



CL.AI.mate

Μαθαίνοντας για την Κλιματική Αλλαγή
μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης



UNIVERSITY OF
THESSALY



CL.AI.mate

Εκπαιδευτικό Υλικό



Erasmus + Programme
Project 2024-2-BE02-KA210-ADU-000296345
'Learning about Climate Change through Artificial Intelligence'



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Πληροφορίες Εγγράφου

Αριθμός Συμφωνίας Επιχορήγησης	Project 2024-2-BE02-KA210-ADU-000296345	Ακρωνύμιο	CL.AI.mate
Πλήρης Τίτλος Έργου	Learning about Climate Change through Artificial Intelligence: Local Actions and Education		
Πρόσκληση Erasmus+	Call for proposals 2024 – Erasmus+ Programme		
Τύπος Δράσης:	Small-scale partnership		
Ημερομηνία Έναρξης:	01/04/2025		
Διάρκεια (σε μήνες):	12		
Παραδοτέο	Εκπαιδευτικό υλικό		
Συγγραφείς			
Μιχαήλ Καλογιαννάκης , Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής			
Πάνος Μήλιος PHD, Γενικός Διευθυντής DIAN TRAINING AND MANAGEMENT ACTIVITIES			
Φανούριος Παντελογιάννης , Διευθύνων Σύμβουλος, Precision EU Services			
Βασίλης Ρηγόπουλος MBA, Συντονιστής Προγραμμάτων DIAN TRAINING AND MANAGEMENT ACTIVITIES			
Δημήτριος Σωτηρόπουλος , Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής			

Με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών και δεν αντιπροσωπεύουν κατ' ανάγκη τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο EACEA δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για τις εκφραζόμενες απόψεις.

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	3
Κεφάλαιο 1.....	5
Στόχοι Κεφαλαίου 1.....	5
Εισαγωγή.....	6
1.1 Η Εξελικτική Πορεία της Τεχνητής Νοημοσύνης.....	7
1.2 AI και GenAI (αναφορά σε τεχνολογίες AI).....	11
1.3 Τα Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα: Large Language Models (LLMs).....	16
1.4 Chatbots (Τι είναι, ποια η ιστορία τους, πως λειτουργούν σήμερα).....	18
1.4.1 Ορισμός του Chatbot.....	18
1.4.2 Σύνοψη αναφορά στην Ιστορία των Chatbots.....	18
1.4.3 Πως λειτουργούν τα Chatbots.....	19
1.4.4 Ποια τα είδη των Chatbots.....	19
1.4.5 Ποια τα οφέλη των Chatbots.....	20
1.4.6 Πώς να αξιοποιήσετε τα Chatbots.....	21
1.5 Τι είναι η Παραγωγική AI (Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη) GEN AI.....	21
1.5.1 Σύνοψη ιστορική αναδρομή της GEN AI.....	21
1.5.2 Πως λειτουργεί η GEN AI.....	22
1.5.3 Τύποι GEN AI.....	22
1.5.4 Παραδείγματα χρήσης GEN AI.....	23
1.5.5 Προϋποθέσεις εφαρμογής της GEN AI.....	23
1.6 Προβλήματα που προκύπτουν από τη χρήση της AI και της GEN AI.....	24
1.6.1 Ηθικά προβλήματα.....	24
1.6.1.1 Παραδείγματα Ηθικών Αρχών της AI.....	25
1.6.1.2 Εφαρμογή των «Αρχών Ηθικής» στην AI.....	26
1.7 Προστασία Προσωπικών Δεδομένων και AI.....	26
1.8 Κανονιστικά και Νομικά Πλαίσια.....	27
1.8.1 Τεχνητή Νοημοσύνη και ιδιωτικότητα.....	27
1.8.1.1. Νομικά Κείμενα.....	29
1.8.1.2 Η Τεχνητή Νοημοσύνη και ορισμένοι κίνδυνοι για την ιδιωτικότητα που προκύπτουν από την εφαρμογή της.....	29
1.8.1.3 Το Δικαίωμα της Ανθρώπινης Παρέμβασης (Άρθρο 22 ΓΚΠΔ).....	30
1.8.2 Τεχνητή νοημοσύνη και Προσωπικά Δεδομένα.....	32
1.8.2.2. Το Νομοθετικό Πλαίσιο για τη Τεχνητή Νοημοσύνη από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο.....	34
1.9 Η νομοθεσία για την AI.....	34
ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1.....	37
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1.....	38
Κεφάλαιο 2.....	40
2.1 ΣΤΟΧΟΙ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 2.....	40
2.2 Εισαγωγή της AI στην Εκπαίδευση.....	40
2.2.1 Η AI στην Εκπαίδευση.....	40
2.2.2 Η χρήση AI από τους Εκπαιδευτικούς.....	42
2.2.3 Η χρήση της AI από Μαθητές.....	43

2.3	Δημοφιλή εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης.....	44
2.3.1	Γνωριμία με το ChatGPT.....	46
2.3.2	Γνωριμία με το Perplexity.....	47
2.3.3	Γνωριμία με το Claude.....	48
2.3.4	Γνωριμία με το Napkin	49
2.2.5	Γνωριμία με το Microsoft Designer	50
2.3.6	Γνωριμία με το Gemini	51
	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 2	52
	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 2	52
3.	Κλιματική Αλλαγή. Επιπτώσεις και Προβλέψεις για το Μέλλον.....	54
	ΣΤΟΧΟΙ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 3	54
3.1	Καιρός – Κλίμα – Κλιματική Αλλαγή.....	55
3.2	Ενδογενείς και Εξωγενείς Παράγοντες που Συντελούν στην Κλιματική Αλλαγή. .	57
3.2.1	Ενδογενείς Παράγοντες.....	57
3.2.2	Εξωγενείς Παράγοντες	58
3.2.3	Η Ευθύνη των Ανθρώπινων Δραστηριοτήτων για τις Κλιματικές Αλλαγές.....	59
3.2.4	Άλλες Επιπτώσεις από τη Κλιματική Αλλαγή	60
3.2.5	Κλιματική Αλλαγή και Ανθρώπινη Υγεία	61
3.3	Κλιματική Αλλαγή και Φυσικές Επιπτώσεις.....	64
3.4	Φαινόμενο Θερμοκηπίου.....	67
3.5	Προβλέψεις για το Μέλλον λόγω της Κλιματικής Αλλαγής.....	69
3.6	Η Κλιματική Αλλαγή και η Διδασκαλία στη Τάξη με τη Χρήση της Σύγχρονης Τεχνολογίας και της AI	74
3.7	Ο Ρόλος του Εκπαιδευτικού	81
3.8	Πηγές Άντλησης Πληροφοριών που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι Μαθητές/τριες	82
3.9	Ιδέες για την Οργάνωση Εκδηλώσεων Διάχυσης.....	82
	Ερωτήσεις κεφαλαίου 3	83
	Συμπεράσματα Κεφαλαίου 3	84
4.	Εκπαιδευτικοί και Εκπαίδευση με AI. Ιδέες και Εφαρμογές.....	85
	Στόχοι του Κεφαλαίου 4	85
4.1	Εισαγωγή	85
4.2	Εκπαίδευση των Εκπαιδευτικών	86
4.3	Ιδέες για την Οργάνωση Μαθημάτων Γενικού Ενδιαφέροντος με τη χρήση της AI	87
4.3.1	Ενέργειες Προετοιμασίας.....	87
4.3.2	Παραδείγματα Εργασιών στη Τάξη :.....	88
	Ερωτήσεις Κεφαλαίου 4.....	96
	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 4	96
	Βιβλιογραφία	100

Κεφάλαιο 1

Στόχοι Κεφαλαίου 1

Η Δομή του Κεφαλαίου 1 αποσκοπεί να δώσει στους συμμετέχοντες/συμμετέχουσες μια πλήρη εικόνα της σύντομης εξέλιξης της Τεχνητής Νοημοσύνης AI τα τελευταία χρόνια, καθώς και των δυνατοτήτων που παρέχουν στους χρήστες τα πιο γνωστά εργαλεία AI και πως μπορούν να τα αξιοποιήσουν.

Μετά την ολοκλήρωση του 1^{ου} κεφαλαίου ο αναγνώστης/στρια θα πρέπει είναι σε θέση:

- Να ορίζει με σαφήνεια τι είναι η AI και τι είναι η Παραγωγική AI (GenAI), και να εξηγεί τις βασικές διαφορές/ομοιότητές τους.
- Να περιγράφει την εξελικτική πορεία της AI από τον Turing και μετά, αναγνωρίζοντας κομβικές ιστορικές στιγμές.
- Να εξηγεί τι είναι τα Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα (LLMs), πώς λειτουργούν (π.χ. μετασχηματιστές) και σε τι είδους εργασίες αξιοποιούνται, καθώς και τους περιορισμούς τους.
- Να διακρίνει είδη chatbots (rule-based, AI-powered, hybrid, livechat) και τα βασικά τους δομικά στοιχεία (NLP/ML).
- Να αξιολογεί οφέλη/προστιθέμενη αξία των chatbots (εξυπηρέτηση, κόστος, παραγωγικότητα, προσωποποίηση).
- Να περιγράφει τον τρόπο λειτουργίας της GenAI (εκπαίδευση σε δεδομένα, παραγωγή νέου περιεχομένου) και ενδεικτικές εφαρμογές της.
- Να αναγνωρίζει ηθικά ζητήματα και αρχές (δικαιοσύνη/ισότητα, διαφάνεια, ανθρώπινη εποπτεία) που διέπουν την υπεύθυνη χρήση της AI.
- Να γνωρίζει βασικές αρχές ιδιωτικότητας/προστασίας δεδομένων (ΓΚΠΔ) και το δικαίωμα ανθρώπινης παρέμβασης (άρθρο 22).
- Να συνοψίζει το ευρωπαϊκό κανονιστικό/νομικό πλαίσιο και τις σχετικές πρωτοβουλίες για την AI.
- Να συγκρίνει ιστορικά chatbots (π.χ. ELIZA, PARRY, A.L.I.C.E.) με σύγχρονα συστήματα (π.χ. ChatGPT) ως προς δυνατότητες/περιορισμούς.
- Να εντοπίζει κινδύνους παραπληροφόρησης/ιδιωτικότητας (π.χ. deepfakes) και να προτείνει μέτρα μετριασμού.
- Να μεταφράζει τις παραπάνω αρχές σε πρακτικές τάξης και καλλιέργεια κουλτούρας σεβασμού της ιδιωτικότητας.

Εισαγωγή

Η εξέλιξη του ανθρώπου από πολύ παλιά μέχρι σήμερα, χαρακτηρίζεται από την προσπάθειά του να γίνει περισσότερο δημιουργικός και παραγωγικός, με στόχο να έχει καλύτερες συνθήκες ζωής.

Όσο παλαιότερα ανατρέξουμε στην ιστορία του ανθρώπου τόσο θα ανακαλύπτουμε «βήματα εξέλιξης» όπως η χρήση εργαλείων από πέτρα, αργότερα η χρήση εργαλείων από μέταλλο, ή χρήση της φωτιάς, η ανακάλυψη του τροχού και η χρησιμοποίησή του σε ποικίλες εφαρμογές της καθημερινής ζωής κλπ. Αλλά και στην πιο πρόσφατη ιστορία, η χρήση των επιστημονικών επιτευγμάτων και η αξιοποίησή τους στη καθημερινή ζωή, έφεραν μεγάλες αλλαγές στη λειτουργία των ανθρωπίνων κοινοτήτων, στη βελτίωση των συνθηκών ζωής και στη μεγάλη αύξηση του προσδόκιμου ζωής.

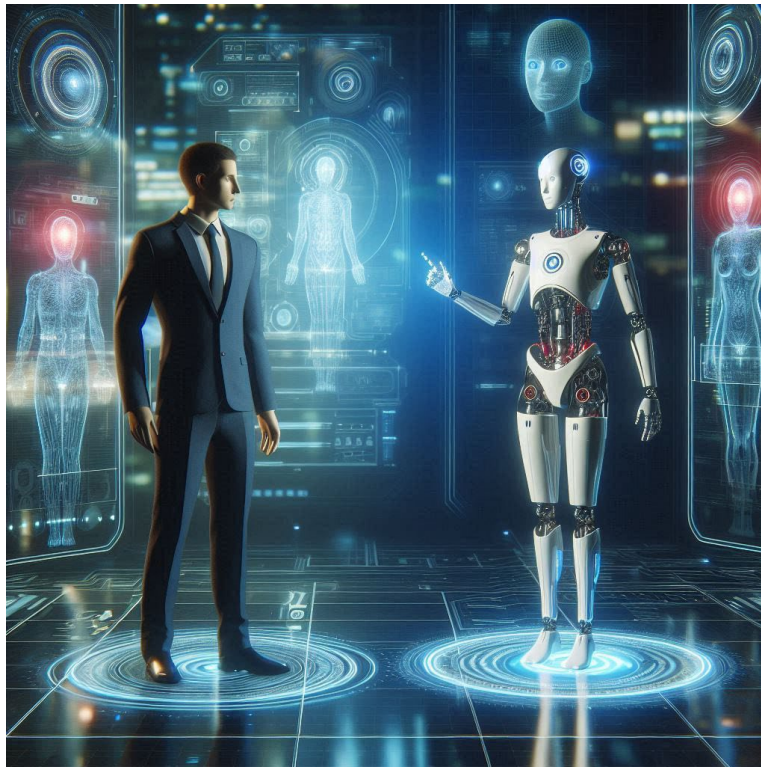
Στον προηγούμενο αιώνα η ανακάλυψη και η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών έχει φέρει τρομακτικές αλλαγές στις απλούστερες ανθρώπινες δράσεις αλλά και τις πιο σύνθετες δράσεις και εφαρμογές, σε μια περίοδο που μόλις ξεπερνά τα 75 χρόνια, με τελευταία εξέλιξη την Τεχνητή Νοημοσύνη (AI).

Μέσα σε αυτά τα 75 χρόνια οι εξελίξεις ήταν καταγιστικές. Στη σύντομη περιγραφή των αλλαγών που έχουμε καταγράψει από το 1950, μπορεί ο καθένας να διαπιστώσει την ταχύτητα των εξελίξεων μέχρι σήμερα και πιθανόν να προβλέψει τι θα μπορούσε να ακολουθήσει τα επόμενα χρόνια.



1.1 Η Εξελικτική Πορεία της Τεχνητής Νοημοσύνης

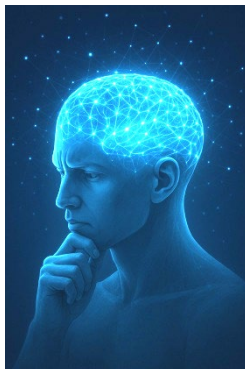
1950 - Ο Άλαν Τούρινγκ δημοσιεύει το θεμελιώδες άρθρο "Computing Machinery and Intelligence". Συζητά τον τρόπο κατασκευής ευφυών μηχανών και τον έλεγχο της νοημοσύνης τους. Προτείνει το λεγόμενο Turing Test που είναι μια δοκιμασία της ικανότητας μιας μηχανής να επιδεικνύει ευφυή συμπεριφορά ισοδύναμη με εκείνη του ανθρώπου. Ουσιαστικά αν δεν μπορείς να ξεχωρίσεις ότι συνομιλείς με ένα chatbot σήμερα και πιστεύεις ότι πρόκειται για άνθρωπο τότε το chatbot λέμε ότι περνάει το Test Turing.



https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://en.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing&ved=2ahUKewj4246K1MGPAxXURPEDHUhDODYQFnoECB0QAQ&usg=AOvVaw0zl9L_kugoSJAGrPejvhD0

1955 - Επινόείται ο όρος "Τεχνητή Νοημοσύνη" (TN ή AI)

1956 - Το θερινό ερευνητικό πρόγραμμα του Dartmouth για την Τεχνητή Νοημοσύνη σηματοδοτεί τη γέννηση της τεχνητής νοημοσύνης ως τομέα μελέτης.



**A Proposal for the Dartmouth Summer
Research Project on Artificial Intelligence
August 31, 1955**

*John Mc Carthy, Marvin L. Minsky, Nathaniel Rochester,
and Claude E. Shannon*

Την περίοδο 1957 έως 1974 η ΑΙ ανθίζει. Οι υπολογιστές βελτιώνονται, μπορούν να αποθηκεύουν πλέον περισσότερες πληροφορίες. Γίνονται ταχύτεροι, φθηνότεροι και πιο προσιτοί. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης δημιουργούνται και οι ερευνητές αρχίζουν να εξοικειώνονται με τη χρήση τους.

1957 - Αναπτύσσεται το Perceptron, ένα πρώιμο τεχνητό νευρωνικό δίκτυο που επιτρέπει την αναγνώριση προτύπων.

1961 - Η εταιρεία Unimation παρουσιάζει το πρώτο ρομπότ σχεδιασμένο για βιομηχανική χρήση.

1963 - Το MIT αναπτύσσει την πρώτη μηχανή εκμάθησης νευρωνικών δικτύων.

1966 - Αναπτύσσεται το πρόγραμμα ELIZA, το οποίο μπορεί να παρέχει μια σειρά από υπηρεσίες όπως η παρακάτω:

Μπορεί να μιμηθεί έναν θεραπευτή και να συνομιλήσει στα αγγλικά
https://www.youtube.com/results;search_query=eliza+computer+program

welcome to

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.

The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you?

YOU: Men are all alike.

ELIZA: What is the connection, do you suppose?

YOU: They're always bugging us about something or other.

ELIZA: Can you think of a specific example?

You: Well, my boyfriend made me come here.

ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here?

YOU: He says I'm depressed much of the time.

ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.

YOU: It's true. I am unhappy.

ELIZA: Can you explain what made you unhappy?





Kasparov εναντίον Deep Blue

1970 - Το πρώτο ανθρωπόμορφο ρομπότ, το WABOT-1, κατασκευάζεται στο Πανεπιστήμιο Waseda στην Ιαπωνία. Αποτελείται από ένα σύστημα ελέγχου των άκρων, ένα σύστημα όρασης και ένα σύστημα συνομιλίας.

https://www.humanoid.waseda.ac.jp/booklet/kato_2.html

1988 - Ο Judea Pearl δημοσιεύει το "Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems". Του αποδίδεται η εφεύρεση των Μπεϋζιανών δικτύων. Το έργο αυτό φέρνει επανάσταση στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης & σε πολλούς άλλους κλάδους της Μηχανικής και των Φυσικών επιστημών.

1988 - Ο Rollo Carpenter αναπτύσσει το chatbot Jabberwacky.

Ο στόχος είναι να "προσομοιώσει τη φυσική ανθρώπινη συνομιλία με ενδιαφέροντα, διασκεδαστικό και χιουμοριστικό τρόπο". Πρόκειται για μια πρώιμη προσπάθεια δημιουργίας τεχνητής νοημοσύνης μέσω της ανθρώπινης

https://www.google.com/url;sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.jabberwacky.com/&ved=2ahUKEwi8jMztzcGPAXUVSvEDHXIJhcQFnoECBsQAQ&usq=AOvVaw1sWUCFEKEpkzsF_EXPKVdW

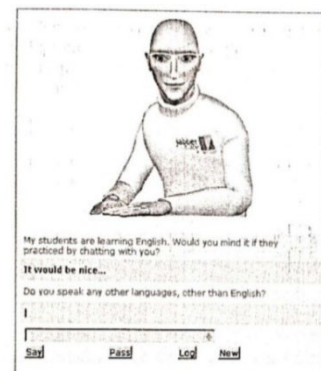
1991 - Η εμφάνιση του διαδικτύου καθιστά δυνατή την κοινή χρήση δεδομένων ανεξάρτητα από το ποιος είναι ο χρήστης. Λαμβάνοντας υπόψη πως τα δεδομένα είναι το καύσιμο για την τεχνητή νοημοσύνη, αυτό αποτελεί μια κομβική στιγμή για την τεχνητή νοημοσύνη

1995 - Αναπτύσσεται το chatbot A.L.I.C.E (Artificial Linguistic Internet Computer Entity). Περιλαμβάνει τη συλλογή δειγματοληπτικών δεδομένων φυσικής γλώσσας σε πρωτοφανή κλίμακα, με τη δυνατότητα που παρέχει το διαδίκτυο.

https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_Linguistic_Internet_Computer_Entity

1997 - Ο Deep Blue της IBM νικά τον παγκόσμιο πρωταθλητή σκακιού Garry Kasparov σε ένα αγώνα έξι παρτίδων.

https://en.wikipedia.org/wiki/Deep_Blue_versus_Garry_Kasparov



1998 1999 - Η Sony παρουσιάζει το ρομπότ-σκύλο AIBO ένα από τα πρώτα ρομπότ ψυχαγωγίας

<https://us.aibo.com/>. Η Google λανσάρει την πρώτη εμπορική μηχανή αναζήτησης. Χρησιμοποιείται τεχνητή νοημοσύνη για τη βελτίωση των αποτελεσμάτων αναζήτησης.



2000 - Η Cynthia Breazeal του MIT αναπτύσσει το Kismet, ένα ρομπότ που μπορεί να αναγνωρίζει και να προσομοιώνει συναισθήματα

[https://en.wikipedia.org/wiki/Kismet_\(robot\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Kismet_(robot))

2009 – Επιστήμονες πληροφορικής στο Πανεπιστήμιο Northwestern αναπτύσσουν το Stats Monkey. Πρόκειται για ένα πρόγραμμα που γράφει αθλητικές ειδήσεις χωρίς Ανθρώπινη παρέμβαση

<http://www.apstatsmonkey.com/>

Το **2010** αρχίζει η εποχή του Deep Learning της τεχνητής νοημοσύνης. Επεξεργαστές γραφικών όπως οι GPU της Nvidia αρχίζουν να χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση μοντέλων Deep Learning. Στη συνέχεια αυτά θα αποτελέσουν την καρδιά της μηχανικής μάθησης και θα φέρουν επανάσταση στην ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης.

<https://www.zdnet.com/article/how-the-gpu-became-the-heart-of-AI-and-machine-learning/>

Στη δεκαετία του 2010 μπαίνουν στο παιχνίδι δύο παράγοντες που μεταμορφώνουν πλήρως την τεχνητή νοημοσύνη: -τεράστια υπολογιστική ισχύς από μονάδες επεξεργασίας γραφικών - τεράστιες ποσότητες δεδομένων που συλλέγονται από το διαδίκτυο.

Τα σημερινά Παραγωγικά (Generative) μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης απαιτούν χιλιάδες GPU για να εκτελεστούν. Στην πραγματικότητα, το OpenAI χρησιμοποίησε 10.000 GPUs της Nvidia για την εκπαίδευση του ChatGPT.

<https://www.techspot.com/news/97919-chatgpt-possible-due-tens-thousands-nvidia-gpus-which.html>

2011 - Ο Watson της IBM, ένας υπολογιστής που απαντά σε ερωτήσεις φυσικής γλώσσας, διαγωνίζεται στο Jeopardy! Νικάει δύο πρώην πρωταθλητές. Το Jeopardy! είναι ένα αμερικανικό τηλεοπτικό, τηλεπαιχνίδι που αντιστρέφει την παραδοσιακή μορφή ερωτήσεων και απαντήσεων. Αντί να δίνονται ερωτήσεις, οι διαγωνιζόμενοι λαμβάνουν στοιχεία γενικών γνώσεων με τη μορφή απαντήσεων και πρέπει να αναγνωρίσουν το πρόσωπο, το μέρος, το πράγμα ή την ιδέα που περιγράφει το στοιχείο, διατυπώνοντας κάθε απάντηση με τη μορφή ερώτησης. Αυτό δείχνει τις δυνατότητες σύνθεσης και ανάλυσης που είχε ο Watson.

<https://www.youtube.com/watch?v=NZy1GDcuxa>

2015 - Το OpenAI ιδρύεται ως μη κερδοσκοπική εταιρεία από τους Elon Musk, Sam Altman, Reid Hoffman, Jessica Livingston και άλλους. Αποστολή τους είναι να δαπανήσουν 1 δισεκατομμύριο δολάρια για να κρατήσουν την ανθρωπότητα ασφαλή από την «κακή» τεχνητή νοημοσύνη. Αργότερα ο Musk αποσύρεται από τη συμφωνία και το OpenAI αναλαμβάνει εταιρικούς χρηματοδότες με αποτέλεσμα να αλλάξει και πορεία.



<https://www.semafor.com/article/03/24/2023/the-secret-history-of-elon-musk-sam-altman-and-openAI>

2018 - Εμφανίζονται τα LLM (Large Language Models). Τα LLMs είναι ένας τύπος συστήματος τεχνητής νοημοσύνης που έχει εκπαιδευτεί σε τεράστιες ποσότητες δεδομένων κειμένου. Μπορούν να κατανοούν τη φυσική γλώσσα και να παράγουν απαντήσεις που μοιάζουν με τις ανθρώπινες απαντήσεις. Τα LLM χρησιμοποιούν προηγμένους αλγορίθμους μηχανικής μάθησης για την κατανόηση και την ανάλυση της ανθρώπινης ομιλίας. Χρησιμοποιούνται για chatbots, εικονικούς βοηθούς, γλωσσική μετάφραση, δημιουργία περιεχομένου & επιστημονική έρευνα.

<https://www.topbots.com/leading-nlp-language-models-2020/>

2018- Το OpenAI εισάγει τον GPT (Generative Pre-trained Transformer). Αυτό γίνεται μια από τις σημαντικότερες ανακαλύψεις στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας.

30 Νοεμβρίου 2022 - Το OpenAI εγκαινιάζει το ChatGPT, ένα chatbot φτιαγμένο πάνω στα μεγάλα γλωσσικά μοντέλα GPT-3.5 και GPT-4.

Το ChatGPT παράγει κείμενο που μοιάζει με ανθρώπινο κείμενο με βάση τις υποδείξεις των χρηστών.

Προβλέπει την επόμενη λέξη σε ένα δεδομένο κείμενο, με βάση τα μοτίβα που έχει μάθει από έναν τεράστιο όγκο δεδομένων κατά τη διαδικασία εκπαίδευσής του.

Όταν ρωτάτε το ChatGPT αυτό χρησιμοποιεί " μετασχηματιστική αρχιτεκτονική " για να απαντήσει.

Πρόκειται για μια τεχνική Deep Learning (παρακλάδι της μηχανικής μάθησης) που επεξεργάζεται terabytes δεδομένων που περιέχουν δισεκατομμύρια λέξεις για να δημιουργήσει μια απάντηση.

4 Δεκεμβρίου 2022 - Το ChatGPT αγγίζει το 1 εκατομμύριο χρήστες.

2023 Ιανουάριος - Το ChatGPT φτάνει τα 100 εκατομμύρια ενεργούς μηνιαίους χρήστες. Γίνεται η «ταχύτερα αναπτυσσόμενη καταναλωτική εφαρμογή στην ιστορία»

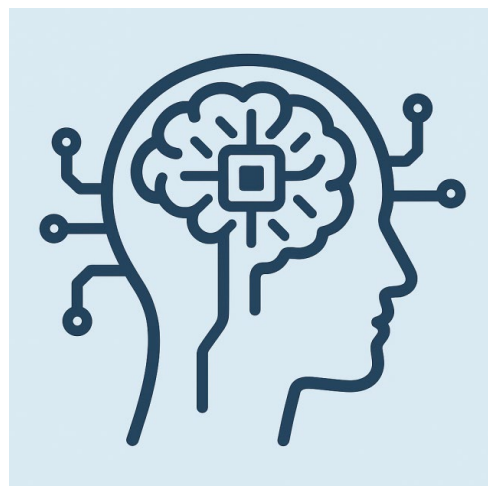
2 Μαρτίου 2023 - περισσότεροι από 1000 επιστήμονες της Τεχνητής Νοημοσύνης υπογράφουν ανοιχτή επιστολή. Υποστηρίζουν ότι "τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης με ανταγωνιστική προς τον άνθρωπο νοημοσύνη μπορούν να προκαλέσουν σοβαρούς κινδύνους για την κοινωνία και την ανθρωπότητα". Ζητούν να υπάρξει μια παύση στην εξέλιξη συστημάτων ισχυρότερων από το GPT-4.

1.2 AI και GenAI (αναφορά σε τεχνολογίες AI)

α) Τεχνητή Νοημοσύνη (AI)

Τα τελευταία χρόνια έχουν δοθεί πολλοί ορισμοί για την τεχνητή νοημοσύνη. Για παράδειγμα: Σύμφωνα με τον Russell S.J. και Norvig P. (2010), η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι η τέχνη της δημιουργίας και της μελέτης υπολογιστικών μηχανών που αντιλαμβάνονται, αιτιολογούν, ενεργούν και εκτελούν λειτουργίες που απαιτούν νοημοσύνη. Σύμφωνα με τον Kolbjørnsrud V. και τους συνεργάτες του (2016), η τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται σε πολλαπλές τεχνολογίες που επιτρέπουν σε υπολογιστές

να αισθάνονται και να αντιλαμβάνονται τον κόσμο, να αναλύουν και να κατανοούν τις πληροφορίες που συλλέγονται, να μαθαίνουν από την εμπειρία, να λαμβάνουν



αποφάσεις και να κάνουν συστάσεις. Σύμφωνα με την ψηφιακή υπηρεσία της κυβέρνησης του Ηνωμένου Βασιλείου και το Γραφείο Τεχνητής Νοημοσύνης (2019), η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι ένας ερευνητικός τομέας που περιλαμβάνει λογική, φιλοσοφία, γλωσσολογία, ψυχολογία, μαθηματικά, οικονομικά, υπολογιστές και νευρο-επιστήμες και που χρησιμοποιεί ψηφιακές τεχνολογίες ικανές για την εκτέλεση εργασιών, που συνήθως απαιτούν ευφυΐα.

Τελικά, το 2019 η Ομάδα Εμπειρογνομόνων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την Τεχνητή Νοημοσύνη και ο ΟΟΣΑ (OECD) πρότεινε επικαιροποιημένους ορισμούς που ισχύουν για όλους τους τομείς και έχουν γίνει αποδεκτοί από εθνικές κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο.

Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ (OECD) (2019) «Το AI είναι σύστημα που βασίζεται σε μηχανές που μπορεί, για στόχους που καθορίζονται από τον άνθρωπο, να κάνει προβλέψεις, συστάσεις ή να πάρει αποφάσεις που επηρεάζουν πραγματικά ή εικονικά περιβάλλοντα. Χρησιμοποιεί μηχανικές και ανθρωποκεντρικές εισροές για την αντίληψη των περιβαλλόντων, αφηρημένες ενιαίες και συγκεκριμένες αντιλήψεις, σε μοντέλα με αυτοματοποιημένο τρόπο ή χειροκίνητα και να χρησιμοποιεί τα συμπεράσματα των μοντέλων για να διαμορφώσει επιλογές για πληροφορίες ή ενέργειες. Τα συστήματα AI έχουν σχεδιαστεί για να λειτουργούν με διαφορετικά επίπεδα αυτονομίας».

Η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι μια προηγμένη τεχνολογία, η οποία συνήθως εκτελείται από μια σειρά αλγορίθμων, υπολογιστών ή ρομπότ. Επίσης χρησιμοποιεί real time δεδομένα για να προσομοιώσει την ανθρώπινη νοημοσύνη.

Μπορεί να αναπαράγει την ανθρώπινη σκέψη και να λαμβάνει αποφάσεις. Με άλλα λόγια, είναι προγραμματισμένη να σκέφτεται, να ενεργεί και να ανταποκρίνεται ακριβώς όπως ένας ζωντανός άνθρωπος.

Ωστόσο, δεν πρέπει να συγχέεται με την αυτοματοποίηση. Η αυτοματοποίηση όπως και το AI χρησιμοποιούν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για να εκτελέσουν μια λειτουργία. Οι μηχανισμοί όμως καθώς και το αποτέλεσμα είναι πολύ διαφορετικά.

Για παράδειγμα, η αυτοματοποίηση απαιτεί χειροκίνητη εισαγωγή δεδομένων για την εκτέλεση μιας εργασίας. Η εργασία θα επαναληφθεί, ανεξάρτητα από το τι λένε τα δεδομένα ή αν υπάρχει κάποιο σφάλμα. Αντίθετα η τεχνητή νοημοσύνη είναι Machine Learning. Αυτό σημαίνει ότι απαιτεί την εισαγωγή δεδομένων, αλλά καθώς τα επεξεργάζεται μπορεί να αναγνωρίσει λάθη. Στη συνέχεια μπορεί να προσαρμόσει τις λειτουργίες και τους αλγορίθμους όπως απαιτείται, αποφεύγοντας έτσι πιθανά λάθη.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη AI μπορεί να βοηθήσει σε πολλούς τομείς τον άνθρωπο επειδή:

1. Μειώνει τα ανθρώπινα λάθη

Ας το παραδεχτούμε, μερικές φορές οι άνθρωποι κάνουμε λάθη. Το καλό με το να γίνονται είναι ότι συνήθως μαθαίνουμε από αυτά.

Το AI λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο. Ενώ ενεργεί και αποδίδει όπως ένας άνθρωπος, μπορεί να μειώσει κατά πολύ τα λάθη. Έτσι μας βοηθά να κατανοήσουμε όλα τα πιθανά αποτελέσματα και να επιλέξουμε το καταλληλότερο.

Χρησιμοποιώντας δεδομένα και προβλέψεις, μπορούμε να κατανοήσουμε καλύτερα τις επιλογές μας, τα αποτελέσματα και τις επιπτώσεις αυτών των αποτελεσμάτων. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για τις επιχειρήσεις. Οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων μπορούν να εξετάσουν όλες τις πιθανότητες, πριν προχωρήσουν σε κάποια ενέργεια.

2. Βοηθά στην έρευνα και την ανάλυση δεδομένων

Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι η χρήση της τεχνολογίας για έρευνα και ανάλυση δεδομένων. Οι τεχνολογίες AI είναι έξυπνες και μπορούν να συλλέγουν τις απαραίτητες πληροφορίες κάνοντας προβλέψεις μέσα σε λίγα λεπτά. Αυτό που συνήθως θα χρειαζόταν ένας άνθρωπος μήνες έρευνας, μπορεί τώρα να γίνει σε σημαντικά λιγότερο χρόνο. Τα δεδομένα που συλλέγονται από το AI και η ανάλυση που πραγματοποιείται είναι ανεκτίμητης αξίας. Μπορείς να κάνεις χρήση των πληροφοριών αυτών σε συνεργασία με τους data analysts.



3. Μπορεί να λαμβάνει αμερόληπτες, έξυπνες αποφάσεις

Με τα κατάλληλα δεδομένα, η τεχνητή νοημοσύνη αφαιρεί την προκατάληψη από τη λήψη αποφάσεων. Μπορείς να πετύχεις τα καλύτερα αποτελέσματα με τη χρήση της. Όμως, πρέπει να διασφαλίσεις την εισαγωγή συγκεκριμένων πληροφοριών και το πιο σωστό σύνολο δεδομένων.

Όταν έχει και επεξεργάζεται τα καλύτερα δεδομένα, μπορεί να προβλέψει με ακρίβεια τα αποτελέσματα, να επιλύσει προβλήματα και να εκτελέσει σωστά τις λειτουργίες. Ωστόσο, εάν τα δεδομένα που τροφοδοτείς τα προγράμματα είναι ελαττωματικά, πιθανότατα θα έχεις ένα μεροληπτικό αποτέλεσμα. Φρόντισε να τα ελέγχεις για μια δυνατή αλληλεπίδραση.

4. Εκτελεί επαναλαμβανόμενες εργασίες

Μην ξεχνάς: η αυτοματοποίηση και το AI είναι διαφορετικές τεχνολογίες. Παρόλα αυτά, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να λειτουργήσει ως προηγμένη έκδοση της αυτοματοποίησης. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση επαναλαμβανόμενων εργασιών και να προτείνει εναλλακτικά αποτελέσματα. Το σημαντικότερο είναι ότι οι χρήστες αποκτούν περισσότερο χρόνο για να ασχοληθούν με άλλα πιο σύνθετα θέματα.

Για παράδειγμα μπορεί να ενσωματωθεί με ένα chatbot_στον ιστότοπό σου. Είναι γνωστό ότι ένα chatbot μπορεί να μην παρέχει ανθρώπινη επαφή κατά την αλληλεπίδραση με δυνητικούς πελάτες. Ο συνδυασμός με το AI μπορεί να ξεκινήσει τις διαδικασίες και να προσελκύσει τους πελάτες που αναζητούσες.

Ένα άλλο παράδειγμα είναι ότι μπορεί να βοηθήσει έναν υποψήφιο πελάτη να ξεκινήσει μια έρευνα. Να συγκεντρώσει πληροφορίες για πιθανούς ενδιαφερόμενους και δεδομένα συμπεριφοράς, τα οποία μπορούν να εισαχθούν στο CRM (Customer Relationship Management) σας για μεταγενέστερη εξέταση.

β) Generative AI (GenAI): Η παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη

Η **Generative A.I.** ή **Generative Τεχνητή Νοημοσύνη** (προφέρεται *Τζενερέιτιβ Έι Αι*, συναντάται εν συντομία και ως **GenAI** ή **GAI** και **Generative T.N.**), που στα ελληνικά αποκαλείται **παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη**, είναι είδος τεχνητής νοημοσύνης ικανό να παράγει κείμενο, εικόνες, βίντεο ή άλλα δεδομένα χρησιμοποιώντας γενετικά/παραγωγικά μοντέλα, συχνά ως απάντηση σε ερωτήσεις ("prompts"). Τα μοντέλα παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης, μαθαίνουν τα πρότυπα και τη δομή των δεδομένων κατάρτισης εισόδου τους και στη συνέχεια παράγουν νέα δεδομένα που έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά.

Οι βελτιώσεις στα βαθιά νευρωνικά δίκτυα που βασίζονται σε μετασχηματιστές μηχανικής μάθησης και ειδικά σε LLMs, επέτρεψαν την άνοδο της Τεχνητής Νοημοσύνης των παραγωγικών (generative) συστημάτων αυτής, στις αρχές της δεκαετίας του 2020. Αυτά περιλαμβάνουν chatbots όπως το ChatGPT, το DeepSeek, το Grok, το Gemini, το Claude, ο Microsoft Copilot, το Qwen και το LLaMA (MetaAI),

συστήματα δημιουργίας εικόνων τεχνητής νοημοσύνης (από κείμενο σε εικόνες) όπως το Stable Diffusion, το Midjourney και το DALL-E, και συστήματα παραγωγής βίντεο (από κείμενο σε βίντεο) όπως το Sora. Εταιρείες όπως οι OpenAI, Anthropic, Microsoft, Google, Meta, Alibaba, xAI, DeepSeek και Baidu καθώς και πολλές μικρότερες επιχειρήσεις έχουν αναπτύξει μοντέλα Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης.

Η Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη έχει χρήσεις σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης λογισμικού, υγειονομικής περίθαλψης, χρηματοδότησης, ψυχαγωγίας, εξυπηρέτησης πελατών, πωλήσεων και μάρκετινγκ και εκπαιδευτικών προγραμμάτων τέχνης, γραφής, μόδας, και σχεδιασμού προϊόντων.

Ωστόσο, έχουν διατυπωθεί ανησυχίες σχετικά με τη δυνητική κατάχρηση της Παραγωγικής ΤΝ όπως το κυβερνοέγκλημα, τη χρήση ψεύτικων ειδήσεων ή deep fakes για να εξαπατήσουν ή να χειραγωγήσουν τους ανθρώπους και τη μαζική αντικατάσταση ανθρώπινων θέσεων εργασίας. Υπάρχουν επίσης ανησυχίες για το δίκαιο πνευματικής ιδιοκτησίας, γύρω από γενετικά μοντέλα που εκπαιδεύονται και μιμούνται πνευματικά προστατευμένα έργα τέχνης.

Οι όροι «generative AI planning» (Προγραμματισμός Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης) ή «generative planning» (Παραγωγικός Προγραμματισμός) χρησιμοποιήθηκαν στη δεκαετία του 1980 και του 1990 και αναφέρονται σε συστήματα σχεδιασμού Τεχνητής Νοημοσύνης, ειδικά στον σχεδιασμό διαδικασιών με υποβοήθηση υπολογιστή, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ακολουθιών δράσεων για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου. Τα συστήματα σχεδιασμού AI χρησιμοποίησαν συμβολικές μεθόδους AI και ήταν μια "σχετικά ώριμη" τεχνολογία στις αρχές της δεκαετίας του 1990.

Χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή σχεδίων δράσης κρίσης για στρατιωτική χρήση, σχεδίων διαδικασίας για την κατασκευή σχεδίων λήψης αποφάσεων, όπως στο πρωτότυπο αυτόνομο διαστημικό σκάφος.

Οι εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης έχουν κοινωνικές επιπτώσεις και δημιουργούν έντονες αντιπαραθέσεις και προβληματισμούς.

Ένας βασικός προβληματισμός αφορά την απώλεια θέσεων εργασίας. Από τις πρώτες μέρες της ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης, υπήρξαν επιχειρήματα που προτάθηκαν από τον δημιουργό της ELIZA Γιόζεφ Βάιζενμπάουμ και άλλους, σχετικά με το αν οι εργασίες που μπορούν να γίνουν από υπολογιστές θα πρέπει πραγματικά να γίνουν απ' αυτούς, δεδομένης της διαφοράς μεταξύ υπολογιστών και ανθρώπων, και μεταξύ ποσοτικών υπολογισμών και ποιοτικών, βασισμένων σε αξίες κρίσεων.

Τον Απρίλιο του 2023, αναφέρθηκε ότι η τεχνητή νοημοσύνη παραγωγής εικόνων έχει οδηγήσει στην απώλεια του 70% των θέσεων εργασίας για εικονογράφους βιντεοπαιχνιδιών στην Κίνα.



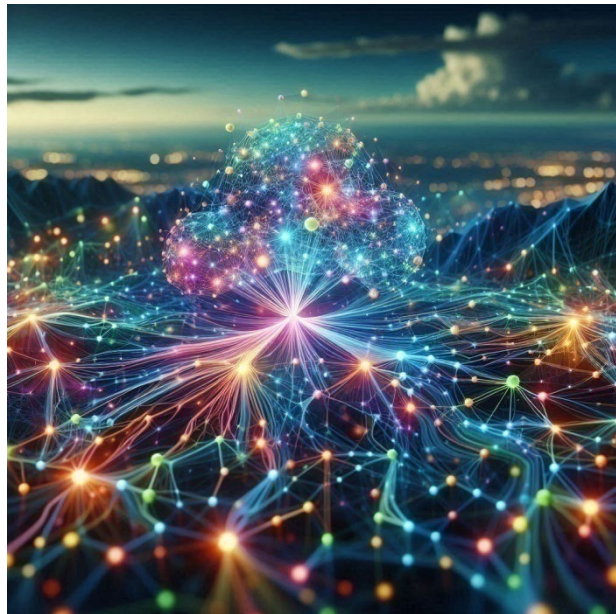
Τον Ιούλιο του 2023, οι εξελίξεις στην παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη συνέβαλαν ώστε να εμφανιστούν οι διαμάχες εργασίας του 2023 στο Χόλυγουντ. Η Φραν Ντρέσερ, πρόεδρος της Ένωσης Ηθοποιών Κινηματογράφου των ΗΠΑ, δήλωσε ότι "η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί υπαρξιακή απειλή για τα δημιουργικά επαγγέλματα" κατά τη διάρκεια της απεργίας SAG-AFTRA του 2023. Η AI φωνητικής παραγωγής έχει θεωρηθεί ως μια πιθανή πρόκληση για τον τομέα της φωνητικής ηθοποιίας.



Η διαμάχη της τεχνητής νοημοσύνης και των ανησυχιών για την απασχόληση μεταξύ των ομάδων που επηρεάζονται παγκοσμίως, παραμένει μια κρίσιμη πτυχή. Ενώ η AI υπόσχεται βελτιώσεις στην απόδοση και την απόκτηση δεξιοτήτων, οι ανησυχίες για τη διατήρηση θέσεων εργασίας και τις υπάρχουσες διαδικασίες πρόσληψης, διατηρούνται μεταξύ αυτών των ομάδων, όπως περιγράφεται σε έρευνες από την Fast Company.

Για να αξιοποιηθούν οι τεχνολογίες AI για μια πιο ισότιμη κοινωνία, τα προληπτικά μέτρα περιλαμβάνουν τον μετριασμό των προκαταλήψεων, την προώθηση της διαφάνειας, το σεβασμό της ιδιωτικής ζωής και της συγκατάθεσης και την υιοθέτηση ηθικού τρόπου σκέψης. Οι στρατηγικές περιλαμβάνουν την ανακατεύθυνση της πολιτικής στην έννοια της ρύθμισης, τον ολοκληρωτικό σχεδιασμό και την δυνατότητα της εκπαίδευσης για εξατομικευμένη διδασκαλία, με σκοπό τη μεγιστοποίηση των θετικών, και τη μείωση των ζημιών.

Προβληματισμός επίσης δημιουργείται και από τα «deep flakes» ως αποτέλεσμα των Τεχνολογικών Εξελίξεων τα οποία εμφανίζονται με τη μορφή Video και Ήχου.



Τα «deepfakes» είναι τα μέσα που παράγονται από την τεχνητή νοημοσύνη, που παίρνουν ένα άτομο σε μια υπάρχουσα εικόνα ή βίντεο και τα αντικαθιστούν με την ομοιότητα κάποιου άλλου, χρησιμοποιώντας νευρωνικά δίκτυα. Τα «deep fakes» έχουν συγκεντρώσει ευρεία προσοχή και ανησυχίες για τις χρήσεις τους σε «deepfake» πορνογραφικά βίντεο διασημοτήτων, revenge πορνό, ψευδείς ειδήσεις και παραπληροφόρηση, οικονομική απάτη και επέμβαση σε εκλογές από τρίτους. Αυτά έχουν προκαλέσει απαντήσεις τόσο από την βιομηχανία όσο και από την κυβέρνηση για να εντοπίσουν και να περιορίσουν τη χρήση τους.

Οι περιπτώσεις των χρηστών που κάνουν κατάχρηση του λογισμικού για να παράγουν αμφιλεγόμενες δηλώσεις με φωνές σχεδόν πανομοιότυπες με αυτές δημόσιων αξιωματούχων και άλλων διάσημων ατόμων, έχουν εγείρει ηθικές ανησυχίες σχετικά με την AI δημιουργίας φωνής. Σε απάντηση, εταιρείες όπως η Eleven Labs έχουν δηλώσει ότι θα εργάζονται για τη μείωση της δυνητικής κατάχρησης, μέσω διασφαλίσεων και επαλήθευσης ταυτότητας.

**|| Eleven
|| Labs**

Ανησυχίες έχουν προκύψει από τη μουσική που δημιουργείται από την AI. Το ίδιο λογισμικό που χρησιμοποιείται για την κλωνοποίηση φωνών έχει χρησιμοποιηθεί

στις φωνές διάσημων μουσικών για να δημιουργηθούν τραγούδια που μιμούνται τις φωνές τους, κερδίζοντας τόσο τεράστια δημοτικότητα όσο και κριτική. Παρόμοιες τεχνικές έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία βελτιωμένης ποιότητας ή πλήρους διάρκειας εκδόσεων τραγουδιών που έχουν διαρρεύσει ή δεν έχουν ακόμη κυκλοφορήσει.

