



Οδηγός Ομάδων και Προπονητών

Πανελλήνιος Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

2022

Ανοικτή Κατηγορία
Γ', Δ', Ε', Στ' τάξεων Δημοτικού

Πρωτογενής Τομέας - Αγροτική παραγωγή

Απ. Αμπαριώτης Αν. Λαδιάς Γ. Σουβατζόγλου Φ. Φωτεινάκης

Α' έκδοση (Οκτώβριος 2021)

Περιεχόμενα

1. Πρόλογος
2. Η ταυτότητα του Διαγωνισμού
3. Η φιλοσοφία του Διαγωνισμού
4. Οι καινοτομίες του Διαγωνισμού
5. Το έργο (project) συμμετοχής
6. Η θεματολογία του Διαγωνισμού
7. Το υλικό (hardware) που απαιτείται για το έργο
8. Το λογισμικό (software) που απαιτείται για το έργο
9. Οι αυτοματισμοί των έργων
10. Η προσομοίωση του αυτοματισμού
11. Το κωδικόγραμμα του προγράμματος
12. Το παραδοτέο: Φάκελος portfolio
13. Η μακέτα του έργου
14. Η παρουσίαση του έργου από τους μαθητές
15. Ενδεικτικά κριτήρια αξιολόγησης των έργων
16. Παράρτημα
 - Τα υλικά του WeDo
 - Τα υλικά του micro:bit
 - Τεχνικές διευκρινίσεις για το WeDo
 - Τεχνικές διευκρινίσεις για το micro:bit
 - Ιδέες-προτάσεις
 - Ενδεικτική διαδικασία διεξαγωγής του Διαγωνισμού
 - Η διττή φύση των έργων εκπαιδευτικής ρομποτικής
 - Η παιδαγωγική διάσταση του Scratch

Πρόλογος του Προέδρου του WRO Hellas

Η μεγάλη **γιορτή της εκπαιδευτικής ρομποτικής** είναι εδώ! Φέτος ολοκληρώνονται 13 χρόνια στη προσπάθεια εισαγωγής της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην υποχρεωτική εκπαίδευση. Ο φετινός Πανελλήνιος Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής **διοργανώνεται για 8η συνεχή χρονιά** από τον WRO Hellas με Στρατηγικό Συνεργάτη την COSMOTE και τελεί υπό την **αιγίδα** του **Υπουργείου Παιδείας** και Θρησκευμάτων.

Η **διοργάνωση** ενός μεγάλου event όπως Πανελλήνιος Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής απαιτεί **εμπειρία και τεχνογνωσία** που ο WRO Hellas έχει κατακτήσει και θέτει εντελώς **δωρεάν** όσον αφορά τη **συμμετοχή** στην υπηρεσία της εκπαιδευτικής κοινότητας.

Με όχημα το διαγωνισμό, επιδιώκεται η εισαγωγή της εκπαιδευτικής ρομποτικής, καθώς και της ευρύτερης μεθοδολογίας **STEM** (Science-Technology-Engineering-Mathematics), στο επίσημο εκπαιδευτικό σύστημα. Ο Πανελλήνιος Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής αποτελεί έναν μοναδικό τρόπο για να κατανοήσουν οι μικροί μαθητές τις φυσικές επιστήμες, τον προγραμματισμό και τους αυτοματισμούς, να μάθουν να σκέφτονται ως μηχανικοί, να αναπτύξουν την ικανότητά τους στην επίλυση προβλημάτων και να διευρύνουν τη δημιουργικότητά τους.

Κατά την προετοιμασία τους για τον διαγωνισμό οι μαθητές, με την καθοδήγηση των εκπαιδευτικών- προπονητών τους:

- σχηματίζουν ομάδες (**teamwork**)
- μελετούν τη σχετική βιβλιογραφία και πειραματίζονται (**critical thinking**)
- εξερευνούν την επιστήμη της μηχανικής (**engineer thinking**)
- αντιμετωπίζουν προκλήσεις και προτείνουν λύσεις (**problem solving**).

Εξερευνώντας αυτές τις δεξιότητες με τρόπο πρακτικό και συμμετοχικό, τα παιδιά αναπτύσσουν εφόδια που τους είναι απαραίτητα σήμερα αλλά και **για το μέλλον**, όποια επιλογή σταδιοδρομίας κι αν ακολουθήσουν.

