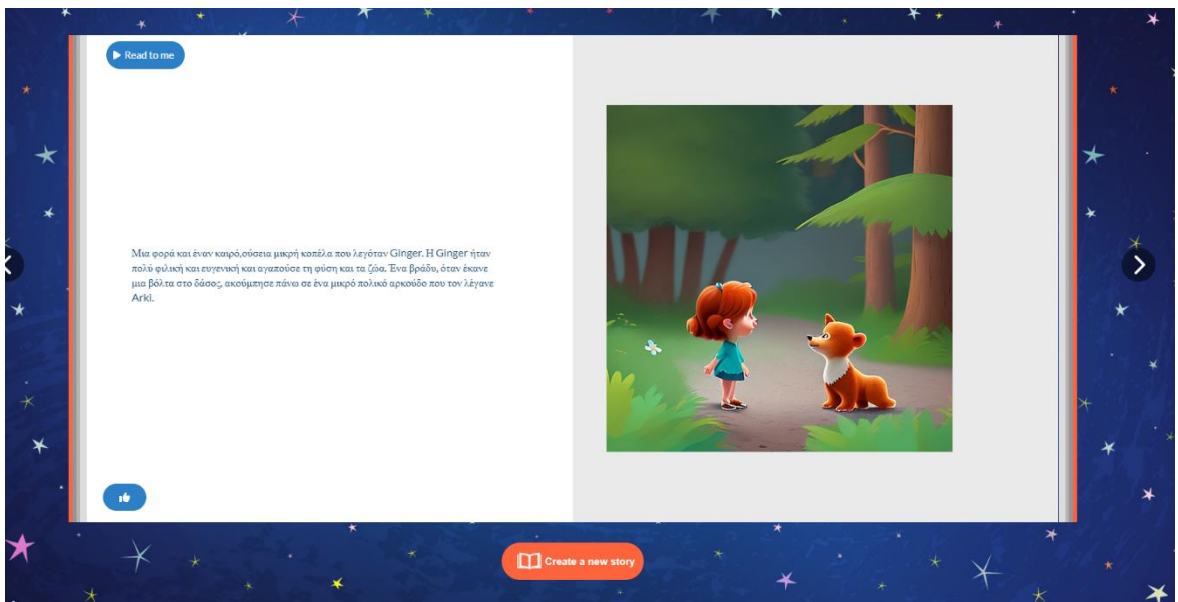
Δραστηριότητα: Αξιοποίηση της ΠΤΝ μέσω του Kidstoryta

Προσδοκώμενο Αποτέλεσμα: Τα παιδιά εξηγούν τις νέες γνώσεις τους δημιουργώντας μια ιστορία που συνδυάζει τη φαντασία τους με τις πληροφορίες που έχουν αποκτήσει. Αυτό βοηθά να συνδέσουν τις έννοιες με πρακτικά παραδείγματα.

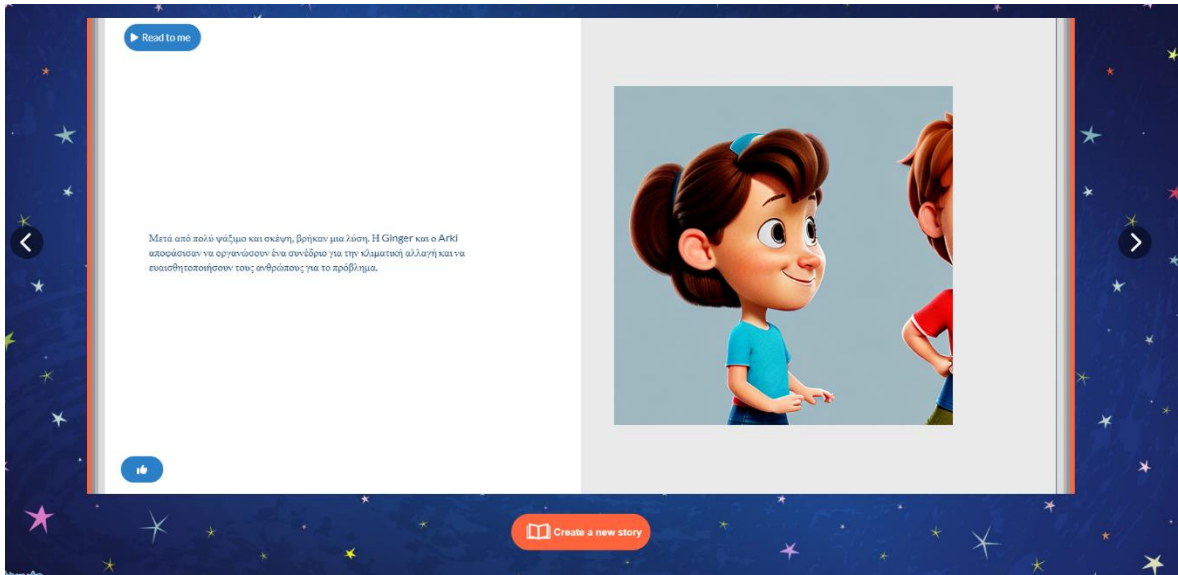
Περιγραφή: Με τη βοήθεια της πλατφόρμας Kidstoryta, στον διαδραστικό πίνακα τα παιδιά με την εποπτεία του εκπαιδευτικού ανά ομάδες, δημιουργούν μια ιστορία για ένα ζώο που αντιμετωπίζει περιβαλλοντικές προκλήσεις. Η κάθε ομάδα ελεύθερα αποτυπώνει την ιδέα στον εκπαιδευτικό όπου μεταφέρεται στον πίνακα για να δημιουργηθεί μια ιστορία εκ νέου. Ενδεικτικά παρατίθεται το παράδειγμα: ένα πολικό αρκουδάκι που βλέπει το σπίτι του να λιώνει. Η ιστορία μπορεί να ενσωματώνει και να συγκρίνεται με τις γνώσεις τους για τα ζώα και το περιβάλλον. Χρήση του website: [Kidstoryta] (<https://app.kidstorytata.TN/>) (Βλ.Εικ.2).



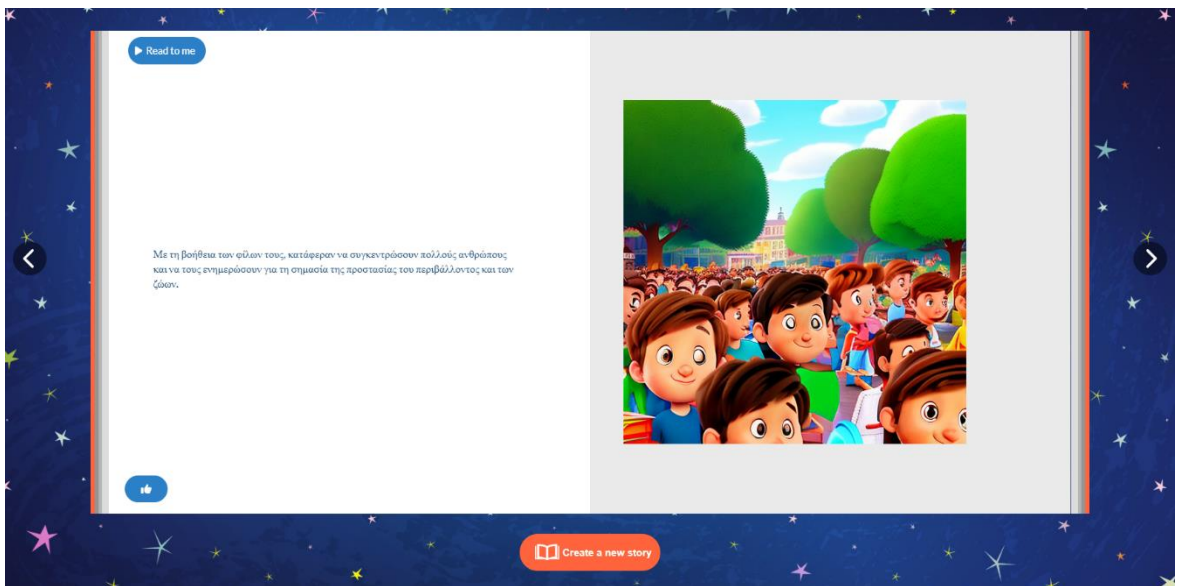
Εικόνα 2 Αρχική σελίδα του Kidstorytata Πηγή: <https://kidstorytata.TN>



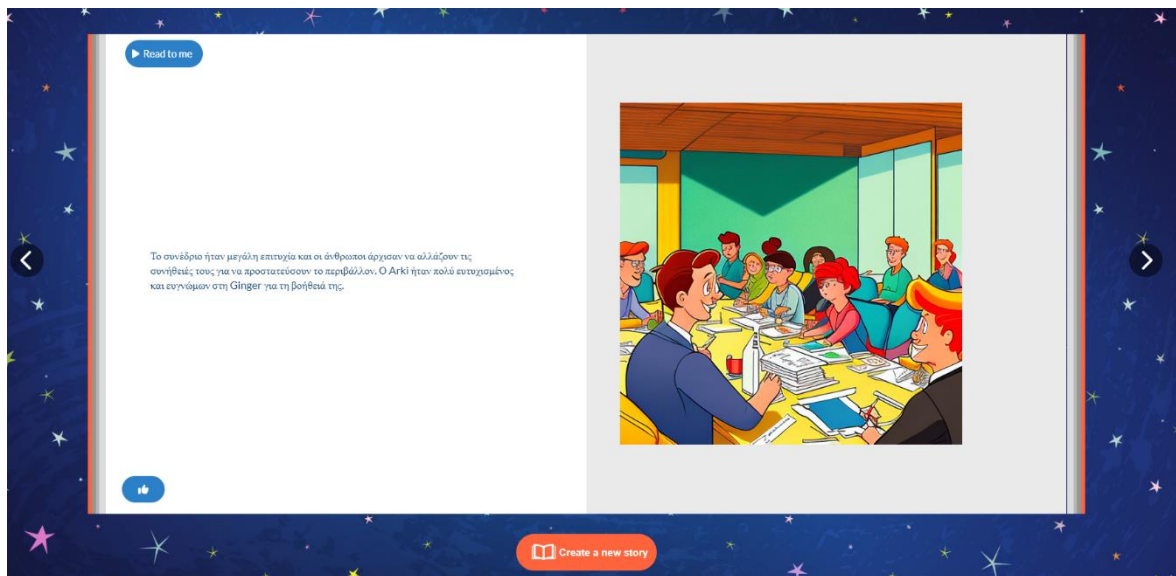
Εικόνα 3 Σελίδα της ιστορίας που δημιουργήθηκε στο Kidstorytata Πηγή: <https://kidstorytata.TN>



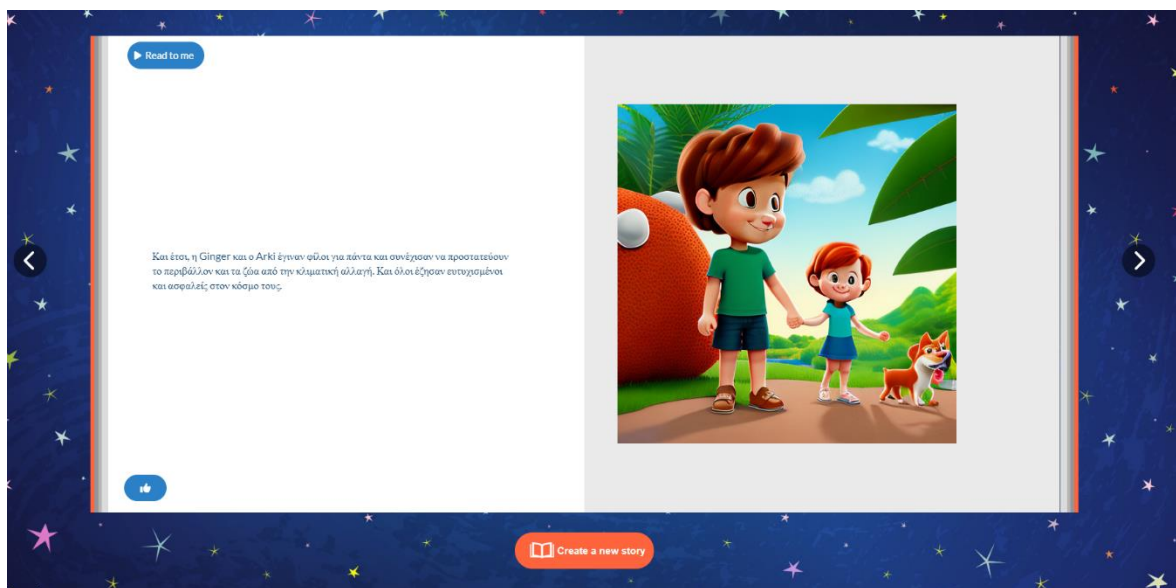
Εικόνα 4 Σελίδα της ιστορίας που δημιουργήθηκε στο Kidstorytata Πηγή: <https://kidstorytata.TN>



Εικόνα 5 Σελίδα της ιστορίας που δημιουργήθηκε στο Kidstorytata Πηγή: <https://kidstorytata.TN>



Εικόνα 6 Σελίδα της ιστορίας που δημιουργήθηκε στο Kidstorytata Πηγή: <https://kidstorytata.TN>