Η Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη έχει επίσης χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία νέων ψηφιακών καλλιτεχνικών προσωπικοτήτων, με ορισμένες από αυτές να λαμβάνουν αρκετή προσοχή για να παράγουν δίσκους από μεγάλες ετικέτες. Οι προγραμματιστές αυτών των εικονικών καλλιτεχνών έχουν επίσης αντιμετωπίσει μερίδιο κριτικής για τα προσωποποιημένα προγράμματα τους, συμπεριλαμβανομένης της αντίδρασης για την «απανθρωποποίηση» μιας τέχνης, καθώς και τη δημιουργία καλλιτεχνών που δημιουργούν μη ρεαλιστικές ή ανήθικες προσκλήσεις στο κοινό τους.

Τέλος η ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης έχει και αρνητικά αποτελέσματα και δημιουργεί εγκληματική δραστηριότητα στον κυβερνοχώρο. Η ικανότητα της Παραγωγικής AI να δημιουργεί ρεαλιστικό ψεύτικο περιεχόμενο, έχει γίνει αντικείμενο εκμετάλλευσης σε πολλούς τύπους εγκλήματος στον κυβερνοχώρο, συμπεριλαμβανομένων των απατών phishing, Deepfake, videos και ηχητικά, έχουν χρησιμοποιηθεί για να δημιουργήσουν παραπληροφόρηση και απάτη.

Ο πρώην αρχι-ειδικός σε θέματα απάτης της Google, Σούμπαν Γκοσεμαγιουμντέρ, έχει προβλέψει ότι ενώ τα deepfake βίντεο που αρχικά δημιούργησαν αναταραχή στα μέσα ενημέρωσης, σύντομα θα γίνουν κοινά και πιο επικίνδυνα.

Επιπλέον, τα μοντέλα μεγάλων γλωσσών και άλλες μορφές γενετικής τεχνητής νοημοσύνης κειμένου, έχουν δημιουργήσει πλαστές κριτικές σε ιστοσελίδες ηλεκτρονικού εμπορίου για να αυξήσουν τις βαθμολογίες. Οι εγκληματίες στον κυβερνοχώρο έχουν δημιουργήσει μεγάλα μοντέλα γλώσσας που επικεντρώνονται στην απάτη, συμπεριλαμβανομένων των WormGPT και FraudGPT.

Έρευνα που έγινε το 2023 αποκάλυψε ότι η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη έχει αδυναμίες που μπορούν να χειραγωγηθούν από εγκληματίες για να εξαγάγουν επιβλαβείς πληροφορίες, παρακάμπτοντας τις ηθικές εγγυήσεις. Η μελέτη παρουσιάζει παραδείγματα επιθέσεων που έγιναν στο ChatGPT, συμπεριλαμβανομένων των Jailbreaks και της αντιστροφής ψυχολογίας. Επιπλέον, κακόβουλοι άνθρωποι μπορούν να χρησιμοποιήσουν το ChatGPT για επιθέσεις κοινωνικής μηχανικής και επιθέσεις phishing, αποκαλύπτοντας την επιβλαβή πλευρά αυτών των τεχνολογιών.

1.3 Τα Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα: Large Language Models (LLMs)

Τα LLM είναι συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης που βασίζονται σε πολύ μεγάλους όγκους στοιχείων με σκοπό να κατανοούν τη γλώσσα επικοινωνίας των ανθρώπων και να προβλέπουν την επόμενη λέξη μιας πρότασης, με βάση τις προηγούμενες λέξεις της ίδιας πρότασης.

Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται στη συγγραφή εργασιών με συγκεκριμένο θέμα, στη συγγραφή απλών κειμένων, σε μεταφράσεις, σε απαντήσεις συγκεκριμένων ερωτήσεων κλπ.

Τα συστήματα LLM μπορούν να υλοποιούν τις παραπάνω περιγραφόμενες λειτουργίες, χωρίς να κατανοούν το περιεχόμενο του κειμένου, αλλά να βασίζονται μόνο σε στατιστικά μοτίβα, με αποτέλεσμα να παράγουν συχνά λάθος ή παραπλανητικές πληροφορίες.

Οι ηλεκτρονικές συσκευές που υποστηρίζουν συστήματα LLM, πρέπει να διαθέτουν μεγάλη υπολογιστική ισχύ για να λειτουργήσουν ικανοποιητικά.

Αυτή η εκτεταμένη υποδομή δίνει τη δυνατότητα στους LLM να κατανοήσουν τις αποχρώσεις της γλώσσας, της γραμματικής, και ορισμένες πτυχές της γενικής γνώσης.

Ορισμένα δημοφιλή LLM, όπως το GPT-3 του OpenAI, χρησιμοποιούν έναν τύπο νευρωνικού δικτύου που ονομάζεται μετασχηματιστής, ο οποίος τους επιτρέπει να χειρίζονται πολύπλοκες γλωσσικές εργασίες με αξιοσημείωτη επάρκεια, και μπορούν να εκτελέσουν ένα ευρύ φάσμα εργασιών, όπως:



- Να απαντούν σε ερωτήσεις
- Να δημιουργούν περιλήψεις σε κείμενο
- Να μεταφράζουν κείμενα
- Να δημιουργούν καταλόγους με το περιεχόμενο κειμένων
- Να συμμετέχουν σε διαδραστικές συνομιλίες με τους χρήστες

Καθώς τα LLM συνεχίζουν να εξελίσσονται, έχουν μεγάλες δυνατότητες για τη βελτίωση και την αυτοματοποίηση διαφόρων εφαρμογών σε όλους τους κλάδους, από την εξυπηρέτηση ομάδων και τη δημιουργία περιεχομένου έως την εκπαίδευση και την έρευνα.

Ωστόσο, εγείρουν ηθικές και κοινωνικές ανησυχίες, όπως μεροληπτική συμπεριφορά ή κακή χρήση, που τέτοιες καταστάσεις πρέπει να αντιμετωπιστούν, καθώς η τεχνολογία προχωρά.

Βασικοί παράγοντες για τη δημιουργία ενός λειτουργικού συστήματος μοντέλου LLM είναι οι εξής:

1. Προτεραιότητα στην ποιότητα των δεδομένων παράλληλα με την ποσότητα

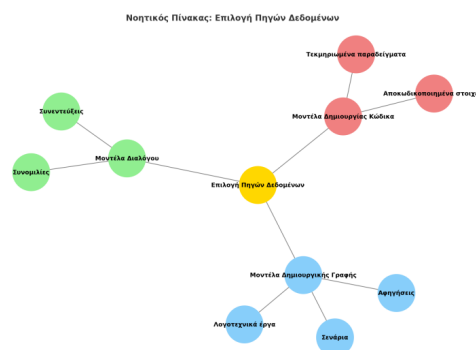
Ένα μεγάλο σύνολο δεδομένων είναι θεμελιώδες για την ανάπτυξη μοντέλων γλώσσας. Ωστόσο, υπάρχει μεγάλη συνάφεια που συνδέεται με την ποιότητα των δεδομένων. Τα μοντέλα που αναπτύσσονται σε εκτεταμένα αλλά κακώς δομημένα δεδομένα μπορεί να αποδώσουν ανακριβή αποτελέσματα.

Αντίθετα, μικρότερα, σχολαστικά επιμελημένα σύνολα δεδομένων συχνά οδηγούν σε ανώτερο επίπεδο. Αυτή η πραγματικότητα δείχνει τη σημασία μιας ισορροπημένης προσέγγισης στη συλλογή δεδομένων. Τα δεδομένα πρέπει να είναι ποικίλα και σχετικά με το επιδιωκόμενο εύρος του μοντέλου απαιτούν επιμελή επιλογή, και οργάνωση.

2. Επιλογή Κατάλληλων πηγών δεδομένων

Η επιλογή των πηγών δεδομένων πρέπει να ευθυγραμμίζεται με τους συγκεκριμένους στόχους εφαρμογής του μοντέλου.

- Τα μοντέλα που δημιουργούν διάλογο, απαιτούν πηγές όπως οι συνομιλίες και οι συνεντεύξεις.
- Τα μοντέλα που εστιάζουν στη δημιουργία κώδικα, απαιτούν καλά τεκμηριωμένα και αποκωδικοποιημένα στοιχεία.



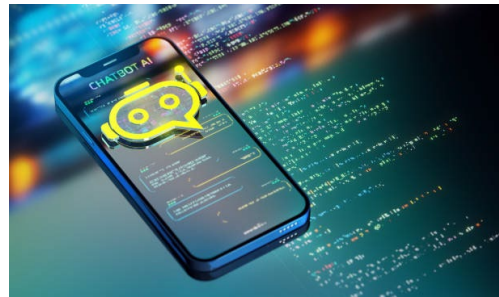
- Τα λογοτεχνικά έργα και τα σενάρια, προσφέρουν πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό για όσους στοχεύουν στη δημιουργική γραφή.

Γενικά πρέπει να συμπεριλάβετε δεδομένα που καλύπτουν τις προβλεπόμενες γλώσσες και θέματα. Σας βοηθά να προσαρμόσετε το μοντέλο ώστε να αποδίδει αποτελεσματικά στον καθορισμένο τομέα του.

1.4 Chatbots (Τι είναι, ποια η ιστορία τους, πως λειτουργούν σήμερα)

1.4.1 Ορισμός του Chatbot

Τα Chatbots είναι προγράμματα υπολογιστών σχεδιασμένα να προσομοιώνουν συνομιλίες με ανθρώπους, κυρίως μέσω γραπτού κειμένου, αλλά και φωνητικά σε πιο εξελιγμένες μορφές. Χρησιμοποιούν τεχνολογίες όπως η τεχνητή νοημοσύνη AI, η επεξεργασία γλωσσικών κειμένων (NLP) και η μηχανική μάθηση (ML) για να κατανοήσουν και να απαντήσουν σε αιτήματα χρηστών. Σκοπός τους είναι να απαντούν σε ερωτήσεις, να παρέχουν πληροφορίες, να εκτελούν εργασίες βάση εντολών και να αυτοματοποιούν διαδικασίες.



Τα chatbots αποτελούν μια ισχυρή τεχνολογική εφαρμογή που δίνει την δυνατότητα ταχύτερης επικοινωνίας, αυτοματοποίησης διαδικασιών και διαχείριση πολύπλοκων αιτημάτων.

1.4.2 Σύντομη αναφορά στην Ιστορία των Chatbots

Η ιστορία των Chatbot ξεκίνησε πριν 60 χρόνια περίπου. Έκτοτε εξελίχθηκε με γρήγορους ρυθμούς. Οι κυριότεροι σταθμοί στην εξέλιξη είναι :

- **1966.** Το πρώτο Chatbot ήταν η ELIZA, δημιουργημένο από τον Joseph Weizenbaum στο πανεπιστήμιο MIT. Προσομοίωνε ένα ψυχοθεραπευτή και απαντούσε σε ερωτήσεις βασισμένες στις λέξεις που πληκτρολογούσε ο χρήστης.

Το ChatGPT είναι η σημερινή εξέλιξη του Chatbot και αποτελεί την εξελιγμένη γνωστική μορφή του ELIZA. Ο Weizenbaum έγραψε το 1966 ότι το ELIZA έκανε πραγματικότητα ορισμένα είδη συνομιλίας σε φυσική γλώσσα μεταξύ του ανθρώπου και του υπολογιστή. Τη δεκαετία του 1960 η τεχνολογία που υποστήριξε το ELIZA ήταν πρωτόγονη σε σχέση με τη σημερινή πραγματικότητα.

- **1972.** Το PARRY αναπτύχθηκε από τον ψυχίατρο Kenneth Colby και προσπαθούσε να μιμηθεί κάποιον με σχιζοφρένεια.

- **1980-1990.** Τα Chatbots εμφανίζονται σε video games και σε ερευνητικά έργα

- **2000.** Δημιουργούνται πιο προηγμένα bots, όπως το A.L.I.C.E. (Artificial Linguistic Internet Computer Entity).

- **2010.** Εμφανίζονται τα ψηφιακά βοηθήματα όπως Siri, (Apple), Google Assistant και Alexa της (Amazon).

- **2020.** Με την ανάπτυξη των LLMs όπως το GPT, τα Chatbots γίνονται πιο έξυπνα, ρεαλιστικά και ευέλικτα. Η εξέλιξη των bots δημιουργεί πολλά ερωτήματα των οποίων οι απαντήσεις μπορεί να είναι από ευχάριστες μέχρι τρομακτικές. Είναι δυνατόν ένας υπολογιστής να πάρει τη θέση ενός βοηθού ή ενός φίλου; Πόσο καλύτερα μπορεί να γίνουν τα bots ώστε να μπορούμε να βασιστούμε σε αυτά; Κάθε φορά που μιλάμε για AI, πρέπει να έχουμε στο μυαλό μας τον μαθηματικό Alan Turing και τη συμβολή του στην εξέλιξη της AI από το 1935 όταν τελείωσε τις σπουδές



του και κυρίως από το 1950 όταν με το «Turing test» καθόρισε τις προϋποθέσεις υπό τις οποίες η τεχνητή νοημοσύνη είναι σε θέση να συγκριθεί με την ανθρώπινη.

Το 1950 ο Turing δημοσίευσε την εργασία του με τίτλο «Η μηχανή μπορεί να σκεφτεί;». Η εργασία αυτή συνέβαλε κατά πολύ στην εξέλιξη των υπολογιστών και τη τεχνητή νοημοσύνη. Σε πολύ μικρή ηλικία, 43 χρόνων, με την προσωπική του ζωή κατεστραμμένη ο Turing αυτοκτόνησε, αλλά το ερώτημα παραμένει. Τι θα μπορούσε να προσφέρει στην επιστήμη και στην κοινωνία αν είχε ζήσει μερικές δεκαετίες περισσότερο.

Οι σύγχρονες εφαρμογές των Chatbots εξελίσσονται και επεκτείνονται με ταχύτατους ρυθμούς και περιλαμβάνουν :

- Εξυπηρέτηση Πελατών σε ιστοσελίδες και εφαρμογές
- Υποστήριξη χρηστών σε πλατφόρμες και κοινωνικά δίκτυα.
- Εκπαίδευση, ψυχαγωγία και ψυχολογική υποστήριξη.
- Συνομιλητές τεχνητής νοημοσύνης (Όπως το ChatGPT)

Οι μελλοντικές προκλήσεις και προσδοκίες από την εξέλιξη των Chatbot είναι πολύ μεγάλες όπως :

- Η ανάγκη για κατανόηση συμφραζομένων και συναισθημάτων.
- Η αποφυγή παρερμηνειών ή παραπληροφόρησης
- Τα ηθικά και νομικά ζητήματα για χρήση σε ευαίσθητους τομείς
- Η συνεχής βελτίωση μέσω AI και μηχανικής μάθησης

1.4.3 Πως λειτουργούν τα Chatbots

Η λειτουργία ενός Chatbot βασίζεται σε μια σειρά από τεχνικές, μεταξύ των οποίων και οι παρακάτω.

Αναγνώριση εισόδου:

Το Chatbot λαμβάνει την επικοινωνία με τον χρήστη, (κείμενο ή φωνή), και την επεξεργάζεται.

Κατανόηση της φυσικής γλώσσας (NLP).

Χρησιμοποιώντας το (NLP), το Chatbot αναλύει το μήνυμα του χρήστη, δηλαδή αναγνωρίζει λέξεις κλειδιά, φράσεις, προτάσεις κλπ.

Επεξεργασία και ανάλυση

Το Chatbot συγκρίνει την εισαγωγή δεδομένων ή ένα σύνολο κανόνων, για να καθαρίσει την κατάλληλη απάντηση.

Δημιουργία απάντησης

Με βάση την ανάλυση που έχει προηγηθεί, το Chatbot δημιουργεί μια απάντηση, η οποία μπορεί να είναι ένα απλό κείμενο, μια εικόνα, ένα βίντεο ή μια ενέργεια.

Μηχανική μάθηση, (ML).

Τα πιο εξελιγμένα Chatbot χρησιμοποιούν μηχανική μάθηση για να βελτιώνονται συνεχώς, μαθαίνοντας από τις αλληλεπιδράσεις με τους χρήστες και προσαρμόζοντας ανάλογα τις απαντήσεις τους.



1.4.4 Ποια τα είδη των Chatbots

Τα Chatbots διακρίνονται σε διάφορα είδη ανάλογα με την πολυπλοκότητα και τις δυνατότητές τους.

Chatbots βασισμένα σε κανόνες. (Rule-based).

Αυτά ακολουθούν ένα προκαθορισμένο σύνολο κανόνων και απαντούν με βάση συγκεκριμένες λέξεις- κλειδιά ή με φράσεις. Είναι σχετικά απλά και εύκολα στην

υλοποίηση, αλλά η ικανότητά τους να διαχειριστούν σύνθετα αιτήματα είναι περιορισμένη.

Chatbots βασισμένα στην τεχνητή νοημοσύνη (AI-powered).

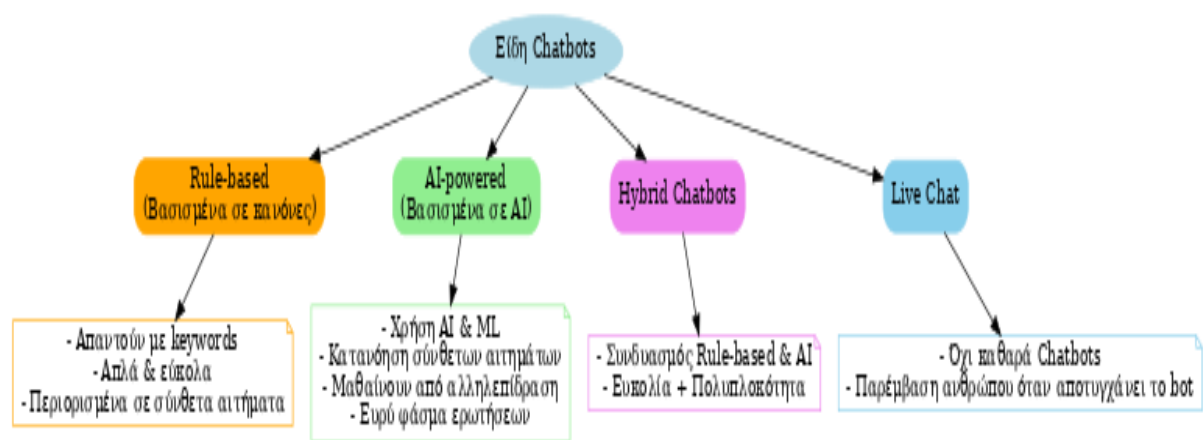
Αυτά χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση για να κατανοήσουν πιο σύνθετα αιτήματα και να μάθουν από την αλληλεπίδραση με τους χρήστες. Είναι σε θέση να χειριστούν ευρύτερο φάσμα ερωτήσεων.

Hybrid Chatbots.

Συνδυάζουν χαρακτηριστικά των (Rule-based) και των (AI-Powered) Chatbots προσφέροντας ένα συνδυασμό ανάμεσα στην ευκολία χρήσης και την πολυπλοκότητα.

LiveChat.

Δεν είναι καθαρά Chatbots, αλλά μια παραλλαγή, όπου ο άνθρωπος παρεμβαίνει όταν το Chatbot δεν μπορεί να χειριστεί ένα αίτημα ένα αίτημα.

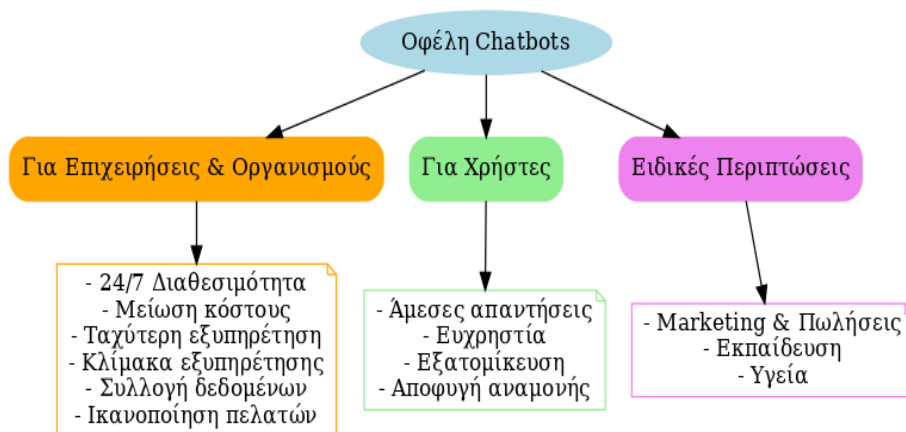


1.4.5 Ποια τα οφέλη των Chatbots

Τα οφέλη από τη χρήση των Chatbots μπορεί να είναι λίγα ή πολλά και εξαρτώνται από τον τρόπο που οι χρήστες αξιοποιούν τις δυνατότητές τους.

Μερικά από τα πιο συνηθισμένα οφέλη είναι :

- Βέλτιστη εξυπηρέτηση, παρέχοντας άμεση υποστήριξη, απαντώντας σε ερωτήσεις και λύνοντας προβλήματα σε πραγματικό χρόνο.
- Μείωση κόστους, επειδή αυτοματοποιούν διαδικασίες, μειώνοντας έτσι το κόστος λειτουργίας.
- Αύξηση της παραγωγικότητας, επειδή απελευθερώνουν υπαλλήλους από επαναλαμβανόμενες εργασίες και επιτρέποντας τους να επικεντρωθούν σε πιο δημιουργικές ενέργειες.
- Προσωποποιημένη εμπειρία, που αφορά τα πιο εξελιγμένα Chatbots, τα οποία μπορούν να προσομοιώσουν τις απαντήσεις τους στις ανάγκες κάθε χρήστη.
- Αύξηση πωλήσεων, επειδή μπορούν να βοηθήσουν τους πελάτες να βρουν τα προϊόντα που ζητούν και να ολοκληρώσουν τις αγορές τους.
- Συλλογή δεδομένων, παρέχοντας πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με τις ανάγκες και τις προτιμήσεις των πελατών και βοηθώντας τις επιχειρήσεις να βελτιώσουν προϊόντα και υπηρεσίες.

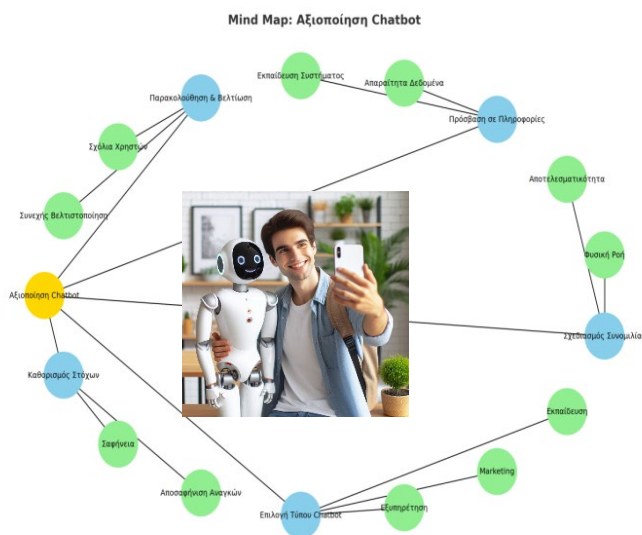


1.4.6 Πώς να αξιοποιήσετε τα Chatbots

Ο βαθμός αξιοποίησης των Chatbots εξαρτάται και πάλι από τον χρήστη και τον τρόπο που αξιοποιούν τις δυνατότητές του.

Για να πετύχετε σε μεγαλύτερο βαθμό την αξιοποίηση των Chatbots :

- Καθορίστε με σαφήνεια τους στόχους σας και αποσαφηνίστε τι θέλετε να επιτύχετε.
- Επιλέξτε τον τύπο του Chatbot που ταιριάζει καλύτερα στις ανάγκες σας.
- Σχεδιάστε και δημιουργήστε μια φυσική και αποτελεσματική ροή συνομιλίας.
- Εξασφαλίστε ότι το Chatbot έχει πρόσβαση σε όλες τις απαραίτητες πληροφορίες και έχει μάθει να χρησιμοποιεί. Παρακολουθήστε και βελτιώστε τις επιδόσεις του Chatbot με βάση τα σχόλια των χρηστών.
- Παρακολουθήστε και βελτιώστε τις επιδόσεις του Chatbot με βάση τα σχόλια των χρηστών.



1.5 Τι είναι η Παραγωγική AI (Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη) GEN AI

1.5.1 Σύντομη ιστορική αναδρομή της GEN AI

Το GEN AI μπορεί να θεωρηθεί εξέλιξη της AI. Στη δεκαετία του 1980, οι επιστήμονες προσπαθούσαν να προχωρήσουν πέραν από τους προκαθορισμένους κανόνες και αλγορίθμους της παραδοσιακής AI. Έτσι, δημιούργησαν τις βάσεις της GEN AI, με την ανάπτυξη νέων παραγωγικών μοντέλων όπως το Hopfield Network και οι μηχανές Boltzmann (1980-1990), η περιορισμένη μηχανική Boltzmann (2006), το γενετικό δίκτυο αντιπαράθεσης GEN AI το οποίο είχε εντυπωσιακή ικανότητα παραγωγής ρεαλιστικών δεδομένων σε εικόνα (2014), τα βελτιωμένα μοντέλα επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, το (National Languages Processing) (NLP) (2020).

Σήμερα η GEN AI είναι ένα δυναμικό πεδίο με ποικίλες εφαρμογές που ξεπερνούν τα όρια αυτών που παράγει η AI, ενώ παράλληλα γίνεται προσπάθεια να γίνει ελεγχόμενη και Ηθικά Υπεύθυνη.

Η ιστορία της GEN AI είναι απόδειξη της προόδου της τεχνητής νοημοσύνης, ως συνδυασμού θεωρητικών βάσεων και καινοτόμων πρακτικών εφαρμογών με στόχο, να διαμορφωθεί ένα μέλλον όπου η τεχνητή νοημοσύνη θα ενισχύει την Ανθρώπινη Δημιουργικότητα με Καινοτόμους Τρόπους.

1.5.2 Πως λειτουργεί η GEN AI.

Η GEN AI βασίζεται στις αρχές της μηχανικής μάθησης, του κλάδου της τεχνητής νοημοσύνης, που επιτρέπει στις μηχανές να μαθαίνουν από τα «**Δεδομένα Εισόδου**», αλλά πηγαίνει ένα βήμα πιο κάτω, δημιουργώντας και νέες «**Εκδοχές Δεδομένων**», που μιμούνται τις ιδιότητες των Δεδομένων Εισόδου.

Ακρογωνιαίος λίθος της GEN AI είναι η σε «**Βάθος Μάθηση**» ένας τύπος μηχανικής μάθησης, που μιμείται τη λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου σε ότι αφορά στην επεξεργασία δεδομένων και στη δημιουργία προτύπων που οδηγούν στην λήψη αποφάσεων.

Σε όλα τα μοντέλα GEN AI, η σειρά που ακολουθείται είναι η εξής:

- **Συλλογή δεδομένων.**
Συλλέγεται μεγάλο σύνολο δεδομένων, που περιέχει παραδείγματα της μορφής του περιεχομένου που πρόκειται να δημιουργηθεί. Για παράδειγμα, προκειμένου να δημιουργηθούν εικόνες, συγκεντρώνονται παρόμοιες εικόνες, ενώ για τη δημιουργία προτάσεων / κειμένων, συγκεντρώνεται σύνολο δεδομένων κειμένου.
- **Εκπαίδευση μοντέλων.**
Η GEN AI κατασκευάζεται με τη χρήση νευρωνικών δικτύων και εκπαιδεύεται να δημιουργεί νέες δομές και δεδομένα, βασιζόμενο στα δεδομένα με τα οποία έχει τροφοδοτηθεί.
- **Παραγωγή.**
Μόλις το μοντέλο εκπαιδευτεί, μπορεί να δημιουργήσει νέο περιεχόμενο, παρόμοιο με το μοντέλο που έχει εκπαιδευτεί.
- **Περιορισμός.**
Ανάλογα με την προεργασία που έχει γίνει και την εφαρμογή που ακολουθεί, το περιεχόμενο που θα δημιουργηθεί μπορεί να βελτιωθεί ώστε να ικανοποιηθούν συγκεκριμένες απαιτήσεις.

1.5.3 Τύποι GEN AI

Η GEN AI μπορεί να εμφανιστεί με τα εξής τύπου μοντέλα.

- **Μοντέλα βασισμένα σε μετατροπείς.**
Για την παραγωγή κειμένου, τα μοντέλα βασίζονται σε μετατροπής όπως το GPT-3 και το GPT-4, χρησιμοποιώντας μια αρχιτεκτονική που τους επιτρέπει να εξετάζουν ολόκληρο το κείμενο εισαγωγής και να μπορούν να παράγουν εξαιρετικό και ακριβές νέο κείμενο.
- **Μοντέλα βασισμένα σε γενετικά αντίπαλα δίκτυα, (GANs).**
Τα GANs αποτελούνται από δύο μέρη, τη γεννήτρια και τον διακριτή. Η γεννήτρια δημιουργεί νέες εκδοχές δεδομένων, ενώ ο διακριτής αξιολογεί την αυθεντικότητα των νέων εκδοχών. Με τη συνεχή χρήση του μοντέλου, η γεννήτρια αποκτά τη δυνατότητα παραγωγής εξαιρετικών νέων δεδομένων.
- **Μοντέλα μεταβλητών Αυτοκωδικοποιητών (VAE).**
Ο VAE είναι ένας τύπος μοντέλου που χρησιμοποιεί τις αρχές της στατιστικής. Εργάζονται κωδικοποιώντας τα «δεδομένα εισόδου» και στη συνέχεια τα αποκωδικοποιούν με έναν νέο τρόπο και δημιουργούν νέα δεδομένα.
Ο παράγων «τυχειότητας» κατά τη διαδικασία αυτή επιτρέπει στους VAE να παρέχουν διαφορετικές μεν, αλλά παρόμοιες νέες εκδοχές των δεδομένων.

1.5.4 Παραδείγματα χρήσης GEN AI

Η GEN AI, με τη μοναδική της ικανότητα, δημιουργεί νέα δεδομένα, οδηγεί σε ποικίλες εφαρμογές σε τομείς όπως οι παρακάτω:

Τέχνες και ψυχαγωγία.

Η GEN AI έχει χρησιμοποιηθεί, μεταξύ άλλων, για να:

- Δημιουργήσει έργα τέχνης σε τεχνοτροπία διάσημων ζωγράφων,
- Δημιουργήσει μουσικές συνθέσεις με πολλά όργανα και διαφορετικά, στυλ,
- Δημιουργήσει σενάρια ταινιών, μυθιστορήματα, ποιήματα και κάθε είδους λογοτεχνική έκφραση.



Τεχνολογία και επικοινωνία.

Η GEN AI χρησιμοποιείται στον τομέα της Τεχνολογίας και της Επικοινωνίας για να βοηθήσει:

- Στο σχεδιασμό από γραφίστες νέων σχεδίων σε λιγότερο χρόνο.
- Αρχιτέκτονες να σχεδιάσουν κτίρια ή άλλες κατασκευές βασισμένες στις εκάστοτε κατασκευαστικές και αρχιτεκτονικές ανάγκες.
- Στη δημιουργία μοντέλων διαφημιστικής εκστρατείας με επιθυμητά αισθητικά αποτελέσματα.

Επιστήμη και ιατρική.

Η GEN AI βοηθά τις βιοεπιστήμες και χρησιμοποιείται:

- για την παραγωγή νέων εξατομικευμένων φαρμάκων, σε πολύ λιγότερο χρόνο.
- στην απεικόνιση Ιατρικών δεδομένων, όπου οι (GANs) χρησιμοποιούνται για τη σύνθεση απεικονιστικών στοιχείων
- στην εκπαίδευση της AI.



1.5.5 Προϋποθέσεις εφαρμογής της GEN AI

Η εφαρμογή της GEN AI προϋποθέτει την εφαρμογή ορισμένων κανόνων τεχνικών και ηθικών προβληματισμών, προκειμένου η GEN AI να γίνει γενικά αποδεκτή. Για να επιτευχθεί το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα απαιτείται συνεχής διάλογος και συνεργασία ανάμεσα σε τεχνολόγους, νομικούς, εμπειρογνώμονες και κοινωνικούς φορείς με στόχο να επιτύχουμε χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης με υπεύθυνο τρόπο, και με ταυτόχρονη μείωση των κινδύνων που προέρχονται από τη χρήση της AI. Ορισμένοι από τους κανόνες αυτούς είναι :

Ποιότητα δεδομένων.

Τα μοντέλα GEN AI για να εφαρμοστούν απαιτείται η ύπαρξη σημαντικού αριθμού και υψηλής ποιότητας δεδομένων, η απόκτηση των οποίων είναι πολύ δύσκολη σε αρκετές περιπτώσεις. Αυτό μπορεί να συμβαίνει όταν:

- Τα δεδομένα είναι σπάνια λόγω της φύσης τους.
- Αποτελούν «ευαίσθητα δεδομένα» ή «προστατευόμενα δεδομένα», όπως παραδείγματος π.χ. ιατρικά ή χρηματικά.
- Πρέπει να διασφαλιστεί η πολυμορφία και η αντιπροσωπευτικότητα των προϊόντων.

Η παραπάνω είναι μια πολύ πολύπλοκη διαδικασία η οποία για να επιτύχει χρειάζεται εμπειρία για τη συγκέντρωση και το συνδυασμό των απαιτούμενων δεδομένων, με την προϋπόθεση ότι τηρείται η εμπιστευτικότητα και η ιδιωτικότητα.

Πολυπλοκότητα κατάρτισης.

Η εκπαίδευση σε μοντέλα GEN AI, ειδικά στα πιο σύνθετα όπως είναι τα (GANS), είναι εντατική, χρονοβόρα και απαιτεί επίσης εμπειρία σε τέτοιο βαθμό ώστε να δημιουργούνται προβλήματα σε μικρότερους οργανισμούς ή σε νεοεισερχόμενους στο χώρο της AI. Σε ορισμένες περιπτώσεις, ένα προεκπαιδευμένο μοντέλο μπορεί να επιτύχει τον επιδιωκόμενο στόχο καλύτερα, γρηγορότερα και με μικρότερο κόστος.

Έλεγχος της παραγωγικότητας.

Σε ορισμένες περιπτώσεις τα παραχθέντα μοντέλα μπορεί να δημιουργούν αποτέλεσμα ανεπιθύμητο, άσχετο, λανθασμένο, προσβλητικό ή μεροληπτικό. Η εφαρμογή μηχανισμών φιλτραρίσματος και ελέγχου του περιεχομένου, του παραγόμενου αποτελέσματος μπορεί να εξασφαλίσει την καταλληλότητά του.

Ηθικοί προβληματισμοί.

Η GEN AI δημιουργεί πολλές φορές Ηθικούς Προβληματισμούς που αφορούν την αυθεντικότητα και την αξιοπιστία του παραγόμενου αποτελέσματος. Επειδή μπορεί να συμβάλλει στην παραπληροφόρηση και να χρησιμοποιηθεί σε δόλιες δραστηριότητες.

Για τον λόγο αυτό, είναι ζωτικής σημασίας η ανάπτυξη «Ισχυρών Δεοντολογικών Κανόνων». Επίσης, η βελτίωση των γνώσεων των χρηστών σχετικά με το AI, μπορεί να ελαχιστοποιήσει τους κινδύνους παραπληροφόρησης ή απάτης.

Κανονιστικές ελλείψεις.

Η έλλειψη «Κανονιστικών Κατευθυντήριων Γραμμών» για τη χρήση της GEN AI σε συνδυασμό με τη συνεχώς αναπτυσσόμενη χρήση της AI οδηγούν πολλές φορές σε αβεβαιότητα και πιθανές νομικές αντιδικίες.

1.6 Προβλήματα που προκύπτουν από τη χρήση της AI και της GEN AI

1.6.1 Ηθικά προβλήματα

Η ηθική της τεχνητής νοημοσύνης είναι μια σειρά κανόνων που διασφαλίζουν ότι η AI αναπτύσσεται και χρησιμοποιείται με τρόπους που είναι επωφελείς για την κοινωνία και περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τομείς, όπως η Δικαιοσύνη, η Ασφάλεια ιδιαίτερα των προσωπικών δεδομένων, η Διαφάνεια σε ενέργειες που αφορούν το Κοινωνικό Σύνολο, η Πρόληψη ενεργειών που θα μπορούσε να έχουν κοινωνικό αντίκτυπο κλπ.

Η ηθική της AI με τις πιο πάνω προϋποθέσεις είναι μια δύναμη με θετικό πρόσημο που βοηθά στον περιορισμό των αδικιών και ενισχύει τη δημιουργικότητα. Όσο περισσότερο βασίζονται στην AI, φυσικά, ή νομικά πρόσωπα, τόσο περισσότερο είναι δυνατόν να δεχθούν τις θετικές ή τις αρνητικές επιπτώσεις από τη χρήση της AI. Ενώ η τεχνολογία στην οποία βασίζεται η AI μπορεί να σχεδιαστεί έτσι ώστε να δίνει προτεραιότητα σε θέματα ηθικής, ο ανθρώπινος παράγοντας είναι εκείνος που διασφαλίζει τη λειτουργία της με κανόνες Ηθικής.



Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει ένα «Καθολικά Συμφωνημένο Σύστημα Ηθικών Αρχών της AI». Πολλοί οργανισμοί δουλεύουν στην κατεύθυνση της δημιουργίας κατευθυντήριων αρχών σε θέματα «Αρχών Δεοντολογίας» του Δικαίου της AI.

1.6.1.1 Παραδείγματα Ηθικών Αρχών της AI

Οι αρχές αυτές αφορούν κυρίως

- **Την Ανθρώπινη ευημερία και αξιοπρέπεια.**

Τα συστήματα AI πρέπει να δίνουν προτεραιότητα και να διασφαλίζουν την ευημερία, την ασφάλεια και την αξιοπρέπεια των ατόμων και να μην στοχεύουν να τα υποκαταστήσουν.

- **Την Ανθρώπινη Εποπτεία.**

Για να διασφαλιστεί ότι η τελική ευθύνη ανήκει στον άνθρωπο, η AI χρειάζεται την ανθρώπινη εποπτεία και παρακολούθηση σε κάθε στάδιο παρακολούθησης και χρήσης.

- **Αμεροληψία και Ισότητα.**

Οι διαδικασίες σχεδιασμού της AI πρέπει να δίνουν προτεραιότητα στη δικαιοσύνη να είναι αμερόληπτες και να λείπει οποιαδήποτε μορφή διάκρισης φύλου, φυλής, θρησκείας κλπ.

- **Διαφάνεια.**

Τα μοντέλα AI πρέπει να προτείνουν λύσεις και προτάσεις με απόλυτα διαφανείς διαδικασίες και εντελώς σαφή τρόπο.

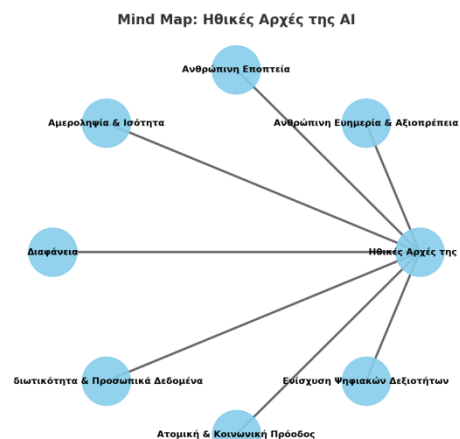
- **Στήριξη της ιδιωτικότητας και της προστασίας των προσωπικών δεδομένων.** Τα μοντέλα AI πρέπει να ακολουθούν τα πρότυπα που εξασφαλίζουν «Αποφυγή της Παραβίασης Προσωπικών Δεδομένων» και προστατεύουν την «Ιδιωτικότητα» σε κάθε της μορφή.

- **Ατομική και κοινωνική πρόοδο.**

Η AI πρέπει να συμβάλει στην «Ατομική και Κοινωνική Πρόοδο» σε όλους τους τομείς της Κοινωνικής Ζωής, αποτρέποντας πρακτικές ανισότητας και αθέμιτου ανταγωνισμού.

- **Ενίσχυση των ψηφιακών δεξιοτήτων.**

Η AI πρέπει να είναι κατανοητή από όλους, να παρέχονται υπηρεσίες προσβάσιμες από όλους και να συμβάλλουν στην αναβάθμιση των ψηφιακών τους δεξιοτήτων.



1.6.1.2 Εφαρμογή των «Αρχών Ηθικής» στην AI

Η εφαρμογή των «Ηθικών Αρχών στην AI» εναπόκειται σε όλους μας, όσους εμπλέκονται λιγότερο ή περισσότερο, άμεσα ή έμμεσα, στο σχεδιασμό μοντέλων AI, καθώς και τη χρησιμοποίηση των μοντέλων αυτών. Στις ομάδες των εμπλεκόμενων ανήκουν φυσικά πρόσωπα ή και νομικά πρόσωπα με διαφορετικούς ρόλους, στην κάθε περίπτωση όπως:

- **Προγραμματιστές και Ερευνητές.**

Αυτοί διαδραματίζουν βασικό ρόλο στην δημιουργία συστημάτων AI, δίδοντας προτεραιότητα στον άνθρωπο, αντιμετωπίζοντας με θετικό τρόπο κάθε μορφή προκατάληψης, (Θρησκευτικής, Φυλετικής κλπ.) και έχοντας ως στόχο τη διαφάνεια και την αποφυγή κάθε μορφής διακρίσεων.

- **Υπεύθυνοι χάραξης πολιτικών.**

Αυτοί πρέπει να θεσπίσουν νόμους και κανονισμούς, οι οποίοι θα προβάλλουν τη χρήση της AI με σεβασμό στις ηθικές αρχές της AI.

- **Οι ακαδημαϊκοί δάσκαλοι.**

Με το κύρος τους ως άτομα και επιστήμονες, καθώς και με το κύρος των ιδρυμάτων που εκπροσωπούν, συμβάλλουν στην ανάπτυξη ηθικών κατευθυντήριων γραμμών στη χρήση της AI.

- **Τελικοί χρήστες της AI**

Τελικοί καταναλωτές και πολίτες έχουν συμφέρον και καθήκον με τη συμπεριφορά τους απέναντι στα προϊόντα AI να διασφαλίσουν ότι τα συστήματα AI που χρησιμοποιούν είναι αξιόπιστα, διαφανή και ωφέλιμα για την κοινωνία και παράλληλα συμβάλλουν στην κοινωνική ανάπτυξη, συγχρόνως με την ανάπτυξη της AI



1.7 Προστασία Προσωπικών Δεδομένων και AI

Οι τεχνολογίες AI δημιουργούν ένα ευρύ φάσμα ευκαιριών σε πολλές κοινωνικές δραστηριότητες. Τα συστήματα AI περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων και επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα. Έτσι προκύπτει η ανάγκη για την θέσπιση κανόνων που ρυθμίζουν θέματα μεταξύ AI και των «προσωπικών δεδομένων των πολιτών», όπως τα δικαιώματα που αφορούν

- την ελευθερία σκέψης των ατόμων,
- την ελευθερία έκφρασης,
- την ελευθερία πρόσβασης στη πληροφορία,
- το δικαίωμα του επιχειρείν με νόμιμα μέσα,
- το δικαίωμα στην εκπαίδευση.

Για την εξειδικευμένη εκπαίδευση των ατόμων που ασχολούνται με την προστασία των προσωπικών δεδομένων, η Αρχή Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων έχει αναπτύξει Ειδικά Προγράμματα Σπουδών για

- υπεύθυνους προστασίας δεδομένων (ΥΠΔ) και επαγγελματίες ιδιωτικότητας,
- υπεύθυνους προγραμμάτων κυβερνοασφάλειας και προγραμμάτων ανάπτυξης συστημάτων AI.

Βασική προϋπόθεση για την Προστασία των Προσωπικών Δεδομένων είναι η μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθείται και αφορά την «Ασφάλεια Επεξεργασίας Προσωπικών Δεδομένων» και περιέχει:

✓ **Εμπιστευτικότητα, (confidentiality).**

Οι πληροφορίες/δεδομένα δεν πρέπει να αποκαλύπτονται σε μη εξουσιασμένα άτομα.

✓ **Ακεραιότητα, (integrity).**

Οι πληροφορίες/δεδομένα πρέπει να είναι ακριβή και γνήσια, όχι εσφαλμένα, αλλοιωμένα ή μη ενημερωμένα.

✓ **Διαθεσιμότητα, (availability).**

Οι πληροφορίες/δεδομένα πρέπει να είναι στη διάθεση των Χρηστών οποτεδήποτε ζητηθούν.

Ο «Υπεύθυνος Επεξεργασίας» έχει την υποχρέωση να τηρεί τους πιο πάνω όρους. Παράλληλα, έχει την υποχρέωση να διαχειρίζεται περιστατικά παραβίασής τους, γεγονός που προϋποθέτει την ύπαρξη μηχανισμών και διαδικασιών αναγνώρισης, καταγραφής, γνωστοποίησης στην αρμόδια αρχή και κοινοποίησης στα επηρεαζόμενα πρόσωπα.

Είναι βέβαιο ότι πρέπει να ασχοληθούν οι αρμόδιοι περισσότερο, προκειμένου να δημιουργηθούν κανονισμοί και πολιτικές που θα έχουν δυναμική μορφή και θα ανανεώνονται / προσαρμόζονται ανάλογα με την πρόοδο της τεχνολογίας και των πρακτικών εφαρμογών της. Αυτά τα θέματα παρουσιάστηκαν σε συνεδρίαση της «Επιτροπής Ευρωπαϊκού Συμβουλίου» για το «Μέλλον της Επιστήμης και της Τεχνολογίας», ΣΤΟΑ. Στα πλαίσια του Συνεδρίου, οι ειδικοί αναφέρθηκαν σε περιπτώσεις «**Παραβίασης Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων και Προσωπικών Δεδομένων**» από την ΑΙ, τόνισαν τους υπαρκτούς κινδύνους και αναφέρθηκαν στην ανάγκη ύπαρξης «Δικλείδων Ασφαλείας για την Αποφυγή, Ακατάλληλης / Παράνομης χρήσης της ΑΙ».

Ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων (ΓΚΠΔ) που ισχύει από το 2018 αποσκοπεί να προστατεύσει τους ιδιώτες από τη διαρροή προσωπικών τους στοιχείων, αλλά και τους ειδικούς στην διαχείριση προσωπικών δεδομένων από πιθανά σφάλματα ή παραλήψεις κατά την επεξεργασία, διάθεση και αποθήκευση των στοιχείων αυτών.