Τα στοιχεία που συνθέτουν το νέο διαγωνισμό περιλαμβάνουν τις παρακάτω καινοτομικές αλλαγές:

- Ενιαίο θέμα για όλες τις ηλικίες
- Η εισαγωγή των απλών μηχανών
- **Η εισαγωγή των μετρήσεων στο Δημοτικό.**

Συνολικά ο Πανελλήνιος Διαγωνισμός στηρίζει το STEM ως μεθοδολογία για την υποχρεωτική εκπαίδευση και καθορίζει τους τρόπους με τους οποίους οι μαθητές θα αποκτήσουν τις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα. Ολοκληρώνοντας ο διαγωνισμός καλείται η εκπαιδευτική κοινότητα -από το Νηπιαγωγείο έως και το Γυμνάσιο- με τη συμμετοχή της στο διαγωνισμό να ανταποκριθεί στη **σύγκλιση της Ελλάδας με τις ανεπτυγμένες τεχνολογικά χώρες.**

Καλή Επιτυχία

Ιωάννης Σομαλακίδης

Η ταυτότητα του Διαγωνισμού

Ο μη κερδοσκοπικός Οργανισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής & Επιστήμης **WRO Hellas** -ως μέλος της World Robot Olympiad Association (National Organizer- αποτελεί τον **επίσημο φορέα διοργάνωσης της Ολυμπιάδας Εκπαιδευτικής Ρομποτικής WRO™** για την Ελλάδα.

Ο WRO Hellas είναι ο **κύριος φορέας διεξαγωγής διαγωνισμών εκπαιδευτικής ρομποτικής** στην Ελλάδα και στην ευρύτερη περιοχή της Νοτιοανατολικής Ευρώπης.

Ο WRO Hellas διοργανώνει δύο διακριτούς διαγωνισμούς:

- την Ολυμπιάδα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής WRO (Μάρτιος – Ιούλιος) και
- τον **Πανελλήνιο Διαγωνισμό Εκπαιδευτικής Ρομποτικής** (Οκτώβριος – Μάρτιος)

Ο **Πανελλήνιος Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής** έχει τις εξής κατηγορίες ανά βαθμίδα εκπαίδευσης, για μαθητές:

- Νηπιαγωγείου
- **Δημοτικού**
- Γυμνασίου
- Λυκείου

Ο Πανελλήνιος **Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής του Δημοτικού** περιλαμβάνει:

- την **Ανοικτή Κατηγορία** και
- το Ποδόσφαιρο 2x2

Η **Ανοικτή Κατηγορία** του Πανελληνίου Διαγωνισμού Εκπαιδευτικής Ρομποτικής του Δημοτικού χωρίζεται σε δύο βαθμίδες για:

- τις Πρώτες τάξεις (Α' - Γ' τάξη) και
- τις **Τελευταίες τάξεις (Γ'-Στ' τάξη).**

Ο διαγωνισμός στον οποίο αναφέρεται το παρόν έγγραφο και ο οποίος εφεξής θα αναφέρεται ως **Διαγωνισμός** είναι αυτός:

- της **Ανοικτής κατηγορίας,**
- των **“Τελευταίων τάξεων (Γ'-Στ'”),**
- του **Δημοτικού Σχολείου,**
- του **Πανελληνίου Διαγωνισμού Εκπαιδευτικής Ρομποτικής,**
- του **WRO Hellas.**

Ο **Διαγωνισμός** αυτός:

- είναι μια εκπαιδευτική δράση,
- έχει θέμα σχετικό με τον πρωτογενή τομέα της γεωργικής παραγωγής,
- απευθύνεται σε ομάδες 3-6 παιδιών, που συνοδεύονται και καθοδηγούνται από ένα ενήλικα προπονητή (εκπαιδευτικό, γονέα...),
- θα διεξαχθεί (ο τελικός) δια ζώσης (εκτός απροόπτου) στην Αττική,
- προκηρύσσεται το Φθινόπωρο και ολοκληρώνεται στις αρχές της προσεχούς Άνοιξης,
- διοργανώνεται από τον WRO Hellas, με στρατηγικό συνεργάτη την COSMOTE,
- προσφέρει για τους προπονητές δωρεάν εντατικά σεμινάρια εξ αποστάσεως, συναφή με

- γενικά αποσκοπεί να λειτουργήσει αφενός ως φυτώριο μαθητών έμπειρων σε θέματα αυτοματισμού και ρομποτικής και αφετέρου να δημιουργήσει ένα ενεργό πυρήνα εκπαιδευτικών-προπονητών καταρτισμένων στη φιλοσοφία του STEM.