Εικόνα 7 Σελίδα της ιστορίας που δημιουργήθηκε στο Kidstorytata Πηγή: <https://kidstorytata.TN>

**Παράδειγμα:** Στη δραστηριότητα αυτή, τα παιδιά αποφασίζουν να γράψουν μια ιστορία με τη βοήθεια της πλατφόρμας Kidstoryta. Η ιστορία αφορά ένα μικρό πολικό αρκουδάκι που ονομάζεται Άρκι(βλ.Εικ.3). Ο Άρκι ζει στους πάγους της Αρκτικής, αλλά παρατηρεί ότι ο πάγος αρχίζει να λιώνει πιο γρήγορα από ό,τι συνήθως. Ο Άρκι αποφασίζει να αναζητήσει βοήθεια και ξεκινάει ένα ταξίδι για να βρει νέους φίλους που θα τον βοηθήσουν να σώσει το σπίτι του. Μαζί, ανακαλύπτουν ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη επηρεάζει όλα τα ζώα και αποφασίζουν να ευαισθητοποιήσουν τους ανθρώπους για την ανάγκη προστασίας του



περιβάλλοντος(Βλ.Εικ.4,5,6,7). Το συνέδριο ολοκληρώθηκε με επιτυχία και όλοι μαζί κατάφεραν να σώσουν τον πλανήτη. Αφού ολοκληρωθεί η ιστορία, η τάξη τη διαβάζει και συζητά τις διάφορες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα ζώα λόγω της κλιματικής αλλαγής. Στη συνέχεια, χρησιμοποιούν την πλατφόρμα Mimi Panda για να μετατρέψουν εικόνες των αγαπημένων ζώων των παιδιών σε σκίτσα. Κάθε παιδί επιλέγει ένα σκίτσο και το χρωματίζει, προσθέτοντας τη δική του προσωπική πινελιά. Τα χρωματισμένα σκίτσα κρεμιούνται στην τάξη, προάγοντας τη δημιουργική έκφραση και την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση.

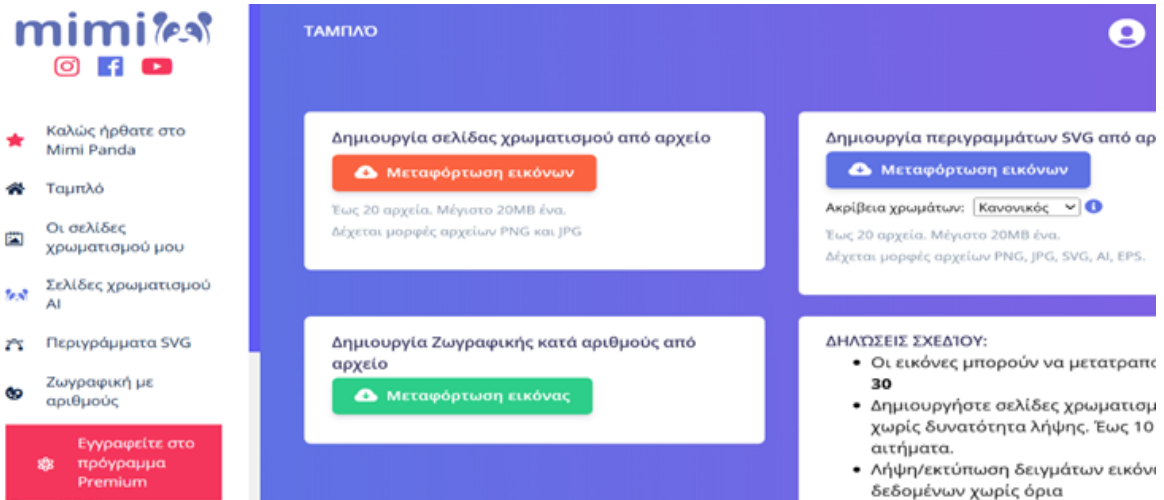
#### **4. Elaboration (Επεξεργασία)**

**Δραστηριότητα:** Δημιουργία σκίτσων με το Mimi Panda

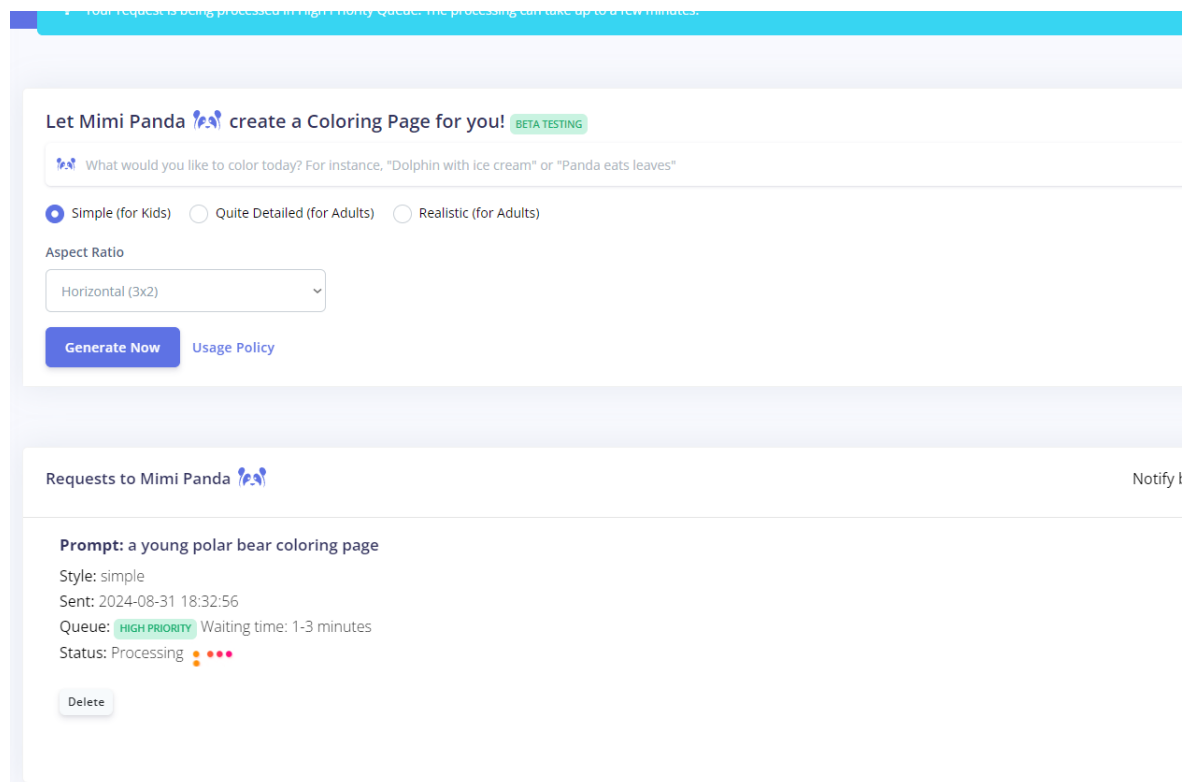
**Προσδοκώμενο Αποτέλεσμα:** Δίνεται ευκαιρία στα παιδιά να ασχοληθούν περισσότερο με το θέμα μέσω της υλοποίησης των εννοιών σε ζωγραφίες. Η δημιουργική διαδικασία βοηθά στην απόκτηση των νέων γνώσεων και ενισχύει τη δημιουργικότητά τους.

**Περιγραφή:** Χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα Mimi Panda, τα παιδιά μετατρέπουν ιδέες από την ιστορία τους σε σκίτσα και τα χρωματίζουν. Κάθε παιδί επιλέγει ένα σκίτσο από αυτά που έχουν δημιουργηθεί για να το ολοκληρώσει με δική του προσωπική πινελιά χρωματίζοντάς το. (<https://profile.mimi-panda.com/coloring/129964>) (Βλ.Εικ.8,9,10). Οι ζωγραφίες των παιδιών θα τοποθετηθούν στους τοίχους της τάξης δημιουργώντας μια έκθεση η οποία μπορεί να ψηφιοποιηθεί ή να τις πάρουν ως αναμνηστικό στο σπίτι.

**Παράδειγμα:** Το κάθε παιδί αναφέρει μια «λέξη κλειδί» όπως πολική αρκούδα, δάσος, ελάφι, θαλάσσιος ελέφαντας, θαλάσσια χελώνα και γενικότερα είδη ζώων που μπορεί να κινδυνεύουν λόγω της κλιματικής αλλαγής για να δημιουργηθεί ως ζωγραφιά από την πλατφόρμα ώστε μόλις εκτυπωθεί να το χρωματίσει. Η συγκεκριμένη πλατφόρμα επιτρέπει 30 δωρεάν δημιουργίες σε έναν αρχικό χρήστη.

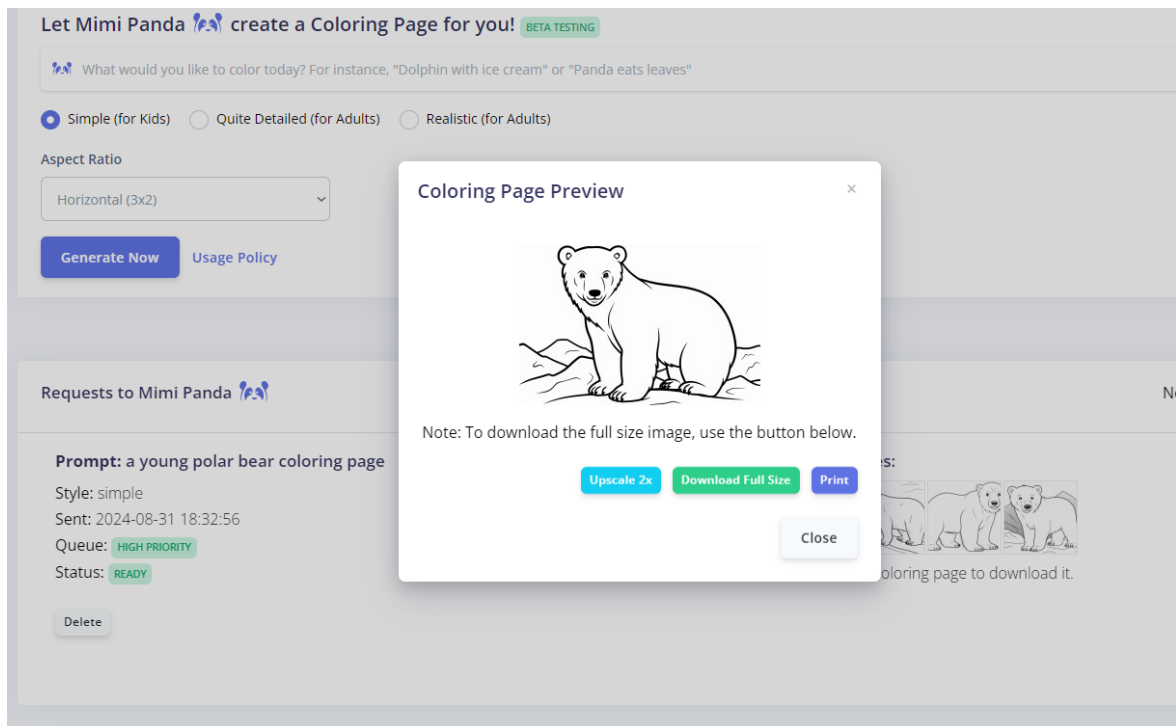


Εικόνα 8 Αρχική σελίδα του Mimi Panda Πηγή: <https://profile.mimi-panda.com/coloring/129964>



Εικόνα 9 Στάδιο εισαγωγής προτροπών για την δημιουργία εικόνας στο Mimi Panda Πηγή: <https://profile.mimi-panda.com/coloring/129964>





Εικόνα 40 Το αποτέλεσμα της εικόνας που δημιουργείται με επιπλέον 3 εναλλακτικές επιλογές. Το Mimi Panda επιτρέπει μέχρι 30 δωρεάν "δημιουργίες" Πηγή: <https://profile.mimi-panda.com/coloring/129964>

## 5. Evaluation (Εκτίμηση)

**Δραστηριότητα:** Παρουσίαση και συζήτηση των δημιουργιών

**Προσδοκώμενο Αποτέλεσμα:** Τα παιδιά αναστοχάζονται πάνω στις δραστηριότητες, αξιολογούν τη δική τους πρόοδο και αντιλαμβάνονται την αξία της συνεργασίας και της δημιουργικότητας. Η ανατροφοδότηση βοηθά στην ενίσχυση της μάθησης και στην ταυτοποίηση των εννοιών με εικόνες.

**Περιγραφή:** Τα παιδιά παρουσιάζουν τις ιστορίες μέσω του διαδραστικού πίνακα και τα σκίτσα τους στην τάξη. Ο εκπαιδευτικός αξιολογεί τη συμμετοχή και την συνεργασία των παιδιών, δίνοντας ανατροφοδότηση για τη διαδικασία και τα αποτελέσματα. Εξετάζονται επίσης οι γνώσεις που απέκτησαν για την ΤΝ και την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση.

