

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ

*Πρόγραμμα Καλλιέργειας Δεξιοτήτων
Πράξη: «Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στις δεξιότητες
μέσω εργαστηρίων» (MIS 5092064)*



ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ «ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ 2014-2020» που συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και
την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο)



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ –
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ & ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑ

1. STEM/Εκπαιδευτική Ρομποτική

Σχεδιάζουμε ένα ρομπότ



Ευστρατία Λιακοπούλου

1. Φιλοσοφία – Σκοπιμότητα προγράμματος

Τα ρομπότ έχουν εισβάλει στην καθημερινότητα των μαθητών/τριών μέσα από ταινίες, παιδική λογοτεχνία, τα ΜΜΕ, διαφημίσεις, ποικίλα διαθέσιμα προγράμματα εκπαίδευσης STEAM/Ρομποτικής κλπ. Σκοπός του προγράμματος είναι οι μαθητές/τριες να διερευνήσουν σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές (ρομπότ κ.ά.) και τις αρχές με τις οποίες λειτουργούν, εφαρμόζοντας την επιστημονική μέθοδο με hands on δραστηριότητες (στην πράξη).

2. Πληροφορίες υλοποίησης: Προαπαιτούμενες γνώσεις, προετοιμασία υλικού

Το πρόγραμμα εστιάζει στη μεθοδολογία STEM, την επίλυση προβλήματος, τη διερεύνηση, την καλλιέργεια κριτικής-αναλυτικής-επιστημονικής-υπολογιστικής σκέψης. Οι κεντρικές ιδέες είναι η αναγνώριση μοτίβων, αιτίου-αποτελέσματος και η δομή και λειτουργία συστήματος (Boon, 2019). Συγκρίνονται ως συστήματα: τα ρομπότ, οι υπολογιστές, οι αυτοματισμοί. Αξιοποιείται το διδακτικό μοντέλο των 5E: Εμπλοκή-Engage (1^ο εργ.), Διερεύνηση-Explore (2^ο, 3^ο, 4^ο εργ.), Εξήγηση-Explain (5^ο εργ.), Επέκταση-Elaborate (6^ο εργ.), Αξιολόγηση-Evaluate (7^ο εργ.) (Bybee et al., 2006). Ο/Η εκπαιδευτικός λειτουργεί σε ρόλο «διευκολυντή» της μάθησης, συντονίζει και υποστηρίζει τους μαθητές/τριες. Οι μαθητές/τριες συνεργάζονται σε ομάδες δύο-τριών ατόμων μικτής ικανότητας, εφαρμόζοντας τη στρατηγική Σκέψου-συνεργάσου-μοιράσου (think-pair-share): ατομική σκέψη-χρήση ατομικού τετραδίου, αλληλεπίδραση στην ομάδα, συζήτηση στην ολομέλεια.

Οι μαθητές/τριες έχουν πολλές εσφαλμένες αναπαραστάσεις και αντιλήψεις σχετικά με τη λειτουργία των ρομπότ, την ύπαρξη αισθητήρων και αυτοματισμών, τη σχέση των ρομπότ με τους υπολογιστές κλπ. Από μικρή ηλικία πιστεύουν στα παραμύθια, είναι εξοικειωμένοι με υπερφυσικές δυνάμεις και έννοιες του φανταστικού, αποδίδοντας στα ρομπότ ανθρώπινες λειτουργίες.

Το πραγματικό υλικό με το οποίο κατασκευάζονται οι υπολογιστές και τα ρομπότ (ηλεκτρονικά κυκλώματα, μικροελεγκτές κλπ.) είναι μακριά από τα καθημερινά βιώματα των παιδιών. Η αξιοποίηση μικροελεγκτή συμβάλει στη σχετική εξοικείωση, ενδεχομένως και σε μελλοντική επαγγελματική επιλογή στον τομέα STEM. Προτείνεται η εκπαιδευτική αξιοποίηση του micro:bit, μικροελεγκτή («υπολογιστή τσέπης») με χαμηλό κόστος αγοράς, κατάλληλου για την ηλικία των μαθητών/τριών. Εναλλακτικά, μπορεί να αντικατασταθεί από άλλον μικροελεγκτή ή ρομποτική διάταξη κατάλληλο/η για την ηλικία των μαθητών/τριών.

Για την πραγματοποίηση του προγράμματος απαιτείται χρήση εργαστηρίου Πληροφορικής με σύνδεση στο Διαδίκτυο, Φύλλα Εργασίας, χαρτί του μέτρου και ένα τουλάχιστον micro:bit. Το πρόγραμμα περιγράφεται για τη Δ΄ τάξη Δημοτικού με δίωρη διάρκεια κάθε εργαστηρίου. Για την εφαρμογή στην Ε΄ ή ΣΤ΄ τάξη με μονώρη διάρκεια χρειάζεται να γίνει προσαρμογή (επιλογή ορισμένων

δραστηριοτήτων κάθε Εργαστηρίου) ή/και επέκταση μέσω συνεργασίας με τον/την εκπαιδευτικό του μαθήματος ΤΠΕ.

3. Το πρόγραμμα με μια ματιά

Θεματική, Υποθεμ:	Δημιουργώ και καινοτομώ, STEM/Εκπαιδευτική Ρομποτική
Τίτλος:	Σχεδιάζουμε ένα ρομπότ
Προτειν. τάξεις:	Δ΄ Δημοτικού (14 ώρες), Ε΄-ΣΤ΄ Δημοτικού (7 ώρες)
Δεξιότητες:	Μάθησης 4Cs (σεβασμός, αυτεπάρκεια, αυτόνομη μάθηση, ακρόαση-παρατήρηση, γλωσσικές-επικοινωνιακές, συνεργασία, επίλυση συγκρούσεων), ζωής (πολιτειότητα, υπευθυνότητα, ανθεκτικότητα, προσαρμοστικότητα), ψηφιακές (πληροφορίες-επεξεργασία δεδομένων, δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου, επίλυση προβλήματος με ψηφ. μέσα) και του νου (αναλυτική και κριτική σκέψη).
Εργαστήριο 1 ^ο :	Να σχεδιάσουμε ένα ρομπότ. Τι είναι ένα ρομπότ; (Προσέλευση ενδιαφέροντος, αναπαραστάσεις) Υλικά: Χαρτί του μέτρου, σημειωματάρια, Οδηγοί μελών ομάδας, Πίνακα ολομέλειας, Πίνακα σημαντικών λέξεων
Εργαστήριο 2 ^ο :	Διερεύνηση για τα Ρομπότ Υλικά: Υλικά 1 ^{ου} Εργαστηρίου, αρχείο με υλικό και εργαστήριο υπολογιστών
Εργαστήριο 3 ^ο :	Διερεύνηση για τη λειτουργία των ρομπότ Υλικά: Υλικά 1 ^{ου} Εργαστηρίου και Φύλλο Εργασίας
Εργαστήριο 4 ^ο :	Διερεύνηση: προγραμματισμός με τους αισθητήρες του micro:bit Υλικά: Υλικά 1 ^{ου} Εργαστηρίου, εργαστήριο υπολογιστών με πρόσβαση στο Διαδίκτυο, micro:bit
Εργαστήριο 5 ^ο :	Συμφωνώ ή διαφωνώ και γιατί (Επεξήγηση) Υλικά: Υλικά 1 ^{ου} Εργαστηρίου και Φύλλο Εργασίας. Εναλλακτικά κιναισθητική δραστηριότητα στην αυλή.
Εργαστήριο 6 ^ο :	Σχεδιάζουμε ένα ρομπότ για την τάξη μας (Εφαρμογή) Υλικά: Υλικά 1 ^{ου} Εργαστηρίου, Φύλλο Εργασίας και Λίστα κριτηρίων αξιολόγησης
Εργαστήριο 7 ^ο :	Διάδοση-Αξιολόγηση Υλικά: Υλικά 1 ^{ου} Εργαστηρίου, εργαστήριο υπολογιστών με πρόσβαση στο Διαδίκτυο

Παρουσίαση εργαστηρίων

Ακολουθεί συνοπτική παρουσίαση κάθε εργαστηρίου.

3.1. Να σχεδιάσουμε ένα ρομπότ. Τι είναι ένα ρομπότ;

- Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα:** Οι μαθητές/τριες να
- αναγνωρίζουν ότι για τα τεχνολογικά επιτεύγματα δεχόμαστε πραγματικές και φανταστικές πληροφορίες
 - καταγράφουν τις ιδέες και αναπαραστάσεις που έχουν για τα ρομπότ
 - θέτουν επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα
 - εντοπίζουν βασικές λέξεις-κλειδιά

Δραστηριότητες:

-Τίθεται το πρόβλημα (problem based learning) για να σχεδιάσουν οι μαθητές/τριες ένα ρομπότ π.χ. για συμμετοχή σε διαγωνισμό. Ο/Η εκπαιδευτικός αναφέρει ότι θα ξεκινήσουν την εργασία με την ανάγνωση ενός σχετικού μικρού κειμένου. Προτείνεται το βιβλίο «Εγώ και το ρομπότ μου» του Μάνου Κοντολέων, εκδ. Πατάκη:

Εμένα μου αρέσει... η ξάπλα. Γι' αυτό και αγόρασα ένα ρομπότ που κάνει ό,τι του ζητήσω. Καθαρίζει και μαγειρεύει, σερβίρει ... στα πάρτι μου, ποτίζει τις γλάστρες στη βεράντα μου και πάει στην αγορά για να ψωνίσει. Όλα καλά, λοιπόν, κι ωραία.

Ο/Η εκπαιδευτικός θέτει ερωτήματα στους μαθητές/τριες: Τι κάνει το ρομπότ; Σκέφτεται ή υπακούει σε οδηγίες; Είναι αληθινό ή φανταστικό;

Οι μαθητές/τριες απαντούν ατομικά στο τετράδιό τους και ακολουθεί διάλογος στην τάξη. Ο/Η εκπαιδευτικός εξηγεί ότι είναι μια φανταστική ιστορία.

-Ο/Η εκπαιδευτικός καλεί τους μαθητές/τριες να εργαστούν σε ομάδες δύο τριών ατόμων (μικτών ικανοτήτων) για όλο το πρόγραμμα των 7 εργαστηρίων. Όλα τα μέλη της ομάδας θα είναι υπεύθυνα για την εργασία της ομάδας και υιοθετούν συγκεκριμένους ρόλους (βλ. Παράρτημα). Να καταγράψουν τι γνωρίζουν για τα ρομπότ. Για την υποστήριξη των ομάδων, ο/η εκπαιδευτικός θέτει ερωτήματα: Πώς μοιάζουν τα ρομπότ; Τι κάνουν τα ρομπότ; Τι είναι τα ρομπότ; Ποιος τα φτιάχνει; Τα ερωτήματα αναγράφονται στον Πίνακα ολομέλειας που μπορεί να είναι χαρτί του μέτρου στον τοίχο (βλ. Παράρτημα) Ακολουθεί η στρατηγική think-pair-share. Οι μαθητές/τριες αρχικά σκέφτονται ατομικά, στη συνέχεια συνεργάζονται στην ομάδα τους, καταθέτουν βιώματα, επιχειρήματα, συγκρίνουν, τεκμηριώνουν κλπ. τις ιδέες τους. Τέλος μοιράζονται τις ιδέες στην ολομέλεια.

-Οι ομάδες παρουσιάζουν στην ολομέλεια τις αρχικές γνώσεις, αναπαραστάσεις τους. Ο/Η εκπαιδευτικός σημειώνει στον Πίνακα ολομέλειας τις απαντήσεις των ομάδων, θα αξιοποιηθούν σε μεταγενέστερο εργαστήριο για σύγκριση με τα αποτελέσματα της διερεύνησης. Επίσης, σημειώνει στον Πίνακα σημαντικών λέξεων βασικές λέξεις-κλειδιά που χρησιμοποιούνται (βλ. Παράρτημα). Αναμένονται λέξεις-

κλειδιά: ρομπότ, σκέφτεται, υπολογιστής, άνθρωπος, μηχανή, μετρήσεις, αισθητήρες κλπ. Λανθασμένες προτάσεις, παρανοήσεις δε διορθώνονται. Στο τέλος, παροτρύνονται οι μαθητές/τριες να θέσουν ερευνητικά ερωτήματα.

-Το εργαστήριο ολοκληρώνεται με ένα μαθητή/τρια να συνοψίζει τις δραστηριότητες.

4.2. Διερεύνηση για τα ρομπότ

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα: Οι μαθητές/τριες να

-διακρίνουν τις ανάγκες που οδηγούν στη δημιουργία ρομπότ

-διερευνήσουν διαφορετικές μορφές των ρομπότ

-αναζητούν και αξιολογούν τεκμήρια για απάντηση σε ερευνητικά ερωτήματα

-συνεργάζονται στην ομάδα

Δραστηριότητες:

-Ο/Η εκπαιδευτικός αξιοποιεί τους Πίνακα ολομέλειας και Πίνακα σημαντικών λέξεων για να υπενθυμίσει τα ερευνητικά ερωτήματα του πρώτου εργαστηρίου.