Η συμμετοχή στο **Διαγωνισμό** από την πρώτη χρονιά το 2015 και μέχρι πριν την πανδημία ήταν εντυπωσιακή, με συμμετοχή ανά έτος να κυμαίνεται μεταξύ 300 και 360 ομάδων, που συνεπάγεται περίπου 1600 παιδιά από όλη την Ελλάδα ετησίως.

Λόγω του μεγάλου αριθμού των συμμετοχών ο **Διαγωνισμός** διεξάγεται σε δύο φάσεις:

- στους **Περιφερειακούς Διαγωνισμούς** στους οποίους συμμετέχουν οι ομάδες της κάθε Περιφέρειας της χώρας και διεξάγονται στην έδρα κάθε Περιφέρειας στο τέλος του Χειμώνα περίπου 3-4 εβδομάδες πριν τον Τελικό Διαγωνισμό. Ανάλογα με τη συνολική πανελλήνια συμμετοχή, με ποσόστωση από κάθε Περιφέρεια και συνυπολογίζοντας το πλήθος των ομάδων που μπορούν να φιλοξενηθούν στον Τελικό Διαγωνισμό προκρίνεται για τον Τελικό Διαγωνισμό ένα συγκεκριμένο πλήθος ομάδων.
- στον **Τελικό Διαγωνισμό** που διεξάγεται στην Αττική δια ζώσης (εκτός απροόπτου) και συμμετέχουν οι ομάδες που προκρίνονται από τους Περιφερειακούς Διαγωνισμούς. Οι τρεις πρώτες ομάδες διεκδικούν τα **μετάλλια** (χρυσό, αργυρό και χάλκινο), ενώ ειδικά **θεματικά βραβεία** απονέμονται σε περιορισμένο αριθμό ομάδων που τα έργα τους διακρίνονται σε επιμέρους κριτήρια του διαγωνισμού π.χ. το καλύτερο κωδικόΌραμα, μια πραγματικά πρωτότυπη ιδέα, μια εντυπωσιακή μακέτα, μια θεατρική παρουσίαση κ.λπ.

Η φιλοσοφία του Διαγωνισμού

Ο Διαγωνισμός σχεδιάστηκε εξ αρχής ως ένα φυτώριο για την ποιοτική αναβάθμιση των δεξιοτήτων των μαθητών στην εκπαιδευτική ρομποτική, στα πλαίσια της εκπαίδευσης STEM.

Στόχος του είναι η δημιουργία μιας πολυάριθμης **δεξαμενής μαθητών με τις απαραίτητες δεξιότητες**, από την οποία να μπορούν να αντλούνται εκείνοι που να μπορούν με αξιώσεις να εκπροσωπήσουν της χώρας μας στη Διεθνή Ολυμπιάδα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής του WRO.

Η φιλοσοφία του Διαγωνισμού είναι οι μικροί και αρχάριοι μαθητές που εμπλέκονται:

- να αποκτούν γνώσεις μέσα από την ανάλυση και σύνθεση κατά την προσπάθεια επίλυσης προβλημάτων,
- να συσσωρεύουν εμπειρίες δουλεύοντας δημιουργικά σε ποικίλα πεδία όπως:
 - η δομική κατασκευή,
 - το ηλεκτρονικό μέρος του αυτοματισμού και
 - τον προγραμματισμό της προσομοίωσης με το animation,
- να αναπτύσσουν ελεύθερα τη φαντασία τους στην κατασκευή της μακέτας,
- να βελτιώνουν τις επικοινωνιακές δεξιότητές τους κατά την παρουσίαση του έργου,
- να εξοικειώνονται με την ομαδοσυνεργατική δουλειά,
- να απολαμβάνουν τη χαρά της δημιουργίας,
- να αποκτούν αυτοπεποίθηση αισθανόμενοι ότι είναι παραγωγοί εν δυνάμει καινοτόμων προϊόντων.