#### 4.4.2 Εκπαιδευτικό Σενάριο: Μαθαίνω για την Κλιματική Αλλαγή με τη Βοήθεια και χρήση της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης

Η χρήση των εφαρμογών που ακολουθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία προσφέρει πολλαπλές ευκαιρίες για την ενίσχυση της δημιουργικότητας των παιδιών. Συγκεκριμένα, μέσω των ψηφιακών εργαλείων, τα παιδιά μπορούν να δημιουργούν ιστορίες, σκίτσα και animation που δεν θα μπορούσαν να φανταστούν μόνο με τη χρήση παραδοσιακών μεθόδων. Η ΠΤΝ παρέχει νέες δυνατότητες και εργαλεία, τα οποία ενθαρρύνουν τη δημιουργική σκέψη. Η χρήση λογισμικών, όπως το Fotor και το Veed.io συμβάλλει στην εκπαίδευση των παιδιών για την χρήση ψηφιακών εργαλείων και τεχνολογιών, μια δεξιότητα απαραίτητη για το μέλλον τους. Μέσω της δημιουργίας ιστοριών και της καλλιτεχνικής έκφρασης, τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να εκφράσουν τα συναισθήματα και τις σκέψεις τους. Η διερεύνηση θεμάτων όπως η ζωή των ζώων και οι περιβαλλοντικές αλλαγές.

Διάρκεια Υλοποίησης: 1-2 ώρες

Υλικά:

- Διαδραστικός Πίνακας
- Τάμπλετ
- Εκτυπωτής

Φάσεις σεναρίου:

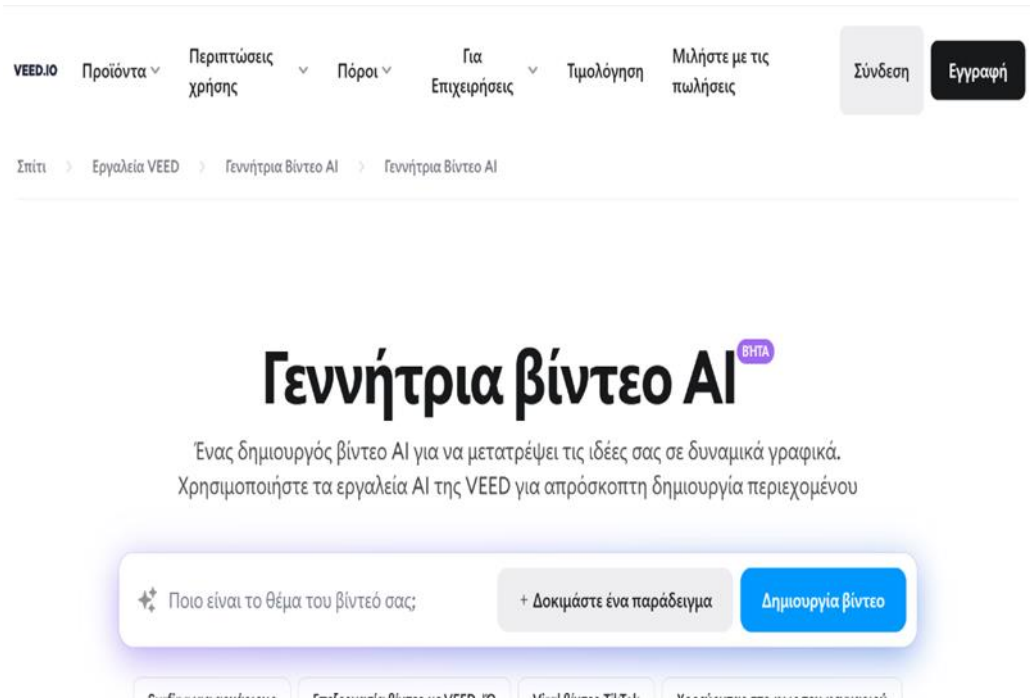
##### 1. Ενεργοποίηση (Engagement):

Δραστηριότητα: ο εκπαιδευτικός ξεκινά με μια σύντομη συζήτηση για το περιβάλλον, ζητώντας από τους μαθητές να μοιραστούν στην τάξη ό,τι γνωρίζουν ήδη για το θέμα. Στη συνέχεια, βάσει των συζητήσεων δημιουργείται ένα βίντεο ή μια εικόνα στον διαδραστικό πίνακα που απεικονίζει περιβαλλοντικά προβλήματα (π.χ., ρύπανση, αποψίλωση δασών) για να κινήσει το ενδιαφέρον τους.

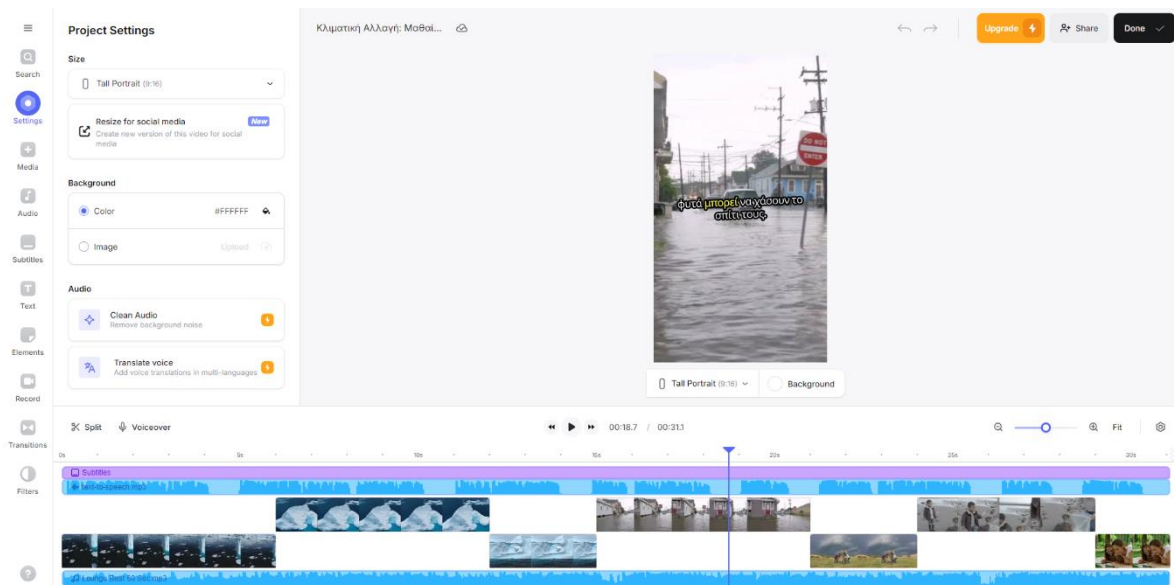
Προσδοκώμενο Αποτέλεσμα: Να προκαλέσει το ενδιαφέρον των μαθητών και να ενεργοποιήσει τις πρότερες γνώσεις τους σχετικά με το περιβάλλον. Να κινήσει το ενδιαφέρον των μαθητών και να τους κάνει να σκεφτούν ιδέες για την προστασία του περιβάλλοντος.

Περιγραφή: Το βίντεο μπορεί να δημιουργηθεί σε συνεργασία του εκπαιδευτικού και των μαθητών χρησιμοποιώντας το [Veed.io](<https://www.veed.io/tools/TN-video/TN-video-generator>), συνδυάζοντας σκηνές από τη φύση και την ανθρώπινη δραστηριότητα που δείχνουν τις επιπτώσεις στο περιβάλλον ( Βλ.εικ.11,12).

**Παράδειγμα:** Ο εκπαιδευτικός ξεκινά μια συζήτηση ρωτώντας τους μαθητές τι γνωρίζουν ήδη για την κλιματική αλλαγή και πώς εφαρμόζεται στην καθημερινότητά τους.



Εικόνα 51 Αρχική Σελίδα του Veed.io Πηγή: <https://www.veed.io/tools/TN-video/TN-video-generator>



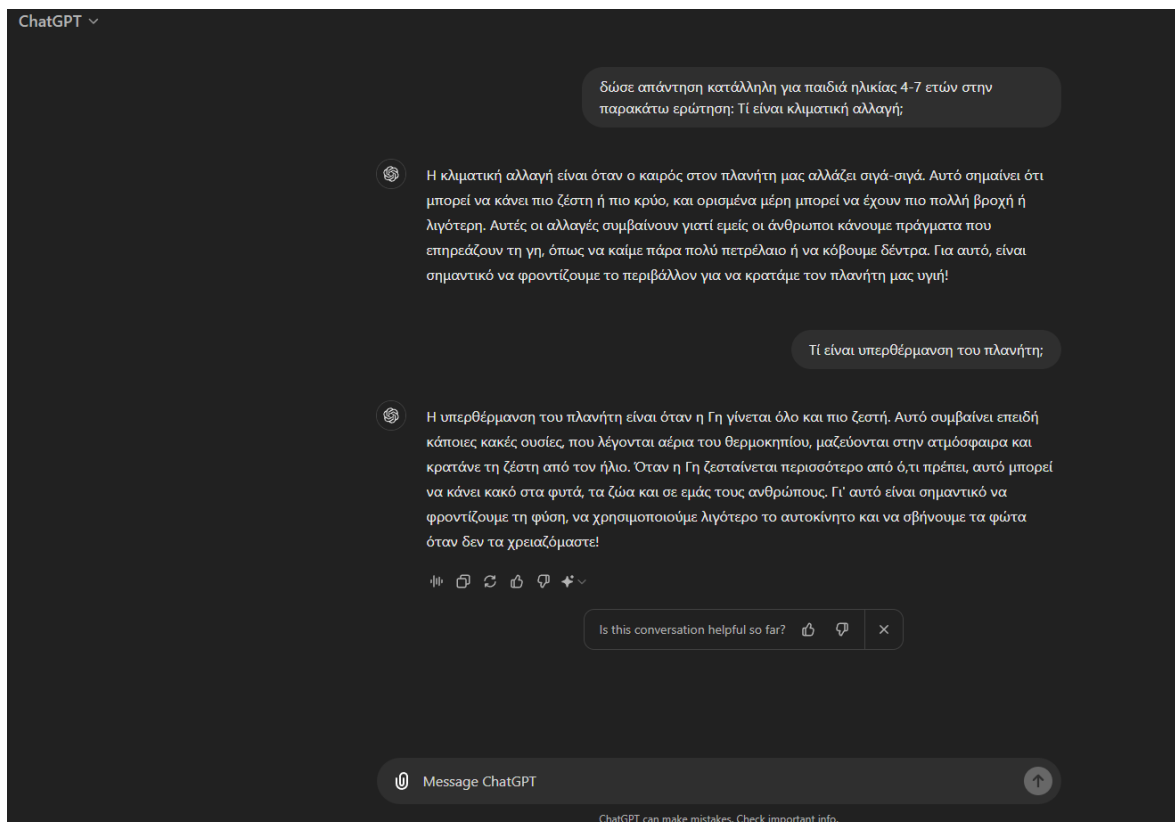
Εικόνα 62 Στάδιο επεξεργασίας βίντεο, η συγκεκριμένη πλατφόρμα επιτρέπει μια σχετική επεξεργασία σε ήχο, κείμενο και κομμάτια βίντεο (clips), στην συνέχεια γίνεται η εξαγωγή του βίντεο Πηγή: <https://www.veed.io/tools/TN-video/TN-video-generator>

## 2. Εξερεύνηση (Exploration):

Δραστηριότητα: Οι μαθητές, σε ομάδες, επιλέγουν ένα συγκεκριμένο περιβαλλοντικό θέμα (π.χ., κλιματική αλλαγή, ανακύκλωση) και το διερευνούν χρησιμοποιώντας τεχνολογικά εργαλεία, όπως το ChatGPT σε τάμπλετ που τους έχουν δοθεί, για να συγκεντρώσουν πληροφορίες για το θέμα.

Προσδοκώμενο Αποτέλεσμα: Να εξερευνήσουν οι μαθητές στις διάφορες πτυχές της ανακύκλωσης και της κλιματικής αλλαγής. Να συγκεντρώσουν νέες πληροφορίες και να αναπτύξουν δεξιότητες έρευνας και συνεργασίας.

Περιγραφή: Κάθε ομάδα μαθητών έχει πρόσβαση σε ένα τάμπλετ για να ρωτήσει το ChatGPT, εφ' όσον ο εκπαιδευτικός έχει δώσει την κατάλληλη προτροπή ως προς τις ηλικίες στις οποίες απευθύνονται οι δοθείσες απαντήσεις σχετικά με το θέμα που εξετάζει, όπως: «Πώς επηρεάζει η ρύπανση των ωκεανών την άγρια ζωή;» ή «Τι είναι η κλιματική αλλαγή και πώς μπορούμε να τη σταματήσουμε;».



Εικόνα 7 Παράδειγμα ερωτήσεων και απαραίτητων προτροπών για προσαρμογή απαντήσεων στην ΠΤΝ μέσω ChatGpt-3.5 Πηγή: <https://chatgpt.com>

Παράδειγμα: Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και κάθε ομάδα επιλέγει να ερευνήσει μια διαφορετική πτυχή της ανακύκλωσης, όπως «Ποια υλικά μπορούν να ανακυκλωθούν και πώς;», «Ποια είναι τα οφέλη της ανακύκλωσης χαρτιού;», ή «Πώς γίνεται η διαδικασία ανακύκλωσης του

πλαστικού;». Χρησιμοποιούν το ChatGPT για να βρουν πληροφορίες σχετικά με τη διαδικασία ανακύκλωσης και τα υλικά που ανακυκλώνονται.