-Οι μαθητές/τριες τακτοποιούνται στις ομάδες τους.

-Ο/Η εκπαιδευτικός παρέχει στις ομάδες ποικίλο υλικό κείμενο-εικόνες-βίντεο που αποτυπώνει διάφορες μορφές ρομπότ (ανθρώπου, ζώου, μηχανής, ρομποτικού βραχίονα) και χρήσεων (ψυχαγωγία, εργοστάσιο, διάστημα, ιατρική, βυθό, εκπαιδευτική), ορισμό κλπ. (βλ. αρχείο 2^{ου} Εργαστηρίου). Περιλαμβάνονται: εικόνες, βίντεο του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (ρύθμιση για ελληνικούς υπότιτλους) [https://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/Robotic_Arm -](https://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/Robotic_Arm_-_Become_a_space_engineer_for_a_day_Teach_with_space_PR35)

[_Become a space engineer for a day Teach with space PR35](https://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/Robotic_Arm_-_Become_a_space_engineer_for_a_day_Teach_with_space_PR35)

διαφημιστικό βίντεο του ρομπότ AIBO <https://www.youtube.com/watch?v=sJciRIZQTg4>

βίντεο από εκπ/κή ρομποτική π.χ. με το thymio <http://www.thymio.gr/education.php> ή

<https://www.youtube.com/watch?v=hMChsB5M22c>

Ορισμός τι είναι το ρομπότ στο Βικιλεξικό <https://el.wiktionary.org/wiki/%CF%81%CE%BF%CE%BC%CF%80%CF%8C%CF%84>

-Οι μαθητές/τριες – ατομικά και στις ομάδες – διερευνούν, συζητούν, τεκμηριώνουν. Παρουσιάζουν στην ολομέλεια και ο/η εκπαιδευτικός ενημερώνει τον Πίνακα ολομέλειας και τον Πίνακα σημαντικών λέξεων.

-Τίθενται τα ερευνητικά ερωτήματα: Πώς λειτουργούν τα ρομπότ; Σε τι διαφέρουν από τον άνθρωπο, τους υπολογιστές και άλλες αυτόματες συσκευές; Θα διερευνηθούν στο επόμενο Εργαστήριο (έχουν αναγραφεί στον Πίνακα ολομέλειας).

-Το εργαστήριο ολοκληρώνεται με ένα μαθητή/τρια να συνοψίζει τις δραστηριότητες.

4.3. Διερεύνηση για τη λειτουργία των ρομπότ

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα: Οι μαθητές/τριες να

- αναγνωρίζουν μοτίβα στη λειτουργία των ρομπότ
- εξηγούν αίτιο και αποτέλεσμα για τη λειτουργία των ρομπότ
- συγκρίνουν συστήματα και λειτουργίες για τα: άνθρωπο, ρομπότ, αυτοματισμούς
- συνεργάζονται στην ομάδα

Δραστηριότητες:

-Ο/Η εκπαιδευτικός αξιοποιεί τους Πίνακα ολομέλειας και Πίνακα σημαντικών λέξεων για να υπενθυμίσει τα ερευνητικά ερωτήματα του προηγούμενου εργαστηρίου.

-Οι μαθητές/τριες τακτοποιούνται στις ομάδες τους και υποστηρίζονται στη διερεύνηση από το Φύλλο Εργασίας του Εργαστηρίου.

-Οι μαθητές/τριες συνδέουν διάφορα χαρακτηριστικά εργασίας με την ανάγκη να δημιουργηθεί ρομπότ που θα την επιτελέσει π.χ. βαρετή, δύσκολη, επαναλαμβανόμενη, σε επικίνδυνες συνθήκες κλπ. Ερμηνεύουν (διαθεματικά) τη φράση «δουλεύει σα ρομπότ».

-Οι μαθητές/τριες μελετούν παραδείγματα αισθητήρων και εντοπίζουν το φυσικό χαρακτηριστικό της μέτρησης. Π.χ. μέτρηση φωτός, θερμοκρασίας, υγρασίας, κίνησης. Γίνεται σύγκριση (διαθεματική) του αισθητήρα κίνησης με το πέταγμα της νυχτερίδας Βλ. <https://schoolpress.sch.gr/9dim/?p=79>

-Οι μαθητές/τριες εντοπίζουν αισθητήρες και μετρήσιμα φυσικά χαρακτηριστικά σε συσκευές και αυτοματισμούς της καθημερινότητας. Καθοδηγούνται στην παρατήρηση και στην ερμηνεία αιτίου αποτελέσματος. Π.χ. φρυγανιέρα, αυτόματη πόρτα, κλιματιστικό, υαλοκαθαριστήρες αυτοκινήτου σε αυτόματη λειτουργία, ηχητικό σήμα στην όπισθεν αυτοκινήτου όταν πλησιάζει εμπόδιο, συναγερμός κλπ. Παρακινούνται να εντοπίζουν και άλλους αυτοματισμούς από τα καθημερινά τους βιώματα π.χ. αυτόματο άναμμα φωτός σε είσοδο σπιτιού/επιχείρησης με αισθητήρα κίνησης.

-Οι μαθητές/τριες εντοπίζουν κοινά στοιχεία (ομοιότητες-διαφορές) στα συστήματα και λειτουργία του ρομπότ και του υπολογιστή. Στο σύστημα του υπολογιστή εντοπίζουν τα υποσυστήματα Υπολογιστής και Κινητή συσκευή (κινητό τηλέφωνο νέας γενιάς, ταμπλέτα). Αναγνωρίζουν την ύπαρξη επεξεργαστή, τις μονάδες εισόδου και εξόδου κάθε συστήματος.

-Σε όλη τη διάρκεια του εργαστηρίου ενημερώνεται ο Πίνακας σημαντικών λέξεων με τις νέες λέξεις-κλειδιά και παρακινούνται οι μαθητές/τριες να τις χρησιμοποιούν, ενσωματώνουν στο λεξιλόγιό τους.

-Οι απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα καταγράφονται στον Πίνακα ολομέλειας με έμφαση στην αποτύπωση του Πώς λειτουργεί ένα ρομπότ καθώς και στην επισήμανση ομοιοτήτων-διαφορών μεταξύ διαφορετικών συστημάτων.

-Συνοψίζονται τα αποτελέσματα του Εργαστηρίου.

4.4. Προγραμματισμός με τους αισθητήρες του micro:bit

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα: Οι μαθητές/τριες να

- αναγνωρίζουν μοτίβα σε προγράμματα που χειρίζονται συμβάντα
- εντοπίζουν την είσοδο και έξοδο ενός προγράμματος
- παρατηρούν τη χρήση αισθητήρα ως είσοδο σε πρόγραμμα
- εφαρμόζουν κριτήρια για αν απαντήσουν σε ερευνητικά ερωτήματα
- συνεργάζονται στην ομάδα

Δραστηριότητες:

-Ο/Η εκπαιδευτικός αξιοποιεί τους Πίνακα ολομέλειας και Πίνακα σημαντικών λέξεων για να υπενθυμίσει τα συμπεράσματα των προηγούμενων εργαστηρίων.

-Οι μαθητές/τριες τακτοποιούνται στις ομάδες τους.

-Ο/Η εκπαιδευτικός ανακοινώνει στους μαθητές/τριες ότι θα χρησιμοποιήσουν ένα μικρό «υπολογιστή τσέπης», θα τον προγραμματίσουν και θα διερευνήσουν πώς παίρνει είσοδο, πώς βγάζει έξοδο, αν και πώς χρησιμοποιεί αισθητήρες.

-Οι μαθητές/τριες εργάζονται διαδικτυακά στο περιβάλλον MakeCode και προγραμματίζουν το micro:bit. Χρησιμοποιούν το αντίστοιχο Φύλλο Εργασίας. Ελέγχουν τα προγράμματά τους στον Προσομοιωτή. Αξιοποιούν ένα micro:bit για χρήση σε κάθε ομάδα ή λιγότερα (έστω ένα micro:bit για όλη την τάξη) που τα χειρίζονται εκ περιτροπής. Αντιλαμβάνονται απτικά το υλικό. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί άλλος μικροελεγκτής ή ρομποτική διάταξη, ανάλογα με τον εξοπλισμό του Εργαστηρίου Πληροφορικής του σχολείου.

-Συνοψίζονται τα αποτελέσματα του Εργαστηρίου.

Σημειώσεις:

-Το εργαστήριο είναι χρήσιμο να πραγματοποιηθεί σε συνεργασία με τον/την εκπαιδευτικό Πληροφορικής της σχολικής μονάδας.

-Στο πλαίσιο του εργαστηρίου δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές/τριες να χρησιμοποιήσουν έναν προσομοιωτή. Σχολιάζεται η έννοια του προσομοιωτή στην ολομέλεια και η χρησιμότητά του.

4.5. Συμφωνώ ή διαφωνώ και γιατί

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα: Οι μαθητές/τριες να
-υποστηρίζουν με τεκμήρια τις ιδέες τους για τα ρομπότ
-εξηγούν τις ομοιότητες και διαφορές ανάμεσα σε άνθρωπο, υπολογιστή και ρομπότ
-εκφράζουν τις ιδέες τους χρησιμοποιώντας βασικές λέξεις-κλειδιά της ενότητας

Δραστηριότητες:

-Ο/Η εκπαιδευτικός αξιοποιεί τον Πίνακα ολομέλειας και τον Πίνακα σημαντικών λέξεων για να υπενθυμίσει τι έγινε στο προηγούμενο εργαστήριο.

-Οι μαθητές/τριες τακτοποιούνται στις ομάδες τους.

-Ο/Η εκπαιδευτικός θέτει στις ομάδες το ερώτημα: Τελικά το micro:bit τι είναι; Υπολογιστής ή ρομπότ; Παρέχει υποστήριξη στις ομάδες με κατάλληλο Φύλλο Εργασίας. Συζητάνε στην ολομέλεια τις ιδέες τους.

-Ακολουθεί κιναισθητικό παιχνίδι «Συμφωνώ ή διαφωνώ και γιατί». Ο/Η εκπαιδευτικός υποδεικνύει δύο αντίθετες γωνίες: Π.χ. δεξιά για όσους συμφωνούν και αριστερά για όσους διαφωνούν. Στο κέντρο όσοι δεν είναι σίγουροι. Τα παιδιά είναι όρθια και ο/η εκπαιδευτικός λέει μία μία κάποιες προτάσεις. Τα παιδιά κινούνται στον χώρο και εκφράζουν κιναισθητικά τη γνώμη τους (πηγαίνοντας δεξιά, αριστερά ή στο κέντρο ανάλογα με το αν συμφωνούν, διαφωνούν ή δεν είναι σίγουρα). Τα παιδιά αιτιολογούν την επιλογή τους χρησιμοποιώντας υλικό-δραστηριότητες από τα προηγούμενα εργαστήρια. Το παιχνίδι μπορεί να παιχτεί και στην αυλή. Προτάσεις για τα ερωτήματα που μπορεί να θέσει ο/η εκπαιδευτικός:

Ο υπολογιστής σκέφτεται, το ρομπότ σκέφτεται, ο άνθρωπος σκέφτεται, ο υπολογιστής υπακούει τις οδηγίες του προγράμματος, το ρομπότ υπακούει τις οδηγίες του προγράμματος, ο άνθρωπος μπορεί να υπακούσει οδηγίες ή να κάνει κάτι άλλο που θα σκεφτεί, ο άνθρωπος κινείται, ο υπολογιστής κινείται, το ρομπότ κινείται, ο άνθρωπος παίρνει εισόδο (καταλαβαίνει τι έγινε) με τις αισθήσεις του, ο υπολογιστής παίρνει εισόδο με τις μονάδες εισόδου, το ρομπότ παίρνει εισόδο με τους αισθητήρες.

-Εναλλακτικά (αντί για το κιναισθητικό παιχνίδι) σε φύλλο εργασίας ή σε εργαλείο Web2.0 λαμβάνουν όλες τις παραπάνω ρηματικές φράσεις και τις συνδέουν με κάθε μία από τις τρεις οντότητες για την οποία ισχύουν (άνθρωπο-υπολογιστή-ρομπότ). Επιπρόσθετα, μπορεί να δοθεί στις ομάδες χαρτί Α3 όπου να ζωγραφίσουν έναν άνθρωπο, έναν υπολογιστή και ένα ρομπότ και μέσα στο «σώμα» του ή περιμετρικά γύρω από το «σώμα» του, να γράψουν τις φράσεις που χαρακτηρίζουν τη λειτουργία του. Συγκρίνεται αυτό που έμαθαν οι μαθητές/τριες με αυτό που «γνώριζαν» κατά το 1^ο Εργαστήριο (με χρήση του Πίνακα ολομέλειας).

-Συνοψίζονται τα αποτελέσματα του Εργαστηρίου.

Σημείωση: Κατά τη διάρκεια του Εργαστηρίου δίνεται έμφαση στην τήρηση σημειώσεων από τον/την εκπαιδευτικό για την αξιολόγηση των μαθητών/τριών.