1.8 Κανονιστικά και Νομικά Πλαίσια

1.8.1 Τεχνητή Νοημοσύνη και ιδιωτικότητα

Από τη στιγμή που η τεχνητή νοημοσύνη έχει εισβάλλει στη ζωή μας, πρέπει όσοι τη χρησιμοποιούμε να την αξιοποιούμε σεβόμενοι την «ιδιωτικότητα» των υπολοίπων. Η εκούσια ή η θελημένη παράλειψη του σεβασμού των «Κανόνων Ιδιωτικότητας» και «προσωπικών δεδομένων» αποτελούν αδίκημα και τιμωρούνται από το εθνικό, το κοινοτικό ή το διεθνές δίκαιο.

Όλοι μας πρέπει να συνειδητοποιήσουμε την ανάγκη σεβασμού της ιδιωτικότητας του άλλου ακόμα και αν αυτός έχει μικρή ηλικία. Έτσι, ο ρόλος του εκπαιδευτικού γίνεται ιδιαίτερα ευαίσθητος, επειδή του δίνεται η ευκαιρία, κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής πραγματικότητας που ζει καθημερινά στην τάξη με τους μαθητές να αποδείξει:

- Πόσο σέβεται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μαθητών του, των συναδέλφων ή των γονέων, με τις πράξεις του απλά και τις υποδείξεις του, τις αρχές ειλικρίνειας και διακριτικότητας που πρέπει να διέπουν τις ανθρώπινες σχέσεις
- με πόση προσοχή χρησιμοποιεί τις εφαρμογές της σύγχρονης τεχνολογίας ώστε να μην προσβάλλεται η ανθρώπινη αξιοπρέπεια και να διαφυλάσσονται η ιδιωτικότητα και τα προσωπικά δεδομένα κάθε συνανθρώπου μας.
- Ότι εξετάζει με προσοχή και ευθύνη τα αποτελέσματα που παρέχει η τεχνητή νοημοσύνη ως προς την αξιοπιστία του, πριν τα εφαρμόσει ή τα κοινοποιήσει.

Η ευαισθητοποίηση των μαθητών/μαθητριών από μικρή ηλικία σε θέματα:

- αξιοπιστίας των πληροφοριών που μας παρέχει η τεχνητή νοημοσύνη
- σεβασμού των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, συμπεριλαμβανομένης της ιδιωτικότητας,
- ορθής και λελογισμένης χρήσης της AI.

Για τους παραπάνω λόγους, κρίναμε χρήσιμο να παραθέσουμε στη συνέχεια βασικές αρχές των νομικών πλαισίων που διέπουν και προστατεύουν την ιδιωτικότητα και τα προσωπικά δεδομένα των ατόμων.

Αυτές τις αρχές πρέπει να προσπαθήσουν να διδάξουν οι εκπαιδευτικοί στους μαθητές με διάφορους τρόπους, όπως:

- περιγραφή απλών περιπτώσεων σχετικών με τις προσωπικές εμπειρίες και βιώματα που έχουν
- εφαρμογές καλών πρακτικών (προς μίμηση)
- εφαρμογές κακών πρακτικών (προς αποφυγή)

Τα παρακάτω κείμενα έχουν επιλεγεί από τη παρουσίαση της κας Μαγδαληνής Φασουλάκη, Παρέδρου του Συμβουλίου Επικρατείας με θέμα «Τεχνητή Νοημοσύνη και Ιδιωτικότητα : Συγκρούσεις και Ισορροπίες» (Η πλήρης παρουσίαση υπάρχει στην ιστοσελίδα https://www.esdi.gr/wp-content/uploads/2025/01/fasilaki_2024.pdf)

Ιδιωτικότητα

Με βάσει τα πιο πάνω, προσπαθούμε να αναπτύξουμε στους μαθητές και να αναδείξουμε την αναγκαιότητα της ιδιωτικότητας.

To Right to be let alone:

- Περιλαμβάνει το δικαίωμα σε ιδιωτική ζωή, τον αποκλειστικό έλεγχο της πρόσβασης στον ιδιωτικό χώρο (άσυλο κατοικίας), την ελαχιστοποίηση των παρεμβάσεων, το δικαίωμα στο απόρρητο, την προστασία των προσωπικών δεδομένων.
- Αποσκοπεί στην προστασία της αυτονομίας του ατόμου και στην ανάπτυξη της προσωπικότητας του ανθρώπου χωρίς εξωτερικές παρεμβάσεις



Παραδείγματα Συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης

Τα παραδείγματα που ακολουθούν δίνουν τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιήσουν τη ΤΝ σε διάφορες περιπτώσεις όπως

- Βιομετρικά συστήματα ταυτοποίησης
- Αυτοματοποιημένη βαθμολόγηση εξετάσεων



- Αυτοματοποιημένο λογισμικό αξιολόγησης βιογραφικών σημειωμάτων για πρόσληψη εργαζομένων
- Αυτοματοποιημένα συστήματα παροχών πρόνοιας στους μαθητές
- Συστήματα βαθμολόγησης
- Λογισμικό εξέτασης αιτήσεων ασύλου
- Προγνωστική παρακολούθηση των χαρακτηριστικών ομάδων μαθητών

1.8.1.1. Νομικά Κείμενα

Τα κείμενα που ακολουθούν περιγράφουν τα δικαιώματα των πολιτών συμπεριλαμβανομένων και των μαθητών

Άρθρο 8 ΕΣΔΑ

- Παν πρόσωπον δικαιούται εις τον σεβασμό της ιδιωτικής και οικογενειακής ζωής του, της κατοικίας του και της αλληλογραφίας του.
- Δεν επιτρέπεται να υπάρξει επέμβασης δημοσίας αρχής εν τη ασκήσει του δικαιώματος τούτου, εκτός εάν η επέμβασης αυτή προβλέπεται υπό του νόμου και αποτελεί μέτρον το οποίον, εις μίαν δημοκρατική κοινωνία, είναι αναγκαίο δια την εθνική ασφάλειαν, την δημόσια ασφάλειαν, την οικονομική ευημερία της χώρας, την προάσπιση της τάξεως και την πρόληψη ποινικών παραβάσεων, την προστασία της υγείας ή της ηθικής, ή την προστασία των δικαιωμάτων και ελευθεριών άλλων.



Χάρτης Θεμελιωδών Ελευθεριών της Ένωσης

Άρθρο 7

Κάθε πρόσωπο έχει δικαίωμα στο σεβασμό της ιδιωτικής και οικογενειακής ζωής του, της κατοικίας του και των επικοινωνιών του.

Άρθρο 8

1. Κάθε πρόσωπο έχει δικαίωμα στην προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που το αφορούν.
2. Η επεξεργασία αυτών των δεδομένων πρέπει να γίνεται νομίμως, για καθορισμένους σκοπούς και με βάση τη συγκατάθεση του ενδιαφερομένου ή για άλλους θεμιτούς λόγους που προβλέπονται από το νόμο. Κάθε πρόσωπο δικαιούται να έχει πρόσβαση στα συλλεγμένα δεδομένα που το αφορούν και να επιτυγχάνει τη διόρθωσή τους.
3. Ο σεβασμός των κανόνων αυτών υπόκειται στον έλεγχο ανεξάρτητης αρχής

1.8.1.2 Η Τεχνητή Νοημοσύνη και ορισμένοι κίνδυνοι για την ιδιωτικότητα που προκύπτουν από την εφαρμογή της.

Τα παρακάτω πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν από όσους χρησιμοποιούν την ΤΝ:
Κατά τη συλλογή δεδομένων:

- Επιτήρηση
- Κατά την επεξεργασία δεδομένων:

- Ταυτοποίηση
- Συσσωμάτωση
- Φυσιognωμική
- Δευτερεύουσα Χρήση
- Αποκλεισμός
- Ασφάλεια

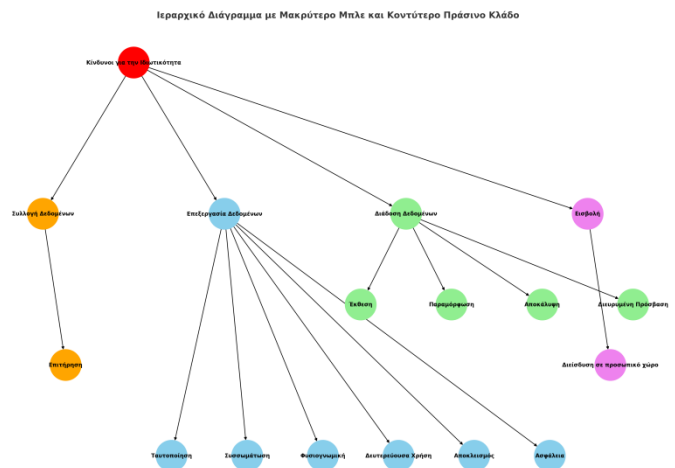
Κατά τη διάδοση των δεδομένων:

- Έκθεση
- Παραμόρφωση
- Αποκάλυψη
- Διευρυμένη Πρόσβαση

Εισβολή (εν στενή εννοία):

- Διείσδυση σε προσωπικό χώρο

Πηγή: Deepfakes, Phrenology, Surveillance, and More! A Taxonomy of AI Privacy Risks (Oxford University and Carnegie Mellon University)



1.8.1.3 Το Δικαίωμα της Ανθρώπινης Παρέμβασης (ΑΡΘΡΟ 22 ΓΚΠΔ)

Το δικαίωμα παρέμβασης σύμφωνα με το άρθρο 22 του Γενικού Κανονισμού Προσωπικών Δεδομένων μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν:

1. Το υποκείμενο των δεδομένων έχει το δικαίωμα να μην υπόκειται σε απόφαση που λαμβάνεται αποκλειστικά βάσει αυτοματοποιημένης επεξεργασίας, συμπεριλαμβανομένης της κατάρτισης προφίλ, η οποία παράγει έννομα αποτελέσματα που το αφορούν ή το επηρεάζει σημαντικά με παρόμοιο τρόπο:
 - (παρ.2) Εξαιρέση : -σύμβαση, νομοθετική πρόβλεψη, ρητή συγκατάθεση
 - (παρ.3) Καταρχήν αποκλεισμός της εξαίρεσης σε ευαίσθητα δεδομένα όπως
 - δικαίωμα ενημέρωσης και πρόσβασης
 - δικαίωμα διόρθωσης
 - δικαίωμα διαγραφής
 - δικαίωμα περιορισμού στην επεξεργασία
 - δικαίωμα εναντίωσής

Υποχρεώσεις ελέγχου

Μπορούν να γίνουν :

- Από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Προστασίας Δεδομένων και ο Ευρωπαίος Επόπτης Προστασίας Δεδομένων: Καθοδήγηση κατά τη χρήση ΤΝ για τη διασφάλιση θεμελιωδών δικαιωμάτων
- Τις εθνικές αρχές προστασίας δεδομένων: Πρακτικές και κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τον τρόπο που εφαρμόζονται οι διατάξεις προστασίας δεδομένων στη χρήση της ΤΝ.
- Με πρόσβαση στη δικαιοσύνη

Περιορισμοί, στάθμιση και αναλογικότητα

Η χρήση συστημάτων ΤΝ συνδέεται με ένα ευρύ φάσμα θεμελιωδών δικαιωμάτων όπως οι παρακάτω

- Ιδιωτικότητα,
- Προστασία δεδομένων,
- Απαγόρευση των διακρίσεων
- Πρόσβαση στη δικαιοσύνη

- Ανθρώπινη αξιοπρέπεια,
- Δικαίωμα κοινωνικής ασφάλειας και κοινωνικής συνδρομής,
- Δικαίωμα χρηστής διοίκησης (το οποίο αφορά κυρίως τον δημόσιο τομέα)
- Προστασία των καταναλωτών

Κομβική έννοια που διατρέχει την ενωσιακή νομοθεσία και τη νομολογία είναι η έννοια της αναλογικότητας. Ο περιορισμός του προστατευόμενου δικαιώματος είναι επιτρεπτός στο μέτρο που είναι αναγκαίος και πρόσφορος για την επίτευξη ενός νόμιμου σκοπού. Οι απαιτήσεις της αναγκαιότητας και της προσφορότητας συμπληρώνονται με την απαγόρευση υπέρμετρου ή δυσανάλογου περιορισμού του δικαιώματος της ιδιωτικότητας



Χρυσός κανόνας:

Ad hoc στάθμιση αναλογικότητας, μεταξύ προστασίας ιδιωτικότητας και σκοπών γενικότερου συμφέροντος ή θεμελιωδών δικαιωμάτων τρίτων, λαμβάνοντας υπόψη τις περιστάσεις κάθε υπόθεσης

Σχετικές Αποφάσεις Δικαστηρίων

Ενδεικτικά παραθέτουμε σχετικές αποφάσεις δικαστηρίων σχετικά με τη προστασία της ιδιωτικότητας.

α. Απόφαση της 16/2/2023 του Γερμανικού Ομοσπονδιακού Δικαστηρίου

Η Αυτοματοποιημένη επεξεργασία δεδομένων με σκοπό την ανάλυση ή την ερμηνεία αυτών:

- συνιστά επέμβαση στο δικαίωμα του πληροφοριακού αυτοπροσδιορισμού του ατόμου.
- συνιστά διακριτή επέμβαση, καθόσον δύναται να έχει συγκεκριμένες και επιβλαβείς συνέπειες, εντονότερες από αυτές της αρχικής συλλογής.
- απαιτείται περαιτέρω αιτιολόγηση βάσει της αρχής της αναλογικότητας.
- δικαιολογείται συνταγματικά μόνο για την προστασία ιδιαίτερως σημαντικού έννομου αγαθού κατά του οποίου υπάρχει τουλάχιστον εξακριβωμένος κίνδυνος

β. Απόφαση του Conseil Constitutionnel της 17ης Μαΐου 2023

Σκοπός είναι η προστασία αγαθού συνταγματικής περιωπής, ήτοι της δημόσιας τάξης και ασφάλειας.

Αλγοριθμική επεξεργασία γίνεται μόνο στο πλαίσιο μεγάλων αθλητικών ή πολιτιστικών εκδηλώσεων ή αναψυχής, όπου παρευρίσκεται μεγάλος αριθμός ατόμων και λόγω του μεγέθους και της σημασίας τους είναι δυνατό να αποτελέσουν στόχο τρομοκρατικής ή άλλης σοβαρής επίθεσης κατά της δημόσιας ασφάλειας.

Απαιτείται διοικητική απόφαση, η οποία πρέπει να είναι αιτιολογημένη, να καθορίζει τον υπεύθυνο επεξεργασίας, τη γεωγραφική περίμετρο όπου θα πραγματοποιηθεί η βιντεοεπιτήρηση καθώς και τη διάρκεια της.

Η αλγοριθμική επεξεργασία αποσκοπεί αποκλειστικά στην ανίχνευση και προειδοποίηση για ύποπτη δραστηριότητα.

Προβλέπεται δικαστική αμφισβήτηση.

Προβλέπεται ανθρώπινη παρέμβαση για τον έλεγχο των αποτελεσμάτων.

γ. Απόφαση του ΣτΕ 1206/2024 (Δ' τμήμα)

Η υποχρέωση της διοικήσεως να αιτιολογεί τις ατομικές αποφάσεις της αποτελεί συστατικό στοιχείο του κράτους δικαίου συναπτόμενη με τις αρχές της διαφάνειας και της νομιμότητας της διοικητικής δράσης, αλλά και της αποτελεσματικής δικαστικής προστασίας.

Σε περίπτωση αμφισβήτησης της νομιμότητας ατομικής διοικητικής πράξης εκδοθείσας εν όλω ή εν μέρει βάσει αυτοματοποιημένης επεξεργασίας δεδομένων, πρέπει να προκύπτουν από την εκδιδόμενη επί της σχετικής ενστάσεως απόφαση τόσο τα κρίσιμα στάδια των μαθηματικών υπολογισμών στους οποίους προέβη η Αρχή, όσο και τα πραγματικά στοιχεία (μεταβλητές) που ελήφθησαν συναφώς υπόψη, ώστε αφενός μεν ο διοικούμενος να είναι σε θέση να διαπιστώσει εάν τηρήθηκαν στην περίπτωση του οι προβλεπόμενες από τους οικείους κανόνες δικαίου προϋποθέσεις εξέτασής της, αφετέρου δε ο δικαστής να είναι σε θέση να ασκήσει αποτελεσματικώς τον σχετικό δικαστικό έλεγχο.

Με τις παραπάνω ενδεικτικές αποφάσεις, όπως και με πλήθος άλλων, οι οποίες έχουν εκδοθεί από τις Δικαστικές Αρχές πολλών κρατών ή Διεθνών Οργανισμών, καθίσταται φανερό πόσο πολύ πρέπει να είναι προσεκτική η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης, ώστε να μην εμπλέκεται/αφορά την ιδιωτικότητα νομικών ή φυσικών προσώπων. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να παίζουν σημαντικό ρόλο κατά την άσκηση του εκπαιδευτικού τους έργου, τονίζοντας με πολλούς τρόπους και με συγκεκριμένα παραδείγματα στους μαθητές τους την αξία σεβασμού της «ιδιωτικότητας» όλων των μικρών ή μεγάλων και ότι αυτό αποτελεί «στοιχείο κοινωνικού πολιτισμού».

1.8.2 Τεχνητή νοημοσύνη και Προσωπικά Δεδομένα

Τα κείμενα που ακολουθούν είναι από απόσπασμα της Διπλωματικής εργασίας του μεταπτυχιακού Φοιτητή της Νομικής Σχολής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και Ζωή Παναγόπουλου (Μέλη της επιτροπής αξιολόγησης οι καθηγητές Ι. Ιγγλεζάκης, Α. Τσαούσης και Α. Τάκης).

Τα κείμενα θέτουν τους απαραίτητους προβληματισμούς σε όλους ασχολούνται με την ΤΝ και ιδιαίτερα στη περίπτωση μας, τους εκπαιδευτικούς, ώστε να προσανατολίζουν με κάθε τρόπο τη διδασκαλία τους σε θέματα ευαίσθητα όπως τα «Προσωπικά Δεδομένα» όλων των ατόμων

Πλήρη στοιχεία στην Ιστοσελίδα (<https://ikee.lib.auth.gr/record/330313/files/GRI-2021-30390.pdf>)

Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΓΕΝΙΚΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ Η ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

Η Τεχνητή Νοημοσύνη αναφέρεται σε ένα εκτενές επίπεδο εφαρμογών, χρήσεων και μεθόδων. Η ραγδαία ανάπτυξη και ο τρόπος με τον οποίο επέτυχε να εισχωρήσει στους τομείς της οικονομίας, της υγείας, των εργασιακών σχέσεων, του ιδιωτικού βίου, της ηθικής, καθιστά αναγκαία τη θεσμική ενίσχυση του ισχύοντος νομοθετικού πλαισίου που την καλύπτει, ώστε η μελλοντική της ανάπτυξη να κάμψει τους ενδεχόμενους προβληματισμούς που προκύπτουν από την ευρεία χρήση και εφαρμογή της.

Ως εκ τούτου, σύνθετο είναι το ζήτημα σχετικά με την ιδιωτικότητα και την προστασία της κατά την εφαρμογή και την ευρεία χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Σύμφωνα με την Οικουμενική Διακήρυξη Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων, και συγκεκριμένα το άρθρο 12 αυτής, ορίζεται ότι «κανένας δε θα πρέπει να υποβάλλεται σε αυθαίρετη παρέμβαση στην ιδιωτική του ζωή, στην οικογένεια του, στο σπίτι ή στην αλληλογραφία του.

Ο καθένας έχει το δικαίωμα στην προστασία του νόμου έναντι αυτών των παρεμβολών ή επιθέσεων».

Ο διεθνής νομοθέτης επιβάλλει σχετικά με τα ανθρώπινα δικαιώματα κάθε παρεμβολή έναντι του δικαιώματος στην ιδιωτικότητα να είναι σύννομη, απαραίτητη και να χαρακτηρίζεται από αναλογικότητα.

Στην ενδεχόμενη περίπτωση κατά την οποία ένα Κράτος κάνει χρήση της τεχνητής νοημοσύνης με τέτοιο τρόπο που εισέρχεται του δικαιώματος στην ιδιωτικότητα, η προκείμενη χρήση της, οφείλει να υποβάλλεται στους προαναφερμένους ελέγχους νομιμότητας, αναγκαιότητας και αναλογικότητας. Σχετικά με την περίπτωση της δημιουργίας προφίλ, η οποία δύναται να εμπεριέχει τη χρήση μεθόδων Τεχνητής Νοημοσύνης για να εξάγει ή να κάνει πρόβλεψη πληροφοριών σε σχέση με φυσικά πρόσωπα, έχοντας ως σκοπό την εκτίμησή του, το Συμβούλιο Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων των Ηνωμένων Εθνών αναφέρει ότι: Η «αυτοματοποιημένη» επεξεργασία προσωπικών δεδομένων για δημιουργία ατομικού προφίλ μπορεί να οδηγήσει σε διακρίσεις ή σε αποφάσεις, οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν την άσκηση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, συμπεριλαμβανομένων οικονομικών, κοινωνικών και πολιτιστικών δικαιωμάτων».

Σύσσωμες οι διεθνείς αρχές ανθρωπίνων δικαιωμάτων έχουν προβεί σε ενέργειες για την αναγνώριση του σημαντικού δικαιώματος στην ανωνυμία, σύμφωνα με την ελευθερία έκφρασης και το δικαίωμα στην ιδιωτικότητα. Ως συνάγεται με λογική ασφάλεια, τα ανωτέρω επιφέρουν αποτελέσματα στην εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης για τον ηλεκτρονικό εντοπισμό φυσικών προσώπων, ή για τον εντοπισμό τους στην οικία τους ή σε δημόσιους χώρους. Μάλιστα, ο ειδικός εισηγητής του ΟΗΕ για την ελευθερία της έκφρασης κατ' επανάληψη έχει ξαναγνωρίσει τούτη τη σύνδεση και έχει επισημάνει εντόνως, σύμφωνα με το άρθρο 19 του Οργανισμού ότι η κρατική παρέμβαση ως προς την ανωνυμία θα πρέπει να υποβάλλεται στον έλεγχο της νομιμότητας, της αναγκαιότητας και της αναλογικότητας. Με την προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, το ρυθμιστικό πλαίσιο τους βρίσκει εφαρμογή στην έρευνα, την εξέλιξη και την εφαρμογή της ΑΙ, στο μέτρο κατά το οποίο συμπεριλαμβάνονται προσωπικά δεδομένα. Τα ρυθμιστικά πλαίσια ποικίλουν μεταξύ των χωρών, ωστόσο στο σύνολο τους είναι σχεδιαζόμενα ώστε να παρέχουν κατάλληλη προστασία στα προσωπικά δεδομένα των υποκείμενων και με τέτοιο τρόπο ώστε δημιουργούν την πεποίθηση ότι τούτη η προστασία είναι σημαντική έκφανση του δικαιώματος στην ιδιωτικότητα.

Γνωμοδότηση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής με θέμα «Η τεχνητή νοημοσύνη — Η επίδραση της τεχνητής νοημοσύνης στην (ψηφιακή) ενιαία αγορά, στην παραγωγή, στην κατανάλωση, στην απασχόληση και στην κοινωνία», υπ' αριθμ. 2017/C 288/01 : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016IE5369>, διαδικτυακά προσπελάσιμη στις 04.05.2020.

1.8.2.2. Το Νομοθετικό Πλαίσιο για τη Τεχνητή Νοημοσύνη από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την Δικαιοσύνη, του Συμβουλίου της Ευρώπης, στις 4 Δεκεμβρίου 2018, αποτελούμενη από τις σαράντα επτά χώρες μέλη του Συμβουλίου της Ευρώπης, υιοθέτησε τον Ευρωπαϊκό Χάρτη Ηθικής.

Πρόκειται για ένα κείμενο το οποίο θέτει ως θεμελιώδεις ηθικές αρχές των μμοντέλων της τεχνητής νοημοσύνης, τον σεβαστό απέναντι στα ανθρώπινα δικαιώματα κατά τον σχεδιασμό και την εφαρμογή των τεχνικών της Τεχνητής Νοημοσύνης, την απαγόρευση των διακρίσεων, την ποιότητα και την ασφάλεια κατά την επεξεργασία δικαστικών αποφάσεων και δεδομένων, την διαφάνεια, την ακεραιότητα και τέλος την εξασφάλιση ανθρώπινης παρέμβασης, “under user control”. Επίσης, η Επιτροπή Εμπειρογνομόνων προχώρησε σε έκδοση πλήθος νομικών κειμένων, συστάσεων και ερευνών σχετικά με τις συνέπειες που έχει η αυτοματοποιημένη επεξεργασία δεδομένων και η Τεχνητή Νοημοσύνη στα ανθρώπινα δικαιώματα, με σημαντικότερα «την Μελέτη των επιπτώσεων των προηγμένων ψηφιακών τεχνολογιών», συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης- στο πλαίσιο των ανθρωπίνων δικαιωμάτων,, τη Σύσταση της Επιτροπής των Υπουργών προς τα Κράτη- Μέλη για τον αντίκτυπο που έχουν τα αλγοριθμικά συστήματα στην προστασία των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, και την Διακήρυξη της Επιτροπής των Υπουργών για τις συνέπειες χειραγώγησης που μπορεί να έχουν οι αλγοριθμικές διαδικασίες.

Συνακόλουθα, άξιο αναφοράς είναι και το τροποποιητικό Πρωτόκολλο της Σύμβασης 108 του Συμβουλίου της Ευρώπης περί προστασίας του Ατόμου έναντι της αυτοματοποιημένης επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, η οποία υπήρξε η πρώτη νομικά δεσμευτική διεθνής πράξη που θεσπίστηκε στον τομέα της προστασίας των δεδομένων. Σκοπός της υπήρξε η διασφάλιση για κάθε φυσικό πρόσωπο «του σεβασμού των δικαιωμάτων του και των θεμελιωδών ελευθεριών του, και ιδίως του δικαιώματος του στην ιδιωτική ζωή, έναντι της αυτοματοποιημένης επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα»

Σήμερα, έχει κυρωθεί όχι μόνο από όλες τις χώρες μέλη του Συμβουλίου της Ευρώπης, αλλά και από την Αργεντινή, τη Μπουρκίνα Φάσο, τη Δημοκρατία του Πράσινου Ακρωτηρίου, τη Δημοκρατία του Μαυρικού, το Μεξικό, τη Σενεγάλη, το Μαρόκο, την Τυνησία, την Ουρουγουάη. Το πρωτόκολλο για την τροποποίηση της Σύμβασης αυτής αποσκοπεί στη διεύρυνση του πεδίου εφαρμογής της, στην αύξηση του επιπέδου προστασίας των δεδομένων και στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της. Μεταξύ των καινοτομιών που εισήγαγε υπήρξε και η θέσπιση νέων δικαιωμάτων για τα άτομα σε ένα αλγοριθμικό πλαίσιο λήψης αποφάσεων, τα οποία είναι ιδιαίτερα σημαντικά σε σχέση με την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης.

1.9 Η νομοθεσία για την AI

Η AI αναφέρεται σε ένα εκτενές επίπεδο εφαρμογών, χρήσεων και μεθόδων. Η ραγδαία ανάπτυξη και ο τρόπος με τον οποίο επέτυχε να εισχωρήσει στους τομείς της οικονομίας, της υγείας, των εργασιακών σχέσεων, του ιδιωτικού βίου, της ηθικής, καθιστά αναγκαία τη θεσμική ενίσχυση του ισχύοντος νομοθετικού πλαισίου που την καλύπτει, ώστε η μελλοντική της ανάπτυξη να κάμψει τους ενδεχόμενους προβληματισμούς που προκύπτουν από την ευρεία χρήση και εφαρμογή της. Ως εκ

τούτου, σύνθετο είναι το ζήτημα σχετικά με την ιδιωτικότητα και την προστασία της κατά την εφαρμογή και την ευρεία χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Σύμφωνα με την Οικουμενική Διακήρυξη Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων, και συγκεκριμένα το άρθρο 12 αυτής, ορίζεται ότι «κανένας δε θα πρέπει να υποβάλλεται σε αυθαίρετη παρέμβαση στην ιδιωτική του ζωή, στην οικογένεια του, στο σπίτι ή στην αλληλογραφία του. Ο καθένας έχει το δικαίωμα στην προστασία του νόμου έναντι αυτών των παρεμβολών ή επιθέσεων».

Ο Διεθνής Νομοθέτης επιβάλλει σχετικά με τα ανθρώπινα δικαιώματα κάθε παρεμβολή έναντι του δικαιώματος στην ιδιωτικότητα να είναι σύννομη, απαραίτητη και να χαρακτηρίζεται από αναλογικότητα. Στην



ενδεχόμενη περίπτωση κατά την οποία ένα Κράτος κάνει χρήση της τεχνητής νοημοσύνης με τέτοιο τρόπο που εισέρχεται του δικαιώματος στην ιδιωτικότητα, η προκείμενη χρήση της, οφείλει να υποβάλλεται στους προαναφερόμενους ελέγχους νομιμότητας, αναγκαιότητας και αναλογικότητας.

Σχετικά με την περίπτωση της δημιουργίας προφίλ, η οποία δύναται να εμπεριέχει τη χρήση μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης για να εξάγει ή να κάνει πρόβλεψη πληροφοριών σε σχέση με φυσικά πρόσωπα, έχοντας ως σκοπό την εκτίμηση τους, το Συμβούλιο Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων των Ηνωμένων Εθνών αναφέρει ότι «Η αυτοματοποιημένη επεξεργασία προσωπικών δεδομένων για δημιουργία ατομικού προφίλ, μπορεί να οδηγήσει σε διακρίσεις ή σε αποφάσεις, οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν την άσκηση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, συμπεριλαμβανομένων οικονομικών, κοινωνικών και πολιτιστικών δικαιωμάτων».

Σύσσωμες οι διεθνείς αρχές ανθρωπίνων δικαιωμάτων έχουν προβεί σε ενέργειες για την αναγνώριση του σημαντικού δικαιώματος στην ανωνυμία, σύμφωνα με την ελευθερία έκφρασης και το δικαίωμα στην ιδιωτικότητα. Ως συνάγεται με λογική ασφάλεια, τα ανωτέρω επιφέρουν αποτελέσματα στην εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης για τον ηλεκτρονικό εντοπισμό φυσικών προσώπων, ή για τον εντοπισμό τους στην οικία τους ή σε δημόσιους χώρους.

Μάλιστα, ο ειδικός εισηγητής του ΟΗΕ για την ελευθερία της έκφρασης κατ'επανάληψη έχει αναγνωρίσει τούτη τη σύνδεση και έχει επισημάνει εντόνως, σύμφωνα με το άρθρο 19 του Οργανισμού ότι η κρατική παρέμβαση ως προς την ανωνυμία θα πρέπει να υποβάλλεται στον έλεγχο της νομιμότητας, της αναγκαιότητας και της αναλογικότητας.

Με την προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, το ρυθμιστικό πλαίσιο τους βρίσκει εφαρμογή στην έρευνα, την εξέλιξη και την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης, στο μέτρο κατά το οποίο συμπεριλαμβάνονται προσωπικά δεδομένα. Τα ρυθμιστικά πλαίσια ποικίλουν μεταξύ των χωρών, ωστόσο στο σύνολο τους είναι σχεδιασμένα ώστε να παρέχουν κατάλληλη προστασία στα προσωπικά δεδομένα των υποκειμένων και με τέτοιο τρόπο ώστε δημιουργούν την πεποίθηση ότι τούτη η προστασία είναι σημαντική έκφανση του δικαιώματος στην ιδιωτικότητα.

Γνωμοδότηση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής με θέμα «H36 τεχνητή νοημοσύνη — Η επίδραση της τεχνητής νοημοσύνης στην (ψηφιακή) ενιαία αγορά, στην παραγωγή, στην κατανάλωση, στην απασχόληση και στην κοινωνία», υπ' αριθμ. 2017/C 288/01 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016IE5369> διαδικτυακά προσπελάσιμη στις 04.05.2020.

ΤΟ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΑΠΟ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την Δικαιοσύνη, του Συμβουλίου της Ευρώπης, στις 4 Δεκεμβρίου 2018, αποτελούμενη από τις σαράντα επτά χώρες μέλη του Συμβουλίου της Ευρώπης, υιοθέτησε τον Ευρωπαϊκό Χάρτη Ηθικής. Πρόκειται για ένα κείμενο το οποίο θέτει ως θεμελιώδεις ηθικές αρχές των μοντέλων της τεχνητής νοημοσύνης, τον σεβασμό απέναντι στα ανθρώπινα δικαιώματα κατά τον σχεδιασμό και την εφαρμογή των τεχνικών της τεχνητής νοημοσύνης, την απαγόρευση των διακρίσεων, την ποιότητα και την ασφάλεια κατά την επεξεργασία δικαστικών αποφάσεων και δεδομένων, την διαφάνεια, την ακεραιότητα και τέλος την εξασφάλιση ανθρώπινης παρέμβασης, “under user control”].



Επίσης, η Επιτροπή Εμπειρογνομόνων προχώρησε σε έκδοση πλήθος νομικών κειμένων, συστάσεων και ερευνών σχετικά με τις συνέπειες που έχει η αυτοματοποιημένη επεξεργασία δεδομένων και η τεχνητή νοημοσύνη στα ανθρώπινα δικαιώματα, με σημαντικότερα την Μελέτη των επιπτώσεων των προηγμένων ψηφιακών τεχνολογιών -συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης- στο πλαίσιο των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, τη Σύσταση της Επιτροπής των Υπουργών προς τα Κράτη - Μέλη για τον αντίκτυπο που έχουν τα αλγοριθμικά συστήματα στην προστασία των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, και την Διακήρυξη της Επιτροπής των Υπουργών για τις συνέπειες χειραγώγησης που μπορεί να έχουν οι αλγοριθμικές διαδικασίες.

Συνακόλουθα, άξιο αναφοράς είναι και το τροποποιητικό Πρωτόκολλο της Σύμβασης 108 του Συμβουλίου της Ευρώπης περί προστασίας του ατόμου έναντι της αυτοματοποιημένης επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, η οποία υπήρξε η πρώτη νομικά δεσμευτική διεθνής πράξη που θεσπίστηκε στον τομέα της προστασίας των δεδομένων.

Σκοπός της υπήρξε η διασφάλιση για κάθε φυσικό πρόσωπο «του σεβασμού των δικαιωμάτων του και των θεμελιωδών ελευθεριών του, και ιδίως του δικαιώματος του στην ιδιωτική ζωή, έναντι της αυτοματοποιημένης επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα».

Σήμερα, έχει κυρωθεί όχι μόνο από όλες τις χώρες μέλη του Συμβουλίου της Ευρώπης, αλλά και από την Αργεντινή, τη Μπουρκίνα Φάσο, τη Δημοκρατία του Πράσινου Ακρωτηρίου, τη Δημοκρατία του Μαυρικού, το Μεξικό, τη Σενεγάλη, το Μαρόκο, την Τυνησία, την Ουρουγουάη.

Το πρωτόκολλο για την τροποποίηση της Σύμβασης αυτής αποσκοπεί στη διεύρυνση του πεδίου εφαρμογής της, στην αύξηση του επιπέδου προστασίας των δεδομένων και στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της. Μεταξύ των καινοτομιών που εισήγαγε υπήρξε και η θέσπιση νέων δικαιωμάτων για τα άτομα σε ένα αλγοριθμικό πλαίσιο λήψης αποφάσεων, τα οποία είναι ιδιαίτερα σημαντικά σε σχέση με την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης.

Τον Οκτώβριο 2020 το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ενέκρινε προτάσεις που αποσκοπούσαν σε ένα βελτιωμένο νομοθετικό πλαίσιο για τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης, με σκοπό να ενισχυθούν τα δεοντολογικά πρότυπα, η καινοτομία και ιδιαίτερα η εμπιστοσύνη των πολιτών-χρηστών στη τεχνολογία. Μάλιστα, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο είναι από τα πρώτα όργανα με θεσμική θέση, το οποίο διατύπωσε συστάσεις σε σχέση με τους κανόνες αναφορικά με τη τεχνητή νοημοσύνη και το περιεχόμενο τους σε αντικείμενα δεοντολογίας, αστικής ευθύνης και θεμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας. Τούτες οι συστάσεις, έχουν ως στόχο να προετοιμάσουν κατάλληλα το έδαφος ώστε η Ευρωπαϊκή Ένωση να κατακτήσει τα πρωτεία στην ανάπτυξη και έρευνα της τεχνητής νοημοσύνης

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1

Μετά το τέλος της μελέτης του Κεφαλαίου 1, οι συμμετέχοντες/συμμετέχουσες πρέπει να είναι σε θέση να απαντήσουν σε Βασικές ερωτήσεις, όπως αυτές που ακολουθούν, προκειμένου να ελέγξουν αν έχουν αποκοτήσει τις γνώσεις του κεφαλαίου.

- Να περιγράψεις με δικά σου λόγια: τι είναι «Τεχνητή Νοημοσύνη (AI)» και πώς διαφέρει από την «Παραγωγική ΤΝ (GEN (AI))»; Δώσε 2 συγκεκριμένες διαφορές.
- Τι είναι τα Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα (LLMs) και γιατί ενδέχεται να παράγουν λανθασμένες ή παραπλανητικές πληροφορίες;
- Να καταγράψεις τρεις ενδεικτικές εργασίες/χρήσεις που μπορούν να εκτελέσουν τα LLMs (π.χ. στο σχολείο ή στη δουλειά).
- Γιατί η ποιότητα (όχι μόνο η ποσότητα) των δεδομένων εκπαίδευσης είναι κρίσιμη για την απόδοση ενός LLM; Δώσε παράδειγμα.
- Σύντομη ιστορία των chatbots: Βάλε στη σωστή χρονολογική σειρά τα ELIZA, PARRY, A.L.I.C.E., ψηφιακοί βοηθοί (Siri/Assistant/Alexa) και GPT-βασισμένα bots, με πολύ σύντομη περιγραφή για το καθένα.
- Ποια είναι τα κύρια σημεία διαφοροποίησης ανάμεσα στο ELIZA και ένα σύγχρονο chatbot όπως το ChatGPT;
- Ποια δύο οφέλη προσφέρουν τα chatbots σε οργανισμούς/ιστότοπους και ποιο είναι ένα πιθανό μειονέκτημα κατά την αλληλεπίδραση με ανθρώπους;
- Να επιλέξεις τρεις ηθικές αρχές για την AI(π.χ. ανθρώπινη εποπτεία, αμεροληψία/ισότητα, διαφάνεια, ιδιωτικότητα) και να εξηγήσεις πώς θα τις εφαρμόσεις σε ένα πραγματικό σενάριο.
- Ποια είναι τα δύο βασικά ηθικά ή κοινωνικά ζητήματα που προκύπτουν από τη χρήση AI/LLMs και ποια πρακτικά μέτρα θα πρότεινες για τον μετριασμό τους;
- Στις 2 Μαρτίου 2023 δημοσιεύτηκε ανοικτή επιστολή για παύση ανάπτυξη, συστημάτων ισχυρότερων από το GPT-4. Συμφωνείς ή διαφωνείς; Τεκμηρίωσε τη θέση σου.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1

Όπως αποδείχθηκε από τα στην παρούσα αναφερόμενα, από τη μία η Τεχνητή Νοημοσύνη, ευρισκόμενη στην απόλυτη άνθηση της τα τελευταία χρονολογικά έτη, προδιαγράφει σημαντικές εξελίξεις στο μέλλον για την κοινωνία και την οικονομία του σύγχρονου κόσμου, καθώς χρησιμοποιείται ευρέως πλέον για πλήθος των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Από την άλλη, η προστασία των δεδομένων έχει αξιοσημείωτα παγκόσμια διάσταση, καθώς οι άνθρωποι σε όλο τον κόσμο, σε ολοένα και μεγαλύτερο βαθμό, θεωρούν σημαντική την προστασία και την ασφάλεια των δεδομένων τους και της προσδίδουν ιδιαίτερη βαρύτητα. Πολλές χώρες έχουν θεσπίσει ή βρίσκονται σε διαδικασία θέσπισης ολοκληρωμένων κανόνων προστασίας των δεδομένων βάσει αρχών παρόμοιων με εκείνες του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων, με αποτέλεσμα την παγκόσμια σύγκλιση των κανόνων προστασίας των δεδομένων. Αυτό προσφέρει νέες ευκαιρίες διευκόλυνσης της ροής δεδομένων μεταξύ εμπορικών φορέων ή δημόσιων αρχών με παράλληλη βελτίωση του επιπέδου προστασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα στην Ευρωπαϊκή Ένωση και σε ολόκληρο τον κόσμο.

Ένα κρίσιμο ζήτημα, αποτελεί το γεγονός, αν η εκτεταμένη χρήση των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, είναι αφενός σε συμφωνία με τις διατάξεις της νομοθεσίας εν γενεί και ειδικά με τις διατάξεις του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων και κατά πόσο μπορεί να εξασφαλισθεί η προστασία των προσωπικών δεδομένων του υποκειμένου και να εδραιωθεί το αίσθημα εμπιστοσύνης από την εφαρμογή.

Στο πλαίσιο αυτό, μελετήθηκαν και οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι από την εκτεταμένη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στις ηλεκτρονικές συναλλαγές, και κατά πόσο μπορεί να επιτευχθεί η ασφάλεια της ιδιωτικότητας και των προσωπικών πληροφοριών, κατά την ολοκλήρωση των ψηφιακών πληρωμών.

Η όλο και πιο εκτενής χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης ελλοχεύει κινδύνους έλλειψης διαφάνειας, με την έννοια ότι δεν καθίσταται άμεσα αντιληπτό για το μέσο άνθρωπο, ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί και ειδικά ο τρόπος με τον οποίο λαμβάνονται οι αποφάσεις εκ μέρους τους. Πιο συγκεκριμένα και κυρίως ενόψει της σύγχυσης σχετικά με το ζήτημα της συναίνεσης-συγκατάθεσης, το οποίο πλείστες φορές το υποκείμενο των προσωπικών δεδομένων δεν είναι σε σαφή θέση να αντιληφθεί, αφενός ότι την παρέχει και αφετέρου για τους ακριβείς λόγους που την παρέχει, ο κίνδυνος εμφάνισης προβλημάτων είναι αυξημένος.

Οι κίνδυνοι αφορούν κατά κανόνα, τα ζητήματα διασφάλισης της προστασίας των προσωπικών δεδομένων των ανθρώπων, τα οποία με τη χρήση της ΤΝ συλλέγονται εκτενώς, και αποτελούν αντικείμενο περαιτέρω επεξεργασίας προκειμένου να επιτευχθεί ο εκάστοτε σκοπός του αλγορίθμου.

Στον αντίποδα, θα πρέπει πάντοτε ωστόσο να έχουμε στο μυαλό μας, τις διευρυμένες δυνατότητες που παρέχει η τεχνητή νοημοσύνη, κυρίως στη βελτιστοποίηση της καθημερινότητας και της ποιότητας ζωής που προσφέρει στην κοινωνία, καθώς συμβάλλει στην άμεση εκτέλεση ενεργειών.

Ενδεικτικό παράδειγμα της πολυτιμότητας της τεχνητής νοημοσύνης, αποτελεί ο πρόσφατο παράδειγμα της χρήσης της για την παρασκευή του εμβολίου κατά του

Covid-19, χαρίζοντας την ασφάλεια και τη ζωή σε εκατομμύρια πολίτες παγκόσμια. Το εμβόλιο ανακαλύφθηκε σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα με την αξιοποίηση των μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης, ενώ είναι σαφές ότι χωρίς αυτήν η επιστημονική κοινότητα θα χρειαζόταν αρκετά χρονολογικά έτη ακόμη. Το κρίσιμο ωστόσο παραμένει ένα, μόνο όταν επιτευχθεί η ισορροπία ανάμεσα στη τεχνητή νοημοσύνη και στη διασφάλιση της ιδιωτικότητας του ατόμου, μόνο τότε η τεχνητή νοημοσύνη θα θεωρηθεί η τέλεια ανακάλυψη του ανθρώπου.

Κεφάλαιο 2

2.1 ΣΤΟΧΟΙ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 2

Με την ολοκλήρωση του Κεφαλαίου 2, ο/η εκπαιδευόμενος/η θα μπορεί να σε θέση να γνωρίζει τους παρακάτω στόχους:

- **Γενικοί στόχοι της ΑΙ:**
 - Ορίζει τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη και πως χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση και να εξηγεί τις βασικές χρήσεις, τα οφέλη και τους κινδύνους της.
 - Διακρίνει τον ρόλο των εκπαιδευτικών και των μαθητών στη χρήση της ΑΙ και να περιγράφει αρχές ισορροπημένης, διαφανούς και ηθικής αξιοποίησης.
 - Αξιολογεί την αξιοπιστία των πληροφοριών/εργαλείων ΑΙ και διαπιστώνει αν ακολουθούν τους κανόνες δεοντολογίας και προστασίας δεδομένων.
 - Σχεδιάζει πλαίσιο ένταξης της ΑΙ στο σχολείο, λαμβάνοντας υπόψη πόρους, υποδομές και πιθανές ανισότητες.
 - Καταρτίζει βασικούς κανόνες υπεύθυνης χρήσης (ισορροπία ανθρώπου–ΑΙ, διαφάνεια, εμπιστοσύνη, ηθική).
 - Εντοπίζει οργανωτικές/οικονομικές απαιτήσεις και προτείνει μέτρα για μείωση ανισοτήτων.
- **Χρήση ΑΙ από Εκπαιδευτικούς**
 - Συγκρίνει την ομαδική έναντι της εξατομικευμένης μάθησης με χρήση ΑΙ και να περιγράφει τις επιπτώσεις στη διδασκαλία.
 - Χαρτογραφεί δεξιότητες εκπαιδευτικού στην εποχή της ΑΙ (τεχνολογική επάρκεια, παιδαγωγικός σχεδιασμός).
 - Σχεδιάζει εξατομικευμένα σενάρια μάθησης με ΑΙ και τεκμηριώνει αξιολόγηση αποτελεσμάτων.
 - Αναγνωρίζει κινδύνους (υπερεξάρτηση, αδιαφάνεια) και υιοθετεί στρατηγικές μείωσης των κινδύνων.
 - Συγκρίνει λειτουργίες/περιορισμούς βασικών εργαλείων (ChatGPT, Perplexity, Claude, Narquin, Microsoft Designer, Gemini).
 - Επιλέγει κατάλληλο εργαλείο ανά διδακτικό στόχο (παραγωγή κειμένου, αναζήτηση με πηγές, οπτικοποίηση, δημιουργικό design).
 - Σχεδιάζει μικρο-δραστηριότητες τάξης που αξιοποιούν τα εργαλεία με παιδαγωγική και ηθική επάρκεια.
- **Χρήση ΑΙ από Μαθητές**
 - Περιγράφει οφέλη/κινδύνους για τους μαθητές (παραπληροφόρηση, ιδιωτικότητα, κοινωνική απομόνωση).
 - Εφαρμόζει δραστηριότητες Ψηφιακής Παιδείας: έλεγχος πηγών, επαλήθευση, υπεύθυνη χρήση δεδομένων.
 - Ανιχνεύει ενδείξεις ακατάλληλης χρήσης ΑΙ σε εργασίες και παρεμβαίνει παιδαγωγικά.