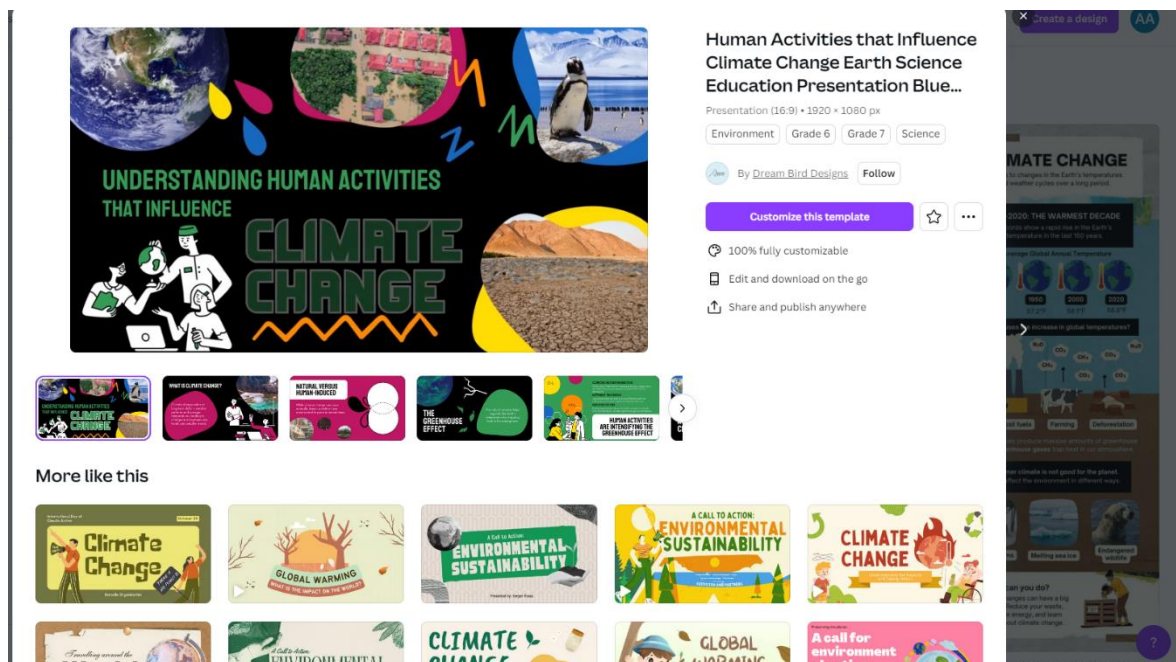
### 3. Επεξήγηση (Explanation):

**Δραστηριότητα:** Οι μαθητές παρουσιάζουν τα ευρήματά τους στην τάξη και συζητούν πώς οι νέες γνώσεις συνδέονται με αυτά που γνώριζαν ήδη. Ο εκπαιδευτικός εποπτεύει και καθοδηγεί τη συζήτηση.

**Προσδοκώμενο Αποτέλεσμα:** Οι μαθητές να εκφράσουν και να μεταδώσουν τις νέες γνώσεις τους στην τάξη, συνδέοντας τις με τις πρότερες γνώσεις τους. Αντλαμβάνονται την σημασία της χρήσης των εργαλείων νέας τεχνολογίας και εξοικειώνονται με εφαρμογές απεικόνισης και παρουσίασης των γνώσεων τους.

**Περιγραφή :** Οι παρουσιάσεις μπορούν να γίνουν μέσω ευέλικτων εργαλείων, όπως το [Canva](<https://www.canva.com>) (Βλ.εικ.14,15), όπου οι μαθητές , δημιουργούν οπτικές παρουσιάσεις στον διαδραστικό πίνακα επιλέγοντας, σύροντας και τοποθετώντας εικονοστοιχεία με κείμενο και εικόνες για να παρουσιάσουν τα περιβαλλοντικά προβλήματα που μελετούν.

**Παράδειγμα:** Κάθε ομάδα παρουσιάζει τα ευρήματά της στην τάξη. Για παράδειγμα, η ομάδα που μελετά την κλιματική αλλαγή εξηγεί πώς μπορεί να συμβάλει στην αλλοίωση τους περιβάλλοντος και των βιότοπων.



Εικόνα 14 Η επιλογή της παρουσίασης που κρίθηκε κατάλληλη για τις ανάγκες της δραστηριότητας στην πλατφόρμα Canva σε δωρεάν έκδοση Πηγή: <https://www.canva.com>



Εικόνα 15 Η δυνατότητα της αφαίρεσης και της πρόσθεσης γραφικών και λοιπών στοιχείων για την δημιουργία αφίσας-παρουσίασης στην πλατφόρμα Canva σε δωρεάν έκδοση Πηγή: <https://www.canva.com>

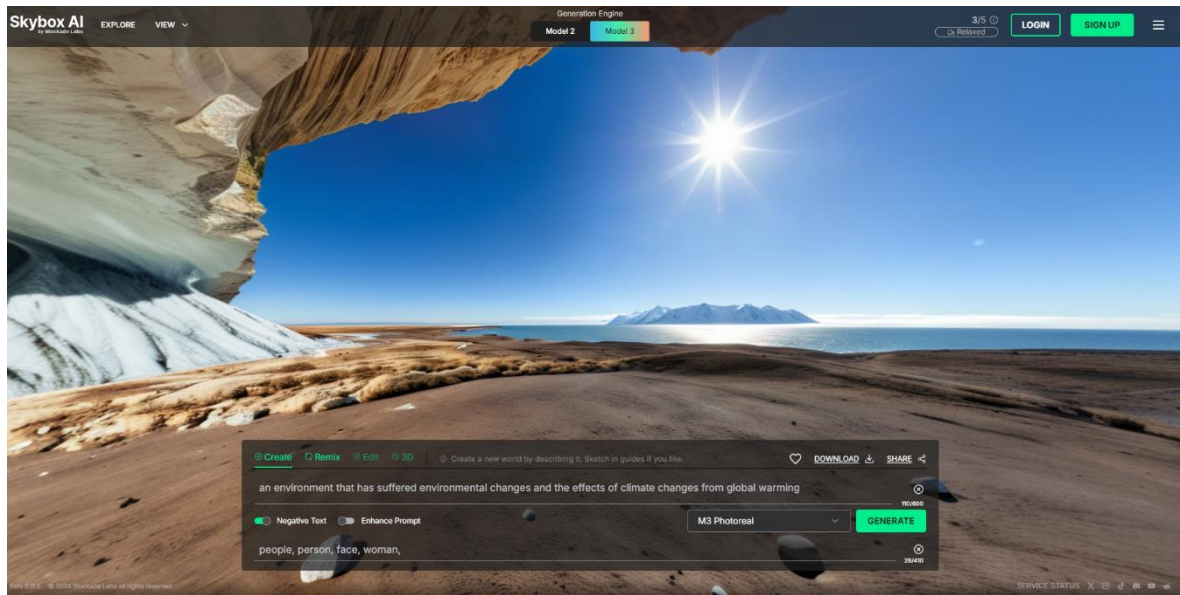
#### 4. Επεξεργασία (Elaboration):

Δραστηριότητα: Οι μαθητές εφαρμόζουν τις γνώσεις τους δημιουργώντας κάτι νέο. Φτιάχνουν ένα 3D πανόραμα πάντα με την εποπτεία και την βοήθεια του εκπαιδευτικού λέγοντας τις κατάλληλες λέξεις κλειδιά για την δημιουργία του.

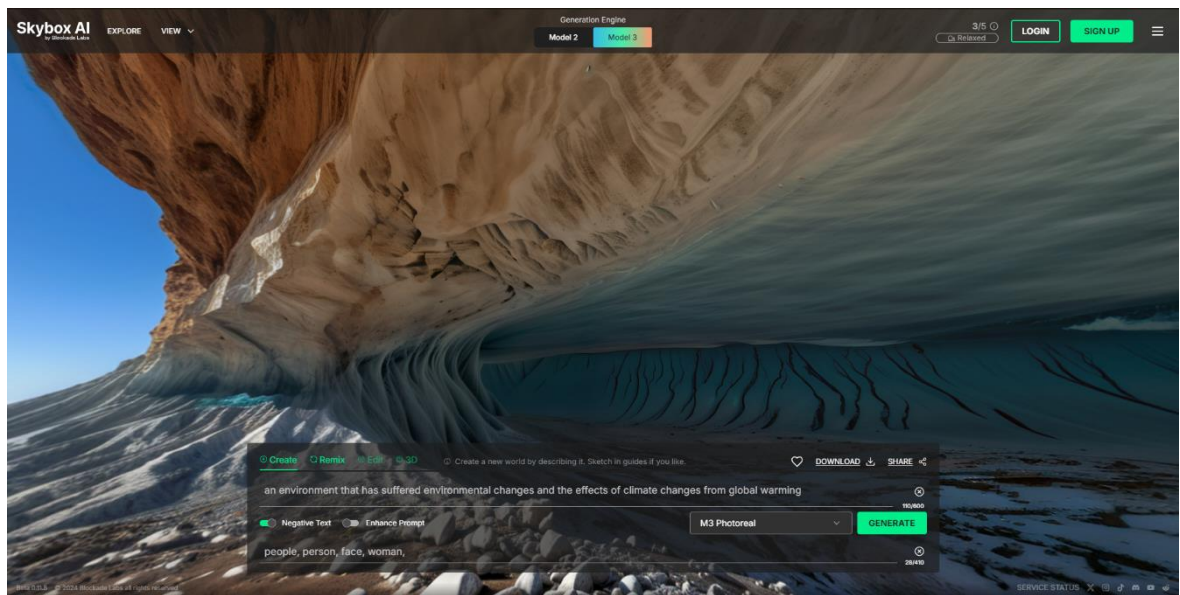
Προσδοκώμενο Αποτέλεσμα: Οι μαθητές δημιουργούν οπτικές αναπαραστάσεις και έρχονται σε επαφή με τις δυνατότητες της Παραγωγικής ΤΝ για την παρουσίαση των σκέψεων τους και πως ο άνθρωπος μπορεί να συνεργαστεί με την ΤΝ για ένα πολύ εντυπωσιακό αποτέλεσμα.

Περιγραφή: Με την εποπτεία του εκπαιδευτικού οι μαθητές μπορούν να συνεργαστούν για να δημιουργήσουν ένα 3D πανόραμα στο [Skybox ΤΝ της Blockade Labs](<https://skybox.blockadelabs.com>) (Βλ.εικ.16,17,18,19,20,21). Στην συνέχεια μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή Fotor (Βλ.εικ.23), για να κάνουν τις ζωγραφιές τους πιο ρεαλιστικές μέσω του «φίλτρου» Claymation 2 που έχει αποδειχθεί πως μετατρέπει μια ζωγραφιά με πιστότητα και διατίθεται δωρεάν. Στην πορεία το αποτέλεσμα που έχει δημιουργηθεί μέσω του Fotor εισάγεται σαν εικόνα στο ΡΙΚΑ (Βλ.Εικ.25,26,27), όπου το Ρικά θα το κάνει animate, πάλι επιλέγοντας το προφίλ Claymation (Βλ.Εικ.26).

