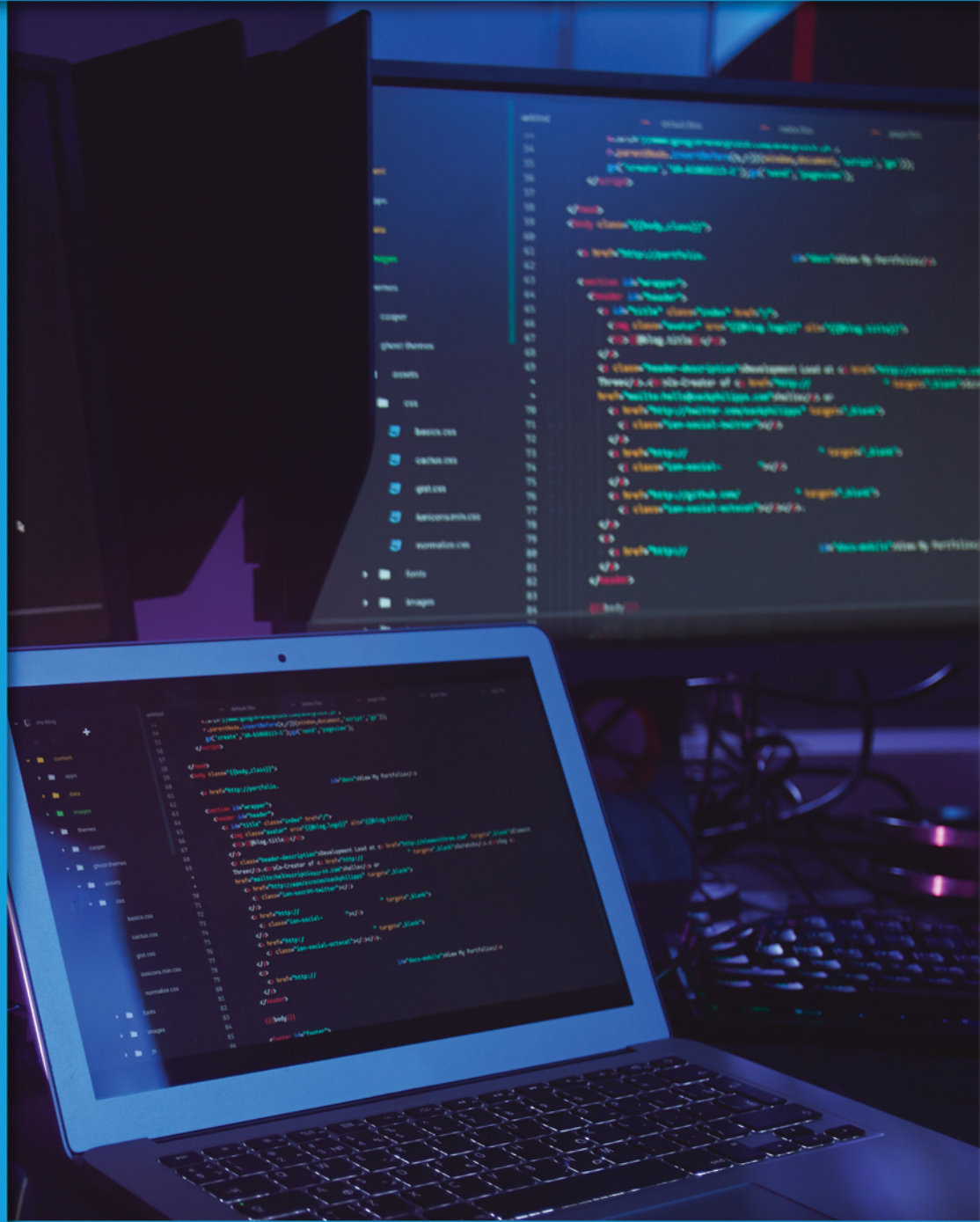


Γ' Τάξη Γυμνασίου  
**ΠΑΗΡΟΦΟΡΙΚΗ**



**ΒΙΒΛΙΟ ΜΑΘΗΤΗ**  
**ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ**

Αθήνα, Ιούλιος 2024



**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**  
**ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ**

**Γ' Τάξη Γυμνασίου**

**ΒΙΒΛΙΟ ΜΑΘΗΤΗ**

**ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ**

Αθήνα, Ιούλιος 2024

**ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ** Ζέρβας Κωνσταντίνος, Σύμβουλος Α΄ του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ  
ΕΠΟΠΤΕΙΑ** Κοζύρης Νεκτάριος, Καθηγητής Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου

**ΕΚΠΟΝΗΣΗ-  
ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ-  
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ** Ζέρβας Κωνσταντίνος, Σύμβουλος Α΄ του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής  
Βλουχάκη Όλγα, Σύμβουλος Β΄ ΙΕΠ του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

**ΕΚΠΟΝΗΣΗ** Αθανασάκου Πηνελόπη, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Αλεξούδα Γεωργία, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Βολονάκης Παντελής, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Βραχνός Ευριπίδης, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Γώγουλος Γεώργιος, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Διαμαντής Ευστράτιος, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Ευαγγελινός Αιμιλιανός, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Ζάχος Γεώργιος, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Κοκκόρη Αθηνά, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Κολεγά Ευαγγελία, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Μακράκη Ευαγγελία, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Μαραγκός Κωνσταντίνος, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Μαρίτσας Αντώνιος, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Μαστοροδήμος Δημήτριος, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Μπαμπαλώνα Ελένη, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Παντελοπούλου Σταυρούλα, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Παπαδάκης Σπυρίδων, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Συμεωνίδης Συμεών, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86  
Τζελέπη Σοφία, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86

**ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ** Σπίνος Ιωάννης, Εκπαιδευτικός Πληροφορικής ΠΕ86

Δράση για την επικαιροποίηση/ανανέωση του σχολικού βιβλίου Πληροφορικής Γυμνασίου (Πράξη 2/11-01-2024 του Δ.Σ. του ΙΕΠ, Ανακοίνωση με αρ. πρωτ. 382/17-01-2024 (ΑΔΑ: Ρ0Γ2ΟΞΛΔ-Γ0Ι), Πράξη 5/25-01-2024 του Δ.Σ. του ΙΕΠ με αρ. πρωτ. 1020/01-02-2024 (ΑΔΑ: 9Ω6ΘΟΞΛΔ-1ΒΚ), Πράξη 24/30-04-2024 του Δ.Σ. του ΙΕΠ με αρ. πρωτ. 3841/10-05-2024 (ΑΔΑ: ΨΦ45ΟΞΛΔ-ΛΩΝ) και Πράξη 47/22-08-2024 του Δ.Σ. του ΙΕΠ)

**ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

Σπυρίδων Δουκάκης

Πρόεδρος του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Υπεύθυνος Δράσης

Κωνσταντίνος Ζέρβας

Σύμβουλος Α΄ του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Το παρόν εκπονήθηκε στο πλαίσιο της δράσης «Μαζί για την Εκπαίδευση», με ευθύνη της Επιστημονικής Μονάδας Φυσικών Επιστημών, Τεχνολογίας, Μαθηματικών και Τεχνών (STEM/STEAM) του Τμήματος Β΄: Προγραμμάτων Σπουδών και Εκπαιδευτικού Υλικού του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

# Περιεχόμενα

---

<b>Πρόλογος – Εισαγωγικό Σημείωμα .....</b>	<b>5</b>
<b>Ενότητα 1. Αλγοριθμική .....</b>	<b>9</b>
1.1 Εισαγωγή .....	9
1.2 Αναδρομικοί αλγόριθμοι.....	9
<b>Ενότητα 2. Προγραμματισμός με τη γλώσσα Python.....</b>	<b>15</b>
2.1 Εισαγωγή .....	15
2.2 Η γλώσσα Python .....	16
2.2.1 Το περιβάλλον EduBlocks.....	17
2.2.2 Το περιβάλλον προγραμματισμού Thonny.....	19
2.3 Τύποι δεδομένων .....	19
2.4 Μεταβλητές.....	23
2.5 Εντολές εισόδου δεδομένων – εξόδου αποτελεσμάτων.....	25
2.6 Υποπρογράμματα - Συναρτήσεις.....	25
2.7 Η τύχη βοηθάει τους τολμηρούς.....	27
2.8 Παίζοντας Πέτρα-Ψαλίδι-Χαρτί με τον υπολογιστή.....	29
<b>Ενότητα 3. Φυσική Υπολογιστική – Ρομποτικές Διατάξεις.....</b>	<b>35</b>
3.1 Εισαγωγή .....	35
3.2 Γράφοντας κώδικα για τον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό.....	36
3.2.1 Χειρισμός αισθητήρων.....	37
3.2.2 Δημιουργία εικόνων στον LED πίνακα 8x8 .....	38
3.3 Γράφοντας κώδικα για το micro:bit .....	40
3.3.1 Το μπλοκ Βασικά .....	41
3.3.2 Είσοδος.....	43
3.4 Ο μικροελεγκτής Arduino .....	47
3.4.1 Το breadboard .....	47
3.4.2 Διαδικασία Σύνδεσης της πλακέτας με τον υπολογιστή.....	48
3.4.3 Η πρώτη μου εφαρμογή.....	49
3.4.4 Τρεχαντήρι με δύο λαμπάκια.....	50
3.4.5 Ο εξομοιωτής Tinkercad .....	52
<b>Ενότητα 4. Τεχνητή Νοημοσύνη.....</b>	<b>55</b>
4.1 Εισαγωγή .....	55
4.2 Μηχανική Μάθηση με Νευρωνικά Δίκτυα.....	56
4.3 Το περιβάλλον App Inventor .....	58
4.4 Αναγνώριση εικόνων με αξιοποίηση Τεχνητής Νοημοσύνης.....	59

<b>Ενότητα 5. Συνεργάζομαι σε διαδικτυακά περιβάλλοντα .....</b>	<b>67</b>
5.1 Εισαγωγή .....	67
5.2 Δημιουργώ έγγραφα και συνεργάζομαι σε διαδικτυακά περιβάλλοντα .....	67
5.2.1 Η υπηρεσία +γραφίς.....	67
5.2.2 Το περιβάλλον της υπηρεσίας διαμοίρασης εγγράφων και συνεργασίας +γραφίς.....	69
5.3 Συνεργατικές παρουσιάσεις.....	72
5.3.1 Δημιουργία συνεργατικής παρουσίασης στο +γραφίς.....	72
5.3.2 Χρήσιμες συμβουλές για τη δημιουργία συνεργατικών παρουσιάσεων .....	74
5.4 Χώροι επικοινωνίας.....	77
<b>Ενότητα 6. Πληροφορική και Κοινωνία .....</b>	<b>89</b>
6.1 Εισαγωγή .....	89
6.2 Μέλλον με απεριόριστες δυνατότητες .....	89
6.3 Ηθικά διλήμματα από τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης .....	93
6.4 Πολιτική απορρήτου.....	94
6.4.1 Πόση πληροφορία κοινοποιούμε; .....	95
6.4.2 Τι είναι τα cookies; .....	96
6.4.3 Ερωτήσεις.....	97
6.5 Μεγάλα δεδομένα – Ανοικτά δεδομένα.....	97
6.5.1 Ανοικτά δεδομένα .....	98
6.5.2 Μεγάλα δεδομένα.....	102
6.5.3 Ερωτήσεις.....	103
6.6 Κοιτώντας το μέλλον .....	104
<b>Ενότητα 7. Επιστημονικός Προγραμματισμός .....</b>	<b>109</b>
7.1 Εισαγωγή .....	109
7.2 Αλγοριθμική επίλυση εξισώσεων.....	109
7.3 Η δύναμη της εκθετικής μετάδοσης .....	112
7.4 Ασκήσεις .....	113

## Πρόλογος – Εισαγωγικό Σημείωμα

### Αγαπητοί μαθητές και αγαπητές μαθήτριες,

Έχετε ποτέ αναρωτηθεί πώς μια μηχανή αναζήτησης κατατάσσει τα αποτελέσματα που εμφανίζει; Πώς οι εφαρμογές στο κινητό σας σας προτείνουν συγκεκριμένα βίντεο, μουσική ή φίλους; Πώς ο πλοηγός στο κινητό σας υπολογίζει τη συντομότερη διαδρομή από το σπίτι στο σχολείο ή πώς λειτουργεί ένα αυτοκινούμενο όχημα; Όλες αυτές οι ερωτήσεις έχουν μια κοινή απάντηση: στην καρδιά όλων αυτών των εφαρμογών βρίσκεται ένας αλγόριθμος.




Σας καλωσορίζουμε στον κόσμο της επιστήμης της Πληροφορικής, της επιστήμης που μελετά τους αλγορίθμους, καθώς και την αναπαράσταση, επεξεργασία, μετάδοση και αποθήκευση της πληροφορίας. Οι έννοιες της Πληροφορικής κρύβονται πίσω από κάθε πτυχή της καθημερινότητάς μας, από τον ψηφιακό κόσμο στον οποίο έχουμε πρόσβαση μέσω του υπολογιστή, του κινητού ή του έξυπνου ρολογιού μας. Η Πληροφορική μάς βοηθά να κατανοήσουμε αυτόν τον ψηφιακό κόσμο, όπως η Φυσική μάς βοηθά να κατανοήσουμε τον φυσικό κόσμο. Αυτές τις έννοιες θα ανακαλύψουμε μαζί σε αυτό το βιβλίο.

Η πορεία μας θα ξεκινήσει από μια θεμελιώδη έννοια της επιστήμης της Πληροφορικής την έννοια της Αναδρομής. Θα αναπτύξουμε προγράμματα στην πιο δημοφιλή γλώσσα προγραμματισμού στον κόσμο την Python, στην οποία έχουν αναπτυχθεί εφαρμογές όπως το YouTube, το Instagram και το ChatGPT. Θα ασχοληθούμε με απλές εφαρμογές ρομποτικής σε ανοιχτές πλατφόρμες και θα εκτελέσουμε ένα πείραμα σε Python στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό. Επίσης θα αναπτύξουμε μια εφαρμογή Τεχνητής Νοημοσύνης για το κινητό μας. Τέλος θα δημιουργήσουμε συνεργατικά έγγραφα και θα συζητήσουμε τις επιπτώσεις της Πληροφορικής και της Τεχνητής Νοημοσύνης στην κοινωνία.

Αυτό το βιβλίο δε στοχεύει τόσο στην απόκτηση γνώσεων, όσο στην καλλιέργεια της δημιουργικότητας και της κριτικής σκέψης. Μέσα από παραδείγματα, δραστηριότητες και ασκήσεις, θα έχετε την ευκαιρία να πειραματιστείτε, να ανακαλύψετε και να κατανοήσετε τον τρόπο με τον οποίο η Πληροφορική μπορεί να αλλάξει τη ζωή μας. Ελπίζουμε αυτό το ταξίδι στον κόσμο της Πληροφορικής να σας εμπνεύσει και να σας ενθαρρύνει να ανακαλύψετε τις απεριόριστες δυνατότητες που προσφέρει. Ο κόσμος του μέλλοντος είναι στα χέρια σας, και είμαστε εδώ για να σας βοηθήσουμε να τον γνωρίσετε.

### Καλή Εξερεύνηση!

Εκτός από διαγράμματα, πίνακες, εικόνες και πλαίσια, στο συγκεκριμένο εγχειρίδιο έχουν χρησιμοποιηθεί εικονίδια, τα οποία οπτικά χαρακτηρίζουν τα μέρη των κειμένων που συνοδεύουν, ως ακολούθως:

Εικονίδιο	Περιγραφή
	Δραστηριότητα
	Ορισμός Θεωρίας
	Χρήσιμη Πληροφορία

Παραμένουμε στη διάθεση της εκπαιδευτικής κοινότητας για οποιεσδήποτε παρατηρήσεις, επικοινωνητικά σχόλια, αλλαγές και διορθώσεις με στόχο τη βελτίωση του παρόντος εγχειριδίου, ώστε να γίνει ένας εύχρηστος, αποτελεσματικός και εμπλουτισμένος οδηγός για τη διδασκαλία του μαθήματος.

Ιούλιος 2024

Η συγγραφική ομάδα



# Ενότητα 1

## ΑΛΓΟΡΙΘΜΙΚΗ

Αναδρομή

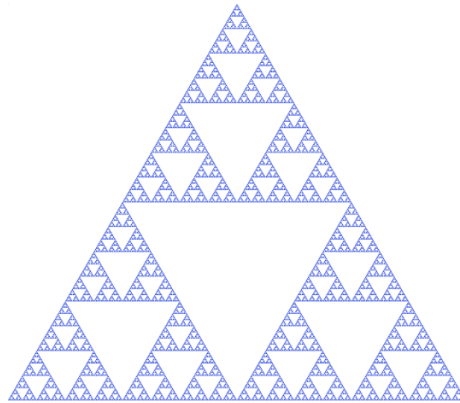
Οι πύργοι του Ανόι



## Ενότητα 1. Αλγοριθμική

### 1.1 Εισαγωγή

Πριν διαβάσετε την εισαγωγή σε αυτήν την ενότητα, δοκιμάστε να κάνετε το εξής πείραμα. Σε έναν μεγάλο καθρέπτη στο σπίτι σας τραβήξτε μια φωτογραφία με το κινητό σας, έτσι ώστε το κινητό να φωτογραφίζει τον καθρέπτη. Θα παρατηρήσετε ότι μέσα στη φωτογραφία φαίνεται το κινητό, μέσα στο κινητό ο καθρέπτης κ.λπ. Στην Εικόνα 1.1 φαίνεται το τρίγωνο Sierpinski, ένα πολύ γνωστό fractal (μορφοκλασματικό σύνολο), το οποίο περιέχει τον εαυτό του.



Εικόνα 1.1. Το τρίγωνο Sierpinski είναι ένα γνωστό fractal με αυτοαναφορικά χαρακτηριστικά

Στην ενότητα αυτή θα ασχοληθούμε με αναδρομικούς αλγορίθμους, δηλαδή αλγορίθμους που χωρίζουν ένα πρόβλημα σε υποπροβλήματα και εφαρμόζουν σε κάθε μέρος τον εαυτό τους, δηλαδή την ίδια ακριβώς διαδικασία που εφαρμόστηκε στο προηγούμενο βήμα. Η αναδρομή είναι μια από τις θεμελιώδεις έννοιες της επιστήμης της Πληροφορικής.

### 1.2 Αναδρομικοί αλγόριθμοι

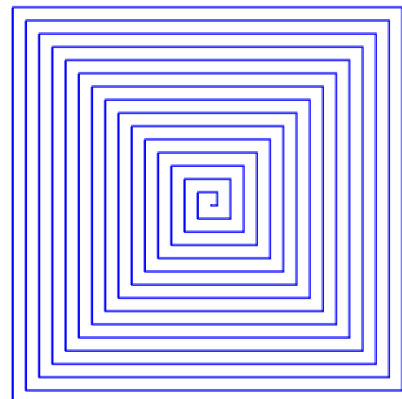
Θέλουμε να σχεδιάσουμε το διπλανό σχήμα. Παρατηρούμε ότι, ενώ φαίνεται πως κάθε φορά η στροφή είναι  $90^\circ$  (όπως όταν σχεδιάζεται ένα τετράγωνο), το μήκος κάθε πλευράς αλλάζει βαθμιαία. Ένας πρώτος αλγόριθμος σχεδιασμού θα μπορούσε να είναι ο εξής:

**Ορισμός Σχεδίασε\_Σπирάλ** βήματα

**Στρίψε** αριστερά  $90^\circ$

**Σχεδίασε\_Σπирάλ** βήματα + 5

Παρατηρούμε ότι η εντολή **Σχεδίασε\_Σπирάλ** αναφέρεται ξανά στον εαυτό της, κάτι που δεν έχουμε δει ξανά. Αυτού του είδους οι αυτοαναφορικοί ορισμοί λέγονται αναδρομικοί.



Μετά την κλήση της εντολής `spiral(10)` θα ακολουθήσει η παρακάτω αλληλουχία κλήσεων.

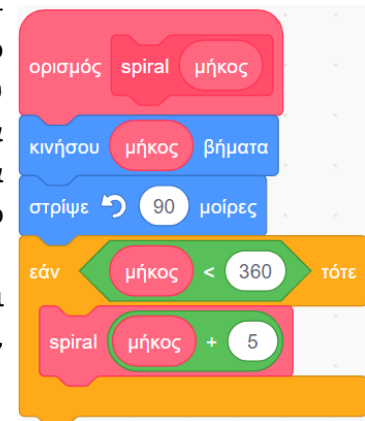


Αν δοκιμάσουμε να εκτελέσουμε αυτή την εντολή στο Scratch, θα διαπιστώσουμε ότι δε σταματάει ποτέ, άρα παραβιάζει την περατότητα.



Ωστόσο, επειδή οι υπολογιστές έχουν πεπερασμένα όρια στην αναπαράσταση αριθμών, το πρόγραμμα θα σταματήσει, όταν ξεπεράσει τον μέγιστο αριθμό που μπορεί να αναπαραστήσει η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιούμε με απρόβλεπτη συμπεριφορά. Γι' αυτό θα χρειαστεί να προσθέσουμε έναν έλεγχο για το μήκος της γραμμής, ώστε ο σχεδιασμός να σταματάει όταν ξεπεράσει αυτό το μήκος. Μια λογική τιμή για αυτό είναι το μέγιστο μήκος της σκηνής στον κατακόρυφο άξονα, δηλαδή 360 βήματα.

Άρα, η αναδρομική κλήση του επόμενου βήματος `spiral(μήκος + 5)` θα γίνει μόνο αν δεν έχουμε ξεπεράσει τα όρια της οθόνης. Σε αντίθετη περίπτωση, η εκτέλεση του προγράμματος θα σταματήσει.



Εκτός από τους αναδρομικούς ορισμούς υπάρχουν και παραδείγματα οπτικής αναδρομής, όπως είναι το διάσημο φαινόμενο Droste. Στην διπλανή εικόνα φαίνεται μια γυναίκα που κρατάει ένα κουτί κακάο, το οποίο περιέχει ως ετικέτα μια μικρογραφία της ίδιας γυναίκας να κρατάει ένα ακόμα πιο μικρό κουτί κακάο, το οποίο πάλι περιέχει μια μικρογραφία της γυναίκας να κρατάει ένα κουτί κ.ο.κ. Η πρωτότυπη εικόνα σχεδιάστηκε από τον Jan Misset το 1904.

Η αναδρομή εμφανίζεται και ως τεχνική σχεδίασης αλγορίθμων, όταν η επίλυση ενός προβλήματος ανάγεται στην επίλυση πιο απλών στιγμιοτύπων του ίδιου προβλήματος. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελούν οι πύργοι του Ανόι.



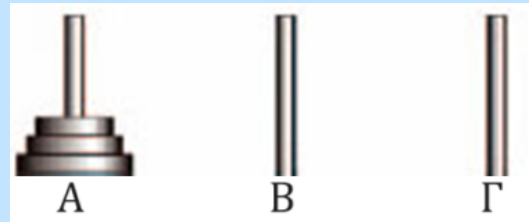


### Δραστηριότητα 1 - Οι πύργους του Ανόι

Το πρόβλημα των πύργων του Ανόι είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα αναδρομής και θεωρείται από τα θεμελιώδη προβλήματα στην επιστήμη της Πληροφορικής. Έχετε μια μικρή συλλογή από δίσκους και τρεις στύλους πάνω στους οποίους μπορείτε να τους τοποθετήσετε (ο κάθε δίσκος έχει στη μέση μία οπή ώστε να τοποθετείται στο στύλο).

Οι δίσκοι είναι όλοι τοποθετημένοι στον αριστερό στύλο σε αύξουσα σειρά ανάλογα με το μέγεθός τους (δηλαδή ο μικρότερος είναι πάνω) και πρέπει να μετακινηθούν στον Γ. Ο Β μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βοηθητικός στύλος. Κανένας δίσκος δεν μπορεί να τοποθετηθεί πάνω από δίσκο που είναι μικρότερος από αυτόν.

Μόνο ένας δίσκος μπορεί να μετακινηθεί κάθε φορά.



#### Βήμα 1

Να λύσετε το πρόβλημα των πύργων του Ανόι για τρεις δίσκους.

#### Βήμα 2

Να γράψετε έναν αλγόριθμο για μια ιδεατή γλώσσα προγραμματισμού στην οποία η μόνη επιτρεπτή εντολή είναι η

**Μετακίνηση** (αρχή, προορισμός)

η οποία μετακινεί τον πάνω δίσκο από το στύλο **αρχή** στο στύλο **προορισμός**. Το πρόγραμμά σας θα μετακινεί τους τρεις δίσκους από το στύλο Α στο στύλο Γ μέσω του Β.

#### Μετακίνηση\_3\_δίσκους (Α, Γ)

Μετακίνηση (Α, Γ)	
Μετακίνηση (Α, Β)	

#### Βήμα 3

Να γράψετε έναν αντίστοιχο αλγόριθμο για την περίπτωση των τεσσάρων δίσκων.

Παρατηρείτε κάποια σχέση μεταξύ του προβλήματος των τριών και αυτού των τεσσάρων δίσκων;

Αν μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε την εντολή **Μετακίνηση\_3\_δίσκους** (X, Y) για την υλοποίηση του αλγορίθμου **Μετακίνηση\_4\_δίσκους** (X, Y), τι θα άλλαζε στην περιγραφή του αλγορίθμου;

Όμοια χρησιμοποιήστε τον αλγόριθμο **Μετακίνηση\_4\_δίσκους** (X, Y), για να λύσετε το πρόβλημα των 5 δίσκων.

#### Βήμα 4

Μπορείτε να γενικεύσετε για την περίπτωση των N δίσκων;

Πόσες κινήσεις πιστεύετε ότι θα χρειαστούν για: **α)** 3 δίσκους **β)** 4 δίσκους **γ)** 5 δίσκους **δ)** 64 δίσκους;



## Δραστηριότητα 2 - Το τρίγωνο Sierpinski

Το τρίγωνο Sierpinski είναι ένα fractal που κατασκευάζεται με τον εξής αναδρομικό αλγόριθμο: Πρώτα χωρίζουμε ένα τρίγωνο σε τρία μαύρα τρίγωνα με ένα κενό τρίγωνο στη μέση. Στη συνέχεια σε κάθε ένα από τα τρία μαύρα τρίγωνα εφαρμόζουμε τον ίδιο αλγόριθμο κ.ο.κ. Ένα ενδιαφέρον ερώτημα είναι πότε τερματίζει αυτός ο αλγόριθμος;



Εικόνα 1.2. Τα βήματα του αλγορίθμου κατασκευής του τριγώνου Sierpinski

Να εφαρμόσετε τον παραπάνω αλγόριθμο με χαρτί και μολύβι σχεδιάζοντας ένα τρίγωνο Sierpinski. Πόσα βήματα καταφέρατε να εκτελέσετε;

## Ενότητα 2

# ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕ ΤΗ ΓΛΩΣΣΑ ΡΥΤΗΟΝ

Το περιβάλλον EduBlocks

-----  
Η γλώσσα Python

-----  
Ανάπτυξη εφαρμογών

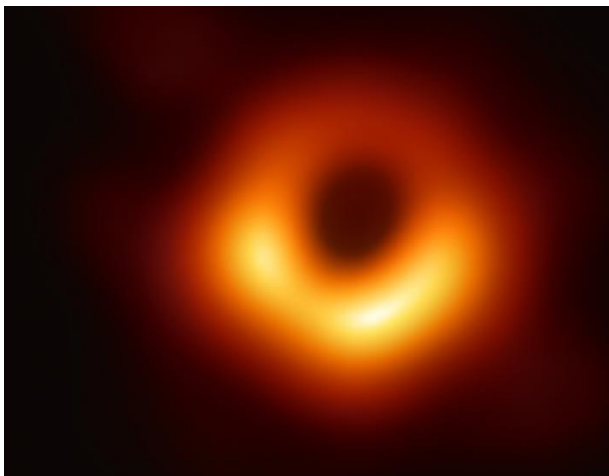




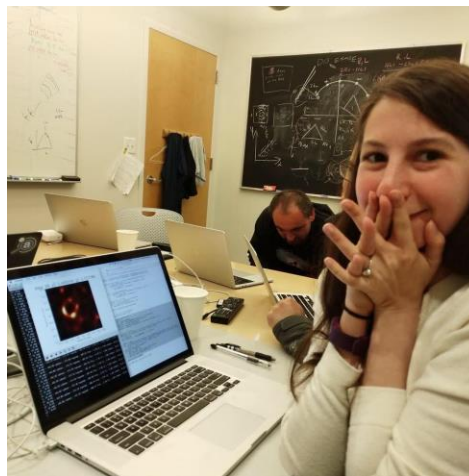
## Ενότητα 2. Προγραμματισμός με τη γλώσσα Python

### 2.1 Εισαγωγή

Καθημερινά χρησιμοποιούμε διάφορες εφαρμογές, οι οποίες μας διευκολύνουν σε πολλές εργασίες. Αν θέλουμε να βρούμε πληροφορίες για κάτι που δε γνωρίζουμε χρησιμοποιούμε μια μηχανή αναζήτησης, όπως η Google ή ένα γλωσσικό μοντέλο Τεχνητής Νοημοσύνης, όπως το ChatGPT. Αν θέλουμε να αποθηκεύσουμε τα αρχεία μας σε έναν δικτυακό φάκελο στο υπολογιστικό νέφος, ώστε να έχουμε πρόσβαση από παντού στα αρχεία μας, χρησιμοποιούμε μια εφαρμογή διαμοιρασμού αρχείων, όπως είναι το Dropbox. Για ψυχαγωγία χρησιμοποιούμε εφαρμογές, όπως το Spotify για μουσική ή το Instagram για επικοινωνία ή το Netflix, για να δούμε ταινίες ή το youtube, για να δούμε ή να ανεβάσουμε βίντεο. Όλες αυτές οι εφαρμογές έχουν κάτι κοινό. Είναι γραμμένες στην ίδια γλώσσα προγραμματισμού, τη γλώσσα Python. Η Python είναι μια υψηλού επιπέδου γλώσσα προγραμματισμού, η οποία δημιουργήθηκε από τον Ολλανδό Guido van Rossum το 1990. Η γλώσσα Python χρησιμοποιείται και σε επιστημονικές εφαρμογές, όπως για παράδειγμα στην αστροφυσική, όπου οι επιστήμονες οπτικοποίησαν για πρώτη φορά μια μαύρη τρύπα.



**Εικόνα 2.1.** Η πρώτη εικόνα μαύρης τρύπας (M87) που δημιουργήθηκε από λογισμικό Τεχνητής Νοημοσύνης γραμμένο στη γλώσσα Python από την ερευνητική ομάδα του Event Horizon Telescope

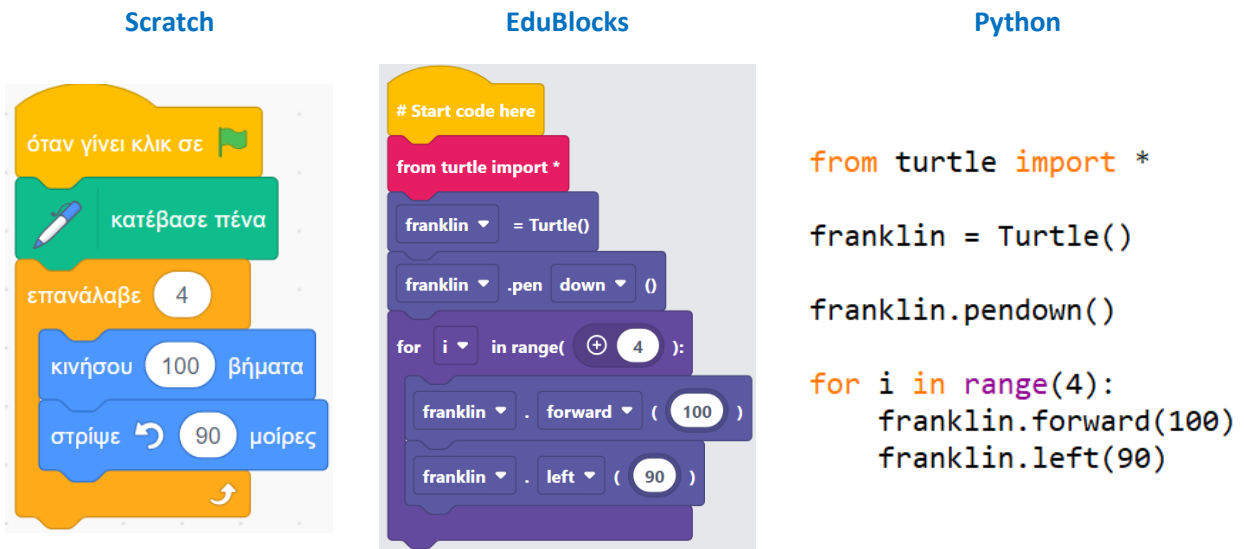


**Εικόνα 2.2.** Η ερευνήτρια Katie Bouman μόλις βλέπει για πρώτη φορά το αποτέλεσμα του αλγορίθμου οπτικοποίησης της μαύρης τρύπας που ανέπτυξε η ίδια στη γλώσσα Python

Σε αυτήν την ενότητα θα γράψετε τα πρώτα σας προγράμματα σε μια πραγματική γλώσσα προγραμματισμού η οποία χρησιμοποιείται ευρέως από προγραμματιστές, μηχανικούς και επιστήμονες για την ανάπτυξη χρήσιμων εφαρμογών.

## 2.2 Η γλώσσα Python

Η Python είναι μια υψηλού επιπέδου γλώσσα προγραμματισμού η οποία δημιουργήθηκε από τον Ολλανδό Guido van Rossum το 1990. Ένα σημαντικό πλεονέκτημά της είναι η ευκολία χρήσης της. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιείται από πολλά πανεπιστήμια και σχολεία σε εισαγωγικά μαθήματα αλγοριθμικής.



Εικόνα 2.3. Αλγόριθμος για τον σχεδιασμό τετραγώνου σε διαφορετικά περιβάλλοντα προγραμματισμού

Παραπάνω φαίνεται ο σχεδιασμός ενός τετραγώνου με πλευρά 100 σε Scratch, σε Edublocks και στη γλώσσα Python. Στο περιβάλλον Edublocks κάθε μπλοκ αντιστοιχεί σε μια εντολή της γλώσσας Python. Η διαφορά με το Scratch είναι ότι εδώ θα πρέπει πρώτα να δημιουργήσουμε το αντικείμενο, π.χ. τον franklin το χελωνάκι, στο οποίο θα δώσουμε τις κατάλληλες εντολές, για παράδειγμα να κινηθεί μπροστά (`franklin.forward()`) ή να στρίψει αριστερά (`franklin.left()`). Αυτού του είδους ο προγραμματισμός που είναι προσανατολισμένος ή, όπως λέγεται, στρέφεται προς το αντικείμενο λέγεται **αντικειμενοστρεφής**. Παρακάτω δίνεται μια εξήγηση για καθεμία από τις εντολές της Python που εμφανίζονται στο παραπάνω πρόγραμμα.

<code>from turtle import *</code>	Προσάρτηση της βιβλιοθήκης turtle την οποία θα χρησιμοποιήσουμε.
<code>franklin = Turtle( )</code>	Δημιουργία ενός αντικειμένου με όνομα franklin, τύπου Turtle.
<code>franklin.pendown( )</code>	Εντολή στον franklin να κατεβάσει την πένα, ώστε να αφήνει το ίχνος του.
<code>franklin.forward( 100 )</code>	Εντολή στον franklin να προχωρήσει μπροστά.
<code>franklin.left( 90 )</code>	Εντολή στον franklin να στρίψει αριστερά 90°.
<code>for i in range(4):</code>	Επανάλαβε 4 φορές

## 2.2.1 Το περιβάλλον EduBlocks

Το περιβάλλον προγραμματισμού που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη προγραμμάτων στη γλώσσα Python είναι το περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια (block-based) EduBlocks. Μπορούν όμως να χρησιμοποιηθούν και τα περιβάλλοντα κειμενικού προγραμματισμού IDLE και Thonny, αν προτιμάτε το γράψιμο κώδικα από τη μετακίνηση πλακιδίων (blocks).

The screenshot shows the EduBlocks interface for a project titled "Fibonacci Numbers". On the left is a sidebar with various tool categories: Imports, Variables, Statements, Text, Math, Logic, Lists, Loops, Definitions, Turtle, Graphs, and Random. The main workspace contains a sequence of blocks: a yellow block labeled "# Start code here", two blue blocks setting 'fib1' and 'fib2' to 1, a purple 'for' loop block with 'i' in 'range(10)', a blue block calculating 'fib3 = fib1 + fib2', an orange 'print(fib3)' block, and two blue blocks updating 'fib1 = fib2' and 'fib2 = fib3'. On the right, the 'Code' tab shows the corresponding Python code:

```

1 #Start code here
2 fib1 = 1
3 fib2 = 1
4 for i in range(10):
5     fib3 = fib1 + fib2
6     print(fib3)
7     fib1 = fib2
8     fib2 = fib3
9

```

Below the code is an 'Output' window showing the results of the print statements:

```

2
3
5
8
13
21
34
55
89
144

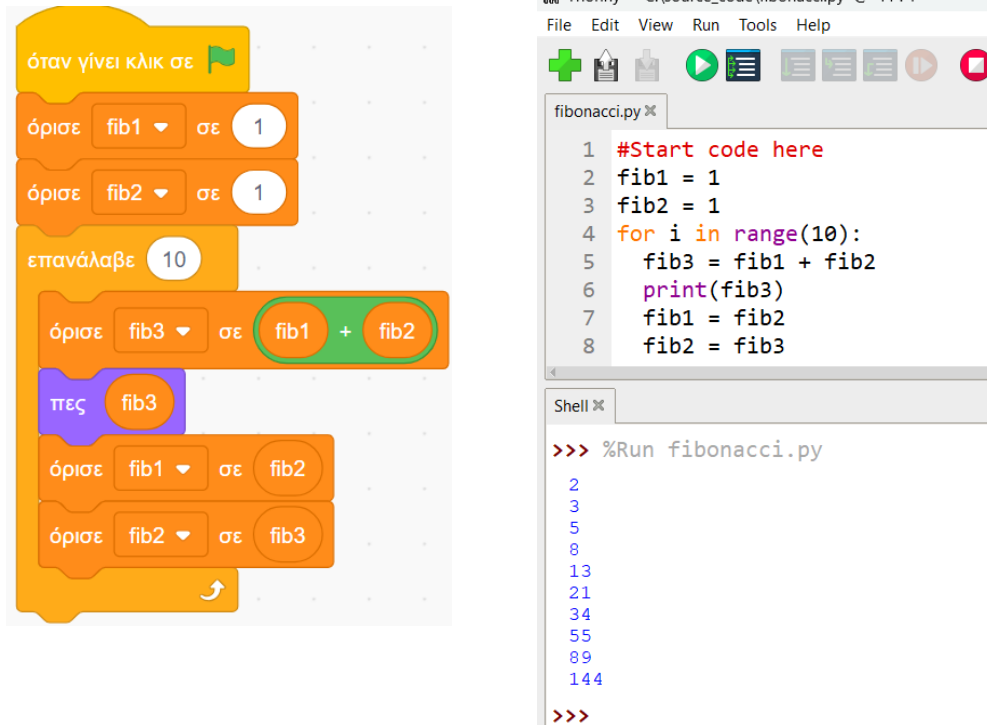
```

**Εικόνα 2.4.** Αλγόριθμος υπολογισμού αριθμών Fibonacci στο περιβάλλον EduBlocks.

Το περιβάλλον EduBlocks έχει ομάδες εντολών σε μορφή πλακιδίων, όπως ακριβώς και το Scratch. Η διαφορά εδώ είναι ότι, εκτός από τον κώδικα στη μέση της οθόνης, δεξιά παράγεται και ο ισοδύναμος κώδικας σε Python. Για να εκτελέσουμε το πρόγραμμά μας, πατάμε πάνω δεξιά, εκεί που λέει RUN, και στη θέση της καρτέλας Code εμφανίζεται η καρτέλα Output, όπου εκτυπώνονται τα αποτελέσματα από την εντολή print. Κάθε μπλοκ ισοδυναμεί με μια γραμμή κώδικα σε γλώσσα Python. Το παραπάνω πρόγραμμα υπολογίζει τους πρώτους 11 αριθμούς Fibonacci. Η ακολουθία Fibonacci είναι μια ακολουθία αριθμών που εμφανίζεται στη φύση, όπως για παράδειγμα στη διάταξη των φύλλων ενός φυτού και στα πέταλα των λουλουδιών. Οι σπείρες των κοχυλιών και των σαλιγκαριών συχνά ακολουθούν την ακολουθία Fibonacci. Το αρχικό παράδειγμα που χρησιμοποίησε ο Fibonacci για να περιγράψει την ακολουθία του είναι η αναπαραγωγή κουνελιών. Κάθε ζεύγος

κουελιών παράγει ένα νέο ζεύγος κάθε μήνα, με κάθε νέο ζεύγος να ξεκινά την αναπαραγωγή από τον δεύτερο μήνα.

Έτσι έχουμε τους αριθμούς 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 κ.λπ. Όπως φαίνεται, κάθε αριθμός στην ακολουθία είναι το άθροισμα των δυο προηγούμενων. Ο αλγόριθμος υπολογισμού των αριθμών Fibonacci στο περιβάλλον προγραμματισμού Scratch και στο περιβάλλον προγραμματισμού Thonny φαίνεται στην Εικόνα 2.5.



**Εικόνα 2.5.** Αλγόριθμος υπολογισμού των αριθμών Fibonacci στο περιβάλλον προγραμματισμού Scratch και στο περιβάλλον προγραμματισμού Thonny.

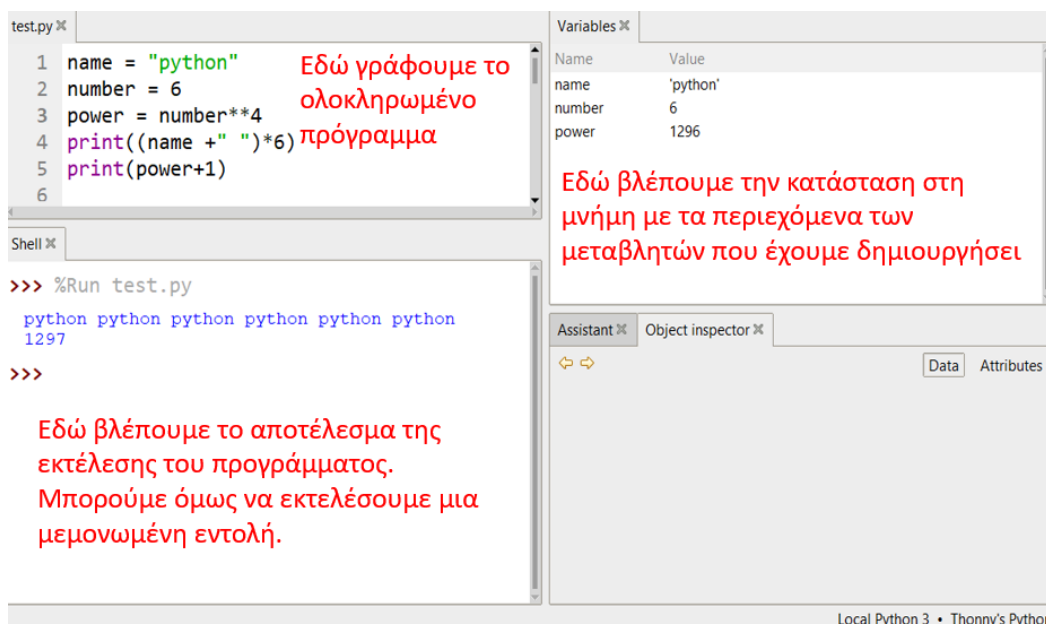
Στο περιβάλλον Thonny, κάτω από τον πηγαίο κώδικα σε Python, φαίνεται και το αποτέλεσμα της εκτέλεσής του, δηλαδή το αποτέλεσμα της εντολής `print` η οποία εμφανίζει την τιμή της μεταβλητής `fib3` στην οθόνη.

Όταν αρχίσετε να γράφετε προγράμματα με πολλές γραμμές κώδικα, θα διαπιστώσετε ότι η διαχείρισή τους σε ένα περιβάλλον με πλακίδια δεν είναι τόσο εύκολη. Μπορείτε να μεταβείτε από το περιβάλλον EduBlocks στο περιβάλλον κειμενικού (textual) προγραμματισμού, όπου μπορείτε να πληκτρολογήσετε τον κώδικά σας στη γλώσσα Python, όποτε το κρίνεται εσείς.