Το γνωσιακό υπόβαθρο που μπορεί να είναι ταυτόχρονα προαπαιτούμενο αλλά και αποτέλεσμα της συμμετοχής στο **Διαγωνισμό** είναι η στιβαρή γνώση για την ανάπτυξη μηχανικών συστημάτων και του προγραμματισμού Η/Υ (περισσότερα δεξ στο Παράρτημα την παράγραφο “**Η διττή φύση των έργων εκπαιδευτικής ρομποτικής**”). Ο WRO Hellas θεωρεί ότι η εκπαιδευτική ρομποτική στηρίζεται σε δύο πυλώνες: τις **κατασκευές των μηχανικών συστημάτων** και στον **προγραμματισμό των υπολογιστών**. Στην κατεύθυνση αυτή ο WRO Hellas με εταίρο τον Οργανισμό Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, Επιστήμης, Τεχνολογίας & Μαθηματικών **STEM Education** (<https://stem.edu.gr/%ce%bf-stem-education/>) έχει εκδώσει στοχευμένο εκπαιδευτικό υλικό:

- για το κατασκευαστικό μέρος με τα τέσσερα τεύχη «**Μηχανικά Συστήματα - Βιβλίο μαθητή**», 449 σελίδων.
- για το προγραμματιστικό μέρος το βιβλίο «**Let's Scratch-3. Οδηγός εκπαιδευτικού**», 451 σελίδων
(<https://stem.edu.gr/%ce%b5%ce%ba%cf%80%ce%b1%ce%b9%ce%b4%ce%b5%cf%85%cf%84%ce%b9%ce%ba%cf%8c-%cf%80%ce%b5%cf%81%ce%b9%ce%b5%cf%87%cf%8c%ce%bc%ce%b5%ce%bd%ce%bf/lets-scratch-3/>).

Το υλικό αυτό αποτελεί τη βάση για το διαδικτυακό μάθημα (MOOC) του ΚΕΔΙΒΙΜ του ΕΑΠ: «**Διδακτικές προσεγγίσεις στον Προγραμματισμό με το Scratch**» που μπορούν δωρεάν να παρακολουθήσουν οι εκπαιδευτικοί.

(https://coursity.gr/courses/course-v1:EAP+Prog2+2021_T2/about?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=i_egg_rafes_xekinisan_nea_programmata_epimorfosis_apo_to_kevdivim_tou_ellinikou_aniktou_panepistimiou_eap&utm_term=2021-10-15).

Ο πυλώνας των κατασκευών των μηχανικών συστημάτων προωθείται σε συνέργεια με τον άλλο διαγωνισμό της Ανοικτής Κατηγορίας για τις Πρώτες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου.

Οι καινοτομίες του Διαγωνισμού

Ο **Διαγωνισμός** από τη δημιουργία του προσπαθεί συνεχώς να εισαγάγει καινοτομίες.