4.6. Σχεδιάζουμε ένα ρομπότ για την τάξη μας

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα: Οι μαθητές/τριες να

- σχεδιάζουν μία ρομποτική διάταξη για την επίλυση αυθεντικού προβλήματος
- εντοπίζουν και τεκμηριώνουν τα χαρακτηριστικά ενός ρομπότ
- αναστοχάζονται σχετικά με την κατανόηση και τις γνώσεις που έχουν σχετικά με τα ρομπότ
- καλλιεργήσουν τη δημιουργικότητά τους

Δραστηριότητες:

- Ο/Η εκπαιδευτικός αξιοποιεί τον Πίνακα ολομέλειας και τον Πίνακα σημαντικών λέξεων για να υπενθυμίσει τι έγινε στα προηγούμενα εργαστήρια.
- Οι μαθητές/τριες τακτοποιούνται στις ομάδες τους.
- Ο/Η εκπαιδευτικός θέτει στις ομάδες την αποστολή να σχεδιάσουν το δικό τους ρομπότ για την τάξη τους. Μοιράζει στις ομάδες το υποστηρικτικό Φύλλο Εργασίας. Εξηγεί ότι κατά την παρουσίαση των έργων τους, η ολομέλεια θα θέσει ερωτήματα και θα αξιολογήσει τις προτάσεις των ομάδων.
- Τα μέλη κάθε ομάδας καθοδηγούμενα από το Φύλλο Εργασίας σχεδιάζουν το δικό τους ρομπότ, καθορίζουν τα χαρακτηριστικά του, τις ανάγκες που εξυπηρετεί.
- Πριν ξεκινήσουν οι παρουσιάσεις των ομάδων, γίνεται συζήτηση στην ολομέλεια για το ποια τρία κριτήρια είναι τα πιο σημαντικά για την αξιολόγηση των εργασιών. Αναμένονται ενδεικτικά κριτήρια όπως το να παρουσιαστεί ποια ανάγκη καλύπτει το ρομπότ, τι αισθητήρες έχει, ποια είναι η εμφάνισή του.
- Ακολουθούν οι παρουσιάσεις των ομάδων και καθοδηγούμενη συζήτηση.
- Μετά από κάθε παρουσίαση γίνεται ετεροαξιολόγηση με τα συγκεκριμένα κριτήρια αξιολόγησης που συναποφασίστηκαν στην προηγούμενη συζήτηση και προτάσεις βελτίωσης.
- Σε όλη τη διάρκεια του Εργαστηρίου ο/η εκπαιδευτικός παρατηρεί τη συνεργασία και συμμετοχή των μελών των ομάδων, αξιολογεί την τεκμηρίωση των προτάσεών τους κλπ.

4.7. Διάχυση, αξιολόγηση

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα: Οι μαθητές/τριες να

- εκφράζουν με τη μορφή ερωτήσεων τις γνώσεις που απέκτησαν για βασικά χαρακτηριστικά και τη λειτουργία των ρομπότ καθώς και ομοιότητες και διαφορές των ρομπότ από τον υπολογιστή και άλλους αυτοματισμούς
- χρησιμοποιούν τις νέες λέξεις-κλειδιά
- αναστοχαστούν σχετικά με τη μάθησή τους
- εξερευνήσουν τις δυνατότητες διάχυσης της εργασίας τους

Δραστηριότητες:

- Ο/Η εκπαιδευτικός αξιοποιεί τον Πίνακα ολομέλειας και τον Πίνακα σημαντικών λέξεων προκειμένου να υπενθυμίσει τα θέματα των προηγούμενων έξι εργαστηρίων.
- Οι μαθητές/τριες τακτοποιούνται στις ομάδες τους.
- Ο/Η εκπαιδευτικός ζητάει από τις ομάδες να ξαναθυμηθούν τα 2^ο, 3^ο, 4^ο και 6^ο εργαστήρια. Να δημιουργήσουν σε χαρτί περίπου τέσσερις ερωτήσεις κλειστού τύπου σύμφωνα με το περιεχόμενο και όσα έμαθαν κατά τη διάρκεια των συγκεκριμένων εργαστηρίων.
- Οι ομάδες δημιουργούν ψηφιακά τεχνουργήματα: υλοποιούν τα παιχνίδια με χρήση εργαλείων Web2.0 (π.χ. Quizizz, Wordwall).
- Εναλλακτικά, το παιχνίδι μπορεί να δημιουργηθεί σε χαρτί. Συνεργάζονται οι ομάδες μαζί ανά δύο ομάδες. Επιμερίζουν μεταξύ τους τα θέματα και δημιουργούν για ορισμένα θέματα η μία ομάδα τέσσερις ερωτήσεις και για τα υπόλοιπα θέματα άλλες τέσσερις ερωτήσεις η συνεργαζόμενη ομάδα. Συνεχίζουν με μία κατασκευή origami για τις οκτώ ερωτήσεις (αξιοποιώντας μία σελίδα A4) που παίζεται με τα δάχτυλα. Οδηγίες για την κατασκευή παρέχονται σε χωριστό αρχείο (περιγραφικά) και με εικόνες (από συναφές παιχνίδι που διατίθεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή). Όταν ολοκληρωθεί η κατασκευή, εξωτερικά τα παιδιά ζωγραφίζουν τις κεντρικές έννοιες του προγράμματος (π.χ. ρομπότ σε διάφορες μορφές, άνθρωπος, υπολογιστής, κινητό τηλέφωνο κλπ.) Εσωτερικά κάτω από τους αριθμούς γράφουν τις ερωτήσεις (μόνο ως ερωτήσεις χωρίς τις πολλαπλές επιλογές απάντησης).
- Οι μαθητές/τριες παίζουν τα παιχνίδια που δημιούργησαν οι άλλες ομάδες.
- Οι μαθητές/τριες συμπληρώνουν Φύλλο αυτό-αξιολόγησης. Επίσης, απαντούν σε ερωτήσεις για την πορεία μάθησής τους: τι τους δυσκόλεψε, τι τους άρεσε περισσότερο, ποια δεξιότητα ανέπτυξαν περισσότερο και πώς κλπ.
- Σε συζήτηση στην ολομέλεια αποφασίζεται ο τρόπος διάχυσης των σχεδίων και των παιχνιδιών που δημιούργησαν οι μαθητές/τριες. Εξετάζονται ιδέες για διεξαγωγή ημέρας δημιουργίας στο σχολείο και παρουσίασή τους εκεί, δημοσίευση στην ιστοσελίδα του σχολείου, συμμετοχή σε Φεστιβάλ, επιστολή στον οικείο Δήμο, συνεργασία με άλλο σχολείο και ανταλλαγή υλικού κλπ.

5. Εκπαιδευτικό υλικό - Συνδέσεις

Το πρόγραμμα συνδέεται με το Πρόγραμμα Σπουδών των μαθημάτων: α) ΤΠΕ, ενότητες: Γνωρίζω και χειρίζομαι τον υπολογιστή, μοντελοποιώ με εννοιολογικούς χάρτες, υλοποιώ σχέδια εργασίας/έρευνας με τις ΤΠΕ, οικοδομώ ψηφιακή παιδεία και γραμματισμό, β) Μελέτη Περιβάλλοντος, ενότητα: Γινόμαστε μικροί ερευνητές, γ) Γλώσσα, ενότητες: Πληροφοριακά κείμενα, κατευθυντικός λόγος, αναφορικός λόγος.

6. Φορείς και άλλες συνεργασίες που θα εμπλουτίσουν το πρόγραμμά μας

Σημαντική είναι η συνεργασία με τον/την εκπαιδευτικό Πληροφορικής, ιδιαίτερα για τη διεξαγωγή του 4^{ου} Εργαστηρίου. Επιπρόσθετα, είναι χρήσιμες εκπαιδευτικές επισκέψεις σε εργοστάσιο της περιοχής που χρησιμοποιεί στην παραγωγική διαδικασία ρομπότ, σε κέντρο εκπαιδευτικής ρομποτικής του Δήμου, σε διαγωνισμό εκπαιδευτικής ρομποτικής. Οι ομάδες μπορούν να παρακινηθούν για να λάβουν μέρος σε διαγωνισμό εκπαιδευτικής ρομποτικής, σε διαγωνισμό για έξυπνες πόλεις, διαγωνισμό καινοτομίας κλπ. Οι δραστηριότητες προγραμματισμού με το micro:bit μπορούν να δηλωθούν ως συμμετοχή στην Ευρωπαϊκή Εβδομάδα του Κώδικα.

7. Αξιολόγηση εργαστηρίου – Συνολική αποτίμηση & αναστοχασμός πάνω στην υλοποίηση – Εκδηλώσεις διάχυσης

Τα επτά εργαστήρια ακολουθούν το πρόγραμμα και τη μεθοδολογία STEM. Ειδικότερα, τη διάσταση «Μαθαίνω για την κατασκευή» (Φράγκου, 2009). Έχουν ως κεντρικό θέμα τα ρομπότ, κάτι ιδιαίτερα ελκυστικό για τους μαθητές και τις μαθήτριες που σε μικρές ηλικίες συνοδεύεται από φανταστικές αναπαραστάσεις, έλλειψη επιστημονικών γνώσεων και τεκμηρίων.

Για την επιτυχία του προγράμματος είναι σημαντικό ο/η εκπαιδευτικός να δώσει έμφαση στην ενεργοποίηση των μαθητών/τριών, στην εμπλοκή τους σε διερευνητικές δραστηριότητες, στη συνεργασία στις ομάδες, σε παρουσίαση και καθοδηγούμενη συζήτηση στην ολομέλεια. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην επιστημονική μεθοδολογία, διατύπωση ερευνητικών ερωτημάτων, υποθέσεων, τεκμηρίωση των απόψεων κλπ. Στη διαδικασία αυτή είναι σημαντική η τήρηση ατομικού τετραδίου σημειώσεων, του Πίνακα ολομέλειας κλπ. Ο/Η εκπαιδευτικός «διευκολύνει» και υποστηρίζει τη λειτουργία των ομάδων και τη μάθηση των μαθητών/τριών. Αξιοποιεί τον Πίνακα ολομέλειας, τους Κανόνες για τις ομάδες, τον Πίνακα σημαντικών λέξεων στον τοίχο. Η υιοθέτηση της ερευνητικής μεθοδολογίας από τον ίδιο/α τον/την εκπαιδευτικό είναι κομβικής σημασίας για την αποτελεσματικότητα των εργαστηρίων.

Ανάλογα σημαντικός είναι ο ρόλος της υποστήριξης που παρέχεται από τον/την εκπαιδευτικό για τη συνεργατική επίλυση προβλήματος και την καλλιέργεια των αντίστοιχων δεξιοτήτων των μαθητών (Barrett et.al., 2018a, 2018b, 2018c, Vuorikari et.al., 2016), παρέχοντας: την κατάλληλη υποστήριξη στον κατάλληλο χρόνο και στο κατάλληλο επίπεδο (Griffin & Care, 2014).

Είναι πιθανό να υπάρξει δυσκολία για την υλοποίηση του 4^{ου} Εργαστηρίου από εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων πλην Πληροφορικής. Προτείνεται να υπάρξει στενή συνεργασία με τον/την εκπαιδευτικό Πληροφορικής του σχολείου.

Για την εφαρμογή του προγράμματος στις τάξεις Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού υπάρχει η πρόσθετη δυσκολία ότι τα εργαστήρια διαρκούν μία ώρα την εβδομάδα. Σε ορισμένα εργαστήρια, ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει μία-δύο δραστηριότητες ως προαιρετικές. Επίσης, σε αυτές τις τάξεις οι ομάδες μπορεί να είναι των τριών-τεσσάρων ατόμων έτσι ώστε η παρουσίαση ευρημάτων στην ολομέλεια να είναι πιο σύντομη. Ειδικά για το 4^ο εργαστήριο με τη χρήση του micro:bit μπορεί να επεκταθεί στο πλαίσιο του μαθήματος της Πληροφορικής. Αντίστοιχα το 3^ο εργαστήριο μπορεί να επεκταθεί στο πλαίσιο του μαθήματος Φυσικά, το 5^ο στο πλαίσιο του μαθήματος της Γλώσσας κλπ.

Τα αποτελέσματα του προγράμματος είναι σημαντικό να διαχυθούν σε επίπεδο σχολικής μονάδας. Μέσω της δημοσίευσης στη σχολική ιστοσελίδα επιτυγχάνεται ευρύτερη διάχυση σε γονείς/κηδεμόνες και τοπική κοινωνία. Τα σχέδια των μαθητών/τριών μπορούν να παρουσιαστούν σε Φεστιβάλ, στον Δήμο και αλλού.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η συνεργασία δύο διαφορετικών σχολικών μονάδων που υλοποιούν το ίδιο εργαστήριο και στη συνέχεια ανταλλάσσουν και σχολιάζουν τα παραγόμενα μαθητικά σχέδια.