Το πιο απλό περιβάλλον προγραμματισμού για Python είναι το IDLE, το οποίο μπορείτε να κατεβάσετε από την ιστοσελίδα της Python <https://www.python.org/>. Η Python είναι μια γλώσσα που αναπτύσσεται συνεχώς και προσαρμόζεται στις εξελίξεις στην έρευνα και τη βιομηχανία. Η πιο πρόσφατη έκδοσή της είναι η 3.12.4.

## 2.2.2 Το περιβάλλον προγραμματισμού Thonny

Το Thonny είναι ένα δωρεάν και ανοικτού κώδικα περιβάλλον προγραμματισμού για τη γλώσσα Python. Μπορείτε να το κατεβάσετε από τη διεύθυνση: <https://thonny.org/>.



Εικόνα 2.6. Το περιβάλλον προγραμματισμού Thonny

Εκτός από το παράθυρο του συντάκτη κειμένου που βρίσκεται πάνω αριστερά μπορούμε να δοκιμάσουμε και εντολές στο τερματικό του διερμηνευτή, αν θέλουμε να πειραματιστούμε και να δούμε τι λειτουργία επιτελούν. Εναλλακτικά περιβάλλοντα που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αντί για το Thonny είναι το IDLE (<https://www.python.org/>) και το Spyder (<https://www.spyder-ide.org/>).

## 2.3 Τύποι δεδομένων

Κάθε γλώσσα προγραμματισμού αποθηκεύει τα δεδομένα στη μνήμη σε διάφορες μορφές. Στο βιβλίο αυτό θα διαχωρίσουμε τα δεδομένα σε δυο βασικές κατηγορίες: τις λέξεις και τους αριθμούς. Οι λέξεις στην ορολογία της Πληροφορικής λέγονται αλφαριθμητικά, επειδή μπορούν να περιέχουν γράμματα και αριθμούς, όπως για παράδειγμα ο κωδικός πρόσβασής σας (password) στην ηλεκτρονική τάξη. Τα **αλφαριθμητικά** είναι μια ακολουθία από χαρακτήρες που μπορούν να είναι ψηφία, γράμματα ή σημεία στίξεως και βρίσκονται μέσα σε εισαγωγικά (quotes) (διπλά ή μονά). Οι **αριθμητικοί τύποι** στην Python είναι οι ακέραιοι (integer) (**int**) και οι πραγματικοί (**float**) αριθμοί. Για την υποδιαστολή στον προγραμματισμό χρησιμοποιείται η τελεία «.» και όχι το κόμμα.

Τα δεδομένα μπορεί να είναι αριθμοί, ονόματα ή αποτελέσματα λογικών αποφάσεων. Στην Python έχουμε τους εξής βασικούς τύπους:

Τύπος	Ονομασία	Παραδείγματα
Ακέραιοι	int	1, 0, -1, 496
Πραγματικοί	float	3.14159, 0.5, 3.0
Λογικές	bool	True, False
Αλφαριθμητικά	str	"SARS-CoV-2", "Ζάννειο Γυμνάσιο"
Λίστες	list	[6, 28, 496], ["Γη", "Σελήνη", "Ήλιος"]

Οι **λίστες** είναι ο σημαντικότερος σύνθετος τύπος της Python. Μια λίστα είναι μια ακολουθία από αντικείμενα οποιουδήποτε τύπου. Οι λίστες είναι δυναμικές δομές, δηλαδή μπορούμε να προσθέσουμε ή να αφαιρέσουμε στοιχεία αυξομειώνοντας το μέγεθός τους.

Η Python μας δίνει τη δυνατότητα να εκτελέσουμε διάφορες πράξεις στα δεδομένα, χρησιμοποιώντας τους αντίστοιχους τελεστές. Οι τελεστές (operators) είναι σύμβολα ή λέξεις για τη δημιουργία αριθμητικών και λογικών εκφράσεων. Οι βασικότερες κατηγορίες τελεστών είναι οι αριθμητικοί, οι συγκριτικοί και οι λογικοί. Υπάρχουν όμως και τελεστές για πράξεις σε αλφαριθμητικά δεδομένα και σε λίστες αντίστοιχοι με τους αριθμητικούς τελεστές.

<p><b>Αριθμητικοί</b> τελεστές: είναι τα σύμβολα που χρησιμοποιούμε για να κάνουμε μαθηματικές πράξεις. Ο υπολογισμός κάθε έκφραση στην οποία υπάρχουν αριθμητικοί τελεστές ακολουθεί μια αυστηρά καθορισμένη ιεραρχία πράξεων, που είναι:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ύψωση σε δύναμη.</li> <li>2. Πολλαπλασιασμός, διαίρεση.</li> <li>3. Πρόσθεση, αφαίρεση.</li> </ol>	Πρόσθεση	+
	Αφαίρεση	-
	Πολλαπλασιασμός	*
	Διαίρεση	/
	Πηλίκιο Ακέραιας Διαίρεσης	//
	Ύψωση σε δύναμη	**
Υπόλοιπο ακέραιας διαίρεσης	%	

Αν θέλουμε να αλλάξουμε την ιεραρχία των πράξεων, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε παρενθέσεις. Για παράδειγμα, στην έκφραση  $(200+1)*10$  θα εκτελεστεί πρώτα η πρόσθεση μέσα στην παρένθεση και μετά το αποτέλεσμα θα πολλαπλασιαστεί επί 10, που μας κάνει 2010, σε αντίθεση με την έκφραση  $200+1*10$ , στην οποία πρώτα θα γίνει ο πολλαπλασιασμός και μετά η πρόσθεση, άρα θα πάρουμε 210.

<p>Οι <b>Σχισιακοί</b> (ή συγκριτικοί) τελεστές χρησιμοποιούνται για τη σύγκριση εκφράσεων. Αν η σχέση ισχύει το αποτέλεσμα είναι Αληθής (True) αλλιώς Ψευδής (False). Μπορούμε να τις αντιμετωπίζουμε ως ερωτήσεις που απαντώνται με ΝΑΙ ή ΟΧΙ.</p> <pre>&gt;&gt;&gt; 496==496 &gt;&gt;&gt; 12&lt;11 and 23&gt;10 True          False &gt;&gt;&gt; 12!=13    &gt;&gt;&gt; 12&lt;11 or 23&gt;10 &gt;&gt;&gt; not(56&lt;=12) True          True                True</pre>	<p>Μικρότερο από &lt; Μικρότερο ή ίσο από &lt;= Μεγαλύτερο από &gt; Μεγαλύτερο ή ίσο από &gt;= Ίσο με == Διάφορο από !=</p>
--	---

<p>Οι <b>Λογικοί</b> τελεστές χρησιμοποιούνται όταν θέλουμε να σχηματίσουμε σύνθετες συνθήκες. Η σύζευξη λογικών εκφράσεων είναι Αληθής, αν και μόνον αν είναι αληθείς όλες οι εκφράσεις, ενώ η διάζευξη είναι αληθής, αν συμμετέχει σε αυτήν τουλάχιστον μια αληθής έκφραση.</p>	<p>Άρνηση (ΟΧΙ) Σύζευξη (ΚΑΙ) Διάζευξη (Η)</p>	<p><b>not</b> <b>and</b> <b>or</b></p>
---	--	--

Μπορούμε να δοκιμάσουμε εντολές ή να υπολογίσουμε εκφράσεις χρησιμοποιώντας τον διερμηνευτή της Python, ο οποίος μεταφράζει σε γλώσσα μηχανής και εκτελεί μια μεμονωμένη εντολή χωρίς να χρειαστεί να αναπτύξουμε ολόκληρο πρόγραμμα. Ο τελεστής (συνάρτηση) `str` μετατρέπει ένα αντικείμενο άλλου τύπου σε αλφαριθμητικό. Ο τελεστής της πρόσθεσης «+» όταν εφαρμόζεται σε αλφαριθμητικά, εκτελεί σύνδεση ενώ αυτός του πολλαπλασιασμού «\*» παράγει τη συμβολοσειρά επαναλαμβανόμενη τόσες φορές, όσες είναι ο αριθμός. Ο τελεστής `int` μετατρέπει ένα αντικείμενο σε ακέραιο αριθμό, εάν αυτό είναι εφικτό.

```
>>> 10+10
20
>>> "10"+"10"
'1010'
>>> 5*"10"
'1010101010'
>>> 5*10
50
>>> 5*int("10")
50
>>> 5*str(10)
'1010101010'
```

```
>>> number = input("Δώσε έναν αριθμό = ")
Δώσε έναν αριθμό = 28
>>> print(number+number+number)
282828
>>> print(3*number)
282828
>>> number = int( input("Δώσε έναν αριθμό = ") )
Δώσε έναν αριθμό = 28
>>> print(number+number+number)
84
>>> print(3*number)
84
```

Οι τελεστές μετατροπής τύπων `int`, `float` και `str` χρειάζονται κατά την εισαγωγή δεδομένων από τον χρήστη ή από άλλη πηγή, για παράδειγμα από κάποιο αρχείο. Ακόμα και αριθμό να δώσει ο χρήστης, η Python θα το εκλάβει ως αλφαριθμητικό, οπότε θα χρειαστεί να το μετατρέψουμε στην κατάλληλη μορφή. Στο παραπάνω παράδειγμα ο χρήστης δίνει τον αριθμό 28, τον οποίο διαβάζει η εντολή `input`. Στην πρώτη περίπτωση αντιμετωπίζεται σαν αλφαριθμητικό και στη δεύτερη σαν ακέραιος αριθμός.



### Δραστηριότητα 1

Μεταβείτε στο κέλυφος (shell) του Thonny και δώστε τις παρακάτω εκφράσεις:

```
>>> 2**10 >>> 2**100 >>> 2**1000 >>> 2**10000
```



### Δραστηριότητα 2

Μεταβείτε στο κέλυφος (shell) του Thonny και δώστε τις παρακάτω εκφράσεις:

```
>>> 5*(“Grace” + “Hopper” + “ , “) >>> 5*“Grace” + 5*“Hopper” + 5*“ , “ >>> “Alan Turing”[5:10]
```

Στη συνέχεια μεταβείτε στο ChatGPT ή στο Gemini και δώστε την προτροπή:

*Μπορείς να μου εξηγήσεις τη λειτουργία που επιτελεί η έκφραση "rython"[2:4]*



### Δραστηριότητα 3

Μεταβείτε στο κέλυφος (shell) του Thonny και δώστε τις παρακάτω εκφράσεις:

```
>>> len(str(8128)) >>> len(str(496)) >>> len(str(10**20)) >>> len(str(2**100)) >>> str(len(5))
```

Τι κάνει η συνάρτηση `len` και τι η `str`; Τι πετυχαίνουμε με τη συνδυασμένη χρήση τους;

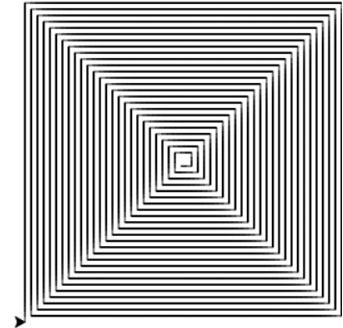
Στη συνέχεια μεταβείτε στο ChatGPT ή στο Gemini και δώστε την προτροπή:

*Ποια λειτουργία επιτελεί η `len(str(number))`;*



## 2.4 Μεταβλητές

Για να αποθηκεύσουμε τα δεδομένα στη μνήμη του υπολογιστή, χρησιμοποιούμε τις **μεταβλητές**. Οι μεταβλητές είναι συμβολικά ονόματα που αναφέρονται σε δεδομένα τα οποία βρίσκονται σε κάποια θέση στη μνήμη του υπολογιστή. Κάθε φορά στη θέση αυτή μπορεί να αποθηκευτεί μόνο μία τιμή. Η χρήση μεταβλητών είναι αναγκαία για την επίλυση κάποιων προβλημάτων, όπως για παράδειγμα ο σχεδιασμός ενός σπирάλ όπως είχαμε δει στην Α΄ Γυμνασίου. Στην περίπτωση αυτή η μεταβλητή εκφράζει το μεταβλητό μήκος της πλευράς που αυξάνεται σε κάθε επανάληψη.



Παρακάτω υπενθυμίζουμε το πρόγραμμα που σχεδιάζει ένα σπирάλ σε Scratch και στο περιβάλλον EduBlocks με τη μορφή πλακιδίων και με τη μορφή κώδικα Python.

```

όταν γίνει κλικ σε
πήγαινε σε θέση x: 0 y: 0
κατέβασε πένα
όρισε length σε 10
επανάλαβε 100
  κινήσου length βήματα
  στρίψε 90 μοίρες
  άλλαξε length κατά 3

```

```

# Start code here
from turtle import *
franklin = Turtle()
franklin.goto(0, 0)
franklin.pendown()
length = 10
for i in range(100):
  franklin.forward(length)
  franklin.left(90)
  length += 3

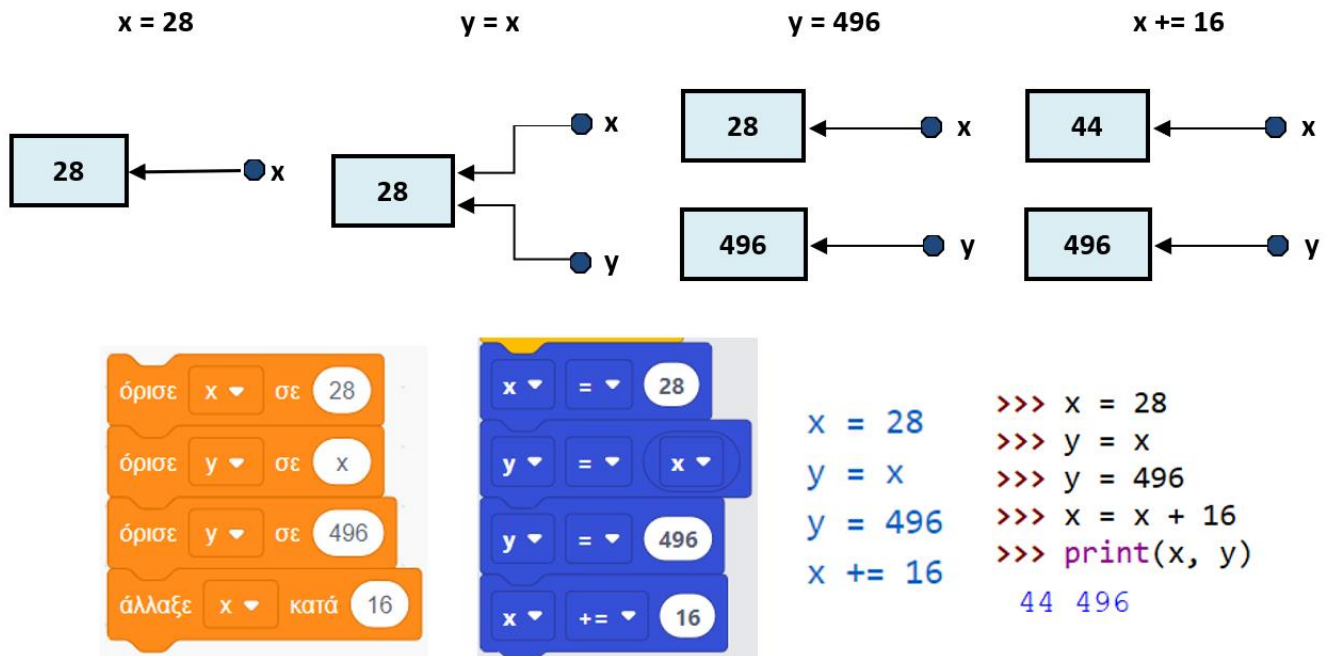
```

Εικόνα 2.5. Πρόγραμμα σχεδιασμού ενός σπирάλ σε διαφορετικά περιβάλλοντα προγραμματισμού

Η διαφορά είναι ότι, ενώ στο Scratch έχουμε ήδη δημιουργήσει ένα αντικείμενο στο σκηνικό, στο EduBlocks το αντικείμενο δημιουργείται από τον κατασκευαστή αντικειμένων, που στην περίπτωση της χελώνας είναι ο κατασκευαστής Turtle(). Στη συνέχεια δίνουμε στο αντικείμενο franklin τις κατάλληλες εντολές. Έτσι, στον ίδιο κώδικα μπορούμε να έχουμε περισσότερα από ένα αντικείμενα, ενώ ο κώδικας σε Scratch αναφέρεται σε συγκεκριμένο αντικείμενο. Η μεταβλητή length ξεκινάει με τιμή 10 και αυξάνεται κατά 3 κάθε φορά.

Στη γλώσσα Python υπάρχουν ορισμένοι κανόνες που πρέπει να ακολουθούμε σχετικά με το όνομα μιας μεταβλητής. Έτσι, για παράδειγμα, το όνομα μιας μεταβλητής δεν επιτρέπεται να ξεκινά με αριθμό, ούτε πρέπει να

είναι όμοιο με κάποιο όνομα ενσωματωμένης συνάρτησης ή εντολής ή άλλης μεταβλητής. Καλό είναι να δίνουμε στις μεταβλητές ονόματα ενδεικτικά της σημασίας των δεδομένων που καταχωρούνται σε αυτές. Για να δώσουμε τιμή σε μια μεταβλητή, χρησιμοποιούμε τον τελεστή ίσον «=», για παράδειγμα  $grade = 8.51$ . Διαβάζεται «Το grade να γίνει 8.51». Πάντα στο αριστερό μέλος μια εντολής απόδοσης τιμής πρέπει να υπάρχει μια μεταβλητή, ενώ στο δεξί μέλος μπορεί να υπάρχει οποιαδήποτε έκφραση, έτσι ώστε η εντολή να έχει νόημα. Η εντολή  $x = 28$  σημαίνει ότι η μεταβλητή με όνομα  $x$  αναφέρεται σε μια θέση στη μνήμη με περιεχόμενο 28. Αν στη συνέχεια θέσουμε  $y = x$ , τότε και η μεταβλητή  $y$  αναφέρεται στην τιμή 28. Όταν θέσουμε στη συνέχεια  $y = 496$ , η μεταβλητή  $y$  αναφέρεται στην τιμή 496.



Εικόνα 2.6: Εντολές απόδοσης τιμής μεταξύ μεταβλητών σε Scratch, EduBlocks και Thonny



### Αναπαράσταση μεταβλητών στη γλώσσα Python

Στις σύγχρονες γλώσσες προγραμματισμού η μεταβλητή δεν είναι μια θέση στη μνήμη με περιεχόμενο την τιμή που της έχει αποδοθεί, αλλά δείχνει σε μια θέση στη μνήμη στην οποία βρίσκεται αυτή η τιμή. Αυτό σημαίνει ότι, αν δυο μεταβλητές έχουν την τιμή 28, δεν υπάρχουν δύο θέσεις μνήμης με την τιμή 28, αλλά μια θέση μνήμης στην οποία αναφέρονται και οι δυο μεταβλητές.

## 2.5 Εντολές εισόδου δεδομένων – εξόδου αποτελεσμάτων

Η εντολή `print` εμφανίζει μηνύματα και το περιεχόμενο μεταβλητών στην οθόνη. Τη χρησιμοποιούμε αν θέλουμε να εμφανίσουμε τα αποτελέσματα ενός προγράμματος. Αντίθετα η εντολή `input` δέχεται από τον χρήστη δεδομένα σε μορφή κειμένου. Ανάλογα με τον τύπο των δεδομένων κάποιες φορές χρειάζεται η κατάλληλη μετατροπή. Στο παρακάτω παράδειγμα αρχικά το 28 εκλαμβάνεται ως αλφαριθμητικό, γι' αυτό επαναλαμβάνονται τα ψηφία του δέκα φορές. Στη δεύτερη περίπτωση τα δεδομένα εισόδου μετατρέπονται με την `int` σε ακέραια τιμή, οπότε ο τελεστής «\*» εκτελεί πολλαπλασιασμό και όχι διαδοχικές συνενώσεις.



```

1 #Start code here
2 data = input("Δώσε έναν αριθμό : ")
3 print(10 * data)
4 data = int(input("Δώσε έναν αριθμό : "))
5 print(10 * data)

```

```

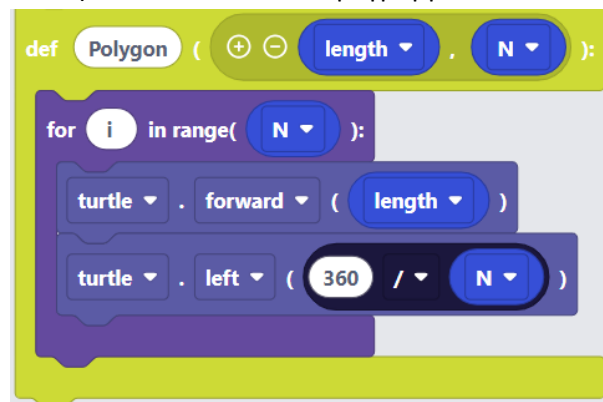
Δώσε έναν αριθμό : 28
28282828282828282828
Δώσε έναν αριθμό : 28
280

```

Εικόνα 2.7. Παράδειγμα εντολής εισόδου δεδομένων και εξόδου αποτελεσμάτων

## 2.6 Υποπρογράμματα - Συναρτήσεις

Σε προηγούμενη τάξη σχεδιάσαμε ένα υποπρόγραμμα για τον σχεδιασμό ενός πολυγώνου με παραμέτρους τον αριθμό και το μήκος των πλευρών στο Scratch. Παρακάτω φαίνεται το ίδιο υποπρόγραμμα στο EduBlocks.



Εικόνα 2.8. Υποπρόγραμμα για το σχεδιασμό πολυγώνου

Ο κώδικας στη γλώσσα Python φαίνεται δίπλα. Παρατηρήστε ότι οι εντολές που βρίσκονται εντός της εντολής επανάληψης *for* βρίσκονται μια εσοχή πιο δεξιά.

```
def Polygon(length, N):
    for i in range(N):
        turtle.forward(length)
        turtle.left(360 / N)
```

Ποια είναι η λειτουργία της εντολής *for*;

Για να χρησιμοποιήσουμε το υποπρόγραμμα που ορίσαμε, το καλούμε με το όνομά του, όπως κάνουμε και με οποιαδήποτε άλλη εντολή, δίνοντας κατάλληλες τιμές στις παραμέτρους του. Για παράδειγμα, αν θέλουμε να σχεδιαστεί ένα εξαγώνο πλευράς 100, θα δώσουμε την εντολή `Polygon(100, 6)` στην Python.

Στην Python τα υποπρογράμματα λέγονται και **συναρτήσεις** και ορίζονται με τη δεσμευμένη λέξη **def**.

Παρακάτω δίνουμε τις εντολές για το σχεδιασμό ενός οκταγώνου, ενός επταγώνου, ενός εξαγώνου και ενός πενταγώνου.

The image shows a Python IDE interface with two columns of function calls. The left column has pink buttons labeled 'Σχεδιάσε\_Πολύγωνο' with parameters (100, 8), (100, 7), (100, 6), and (100, 5). The right column has green buttons labeled 'Polygon' with parameters (100, 8), (100, 7), (100, 6), and (100, 5). To the right of these buttons, the text 'Polygon(100, 8)', 'Polygon(100, 7)', 'Polygon(100, 6)', and 'Polygon(100, 5)' is displayed. On the far right, there is a diagram showing four concentric polygons: an outermost octagon, followed by a heptagon, a hexagon, and an innermost pentagon, all sharing a common vertex on the right side.

Εικόνα 2.9. Κλήση υποπρογραμμάτων για το σχεδιασμό πολυγώνων



### Δραστηριότητα 1

Να γράψετε ένα πρόγραμμα σε Python το οποίο θα σχεδιάζει 12 πολύγωνα, ξεκινώντας από ένα τετράγωνο και καταλήγοντας σε ένα δεκαπεντάγωνο, αυξάνοντας το πλήθος των πλευρών κατά 1 κάθε φορά, γράφοντας την εντολή `Polygon` μόνο μια φορά.



### Δραστηριότητα 2

Να γράψετε ένα πρόγραμμα σε Python το οποίο θα σχεδιάζει 20 τετράγωνα το ένα μέσα στο άλλο. Κάθε τετράγωνο θα έχει πλευρά μεγαλύτερη κατά 10 από το προηγούμενο.

## 2.7 Η τύχη βοηθάει τους τολμηρούς

Ένα βασικό χαρακτηριστικό των υπολογιστών είναι ο **ντετερμινισμός (determinism)**, δηλαδή η βεβαιότητα ότι όσες φορές και να εκτελέσουμε ένα πρόγραμμα, αυτό θα καταλήγει πάντα στο ίδιο αποτέλεσμα για την ίδια είσοδο. Έτσι όμως δε θα ήταν εφικτό να σχεδιαστούν τα βιντεοπαιχνίδια που ξέρουμε, γιατί όλες οι κινήσεις του υπολογιστή θα ήταν προβλέψιμες. Γι' αυτό υπάρχει ένας μηχανισμός παραγωγής τυχαίων αριθμών. Στη γλώσσα Python αυτό υλοποιείται με τη συνάρτηση `randint` της βιβλιοθήκης `random`.

Γράφοντας `random.randint(1, 6)` παράγεται ένας ακέραιος αριθμός από 1 έως και 6 με τυχαίο τρόπο. Η εντολή `import random` ενημερώνει τον διερμηνευτή ότι θα χρησιμοποιηθεί η βιβλιοθήκη `random`.

```

1 #Start code here
2 import random
3 secret = random.randint(1, 6)
4 print("Μπορείς να μαντέψεις τι ζαριά έφερα;")
5 guess = int(input("Ζαριά = "))
6 if guess == secret:
7     print("Μπράβο το βρήκες")
8 else:
9     print("Η ζαριά που έφερα είναι : ", secret)
10    print("Ξαναπροσπάθησε")
11

```

Στο παράδειγμα αυτό ο υπολογιστής δίνει την ψευδαίσθηση ότι σκέφτεται έναν αριθμό. Κάθε φορά επιλέγει και διαφορετικό τυχαίο αριθμό, και ο χρήστης προσπαθεί να μαντέψει τον αριθμό που σκέφτηκε. Γι' αυτό χρειαζόμαστε έναν έλεγχο αν ο αριθμός που σκέφτηκε ο υπολογιστής είναι ίδιος με τον αριθμό που μάντεψε ο άνθρωπος. Γι' αυτό χρησιμοποιείται η εντολή `if guess == secret`. Αν η συνθήκη ισχύει, σημαίνει ότι ο χρήστης μάντεψε σωστά (βρήκε τον αριθμό που «σκέφτηκε» ο υπολογιστής). Αν η συνθήκη δεν ισχύει, το πρόγραμμα εμφανίζει κάποιο άλλο μήνυμα.

**Εικόνα 2.10.** Παράδειγμα προγράμματος με χρήση του μηχανισμού παραγωγής τυχαίων αριθμών

Αυτό το είδος λειτουργίας στο πλαίσιο ενός προγράμματος ονομάζεται **εκτέλεση υπό συνθήκη** (conditional execution). Γι' αυτό χρησιμοποιούμε την εντολή `if`. Η εντολή `if` μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις δυο παρακάτω βασικές μορφές:

Απλή δομή επιλογής		
<p>Αν ισχύει η Συνθήκη Τότε Εντολές1 Τέλος_Αν</p>	<p><b>if</b> &lt;Συνθήκη&gt;: Εντολές1</p> <p># Εκτελούνται όταν η συνθήκη ισχύει (True), αλλιώς παραλείπονται</p>	

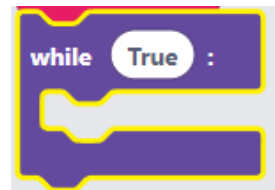
Σύνθετη δομή επιλογής		
<p>Αν ισχύει η Συνθήκη Τότε Εντολές1 Αλλιώς Εντολές2 Τέλος_Αν</p>	<p><b>if</b> &lt;Συνθήκη&gt;: Εντολές1</p> <p><b>else</b>: Εντολές2</p>	

Το παραπάνω παιχνίδι μεταξύ ανθρώπου και υπολογιστή διαρκεί όμως μόνο ένα γύρο. Θα μπορούσαμε με την προσθήκη μιας μόνο εντολής να δώσουμε περισσότερες ευκαιρίες στον άνθρωπο να μαντέψει τον αριθμό, θέτοντας όλες τις εντολές εντός του μπλοκ της εντολής επανάληψης `while True`, δηλαδή μιας εντολής που εκτελείται όσο η έκφραση `True` είναι Αληθής, άρα για πάντα.

Τώρα ο παίκτης μπορεί να παίζει πολλούς γύρους.

Η εντολή με την οποία σκέφτεται ο υπολογιστής, δηλαδή παράγεται ένας τυχαίος αριθμός, βρίσκεται εκτός της εντολής επανάληψης, άρα εκτελείται μόνο μια φορά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο παίκτης να μπορεί να βρει την απάντηση, κάνοντας το πολύ έξι προσπάθειες. Μια λύση στο πρόβλημα αυτό είναι να σκέφτεται ο υπολογιστής διαφορετικό αριθμό κάθε φορά.

Ακόμα όμως και αν ο παίκτης βρει την απάντηση, η εντολή επανάληψης δε θα σταματήσει, αφού εκτελείται για πάντα. Γι' αυτό μπορούμε, αμέσως μόλις ο παίκτης βρει την απάντηση, να διακόψουμε την επανάληψη με χρήση της εντολής `break`. Αν δε θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε την εντολή `break`, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μια λογική μεταβλητή η οποία θα είναι αρχικά `False` και μόλις ο παίκτης βρει τη σωστή απάντηση θα γίνει `True`. Άρα τώρα η εντολή επανάληψης διατυπώνεται ως «Όσο η μεταβλητή `Found` δε γίνεται `True` συνεχισε».



```
import random
secret = random.randint(1, 6)
while True:
    print("Μπορείς να μαντέψεις τι ζαριά έφερα;")
    guess = int(input("Ζαριά = "))
    if guess == secret:
        print("Μπράβο το βρήκες")
    else:
        print("Ξαναπροσπάθησε")
```

```
import random
while True:
    secret = random.randint(1, 6)
    print("Μπορείς να μαντέψεις τι ζαριά έφερα;")
    guess = int(input("Ζαριά = "))
    if guess == secret:
        print("Μπράβο το βρήκες")
        break
    else:
        print("Ξαναπροσπάθησε")
```

```
import random
Found = False
while not Found:
    secret = random.randint(1, 6)
    print("Μπορείς να μαντέψεις τι ζαριά έφερα;")
    guess = int(input("Ζαριά = "))
    if guess == secret:
        print("Μπράβο το βρήκες")
        Found = True
    else:
        print("Ξαναπροσπάθησε")
```

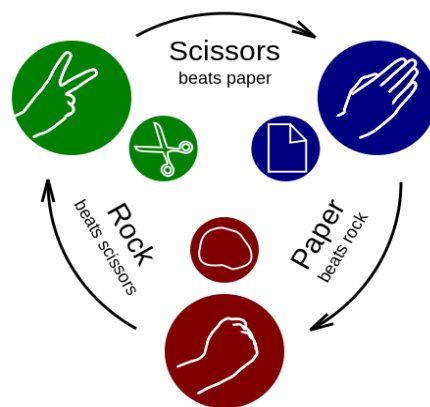
Ποια από τις παραπάνω λύσεις φαίνεται πιο απλή και επεξηγηματική;

## 2.8 Παίζοντας Πέτρα-Ψαλίδι-Χαρτί με τον υπολογιστή

Ένα δημοφιλές παιχνίδι το οποίο μπορούμε να παίξουμε με τον υπολογιστή είναι το Πέτρα-Ψαλίδι-Χαρτί. Οι δυο παίκτες, ο υπολογιστής και ο άνθρωπος, επιλέγουν ένα εκ των τριών αντικειμένων είτε στην τύχη είτε με κάποια στρατηγική. Οι κανόνες είναι ότι :

- Η πέτρα κερδίζει το ψαλίδι
- Το ψαλίδι κερδίζει το χαρτί
- Το χαρτί κερδίζει την πέτρα

Όταν επιλεγεί το ίδιο αντικείμενο έχουμε ισοπαλία.



**Εικόνα 2.11.** Σχηματική αναπαράσταση των κανόνων του παιχνιδιού Πέτρα-Ψαλίδι-Χαρτί

Το παρακάτω πρόγραμμα σε Python, που έχει αναπτυχθεί στο περιβάλλον με πλακίδια EduBlocks, παίζει το παιχνίδι για ένα γύρο. Συγκρίνεται η επιλογή του υπολογιστή με την είσοδο του χρήστη και με βάση τους κανόνες εμφανίζεται ο νικητής.

Σε μια λίστα RPS αποθηκεύονται οι τρεις επιλογές που έχουμε.

RPS    "ΠΕΤΡΑ"    "ΨΑΛΙΔΙ"    "ΧΑΡΤΙ"  
           0                    1                    2

```
# Start code here
import random
RPS = ["ΠΕΤΡΑ", "ΨΑΛΙΔΙ", "ΧΑΡΤΙ"]
choice = random.randint(0, 2)
COMPUTER = RPS[choice]
PLAYER = input("Διάλεξε ΠΕΤΡΑ, ΨΑΛΙΔΙ ή ΧΑΡΤΙ : ")
print(COMPUTER)
```

```
if PLAYER == "ΠΕΤΡΑ" and COMPUTER == "ΨΑΛΙΔΙ":
    print("ΚΕΡΔΙΣΕΣ ΜΠΡΑΒΟ")
elif PLAYER == "ΨΑΛΙΔΙ" and COMPUTER == "ΧΑΡΤΙ":
    print("ΚΕΡΔΙΣΕΣ ΜΠΡΑΒΟ")
elif PLAYER == "ΧΑΡΤΙ" and COMPUTER == "ΠΕΤΡΑ":
    print("ΚΕΡΔΙΣΕΣ ΜΠΡΑΒΟ")
elif PLAYER == COMPUTER:
    print("ΙΣΟΠΑΛΙΑ")
else:
    print("ΣΕ ΚΕΡΔΙΣΑ")
```

Εικόνα 2.12. Πρόγραμμα σε Python για το παιχνίδι Πέτρα-Ψαλίδι-Χαρτί (1<sup>ος</sup> γύρος)

Η συνάρτηση `randint` επιστρέφει με τυχαίο τρόπο έναν εκ των αριθμών 0,1 ή 2. Αν η `randint` επιστρέψει 0 τότε `RPS[0] = "ΠΕΤΡΑ"`, αν επιστρέψει 1 τότε `RPS[1] = "ΨΑΛΙΔΙ"`, ενώ για 2 `RPS[2] = "ΧΑΡΤΙ"`.

Αν `choice = 0` → `RPS[choice] = RPS[0] = "ΠΕΤΡΑ"`

Αν `choice = 1` → `RPS[choice] = RPS[1] = "ΨΑΛΙΔΙ"`

Αν `choice = 2` → `RPS[choice] = RPS[2] = "ΧΑΡΤΙ"`

`RPS[choice]` είναι η επιλογή του υπολογιστή σε κάθε περίπτωση

Μελετώντας τον αντίστοιχο κώδικα σε Python παρατηρούμε ότι, όσο αυξάνεται το μέγεθος του προγράμματος, τόσο πιο δύσκολη γίνεται η διαχείρισή του στην αναπαράσταση με πλακίδια. Παρατηρούμε ότι η εντολή που εκτελείται όταν κερδίζει ο παίκτης επαναλαμβάνεται τρεις φορές. Αν προσθέσουμε και μια μεταβλητή `wins` για να καταγράφουμε το σκορ, η `wins` θα πρέπει να αυξάνεται κατά 1 με την εντολή `wins+=1` για κάθε τέτοια περίπτωση.

```
import random
RPS = ["ΠΕΤΡΑ", "ΨΑΛΙΔΙ", "ΧΑΡΤΙ"]
choice = random.randint(0, 2)
computer = RPS[choice]
player = input("Διάλεξε ΠΕΤΡΑ, ΨΑΛΙΔΙ ή ΧΑΡΤΙ : ")
print(computer)
if player == "ΠΕΤΡΑ" and computer == "ΨΑΛΙΔΙ":
    print("ΚΕΡΔΙΣΕΣ ΜΠΡΑΒΟ")
elif player == "ΨΑΛΙΔΙ" and computer == "ΧΑΡΤΙ":
    print("ΚΕΡΔΙΣΕΣ ΜΠΡΑΒΟ")
elif player == "ΧΑΡΤΙ" and computer == "ΠΕΤΡΑ":
    print("ΚΕΡΔΙΣΕΣ ΜΠΡΑΒΟ")
elif player == computer:
    print("ΙΣΟΠΑΛΙΑ")
else:
    print("ΣΕ ΚΕΡΔΙΣΑ")
```



Για να μην επαναλαμβάνονται οι εντολές που εκτελούνται όταν κερδίζει ο παίκτης, μπορούμε να κατασκευάσουμε μια σύνθετη συνθήκη που θα περιλαμβάνει όλους τους συνδυασμούς νίκης του παίκτη.

Επίσης προσθέτουμε και δυο μεταβλητές (wins, losses) που προσμετρούν τις νίκες και ήττες από την πλευρά του παίκτη και μια μεταβλητή games που μετράει πόσα παιχνίδια έχουν γίνει.

Αρχικά πρέπει οι μεταβλητές να ξεκινήσουν από την τιμή 0. Η μεταβλητή games αυξάνεται σε κάθε παιχνίδι και, μόλις γίνει 4, η συνθήκη games<4 της while γίνεται False. Τότε η επανάληψη σταματάει και εκτελείται η επόμενη εντολή μετά την εντολή while, η οποία εμφανίζει το τελικό σκορ.

```
import random
RPS = ["ΠΕΤΡΑ", "ΨΑΛΙΔΙ", "ΧΑΡΤΙ"]
wins = losses = games = 0
while games<4 :
    games += 1
    choice = random.randint(0, 2)
    computer = RPS[choice]
    player = input("Διάλεξε ΠΕΤΡΑ, ΨΑΛΙΔΙ ή ΧΑΡΤΙ : ")
    print(computer)
    if ( player=="ΠΕΤΡΑ" and computer=="ΨΑΛΙΔΙ" or
        player=="ΨΑΛΙΔΙ" and computer=="ΧΑΡΤΙ" or
        player=="ΧΑΡΤΙ" and computer=="ΠΕΤΡΑ" ) :
        print("ΚΕΡΔΙΣΕΣ ΜΠΡΑΒΟ")
        wins += 1
    elif player==computer:
        print("ΙΣΟΠΑΛΙΑ")
    else:
        print("ΣΕ ΚΕΡΔΙΣΑ")
        losses+=1
    print(wins, " - ", losses)
```

Αντί για την εντολή while μπορεί να γίνει χρήση της εντολής for και έτσι να γλιτώσουμε τις γραμμές κώδικα της αρχικοποίησης της μεταβλητής games και της αύξησής της. Αντί για while games<4 μπορούμε να γράψουμε:

```
for games in range(4) που ισοδυναμεί με την εντολή for games in [0, 1, 2, 3]
```

Η συνάρτηση range επιστρέφει μια λίστα με τους αριθμούς 0,1,2,3. Προσοχή σε αυτήν την περίπτωση: όταν τελειώσει η επανάληψη, η μεταβλητή games έχει την τιμή 3 και όχι την τιμή 4, όπως συμβαίνει στην περίπτωση της while.

Αν θέλαμε να εμφανίσουμε όλους τους θετικούς διψήφιους αριθμούς θα γράφαμε:

```
for number in range(10, 100) :
    print( number )
```

ενώ αν θέλαμε όλα τα θετικά πολλαπλάσια του 3 μικρότερα του 100, θα γράφαμε:

```
for number in range(3, 100, 3) :
    print( number )
```

όπου ο πρώτος αριθμός είναι ο αριθμός εκκίνησης, ο δεύτερος αριθμός είναι το πάνω όριο, το οποίο όμως δε φτάνουμε, και ο τρίτος αριθμός είναι το βήμα, δηλαδή η απόσταση μεταξύ δυο διαδοχικών αριθμών.

Η εντολή `for games in range(4)` εκτελεί τις εντολές που βρίσκονται μέσα της 4 φορές. Χρησιμοποιείται συνήθως όταν γνωρίζουμε εξαρχής πόσες επαναλήψεις θέλουμε να εκτελεστούν.

Παρακάτω δίνονται μερικά παραδείγματα χρήσης της συνάρτησης `range`.

`range(5) = [0,1,2,3,4]`

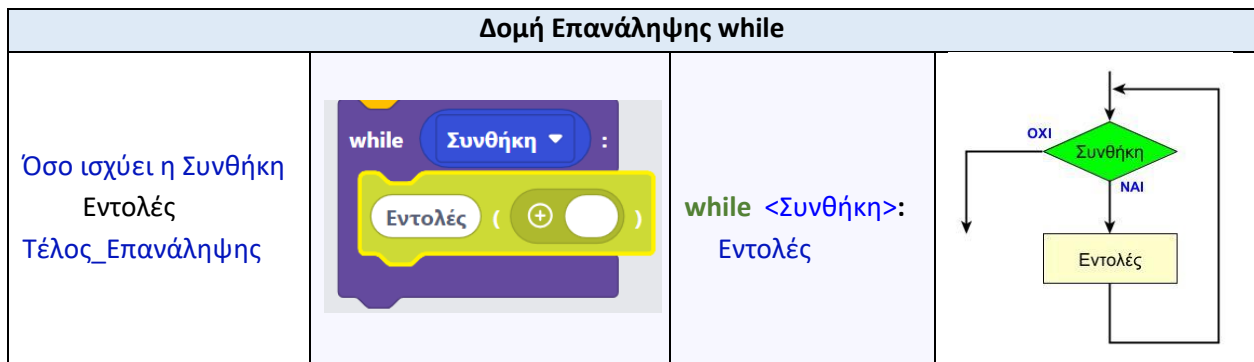
`range(2,6) = [2,3,4,5]`

`range(1,10,2) = [1,3,5,7,9]`

`range(2,100,20) = [2,22,42]`

```
import random
RPS = ["ΠΕΤΡΑ", "ΨΑΛΙΔΙ", "ΧΑΡΤΙ"]
wins = losses = 0
for games in range(4) :
    choice = random.randint(0, 2)
    computer = RPS[choice]
    player = input("Διάλεξε ΠΕΤΡΑ, ΨΑΛΙΔΙ ή ΧΑΡΤΙ : ")
    print(computer)
    if ( player=="ΠΕΤΡΑ" and computer=="ΨΑΛΙΔΙ" or
        player=="ΨΑΛΙΔΙ" and computer=="ΧΑΡΤΙ" or
        player=="ΧΑΡΤΙ" and computer=="ΠΕΤΡΑ" ) :
        print("ΚΕΡΔΙΣΕΣ ΜΠΡΑΒΟ")
        wins += 1
    elif player==computer:
        print("ΙΣΟΠΑΛΙΑ")
    else:
        print("ΣΕ ΚΕΡΔΙΣΑ")
        losses+=1
print(wins, " - ", losses)
```

Η εντολή επανάληψης `for` είναι πολύ χρήσιμη, όμως η εντολή `while` είναι πιο γενική και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις περιπτώσεις.