- Από την αρχή του διαγωνισμού (2015), η πρώτη καινοτομία είναι αυτή της χρήσης του ελεύθερου λογισμικού **Scratch** του MIT για τον έλεγχο των αυτοματισμών αντί για τα προτεινόμενα λογισμικά των κατασκευαστών του χρησιμοποιούμενου υλικού (hardware). Αυτό επέτρεψε πέραν από τον έλεγχο των αυτοματισμών, την ανάπτυξη και παραγωγή μιας **προσομοίωσης** στην οθόνη του υπολογιστή με χρήση animation, σε έναν από τους αυτοματισμούς. Αποτέλεσμα ήταν να αυξηθεί σημαντικά το **ειδικό βάρος του προγραμματισμού** στα έργα των μαθητών. Για την παιδαγωγική διάσταση του Scratch δες περισσότερα στο “Η παιδαγωγική διάσταση του Scratch” στο Παράρτημα.
- Η επόμενη καινοτομία προχώρησε -αφού αφομοιώθηκαν τα προηγούμενα από τους συμμετέχοντες- και ήταν η αναπαράσταση του κώδικα με χρήση του **κωδικΟράματος**. Αυτό έγινε σταδιακά, στην αρχή προαιρετικά (2018), από τον επόμενο χρόνο υποχρεωτικά και αφήνοντας χρόνο ώστε να ωριμάσει στη συνείδηση των μαθητών και των προπονητών.
- Με τον ίδιο τρόπο το 2021 (κρατώντας το ίδιο θέμα του διαγωνισμού και για το επόμενο έτος ώστε η μετάβαση να γίνει ομαλά) εισήχθη η **web camera** ως επιπλέον αισθητήρας. Στον τρέχοντα διαγωνισμό (2022) επιχειρείται να εξελιχθεί ο τρόπος χρήσης της web camera. Η εκμετάλλευση της web camera μπορεί να ενταχθεί σε δραστηριότητες ΤΠΕ με τη σύνδεση μέσω Διαδικτύου με πλατφόρμες **Μηχανικής Μάθησης και Τεχνητής Νοημοσύνης**. Επίσης χρησιμοποιώντας τη web camera μπορεί να αναπτυχθούν δραστηριότητες πληροφορικής όπως αυτές στο φετινό διαγωνισμό που η ιδέα εξελίσσεται με την προτεινόμενη χρήση της web camera στη διαδικασία της **αναγνώρισης εικόνας**. Αυτό υποβοηθείται με τη συνέργεια του CodeAthon-2021 που οι μαθητές καλούνται να αναπτύξουν σχετικά απλά προγράμματα **αναγνώρισης μοτίβων και σχημάτων**, (<https://wrohellas.gr/codeathon-veltioeste-to-paixnidi-kai-paixte-se-s-3/>).
- Το επόμενο βήμα σε αυτή τη σειρά καινοτομιών είναι για φέτος και η χρήση ενός επιπλέον μικροελεγκτή -χαμηλού κόστους- του **micro:bit** του BBC (<https://microbit.org/>). Σκοπός της χρήσης του micro:bit είναι η εξοικείωση των μαθητών του Δημοτικού Σχολείου με την πειραματική συλλογή στοιχείων από **ακολουθία μετρήσεων φυσικών μεγεθών** (κάτι που απουσιάζει από την υποχρεωτική εκπαίδευση) και την **επεξεργασία δεδομένων**. Ακολουθώντας την κλιμακωτή ένταξη των καινοτομιών στη διαγωνιστική διαδικασία η χρήση του αυτοματισμού με το micro:bit θα είναι υποχρεωτική αλλά δεν θα βαθμολογείται για φέτος.

Αναγνωρίζοντας ότι η συσσώρευση όλων των προηγούμενων απαιτήσεων λειτουργεί αποτρεπτικά για να συμμετέχουν στο Διαγωνισμό ομάδες μαθητών και προπονητών που δεν έχουν πρότερη εμπειρία από φέτος ισχύει:

- Τα έργα των ομάδων που **διαθέτουν όλα τα προαπαιτούμενα** (εφόσον προκριθούν από τους περιφερειακούς διαγωνισμούς) να διαγωνίζονται:
 - (α) για τα **μετάλλια των τριών πρώτων θέσεων** και
 - (β) τα **θεματικά βραβεία** στην τελική φάση του **Διαγωνισμού**
- Τα έργα των ομάδων που **διαθέτουν λιγότερα από τα προαπαιτούμενα** μπορούν να συμμετέχουν στους περιφερειακούς διαγωνισμούς διεκδικώντας **θεματικά βραβεία** χωρίς να προκρίνονται στην τελική φάση. Όμως **εξαιρετικής ποιότητας έργα** τα οποία αν και δεν πληρούν όλα τα προαπαιτούμενα, με απόφαση των κριτών του **Διαγωνισμού**, μπορούν **κατ’ εξαίρεση** να συμμετέχουν στην τελική φάση του **Διαγωνισμού** διεκδικώντας **θεματικά βραβεία**.

Προτείνεται **οι ομάδες να συντίθενται από μαθητές όλων των ηλικιών** (που συμμετέχουν στο διαγωνισμό) ώστε η **τεχνογνωσία** που αποκτάται από τη συμμετοχή της ομάδας σε ένα **Διαγωνισμό** να διατηρείται, να διαχέεται και να εμβαθύνεται με τη συμμετοχή της ομάδας σε επόμενους **Διαγωνισμούς**, εξασφαλίζοντας έτσι τη **συνέχεια** της φιλόδοξης προσπάθειας των παιδιών, της ομάδας και του σχολείου.

Όπως έχει δείξει η εμπειρία των **Διαγωνισμών**, κατά κανόνα η **κατάκτηση διακρίσεων** είναι αποτέλεσμα **μακροχρόνιας συμμετοχής** των μαθητών και των προπονητών στους **Διαγωνισμούς**.