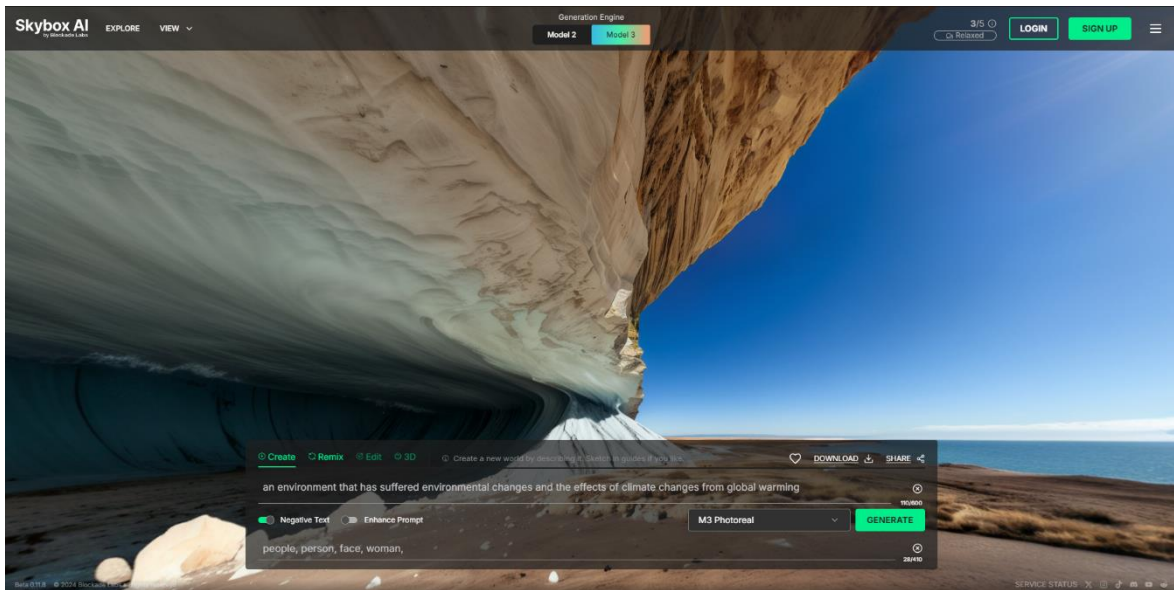




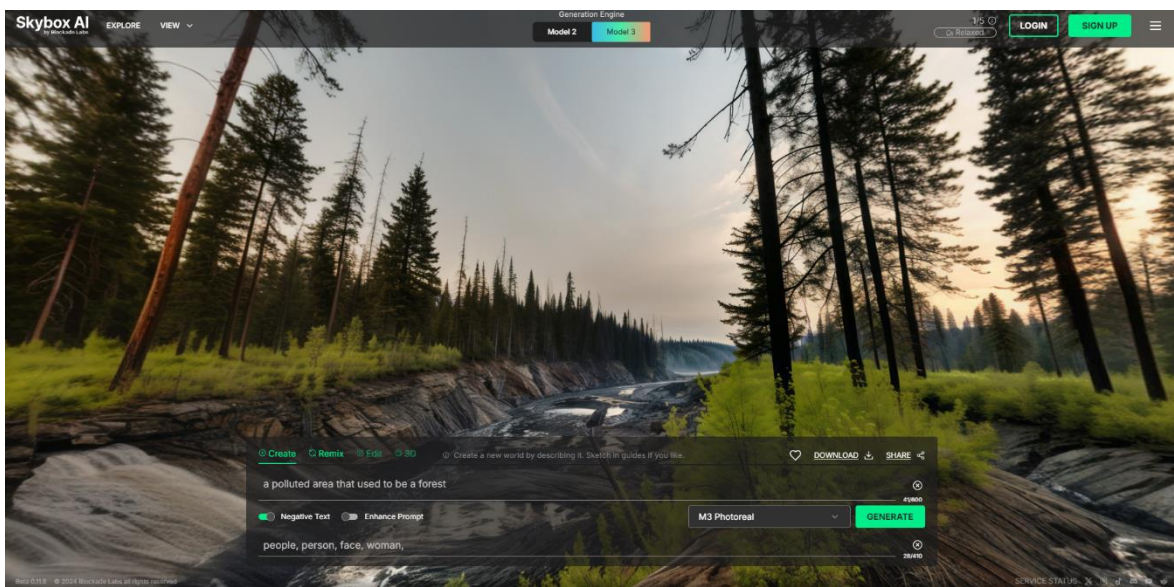
Εικόνα 8 Τοπίο που έχουν λιώσει οι πάγοι σε 360 μοίρες. Η δημιουργία πανοράματος μέσω φράσεων ή λέξεων κλειδιών στο Skybox TN Πηγή: <https://skybox.blockadelabs.com>



Εικόνα 17 Τοπίο που έχουν λιώσει οι πάγοι σε 360 μοίρες. Η δημιουργία πανοράματος μέσω φράσεων ή λέξεων κλειδιών στο Skybox TN Πηγή: <https://skybox.blockadelabs.com>

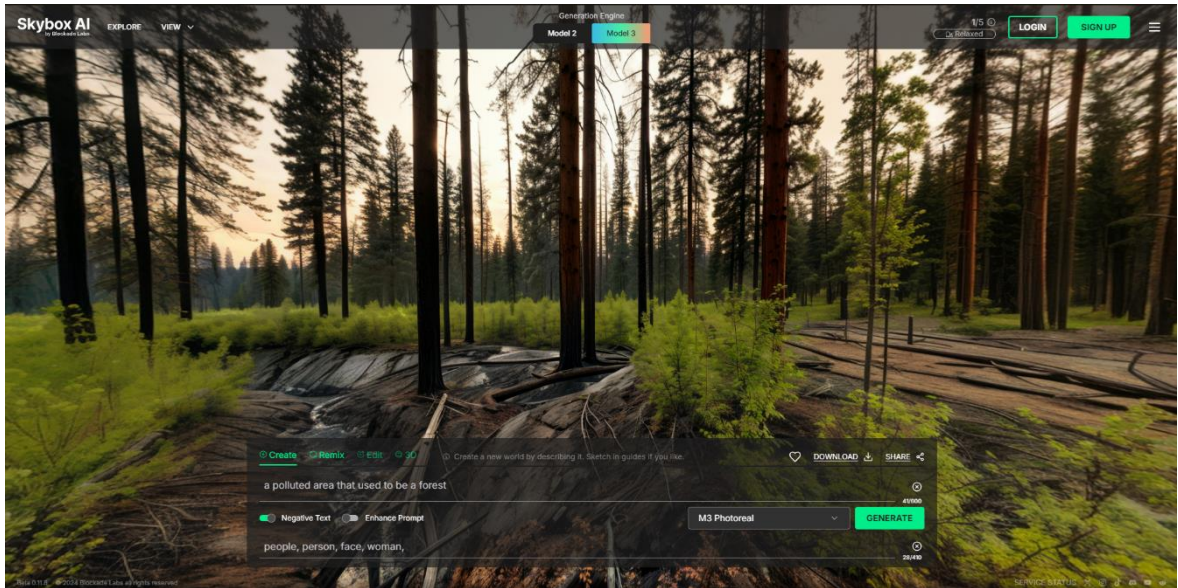


Εικόνα 18 Τοπίο που έχουν λιώσει οι πάγοι σε 360 μοίρες. Η δημιουργία πανοράματος μέσω φράσεων ή λέξεων κλειδιών στο Skybox TN Πηγή: <https://skybox.blockadelabs.com>

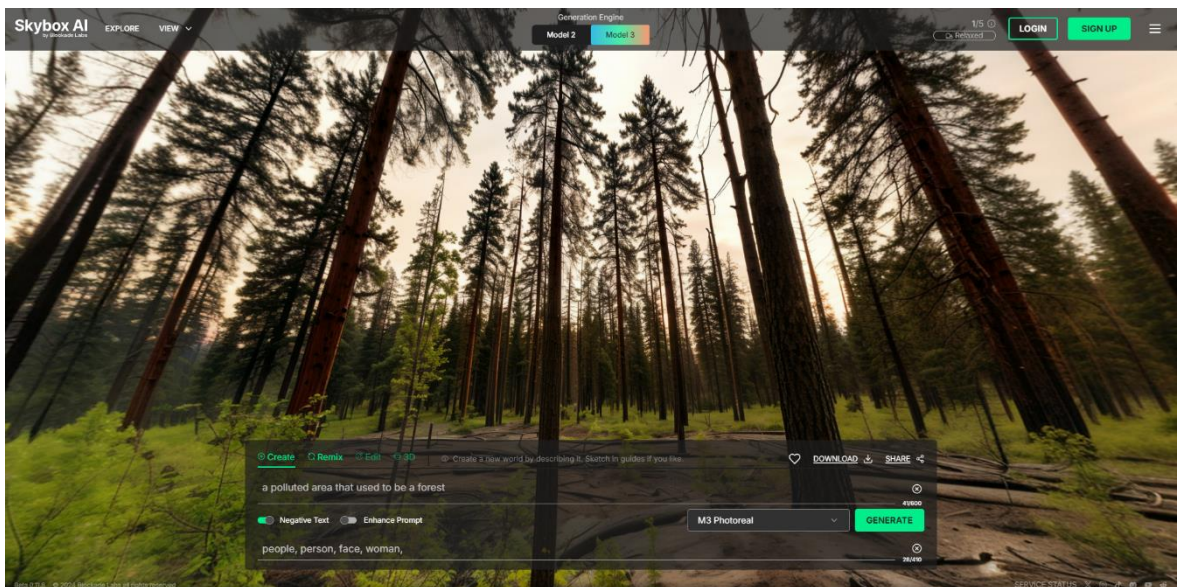


Εικόνα 19 Τοπίο δάσους που έχει υποστεί φυσική καταστροφή σε 360 μοίρες. Η δημιουργία πανοράματος μέσω φράσεων ή λέξεων κλειδιών στο Skybox TN Πηγή: <https://skybox.blockadelabs.com>





Εικόνα 20 Τοπίο δάσους που έχει υποστεί φυσική καταστροφή σε 360 μοίρες. Η δημιουργία πανοράματος μέσω φράσεων ή λέξεων κλειδιών στο Skybox TN Πηγή: <https://skybox.blockadelabs.com>

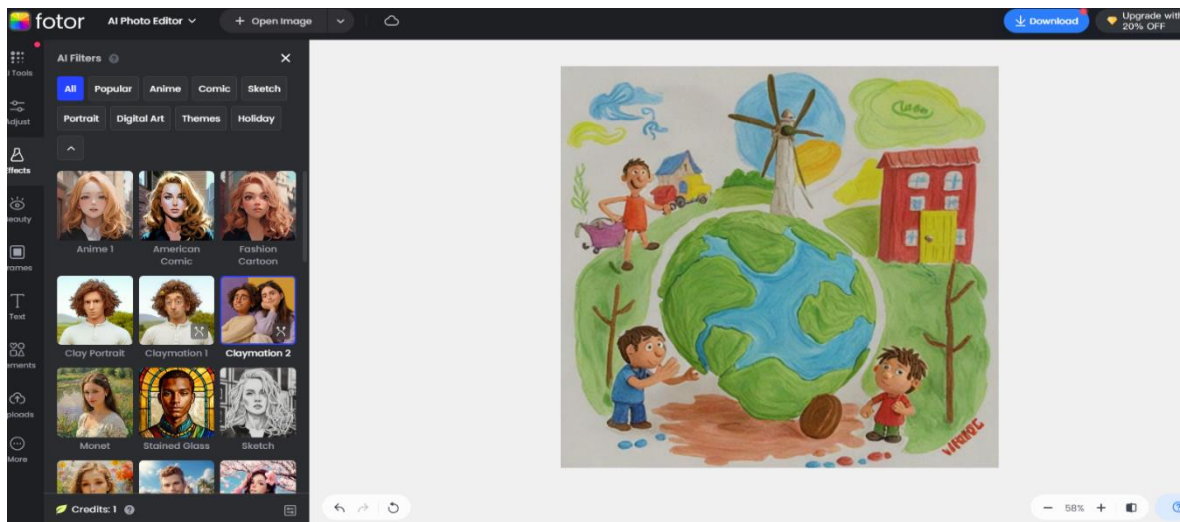


Εικόνα 21 Τοπίο δάσους που έχει υποστεί φυσική καταστροφή σε 360 μοίρες. Η δημιουργία πανοράματος μέσω φράσεων ή λέξεων κλειδιών στο Skybox TN Πηγή: <https://skybox.blockadelabs.com>



Εικόνα 9 Ζωγραφιά παιδιού 6 ετών Πηγή: <https://www.crTnyon.com/image/YldTPantRbipn4utwLTdjQ>