### Προσοχή στις στοιχίσεις στη γλώσσα Python

Σε άλλες γλώσσες προγραμματισμού υπάρχουν δεσμευμένες λέξεις που οριοθετούν τις εντολές μέσα σε μια δομή επιλογής ή επανάληψης. Στην Python δεν υπάρχουν τέτοιες λέξεις-ενδείξεις. Οι εντολές που βρίσκονται μέσα σε μια δομή επανάληψης γράφονται μια εσοχή πιο δεξιά. Για παράδειγμα η εντολή `Polygon(20, 8)` θα εκτελεστεί 10 φορές, ενώ η εντολή `Polygon(100, 6)` μόνο μία.

```
for i in range(10):
    turtle.forward(20)
    Polygon(20, 8)
    Polygon(100, 6)
```

## ΦΥΣΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ – ΡΟΜΠΟΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

**Astro Pi**

---

**Microbit**

---

**Arduino**

---



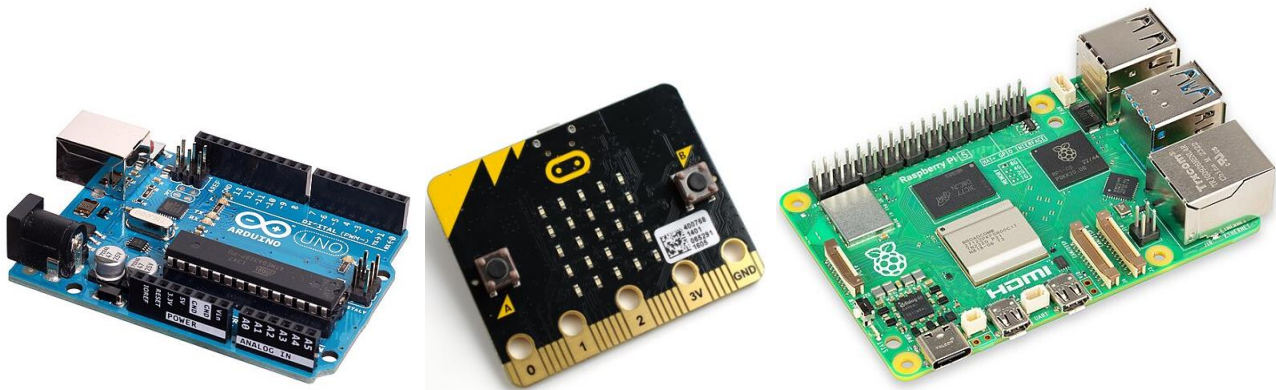
## Ενότητα 3. Φυσική Υπολογιστική – Ρομποτικές Διατάξεις

### 3.1 Εισαγωγή

Η ραγδαία εξέλιξη της Πληροφορικής και της Τεχνητής Νοημοσύνης έχει αντίκτυπο και στη ρομποτική. Αυτοκινούμενα οχήματα, ανθρωπόμορφοι βραχίονες για χρήση σε μικροεπεμβάσεις, ρομπότ για αναζήτηση επιζώντων σε χαλάσματα είναι κάποιες από τις εφαρμογές της ρομποτικής. Υπάρχουν διάφορες πλατφόρμες για σχεδιασμό και προγραμματισμό ρομποτικών συσκευών. Στην ενότητα αυτήν παρουσιάζουμε τρεις ανοικτές πλατφόρμες ρομποτικής, το Microbit, το Arduino και το Astro Pi, το οποίο αποτελείται από δυο πλακέτες, έναν υπολογιστή Raspberry Pi και μια πλακέτα αισθητήρων, το Sense Hat. Ενώ το Microbit και το Arduino είναι μικροελεγκτές στους οποίους φορτώνεται απευθείας το πρόγραμμα που έχουμε αναπτύξει, το Raspberry Pi είναι ένας κανονικός υπολογιστής με επεξεργαστή αρχιτεκτονικής Arm και μνήμη RAM. Μπορεί να συνδεθεί απευθείας στην οθόνη της τηλεόρασής μας και με ποντίκι και πληκτρολόγιο να τον χρησιμοποιήσουμε σαν κανονικό υπολογιστή. Το λειτουργικό σύστημά του είναι μια διανομή του Linux, το Raspberry Pi OS, αλλά μπορούμε να εγκαταστήσουμε οποιαδήποτε άλλη διανομή του Linux θέλουμε.

Παρακάτω παρουσιάζονται τρεις δραστηριότητες, μια για κάθε πλατφόρμα. Εσείς μπορείτε να επιλέξετε και να υλοποιήσετε όποια από αυτές σας φαίνεται πιο ενδιαφέρουσα.

Όλες οι δραστηριότητες μπορούν να υλοποιηθούν με τον απαραίτητο εξοπλισμό, αν είναι διαθέσιμος, όμως δεν είναι υποχρεωτικό. Υπάρχει διαδικτυακός εξομοιωτής στον οποίο έχετε πρόσβαση από οπουδήποτε και στον οποίο μπορείτε να σχεδιάσετε το κύκλωμα που θέλετε και να εκτελέσετε το πρόγραμμα που έχετε αναπτύξει.



Εικόνα 3.1. Οι μικροελεγκτές Arduino και Microbit και ο υπολογιστής Raspberry Pi

## 3.2 Γράφοντας κώδικα για τον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό

Ο Διεθνής Διαστημικός Σταθμός (ΔΔΣ) (International Space Station, ISS) είναι ένας ερευνητικός διαστημικός σταθμός που βρίσκεται σε τροχιά γύρω από τη Γη. Η συναρμολόγησή του ξεκίνησε τον Νοέμβριο του 1998, ενώ το πρώτο του πλήρωμα εγκαταστάθηκε τον Νοέμβριο του 2000. Είναι ορατός από τη Γη δια γυμνού οφθαλμού, με την απόστασή του από την επιφάνειά της να κυμαίνεται μεταξύ 400,2 και 409,5 χιλιομέτρων. Ταξιδεύει με μέση ταχύτητα ως προς την επιφάνεια της Γης 27.744 χιλιομέτρων ανά ώρα.

Αυτό σημαίνει ότι κάνει περίπου 15 περιφορές γύρω από τη γη την ημέρα, άρα η περίοδος της τροχιάς του σταθμού γύρω από τη Γη είναι μία φορά κάθε 90 λεπτά. Γι' αυτό οι παρατηρητές εντός του ISS έχουν την πολυτέλεια να βλέπουν μια ανατολή ή δύση του ηλίου περίπου κάθε 45 λεπτά.

Ο διαγωνισμός Astro Pi Mission Zero είναι ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (ESA) που διενεργείται σε συνεργασία με το Ίδρυμα Raspberry Pi. Προσφέρει σε μαθητές και μαθήτριες την εκπληκτική ευκαιρία να διεξαγάγουν επιστημονικές έρευνες στο διάστημα, γράφοντας προγράμματα υπολογιστών που εκτελούνται στους υπολογιστές Raspberry Pi στον ISS. Οι μαθητές και οι μαθήτριες θα προγραμματίσουν ένα Astro Pi, δηλαδή ένα Raspberry Pi το οποίο έχει πάνω του την πλακέτα Sense Hat που διαθέτει Led Matrix οθόνη με 8X8 pixels, αισθητήρες θερμοκρασίας, υγρασίας, πίεσης, γυροσκόπιο κ.ά. Στην περίπτωση μη διαθέσιμου υλικού, μπορεί να αξιοποιηθεί ο τρισδιάστατος διαδικτυακός εξομοιωτής του Sense Hat στο trinket (<https://trinket.io/sense-hat>).



Εικόνα 3.1. Ο Διεθνής Διαστημικός Σταθμός



Εικόνα 3.2. Η θέση και η τροχιά του Διεθνούς Διαστημικού Σταθμού σε πραγματικό χρόνο

### 3.2.1 Χειρισμός αισθητήρων

Το Sense Hat είναι εφοδιασμένο με αισθητήρες θερμοκρασίας, υγρασίας και ατμοσφαιρικής πίεσης, τους οποίους μπορούμε να χειριστούμε και μέσω του εξομοιωτή για το διαγωνισμό Mission Zero στην ιστοσελίδα <https://trinket.io/sense-hat>

Δίπλα φαίνεται ένα ενδεικτικό πρόγραμμα που έχει αναπτυχθεί στον εξομοιωτή του Astro Pi με επεξήγηση σε μορφή σχολίων για κάθε γραμμή κώδικα. Με τη βοήθεια του κατασκευαστή αντικειμένων SenseHat δημιουργείται ένα αντικείμενο, το οποίο μπορούμε να χειριστούμε με τη βοήθεια της μεταβλητής `sense`. Όταν θέλουμε να δώσουμε μια εντολή στο αντικείμενο `sense`, για να εκτελέσει μια συγκεκριμένη λειτουργία, γράφουμε :

`sense.λειτουργία()`

Ο εξομοιωτής παρέχει έναν πίνακα ελέγχου στον οποίο μπορούμε να θέσουμε κατάλληλες τιμές για θερμοκρασία, υγρασία και ατμοσφαιρική πίεση εντός του διεθνούς διαστημικού σταθμού, ώστε να ελέγξουμε αν το πρόγραμμα που θα αναπτύξουμε λειτουργεί σωστά. Γι' αυτό μπορούμε να κάνουμε αρκετές δοκιμές για διάφορες τιμές των αισθητήρων.

```

1 # Ενσωμάτωση βιβλιοθήκης για το Sense Hat
2 from sense_hat import SenseHat
3
4 # Δημιουργία αντικειμένου για τη
5 # διαχείριση της διάταξης Sense Hat
6 sense = SenseHat()
7
8 # Ορισμός προσανατολισμού εμφάνισης μηνυμάτων
9 sense.set_rotation(270, False)
10
11 # Εμφάνιση μηνύματος
12 sense.show_message("HELLO ISS")
13

```

Space Station Control Panel



Εικόνα 3.3. Πρόγραμμα με το Astro Pi και ο πίνακας ελέγχου για τους αισθητήρες.

Η ανάγνωση του αισθητήρα θερμοκρασίας υλοποιείται από τη μέθοδο `get_temperature`, ενώ του αισθητήρα υγρασίας από τη μέθοδο `get_humidity`.

Στη συνέχεια ελέγχουμε αν η υγρασία είναι πάνω από 70% και η θερμοκρασία άνω των 30° C. Οι συνθήκες υψηλής υγρασίας και θερμοκρασίας δεν ευνοούν τη διασπορά του ιού SARS-Cov-2.

```

# Διαβάζει τη θερμοκρασία από τον αισθητήρα και την
# αποθηκεύει στη μεταβλητή temperature
temperature = sense.get_temperature()

# Διαβάζει την υγρασία από τον αισθητήρα και την
# αποθηκεύει στη μεταβλητή humidity
humidity = sense.get_humidity()

if (humidity>70 and temperature>30):
    sense.show_message("Covid Safe Conditions")

```

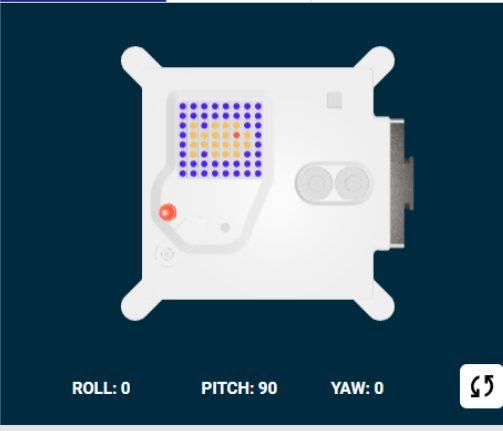
### 3.2.2 Δημιουργία εικόνων στον LED πίνακα 8x8

```

main.py
1 # Import the libraries
2 from sense_hat import SenseHat
3 # Set up the Sense HAT
4 sense = SenseHat()
5 sense.set_rotation(270, False)
6
7 o = orange = (255, 130, 0)
8 b = blue = (0, 0, 255)
9 r = red = (255, 0, 0)
10
11 image = [
12     b, b, b, b, b, b, b, b,
13     b, b, b, b, b, b, b, b,
14     b, o, b, o, o, o, b, b,
15     b, o, o, o, o, r, o, b,
16     b, o, o, o, o, o, o, b,
17     b, o, b, o, o, o, b, b,
18     b, b, b, b, b, b, b, b,
19     b, b, b, b, b, b, b, b
20 ]
21 sense.set_pixels(image)


```

Visual output
Tabbed view




Space Station Control Panel

TEMPERATURE




13°C

PRESSURE




1013hPa

HUMIDITY



45%

COLOUR



MOTION

No  Yes

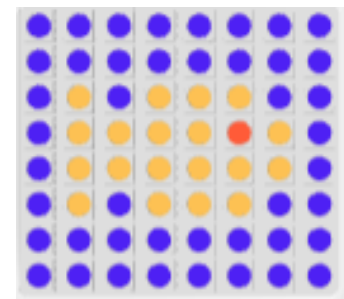
TIMER

00:00

Εικόνα 3.4. Πρόγραμμα για τη δημιουργία εικόνων στο LED πίνακα του Astro Pi

Κάθε ένα από 8x8=64 LEDs του Astro Pi μπορούν να ανάψουν σε συγκεκριμένο χρώμα που θα ορίσουμε εμείς. Η εικόνα που εμφανίζεται ορίζεται ως μια λίστα με 64 τιμές. Κάθε τιμή είναι μια τριάδα αριθμών, που αναπαριστούν τη φωτεινότητα των τριών χρωμάτων (Red, Green, Blue). Οι τρεις αυτοί αριθμοί σχηματίζουν μια δομή που είναι γνωστή στην Python ως πλειάδα (tuple). Στη συνέχεια όλες αυτές οι πλειάδες (μια για κάθε pixel/led της εικόνας) τοποθετούνται σε μια λίστα με το όνομα image. Προηγουμένως έχουμε ορίσει τα χρώματα που χρειαζόμαστε.

Για παράδειγμα, το μπλε ορίζεται από την τριάδα των αριθμών (255, 0, 0), αφού έχει τη μέγιστη φωτεινότητα σε μπλε και τα άλλα χρώματα είναι μηδέν, ενώ το πορτοκαλί είναι ανάμειξη κόκκινου και πράσινου, με το κόκκινο να είναι το πιο ισχυρό.



Εικόνα 3.5. Η οθόνη LED με διαφορετικά χρώματα





### Δραστηριότητα 1

Μεταβείτε στην ιστοσελίδα : <https://trinket.io/sense-hat> .

Να εκτελέσετε το διπλανό πρόγραμμα και στη συνέχεια να αλλάξετε τις συνθήκες θερμοκρασίας από τον πίνακα ελέγχου.

Space Station Control Panel



```

1 # Import the libraries
2 from sense_hat import SenseHat
3
4 # Set up the Sense HAT
5 sense = SenseHat()
6 sense.set_rotation(270, False)
7
8 temperature = sense.get_temperature()
9 humidity = sense.get_humidity()
10 if (humidity>70 and temperature<12) :
11     sense.show_message("SAFE")

```

Δοκιμάστε να αλλάξετε τις 270° στον προσανατολισμό. Τι παρατηρείτε; Να χρησιμοποιήσετε την εντολή print για να εμφανίσετε στην κονσόλα (Text Output) τις τιμές της υγρασίας και της θερμοκρασίας. Τι παρατηρείτε; Πώς μπορούν να γίνουν τα αποτελέσματα πιο ευανάγνωστα;

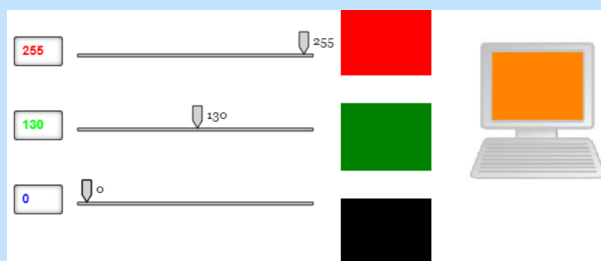


### Δραστηριότητα 2

Μεταβείτε στην ιστοσελίδα

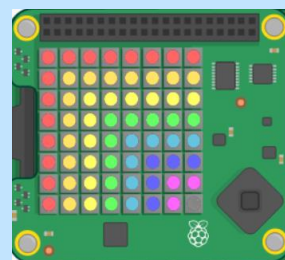
<https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/738>

και, αφού πειραματιστείτε με τον RGB Calculator, σημειώστε τους συνδυασμούς RGB για τα χρώματα κόκκινο, πράσινο, μαύρο, λευκό, μωβ, κίτρινο και μπλε.

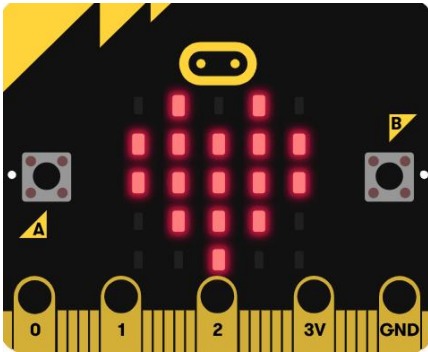


### Δραστηριότητα 3

Να γράψετε ένα πρόγραμμα για το Sense Hat το οποίο, όταν οι συνθήκες είναι κατάλληλες, δηλαδή υγρασία άνω του 88% και θερμοκρασία άνω των 20°C, θα εμφανίζει ένα ουράνιο τόξο.



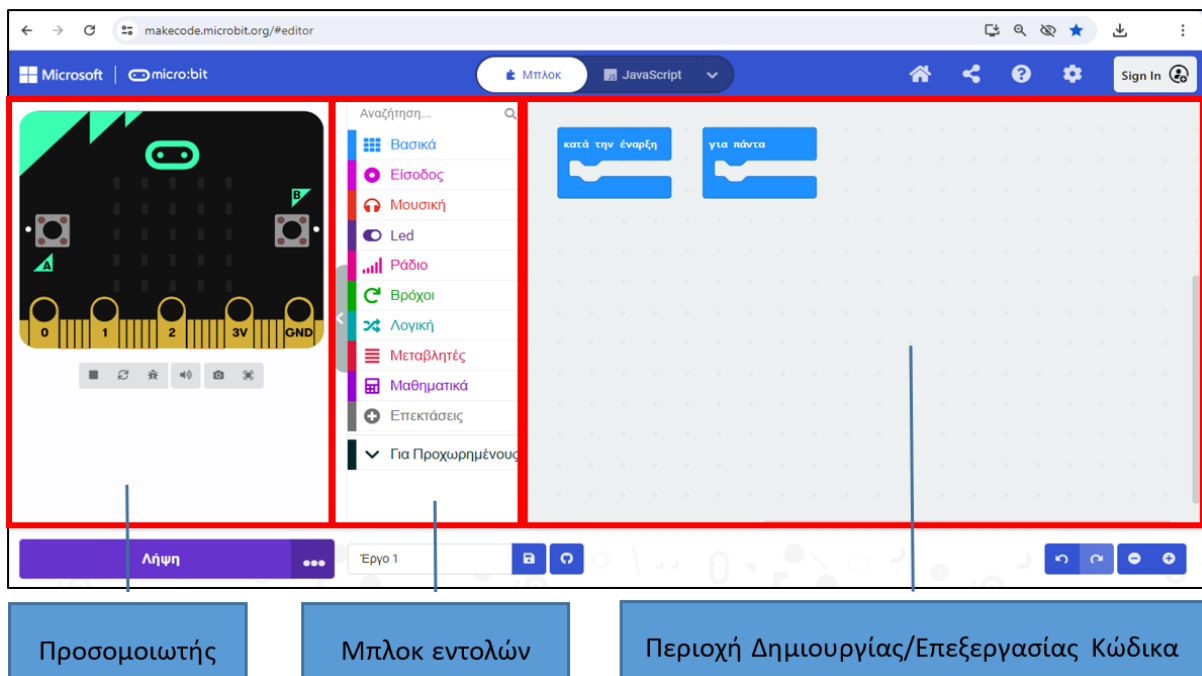
### 3.3 Γράφοντας κώδικα για το micro:bit



Το micro:bit (αναφέρεται επίσης ως BBC Micro Bit) είναι ένας υπολογιστής με τη μορφή πλακέτας μικρότερης σε μέγεθος από μια πιστωτική κάρτα. Διαθέτει έναν επεξεργαστή ARM Cortex-M0, 2 φυσικά κουμπιά μαρκαρισμένα A και B, έναν 5x5 πίνακα από led που μπορεί να απεικονίσει κείμενο και γραφικά, ένα επιταχυνσιόμετρο και ένα μαγνητόμετρο που μπορεί να ανιχνεύσει την σχετική θέση και κατεύθυνση της πλακέτας, έναν αισθητήρα φωτός, ένα θερμομέτρο και μια ομάδα από ακροδέκτες στους οποίους μπορούμε να συνδέσουμε διάφορα εξωτερικά εξαρτήματα.

Την πρώτη φορά που παρατηρείτε το γραφικό περιβάλλον εργασίας του επεξεργαστή Makecode (<https://makecode.microbit.org/#editor>) βλέπετε την οθόνη της Εικόνας 3.6. Αυτή χωρίζεται σε τρία μέρη: τον προσομοιωτή, το μπλοκ εντολών και την περιοχή δημιουργίας/επεξεργασίας κώδικα (Εικόνα 3.5).

Στην περιοχή του προσομοιωτή, όπως φαίνεται στο αριστερό τμήμα στην Εικόνα 3.5, εμφανίζονται τα αποτελέσματα της εκτέλεσης του προγράμματος. Στην περιοχή του μπλοκ εντολών, που βρίσκεται στο κέντρο, υπάρχουν οι εντολές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την σύνταξη του προγράμματος, οι οποίες είναι ομαδοποιημένες με βάση τη λειτουργία τους. Τα μπλοκ εντολών έχουν διαφορετικό χρώμα ώστε να είναι πιο εύκολη η επιλογή των εντολών. Στο δεξιό τμήμα της εικόνας, μπορείτε να μεταφέρετε τις εντολές με την τεχνική «σύρτε και άφησε» (drag & drop) και να συντάξετε το πρόγραμμά σας, όπως σε κάθε scratch-like περιβάλλον εργασίας.



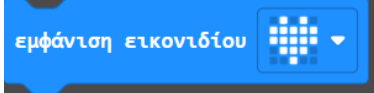
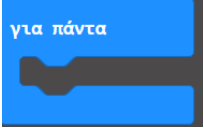
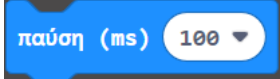
Εικόνα 3.6. Το περιβάλλον εργασίας του MakeCode

Οι βασικές κατηγορίες των μπλοκ εντολών είναι οι ακόλουθες: **Βασικά, Είσοδος, Μουσική, Led, Ράδιο, Βρόχοι, Λογική, Μεταβλητές, Μαθηματικά, Επεκτάσεις** και **Για Προχωρημένους**. Για τη σύνταξη ενός προγράμματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν εντολές από ένα ή περισσότερα μπλοκ, συνδυάζοντας τις απαραίτητες εντολές.

### 3.3.1 Το μπλοκ Βασικά

Στο μπλοκ **Βασικά** υπάρχουν οι απαραίτητες εντολές για τη σύνταξη ενός απλού προγράμματος. Υπάρχουν εντολές που εμφανίζουν αριθμούς, κείμενο ή κάποιο εικονίδιο, εντολές καθαρισμού της οθόνης, παύσης για κάποιο χρόνο, καθώς και εντολές ελέγχου.

**Πίνακας 3.1.** Οι εντολές που είναι διαθέσιμες στο μπλοκ Βασικά

	<p>Εμφανίζει στην οθόνη LED του προσομοιωτή τον αριθμό που εισάγεται στο αντίστοιχο πλαίσιο της εντολής. Ο αριθμός μετακινείται με κατεύθυνση από το κουμπί B προς το κουμπί A.</p>	
	<p>Εμφανίζει στην οθόνη LED του προσομοιωτή το σχήμα που δημιουργείται επιλέγοντας τα αντίστοιχα τετράγωνα της εντολής. Για παράδειγμα, εάν θέλετε να εμφανίσετε ο «+» τότε θα επιλέξετε τα διπλανά τετράγωνα.</p>	
	<p>Εμφανίζει στην οθόνη LED του προσομοιωτή το εικονίδιο που έχετε επιλέξει από τα διαθέσιμα εικονίδια της εντολής.</p>	
	<p>Εμφανίζει στην οθόνη LED του προσομοιωτή τη συμβολοσειρά που εισάγετε στο αντίστοιχο πλαίσιο της εντολής.</p>	
	<p>Απενεργοποιεί όλα τα LED της οθόνης. Ουσιαστικά καθαρίζει την οθόνη LED του προσομοιωτή.</p>	
	<p>Εκτελούνται συνέχεια οι εντολές που βρίσκονται στο εσωτερικό της εντολής «για πάντα» στο παρασκήνιο.</p>	
	<p>Εκτελούνται μόνο μία φορά στην αρχή (αρχικοποίηση) οι εντολές που βρίσκονται στο εσωτερικό της εντολής «κατά την έναρξη».</p>	
	<p>Γίνεται παύση για τόσο χρόνο σε χιλιοστά του δευτερολέπτου (ms), όσο έχει επιλεγεί από τη λίστα με τις διαθέσιμες τιμές της εντολής.</p>	
	<p>Εμφανίζει ένα βέλος στην οθόνη LED με κατεύθυνση ένα σημείο του ορίζοντα, το οποίο ορίζεται από την επιλογή των τιμών της λίστας.</p>	

Με τη χρήση των παραπάνω εντολών, που είναι και οι βασικές του προγράμματος, μπορούν να δημιουργηθούν απλά προγράμματα. Συγκεκριμένα μπορούν να εμφανίζονται διάφορα σχήματα, κάποιιοι αριθμοί ή κείμενο. Για να κάνετε πιο δημιουργικά προγράμματά, μπορείτε να συνδυάσετε διάφορες εντολές.

Το πρόγραμμα ακόμη δεν υποστηρίζει την εμφάνιση ελληνικών γραμμάτων, οπότε, εάν θέλετε να χρησιμοποιήσετε την εντολή «εμφάνισε συμβολοσειρά» για να γράψετε ελληνικό κείμενο, απλά δεν θα κάνει τίποτα. Μπορείτε όμως με την εντολή «show leds» να δημιουργήσετε όλους τους ελληνικούς χαρακτήρες.

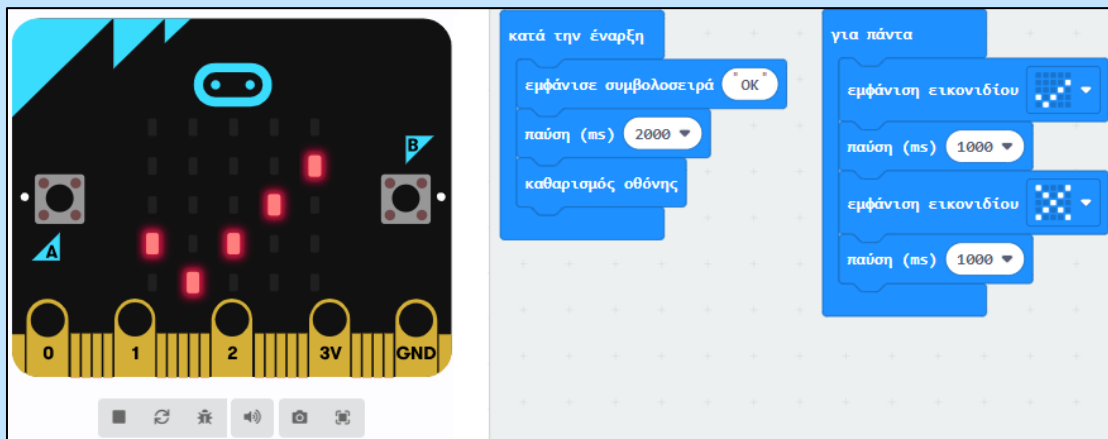


### Παράδειγμα 1

Θέλετε αρχικά να εμφανίζεται στην οθόνη το κείμενο «OK» για δύο δευτερόλεπτα και μετά να καθαρίζει η οθόνη. Στη συνέχεια να εμφανίζονται για πάντα το σύμβολο «V» για ένα δευτερόλεπτο και μετά το σύμβολο «X» για ένα δευτερόλεπτο.

### Απάντηση

Αρχικά εισάγετε την εντολή «κατά την έναρξη» και στη συνέχεια εισάγετε τις τρεις εντολές που φαίνονται στην Εικόνα 3.7 στο κέντρο. Στη συνέχεια εισάγετε την εντολή «για πάντα» και μέσα εισάγετε τις τέσσερις εντολές που φαίνονται στην Εικόνα 3.7 στα δεξιά.



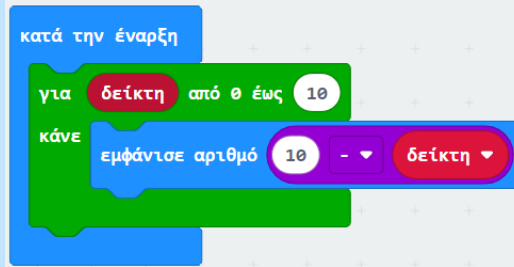
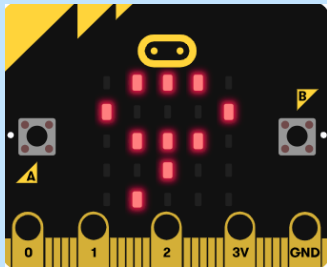
Εικόνα 3.7. Στιγμιότυπο του προγράμματος που εμφανίζει συμβολοσειρά και εικονίδια



**Παράδειγμα 2 - Υλοποίηση αντίστροφης μέτρησης από το 10 μέχρι το 0.**

**Απάντηση**

Χρησιμοποιούμε μια εντολή επανάληψης με μετρητή τη μεταβλητή **δείκτη** η οποία ξεκινάει από το 0 και καταλήγει στο 10, άρα για να έχουμε αντίστροφη μέτρηση υπολογίζουμε την έκφραση **10 – δείκτη**.



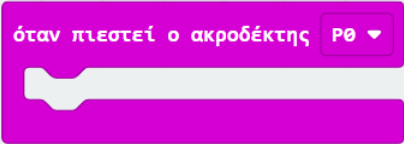

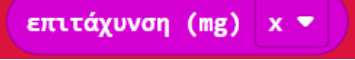
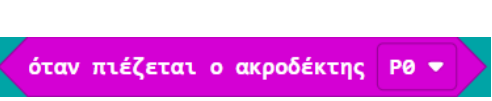
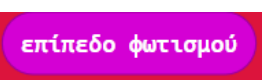
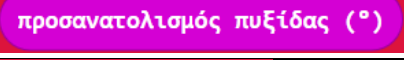

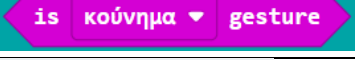
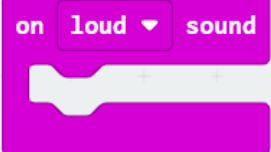

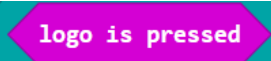
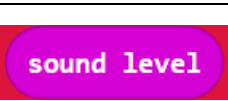
**Εικόνα 3.8:** Υλοποίηση αντίστροφης μέτρησης.

**3.3.2 Είσοδος**

Στο μπλοκ **Είσοδος** υπάρχουν οι απαραίτητες εντολές, για να δέχεται είσοδο το micro:bit, όπως για παράδειγμα με το πάτημα ενός κουμπιού ή όταν κουνηθεί ή μετακινηθεί το micro:bit. Υπάρχουν εντολές που ενεργοποιούνται, όταν πατηθεί το πλήκτρο A, όταν πατηθεί το πλήκτρο B, όταν πατηθούν ταυτόχρονα τα πλήκτρα A και B (A+B), όταν κουνηθεί το micro:bit προς μια κατεύθυνση ή με κάποια ταχύτητα, όταν πατηθεί το logo του micro:bit.

**Πίνακας 3.2.** Οι εντολές που είναι διαθέσιμες στο μπλοκ Είσοδος

	<p>Εκτελούνται μία ή περισσότερες εντολές (ανάλογα με το πόσες βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο), όταν πιεστεί το πλήκτρο A, B ή A+B (και στη συνέχεια απελευθερωθεί).</p>
	<p>Εκτελούνται μία ή περισσότερες εντολές (ανάλογα με το πόσες βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο), όταν πραγματοποιηθεί μια χειρονομία (gesture) στο micro:bit: να κουνηθεί προς μια κατεύθυνση, να κινηθεί το micro:bit με το λογότυπο προς τα πάνω ή προς τα κάτω, να κινηθεί η οθόνη LED του micro:bit προς τα πάνω ή προς τα κάτω, να έχει κλίση η συσκευή micro:bit προς τα δεξιά ή αριστερά, να κάνει ελεύθερη πτώση η συσκευή micro:bit ή να αποκτήσει επιτάχυνση 3g, 6g ή 9g.</p> <p>Δίπλα απεικονίζονται γραφικά οι διαθέσιμες χειρονομίες που οδηγούν σε εκτέλεση εντολών.</p>

	<p>Εκτελούνται μία ή περισσότερες εντολές, όταν πιεστεί και απελευθερωθεί ένας από τους ακροδέκτες P0, P1 και P2 του micro:bit, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να πιέζεται και ο ακροδέκτης GRD (γείωση).</p>
	<p>Επιστρέφει την τρέχουσα κατάσταση (εάν είναι πατημένο ή όχι) του πλήκτρου A, B ή A+B, ανάλογα με το ποιο έχει επιλεγεί.</p>
	<p>Επιστρέφει την τιμή της επιτάχυνσης σε mg.</p>
	<p>Επιστρέφει την τρέχουσα κατάσταση, (εάν είναι πατημένος ή όχι) ένας από τους ακροδέκτες P0, P1, P2, ανάλογα με το ποιος έχει επιλεγεί. Θα πρέπει να πιέζεται και ο ακροδέκτης GRD (γείωση), ώστε να κλείσει το κύκλωμα.</p>
	<p>Επιστρέφει την τρέχουσα τιμή του φωτός στην οθόνη LED σε μια κλίμακα από 0 έως 255. Το 0 αντιστοιχεί στο σκοτάδι και το 255 στο φως.</p>
	<p>Επιστρέφει την τρέχουσα τιμή της πυξίδας σε μοίρες.</p>
	<p>Επιστρέφει την τρέχουσα τιμή της θερμοκρασίας περιβάλλοντος σε βαθμούς Κελσίου (°C).</p>
	<p>Ελέγχει εάν έχει αναγνωριστεί η τρέχουσα επιλογή χειρονομίας.</p>
	<p>Εκτελούνται μία ή περισσότερες εντολές, όταν ανιχνευθεί δυνατός ήχος από το μικρόφωνο του micro:bit ή όταν υπάρχει ησυχία. <b>Αυτή η εντολή είναι διαθέσιμη μόνο στο micro:bit v2.</b></p>
	<p>Εκτελούνται μία ή περισσότερες εντολές όταν πατηθεί ή πιεστεί ή απελευθερωθεί ή πιεστεί παρατεταμένα το λογότυπο του micro:bit. <b>Αυτή η εντολή είναι διαθέσιμη μόνο στο micro:bit v2.</b></p>
	<p>Ελέγχει εάν έχει πατηθεί το λογότυπο του micro:bit. <b>Αυτή η εντολή είναι διαθέσιμη μόνο στο micro:bit v2.</b></p>
	<p>Επιστρέφει την τρέχουσα τιμή επιπέδου του ήχου, από 0 (χαμηλός ήχος) έως 255 (δυνατός ήχος). <b>Αυτή η εντολή είναι διαθέσιμη μόνο στο micro:bit v2.</b></p>

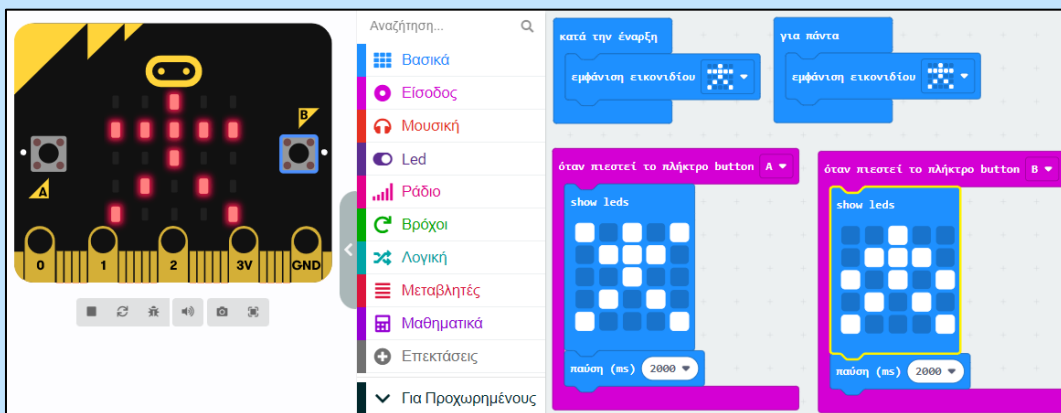


## Παράδειγμα 2

Θέλετε να εμφανιστεί αρχικά ένας άνθρωπος με τα χέρια σε οριζόντια θέση. Στη συνέχεια, πατώντας το πλήκτρο A του micro:bit, ο άνθρωπος να ανεβάζει τα χέρια και να τα κρατάει σε αυτή τη θέση για δύο δευτερόλεπτα και μετά αυτά να επανέρχονται στην αρχική τους θέση. Πατώντας το πλήκτρο B του micro:bit να κατεβάζει τα χέρια και μετά από δύο δευτερόλεπτα αυτά να επανέρχονται στην αρχική τους θέση.

### Απάντηση

Αντιστοιχίζουμε σε κάθε γεγονός (event) ένα τμήμα κώδικα.



Εικόνα 3.9: Στιγμιότυπο του προγράμματος που δείχνει έναν άνθρωπο να ανεβάζει και να κατεβάζει τα χέρια του, όταν πατηθούν αντίστοιχα τα πλήκτρα A και B του micro:bit.

Κατά την έναρξη εμφανίζεται ο άνθρωπος με τα χέρια ανοιχτά. Όταν πιεστεί το πλήκτρο B, εμφανίζεται η εικόνα του ανθρώπου με τα χέρια κατεβασμένα, ενώ, όταν πιεστεί το πλήκτρο A, εμφανίζεται η εικόνα του ανθρώπου με τα χέρια ανεβασμένα.



## Δραστηριότητα 4

1. Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα που να εμφανίζει τη συμβολοσειρά «Hello world!».
2. Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα με τον τίτλο «Καρδιά» το οποίο να εμφανίζει μια καρδιά.
3. Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα με τον τίτλο «Καρδιά που αναβοσβήνει» για πάντα.
4. Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα που να εμφανίζει αρχικά το 2023 και στη συνέχεια για πάντα το 2024.
5. Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα που να εμφανίζει το όνομά σας στα ελληνικά.



### Δραστηριότητα 5

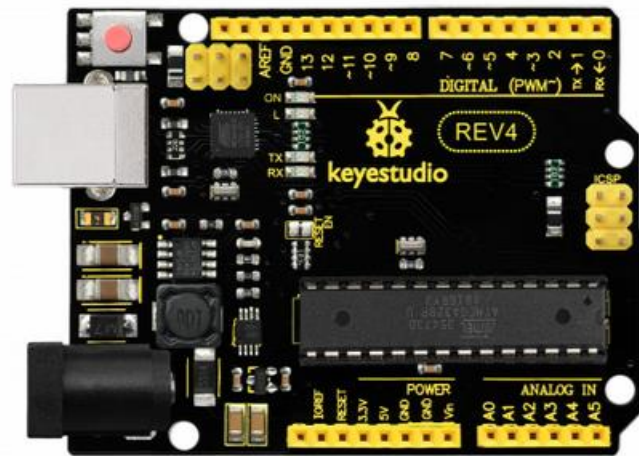
1. Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα με το όνομα «Καρδιά - Πλήκτρο A» που να εμφανίζει μια καρδιά όταν πιέζεται το πλήκτρο A.
2. Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα με το όνομα «Σύμβολα - Πλήκτρα A, B» που να εμφανίζει το σύμβολο «v» όταν πιέζεται το πλήκτρο A και το σύμβολο «X» όταν πιέζεται το πλήκτρο B.
3. Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα με το όνομα «Τελεία που κινείται - Πλήκτρα A, B» το οποίο να δείχνει μια τελεία στο κέντρο της οθόνης LED να κινείται προς τα αριστερά, όταν πατάτε το πλήκτρο A και να κινείται προς τα δεξιά όταν πατάτε το πλήκτρο B.
4. Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα με το όνομα «Τελεία που κινείται - Πλήκτρα A, B, AB, logo» το οποίο, να δείχνει μια τελεία στο κέντρο της οθόνης LED να κινείται προς τα αριστερά όταν πατάτε το πλήκτρο A, να κινείται προς τα δεξιά όταν πατάτε το πλήκτρο B, να κινείται προς τα κάτω όταν πατάτε τα πλήκτρα A+B και να κινείται προς τα πάνω όταν πατάτε το logo του micro:bit.
5. Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα με το όνομα «Άνθρωπος που κουνάει τα χέρια - Πλήκτρα A, B» το οποίο να δείχνει έναν άνθρωπο να ανεβάζει και να κατεβάζει τα χέρια συνέχεια και όταν πατάτε το πλήκτρο A να σταματάει ο άνθρωπος να ανεβοκατεβάζει τα χέρια. Όταν πατάτε το πλήκτρο B να εμφανίζει της συμβολοσειρά «OK» και μετά από 2 δευτερόλεπτα να ανεβοκατεβάζει πάλι τα χέρια του.
6. Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα με το όνομα «Άνθρωπος που κινείται - Πλήκτρα A, B» το οποίο να δείχνει τον άνθρωπο από τα διαθέσιμα εικονίδια της εντολής «εμφάνιση εικονιδίου» να κινείται προς τα αριστερά όταν πατάτε το πλήκτρο A και να κινείται προς τα δεξιά όταν πατάτε το πλήκτρο B.
7. Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα με το όνομα «Άνθρωπος που κινείται παντού - Πλήκτρα A, B, AB, logo» το οποίο να δείχνει τον άνθρωπο από τα διαθέσιμα εικονίδια της εντολής «εμφάνιση εικονιδίου» να κινείται προς τα αριστερά όταν πατάτε το πλήκτρο A, να κινείται προς τα δεξιά όταν πατάτε το πλήκτρο B, να κινείται προς τα πάνω όταν πατάτε το logo, ενώ όταν πατάτε το A+B να κινείται προς τα κάτω.



### 3.4 Ο μικροελεγκτής Arduino

Ο μικροελεγκτής συνιστά ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα, στο οποίο ενσωματώνονται ο μικροεπεξεργαστής, η μνήμη και οι περιφερειακές διατάξεις. Είναι ουσιαστικά ένας μικρός υπολογιστής με περιορισμένες δυνατότητες και πόρους συστήματος (μικρή υπολογιστική ισχύς, μνήμη), ο οποίος έχει σχεδιαστεί σε ένα και μόνο ολοκληρωμένο σύστημα. Συνήθως ένας μικροελεγκτής είναι φτιαγμένος για να επιτελεί συγκεκριμένες λειτουργίες. Οι μικροελεγκτές χρησιμοποιούνται ευρύτατα, π.χ. στις μεταφορές (αεροπλάνα, αυτοκίνητα), στα ιατρικά μηχανήματα, σε αναρίθμητες συσκευές, στο IoT. Εμείς θα χρησιμοποιήσουμε το Plus Starter Kit for Arduino το οποίο είναι μια πλακέτα η οποία αποτελείται από τον μικροελεγκτή ATMEGA328P-AU, με Clock speed 16MHz.

Επίσης έχει και τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: EEPROM: 1 KB, SRAM: 2 KB, Flash Memory: 32KB. Σημειώνεται ότι η τάση λειτουργίας ορίζεται στα DC 5V ή στα 3.3V, το οποίο καθορίζεται από διακόπτη/dip switch. Αποτελείται από **ψηφιακές θύρες εισόδου/εξόδου I/O (2 – 13)**, καθώς και από **αναλογικές (analog input)**. Επίσης, με το σύμβολο **GND** αναφερόμαστε στη γείωση ή αλλιώς στον αρνητικό πόλο ενός κυκλώματος ή εξαρτήματος. Το κόκκινο πλήκτρο εκτελεί τη λειτουργία **reset** του μικροεπεξεργαστή εφόσον το πατήσουμε. Η πλακέτα ενσωματώνει και **USB type C connector** για σύνδεση του kit με τον υπολογιστή, μέσω καλωδίου USB.