2.2 Εισαγωγή της ΑΙ στην Εκπαίδευση

2.2.1 Η ΑΙ στην Εκπαίδευση

Σε έναν κόσμο που αλλάζει με πολύ γρήγορους ρυθμούς, που η τεχνολογία του χθες είναι ξεπερασμένη σε σχέση με την τεχνολογία του σήμερα, είναι αναμενόμενο η ΑΙ να παίξει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των εκπαιδευτικών διαδικασιών και στον

τρόπο που διδάσκουν οι εκπαιδευτικοί σε κάθε βαθμίδα, αλλά και στον τρόπο που μαθαίνουν οι μαθητές.

Παρά τα αναμφίβολα θετικά που παρέχει η χρήση ΑΙ στην εκπαίδευση, υπάρχουν και σημεία που υπογραμμίζουν την ανάγκη να ακολουθούνται ορισμένοι βασικοί κανόνες και υπεύθυνες πρακτικές ώστε να γίνεται σωστή εκμετάλλευση των θετικών και ελάττωση των αδυναμιών στη χρήση της ΑΙ στην εκπαίδευση.

Παραδείγματα κανόνων και πρακτικών που πρέπει να ακολουθηθούν είναι:

- Η διατήρηση ισορροπημένης χρήσης της ΑΙ σε σχέση με τις πρωτοβουλίες που πρέπει να παίρνει ο ανθρώπινος παράγοντας, (εκπαιδευτικοί, μαθητές).
- Η διατήρηση της εμπιστοσύνης στους εκπαιδευτικούς από μαθητές και γονείς.
- Η διατήρηση της αντικειμενικότητας και διαφάνειας εκ μέρους των εκπαιδευτικών προς τους μαθητές τους, κατά τη λήψη αποφάσεων ή υποδείξεων που έχουν σχέση με το παρόν, (πορεία τους στην τάξη) ή με το μέλλον τους, (σπουδές ή εργασιακή απασχόληση)
- Η διατήρηση κανόνων ηθικής που πρέπει να διέπουν την εισαγωγή ΑΙ στην εκπαίδευση.

Συμπερασματικά, η ΑΙ μπορεί να προσφέρει πολλά στο περιεχόμενο της εκπαίδευσης και στον τρόπο διδασκαλίας διαφόρων θεματικών ενοτήτων, αφού οι υπάρχουσες πλατφόρμες προσφέρουν ιδέες και γνώσεις σε εκπαιδευτικούς και μαθητές. Όμως, η διαδικασία ενσωμάτωσης της ΑΙ στην εκπαιδευτική διαδικασία ενός εκπαιδευτικού ιδρύματος απαιτεί σημαντικούς πόρους και τεχνολογικές υποδομές, γεγονός που πιθανόν να δημιουργεί ανισότητες μεταξύ σχολείων και μαθητών. Παράλληλα, η χρήση ΑΙ μειώνει τις ανάγκες για ανθρώπινη διοικητική υποστήριξη και βελτιώνει τη διαχείριση των πόρων, ώστε να γίνεται πιο ορθολογιστική και πιο αποδοτική η κατανομή τους. Η ενσωμάτωση της ΑΙ σε ένα ευρύ φάσμα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων έχει γίνει αποδεκτή από την κοινωνία σε μεγάλο βαθμό. Η ενσωμάτωση της, όμως στην εκπαίδευση εγείρει πολλές ανησυχίες και προβληματισμούς δεδομένης της πολυπλοκότητας που έχουν οι εκπαιδευτικές διαδικασίες.

Η εκπαιδευτική πολιτική του 21ου αιώνα πρέπει να μη γυρίσει την πλάτη της στις νέες τεχνολογίες και την ΑΙ και να προσαρμοστεί κατάλληλα, ώστε οι μαθητές σήμερα, οι ενήλικες τα επόμενα χρόνια, να μπορέσουν να ωφεληθούν στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό από τις παρούσες και τις μελλοντικές τεχνολογικές εξελίξεις.

Οι παιδαγωγικές έρευνες συνηγορούν ότι τα στοιχεία σήμερα, πρέπει να δώσουν έμφαση στην απόκτηση τέτοιων δεξιοτήτων από τους μαθητές τους, ώστε να είναι ανταγωνιστικοί στη κοινωνία και το εργασιακό περιβάλλον, στο οποίο θα βρεθούν αύριο ως ενήλικες.

Οι προσπάθειες του σύγχρονου σχολείου πρέπει να είναι, **«οι μαθητές να μάθουν τον τρόπο απόκτησης της γνώσης και όχι να εστιάζουν μόνο στην απόκτηση γνώσης».**

2.2.2 Η χρήση ΑΙ από τους Εκπαιδευτικούς

Ο ρόλος των εκπαιδευτικών στο σύγχρονο σχολείο πρέπει να είναι πολύ αναβαθμισμένος. Δεν αρκούν

- γνώσεις γενικές και ειδικές
- ανθρώπινες και εκπαιδευτικές ευαισθησίες
- αγάπη προς τους μαθητές
- κατανόηση προς τους γονείς
- επίγνωση του σοβαρού ρόλου που έχουν ως «πρότυπο των μαθητών τους».

Απαιτείται μεταξύ άλλων

- συνεχής ενημέρωση σε θέματα χρήσης της εξελιγμένης τεχνολογίας στην υπηρεσία του εκπαιδευτικού.
- βαθιά γνώση των εργαλείων που παρέχει η τεχνολογική εξέλιξη ώστε η απόδοση του εκπαιδευτικού να μπορεί να εκτοξευθεί. Π.Χ. η σωστή χρήση του «Διαδραστικού πίνακα» και η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης ΑΙ είναι δύο απλά παραδείγματα των μεθόδων που οδηγούν στην αναβάθμιση του εκπαιδευτικού έργου.



Στο παρόν κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τις δυνατότητες που παρέχει η ΑΙ στα χέρια του εκπαιδευτικού.

Μέχρι τώρα οι εκπαιδευτικοί απευθύνονται σε όλους τους μαθητές τους με τον ίδιο περίπου τρόπο κατά τη διάρκεια των εκπαιδευτικών διαδικασιών που ακολουθούν. (Ομαδική μάθηση).

Από τώρα και στο μέλλον θα μπορούν να αξιοποιούν τις δυνατότητες που τους παρέχει η (ΑΙ) και να προσαρμόζουν τη διδασκαλία τους ανάλογα με τις μαθησιακές ιδιαιτερότητες κάθε μαθητή. (Εξατομικευμένη μάθηση).

Η χρήση κατάλληλων εφαρμογών (ΑΙ) δίνει στον εκπαιδευτικό τη δυνατότητα να λύσει τις αδυναμίες, δεξιότητες και ειδικές αντιληπτικές ικανότητες κάθε ενός μαθητή ξεχωριστά, ώστε ο εκπαιδευτικός να βοηθά κάθε μαθητή να προσεγγίζει τη γνώση με συγκεκριμένο δικό του τρόπο και να επιτύχει έτσι τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα. Δηλαδή η (ΑΙ) μπορεί να βοηθήσει σε ολική αναθεώρηση του τρόπου που διδάσκει ο εκπαιδευτικός και που μαθαίνει ο μαθητής/τρια.

Για τη νέα εκπαιδευτική πραγματικότητα έχουν γραφτεί πολλά και έχουν γίνει πολλά σχετικά συνέδρια και σεμινάρια. Ένα από αυτά είναι το συνέδριο με θέμα.

«Η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση» που συνδιοργάνωσε το Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας και η Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ανατολικής Θεσσαλονίκης τα πρακτικά του οποίου συνιστάται να μελετήσετε προσεκτικά.

<https://srv-dide-a.thess.sch.gr/portal2/attachments2/13283/AI%20&%20%CE%95%CE%9A%CE%A0%CE%91%CE%99%CE%94%20final.pdf>

Η εφαρμογή της ΑΙ στη διδασκαλία μπορεί να διευκολύνει τους εκπαιδευτικούς στο έργο τους, αλλά η χωρίς όρια χρησιμοποίηση της τεχνολογίας, περικλείει και κινδύνους, που εντοπίζονται κυρίως στην ανεξαρτησία της ανθρώπινης δραστηριότητας και την κριτική σκέψη.

Η ΑΙ λειτουργεί με «αδιαφανείς κανόνες λειτουργίας», επειδή εμπλέκονται αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης για τη λήψη αποφάσεων, επειδή αντλούν πληροφόρηση από διάφορες πηγές για τις οποίες δεν είναι γνωστή η αξιοπιστία τους κλπ., γεγονότα που συνδέονται άμεσα με τον βαθμό εμπιστοσύνης που μπορεί να έχουν στην ΑΙ μαθητές, γονείς και εκπαιδευτικοί. Επίσης είναι γεγονός ότι η υπερβολική εξάρτηση ορισμένων εκπαιδευτικών από τα εργαλεία που τους παρέχει

η ΑΙ, πιθανόν να μειώσει λιγότερο ή περισσότερο την προσωπική τους κρίση, καθώς και τον δημιουργικό τρόπο διδασκαλίας που πρέπει και μπορούν να αναπτύξουν.

Ως προς τους μαθητές, συστήματα εκπαίδευσης που βασίζονται σε υπερβολικό βαθμό στην ΑΙ, πιθανόν να συμβάλλουν στον περιορισμό της κριτικής ικανότητας των μαθητών και τον περιορισμό της δημιουργικής σκέψης τους.

Η χρήση της ΑΙ στις εκπαιδευτικές διαδικασίες πρέπει να γίνεται με μέτρο. Αν η αξιολόγηση ενός τεστ ή μιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας των μαθητών βασιστεί στην ΑΙ, θα πρέπει οι εκπαιδευτικοί να είναι σε θέση να δικαιολογήσουν, εάν τους ζητηθεί τα αποτελέσματα της αξιολόγησης. Διαφορετικά, μπορεί να αμφισβητηθεί η αξιοπιστία τους, με όσες επιπτώσεις μπορεί να έχει αυτό για το κύρους τους ως εκπαιδευτικοί και αξιολογητές.

Σίγουρα, η βοήθεια που παρέχει η ΑΙ στους εκπαιδευτικούς στη δημιουργία εξατομικευμένης διδασκαλίας για την κάλυψη αναγκών συγκεκριμένων μαθητών, είναι πολύ μεγάλη και συμβάλλει στη βελτίωση της επαγγελματικής τους εικόνας. Όμως, η υπερβολική χρήση της ΑΙ μπορεί να μετατρέψει ορισμένους εκπαιδευτικούς σε απλούς χρήστες εργαλείων και μεθόδων που παρέχει η ΑΙ, μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο, την ανάπτυξη της ευελιξίας, της δημιουργικότητας και της προσαρμοστικότητας τους στις πολλαπλές απαιτήσεις του εκπαιδευτικού τους λειτουργήματος.

Είναι γεγονός ότι ορισμένες εφαρμογές της ΑΙ δίνουν στους εκπαιδευτικούς περισσότερο ελεύθερο χρόνο, τον οποίο μπορούν να χρησιμοποιήσουν για την ποιοτική, προσωπική και επαγγελματική τους αναβάθμιση.

2.2.3 Η χρήση της ΑΙ από Μαθητές

Τα παιδιά και οι έφηβοι μεγαλώνουν σε έναν κόσμο στον οποίο η σύγχρονη τεχνολογία έχει εισβάλλει και η χρήση της ΑΙ έχει γίνει μέρος της καθημερινότητάς τους.

Θεωρητικά οι δυνατότητες που έχουν οι μαθητές, ακόμα και του δημοτικού σχολείου, να χρησιμοποιούν την ΑΙ για τις σχολικές ανάγκες τους είναι πάρα πολλές. Το ερώτημα που τίθεται είναι το εξής.

«Είναι έτοιμοι να εκμεταλλευτούν τα θετικά που τους παρέχει η ΑΙ και να ελαχιστοποιήσουν τα αρνητικά, περιορίζοντας με τον τρόπο αυτό τους κινδύνους από την αλόγιστη χρήση των τεχνολογικών εφαρμογών»



Μερικοί από τους ελλοχεύοντες κινδύνους για τους μαθητές είναι οι εξής :

- Η εύκολη πρόσβαση των μαθητών σε προϊόντα ΑΙ τους βάζει στον πειρασμό να παρουσιάζουν εργασίες τις οποίες δεν έχουν επεξεργαστεί σε ικανοποιητικό βαθμό οι ίδιοι, επομένως δεν έχουν αποκομίσει επαρκή γνώση.
- Πολλές φορές προϊόντα ΑΙ που φτάνουν στα χέρια των μαθητών, βασίζονται σε λάθος στοιχεία ή σε παραπληροφόρηση και χρησιμοποιούνται από τους μαθητές χωρίς να προηγηθεί κάποιος προβληματισμός, όπως κανονικά θα έπρεπε.
- Η χρήση της τεχνολογίας από μαθητές και η παροχή προσωπικών στοιχείων τους, πιθανόν να γίνει βήμα σε κακόβουλη χρήση από τρίτους, ακόμα και με την εμφάνιση φαινομένων εκφοβισμού.
- Διαδικασίες προσέγγισης «ψηφιακών φίλων» που είναι σχεδιασμένες για ενήλικες, όταν χρησιμοποιούνται από μαθητές εγκυμονούν πολλές φορές κινδύνους για αυτούς.

- Οι μαθητές πρέπει να συνειδητοποιήσουν ότι τα διάφορα μοντέλα AI αφενός προστατεύονται ως «πνευματική ιδιοκτησία», αφετέρου διέπονται από ειδικούς κανόνες, σπουδαιότερος των οποίων είναι η προστασία των προσωπικών δεδομένων του κάθε ανθρώπου.

Από τα παραπάνω προκύπτει η ανάγκη απόκτησης από τους μαθητές **«Ψηφιακής Παιδείας»**. Αυτός είναι ο μόνος τρόπος να εκμεταλλευτούν τα θετικά από τη χρήση της AI και να ελαχιστοποιήσουν τα αρνητικά.

Για να αποκτήσουν οι μαθητές Ψηφιακή Παιδεία πρέπει οι εκπαιδευτικοί να τους:

- Εξηγήσουν τον τρόπο λειτουργίας της AI, των δυνατοτήτων αλλά και των αδύνατων σημείων της. Ότι υπάρχει ο κίνδυνος διάδοσης ψευδών ειδήσεων και παραπληροφόρησης και ότι οι τεχνολογικές εφαρμογές δεν διαθέτουν συνείδηση και συναίσθημα.
- Προτρέπουν να ελέγχουν και να αξιολογούν όσο μπορούν τις πληροφορίες που λαμβάνουν πριν τις αποδεχτούν. Αυτή η διαδικασία δεν είναι εύκολη να γίνει από μαθητές, ιδιαίτερα μικρής ηλικίας, παρόλα αυτά πρέπει από πολύ νωρίς να συνηθίσουν σε αυτήν.
- Επισημάνουν ότι η υπερβολική χρήση των εφαρμογών της τεχνολογίας και της AI πιθανόν να τους οδηγήσει σε κοινωνική απομόνωση και μοναξιά.

Όταν οι μαθητές χρησιμοποιούν στις εργασίες που παρουσιάζουν, ενδείξεις που δεν ταιριάζουν στη γενική εικόνα που εμφανίζουν στη καθημερινή παρουσία στην τάξη, αυτό μπορεί να αποτελέσει κριτήριο προβληματισμού για τους εκπαιδευτικούς σχετικά με την ορθή χρήση της AI από τους μαθητές. Οι ενδείξεις αυτές μπορεί να αφορούν:

- Τη χρησιμοποίηση εκφράσεων και λεξιλογίου ασυνήθιστο για τον μαθητή
- Εργασίες πολύ πιο καλογραμμένες και τακτικές συγκριτικά με τις υπόλοιπες εργασίες που παρουσιάζει ο μαθητής/τρια στη τάξη
- Την αδυναμία του μαθητή να εξηγήσει προφορικά ή να δώσει περισσότερες πληροφορίες για την εργασία που παρουσίασε.

2.3 Δημοφιλή εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης.

Η σύγχρονη τεχνολογία μας εκπλήσσει συνεχώς, δίνοντας προς χρήση συνεχώς νέα Εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης, με τέτοιο ρυθμό και με τέτοιες νέες δυνατότητες, που οι πληροφορίες που ακολουθούν, πιθανόν ύστερα από μικρό χρονικό διάστημα να θεωρηθούν ξεπερασμένες. Ένα άλλο χαρακτηριστικό των εξελιγμένων νέων τεχνολογιών είναι η πιο απλή πρόσβαση σε αυτές και η πιο φιλική προς το χρήστη, εκμετάλλευση των δυνατοτήτων.

Η Παραγωγική AI (GenAI), έχει αρχίσει να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση, επηρεάζοντας τόσο τον τρόπο διδασκαλίας όσο και τη μάθηση. Οι εκπαιδευτικοί σε όλες τις βαθμίδες από το νηπιαγωγείο μέχρι την ανώτατη εκπαίδευση, αξιοποιούν GenAI τεχνολογίες για να βελτιώσουν την αποδοτικότητα της διδασκαλίας, να δημιουργήσουν προσωποποιημένο εκπαιδευτικό υλικό και να ενισχύσουν τη συμμετοχή των μαθητών



Στη συνέχεια θα βρείτε Κατάλογο με τα πιο γνωστά Websites Τεχνητής νοημοσύνης, και πληροφορίες με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του καθενός και τον τρόπο που θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε καθένα από αυτά

Ενδεικτικός κατάλογος ιστοσελίδων AI

- Chat GPT - <https://chatgpt.com/>
- Perplexity - <https://perplexity.AI/>
- Claude - <https://claude.AI/login;returnTo=%2f3F>
- Napkin - <https://napkin.AI/>
- Microsoft Designer - <https://designer.microsoft.com/>
- Google Gemini <https://gemini.google.com/>

α) Χρήση της AI από τους Εκπαιδευτικούς ως Εργαλείο Ψηφιακής Εκπαίδευσης των Μαθητών.

Παρ' ότι η τεχνολογία αυτή παρουσιάζει σημαντικές δυνατότητες, απαιτείται προσεκτικός σχεδιασμός και κατανόηση των περιορισμών της. Είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί ότι η χρήση της γίνεται με παιδαγωγικά και ηθικά υπεύθυνο τρόπο, διατηρώντας τον εκπαιδευτικό στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας και παράλληλα οι διδάσκοντες πρέπει να διδάσκουν στους μαθητές τους τον τρόπο που θα αποκτήσουν Ψηφιακή Παιδεία.

Ψηφιακή Παιδεία.

Η απόκτηση Ψηφιακής Παιδείας από τους μαθητές είναι μία σύνθετη διαδικασία που προϋποθέτει να καταλάβουν τη λειτουργία της ΤΝ, των δυνατοτήτων και των περιορισμών που θέτει.

- Να συμμετέχουν σε συστηματική συζήτηση σχετικά με την παραπληροφόρηση και τον κίνδυνο διάδοσης ψευδών ειδήσεων.
- Να συνειδητοποιήσουν ότι η τεχνική νοημοσύνη μιμείται την ανθρώπινη σκέψη χωρίς να διαθέτει συναισθήματα. Έτσι, οι μαθητές θα αποκτήσουν επίγνωση των πραγματικών δυνατοτήτων που τους δίνει τη ΤΝ.

Κριτική σκέψη.

Η Απόκτηση Κριτικής Σκέψης απαιτεί

- Να μάθουν να ελέγχουν όσο μπορούν την αξιοπιστία των πηγών πληροφόρησης και να μπορούν να εντοπίσουν πιθανά λάθη, ανακρίβειες και ψευδείς πληροφορίες που η AI μας δίνει.
- Να λάβουν υπόψη τους ηθικούς περιορισμούς που αυτομάτως τίθενται και έχουν σχέση την ιδιωτικότητα και τα προσωπικά δεδομένα των άλλων.

Συναισθηματική Νοημοσύνη.

Για να αποκτήσουν Συναισθηματική Νοημοσύνη οι μαθητές πρέπει

- Να μάθουν να αναπτύσσουν με τους συμμαθητές τους σχέσεις εμπιστοσύνης στηριγμένες σε σωστές βάσεις.
- Να μάθουν να συμπαρίστανται σε συμμαθητές τους που αισθάνονται απομονωμένοι από τους υπόλοιπους ή που υφίστανται συστηματική συνεχή ή παροδική παρενόχληση.
- Να μάθουν να καλλιεργούν αισθήματα σεβασμού και υπευθυνότητας, συμμετέχοντας σε παιχνίδια ρόλων και σε βιωματικές δραστηριότητες.

Δυνατότητα αξιοποίησης της AI από τους μαθητές.

Οι μαθητές θα αξιοποιήσουν την AI

- Εντάσσοντας την AI στη διαδικασία δημιουργίας σχεδίων εργασίας σε σχολικά μαθήματα όπως η Ιστορία, η Γεωγραφία, τα Μαθηματικά, η Φυσική, η Λογοτεχνία και λοιπά.
- Συγκρίνοντας κείμενα που προέκυψαν από την AI και κείμενα που γράφτηκαν από μαθητές ή εκπαιδευτικούς, εντοπίζοντας έτσι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της AI. Οι εκπαιδευτικοί μπορεί να χρησιμοποιούν τη (TN) για τη δημιουργία ελκυστικού εκπαιδευτικού υλικού σε διάφορα μαθήματα, τη δημιουργία υλικού εμπέδωσης και αξιολόγησης των γνώσεων των μαθητών και τη δημιουργία υλικού παρακολούθησης της σχολικής επίδοσης και την εξωσχολική δραστηριότητα κάθε μαθητή.

β) Χρήση της AI από τους εκπαιδευτικούς ως μέσο διδασκαλίας και διαχείρισης Γενικότερου Ενδιαφέροντος.

Οι Εκπαιδευτικοί μπορεί να χρησιμοποιούν τη AI για τη δημιουργία ελκυστικού εκπαιδευτικού υλικού σε διάφορα μαθήματα, τη δημιουργία υλικού εμπέδωσης και αξιολόγησης των γνώσεων των μαθητών και τη δημιουργία υλικού παρακολούθησης της σχολικής επίδοσης και των εξωσχολικών ασχολιών κάθε μαθητή.

Επίσης οι Εκπαιδευτικοί με τη βοήθεια της AI μπορούν να σχεδιάσουν εξατομικευμένα προγράμματα σπουδών για μαθητές με υψηλό ή χαμηλό I.Q.)

Οι Εκπαιδευτικοί πρέπει να αποδεχθούν ότι η AI «**Ήρθε για να μείνει στη ζωή μας**» και πρέπει να εξοπλίσουν τους μαθητές τους ώστε να συνυπάρξουν με αυτή, με ασφάλεια και υπευθυνότητα.

2.3.1 Γνωριμία με το ChatGPT.

Το ChatGPT είναι ένα προηγμένο γλωσσικό μοντέλο τεχνικής νοημοσύνης που έχει αναπτυχθεί από την OpenAI. Σχεδιάστηκε για να κατανοεί και να παράγει ανθρώπινη γλώσσα με φυσικό και ρεαλιστικό τρόπο.



Μπορεί να απαντά σε ερωτήσεις, να βοηθά στη σύνταξη κειμένων, να εξηγεί έννοιες, να παράγει δημιουργικό περιβάλλον όπως ιστορίες ή ποιήματα και πολλά άλλα. Η χρήση του ChatGPT μπορεί να βελτιώσει την παραγωγικότητα, να ενισχύσει τη μάθηση και να προσφέρει βοήθεια σε διαφορετικούς τομείς όπως η εκπαίδευση, η εργασία και η καθημερινή ζωή.

Είναι ένα εργαλείο με τεράστιες δυνατότητες το οποίο μπορεί να λειτουργήσει ως βοηθός, εκπαιδευτικός σύμβουλος ή ακόμα και συνεργάτης για δημιουργικές ιδέες.

Είναι ένα εργαλείο που κατανοεί τις ερωτήσεις και μπορεί να δώσει ακριβείς και ολοκληρωμένες απαντήσεις με αρκετά ανθρώπινο ύφος. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται η αίσθηση ότι δεν συνομιλείς με μια μηχανή που έχει δυνατότητες μίμησης του ανθρώπινου τρόπου επικοινωνίας, αλλά με άλλο άνθρωπο.

Η εκπαίδευση του Chat-GPT βασίζεται σε δεδομένα που είναι γνωστά ως datasets τα οποία βρίσκονται κάπου στο διαδίκτυο και περιλαμβάνει τη χρήση τη Μηχανικής Μάθησης, (Machine Learning), την ενισχυτική μάθηση, (Reinforcement Learning) και την επεξεργασία της Φυσικής Γλώσσας Ομιλίας, (Natural Language Processing, - NLP).

Η λειτουργία του Chat-GPT βασίζεται στην τροφοδοσία από μεγάλο αριθμό δεδομένων, τα οποία επεξεργάζεται και χρησιμοποιεί τις κατάλληλες λέξεις για να εκφράσει το νόημα και την απάντηση σε κάθε συγκεκριμένη ερώτηση που του γίνεται.

Επίσης, το Chat-GPT μπορεί να γράψει κείμενα, να διορθώσει υπάρχοντα, να εντοπίσει λάθη σε κείμενα που του δίνονται, μπορεί να εξηγήσει ακόμα και να διδάξει.

Το Chat-GPT παρέχει τις υπηρεσίες του δωρεάν, όμως από το 2023 η εταιρεία που το διαχειρίζεται προσφέρει μια πληρωμένη έκδοση η οποία διαθέτει αναβαθμισμένες υπηρεσίες.

Πώς να Συνομιλήσεις με το ChatGPT.

Για να συνομιλήσεις με το ChatGPT αρκεί να ακολουθήσεις τα επόμενα βήματα.

1. Άνοιξε το σύνδεσμο εγγραφής στο ChatGPT στο πρόγραμμα περιγραφής.
2. Κλίκαρα στην επιλογή «Εγγραφή».
3. Επίλεξε τον τρόπο εγγραφής.
 - Μέσω e-mail και κωδικού,
 - μέσω λογαριασμού Google,
 - μέσω λογαριασμού Microsoft.
4. Να εισάγεις τη διεύθυνση του e-mail σου.
5. Να ορίσεις ένα κωδικό πρόσβασης για τη συνομιλία.
6. Στα εισερχόμενα e-mail σου να επιβεβαιώσεις και να ενεργοποιήσεις το κωδικό.
7. Δώσε στο σύστημα τον αριθμό τηλεφώνου σου με το κωδικό της χώρας.
8. Πληκτρολόγησε το κωδικό που σου στάλθηκε στο τηλέφωνο.
9. Μόλις επιβεβαιώσεις το κωδικό που έδωσες, μπορείς να συνεχίσεις και να χρησιμοποιήσεις τις υπηρεσίες.

Όσοι ενδιαφέρονται να αποκτήσουν περισσότερες και πιο εξειδικευμένες γνώσεις σχετικά με το ChatGPT μπορούν να επισκεφτούν τις εφαρμογές

- «Introduction to Chat GPT»
- Πώς να ξεκινήσετε να χρησιμοποιείτε το ChatGPT
- Πανεπιστήμιο Κρήτης <https://robofab.edc.uoc.gr>
- Πως λειτουργεί το <https://escritor.com/el/how-does%20chatgpt-work/>
- Τι κινδύνους κρύβει το ChatGPT <https://citycampus.gr/chat-gpt/>

Τα θεωρούμενα κορυφαία εργαλεία Συγγραφής Τεχνικής Νοημοσύνης για το 2025 είναι:

- Eskritor: Πολυλειτουργικό εργαλείο συγγραφής με AI, με ισχυρές λειτουργίες επεξεργασίας και μορφοποίησης κειμένων
- Jasper: Ιδανικό για όσους παράγουν υλικό μεγάλου όγκου και έκτασης
- Copy.AI: Εξαιρετικό για σύντομα κείμενα και αναρτήσεις στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης
- Writesonic: Ευέλικτη πλατφόρμα με ισχυρές δυνατότητες
- Rytr: Οικονομικό, φιλικό για αρχάριους χρήστες, αποτελεί εργαλείο για τη δημιουργία πολύγλωσσου περιεχομένου
- Phrase: Εργαλείο εστιασμένο στην έρευνα και τη δημιουργία περιεχομένου με αποτελέσματα υψηλών απαιτήσεων

2.3.2 Γνωριμία με το Perplexity

Το Perplexity είναι μια μηχανή αναζήτησης εμπλουτισμένη με τις δυνατότητες ενός προηγμένου Chatbot. Είναι μια «Μηχανή Απαντήσεων». Παρέχει ακριβείς, συνοπτικές και τεκμηριωμένες απαντήσεις σε ρωτήσεις των χρηστών, αντλώντας πληροφορίες από το διαδίκτυο.



Οι απαντήσεις παρουσιάζονται με κατανοητό τρόπο, ενώ αναφέρεται στις πηγές από τις οποίες αντλήθηκαν οι πληροφορίες, γεγονός που διαφοροποιεί το Perplexity από πολλά άλλα μοντέλα πληροφόρησης, δίνοντας έτσι πρόσθετη αξιοπιστία και επιτρέποντας στους χρήστες να επαληθεύσουν τις πληροφορίες που λαμβάνουν. Χρησιμοποιεί τα γλωσσικά μοντέλα (LLMs) με βελτιωμένη όμως αρχιτεκτονική στην αναζήτηση και τη σύνθεση πληροφοριών.

Το Perplexity AI λειτουργεί με βάση τα παρακάτω.

- Κατανόηση ερωτήματος που γίνεται αφού πρώτα το AI αναλύσει και κατανοήσει «τι ακριβώς ζητάει ο χρήστης».
- Δυναμική αναζήτηση από το διαδίκτυο χρησιμοποιώντας διάφορες πηγές.
- Σύνθεση πληροφοριών που αντλεί από διάφορες πηγές.
- Διαμόρφωση απάντησης η οποία είναι συνοπτική και παρέχει όλες τις πληροφορίες που συγκέντρωσε.
- Παράθεση πηγών (Links, άρθρα, έρευνες), σχετικών με την ερώτηση, γεγονός που επιτρέπει στο χρήστη να εμβαθύνει σε σημεία που τον ενδιαφέρουν περισσότερο, αλλά και να επιβεβαιώσει την εγκυρότητα των πληροφοριών που έλαβε.
- Λειτουργία Copilot, η οποία προσφέρει μια καθοδηγούμενη εμπειρία αναζήτησης.
- «Συνομιλητική Διεπαφή» για follow-up, ερωτήσεις και διευκρινίσεις.
- Διαθεσιμότητα μέσω web browser και mobile εφαρμογών (iOS ή Android).

Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε.

- «Τι είναι το Perplexity AI» <https://www.grow-digital.gr/>
- «Μια νόμιμη αναθεώρηση του perplexity AI» Απελευθερώστε τις δυνατότητές του <https://www.arkthinker.com/el/AI/perplexity-AI-review/>
- «Ανασκόπηση της AI με τη μηχανία» https://www.google.com/search?q=%2Fblog%2Fel-GR%2Fel-perplexity-AI-review&rlz=1C1FKPE_enGR1134GR1135&oq=%2Fblog%2Fel-GR%2Fel-perplexity-AI-review&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIKCAEQABiABBiiBDIKCAIQABiABBiiBDIKCAMQABiABBiiBDIKCAQQABiABBiiBDIGCAUQRRg6MgYIBhBFGDzSAQg3MDIxa_jBqNKgCALACAA&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- «Τι είναι το Perplexity AI και πως συγκρίνεται με το ChatGPT και το Gemini AI» <https://electronicanto.net/>

2.3.3 Γνωριμία με το Claude

Το Claude είναι ένα μοντέρνο σύστημα TN που αναπτύχθηκε από την Εταιρεία Anthropic. Η πρώτη του έκδοση κυκλοφόρησε το 2023 Το Claude έχει σχεδιαστεί να είναι διαφορετικό από τα υπόλοιπα αντίστοιχα συστήματα AI, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στο τρίπτυχο «χρήσιμο, ειλικρινές και ανίκητο» και εκτελεί τις εργασίες που μπορεί να κάνει ένας βοηθός AI, όπως αναζήτηση, δημιουργική γραφή, ερωτήσεις, απαντήσεις και κωδικοποίηση.

Το Claude χρησιμοποιείται σε διάφορες εφαρμογές, όπως η εκπαίδευση και οι εκπαιδευτικές διαδικασίες, και προσφέρει αξιόπιστες απαντήσεις που βασίζονται στις αρχές ηθικής και προστασίας προσωπικών δεδομένων, όπως καθορίζονται από τη Οικουμενική Διακήρυξη Ανθρώπινων Δικαιωμάτων. Η εταιρεία Anthropic έχει



παρουσιάζει εκτός από την απλή έκδοση και την έκδοση Claude Instant, η οποία είναι πιο «ελαφριά» και πιο γρήγορη. Το Claude έχει επιδείξει εξαιρετικές ικανότητες σε συγκεκριμένες εφαρμογές, μεταξύ των οποίων η επίλυση μαθηματικών προβλημάτων και αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για χρήση από εκπαιδευτικούς. Για να εξυπηρετήσει την παγκόσμια βάση Χρηστών, το Claude υποστηρίζει πολλές γλώσσες και διαφορετικά γνωστικά υπόβαθρα.

Παρά τις προηγμένες δυνατότητες του, το Claude αποφεύγει τη παραπλανητική παρουσίαση γεγονότων και περιορίζεται σε εξακριβωμένα ακριβείς πληροφορίες.

Το Claude δεν παρουσιάζει υποκειμενικές εμπειρίες ή συναισθηματικά υποστηριζόμενες απόψεις που μπορεί να οδηγήσουν σε παρανοήσεις. Η αρχιτεκτονική του Claude είναι εξοπλισμένη με 20 δισεκατομμύρια παραμέτρους και του δίνει τη δυνατότητα να παράγει κείμενα που μοιάζουν πολύ με ανθρώπινα, να κατανοήσει πολύπλοκα ερωτήματα, καθώς και να συμμετέχει ενεργά σε συζητήσεις για διάφορα θέματα.

Η τιμολόγηση των υπηρεσιών Claude βασίζεται σε ένα ευέλικτο μοντέλο που ανταποκρίνεται στις διαφορετικές ανάγκες των χρηστών.

Για τους απλούς χρήστες, η Anthropic παρέχει δωρεάν πρόσβαση στο αρχικό μοντέλο Claude μέσω επαφής στο Claude.AI.

Για τους χρήστες που αναζητούν αναβαθμισμένες υπηρεσίες, η Anthropic προσφέρει τη συνδρομή Claude Pro σε τιμές αντίστοιχες με αυτές του Claude Pro.

Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε.

- Claude AI. Πως Ξεχωρίζει το τοπίο της AI
<https://plisio.net>blog>claude.AI>
- Claude της Anthropic
<https://talkAI.info>blog>a.closer>
- Μπορεί το Claude να δημιουργεί εικόνες;
<https://www.clAlla.com>blog>

2.3.4 Γνωριμία με το Napkin

Το Napkin είναι ένα εργαλείο ψηφιακής σκέψης και καταγραφής ιδεών που βοηθά στους χρήστες να οργανώσουν τις σκέψεις τους με δημιουργικό και οπτικά ελκυστικό τρόπο. Είναι σχεδιασμένο για να προάγει τη σύνδεση μεταξύ διαφορετικών ιδεών, μέσω ενός δυναμικού και διαδραστικού καμβά. Το Napkin ενθαρρύνει την ελεύθερη σκέψη παρέχοντας ένα περιβάλλον όπου οι χρήστες μπορούν να καταγράψουν γρήγορα σημειώσεις, να συνδέουν ιδέες και να δημιουργούν ένα προσωπικό χάρτη γνώσης. Ιδανικό για συγγραφείς, δημιουργούς, περιεχομένων και καθένα που αναζητά έναν νέο τρόπο να διαχειριστεί τη σκέψη του. Το Napkin AI λειτουργεί ως «Document Editing Platform» που ειδικεύεται στη μεταφορά κειμένων σε οπτική εικόνα. Η πλατφόρμα μέσω εργαλείων AI μετατρέπει γραπτά κείμενα σε γραφικές απεικονίσεις, διαγράμματα και βίντεο.



Το Napkin AI ακολουθεί κανόνες ασφαλείας και μέτρα που προστατεύουν προσωπικά δεδομένα.

Το Napkin AI μπορεί να συγκεντρώνει και να χρησιμοποιεί πληροφορίες των χρηστών, προκειμένου να εμπλουτίσει την τράπεζα πληροφοριών του και να βελτιώνει τα παρεχόμενα μοντέλα του.

Για να αξιοποιήσει κάποιος ενδιαφερόμενος στις δραστηριότητες που παρέχει το NAPKIN AI μπορεί να δημιουργήσει λογαριασμό στο link <https://app.napkin.AI>.

Από τη στιγμή που θα δημιουργηθεί ο λογαριασμός Napkin, μπορεί κάποιος να ακολουθήσει τις οδηγίες και να μάθει τον τρόπο να δημιουργήσει εικόνες με τη χρήση του Napkin AI.

Οι βασικές υπηρεσίες και η περιορισμένη χρήση του Napkin AI παρέχονται χωρίς χρέωση.

Για περισσότερη χρήση και περισσότερες υπηρεσίες, η χρέωση κυμαίνεται σε συγκρίσιμα με τις άλλες εταιρείες επίπεδα.

Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφτείτε.

- «Getting started with Napkin AI»
[Help.napkin.AI/en/articles/9991710-getting-started-with-napkin-ai](https://help.napkin.ai/en/articles/9991710-getting-started-with-napkin-ai)
- «Napkin AI– the visual AI for business story telling»
<https://www.napkin.ai>
- «Napkin AI: Create Engaging Visuals from text in Seconds»
[Medium.com/data-science-perspective/napkin-ai-create-engaging-visuals-text-in-seconds-a84e017dad87](https://medium.com/data-science-perspective/napkin-ai-create-engaging-visuals-text-in-seconds-a84e017dad87)

2.2.5 Γνωριμία με το Microsoft Designer

Το Microsoft Designer είναι μια εφαρμογή γραφικής σχεδίασης και επεξεργασίας εικόνων που υποστηρίζεται από την AI. Επεξεργάζεται κείμενα και τα μετατρέπει σε εικόνες, δημιουργεί σχέδια, επεξεργάζεται φωτογραφίες και βοηθά στην απεικόνιση ιδεών. Η εφαρμογή παρουσιάστηκε το τέλος του 2022 και άρχισε να λειτουργεί με τους χρήστες το 2023. Για να εκμεταλλευτούν οι χρήστες τις δυνατότητες του Microsoft Designer, πρέπει να ακολουθήσουν την εξής διαδικασία:



- Μπαίνουμε στη βασική σελίδα του Microsoft Designer.
 - Με κλικ στη «Δημιουργία», γράφετε αυτό που θέλετε να κάνετε. Να προσθέσετε μια δική σας εικόνα ή να επιλέξετε μια προσχεδιασμένη εικόνα, για πιο γρήγορο αποτέλεσμα.
 - Στην εικόνα που θα εμφανιστεί κάνετε τις επιθυμητές αλλαγές.
- Με την παραπάνω διαδικασία μπορεί κάποιος να δημιουργήσει απλές εικόνες ή αφίσες ή να επιτύχει πιο πολύπλοκα αποτελέσματα, αρκεί να δώσει στην εφαρμογή πολλές και ακριβείς οδηγίες. Το Microsoft Designer δεν προσφέρει κάτι το ιδιαίτερο στη «Δημιουργική αγορά» μπορεί όμως να προσθέσει ευκολία στους χρήστες του Microsoft Edge.

Συνοπτικά το Microsoft Designer

- Αποτελεί έξυπνη λύση μέσω της AI επειδή κατανοεί τις ανάγκες του χρήστη και προτείνει σχέδια, χρώματα και γραμματοσειρές.
- Παρέχει έξυπνα πρότυπα για κάθε ανάγκη του χρήστη.
- Συνεργάζεται με Word, PowerPoint και OneDrive.
- Είναι φιλικό προς τους χρήστες, ακόμα και αρχάριους,
- Μπορεί να δημιουργήσει τελικά αποτελέσματα, από μια απλή περιγραφή της ιδέας σου.

Στα θετικά του περιγράφονται

- Η φιλικότητα με το χρήστη,
- Η ταχύτητα δημιουργίας αποτελέσματος,
- Η ισχυρή τεχνητή νοημοσύνη.
- Δεν χρειάζεται ειδική εγκατάσταση, (αρκεί η χρήση μέσω browser).
- Συνεργάζεται με άλλα εργαλεία της Microsoft.

Στα αρνητικά του καταγράφονται,

- Οι περιορισμένες εξειδικευμένες γραφικές ικανότητες,
- Η απαραίτητη σύνδεση με το διαδίκτυο,
- Είναι υποδεέστερο αντίστοιχων περισσότερων επαγγελματικών εργαλείων, όπως το Adobe Illustrator.

Οι περισσότερες εφαρμογές του Microsoft Designer είναι διαθέσιμες δωρεάν για IOS και Android, αν και ορισμένες περισσότερες εξειδικευμένες εφαρμογές απαιτούν συνδρομή μέσω Capital Pro.

Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφτείτε.

- «Συνήθεις ερωτήσεις σχετικά με το Microsoft Designer».
<https://support.microsoft.com>el-gr>
- «Τι είναι το Microsoft Designer και σε ποιους απευθύνεται».
<https://www.dzteck.com>
- «Microsoft Designer, μια νέα εποχή στον κόσμο του σχεδιασμού».
<https://www.lovefortechology.net>
- «Microsoft Designer, μέσω IOS και Android».
<https://gr.pcmag.com>

2.2.6 Γνωριμία με το Gemini

Το Gemini είναι η νεότερη Οικογένεια Μοντέλων AI της Google DeepMind, που παρουσιάστηκε στα τέλη του 2023 και εξελίσσεται συνεχώς. Είναι ο διάδοχος του PALM2 και αποτελεί το κεντρικό «εγκέφαλο» πίσω από πολλά προϊόντα και υπηρεσίες της Google.



Κυρία χαρακτηριστικά του Gemini :

- **Πολυτροπικό** : (multimodal) : μπορεί να κατανοεί και να σχεδιάζει διαφορετικούς τύπους πληροφορίας - κείμενο, εικόνες, ήχο, βίντεο και κώδικα.
- **Κλιμακούμενο** : Διατίθεται σε διαφορετικά μεγέθη (Nano, Pro, Ultra) για χρήση από κινητές συσκευές έως υπερυπολογιστικά κέντρα δεδομένων.
- **Προσανατολισμένο στο προγραμματισμό** : Έχει ισχυρές ικανότητες κατανόησης και δημιουργίας κώδικα, συγκρίσιμες ή και ανώτερες από άλλα μεγάλα γλωσσικά μοντέλα.
- **Ενσωμάτωση σε Προϊόντα** : Χρησιμοποιείται ήδη στο Google Search (Search Generative Experience), στο Bard, (που μετονομάστηκε επίσης σε Gemini), στα Pixel smartphones και σε εργαλεία όπως τα Google Workspace, (Docs, Gmail, Sheets).
- **Σχεδιασμένο για ασφάλεια**: Η Google επένδυσε σε «ασφαλές φιλτράρισμα περιεχομένου», έλεγχο προκαταλήψεων και καλύτερη διαχείριση ευαίσθητων θεμάτων.

Με άλλα λόγια, το **Gemini** είναι η απάντηση της Google στο ChatGPT, (OpenAI), αλλά με μεγαλύτερη έμφαση στο να βλέπει και να ακούει πέρα από το κείμενο, ώστε να λειτουργεί ως μια πολυδιάστατη εφαρμογή.

Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφτείτε.

- «Γνωριμία με το Gemini».
<https://gemini.google.com/>
- «Gemini for Students»
<https://gemini.google/students/?hl=en>

- «Ανεβάστε στις εφαρμογές **Gemini** έγγραφα, υπολογιστικά φύλλα, φωτογραφίες, βίντεο και άλλα για να λάβετε απαντήσεις, συνόψεις κλπ. <https://support.google.com/gemini/answer/14903178;hl=el&co=GENIE.Platform%3DDesktop>

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 2

Μετά την ολοκλήρωση της Μελέτης του Κεφαλαίου 2 οι συμμετέχοντες /χουσες θα πρέπει να είναι σε θέση να δώσουν σαφείς και συγκεκριμένες απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Πως μπορεί η Τεχνητή Νοημοσύνη AI να αποτελέσει εργαλείο βελτίωσης στην εκπαίδευση;
- Διατύπωσε έναν τρόπο που μπορεί η AI να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς.
- Διατύπωσε έναν τρόπο που μπορεί η AI να βοηθήσει τους μαθητές.
- Γιατί είναι σημαντικό να υπάρχει «ισορροπία» ανάμεσα στη χρήση της AI και στη δουλειά του ανθρώπου;
- Τι σημαίνει «εξατομικευμένη μάθηση»;
- Να περιγράψεις ένα κίνδυνο από την υπερβολική χρήση της AI από τους μαθητές.
- Τι εννοούμε όταν λέμε «Ψηφιακή Παιδεία»;
- Γιατί πρέπει οι μαθητές να ελέγχουν τις πληροφορίες που τους δίνει η AI;
- Ανάφερε ένα εργαλείο AI που γνωρίζεις και που χρησιμοποιείς από το κεφάλαιο και να περιγράψεις με ποιο τρόπο το αξιοποιείς.
- Γιατί οι εκπαιδευτικοί πρέπει να εξηγούν πώς χρησιμοποιούν την AI στις αξιολογήσεις τους;
- Ποιο εργαλείο AI θα επιλέγατε προκειμένου να ετοιμάσετε παρουσίαση
 - Μόνο με κείμενο
 - Με κείμενο και φωτογραφίες
 - Με κείμενο φωτογραφίες και γραφικά
- Πιστεύετε στη «Δια βίου Μάθηση» για τον εαυτό σας και για τους άλλους; Δικαιολογείστε την απάντησή σας.
Αν η απάντηση είναι «ΝΑΙ», με ποιους τρόπους νομίζετε ότι θα την επιτύχετε;

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 2

Η τεχνητή νοημοσύνη AI μπορεί να λειτουργήσει ως ισχυρός επιταχυντής ποιότητας και ισότητας στη μάθηση, μόνον όταν ενσωματώνεται με παιδαγωγικό σκοπό, διαφάνεια και σαφή ηθικά όρια. Τα οφέλη της εξατομικευμένης διδασκαλίας, η αποδοτικότερη διαχείριση πόρων, το πλουσιότερο και πιο ελκυστικό υλικό είναι σημαντικά στοιχεία, αλλά συνυπάρχουν με πραγματικούς κινδύνους όπως

- Η υπονόμηση της κριτικής σκέψης
- Η Υπέρ-εξάρτηση εκπαιδευτικών και μαθητών/τριών
- Τα ζητήματα αξιοπιστίας, ιδιωτικότητας
- Τα θέματα πνευματικής ιδιοκτησίας.