8. Υποδειγματικό υλικό – Δειγματικά Φύλλα Εργασίας – Περιγραφή εργαστηρίων και δράσεων

Επισυνάπτονται στο Παράρτημα υλικό και Φύλλα εργασίας:

- Παράρτημα1: Οδηγός μελών ομάδας (περιλαμβάνει οδηγίες για τον/την εκπαιδευτικό και οδηγίες προς τις ομάδες για ανάρτηση στον τοίχο της τάξης) για το 1^ο και επόμενα εργαστήρια.
- Παράρτημα2: Οδηγός Πίνακα ολομέλειας για το 1^ο και επόμενα εργαστήρια.
- Παράρτημα3: Οδηγός Πίνακα σημαντικών λέξεων για το 1^ο και επόμενα εργαστήρια.
- Παράρτημα4: Εκπαιδευτικό υλικό για το 2^ο εργαστήριο.
- Παράρτημα5: Φύλλο εργασίας για το 3^ο εργαστήριο.
- Παράρτημα6: Φύλλο εργασίας για το 4^ο εργαστήριο.
- Παράρτημα7: Φύλλο εργασίας για το 5^ο εργαστήριο.
- Παράρτημα8: Φύλλο εργασίας για το 6^ο εργαστήριο.
- Παράρτημα9: Οδηγός κατασκευής παιχνιδιού ερωτήσεων origami για το 7^ο εργαστήριο.
- Παράρτημα10: Φύλλο αυτό-αξιολόγησης δεξιοτήτων για το 7^ο (και προηγούμενα) εργαστήρια.
- Παράρτημα11: Φύλλο Παρατήρησης εκπαιδευτικού (για όλα τα εργαστήρια).

9. Ενδεικτικές δραστηριότητες για την περιγραφική αξιολόγηση

Σε όλη τη διάρκεια του προγράμματος ο/η εκπαιδευτικός τηρεί ημερολόγιο παρατήρησης, το ενημερώνει μετά από την πραγματοποίηση κάθε εργαστηρίου (Νίκα κ.ά., 2019). Για το σκοπό αυτό αξιοποιεί κατάλληλο Φύλλο Παρατήρησης (βλ. Παράρτημα). Κατά τη διάρκεια κάθε εργαστηρίου ο/η εκπαιδευτικός έχει τον ρόλο του παρατηρητή (της ατομικής εργασίας, της συνεργασίας-συζήτησης στην ομάδα, της συζήτησης στην ολομέλεια). Αξιολογούνται οι δεξιότητες που καλλιεργούν και εκδηλώνουν οι μαθητές/τριες συνδυαστικά με το περιεχόμενο μάθησης. Στο Φύλλο Παρατήρησης καταγράφονται και με μεγαλύτερη λεπτομέρεια αξιοσημείωτα περιστατικά ή λεπτομέρειες στοχευμένης παρατήρησης μαθητή/τριας.

Στο 1^ο εργαστήριο γίνεται διαγνωστική αξιολόγηση. Κατά το στάδιο της διερεύνησης (2^ο, 3^ο, 4^ο εργαστήριο) αξιοποιείται η διαμορφωτική αξιολόγηση. Ο/Η εκπαιδευτικός παρατηρεί την ανάπτυξη της κατανόησης, τα νοητικά μοντέλα που οικοδομούν οι μαθητές/τριες και υποστηρίζει, παρέχει διαμορφωτικά ανατροφοδότηση για ενίσχυση της μάθησης, καθώς και των μεθοδολογικών, συνεργατικών κ.ά. δεξιοτήτων (μάθησης, νου, ζωής, ψηφιακές). Στα επόμενα εργαστήρια αξιοποιούνται συνδυαστικά διαμορφωτική και αθροιστική αξιολόγηση.

Στο τέλος του προγράμματος αξιολογείται το portfolio μαθητή/τριας που περιλαμβάνει: σημειώσεις, παραδοτέα, αυτό-αξιολόγηση μαθητή/τριας, ετεροαξιολόγηση κλπ.

10. Φύλλα περιγραφικής αυτό-αξιολόγησης

Στο Παράρτημα περιλαμβάνεται Φύλλο Αυτό-αξιολόγησης δεξιοτήτων για όλες τις δεξιότητες του Προγράμματος. Ο/Η εκπαιδευτικός μπορεί να προσαρμόσει το Φύλλο και να το δώσει στους μαθητές/τριες για συμπλήρωση σε ορισμένα εργαστήρια, ανάλογα με το θέμα του εργαστηρίου και τις δεξιότητες που καλλιεργούνται στο εκάστοτε εργαστήριο. Είναι σκόπιμο το Φύλλο που θα δοθεί να μην ξεπερνάει τη μία σελίδα λόγω περιορισμένου χρόνου του εργαστηρίου και ηλικίας των μαθητών/τριών. Σε επόμενο εργαστήριο, είναι πιθανό να περιλαμβάνονται διαφορετικές δεξιότητες, ενώ κατά το τελευταίο εργαστήριο μπορεί να περιλαμβάνονται περισσότερες δεξιότητες. Το Φύλλο αποτελεί υλικό και για το Portfolio μαθητή/τριας.

Είναι χρήσιμο να απαντηθούν και ερωτήματα σχετικά με την πορεία μάθησης του μαθητή/τριας, όπως περιγράφεται στο 7^ο εργαστήριο.

11. Περιγραφή ενδεικτικών δραστηριοτήτων για το portfolio μαθητή/τριας

Στο portfolio μαθητή/τριας περιλαμβάνονται αποσπάσματα από το τετράδιο μαθητή/τριας όπου αποτυπώνονται αρχικές αναπαραστάσεις, υποθέσεις, ερευνητικά ερωτήματα, βήματα διερεύνησης, τεκμήρια, σχήματα, συμπεράσματα κλπ. Επίσης τα παραδοτέα των 5^{ου}, 6^{ου}, 7^{ου} εργαστηρίων, Φύλλα αυτό-αξιολόγησης κλπ.

12. Ενδεικτική βιβλιογραφία

- Barrett, M., De Bivar Black, L., Byram, M., Faltyn, J., Gudmundson, L., Van't Land, H., Lenz, C., Mompoint-Gaillard, P., Popovic, M., Rus, C., Sala, S., Voskresenskaya, N. & Zgaga, P. (2018a). *Reference Framework of Competences for Democratic Culture. Volume I. Context, concepts and model*. Strasbourg: Council of Europe. Available at <https://www.coe.int/en/web/campaign-free-to-speak-safe-to-learn/reference-framework-of-competences-for-democratic-culture> (Accessed 18 May 2020)
- Barrett, M., De Bivar Black, L., Byram, M., Faltyn, J., Gudmundson, L., Van't Land, H., Lenz, C., Mompoint-Gaillard, P., Popovic, M., Rus, C., Sala, S., Voskresenskaya, N. & Zgaga, P. (2018b). *Reference Framework of Competences for Democratic Culture. Volume II. Descriptors of competences for Democratic culture*. Strasbourg: Council of Europe. Available at <https://www.coe.int/en/web/campaign-free-to-speak-safe-to-learn/reference-framework-of-competences-for-democratic-culture> (Accessed 18 May 2020)
- Barrett, M., De Bivar Black, L., Byram, M., Faltyn, J., Gudmundson, L., Van't Land, H., Lenz, C., Mompoint-Gaillard, P., Popovic, M., Rus, C., Sala, S., Voskresenskaya, N. & Zgaga, P. (2018c). *Reference Framework of Competences for Democratic Culture. Volume III. Guidance for impementation*. Strasbourg: Council of Europe. Available at <https://www.coe.int/en/web/campaign-free-to-speak-safe-to-learn/reference-framework-of-competences-for-democratic-culture> (Accessed 18 May 2020)
- Boon Ng, S (2019). *Exploring STEM competences for the 21st century*. In-Progress Reflection No. 30 On Current and Critical Issues in Curriculum, Learning and Assessment. UNESCO International Bureau of Education.
- Bybee, R., Taylor, J., Gardner, A., Van Scotter, P., Carlson Powell, J., Westbrook, A. & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness*. A report prepared for the Office of Science Education National Institutes of Health. BSCS, Colorado Springs.
- Griffin, P. & Care, E. (2014). *Developing learners' collaborative problem solving skills*. Assessment Research Centre, Melbourne Graduate School of Education.
- Νίκα, Μ., Βεκρής, Ε., Γκλιάου-Χριστοδούλου, Ν., Δάντη, Α., Ιωάννου, Σ., Κότσιρα, Α., Οικονόμου, Α., Παπαδημητρίου, Ε., Παπασταυρινίδου, Γ., Σοφού, Ε., Στράντζαλος, Α., Τσάφος, Β. & Τσιαγκάνη, Θ. (2019). *Οδηγός Εκπαιδευτικού για την Περιγραφική Αξιολόγηση στο Δημοτικό. Τ.Α', Περιγραφική Αξιολόγηση: Θεωρητικό Πλαίσιο και Μεθοδολογία*. Αθήνα: ΙΕΠ
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez S., Van den Brande, G. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model*. Luxembourg Publication Office of the European Union. EUR 27948 EN. doi:10.2791/11517 (Accessed 6 May 2020)
- Φράγκου, Σ. (2009). *Εκπαιδευτική ρομποτική: παιδαγωγικό πλαίσιο και μεθοδολογία ανάπτυξης διαθεματικών συνθετικών εργασιών*. Στο Γρηγοριάδου, Μ., Γουλή, Ε. & Γόγουλου, Α. (Επιμ.) *Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία για τη διδασκαλία της Πληροφορικής*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών

Οδηγίες – Συνεργασία στην ομάδα

-Οι μαθητές/τριες εργάζονται συνεργατικά σε ομάδες – δύο ή τριών ατόμων μικτών ικανοτήτων – εφαρμόζοντας τη στρατηγική της διερεύνησης. Στόχοι είναι:

- Η επικοινωνία και σύγκριση των ιδεών τους
- Η οικοδόμηση νέων γνώσεων με αξιοποίηση των ιδεών ομοτίμων
- Η βελτίωση της «συλλογιστικής» της λογικής τεκμηρίωσης των ιδεών τους
- Η καλλιέργεια των συνεργατικών δεξιοτήτων τους

-Οι μαθητές/τριες εργάζονται συνεργατικά σε όλα τα εργαστήρια, ως μέλη της ίδιας ομάδας για το σύνολο των επτά (7) Εργαστηρίων. Ο/Η εκπαιδευτικός καθοδηγεί τις ομάδες έτσι ώστε να λειτουργούν συνεργατικά και όχι ανταγωνιστικά.

-Όλα τα μέλη της ομάδας:

- Είναι υπεύθυνα για το έργο της ομάδας.
- Μπορούν να παρουσιάσουν, να εξηγήσουν κλπ. το έργο της ομάδας.
- Αναλαμβάνουν συγκεκριμένα καθήκοντα (ρόλους) και είναι υπεύθυνα για τα ατομικά τους καθήκοντα. Ζητούν βοήθεια σε περιπτώσεις δυσκολίας (κατ' αρχήν από τα μέλη της ομάδας τους). Τα καθήκοντα είναι χρήσιμο να εναλλάσσονται σε διαφορετικά εργαστήρια.

-Τα καθήκοντα των μελών της ομάδας είναι:

- Υπεύθυνος/η για την υποστήριξη των μελών. Σιγουρεύεται ότι όλοι/ες έχουν κατανοήσει τι πρέπει να κάνουν. Ενισχύει και υποστηρίζει ψυχολογικά όλα τα μέλη.
- Υπεύθυνος/η για τα υλικά. Ελέγχει να υπάρχουν όλα τα υλικά/εξοπλισμός. Ενημερώνει τον/την εκπαιδευτικό αν κάτι καταστραφεί. Καθαριότητα και συμμαζέμα κάνουν όλα τα μέλη της ομάδας.
- Υπεύθυνος για βοήθεια. Για δυσκολίες που συναντούν τα μέλη της ομάδας αλληλο-υποστηρίζονται. Αν χρειαστούν εξωτερική βοήθεια, ο υπεύθυνος/η για τη βοήθεια απευθύνεται σε άλλη ομάδα ή/και στον/στην εκπαιδευτικό.

Αν η ομάδα έχει δύο μέλη, το καθήκον Υπεύθυνου για βοήθεια αναλαμβάνει ένα από τα δύο μέλη μαζί με το άλλον καθήκον που ήδη έχει. Οι ομάδες είναι σταθερές στα 7 εργαστήρια. Τα καθήκοντα όμως μπορούν να εναλλάσσονται. Είναι χρήσιμο κατά τη διάρκεια του προγράμματος όλα τα μέλη της ομάδας να έχουν αναλάβει κάθε καθήκον, έστω για ένα Εργαστήριο.

-Κανόνες για τις ομάδες. Είναι χρήσιμο ο/η εκπαιδευτικός να εκτυπώσει τους κανόνες σε σελίδα (με μεγάλο μέγεθος γραμμάτων) και να το αναρτήσει στον τοίχο.