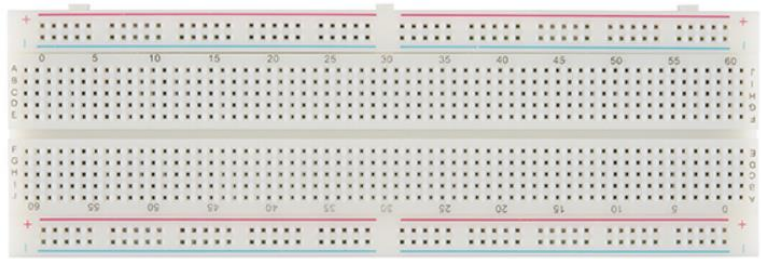


Εικόνα 3.10. Το Plus Starter Kit for Arduino (Keyestudio REV4)

#### 3.4.1 Το breadboard

Για να χρησιμοποιήσουμε την πλακέτα χρειαζόμαστε έναν εξωτερικό πίνακα, **το breadboard**, πάνω στον οποίο θα αναπτύσσουμε τα κυκλώματά μας (θα συνδέουμε αντιστάσεις, λαμπάκια, πλήκτρα κ.ά.). Ονομάζεται έτσι καθώς πολύ παλιά τα ηλεκτρονικά κυκλώματα ήταν ογκώδη και όποιος ήθελε να φτιάξει ένα κύκλωμα έπαιρνε την πρώτη «**σανίδα**» που έβρισκε μπροστά του και αυτή ήταν συνήθως το ξύλο που κόβουμε το ψωμί! Έτσι έμεινε η ονομασία αυτή. **Το breadboard είναι ένας πίνακας ανάπτυξης κυκλωμάτων, ο οποίος είναι γεμάτος οπές.** Εσωτερικά έχει οριζόντιες και κάθετες συνδέσεις των οπών. Συγκεκριμένα στο επάνω και κάτω μέρος του, εντοπίζουμε δύο οριζόντιες γραμμές από οπές, η μία είναι κόκκινη και η άλλη μπλε. Αυτές οι οπές επικοινωνούν οριζόντια, όπως δείχνουν οι γραμμές, και μάλιστα μέχρι εκεί που διακόπτονται οι χρωματιστές γραμμές. Η κόκκινη γραμμή συμβολίζει το ρεύμα, δηλαδή την τροφοδοσία, ενώ η μπλε συμβολίζει τη γείωση. Συνεπώς, το πρώτο πράγμα που κάνουμε στον πίνακά μας είναι να δώσουμε σε μια **κόκκινη γραμμή τροφοδοσία (Vcc)** και στην αντίστοιχη **μπλέ τη γείωση (GND)**, ώστε να μπορούμε να μοιράσουμε εύκολα αυτά τα δύο συστατικά στις συνδέσεις του κυκλώματος.

Παράλληλα, παρατηρούμε και τις κάθετες γραμμές των οπών, οι οποίες επικοινωνούν κατακόρυφα ανά πέντε (π.χ. οι στήλες A,B, C, D, E και F,G,H,I,J). Στη μέση του breadboard παρατηρούμε μια εσοχή. Αυτή δείχνει την αλλαγή τμήματος στον πίνακα.



Εικόνα 3.11. Το breadboard

Δηλαδή οι επάνω κατακόρυφες στήλες δεν επικοινωνούν με τις κάτω κατακόρυφες στήλες. Αυτό είναι πολύ χρήσιμο, όταν έχουμε να συνδέσουμε ολοκληρωμένα κυκλώματα ή ακόμη και πλήκτρα με επαναφορά (push buttons). Έτσι συνδέουμε τα επάνω ποδαράκια (pin) του ολοκληρωμένου κυκλώματος στις επάνω οπές και τα κάτω pin του ολοκληρωμένου κυκλώματος στις κάτω οπές.

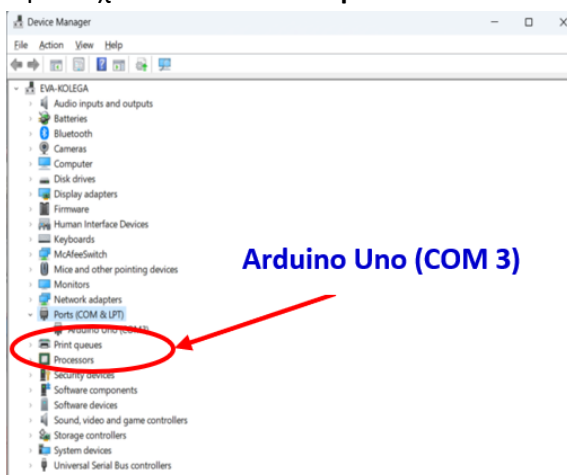


### Δραστηριότητα 1

1. Παρατηρήστε το breadboard και συζητήστε στην ομάδα σας σχετικά με τις εσωτερικές συνδέσεις του.
2. Παρατηρήστε την πλακέτα **Plus Starter Kit for Arduino** και αναγνωρίστε τις ψηφιακές θύρες, τη γείωση, το reset button και την USB διεπαφή.
3. Συνδέστε την πλακέτα με το καλώδιο USB στην αντίστοιχη θύρα του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

## 3.4.2 Διαδικασία Σύνδεσης της πλακέτας με τον υπολογιστή

Αρχικά συνδέουμε το kit μέσω καλωδίου USB στην USB θύρα του υπολογιστή. Στη συνέχεια θα πρέπει να κατεβάσουμε και να εγκαταστήσουμε το ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης του **Arduino - (Arduino Integrated Development Environment - IDE)**. Από τη σελίδα <https://www.arduino.cc> επιλέγουμε το **μενού Software** και στη συνέχεια το **Download Options**.



Εικόνα 3.12. Η διαχείριση συσκευών των Windows



Εικόνα 3.13. Το Arduino IDE

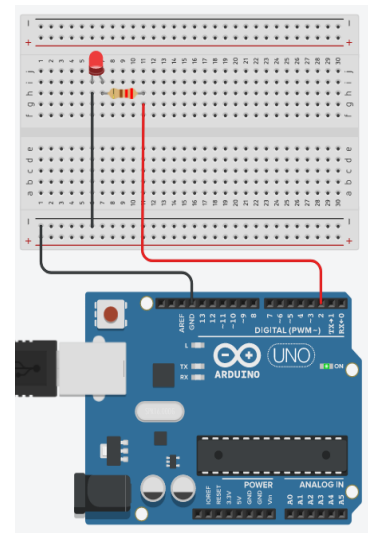
Εκτελούμε το πρόγραμμα που μόλις κατεβάσαμε και πραγματοποιούμε κανονικά όλα τα βήματα εγκατάστασης. Επίσης κατά την εγκατάσταση ορίζουμε ότι όλοι οι χρήστες θα μπορούν να χρησιμοποιούν αυτό το πρόγραμμα. Ολοκληρώνεται η εγκατάσταση και πατάμε **finish**. Στη συνέχεια στον **device manager** θα πρέπει να δούμε ότι στα Ports (COM and LPT) μάς βγάζει το Arduino Uno στην COM 3. Στην περίπτωσή μας, ο driver έχει εγκατασταθεί στη σειριακή θύρα (COM Port 3).

Στη συνέχεια είμαστε έτοιμοι να εκκινήσουμε το πρόγραμμα **Arduino IDE**. Σημειώνεται ότι στο περιβάλλον αυτό ξεκινάμε με **δύο βασικές συναρτήσεις**, την **setup()** και την **loop()**. Στη setup έχουμε την αρχικοποίηση των παραμέτρων του κυκλώματος και στη loop έχουμε την ατέρμονη επανάληψη εντολών, αυτές δηλαδή που θέλουμε να εκτελούνται συνέχεια. Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιούμε είναι η C σε βασικό επίπεδο. Σε επόμενη φάση μπορούμε να φτιάξουμε κι εμείς τις δικές μας συναρτήσεις.

### 3.4.3 Η πρώτη μου εφαρμογή

Ένα απλό παράδειγμα είναι η ενεργοποίηση μιας λυχνίας - **LED**. Πριν προγραμματίσουμε το κύκλωμα, θα πρέπει να το υλοποιήσουμε. Συνεπώς, συνδέουμε μία αντίσταση 220Ω και στη συνέχεια ένα λαμπάκι οποιουδήποτε χρώματος επιθυμούμε. Η χρήση αντίστασης είναι υποχρεωτική, ώστε να μην καεί το λαμπάκι. Σημειώνεται ότι το (+) στο λαμπάκι είναι το μακρύ ποδαράκι, η **άνοδος**, σε αντίθεση με το (-), την **κάθοδο**, το οποίο είναι το κοντό. Δηλαδή, μακρύ ποδαράκι - άνοδος στην τροφοδοσία (+), κοντό ποδαράκι - κάθοδος στην γείωση (-).

Συγκεκριμένα χρησιμοποιούμε την εντολή/συνάρτηση **pinMode (pinID, INPUT/OUTPUT)**, ώστε να καθορίσουμε την κατάσταση ή λειτουργία του pin, αν θα είναι δηλαδή για έξοδο από τον υπολογιστή ή για είσοδο στον υπολογιστή.



Εικόνα 3.14. Κύκλωμα με ένα Λαμπάκι - LED

Ορίζουμε λοιπόν ότι το pin 2 θα είναι για έξοδο – OUTPUT. Στη συνέχεια χρησιμοποιούμε την εντολή/συνάρτηση **digitalWrite(pinID, value)** με την οποία στέλνουμε στο εν λόγω pin την τιμή που επιθυμούμε, δηλαδή HIGH ή LOW. Όταν στείλουμε HIGH, το λαμπάκι ανάβει και όταν στείλουμε LOW, το λαμπάκι σβήνει. Στη συνέχεια με την εντολή **delay(ms)** ορίζουμε το χρονικό διάστημα καθυστέρησης σε ms. Εκτελούμε το πρόγραμμα και παρατηρούμε ότι το λαμπάκι ανάβει για ένα δευτερόλεπτο και σβήνει επίσης για ένα δευτερόλεπτο. Η λειτουργία αυτή βρίσκεται μέσα σε loop, πράγμα που σημαίνει ότι εκτελείται διαρκώς.

```
void setup() {  
  // put your setup code here,  
  // to run once:  
  pinMode(2, OUTPUT); // sets I/O  
  // PIN to "output"  
  digitalWrite(2, LOW); //sets I/O  
  // PIN to "low"  
  delay(200); // delay  
}  
  
void loop() {  
  // put your main code here,  
  // to run repeatedly:  
  digitalWrite(2, HIGH);  
  delay(1000); // wait for 1000ms  
  digitalWrite(2, LOW);  
  delay(1000); // wait for 1000ms  
}
```

Εικόνα 3.15. Κώδικας για ένα λαμπάκι

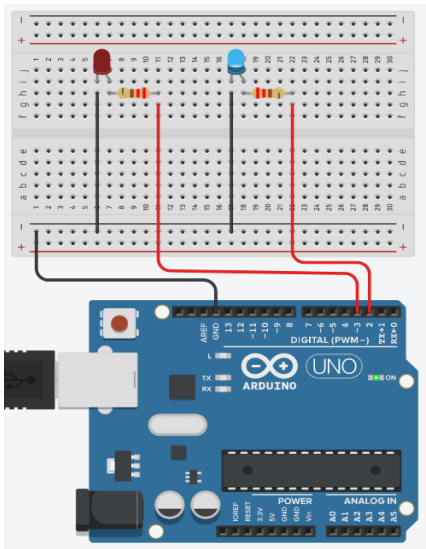


## Δραστηριότητα 2

Υλοποιήστε το παραπάνω κύκλωμα στο breadboard της ομάδας σας, συνδέστε το με την πλακέτα Arduino και γράψτε τον αντίστοιχο κώδικα. Εκτελέστε το πρόγραμμα. Τι παρατηρείτε;

### 3.4.4 Τρεχαντήρι με δύο λαμπάκια

Έστω τώρα ότι θέλουμε να δημιουργήσουμε ένα **τρεχαντήρι με δύο λαμπάκια**, δηλαδή να ανάβει το πρώτο για ένα χρονικό διάστημα, να σβήνει και να ανάβει το επόμενο. Σημειώνεται ότι για τις καταστάσεις ON και OFF θα χρησιμοποιήσουμε το ίδιο χρονικό διάστημα, για να υπάρχει ομοιομορφία. Υλοποιούμε το κύκλωμα που φαίνεται στην εικόνα 3.3.8.



```

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(2, OUTPUT); // sets I/O PIN 2 to
                       // "output"
  pinMode(3, OUTPUT); // sets I/O PIN 3 to
                       // "output"
  digitalWrite(2, LOW); // sets I/O PIN 2 to "low"
  digitalWrite(3, LOW); // sets I/O PIN 3 to "low"
  delay(200); // delay 200ms
}
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  digitalWrite(2, HIGH); // PIN 2 is set to HIGH
  delay(500); // wait for 500ms
  digitalWrite(2, LOW); // PIN 2 is set to LOW
  digitalWrite(3, HIGH); // PIN 3 is set to HIGH
  delay(500); // wait for 500ms
  digitalWrite(3, LOW); // PIN 3 is set to LOW
}

```

**Εικόνα 3.16.** Κύκλωμα με δύο λαμπάκια και ο κώδικας για το τρεχαντήρι με δύο λαμπάκια

Σε συνέχεια του πρώτου παραδείγματος (Εικόνα 3.14), συνδέουμε και δεύτερη συστοιχία αντίστασης – LED. Επίσης συνδέουμε την άνοδο στην τροφοδοσία και την κάθοδο στη γείωση. Προκύπτει το κύκλωμα της εικόνας 3.16. Εκκινούμε το Arduino IDE και γράφουμε τον παραπάνω κώδικα. Στη συνάρτηση `setup()` κάνουμε την αρχικοποίηση των στοιχείων του κυκλώματος.

Όπως και πριν, χρησιμοποιούμε την εντολή/συνάρτηση **`pinMode(pinID, INPUT/OUTPUT)`**, ώστε να καθορίσουμε τη λειτουργία του pin, αν θα είναι δηλαδή για έξοδο από τον υπολογιστή ή για είσοδο στον υπολογιστή. Ορίζουμε λοιπόν ότι τα pin 2 και 3 θα είναι για έξοδο – OUTPUT. Στη συνέχεια χρησιμοποιούμε την εντολή/συνάρτηση **`digitalWrite(pinID, value)`**, για να ανάψουμε ή να σβήσουμε τα λαμπάκια μας αναλόγως. Έπειτα, με τη χρήση της εντολής **`delay(ms)`**, ορίζουμε σε ms το χρονικό διάστημα που επιθυμούμε να έχουμε το led σε κατάσταση ON ή OFF. Ως εκ τούτου, θέτουμε την τιμή HIGH στο pin2, άρα ανάβει, περιμένουμε 500ms δηλαδή μισό δευτερόλεπτο, μετά θέτουμε το pin2 σε κατάσταση LOW, άρα σβήνει, και ομοίως πράττουμε και για το pin 3. Το αποτέλεσμα της εκτέλεσης του κώδικά μας στο παραπάνω κύκλωμα θα είναι να ανάβει το ένα μετά το άλλο pin και να σβήνει το προηγούμενο.

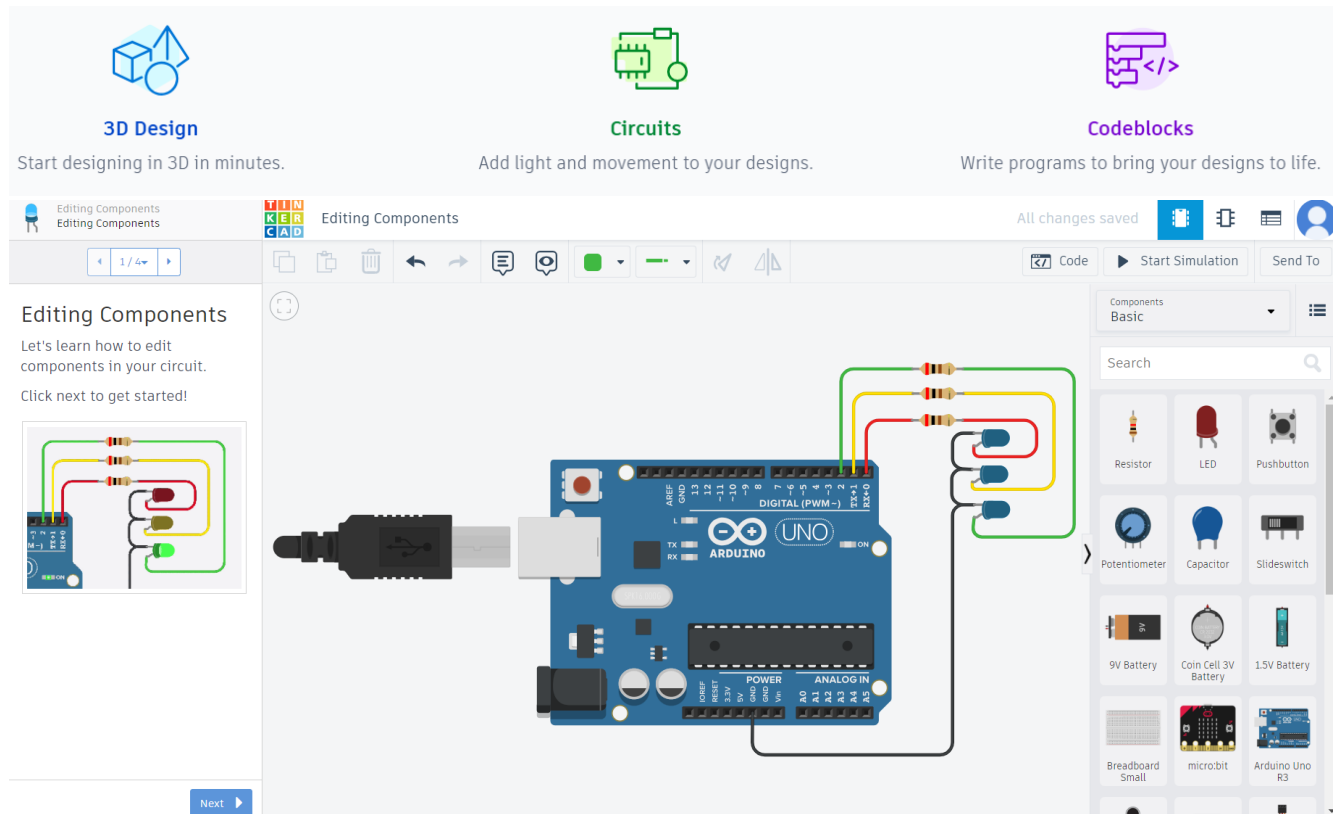


### Δραστηριότητα 3

Να δημιουργήσετε ένα τρεχαντήρι με τέσσερα λαμπάκια, τα οποία θα ανάβουν από την μια πλευρά στην άλλη και μετά θα επιστρέφουν πίσω. Συγκεκριμένα, το αναμμένο φως θα πηγαίνει από τα αριστερά στα δεξιά και μετά από τα δεξιά στα αριστερά.

### 3.4.5 Ο εξομοιωτής Tinkercad

Το Tinkercad (<https://www.tinkercad.com/>) είναι μια δωρεάν, διαδικτυακή εφαρμογή που προσφέρει εργαλεία για 3D σχεδίαση, ηλεκτρονικά και προγραμματισμό και δημιουργήθηκε από την Autodesk. Μέσω αυτής μπορούμε να σχεδιάσουμε ηλεκτρονικά κυκλώματα και να προσομοιώσουμε τη λειτουργία τους, συνδέοντας με καλώδια εικονικά εξαρτήματα, όπως αντιστάσεις, πυκνωτές, LED κ.λπ.



Εικόνα 3.17. Το περιβάλλον εξομοίωσης ηλεκτρονικών κυκλωμάτων Tinkercad

Εκτός από τον σχεδιασμό ηλεκτρονικών κυκλωμάτων το Tinkercad παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας τρισδιάστατων μοντέλων και τον προγραμματισμό τους.

# Ενότητα 4

## ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

Νευρωνικά Δίκτυα

-----

Μηχανική Μάθηση

-----

Ανάπτυξη Εφαρμογών ΤΝ  
για κινητές συσκευές

-----





## Ενότητα 4. Τεχνητή Νοημοσύνη

### 4.1 Εισαγωγή

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ) είναι ένας κλάδος της Πληροφορικής που στοχεύει στη δημιουργία μηχανών ικανών να εκτελούν εργασίες που συνήθως απαιτούν ανθρώπινη νοημοσύνη. Τα τελευταία χρόνια έχουμε γίνει μάρτυρες μιας επανάστασης στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης, η οποία προέρχεται από τα μεγάλα γλωσσικά μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί, όπως είναι το ChatGPT της OpenAI και το Gemini της Google.

Τα Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα (LLMs) είναι μια κατηγορία νευρωνικών δικτύων που έχουν εκπαιδευτεί σε τεράστιες ποσότητες κειμένου. Αυτά τα μοντέλα είναι σε θέση να εκτελούν ένα ευρύ φάσμα εργασιών που σχετίζονται με τη γλώσσα. Τα μοντέλα αυτά προβλέπουν την επόμενη λέξη σε μια ακολουθία λέξεων με βάση τις προηγούμενες. Για να υπολογίσει αυτήν την πιθανότητα με ακρίβεια, το μοντέλο προ-εκπαιδεύεται σε πάρα πολλά κείμενα, στην περίπτωση του ChatGPT σε όλα τα κείμενα που βρίσκονται διαθέσιμα στον Παγκόσμιο Ιστό και όχι μόνο. Από εκεί προκύπτει το ακρωνύμιο GPT που σημαίνει Generative Pretrained Transformer (δηλαδή, Παραγωγικός Προ-εκπαιδευμένος Μετασχηματιστής). Η λέξη μετασχηματιστής αναφέρεται στο είδος των νευρωνικών δικτύων που χρησιμοποιείται. Στην ενότητα αυτή θα μάθετε τι είναι ένα νευρωνικό δίκτυο και θα υλοποιήσετε μια εφαρμογή Τεχνητής Νοημοσύνης που μπορεί να εκτελεστεί στο κινητό σας τηλέφωνο.



Τι είναι ένα νευρωνικό δίκτυο;



Ένα νευρωνικό δίκτυο είναι ένα υπολογιστικό μοντέλο που εμπνέεται από τη βιολογική δομή και λειτουργία του εγκεφάλου. Αποτελείται από ένα σύνολο συνδεδεμένων κόμβων ή "νευρώνων" που δουλεύουν μαζί για να επεξεργαστούν πληροφορίες και να λύσουν προβλήματα. Οι νευρώνες αυτοί οργανώνονται σε επίπεδα (layers):

1. **Εισόδου (Input Layer):** Λαμβάνει τα αρχικά δεδομένα.
2. **Κρυφά Επίπεδα (Hidden Layers):** Μεσολαβούν μεταξύ της εισόδου και εξόδου, εκτελώντας υπολογισμούς και μετασχηματισμούς. Ο αριθμός και το μέγεθος των κρυφών επιπέδων μπορεί να διαφέρει.
3. **Εξόδου (Output Layer):** Παράγει το τελικό αποτέλεσμα ή πρόβλεψη.

Οι συνδέσεις μεταξύ των νευρώνων έχουν βάρη (weights) που προσαρμόζονται κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης του μοντέλου για να ελαχιστοποιήσουν το σφάλμα της πρόβλεψης. Η διαδικασία εκπαίδευσης περιλαμβάνει τη χρήση αλγορίθμων βελτιστοποίησης, όπως ο αλγόριθμος της αντίστροφης διάδοσης (backpropagation), για την προσαρμογή αυτών των βαρών.

Τα νευρωνικά δίκτυα χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς, όπως η αναγνώριση εικόνας, η επεξεργασία φυσικής γλώσσας, η πρόβλεψη δεδομένων και πολλά άλλα, λόγω της ικανότητάς τους να μαθαίνουν και να γενικεύουν από τα δεδομένα.

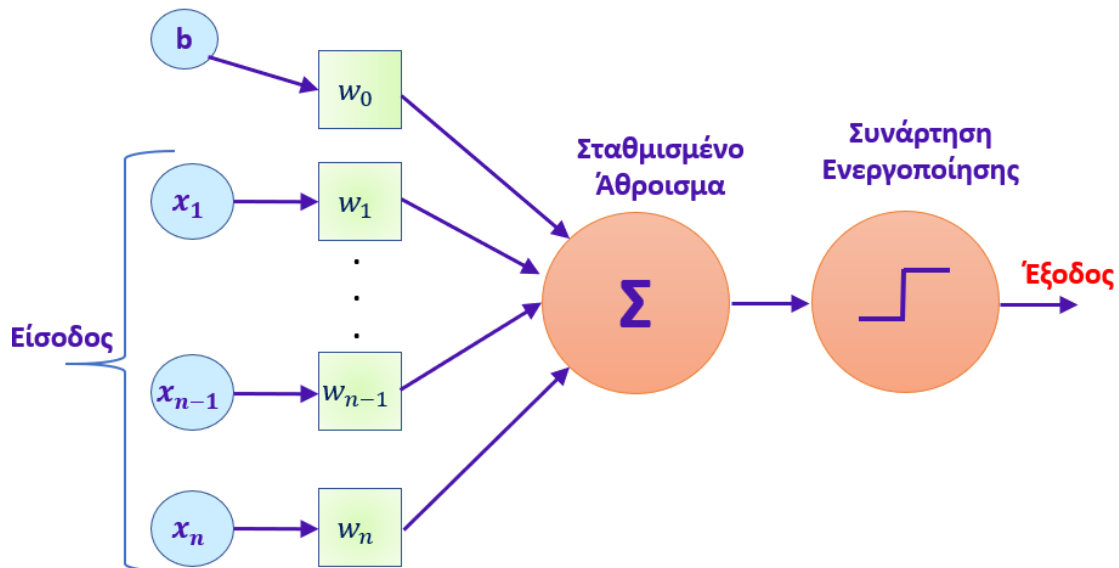
**Εικόνα 4.1.** Ρωτήσαμε το ChatGPT τι είναι ένα νευρωνικό δίκτυο.

## 4.2 Μηχανική Μάθηση με Νευρωνικά Δίκτυα

Το **perceptron** θεωρείται το βασικό δομικό στοιχείο ενός τεχνητού νευρωνικού δικτύου (artificial neural network). Θα μπορούσε να θεωρηθεί ως το μαθηματικό/υπολογιστικό μοντέλο ενός βιολογικού νευρώνα. Επινοήθηκε το 1957 από τον Frank Rosenblatt. Αποτελείται από έναν μόνο νευρώνα, ο οποίος λαμβάνει πολλαπλές εισόδους και παράγει μια έξοδο. Κάθε είσοδος έχει ένα βάρος, το οποίο καθορίζει τη σημασία της για την τελική έξοδο. Η μεροληπτική σταθερά  $b$  (bias) δε θεωρείται είσοδος, μπορεί όμως να αλλάξει ανάλογα με το πεδίο τιμών στο οποίο θέλουμε να βρίσκεται το αποτέλεσμα.

Τα βασικά βήματα της λειτουργίας του perceptron είναι τα εξής:

- Υπολογισμός του σταθμισμένου αθροίσματος:** Το perceptron υπολογίζει το σταθμισμένο άθροισμα των εισόδων του, πολλαπλασιάζοντας κάθε είσοδο με το αντίστοιχο βάρος της και προσθέτοντας τα αποτελέσματα. Για παράδειγμα αν έχουμε εισόδους  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = 0$ ,  $x_3 = 0.5$  και βάρη  $w_1 = 0.2$ ,  $w_2 = 0.4$ ,  $w_3 = 0.6$ , το άθροισμα είναι  $b + x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + x_3 \cdot w_3 = -2 + 0.2 + 0 + 0.3 = -1.5 < 0$
- Εφαρμογή της συνάρτησης ενεργοποίησης:** Στη συνέχεια, το perceptron εφαρμόζει μια συνάρτηση ενεργοποίησης στο άθροισμα. Η πιο κοινή συνάρτηση ενεργοποίησης είναι η βηματική συνάρτηση (step function), η οποία επιστρέφει 1 εάν το άθροισμα είναι μεγαλύτερο ή ίσο με 0 αλλιώς επιστρέφει 0. Αφού το αποτέλεσμα είναι  $-1.5 < 0$  τότε η συνάρτηση επιστρέφει 0.
- Έξοδος:** Η έξοδος του perceptron είναι η τιμή που επιστρέφει η συνάρτηση ενεργοποίησης, άρα 0.



Εικόνα 4.2. Perceptron: Το δομικό στοιχείο ενός νευρωνικού δικτύου

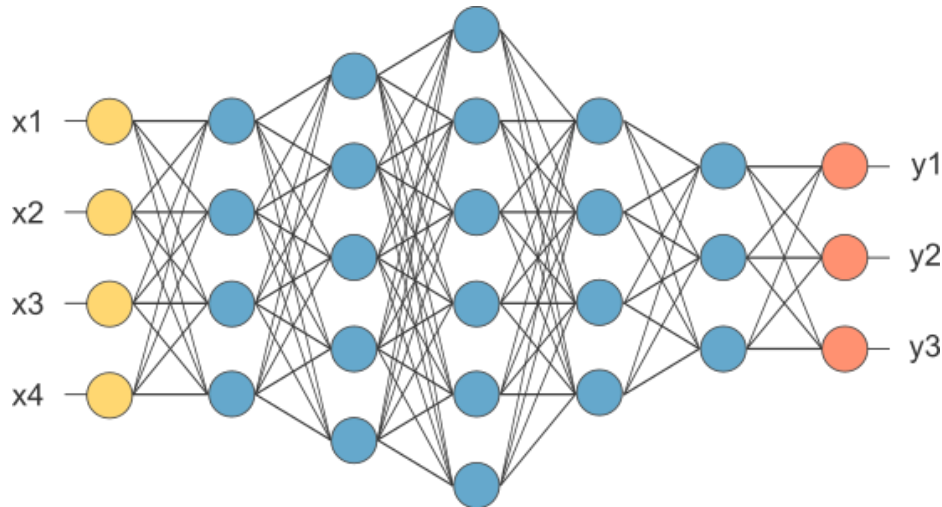
Η εκπαίδευση ενός perceptron περιλαμβάνει την προσαρμογή των βαρών με βάση το σύνολο δεδομένων εκπαίδευσης (training data set). Συγκρίνεται η υπολογισμένη έξοδος με την επιθυμητή (πραγματική) έξοδο. Τα βάρη και η μεροληπτική σταθερά  $b$  (bias) προσαρμόζονται με βάση το σφάλμα της πρόβλεψης. Για παράδειγμα αν η έξοδος που περιμέναμε ήταν 1, τότε αν αλλάξουμε τη μεροληπτική σταθερά από  $-2$  σε 0, το αποτέλεσμα θα γίνει  $0.5 > 0$  και η συνάρτηση ενεργοποίησης θα επιστρέψει έξοδο 1, όπως αναμένουμε. Θα μπορούσαμε

επίσης να τροποποιήσουμε τα βάρη με τιμές  $w_1 = 2, w_3 = 1$ , οπότε το σταθμισμένο άθροισμα γίνεται  $-2 + 2 + 0 + 0.5 = 0.5 > 0$ .

Φυσικά η τροποποίηση του  $b$  ή των βαρών δε γίνεται τόσο απλά, αλλά με συγκεκριμένους αλγορίθμους.

Ένας από αυτούς είναι γνωστός ως **gradient descent** και η λειτουργία του βασίζεται σε ανώτερα μαθηματικά. Ο στόχος του αλγορίθμου είναι να ελαχιστοποιήσει τη διαφορά των εξόδων με τα επιθυμητά αποτελέσματα, προσαρμόζοντας τα βάρη του μοντέλου μέσω επαναλαμβανόμενων βημάτων, προς την κατεύθυνση της μεγαλύτερης μείωσης αυτής της διαφοράς.

Ένα νευρωνικό δίκτυο αποτελείται από πάρα πολλά perceptrons τα οποία κατανέμονται σε επίπεδα. Για παράδειγμα, το ChatGPT 4.0 έχει περίπου 100 δισεκατομμύρια perceptrons που κατανέμονται σε 100 επίπεδα.



**Εικόνα 4.3.** Νευρωνικό δίκτυο με πολλά επίπεδα

Τα νευρωνικά δίκτυα εκπαιδεύονται ως εξής: Το δίκτυο λαμβάνει ένα σύνολο δεδομένων εκπαίδευσης, το οποίο περιλαμβάνει ζεύγη εισόδου-εξόδου. Το δίκτυο ρυθμίζει τα βάρη των συνδέσεων του με στόχο να παράγει τις σωστές εξόδους για δεδομένες εισόδους με την εφαρμογή αλγορίθμων, όπως ο gradient descent. Μετά την εκπαίδευση, τα νευρωνικά δίκτυα μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για να προβλέψουν εξόδους για νέα άγνωστα δεδομένα.

Τα νευρωνικά δίκτυα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για:

- αναγνώριση αντικειμένων σε εικόνες, όπως πρόσωπα, αυτοκίνητα και χειρόγραφα
- ανάλυση ιατρικών εικόνων (π.χ. ακτινογραφίες, αξονικές τομογραφίες) για διάγνωση ασθενειών
- επεξεργασία φυσικής γλώσσας μέσα από την ταξινόμηση λέξεων και φράσεων
- λήψη αποφάσεων σε περίπλοκα προβλήματα, όπως η διάγνωση ασθενειών και η πρόβλεψη χρηματιστηριακών αγορών
- ρομποτική και αυτόνομη οδήγηση

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η χρήση νευρωνικών δικτύων εγείρει και ηθικά ζητήματα, όπως η προκατάληψη και η διαφάνεια. Είναι απαραίτητο να αναπτύξουμε υπεύθυνη και ηθική Τεχνητή Νοημοσύνη που να ωφελεί την κοινωνία στο σύνολό της.

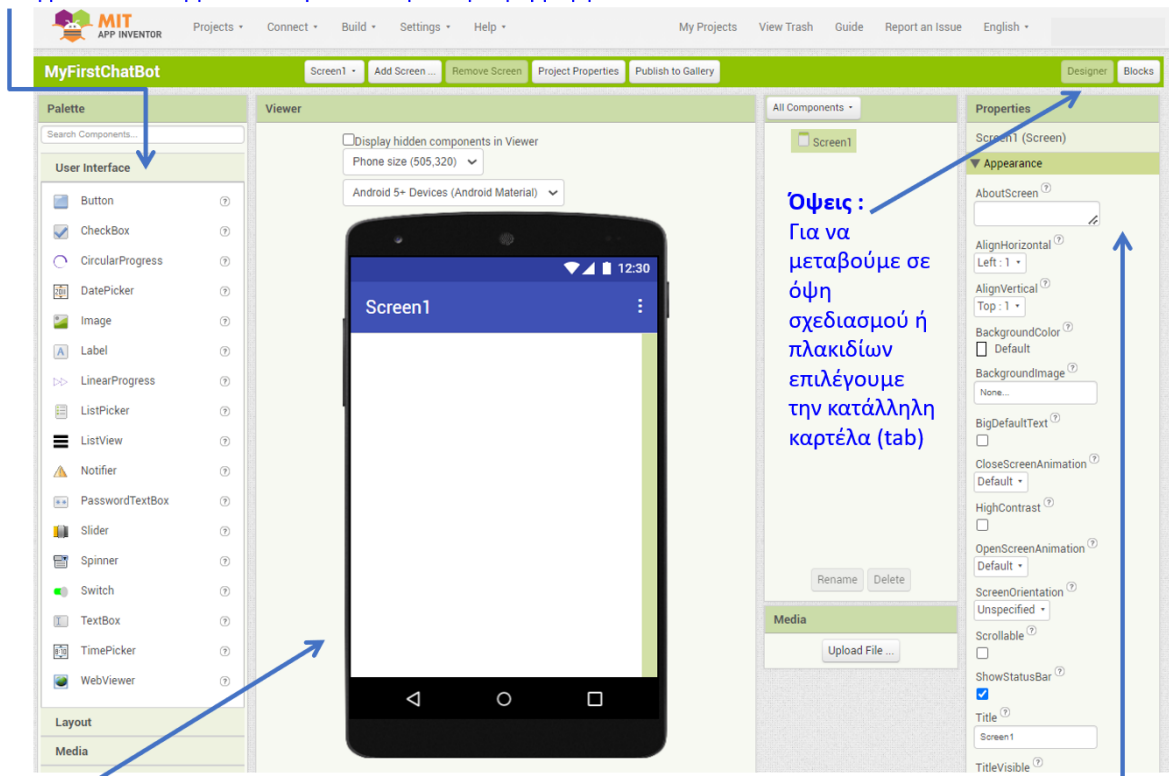
### 4.3 Το περιβάλλον App Inventor

Το App Inventor (ή MIT AI2) είναι ένα περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού πλακιδίων (block programming) υψηλού επιπέδου, που αρχικά δημιουργήθηκε από την Google και τώρα υποστηρίζεται από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Μασαχουσέτης (MIT). Επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν εφαρμογές για συσκευές Android ή iOS με έναν εύκολο και διαδραστικό τρόπο, χρησιμοποιώντας μια γραφική διεπαφή που βασίζεται σε πλακίδια (blocks). Το App Inventor είναι δωρεάν και ανοικτού κώδικα. Χρειάζεται να εγκαταστήσουμε την εφαρμογή στον υπολογιστή και στο κινητό μας από τη διεύθυνση <http://appinventor.mit.edu/>.



Για να συνδεθεί το κινητό τηλέφωνο με την εφαρμογή στον υπολογιστή μας, πρέπει να είναι συνδεδεμένες και οι δυο συσκευές στο ίδιο ασύρματο δίκτυο. Στη συνέχεια επιλέγουμε από το μενού Connect → AI Companion και με σάρωση του QR-code γίνεται η σύνδεση των δυο συσκευών και μπορούμε να βλέπουμε στο κινητό μας άμεσα τις αλλαγές που κάνουμε στην εφαρμογή στο περιβάλλον προγραμματισμού.

**Παλέτα:** Επιλέγουμε τα αντικείμενα που θέλουμε και τα σέρνουμε στη μεσαία οθόνη για να τα προσθέσουμε στην εφαρμογή



**Όψη Σχεδιασμού:** Στο κέντρο βλέπουμε την οθόνη του κινητού μαζί με τα αντικείμενα που έχουμε επιλέξει

**Ιδιότητες:** Δεξιά βλέπουμε τις ιδιότητες του αντικειμένου που έχουμε επιλέξει

**Εικόνα 4.4.** Το περιβάλλον προγραμματισμού App Inventor στην όψη σχεδιασμού (Designer)

Σε διαφορετική περίπτωση μπορούμε να συνδέσουμε τις δυο συσκευές με καλώδιο. Αν δε θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε κινητό τηλέφωνο, το App Inventor διαθέτει έναν εξομοιωτή (emulator), τον οποίο μπορούμε να εγκαταστήσουμε στον υπολογιστή μας.

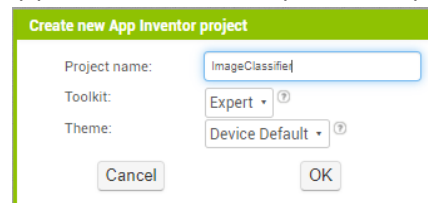
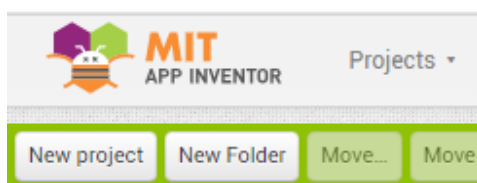


**Εικόνα 4.5.** Το περιβάλλον προγραμματισμού App Inventor στην όψη πλακιδίων (Blocks)

Η κλασική δομή του περιβάλλοντός του αποτελείται από: (α) τον Designer (Σχεδιαστή), όπου ο χρήστης επιλέγει τα συστατικά μέρη για την εφαρμογή που αναπτύσσει, και (β) τον Blocks Editor (Συντάκτη πλακιδίων), όπου ο χρήστης συνδυάζει οπτικά τα πλακίδια του προγράμματος, για να ορίσει τη συμπεριφορά των μερών της εφαρμογής (μοιάζει με τη συναρμολόγηση ενός πάζλ). Τα πλακίδια είναι ταξινομημένα σε διαφορετικά χρώματα, ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελούν.

## 4.4 Αναγνώριση εικόνων με αξιοποίηση Τεχνητής Νοημοσύνης

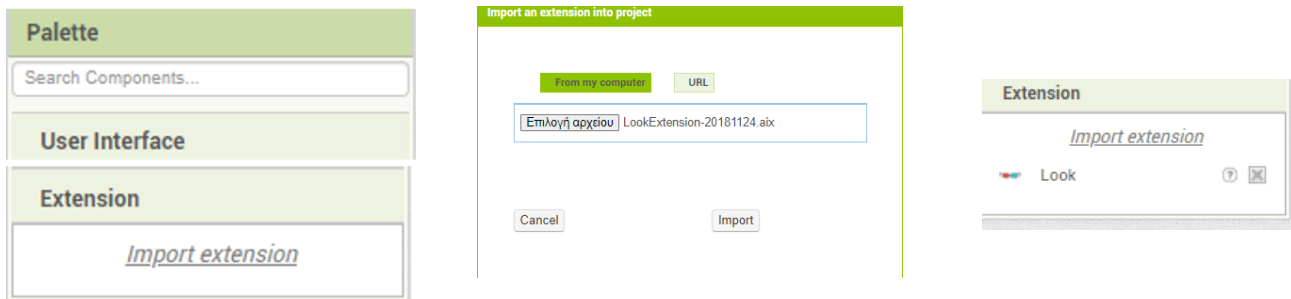
Θα αναπτύξουμε μια απλή εφαρμογή για κινητές συσκευές στο App Inventor η οποία θα αναγνωρίζει αντικείμενα σε εικόνες. Αρχικά πρέπει να δημιουργήσουμε ένα νέο έργο και να του δώσουμε ένα όνομα.



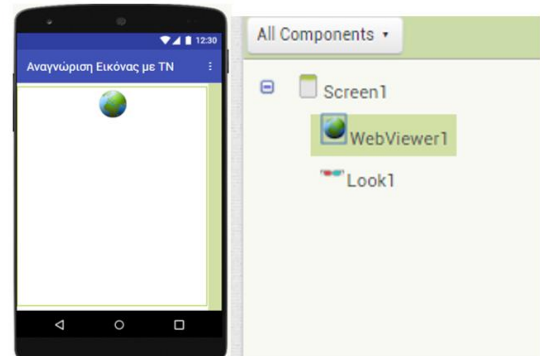
Για να μπορέσει η εφαρμογή μας να αναγνωρίζει εικόνες, θα χρησιμοποιήσουμε τη βιβλιοθήκη Look, η οποία παρέχει ένα έτοιμο νευρωνικό δίκτυο που έχει εκπαιδευτεί με διάφορες εικόνες. Για να προσαρτήσουμε τη βιβλιοθήκη στο πρόγραμμά μας και να χρησιμοποιήσουμε το νευρωνικό δίκτυο, θα πρέπει πρώτα να μεταβούμε στη διεύθυνση των επεκτάσεων του App Inventor, <https://mit-cml.github.io/extensions/> και από εκεί να κατεβάσουμε το αντίστοιχο αρχείο με κατάληξη aix.

LookExtension	Adds object recognition using a neural network compiled into the extension.	MIT App Inventor	20181124	<a href="#">LookExtension.aix</a>
---------------	---	------------------	----------	-----------------------------------

Στη συνέχεια από την παλέτα των εργαλείων στην τελευταία ομάδα εντολών extension (Επέκταση) εισάγουμε στο έργο μας την επέκταση LookExtension. Επιλέγουμε το αρχείο από το φάκελο στον οποίο το έχουμε αποθηκεύσει και το προσαρτούμε (import) στην εφαρμογή μας. Τώρα έχει προστεθεί το Look στις επεκτάσεις.

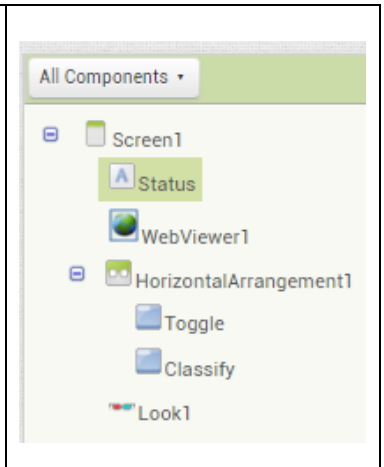


Εκτός από την επέκταση Look χρειάζεται να προσθέσουμε και ένα αντικείμενο WebView από την ομάδα User Interface. Το αντικείμενο αυτό συνδέεται με την κάμερα του κινητού μας και θα εμφανίζει στην οθόνη την εικόνα που βλέπουμε από την κάμερα του κινητού μας. Αν υπάρχει ένα αντικείμενο στην εικόνα αυτή, η εφαρμογή μας θα προσπαθήσει να «μαντέψει» τι είναι.