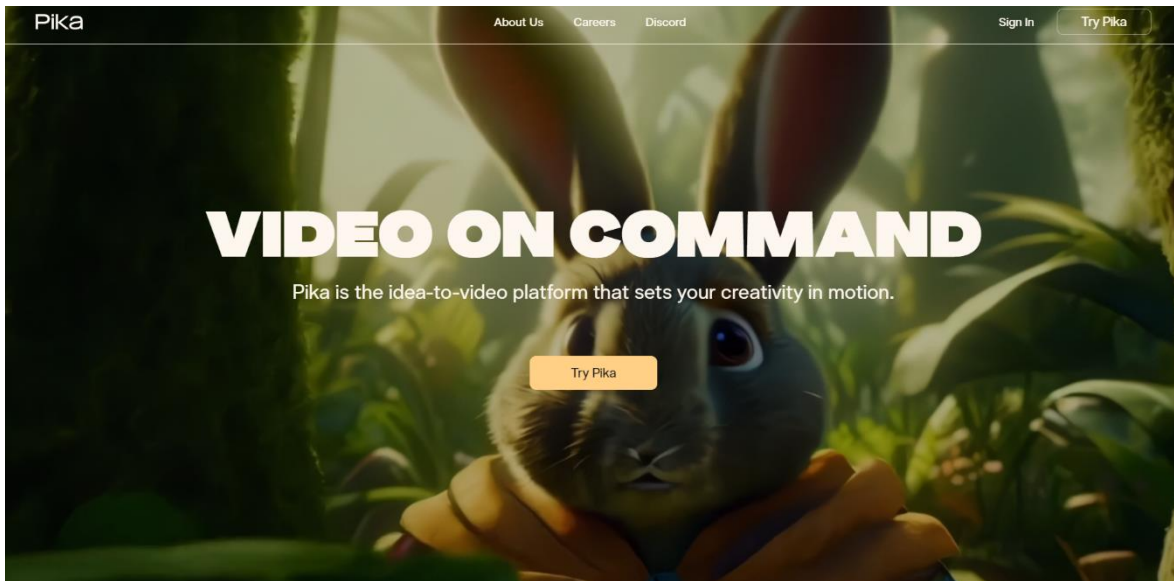




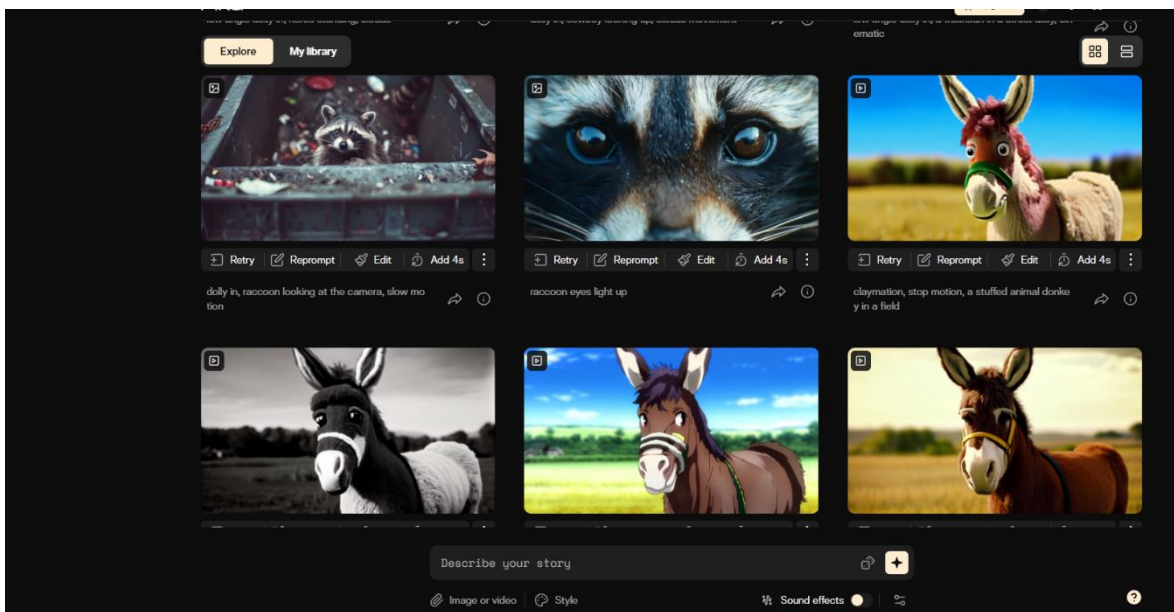
Εικόνα 23 Εισαγωγή της ζωγραφιάς και επιλογή του προφίλ Claymation 2 στην πλατφόρμα Fotor Πηγή: <https://www.fotor.com>



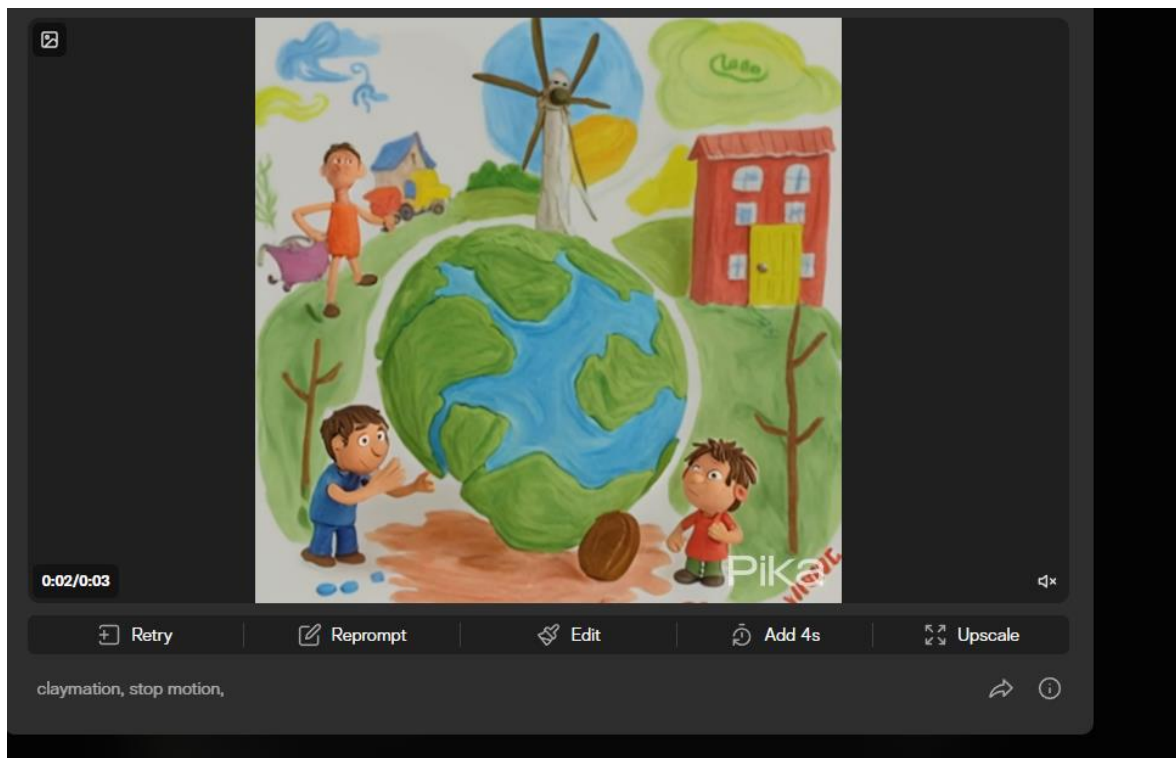
Εικόνα 24 Οπτικό αποτέλεσμα ζωγραφιάς από την πλατφόρμα Fotor Πηγή: <https://www.fotor.com>



Εικόνα 25 Αρχική σελίδα της πλατφόρμας δημιουργίας animation Pika Πηγή: <https://pika.art>



Εικόνα 26 Επιλογή του προφίλ claymotion για να εξασφαλιστεί η "συμβατότητα" του οπτικού αποτελέσματος στην πλατφόρμα Pika Πηγή: <https://pika.art>



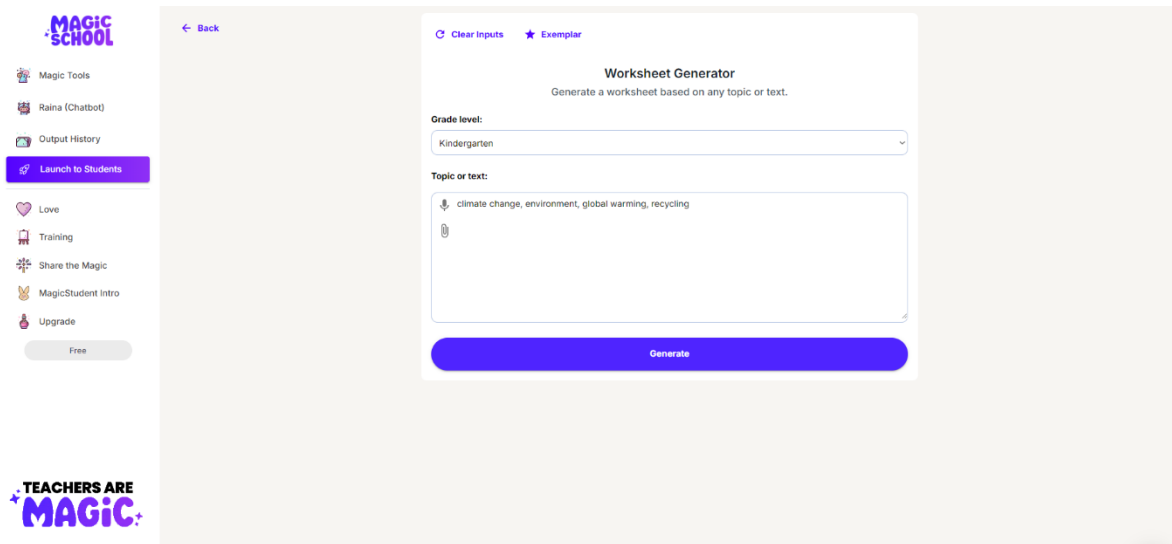
Εικόνα 10 Έχει δημιουργηθεί το βίντεο όπου διαφαίνονται τα φτερά του μύλου να κινούνται και τα παιδιά να ανοιγοκλείνουν τα μάτια τους και να κινούν τα χέρια τους έτοιμο για αποθήκευση στον υπολογιστή. Πηγή: <https://pika.art>

## 5. Εκτίμηση (Evaluation):

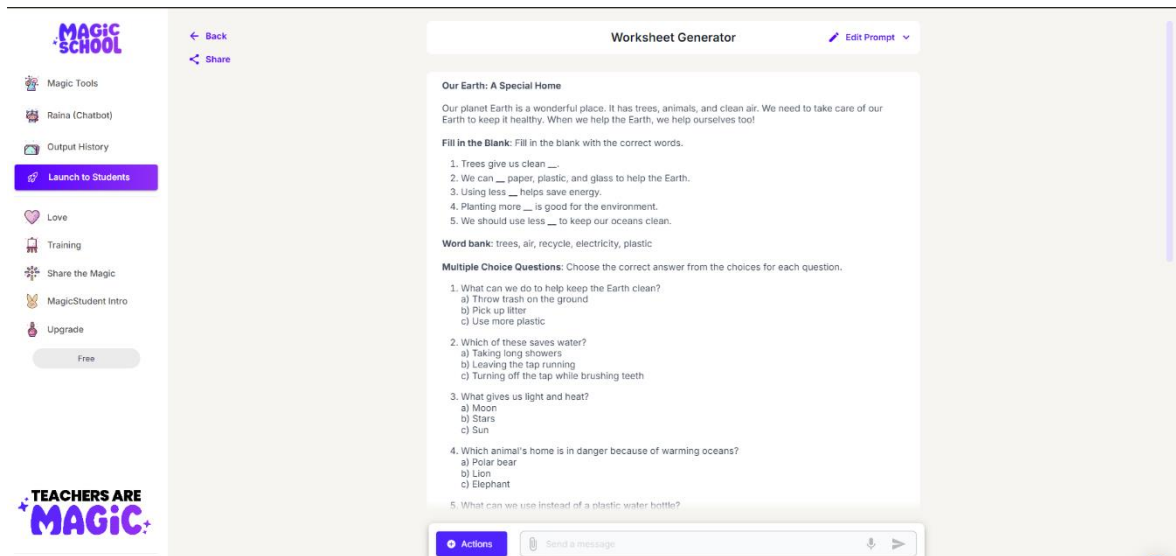
**Δραστηριότητα:** Συμπληρώνεται ένα φύλλο εργασίας και γίνεται αξιολόγηση της εμπειρίας από τους μαθητές. Ο εκπαιδευτικός παρέχει ανατροφοδότηση και συζητά τα αποτελέσματα στην τάξη.

**Προσδοκώμενο Αποτέλεσμα:** Οι μαθητές αξιολογούν το εκπαιδευτικό σενάριο και λαμβάνουν ανατροφοδότηση, ενισχύοντας τη διαδικασία μάθησης και την κριτική σκέψη.

**Περιγραφή:** Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει πολλαπλά ψηφιακά φύλλα εργασίας χρησιμοποιώντας το Magic school ή το Easy Peasy AI. Είναι αξιόπιστες πλατφόρμες ΠΤΝ που έχουν δημιουργηθεί από εκπαιδευτικούς και μπορούν με ένα «κλικ» να δημιουργήσουν υλικό προσαρμοσμένο για την ηλικία που θα τους ζητηθεί.

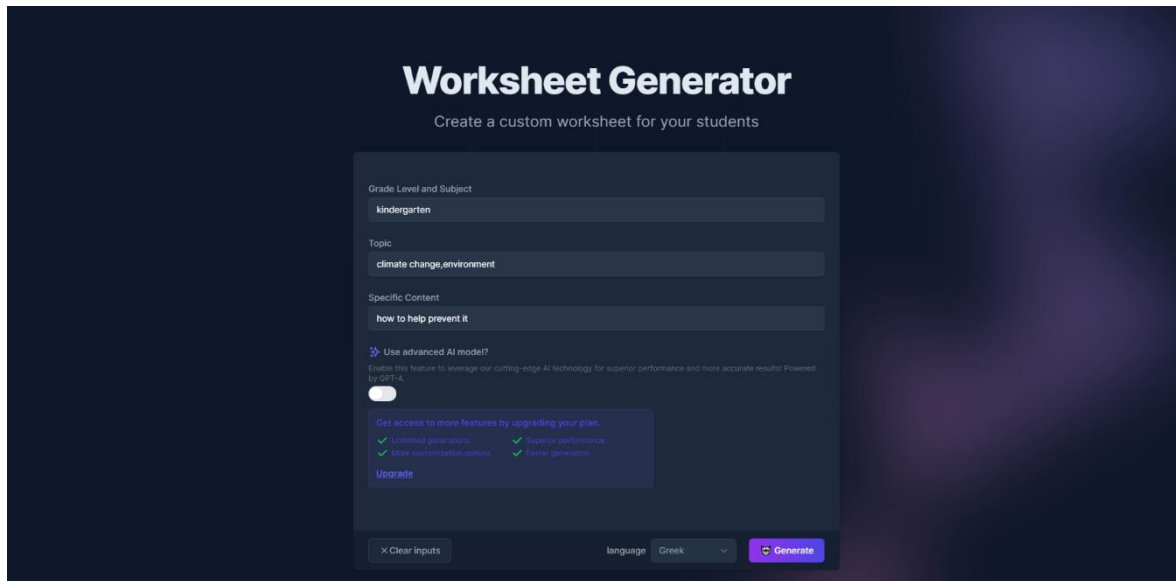


Εικόνα 28 Επιλογή ηλικιακής ομάδας και λέξεων- κλειδιών για την δημιουργία φύλλου δραστηριοτήτων στο Magic School TN Πηγή: <https://www.magicschool.TN>