- Στην αρχή μετακινούμαστε γρήγορα και ήσυχα στην ομάδα μας.
- Μένουμε στην ομάδα μας.
- Συζητάμε με χαμηλή φωνή στην ομάδα μας.
- Στην ομάδα είμαστε όλοι ίσοι, λέμε όλοι-όλες τη γνώμη μας.
- Κάνουμε την εργασία μας και το καθήκον για το οποίο είμαστε Υπεύθυνοι.

Κανόνες για την ομάδα και τη συζήτηση

- Πηγαίνουμε γρήγορα-ήσυχα στην ομάδα μας.
- Μένουμε στην ομάδα.
- Είμαστε όλοι ίσοι, λέμε όλοι-όλες τη γνώμη μας.
- Κάνουμε την εργασία της ομάδας και το καθήκον για το οποίο είμαστε Υπεύθυνοι.
- Συζητάμε με χαμηλή φωνή.
- Ακούμε όταν μιλάει άλλος, κρίνουμε την ιδέα – όχι το παιδί που έχει την ιδέα.

Καθήκοντα των μελών (παιδιών) της ομάδας

- **Υπεύθυνος για τα μέλη.** Σιγουρεύεται ότι όλα τα μέλη έχουν κατανοήσει τι πρέπει να κάνουν. Ξέρει ότι όλοι μπορούν να τα καταφέρουν.
- **Υπεύθυνος για τα υλικά.** Μοιράζει στα μέλη και επιστρέφει όλα τα υλικά-εξοπλισμό. Ενημερώνει τον/την εκπαιδευτικό αν υπάρχει πρόβλημα με τα υλικά. Καθαριότητα και συμμαζεμα κάνουν όλα τα μέλη της ομάδας.
- **Υπεύθυνος για βοήθεια.** Για δυσκολίες, βοηθάει το ένα μέλος της ομάδας το άλλο. Αν χρειαστεί άλλη βοήθεια, ο υπεύθυνος απευθύνεται σε άλλη ομάδα ή τον-την εκπαιδευτικό.

Οδηγίες – Πίνακας ολομέλειας

Στη μεθοδολογία STEM είναι πολύ σημαντική η καταγραφή σημειώσεων, η οποία συνάδει με την επιστημονική έρευνα-τεκμηρίωση. Για τον σκοπό αυτό, μπορεί να χρησιμοποιηθεί χαρτί του μέτρου που ο/η εκπαιδευτικός θα αναρτήσει στον τοίχο. Το χαρτί αυτό παραμένει αναρτημένο στη διάρκεια όλων των εργαστηρίων. Για το λόγο αυτό, δεν προτείνεται ο πίνακας της τάξης (ο πίνακας της τάξης σβήνεται, ενώ το χαρτί του μέτρου μπορεί να φυλαχθεί και να αναρτηθεί στον τοίχο εκ νέου). Εναλλακτικά, ο Πίνακας ολομέλειας μπορεί να είναι ψηφιακός με χρήση εργαλείου Web2.0 π.χ. Padlet ή με χρήση εκπαιδευτικής πλατφόρμας π.χ. στον Τοίχο της e-me. Στην περίπτωση ψηφιακού Πίνακα χρειάζεται η ύπαρξη βιντεοπροβολέα για να προβάλεται το περιεχόμενο στην ολομέλεια. Ανάλογα με την ηλικία των μαθητών/τριών, ο Πίνακας ολομέλειας μπορεί να λειτουργήσει παράλληλα και με ατομικά σημειωματάρια των μαθητών/τριών.

Σε κάθε Εργαστήριο οι μαθητές/τριες συνεργάζονται ατομικά στο τετράδιό τους, κατόπιν στην ομάδα συνεργατικά και στη συνέχεια ακολουθεί συζήτηση στην ολομέλεια (στρατηγική Σκέψου-συνεργάσου-μοιράσου, think-pair-share). Βασικές ιδέες των μαθητών/τριών (π.χ. αρχικές αναπαραστάσεις, προβλέψεις, υποθέσεις, συμπεράσματα από τη διερεύνηση που έκαναν) καταγράφονται στον Πίνακα ολομέλειας στη διάρκεια ανακοινώσεων-συζήτησης στην ολομέλεια. Αξιοποιούνται για μελλοντικές αναφορές σε διάφορες περιπτώσεις, π.χ. στο τέλος του ίδιου Εργαστηρίου για σύνοψη, στην αρχή του επόμενου για σύνδεση με τα προηγούμενα κλπ. καθώς και για τεκμηρίωση.

Οι ιδέες και τα συμπεράσματα των μαθητών/τριών είναι σημαντικό να αξιοποιούνται με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού προκειμένου να οδηγούν σε νέα ερευνητικά ερωτήματα, τα οποία επίσης καταγράφονται στον Πίνακα και μελλοντικά καταγράφονται και οι απαντήσεις τους. Είναι χρήσιμο ο Πίνακας να χωρίζεται σε τμήματα. Π.χ. αρχικές ιδέες, ερευνητικά ερωτήματα, απαντήσεις στα ερωτήματα, τεκμηρίωση (πώς το ξέρουμε, πώς το βρήκαμε). Οι καταγραφές στον Πίνακα είναι χρήσιμο να συνοδεύονται από χρονική σήμανση (π.χ. αριθμός Εργαστηρίου). Μπορεί να περιλαμβάνει και ζωγραφιές, σχήματα κλπ.

Οδηγίες – Πίνακας σημαντικών λέξεων

Κατά τη διάρκεια συζητήσεων στην ολομέλεια θα αναδειχθούν σημαντικές λέξεις-κλειδιά. Είναι χρήσιμο να υπάρχει σε όλα τα Εργαστήρια ένα χαρτόνι π.χ. ενός μέτρου, αναρτημένο στον τοίχο σε κεντρική θέση έτσι ώστε να είναι ορατό από όλα τα παιδιά. Όταν χρησιμοποιούνται λέξεις-κλειδιά, αναγράφονται στο χαρτόνι. Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθούν καρτέλες (μισή σελίδα A4 κομμένη σε μισό πλάτος). Ένας μαθητής/τρια γράφει μία λέξη-κλειδί σε μία καρτέλα και την αναρτά στο χαρτόνι (με αυτοκόλλητο στήριγμα χαρτιού πολλαπλών χρήσεων, τύπου πλαστελίνης blu-tack). Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατό μελλοντικά να κατεβάσουν οι μαθητές/τριες λέξεις για να τις δούνε καλύτερα ή να τις μετακινήσουν σε άλλο σημείο κάνοντας κάποια ομαδοποίηση.

Αποτελεί επιδίωξη του/της εκπαιδευτικού να βλέπουν οι μαθητές/τριες τις λέξεις-κλειδιά και να παρακινούνται να τις χρησιμοποιούν στον γραπτό και στον προφορικό λόγο.

Ενδεικτικές λέξεις-κλειδιά που αναμένεται να χρησιμοποιηθούν στο Πρόγραμμα είναι: ρομπότ, υπολογιστής, άνθρωπος, μηχανή, αισθητήρες, αυτοματισμοί, λειτουργία, πρόγραμμα, σκέφτεται, οδηγίες, υπακούει, κίνηση, σύνδεση, μονάδες εισόδου, μονάδες εξόδου, μέτρηση, μορφή, χρήση, επεξεργαστής, αισθήσεις, περιβάλλον κ.ά.

Εργαστήριο2: Υλικό διερεύνησης για τα ρομπότ

Κάνουμε έρευνα και απαντάμε στις ερωτήσεις:

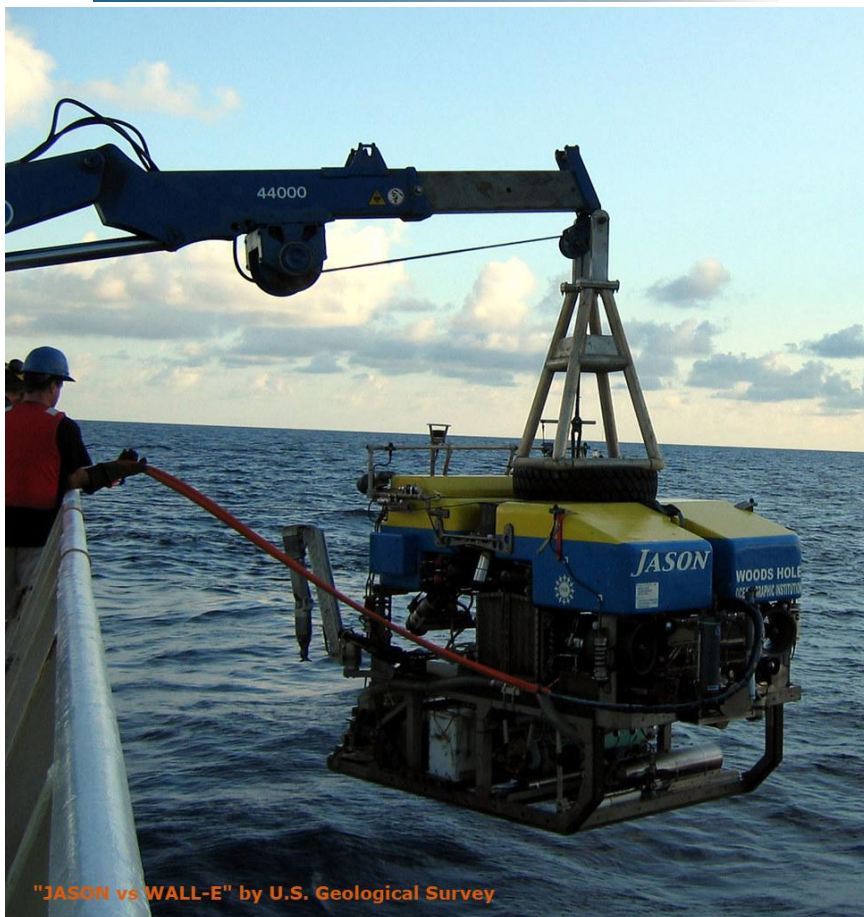
- Πώς μοιάζουν τα ρομπότ;
- Τι κάνουν τα ρομπότ;
- Ποιος φτιάχνει τα ρομπότ;
- Τι είναι τα ρομπότ;

Χρησιμοποιούμε υλικό από:

- Βίντεο του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος
https://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/Robotic_Arm_-_Become_a_space_engineer_for_a_day_Teach_with_space_PR35
- Ορισμό από το Βικιλεξικό
<https://el.wiktionary.org/wiki/%CF%81%CE%BF%CE%BC%CF%80%CF%8C%CF%84>
- Διαφημιστικό βίντεο με το ρομπότ AIBO
<https://www.youtube.com/watch?v=sJciRIZQTg4>
- Βίντεο από εκπαιδευτική ρομποτική <http://www.thymio.gr/education.php>

ή <https://www.youtube.com/watch?v=hMChsB5M22c>

Μελετάμε τις εικόνες:



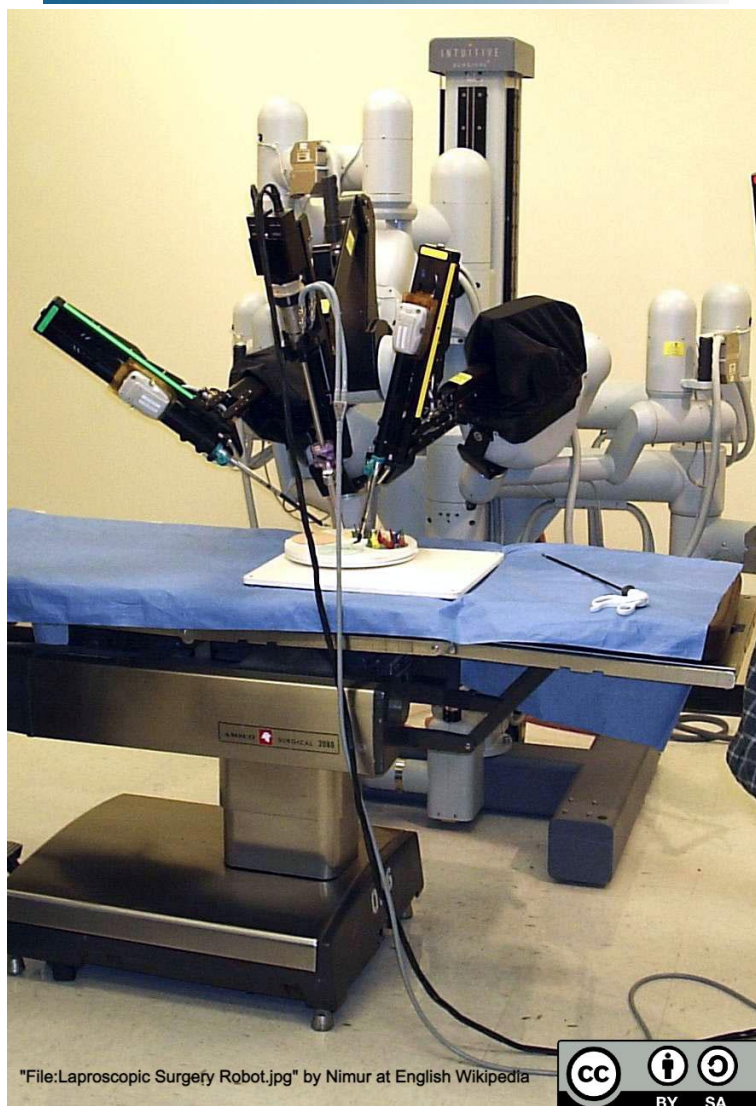
"JASON vs WALL-E" by U.S. Geological Survey