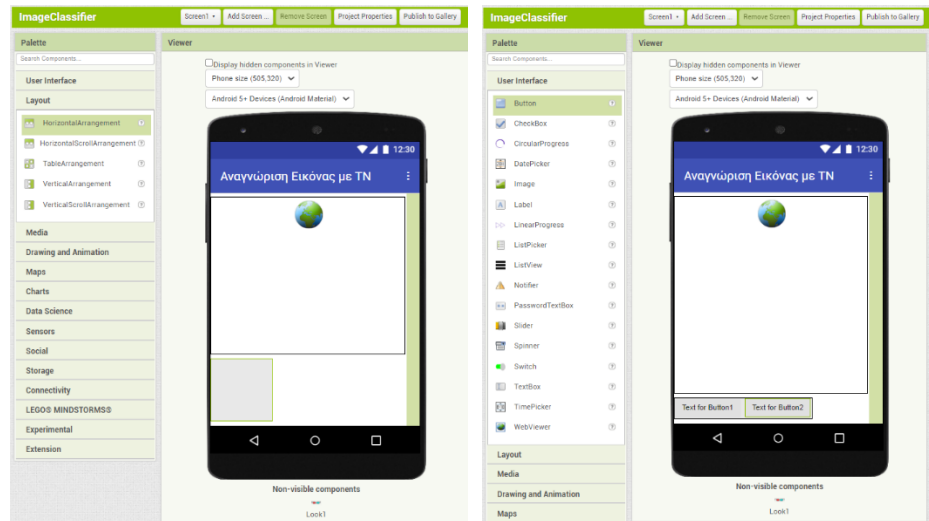


Τα αντικείμενα που θα χρειαστούμε και θα προσθέσουμε στο έργο μας είναι τα παρακάτω:

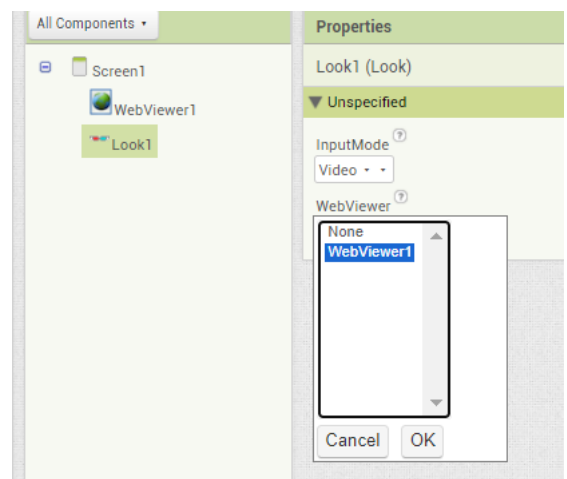
- μια ετικέτα κειμένου (Label), στην οποία θα γράφουμε τα αποτελέσματα της αναγνώρισης εικόνας και την οποία ονομάσαμε Status.
- δυο κουμπιά (Button), ένα για την εναλλαγή κάμερας και ένα για την αναγνώριση εικόνας, που τα ονομάσαμε Toggle και Classify.
- Ένα αντικείμενο HorizontalArrangement από την ομάδα Layout. Το αντικείμενο θα περιέχει τα δυο κουμπιά, τα οποία θα τοποθετήσει σε οριζόντια στοίχιση.
- Ένα αντικείμενο WebViewer, το οποίο θα εμφανίζει στην κεντρική οθόνη την εικόνα από την κάμερα το κινητού μας.
- Το αντικείμενο/επέκταση Look, που θα κάνει όλη τη δουλειά.



Αρχικά επιλέγουμε το αντικείμενο HorizontalArrangement και το τοποθετούμε στο κάτω μέρος της οθόνης. Στο πλαίσιο αυτό σέρνουμε δυο νέα αντικείμενα Button, ώστε να βρίσκονται οριζόντια το ένα δίπλα στο άλλο.



Στη συνέχεια πρέπει να συνδέσουμε το αντικείμενο WebViewer με το Look, έτσι ώστε η εικόνα που λαμβάνει η κάμερα να δίνεται ως είσοδος στο αντικείμενο Look, το οποίο με τη βοήθεια του εκπαιδευμένου νευρωνικού δικτύου θα προσπαθήσει να μαντέψει τι αντικείμενο βρίσκεται μπροστά στην κάμερα του κινητού μας. Στη διπλανή εικόνα επιλέγουμε το αντικείμενο WebViewer1, τύπου WebViewer.



Τέλος, μέσα από τις ιδιότητες των αντικειμένων Button, τα στοιχίζουμε στο κέντρο, τους αλλάζουμε χρώμα υποβάθρου και γραμματοσειράς και αυξάνουμε λίγο το μέγεθός τους. Προσθέτουμε το αντικείμενο Status, τύπου Label, στο πάνω μέρος της οθόνης, ώστε να βλέπουμε εκεί τα αποτελέσματα. Δίνουμε και κατάλληλα ονόματα στα αντικείμενα και στο κείμενο που εμφανίζεται στην οθόνη για κάθε αντικείμενο και έτσι ολοκληρώσαμε την διεπαφή μας, δηλαδή το μέρος της εφαρμογής μας που βλέπει ο χρήστης (front-end).

Στο αντικείμενο status έχουμε ορίσει να φαίνεται το κείμενο «Κατάσταση Αναγνώρισης», στο button Toggle το κείμενο «Αλλαγή Κάμερας» και στο Classify το κείμενο «Αναγνώριση Εικόνας».

Το επόμενο βήμα είναι να ασχοληθούμε με τη συμπεριφορά αυτών των αντικειμένων, όταν ενεργοποιηθούν, και τον κώδικα, δηλαδή τον αλγόριθμο που κρύβεται από πίσω, αυτό είναι το λεγόμενο back-end.

Ήρθε ή ώρα να μεταβούμε από την όψη Designer στην όψη Blocks.

Συνδέοντας εντολές από τα αντικείμενα Button και το αντικείμενο Look1 κατασκευάζουμε τα παρακάτω τμήματα κώδικα:

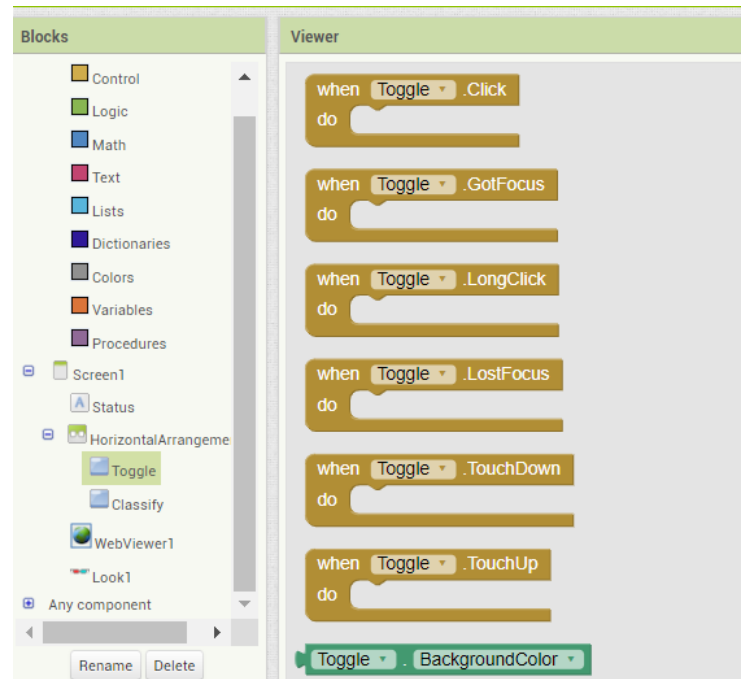
Όταν πατηθεί το Toggle γίνεται εναλλαγή καμερών του κινητού,

```
when Toggle .Click
do call Look1 .ToggleCameraFacingMode
```

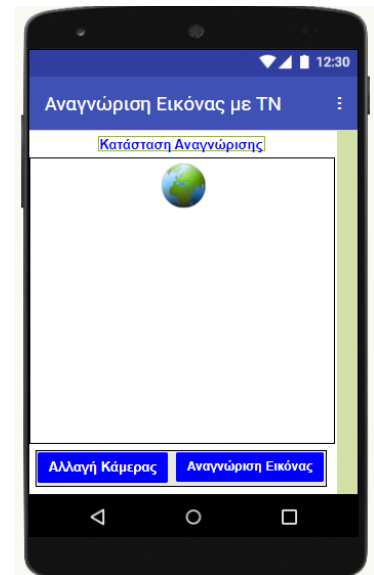
ενώ όταν πατηθεί το Classify η εφαρμογή μας προσπαθεί να αναγνωρίσει το αντικείμενο της εικόνας και να το κατατάξει σε κάποια από τις κατηγορίες που γνωρίζει.

```
when Classify .Click
do call Look1 .ClassifyVideoData
```

Στη συνέχεια το τελευταίο τμήμα κώδικα παίρνει το αποτέλεσμα του Look1 και το εμφανίζει ως κείμενο στη θέση του Status. Γι' αυτό θα χρειαστούμε ένα μπλοκ από το αντικείμενο Status και ένα από το result του Look1.

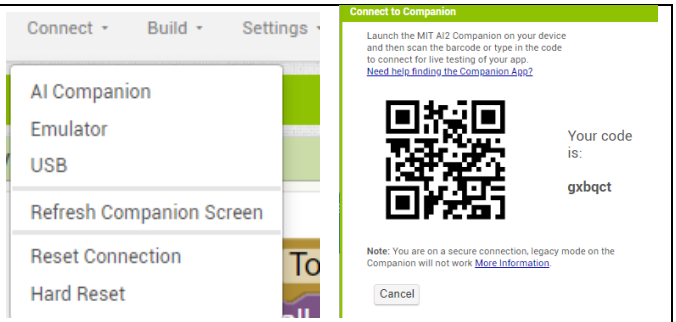


```
when Look1 .GotClassification
result
do set Status .Text to get result
```

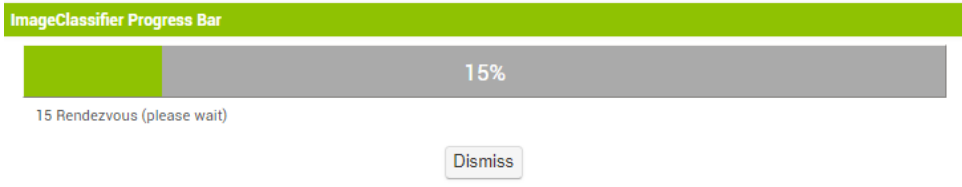




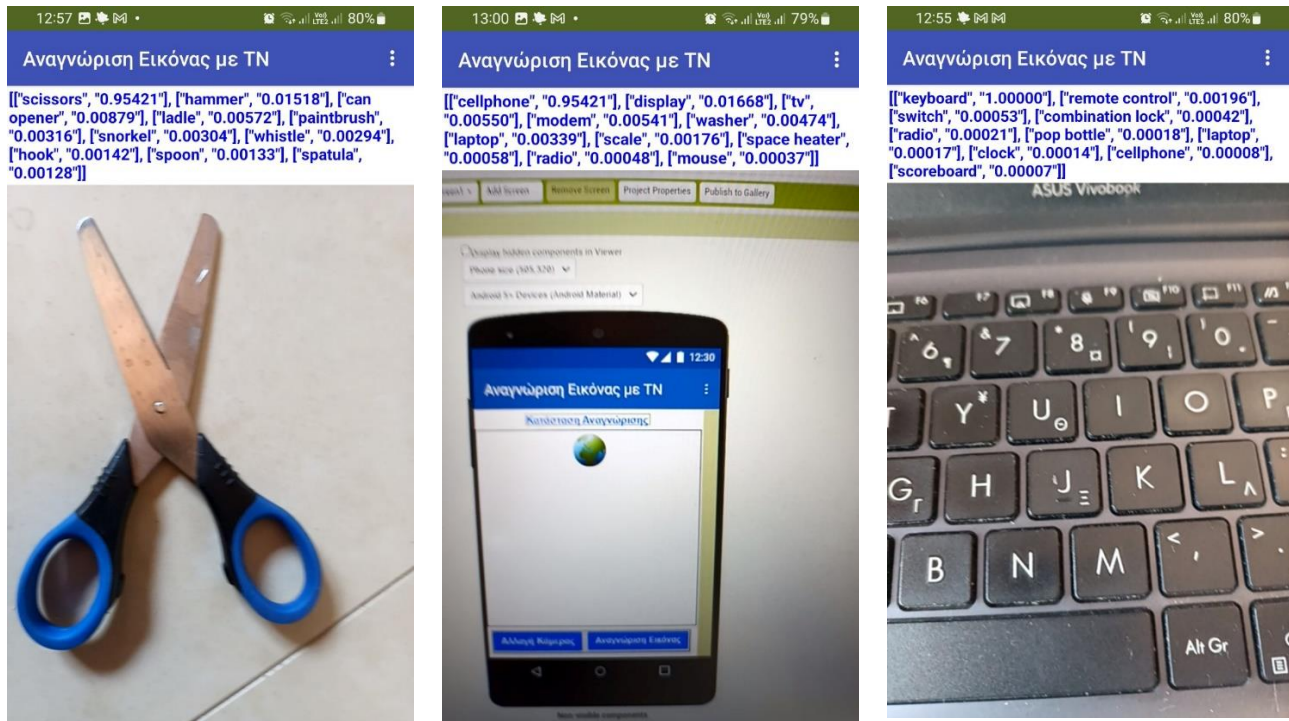
Η εφαρμογή μας είναι έτοιμη. Μένει να τη συνδέσουμε με το κινητό μας. Ο πιο εύκολος τρόπος είναι, εφόσον κινητό ή ταμπλέτα είναι στο ίδιο δίκτυο με τον υπολογιστή μας, να επιλέξουμε AI Companion από το παρακάτω μενού και στη συνέχεια να σαρώσουμε το QR-Code που θα εμφανιστεί με το κινητό τηλέφωνο ή την ταμπλέτα.



Και κάνουμε λίγο υπομονή να φορτώσει η εφαρμογή στο κινητό μας, ώστε να την εκτελέσουμε στη συνέχεια.



Παρακάτω φαίνονται μερικά παραδείγματα σάρωσης αντικειμένων και τα αποτελέσματά τους.



Για κάθε εικόνα η εφαρμογή μας επιστρέφει μια λίστα με το όνομα του αντικειμένου και έναν αριθμό ο οποίος είναι ο συντελεστής βεβαιότητας. Στην τρίτη περίπτωση θεωρεί ότι η εικόνα που του δώσαμε είναι πληκτρολόγιο με βεβαιότητα 1 δηλαδή 100%, ενώ και στις άλλες δυο περιπτώσεις η βεβαιότητα είναι πολύ υψηλή. Μπορούμε, αν θέλουμε, να εμφανίζεται μόνο το πρώτο αντικείμενο της λίστας και από αυτό μόνο το όνομά του και όχι ο συντελεστής βεβαιότητας. Για να το πετύχουμε αυτό, θα πρέπει να εμφανίσουμε το πρώτο αντικείμενο της λίστας [ ["scissors", "0.95421"], ["hammer", "0.01518"]], αυτό που βρίσκεται στη θέση 1 και είναι πάλι μια λίστα η ["scissors", "0.95421"].

Γι' αυτό θα χρειαστούμε από την ομάδα Lists την εντολή select list item.

Αν θέλουμε πάλι το πρώτο αντικείμενο της λίστας ["scissors", "0.95421"], θα εφαρμόσουμε πάλι την ίδια εντολή στο αποτέλεσμα και θα πάρουμε μόνο το όνομα του πρώτου αντικειμένου.


Οπότε το τμήμα κώδικα θα πάρει την παρακάτω μορφή:

```

when Look1 .GotClassification
  result
do set Status . Text to select list item list index 1
  select list item list index 1
  get result

```



### Δραστηριότητα 1

Μελετήστε το έργο PersonalImageClassifier στη διεύθυνση

<https://appinventor.mit.edu/explore/resources/ai/personal-image-classifier-part1>.

Κατεβάστε την αντίστοιχη επέκταση και, αφού την εισάγετε στο έργο σας στο App Inventor, θα αναπτύξετε μια εφαρμογή στην οποία εσείς θα κατασκευάσετε και θα εκπαιδεύσετε το δικό σας νευρωνικό δίκτυο, ώστε να αναγνωρίζει συγκεκριμένες εικόνες.

# Ενότητα 5

## ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΑΙ ΣΕ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

Δημιουργώ έγγραφα και συνεργάζομαι σε  
διαδικτυακά περιβάλλοντα

-----  
Συνεργατικές παρουσιάσεις

-----  
Χώροι επικοινωνίας



## Ενότητα 5. Συνεργάζομαι σε διαδικτυακά περιβάλλοντα

### 5.1 Εισαγωγή

Συχνά ένα έγγραφο δεν το δημιουργεί ένας άνθρωπος ή μια μηχανή (υπηρεσία TN), αλλά περισσότερα άτομα, τα οποία συνεργάζονται μεταξύ τους. Αντίστοιχα, πολλές φορές περισσότερα άτομα εργάζονται συνεργατικά στα υπολογιστικά φύλλα ή για τη δημιουργία μιας παρουσίασης.

- Ποια λογισμικά μπορούν να μας βοηθήσουν να εργαστούμε συνεργατικά;
- Πώς μπορούμε να τα αξιοποιήσουμε;
- Ποια ψηφιακά εργαλεία του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου μπορούμε να αξιοποιήσουμε για την καλύτερη συνεργασία μας;

Για τη διευκόλυνση της συνεργασίας αναπτύχθηκαν διάφορα συνεργατικά λογισμικά επεξεργασίας κειμένου, υπολογιστικών φύλλων, δημιουργίας παρουσιάσεων κ.ά. Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με συνεργατικά λογισμικά, όπως αυτά που προαναφέρθηκαν, καθώς και άλλα ψηφιακά εργαλεία, όπως τα ιστολόγια, τα wikis, τα άμεσα μηνύματα (chat), τα φόρουμ (forums), οι πλατφόρμες μάθησης (π.χ. Moodle, LAMS, e-class) που ενσωματώνουν εργαλεία επικοινωνίας και συνεργασίας κ.ά. Θα δώσουμε ιδιαίτερη έμφαση στις εφαρμογές του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου.

### 5.2 Δημιουργώ έγγραφα και συνεργάζομαι σε διαδικτυακά περιβάλλοντα

Στην ενότητα αυτή θα δούμε πώς μπορούμε να δημιουργούμε και να διαμορφώνουμε ένα κείμενο και ειδικότερα έγγραφα, σύμφωνα με δοσμένα χαρακτηριστικά σε συνεργατικά περιβάλλοντα, όπως η υπηρεσία +γραφίς του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου.

Τα συνεργατικά έγγραφα δίνουν τη δυνατότητα της σύγχρονης από κοινού συγγραφής και επεξεργασίας κειμένου σε πολλούς χρήστες. Επιτρέπουν, δηλαδή, σε πολλούς ανθρώπους να επεξεργάζονται το ίδιο αρχείο, κάνοντας δυνατή τη συνεργασία σε πραγματικό χρόνο. Κάθε φορά που μοιράζεστε ένα αρχείο, μπορείτε να επιτρέψετε και σε άλλους να προβάλουν ή ακόμη και να επεξεργαστούν αυτό το ίδιο αρχείο. Δηλαδή, να αντιγράψουν, να διαγράψουν είτε να τροποποιήσουν το περιεχόμενό του ταυτόχρονα με εσάς.

Τα συνεργατικά έγγραφα δημιουργούνται με τη χρήση ελεύθερων ή εμπορικών Διαδικτυακών υπηρεσιών/εφαρμογών, όπως: +γραφίς, Dropbox, Google Drive, OneDrive κ.λπ.

#### 5.2.1 Η υπηρεσία +γραφίς

Η υπηρεσία Συνεργατικών Σχολικών Εγγράφων (+γραφίς), <https://grafis.sch.gr/>, αφορά στη διαχείριση, διαμοίραση και αποθήκευση ηλεκτρονικών εγγράφων μέσω Διαδικτύου με ασφαλή τρόπο. Αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για την Εκπαίδευση, τόσο για εκπαιδευτικές, διοικητικές και υποστηρικτικές υπηρεσίες (όπως τα σχολεία, οι διευθύνσεις εκπαίδευσης, τα ΚΕΔΑΣΥ), όσο και για τους μαθητές, τους εκπαιδευτικούς και τους συμβούλους εκπαίδευσης, καθώς υποστηρίζει τη συνεργατικότητα και την ασφαλή διαμοίραση εγγράφων-αρχείων και γενικότερα πληροφοριών.

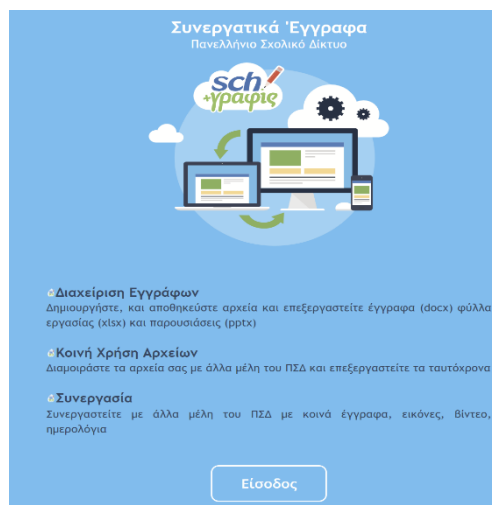
Η υπηρεσία +γραφίς παρέχει δωρεάν στα πιστοποιημένα μέλη της παρόμοια λειτουργικότητα με ανάλογες εμπορικές υπηρεσίες και τα έγγραφα-αρχεία τους διαμοιράζονται και φυλάσσονται με ασφάλεια στους λογαριασμούς τους. Η είσοδος στην υπηρεσία +γραφίς γίνεται μέσω της Κεντρικής Υπηρεσίας Πιστοποίησης του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ) με τον προσωπικό λογαριασμό.

Μετά την είσοδο στην υπηρεσία ο χρήστης βλέπει τον προσωπικό του χώρο σε αυτή με τους φακέλους, τους υποφακέλους και τα αρχεία που έχει αποθηκεύσει. Ο χρήστης της υπηρεσίας κάνει την οργάνωση, δημιουργία, αποθήκευση και επεξεργασία των αρχείων και εγγράφων του από οποιοδήποτε σημείο του Διαδικτύου, έχοντας δυνατότητα για:

- Δημιουργία/επεξεργασία φακέλων.
- Δημιουργία/επεξεργασία απλών αρχείων κειμένου.
- Δημιουργία/επεξεργασία εγγράφων (ODT).

Η υπηρεσία διαθέτει υποστήριξη αυτόματου ιστορικού εκδόσεων αρχείων εγγράφων (versioning), με δυνατότητα επαναφοράς σε προηγούμενες εκδόσεις. Με κάθε αποθήκευση ενός εγγράφου, διατηρούνται και οι παλαιότερες αποθηκευμένες εκδόσεις.

Ο χρήστης μπορεί να επαναφέρει οποιαδήποτε από τις προηγούμενες εκδόσεις του επιθυμεί, οποιαδήποτε στιγμή.



Εικόνα 5.1. Είσοδος στην υπηρεσία +γραφίς του ΠΣΔ



### Δραστηριότητα 1

Συζητήστε σε ομάδες και σημειώστε τρεις (3) εργασίες που μπορεί να κάνει ένας μαθητής ή μια μαθήτρια με τη χρήση των συνεργατικών εγγράφων.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες χρησιμοποιώντας το +γραφίς, μπορούν να οργανώνουν τις εργασίες τους σε φακέλους στο Διαδίκτυο και να κάνουν γρήγορη αναζήτηση σε αυτές, να ανατρέχουν εύκολα σε παλαιότερες εργασίες και αρχεία τους και να τα χρησιμοποιούν ως πηγές, για να ολοκληρώσουν τις πιο πρόσφατες εργασίες και να συνεργάζονται με τους συμμαθητές τους, τις συμμαθήτριές τους και με τους/τις εκπαιδευτικούς.



### Αξιοποίηση συνεργατικών εγγράφων από τους εκπαιδευτικούς και το σχολείο

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να οργανώνουν χρονοδιαγράμματα εργασιών, να τις αναθέτουν στους μαθητές και τις μαθήτριες και να τους δίνουν υποδείξεις και ανατροφοδότηση. Επίσης μπορούν να διαμοιράζουν έγγραφα και ψηφιακό υλικό και να ενημερώνονται για έγγραφα εκπαιδευτικής ή διοικητικής φύσης.



### Αρχεία μορφής .odt



Μπορείτε να ανοίξετε και να αποθηκεύσετε τα αρχεία σε μορφή αρχείου κειμένου OpenDocument (.odt), που χρησιμοποιείται από ορισμένες ελεύθερες δωρεάν εφαρμογές επεξεργασίας κειμένου.

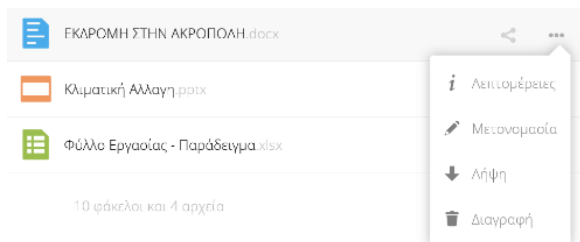
## 5.2.2 Το περιβάλλον της υπηρεσίας διαμοίρασης εγγράφων και συνεργασίας +γραφίς

Ο χρήστης μπορεί να κάνει μεταφόρτωση αρχείων ή να δημιουργήσει έναν φάκελο ή νέο έγγραφο κειμένου, υπολογιστικού φύλλου ή παρουσίασης (με προσθήκη +):

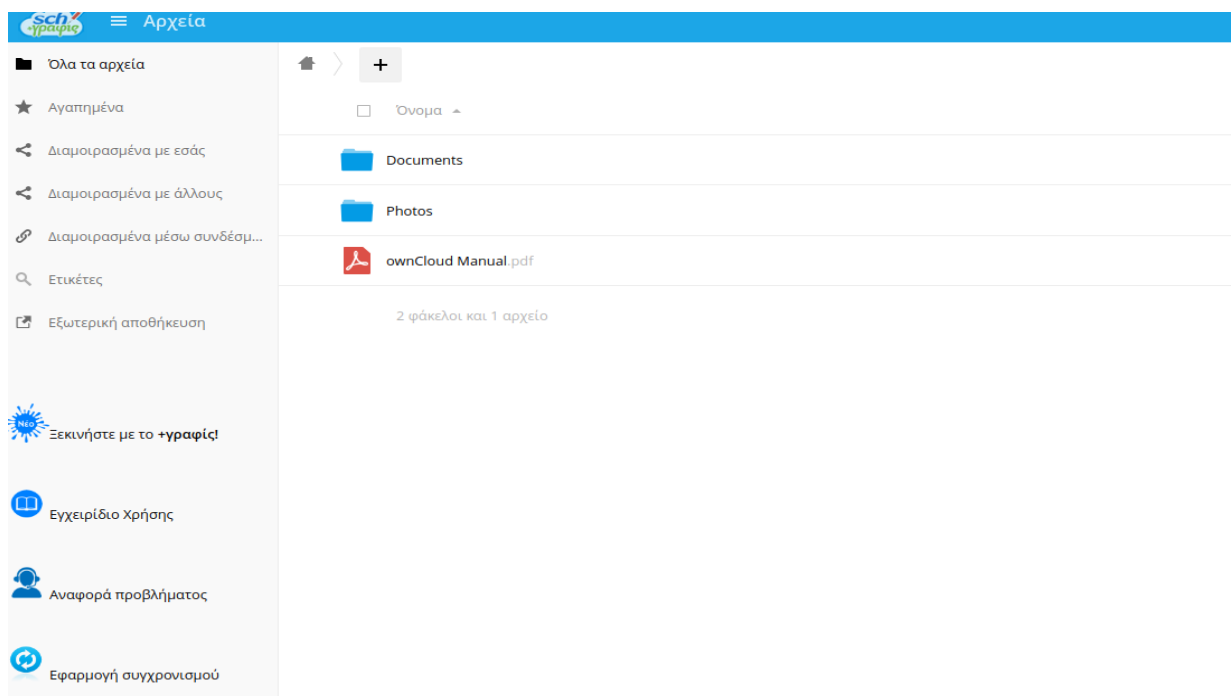
- Με τη χρήση του οδηγού μεταφόρτωσης.
- Με σύρσιμο και εναπόθεση (drag and drop).

Πατήστε το + και επιλέξτε το είδος του εγγράφου που θέλετε να δημιουργήσετε. Για παράδειγμα ένα νέο Έγγραφο - Document. Δώστε του το όνομα «ΕΚΔΡΟΜΗ ΣΤΗΝ ΑΚΡΟΠΟΛΗ» και πληκτρολογήστε το κείμενο που θέλετε στο νέο έγγραφο που θα δημιουργηθεί.

Ο χρήστης μπορεί να πατήσει τις τρεις τελείες και από το μενού με την επιλογή «Λήψη», να κάνει εξαγωγή ενός εγγράφου, για να αποθηκεύσει ένα αντίγραφο του τοπικά στον υπολογιστή ή σε άλλη υπολογιστική συσκευή του (π.χ. USB μνήμη). Η υπηρεσία διαθέτει ενσωματωμένη προβολή αρχείων, εικόνων, pdf και βίντεο για απευθείας προεπισκόπηση-προβολή τους με τη χρήση ενσωματωμένων viewers/players, χωρίς να απαιτείται η μεταφόρτωσή τους στον υπολογιστή-συσκευή του χρήστη.



Εικόνα 5.2. Λήψη αρχείου από την υπηρεσία +γραφίς του ΠΣΔ



Εικόνα 5.3. Το περιβάλλον της υπηρεσίας +γραφίς του ΠΣΔ

Οποιοδήποτε αρχείο ή φάκελος μπορεί να διαμοιραστεί με άλλα μέλη (μαθητές, καθηγητές κ.λπ.) του ΠΣΔ, αναζητώντας τα με το όνομα χρήστη τους στο ΠΣΔ. Επίσης, ένα αρχείο ή φάκελος μπορεί να διαμοιραστεί με οποιονδήποτε, δημιουργώντας αυτόματα έναν σύνδεσμο και στέλνοντάς τον σε κάποιον/α άλλον/η, ακόμη και σε χρήστες που δεν έχουν λογαριασμό στο ΠΣΔ, όπως για παράδειγμα ένας συνεργάτης-επιστήμονας ή επαγγελματίας για μία εργασία μας. Σε αυτήν την περίπτωση, υπάρχει η δυνατότητα προστασίας των διαμοιραζόμενων αρχείων με χρήση κωδικού, για να μην είναι δημόσια προσβάσιμα.

Ο ορισμός διαμοιρασμού μπορεί να έχει χρονικό περιθώριο, ώστε ο φάκελος ή το αρχείο να παραμένει διαμοιρασμένο μόνο για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

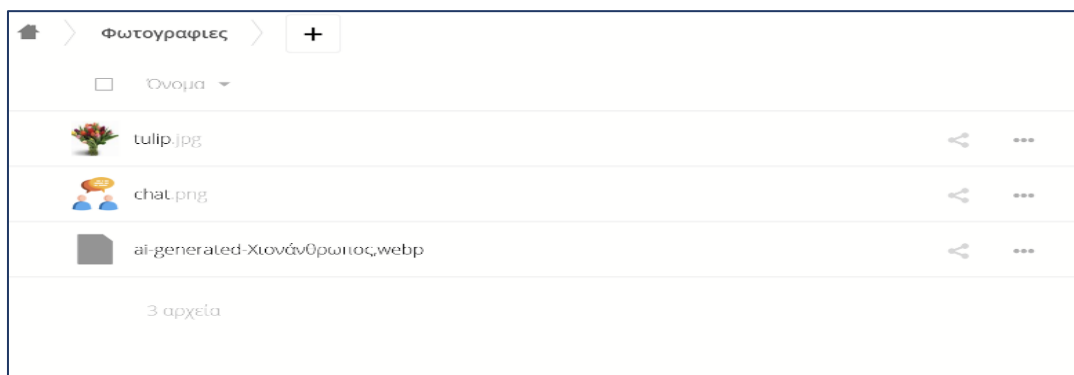


#### Διαμοίραση ενός εγγράφου στο +γραφίς

Η διαμοίραση ενός εγγράφου στο +γραφίς μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

- Με τη λειτουργία διαμοιρασμού που διαθέτει το +γραφίς, με την οποία μπορείτε να επιλέξετε τους χρήστες του ΠΣΔ που θέλετε να μοιραστείτε το έγγραφο, είτε μεμονωμένα είτε μέσω ομάδων.
- Με την αποστολή ενός δημοσίου συνδέσμου μέσω e-mail, με τον οποίο μπορείτε να δώσετε πρόσβαση στο έγγραφο σε οποιονδήποτε έχει τον σύνδεσμο, ακόμα και σε χρήστες εκτός του ΠΣΔ.





**Εικόνα 5.4.** Αρχεία σε περιβάλλον της υπηρεσίας +γραφίς του ΠΣΔ



### Δραστηριότητα 2 - Δημιουργία και επεξεργασία συνεργατικού εγγράφου σε νέο φάκελο

- Δημιουργία Φακέλου με θέμα «ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ».
- Δημιουργία νέου εγγράφου με θέμα «ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ/-ΟΥΣΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΔΡΟΜΗ ΣΤΗΝ ΑΚΡΟΠΟΛΗ». Μοιράσου το έγγραφο με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριές σου και ζήτησε να γράψουν το Επώνυμο και το Όνομά τους με την ημερομηνία που έφεραν στο σχολείο τη δήλωση συναίνεσης του γονέα/κηδεμόνα τους για τη συμμετοχή τους.
- Δημιουργία αρχείου που διατηρείς ιδιωτικά, όπως ένα υπολογιστικό φύλλο, με τα πιθανά έξοδα του τμήματός σας για μία γιορτή που θέλετε να διοργανώσετε (π.χ. για τις αποκριές) ή τα έξοδα που θα χρειαζόταν για να αλλάξει η διακόσμηση στην αίθουσα διδασκαλίας σας.

Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να δημιουργήσουμε και άλλα συνεργατικά έγγραφα της μορφής υπολογιστικού φύλλου (Spreadsheet) ή παρουσίασης (Presentation), όπως θα δούμε στις επόμενες ενότητες.



### Δραστηριότητα 3 - Δημιουργία νέου συνεργατικού εγγράφου

- Δημιουργία ενός νέου αρχείου εγγράφου για ένα αξιοθέατο της περιοχής σας, όπου κάποιος/α θα τον περιγράψει, άλλος/η θα γράψει για την ιστορία του, κάποιος/α θα αναφερθεί στην τωρινή του χρήση, και κάποιος/α θα κάνει προτάσεις για τη μελλοντική αξιοποίησή του κ.ά.
- Δημιουργία συνδέσμου για το αρχείο, ώστε να μοιράζεται δημόσια, χωρίς να επιτρέπει σε άλλους να το επεξεργάζονται. Για παράδειγμα, μία ανακοίνωση που μοιράζεσαι με τους συμμαθητές/-τριες και τους γονείς.
- Επεξεργασία αρχείου κειμένου «Φωτογραφίες Εκδρομής στην Αθήνα» που κάποιιοι άλλοι έχουν μοιραστεί μαζί σου και μπορείς να το επεξεργαστείς, για να προσθέσεις μία εικόνα και να γράψεις μια περιγραφή γι' αυτήν.

## 5.3 Συνεργατικές παρουσιάσεις

Συχνά μια παρουσίαση δημιουργείται από περισσότερα του ενός άτομα. Θα ήταν χρήσιμο να αναλογιστείς τις σχετικές εμπειρίες σου.

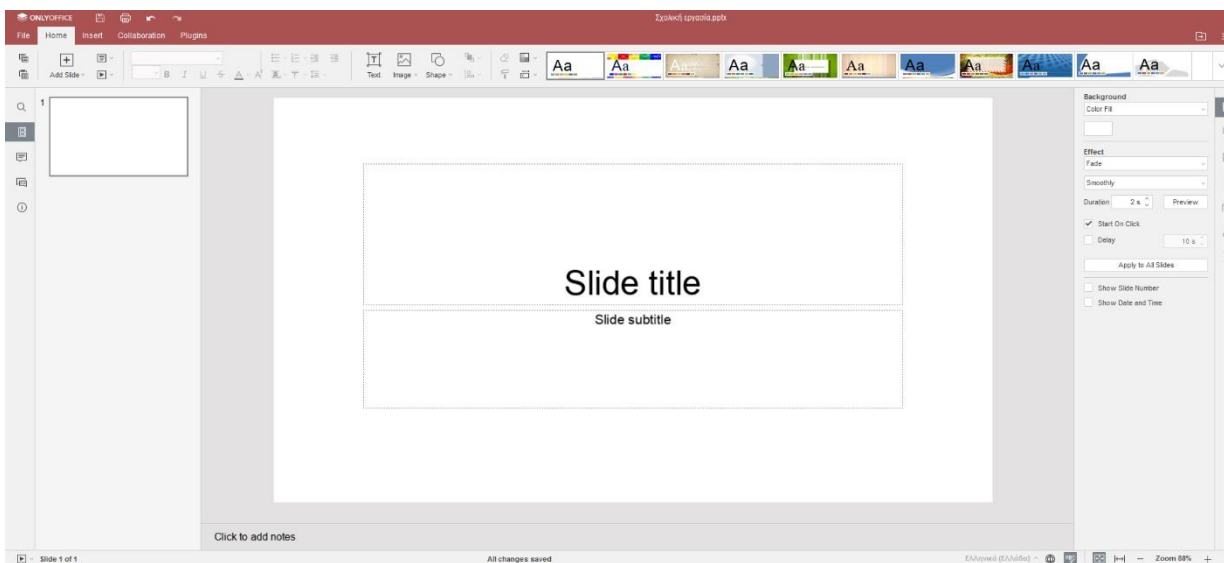
- Χρειάστηκε για κάποια σχολική εργασία να συνεργαστείς με κάποιους συμμαθητές και συμμαθήτριές σου για να δημιουργήσετε μαζί μια παρουσίαση;
- Αν ναι, σκέψου πώς συνεργαστήκατε; Είχατε κάποιον συντονιστή στην ομάδα εργασίας σας; Ποιο λογισμικό παρουσιάσεων χρησιμοποιήσατε; Είχατε ορίσει κάποιους κανόνες για τη συνεργασία σας;

Στην ενότητα αυτή θα δούμε πώς μια ομάδα εργασίας μπορεί να αξιοποιήσει αποτελεσματικά ένα συνεργατικό λογισμικό δημιουργίας παρουσιάσεων. Για τον σκοπό αυτό μπορούν να αξιοποιηθούν διάφορα λογισμικά παρουσιάσεων. Εδώ θα επικεντρωθούμε στις συνεργατικές παρουσιάσεις που μπορούν να δημιουργηθούν με την υπηρεσία +γραφής του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου.

### 5.3.1 Δημιουργία συνεργατικής παρουσίασης στο +γραφής

Στην εικόνα 5.5 βλέπουμε το περιβάλλον των συνεργατικών παρουσιάσεων της υπηρεσίας +γραφής του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου.

- Πόσο οικείο σου είναι το περιβάλλον αυτό;
- Σου θυμίζει άλλα λογισμικά δημιουργίας παρουσιάσεων που έχεις χρησιμοποιήσει στο παρελθόν;



Εικόνα 5.5. Το περιβάλλον των συνεργατικών παρουσιάσεων της υπηρεσίας +γραφής του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου



#### Δραστηριότητα 4 - Διερεύνηση των λειτουργιών της εφαρμογής των συνεργατικών παρουσιάσεων

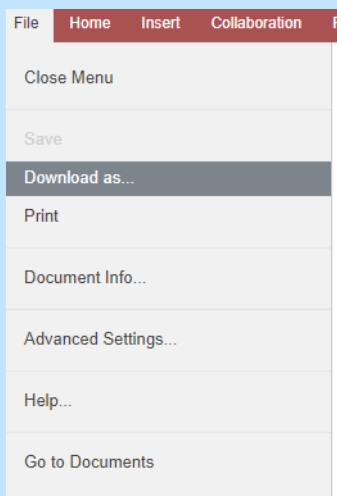
Εργαστείτε σε ομάδες. Αφού δημιουργήσετε μια παρουσίαση και την κάνετε κοινόχρηστη, υλοποιήστε τα εξής:

1. Διερευνήστε τις λειτουργίες των εργαλείων των μενού της εφαρμογής των συνεργατικών παρουσιάσεων. Δοκιμάστε να εισάγετε μια νέα διαφάνεια, επιλέγοντας το είδος διαφάνειας που επιθυμείτε, να κάνετε προβολή παρουσίασης κ.ά.
2. Δώστε ιδιαίτερη σημασία στο μενού *Collaboration*. Οι επιλογές του μενού αυτού έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη συνεργασία των μελών μιας ομάδας εργασίας και είναι πολύ σημαντικό στο πλαίσιο μιας ομάδας να πειραματιστείτε με αυτές.
3. Προσπαθήστε να εισάγετε εφέ.



#### Μεταφόρτωση της συνεργατικής παρουσίασης σε τοπικό μέσο

Στο τελευταίο στάδιο της δημιουργίας μιας συνεργατικής παρουσίασης μπορεί να γίνει η μεταφόρτωσή της σε τοπικό μέσο με τη χρήση της επιλογής Download as του μενού File (εικόνα 5.6). Στην εικόνα 5.7 βλέπεις τους τύπους των αρχείων που μπορούν να προκύψουν από τη μεταφόρτωση.



**Εικόνα 5.6:** Μεταφόρτωση της παρουσίασης σε τοπικό μέσο



**Εικόνα 5.7:** Τύποι αρχείων που μπορεί να προκύψουν από τη μεταφόρτωση

### 5.3.2 Χρήσιμες συμβουλές για τη δημιουργία συνεργατικών παρουσιάσεων

#### Προσδιορισμός σκοπού, κοινού και ενότητων παρουσίασης

Αρχικά είναι απαραίτητο ως ομάδα να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα σχετικά με τον σκοπό, το κοινό και τις ενότητες της παρουσίασης σας.

1. Ποιος είναι ο σκοπός της παρουσίασής σας;
2. Σε ποιον απευθύνεται η παρουσίασή σας;
3. Ποιες ενότητες θα περιλαμβάνει η παρουσίασή σας;

#### Καλές πρακτικές στη δημιουργία παρουσιάσεων

Με βάση την εμπειρία σας προτείνετε καλές πρακτικές για τη δημιουργία μιας παρουσίασης, ώστε να επιτύχει τον σκοπό της απευθυνόμενη στο συγκεκριμένο κοινό.



#### Κριτήρια αξιολόγησης παρουσίασης

Τα κριτήρια μπορεί να σχετίζονται με:

- τη δομή της παρουσίασης (π.χ. η πρώτη διαφάνεια να αναφέρει το θέμα και τον/την εισηγητή/τρια ή τους/τις εισηγητές/τριες, να υπάρχει κατατοπιστική εισαγωγή, να υπάρχει διαφάνεια που παρουσιάζει τον σκοπό της παρουσίασης, να υπάρχει διαφάνεια που παρουσιάζει τη δομή της παρουσίασης, να υπάρχει ομαλό κλείσιμο κ.ά.)
- τη χρήση των χρωμάτων (π.χ. να μη χρησιμοποιούνται περισσότερα από τρία χρώματα σε μια διαφάνεια, ο συνδυασμός των χρωμάτων κ.ά.)
- την κατάλληλη χρήση των πολυμεσικών στοιχείων και των εφέ (π.χ. να μην απουσιάζουν, αλλά να χρησιμοποιούνται με τρόπο που βοηθούν την κατανόηση και δεν αποσπούν την προσοχή από τον σκοπό της παρουσίασης)
- την κατάλληλη χρήση της διάταξης των διαφανειών (π.χ. να μη χρησιμοποιείται δίστηλο χωρίς λόγο, αλλά όταν θέλουμε να κάνουμε μια σύγκριση κ.ά.)
- τη χρήση του γραπτού λόγου (π.χ. τα κείμενα να μην είναι μακροσκελή, να επιλέγονται τα βασικά στοιχεία, να γίνεται κατάλληλη χρήση των κουκκίδων και της αρίθμησης κ.ά.)
- την αναλογία του πλήθους των διαφανειών προς τον χρόνο που θα έχει στη διάθεσή του ο/η εισηγητής/τρια που θα αξιοποιήσει την παρουσίαση (στην περίπτωση που η παρουσίαση αξιοποιηθεί στο πλαίσιο μιας εισήγησης και όχι μιας αυτόματης παρουσίασης με χρονοισμό)
- τον επιτυχή ορισμό χρόνου ανά διαφάνεια (στην περίπτωση της προβολής της παρουσίασης με χρονοισμό) κ.ά.