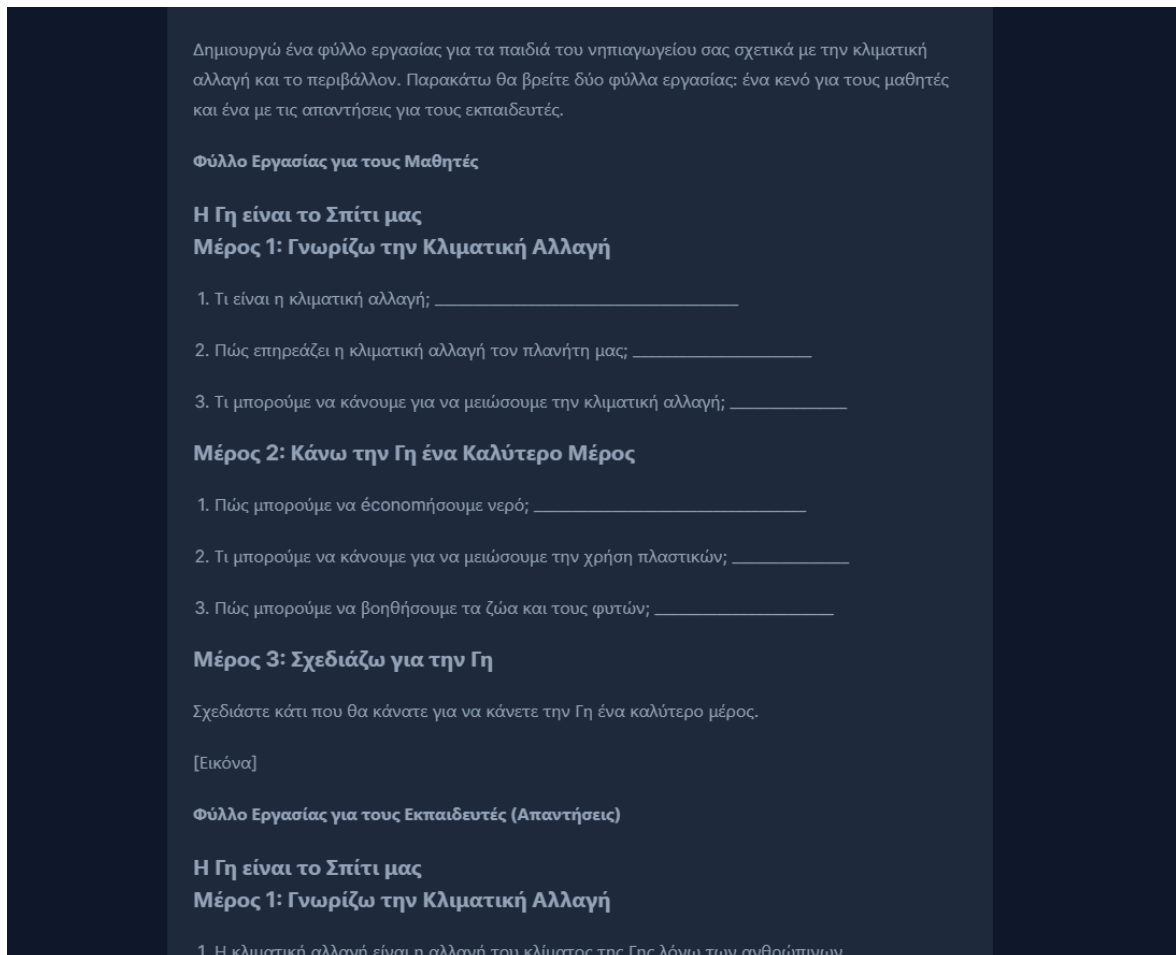


Εικόνα 29 Μέρος του φύλλου δραστηριότητας που δημιουργείται στο Magic School TN Πηγή: <https://www.magicschool.TN>





Εικόνα 30 Αρχική σελίδα, λέξεις κλειδιά επιλογή ηλικιακής ομάδας και γλώσσας στο Easy Peasy TN Πηγή: <https://easy-peasy.TN/templates/worksheet-generator>



Εικόνα 11 Μέρος του φύλλου εργασίας που δημιουργήθηκε στο Easy Peasy TN Πηγή: <https://easy-peasy.TN/templates/worksheet-generator>

Παράδειγμα: Οι μαθητές αξιολογούν την κατανόηση τους για την κλιματική αλλαγή μέσω των φύλλων εργασίας που δημιουργούνται. Σε μια γυάλα τοποθετούνται εκτυπωμένα και διπλωμένα τα φύλλα εργασίας και η κάθε ομάδα επιλέγει ένα. Μόλις η εκάστοτε ομάδα επιλέξει την διπλωμένη σελίδα που της αντιστοιχεί το δίνει στον εκπαιδευτικό να τους το διαβάσει και απαντούν στις ερωτήσεις. Δυστυχώς είναι στα αγγλικά οπότε χρειάζεται γνώση αγγλικών για την χρήση τους. Ταυτόχρονα το Chatgpt-3, η δωρεάν έκδοση μπορεί να δώσει πολλές ιδέες για δημιουργία φύλλων εργασίας, δεν μπορεί να δημιουργήσει φύλλα εργασίας. Ο εκπαιδευτικός κάνει τις ερωτήσεις στα παιδιά από τα φύλλα εργασίας που δημιουργήθηκαν μεταφράζοντάς τα στα ελληνικά όπου αυτό χρειαστεί ώστε να αποκτήσει δείγμα για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού σεναρίου.

Η χρήση αυτών των πλατφορμών ενισχύει τη δημιουργικότητα των παιδιών, επιτρέποντάς τους να εξερευνήσουν και να συνδυάσουν διαφορετικές μορφές τέχνης και τεχνολογίας, να πειραματιστούν με νέες ιδέες και τεχνικές, και να εκφράσουν τις σκέψεις και τα συναισθήματά τους με καινοτόμους τρόπους. Ταυτόχρονα δίνουν λύσεις και ιδέες στους εκπαιδευτικούς για δημιουργία εντυπωσιακού εκπαιδευτικού υλικού σε λίγο αναλογικά χρόνο.

## **Συμπεράσματα**

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, η τεχνητή νοημοσύνη προσδιορίζεται ως μια τεχνολογική επανάσταση, μια από τις σημαντικότερες εφευρέσεις του ανθρώπινου είδους. Κάποιοι το συγκρίνουν με την εφεύρεση της φωτιάς. Τί είναι όμως αυτό που κάνει την τεχνητή νοημοσύνη τόσο σημαντική; Είναι ο διαφορετικός τρόπος διαχείρισης και επεξεργασίας δεδομένων σε σχέση με μια άλλη συμβατική τεχνολογία ή παλιότερη. Η πρόσβαση όμως στην τεχνητή νοημοσύνη είναι αρκετά εύκολη και άμεση, μπορεί να γίνει μέσω εφαρμογών κινητού, αλλά και από περιηγητές κειμένου, κάποιες εφαρμογές της διανέμονται δωρεάν και κάποια άλλες επί πληρωμή, όποιος θέλει να τις δοκιμάσει ή να τις χρησιμοποιήσει για την διεκπεραίωση μιας εργασίας είναι διαθέσιμες κάποιες λειτουργίες δωρεάν (Anagnostopoulou, Lorentzou, & Stathopoulou, 2023).

Η προσοχή θα πρέπει αρχικά να επικεντρωθεί στο εάν η ΠΤΝ προσφέρει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να ενσωματώσουν διάφορες δραστηριότητες και εργασίες εντός της τάξης στο πρόγραμμα σπουδών, με στόχο την καλλιέργεια της κριτικής σκέψης και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων των μαθητών, διασφαλίζοντας παράλληλα δίκαιη αξιολόγηση απόδοσης και πόσο αποτελεσματικά γίνεται αυτό. Δημιουργείται η ανάγκη της κατάλληλης εκπαίδευσης πρωτίστως των εκπαιδευτικών στην χρήση της ΠΤΝ για την εποπτεία και καθοδήγηση των μαθητών στην σωστή χρήση της (Pons, 2023).



Ωστόσο, η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη φαίνεται πως μπορεί να συνεισφέρει στην ενίσχυση της δημιουργικότητας σε πολλούς τομείς, όπως η συγγραφή, η μουσική, η εικαστική τέχνη και η εκπαίδευση. Στην προσχολική εκπαίδευση, δύναται να προσφέρει στην προαγωγή της φαντασίας και της κριτικής σκέψης των παιδιών μέσω διαδραστικών και εξατομικευμένων παιχνιδιών, βοηθώντας τους μαθητές να εξερευνήσουν νέους τρόπους μάθησης και να αναπτύξουν δεξιότητες που θα τους είναι χρήσιμες στη μελλοντική τους εκπαίδευση και ζωή (Αναστασιάδης, 2024).

Από την ανάλυση και τα παραπάνω στοιχεία, είναι δυνατή η διεξαγωγή αρκετών επιπλέον συμπερασμάτων σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη και τον ρόλο της σε διάφορους τομείς.- Η τεχνητή νοημοσύνη προσφέρει νέες δυνατότητες στη διαχείριση μεγάλων δεδομένων και στην εξαγωγή χρήσιμων πληροφοριών από αυτά. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερες αποφάσεις σε επιχειρηματικά, επιστημονικά, και κοινωνικά θέματα. Οι τεχνολογίες ΤΝ, όπως οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης, μπορούν να αυτοματοποιήσουν πολλές εργασίες που προηγουμένως απαιτούσαν ανθρώπινη παρέμβαση, αυξάνοντας την αποδοτικότητα και μειώνοντας το κόστος σε διάφορους κλάδους, από τη βιομηχανία έως τις υπηρεσίες (Abbas & Graepel, 2024).

Η ανάπτυξη και η εφαρμογή τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης δημιουργεί νέες οικονομικές ευκαιρίες και επαγγελματικές ειδικότητες, τόσο στην ανάπτυξη λογισμικού και αλγορίθμων όσο και στην ηθική και νομική πτυχή της τεχνολογίας. Αν και υπάρχει ανησυχία ότι η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να περιορίσει τη δημιουργικότητα, φαίνεται πως μπορεί να λειτουργήσει ως εργαλείο που ενισχύει τη φαντασία και προσφέρει νέες προοπτικές και ιδέες. Η εισαγωγή της τεχνητής νοημοσύνης προκαλεί σημαντικά ηθικά ζητήματα, όπως η προστασία της ιδιωτικότητας, η αμεροληψία των αλγορίθμων, και οι κοινωνικές επιπτώσεις της αυτοματοποίησης. Αυτά τα ζητήματα απαιτούν προσεκτική εξέταση και ρύθμιση (Duggan, 2021).

Αντιθέτως, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να συμβάλει στην εξισορρόπηση των ανισοτήτων στην εκπαίδευση, παρέχοντας πρόσβαση σε εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες για μαθητές που διαφορετικά δεν θα είχαν αυτή τη δυνατότητα. Η τεχνητή νοημοσύνη, λοιπόν, αντιπροσωπεύει μια τεράστια ευκαιρία και ταυτόχρονα μια μεγάλη πρόκληση. Απαιτείται συνεχής μελέτη και προσαρμογή των κοινωνιών για να αξιοποιηθούν οι δυνατότητες της πλήρως και να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις της (Pons, 2023).

Η διεξαγωγή μακροχρόνιων ερευνών είναι απαραίτητη για την αξιολόγηση των μακροπρόθεσμων επιπτώσεων της ενσωμάτωσης της ΠΤΝ στα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών, τη συμμετοχή τους και την ανάπτυξη δεξιοτήτων. Οι διαπολιτισμικές μελέτες θα συμβάλουν σημαντικά στην κατανόηση των πολιτισμικών και περιβαλλοντικών παραγόντων που επηρεάζουν την υιοθέτηση, την εφαρμογή και την αποτελεσματικότητα της χρήσης της στην

εκπαίδευση. Επιπλέον, απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την εξέταση των ηθικών και κοινωνικών επιπτώσεων της ενσωμάτωσης της ΠΤΝ στην εκπαίδευση, συμπεριλαμβανομένης της επίδρασης στην αυτονομία και την ευημερία των μαθητών. Εξίσου σημαντική είναι η έρευνα για την προετοιμασία και την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών, ώστε να αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις, δεξιότητες και υποστήριξη για να διαχειριστούν τις προκλήσεις των εκπαιδευτικών περιβαλλόντων που λειτουργούν με Τεχνητή Νοημοσύνη. Τέλος, η έρευνα πάνω στην εμπειρία του χρήστη είναι καθοριστική για τη βελτιστοποίηση της χρηστικότητας, της προσβασιμότητας και της αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών εργαλείων και πλατφορμών που υποστηρίζονται από την Τεχνητή Νοημοσύνη. Οι σχεδιαστικές προσεγγίσεις που εστιάζουν στον χρήστη, οι δοκιμές χρηστικότητας και οι μηχανισμοί επαναλαμβανόμενης ανατροφοδότησης ενισχύουν την εμπειρία του χρήστη και τη συμμετοχή των εκπαιδευτικών και μαθητών στις τεχνολογίες μάθησης που λειτουργούν με λογισμικά Τεχνητής Νοημοσύνης (Jameel & Arsalan, *Adapting education for the AI era: Strategies for*, 2024).