Γι' αυτό απαιτείται ισορροπία ανάμεσα στη **Δύναμη των Εργαλείων** και την **Ανθρώπινη Κρίση**. Κεντρικός μοχλός επιτυχίας είναι ο αναβαθμισμένος ρόλος του/της εκπαιδευτικού που επιτυγχάνεται με :

- Διαρκή επιμόρφωση στα εργαλεία AI
- Ικανότητα παιδαγωγικού σχεδιασμού και αιτιολόγησης αξιολογήσεων

- Καλλιέργεια εμπιστοσύνης με μαθητές και γονείς
- Παράλληλα, οι μαθητές/τριες χρειάζονται να αποκτήσουν συστηματική «Ψηφιακή Παιδεία»
- Κατανόηση του πώς λειτουργεί η AI και ποια τα όρια της
- Δεξιότητες κριτικής αξιολόγησης πηγών
- Σεβασμό στα προσωπικά δεδομένα
- Ανάπτυξη κοινωνικό-συναισθηματικών δεξιοτήτων ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα απομόνωσης και κακόβουλης χρήσης.

Η πολιτική εκπαίδευσης οφείλει να εξασφαλίζει υποδομές, επιμόρφωση και ίση πρόσβαση ώστε η εισαγωγή της AI να μην οξύνει ανισότητες μεταξύ σχολείων και να θέτει σαφείς κανόνες διαφάνειας, αντικειμενικότητας και ηθικής χρήσης. Τα σύγχρονα εργαλεία (ChatGPT, Perplexity, Claude, Napkin, Microsoft Designer κ.ά.) είναι **Χρήσιμα Μέσα**, όχι **Αυτοσκοπός**. Αξιοποιούνται για να μαθαίνουμε «**πώς να μαθαίνουμε**». Εν τέλει, το σχολείο του 21ου αιώνα δεν πρέπει να γυρίσει την πλάτη στην AI, πρέπει να τη θέσει στην υπηρεσία της μάθησης, με επίκεντρο τον άνθρωπο, ώστε οι αυριανοί ενήλικες να είναι ικανοί, υπεύθυνοι και ανταγωνιστικοί σε έναν διαρκώς μεταβαλλόμενο κόσμο.

3. Κλιματική Αλλαγή. Επιπτώσεις και Προβλέψεις για το Μέλλον



ΣΤΟΧΟΙ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 3

Το Κεφάλαιο 3 του βιβλίου μας έχει δύο βασικούς στόχους.

- Στόχος 1 :
 - Να δώσει βασικές Γνώσεις Επιστημονικά Τεκμηριωμένες, που καθορίζουν τον όρο «Κλιματική Αλλαγή» στον Πλανήτη Γη από τα Ιστορικά Χρόνια μέχρι σήμερα.
 - Να περιγράψει τους κύριους παράγοντες που έχουν δημιουργήσει την Κλιματική Αλλαγή που παρατηρείται τις τελευταίες δεκαετίες.
 - Να προσδιορίσουν τις επιπτώσεις από τη Κλιματική Αλλαγή κυρίως στην Ανθρώπινη Υγεία
 - Να περιγράψει με σαφήνεια το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου
 - Να κάνει προβλέψεις για επιπτώσεις που ενδέχεται να συμβούν στο κοντινό μέλλον
- Στόχος 2 :
 - Να δώσει ιδέες σε Εκπαιδευτικούς ώστε να οργανώσουν με τους μαθητές /τριές τους δράσεις (Υποδειγματικό Μάθημα) σχετικά με τη Κλιματική Αλλαγή.
 - Να διδάξουν οι Εκπαιδευτικοί τους μαθητές /τριές τους, πως θα αξιοποιήσουν με το σωστότερο τρόπο εργαλεία AI για τη συγκέντρωση και παρουσίαση θεμάτων που σχετίζονται με τη Κλιματική Αλλαγή.
 - Να συνεργαστούν Εκπαιδευτικοί και Μαθητές/τριες στην οργάνωση εκδηλώσεων ενημέρωσης/ευαισθητοποίησης μαθητών, εκπαιδευτικών και κοινωνικών φορέων, σε θέματα
 - Κλιματικής Αλλαγής
 - Προστασίας του Περιβάλλοντος

3.1 Καιρός – Κλίμα – Κλιματική Αλλαγή

Προκειμένου να μιλήσουμε για τη Κλιματική Αλλαγή πρέπει αρχικά να ορίσουμε τι είναι «καιρός» και τι είναι «κλίμα».

Ως **καιρός** ορίζεται το σύνολο των μετεωρολογικών φαινομένων (ηλιοφάνεια, βροχή, άνεμος) σε μια μικρή χρονική περίοδο η οποία μπορεί να ποικίλλει από ημέρα σε ημέρα αλλά και από ώρα σε ώρα. (WHO, teachers guide, 2008).

Ως **κλίμα** ορίζεται η σύνθεση του καιρού σε μια περιοχή, όπως αυτή περιγράφεται από στατιστικά δεδομένα τα οποία περιγράφουν τις μεταβολές του καιρού για μεγάλα χρονικά διαστήματα, περίπου τριάντα ετών (Δ. Μελάς, 2000).

Τα κύρια στοιχεία που χρησιμοποιούνται για να οριστεί το κλίμα είναι η θερμοκρασία, η υγρασία, η ατμοσφαιρική πίεση, η κίνηση του αέρα (άνεμος), η νέφωση, η ορατότητα, οι κατακρημνίσεις.

Το κλίμα στον Πλανήτη Γη ποτέ δεν ήταν σταθερό. Περιοδικά άλλαζε και η Γη πέρασε τόσο θερμές όσο και ψυχρές περιόδους. Τα τελευταία χρόνια όμως παρατηρείται απότομη αλλαγή του κλίματος, η οποία οφείλεται στην ανθρώπινη παρέμβαση (WHO, teachers guide, 2008).

Η **Κλιματική Αλλαγή** είναι η μεταβολή του παγκοσμίου κλίματος και ειδικότερα οι μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών που εκτείνονται σε μεγάλη χρονική κλίμακα. Τέτοιου τύπου μεταβολές περιλαμβάνουν στατιστικά σημαντικές διακυμάνσεις ως προς τη μέση κατάσταση του κλίματος ή τη μεταβλητότητά του, που εκτείνονται σε βάθος χρόνου δεκαετιών ή και περισσότερων ετών. Οι κλιματικές αλλαγές οφείλονται σε φυσικές διαδικασίες, καθώς και σε ανθρώπινες δραστηριότητες με επιπτώσεις στο κλίμα, όπως η τροποποίηση της σύνθεσης της ατμόσφαιρας. Στη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC), η Κλιματική Αλλαγή ορίζεται ειδικότερα ως η μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες, διακρίνοντας τον όρο από την κλιματική *μεταβλητότητα* που έχει φυσικά αίτια.

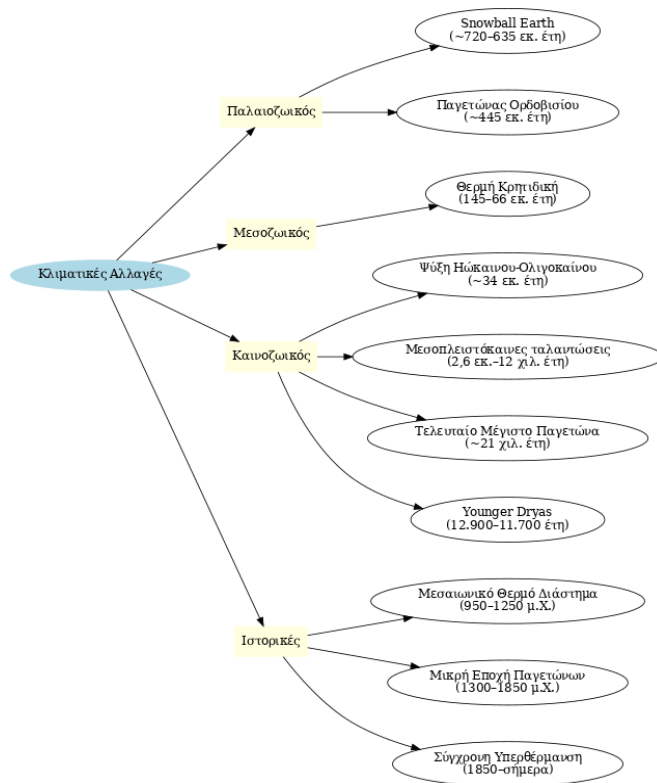
Οι πιο σημαντικές Κλιματικές Αλλαγές στην Ιστορία του Πλανήτη Γη και οι αιτίες τους είναι οι εξής :

1 Κλιματικές Αλλαγές στην Ιστορία του Πλανήτη

Σημαντικές περίοδοι στην ιστορία του Πλανήτη μας είναι:

- Η Γη μας υπάρχει εδώ και 4,6 δισεκατομμύρια χρόνια και έχει περάσει από διάφορες φάσεις.
- Στην αρχή, για εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια, ήταν μία κόλαση λάβας και τοξικών αερίων.
- Για 3 δισεκατομμύρια χρόνια δεν υπήρχε δυνατότητα επιβίωσης στην επιφάνεια της Γης.
- Το κλίμα της Γης στο 75% της ιστορίας της βρισκόταν στη φάση του «**θερμοκηπίου**» με υψηλές θερμοκρασίες, τροπικές συνθήκες και με απουσία πάγων στους πόλους.

- Υπήρξαν οι εποχές των **παγετώνων**, που οι πάγοι εκτεινόταν αρκετά μακριά από τους πόλους.
- Στην φάση της **«κατάψυξης»** όλη η Γη ήταν καλυμμένη από πάγους. Η φάση αυτή έχει συμβεί μόνο δύο φορές και έχει διαρκέσει μερικές δεκάδες εκατομμύρια χρόνια κάθε φορά.
- **Μέχρι πριν από 50 εκατομμύρια χρόνια βρισκόταν στην φάση του θερμοκηπίου και σταδιακά άρχισε να ψυχραίνει.** Τότε δημιουργήθηκαν τα γιγάντια φύλλα πάγου στην Ανταρκτική, στην Γροιλανδία και πάγωσε ο ωκεανός στον Βόρειο Πόλο.



Οι αιτίες για τις Κλιματικές Αλλαγές που έχουν καταγραφεί στην Ιστορία της Γης είναι κυρίως

- **Οι περιοδικές αλλαγές της τροχιάς της Γης**, που επηρεάζουν πολύ το ποιες περιοχές του πλανήτη δέχονται περισσότερη ή λιγότερη ακτινοβολία.
- Η **Ηλιακή ακτινοβολία αυξομειώνεται** και μαζί η ποσότητα της ενέργειας που φθάνει μέχρι την Γη.
- **Το φαινόμενο του θερμοκηπίου:** Όσο κάποια αέρια, όπως το διοξείδιο του άνθρακα (**CO₂**), ή το μεθάνιο (**CH₄**) συσσωρεύονται περισσότερο στην ατμόσφαιρα, τόσο περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία εγκλωβίζεται κοντά στην επιφάνεια της Γης, με αποτέλεσμα αύξηση της θερμοκρασίας.
- Στην μεγαλύτερη διάρκεια της ιστορίας της Γης η **περιεκτικότητα** της ατμόσφαιρας σε τέτοια αέρια **αυξομειώνεται**, μέσα από φυσικές διεργασίες που διαρκούν **εκατοντάδες χιλιάδες ή εκατομμύρια χρόνια**.
- **Μεγάλα κλιματικά συστήματα** (φυσικοί κύκλοι) διαφοροποιούνται, δημιουργώντας συνθήκες για Κλιματικές Αλλαγές
Παράλληλα ο άνθρωπος με τις δραστηριότητές του δημιουργεί προϋποθέσεις κλιματικών αλλαγών

Η **Κλιματική Αλλαγή** βέβαια δεν ταυτίζεται με την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της Γης, σχετίζεται όμως πολύ με αυτή. Η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη μας οδηγεί σε σωρεία μετεωρολογικών φαινομένων τα οποία, αφού παρατηρηθούν για μεγάλα χρονικά διαστήματα, συνιστούν την παγκόσμια αλλαγή κλίματος (WHO, teachers guide, 2008).

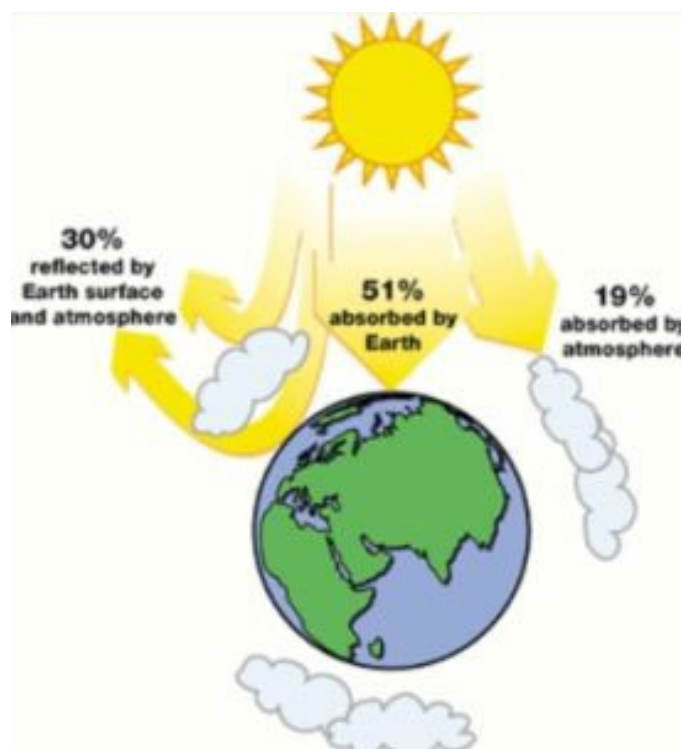
Η **Κλιματική Αλλαγή** έχει επιπτώσεις, λιγότερο ή περισσότερο, σε όλους τους ζώντες οργανισμούς και τα οικοσυστήματα. Συγκεκριμένα, συνεπάγεται την κατάρρευση των οικοσυστημάτων, την εξαφάνιση πολλών ειδών και την μείωση της βιοποικιλότητας.

Η **Κλιματική Αλλαγή** εκ πρώτης ακούγεται ως κάτι εντελώς έξω από την καθημερινότητα. Η έκθεση σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες εξαιτίας της παγκόσμιας αλλαγής κλίματος είναι όμως πλέον πολύ συχνή. Καταστροφές, εξ αιτίας του καιρού όπως τυφώνες και καταρρακτώδεις καταιγίδες, πλημμύρες, ξηρασία, πυρκαγιές, είναι πλέον κομμάτι της καθημερινής ζωής.

Όλοι ανεξαιρέτως εκτιθέμεθα στην **Κλιματική Αλλαγή** μέσα από την καθημερινή μας δραστηριότητα ακόμα και αν δεν το συνειδητοποιούμε. Στην πραγματικότητα είναι ένα συνεχές και καθημερινό βίωμα όλων μας. Πιο πολύ από όλους όμως εκτίθενται τα παιδιά και ιδιαίτερα αυτά που για οποιοδήποτε λόγο (φτώχεια), είναι σε κοινωνικό αποκλεισμό (Balk S.J. The clinical environmental history: Experience of the USA).

3.2 Ενδογενείς και Εξωγενείς Παράγοντες που Συντελούν στην Κλιματική Αλλαγή.

Το κλίμα της Γης μεταβάλλεται διαρκώς, με ποικίλους ρυθμούς από την απαρχή του κόσμου. Ωστόσο, οι διακυμάνσεις αυτές υπήρξαν αργές, σε σύγκριση με τις τρέχουσες. Λαμβάνοντας υπόψη τη «χρονική κλίμακα» των αλλαγών, μπορούμε να κατανοήσουμε τις διαφορετικές επιδράσεις των φυσικών και ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και κατά πόσον αυτές αποτελούν αίτια της κλιματικής κρίσης. Σε κάθε περίπτωση, βασική παράμετρος είναι η μέση θερμοκρασία, η οποία ρυθμίζεται από την ισορροπία μεταξύ της εισερχόμενης και της εξερχόμενης ενέργειας, που καθορίζει το ενεργειακό ισοζύγιο της Γης.



Κατά γενική ομολογία των επιστημόνων, ένα και μόνο μοντέλο δε μπορεί να εξηγήσει τις κλιματικές αλλαγές που επήλθαν στη γη. Γι' αυτό προτάθηκαν διάφοροι μηχανισμοί ερμηνείας των φαινομένων, περιλαμβανομένων και των αστρονομικών. Οποιοσδήποτε παράγοντας που προκαλεί μια αλλαγή στην ποσότητα της εισερχόμενης ή εξερχόμενης ενέργειας, ο οποίος διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα (δεκαετίες ή περισσότερο), μπορεί να οδηγήσει σε Κλιματική Αλλαγή.

3.2.1 Ενδογενείς Παράγοντες

Ορισμένοι από τους φυσικούς (Ενδογενείς) παράγοντες που σχετίζονται με την Κλιματική Αλλαγή, είναι η **Ηφαιστειακή δραστηριότητα**, η **Ατμοσφαιρική κυκλοφορία**, η **ηλιακή ακτινοβολία** και οι **μεταβολές στην τροχιά της Γης γύρω από τον Ήλιο**. Οι παράγοντες αυτοί επιδρούν επιγραμματικά, ως εξής:

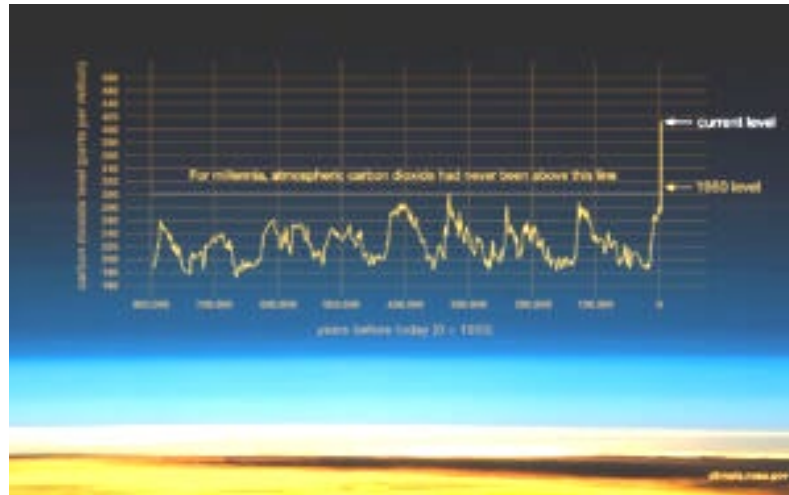
- Τα ηφαιστεια οδηγούν σε μείωση της θερμοκρασίας. Αυτό οφείλεται στα σωματίδια ρύπων που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα και μειώνουν την ηλιακή ακτινοβολία που φθάνει στη γη. Οι μεγάλες ηφαιστειακές εκρήξεις που εκπέμπουν τεράστιες ποσότητες σκόνης και θεικών ενώσεων, ψυχραίνουν την

ατμόσφαιρα. Η συμβολή αυτή έχει σχετικά βραχυπρόθεσμες συνέπειες στο κλίμα με διάρκεια από λίγους μήνες μέχρι κάποια χρόνια.

- Οι διακυμάνσεις σε ωκεάνια ρεύματα ή στην ατμοσφαιρική κυκλοφορία (π.χ. το φαινόμενο Ελ Νίνιο), μπορούν, επίσης, να επηρεάσουν το κλίμα για σύντομα χρονικά διαστήματα. Παρ' όλο που οι διακυμάνσεις αυτές είναι σημαντικές, λόγω της επίδρασής τους στις ανθρώπινες δραστηριότητες, αφού προκαλούν θερμότερα έτη και δριμύτερες ξηρασίες ή εντονότερες βροχοπτώσεις, αυτή η φυσική εσωτερική μεταβλητότητα του κλίματος δεν συμβάλλει στη μακροπρόθεσμη τάση.
- Οι μεταβολές στην ηλιακή ακτινοβολία έχουν συμβάλει γενικά στις κλιματικές τάσεις κατά τη διάρκεια των τελευταίων αιώνων. Όμως, από την εποχή της βιομηχανικής επανάστασης και μετά, η αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα έχει επιδράσει περίπου 10 φορές περισσότερο στον «κλιματικό εξαναγκασμό», από ότι οι διακυμάνσεις της ηλιακής ακτινοβολίας.
- Ευρύτατα διαδεδομένη για το θέμα αυτό, είναι η θεωρία του Σέρβου αστροφυσικού Milutin Milankovitch που θεωρεί πως η αιτία που διαφοροποιεί την ηλιακή ακτινοβολία, άρα το κλίμα, είναι οι μεταβολές της τροχιάς της Γης γύρω από τον Ήλιο. Η θεωρία συσχετίζει τις κινήσεις της γης (εκκεντρότητα, λόξευση, μετάπτωση του άξονα) με τη μακροπρόθεσμη αλλαγή του κλίματος, με βάση τις εποχιακές και γεωγραφικού πλάτους παραλλαγές της ηλιακής ακτινοβολίας που δέχεται η Γη.

3.2.2 Εξωγενείς Παράγοντες

- Αποδεικνύεται επιστημονικά ότι οι φυσικές αλλαγές και μόνο δεν επαρκούν για να εξηγήσουν τις αλλαγές στη θερμοκρασία κατά τα τελευταία 50 χρόνια. Χρησιμοποιώντας υπολογιστικά μοντέλα, αναπαράγονται οι διάφορες παράμετροι κλιματικής επιδείνωσης (φυσικοί και ανθρωπογενείς), στο πρόσφατο παρελθόν.
- Όταν τα κλιματικά μοντέλα περιλαμβάνουν μόνον φυσικούς παράγοντες (όπως διακυμάνσεις στην ένταση του ήλιου και ηφαιστειακές εκρήξεις), δεν μπορούν να αναπαραστήσουν με ακρίβεια την αύξηση της θερμοκρασίας που έχει παρατηρηθεί κατά τον τελευταίο μισό αιώνα. Όταν στα μοντέλα περιλαμβάνονται ανθρωπογενείς κλιματικοί παράγοντες (αέρια του θερμοκηπίου), τότε είναι σε θέση να απεικονίσουν τις πρόσφατες αυξήσεις της θερμοκρασίας στην ατμόσφαιρα και τους ωκεανούς.
- Στη σύγκριση φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων, η δραματική συσσώρευση του άνθρακα από ανθρώπινες πηγές, είναι μακράν η σημαντικότερη αιτία κλιματικής αλλαγής των τελευταίων 50 χρόνων. Όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα, το CO₂ έως και 800.000 χρόνια πίσω, δεν είχε ποτέ πριν ανέβει πάνω από 300ppm, ενώ από το 1950 αυξάνεται συνεχώς και μάλιστα πάνω από το κρίσιμο όριο ασφαλείας των 400ppm.



Οι **εξωγενείς παράγοντες** στο κλιματικό σύστημα αναφέρονται και ως «**παράγοντες κλιματικής επιδείνωσης**», βασιζόμενοι στην θεώρηση ότι το κλίμα οδηγείται μέσω αυτών προς μια νέα, μακροπρόθεσμη κατάσταση. Διαφορετικοί παράγοντες επενεργούν σε διαφορετικές χρονικές κλίμακες και δεν σχετίζονται όλοι όσοι οδήγησαν σε αλλαγές στο κλίμα της Γης στο μακρινό παρελθόν, με αυτούς της σύγχρονης κλιματικής αλλαγής.

3.2.3 Η Ευθύνη των Ανθρώπινων Δραστηριοτήτων για τις Κλιματικές Αλλαγές

Ας εξετάσουμε τώρα πως και κατά πόσον ευθύνεται ο Άνθρωπος για την εμφάνιση της κλιματικής αλλαγής μελετώντας διαφορετικούς φυσικούς παράγοντες αλλά και άλλα φυσικά φαινόμενα και συγκρίνοντας τα με ανθρώπινες δραστηριότητες

- **Αν η αύξηση της θερμοκρασίας οφείλεται στην αύξηση της ενέργειας που έρχεται από τον Ήλιο, τότε όλα τα στρώματα της ατμόσφαιρας θα ήταν θερμότερα και όχι μόνο η τροπόσφαιρα** όπου είναι το CO₂.
- Η επιστημονική μέτρηση της **εκπεμπόμενης ενέργειας από τον Ήλιο** δείχνει ότι από την **δεκαετία του 1970** και εντεύθεν **μειώνεται**.
- Σε σχέση με την **αλλαγή της τροχιάς** της Γης, τα τελευταία 8.000 χρόνια **είμαστε στην φάση μείωσης της θερμοκρασίας** του πλανήτη. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς θα περάσουμε σε φάση αύξησης της θέρμανσης έπειτα από περίπου 15.000 χρόνια.
- **Οι φυσικοί κύκλοι** επηρεάζουν σημαντικά περισσότερο τις εγγύτερες περιοχές όπου συμβαίνουν. Όμως διαπιστώνουμε **αύξηση της θερμοκρασίας ΟΛΟΥ του πλανήτη**. Άλλωστε το Ελ Νίνιο είναι σε αποκλιμάκωση τώρα.
- Ο **άνθρακας** υπάρχει στην φύση με **τρία διαφορετικά ισότοπα** : C-12, C-13, C-14. Το C-14 σχετίζεται με την ραδιενέργεια και αυξήθηκε ραγδαία μετά τις πυρηνικές δοκιμές.
- **Τα φυτά προτιμούν** για την φωτοσύνθεση το ισότοπο **C-12**.
- Τα ορυκτά καύσιμα που προέρχονται από τα φυτά, **αυξάνουν την αναλογία του C-12/ C-13**, γεγονός που **επαληθεύεται** επιστημονικά.
- **Παρόμοια συγκέντρωση CO₂ υπήρχε και πριν 15 εκατομμύρια χρόνια**. Η αύξηση της θερμοκρασίας έφτασε τους 5°C και η στάθμη της θάλασσας ανέβηκε 60 μ. από ότι είναι σήμερα. Αλλά **η όλη διαδικασία διήρκεσε 100.000 χρόνια!**
- Εμείς **στέλνουμε** σήμερα **CO₂ 10 φορές πιο γρήγορα** από ότι συνέβαινε τότε.
- Με τα νυν δεδομένα λοιπόν, θα έπρεπε η θερμοκρασία της Γης **να μειώνεται και όχι να αυξάνεται**.

Ο δικαιότερος τρόπος απόδοσης ευθύνης είναι :

- Με έλεγχο της ετήσιας εκπομπής του κάθε κράτους.
- Με έλεγχο για την κρατική **βιομηχανική παραγωγή εντός των συνόρων του, αλλά και από παραγωγή που συντελείται από το ίδιο κράτος, σε άλλη χώρα.**
- Με υπολογισμό της **συσσωρευμένης ποσότητας**, που έχει ήδη αποσταλεί
- Με αναγωγή στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου **κατά κεφαλήν.**
- Για τους 50 γιγατόνους ισοδύναμου CO₂, που εκπέμπονται, **περισσότερο υπεύθυνες είναι οι πλουσιότερες χώρες από τις φτωχές και οι πολυπληθέστερες χώρες σε σύγκριση με τις άλλες.**
- **Το πλουσιότερο 10%** του παγκόσμιου πληθυσμού **εκπέμπει το 50%** του CO₂, ενώ **το φτωχότερο 50%** εκπέμπει **μόνο το 7%!**
- **Η Κίνα** εκπέμπει **σήμερα το περισσότερο (33%)** των παγκόσμιων εκπομπών, αλλά είναι πολυπληθής χώρα.
- **Οι ΗΠΑ** με το 4% του παγκόσμιου πληθυσμού, έχουν **στείλει ήδη > 25%** των αερίων, η **ΕΕ** με το 7% του πληθυσμού **> 20%.**
- Η Κίνα έχει στείλει 12,7%, η Ρωσία 6%, η Ινδία 3% και ολόκληρη η **Αφρική με την Ν. Αμερική μόλις το 6%.**
- Στο **Παρίσι το 2015** αποφασίστηκε από 195 χώρες να περιοριστεί η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας **<2° C** σε σχέση με την αντίστοιχη **πριν την Βιομηχανική Επανάσταση.**
- Υπήρξαν ζωηρές αντιδράσεις, ειδικά από νησιωτικά **κράτη** του Ειρηνικού, που **απειλούνται από την αύξηση της στάθμης της θάλασσας** και με μία υπέρβαση του παραπάνω ορίου θα αφανισθούν από τα κύματα.
- Έτσι **κατέληξαν στο όριο του ≤ 1,5° C** που θεωρήθηκε λογικό και εφικτό.
- **Όμως** αυτό απαιτεί να **μειώσουμε** παγκοσμίως τις εκπομπές CO₂ **κατά 45% μέχρι το 2030** και να τις **μηδενίσουμε ως το 2050.**
- Πρέπει να συγκρατήσουμε **μέχρι το 2100** την συγκέντρωση **< 500ppm**, αλλά ήδη **σήμερα** καταγράφουμε **427 ppm.**
- Μία αύξηση της τάξης των 2° C συνεπάγεται κόστος 5 τρισ. δολαρίων τον χρόνο, για την παγκόσμια οικονομία (Αυστραλιανή έρευνα).
- Το 2021 υπολογίστηκε ότι μέχρι το **2100 έχουμε περιθώριο** να στείλουμε **ακόμα 580 γιγατόνους CO₂** (carbon budget).
- Ήδη όμως **τα πρώτα 3 χρόνια** στείλαμε **100 μεγατόνους!**
- Το **89%** των γνωστών **κοιτασμάτων του άνθρακα** (λιγνίτης, λιθάνθρακας κλπ.) θα πρέπει **να μην καούν.**
- Το **58%** των γνωστών **κοιτασμάτων πετρελαίου** και το **56% του φυσικού αερίου** να μείνουν **ανεκμετάλλευτα.**
- **Όμως** οι Εταιρείες ορυκτών καυσίμων τις ποσότητες αυτές τις θεωρούν **περιουσία τους και τα κράτη τις υπολογίζουν ως πηγή εισόδων!**

3.2.4 Άλλες Επιπτώσεις από τη Κλιματική Αλλαγή

Οι γενικότερες επιπτώσεις από τη κλιματική Αλλαγή είναι πολλές και εμφανίζονται σε διαφορετικά μέρη του Πλανήτη μας όπως:



Λιώσιμο Πάγων στη Γροιλανδία

- Η **ποσότητα του νερού** στον κόσμο είναι **σταθερή**.
- Το **97%** του νερού ευρίσκεται στους **ωκεανούς**.
- Κατά την εποχή παγετώνων, ένα μέρος του νερού αυτού έπεσε ως χιόνι στην ξηρά, **πάγωσε και μένει εκεί**, οπότε σταδιακά η στάθμη της θάλασσας μειώθηκε. **Πριν 20.000** χρόνια είχε δεσμευτεί το 4% του νερού και η **στάθμη της θάλασσας ήταν 130 μέτρα χαμηλότερη** από την σημερινή.
- Το **λιώσιμο** των πάγων στην ξηρά δημιουργεί κυρίως πρόβλημα.
- Το **φύλλο πάγου που καλύπτει το 80% της Γροιλανδίας** έχει ύψος 2πλάσιο από εκείνο του Υμηττού, απλωμένο σε μία έκταση 3πλάσια των Βαλκανίων (μήκος 2.500 χλμ., πλάτος 1.100 χλμ., πάχος 2 χλμ.).
- **Αν** έλιωνε όλος αυτός ο πάγος και χυνόταν στη θάλασσα, η στάθμη των θαλασσών παγκοσμίως, **θα ανέβαινε 7 μέτρα!**
- **Δεν έχει συμβεί** όμως τα τελευταία 10-15 εκατομμύρια χρόνια!

Λιώσιμο Πάγων στην Ανταρκτική

- Τα 2/3 του γλυκού νερού του πλανήτη ευρίσκονται στην Ανταρκτική.
- Είναι σε έκταση μεγαλύτερη από την Ευρώπη με πάχος πάγου τα 4,5 χλμ. σε κάποια σημεία. Αν έλιωνε όλος ο πάγος αυτός θα ανέβαινε η στάθμη της θάλασσας κατά 58 μέτρα! Για 45 εκατ. χρόνια δεν έχει συμβεί.
- Όσο μικρότερη είναι η έκταση της επιφάνειας του πάγου, τόσο λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία αντανακλάται και τόσο περισσότερο απορροφάται από την θάλασσα, με αποτέλεσμα αύξηση της θερμοκρασίας.

3.2.5 Κλιματική Αλλαγή και Ανθρώπινη Υγεία

Η Κλιματική Αλλαγή εκτός από τα οικοσυστήματα και την βιοποικιλότητα επηρεάζει και την υγεία.

Πάρα πολλές ασθένειες είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στην αλλαγή της θερμοκρασίας. Σε αυτές περιλαμβάνονται μεταδιδόμενες ασθένειες όπως η ελονοσία και ο δάγκειος πυρετός αλλά και διατροφικές διαταραχές, ψυχικές ασθένειες, καρδιαγγειακές παθήσεις καθώς και ασθένειες του αναπνευστικού συστήματος (WHO, teachers guide, 2008)

α. Ασθένειες Αναπνευστικού Συστήματος, Αλλεργία

Οι **Ασθένειες του αναπνευστικού συστήματος** χαρακτηρίζονται από δυσκολία στην αναπνοή και τη μείωση των επιπέδων του οξυγόνου στην κυκλοφορία του αίματος. Τα αναπνευστικά προβλήματα συνιστούν σοβαρή αιτία θανάτου στις αναπτυσσόμενες χώρες ενώ είναι προβλήματα που απασχολούν τα παιδιά στις ανεπτυγμένες χώρες. Από το 1980 και μετά η συχνότητα του άσθματος έχει αυξηθεί στο τετραπλάσιο. Οι αναπνευστικές δυσλειτουργίες όπως το άσθμα και οι αλλεργίες, προκαλούνται από πολλούς παράγοντες. Οι παράγοντες αυτοί μπορεί να είναι γενετικοί, παράγοντες συμπεριφοράς ή περιβαλλοντικοί παράγοντες. (WHO, teachers guide, 2008)

Η **Αλλεργία** είναι ασθένεια που αφορά κυρίως τα παιδιά. Η ρύπανση, η συγκέντρωση κονιδίων και σπορίων μυκήτων στον εξωτερικό χώρο είναι μερικά από τα κύρια αλλεργιογόνα. Η αλλεργία στα παιδιά αφορά δερματίτιδες, εκζέματα, αλλεργική ρινίτιδα, άσθμα.

β. Ασθένειες που προκαλούνται από την κατανάλωση μη κατάλληλου πόσιμου νερού.

Οι ασθένειες αυτές προκαλούνται από την χρήση μολυσμένου νερού είτε μετά από άμεση κατανάλωση, είτε έμμεσα μέσω της κατανάλωσης ζώων ή φυτών που έχουν καταναλώσει μολυσμένο νερό. Από όλες τις ασθένειες που προκαλούνται από το μολυσμένο νερό η διάρροια φαίνεται να έχει την πρώτη θέση στον θάνατο μικρών παιδιών. (WHO, teachers guide, 2008).

Η διάρροια οφείλεται σε ποικιλία παθογόνων μικροοργανισμών. Πρωτόζωα βακτήρια και ιοί μπορούν να προκαλέσουν διάρροια. Η αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί σε αύξηση της συγκέντρωσης των μικροοργανισμών αυτών στο νερό και συνεπώς σε αυξημένο αριθμό ασθενών. Η εξάπλωση της διάρροιας αφορά κυρίως τις αναπτυσσόμενες χώρες εξαιτίας του χαμηλού ποιοτικού ελέγχου του πόσιμου νερού. Και πάλι, πιο ευάλωτη ομάδα φαίνεται να είναι τα παιδιά αφού αυτά έρχονται σε περισσότερη επαφή με το νερό μέσα από το παιχνίδι τους, ενώ παράλληλα έχουν πιο ευαίσθητο μεταβολισμό.

γ. Υποσιτισμός

Οι πλημμύρες, η ξηρασία, οι απότομες βροχοπτώσεις, τα ακραία καιρικά φαινόμενα, η Κλιματική Αλλαγή γενικότερα οδηγούν σε μείωση της αγροτικής παραγωγής, της κτηνοτροφίας και άρα σε μείωση της διαθεσιμότητας τροφής, σε παγκόσμια πείνα και άρα σε υποσιτισμό. Το 1990, 520 εκατομμύρια άνθρωποι απειλήθηκαν με τον κίνδυνο της πείνας σύμφωνα με Αμερικανούς και Βρετανούς επιστήμονες. Ο υποσιτισμός και η πείνα επηρεάζει όλους ανεξαιρέτως τους ανθρώπους αλλά κυρίως τα παιδιά. (WHO, teachers guide, 2008) Επιπλέον η πείνα η οποία σε μεγάλο βαθμό οφείλεται στην Κλιματική Αλλαγή, παραμένει μία κύρια αιτία πολέμου και μετανάστευσης. (Zhang, 2007)

Η απότομη Κλιματική Αλλαγή οδηγεί σε μείωση της βιοποικιλότητας. Όλοι οι οργανισμοί που δεν έχουν αναπτύξει προσαρμοστικούς μηχανισμούς στην απότομη αλλαγή και που δεν προλαβαίνουν να μεταναστεύσουν σε άλλες περιοχές, πεθαίνουν και ολόκληρα είδη εξαφανίζονται. Αυτό έχει επιπτώσεις και σε εμάς. Τα ζώα είναι πηγή τροφής. Η εξαφάνισή τους οδηγεί σε μείωση της διαθέσιμης τροφής και άρα σε πείνα.

Επιπλέον, εξαιτίας της δράσης της UV-B ακτινοβολίας θανατώνονται μικροοργανισμοί όπως το φυτοπλαγκτόν, το ζωοπλαγκτόν, φυτά της θάλασσας και γενικότερα μειώνεται η βιοποικιλότητα. Η μείωση αυτή αποτελεί διαταραχή του

οικοσυστήματος που μπορεί μέσω των ποικίλλων αλληλεπιδράσεων που υπάρχουν σε ένα οικοσύστημα να οδηγήσει σε υποσιτισμό. (Häder DP, 2011)

δ. Παθήσεις του Καρδιαγγειακού Συστήματος

Η απότομη αύξηση της θερμοκρασίας φαίνεται να επιβαρύνει το καρδιαγγειακό σύστημα προκαλώντας από εξάντληση μέχρι εγκεφαλικά επεισόδια και θάνατο. (WHO, teachers guide, 2008) Η απότομη αύξηση της θερμοκρασίας (θερμοκρασιακό στρες) αποτελεί παράγοντα κινδύνου για τους ηλικιωμένους αλλά και για όσους έχουν μια ευπάθεια. Υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στον εκτιμώμενο κίνδυνο που διατρέχουν οι ευπαθείς ομάδες πληθυσμού. Οι διαφορές εξαρτώνται από το κλίμα αλλά και πολιτισμικά στοιχεία όπως το είδος της στέγασης.

ε. Λοιμώδεις ασθένειες

Η προβλεπόμενη αύξηση των μεταδιδόμενων ασθενειών ως αποτέλεσμα της αλλαγής του κλίματος, συνιστά την απειλή μιας κοινωνικής κρίσης. Η ιστορία έχει δείξει έκρηξη επιδημιών μετά από απότομη Κλιματική Αλλαγή με έναν τρόπο μη γραμμικό.

Η Κλιματική Αλλαγή επηρεάζει την συχνότητα εμφάνισης μεταδιδόμενων ασθενειών είτε άμεσα, επηρεάζοντας τον κύκλο ζωής των παθογόνων μικροοργανισμών, είτε έμμεσα, επηρεάζοντας τον κύκλο ζωής των ενδιάμεσων ξενιστών. Η αύξηση της υγρασίας της ατμόσφαιρας κάτι που οφείλεται στην αύξηση της θερμοκρασίας για παράδειγμα, σχετίζεται με την εμφάνιση ασθενειών όπως του τύφου και της χολέρας (WHO, teachers guide, 2008)

Η αύξηση των κρουσμάτων μεταδιδόμενων ασθενειών μπορεί να οφείλεται και στην αύξηση της ποσότητας των ενδιάμεσων ξενιστών των παθογόνων μικροοργανισμών δηλαδή εντόμων και κουνουπιών. Η συχνότητα των ενδιάμεσων ξενιστών εξαρτάται και από την θερμοκρασία. Σε αυτές τις ασθένειες ανήκουν η ελονοσία, ο δάγκειος πυρετός, η εγκεφαλίτιδα, η σχιστοσπομίαση και ο κίτρινος πυρετός. (WHO, teachers guide, 2008)

ζ. Ψυχικές ασθένειες

Τα ακραία καιρικά φαινόμενα όπως οι κυκλώνες, οι τυφώνες, οι καταρρακτώδεις βροχές, η απότομη άνοδος της στάθμης της θάλασσας και η ξηρασία οδηγούν στην εμφάνιση ψυχολογικού στρες. Άνθρωποι πεθαίνουν, τραυματίζονται, οικογένειες διαλύονται, παιδιά μένουν ορφανά, στην καλύτερη περίπτωση οι φόροι αδυνατούν να πληρωθούν εξαιτίας της καταστροφής. Όλα αυτά επηρεάζουν την ψυχική υγεία. Η απότομη και απρόβλεπτη αλλαγή του περιβάλλοντος, επηρεάζει κυρίως την ψυχική υγεία προκαλώντας μετατραυματικό στρες (PTSD). Οι άνθρωποι που έχουν υποστεί αυτού του είδους το τραύμα εμφανίζουν μπερδεμένη συμπεριφορά. Εμφανίζουν φόβο, θλίψη, τρόμο και επιθετική συμπεριφορά. Τα συμπτώματα μπορεί να εμφανίζονται από μήνες έως χρόνια μετά από το συμβάν. Ειδικότερα τα παιδιά προσπαθούν να αποφύγουν να έρθουν σε επαφή με την περιοχή όπου τους δημιουργήθηκε το τραύμα. Οδηγούνται έτσι στην μετανάστευση. Τα παιδιά που μεταναστεύουν μετά από μια φυσική καταστροφή είναι πολύ πιθανό να είναι ορφανά. Η μετανάστευσή τους αποτελεί μείζον κοινωνικό πρόβλημα αφού συνδέεται με την σχολική διαφυγή και την αύξηση της εγκληματικότητας. (WHO, teachers guide, 2008)

Η Κλιματική Αλλαγή που χαρακτηρίζεται από πλημμύρες, υγρασία και παρατεταμένη ξηρασία έχει επίπτωση στην ψυχική υγεία των αγροτών. Η Αυστραλία έχει το πλέον

μεταβλητό κλίμα στον κόσμο και ταυτόχρονα είναι μια παγκόσμια παραγωγός γεωργικών προϊόντων. Σε αυτή, το στρες των αγροτών σχετίζεται κυρίως με την παρατεταμένη ξηρασία. Παράγοντες που συνεισφέρουν στη διατάραξη της ψυχικής υγείας των αγροτών είναι η μειωμένη πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας, η στωική κουλτούρα και γενικότερα οι αναστολές στην αναζήτηση βοήθειας. (Berry HL, 2011)

3.3 Κλιματική Αλλαγή και Φυσικές Επιπτώσεις

α. Επιπτώσεις από την Αλλαγή της Θερμοκρασίας

- Η αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας οδηγεί σε συχνότερες **ακραίες θερμοκρασίες** που μπορούν να προκαλέσουν αυξημένη **θνησιμότητα, μειωμένη παραγωγικότητα και ζημιές στις υποδομές**. Τα πιο ευάλωτα μέλη του πληθυσμού, όπως οι ηλικιωμένοι και τα βρέφη, θα πληγούν περισσότερο.
- Οι υψηλότερες θερμοκρασίες πιθανόν να προκαλέσουν αλλαγή στη γεωγραφική κατανομή των κλιματικών ζωνών. Αυτές οι αλλαγές αλλάζουν την **βιογεωγραφία** (κατανομή και αφθονία) των φυτικών και ζωικών ειδών, πολλά από τα οποία βρίσκονται ήδη υπό πίεση από την απώλεια οικοτόπων και τη ρύπανση.
- Οι αυξήσεις της θερμοκρασίας είναι επίσης πιθανό να επηρεάσουν τη **συμπεριφορά** και τους **κύκλους ζωής** των ζωικών και φυτικών ειδών. Αυτό θα μπορούσε με τη σειρά του να οδηγήσει σε αυξημένο αριθμό παρασίτων και χωροκατακτητικών ειδών και σε υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης ορισμένων ανθρώπινων ασθενειών.
- Η θερμοκρασία επηρεάζει τις **αποδόσεις** και τη **βιωσιμότητα** της **γεωργίας** και της **κτηνοτροφίας** ή την ικανότητα των οικοσυστημάτων να παρέχουν σημαντικές υπηρεσίες και αγαθά, όπως η παροχή καθαρού νερού ή δροσερού και καθαρού αέρα.
- Οι υψηλότερες θερμοκρασίες αυξάνουν την εξάτμιση του νερού, η οποία –μαζί με την έλλειψη βροχοπτώσεων – αυξάνει τους κινδύνους σοβαρής ξηρασίας.
- Οι ακραίες χαμηλές θερμοκρασίες θα μπορούσαν να γίνουν λιγότερο συχνές στην Ευρώπη.
- Η υπερθέρμανση του πλανήτη επηρεάζει την προβλεψιμότητα των γεγονότων και συνεπώς την ικανότητά μας να ανταποκρινόμαστε αποτελεσματικά. Consequences of climate change: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_en

β. Επιπτώσεις στο ύψος της Βροχόπτωσης

Σύμφωνα με την εξίσωση Clausius-Clapeyron, ο αέρας μπορεί γενικά να συγκρατήσει περίπου 7% περισσότερη υγρασία για κάθε 1C αύξησης της θερμοκρασίας. Ως εκ τούτου, ένας κόσμος που είναι περίπου 4 βαθμούς Κελσίου θερμότερος από την προβιομηχανική εποχή θα είχε περίπου 28% περισσότερους υδρατμούς στην ατμόσφαιρα. Αλλά αυτή η αυξημένη υγρασία δεν θα πέσει ομοιόμορφα σε ολόκληρο τον πλανήτη. Ορισμένες περιοχές θα δουν αυξημένες βροχοπτώσεις, ενώ άλλες περιοχές αναμένεται να δουν λιγότερες λόγω μετατοπίσεων καιρικών συνθηκών και άλλων παραγόντων.

Η βροχόπτωση προβλέπεται να αυξηθεί σε μεγάλα γεωγραφικά πλάτη, στον ισημερινό Ειρηνικό και σε τμήματα των περιοχών των μουσώνων, αλλά θα μειωθεί σε τμήματα των υποτροπικών και σε περιορισμένες περιοχές των τροπικών.