### Ενδεικτική ρουμπρίκα αξιολόγησης παρουσίασης πληροφοριών

Κατηγορία	Κριτήρια	Επίδοση		
		Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή
Δομή παρουσίασης	Υπάρχει κατατοπιστική πρώτη διαφάνεια;	Η πρώτη διαφάνεια αναφέρει με σαφήνεια το θέμα και τον/την εισηγητή/τρια ή τους/τις εισηγητές/τριες.	Η πρώτη διαφάνεια δεν αναφέρει με απολύτως σαφή τρόπο το θέμα και τον/την εισηγητή/τρια ή τους/τις εισηγητές/τριες.	Δεν υπάρχει η αναμενόμενη πρώτη διαφάνεια με το θέμα και τον/την εισηγητή/τρια ή τους/τις εισηγητές/τριες.
	Παρουσιάζεται ο σκοπός της παρουσίασης;	Ο σκοπός παρουσιάζεται με σαφήνεια.	Ο σκοπός δεν παρουσιάζεται με αρκετή σαφήνεια.	Ο σκοπός δεν παρουσιάζεται καθόλου.
Χρήση πολυμεσικών στοιχείων	Χρησιμοποιούνται επαρκή πολυμεσικά στοιχεία;	Τα πολυμεσικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται είναι επαρκή.	Τα πολυμεσικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται είναι λίγα ή υπερβολικά πολλά.	Δε γίνεται καμία χρήση πολυμεσικών στοιχείων.
Χρήση εφέ				

### Διαμόρφωση κανόνων συνεργασίας και προσδιορισμός χαρακτηριστικών παρουσίασης

Στη συνέχεια είναι σημαντικό να αποφασίσετε τους κανόνες της συνεργασίας σας και να προσδιορίσετε τα χαρακτηριστικά της παρουσίασής σας.

1. Ποιο μέλος της ομάδας θα δημιουργήσει την παρουσίαση και τον σκελετό της και θα την κάνει κοινόχρηστη;
2. Ο σκελετός της παρουσίασης θα περιλαμβάνει μία διαφάνεια τίτλου και μια διαφάνεια για κάθε μέλος της ομάδας. Κάθε μέλος μπορεί να εισάγει επιπλέον διαφάνειες ακριβώς μετά την αρχική διαφάνεια του.
3. Ποιο μέλος της ομάδας θα διαμορφώσει τη διαφάνεια τίτλου;
4. Ποια ενότητα της παρουσίασης θα αναλάβει κάθε μέλος της ομάδας;
5. Ποιο πρότυπο μορφοποιήσεων θα ακολουθήσετε, ώστε οι διαφάνειες να έχουν ομοιομορφία; Προσπαθήστε να γίνετε όσο πιο συγκεκριμένοι/ες μπορείτε, προσθέτοντας και άλλες προδιαγραφές μορφοποιήσεων:

α) Μορφοποιήσεις τίτλου διαφάνειας (Γραμματοσειρά, μέγεθος γραμμάτων, στυλ, στοίχιση κ.ά.):

\_\_\_\_\_

β) Μορφοποιήσεις κειμένου διαφάνειας (Γραμματοσειρά, μέγεθος γραμμάτων, στυλ, στοίχιση κ.ά.):

\_\_\_\_\_

γ) \_\_\_\_\_

δ) \_\_\_\_\_

.....

6. Αποσαφηνίστε με ποιον τρόπο θα γίνει η προβολή της παρουσίασης.

Π.χ. θα γίνει εισήγηση με τη χρήση του αρχείου της παρουσίαση ή θα κάνετε μεταφόρτωση της παρουσίασης σε αρχείο σε τοπικό υπολογιστή και θα χρησιμοποιηθεί το τοπικό αρχείο αφού γίνει η τελική διαμόρφωση σε τοπικά εγκατεστημένη εφαρμογή;

7. Την εφαρμογή πιο γενικών λειτουργιών (π.χ. αλλαγή υποδείγματος διαφανειών, εφέ μετάβασης, μεταφόρτωση και τελική διαμόρφωση σε τοπικά εγκατεστημένη εφαρμογή κ.ά.) θα αναλάβει κάθε μέλος της ομάδας σας;

Προσδιορίστε ποια χρονική στιγμή είναι πιο κατάλληλη για να εφαρμοστεί η κάθε λειτουργία. Π.χ. η αλλαγή υποδείγματος διαφανειών είναι σημαντικό να γίνει στην αρχή, ενώ τα εφέ μετάβασης καλό είναι να εισαχθούν στο τέλος.



### Δραστηριότητα 5 - Δημιουργία συνεργατικής παρουσίασης σχολικής εργασίας

Στο πλαίσιο μιας σχολικής εργασίας χρησιμοποιήστε την εφαρμογή των συνεργατικών παρουσιάσεων της υπηρεσίας +γραφίς του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου και ακολουθήστε τις χρήσιμες συμβουλές για τη δημιουργία συνεργατικών παρουσιάσεων, προκειμένου να προετοιμάσετε την παρουσίαση που αναλάβατε.

## 5.4 Χώροι επικοινωνίας

Η μετάβαση από τον Στατικό (Web 1.0) στον Συμμετοχικό (Web 2.0) Ιστό σήμανε μια νέα εποχή στον τρόπο που περιηγούμαστε στον Παγκόσμιο Ιστό, καθώς δεν περιοριζόμαστε πλέον στην απλή πλοήγηση, αναζήτηση και ανάγνωση του περιεχομένου των ιστοσελίδων, αλλά μπορούμε να συνεργαζόμαστε, να επικοινωνούμε και να δημιουργούμε περιεχόμενο διαδικτυακά.

Ψηφιακά εργαλεία δεύτερης γενιάς (Web 2.0), όπως τα ιστολόγια (blogs), τα wikis, τα άμεσα μηνύματα (chat), τα φόρουμ (forums), αλλά και οι πλατφόρμες μάθησης (π.χ. Moodle, LAMS, e-class) που ενσωματώνουν εργαλεία επικοινωνίας και συνεργασίας, μας επιτρέπουν την ανταλλαγή ιδεών και απόψεων, το σχολιασμό αναρτήσεων, τη συνδημιουργία περιεχομένου και πολλά άλλα.

Στο Διαδίκτυο υπάρχουν πολλά ελεύθερα ή/και εμπορικά λογισμικά για επικοινωνία (σύγχρονα ή ασύγχρονα<sup>1</sup>) και συνεργασία, ωστόσο εδώ θα ασχοληθούμε με τα εργαλεία που μας παρέχει το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (ΠΣΔ), μέσω των υπηρεσιών και των εφαρμογών του.

### 5.8. Συνεργατικά εργαλεία στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο

**Ποιες είναι όμως οι εφαρμογές του ΠΣΔ που μας επιτρέπουν να συνεργαζόμαστε και να επικοινωνούμε;**

Ας εξετάσουμε μαζί κάποιες από τις πολύ γνωστές, αλλά και κάποιες λιγότερο δημοφιλής εφαρμογές του ΠΣΔ, μέσω των οποίων μπορούμε να επικοινωνήσουμε και να συνεργαστούμε με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριάς μας:

<sup>1</sup> Στην **Ασύγχρονη επικοινωνία** οι συμμετέχοντες δεν είναι απαραίτητο να αλληλεπιδρούν και να είναι συνδεδεμένοι την ίδια χρονική στιγμή, αντίθετα στη **Σύγχρονη επικοινωνία** απαιτείται ταυτόχρονη συμμετοχή των συμμετεχόντων, καθώς η αλληλεπίδραση γίνεται σε πραγματικό χρόνο.

**Ιστολόγια (Blogs)** → Στο τέλος της δεκαετίας του '90 εμφανίστηκε ο όρος blog (συντομογραφία του weblog). Τα ιστολόγια (blogs) είναι ψηφιακά εργαλεία δεύτερης γενιάς (Web 2.0), που μοιάζουν με ηλεκτρονικά ημερολόγια και περιλαμβάνουν άρθρα (αναρτήσεις) ποικίλης θεματολογίας, ταξινομημένα με φθίνουσα χρονολογική σειρά (από το πιο πρόσφατο στο παλαιότερο). Η επικοινωνία στα ιστολόγια γίνεται με σχόλια, τα οποία αναρτούν οι χρήστες στα άρθρα του blog, προκειμένου να μοιραστούν την άποψή τους για αυτά.

Η δημιουργία και η διατήρηση προσωπικού ιστολογίου επιτρέπει τη δημοσιοποίηση ιδεών, σκέψεων, απόψεων, γνώσεων των χρηστών, χρησιμοποιώντας ως μέσα έκφρασης τόσο το λόγο, όσο και την εικόνα. Ένα ιστολόγιο μπορεί, επίσης, να λειτουργήσει ως πίνακας ανακοινώσεων, ως χώρος για προβληματισμό και διάλογο, ως χώρος συνεργασίας, αλλά και ως μέσο για τη δημοσίευση εργασιών.

Σήμερα υπάρχουν πολλές πλατφόρμες (εμπορικές και δωρεάν) για τη δημιουργία ιστολογίων (Wordpress, Blogger, Wix, Tumblr, Weebly κ.ά.), ωστόσο εμείς μπορούμε να δημιουργήσουμε δωρεάν ένα ιστολόγιο με τον λογαριασμό μας στο ΠΣΔ και να κάνουμε αναρτήσεις σχετικές με τα ενδιαφέροντα και τις προτιμήσεις μας, επιτρέποντας στους συμμαθητές και τις συμμαθήτριές μας να τις σχολιάζουν.

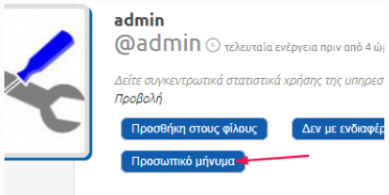
Τελευταία ενημέρωση 06 Οκτωβρίου 2022

- 1 Χαρακτηριστικά υπηρεσίας Ιστολογίων του ΠΣΔ
- 2 Δημιουργία Ιστολογίου / Πρόσβαση στην διαχείριση ^
- 3 Γνωριμία με το περιβάλλον διαχείρισής του Ιστολογίου σας ^
  - 3.1 Πίνακας ελέγχου – Αρχική σελίδα διαχείρισης
  - 3.2 Μενού πλοήγησης στο διαχειριστικό περιβάλλον
  - 3.3 Επιλογές Προβολής διαχειριστικών σελίδων
  - 3.4 Ενημερώσεις από το blogs.sch.gr
- 4 Άρθρα ▾
- 5 Σελίδες ▾
- 6 Προσθέτοντας περιεχόμενο στο ιστολόγιο σας ▾
- 7 Άλλες ρυθμίσεις άρθρων /σελίδων ▾
- 8 Διαχείριση αρχείων εικόνων, ήχων, video και λοιπών αρχείων από την «Σύλλογή πολυμέσων»

### Δημιουργία προσωπικού ιστολογίου για μαθητή #

Η διαδικασία απόκτησης προσωπικού ιστολογίου για μαθητές είναι η εξής:

1. Ο μαθητής πρέπει να συνδεθεί μία φορά στην υπηρεσία <https://blogs.sch.gr> με τα στοιχεία που έχει στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο
2. Μετά τη σύνδεση του μεταβαίνει στη διεύθυνση <https://blogs.sch.gr/members/admin/> και πατά το κουμπί «Προσωπικό μήνυμα»
3. Στη φόρμα επικοινωνίας που θα εμφανιστεί βάζει ένα σχετικό θέμα και κείμενο πχ αυτή της εικόνας και πατάει αποστολή.



Αποστολή προς (Όνομα Χρήστη ή Όνομα Φίλου)

Θέμα

Κείμενο

4. Μετά τη δημιουργία του ιστολογίου του, θα λάβει σχετικό μήνυμα μέσω του blogs.sch.gr και θα μπορεί να προχωρήσει στη διαχείριση του.

Οι μαθητές συνεχίζουν να έχουν αυτόματα διαθέσιμες όλες τις υπόλοιπες δυνατότητες της υπηρεσίας blogs.sch.gr: όπως δυνατότητα συμμετοχής σε ομάδες και ομαδικά ιστολόγια, δημιουργία φίλων και ανταλλαγής μηνυμάτων κ.α. Οδηγούς αλλά και χρήσιμες συμβουλές για τη χρήση του blogs.sch.gr θα βρείτε στη σελίδα <https://blogs.sch.gr/manuals>

Τελευταία ενημέρωση 6 Δεκεμβρίου 2022

### 5.9. Δημιουργία Ιστολογίου στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο

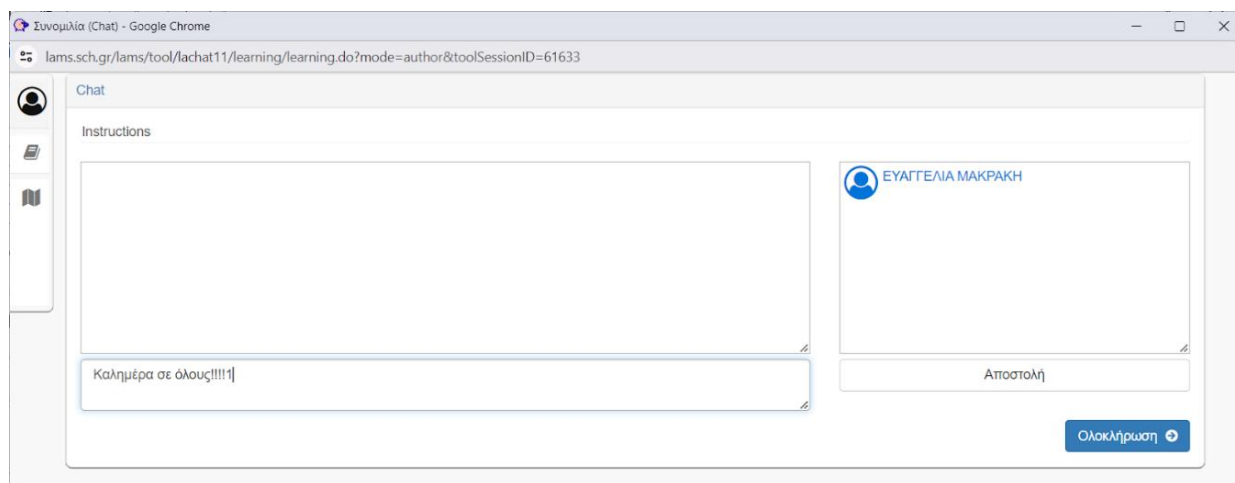
Για να δημιουργήσουμε ένα ιστολόγιο, μπορούμε να παρακολουθήσουμε μια σειρά από αναλυτικά βίντεο **Εκπαιδευτικά videos – Οδηγός διαχείρισης ιστολογίου (sch.gr)**, και οδηγίες **Οδηγός διαχείρισης ιστολογίου (sch.gr)**, προκειμένου να μας καθοδηγούν στη δημιουργία και τη διαχείριση του ιστολογίου μας.



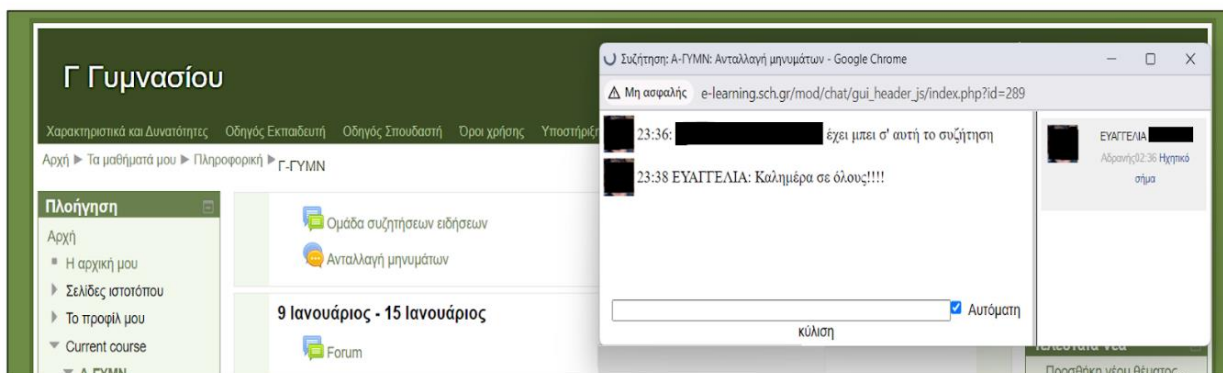
**Άμεσα Μηνύματα (chat)** → Ήδη πολύ πριν την εμφάνιση του Παγκόσμιου Ιστού, οι χρήστες είχαν τη δυνατότητα να ανταλλάσσουν μηνύματα σε πραγματικό χρόνο, χρησιμοποιώντας τα διαδικτυακά δωμάτια συζήτησης, γνωστά ως chat rooms. Το 1988, ο Jarkko Oikarinen, φοιτητής στο Πανεπιστήμιο Oulu της Φινλανδίας, δημιούργησε το **Internet Relay Chat (IRC)**, μια υπηρεσία άμεσης ανταλλαγής μηνυμάτων απλού κειμένου (plain text). Το IRC αναπτύχθηκε με σκοπό να προσφέρει άμεση επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο μεταξύ χρηστών, οι οποίοι συμμετείχαν σε ομάδες συζήτησης με θέματα κοινού ενδιαφέροντος, γνωστές ως κανάλια. Ταυτόχρονα, προσέφερε και τη δυνατότητα ιδιωτικής συνομιλίας μεταξύ δύο χρηστών.

Αργότερα εμφανίστηκαν πολλές εφαρμογές που παρείχαν γραφικό περιβάλλον, ενώ σταδιακά προστέθηκε η δυνατότητα επικοινωνίας με ήχο και εικόνα (ICQ, MSN Messenger, Skype, WhatsApp, Viber κ.ά.). Επίσης, πολλές δημοφιλείς πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης ενσωμάτωσαν την υπηρεσία για άμεση επικοινωνία των χρηστών τους, Facebook, Twitter (X), Discord, Snapchat, Instagram, TikTok κ.ά.

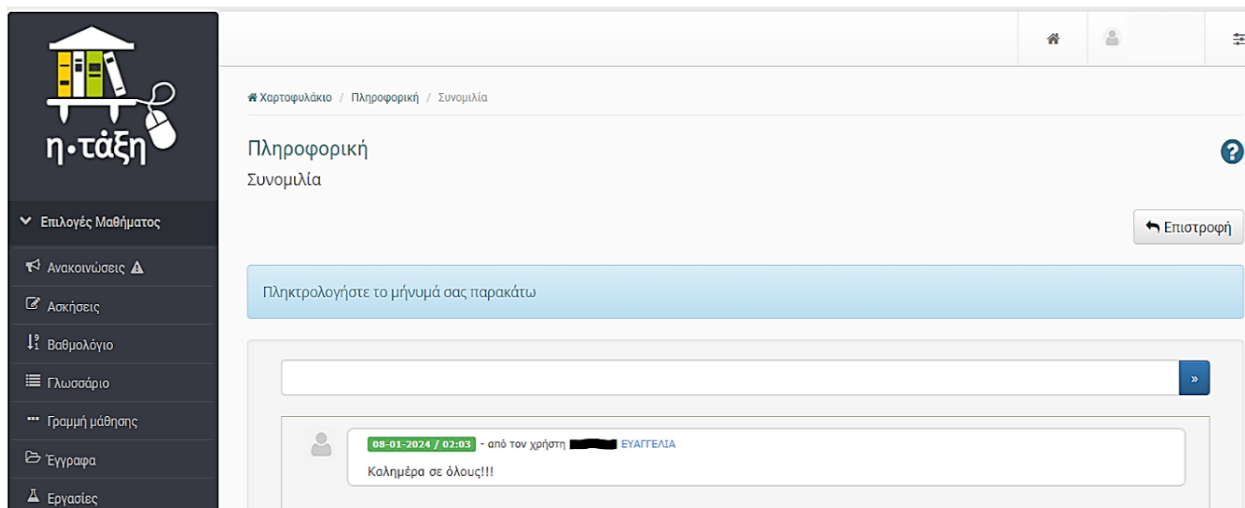
Η ανταλλαγή άμεσων μηνυμάτων σε πραγματικό χρόνο μπορεί να πραγματοποιηθεί και μέσω των πλατφορμών μάθησης του ΠΣΔ, όπως το **Moodle**, το **LAMS** και η **η-τάξη** (e-class). Κάθε πλατφόρμα έχει το δικό της γραφικό περιβάλλον, αλλά η λειτουργία των άμεσων μηνυμάτων είναι παρόμοια σε όλες.



5.10. Ανταλλαγή άμεσων μηνυμάτων (chat) στην πλατφόρμα LAMS



5.11. Ανταλλαγή άμεσων μηνυμάτων (chat) στην πλατφόρμα Moodle



5.12. Ανταλλαγή άμεσων μηνυμάτων (chat) στην πλατφόρμα e-class

**Συζητήσεις (forums) → Τα Διαδικτυακά forums** (ηλεκτρονικοί πίνακες ανακοινώσεων) παρέχουν στους χρήστες τη δυνατότητα να επικοινωνούν ασύγχρονα και να δημιουργούν ένα θέμα συζήτησης (thread) σχετικό με τα ενδιαφέροντά τους (τεχνολογία, βιντεοπαιχνίδια, αθλητισμός, μουσική, μόδα, θρησκεία, πολιτική κ.ά.). Η ασύγχρονη συζήτηση μέσω forum μπορεί και αυτή να γίνει μέσω των πλατφορμών μάθησης του ΠΣΔ, όπως το Moodle, το LAMS και το e-class.

Συζήτηση



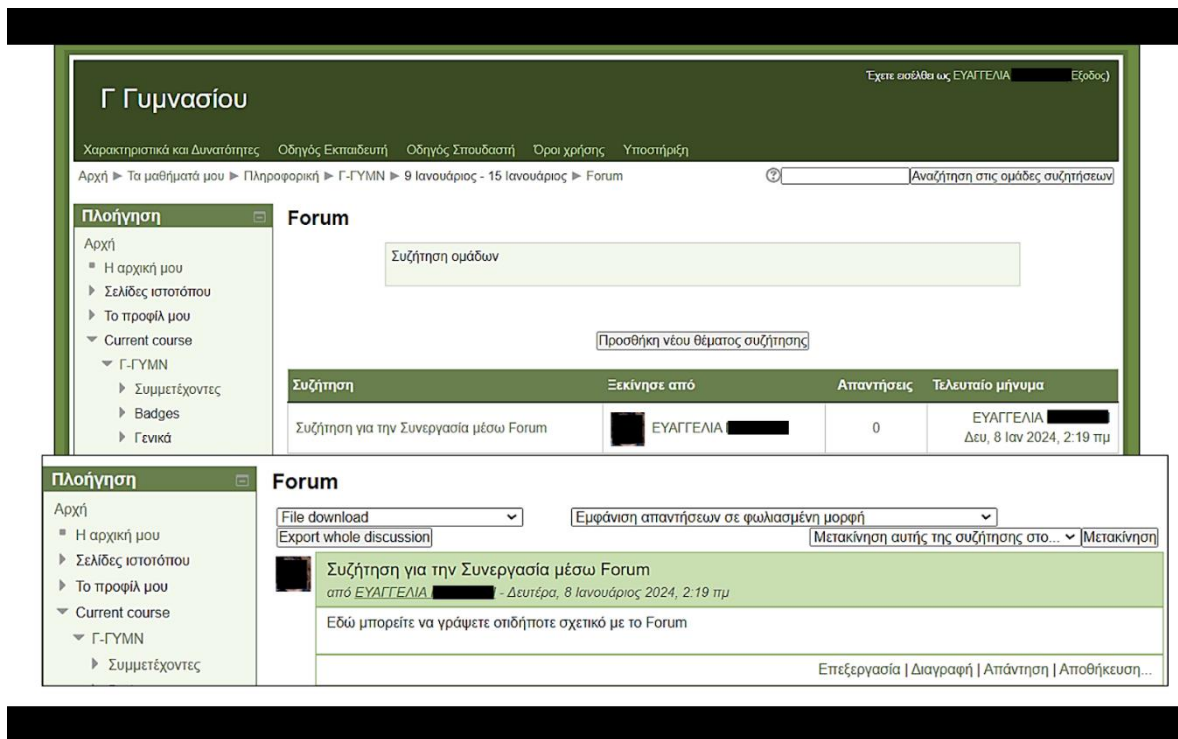
Εικόνα από το Wikimedia

Σε αυτή τη δραστηριότητα μπορείς να συζητήσεις με τα υπόλοιπα μέλη του τμήματος και να ρωτήσεις ό,τι δεν έχεις κατανοήσει από το εκπαιδευτικό υλικό ή/και να απαντήσεις σε ερωτήσεις των συμμαθητών/συμμαθητριών σου. Δημιούργησε **νέο θέμα** (πατώντας το κουμπί **+Νέο Θέμα**) ή απάντησε σε θέμα που υπάρχει ήδη.

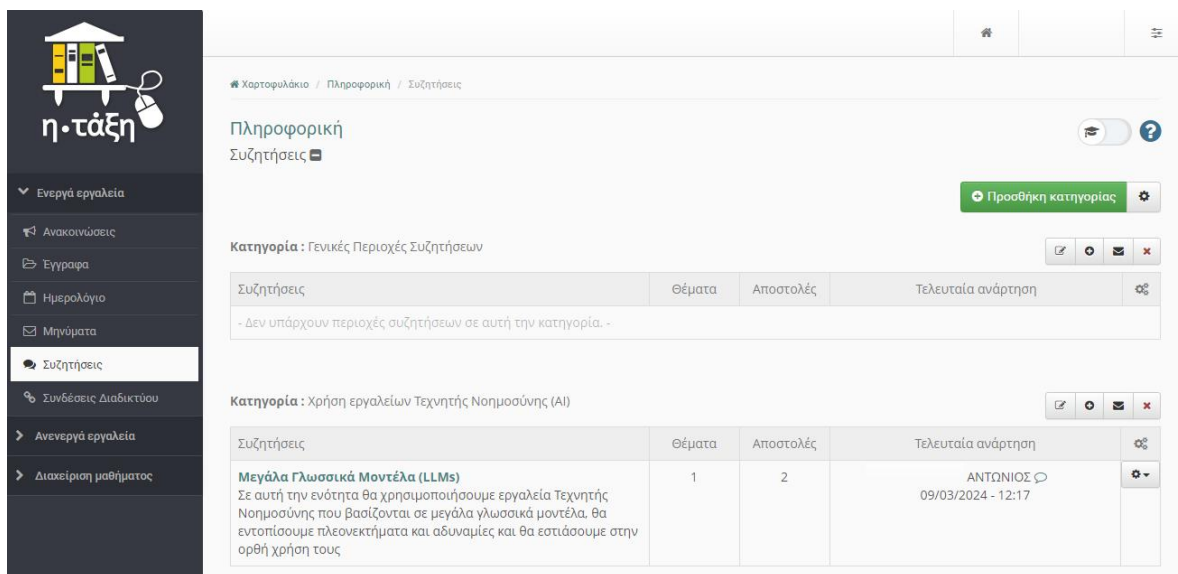
Θέμα	Αρχίζει από	Απαντήσεις	Νέο	Τελευταίες Δημοσιεύσεις
<a href="#">Απορία</a>	ΑΝΤΩΝΙΟΣ	0	0	πριν λιγότερο από ένα λεπτό

Επόμενη Δραστηριότητα ➔

5.13. Συζήτηση (Forum) στην πλατφόρμα LAMS



### 5.14. Συζήτηση (Forum) στην πλατφόρμα Moodle



### 5.15. Συζήτηση (Forum) στην πλατφόρμα e-class

**Wikis** → Το **πρώτο Wiki** δημιουργήθηκε από τον Ward Cunningham το 1995 και πήρε το όνομά του από την χαβανέζικη λέξη «wiki wiki» που σημαίνει γρήγορα λεωφορεία στον αερολιμένα της Χονολουλού. Ένα Wiki αποτελεί μια συνεργατική ιστοσελίδα, που επιτρέπει στους χρήστες της να προσθέτουν, να τροποποιούν και να διαγράφουν το περιεχόμενό της σε συνεργασία με άλλους.

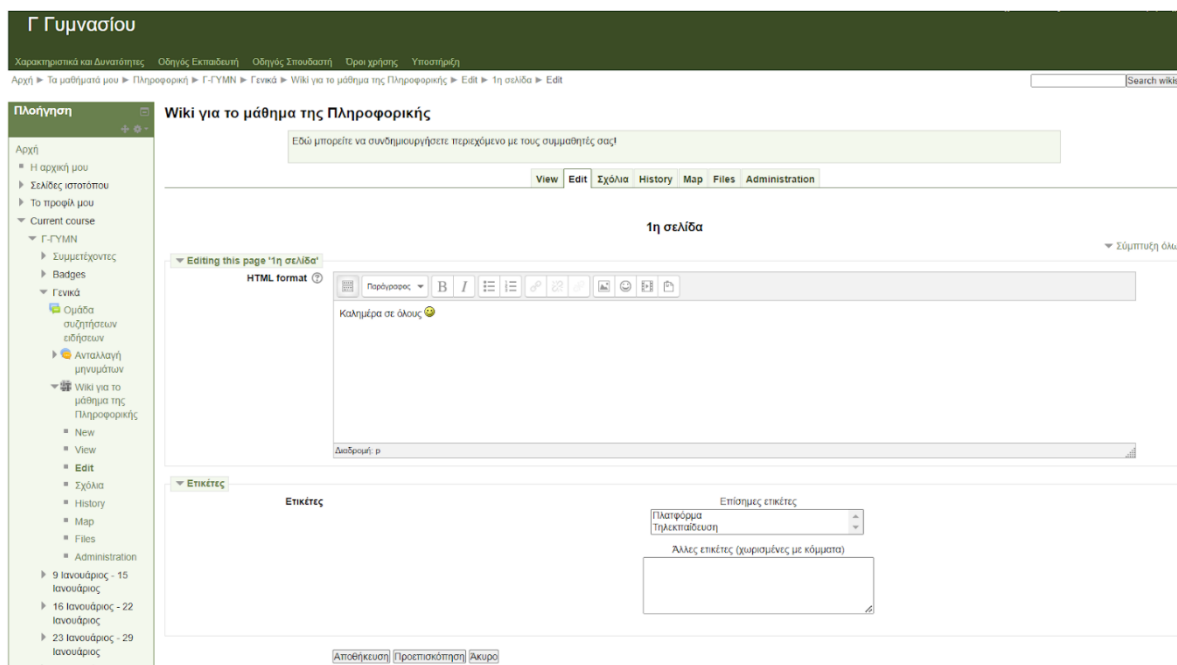
Τα wikis μπορεί να είναι δημόσια ή ιδιωτικά. Χαρακτηριστικά παραδείγματα δημόσιων Wikis είναι η διαδικτυακή εγκυκλοπαίδεια Wikipedia, της οποίας τα άρθρα είναι αποτέλεσμα συν-δημιουργίας των χρηστών του διαδικτύου, καθώς και το ελεύθερο λεξικό Wiktionary. Τα ιδιωτικά wikis δημιουργούνται σε δωρεάν ή εμπορικές εφαρμογές (π.χ. Wikidot, Nuclino, Zoho Wiki, MediaWiki κ.ά.) και παρέχουν περιορισμένη πρόσβαση σε μεμονωμένους χρήστες, εταιρείες πανεπιστήμια, οργανισμούς κ.ά.

Με τα Wikis μπορούμε να συνδημιουργήσουμε περιεχόμενο με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριές μας, να διαμοιραστούμε αρχεία και να τροποποιήσουμε τις υπάρχουσες πληροφορίες, δημιουργώντας εξαιρετικές ομαδικές/ερευνητικές εργασίες σε όλα τα μαθήματα.

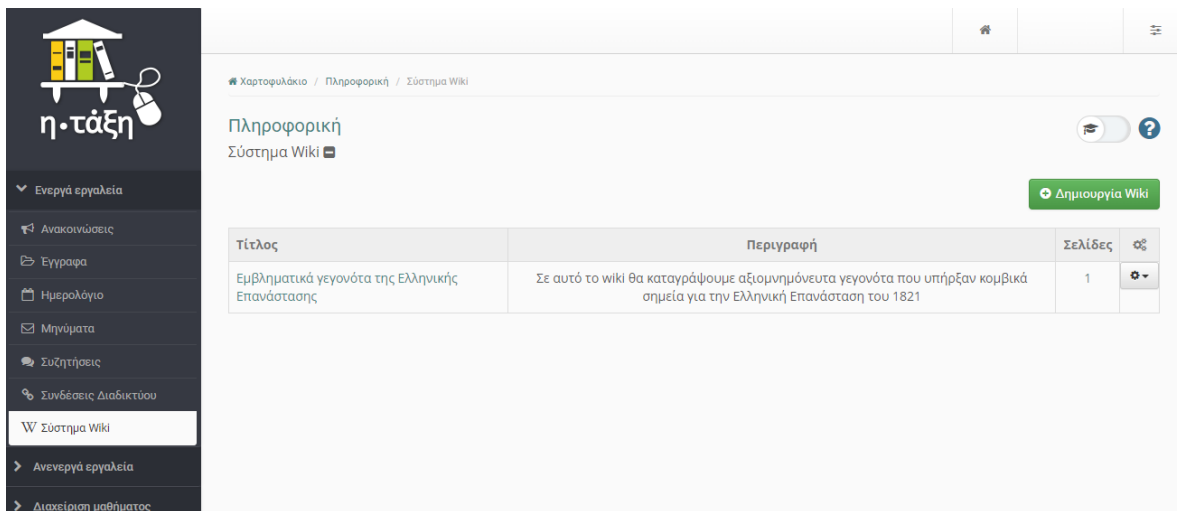
Οι πλατφόρμες του ΠΣΔ που υποστηρίζουν τη συνεργατική συγγραφή μέσω Wiki είναι το Moodle, το LAMS και το e-class. Κάθε πλατφόρμα έχει το δικό της γραφικό περιβάλλον, ωστόσο η λειτουργία των Wikis λειτουργεί με παρόμοιο τρόπο.



5.16. Wiki στην πλατφόρμα LAMS



5.17. Wiki στην πλατφόρμα Moodle



5.18. Wiki στην πλατφόρμα e-class

**Ηλεκτρονικά Σχολικά Περιοδικά και Εφημερίδες** → Η υπηρεσία του ΠΣΔ **Ηλεκτρονικά Σχολικά Περιοδικά και Εφημερίδες** είναι ιδιαίτερα δημοφιλής (τον Μάρτιο του 2024 υπήρχαν αναρτημένα περισσότερα από 7.650 περιοδικά με 68.700 άρθρα) και μας παρέχει τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε δωρεάν περιοδικά ή/και εφημερίδες για το σχολείο μας. Το περιεχόμενο των εντύπων αυτών δημιουργείται διαδικτυακά και είναι οργανωμένο σε τεύχη, στήλες και άρθρα.

Πιο συγκεκριμένα, μέσα σε ένα εύχρηστο Διαδικτυακό (web) περιβάλλον, εκπαιδευτικοί και μαθητές έχουν την ευκαιρία να αναλάβουν ρόλο αρχισυντάκτη, συντάκτη, εκδότη ή/και αρθρογράφου για τη δημιουργία ενός ηλεκτρονικού περιοδικού ή μιας εφημερίδας, εκφράζοντας, τις σκέψεις τους με τη μορφή δοκιμίων ή άρθρων.

Ως εκ τούτου, οι μαθητές ενθαρρύνονται να εκφραστούν, να αναπτύξουν και να εξελίξουν τις ικανότητές τους στον γραπτό λόγο, να συνεργαστούν σε ομάδες και τελικά να παράγουν ποιοτικό ψηφιακό περιεχόμενο, το οποίο μπορεί να διαχυθεί εύκολα, είτε μέσω άλλων υπηρεσιών του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου ή του Διαδικτύου γενικότερα. Οι εκπαιδευτικοί, από την άλλη πλευρά, έχουν τη δυνατότητα να συντονίζουν την όλη προσπάθεια και να βοηθούν στη διαμόρφωση της τελικής έκδοσης των κειμένων, πριν δημοσιευθούν.



**Ερωτηματολόγιο** → Το ερωτηματολόγιο αποτελεί ένα ερευνητικό εργαλείο που περιλαμβάνει μια σειρά ερωτήσεων με στόχο τη συλλογή πληροφοριών για τη διεξαγωγή μιας έρευνας ή στατιστικής μελέτης.

Ένα ερευνητικό ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει συνήθως συνδυασμό ερωτήσεων κλειστού και ανοιχτού τύπου, που επιτρέπουν στον ερωτώμενο να εκφράσει τις σκέψεις του. Τα ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια βασίζονται σε ψηφιακά μέσα για τη δημιουργία, την επεξεργασία, τη συμπλήρωση, το διαμοιρασμό και τη συλλογή των δεδομένων τους.

Ερωτηματολόγιο

Εικόνα από Wikimedia

Στο ερωτηματολόγιο αυτό ζητάμε τη γνώμη σου σε μια σειρά ερωτήσεων με στόχο τη βελτίωση του σχολικού κλίματος

Σε ποιο βαθμό πιστεύεις ότι υπάρχει στο σχολείο μας εκφοβισμός (λεκτικός, σωματικός, συναισθηματικός) μεταξύ των μαθητών; \*

Καθόλου  
 Σε μικρό βαθμό  
 Σε μέτριο βαθμό  
 Σε μεγάλο βαθμό  
 Σε εξαιρετικά μεγάλο βαθμό

Σε ποιο βαθμό πιστεύεις ότι η βελτίωση των κτηριακών εγκαταστάσεων και η δημιουργία χώρων για ψυχαγωγική απασχόληση των μαθητών θα συμβάλει στη βελτίωση της λειτουργίας του σχολείου; \*

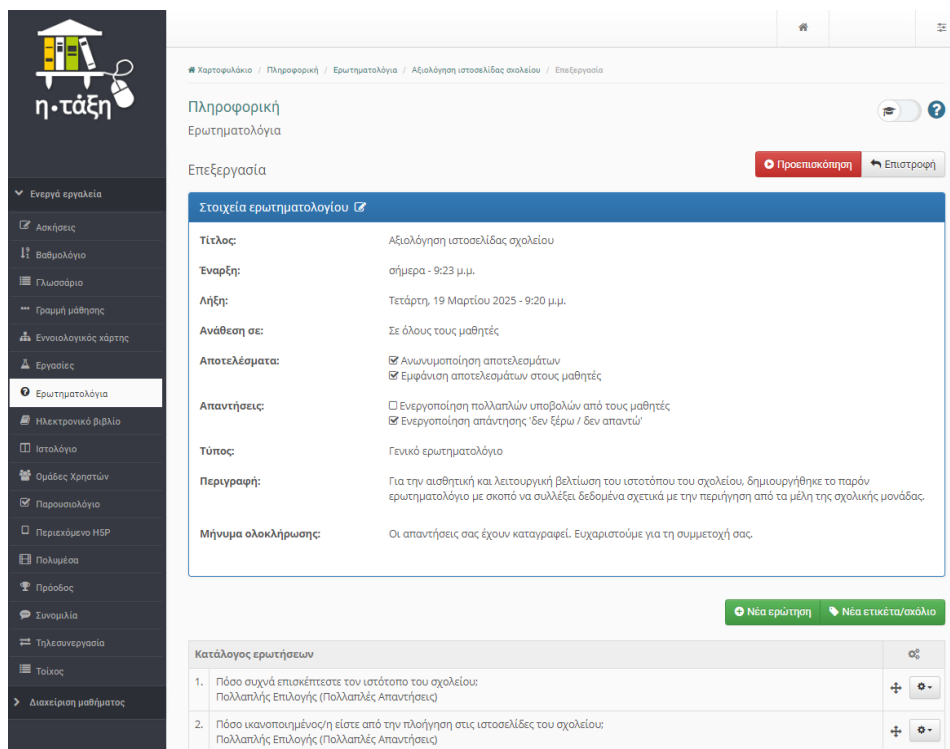
Καθόλου  
 Σε μικρό βαθμό  
 Σε μέτριο βαθμό  
 Σε μεγάλο βαθμό  
 Σε εξαιρετικά μεγάλο βαθμό

Να αναφέρεις οπδήποτε άλλο θεωρείς σημαντικό.

Ολοκληρώθηκε

### 5.19. Ερωτηματολόγιο στην πλατφόρμα LAMS

Υπάρχει πληθώρα εργαλείων, δωρεάν και εμπορικών, για τη δημιουργία ηλεκτρονικών ερωτηματολογίων, όπως Google Forms, Microsoft Forms, LimeSurvey, SurveyMonkey, Jotform, SurveyPlanet, Typeform κ.ά. Ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια μπορούμε να φτιάξουμε, επίσης, χρησιμοποιώντας τις πλατφόρμες του ΠΣΔ, όπως το e-class και το LAMS.



η·τάξη

Ενεργά εργαλεία

- Ασκήσεις
- Βαθμολόγιο
- Γλωσσάριο
- Γραμμή μάθησης
- Εννοιολογικός χάρτης
- Εργασίες
- Ερωτηματολόγια**
- Ηλεκτρονικό βιβλίο
- Ιστολόγιο
- Ομάδες Χρηστών
- Παρουσιολόγιο
- Περιεχόμενο ΗΣΡ
- Πολυμέσα
- Πρόσδος
- Συνισμλία
- Τηλεσυνεργασία
- Τοίχος
- Διαχείριση μαθήματος

Χαρτοφυλάκιο / Πληροφορική / Ερωτηματολόγια / Αξιολόγηση ιστοσελίδας σχολείου / Επεξεργασία

Πληροφορική  
Ερωτηματολόγια

Επεξεργασία Προεπισκόπηση Επιστροφή

**Στοιχεία ερωτηματολογίου**

**Τίτλος:** Αξιολόγηση ιστοσελίδας σχολείου

**Έναρξη:** σήμερα - 9:23 μ.μ.

**Λήξη:** Τετάρτη, 19 Μαρτίου 2025 - 9:20 μ.μ.

**Ανάθεση σε:** Σε όλους τους μαθητές

**Αποτελέσματα:**  Ανωνυμοποίηση αποτελεσμάτων  
 Εμφάνιση αποτελεσμάτων στους μαθητές

**Απαντήσεις:**  Ενεργοποίηση πολλαπλών υποβολών από τους μαθητές  
 Ενεργοποίηση απάντησης 'δεν ξέρω / δεν απαντώ'

**Τύπος:** Γενικό ερωτηματολόγιο

**Περιγραφή:** Για την αισθητική και λειτουργική βελτίωση του ιστοτόπου του σχολείου, δημιουργήθηκε το παρόν ερωτηματολόγιο με σκοπό να συλλέξει δεδομένα σχετικά με την περιήγηση από τα μέλη της σχολικής μονάδας.

**Μήνυμα ολοκλήρωσης:** Οι απαντήσεις σας έχουν καταγραφεί. Ευχαριστούμε για τη συμμετοχή σας.

Νέα ερώτηση Νέα ετικέτα/αχολίο

Κατάλογος ερωτήσεων

Κατάλογος ερωτήσεων	εξ
1. Πόσο συχνά επισκέπτεστε τον ιστοτόπο του σχολείου: Πολλαπλής Επιλογής (Πολλαπλές Απαντήσεις)	+ -
2. Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από την πλοήγηση στις ιστοσελίδες του σχολείου: Πολλαπλής Επιλογής (Πολλαπλές Απαντήσεις)	+ -

### 5.20. Ερωτηματολόγιο στην πλατφόρμα e-class



#### Δραστηριότητα 6 - Δουλεύοντας με τα συνεργατικά εργαλεία

Δημιουργήστε ένα **ιστολόγιο** ή **μία εφημερίδα** ή **ένα περιοδικό** για το τμήμα σας. Με την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού σας θα χωριστείτε σε ομάδες των τριών ή τεσσάρων ατόμων. Ορίστε ρόλους για όλα τα μέλη της ομάδας σας (συντονιστή, αρχισυντάκτη, αρθρογράφου, επιμελητή κειμένων κ.λπ.) και, χρησιμοποιώντας τα αντίστοιχα εργαλεία του ΠΣΔ, δημιουργήστε άρθρα για να τα δημοσιεύσετε στο ιστολόγιο/εφημερίδα/περιοδικό σας.