Οι έρευνες σχετικά με την αποτελεσματικότητα της ενσωμάτωσης της Τεχνητής Νοημοσύνης στην προσχολική εκπαίδευση είναι περιορισμένες. Η παρούσα μελέτη εξετάζει τις δυνατότητες, τα οφέλη, αλλά και τις προκλήσεις που συνδέονται με τη χρήση της ΠΤΝ στην εκπαίδευση. Παράλληλα, παρουσιάζονται εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης που μπορούν να υποστηρίξουν τους εκπαιδευτικούς στη διδασκαλία. Υπάρχει μεγάλο πεδίο έρευνας μελλοντικά σχετικά με τις απόψεις και τις στάσεις των εκπαιδευτικών για τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης ως υποστηρικτικού εργαλείου, ενώ υπάρχει ερευνητικό κενό και στη διερεύνηση των αντιλήψεων άλλων εμπλεκομένων, όπως οι γονείς και οι υπεύθυνοι για τη διαμόρφωση της εκπαιδευτικής πολιτικής.

Η ενσωμάτωση της ΠΤΝ στην εκπαίδευση ενδέχεται να αντιμετωπίσει σημαντικές προκλήσεις στο μέλλον. Διατηρείται μια επιφύλαξη και να κριτική στάση αναφορικά με τις δυνατότητες αυτής της τεχνολογίας, καθώς, μαζί με παλαιότερα ψηφιακά εργαλεία και υπηρεσίες, υπάρχει ο κίνδυνος να υπονομευτεί η εκπαιδευτική διαδικασία, ξεκινώντας από τον κρίσιμο ρόλο του εκπαιδευτικού. Μελλοντικά εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης, υπό το πρόσχημα της αποδοτικότητας, ενδέχεται να ενισχύσουν την ιδέα της αυτοματοποίησης στην εκπαίδευση, προτείνοντας σχολεία χωρίς δασκάλους, εκπαίδευση χωρίς σχολεία και άλλες δυστοπικές εικόνες. Η ψηφιακή αυτοματοποίηση της εκπαίδευσης έχει προταθεί εδώ και καιρό ως «λύση» και «διόρθωση» για κοινότητες όπου οι εκπαιδευτικές προκλήσεις και ελλείψεις είναι πιο έντονες. Όπως σημειώνει η S. Giannini (2023), κάποιος θα μπορούσαν να υποστηρίξουν τη χρήση της GenAI για την παροχή «υψηλής ποιότητας» εκπαίδευσης σε περιοχές όπου τα σχολεία υπολειτουργούν, ο αριθμός των εκπαιδευτικών είναι περιορισμένος και οι απολαβές τους μη ικανοποιητικές. Ωστόσο, η προηγμένη τεχνολογία δεν αποτελεί λύση για αυτές τις προκλήσεις, ακόμα κι αν μπορεί

να είναι ένα μέρος της λύσης. Ουσιαστική λύση είναι η ύπαρξη καλά οργανωμένων σχολείων, με επαρκή αριθμό εκπαιδευτικών που εργάζονται σε κατάλληλες συνθήκες, έχουν την απαραίτητη εκπαίδευση και λαμβάνουν ικανοποιητικές αμοιβές, ώστε να μπορούν να επιτύχουν στο έργο τους (Giannini, 2023).

Δεν επιδιώκεται η απόρριψη της τεχνολογικής προόδου, αλλά η κατεύθυνσή της προς την προώθηση του ανθρωπισμού. Η Τεχνητή Νοημοσύνη δεν μπορεί να αντικαταστήσει την αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών και δεν πρέπει να θεωρείται ως μέσο αντικατάστασης των εκπαιδευτικών, αλλά ως εργαλείο ενίσχυσής τους για την επίτευξη αποτελεσματικότερης και ουσιαστικότερης εκπαίδευσης.

## Αναφορές

- Abbas, M., & Graepel, T. (2024). *Adapting to AI Education: Overcoming Challenges in Generative AI Integration*. doi:10.13140/RG.2.2.16857.53605
- Anagnostopoulou, P., Lorentzou, G., & Stathopoulou, A. (2023). The Role of Digital Technologies in Learning Disabilities Intervention. *TechHub Journal*, 1(5), σσ. 1-19. Ανάκτηση από <https://techhubresearch.com/index.php/journal/article/view/88>
- Bandi, A., Adapa, P., & Kuchi, Y. (2023). The Power of Generative AI: A Review of Requirements, Models, Input-Output Formats, Evaluation Metrics and Challenges. *Future Internet*, 15(260), σσ. 1-60. doi:10.3390/fi15080260
- Beaty, R., Kaufman, J., Lubart, T., Sherson, J., & Rafner, J. (2023, November 20). Creativity in the age of generative AI. *Nature Human Behaviour*, σσ. 1836–1838. Ανάκτηση από <https://www.nature.com/articles/s41562-023-01751-1>
- Borana, J. (2016). Applications of Artificial Intelligence & Associated Technologies. *Proceeding of International Conference on Emerging Technologies in Engineering, Biomedical, Management and Science*. Jodhpur India. Ανάκτηση από <https://www.semanticscholar.org/paper/Applications-of-Artificial-Intelligence-%26-Borana/d5b061e6565ce421b4b0b7d56296e882085dc308>
- Bruner, J. (1960). *The Process of Education*. Cambridge. Harvard University Press.
- Bybee, R. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications*. Ανάκτηση από [https://www.researchgate.net/publication/242363914\\_The\\_BSCS\\_5E\\_Instructional\\_Model\\_Origins\\_Effectiveness\\_and\\_Applications](https://www.researchgate.net/publication/242363914_The_BSCS_5E_Instructional_Model_Origins_Effectiveness_and_Applications)
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Harper & Row. Ανάκτηση από [https://www.researchgate.net/publication/224927532\\_Flow\\_The\\_Psychology\\_of\\_Optimal\\_Experience](https://www.researchgate.net/publication/224927532_Flow_The_Psychology_of_Optimal_Experience)

- Deci, E., & Ryan, R. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. Perspectives in Social Psychology.
- Duggan, S. (2021, May 18). *AI in Education: Change at the Speed of Learning*. Ανάκτηση από UNESCO IITE: <https://iite.unesco.org/publications/ai-in-education-change-at-the-speed-of-learning/>
- European Commission. (2022). *Directorate General for Education, Youth, Sport and Culture. Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*. Ανάκτηση από Publications Office: <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>
- Flowers, J. (2019, March). Strong and Weak AI: Deweyan. In *AAAI Spring Symposium: Towards Conscious AI*, (σσ. 1-5). doi:Corpus ID: 57663042
- Gardner, H. (2011). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books.
- Giannini, S. (2023). Assistant Director-General for Education. (UNESCO, Επιμ.) Ανάκτηση από <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385877>
- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management*, 61(4), σσ. 5–14. doi:<https://doi.org/10.1177/0008125619864925>
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 4(54), σσ. 542–570. doi:<https://doi.org/10.1111/ejed.1253>
- Honghu, Y., Ting, L., & Gongjin, L. (2024). The key artificial intelligence technologies in early childhood education: a review. *Artificial Intelligence Review*. doi:10.1007/s10462-023-10637-7
- Ivcevic, Z., & Grandinetti, M. (2024). Artificial intelligence as a tool for creativity. *Journal of Creativity*, 34(2). doi:<https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2024.100079>
- Jameel, T., & Arsalan, H. (2024). *Adapting education for the AI era: Strategies for*. doi:10.13140/RG.2.2.10251.50723
- Jameel, T., & Arsalan, H. (2024). *Adapting education for the AI era: Strategies for generative AI integration*. doi:10.13140/RG.2.2.10251.50723
- Kofteros, A. (2023). *Τεχνητή Νοημοσύνη: Διδασκαλία & Μάθηση με ΤΝ*. Nicosia . doi: ISBN 978-9925-8055-1-8
- Kreps, D., & Kimppa, K. (2015). .Theorising Web 3.0: ICTs in a Changing Society. *Information Technology and People*, 4(28), σσ. 726-741. doi:10.1108/ITP-09-2015-0223
- Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. Ανάκτηση από <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/>

- Liu, F., & Kromer, P. (2020). Early Age Education on Artificial Intelligence: Methods and Tools. *Proceedings of the Fourth International Scientific Conference "Intelligent Information Technologies for Industry*. doi:10.1007/978-3-030-50097-9\_71
- McCarthy, M. (1999). Spoken Language and Applied Linguistics. *Cambridge University Press*.
- Mezirow, J. (1991). *Transformative dimensions of adult learning*. 350 Sansome Street.
- Moundridou, M., & Virvou, M. (2002). Evaluating the persona effect of an interface agent in a tutoring system. *Journal of computer assisted learning*, 18(3), σσ. 253-261. doi: <https://doi.org/10.1046/j.0266-4909.2001.00237.x>
- Paliwal, S., Bharti, V., & Amit, M. (2020). Transforming the Digital World. In *Recent Trends and Advances in Artificial Intelligence and Internet of Things*. σσ. 455-480. doi:10.1007/978-3-030-32644-9\_34
- Pons, A. (2023). Generative AI in the classroom: From hype to reality? . *Organisation for Economic Co-operation and Development*. Ανάκτηση από [https://issuu.com/oecdschoolsplus/docs/item\\_3\\_genai\\_schools\\_anna\\_pons](https://issuu.com/oecdschoolsplus/docs/item_3_genai_schools_anna_pons)
- Rotolo, D., Hicks, D., & Martin, B. (2015). What is an emerging technology? *Research Policy*, 10(40), σσ. 1827-1843. doi:10.1016/j.respol.2015.06.006
- Schoen, D. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Taylor & Francis. doi:ISBN. 9781857423198
- Tahiru, F. (2017). AI in Education: A Systematic Literature Review. *Journal of Cases on Information Technology*, 1(23). doi:10.4018/JCIT.2021010101
- Tomlinson, C. (2001). *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners*. Association for Supervision & Curriculum. doi:978-0871203427
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. Ανάκτηση από UNESCO Digital Library: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press. doi:<https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>
- Yannier, N., & Hudson, S. (2020). Active learning is about more than hands-on: A mixed-reality AI system to support STEM education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 30(1), σσ. 74–96. doi:<https://doi.org/10.1007/>
- Zhang, L., Basham, J., & Yang, S. (2020, December). Understanding the implementation of personalized learning: A research synthesis. *Educational Research Review*. doi:10.1016/j.edurev.2020.100339
- Zhou, E., & Dokyun, L. (2024, March). Generative artificial intelligence, human creativity, and art. *Journal Article*, 3(3), σ. 52. doi:<https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae052>

- Αναστασιάδης, Π. (2024). *Τεχνητή Νοημοσύνη: Από τη Θεωρία στην Πράξη «ΟΔΥΣΣΕΑΣ 2024»*. Κριτική. Ανάκτηση από <http://www.edivea.org/>
- Βλαμάκη, Γ. (2024, Φεβρουαρίου 26). Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση: Συνάντηση της Τεχνολογίας με τη Γνώση. *Περιοδικό eTwinning(2)*. Ανάκτηση 8 2, 2024, από <https://welcome.etwinning.gr/archives/author/etwinning-magazine>
- Βλαχάβας, Ι. (2006). *Τεχνητή Νοημοσύνη* (3η Έκδοση εκδ.). Θεσσαλονίκη: Β. Γκιούρδας.
- Καλοβρέκτης, Κ., Ξενάκης, Α., & Ψυχάρης, Σ. (2020). *Εκπαιδευτική Τεχνολογία, Αναπτυξιακές Πλατφόρμες Ρομποτικής και IoT*. Τζιόλα.
- Ρίβιου, Κ., Κουρουπέτρογλου, Γ., & Οικονομίδης, Ν. (2015). Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων με βάση τις αρχές της Καθολικής Σχεδίασης για τη Μάθηση. Το σύγχρονο σχολείο μέσα από το πρίσμα των ανθρωπιστικών και κοινωνικών επιστημών :από τη θεωρία στην καθημερινή πρακτική. 442-451. Ηράκλειο Κρήτης: Ινστιτούτο Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών (ΙΑΚΕ).

## Πηγές εικόνων

Εικόνα 1 : <https://chatgpt.com>

Εικόνα 2 : <https://kidstorytata.TN>

Εικόνα 10 : <https://profile.mimi-panda.com/coloring/129964>

Εικόνα 11: <https://www.veed.io/tools/TN-video/TN-video-generator>

Εικόνα 13 : <https://chatgpt.com>

Εικόνα 16 : <https://skybox.blockadelabs.com>

Εικόνα 22 : <https://www.crTNyon.com/image/YldTPantRbipv4utwLTdjQ>

Εικόνα 27: <https://pika.art>

Εικόνα 31: <https://easy-peasy.TN/templates/worksheet-generator>