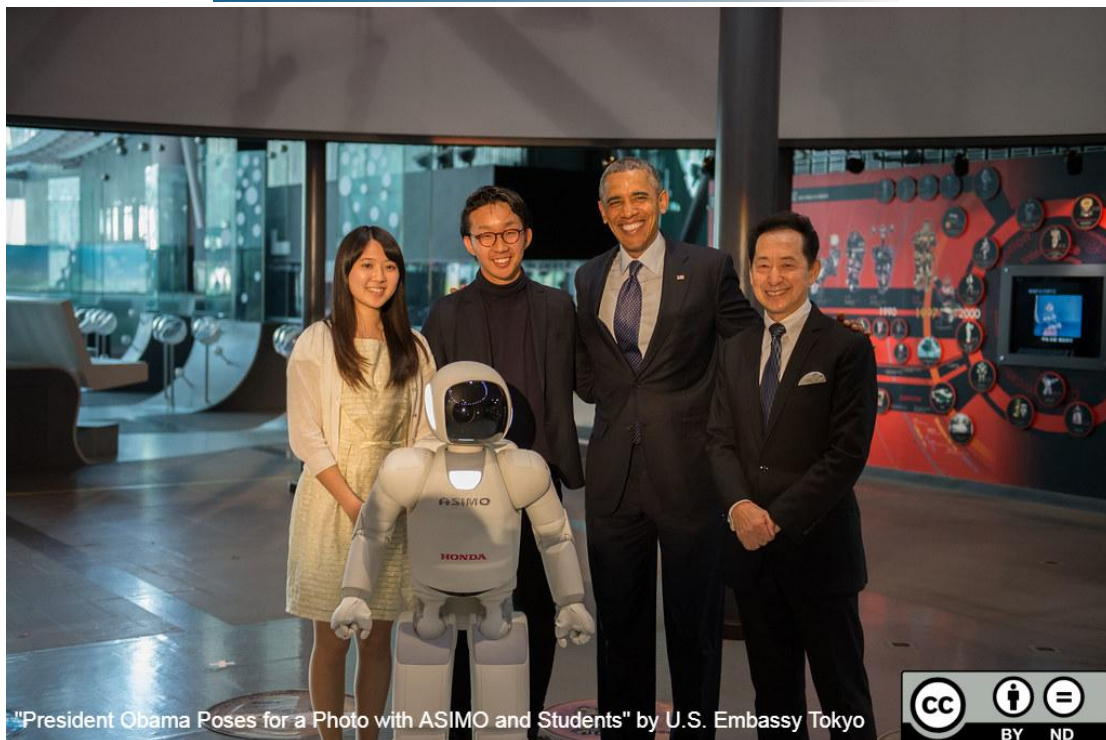


"Perseverance Rover" by SonnyandSandy

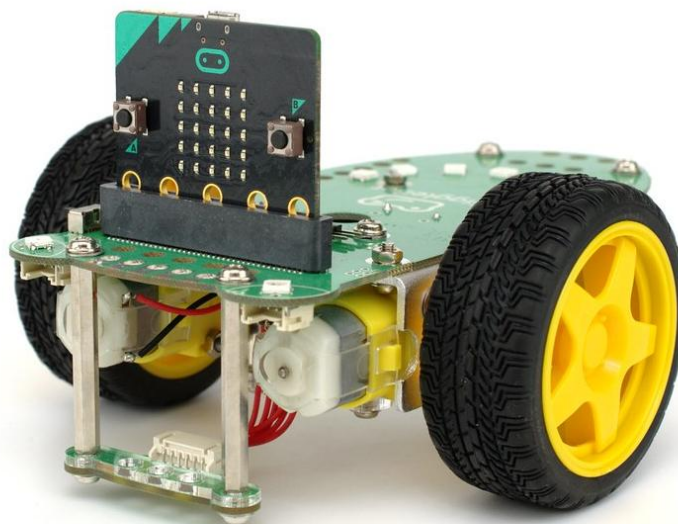








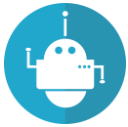
"President Obama Poses for a Photo with ASIMO and Students" by U.S. Embassy Tokyo



"GiggleBot" with Micro:bit by ghalfacree

Τα ονόματά μας:

Εργαστήριο3: Διερεύνηση για τη λειτουργία των ρομπότ



1. Το ρομπότ το κατασκευάζει ο άνθρωπος. Ο άνθρωπος επιλέγει για ποιες εργασίες να δημιουργήσει ένα ρομπότ. Να κυκλώσετε παρακάτω ποια είδη εργασίας επιλέγει ο άνθρωπος να κάνουν τα ρομπότ.

ευχάριστες, βαρετές, εύκολες, δύσκολες, ξεκούραστες, κουραστικές, επικίνδυνες, ασφαλείς (χωρίς κίνδυνο), που γίνονται με τον ίδιο τρόπο και δε χρειάζονται σκέψη, που χρειάζονται σκέψη και φαντασία, που γίνονται σε μέρη επικίνδυνα ή που δυσκολεύεται ο άνθρωπος να πάει, που γίνονται σε συνηθισμένα μέρη (στο σπίτι, στο δρόμο, στη δουλειά).

Συζητείστε και εξηγήστε στην ομάδα σας τις επιλογές σας, δώστε παραδείγματα.

.....
.....
.....
.....
.....

Συζητείστε τι σημαίνει η φράση «Αυτός δουλεύει σα ρομπότ.»

.....
.....



2. Τα ρομπότ για να κάνουν κάποιες εργασίες μετράνε τι γίνεται στο περιβάλλον τους. Έχουν κάποια εξαρτήματα (όργανα) που λέγονται αισθητήρες. Κάθε αισθητήρας μετράει ένα χαρακτηριστικό από το περιβάλλον. Τι μετράνε τα παρακάτω ρομπότ;

-ρομπότ που καταλαβαίνει αν είναι ημέρα:

-ρομπότ βάζει σε λειτουργία τη θέρμανση, τον κλιματισμό, που ανοίγει-κλείνει κουρτίνες-παντζούρια:

-ρομπότ που κινείται με ρόδες και όταν πλησιάζει σε εμπόδιο αλλάζει πορεία για να αποφύγει το εμπόδιο:

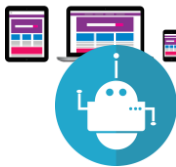
Τι κοινό έχει αυτό το ρομπότ με το ζώο νυχτερίδα;

-σε αγροτική καλλιέργεια ένα ρομπότ ρυθμίζει το πότισμα, το ράντισμα και άλλες αγροτικές εργασίες. Τι μετράει στο χώμα για να ξεκινήσει το πότισμα;



3. Αισθητήρες έχουν πολλές συσκευές που χρησιμοποιούμε καθημερινά στο σπίτι και αλλού. Απλές συσκευές που μετράνε με αισθητήρα ένα χαρακτηριστικό και λειτουργούν αυτόματα. Τις ονομάζουμε αυτοματισμούς. Τα ρομπότ είναι πιο πολύπλοκα μηχανήματα, συνήθως έχουν πολλούς αισθητήρες και αυτοματισμούς. Σκεφτείτε τις παρακάτω συσκευές, αποφασίστε αν είναι αυτοματισμοί. Αν είναι αυτοματισμοί, γράψτε τι μετράει ο αισθητήρας τους.

- Η φρυγανιέρα σταματάει όταν το ψωμί είναι έτοιμο:
- Η πόρτα του σουπερμάρκετ ανοίγει όταν πλησιάζουμε:
- Βάζουμε το κλιματιστικό (AC) σε λειτουργία. Αυτό άλλοτε λειτουργεί (βγάζει δροσερό αέρα) και άλλοτε σταματάει:
- Οι υαλοκαθαριστήρες του αυτοκινήτου για βροχή σε κάποια ρύθμιση λειτουργούν αυτόματα. Λειτουργούν πιο γρήγορα όταν βρέχει δυνατά και πιο αργά όταν ψιλοβρέχει:
- Σε πολλά αυτοκίνητα, όταν παρκάρουμε και βάζουμε όπισθεν, μόλις το αυτοκίνητο πλησιάσει σε εμπόδιο ακούγεται έντονος ήχος:
- Σε ένα κτίριο ενεργοποιήσαμε τον συναγερμό. Αν περπατήσει κάποιος μέσα στο κτίριο θα χτυπήσει «σειρήνα»:
- Μπορείτε να προτείνετε και εσείς έναν αυτοματισμό που έχετε χρησιμοποιήσει και δεν υπάρχει πιο πάνω:



4. Τα **ρομπότ** είναι μηχανήματα όπως και οι **υπολογιστές**. Οι **υπολογιστές** δε σκέφτονται, ακολουθούν πάντοτε κάποια προγράμματα (οδηγίες) που έχουν φτιάξει οι άνθρωποι. Τέτοια προγράμματα είναι το λειτουργικό σύστημα, ο επεξεργαστής κειμένου, ο φυλλομετρητής, ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι κ.ά. Οι υπολογιστές κάνουν τις πράξεις (επεξεργασία) που τους λέει το πρόγραμμα που ακολουθούν (επεξεργαστές). Για να κάνουν την επεξεργασία χρειάζεται να τους δώσει ο άνθρωπος κάποια δεδομένα. Π.χ. ο υπολογιστής ακολουθεί οδηγίες και υπολογίζει την ηλικία κάποιου. Για να απαντήσει όμως σε εμένα ποια είναι η ηλικία μου, πρέπει να του γράψω ποιο έτος γεννήθηκα (δεδομένο). Ο υπολογιστής έχει συσκευές με τις οποίες ο άνθρωπος δίνει δεδομένα στον υπολογιστή, τις μονάδες εισόδου. Ποιες είναι οι μονάδες εισόδου;



.....
 Τα σύγχρονα κινητά τηλέφωνα (και ταμπλέτες) που λειτουργούν και ως υπολογιστές, ποιες μονάδες εισόδου έχουν;

Ο υπολογιστής δίνει πληροφορίες-αποτελέσματα στον άνθρωπο με τις μονάδες εξόδου. Ποιες είναι;

Τα σύγχρονα κινητά τηλέφωνα (και ταμπλέτες) ποιες μονάδες εξόδου έχουν;



Τα **ρομπότ** ποιες μονάδες εισόδου έχουν;

Γράψτε παραδείγματα:

Επειδή τα ρομπότ περιέχουν υπολογιστή (επεξεργαστή) μπορεί να έχουν και άλλες μονάδες εισόδου: κουμπιά, πληκτρολόγιο, πίνακα ελέγχου, χειριστήριο, οθόνη αφής κλπ. Δηλαδή εκτός από το περιβάλλον να δέχονται είσοδο και από τον

Πώς γίνεται η έξοδος του ρομπότ;

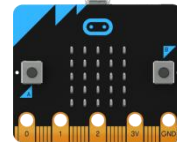
- ρομπότ με μορφή ανθρώπου ή ζώου για ψυχαγωγία:
- ρομπότ για έρευνα στον Άρη ή στο βυθό:
- ρομπότ στο εργοστάσιο:

-ρομπότ σε ένα εμπορικό κέντρο που ρυθμίζει τη θέρμανση, τον κλιματισμό, ανοίγει ή κλείνει την οροφή, τα σκίαστρα-τέντες στα παράθυρα:
 Τα ονόματά μας.....

Τι θα μάθουμε

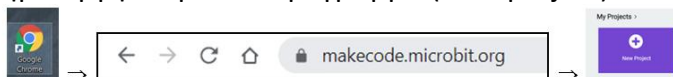
Μετά από το εργαστήριο θα μπορούμε να

- Δημιουργούμε ένα πρόγραμμα που ανάβει τα λαμπάκια (leds) του micro:bit
- Δημιουργούμε ένα πρόγραμμα που κάνει μέτρηση ενός αισθητήρα (π.χ. θερμοκρασίας) και στη συνέχεια κάνει κάποια ενέργεια
- Επιλέγουμε ελληνικά στο MakeCode
- Χρησιμοποιούμε τον Προσομοιωτή του micro:bit
- Συνδέουμε το micro:bit στον υπολογιστή
- Μεταφέρουμε ένα πρόγραμμα στο micro:bit
- Κρίνουμε και εξηγούμε τι είναι το micro:bit



Πρώτη αποστολή: Ρυθμίσεις

1. Ξεκινάμε τον φυλλομετρητή, πηγαίνουμε στην ιστοσελίδα του micro:bit για να δημιουργήσουμε νέο πρόγραμμα (New project).



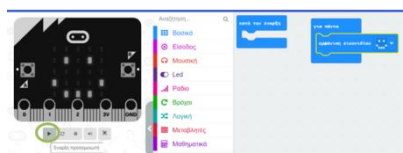
2. Μπορούμε να αλλάξουμε τη γλώσσα σε Ελληνικά από το γρανάζι πάνω δεξιά.