#### Δραστηριότητα 7

Για τη θεματολογία του **ιστολογίου/εφημερίδας/περιοδικού** σας διερευνήστε τις απόψεις των μελών της ομάδας σας, μέσω ενός διαδικτυακού ερωτηματολογίου που θα δημιουργήσετε για τον σκοπό αυτόν. Πιθανές ερωτήσεις ερωτηματολογίου:

1. Ποια είναι τα ενδιαφέροντά σας (μουσική, ζωγραφική, αθλητισμός, άλλο);
2. Ποιο είδος περιεχομένου πιστεύετε ότι θα ήταν πιο κατάλληλο για εσάς στο ιστολόγιό μας (κείμενο, εικόνα, ήχος, συνδυασμός);
3. Υπάρχει κάποιο μαθητικό ιστολόγιο που είδατε πρόσφατα και σας άρεσε πολύ; Αν ναι, ποια χαρακτηριστικά του σας εντυπωσίασαν περισσότερο;
4. Έχετε οποιεσδήποτε ιδέες ή προτάσεις για τη βελτίωση του ιστολογίου μας;



### Δραστηριότητα 8 - Δουλεύοντας με τα συνεργατικά εργαλεία

Αναζητήστε και χρησιμοποιήστε δωρεάν εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης για τη δημιουργία πολυμεσικού περιεχομένου (βίντεο, εικόνες, ήχους) για το ιστολόγιό σας.



### Δραστηριότητα 9 - Δουλεύοντας με τα συνεργατικά εργαλεία

Με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού δημιουργήστε έναν πίνακα διαβαθμισμένων κριτηρίων (ρουμπρίκα) για την αξιολόγηση των ιστολογίων των συμμαθητών και συμμαθητριών σας. Ζητήστε από τις άλλες ομάδες να εκφράσουν τη γνώμη τους και να κάνουν σχόλια για το ιστολόγιό σας μέσω της ρουμπρίκας αυτής. Παράδειγμα ρουμπρίκας βλέπουμε στο παρακάτω πλαίσιο.



#### Ενδεικτική ρουμπρίκα αξιολόγησης ιστολογίων

Κριτήριο	Άριστα (3 βαθμοί)	Πολύ Καλά (2 βαθμοί)	Καλά (1 βαθμός)
Περιεχόμενο	Πολύ σχετικό με το θέμα του ιστολογίου, πρωτότυπο, εμπειριστατωμένο και με σαφήνεια.	Σχετικό με το θέμα του ιστολογίου και κατά βάση πρωτότυπο περιεχόμενο με κάποιες πληροφορίες να μην είναι εμπειριστατωμένες.	Εν μέρει σχετικό με το θέμα του ιστολογίου περιεχόμενο, χωρίς ιδιαίτερη πρωτοτυπία και σαφήνεια.
Ορθογραφία και Γραμματική	Άριστη ορθογραφία και γραμματική χωρίς λάθη.	Λίγα ορθογραφικά ή γραμματικά λάθη.	Πολλά ορθογραφικά ή γραμματικά λάθη.
Σχεδιασμός	Εξαιρετικά εύχρηστος σχεδιασμός και πολύ αποτελεσματικό στη χρήση.	Πολύ καλός σχεδιασμός, αλλά επιδέχεται βελτιώσεις.	Καλός σχεδιασμός, χωρίς σημαντική χρήση διαδραστικών στοιχείων.
Χρήση Πηγών	Άριστη χρήση πηγών με πλήρη τεκμηρίωση και αναφορές.	Καλή χρήση πηγών, αλλά με κάποιες ελλείψεις στην τεκμηρίωση ή στις αναφορές.	Ελλιπής χρήση πηγών, χωρίς επαρκή τεκμηρίωση ή ακριβείς αναφορές.
Οργάνωση και Δομή	Σαφής και λογική οργάνωση και εξαιρετική δομή.	Πολύ καλή οργάνωση με κάποιες μικρές ασυνέπειες στη δομή.	Καλή οργάνωση με εμφανείς ελλείψεις στη δομή.



# Ενότητα 6

## ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

Μέλλον με απεριόριστες  
δυνατότητες

-----  
Ηθικά διλήμματα

-----  
Πολιτική Απορρήτου - GDPR

-----  
Ανοικτά/Μεγάλα Δεδομένα



## Ενότητα 6. Πληροφορική και Κοινωνία

### 6.1 Εισαγωγή

Οι ψηφιακές τεχνολογίες έχουν μεταμορφώσει ριζικά τον κόσμο γύρω μας. Από τα smartphones μέχρι τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, η τεχνολογία έχει αλλάξει τον τρόπο που επικοινωνούμε, μαθαίνουμε, εργαζόμαστε και διασκεδάζουμε. Αλλά πόσο βαθιά είναι αυτή η αλλαγή και πού μας οδηγεί; Στην ενότητα αυτή θα προσπαθήσουμε να απαντήσουμε στα παρακάτω ερωτήματα:

- Ποια ηθικά διλήμματα προκύπτουν από τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης σε όλο και περισσότερους τομείς της ζωής μας; Ποιο θα είναι το μέλλον μας με την Τεχνητή Νοημοσύνη;
- Ποια είναι η πολιτική δεδομένων που περιλαμβάνεται στους Όρους Χρήσης του ιστοχώρου ή της πλατφόρμας παιχνιδιών που επισκέπτεστε;
- Τα μεγάλα και ανοικτά δεδομένα μπορούν να μας βοηθήσουν να βρούμε λύσεις σε σημαντικά προβλήματα;

Θα εξερευνήσουμε την επίδραση των ψηφιακών τεχνολογιών στην κοινωνία και τον πολιτισμό μας. Θα αναφερθούμε στις ευκαιρίες και τις προκλήσεις που δημιουργούν, και θα προβληματιστούμε για το πώς μπορούμε να διαμορφώσουμε ένα μέλλον όπου η τεχνολογία να υπηρετεί τον άνθρωπο.

### 6.2 Μέλλον με απεριόριστες δυνατότητες

Οι ψηφιακές τεχνολογίες έχουν επιφέρει τεράστιες αλλαγές σε όλους τους τομείς της ζωής μας. Μας δίνουν τη δυνατότητα να συνδεόμαστε από οποιονδήποτε τόπο, να έχουμε γρήγορη πρόσβαση σε τεράστιο όγκο πληροφοριών, να δημιουργούμε περιεχόμενο και να το μοιραζόμαστε με ένα παγκόσμιο κοινό. Ωστόσο, αυτή η ψηφιακή συνδεσιμότητα, η διαθεσιμότητα τεράστιου όγκου δεδομένων και η διαχείρισή τους παρουσιάζει προκλήσεις. Ζητήματα όπως το απόρρητο, η ιδιωτικότητα, η ασφάλεια δεδομένων, καθώς και ηθικά ζητήματα που προκύπτουν από τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης υπογραμμίζουν την πολυπλοκότητα της ζωής σε έναν συνδεδεμένο κόσμο. Η επιρροή των ψηφιακών τεχνολογιών στον πολιτισμό και την κοινωνία είναι διαρκής, προκαλώντας συνεχείς συζητήσεις σχετικά με τις επιπτώσεις από τη χρήση τους στο μέλλον μας.

Η κατανόηση των ψηφιακών τεχνολογιών και των επιπτώσεών τους μας διευκολύνει να πλοηγηθούμε σ' αυτό το νέο τοπίο υπεύθυνα και αποτελεσματικά, βοηθώντας μας να χρησιμοποιούμε τα ψηφιακά εργαλεία για να βελτιώσουμε τη ζωή και την κοινωνία μας. Οι δυνατότητες που προσφέρει η τεχνολογία φαίνεται να είναι απεριόριστες. Οι ψηφιακές τεχνολογίες μας οδη-



γούν σε έναν κόσμο υπερσυνδεδεμένο, η Τεχνητή Νοημοσύνη γίνεται όλο και περισσότερο αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής ζωής, μετασχηματίζοντας ριζικά τη βιομηχανία, τις κοινωνίες αλλά και την ιδιωτική ζωή. Ας δούμε πώς μπορεί να επηρεαστεί η ζωή μας, τα χρόνια που έρχονται, σε μερικούς βασικούς τομείς της:

### 1. Έξυπνες (smart) πόλεις και υποδομές

Οι πόλεις μπορούν να εξελίσσονται με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης σε «υπερσυνδεδεμένα οικοσυστήματα». Η κυκλοφορία των αυτοκινήτων θα μπορεί να ρυθμίζεται από ευφυή συστήματα που προβλέπουν τη συμφόρηση και προσαρμόζουν τα σήματα κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο. Αυτόνομα ηλεκτρικά οχήματα που θα κυκλοφορούν στους δρόμους, θα μπορούν να παρέχουν αποδοτικές και φιλικές προς το περιβάλλον μεταφορές. Έξυπνα δίκτυα θα διαχειρίζονται τη διανομή ενέργειας, εξισορροπώντας την προσφορά και τη ζήτηση, προκειμένου να εξασφαλίσουν τη βέλτιστη αποδοτικότητα και την ελάχιστη σπατάλη. Τα κτίρια μετατρέπονται σε «έξυπνα κτίρια», καθώς διαθέτοντας τους κατάλληλους αισθητήρες, επιτυγχάνουν τη βελτιστοποίηση της χρήσης ενέργειας.



### 2. Καλύτερη υγειονομική περίθαλψη

Η υγειονομική περίθαλψη μπορεί να βελτιώνεται διαρκώς με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης. Η εξατομικευμένη ιατρική, με αλγόριθμους που αναλύουν γενετικές πληροφορίες και μεγάλα δεδομένα για τον τρόπο ζωής και το ιατρικό ιστορικό, μπορεί να παρέχει εξατομικευμένες θεραπείες. Πολλές ασθένειες, όπως ο καρκίνος, θα μπορούν να γίνουν ιάσιμες σε μεγάλο βαθμό. Πολλές μορφές αναπηρίας θα μπορούν να αντιμετωπισθούν είτε με ευφυή προσθετικά μέλη, είτε με εμφύτευση chip, είτε με άλλες τεχνολογίες. Τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης θα κάνουν προγνωστικές αναλύσεις προειδοποιώντας για πιθανά προβλήματα υγείας, πριν αυτά γίνουν επικίνδυνα. Οι ρομποτικοί χειρουργοί θα εκτελούν πολύπλοκες χειρουργικές επεμβάσεις με ακρίβεια που θα υπερβαίνει τις ανθρώπινες δυνατότητες. Οι άνθρωποι θα είναι online και εφοδιασμένοι με αισθητήρες, οι οποίοι θα μεταδίδουν πληροφορίες για τους δείκτες της υγείας τους. Ευφυή συστήματα θα προτείνουν θεραπείες ή θα ειδοποιούν τους επαγγελματίες υγείας για πιο λεπτομερείς ιατρικές εξετάσεις.

### 3. Εκπαίδευση και μάθηση

Τα εκπαιδευτικά συστήματα θα μπορούν να εφοδιαστούν με ψηφιακούς βοηθούς, οι οποίοι θα παρέχουν εξατομικευμένες συμβουλές ανάλογα με τις μαθησιακές ανάγκες και το επίπεδο του κάθε μαθητή και της κάθε μαθήτριας, ώστε να αξιοποιούνται στο έπακρο οι δυνατότητές τους. Αλλά και οι εκπαιδευτικοί θα υποστηρίζονται στο έργο τους από τους ψηφιακούς βοηθούς, ενώ ανάλογα θα προσαρμόζονται και οι μέθοδοι διδασκαλίας. Το περιεχόμενο της μάθησης θα είναι πιο συναρπαστικό και καθηλωτικό: Εμπειρίες εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας (π.χ. Metaverse) θα ζωντανεύουν την Ιστορία, τη Φυσική, τη Χημεία, τη Βιολογία, την Ιστορία. Η εκμάθηση των ξένων γλωσσών θα γίνει, κι αυτή, πιο εύκολη.



#### 4. Εργασία και απασχόληση

Οι βαριές και επαναλαμβανόμενες εργασίες μπορούν να γίνονται από ρομπότ, αποδεσμεύοντας τους ανθρώπους προκειμένου να επικεντρωθούν σε δημιουργικούς και στρατηγικούς ρόλους. Τα συστήματα λήψης αποφάσεων με Τεχνητή Νοημοσύνη θα μπορούν να υποστηρίξουν τη λήψη πιο τεκμηριωμένων αποφάσεων για την ενίσχυση της παραγωγικότητας και της καινοτομίας. Η εξ αποστάσεως εργασία διευκολύνεται από προηγμένα περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας, επιτρέποντας στις ομάδες να συνεργάζονται σαν να βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο. Τα οφέλη από την αύξηση της παραγωγικότητας θα μπορούσαν να μοιραστούν σε όλες τις κοινωνικές τάξεις, σε όλο τον κόσμο. Θα δοθεί η δυνατότητα οι άνθρωποι να αμείβονται καλύτερα, να εργάζονται λιγότερο χρόνο, να μην εκτελούν βαριές και ανθυγιεινές εργασίες, να έχουν πιο πολλές ευκαιρίες για ποιοτικό και απολαυστικό ελεύθερο χρόνο.

#### 5. Περιβαλλοντική βιωσιμότητα

Η Τεχνητή Νοημοσύνη διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο και στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προκλήσεων. Οι προηγμένες αναλύσεις που παρακολουθούν τις διεργασίες της φύσης προβλέπουν τις φυσικές καταστροφές και συμβάλουν στο σχεδιασμό για την πρόληψη, την αντιμετώπιση και την ελαχιστοποίηση των ζημιών. Τα ελεγχόμενα από Τεχνητή Νοημοσύνη γεωργικά συστήματα βελτιστοποιούν τις αποδόσεις των καλλιεργειών και μειώνουν τα απόβλητα, υποστηρίζοντας με βιώσιμο τρόπο έναν αυξανόμενο παγκόσμιο πληθυσμό. Τα έξυπνα συστήματα ανακύκλωσης και διαχείρισης αποβλήτων διασφαλίζουν ότι τα υλικά επαναχρησιμοποιούνται αποτελεσματικά, ελαχιστοποιώντας, έτσι, τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.



#### 6. Ψυχαγωγία και αναψυχή

Η ψυχαγωγία γίνεται «υπερ-εξατομικευμένη». Η Τεχνητή Νοημοσύνη προτείνει το περιεχόμενο που μας ταιριάζει καλύτερα σύμφωνα με τις ατομικές μας προτιμήσεις και τη διάθεση της κάθε στιγμής. Οι εμπειρίες εικονικής πραγματικότητας προσφέρουν μια καθηλωτική εμπειρία, καθώς οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδρούν με τους χαρακτήρες και να επηρεάζουν την πλοκή μιας κινηματογραφικής ταινίας. Τα ψηφιακά εργαλεία συμβάλλουν στη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς, καθώς ψηφιοποιώντας έργα τέχνης, τα καθιστούν προσβάσιμα για τις μελλοντικές γενιές. Ταυτόχρονα, προάγουν την πολιτιστική καινοτομία παρέχοντας νέους τρόπους έκφρασης.

Το Διαδίκτυο και οι ψηφιακές πλατφόρμες επιτρέπουν στους καλλιτέχνες να ξεπεράσουν τα γεωγραφικά εμπόδια και να μοιράζονται τη δουλειά τους με το παγκόσμιο κοινό. Τα μουσεία και οι γκαλερί χρησιμοποιούν ψηφιακά εργαλεία για να ανοιχτούν πέρα από το τοπικό κοινό τους και να προωθήσουν ευρύτερες ανταλλαγές στο χώρο του πολιτισμού.

Οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις εμπλουτίζονται από εικονικά περιβάλλοντα όπου άνθρωποι από όλο τον κόσμο μπορούν να συναντηθούν, να συνεργαστούν και να παίξουν.



### MetaVerse

Το Metaverse είναι μια έννοια που αναφέρεται σε έναν συλλογικό εικονικό κοινόχρηστο χώρο που έχει δημιουργηθεί από τη σύγκλιση της φυσικής και της εικονικής πραγματικότητας (VR), καθώς και της επαυξημένης πραγματικότητας (AR). Ο όρος προέρχεται από το μυθιστόρημα επιστημονικής φαντασίας «Snow Crash» του Neal Stephenson, που εκδόθηκε το 1992. Το Metaverse υπόσχεται ένα συναρπαστικό μέλλον, στο οποίο η εικονική και η φυσική πραγματικότητα συγχωνεύονται, δημιουργώντας νέες ευκαιρίες για επικοινωνία, εργασία και διασκέδαση.

Μεταξύ των βασικών χαρακτηριστικών του Metaverse περιλαμβάνονται και τα ακόλουθα:

1. **Εμβύθιση<sup>1</sup>** (Immersion): Οι χρήστες μπορούν να βιώσουν εμπειρίες εμβύθισης, σαν να βρίσκονται πραγματικά μέσα σε έναν εικονικό κόσμο.
2. **Διαλειτουργικότητα** (Interoperability): Τα ψηφιακά αντικείμενα και οι ταυτότητες μπορούν να μεταφερθούν και να χρησιμοποιηθούν από έναν εικονικό χώρο σε άλλον, ανεξάρτητα από την πλατφόρμα.
3. **Διαρκής ύπαρξη** (Persistence): Ο εικονικός κόσμος συνεχίζει να υπάρχει και να εξελίσσεται, ακόμα κι όταν οι χρήστες δεν είναι συνδεδεμένοι.
4. **Κοινωνική αλληλεπίδραση** (Social Interaction): Οι χρήστες μπορούν να επικοινωνούν και να συνεργάζονται με άλλους σε πραγματικό χρόνο μέσω των εικονικών τους αβατάρ (avatars).
5. **Οικονομία** (Economy): Το Metaverse διαθέτει τις δικές του οικονομικές δομές, βάσει των οποίων οι χρήστες μπορούν να δημιουργούν, να αγοράζουν, να πωλούν και να ανταλλάσσουν αγαθά και υπηρεσίες.

Το Metaverse έχει ευρείες εφαρμογές σε διάφορους τομείς, όπως:

- Ψυχαγωγία: Παιχνίδια, εικονικοί συναυλιακοί χώροι, κοινωνικά δίκτυα.
- Εκπαίδευση: Διαδραστική μάθηση, εικονικές τάξεις.
- Εργασία: Εικονικά γραφεία, συνεργατικά εργαλεία.
- Εμπόριο: Εικονικά καταστήματα, εμπειρίες αγορών.
- Υγεία: Εικονικές κλινικές, τηλεϊατρική, ψυχοθεραπεία.

Παραδείγματα πλατφορμών και τεχνολογιών είναι: το Second Life (μια από τις πρώτες πλατφόρμες που επέτρεψε στους χρήστες να ζουν μια «δεύτερη ζωή» σε έναν εικονικό κόσμο) και το Metaverse (Meta), στην ανάπτυξη του οποίου η Facebook έχει επενδύσει σημαντικά, προσφέροντας πλατφόρμες VR για κοινωνική αλληλεπίδραση και εργασία.

**Εμβύθιση<sup>1</sup>** (immersion) είναι η εμπειρία της σε βάθος ενασχόλησης ή εμπλοκής σε μια συγκεκριμένη δραστηριότητα ή σε ένα περιβάλλον, σε βαθμό που να αισθάνεται κανείς ότι έχει απορροφηθεί πλήρως και έχει

αποσυνδεθεί από το άμεσο φυσικό περιβάλλον. Είναι μια έννοια που συχνά συνδέεται με την εικονική πραγματικότητα (VR), την επαυξημένη πραγματικότητα (AR) και άλλες διαδραστικές ψηφιακές εμπειρίες. Η εμπύθιση είναι μια ισχυρή έννοια που ενισχύει την εμπλοκή και την αποτελεσματικότητα διαφόρων δραστηριοτήτων, κάνοντάς τες πιο ελκυστικές και ρεαλιστικές (στους τομείς της ψυχαγωγίας, της εκπαίδευσης, της κατάρτισης, της ιατρικής). Ο στόχος είναι να δημιουργηθούν εμπειρίες που αιχμαλωτίζουν πλήρως την προσοχή του χρήστη και παρέχουν την αίσθηση ότι βρίσκεται «μέσα» στη δραστηριότητα ή το περιβάλλον.

### 6.3 Ηθικά διλήμματα από τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης

Η Τεχνητή Νοημοσύνη χρησιμοποιείται σε όλο και περισσότερους τομείς της ζωής μας, με τους προσωπικούς βοηθούς, όπως η Siri και η Alexa, αλλά και με πιο πολύπλοκα συστήματα που μπορούν να διαγνώσουν ασθένειες ή να ελέγξουν αυτοκίνητα. Ενώ προσφέρει πολύ μεγάλα οφέλη, εγείρει, ταυτόχρονα, σημαντικά ηθικά ζητήματα που απαιτούν σοβαρό και υπεύθυνο διάλογο.

Ένα σημαντικό ζήτημα είναι η **ιδιωτικότητα**. Τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης αξιοποιούν τεράστιες ποσότητες δεδομένων για να εκπαιδευτούν και να λάβουν αποφάσεις.

Τα δεδομένα αυτά ενδέχεται να περιλαμβάνουν ευαίσθητες προσωπικές πληροφορίες. Ο τρόπος με τον οποίο συλλέγονται, επεξεργάζονται και κοινοποιούνται αυτά τα δεδομένα θέτει ερωτήματα σχετικά με το απόρρητο και την ασφάλεια του ατόμου.

Ανακύπτουν, επιπλέον, ζητήματα μεροληψίας και δικαιοσύνης. Η **μεροληψία αλγορίθμου** (algorithm bias) εμφανίζεται όταν τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης παράγουν μεροληπτικά αποτελέσματα, λόγω μεροληπτικών δεδομένων εκπαίδευσης ή λανθασμένου σχεδιασμού των αλγορίθμων. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αθέμιτες ή μεροληπτικές πρακτικές. Είναι σημαντική η πρόνοια για την αμεροληψία των αλγορίθμων προκειμένου να διασφαλιστεί **δικαιοσύνη και η ισότητα** στις εφαρμογές της. Για παράδειγμα,

εάν ένα σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης, «εκπαιδεύεται» σε δεδομένα όπου υποεκπροσωπούνται ορισμένες ομάδες (βάσει φύλου, χρώματος του δέρματος, σωματικών χαρακτηριστικών,) ενδέχεται να έχει κακή απόδοση όσον αφορά σε αυτές τις ομάδες ή και να παράξει μεροληπτικές αποφάσεις εναντίον τους.

Η ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης θέτει, ακόμη, το ζήτημα της **μείωσης θέσεων εργασίας**. Καθώς τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης καθίστανται ικανά να εκτελούν εργασίες που παραδοσιακά εκτελούνται από ανθρώπους, υπάρχει ο κίνδυνος πολλοί άνθρωποι να χάσουν τη δουλειά τους, προκαλώντας σοβαρά οικονομικά και κοινωνικά προβλήματα στην ανθρωπότητα.

Η αυτοματοποίηση της λήψης αποφάσεων εγείρει ερωτήματα **ηθικής φύσης**, καθώς οι αλγόριθμοι μπορεί να λαμβάνουν αποφάσεις χωρίς ανθρώπινη επίβλεψη ή κρίση, οι οποίες να έχουν σοβαρές επιπτώσεις στους ανθρώπους. Για παράδειγμα, η λήψη μιας δικαστικής απόφασης ή μιας απόφασης για την ενδεδειγμένη θεραπεία σ' έναν ασθενή. Έτσι, ανακύπτουν θέματα **λογοδοσίας**. Όταν τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης παίρ-



νουν αποφάσεις, ειδικά τέτοιες που μπορεί να έχουν σοβαρές συνέπειες στις ζωές των ανθρώπων, είναι σημαντικό να είναι σαφώς προσδιορισμένο ποιος φέρει την ευθύνη. Ποιος λογοδοτεί απέναντι στη Δικαιοσύνη και την κοινωνία.

Αυτά τα ηθικά διλήμματα είναι θεμελιώδη στις συζητήσεις σχετικά με τον τρόπο ανάπτυξης και τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης. Είναι επιτακτική η ανάγκη για θέσπιση κατευθυντήριων γραμμών και κανονισμών που θα διασφαλίζουν ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη θα ωφελήσει την ανθρωπότητα και όχι το αντίθετο.

## 6.4 Πολιτική απορρήτου

Οι κυβερνητικές υπηρεσίες και ορισμένες επιχειρήσεις συλλέγουν προσωπικά δεδομένα για όλους μας. Τα προσωπικά δεδομένα μας μπορούν να συλλεχθούν και να χρησιμοποιηθούν ως μεγάλα δεδομένα, με τρόπους που μπορεί να μη θέλουμε ή να μην εγκρίνουμε; Γνωρίζουμε τι ακριβώς συλλέγεται; Μπορούμε να έχουμε πρόσβαση στις πληροφορίες για τους εαυτούς μας; Έχουμε τον έλεγχο των προσωπικών πληροφοριών που συλλέγονται για εμάς; Οι ιστότοποι που επισκεπτόμαστε ή συνδεόμαστε και οι εφαρμογές που χρησιμοποιούμε έχουν μια πολιτική απορρήτου που εξηγεί ποια δεδομένα συλλέγουν και με ποιον τρόπο χρησιμοποιούνται; Έχουμε διαβάσει σε τι μας ζητείται η συναίνεση ή απλώς αποδεχόμαστε τους όρους χρήσης των υπηρεσιών αυτών, χωρίς να μας ενδιαφέρει η προστασία των προσωπικών μας δεδομένων; Μπορούμε να περιορίσουμε την πρόσβαση στα προσωπικά μας δεδομένα αλλάζοντας τις ρυθμίσεις του λογαριασμού μας ή του προγράμματος περιήγησής μας;

Είναι πολλά τα ερωτήματα που θέσαμε. Ας ψάξουμε, όμως, να βρούμε την απάντηση στην πολιτική απορρήτου του ιστότοπου ή της εφαρμογής που χρησιμοποιούμε. Κάθε ιστότοπος ή εφαρμογή πρέπει να έχει μια πολιτική απορρήτου, δηλαδή ένα σύνολο κανόνων που εξηγεί απλά και με σαφήνεια ποιοι είναι και πώς συλλέγουν, χρησιμοποιούν και κοινοποιούν πληροφορίες σχετικά με εμάς κάθε φορά που χρησιμοποιούμε, επικοινωνούμε, συνδεόμαστε ή αλληλεπιδρούμε με αυτόν τον ιστότοπο ή την εφαρμογή.

Κάποιες πληροφορίες συλλέγονται αυτόματα, όπως είναι η διεύθυνση IP. Άλλες τις παρέχουμε εμείς οι ίδιοι, όταν δημιουργούμε έναν λογαριασμό. Επίσης, είναι δυνατόν να συλλέγονται πληροφορίες για εμάς από άλλες πηγές. Για παράδειγμα, εάν συνδεόμαστε σε έναν ιστότοπο μέσω του λογαριασμού μιας άλλης, τρίτης πλατφόρμας, τότε είναι πιθανό, να παραχωρούμε πρόσβαση σε ορισμένες πληροφορίες από αυτήν την τρίτη πλατφόρμα, όπως το όνομά μας, οι λίστες των φίλων μας, τα γενέθλια μας και η φωτογραφία του προφίλ μας. Μπορεί, επιπλέον, ο ιστότοπος που χρησιμοποιούμε να εξάγει συμπεράσματα για εμάς, με βάση τις πληροφορίες που συλλέγει. Για παράδειγμα, μπορεί να βγάλει συμπεράσματα σχετικά με την τοποθεσία μας με βάση τη διεύθυνση IP μας ή να συμπεράνει τις προτιμήσεις ανάγνωσης με βάση το ιστορικό ανάγνωσής μας.

Καλό είναι να γνωρίζουμε κάθε φορά τα δικαιώματά μας, σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό για την Προστασία Δεδομένων (GDPR), όσον αφορά την πρόσβαση, την τροποποίηση και τη διαγραφή των προσωπικών μας δεδομένων και πώς μπορούμε να τα ασκήσουμε. Ας προσπαθούμε να βρούμε κάθε φορά την ισορροπία μεταξύ ωφέλειας από τη χρήση των νέων τεχνολογιών και της προστασίας των προσωπικών μας δεδομένων.



### 6.4.1 Πόση πληροφορία κοινοποιούμε;

Γνωρίζουμε ότι με τη χρήση κάποιας ιστοσελίδας συλλέγονται και χρησιμοποιούνται προσωπικές μας πληροφορίες. Αυτές δεν είναι άλλες παρά τα προσωπικά μας δεδομένα.

Τα προσωπικά δεδομένα αναφέρονται σε οποιαδήποτε πληροφορία που μπορεί να αναγνωρίσει ένα συγκεκριμένο φυσικό ή νομικό πρόσωπο. Αυτή η πληροφορία μπορεί, είτε να αναγνωρίζει απευθείας το άτομο (όπως το όνομα ή ο αριθμός ταυτότητας), είτε μπορεί να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλες πληροφορίες για να το αναγνωρίσει (όπως η διεύθυνση email, ο αριθμός τηλεφώνου, η φωτογραφία, η διεύθυνση κατοικίας, η τοποθεσία GPS).

Τα προσωπικά δεδομένα έχουν πολύ μεγάλη σημασία από άποψη προστασίας της ιδιωτικότητας και των δικαιωμάτων των ατόμων. Η συλλογή, η επεξεργασία και η αποθήκευση των προσωπικών δεδομένων υπόκειται σε διάφορους νομικούς κανονισμούς και κανονισμούς απορρήτου, όπως ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων (GDPR) στην Ευρωπαϊκή Ένωση και άλλοι αντίστοιχοι νόμοι σε άλλες περιοχές του κόσμου.

Γενικά, οι ιστοσελίδες συλλέγουν προσωπικά δεδομένα, όταν χρησιμοποιούμε τις υπηρεσίες τους. Συγκεκριμένα:

- **Διατηρούνται πληροφορίες που δίνουμε απευθείας κατά την εγγραφή μας** (όπως στοιχεία επικοινωνίας, όνομα, επώνυμο, ηλεκτρονική ταχυδρομική διεύθυνση και αριθμός κινητού τηλεφώνου, είτε στα προαιρετικά πεδία εγγραφής, όπως ημερομηνία γέννησης και φύλο).
- **Καταγράφεται μέσω cookies και αναλύεται η συχνότητα επισκέψεων στις ιστοσελίδες** (όπως λεπτομέρειες σχετικά με τις αγορές μας, αν επωφελημάσαστε από τις προσφορές και πιθανές συμμετοχές μας σε διαγωνισμούς).
- **Καταγράφονται τα σχόλιά μας και πολλές φορές καταγράφονται προσωπικές πληροφορίες.**
- **Όταν συμμετέχουμε σε έρευνες αγοράς ή για την προστασία μας από απάτες** (π.χ. συναλλαγή με κλεμμένη πιστωτική μας κάρτα).

Η απόφαση μας να αποκαλύψουμε τα προσωπικά μας δεδομένα είναι εντελώς προαιρετική και με αυτόν τον τρόπο δίνουμε τη συγκατάθεσή μας για τη χρήση των προσωπικών μας δεδομένων μόνο για τους σκοπούς που αναφέρονται (και οι οποίοι πρέπει πάντα να περιγράφονται με σαφήνεια). Οι πληροφορίες προσωπικής ταυτοποίησης που παρέχουμε, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν, όπως επιτρέπεται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία περί προστασίας προσωπικών δεδομένων, για:

- Να μας αναγνωρίσουν και να μας επιτρέψουν να χρησιμοποιήσουμε κάποιες υπηρεσίες (όπως για παράδειγμα η διαχείριση και παράδοση μιας παραγγελίας).
- Προωθητικές και διαφημιστικές ανακοινώσεις σε εμάς σχετικά με προϊόντα και υπηρεσίες μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.
- Ανταλλαγή δεδομένων με άλλες εταιρείες, για τη διεξαγωγή έρευνας αγοράς και ανάλυσής της.
- Την πρόληψη δόλιων συναλλαγών και κλοπής.
- Τη συμμόρφωση με το νομικό πλαίσιο σχετικά με την προστασία των δικαιωμάτων, της ιδιοκτησίας ή της ασφάλειας.



Υποβάλλοντας τα προσωπικά μας στοιχεία, αναγνωρίζουμε ότι μπορεί να χρησιμοποιηθούν και να γίνουν αντικείμενο επεξεργασίας και από τρίτα μέρη. Δεν επιτρέπεται, όμως, να προβούν σε εμπορική εκμετάλλευση των προσωπικών μας στοιχείων.

#### 6.4.2 Τι είναι τα cookies;

Τα cookies είναι μικρά αρχεία κειμένου που αποθηκεύονται στον υπολογιστή ή τη συσκευή του χρήστη όταν επισκέπτεται μια ιστοσελίδα. Χρησιμοποιούνται για να αποθηκεύουν πληροφορίες σχετικά με τις προτιμήσεις του χρήστη και την ιστορική δραστηριότητα του στον Ιστό, ώστε η ιστοσελίδα να μπορεί να προσφέρει εξατομικευμένη εμπειρία χρήσης. Τα cookies μπορούν να χρησιμοποιούνται για διάφορους σκοπούς, όπως η διατήρηση της σύνδεσης του χρήστη σε έναν λογαριασμό, η αποθήκευση προτιμήσεων χρήστη, η παρακολούθηση της απόδοσης της ιστοσελίδας και η προβολή εξατομικευμένων διαφημίσεων.

#### Ποια είναι τα ατομικά δικαιώματα των πολιτών που ισχύουν σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων (GDPR);

Όπως προβλέπεται στη νομοθεσία περί προσωπικών δεδομένων, έχουμε ποικίλα δικαιώματα που σχετίζονται με την παροχή των προσωπικών δεδομένων. Αυτά μπορεί να είναι:

- **Ευκολότερη πρόσβαση στα ατομικά δεδομένα.** Περιλαμβάνει την παροχή περισσότερων πληροφοριών σχετικά με τον τρόπο επεξεργασίας των δεδομένων και τη διασφάλιση ότι οι πληροφορίες αυτές είναι διαθέσιμες με τρόπο σαφή και κατανοητό.
- **Νέο δικαίωμα στη φορητότητα δεδομένων.** Διευκολύνει τη διαβίβαση δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα μεταξύ παρόχων υπηρεσιών και μπορεί να μεταφέρει τα προσωπικά μας δεδομένων σε άλλον οργανισμό.
- **Δικαίωμα διαγραφής.** Όταν ένα άτομο δεν επιθυμεί πλέον την επεξεργασία των δεδομένων του και δεν υπάρχει θεμιτός λόγος για τη διατήρησή τους, τα δεδομένα θα διαγράφονται. Έχει το δικαίωμα να ζητήσει την πλήρη διαγραφή όλων των προσωπικών του δεδομένων και να λάβει σχετική επιβεβαίωση.
- **Το δικαίωμα να γνωρίζουν πότε παραβιάστηκαν τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα τους.** Σε τέτοιες περιπτώσεις οι εταιρείες και οι οργανισμοί πρέπει να ενημερώνουν την αρμόδια εποπτική αρχή προστασίας δεδομένων, ενώ στην περίπτωση σοβαρών παραβιάσεων πρέπει να ενημερώνονται και τα φυσικά πρόσωπα που επηρεάζονται.
- Οι πάροχοι υπηρεσιών υποχρεούνται να επιβεβαιώνουν **ποια προσωπικά δεδομένα μπορεί να διατηρούν** και για ποιους σκοπούς.
- Οι πάροχοι υπηρεσιών υποχρεούνται να **παρέχουν στους χρήστες πλήρες αντίγραφο των προσωπικών τους δεδομένων.**



Η πολιτική διατήρησης προσωπικών δεδομένων καθορίζει πόσο καιρό διατηρούνται συγκεκριμένοι τύποι προσωπικών πληροφοριών. Μετά τη λήξη της περιόδου αυτής, τα αντίστοιχα δεδομένα διαγράφονται, εφόσον δεν έχουν δικαιολογημένο έννομο συμφέρον για τη διατήρησή τους ή η διατήρησή τους δεν επιβάλλεται από τον Νόμο.



Αν θέλουμε να κάνουμε αίτημα για διαγραφή των προσωπικών μας δεδομένων και οι πάροχοι υπηρεσιών δεν απαντήσουν στο αίτημά μας ή δεν μας παρέχουν έναν έγκυρο λόγο για τον οποίο δεν είναι σε θέση να ικανοποιήσουν το αίτημά μας, έχουμε το δικαίωμα να επικοινωνήσουμε με την Αρχή Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων για την υποβολή καταγγελίας, μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.



Τα προσωπικά δεδομένα που παρέχουμε μεταφέρονται και αποθηκεύονται σε διακομιστές, οι οποίοι εδρεύουν εντός του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ). Δεν μεταφέρονται πληροφορίες που μας αφορούν εκτός του ΕΟΧ, εκτός εάν είμαστε χρήστες εκτός ΕΟΧ. Σε αυτή την περίπτωση, ίσως χρειαστεί να μεταφερθούν τα στοιχεία μας για να παραδοθούν τα προϊόντα μας ή οι υπηρεσίες μας, για να διεκπεραιωθεί μια πληρωμή ή μια επιστροφή ή για να μας σταλούν διαφημιστικές πληροφορίες, τις οποίες εμείς έχουμε ζητήσει (π.χ. μέσω εγγραφής σε μια ιστοσελίδα).



### Δραστηριότητα 1 – Δημιουργία Ερευνητικής Εργασίας

Να διερευνήσετε την ιστορία και τους σκοπούς του GDPR, καθώς και την επίδρασή του στην προστασία των προσωπικών δεδομένων των ατόμων. Να αναζητήσετε παραδείγματα παραβιάσεων δεδομένων και τις συνέπειές τους που οδήγησαν στην επιβολή των κυρώσεων του GDPR. Στη συνέχεια, να συγκρίνετε τον GDPR με παλαιότερες νομοθεσίες περί προστασίας δεδομένων και να αναλύσετε τις βελτιώσεις που επέφερε.

## 6.4.3 Ερωτήσεις

- E.1:** Υπάρχει χρονική διάρκεια που διατηρούνται τα προσωπικά μας στοιχεία;
- E.2:** Τι μπορούμε να κάνουμε αν οι πάροχοι υπηρεσιών δεν απαντούν στο αίτημα μας για διαγραφή των προσωπικών μας δεδομένων;
- E.3:** Τι γίνεται με τη μεταβίβαση προσωπικών δεδομένων εκτός του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου;
- E.4:** Τα προσωπικά μας στοιχεία, όταν τα υποβάλουμε, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να γίνουν αντικείμενο επεξεργασίας και από τρίτα μέρη;

## 6.5 Μεγάλα δεδομένα – Ανοικτά δεδομένα

Τα μεγάλα δεδομένα (big data) και τα ανοικτά δεδομένα (open data) είναι δύο σημαντικές έννοιες στον κόσμο της τεχνολογίας και της πληροφορίας. Τα **μεγάλα δεδομένα** αναφέρονται στις μεγάλες ποσότητες πληροφοριών που συλλέγονται από διάφορες πηγές, όπως το Διαδίκτυο, τα Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης και οι αισθητήρες. Είναι σαν να έχουμε ένα τεράστιο παζλ με πολλά κομμάτια πληροφοριών.

Τα **ανοικτά δεδομένα**, από την άλλη πλευρά, σημαίνουν ότι οι πληροφορίες αυτές είναι ελεύθερα διαθέσιμες σε οποιονδήποτε, ώστε να έχει πρόσβαση, να τις χρησιμοποιεί και να τις μοιράζεται. Είναι σαν να μοιράζεσαι τα κομμάτια του παζλ με άλλους, ώστε όλοι να μπορούν να συνεργαστούν για να λύσουν το παζλ.

Τα μεγάλα και ανοικτά δεδομένα είναι πολύτιμα, γιατί μας βοηθούν να κατανοήσουμε καλύτερα τον κόσμο γύρω μας, να πάρουμε πιο σωστές αποφάσεις και να βρούμε λύσεις σε προβλήματα. Για παράδειγμα:

- Με τη συλλογή και ανάλυση μεγάλων δεδομένων, μπορούμε να αναγνωρίσουμε μοτίβα και τάσεις που δεν είναι άμεσα εμφανή. Για παράδειγμα, οι επιστήμονες μπορούν να παρακολουθούν τις καιρικές συνθήκες σε όλον τον κόσμο για πολλά χρόνια. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να δουν πώς αλλάζει το κλίμα και να προβλέψουν μελλοντικές αλλαγές.
- Με τη χρήση μεγάλων και ανοικτών δεδομένων, οι επιχειρήσεις και οι κυβερνήσεις μπορούν να πάρουν πιο ενημερωμένες αποφάσεις. Για παράδειγμα, μια πόλη μπορεί να χρησιμοποιήσει δεδομένα κυκλοφορίας για να βρει τους δρόμους με τα περισσότερα μποτιλιαρίσματα και να σχεδιάσει καλύτερες λύσεις για τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης.
- Τα μεγάλα δεδομένα μπορούν να μας βοηθήσουν να βρούμε λύσεις σε σημαντικά προβλήματα. Για παράδειγμα, οι επιστήμονες που μελετούν την κλιματική αλλαγή μπορούν να χρησιμοποιήσουν δεδομένα από όλον τον κόσμο για να καταλάβουν πώς επηρεάζεται ο πλανήτης μας και να βρουν τρόπους να τον προστατεύσουν. Πιο συγκεκριμένα, οι επιστήμονες συλλέγουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων για τον καιρό, τη θερμοκρασία των ωκεανών, τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα και πολλά άλλα. Αναλύοντας αυτά τα δεδομένα, μπορούν να δουν πώς αλλάζει το κλίμα και να προβλέψουν τις μελλοντικές αλλαγές. Με αυτές τις πληροφορίες, μπορούν να προτείνουν μέτρα για την προστασία του πλανήτη, όπως η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και η προστασία των δασών.

Έτσι, τα μεγάλα και τα ανοικτά δεδομένα είναι σαν ισχυρά εργαλεία που μπορούν να μας βοηθήσουν να μάθουμε, να ανακαλύψουμε και να κάνουμε τον κόσμο καλύτερο! Εσείς, ως μαθητές και μαθήτριες έχετε ενεργό ρόλο στη συλλογή και χρήση μεγάλων και ανοικτών δεδομένων. Ας μάθουμε περισσότερα, μελετώντας το κεφάλαιο αυτό.

### 6.5.1 Ανοικτά δεδομένα

Τι ακριβώς είναι τα ανοικτά δεδομένα (open data); Τα χρησιμοποιούμε; Είναι μέσα στην καθημερινότητά μας; Και όμως ναι! Κάθε φορά που αξιοποιούμε μια εφαρμογή πλοήγησης στο κινητό μας για να δούμε τι ώρα θα φτάσουμε στον προορισμό μας, σύμφωνα με το μέσο μετακίνησης που έχουμε επιλέξει, ή κάθε φορά που θέλουμε να δούμε την πρόγνωση του καιρού από το κινητό μας, εκείνη την στιγμή, χωρίς να το αντιλαμβανόμαστε, χρησιμοποιούμε, μέσω των εφαρμογών αυτών, ανοικτά δεδομένα που έχουν διατεθεί δωρεάν από διάφορους οργανισμούς και φορείς. Ποιο είναι το όφελος από την αξιοποίηση των ανοικτών δεδομένων; Μήπως μας βοηθούν στην λήψη αποφάσεων; Μήπως βελτιώνουν την ποιότητα της ζωής μας αλλά και των συμπολιτών μας;

Ας φανταστούμε μία μελέτη περίπτωσης, όπου οι γονείς της Μαρίας μόλις βρήκαν μια νέα δουλειά σε μία άλλη πόλη και πρόκειται να μετακομίσουν. Η οικογένεια της Μαρίας θα κληθεί να λάβει πολλές αποφάσεις. Σε ποια γειτονιά θα αναζητήσουν νέο σπίτι; Θα είναι ασφαλής η γειτονιά; Τι υποδομές έχει; Πώς θα είναι το σχολείο της γειτονιάς; Για όλα αυτά τα ερωτήματα, οι γονείς της Μαρίας θα πρέπει να αναζητήσουν απαντήσεις αξιοποιώντας τα ανοικτά δεδομένα που διαθέτουν μέσα από την ιστοσελίδα τους διάφοροι φορείς, όπως Δήμοι,

Αστυνομικά Τμήματα, Σχολικές Μονάδες αλλά και Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού. Ας υποθέσουμε, όμως, ότι είναι τυχεροί και ότι κάποιος δημιούργησε μια εφαρμογή για κινητά, η οποία αξιοποιεί όλα αυτά τα ανοιχτά δεδομένα και επιτρέπει στους χρήστες της εύκολα και γρήγορα να αναζητήσουν πληροφορίες και να κάνουν συγκρίσεις.