Οι προβλέψεις για την Κλιματική Αλλαγή (σύμφωνα με το σενάριο RCP υψηλών εκπομπών 8.5), συγκρίνοντας την ιστορική περίοδο 1971-2000 με τη μελλοντική

περίοδο 2071-2100, υποδηλώνουν ότι η μέση ετήσια βροχόπτωση θα μειωθεί κατά 10-30 % σε πολλές περιοχές της νότιας Ευρώπης και περισσότερο από 30 % στη νοτιοανατολική και νοτιοδυτική Μεσόγειο.

Επιπλέον, εντονότερη μείωση αναμένεται τη θερινή περίοδο, καθώς οι καλοκαιρινές βροχοπτώσεις αναμένεται να μειωθούν κατά 20-40 % σε μια εκτεταμένη περιοχή που καλύπτει τη νότια και δυτική Ευρώπη, τα Βαλκάνια και τη Μαύρη Θάλασσα.

Η μειωμένη βροχόπτωση δημιουργεί αυξημένη ξηρασία καθ' όλη την διάρκεια του έτους, ιδιαίτερα σε περιοχές με υποτροπικό κλίμα, όπως οι περιοχές της Μεσογείου. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες οδηγούν σε αυξημένη εξάτμιση, με αποτέλεσμα την ξήρανση του εδάφους, και ελάττωση στη παραγωγή των φυτών και τις επιπτώσεις στη γεωργία, ακόμη και σε περιοχές όπου δεν αναμένονται μεγάλες αλλαγές στις βροχοπτώσεις (όπως η κεντρική και βόρεια Ευρώπη).

γ. Επιπτώσεις στον αριθμό των Πυρκαγιών

Η επίπτωση της Κλιματικής Αλλαγής στον αριθμό των Πυρκαγιών είναι εμφανής ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια

Το πρώτο εξάμηνο του 2019 ο αριθμός των δασικών πυρκαγιών που καταγράφηκαν στην ΕΕ ήταν τριπλάσιος του μέσου όρου της τελευταίας δεκαετίας. Οι μεσογειακές χώρες όπως η Πορτογαλία, η Ισπανία, η Ιταλία, η Ελλάδα και η Γαλλία, είναι αυτή τη στιγμή πιο επιρρεπείς σε πυρκαγιές και αντιπροσωπεύουν περίπου το 85% της συνολικής καμένης έκτασης στην Ευρώπη. Το 2018, ευάλωτα οικοσυστήματα του δικτύου Natura2000, που φιλοξενούν αρκετά απειλούμενα είδη φυτών και ζώων, έχασαν 50.000 εκτάρια από πυρκαγιές, αντιπροσωπεύοντας περίπου το ένα τρίτο της συνολικής καμένης έκτασης.

Ο αριθμός των ημερών ετησίως με υψηλό έως ακραίο κίνδυνο πυρκαγιάς προβλέπεται να αυξηθεί σχεδόν παντού στην Ευρώπη ως αποτέλεσμα των υψηλότερων θερμοκρασιών και των αυξημένων περιόδων ξηρασίας.

Μόνο σε διάσπαρτες περιοχές της βόρειας Ευρώπης προβλέπονται μικρές μειώσεις. Ο κίνδυνος πυρκαγιάς θα επιδεινωθεί ιδιαίτερα στις νότιες περιοχές της Ευρώπης που αντιμετωπίζουν ήδη συνθήκες υψηλού κινδύνου πυρκαγιάς πιο συχνά.

δ. Επιπτώσεις στη Στάθμη της Θάλασσας (Sea level Rise SLR)

Οι κύριοι παράγοντες της μέσης ανόδου της στάθμης της θάλασσας οφείλονται στην αύξηση της θερμοκρασίας και είναι :

- Η θερμική διαστολή του νερού
- Η Τήξη των παγετώνων
- Οι αλλαγές στους ταμιευτήρες νερού στη ξηρά. (λίμνες, ποτάμια, υδροφόρος ορίζοντας κλπ.)

Προβλέπεται ότι η Ευρώπη θα παρουσιάσει μέση άνοδο της στάθμης της θάλασσας κατά 60 έως 80 εκατοστά μέχρι το τέλος του αιώνα, ανάλογα με τον ρυθμό που λιώνει το στρώμα πάγου της Ανταρκτικής.

Περίπου το ένα τρίτο του πληθυσμού της ΕΕ ζει σε απόσταση 50 χιλιομέτρων από τις ακτές και οι περιοχές αυτές παράγουν πάνω από το 30% του συνολικού ΑΕΠ της Ένωσης. Η οικονομική αξία των περιουσιακών στοιχείων σε απόσταση 500 μέτρων από τις θάλασσες της Ευρώπης ανέρχεται σε 500 έως 1.000 δισεκατομμύρια ευρώ.

Παράλληλα με άλλες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα αυξήσει τον κίνδυνο πλημμύρας και διάβρωσης γύρω από τις ακτές, με σημαντικές συνέπειες για τους ανθρώπους, τις υποδομές, τις επιχειρήσεις και τη φύση σε αυτές τις περιοχές.

Καθώς το θαλασσινό νερό ωθεί περαιτέρω στους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες, Αυτό είναι πιθανό να οδηγήσει σε πολύ μεγαλύτερη διείσδυση αλμυρού νερού σε στρώματα γλυκού νερού, επηρεάζοντας τη γεωργία και την παροχή πόσιμου νερού.

Θα επηρεάσει επίσης τη βιοποικιλότητα στους παράκτιους οικοτόπους και τις φυσικές υπηρεσίες και αγαθά που παρέχουν. Πολλοί υγρότοποι θα χαθούν, απειλώντας μοναδικά είδη πουλιών και φυτών και αφαιρώντας τη φυσική προστασία που παρέχουν αυτές οι περιοχές έναντι των καταιγίδων.

ε. Επιπτώσεις στα Ακραία Φυσικά Φαινόμενα

Η Κλιματική Αλλαγή έχει ήδη αυξήσει το μέγεθος και τη συχνότητα των ακραίων θερμών γεγονότων και έχει μειώσει το μέγεθος και τη συχνότητα των ακραίων ψυχρών γεγονότων και, σε ορισμένες περιοχές, έχει εντείνει τα γεγονότα ακραίων βροχοπτώσεων. Καθώς το κλίμα απομακρύνεται από το παρελθόν και την τρέχουσα κατάστασή του, θα αντιμετωπίσουμε ακραία γεγονότα που δεν έχουν προηγούμενο, σε μέγεθος, συχνότητα, χρόνο ή τοποθεσία. Η συχνότητα αυτών των πρωτοφανών ακραίων γεγονότων θα αυξηθεί με την αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Επιπλέον, η συνδυασμένη εμφάνιση πολλαπλών πρωτοφανών ακροτήτων μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλες και άνευ προηγούμενου επιπτώσεις.

Στις περισσότερες περιοχές, η συχνότητα και η ένταση των ακραίων θερμών καταστάσεων έχουν αυξηθεί και εκείνων των ακραίων ψυχρών έχουν μειωθεί. Η συχνότητα και η ένταση των έντονων βροχοπτώσεων έχουν αυξηθεί σε παγκόσμια κλίμακα και στην πλειονότητα των χερσαίων περιοχών. Αν και ακραία γεγονότα όπως χερσαίοι και θαλάσσιοι καύσωνες, έντονες βροχοπτώσεις, ξηρασία, τροπικοί κυκλώνες, πυρκαγιές και παράκτιες πλημμύρες έχουν συμβεί στο παρελθόν και θα συνεχίσουν να συμβαίνουν στο μέλλον, συχνά παρουσιάζονται με διαφορετικά μεγέθη ή συχνότητες, σε έναν θερμότερο κόσμο.

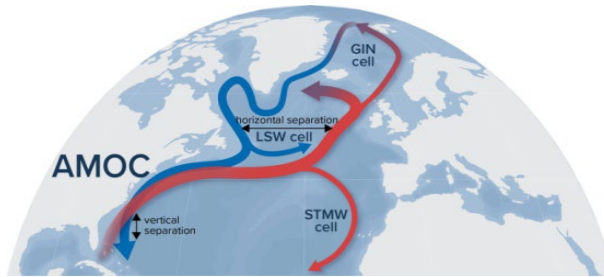
Πρωτοφανή ακραία –δηλαδή γεγονότα που δεν παρατηρήσαμε στο παρελθόν – φαινόμενα θα συμβούν στο μέλλον με πέντε διαφορετικούς τρόπους:

- γεγονότα που θεωρούνται ακραία στο σημερινό κλίμα θα συμβούν στο μέλλον με πρωτοφανή μεγέθη.
- μελλοντικά ακραία γεγονότα θα συμβούν επίσης με πρωτοφανή συχνότητα.
- ορισμένοι τύποι ακραίων φαινομένων μπορεί να εμφανιστούν σε περιοχές που δεν έχουν αντιμετωπίσει προηγουμένως τέτοιου είδους γεγονότα. Για παράδειγμα, καθώς ανεβαίνει η στάθμη της θάλασσας, μπορεί να συμβούν παράκτιες πλημμύρες σε νέες τοποθεσίες και ήδη εκδηλώνονται πυρκαγιές σε περιοχές, όπως τμήματα της Αρκτικής, όπου η πιθανότητα τέτοιων γεγονότων ήταν προηγουμένως χαμηλή.
- τα ακραία γεγονότα μπορεί επίσης να είναι άνευ προηγούμενου ως προς το χρόνο τους. Για παράδειγμα, εξαιρετικά υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να εμφανιστούν είτε νωρίτερα είτε αργότερα μέσα στο έτος από ό,τι στο παρελθόν.
- σύνθετα συμβάντα με πολλαπλά ακραία συμβάντα διαφορετικών ή παρόμοιων τύπων μπορεί να συμβαίνουν ταυτόχρονα ή/και διαδοχικά και μπορεί να είναι πιο πιθανά ή σοβαρά στο μέλλον.

Αυτά τα σύνθετα γεγονότα μπορούν συχνά να επηρεάσουν τα οικοσυστήματα και τις κοινωνίες πιο έντονα από ότι όταν τέτοια γεγονότα συμβαίνουν μεμονωμένα. Για παράδειγμα, μια ξηρασία μαζί με την υπερβολική ζέστη θα αυξήσει τον κίνδυνο πυρκαγιών και ζημιών ή απωλειών στη γεωργία.

στ. Επίδραση στο σύστημα AMOC

Τα φυσικά συστήματα (φύλλα πάγου, πέρμαφροστ, το δάσος του Αμαζονίου, κοραλλιογενείς ύφαλοι, σημαντικά θαλάσσια ρεύματα κλπ.) είναι απαραίτητα για την διαμόρφωση και διατήρηση του κλίματος.



- Όλα τα συστήματα αυτά αλληλοσυνδέονται και αλληλοεπηρεάζονται.
 - Ο κίνδυνος είναι ότι πολλά από αυτά τα συστήματα έχουν σημεία καμπής (tipping points), όπου όταν ξεπεραστεί το όριό τους μπορεί να προκύψουν πολύ έντονες αλλαγές, ενίοτε και μη αναστρέψιμες.
 - Το σύστημα **AMOC** (Atlantic Meridional Overturning Circulation : Ατλαντική Μεσημβρινή Αναστροφή Κυκλοφορίας) μεταφέρει, διαχρονικά, θερμό και πυκνό σε άλατα νερό από την τροπική ζώνη προς τον Β. Ατλαντικό και επιστρέφει κρύο νερό προς τα νότια.
 - Η αλατότητα του θαλασσινού νερού είναι περίπου 3,5%.
 - Φθάνοντας στην Γροιλανδία ψύχεται, γίνεται έτι **πυκνότερο, βυθίζεται** βαθιά κάτω από την επιφάνεια και επιστρέφει προς τα νότια.
 - Το σύστημα αυτό είναι **αυτορρυθμιζόμενο** και λειτουργεί σαν ένας τεράστιος μεταφορικός ιμάντας.
 - Διατηρεί μεγάλες πόλεις της Ευρώπης, όπως το Λονδίνο, με ήπιο κλίμα, παρότι ευρίσκεται γεωγραφικά βορειότερα από πόλεις του Καναδά, που παγώνουν τον χειμώνα.
 - Η Κλιματική Αλλαγή έχει εξασθενήσει κατά 15% το AMOC.
 - Η αυξημένη τήξη των πάγων στον Βορρά, προκαλεί την **απελευθέρωση σημαντικών υδάτινων όγκων γλυκού νερού** στους ωκεανούς.
 - Το **γλυκό νερό** υπολείπεται σε άλατα και επομένως σε πυκνότητα, από το θαλασσινό, οπότε **δυσκολεύεται η βύθισή του** και η επιστροφή Νότια.
 - Μερικοί επιστήμονες θεωρούν ότι ο κίνδυνος κατάρρευσης είναι μικρός μέχρι το τέλος του αιώνα, άλλοι όμως πιστεύουν ότι αυτό είναι πιθανό να συμβεί, τα επόμενα 80 χρόνια.
- Αν καταρρεύσει, τότε το Λονδίνο θα έχει τον χειμώνα -17°C και ο θαλάσσιος πάγος θα εκτείνεται μέχρι την Σκανδιναβία.

3.4 Φαινόμενο Θερμοκηπίου

Στις προηγούμενες σελίδες αναφερθήκαμε στις επιπτώσεις που έχει φέρει η Κλιματική Αλλαγή σε ορισμένα χαρακτηριστικά του πλανήτη μας και των ανθρώπων που ζουν σ αυτόν. Βασική αιτία είναι η άνοδος της μέσης Θερμοκρασίας της Γης, η οποία οφείλεται κυρίως στο Φαινόμενο του θερμοκηπίου για την ύπαρξη του οποίου υπαίτιος είναι ο άνθρωπος και οι ανθρώπινες δραστηριότητες.

Οι άνθρωποι επηρεάζουν ολόένα και περισσότερο το κλίμα και τη θερμοκρασία της γης μέσω της χρήσης ορυκτών καυσίμων, της αποψίλωσης των δασών και της κτηνοτροφίας, δραστηριότητες που προσθέτουν τεράστιες ποσότητες επιβλαβών αερίων στην ατμόσφαιρα, προκαλώντας υπερθέρμανση του πλανήτη

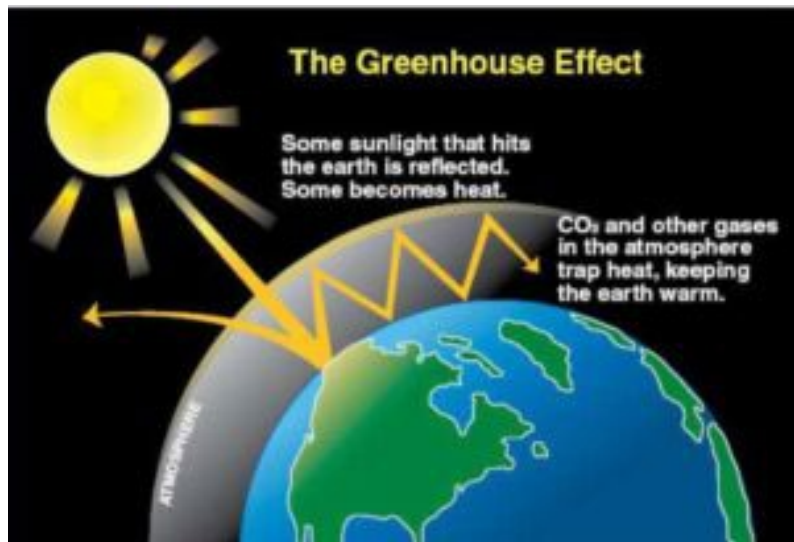
Τα αέρια της ατμόσφαιρας απορροφούν την θερμική ενέργεια του ήλιου και εμποδίζουν τη ζέση να εγκαταλείψει την ατμόσφαιρα. Δηλαδή, παγιδεύουν την θερμότητα και την κρατούν κοντά στη γη εμποδίζοντας τη διάχυσή της στο διάστημα.

Αυτό σχετίζεται άμεσα και με το θερμικό ισοζύγιο της Γης, το οποίο έχει ως εξής: από το 100% της συνολικής εισερχόμενης ακτινοβολίας, η επιφάνεια της γης απορροφά 51%, το 19% απορροφάται από σύννεφα και την ατμόσφαιρα, ενώ το 30% ανακλάται πίσω, στο διάστημα από τα σύννεφα, την ατμόσφαιρα και την γήινη επιφάνεια.



Τα αέρια για τα οποία γίνεται λόγος (Green House Gases), υπήρχαν ήδη στην ατμόσφαιρα σε μια διαρκή ισορροπία, όμως κάποια καταλήγουν επιβλαβή λόγω αυξημένης συγκέντρωσής τους, ως αποτέλεσμα της ανθρωπογενούς παρέμβασης. Πρόκειται κυρίως για: το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο, τα οξείδια του αζώτου και τους χλωροφθοράνθρακες.

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) είναι το αέριο του θερμοκηπίου που παράγεται συχνότερα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και ευθύνεται για το 63% της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Η συγκέντρωσή του στην ατμόσφαιρα είναι σήμερα κατά 40% υψηλότερη από ότι κατά την έναρξη της εκβιομηχάνισης.



Άλλα αέρια του θερμοκηπίου, εκλύονται σε μικρότερες ποσότητες αλλά παγιδεύουν τη θερμότητα πολύ περισσότερο, ή σε μερικές περιπτώσεις είναι κατά πολύ ισχυρότερα και έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Το μεθάνιο ευθύνεται για το 19% της υπερθέρμανσης του πλανήτη από ανθρωπογενείς αιτίες και το υποξείδιο του αζώτου για το 6%.

Καθοριστική λοιπόν κρίνεται η διάρκεια ζωής των κυριότερων αερίων του θερμοκηπίου, η οποία είναι:

Διοξείδιο του άνθρακα: δεν καταστρέφεται αλλά ακολουθεί τον κύκλο του άνθρακα, μπορεί να μείνει στην ατμόσφαιρα για χιλιάδες έτη

Μεθάνιο: 12,4 έτη

Οξείδια του Αζώτου: 121 έτη

Χλωροφθοράνθρακες: από κάποιες εβδομάδες ως χιλιάδες έτη

Πιο συγκεκριμένα, οι ρύποι ανά κατηγορία προκύπτουν από:

Καύση ορυκτών καυσίμων (άνθρακας, πετρέλαιο και φυσικό αέριο) για βιομηχανία, μεταφορές, ηλεκτρική ενέργεια, δράσεις που παράγουν διοξείδιο του άνθρακα και υποξείδιο του αζώτου.

Αποψίλωση των δασών, επίσης αυξάνει τις ποσότητες CO₂ επειδή σταματάει τη φωτοσύνθεση μέσω της οποίας τα φυτά απορροφούν διοξείδιο και απελευθερώνουν οξυγόνο στην ατμόσφαιρα. Όταν τα δέντρα μειώνονται, ο άνθρακας που θα αποθηκευόταν σ' αυτά ελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα.

Μεθάνιο παράγεται από την υγειονομική ταφή των απορριμμάτων, από κτηνοτροφία (οργανικά απόβλητα ζώων), γεωργία και αλλαγές στη χρήση γης (CH₄).

Τα αζωτούχα λιπάσματα ευθύνονται για τις εκπομπές υποξειδίου του αζώτου.

Τα βιομηχανικά φθοριούχα αέρια έχουν τεράστια θερμοκρατική επίδραση, έως και 23.000 φορές μεγαλύτερη από αυτή του CO₂. Από το 1970 αρχίζει η συνειδητοποίηση ότι η οικονομική ανάπτυξη επιδρά αρνητικά στο περιβάλλον. Παρά τις πιέσεις για την οικολογική βελτίωση, δεν γίνεται καμία κίνηση κατοχύρωσης, γιατί υπάρχει το φοβερό δίλημμα: οικονομική ανάπτυξη ή προστασία του περιβάλλοντος; Τα επίσημα κράτη αρχικά υποβαθμίζουν τις επιπτώσεις της περιβαλλοντικής ρύπανσης, ώσπου άρχισαν (ακόμα και στην Ελλάδα), να υπάρχουν νεκροί, από διαπιστωμένα αίτια που αποτελούν συνδυασμό ρύπανσης και καύσωνα. Στην Αθήνα, κατά τον φονικό καύσωνα του 1987, έχασαν τη ζωή τους πάνω από 1300 άνθρωποι, όταν η θερμοκρασία για 8 συνεχόμενες μέρες έφτασε τους 44°C.

Σήμερα, είναι επιστημονικά τεκμηριωμένο, ότι σε πιθανότητα πάνω από 95%, η ανθρώπινη δραστηριότητα είναι αυτή που ευθύνεται για την υπερθέρμανση του πλανήτη, τα τελευταία 50 χρόνια. Οι βιομηχανικές δράσεις, έχουν αυξήσει τα επίπεδα του ατμοσφαιρικού CO₂ από 280ppm (parts per million) σε 412 ppm τα τελευταία 150 χρόνια.

3.5 Προβλέψεις για το Μέλλον λόγω της Κλιματικής Αλλαγής

Τις τελευταίες δεκαετίες διανύουμε μία εκτεταμένη κλιματική κρίση, η οποία έχει προκαλέσει ποικίλες επιδράσεις στον άνθρωπο και στα φυσικά συστήματα όλων των ηπείρων. Η θερμοκρασία στην ατμόσφαιρα αυξάνεται, οι αιώνιοι πάγοι λιώνουν, η επιφάνεια των θαλασσών ανεβαίνει, εκδηλώνονται καύσωνες στη Γροιλανδία, φονικές πυρκαγιές στη Σιβηρία και στον Αμαζόνιο, ξηρασίες στην Ανατολική Αφρική, ασυνήθιστες βροχές και καύσωνες με καταστροφικά αποτελέσματα, μεγαλύτερης διάρκειας και εντονότερα κύματα θερμότητας σε πολλά σημεία του πλανήτη.

Πολλά χερσαία και υδρόβια είδη έχουν ήδη μεταναστεύσει προκειμένου να αντιμετωπίσουν τις κλιματικές διαφοροποιήσεις και να προσαρμοστούν σε αυτές.

Όσα είδη τελικά δεν το καταφέρνουν, τελικά εξαφανίζονται. Ο ρυθμός της κλιματικής αλλαγής είναι ραγδαίος, δυσχεραίνοντας ακόμα περισσότερο την προσαρμογή των ειδών, με την υπερθέρμανση του πλανήτη να είναι ο σημαντικότερος παράγοντας εξαφάνισής τους. Πολλά είδη που ζουν στην ξηρά ή σε γλυκά και θαλασσινά νερά έχουν ήδη μετακινηθεί προς νέες περιοχές.



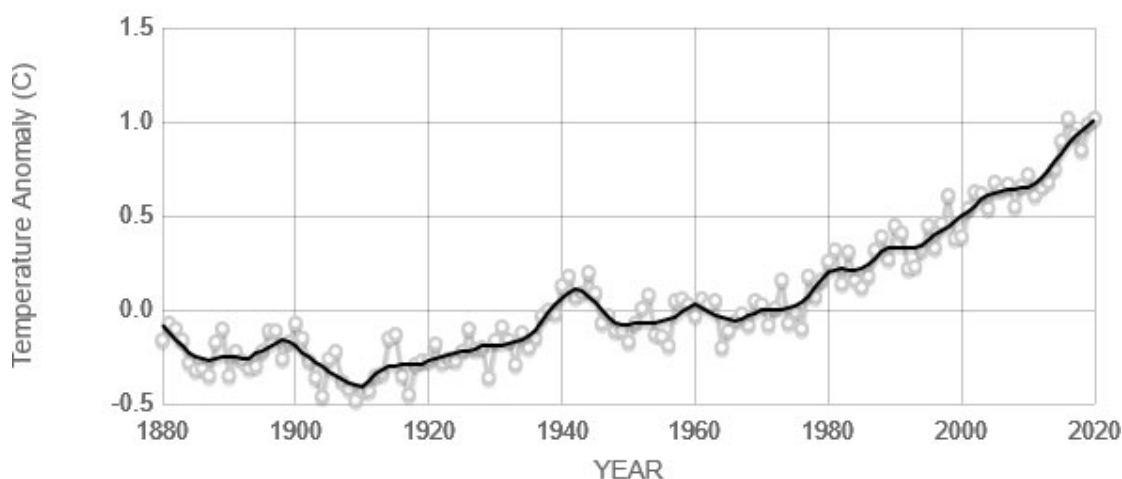
Οι επιστήμονες βεβαιώνουν ότι η θερμοκρασία του πλανήτη θα συνεχίσει να αυξάνεται τις επόμενες δεκαετίες, κυρίως λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου και των ανθρωπογενών εκπομπών. Ο Διακυβερνητικός Οργανισμός IPCC, προβλέπει αύξηση θερμοκρασίας έως και 4°C τον επόμενο αιώνα, δηλαδή 1-3 βαθμούς C πάνω από τα επίπεδα του 1990, με αρνητικά αποτελέσματα σε όλους του τομείς του περιβάλλοντος, της υγείας, της κοινωνίας και της οικονομίας.

Το μέγεθος της Κλιματικής Αλλαγής τις επόμενες δεκαετίες εξαρτάται κυρίως από την ποσότητα θερμότητας που δεσμεύουν τα αέρια του θερμοκηπίου που εκπέμπονται παγκοσμίως, λόγω της ευαισθησίας του κλίματος της γης σε αυτές τις εκπομπές. Σύμφωνα με τον IPCC η εξάπλωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε μεμονωμένες περιοχές, θα διαφέρει όχι μόνο με τη φυσική εκδήλωση, αλλά ανάλογα και με την κοινωνική και περιβαλλοντική πολιτική που ακολουθεί κάθε περιοχή για την προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή. Σε κάθε περίπτωση, η λύση έγκειται στην προσαρμογή των φυσικών και ανθρωπογενών συστημάτων στα τωρινά ή αναμενόμενα κλιματικά γεγονότα και τις επιπτώσεις τους, με τρόπο που να μετριάξει τις ζημιές ή εκμεταλλεύεται τις ευκαιρίες.

Στο πλαίσιο αυτό, και ακολουθώντας τις διεθνείς πολιτικές, εκπονήθηκε για την Ελλάδα και εγκρίθηκε με τον Ν. 4414/2016, άρθρα 42-45, ΦΕΚ Α'149 η Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ), η οποία έχει στόχο την χάραξη κατευθυντήριων γραμμών. Περιλαμβάνει Τομεακές δράσεις και μέτρα σε 15 τομεακές πολιτικές μεταξύ των οποίων και στις παράκτιες ζώνες. Τον ίδιο σκοπό εξυπηρετεί και το Περιφερειακό Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) που εκπονείται σε περιφερειακό επίπεδο.

Από την Κλιματική Αλλαγή απορρέουν επίσης δυσάρεστες καταστάσεις που σχετίζονται με την υγεία. Έχουν ήδη αυξηθεί οι θάνατοι από καύσωνες, πλημμύρες, θύελλες και άλλες φυσικές καταστροφές που προκαλούν τα έκτακτα καιρικά φαινόμενα ως απόρροια της ανισορροπίας του κλίματος. Ταυτόχρονα, σημειώνονται ήδη αλλαγές στην κατανομή ορισμένων ασθενειών που μεταδίδονται με το νερό καθώς και αλλαγές στους φορείς των νόσων, με δραματικές επιπτώσεις όπως η πρόσφατη πανδημία Covid-19, που εξαπλώθηκε σε όλο τον πλανήτη.

Η μέση επιφανειακή θερμοκρασία του πλανήτη έχει αυξηθεί κατά περίπου 0,9 βαθμοί Κελσίου από τα μέσα του 19ου αιώνα, μια αλλαγή που προκύπτει κυρίως από τις εκπομπές CO₂ και άλλων ανθρωπογενών εκπομπών στην ατμόσφαιρα. Η μεγαλύτερη αύξηση έχει προκύψει τα τελευταία 35 χρόνια, με τα 5 θερμότερα έτη να καταγράφονται μετά το 2010. Στα διαγράμματα που ακολουθούν, φαίνεται ξεκάθαρα η διαπίστωση ότι οι αυξήσεις της θερμοκρασίας, δε μπορούν να ερμηνευτούν αποκλειστικά με τις φυσικές διαδικασίες, αλλά μόνο εάν σε αυτές προστεθεί και η ανθρωπογενής παρέμβαση.



Source: climate.nasa.gov

α. Προβλέψεις για Ξηρασία και Κύματα Καύσωνα

Αναμένεται να γίνουν εντονότερα, ενώ τα ψυχρά μέτωπα αναμένεται να μειωθούν παντού. Ειδικά οι θερινές θερμοκρασίες αναμένεται να συνεχίσουν να ανεβαίνουν. Στο τέλος αυτού του αιώνα, αυτό που παρατηρούνταν έως τώρα μία φορά στα 20-30 χρόνια (μία ημέρα καύσωνα), αναμένεται να καταγράφεται κάθε 2 χρόνια στην επικράτεια. Έτσι, σημειώνονται θερμοκρασίες – ρεκόρ στην Ευρώπη που υπερβαίνουν ακόμη και τους 40 βαθμούς Κελσίου, καταιγίδες και ριπές ανέμων, πολικές αρκούδες που αναγκάζονται να ψάχνουν για τροφή σε κατοικημένες περιοχές....

Με απλά λόγια: η υπερθέρμανση δεν θα συμβεί. Συμβαίνει τώρα! Σύμφωνα με τα τελευταία επιστημονικά συμπεράσματα, έχουμε μόλις 10 χρόνια προκειμένου να μειώσουμε τις παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και περίπου 25-30 χρόνια για τον εκμηδενισμό τους.

β. Προβλέψεις για Ανύψωση της Στάθμης της Θάλασσας

Η τήξη των πάγων αλλά και η διαστολή του νερού των ωκεανών ως αποτέλεσμα απορρόφησης θερμότητας, στα ανώτερα 700m, είναι οι δύο βασικοί λόγοι ανύψωσης της θαλάσσιας στάθμης.

Η στάθμη της θάλασσας έχει ήδη ανυψωθεί κατά 20,32 cm τον προηγούμενο αιώνα (από το 1880), σύμφωνα με επίσημα στοιχεία. Η βαθμίδα ωστόσο διπλασιάστηκε τις τελευταίες 2 δεκαετίες και εξακολουθεί να επιταχύνεται κάθε χρόνο τόσο, ώστε αναμένεται να ανυψωθεί ακόμα 0,3m – 1,2m μέχρι το 2100. Η ανύψωση της θαλάσσιας στάθμης θα συνεχισθεί και μετά το 2100, επειδή οι ωκεανοί αργούν πολύ να ανταποκριθούν στη θέρμανση της επιφάνειας της γης.

Οι συνέπειες τόσο των μακροχρόνιων μεταβολών της στάθμης της θάλασσας όσο και των παροδικών ακραίων καταστάσεων αφορούν πολλούς κλάδους της οικονομίας, μεταξύ των οποίων τον τουρισμό, τις χρήσεις γης και τις μεταφορές. Το συνολικό κόστος εξαιτίας των ανθρωπογενών μεταβολών της στάθμης της θάλασσας ανέρχεται σε πολλές δεκάδες εκατομμύρια ευρώ κατ' έτος.

Τις επόμενες δεκαετίες, κύματα καταιγίδων και υψηλής παλίρροιας, μπορούν να συνδυαστούν με ανύψωση της στάθμης και ταπείνωση των ιζημάτων της ακτής, με αποτέλεσμα την εκδήλωση πλημμυρών σε πολλές περιοχές.

γ. Προβλέψεις για τα χαρακτηριστικά των Βροχοπτώσεων

Ο μέσος όρος βροχόπτωσης έχει αυξηθεί από το 1900, αλλά κάποιες περιοχές έχουν ποσοστά μεγαλύτερα από το μέσο όρο και κάποιες μικρότερα. Στο μέλλον οι βροχοπτώσεις θα διαφοροποιηθούν ως προς την ποσότητα και σίγουρα θα εμφανίζονται συχνότερα, τα ακραία φαινόμενα βροχής.

Ωστόσο, οι μεταβολές στη βροχόπτωση, τη χιονόπτωση, η συρρίκνωση των αλπικών παγετώνων, προκαλούν πλημμύρες και υποβάθμιση της ποιότητας του νερού, αλλά την ίδια στιγμή παραδόξως και περιορισμό των υδάτινων πόρων. Οι ισχυρές βροχοπτώσεις και άλλα ακραία καιρικά φαινόμενα εμφανίζονται ολοένα και συχνότερα. Ακραίες βροχοπτώσεις δεν σημαίνει και αύξηση της ποσότητας υδάτων, λόγω της άνισης χωρικής και χρονικής κατανομής.

Υπάρχουν και μελετώνται, πολυάριθμα κλιματικά σενάρια μεταβολής των βροχοπτώσεων, από το 2015 έως το 2084

Παρακάτω παραθέτουμε ενδεικτικά, δύο διαφορετικά σενάρια εξέλιξης των βροχοπτώσεων, βάσει του φαινομένου του θερμοκηπίου, με τα εξής χαρακτηριστικά:

Σενάριο B1 – αισιόδοξο: χαμηλότερες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (με έμφαση στον περιβαλλοντικό τομέα)

Σενάριο A2 – απαισιόδοξο: υψηλότερες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (με έμφαση και στον κοινωνικο-οικονομικό τομέα)

δ. Συνέπειες στη Νότια Ευρώπη από την Κλιματική Αλλαγή

Πολλοί επιστήμονες εφιστούν την προσοχή, στην κατάσταση που επικρατεί στη Μεσόγειο και στις χώρες της Νότιας και Ανατολικής Ευρώπης, με περίπου 450 εκατομμύρια πληθυσμό:

- Οι χώρες της **Νότιας και Κεντρικής Ευρώπης** πλήττονται όλο και πιο συχνά από κύματα καύσωνα, δασικές πυρκαγιές και ξηρασίες.
- Η **Βόρεια Ευρώπη** δέχεται μεγαλύτερες ποσότητες βροχοπτώσεων και οι πλημμύρες θα γίνουν σύνηθες φαινόμενο τον χειμώνα.
- **Οι αστικές περιοχές**, όπου ζουν σήμερα 4 στους 5 Ευρωπαίους, εκτίθενται σε καύσωνες, πλημμύρες ή στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας, αλλά συχνά δεν είναι κατάλληλα προετοιμασμένες για την προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή.
- Ενώ στις ευημερούσες **παράκτιες χώρες** γίνονται αρκετά για την προστασία του οικοσυστήματος, άλλες χώρες απέχουν πολύ από αυτό. Οι χώρες της Νότιας και Ανατολικής Μεσογείου έχουν μικρή ικανότητα να αναλύσουν την απειλή αυτή για τα εδάφη τους, θέτοντάς τα σε μεγαλύτερο κίνδυνο!
- Το νερό θα γίνει ένα πολύτιμο αγαθό. Η **λειψυδρία** στις περιοχές της Μεσογείου αυξάνεται συνεχώς με αποτέλεσμα να μεγαλώνουν οι κίνδυνοι ξηρασίας και ανεξέλεγκτων πυρκαγιών.
- Είναι πλέον ορατός ο κίνδυνος **ερημοποίησης** σε μεγάλα τμήματα της Νότιας Ευρώπης και της Βόρειας Αφρικής, κάτι που εκτός των άλλων θα έχει μεγάλο αντίκτυπο στη βιοποικιλότητα.
- Από τη δεκαετία του 1970, οι θερμοκρασίες του νερού αυξήθηκαν κατά 0,5 βαθμούς Κελσίου.
- Η υπερθέρμανση του πλανήτη αυξάνει τις επιπτώσεις στη Μεσόγειο περισσότερο από ότι σε άλλες περιοχές. Η **άνοδος της στάθμης της θάλασσας** από 1950 – 1970, ήταν 2,5 mm/έτος, ενώ από 1990 – 2007 ήταν 10 mm/έτος.

Ακόμη και αν ο στόχος να κρατηθεί η άνοδος της θερμοκρασίας κάτω από 2 Βαθμούς Κελσίου σε παγκόσμιο επίπεδο, οι μέσοι όροι σε πολλά μέρη του κόσμου θα την ξεπεράσουν. Υπάρχει μια άμεση, γραμμική σχέση μεταξύ της συνολικής αλλαγής του κλίματος και των μεταβολών της θερμοκρασίας, στις διάφορες περιοχές και στον κόσμο ως σύνολο. Οι ακραίες τιμές αλλάζουν δυσανάλογα σε ορισμένες περιοχές.

ε. Συνέπειες της Κλιματικής Αλλαγής στην Ελλάδα

Εξαιτίας της γεωγραφικής της θέσης, ανάμεσα στην εύκρατη Ευρώπη και την έρημο της βόρειας Αφρικής, η χώρα μας ανήκει σε μια περιοχή που θεωρείται ότι είναι «στο κόκκινο», δηλαδή στις περιοχές που επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Το περιβάλλον της Ελλάδας, διαθέτει επίσης μεγάλη βιοποικιλότητα και διαφορετικά κλιματικά χαρακτηριστικά, που οφείλονται:

- στην αλληλεπίδραση μεταξύ των καιρικών συστημάτων,
- στην πολύπλοκη τοπογραφία και
- στην κατανομή ξηράς και θάλασσας από τη Δ προς Α και από Β προς Ν

Έτσι, μέσα σε λίγες δεκάδες χιλιομέτρων, τα κλιματικά χαρακτηριστικά μπορούν να μεταβληθούν από παράκτιου μεσογειακού τύπου, σε χαρακτηριστικά ακόμη και αλπικού τύπου στις κεντρικές και βόρειες περιοχές της χώρας.

Αυτή η πολυσχιδής τοπογραφία διαχωρίζει τον κορμό της Ελλάδος στη δυτική ομβροπλευρά και στην ανατολική ομβροσκιά (όπου όμβρια είναι τα νερά της βροχής).

Ο συνολικός όγκος του ύδατος που δέχεται η χώρα μας κατ' έτος, ανέρχεται κατά μέσον όρο σε 115 δισεκ. Κ.Β, όγκος ο οποίος δεν υστερεί από εκείνον σε πολλές άλλες χώρες της Ευρώπης. Ωστόσο, υπάρχει υδατικό έλλειμμα, ιδίως στην ομβροσκιά της χώρας (ανατολικά), όπου η μείωση της διαθεσιμότητας υδάτων γίνεται εντονότερη, όχι μόνο λόγω της ακατάλληλης διαχείρισης των υδάτινων πόρων αλλά και εξαιτίας ακραίων κλιματικών καταστάσεων (σε μία μόνο χρονιά 1989-90 κατά την οποία οι βροχές μειώθηκαν κατά περίπου 40%).

Τον περασμένο αιώνα οι βροχοπτώσεις μειώθηκαν σε ποσοστό περίπου 20%. Αναμένεται ότι μέχρι το τέλος του 21ου αιώνα, λόγω της ανθρωπογενούς παρέμβασης, η βροχή θα μειωθεί μεταξύ 5% και περίπου 20%, αντίστοιχα, σε επίπεδο επικράτειας.

Άλλο ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της χώρας μας είναι το εξαιρετικά μεγάλο μήκος ακτογραμμής, περίπου 16.300 χλμ. (όσο περίπου το 1/3 της περιφέρειας του πλανήτη). Η ευπάθεια έγκειται στον κίνδυνο ανόδου της μέσης στάθμης της θάλασσας, η οποία εκτιμάται ότι θα κυμανθεί μέχρι το 2100 μεταξύ 0,2 και 2 μέτρων. Βεβαίως, η ευπάθεια των ακτών δεν καθορίζεται μόνον από τον κίνδυνο ανόδου της μέσης στάθμης της θάλασσας και τις ακραίες κυματικές καταστάσεις, αλλά και από άλλους τοπικούς παράγοντες, τεκτονικούς, γεωμορφολογικούς κ.λπ.

Από το σύνολο της ακτογραμμής της Ελλάδας, περίπου το 20% αποτελεί ακτές με μέτρια έως υψηλή ευπάθεια στις αναμενόμενες εξελίξεις.

Πολύ σοβαρές θα είναι οι συνέπειες στα παράκτια οικοσυστήματα, τις αγροτικές καλλιέργειες, στα στοιχεία της μεσογειακής διατροφής, στη βιοποικιλότητα, αλλά και στον τουρισμό της χώρας. Πολλές παραλίες κινδυνεύουν να εξαφανιστούν στο μέλλον, μαζί με όλους τους οικισμούς που υπάρχουν σε αυτές, λόγω αύξησης της στάθμης της θάλασσας.

Την ίδια ώρα, σημαντικά προβλήματα **ξηρασίας** θα αντιμετωπίσουν τα νησιά, η Δυτική Ελλάδα και η Αττική. Οι μεγαλύτερες αυξήσεις της διάρκειας ξηρών περιόδων θα σημειωθούν στην ανατολική ηπειρωτική χώρα και στη Βόρεια

Κρήτη, όπου αναμένονται 20 επιπλέον ημέρες ξηρασίας μέχρι το 2021-2050 και μέχρι 40 επιπλέον ημέρες ξηρασίας το 2071-2100. Αναμένεται ότι η μεταβολή των κλιματικών συνθηκών θα αυξήσει σημαντικά τον αριθμό των ημερών με εξαιρετικά αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς, κατά 40 ημέρες το 2071-2100 σε όλη

Πρόσφατη επίπτωση της Κλιματικής Αλλαγής στην Ελλάδα και η καταστροφή στη Θεσσαλία το 2023, γνωστή ως φαινόμενο NTANIEL.

Κύρια αιτία του φαινομένου είναι η υψηλότερη θερμοκρασία που προκαλεί μεγαλύτερη εξάτμιση από την θάλασσα, με αποτέλεσμα η ατμόσφαιρα να έχει 7% περισσότερους υδρατμούς σε σύγκριση με 200 χρόνια πριν. Τα σύννεφα είναι βαρύτερα και εκδηλώνεται «μαζική» βροχή, που είναι μάλλον καταστροφική.

- **Στην Θεσσαλία το 2023 έπεσαν πάνω από 5 δισεκατομμύρια m³ νερού, ποσότητα νερού που καταναλώνει η Αττική από την ΕΥΔΑΠ σε 14 χρόνια!**



- Υπάρχει ο Βόρειος πολικός αεροχείμαρρος που πνέει συνήθως ευθεία και διαρκώς από την Δύση στην Ανατολή, με ταχύτητα 400 χλμ./ώρα, σαν ένα **αόρατο σύνορο** μεταξύ ψυχρού Βορρά και θερμού Νότου.
- Με την κλιματική αλλαγή θερμαίνεται ευκολότερα ο πολικός κύκλος, οπότε εξασθενεί σε ένταση και ευθύτητα ο αεροχείμαρρος, σχηματίζοντας καμπύλες και μαιάνδρους (**εμποδισμός ωμέγα**, επειδή μοιάζει με το ελληνικό γράμμα **ω**). Έτσι εμφανίζονται καύσωνες βορειότερα από ότι συνήθως, λόγω θερμού αέρα και ανάλογα καιρικά φαινόμενα νότια από ψυχρά

3.6 Η Κλιματική Αλλαγή και η Διδασκαλία στη Τάξη με τη Χρήση της Σύγχρονης Τεχνολογίας και της ΑΙ

Οι πληροφορίες που ακολουθούν περιέχονται αναλυτικά στα κείμενα.

Εργαστήρια Δεξιοτήτων Θεματική Ενότητα : Φροντίζω το περιβάλλον του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής του Υπουργείου Παιδείας.

Υποδομές στις Τάξεις/Εργαστήρια και Φύλλα Εργασίας που δίδονται από τους Εκπαιδευτικούς

α. Κάθε τάξη/εργαστήριο οργανώνεται σε τρία μέρη.

- Εισαγωγική δραστηριότητα.
- Κυρίως δραστηριότητα στην θεματική της Κλιματικής Αλλαγής
- Αναστοχαστική δραστηριότητα και κλείσιμο της δραστηριότητας.

Στους μαθητές/τριες δίδονται από τον εκπαιδευτικό οι βασικές έννοιες σε θέματα όπως Κλιματική Αλλαγή, Φαινόμενο Θερμοκηπίου, Επιπτώσεις, Οικολογική Συνείδηση, Δράσεις κλπ.

Τα απαιτούμενα μέσα υλοποίησης είναι κατάλληλη εξοπλισμένη αίθουσα ή εργαστήριο που περιέχει

- Τεχνολογικό εξοπλισμό, (Υπολογιστής, projector, printer, software)
- Software (σύνδεση με διαδίκτυο, web browser, τα απαραίτητα εργαλεία ΑΙ αναζήτησης και επεξεργασίας πληροφοριών, απαραίτητα λογισμικό).
- Εκπαιδευτικό υλικό σε διάφορες μορφές (έντυπα βιβλία, ηλεκτρονικές σελίδες)
- Μέσα αποθήκευσης, (memory stick, CD, DVD κλπ.).

β. Φύλλα Εργασίας

Παραδείγματα Φύλλων Εργασίας που δίδονται από τον Εκπαιδευτικό στους Μαθητές/τριες προκειμένου να οργανώσουν την Εργασία τους

- Ο πλανήτης μας και οι ιστορικές αλλαγές που παρατηρήθηκαν
- Το μέλλον του πλανήτη μας
- Το φαινόμενο του θερμοκηπίου και το τι το προκαλεί
- Αιτίες της κλιματικής αλλαγής
- Συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στην Υγεία
- Εναλλακτικές μορφές ενέργειας (Ανεμογεννήτριες Φωτοβολταϊκά)
- Ποια η διαφορά καιρού και κλίματος
- Συνέπειες της Κλιματικής Αλλαγής
 - στην πανίδα

- Στη χλωρίδα
- Στη λειψυδρία
- Στην εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων.
- Ενέργειες από Μαθητές/τριες και γονείς για το περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου.
- Προτάσεις που θα κάνετε στο δήμαρχό σας για τη μείωση της ρύπανσης σε τοπικό επίπεδο.
- Προτάσεις για περιορισμό της υπερκατανάλωσης ενέργειας και νερού και γενικά προϊόντων σε ατομικό και οικογενειακό επίπεδο.
- Επιπτώσεις από τη Κλιματική Αλλαγή στη Πόλη μας
- Προτάσεις για ανακύκλωση υλικών σε επίπεδο Σχολείου Σπίτι.

Ακολουθούν Παραδείγματα Οργάνωσης και Εκπαιδευτικής Λειτουργίας Εργαστηρίων Περιβαλλοντολογικής Εκπαίδευσης - Κλιματικής Αλλαγής.

Υποδειγματικό Μάθημα 1 : Τίτλος : «Οι Εποχές Μπερδεύτηκαν»

Προσδοκώμενα αποτελέσματα :

Επιδιώκεται οι μαθητές/τριες να είναι σε θέση

- Να διερευνούν τις αρχικές ιδέες και γνώσεις τους για την Κλιματική Αλλαγή και να θέτουν ερωτήματα.
- Να μοιραστούν σκέψεις και συναισθήματα, ιδέες, εμπειρίες και πρότερες γνώσεις.
- Να οικοδομούν τη νέα γνώση πάνω στην υπάρχουσα με τρόπο διερευνητικό και συνεργατικό.
- Να βιώσουν την εμπειρία της επικοινωνίας, της αλληλεπίδρασης και της συνεργασίας.
- Να επεξεργάζονται πληροφορίες από πηγές και να ενεργοποιούν την κριτική τους σκέψη.
- Να ενισχύουν τις διαπροσωπικές τους σχέσεις και τη δυναμική της ομάδας.