Δεύτερη αποστολή: Προγραμματίζουμε το micro:bit να μας «χαμογελάσει»

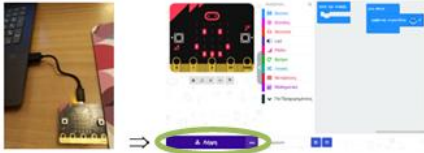


Κάνουμε κλικ αριστερά, στο κουμπί «Εναρξη προσομοιωτή» και βλέπουμε τα λαμπάκια του micro:bit να ανάβουν.

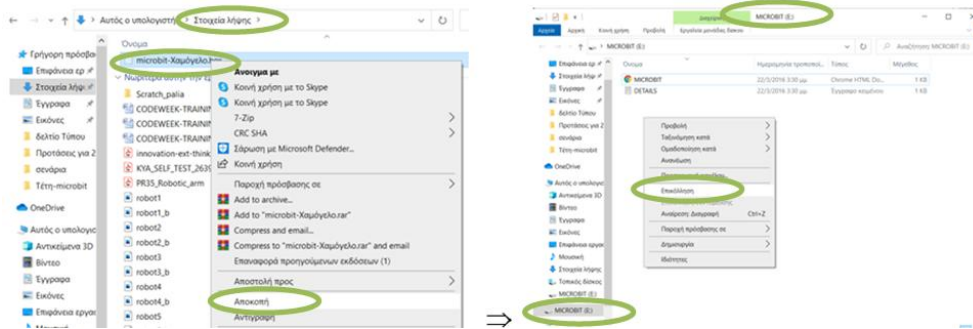


Τρίτη αποστολή: «Κατεβάζουμε» το πρόγραμμά μας στο micro:bit

Πώς μεταφέρουμε το πρόγραμμα στο micro:bit για να δούμε αληθινά το αποτέλεσμα (και όχι μόνο από τον Προσομοιωτή);

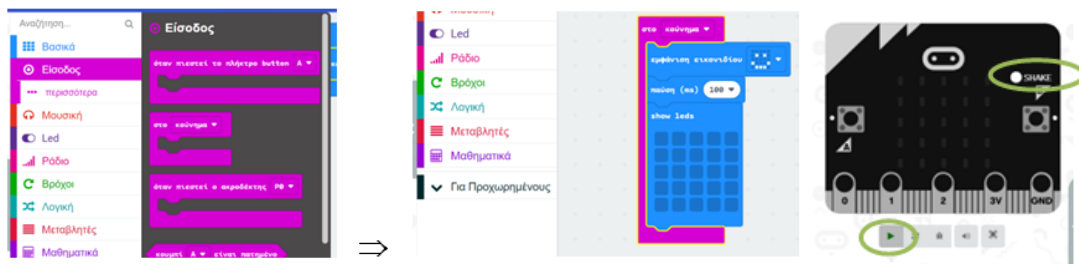


Συνδέουμε το micro:bit στον υπολογιστή μας, κάνουμε **κλικ** κάτω αριστερά **στο κουμπί «Λήψη»**. Το πρόγραμμα κατεβαίνει στον φάκελο του υπολογιστή «Λήψεις». Κάνουμε **«Αποκοπή» από τον φάκελο «Λήψεις»** και **«Επικόλληση» στον δίσκο «MICROBIT (E:)»** ανάλογα με τη θύρα που συνδέσαμε το micro:bit (όπως όταν συνδέουμε μία μνήμη φλας στο (D:) ή στο (E:) ή στο (F:) κλπ.)



Τέταρτη αποστολή: Το micro:bit μας «χαμογελάει» όποτε το κουνήσουμε

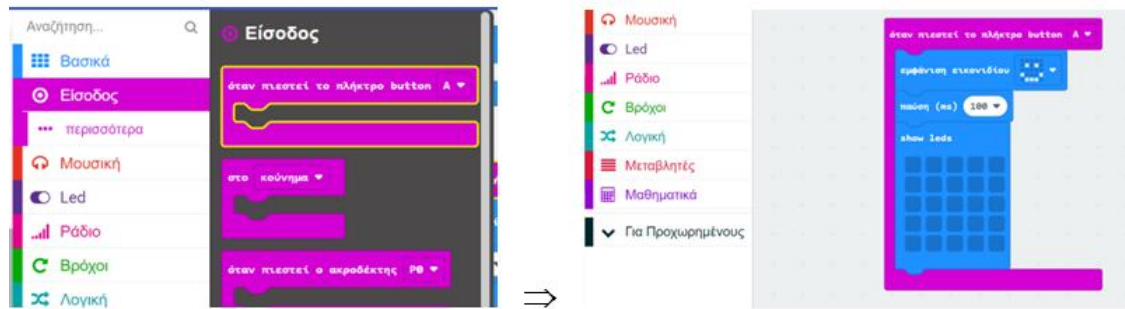
Από την ομάδα εντολών «Είσοδος» επιλέγουμε την εντολή «στο κούνημα». Από την ομάδα εντολών «Βασικά» επιλέγουμε να εμφανίσουμε το χαμόγελο, μετά επιλέγουμε παύση για να προλάβουμε να δούμε το χαμόγελο και μετά επιλέγουμε να δείξει τα λαμπάκια σβηστά. Για να δούμε το αποτέλεσμα, κάνουμε «Εναρξη προσομοιωτή», μετά πάνω στο micro:bit κάνουμε κλικ στο σημείο «SHAKE» που σημαίνει ότι κουνάμε το micro:bit.



Πέμπτη αποστολή: Το micro:bit μας «χαμογελάει» όταν πατήσουμε ένα κουμπί

Από την ομάδα εντολών «Είσοδος» επιλέγουμε την εντολή «Όταν πιεστεί το πλήκτρο A».

Οι άλλες εντολές από την ομάδα εντολών «Βασικά» θα είναι ίδιες. Δηλαδή το micro:bit θα κάνει τα ίδια πράγματα. Αλλάζει μόνο η είσοδος: τι κάνουμε εμείς για να του ζητήσουμε να «χαμογελάσει».



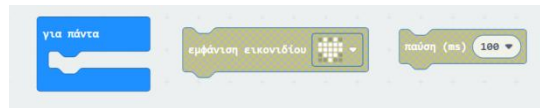
Πώς θα δούμε το αποτέλεσμα στον Προσομοιωτή; Ναι, με «Έναρξη προσομοιωτή». Τι πρέπει να κάνουμε (να δώσουμε είσοδο στο micro:bit) για να χαμογελάσει;

.....

Μπορούμε να «κατεβάσουμε» το πρόγραμμά μας στο micro:bit, όπως κάναμε στην 3^η αποστολή.

Έκτη αποστολή: Το micro:bit μας «δείχνει μια καρδιά να αναβοσβήνει»

Μπορούμε να δημιουργήσουμε κινούμενο σχέδιο με την «καρδιά» του micro:bit να αναβοσβήνει. Δείχνουμε εναλλάξ την εικόνα με την καρδιά μεγάλη και την εικόνα με την καρδιά μικρή. Δημιουργούμε νέο έργο και χρησιμοποιούμε τις εντολές:



Οι δύο τελευταίες εντολές έχουν μπλε χρώμα και βρίσκονται στην ομάδα εντολών «Βασικά».



Αν αλλάξουμε τον χρόνο (αριθμό) στην εντολή παύση, τι νομίζουμε πως θα γίνει;

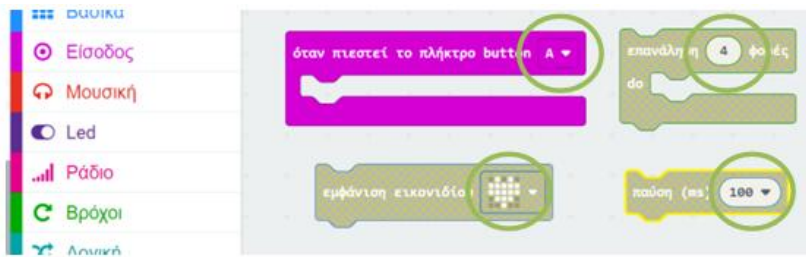
Πειραματιζόμαστε και γράφουμε το αποτέλεσμα.

Όταν μεγαλώνουμε τον χρόνο στην παύση,

Όταν μικραίνουμε τον χρόνο στην παύση,

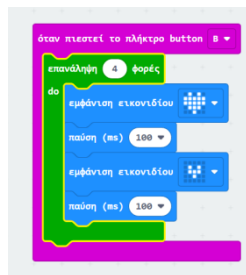
Με το πρόγραμμα που φτιάξαμε, η καρδιά αναβοσβήνει συνεχώς. Μπορούμε να αλλάξουμε το πρόγραμμα. Η καρδιά να αναβοσβήνει 4 φορές, όταν Πατήσουμε το πλήκτρο B.

Θα χρησιμοποιήσουμε τις παρακάτω εντολές. Μπορούμε να αλλάξουμε τα σημεία σε κύκλο:



Η εντολή «Επανάληψη 4 φορές» βρίσκεται στην ομάδα εντολών «Βρόχοι» δηλαδή Επαναλήψεις.

Κατεβάζουμε το πρόγραμμά μας στο micro:bit όπως στην 3^η αποστολή ή βλέπουμε το αποτέλεσμα στον Προσομοιωτή.

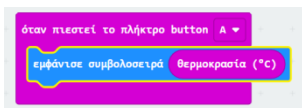


Τι κάνει το διπλανό πρόγραμμα;

Έβδομη αποστολή: Το micro:bit μετράει και μας δείχνει τη θερμοκρασία

Δημιουργούμε ένα νέο έργο. Με την εντολή **εμφάνισε συμβολοσειρά** «Hello!» από την ομάδα εντολών «Βασικά», το micro:bit γράφει στα λαμπάκια του τη λέξη «Hello!». Με την εντολή **θερμοκρασία (°C)** από την ομάδα εντολών «Είσοδος», το micro:bit παίρνει σαν είσοδο από τον αισθητήρα του τη θερμοκρασία (ο αισθητήρας μετράει τη θερμοκρασία και δίνει στο micro:bit σαν είσοδο τη θερμοκρασία). Τι θα συμβεί αν συνδυάσουμε τις δύο εντολές; Αν εμφανίσουμε όχι τη λέξη «Hello!», αλλά τη θερμοκρασία που μέτρησε ο αισθητήρας;

Πότε να συμβαίνει αυτό; Όταν πιεστεί το πλήκτρο A; Δηλαδή να συνδυάσουμε 3 εντολές; Ποιο θα είναι το αποτέλεσμα του παρακάτω προγράμματος;

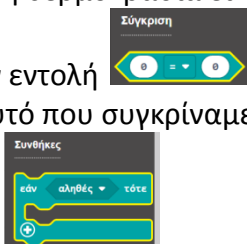


Μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα πρόγραμμα με δύο λειτουργίες. Όταν πατηθεί το πλήκτρο A να γράφει τη θερμοκρασία (όπως πιο πάνω). Όταν πατηθεί το πλήκτρο B, αν η θερμοκρασία είναι περισσότερο από 20 βαθμούς, να γράφει τη λέξη «Hot».

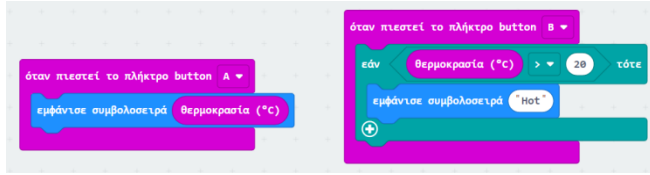
Για να συγκρίνουμε αν η θερμοκρασία είναι πάνω (>) από 20 βαθμούς, θα

χρησιμοποιήσουμε την εντολή **Σύγκριση** από την ομάδα εντολών «Λογική». Για να ελέγξουμε αν ισχύει αυτό που συγκρίναμε πριν λίγο, θα συνδυάσουμε (από την ίδια

ομάδα) και την εντολή



Τι κάνει το παρακάτω πρόγραμμα;



Ελέγχουμε το πρόγραμμά μας στον Προσομοιωτή και στο ίδιο το micro:bit (το κατεβάζουμε).

5^ο Εργαστήριο: Α) Ξανασκεφτόμαστε τις αποστολές που κάναμε με το Micro:bit, κοιτάμε τις σημειώσεις μας και βγάζουμε συμπεράσματα

Το Micro:bit είναι ένα είδος υπολογιστή που ακολουθεί τις οδηγίες του προγράμματος και κάνει κάποιες πράξεις, κάνει επεξεργασία. Για να κάνει επεξεργασία, του δίνουμε κάποια είσοδο (εκτός αν η οδηγία του προγράμματος λέει κάτι άλλο, π.χ. να κάνει κάτι για πάντα).

Μελετάμε ξανά τις 4^η, 5^η, 6^η, 7^η αποστολές.

Με ποιους διαφορετικούς τρόπους δώσαμε είσοδο στο Micro:bit για να κάνει κάποια ενέργεια;

.....