Ας θεωρήσουμε ένα άλλο παράδειγμα. Οι δρόμοι ενός δημοτικού διαμερίσματος έχουν πολλές λακκούβες. Το δημοτικό αυτό διαμέρισμα έχει αναπτύξει μια διαδικτυακή εφαρμογή που επιτρέπει στους δημότες της να αναφέρουν τα σημεία όπου υπάρχουν αυτές οι κακοτεχνίες. Η εφαρμογή, επίσης, παρακολουθεί και δίνει στοιχεία για το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ της υποβολής της αναφοράς και της επισκευής της λακκούβας. Παρέχει, επίσης, στατιστικά στοιχεία σε διάστημα ενός έτους. Στο τέλος του χρόνου, εξετάζοντας τα δεδομένα των αναφορών αυτών, μία ομάδα πολιτών μπορεί να δείξει στις Δημοτικές Αρχές ότι ο χρόνος που χρειάζεται για να επιδιορθωθούν οι λακκούβες στην γειτονιά τους είναι πιο αργός κατά μέσο όρο από ότι σε άλλες γειτονιές. Οι Δημοτικές Αρχές ανταποκρίνονται άμεσα στο αίτημα των πολιτών αυτών και κατορθώνουν, αλλάζοντας κάποιες διαδικασίες, να μειώσουν το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ της υποβολής της αναφοράς και της επισκευής της λακκούβας, όχι μόνο στην συγκεκριμένη γειτονιά αλλά και σε άλλες γειτονιές που παρουσιάζουν παρόμοια προβλήματα.



## Δραστηριότητα 2 – Ας καινοτομήσουμε

Ας υποθέσουμε ότι σχεδιάζουμε μια εφαρμογή για τους λάτρεις του windsurfing. Αξιοποιούμε ανοικτά δεδομένα από μετεωρολογικούς σταθμούς για να υποδείξουμε παραλίες όπου θα μπορούσε κάποιος να μεταβεί στο σημείο αυτό για να κάνει windsurfing. Τι άλλου είδους πληροφορία θα μπορούσε να παρέχει η εφαρμογή; Για παράδειγμα, πού θα μπορούσε κάποιος να βάλει βενζίνη, να προμηθευτεί λίγα τρόφιμα ή να ζητήσει πρώτες βοήθειες; Από ποιόν φορέα ή οργανισμό θα μπορούσαμε να αντλήσουμε ανοικτά δεδομένα για την παροχή αυτής της πληροφορίας; Αναπτύξτε τις ιδέες σας για την εφαρμογή αυτή. Ποιο θα ήταν το όφελος από την ανάπτυξη της εφαρμογής αυτής για τον πολίτη τον ίδιο, την τοπική κοινωνία αλλά και το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο;

Ποια χαρακτηριστικά πρέπει να έχουν τα δεδομένα για να είναι ανοικτά; Τα δεδομένα για να είναι ανοικτά πρέπει να έχουν ελάχιστους περιορισμούς για να μπορέσουμε να τα χρησιμοποιήσουμε. Πρέπει, δηλαδή, να έχουμε πρόσβαση σε αυτά χωρίς δυσκολίες νομικές, τεχνικές και οικονομικές. Πρέπει, για παράδειγμα, να διατίθενται με μία ανοικτή άδεια χρήσης, καθώς και σε κατάλληλη ανοικτή μορφή για να μπορούμε να τα συλλέξουμε και να τα επεξεργαστούμε. Όταν μιλάμε για ανοιχτή μορφή σε τι αναφερόμαστε; Σε αρχείο κειμένου ή σε .pdf για παράδειγμα; Θεωρούνται αυτές οι μορφές κατάλληλες για να επεξεργαστεί την πληροφορία ο υπολογιστής και να εξαγάγει στατιστικά στοιχεία; Μήπως θα πρέπει η μορφή αυτή να είναι κάτι σαν λογιστικό φύλλο; Τα ανοικτά δεδομένα θα πρέπει να διατίθενται δωρεάν ή με ελάχιστο κόστος. Και στο βαθμό που αφορά τους πολίτες δεν πρέπει να πληρώνουν για αυτά, διότι ήδη έχουν χρηματοδοτήσει κατά κάποιο τρόπο τη δημιουργία τους. Αν υπάρχει κάποιο κόστος, αυτό θα είναι πολύ μικρό και θα έχει σχέση με τη συντήρηση των δεδομένων αυτών.

Ίσως μπορούμε να φανταστούμε ότι το κίνημα των ανοικτών δεδομένων ξεκίνησε από το κίνημα του ανοικτού λογισμικού που πρωτοστάτησε στον εκδημοκρατισμό της γνώσης. Στη δημιουργία, δηλαδή, κοινών ψηφιακών

αγαθών από τα οποία όλοι μπορούμε να αντλήσουμε περιεχόμενο για να το χρησιμοποιήσουμε, στη συνέχεια, για διάφορους σκοπούς και έτσι να αυξήσουμε αισθητά αυτήν την κοινή δεξαμενή γνώσης.

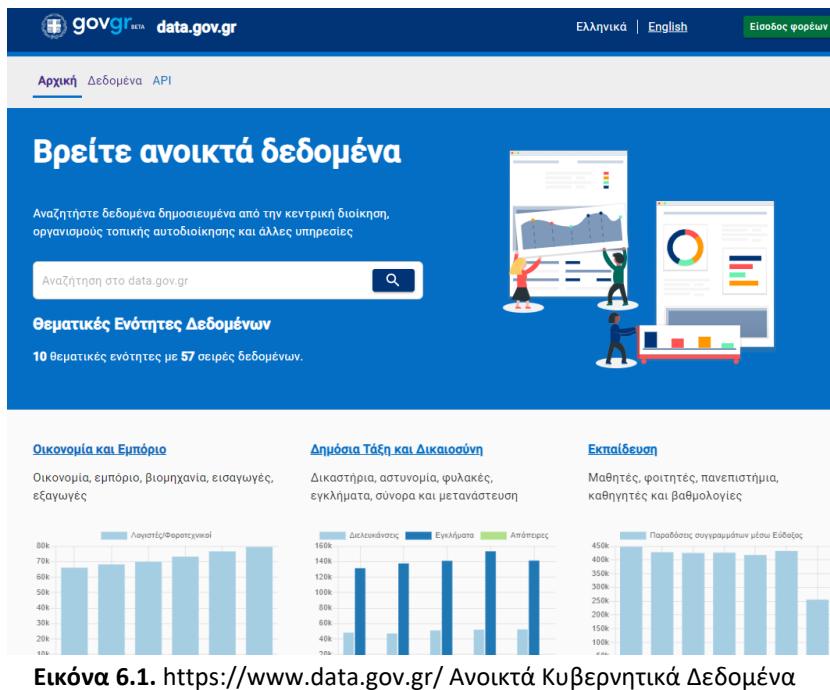


### Δραστηριότητα 3 – «Ανοικτά» κινήματα

Γνωρίζετε άλλα «ανοικτά κινήματα», όπως είναι τα κινήματα του ανοικτού υλικού (open hardware), της ανοικτής διακυβέρνησης (open government) και της ανοικτής επιστήμης (open science); Ποιο ανοικτό λογισμικό χρησιμοποιείται στο εργαστήριο Πληροφορικής; Η Wikipedia αποτελεί ένα παράδειγμα ανοικτών δεδομένων; Τι ρόλο έπαιξαν οι σύγχρονες τεχνολογίες στη διευκόλυνση της πρόσβασης στην πληροφορία;

Το άνοιγμα της γνώσης μπορεί να οδηγήσει στην έναρξη νέων επιχειρήσεων, στην ανάπτυξη νέων υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας, στην ανάλυση προτύπων και τάσεων, στη διάδοση της επιστημονικής έρευνας, στη λήψη αποφάσεων που βασίζονται σε δεδομένα και στην επίλυση σύνθετων προβλημάτων. Τα ανοικτά δεδομένα, επίσης, μπορούν να βοηθήσουν να γίνουν οι κυβερνήσεις, οι δημόσιοι οργανισμοί, οι δήμοι και οι περιφέρειες πιο διαφανείς. Αν επισκεφθούμε, για παράδειγμα, την ιστοσελίδα Διαύγεια, <https://diavgeia.gov.gr/>, μπορούμε να δούμε τις αποφάσεις των κρατικών φορέων και να δημιουργήσουμε άποψη, για παράδειγμα, σχετικά με τις κρατικές δαπάνες ή τις πολιτικές που εφαρμόζονται.

Αν κάνουμε μία ιστορική αναδρομή, θα δούμε ότι αρχικά ξεκίνησαν οι κυβερνήσεις να ανοίγουν τα δεδομένα τους και ακολούθησαν και άλλοι οργανισμοί μη δημόσιοι, οι δημοτικές αρχές καθώς και επιστημονικοί φορείς. Το άνοιγμα των δεδομένων μπορεί να αξιοποιηθεί τόσο από τους ίδιους τους οργανισμούς που ανοίγουν τα δεδομένα τους, όσο και από τρίτους. Για παράδειγμα, μια δημοτική αρχή αξιοποιεί ανοικτά δεδομένα και από άλλους φορείς σχετικά με την ποιότητα του αέρα, τις εκπομπές καυσαερίων από τα μέσα μεταφοράς και την ενεργειακή απόδοση από διάφορες πηγές για να αξιολογήσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Με βάση τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, προβαίνει στην υλοποίηση στοχευμένων πρωτοβουλιών, όπως είναι η βελτίωση της αποτελεσματικότητας των δημόσιων συγκοινωνιών. Αυτό επηρεάζει θετικά όχι μόνο τις περιβαλλοντικές συνθήκες της πόλης, αλλά και την ποιότητα ζωής των κατοίκων.



Μπορεί και εσείς να έχετε συμβάλει στο κίνημα των ανοικτών δεδομένων, χωρίς να το γνωρίζετε, με τη συμμετοχή σας σε μαθητικά συνέδρια ή σε διαγωνισμούς προγραμματισμού hackathon, όπου μαζί με άλλους μαθητές και άλλες μαθήτριες δίνετε λύσεις σε προβλήματα ή αναπτύσσετε νέες ιδέες χρήσιμες για τον άνθρωπο και την κοινωνία γράφοντας συνεργατικά «ανοικτό κώδικα».

Επίσης, μεταβαίνοντας στην ιστοσελίδα [https://www.data.gov.gr/datasets/minedu\\_students\\_school/](https://www.data.gov.gr/datasets/minedu_students_school/) μπορείτε να αξιοποιήσετε ανοικτά δημόσια δεδομένα του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού σχετικά με τον αριθμό μαθητών/μαθητριών ανά σχολείο σε όλη την επικράτεια και να εξάγετε χρήσιμα συμπεράσματα. Τι είδους συμπεράσματα θα ήταν αυτά; Πώς θα τα αξιοποιούσατε; Θα βοηθούσαν τα συμπεράσματα αυτά στη λήψη αποφάσεων; Ποιων άλλων οργανισμών ή φορέων θα θέλατε τα δεδομένα τους να «ανοίξουν», στην περίπτωση που δεν είναι ανοικτά, και να τα χρησιμοποιήσετε, σε συνδυασμό με τα παραπάνω ανοικτά δημόσια δεδομένα του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού, για να σχεδιάσετε μια εφαρμογή που θα καλύπτει τις ανάγκες των μαθητών και των μαθητριών;

Ας σημειωθεί, ότι τα ανοικτά δεδομένα δεν εμπεριέχουν προσωπικά στοιχεία. Είναι δεδομένα που αφορούν στο κοινό καλό, είτε έχει να κάνει με την έρευνα, είτε με τη διαφάνεια, είτε, γενικότερα, με διάφορες δράσεις (ακόμα και επιχειρηματικές) που μπορούν να αξιοποιήσουν αυτά τα δεδομένα.

Έτσι, όταν μιλάμε για ανοικτά δεδομένα, εννοούμε πληροφορίες που δεν κρατούνται μυστικές, αλλά είναι ανοικτές και διαθέσιμες σε όλους, με σκοπό να μάθουν από αυτές, να τις αναλύσουν, να τις χρησιμοποιήσουν με διάφορους τρόπους και να προωθήσουν την παραγωγή νέας γνώσης και την καινοτομία. Είναι σαν να μοιράζεσαι τη γνώση και να αφήνεις όλους τους άλλους να συμμετάσχουν στην περιπέτεια της ανακάλυψης και της δημιουργίας ωραίων πραγμάτων. Οι διαθέσιμες αυτές πληροφορίες είναι δυνατό να αποφέρουν τεράστιο κοινωνικό και οικονομικό όφελος.

## 6.5.2 Μεγάλα δεδομένα

Τι είναι τα μεγάλα δεδομένα και γιατί θα πρέπει να είμαστε ενήμεροι;

Κάθε φορά που παρακολουθούμε, για παράδειγμα, ένα βίντεο σε κάποια πλατφόρμα, προσθέτουμε, χωρίς να το αντιλαμβανόμαστε, νέα δεδομένα στο προφίλ μας, σε όλο το χρονικό διάστημα που παρακολουθούμε το βίντεο. Το προφίλ μας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί, στη συνέχεια, για την προσαρμογή διαφημίσεων, πολιτικών εκστρατειών ή ακόμα και την πρόβλεψη μελλοντικών συμπεριφορών βάσει προτιμήσεων παρόμοιων με τις δικές μας. Η πιθανότητα να εξασφαλίσουμε μια συνέντευξη εργασίας μπορεί να εξαρτάται από τις πληροφορίες που συλλέγονται για εμάς από άλλους. Άραγε, θα επέλεγε την αίτησή μας ένας αλγόριθμος πρόσληψης για εργασία ως αστροναύτης, αν εντόπιζε στη διαδικτυακή μας δραστηριότητα υπέρβαση του ορίου παρορμητικότητας, σύμφωνα με τα δικά του οριοθετημένα πλαίσια; Ας κατανοήσουμε καλύτερα τη λειτουργία των μεγάλων δεδομένων και το είδος του ψηφιακού κόσμου που διαμορφώνεται γύρω μας.

Πόσο μεγάλα είναι τα μεγάλα δεδομένα; Αυξάνονται τόσο γρήγορα τα δεδομένα που αν μας έδιναν έναν αριθμό, ο αριθμός αυτός θα έπαυε να ισχύει με μεγάλη διαφορά το επόμενο διάστημα. Παρόλο που είναι καίριο το μέγεθος των δεδομένων και τρομερά ραγδαίος ο ρυθμός αύξησής τους, δεν είναι το μόνο που έχει σημασία στα μεγάλα δεδομένα. Υπάρχουν τέσσερις άλλοι παράγοντες που καθιστούν τα μεγάλα δεδομένα σημαντικά. Ο πρώτος παράγοντας είναι ότι τα μεγάλα δεδομένα αποτελούν συνδυασμό δεδομένων διαφορετικών τύπων από μία πληθώρα πηγών. Ο συνδυασμός αυτός, του μεγάλου όγκου των ποικιλόμορφων δεδομένων, μας επιτρέπει να έχουμε μια ολοκληρωμένη πολυδιάστατη εικόνα. Για παράδειγμα, μεγάλα δεδομένα έχω όταν συνδυάζω μαγνητικές τομογραφίες εγκεφάλων με τους ιατρικούς φακέλους των ασθενών, τις περιοχές όπου έχουν ζήσει και τις αντίστοιχες κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούσαν στις περιοχές αυτές. Έτσι, μπορούμε να θέσουμε πολύπλοκες ερωτήσεις, όπως, για παράδειγμα, ποια είναι η σχέση μεταξύ των ωρών ηλιοφάνειας μιας περιοχής και του τρόπου ανάπτυξης μιας συγκεκριμένης πάθησης.

Ο δεύτερος παράγοντας έχει να κάνει με τον αυτόματο τρόπο με τον οποίο τα δεδομένα αυτά συλλέγονται. Τα μεγάλα δεδομένα δημιουργούνται ουσιαστικά από τα πάντα γύρω μας, ανά πάσα στιγμή. Κάθε φορά που κάνουμε οτιδήποτε στους υπολογιστές μας, από την περιήγηση στο Διαδίκτυο, από τα likes στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, από τις online αγορές μας ή απλά όταν μετακινούμαστε έχοντας μαζί μας ή φορώντας έξυπνες συσκευές, παράγουμε δεδομένα τα οποία κάποιος μπορεί να τα χρησιμοποιήσει.

Ο τρίτος παράγοντας έχει να κάνει με τον χρόνο. Τα δεδομένα αυτά συλλέγονται σε πραγματικό χρόνο. Από την άλλη πλευρά, η αναγνώριση μοτίβων στα δεδομένα αυτά συμβάλλει στην πρόβλεψη μελλοντικών γεγονότων, όπως για παράδειγμα οι ώρες αιχμής των τρένων, η αναμενόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας ή ο ρυθμός εξάπλωσης της ελονοσίας.

Ο τέταρτος παράγοντας έχει να κάνει με την Τεχνητή Νοημοσύνη. Τα μεγάλα δεδομένα παρέχουν την πρώτη ύλη για τους αλγορίθμους Τεχνητής Νοημοσύνης που μαθαίνουν από αυτά τα δεδομένα. Η Τεχνητή Νοημοσύνη βοηθά στην εξαγωγή πολύτιμων πληροφοριών και γνώσεων από τα μεγάλα δεδομένα. Οι πληροφορίες και οι γνώσεις αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόωθηση της καινοτομίας, τη βελτίωση της λήψης αποφάσεων και τη βελτίωση διαφόρων πτυχών της ζωής μας.

Παρατηρούμε, λοιπόν, ότι μπορούμε να κάνουμε ένα σωρό ενδιαφέροντα πράγματα με τα μεγάλα δεδομένα, όπως είναι η παρακολούθηση εντόμων για την καταπολέμηση ασθενειών όπως η ελονοσία, η πρόβλεψη βλαβών στους κινητήρες αεροσκαφών πριν ακόμα συμβούν, η ανίχνευση και η πρόληψη των επιθέσεων στον κυ-



βερνοχώρο, αλλά και η ανακάλυψη νέων σωματιδίων ή αντιβιοτικών. Ακόμα, όμως, και στο μπάσκετ, τα μεγάλα δεδομένα χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της απόδοσης των ομάδων. Μπορούμε να φανταστούμε τι είδους δεδομένα συλλέγονται, ποια χαρακτηριστικά πρέπει να πληρούν για να είναι αξιοποιήσιμα και ποιες στρατηγικές παρεμβάσεις θα μπορούσαν να γίνουν σε διάφορα επίπεδα; Θα μπορούσε να υπάρξει κάτι αντίστοιχο για τη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας;



#### Δραστηριότητα 4 – Αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων

Πώς βλέπετε την αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων σε ένα λεωφορείο που θα μπορεί να περιμένει τους επιβάτες ενός τρένου που καθυστέρησε; Θα μπορούσαμε να αξιοποιήσουμε τον όγκο της κυκλοφορίας, έτσι ώστε τα σήματα κυκλοφορίας να αλλάζουν αναλόγως για την ελαχιστοποίηση τυχόν μπουτιλιαρισμάτων; Προσπαθήστε να σκεφτείτε εφαρμογές των μεγάλων δεδομένων στη δική σας καθημερινότητα.

Όταν, όμως, οι ίδιες τεχνικές εφαρμόζονται στους ανθρώπους καλό είναι να είμαστε πιο προσεκτικοί. Σκεφτείτε την περίπτωση που τα μεγάλα δεδομένα θα χρησιμοποιηθούν για να προβλεφθεί η πιθανότητα υποτροπής κάποιου σε παραβατική συμπεριφορά και αυτό να επηρεάσει το ύψος της ποινής του. Τι γίνεται στην περίπτωση που χρησιμοποιηθούν τα μεγάλα δεδομένα για τον επηρεασμό της γνώμης συγκεκριμένων ψηφοφόρων με αντίστοιχα στοχευμένα προσωποποιημένα μηνύματα;

Συνοψίζοντας, τα μεγάλα δεδομένα συλλέγονται από πολλαπλές πηγές, με τρομακτική ταχύτητα, όγκο και ποικιλία. Η εξαγωγή ουσιαστικής πληροφορίας και γνώσης από αυτά συμβάλλει στη βελτίωση της καθημερινότητας των ανθρώπων και της ποιότητας ζωής του. Από την άλλη πλευρά, η αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων υπόκειται σε περιορισμούς, ιδιαίτερα στην αντιμετώπιση των ανθρώπων.



Τόσο τα μεγάλα δεδομένα όσο και τα ανοικτά δεδομένα έχουν τη δυνατότητα να φέρουν επανάσταση στον τρόπο που λειτουργεί η κοινωνία, οι κυβερνήσεις και οι επιχειρήσεις. Ο συνδυασμός αυτών των δύο τύπων δεδομένων είναι ιδιαίτερα ισχυρός και επωφελής για την κοινωνία. Τα μεγάλα δεδομένα μάς παρέχουν πρωτοφανείς δυνατότητες να κατανοήσουμε, να αναλύσουμε και, τελικά, να αλλάξουμε προς το καλύτερο τον κόσμο στον οποίο ζούμε. Ταυτόχρονα, τα ανοικτά δεδομένα με το άνοιγμα της γνώσης διασφαλίζουν την ισομερή πρόσβαση στην πληροφορία και το γεγονός ότι αυτή η προσπάθεια αλλαγής μοιράζεται και δημιουργεί σιγά σιγά έναν κόσμο πιο δίκαιο και δημοκρατικό.

### 6.5.3 Ερωτήσεις

**E.1:** Επισκεφτείτε την ιστοσελίδα του Δήμου της περιοχής σας και αναζητήστε πληροφορίες σχετικά με τα ανοικτά δεδομένα του Δήμου σας. Τι είδους εφαρμογή για το κινητό θα μπορούσατε να δημιουργήσετε, αν αξιοποιούσατε τα ανοικτά αυτά δεδομένα; Θα χρειαζόσασταν τα ανοικτά δεδομένα και άλλων οργανισμών; Η εφαρμογή θα προοριζόταν για τον πολίτη ή για τις υπηρεσίες του ίδιου του Δήμου; Θα συνέβαλε σε αυτό που λέμε έξυπνη πόλη;

**E.2:** Τα μεγάλα δεδομένα χρησιμοποιούνται αρκετά στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Για παράδειγμα, ένα Πανεπιστήμιο της Αυστραλίας χρησιμοποιεί ένα Σύστημα Μάθησης και Διαχείρισης (π.χ. eclass) που καταγράφει, μεταξύ άλλων, πότε ένας φοιτητής συνδέεται στο σύστημα, πόσο χρόνο ξοδεύει στις διάφορες σελίδες του συστήματος (π.χ. πόσο χρόνο αφιερώνει για να δει ένα βίντεο, να κάνει ένα quiz, να συνομιλήσει σε ένα forum), καθώς και τη συνολική πρόοδο του φοιτητή με την πάροδο του χρόνου. Πώς θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες για τη βελτίωση του εκπαιδευτικού υλικού;

## 6.6 Κοιτώντας το μέλλον

Από την έναρξη της πρώτης βιομηχανικής επανάστασης κατά τον 18<sup>ο</sup> αιώνα κάθε μεγάλη εξέλιξη της τεχνολογίας συνοδεύεται και από αισιόδοξες και από απαισιόδοξες προβλέψεις. Η κυριαρχία των μηχανών είχε προβλεφθεί ότι θα απαλλάξει τον άνθρωπο από το μόχθο και θα φέρει την ευημερία και την ευτυχία σε όλη την ανθρωπότητα. Από την άλλη μεριά υπήρχαν φωνές που μιλούσαν για καταστροφή του ανθρώπινου πολιτισμού και ηθική παρακμή. Υπάρχουν πολλές σχετικές αναφορές σε βιβλία κοινωνιολογίας, ιστορίας, φιλοσοφίας, πολιτικής επιστήμης αλλά λογοτεχνίας.

Τελικά, οι άνθρωποι κατάφεραν σημαντικές προόδους, παραγωγή αδιανόητου πλούτου, αύξηση του προσδοκώμενου μέσου όρου ζωής σε πολλές χώρες του κόσμου και βελτίωση της ποιότητας ζωής πολλών ανθρώπων. Οι μηχανές έχουν αναλάβει πολλές από τις δύσκολες και επικίνδυνες εργασίες. Η δημοκρατία και η ειρήνη επικρατούν σε πολλές χώρες του κόσμου. Από την άλλη, βέβαια, υπάρχουν περιοχές του πλανήτη βυθισμένες στη φτώχεια, η ανισότητα μεταξύ των πλούσιων και των φτωχών χωρών αυξάνεται, όπως άλλωστε και η ανισότητα εντός των πλούσιων χωρών, πολλές χώρες έχουν αυταρχικά και δικτατορικά καθεστώτα, η περιβαλλοντική υποβάθμιση και η κλιματική αλλαγή αποτελούν παγκόσμιες απειλές, ενώ η διαφθορά αποτελεί πρόβλημα ακόμη και στις πιο ανεπτυγμένες χώρες του δυτικού κόσμου. Ο πόλεμος φαίνεται ακόμη και σήμερα, παρά την φοβερή εμπειρία των δύο παγκοσμίων πολέμων του 20<sup>ου</sup> αιώνα, να προκρίνεται μερικές φορές ως λύση.

Η τεχνολογία έφερε και τεράστιες προόδους αλλά και προβλήματα. Είναι πιθανό να συμβεί κάτι ανάλογο και τα επόμενα χρόνια. Από τη μελέτη της ιστορίας ένα πάντως φαίνεται να είναι πολύ πιθανό. Το μέλλον φέρνει πολλές ανατροπές. Δεν είναι προδιαγεγραμμένο αλλά είναι διαπραγματεύσιμο. Εξαρτάται από τις δράσεις και τις πρωτοβουλίες των ίδιων των ανθρώπων!!!





### Δραστηριότητα 5

1. Συζητήστε τις μελλοντικές επιπτώσεις της τεχνολογίας στους τομείς που αναφέρει το κείμενο.
2. Πιστεύετε ότι θα υπάρξουν και άλλες εξελίξεις από αυτές που αναφέρθηκαν; Να τις αναφέρετε και να τις συζητήσετε στην τάξη.
3. Ποια είναι κατά τη γνώμη σας τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα που μπορεί να προκύψουν στις ανθρώπινες κοινωνίες από τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης τα επόμενα χρόνια;
4. Ποια είναι κατά τη γνώμη σας τα σημαντικότερα προβλήματα που μπορεί να ανακύψουν στις ανθρώπινες κοινωνίες από τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης τα επόμενα χρόνια;



### Δραστηριότητα 6

**Πώς φαντάζονταν οι άνθρωποι το 1900 ότι θα είναι η ζωή το 2000;  
Και πώς το 2024 για τη ζωή το 2100;**

Μεταβείτε στην ιστοσελίδα <https://publicdomainreview.org/collection/a-19th-century-vision-of-the-year-2000/>

Η ιστοσελίδα περιέχει μια σειρά από εικαστικές δημιουργίες από τον Jean-Marc Côté και άλλους καλλιτέχνες, που κατασκευάστηκαν γύρω το 1900 στο Παρίσι. Κάθε μία προσπαθεί να φανταστεί πώς θα ήταν να ζει κανείς στο μακρινό τότε έτος 2000, ποιες τεχνολογικές πρόοδοι θα είχαν επιτευχθεί το 2000. Ορισμένες τεχνολογίες είναι τρομερά προφητικές, άλλες παραμένουν ακόμη όραμα!!!

1. Αφού μελετήστε τις εικαστικές δημιουργίες, σημειώστε ποια από τα οράματα των καλλιτεχνών έχουν υλοποιηθεί από τη σύγχρονη τεχνολογία. Ποια όχι, και ποια έχουν υλοποιηθεί ως ένα βαθμό;
2. Προσπαθήστε να οραματιστείτε και εσείς μία τολμηρή τεχνολογική εξέλιξη που θα έχει υλοποιηθεί το έτος 2100! Αφήστε τη φαντασία σας ελεύθερη!!!
3. Αποδώστε το όραμά σας σε κείμενο γράφοντας ένα prompt. Δώστε το prompt σε ένα λογισμικό Τεχνητής Νοημοσύνης που παράγει εικόνες.

*(Οι εικόνες σε όλο το κεφάλαιο δημιουργήθηκαν με την συμβολή των εργαλείων TN, Copilot της Microsoft, DALL·E της OpenAI και Firefly της Adobe)*



# Ενότητα 7

## ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

Αλγοριθμική Επίλυση Εξισώσεων

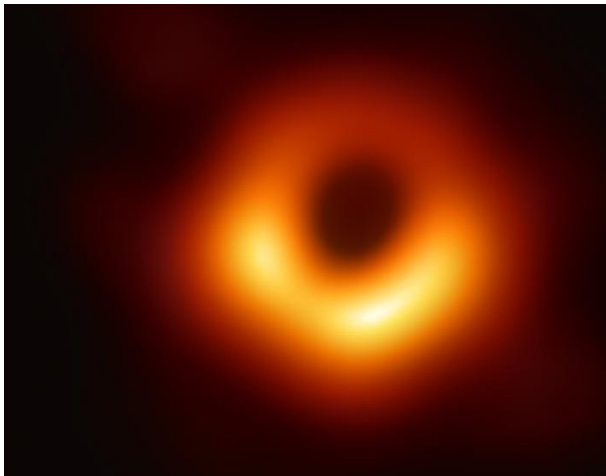
-----  
Η δύναμη της εκθετικής  
μετάδοσης  
-----



## Ενότητα 7. Επιστημονικός Προγραμματισμός

### 7.1 Εισαγωγή

Στη σημερινή εποχή οι εξισώσεις που σχηματίζονται κατά τη μοντελοποίηση πραγματικών προβλημάτων ή φυσικών φαινομένων έχουν τόσες πολλές μεταβλητές, που η επίλυσή τους με χαρτί και μολύβι είναι πρακτικά αδύνατη. Για παράδειγμα, ο αλγόριθμος που εκτελείται πίσω από το λογισμικό τεχνητής νοημοσύνης ChatGPT χρησιμοποιεί δισεκατομμύρια μεταβλητές. Η υπολογιστική επιστήμη (ή επιστήμη του υπολογισμού) ασχολείται με τον σχεδιασμό και την υλοποίηση υπολογιστικών μοντέλων για την επίλυση προβλημάτων μέσω υπολογιστή. Με την αλματώδη εξέλιξη της Πληροφορικής υπάρχουν σήμερα υπολογιστικά συστήματα, με τα οποία μπορούμε να υλοποιήσουμε εξελιγμένα υπολογιστικά για την πρόβλεψη του καιρού και την αποκωδικοποίηση του ανθρώπινου γονιδιώματος. Πλέον, η υπολογιστική επιστήμη χρησιμοποιείται στην Ιατρική, τη Βιολογία, τη Χημεία και τη Φυσική. Ένα πρόσφατο παράδειγμα είναι η ανάπτυξη ενός αλγορίθμου βασισμένου σε νευρωνικά δίκτυα και υλοποιημένου στη γλώσσα Python, ο οποίος δημιούργησε την πρώτη εικόνα μια μαύρης τρύπας. Ο αλγόριθμος τροφοδοτήθηκε από 5 PetaBytes δεδομένων που κατέγραψαν επτά μεγάλα τηλεσκόπια.



**Εικόνα 7.1.** Η πρώτη εικόνα μαύρης τρύπας (M87) που δημιουργήθηκε από λογισμικό τεχνητής νοημοσύνης γραμμένο στη γλώσσα Python από την ερευνητική ομάδα του Event Horizon Telescope



**Εικόνα 7.2.** Η ερευνήτρια Katie Bouman μόλις βλέπει για πρώτη φορά το αποτέλεσμα του αλγορίθμου οπτικοποίησης της μαύρης τρύπας που ανέπτυξε η ίδια στη γλώσσα Python

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιάσουμε δυο παραδείγματα απλών υπολογιστικών μοντέλων για την επίλυση προβλημάτων στα μαθηματικά και τη βιολογία.

### 7.2 Αλγοριθμική επίλυση εξισώσεων

Υπάρχουν προβλήματα σε όλες τις επιστήμες στα οποία εμπλέκονται εκατομμύρια ή και δισεκατομμύρια μεταβλητές. Αυτό καθιστά πρακτικά αδύνατη την επίλυσή τους με συμβατικές μεθόδους. Γι' αυτό αναπτύσσουμε

υπολογιστικά μοντέλα για την επίλυση αυτών των προβλημάτων, αξιοποιώντας την τεράστια ισχύ των σημερινών υπολογιστικών συστημάτων.

Ως εκ τούτου έχουν αναπτυχθεί αλγόριθμοι υπολογισμού των λύσεων όλων των τύπων των εξισώσεων. Ποιος αλγόριθμος νομίζετε ότι είναι ο πιο απλός για την επίλυση μιας εξίσωσης; Μα, φυσικά, ο διεξοδικός έλεγχος όλων των πιθανών λύσεων μέχρι να βρούμε τη σωστή. Δοκιμάζουμε δηλαδή έναν-έναν τους αριθμούς για να δούμε ποιος ικανοποιεί την εξίσωση, μέχρι να βρούμε τη λύση.

Ας υποθέσουμε, για παράδειγμα, ότι θέλουμε να λύσουμε την εξίσωση:  $10x + 5 = 105$ . Εργαζόμαστε ως εξής:

$$\text{Για } x = 1 \quad \text{έχουμε } 10 \cdot 1 + 5 = 15 \neq 105$$

$$\text{Για } x = 2 \quad \text{έχουμε } 10 \cdot 2 + 5 = 25 \neq 105$$

$$\text{Για } x = 3 \quad \text{έχουμε } 10 \cdot 3 + 5 = 35 \neq 105$$

.....

$$\text{Για } x = 10 \quad \text{έχουμε } 10 \cdot 10 + 5 = 105$$

Θα ήταν εξαιρετικά χρονοβόρο και αντιπαραγωγικό για μας να ελέγχουμε μια-μια όλες τις πιθανές λύσεις μιας εξίσωσης μέχρι να μας χαμογελάσει η τύχη και να βρούμε τη σωστή, ειδικά για πολύ μεγάλους αριθμούς. Για παράδειγμα, αν η λύση της εξίσωσης είναι ο αριθμός  $360 \cdot 10^6$  και υποθέσουμε ότι μπορούμε να εκτελούμε έναν έλεγχο ανά 10 δευτερόλεπτα, θα χρειαστούμε  $3600 \cdot 10^6$  δευτερόλεπτα, δηλαδή  $10^6$  ώρες, ή αλλιώς 114 χρόνια!

Αν, όμως, κωδικοποιήσουμε τον παραπάνω απλό αλγόριθμο σε μια γλώσσα προγραμματισμού, τότε μπορεί να εκτελεστεί ακόμα και στο κινητό μας τηλέφωνο. Σε αυτή την περίπτωση, θα χρειαστεί λιγότερο από ένα δευτερόλεπτο για να μας δώσει την απάντηση, αφού ένα μέσο κινητό τηλέφωνο μπορεί να εκτελέσει πάνω από 1 δισεκατομμύριο πράξεις το δευτερόλεπτο.

Για κάθε αριθμό από 1 μέχρι 1000000  
 Αν ο αριθμός είναι λύση της εξίσωσης  $10x+5=100$  τότε  
 Γράψε τον αριθμό  
 Τέλος\_αν  
 Τέλος\_επανάληψης

Εικόνα 7.3. Αλγόριθμος επίλυσης της εξίσωσης  $10x + 5 = 105$  με ωμή βία (brute force).

Η παραπάνω αναπαράσταση αλγορίθμου είναι σε μια ψευδογλώσσα την οποία χρησιμοποιούμε για ένα πρώτο σκαρίφημα του αλγορίθμου που δεν είναι αυστηρά διατυπωμένο και, άρα, μη εκτελέσιμο. Για να εκτελέσουμε τον παραπάνω αλγόριθμο σε υπολογιστή, θα πρέπει να τον διατυπώσουμε σε μια γλώσσα προγραμματισμού όπως η Python.

```
for x in range(1, 1000001):
    if 10*x+5==105:
        print( "x = ", x )
```

Με αυτή τη στρατηγική της εξαντλητικής αναζήτησης, που είναι γνωστή και ως ωμή βία (brute force), μπορούμε να λύσουμε οποιαδήποτε εξίσωση με ακέραιες λύσεις, για παράδειγμα την  $x^2 - 5x + 6 = 0$ .



```
for x in range(1, 1000001):
    if x*x-5*x+6 == 0:
        print( "x = ", x )
```



### Δραστηριότητα 1

Τροποποιήστε το παραπάνω πρόγραμμα ώστε να λύνει τις εξισώσεις:

α)  $26x - 260 = 0$ , β)  $10x^2 - 50x + 60 = 0$ , γ)  $x^3 - 9x^2 + 26x - 24 = 0$



### Δραστηριότητα 2

Τροποποιήστε το παραπάνω πρόγραμμα ώστε να λύνει τις εξισώσεις:

α)  $4x + 20 = 0$ , β)  $2x - 1 = 0$ , γ)  $4x - 1 = 0$ , δ)  $x^2 - 2 = 0$

Τι πρόβλημα παρατηρείτε κατά την εκτέλεσή τους;

Γιατί συμβαίνει αυτό;

Ποια λύση προτείνετε σε κάθε περίπτωση;



### Δραστηριότητα 3

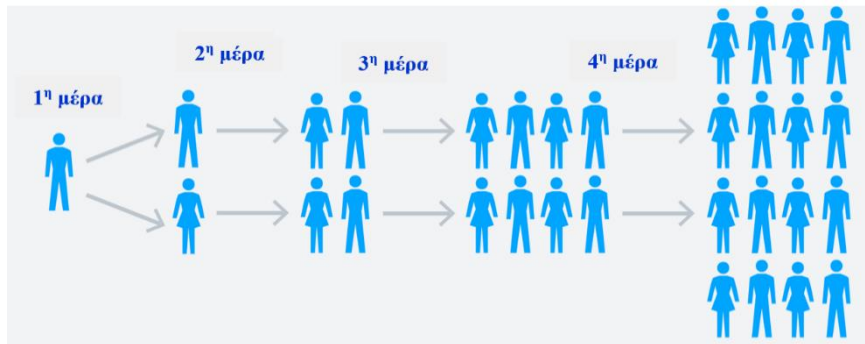
Να διερευνήσετε γιατί στα παραπάνω προγράμματα στη γλώσσα Python η εντολή επανάληψης έχει άνω όριο 1.000.001 και όχι 1.000.000.

Στο περιβάλλον προγραμματισμού Thonny ή σε κάποιον online διερμηνευτή της Python δοκιμάστε να εκτελέσετε τα παρακάτω προγράμματα και σχολιάστε τα αποτελέσματά τους.

```
for x in range(1, 10):
    print( "x = ", x )
for x in range(5, 12):
    print( "x = ", x )
for x in range(12):
    print( "x = ", x )
```

### 7.3 Η δύναμη της εκθετικής μετάδοσης

Μια σημαντική σύγχρονη πρακτική εφαρμογή των αλγορίθμων είναι η μελέτη φαινομένων μέσω υπολογιστικής μοντελοποίησης. Η μαθηματική μοντελοποίηση που χρησιμοποιείται για μια ασθένεια μπορεί να συμβάλει στην πρόβλεψη της προόδου μιας νόσου και να δείξει την πιθανή έκβαση της εξάπλωσής της. Οι επιστήμονες μελετούν μαθηματικά μοντέλα μετάδοσης ιών, ώστε να πάρουν τις σωστές αποφάσεις για τις παρεμβάσεις που θα γίνουν. Η πολυπλοκότητα των μοντέλων απαιτεί την χρήση υπολογιστή για την αποτελεσματική διερεύνησή τους, μέσω της υλοποίησής τους σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού. Ο τομέας της Πληροφορικής που ασχολείται με την υλοποίηση αυτών των μοντέλων είναι γνωστός στην βιβλιογραφία ως *επιστημονικός προγραμματισμός* (scientific programming). Αρκετοί ερευνητές χρησιμοποιούν, επίσης, τον όρο *υπολογιστική επιστήμη* (computational science).



Ένας μεταδοτικός ιός έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Κάθε άνθρωπος που έχει μολυνθεί από τον ιό μπορεί να τον μεταδώσει την επόμενη μέρα σε 2 ακόμα ανθρώπους με τους οποίους έχει έρθει σε επαφή.
- Κάθε άνθρωπος είναι μεταδοτικός μόνο για μια ημέρα, για την επόμενη της μόλυνσης.

Θέλουμε να σχεδιάσουμε ένα υπολογιστικό μοντέλο με βάση το οποίο θα μπορούμε να υπολογίζουμε εύκολα πόσα κρούσματα έχουμε κάθε μέρα και πόσα συνολικά.

Αρχικά, θα χρειαστεί να διερευνήσουμε το φαινόμενο για μικρούς αριθμούς, με σκοπό να γενικεύσουμε με τη χρήση κάποιας μεταβλητής. Θα χρειαστεί να συμπληρώσουμε τον παρακάτω πίνακα:

Αριθμός ημέρας	Ημερήσια Κρούσματα	Συνολικά κρούσματα
1	1	1
2	2	1+2 = 3
3	4	1+2+4=7
4		
5		
6		
8		
10		
.....	.....	.....
20		
N		

1. Σε πόσες μέρες θα έχουν μολυνθεί όλοι οι κάτοικοι της χώρας μας, που είναι περίπου  $10^7$ ;
2. Να γράψετε ένα πρόγραμμα το οποίο θα δέχεται το πλήθος των ημερών, και θα εμφανίζει πόσοι θα έχουν μολυνθεί μετά από ένα μήνα.
3. Καθώς υπολογίζετε το πλήθος των μολυσμένων ανθρώπων σε κάθε βήμα, σκεφτείτε ποιες πράξεις επαναλαμβάνονται κάθε φορά και τι μεταβλητές χρειάζεστε.
4. Τι αλλαγές πρέπει να κάνετε στο πρόγραμμα, αν εμφανιστεί μια νέα μετάλλαξη του ιού η οποία είναι δύο φορές πιο μεταδοτική; Δηλαδή κάθε άνθρωπος μολύνει σε μια μέρα τέσσερις συνανθρώπους του;
5. Πόσες μέρες χρειάζονται τώρα για να μολυνθεί όλη η χώρα με την νέα μετάλλαξη;
6. Πόσες μέρες/μήνες χρειάζονται για να μολυνθεί ο πληθυσμός ολόκληρου του πλανήτη με αυτή τη νέα μετάλλαξη; Συμφωνεί αυτή η πρόβλεψη με την πραγματικότητα; Γιατί; Τι δεν έχει προβλεφθεί στο μοντέλο;

Παρακάτω δίνονται δυο ενδεικτικά προγράμματα, σε Scratch και Python, τα οποία υλοποιούν το υπολογιστικό μοντέλο που περιγράφεται παραπάνω:



```

μέρες = int(input("Δώσε τον αριθμό των ημερών: "))
Ημερήσια_κρούσματα = 1
Συνολικά_κρούσματα = 0
for i in range(μέρες):
    Συνολικά_κρούσματα += Ημερήσια_κρούσματα
    Ημερήσια_κρούσματα = 2*Ημερήσια_κρούσματα

print("Συνολικά νόσησαν = ", Συνολικά_κρούσματα)

```

## 7.4 Ασκήσεις

### Άσκηση 1

Να δημιουργήσετε τα αντίστοιχα υποπρογράμματα για τα υπολογιστικά μοντέλα της επίλυσης εξισώσεων και της εκθετικής μετάδοσης του ιού. Ποιές παραμέτρους χρειάζεται κάθε υποπρόγραμμα;

Έκδοση 1.0

ISBN 978-618-5324-34-6

---



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