Δραστηριότητες – (ενδεικτικές)

Το παρόν εργαστήριο εισάγει με φυσικό τρόπο τους μαθητές/τριες στο μάθημα της κλιματικής αλλαγής μέσω προβληματισμού, διαλογικής συζήτησης, αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας, κοινοποιώντας τα ενδιαφέροντά τους για την ενασχόληση με αυτό. Οι μαθητές/τριες με αφορμή έναν διάλογο παιδιών που αφορά στην αλλαγή του κλίματος και αποσπάσματα από ηλεκτρονικές πηγές μελετούν κείμενα-άρθρα σχετικά με το θέμα, μοιράζονται σχόλια και σκέψεις και διερευνούν τις αρχικές ιδέες τους για το ζήτημα, αποτυπώνοντάς τες στο ιστόγραμμα των αρχικών ιδεών τους για την Κλιματική Αλλαγή. Τι ξέρουν, ενώ διατυπώνουν και τα ερωτήματά τους τι θέλουν να μάθουν. Το αποτέλεσμα του εργαστηρίου είναι η συλλογική εμπειρία των μαθητών/τριών και το επίπεδο αντίληψης της κλιματικής αλλαγής. Κατά αυτόν τον τρόπο δημιουργείται ο καμβάς για την οικοδόμηση της νέας γνώσης

Εκπαιδευτικό Υλικό

- Ο πιο θερμός Ιανουάριος εδώ και 135 χρόνια. Πηγή : kathimerini.gr
- Ο πιο ζεστός Δεκέμβριος των τελευταίων 160 ετών καταγράφηκε στην Αθήνα. Πηγή: ethnos.gr

- Στη Φιλανδία ο χειμώνας είναι τόσο ζεστός που τα πουλιά παύουν να μεταναστεύουν. Πηγή : IAlfo.gr
Υπάρχουν κείμενα, αποσπάσματα, δημοσιευμάτων, άρθρων από τον ηλεκτρονικό τύπο τα οποία περιγράφουν την παρατηρούμενη αλλαγή του κλίματος στη χώρα μας και σε διάφορα μέρη του πλανήτη.
- Δημιουργία με τη χρήση online πλατφόρμας.
<https://learningappa.org/watch?v=pf0apb6wk21>

Παρουσίαση της Εργασίας :

Με την χρήση των Εργαλείων επεξεργασίας που θα επιλέξουν οι μαθητές/τριες μπορούν να παρουσιάσουν την εργασία τους

Υποδειγματικό Μάθημα 2 : **Τίτλος : «Το Πάζλ της Κλιματικής Αλλαγής»**

Προσδοκώμενα αποτελέσματα :

Επιδιώκεται οι μαθητές/τριες

- Να ενισχύσουν τη μεταξύ τους επικοινωνία, τη συνεργασία και τις διαπροσωπικές τους σχέσεις.
- Να γνωρίσουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και της κλιματικής αλλαγής.
- Να συνδέσουν τις ανθρώπινες δραστηριότητες με την αύξηση συγκέντρωσης αερίων του θερμοκηπίου.
- Να ανακαλύψουν τα αίτια της υπερθέρμανσης του πλανήτη.
- Να ασκηθούν στην ανάλυση και τη σύνθεση πληροφορίας από πηγές.
- Να ενεργοποιήσουν την κριτική του σκέψη.
- Να αναπτύξουν δεξιότητες έκφρασης και διαλόγου.

Δραστηριότητες – (ενδεικτικές)

Είναι ένα εργαστήριο που εμπλέκει τους μαθητές/τριες στη διερεύνηση του προβλήματος, της κλιματικής αλλαγής και τη σύνδεσή του με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Μέσα από την προβολή εκπαιδευτικού βίντεο, τη μελέτη σχετικών πηγών, τη διαλογική συζήτηση και την ενεργητική αλληλεπίδραση στο πλαίσιο της ομάδας. Οι μαθητές/τριες ενημερώνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και της κλιματικής αλλαγής, προβληματίζονται για τις ανθρώπινες δραστηριότητες που συμβάλλουν στην αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου, (μετακίνηση, Θέρμανση, Εργοστάσια), διερευνούν και ανακαλύπτουν τα αίτια της υπερθέρμανσης του πλανήτη και της κλιματικής αλλαγής.

Εκπαιδευτικό Υλικό

- Κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
<https://ec.europa.eu/assets/clima/ourplanet-ourfuture/ee>
- Κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
<https://ec.europa.eu/clima/change/causec>
- Κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
<https://ec.europa.eu/environment/global-challenges/consequences/index>
- Εκπαιδευτικό Video για το φαινόμενο του Θερμοκηπίου που εξοικειώνει τους μαθητές /τριες σε θέματα που αφορούν τη Κλιματική Αλλαγή, το φαινόμενο του Θερμοκηπίου κλπ.
<https://www.youtube.com/watch?v=IXtQCK9AG>
- Εκπαιδευτικό Video για τις μεταβολές της Παγκόσμιας Θερμοκρασίας από το

1880 έως το 2018

NASA Climate Change

<https://www.youtube.com/watch?v=GxxOhoKiSs>

Κείμενο με Θέμα «Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου

Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

<https://www.meteo.gr/pdg/thermokipio.pdf>

Παρουσίαση Εργασίας

Με τη χρήση των εργαλείων επεξεργασίας που θα επιλέξουν οι μαθητές/τριες μπορούν να παρουσιάσουν την εργασία τους

Υποδειγματικό Μάθημα 3 :

Τίτλος : «Η Κλιματική Αλλαγή είναι Εδώ»

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Επιδιώκεται οι μαθητές/τριες

- Να ενισχύσουν τη μεταξύ τους επικοινωνία και τις διαπροσωπικές τους σχέσεις.
- Να διερευνήσουν επιμέρους ζητήματα που σχετίζονται με την Κλιματική Αλλαγή (επιπτώσεως στο περιβάλλον και τον άνθρωπο).
- Να ασκηθούν στην ανάλυση και σύνθεση πληροφορίας από πηγές καλλιεργώντας την κριτική τους σκέψη.
- Να είναι σε θέση να εκφράζουν τα συναισθήματα και τη σκέψη τους.
- Να αναπτύξουν κοινωνικές δεξιότητες, ενσυναίσθηση και τη δημιουργικότητά τους.
- Να συνεργαστούν για την επίτευξη κοινού στόχου. Ένα, δύο, τρία, τέσσερα.

Δραστηριότητες – (ενδεικτικές)

Στο παρόν εργαστήριο, οι μαθητές/τριες έχουν την ευκαιρία να ασκηθούν στην ανάγκη και τη σύνθεση πληροφορίας από πηγές και γραπτά κείμενα, να ανακαλύψουν συλλογικά πτυχές του προβλήματος κλιματικής αλλαγής, (συνέπειες στο περιβάλλον και τον άνθρωπο) και μέσα από κριτική επεξεργασία, διαλογική συζήτηση και δημιουργική έμφαση με ποικίλους τρόπους, (δραματοποίηση διαλόγων, δημιουργική γραφή, να καλλιεργήσουν δεξιότητες επικοινωνίας, ενσυναίσθησης, κριτικής σκέψης και συνεργασίας και τη δημιουργικότητά τους.

Εκπαιδευτικό Υλικό

- Κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
<https://ec.europa.eu/assets/clima/ourplanet-ourfuture/ee>
- Κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
<https://ec.europa.eu/clima/change/causec>
- Κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
<https://ec.europa.eu/environment/global-challenges/consequences/index>
- Εκπαιδευτικό Video για το φαινόμενο του Θερμοκηπίου που εξοικειώνει τους μαθητές /τριες σε θέματα που αφορούν τη Κλιματική Αλλαγή, το φαινόμενο του Θερμοκηπίου κλπ.
<https://www.youtube.com/watch?v=IXtQCK9AG>
- Εκπαιδευτικό Video για τις μεταβολές της Παγκόσμιας Θερμοκρασίας από το 1880 έως το 2018

NASA Climate Change

<https://www.youtube.com/watch?v=GxxOhoKiSs>

- Κείμενο με Θέμα «Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου
Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών
<https://www.meteo.gr/pdg/thermokipio.pdf>

Παρουσίαση Εργασίας

Με τη χρήση των εργαλείων επεξεργασίας που θα επιλέξουν οι μαθητές/τριες μπορούν να παρουσιάσουν την εργασία τους

Υποδειγματικό Μάθημα 4 : **Τίτλος : «Με το Βλέμμα στο μέλλον»**

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Επιδιώκεται οι μαθητές/τριες

- Να είναι σε θέση να εξετάσουν κριτικά ζητήματα που αφορούν τη Κλιματική Αλλαγή, να κάνουν προβλέψεις για το μέλλον
- Να διακρίνουν το πιθανό από το επιθυμητό και να αναζητούν λύσεις για ένα καλύτερο μέλλον
- Να ανακαλύψουν πολιτικές και πρακτικές προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή και μετριασμού τους των συνεπειών της,
- Να καλλιεργήσουν δεξιότητες επικοινωνίας, συνεργασίας και συλλογικής εξέλιξης λύσεων
- Να αναπτύξουν τη δημιουργικότητα (και τις ψηφιακές τους δεξιότητες) μέσα από κατασκευή εννοιολογικού χάρτη.

Δραστηριότητες – (ενδεικτικές)

Οι μαθητές/τριες, διερευνούν μελλοντικά σενάρια για την Κλιματική Αλλαγή. (Πρώτο σενάριο, η κατάσταση θα μείνει ως έχει. Δεύτερο σενάριο, η κατάσταση θα επιδεινωθεί. Τρίτο σενάριο, η κατάσταση θα βελτιωθεί) διακρίνουν το πιθανότερο από το επιθυμητό, κάνουν προβλέψεις, αποφασίζουν για το μέλλον τους, προβληματίζονται για το πώς μπορούμε να φτάσουμε σε επιθυμητό σενάριο.

Μελετούν κείμενα και πηγές, ενημερώνονται για βιώσιμες λύσεις και πρακτικές για την προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή και τον μετριασμό των συνεπειών της.

Καταγράφουν λύσεις, προτάσεις και συνδυάζουν το χάρτη της κλιματικής αλλαγής με τις πιο βασικές παραμέτρου της. Αίτια, συνέπεια, λύσεις σε ψηφιακή ή έντονη έντυπη μορφή.

Εκπαιδευτικό Υλικό

- Κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
<https://ec.europa.eu/assets/clima/ourplanet-ourfuture/ee>
- Κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
<https://ec.europa.eu/clima/change/causec>
- Κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
<https://ec.europa.eu/environment/global-challenges/consequences/index>
- Εκπαιδευτικό Video για το φαινόμενο του Θερμοκηπίου που εξοικειώνει τους μαθητές /τριες σε θέματα που αφορούν τη Κλιματική Αλλαγή, το φαινόμενο του Θερμοκηπίου κλπ.
<https://www.youtube.com/watch?v=IXtQCK9AG>
- Εκπαιδευτικό Video για τις μεταβολές της Παγκόσμιας Θερμοκρασίας από το 1880 έως το 2018

NASA Climate Change

<https://www.youtube.com/watch?v=GxxOhoKiSs>

- Κείμενο με Θέμα «Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών
<https://www.meteo.gr/pdg/thermokipio.pdf>
- Υλικό από την Ιστοσελίδα
<https://go.bubbl.us/bb25gg/9867?/New-Mind-Map>

Παρουσίαση Εργασίας

Με τη χρήση των εργαλείων επεξεργασίας που θα επιλέξουν οι μαθητές/τριες μπορούν να παρουσιάσουν την εργασία τους

Υποδειγματικό Μάθημα 5 :

Τίτλος : «Μαθαίνουμε να προστατεύουμε το Περιβάλλον»

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Επιδιώκεται οι μαθητές/τριες

- Να ενημερωθούν για το στόχο 13 της βιώσιμης ανάπτυξης δράση για το κλίμα.
- Να συνδέσουν την Κλιματική Αλλαγή με τις καθημερινές συνέπειες κατά (κατασπατάληση ενέργειας, πόρων) και να επιλέγουν τρόπο ζωής για την αντιμετώπιση της.
- Να λαμβάνουν υπεύθυνες αποφάσεις σχετικά με ενέργειες που ενδέχεται να επηρεάσουν το κλίμα.
- Να είναι σε θέση να αναλάβουν δράσεις για την προστασία του κλίματος στο σπίτι και στο σχολείο και να τις κάνουν σκοπό για το σήμερα, σαν βράση για τον παγκόσμιο στόχο 13.
- Να λειτουργήσουν ως ομάδα και να συνεργαστούν,
- Να ενισχύσουν την επικοινωνία, τις διαπροσωπικές τους σχέσεις, την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητά τους.

Δραστηριότητες – (ενδεικτικές)

Το εργαστήριο εισάγει τους μαθητές/τριες στον παγκόσμιο στόχο 13 της βιώσιμης ανάπτυξης, (Δράση για το κλίμα) και τους βοηθά να κάνουν τη σύνδεση με το πώς μπορούν να δράσουν και αυτοί σε ατομικό επίπεδο υποστηρίζοντας και υπερασπίζοντάς τον.

Μέσα από την πλοήγηση σε πηγές, την άντληση πληροφοριών, τον προβληματισμό, τη διαλογική συζήτηση και επεξεργασία σε επίπεδο τάξης, οι μαθητές/τριες έχουν την ευκαιρία να διερευνήσουν λύσεις και να αποφασίσουν καλές πρακτικές για την προστασία του κλίματος μέσα από απλές αλλαγές στην καθημερινή τους ζωή και να τις κάνουν σκοπό για το σήμερα σαν δράση για τον παγκόσμιο στόχο 13.

Ενισχύουν τις διαπροσωπικές τους σχέσεις, καλλιεργούν δεξιότητες συνεργασίας, κριτική σκέψη και εφαρμόζονται δημιουργικά μέσα από τη σύνταξη ψηφιακού οικοκώδικα καλών πρακτικών για την προστασία κλίματος.

Εκπαιδευτικό Υλικό

- Περιφερειακό Κέντρο Πληροφόρησης ΟΗΕ
<https://unric.org/el>
- Κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
<https://ec.europa.eu/assets/clima/ourplanet-ourfuture/ee>
- Κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
<https://ec.europa.eu/clima/change/causec>
- Κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής

<https://ec.europa.eu/environment/global-challenges/consequences/index>

- Εκπαιδευτικό Video για το φαινόμενο του Θερμοκηπίου που εξοικειώνει τους μαθητές /τριες σε θέματα που αφορούν τη Κλιματική Αλλαγή, το φαινόμενο του Θερμοκηπίου κλπ.

<https://www.youtube.com/watch?v=IXtQCK9AG>

- Εκπαιδευτικό Video για τις μεταβολές της Παγκόσμιας Θερμοκρασίας από το 1880 έως το 2018

NASA Climate Change

<https://www.youtube.com/watch?v=GxxOhoKiSs>

- Κείμενο με Θέμα «Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου
Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

<https://www.meteo.gr/pdg/thermokipio.pdf>

Παρουσίαση Εργασίας

Με τη χρήση των εργαλείων επεξεργασίας που θα επιλέξουν οι μαθητές/τριες μπορούν να παρουσιάσουν την εργασία τους

Υποδειγματικό Μάθημα 6 :

Τίτλος : «Ενημερώνουμε και Ευαισθητοποιούμε για τη Κλιματική Αλλαγή »

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Επιδιώκεται οι μαθητές/τριες

- Να βιώσουν τον συμμετοχικό σχεδιασμό και την οργάνωση μιας εκστρατείας ενημέρωσης ευαισθητοποίησης για την Κλιματική Αλλαγή.
- Να λαμβάνουν από κοινού αποφάσεις και να τις υλοποιούν ενισχύοντας τους μεταξύ τους κοινωνικούς δεσμούς.
- Να είναι σε θέση να επικοινωνούν το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής με αποτελεσματικό τρόπο.
- Να αναλάβουν πρωτοβουλίες, να αναπτύξουν ομαδικότητα ενισχύοντας την αυτοπεποίθησή τους
- Να αναπτύξουν την ποιητική και στρατηγική τους σκέψη και να απελευθερώσουν τη δημιουργικότητά τους.
- Να καλλιεργήσουν δεξιότητες κοινωνικής συμμετοχής και δράσης, πολιτειότητα και τις ψηφιακές τους δεξιότητες.
- Να συνεργάζονται για την επίτευξη κοινών στόχων.

Το εργαστήριο εμπλέκει τους/τις μαθητές/τριες στον συνεργατικό και συμμετοχικό σχεδιασμό καμπάνιας ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης της σχολικής και της ευρύτερης κοινότητας για την Κλιματική Αλλαγή. Οι μαθητές/τριες λαμβάνουν από κοινού αποφάσεις για το πώς θα «επικοινωνήσουν» το ζήτημα της Κλιματικής Αλλαγής στη σχολική και τοπική κοινότητα, ενημερώνοντας και ευαισθητοποιώντας να προχωρούν στην υλοποίηση των δράσεών τους, ομάδες δράσης, συνεργαζόμενοι για την επίτευξη του κοινού στόχου. Το εργαστήριο εμπλέκει το σύνολο των μαθητών/τριών, ενισχύοντας την προσωπική ενδυνάμωση, την αυτοπεποίθησή τους στην ομαδικότητα και τους κοινωνικούς δεσμούς της τάξης.

Εκπαιδευτικό Υλικό

- Πηγή Εφημερίδα Ναυτεμπορική
<https://.naftemporiki.gr/story/i539584/peiragmenoi-diasimoi-pinakes-proidopoioun-gia-tin-klimatiki-allagi>
- Κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
<https://ec.europa.eu/assets/clima/ourplanet-ourfuture/ee>

- Κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
<https://ec.europa.eu/clima/change/causec>
- Κείμενο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
<https://ec.europa.eu/environment/global-challenges/consequences/index>
- Εκπαιδευτικό Video για το φαινόμενο του Θερμοκηπίου που εξοικειώνει τους μαθητές /τριες σε θέματα που αφορούν τη Κλιματική Αλλαγή, το φαινόμενο του Θερμοκηπίου κλπ.
<https://www.youtube.com/watch?v=IXtQCK9AG>
- Εκπαιδευτικό Video για τις μεταβολές της Παγκόσμιας Θερμοκρασίας από το 1880 έως το 2018
NASA Climate Change
<https://www.youtube.com/watch?v=GxxOhoKiSs>
- Κείμενο με Θέμα «Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου
Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών
<https://www.meteo.gr/pdg/thermokipio.pdf>

Παρουσίαση Εργασίας

Με τη χρήση των εργαλείων επεξεργασίας που θα επιλέξουν οι μαθητές/τριες μπορούν να παρουσιάσουν την εργασία τους

3.7 Ο Ρόλος του Εκπαιδευτικού

Ο ρόλος των Εκπαιδευτικών είναι πολύ κρίσιμος επειδή μπορεί να συμβάλει αποφασιστικά στη διαμόρφωση κοινωνικών πρωτοβουλιών στους μαθητές τους οι οποίοι θα είναι οι αυριανοί ενήλικες και θα συμμετέχουν άλλος περισσότερο και άλλος λιγότερο στη λήψη αποφάσεων για το μέλλον.

Με τις πληροφορίες που υπάρχουν ειδικά στο Κεφάλαιο 3 θέλουμε να σας ευαισθητοποιήσουμε ιδιαίτερα σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος και να μελετήσετε βαθύτερα τη σχετική βιβλιογραφία τις έρευνες και τα συμπεράσματα που προκύπτουν

- Καθορίζει ανομοιογενείς ομάδες, τριών έως τεσσάρων μαθητών
- Παρουσιάζει το θέμα του εργαστήριου και κάνει μια σύντομη αναφορά σε αυτό.
- Δίνει στους/στις μαθητές/τριες ιδέες από πού (διαδίκτυο ή βιβλία), μπορούν να αντλήσουν πληροφορίες για το υπό ανάπτυξη θέμα.
- Καθοδηγεί τους μαθητές με ιδέες για τα εργαλεία AI που μπορούν να χρησιμοποιήσουν, προκειμένου να ολοκληρώσουν και να πραγματοποιήσουν την εργασία τους.
- Υποδεικνύει στους/στις μαθητές/τριες πώς θα αξιοποιήσουν τις δυνατότητες ενός εργαλείου τεχνικής νοημοσύνης που θα επιλέξουν.
- Καθοδηγεί τα μέλη κάθε ομάδας σχετικά με τον τρόπο που θα ολοκληρώσουν και θα παρουσιάζουν την εργασία τους στους μαθητές τους.
- Καταγράφει τα συμπεράσματα της κάθε εργασίας, καθώς και το τελικό συμπέρασμα.
- Ζητά από τους/τις μαθητές/τριες να εκφράσουν τη γνώμη τους.
- Ενθαρρύνει τη συζήτηση και την ανταλλαγή ιδεών, απόψεων και προτάσεων.
- Ενδεικτικές ερωτήσεις. Τι μάθατε, τι καταφέρατε, τι κερδίσατε, τι θα σας μείνει από το εργαστήριο;

- Προτρέπει τους μαθητές/τριες να προτείνουν τρόπους ευαισθητοποίησης του ευρύτερου κοινού σε θέματα κλιματικής αλλαγής και προστασίας του περιβάλλοντος.

3.8 Πηγές Άντλησης Πληροφοριών που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι Μαθητές/τριες

Όπως γνωρίσαμε ήδη, η Κλιματική Αλλαγή αποτελεί ένα κοινωνικό και επιστημονικό γεγονός στην εποχή μας με ποικίλες επιπτώσεις. Η ανάγκη σωστής και έγκυρης ενημέρωσης όλων μας καθώς και η αξιοπιστία των πηγών πληροφόρησης, είναι απαραίτητη.

Οι παρακάτω προτεινόμενες πηγές άντλησης πληροφόρησης θεωρούνται αξιόπιστες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από εκπαιδευτικούς κάθε φορά που ετοιμάζουν εργασίες και μαθήματα σχετικά με τη Κλιματική Αλλαγή, ή να προταθούν στους μαθητές τους.

- Climate change 2023 Synthesis Report
<https://www.ipcc.ch/report>
- Climate change disinformation and how to combat it 2021
<https://doi.org/10.1146>
- Science Education in an age of misinformation
<https://org./10.1002>
- Public Engagement with climate change.
What do we know and where do we go from here, 2013
<https://doi.org/10.1386>
- Δημιουργία συννεφόλεξου με τη χρήση on Line πλατφόρμας
<https://learningapps.org/watch?v=pf0apb6wk21>
- Εκπαιδευτικό βίντεο: Φαινόμενο του θερμοκηπίου NOESISCIEN (διάρκειας 5.20). Διαθέσιμο στον σύνδεσμο
<https://www.youtube.com/watch?v=1ZtQCK9AG20>
- Βίντεο: Μεταβολές της παγκόσμιας Θερμοκρασίας από το 1880 έως το 2018 (0.33)NASAClimateChange.
<https://www.youtube.com/watch?v=gXXOkhoki8s>
- Το φαινόμενο του Θερμοκηπίου
Πηγή: Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών.
<https://www.meteo.gr/pdf/thermkipio.pdf>
Πηγή Ευρωπαϊκή Επιτροπή
https://ec.europa.eu/assets/clima/our_planet_our_future/el/files/assets/basic-html/page5.html

3.9 Ιδέες για την Οργάνωση Εκδηλώσεων Διάχυσης

Για τη διάχυση του θέματος Κλιματική Αλλαγή και προστασία του Περιβάλλοντος, ο/η Εκπαιδευτικός μπορεί να συντονίσει τους μαθητές /τριες ώστε να οργανώσουν διάφορες εκδηλώσεις διάχυσης όπως :

- Διοργάνωση ενημερωτικής ημερίδας για την Κλιματική Αλλαγή στο σχολείο ή ανοιχτή συζήτηση, κινητοποιώντας όλους τους εμπλεκόμενους τοπικούς εκπαιδευτικούς, επιστημονικούς και κοινωνικούς φορείς.

- Διοργάνωση έκθεσης «**μαθητικής δημιουργίας**» επισκέψιμης από τους γονείς και την τοπική κοινωνία. Τα παραγόμενα και τα έργα που έχουν δημιουργηθεί κατά τη διάρκεια των εργαστηρίων μπορούν να εκτεθούν σε ένα ειδικά διαμορφωμένο χώρο του σχολείου ή της κοινότητας και να αποτελέσουν ερέθισμα για σκέψη και δράση για μαθητές, γονείς, τοπική κοινότητα. Έτσι, το πρόγραμμα που υλοποιήθηκε διαφεύγει από τους τέσσερις τοίχους της τάξης και γίνεται όχημα σύνδεσης του σχολείου με την πραγματική ζωή.
- Παρουσίαση της εκδήλωσης στις άλλες τάξεις του σχολείου ή τους γονείς, αξιοποιώντας λογισμικά επεξεργασίες κειμένων και παρουσιάσεις.
- Εκστρατεία ενημέρωσης/ευαισθητοποίησης με ανάρτηση αφισών, διανομή ενημερωτικών φυλλαδίων με καλές πρακτικές για την προστασία του κλίματος, παραγωγή ραδιοφωνικού μηνύματος ή βίντεο και αποστολή τους σε τοπικό ραδιοφωνικό σταθμό προς ευαισθητοποίηση, σύνταξη άρθρου και αποστολή στον τοπικό τύπο.
- Ανάρτηση των έργων των μαθητών μαθητριών σε στους πίνακες ανακοινώσεων του σχολείου, στην ιστοσελίδα του σχολείου ή τη σχολική εφημερίδα. Επικοινωνία με φορείς και τελική διάχυση των μαθησιακών αποτελεσμάτων σε όλη τη σχολική μονάδα σε ειδική εκδήλωση παρουσίασης του προγράμματος.
- Παρουσίαση της εκδήλωσης σε μαθητές άλλων Σχολείων

Ερωτήσεις κεφαλαίου 3

Μετά την ολοκλήρωση της μελέτης του Κεφαλαίου 3, οι συμμετέχοντες/χουσες θα πρέπει να είναι σε θέση να δώσουν σαφείς και συγκεκριμένες απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως :

- Να δώσετε τρία παραδείγματα ακραίων καιρικών φαινομένων που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή;
- Γιατί η σημερινή κλιματική αλλαγή διαφέρει από τις προηγούμενες φυσικές αλλαγές της Γης;
- Ποιες είναι μερικές από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία και στην οικονομία;
- Τι είναι το «φαινόμενο του θερμοκηπίου» και ποιος ο ρόλος του διοξειδίου του άνθρακα CO₂;
- Γιατί θεωρείται ο άνθρωπος υπεύθυνος για την επιτάχυνση της κλιματικής αλλαγής;
- Δικαιολογείστε γιατί η Κλιματική Αλλαγή έχει επιπτώσεις στην Ανθρώπινη Υγεία.
- Δώστε παραδείγματα Αλλαγών στη βιοποικιλότητα των ζώων εξ αιτίας της Κλιματικής Αλλαγής.
- Δώστε παραδείγματα Αλλαγών στη βιοποικιλότητα των φυτών εξ αιτίας της Κλιματικής Αλλαγής.
- Με ποιους τρόπους και για ποιους λόγους είναι χρήσιμη η εμπλοκή Μαθητών/τριών και Γονέων σε δραστηριότητες διάχυσης για τη προστασία του κλίματος και γιατί;
- Προτείνετε τουλάχιστον 5 απλές ενέργειες που πρέπει να κάνουμε όλοι σε καθημερινή βάση προκειμένου να προστατέψουμε το περιβάλλον και να συμβάλουμε έστω και λίγο στο περιορισμό των επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής

- Προτείνετε τουλάχιστον 5 απλές ενέργειες που πρέπει να αποφεύγουμε όλοι σε καθημερινή βάση προκειμένου να προστατέψουμε το περιβάλλον και να συμβάλουμε έστω και λίγο στο περιορισμό των επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής

Συμπεράσματα Κεφαλαίου 3

Η **Κλιματική Αλλαγή** -ως σύνθετο, ανθρωπογενώς επιταχυνόμενο φαινόμενο- είναι κεντρικό εκπαιδευτικό πεδίο όπου η ΑΙ βοηθά να καλλιεργηθεί περιβαλλοντική συνείδηση, διεπιστημονική κατανόηση και ενεργός συμμετοχή των πολιτών, ανεξάρτητα της ηλικίας τους, σε θάματα προστασίας του Περιβάλλοντος.

Η Κλιματική αλλαγή πρέπει να διατηρεί «Στενή Σχέση» με την εκπαίδευση

Η Κλιματική Αλλαγή

- **Είναι πραγματική και κρίσιμη:** Αυξανόμενοι καύσωνες, Πυρκαγιές, Ακραία Φαινόμενα.
- **Ιστορικό πλαίσιο:** το Κλίμα αλλάζει από μόνο του σε γεωλογικές περιόδους. Η τωρινή αλλαγή γίνεται πολύ γρήγορα και **επηρεάζει άμεσα** τη ζωή.
- **Φαινόμενο Θερμοκηπίου:** Αέρια όπως CO₂/CH₄ παγιδεύουν υπέρυθρη ακτινοβολία. Χωρίς αυτά θα είχαμε ~-19°C, όμως η **Ανθρωπογενής δραστηριότητα** ανεβάζει τη περιεκτικότητα των αερίων αυτών στην ατμόσφαιρα με αποτέλεσμα την άνοδο της Θερμοκρασίας.
- **Αποτύπωμα ανθρώπου:**
Οι Εκπομπές CO₂ εκτοξεύθηκαν από Μέγα τόνους σε Γίγα τόνους/έτος.
- **Επιπτώσεις** παρουσιάζονται σε τομείς όπως η Υγεία, Παραγωγικότητα, Γεωργία, Τουρισμό, μεταβολή της Βιοποικιλότητας.
- **Σημεία Καμψής (tipping points):** AMOC, πάγοι Γροιλανδίας/Ανταρκτικής, Αμαζόνιος κ.ά.
- **Ελλάδα:** Μεσογειακό “hotspot”, έντονα επεισόδια (π.χ. DANIEL), περισσότερες θερμές ημέρες, βαρύτερες βροχές, περισσότερες πυρκαγιές.
- **Παιδαγωγική Συνέπεια:** Απαιτείται Διδασκαλία με **επιστημονικά δεδομένα**, ανάλυση αιτίων/ευθυνών, κατανόηση **δικαιοσύνης/ανισοτήτων** στις εκπομπές, σύνδεση με **πολιτικές λύσεις** (στόχοι Παρισιού, προσαρμογή/μετριασμός), ανθρώπινες δραστηριότητες που επηρεάζουν την αλλαγή του κλίματος.

4. Εκπαιδευτικοί και Εκπαίδευση με AI. Ιδέες και Εφαρμογές

Στόχοι του Κεφαλαίου 4

Με την ολοκλήρωση του Κεφαλαίου 4, ο/η συμμετέχων/χουσα θα μπορεί να:

- **Εξηγεί** πώς η AI επηρεάζει το εκπαιδευτικό οικοσύστημα σε όλες τις βαθμίδες.
- **Αναγνωρίζει** ανάγκες επιμόρφωσης εκπαιδευτικών και επίπεδα ψηφιακών δεξιοτήτων μαθητών.
- **Σχεδιάζει** μαθήματα που αξιοποιούν AI με παιδαγωγικά/ηθικά υπεύθυνο τρόπο.
- **Οργανώνει** μαθητικές ομάδες και υλικοτεχνική υποδομή για συνεργατική, πολυτροπική μάθηση.
- **Αναπτύσσει** εξατομικευμένα/διαφοροποιημένα σχέδια μάθησης με υποστήριξη AI.
- **Αξιολογεί** μαθητικές εργασίες που αξιοποιούν AI, με κριτήρια διαφάνειας, εγκυρότητας και πρωτοτυπίας.
- **Συνδέει** την καλλιέργεια ψηφιακών δεξιοτήτων/κριτικής σκέψης με τη μελλοντική ατομική και κοινωνική ευημερία.
- **Σχεδιάζει** εξατομικευμένα προγράμματα μάθησης με AI για ποικίλες μαθησιακές ανάγκες.
- **Καθορίζει** ανομοιογενείς, ομάδες 3–4 μαθητών/τριών.
- **Ορίζει** και **διαχειρίζεται** την υλικοτεχνική υποδομή (laptops, προβολή, υποστηρικτικό υλικό).
- **Καθορίζει** ρόλους εκπαιδευτικού/ομάδων και **καλλιεργεί** έλεγχο αξιοπιστίας πηγών & χρήσης AI.
- **Συνθέτει** συλλογική «τελική εμπειρία μάθησης» από επιμέρους εργασίες.
- **Κατευθύνει** έρευνα με σαφή Φύλλα Εργασίας και χρονοδρομολόγηση 4–5 ημερών εργασίας.
- **Ενσωματώνει** έλεγχο πηγών, τεκμηρίωση και σύνθεση απόψεων σε τελική παρουσίαση.
- **Εφαρμόζει** αρχές προστασίας δεδομένων, αποφυγής παραπληροφόρησης και υπεύθυνης αναφοράς χρήσης AI.
- **Εξασφαλίζει** ανθρώπινη εποπτεία στις αποφάσεις/αξιολογήσεις που υποστηρίζονται από AI.

4.1 Εισαγωγή

Η εμφάνιση της AI τα τελευταία χρόνια έχει επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό πολλές ανθρώπινες δραστηριότητες και πολλές ανθρώπινες ομάδες. Άρα είναι αναμενόμενο να επηρεάσει τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης καθώς και στο σύνολο των εκπαιδευτικών.

Συνήθως, κάθε αλλαγή ξεκινά από πάνω, από την κορυφή και επεκτείνεται στη βάση. Ο συνηθισμένος δρόμος εφαρμογής μιας εκπαιδευτικής καινοτομίας είναι να αποφασίζεται σε ανώτατο επίπεδο, να δοκιμάζεται πιλοτικά και στη συνέχεια να ακολουθεί η γενικευμένη εφαρμογή της, με την προϋπόθεση ότι θα έχουν επιμορφωθεί κατάλληλα οι εκπαιδευτικοί, για να την εφαρμόσουν σωστά.



Στη συγκεκριμένη περίπτωση της AI η πλειονότητα των μαθητών γνωρίζει να χρησιμοποιεί τεχνολογικές εφαρμογές και την AI πολύ πριν και με μεγαλύτερη ευχέρεια, από τους περισσότερους εκπαιδευτικούς.

Στο γεγονός αυτό υπάρχει μια εξήγηση. Οι εφαρμογές της τεχνολογίας και η AI εμφανίστηκαν στην Ελλάδα σχεδόν συγχρόνως με τις υπόλοιπες ψηφιακά ανεπτυγμένες χώρες, εξαιτίας κυρίως των γενικευμένων εφαρμογών του διαδικτύου. Έτσι οι νέοι εξοικειώθηκαν πριν από τους μεγαλύτερους. Αυτό υποχρέωσε να σχεδιαστούν και να υλοποιηθούν, **«Εκπαιδευτικά Σεμινάρια Ενημέρωσης Εκπαιδευτικών, Διαφόρων Βαθμίδων»** από διάφορους φορείς, ώστε να αποκτήσουν οι εκπαιδευτικοί τη δυνατότητα να:

- Αντιληφθούν το επίπεδο των Ψηφιακών Δεξιοτήτων των μαθητών τους και να το χρησιμοποιήσουν ανάλογα.
Ιδιαίτερα αν και με ποιο τρόπο οι μαθητές χρησιμοποιούν το ChatGPT.
- Μάθουν για τις εφαρμογές Ψηφιακής Τεχνολογίας, ιδιαίτερα της AI και πώς θα μπορούσαν να τις αξιοποιήσουν με τον καλύτερο τρόπο στις εκπαιδευτικές διαδικασίες που εφαρμόζουν στη τάξη με τους μαθητές τους.
- Συνειδητοποιήσουν ότι μπορούν να χρησιμοποιήσουν την AI, προσαρμόζοντας ή αναπροσαρμόζοντας τη διδασκαλία όλων ανεξαιρέτως των μαθημάτων, Θεωρητικών ή Πρακτικών και εμπλουτίζοντας τα με ασκήσεις, εργασίες ατομικές ή ομαδικές γραφικές απεικονίσεις, σχετικές εικόνες και γενικά με καινοτόμες εκπαιδευτικές δραστηριότητες που κάνουν την πορεία προς τη γνώση ευκολότερη.
- Καταλάβουν ότι η απόκτηση ψηφιακών δεξιοτήτων τόσο για τους ίδιους, όσο και για τις μαθητές τους και η σωστή χρήση της (AI), θέτουν τα θεμέλια για την απόκτηση κριτικής σκέψης, αναβαθμίζουν το εκπαιδευτικό έργο, προετοιμάζουν τους ίδιους και τους μαθητές τους στον κόσμο τους, στο κόσμο που η τεχνολογία θα παίζει συνεχώς αυξανόμενο ρόλο στην ιδιωτική ή την επαγγελματική ζωή.
- Χρησιμοποιήσουν την AI για να σχεδιάσουν εξατομικευμένα μαθήματα για μαθητές με υψηλό ή με χαμηλό IQ, να ετοιμάσουν ενισχυτική διδασκαλία σε κεφάλαια που οι μαθητές τους δυσκολεύονται, να προσεγγίσουν από πιο εύκολο δρόμο τον Επαγγελματικό Προσανατολισμό των μαθητών, να οδηγήσουν τους μαθητές στην «Επιχειρηματικότητα» παρουσιάζοντάς τους good practices και καινοτόμες ιδέες για start ups, επιχειρήσεις κλπ.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αναγνωρίζει την εκπαίδευση ως ένα από τους κύριους κλάδους όπου η AI μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να φέρει πολύ καλά αποτελέσματα τόσο σε Ατομικό όσο και σε Κοινωνικό επίπεδο.

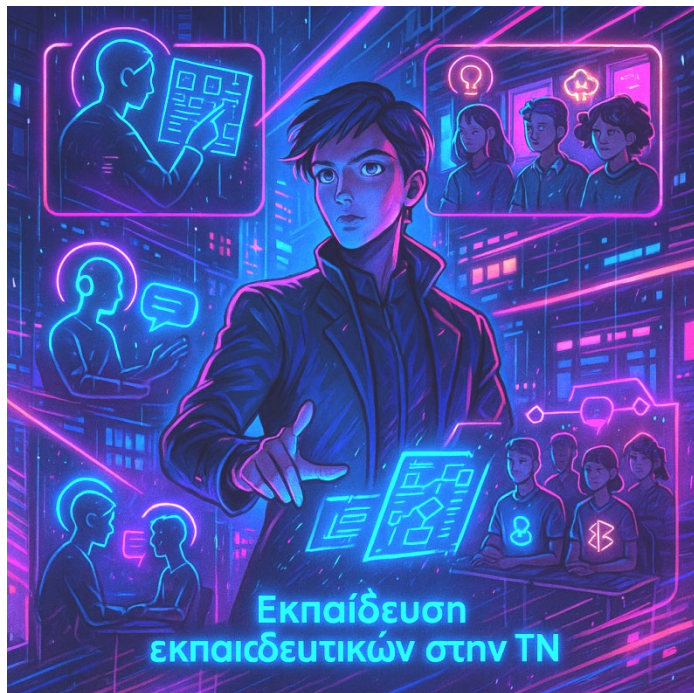
4.2 Εκπαίδευση των Εκπαιδευτικών

Η ενσωμάτωση της AI στη διδασκαλία εξαρτάται από το βαθμό αποδοχής της από τους εκπαιδευτικούς και από το βαθμό εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών στη χρήση της AI, στην οργάνωση των μαθημάτων τους και των υπολοίπων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων τους.

Η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στην AI αφορά

- Τη διδασκαλία μαθημάτων και τη διδακτική μεθοδολογία

- Τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού και το σχεδιασμό γενικών και ειδικών μαθημάτων.
- Την οργανωτική δομή της τάξης με τέτοιο τρόπο ώστε να αξιοποιεί γνώσεις, δεξιότητες και ταλέντα των μαθητών
- Τον τρόπο αξιοποίησης κάθε μαθητή ξεχωριστά
- Την ανάπτυξη εξατομικευμένων προγραμμάτων μάθησης, ανάλογα με τις ειδικές ανάγκες και τα χαρακτηριστικά κάθε μαθητή.



Η εισαγωγή της AI μπορεί να αποτελέσει ένα πρωτόγνωρο εργαλείο αναβάθμισης εκπαίδευσης αρκεί να χρησιμοποιηθεί σωστά.

4.3 Ιδέες για την Οργάνωση Μαθημάτων Γενικού Ενδιαφέροντος με τη χρήση της AI

4.3.1 Ενέργειες Προετοιμασίας

α. Κατανομή Μαθητών/τριών

Οι Μαθητές/τριες χωρίζονται σε ομάδες των 3 ή των 4 μαθητών/τριών, η καθεμία, ανομοιογενής ως προς το φύλλο, την επίδοση και τις μεταξύ τους φιλίες και με στόχο να συνεργαστούν ομαλά και να λειτουργούν συμπληρωματικά μεταξύ τους.

β. Υλικοτεχνική υποδομή.

- Κάθε ομάδα καλό θα είναι να έχει το δικό της laptop.
- Στην τάξη πρέπει να υπάρχει κεντρικός υπολογιστής, printer, video projector για την προβολή του υλικού.

γ. Δημιουργία υποστηρικτικού υλικού σχετικού με το θέμα που πρόκειται να αναπτύξουν οι μαθητές και προβολή του σε καίρια σημεία της αίθουσας διδασκαλίας.

δ. Καθορίζεται ο ρόλος του εκπαιδευτικού και των μαθητικών ομάδων.

Ο εκπαιδευτικός με τη συνεργασία των μαθητών σχεδιάζει τις δράσεις, ενθαρρύνει τους μαθητές να αξιοποιούν πηγές άντλησης πληροφόρησης από σχετική βιβλιογραφία ή από το διαδίκτυο, να αξιοποιούν την(AI), επιλέγοντας τα πιο κατάλληλα εργαλεία ΤΝ, για τη κάθε περίπτωση, να συγκεντρώνουν υλικό από αξιόπιστες πηγές, να ελέγχουν την αξιοπιστία των πηγών τους και να βρίσκουν τον ελκυστικότερο τρόπο να παρουσιάζει την εργασία της κάθε ομάδα.

ε. Η τελική γνωστική εμπειρία θα προκύψει ως αποτέλεσμα του συγκερασμού των εργασιών όλων των ομάδων.

4.3.2 Παραδείγματα Εργασιών στη Τάξη :

Εργασία με την ακόλουθη Θεματολογία

α. Θέμα. «Το Θέατρο και η Θεατρική Παράσταση, μέσο εκπαίδευσης και προβληματισμού»

Η προτεινόμενη εργασία μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα προτεινόμενου μαθήματος και να εφαρμοστεί σε μαθητές διαφορετικών Τάξεων, αρκεί να προσαρμοστεί κατάλληλα

- Η αρχική Εισαγωγή από τον Εκπαιδευτικό προς τους Μαθητές του και

- Να προετοιμαστούν «Φύλλα Εργασίας» (ΦΕ), που θα

δοθούν στους μαθητές ανάλογα με την εισαγωγή που θα προηγηθεί



Ημέρα 1. -Εισαγωγή από τον εκπαιδευτικό στο θέμα

- Χωρισμός των μαθητών/τριών σε ομάδες και καθορισμός του επικεφαλής κάθε ομάδας.
- Διανομή στους μαθητές/τριες κάθε ομάδας ενός «φύλλου εργασίας» σχετικού με το θέμα, όπως:

(Φ/Ε) 1 Ο ρόλος του θεάτρου στην Αρχαία Ελλάδα

(Φ/Ε) 2 Ο ρόλος του θεάτρου στις σύγχρονες κοινωνίες

(Φ/Ε) 3 Τα κοινωνικά και ηθικά μηνύματα από το Αρχαίο Ελληνικό Θέατρο

(Φ/Ε) 4 Σύγχρονες θεατρικές παραστάσεις.

Ημέρα 2^η και 3^η - Κάθε ομάδα, χρησιμοποιώντας την ΑΙ και τα διάφορα «Εργαλεία» που επέλεξε να χρησιμοποιήσει, (εικόνα, ήχο, βίντεο, PowerPoint κλπ.), παρουσιάζει την εργασία της, η οποία βασίζεται στο φύλλο εργασίας που επέλεξε. Διάρκεια κάθε παρουσίασης 10 έως 15 λεπτά.

Οι επικεφαλής των ομάδων συγκεντρώνουν αντίγραφα των εργασιών των ομάδων σε ηλεκτρονική μορφή και συνεργάζονται μεταξύ τους για την τελική παρουσίαση θέματος, η οποία θα βασίζεται στις επιμέρους εργασίες.

Ημέρα 4^η - Οι επικεφαλής ορίζουν έναν εκπρόσωπο τους, ο οποίος αναλαμβάνει να παρουσιάσει στην τάξη, την «Τελική εργασία» που είναι αποτέλεσμα της συνολικής εργασίας όλων των μαθητών.

Ακολουθούν, συζήτηση, σχόλια και παρατηρήσεις.

Το μάθημα ολοκληρώνεται με τα σχόλια του εκπαιδευτικού, (διάρκεια 5 λεπτά).

β. Εργασία με θέμα από την Γεωγραφία της Ελλάδος

Θέμα: «Διδάσκοντας Γεωγραφία. Ας γνωρίσουμε την Ήπειρο».



Η προτεινόμενη εργασία μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα προτεινόμενου μαθήματος και να εφαρμοστεί σε μαθητές διαφορετικών Τάξεων, αρκεί να προσαρμοστεί κατάλληλα

- Η αρχική Εισαγωγή από τον Εκπαιδευτικό προς τους Μαθητές του και
- Να προετοιμαστούν «Φύλλα Εργασίας» (ΦΕ), που θα δοθούν στους μαθητές ανάλογα με την εισαγωγή που θα προηγηθεί

Ημέρα 1^η – Εισαγωγή από τον Εκπαιδευτικό στο Θέμα.

- Χωρισμός των Μαθητών/τριών σε ομάδες και καθορισμός του συντονιστή κάθε ομάδας.
- Διανομή στους Μαθητές/Μαθήτριες κάθε ομάδας ενός «Φύλλου Εργασίας» (Φ/Ε)

σχετικού με το Θέμα όπως :

(Φ/Ε) 1 Ετοιμάστε ένα χάρτη της Ηπείρου καθορίζοντας με σαφήνεια τα Σύνορα του Νομού, τις κυριότερες Πόλεις και τις Περιοχές με ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους Επισκέπτες του Νομού.

Σημειώστε τα κυριότερα Όρη με τα ύψη τους, τους Ποταμούς από τις πηγές μέχρι τις εκβολές τους, τις Λίμνες με την έκτασή τους και παρουσιάζοντας οποιοδήποτε άλλο στοιχείο κρίνετε απαραίτητο π.χ. Φαράγγια Γεφύρια, Πρωτεύοντες και Δευτερεύοντες Δρόμους.