Με ποιους διαφορετικούς τρόπους μας δίνει έξοδο, μας δείχνει ένα αποτέλεσμα το Micro:bit;

.....

Τελικά, θα χαρακτηρίσουμε το Micro:bit υπολογιστή ή ρομπότ;

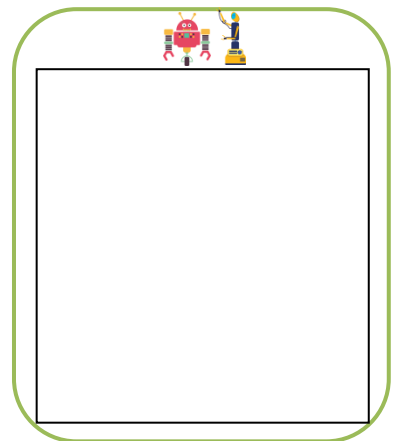
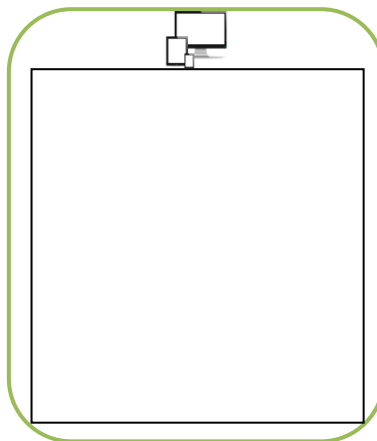
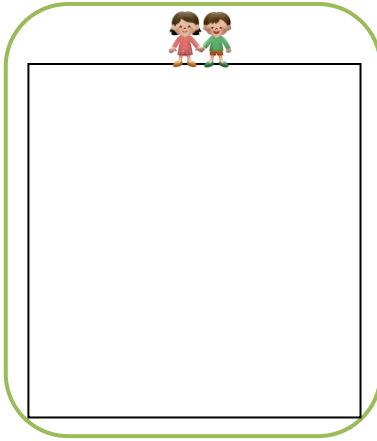
.....

Μπορούμε να προσθέσουμε κάποιο εξάρτημα για να χαρακτηρίσουμε το Micro:bit διαφορετικά; (θυμόμαστε τις εικόνες που είδαμε στο 2^ο Εργαστήριο)

.....

Β) Σκεφτόμαστε τι παρακάτω φράσεις και τις βάζουμε σε όποιο από τα τρία ταιριάζουν:

Φράσεις: σκέφτεται, ακολουθεί οδηγίες, κινείται, παίρνει είσοδο με τις αισθήσεις (γράφουμε ποιες είναι), παίρνει είσοδο με τις μονάδες εισόδου (γράφουμε ποιες είναι), παίρνει είσοδο με αισθητήρες (γράφουμε παραδείγματα τι μετράνε οι αισθητήρες).

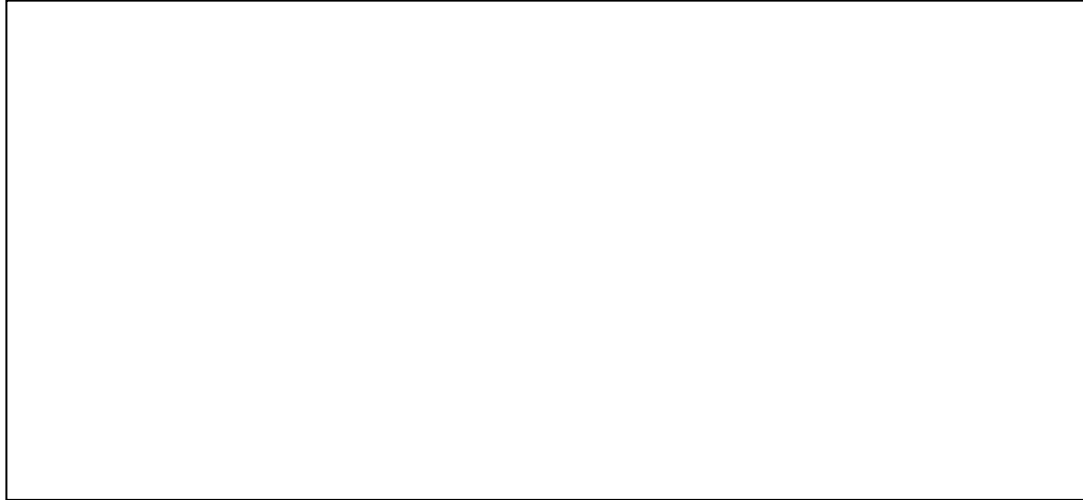


6^ο Εργαστήριο: Σχεδιάζουμε ένα ρομπότ για την τάξη μας

Σκοπός: Να σχεδιάσουμε ένα ρομπότ που καλύπτει ανάγκες της τάξης μας

Το όνομα του ρομπότ:

Σχέδιο για το ρομπότ



Ποια ανάγκη θα καλύψει το ρομπότ;

.....

Θα κινείται ή όχι;

.....

Πού θα βρίσκεται;

.....

Από τι υλικό θα είναι φτιαγμένο;

.....

Τι αισθητήρες θα έχει;

.....

Θα πατάμε κάποια κουμπιά ή θα λειτουργεί αυτόματα;

.....

Ποια λειτουργία θα κάνει αυτόματα;

.....

Θα μας δείχνει κάτι σε οθόνη;

.....

Θα κάνει ήχους;

.....

Άλλες προτάσεις:

.....

.....

Υπογραφές των σχεδιαστών

Εργαστήριο7: Οδηγίες για την κατασκευή origami για παιχνίδι ερωτήσεων

1. Πάρε μία σελίδα Α4, δίπλωσε το πάνω μέρος για να σχηματιστεί ένα τρίγωνο και κόψε το κάτω τμήμα που περισσεύει. Έτσι θα δημιουργήσεις ένα τετράγωνο χαρτί.
2. Δίπλωσε και τις άλλες γωνίες του χαρτιού και άνοιξέ το ξανά. Έτσι θα έχεις ένα τετράγωνο χαρτί και μέσα του θα φαίνεται να σχηματίζει τρίγωνα από γωνία σε γωνία.
3. Πιάσε μία γωνία του τετραγώνου και δίπλωσέ τη μέχρι το μέσον του τετραγώνου. Κάνε το ίδιο και στις άλλες γωνίες.
4. Γύρισε το διπλωμένο χαρτί από την κάτω μεριά (την πίσω μεριά από τα διπλωμένα σημεία).
5. Από την πίσω μεριά ξαναδίπλωσε κάθε μία από τις 4 γωνίες μέχρι το κέντρο του χαρτιού.
6. Δίπλωσε το χαρτί σου προς τα μέσα σε δύο κομμάτια οριζόντια. Ξεδίπλωσέ το και κάνε το ίδιο και κάθετα.
7. Από την αντίθετη μεριά (πίσω όψη του χαρτιού) φαίνεται να υπάρχουν 4 τετράγωνα, 4 θήκες. Βάλε μέσα τέσσερα δάχτυλα και δίπλωσε το χαρτί προς τα μέσα.
8. Στην έξω πλευρά (στις θήκες που βάζεις τα τέσσερα δάχτυλά σου) μπορείς να ζωγραφίσεις 4 αντικείμενα από το μάθημα.
9. Στη μέσα μεριά (εκεί που είναι όλα διπλωμένα προς τα μέσα) φαίνεται να υπάρχουν 8 τρίγωνα. Γράψε με τη σειρά σε κάθε τρίγωνο τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Σήκωσε κάθε διπλωμένο τρίγωνο και από μέσα γράψε μία ερώτηση.

Οδηγίες με εικόνες για τη δημιουργία του origami

<https://op.europa.eu/el/publication-detail/-/publication/93862d6e-436a-11ea-b81b-01aa75ed71a1>

Πώς παίζεται το παιχνίδι:

-Η Μαρία κρατάει με 4 δάχτυλα το origami και παίζει με την Ελένη.

-Η Ελένη λέει μία λέξη, όποια θέλει π.χ. παιχνίδι.

-Η Μαρία συλλαβίζει τη λέξη και σε κάθε συλλαβή κουνάει τα δάχτυλα και ανοίγει-κλείνει κάθετα και οριζόντια το origami. Στην 3^η συλλαβή σταματάει και εμφανίζονται κάποιοι εσωτερικοί αριθμοί.

-Η Ελένη διαλέγει έναν αριθμό.

-Η Μαρία σηκώνει το τρίγωνο του αριθμού και διαβάζει την ερώτηση.

-Αν η Ελένη βρει την απάντηση κερδίζει ένα βαθμό. Αν όχι, κερδίζει τον βαθμό η Μαρία.



Όνοματεπώνυμο:

Εργαστήριο :

Φύλλο αυτό-αξιολόγησης δεξιοτήτων

Ξανασκέφτομαι το **σημερινό εργαστήριο** και:

- επιλέγω στον παρακάτω Πίνακα (στη μεσαία στήλη) όσα ταιριάζουν σε μένα.
- Αν για κάποιο στοιχείο έκανα το αντίθετο, επιλέγω την τελευταία στήλη.
- Αν κάτι δεν ταιριάζει, το αφήνω κενό.

Τι κατάφερα		
Σέβομαι τα άλλα παιδιά.		
Πιστεύω ότι μπορώ να καταλάβω.		
Μπορώ να κάνω αυτά που σχεδιάσαμε.		
Χρησιμοποιώ τις πηγές. Αν χρειαστεί ζητάω βοήθεια.		
Ακούω προσεκτικά αυτούς που έχουν άλλη γνώμη.		
Μπορώ να εκφράσω τη σκέψη μου για ένα θέμα.		
Αν δεν καταλάβω αυτόν που μιλάει, ζητάω να το ξαναπεί.		
Τα πάω καλά με τα παιδιά στην ομάδα.		
Βοηθάω στην ομαδική εργασία.		
Σέβομαι τα άλλα παιδιά, ακόμα και αν διαφωνούμε.		
Ψάχνω λύση για να ξεπεράσουμε τη διαφωνία.		
Συνεργάζομαι με τα άλλα παιδιά πρόθυμα.		
Δέχομαι την ευθύνη για τις πράξεις μου.		

Αν πληγώσω κάποιον, ζητάω συγγνώμη.		
Δίνω την εργασία μου στην ώρα της.		
Συνεργάζομαι με παιδιά που έχουν διαφορετική γνώμη.		
Αλλάζω την άποψή μου όταν μου εξηγήσουν λογικά.		
Αναγνωρίζω ομοιότητες και διαφορές ανάμεσα σε νέες πληροφορίες και όσα γνωρίζω.		
Χρησιμοποιώ στοιχεία για να στηρίξω τη γνώμη μου.		
Μπορώ και χρησιμοποιώ διαφορετικές πηγές (κείμενο, εικόνα, βίντεο κλπ.) για πληροφορίες.		
Μπορώ να αποθηκεύω το αρχείο μου στον υπολογιστή και να το βρίσκω ξανά.		
Χρησιμοποιώ τον υπολογιστή για να εκφράσω τις ιδέες μου.		
Χρησιμοποιώ γλώσσα προγραμματισμού.		
Για να λύσω ένα πρόβλημα, χρησιμοποιώ βήματα-οδηγίες.		
Για να λύσω ένα πρόβλημα, συγκεντρώνω δεδομένα και πληροφορίες.		

Φύλλο Παρατήρησης (για τον/την εκπαιδευτικό) Α΄ μέρος

Μαθητές/τριες	Δεξιότητες μάθησης 4Cs							Δεξιότητες του νου Αναλυτική, κριτική σκέψη
	Σεβασμός	Αυτεπάρκεια	Αυτόνομη μάθηση	Ακρόαση παρατήρηση	Γλωσσικές- επικοινωνιακ.	Συνεργασία	Επίλυση συγκρούσεων	
Μαθήτρια_A								
Μαθητής_B								
Μαθήτρια_Γ								
Μαθήτρια_Δ								
Μαθητής_Ε								
...								
...								
...								
...								
...								
...								
...								
...								
...								
...								
...								
...								
...								
...								
...								
...								
...								

Φύλλο Παρατήρησης (για τον/την εκπαιδευτικό) Β΄ μέρος

Μαθητές/τριες	Δεξιότητες ζωής				Ψηφιακές δεξιότητες		
	Πολιτειότητα	Υπευθυνότητα	Ανθεκτικότητα	Προσαρμοστικότητα	Πληροφορίες, επεξεργασία δεδομένων	Δημιουργία ψηφ. περιεχομένου	Επίλυση προβλήματος ψηφιακά
Μαθήτρια_A							
Μαθητής_B							
Μαθήτρια_Γ							
Μαθήτρια_Δ							
Μαθητής_Ε							
...							
...							
...							
...							
...							
...							
...							
...							
...							
...							
...							
...							
...							
...							
...							
...							
...							

Φύλλο Παρατήρησης (για τον/την εκπαιδευτικό) Γ΄ μέρος

Παρατηρήσεις-Περιγραφικά σχόλια, αξιοσημείωτα περιστατικά:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση**
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