(Φ/Ε) 2 Κάντε σύντομη καταγραφή της ιστορίας του Νομού, από πολύ παλιά μέχρι σήμερα.

Καταγράψτε τα πολιτιστικά χαρακτηριστικά του Νομού, όπως Τοπικούς χορούς, Τραγούδια, Φορεσιές, Παραδοσιακές Γιορτές, (πότε και πού γίνονται), Παραδοσιακές Συνταγές και κάντε σύντομη αναφορά σε καθένα από αυτά.

(Φ/Ε) 3 Απαριθμείστε τα Τοπικά προϊόντα, Πρωτογενούς και Δευτερογενούς παραγωγής της Ηπείρου. Ποια Εποχή παράγονται και σε τι ποσότητες. Ποια από αυτά εξάγονται εκτός Νομού.

(Φ/Ε) 4 Σημειώστε τον Αριθμό των κατοίκων της Ηπείρου, την κατανομή τους ανάλογα με την Ηλικία και το Φύλο, τη κατανομή τους ανά γεωγραφική Περιοχή του Νομού, και τη κατανομή τους στους κυριότερους τομείς απασχόλησης Υπήρξε αύξηση ή ελάττωση του πληθυσμού τα τελευταία 20 χρόνια.

Που οφείλεται κατά τη γνώμη σας η αλλαγή

(Φ/Ε) 5 Αναφέρατε τις Κρατικές και τις Ιδιωτικές Υποδομές στο Νομό όπως

- ο Τον αριθμό των Νηπιαγωγείων, Δημοτικών, Γυμνασίων, Λυκείων, Τεχνικών Σχολών, Πανεπιστημίων και τον αριθμό σπουδαστών σε κάθε κατηγορία
- ο Τον αριθμό των Νοσοκομείων, Κέντρων Υγείας, Λιμανιών, Πυροσβεστικών Σταθμών, Κρατικών και Ιδιωτικών Μουσείων. Μοναστηριών, και σχολίασε τα ευρήματα.

Ημέρα 2^η και 3^η - Κάθε ομάδα, χρησιμοποιώντας την ΑΙ και τα διάφορα «Εργαλεία» που επέλεξε να χρησιμοποιήσει, (εικόνα, ήχο, βίντεο, PowerPoint κλπ.), παρουσιάζει την εργασία της, η οποία βασίζεται στο φύλλο εργασίας που επέλεξε. Διάρκεια κάθε παρουσίασης 10 έως 15 λεπτά.

Οι επικεφαλής των ομάδων συγκεντρώνουν αντίγραφα των εργασιών των ομάδων σε ηλεκτρονική μορφή και συνεργάζονται μεταξύ τους για την τελική παρουσίαση θέματος, η οποία θα βασίζεται στις επιμέρους εργασίες.

Ημέρα 4^η - Οι επικεφαλής ορίζουν έναν εκπρόσωπο τους, ο οποίος αναλαμβάνει να παρουσιάσει στην τάξη, την «Τελική εργασία» που είναι αποτέλεσμα της συνολικής εργασίας όλων των μαθητών.

Ακολουθούν, συζήτηση, σχόλια και παρατηρήσεις.

Ημέρα 5^η - Ο εκπαιδευτικός ολοκληρώνει το μάθημα με τον τελικό απολογισμό, σχολιάζει την «Τελική Εργασία», τον τρόπο που εργάστηκε κάθε ομάδα, κάνει παρατηρήσεις, σχόλια και αποδίδει επαίνους.

γ. Εργασία με θέμα από την Ιστορία της Ελλάδας

Θέμα : «Ένα σημαντικό Ιστορικό Γεγονός: Ο Μέγας Αλέξανδρος και η Εκστρατεία του»

Η προτεινόμενη εργασία μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα προτεινόμενου μαθήματος και να εφαρμοστεί σε μαθητές διαφορετικών Τάξεων, αρκεί να προσαρμοστεί κατάλληλα



• Η αρχική Εισαγωγή από τον Εκπαιδευτικό προς τους Μαθητές του και

- Να προετοιμαστούν «Φύλλα Εργασίας» (Φ/Ε), που θα δοθούν στους μαθητές ανάλογα με την εισαγωγή που θα προηγηθεί

Ημέρα 1^η – Εισαγωγή από τον Εκπαιδευτικό στο Θέμα.

- Χωρισμός των Μαθητών/τριών σε ομάδες και καθορισμός του συντονιστή κάθε ομάδας.
- Διανομή στους Μαθητές/τριες κάθε ομάδας ενός «Φύλλου Εργασίας» (Φ/Ε) σχετικού με το Θέμα όπως :

(Φ/Ε) 1 Σύντομη Περιγραφή της Ιστορικής Θέσης της Μακεδονίας κατά τον 3^ο και 4^ο π.χ. αιώνα στην Ελλάδα. Η Βασιλική Οικογένεια, η Ανατροφή και η Εκπαίδευση του Αλέξανδρου.

(Φ/Ε) 2 Πως έγινε Η Οργάνωση και πως υλοποιήθηκε η Εκστρατεία του Αλέξανδρου. (Μετακίνηση στρατευμάτων, μεταφορά εφοδίων, επικοινωνία με την πατρίδα κλπ.)

(Φ/Ε) 3 Ποιες και κυριότερες μάχες που έδωσε η στρατιά του Αλέξανδρου και πότε χρονικά. Η συμπεριφορά του Αλέξανδρου απέναντι στους ηττημένους. Διδάγματα που προκύπτουν από τη στάση του απέναντι στους αντιπάλους του.

(Φ/Ε) 4 Τα σχέδιά του Αλέξανδρου που δεν πραγματοποιήθηκαν λόγω του πρόωρου θανάτου του. Το Τέλος της εκστρατείας του.

(Φ/Ε) 5 Η αντίδραση του κόσμου διαχρονικά στο Φαινόμενο, «Αλέξανδρος» και γιατί του έδωσαν τα χαρακτηριστικό «Μέγας»

Ημέρα 2^η και 3^η - Κάθε ομάδα, χρησιμοποιώντας την ΑΙ και τα διάφορα «Εργαλεία» που επέλεξε να χρησιμοποιήσει, (εικόνα, ήχο, βίντεο, PowerPoint κλπ.), παρουσιάζει την εργασία της, η οποία βασίζεται στο φύλλο εργασίας που επέλεξε. Διάρκεια κάθε παρουσίασης 10 έως 15 λεπτά.

Οι επικεφαλής των ομάδων συγκεντρώνουν αντίγραφα των εργασιών των ομάδων και συνεργάζονται μεταξύ τους για την τελική παρουσίαση του θέματος, η οποία θα βασίζεται στις επιμέρους εργασίες,

Ημέρα 4^η - Οι επικεφαλής ορίζουν έναν εκπρόσωπο τους, ο οποίος αναλαμβάνει να παρουσιάσει στην τάξη, την «Τελική εργασία» που είναι αποτέλεσμα της συνολικής εργασίας όλων των μαθητών.

Ακολουθούν : συζήτηση, σχόλια και παρατηρήσεις.

Ημέρα 5^η - Ο εκπαιδευτικός ολοκληρώνει το μάθημα με τελικό απολογισμό και σχολιάζει την «Τελική Εργασία», τον τρόπο που εργάστηκε κάθε ομάδα, κάνει παρατηρήσεις, σχόλια και αποδίδει επαίνους.

δ. Εργασία με θέμα από τις Θετικές Επιστήμες

Θέμα : «Ποιες Μορφές Ενέργειας γνωρίζουμε και ποιος ο ρόλος τους στη Ζωή των Ανθρώπων και τη Διατήρηση της Ισορροπίας του Φυσικού Περιβάλλοντος»

Η προτεινόμενη εργασία μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα προτεινόμενου μαθήματος και να εφαρμοστεί σε μαθητές διαφορετικών Τάξεων, αρκεί να προσαρμοστεί κατάλληλα

- Η αρχική Εισαγωγή από τον Εκπαιδευτικό προς τους Μαθητές του και
- Να προετοιμαστούν «Φύλλα Εργασίας» (ΦΕ), που θα δοθούν στους μαθητές ανάλογα με την εισαγωγή που θα προηγηθεί



Ημέρα 1^η – Εισαγωγή από τον Εκπαιδευτικό στο Θέμα.

- Χωρισμός των Μαθητών/Μαθητριών σε ομάδες και καθορισμός του συντονιστή κάθε ομάδας
- Διανομή στους Μαθητές/τριες κάθε ομάδας ενός «Φύλλου Εργασίας» (Φ/Ε) σχετικού με το Θέμα όπως

(Φ/Ε) 1 Δώστε τον Ορισμό της Ενέργειας. Ποιες μορφές Ενέργειας γνωρίζετε. Ομαδοποιείστε τις διαφορετικές μορφές ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους. Δικαιολογείστε την ομαδοποίηση.

(Φ/Ε) 2 Περιγράψτε τον Ρόλο της Ηλιακής Ενέργειας που φτάνει στη Γη, για τη διατήρηση της Ζωής, όπως τη γνωρίζουμε. Τι θα γινόταν αν έφτανε στη Γη λιγότερη ή περισσότερη ενέργεια από τον Ήλιο.

(Φ/Ε) 3 Τι είναι το «Φαινόμενο του Θερμοκηπίου», που οφείλεται και πως επηρεάζει τη Ζωή στη Γη.

(Φ/Ε) 4 Περιγράψτε τα θετικά και αρνητικά από τη παραγωγή ενέργειας από

- Πυρηνικά Εργοστάσια
- Φωτοβολταϊκές μονάδες
- Ανεμογεννήτριες

Ημέρα 2^η και 3^η - Κάθε ομάδα, χρησιμοποιώντας την ΑΙ και τα διάφορα «Εργαλεία» που επέλεξε να χρησιμοποιήσει, (εικόνα, ήχο, βίντεο, PowerPoint κλπ.), παρουσιάζει την εργασία της, η οποία βασίζεται στο φύλλο εργασίας που επέλεξε. Διάρκεια κάθε παρουσίασης 10 έως 15 λεπτά.

Οι επικεφαλής των ομάδων συγκεντρώνουν αντίγραφα των εργασιών των ομάδων και συνεργάζονται μεταξύ τους για την τελική παρουσίαση του θέματος, η οποία θα βασίζεται στις επιμέρους εργασίες,

Ημέρα 4^η - Οι επικεφαλής ορίζουν έναν εκπρόσωπο τους, ο οποίος αναλαμβάνει να παρουσιάσει στην τάξη, την «Τελική εργασία» που είναι αποτέλεσμα της συνολικής εργασίας όλων των μαθητών.

Ακολουθούν : συζήτηση, σχόλια και παρατηρήσεις.

Ημέρα 5^η - Ο εκπαιδευτικός ολοκληρώνει το μάθημα με τελικό απολογισμό, σχολιάζει την «Τελική Εργασία», τον τρόπο που εργάστηκε κάθε ομάδα, κάνει παρατηρήσεις, σχόλια και αποδίδει επαίνους.

ε. Εργασία από τη Λογοτεχνία

Θέμα : «Λογοτέχνες και Λογοτεχνία στην Ελλάδα του 20^{ου} Αιώνα»

Η προτεινόμενη εργασία μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα προτεινόμενου μαθήματος και να εφαρμοστεί σε μαθητές διαφορετικών Τάξεων, αρκεί να προσαρμοστεί κατάλληλα

- Η αρχική Εισαγωγή από τον Εκπαιδευτικό προς τους Μαθητές του και
- Να προετοιμαστούν «Φύλλα Εργασίας» (ΦΕ), που θα δοθούν στους μαθητές ανάλογα με την εισαγωγή που θα προηγηθεί



Ημέρα 1^η – Εισαγωγή από τον Εκπαιδευτικό στο Θέμα.

- Χωρισμός των Μαθητών/τριών σε ομάδες και καθορισμός του συντονιστή κάθε ομάδα
- Διανομή στους Μαθητές/τριες κάθε ομάδας ενός «Φύλλου Εργασίας» (Φ/Ε) σχετικού με το Θέμα όπως :

(Φ/Ε) 1 Ετοιμάστε ένα κατάλογο με τους σημαντικότερους Έλληνες Λογοτέχνες του Εικοστού Αιώνα. Ομαδοποιείστε τους ανάλογα με τα ιδιαίτερα Λογοτεχνικά χαρακτηριστικά του καθενός. Δικαιολογείστε την Ομαδοποίηση που θα κάνετε.

(Φ/Ε) 2 Πόσο επηρεάστηκαν στο Λογοτεχνικό τους Έργο από τις κοινωνικές συνθήκες της Εποχής τους και την Οικογενειακή τους κατάσταση.

Ποια η αποδοχή του έργου τους από τους αναγνώστες και πως νομίζετε ότι μετρίεται αυτή. Αναφέρατε μερικά παραδείγματα.

(Φ/Ε) 3 Να προτείνετε Πέντε Έργα (Λογοτεχνικά ή Ποιητικά), που σας έκαναν ιδιαίτερη εντύπωση.

Παραθέστε ένα σύντομο απόσπασμα (το πολύ μισή σελίδα) από κάποιο λογοτεχνικό έργο που σας έκανε εντύπωση και να το παρουσιάσετε στους συμμαθητές σας. Δικαιολογείστε την επιλογή σας.

Κατά τη γνώμη σας ο «Λογοτέχνης» και η «Λογοτεχνία» μπορούν να γίνουν «Επάγγελμα» Ναι ή Όχι και Γιατί.

(Φ/Ε) 4 Σε ποια μορφή προτιμάτε να διαβάσετε ένα βιβλίο

- Τυπωμένο
 - Σε ηλεκτρονική Μορφή
 - Σε μορφή Audio Book
- Δικαιολογείστε την απάντησή σας

Ημέρα 2^η και 3^η - Κάθε ομάδα, χρησιμοποιώντας την ΑΙ και τα διάφορα «Εργαλεία» που επέλεξε να χρησιμοποιήσει, (εικόνα, ήχο, βίντεο, PowerPoint κλπ.), παρουσιάζει την εργασία της, η οποία βασίζεται στο φύλλο εργασίας που επέλεξε. Διάρκεια κάθε παρουσίασης 10 έως 15 λεπτά.

Οι επικεφαλής των ομάδων συγκεντρώνουν αντίγραφα των εργασιών των ομάδων και συνεργάζονται μεταξύ τους για την τελική παρουσίαση του θέματος, η οποία θα βασίζεται στις επιμέρους εργασίες,

Ημέρα 4^η - Οι επικεφαλής ορίζουν έναν εκπρόσωπο τους, ο οποίος αναλαμβάνει να παρουσιάσει στην τάξη, την «Τελική εργασία» που είναι αποτέλεσμα της συνολικής εργασίας όλων των μαθητών.

Ακολουθούν : συζήτηση, σχόλια και παρατηρήσεις.

Ημέρα 5^η - Ο εκπαιδευτικός ολοκληρώνει το μάθημα με τελικό απολογισμό και σχολιάζει την «Τελική Εργασία», τον τρόπο που εργάστηκε κάθε ομάδα, κάνει παρατηρήσεις, σχόλια και αποδίδει επαίνους.

στ. Εργασία από το Χώρο του Θαλάσσιου Οικοσυστήματος.

Θέμα «Η Θάλασσα και το Θαλάσσιο Περιβάλλον. Πώς Επηρεάζει τη Ζωή μας»

Η προτεινόμενη εργασία μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα προτεινόμενου μαθήματος και να εφαρμοστεί σε μαθητές διαφορετικών Τάξεων, αρκεί να προσαρμοστεί κατάλληλα

- Η αρχική Εισαγωγή από τον Εκπαιδευτικό προς τους Μαθητές του και
- Να προετοιμαστούν «Φύλλα Εργασίας» (ΦΕ), που θα δοθούν στους μαθητές ανάλογα με την εισαγωγή που θα προηγηθεί



Ημέρα 1^η – Εισαγωγή από τον Εκπαιδευτικό στο Θέμα.

- Χωρισμός των Μαθητών/τριών σε ομάδες και καθορισμός του συντονιστή κάθε ομάδα
- Διανομή στους Μαθητές/τριες κάθε ομάδας ενός «Φύλλου Εργασίας» (Φ/Ε) σχετικού με το Θέμα όπως

(Φ/Ε) 1 Πως πιστεύετε ότι η θάλασσα επηρεάζει τη ζωή μας άμεσα και έμμεσα. Αναφέρετε τους διαφορετικούς τρόπους και τομείς επηρεασμού.

(Φ/Ε) 2 Η ρύπανση της Θάλασσας. Περιγράψτε τις αιτίες ρύπανσης που γνωρίζετε, και πως επηρεάζουν αυτές τους ανθρώπους και τη θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα.

(Φ/Ε) 3 Ποια Θαλάσσια θηλαστικά γνωρίζετε τα οποία μπορούμε να συναντήσουμε στις Ελληνικές Θάλασσες..

Να τα κατατάξετε με βάση το μέγεθός τους.

Ποια από αυτά είναι επικίνδυνα για τον άνθρωπο και με ποιο τρόπο

(Φ/Ε) 4 Από ποιες ανθρώπινες ενέργειες κινδυνεύει η Θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα. Τι ενέργειες μπορούμε να κάνουμε ή ποιες ενέργειες πρέπει να αποφύγουμε για να προστατεύσουμε το Θαλάσσιο οικοσύστημα

(Φ/Ε) 5 Τι γνωρίζετε για τις ιχθυοκαλλιέργειες. Ποια η γνώμη σας για αυτές

Ημέρα 2^η και 3^η - Κάθε ομάδα, χρησιμοποιώντας την ΑΙ και τα διάφορα «Εργαλεία» που επέλεξε να χρησιμοποιήσει, (εικόνα, ήχο, βίντεο, PowerPoint κλπ.), παρουσιάζει την εργασία της, η οποία βασίζεται στο φύλλο εργασίας που επέλεξε. Διάρκεια κάθε παρουσίασης 10 έως 15 λεπτά.

Οι επικεφαλής των ομάδων συγκεντρώνουν αντίγραφα των εργασιών των ομάδων και συνεργάζονται μεταξύ τους για την τελική παρουσίαση του θέματος, η οποία θα βασίζεται στις επιμέρους εργασίες.

Ημέρα 4^η - Οι επικεφαλής ορίζουν έναν εκπρόσωπο τους, ο οποίος αναλαμβάνει να παρουσιάσει στην τάξη, την «Τελική εργασία» που είναι αποτέλεσμα της συνολικής εργασίας όλων των μαθητών.

Ακολουθούν : συζήτηση, σχόλια και παρατηρήσεις.

Ημέρα 5^η - Ο εκπαιδευτικός ολοκληρώνει το μάθημα με τελικό απολογισμό και σχολιάζει την «Τελική Εργασία», τον τρόπο που εργάστηκε κάθε ομάδα κάνει παρατηρήσεις, σχόλια και αποδίδει επαινούς.

η. Εργασία Σχετική με το περιβάλλον.

Θέμα «Τι είναι η Κλιματική αλλαγή και πως επηρεάζει τη Ζωή στον Πλανήτη μας»

Η προτεινόμενη εργασία μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα προτεινόμενου μαθήματος και να εφαρμοστεί σε μαθητές διαφορετικών Τάξεων, αρκεί να προσαρμοστεί κατάλληλα

- Η αρχική Εισαγωγή από τον Εκπαιδευτικό προς τους Μαθητές του και
- Να προετοιμαστούν «Φύλλα Εργασίας» (Φ/Ε), που θα δοθούν στους μαθητές ανάλογα με την εισαγωγή που θα προηγηθεί



Ημέρα 1^η – Εισαγωγή από τον Εκπαιδευτικό στο Θέμα.

- Χωρισμός των Μαθητών/τριών σε ομάδες και καθορισμός του συντονιστή κάθε ομάδα
- Διανομή στους Μαθητές/τριες κάθε ομάδας ενός «Φύλλου Εργασίας» (Φ/Ε) σχετικού με το Θέμα όπως

(Φ/Ε) 1 Τι είναι η Κλιματική Αλλαγή και πως την αντιλαμβανόμαστε.

(Φ/Ε) 2 Τι αρνητικές επιπτώσεις προκαλεί η κλιματική αλλαγή στη καθημερινότητά μας;. Υπάρχουν θετικές επιπτώσεις και ποιες ;

(Φ/Ε) 3 Μπορούν οι άνθρωποι να επηρεάσουν τις επιπτώσεις από τη Κλιματική Αλλαγή;

(Φ/Ε) 4 Ποιες οι επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στη Γεωργία, Κτηνοτροφία, Αλιεία;

(Φ/Ε) 5 Η Κλιματική Αλλαγή έχει επιπτώσεις στην Οικονομία μιας περιοχής ή μιας Χώρας;

Ημέρα 2^η και 3^η - Κάθε ομάδα, χρησιμοποιώντας την ΑΙ και τα διάφορα «Εργαλεία» που επέλεξε να χρησιμοποιήσει, (εικόνα, ήχο, βίντεο, PowerPoint κλπ.), παρουσιάζει την εργασία της, η οποία βασίζεται στο φύλλο εργασίας που επέλεξε. Διάρκεια κάθε παρουσίασης 10 έως 15 λεπτά.

Οι επικεφαλής των ομάδων συγκεντρώνουν αντίγραφα των εργασιών των ομάδων και συνεργάζονται μεταξύ τους για την τελική παρουσίαση του θέματος, η οποία θα βασίζεται στις επιμέρους εργασίες.

Ημέρα 4^η - Οι επικεφαλής ορίζουν έναν εκπρόσωπο τους, ο οποίος αναλαμβάνει να παρουσιάσει στην τάξη, την «Τελική εργασία» που είναι αποτέλεσμα της συνολικής εργασίας όλων των μαθητών.

Ακολουθούν : συζήτηση, σχόλια και παρατηρήσεις.

Ημέρα 5^η - Ο εκπαιδευτικός ολοκληρώνει το μάθημα με τελικό απολογισμό και σχολιάζει την «Τελική Εργασία», τον τρόπο που εργάστηκε κάθε ομάδα κάνει παρατηρήσεις, σχόλια και αποδίδει επαίνους.

g. Εργασία Σχετική με το περιβάλλον.

Θέμα «Τι γνωρίζετε για το κλίμα μιας Περιοχής»

Η προτεινόμενη εργασία μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα προτεινόμενου μαθήματος και να εφαρμοστεί σε μαθητές διαφορετικών Τάξεων, αρκεί να προσαρμοστεί κατάλληλα

- Η αρχική Εισαγωγή από τον Εκπαιδευτικό προς τους Μαθητές του και
- Να προετοιμαστούν «Φύλλα Εργασίας» (Φ/Ε), που θα δοθούν στους μαθητές ανάλογα με την εισαγωγή που θα προηγηθεί



Ημέρα 1^η – Εισαγωγή από τον Εκπαιδευτικό στο Θέμα.

- Χωρισμός των Μαθητών/τριών σε ομάδες και καθορισμός του συντονιστή κάθε ομάδα
- Διανομή στους Μαθητές/τριες κάθε ομάδας ενός «Φύλλου Εργασίας» (Φ/Ε) σχετικού με το Θέμα όπως

(Φ/Ε) 1 Ποιες μορφές κλίματος γνωρίζετε. Ποιες οι ομοιότητες και ποιες οι διαφορές τους.

(Φ/Ε) 2 Τι είναι το κλίμα μιας περιοχής και, και από ποιους παράγοντες επηρεάζονται.

(Φ/Ε) 3 Το Κλίμα στις διάφορες περιοχές της Γης έχει μείνει σταθερό στα ιστορικά χρόνια (χιλιετίες);. Περίγραψε βασικές διαφοροποιήσεις και τι επιπτώσεις είχαν αυτές στη Χλωρίδα και την Πανίδα.

(Φ/Ε) 4 Αν μπορούσατε να επιλέξετε το κλίμα της περιοχής που ζείτε πιο θα επιλέγατε και γιατί.

(Φ/Ε) 5 Τι είναι το μικροκλίμα;. Μπορεί ο ανθρώπινος παράγοντας να το επηρεάσει και πώς;

Ημέρα 2^η και 3^η - Κάθε ομάδα, χρησιμοποιώντας την ΑΙ και τα διάφορα «Εργαλεία» που επέλεξε να χρησιμοποιήσει, (εικόνα, ήχο, βίντεο, PowerPoint κλπ.), παρουσιάζει την εργασία της, η οποία βασίζεται στο φύλλο εργασίας που επέλεξε. Διάρκεια κάθε παρουσίασης 10 έως 15 λεπτά.

Οι επικεφαλής των ομάδων συγκεντρώνουν αντίγραφα των εργασιών των ομάδων και συνεργάζονται μεταξύ τους για την τελική παρουσίαση του θέματος, η οποία θα βασίζεται στις επιμέρους εργασίες.

Ημέρα 4^η - Οι επικεφαλής ορίζουν έναν εκπρόσωπο τους, ο οποίος αναλαμβάνει να παρουσιάσει στην τάξη, την «Τελική εργασία» που είναι αποτέλεσμα της συνολικής εργασίας όλων των μαθητών.

Ακολουθούν : συζήτηση, σχόλια και παρατηρήσεις.

Ημέρα 5^η - Ο εκπαιδευτικός ολοκληρώνει το μάθημα με τελικό απολογισμό και σχολιάζει την «Τελική Εργασία», τον τρόπο που εργάστηκε κάθε ομάδα κάνει παρατηρήσεις, σχόλια και αποδίδει επαίνους.

Ερωτήσεις Κεφαλαίου 4

Μετά την ολοκλήρωση του Κεφαλαίου 4 οι συμμετέχοντες/χουσες θα πρέπει να είναι σε θέση να απαντήσουν σε ερωτήσεις όπως :

- Σε ποιους τομείς πρέπει να εκπαιδευτούν οι Εκπαιδευτικοί για να αξιοποιήσουν την AI;
- Με ποιους τρόπους μπορεί η AI να βελτιώσει τη διδασκαλία στην τάξη;
- Ποιες δεξιότητες αναπτύσσονται όταν Εκπαιδευτικοί και μαθητές χρησιμοποιούν σωστά την AI;
- Πώς μπορεί η AI να βοηθήσει στη δημιουργία εξατομικευμένων μαθημάτων;
- Τι σημαίνει «σωστή χρήση» της AI στην Εκπαίδευση;
- Με ποιον τρόπο χωρίζονται οι μαθητές σε ομάδες για τις εργασίες;
- Ποια υλικοτεχνική υποδομή χρειάζεται για την οργάνωση μαθημάτων με χρήση AI;
- Ποιο είναι το τελικό στάδιο κάθε ομαδικής εργασίας; Και ποιος ο ρόλος των Εκπαιδευτικών
- Πως μπορεί μια εργασία όπως το «Θέατρο και η Θεατρική Παράσταση» να γίνει μέσο διάγνωσης ιδιαίτερων ταλέντων των μαθητών/τριών;
 - Ποιος ο Ρόλος της AI.
- Πως μπορεί μια εργασία με Θέμα μια Γεωγραφική Περιοχή να γίνει αφορμή/αιτία προβληματισμού και υποβολής ιδεών/προτάσεων εκ μέρους των μαθητών/τριών, για την ανάπτυξη μιας γεωγραφικής περιοχής.
 - Ποιος ο Ρόλος της AI.
- Πως μπορεί μια εργασία με Θέμα μια Ιστορική Προσωπικότητα να γίνει μέσο εμπάθουσας στις κοινωνικές συνθήκες της Εποχής
 - Ποιος ο Ρόλος της AI.
- Πως θα μπορούσατε να αξιοποιήσετε, στο μέγιστο βαθμό, γνώσεις με τη Φύση, το Κλίμα, τη Κλιματική Αλλαγή για να ευαισθητοποιήσετε μαθητές/τριες σε θέματα Προστασίας του Περιβάλλοντος.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 4

Η AI έχει ήδη μπει στην εκπαίδευση και μπορεί να αναβαθμίσει ουσιαστικά τη διδασκαλία σε όλες τις βαθμίδες, **μόνο αν οι εκπαιδευτικοί επιμορφωθούν συστηματικά** και τη χρησιμοποιούν παιδαγωγικά, με έμφαση στην κριτική σκέψη, την εξατομίκευση και την αξιοπιστία των πηγών.

- Η επιμόρφωση δεν είναι τεχνικό σεμινάριο μόνο· καλύπτει:
 - **Διδακτική μεθοδολογία** και ανασχεδιασμό μαθημάτων.

- Παραγωγή/προσαρμογή υλικού (σενάρια, ασκήσεις, εικόνες, παρουσιάσεις).
- Οργάνωση τάξης ώστε να αξιοποιούνται ταλέντα, ρόλοι, συνεργασία.
- Εξατομικευμένα προγράμματα (ενίσχυση, προχωρημένοι, ΜΔΔ/ΕΕΑ).
- Δεοντολογία – ασφάλεια – αξιοπιστία πηγών.
- Παιδαγωγικοί στόχοι επιμόρφωσης:
 - Χαρτογράφηση ψηφιακών δεξιοτήτων μαθητών (π.χ. χρήση ChatGPT).
 - Χρήση AI για διαφοροποίηση (υψηλό/χαμηλό γνωστικό επίπεδο).
 - Ενίσχυση κριτικής σκέψης και μεταγνωστικών δεξιοτήτων.
 - Επαγγελματικός προσανατολισμός & επιχειρηματικότητα (good practices, ιδέες για start-ups).

Η AI δεν είναι μάθημα μόνη της· είναι προετοιμασία σε διαφορετικές θεματολογίες (Θέατρο, Γεωγραφία, Ιστορία, Φυσικές Επιστήμες, Λογοτεχνία, Περιβάλλον, Κλίμα), η οποία πρέπει να έχει τη παρακάτω κοινή αρχιτεκτονική.

- Κοινή αρχιτεκτονική:
 - Προετοιμασία** (ομάδες, ρόλοι, υποδομή, φύλλα εργασίας, κανόνες πηγών/AI).
 - Ενδιάμεσες παρουσιάσεις** (10–15΄) με εργαλεία πολυμέσων & AI.
 - Σύνθεση** σε τελική εργασία (ορατό προϊόν μάθησης).
 - Αναστοχασμός**: συζήτηση, σχόλια, αξιολόγηση, έπαινοι.
- Τα φύλλα εργασίας οδηγούν σε **έρευνα, κριτική, αποτίμηση, δημιουργία** -όχι σε αντιγραφή.
- Υπάρχει μέριμνα για **διαφοροποίηση** (πολλαπλές οπτικές/ρόλοι) και για **διαθεματικότητα** (π.χ. κλίμα ↔ υγεία ↔ οικονομία).
- Η AI **δεν αντικαθιστά** τον εκπαιδευτικό· **ενδυναμώνει** τον ρόλο του ως σχεδιαστή μάθησης, μέντορα και εγγυητή ποιότητας.
- Η κλιματική αλλαγή, ως **επείγον διδακτικό αντικείμενο**, δείχνει γιατί χρειαζόμαστε μαθητές με **δεξιότητες έρευνας, επιχειρημάτων, τεκμηρίωσης** και ικανότητα για **συλλογική δράση**.
- Το σχολείο γίνεται χώρος όπου η AI μετατρέπεται από “εργαλείο παραγωγής κειμένου” σε **καταλύτη δημιουργίας και κριτικής σκέψης**, με απτό κοινωνικό αποτύπωμα.

Η υπεύθυνη ένταξη της AI στην εκπαίδευση, μέσω στοχευμένης επιμόρφωσης και παιδαγωγικού σχεδιασμού, αναβαθμίζει τη διδασκαλία, ενισχύει την κριτική σκέψη και την εξατομίκευση και εξοπλίζει τους μαθητές να αντιμετωπίσουν σύνθετες προκλήσεις — όπως η κλιματική κρίση — με επιστημονική τεκμηρίωση, συνεργασία και ενεργή πολιτειότητα.

Συνθετική Εργασία 4^{ου} Κεφαλαίου

Η παρούσα εργασία σχετίζεται με το φαινόμενο της **κλιματικής αλλαγής** και θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε εργαλεία παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης (GenAI) για να συγκεντρώσετε πληροφορίες και να δημιουργήσετε νέες εικόνες που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή.

Αναλυτικότερα, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε ως αρχεία πρωτογενών δεδομένων τα έγγραφα που αφορούν στα Νέα Προγράμματα Σπουδών (ΠΣ) από το ΙΕΠ (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής) και τους αντίστοιχους Οδηγούς του/ης Εκπαιδευτικού (ΟΕ).

Τα δεδομένα αυτά θα τα χρησιμοποιήσετε σε συζητήσεις μέσω ερωτήσεων-προτροπών/prompts, με κάποια από τα εργαλεία GenAI του υλικού.

Μπορείτε να επιλέξετε από τα παρακάτω ΠΣ:

- Προσχολικής Εκπαίδευσης
- Μελέτης Περιβάλλοντος (Α΄ έως και Δ΄ Δημοτικού)
- Ενεργού Πολίτη

συνολικά 6 αρχεία .pdf τα οποία βρίσκονται ελεύθερα στον παρακάτω σύνδεσμο:

<https://www.iep.edu.gr/provoli-neon-programmaton-spoudon/>

Α΄ Μέρος

Για 5 εικόνες από τους Οδηγούς του/ης Εκπαιδευτικού να χρησιμοποιήσετε τις δωρεάν εκδόσεις των **ChatGPT** και **Gemini** (ή οποιοδήποτε άλλο δωρεάν εργαλείο παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης το οποίο θα επιλέξετε και θα αναφέρετε) προκειμένου μετά από συζήτηση με αυτό το εργαλείο (την οποία πρέπει να καταγράψετε αναλυτικά) να δημιουργήσετε μια περιγραφή για κάθε μια εικόνα.

Οι συζητήσεις στα δύο εργαλεία θα πρέπει να υλοποιηθεί μέσω δικών σας ερωτήσεων (prompts) και θα αφορούν κάθε μία από τις 5 επιλεγμένες εικόνες.

Θα καταγράψετε τα αποτελέσματα αναλυτικά ανά εργαλείο και ανά εικόνα.

Ενδεικτικά prompts - μη δεσμευτικά - παρουσιάζουμε στον παρακάτω Πίνακα που ακολουθεί και μπορείτε και εσείς να προχωρήσετε τη συζήτηση ανάλογα με την απάντηση του εργαλείου τεχνητής νοημοσύνης.

Πίνακας. Ενδεικτικές «καλές» προτροπές (prompts)

1 ^η	Τι περιγράφει η εικόνα (ή ζωγραφιά ή σχήμα, ή γράφημα [επιλέξτε ανάλογα])
2 ^η	Να συσχετιστεί αυτή η (ή ζωγραφιά ή σχήμα, ή γράφημα [επιλέξτε ανάλογα]) με την κλιματική αλλαγή
3 ^η	Να συσχετιστεί αυτή η (ή ζωγραφιά ή σχήμα, ή γράφημα [επιλέξτε ανάλογα]) με το φαινόμενο του θερμοκηπίου
4 ^η	Μπορώ να έχει μερικές ιδέες για τη διδασκαλία του φαινομένου στο {επιλέξτε τη βαθμίδα εκπαίδευσης}
5 ^η	Υπέθεσε ότι είσαι μαθητής/τρια της 2ας δημοτικού (και ηλικία), πώς θα μπορούσε να συσχετιστεί η εικόνα που ανεβάζω με την έννοια της κλιματικής αλλαγής/φαινομένου τη θερμοκηπίου,...(αερίων,...) ώστε να την κατανοήσει ο/η μικρός μαθητής /τρια
6 ^η	Συνδυαστική ερώτηση: π.χ. βρήκες μια εικόνα με νέφη, πώς αυτήν την εικόνα θα την συνδύαζες για μαθητές/μαθήτριες δευτέρας δημοτικού με την κλιματική αλλαγή ή το φαινόμενο του θερμοκηπίου
7 ^η	Ελεύθερη δική σας εστιασμένη ερώτηση

Β΄ Μέρος

Χρησιμοποιώντας δύο νέα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης για παραγωγή εικόνων, το **Copilot** και το **Claude** (ή οποιοδήποτε άλλο δωρεάν εργαλείο GenAI επιλέξετε για την δημιουργία εικόνων) να δημιουργήσετε 5 (δηλαδή συνολικά 10) αντίστοιχες εικόνες σχήματα, γραφήματα αντίστοιχες με εκείνες που έχετε βρει στο προηγούμενο μέρος της εργασίας. Να παραθέσετε τις νέες 10 εικόνες που δημιουργήθηκαν.

Γ΄ Μέρος

Διαλέξτε 5 από τις 10 νέες εικόνες που δημιουργήσατε και ζητήστε με οποιοδήποτε εργαλείο GenAI επιθυμείτε, να την εξηγήσει με βασικούς όρους κλιματικής αλλαγής. Να καταγράψετε τις συζητήσεις σας.

Βιβλιογραφία

- European Commission. (2022). Ethical guidelines on the use of artificial intelligence AI and data in teaching and learning for educators. Publications Office of the European Union. Available at: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d81a0d54-5348-11ed-92ed-01aa75ed71a1/>
- UNESCO. (2021). Artificial intelligence in education: Guidance for policymakers. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- Νέα Προγράμματα Σπουδών (ΠΣ) και Οδηγοί Εκπαιδευτικού (ΟΕ) του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ) για το Δημοτικό Σχολείο (Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση) και την Προσχολική Εκπαίδευση.
 - 1/ Προσχολική Εκπαίδευση (Νηπιαγωγείο)
 - 2/ Μελέτης Περιβάλλοντος (Α' έως και Δ' Δημοτικού)
 - 3/ Γεωγραφία (Ε' και Στ' Δημοτικού)
 - 4/ Φυσικά (Ε' και Στ' Δημοτικού)
 - 5/ Ενεργός Πολίτης (Νηπιαγωγείο και Α' έως και Στ' Δημοτικού)
 Όλα τα παραπάνω ΠΣ και οι ΟΕ είναι διαθέσιμα ελεύθερα στην ιστοσελίδα του ΙΕΠ (10 συνολικά αρχεία .pdf): <https://iep.edu.gr/el/nea-programmata-spoudon-arxiki-selida>
<https://www2.iep.edu.gr/el/pepragmena-iep-2015-2019>
- Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση
UNESCO: Κατευθυντήριες γραμμές για την παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση και την έρευνα. Πρωτότυπος τίτλος: Guidance for generative AI in education.
<https://srv-dide-a.thess.sch.gr/portal2/attachments2/13283/AI%20&%20CE%95%CE%9A%CE%A0%CE%91%CE%99%CE%94%20final.pdf>
- Τεχνητή Νοημοσύνη Διδασκαλία και Μάθηση
Jan 26, 2024 — Τίτλος: «Τεχνητή Νοημοσύνη: Διδασκαλία & Μάθηση με ΤΝ» – Εισαγωγικός οδηγός για χρήση ΤΝ στην εκπαίδευση. Συγγραφέας: Αλέξανδρος Κοφτερός.
<https://www.openbook.gr/techniti-noimosyni-didaskalia-amp-mathisi-me-tn/>
- Μέσω εργαλείων που διευκολύνουν τη μάθηση ατόμων με ειδικές ανάγκες, όπως λογισμικό μετατροπής ομιλίας σε κείμενο ή προγράμματα που υποστηρίζουν τη γλωσσική.
<https://srv-dide-a.thess.sch.gr/portal2/attachments2/13283/AI%20&%20CE%95%CE%9A%CE%A0%CE%91%CE%99%CE%94%20final.pdf>
- May 8, 2024 — Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης για την υποστήριξη της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης και της ειδικής αγωγής
https://www.researchgate.net/publication/380426319_Epharmoges_Technetes_Noemosynes_gia_ten_yposterixe_tes_sympereileptikes_ekpAldeuses_kAlt_es_eidikes_agoges_-_Artificial_Intelligence_applications_for_the_support_of_inclusive_and_education
- Η παρούσα εργασία διερευνά τις απόψεις των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης γενικής αγωγής αναφορικά με τη συμπερίληψη μαθητών με

ειδικές

ανάγκες.

<https://dspace.uowm.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/1330/Despoina%20Metsiou.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Για πρώτη φορά η νομοθεσία για την εκπαίδευση των παιδιών με ειδικές ανάγκες γίνεται τμήμα της νομοθεσίας για τη γενική εκπαίδευση. <https://pergamos.lib.uoa.gr/uoa/dl/object/2896146/file.pdf>
- Η συμπερίληψη μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στη γενική εκπαίδευση: Πρακτικές συμμετοχές για μαθητές με σοβαρές μαθησιακές δυσκολίες, <http://ikee.lib.auth.gr/record/122890/files/GRI-2010-5054.pdf>
- Xenakis, A., Dimos, I., Feidakis, M., Sotiropoulos, D., Kalovrektis, K., & Nikolaou, G. (2024). An LLM-Based Smart Repository Platform to Support Educators With Computational Thinking, AI, and STEM Activities. Empowering STEM Educators With Digital Tools, 107–136. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-9806-7.ch005>
- Xenakis, A., Kalovrektis K., Theodoropoulou K., Karampelas A., Giannakas G., Sotiropoulos D. & Vavougiotis D. (2023). Using Sensors and Digital Data Collection/Analysis Technologies in K12 Physics Education under the STEM Perspective. In M. F. Tasar, & P. Heron (Eds.), The International Handbook of Physics Education Research, Volume 2 (pp. 6-1). Melville, New York: American Institute of Physics Publishing LLC. https://doi.org/10.1063/9780735425712_006
- Spasopoulos, T., Sotiropoulos, D., & Kalogiannakis, M. (2025). Generative AI in Pre-Service Science Teacher Education: A Systematic Review. Advances in Mobile Learning Educational Research, 5(2), 1501-1523. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2025.02.007>
- Kalogiannakis, M., Papakonstantinou, N. and Sotiropoulos, D. (2025) From Support Tool to Learning Partner: A Systematic Review of GenAI Integration in University Science Labs. Creative Education, 16, 1364-1401. <https://doi.org/10.4236/ce.2025.169083>
- Kalogiannakis, M., & Sotiropoulos, D. (2026) (editors). Harnessing Generative Artificial Intelligence for Science Education, USA: IGI Global (under publication).
- Παπακωνσταντίνου, Ν., Σωτηρόπουλος, Δ. Ι., & Καλογιαννάκης, Μ. (2025). Εισαγωγή τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης σε πειραματική διαδικασία στις φυσικές επιστήμες σε μελλοντικούς εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Πρακτικά του 14ου Πανελληνίου Συνεδρίου της Ένωσης για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και τις Τεχνολογίες (ΕΝΕΦΕΤ), Θεσσαλονίκη, 12–14 Απριλίου. Ελλάδα. <http://doi.org/10.12681/codiste.7742>
- Σωτηρόπουλος, Δ. Ι. (2025). Μπορεί η Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη να βοηθήσει τους/τις Εκπαιδευτικούς στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών; Πρακτικά του 14ου Πανελληνίου Συνεδρίου της Ένωσης για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και τις Τεχνολογίες (ΕΝΕΦΕΤ), Θεσσαλονίκη, 12–14 Απριλίου. Ελλάδα. <http://10.12681/codiste.7690>
- Ανθοπούλου, Σ.Σ., Ιωαννίδου, Π., Μαυράκου, Θ., Σερέπα, Β., Σωτηρόπουλος, Δ. Ι., & Τσίγκου, Α. (2024). Ενεργώ για τον Πλανήτη. Οδηγός για την/τον εκπαιδευτικό. [Τεύχος 1](#). ISBN:978-960-370-070-8.
- Ανθοπούλου, Σ.Σ., Ιωαννίδου, Π., Μαυράκου, Θ., Σερέπα, Β., Σωτηρόπουλος, Δ. Ι., & Τσίγκου, Α. (2024). Ενεργώ για τον Πλανήτη. Οδηγός για την/τον εκπαιδευτικό. [Τεύχος 2](#). ISBN: 978-960-370-071-5.

- Κείμενα βασισμένα στην ομιλία του Επικ. Καθηγητή Παιδοπνευμονολογίας και Χάρη Β. Κατσαρδή, τ. Συντ. Διευθυντή Παιδιατρικού-Παιδοπνευμονολογικού Τμήματος Γεν. Νοσοκ. Αθηνών «Η ΕΛΠΙΣ», Επιστ. Συνεργάτη Πειραματικής Φυσιολογίας ΕΚΠΑ, που έγινε, στη 19^η Πανελλήνια Επιστημονική Συνάντηση της Ελληνικής Ακαδημίας Παιδιατρικής, στη Λευκάδα στις 5-7/Σεπτεμβρίου 2025».
- European Commission for the Efficiency of Justice (CEPEJ), European Ethical Charter on the Use of Artificial Intelligence in Judicial Systems and Their Environment, 2018, url <https://rm.coe.int/ethical-charter-en-for-publication-4-december-2018/16808f699c>
<https://rm.coe.int/presentation-note-en-for-publication-4-december-2018/16808f699d>
- Committee of experts on human rights dimensions of automated data processing³⁹ and different forms of artificial intelligence, A study of the implications of advanced digital technologies (including AI systems) for the concept of responsibility within a human rights framework, 2018 <https://rm.coe.int/draft-study-of-the-implications-of-advanced-digital-technologies-inclu/16808ef255>
- Committee of experts on human rights dimensions of automated data processing⁴⁰ and different forms of artificial intelligence, Draft Recommendation of the Committee of Ministers to member States on human rights impacts of algorithmic systems, 2018, <https://rm.coe.int/draft-recommendation-on-human-rights-impacts-of-algorithmic-systems/16808ef256>
- Committee of experts on human rights dimensions of automated data processing and different forms of artificial intelligence, Draft Declaration of the Committee of Ministers on the manipulative capabilities of algorithmic processes, 2018, <https://rm.coe.int/draft-declaration-on-the-manipulative-capabilities-of-algorithmic-proc/16808ef257>
- Η Παγκόσμια αύξηση της Θερμοκρασίας. Ύδατα, Βροχοπτώσεις, Ξηρασία, Υγρασία, Αέρια Ρύπανση <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>
- How Climate change is accelerating sea level rise? <https://www.carbonbrief.org/explainer-10-ways-negative-emissions-could-slow-climate-change/>
- Κλιματική Αλλαγή και Ωκεάνια Συστήματα <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2008478118>
- «Αίτια της κλιματικής Αλλαγής» https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment_en
- The Teaching of the Science of Climate change <https://www.nsta.org/nstas-official-positions/teaching-climate-science?srsItd=AfmBOop73RQCADghrFolEvNvA4G2xs40ZAdcrZj3EWpzchQ-XtIhGZsq>
- Climate Change Policies <https://www.eea.europa.eu/en>
- Climate change in Europe : Facts and Figures <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20180703STO07123/climate-change-in-europe-facts-and-figures>

- Which European Countries will Suffer the most from extreme climate
<https://www.abnamro.com/research/en/our-research/esg-economist-which-eu-countries-will-suffer-the-most-from-extreme-climate>
- Climate Change. What is Europe doing
<https://www.consilium.europa.eu/en/policies/climate-change/>
European Union policies and their role in combating climate change over the years
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8742565/>