Όμως ο “πρωταθλητισμός” δεν είναι το ζητούμενο. Το κέρδος για κάθε παιδί από τη συμμετοχή του στο **Διαγωνισμό** είναι αφενός η **χαρά της δημιουργίας** που βιώνει κατά την εμπλοκή του στο έργο και αφετέρου η **θετική ανάμνηση** αυτής της εμπειρίας που θα τον συνοδεύει σε όλη τη ζωή του μετά το σχολείο.

Το έργο (project) συμμετοχής

Η ομάδα των μαθητών συμμετέχει στο **Διαγωνισμό** με ένα **αυθεντικό έργο** που έχει αναπτύξει κατά το διάστημα της προετοιμασίας.

Το έργο θα πρέπει:

- να βασίζεται σε μια **“καινοτόμο ιδέα”** (καινοτόμο τουλάχιστον για τα παιδιά),
- να υποστηρίζεται από μια ευρηματική **“αφήγηση σεναρίου”**,
- να ικανοποιεί μια ανάγκη **επίλυσης ενός προβλήματος**,
- να επιλέγει τη **βέλτιστη εφικτή λύση**,
- να περιγράφει τους **συμβιβασμούς** που επιτεύχθηκαν μεταξύ του αρχικού σχεδίου και του τελικού προϊόντος,
- να υλοποιεί τη λύση με την ανάπτυξη **αυτοματισμών** και κατασκευή **μακέτας**,
- να τεκμηριώνει τις **προγραμματιστικές επιλογές** που έγιναν.

Η Θεματολογία του Διαγωνισμού

Ένας από τους **μακροχρόνιους στόχους** του **Διαγωνισμού** είναι να αφήσει το αποτύπωμά του σχετικά με τη ρομποτική και το STEM στους εξ επαλών ονύχων συμμετέχοντες, ώστε αυτοί να έχουν προσλαμβάνουσες όταν αργότερα στον ενήλικο βίο τους κληθούν να αντιμετωπίσουν ανάλογα προβλήματα στις πραγματικές τους διαστάσεις. Αυτή η στοχοθεσία εκδηλώνεται με την επιλογή των θεμάτων του **Διαγωνισμού**. Έτσι ο συνδυασμός της επιθυμίας να αφηθεί το αποτύπωμα με το να είναι τα **θέματα αυθεντικά και ενδιαφέροντα για τα παιδιά**, οδήγησε σε επιλογές που ευαισθητοποιούν τα παιδιά σε θέματα κρίσιμα για τη χώρα και τον πλανήτη μας, όπως:

- το 2015, “*Η δική μου πόλη*”,
- το 2016, “*Ο Γαλαξίας μας*”,
- το 2017, “*Οχήματα και μεταφορές του αύριο*”,
- το 2018, “*Αρχιπέλαγος Αιγαίο: Η τεχνολογία βοηθά στην ανάπτυξη των νησιών*”,
- το 2019, “*Εποικισμός στον Άρη*”,
- το 2020 & το 2021 “*Από τον Αρχιμήδη στον Da Vinci*”

Σε αυτό το πλαίσιο εντάσσεται και η επιλογή του **θέματος του Διαγωνισμού του 2022**. Τα έργα που θα συμμετέχουν στο διαγωνισμό θα πρέπει να έχουν θέμα **σχετικό με τον πρωτογενή τομέα της αγροτικής παραγωγής**.

Αγροτική παραγωγή είναι η παραγωγή η οποία περιλαμβάνει όλες τις πρωτογενείς δραστηριότητες, δηλαδή τη γεωργία, την κτηνοτροφία, τα δάση, τη θήρα (κυνήγι), την αλιεία, τα μεταλλεία, τα ορυχεία και τα λατομεία.

Η κλιματική αλλαγή είναι εδώ και απειλεί –μαζί με τον υπερπληθυσμό– την αγροτική παραγωγή, εξυφαίνοντας τις επόμενες μεγάλες επισιτιστικές κρίσεις. Ειδικά το ευαίσθητο ελληνικό οικοσύστημα επηρεάζεται σοβαρά, σύμφωνα με όλες τις διεθνείς και ελληνικές εκθέσεις, από την αύξηση της θερμοκρασίας και των ημερών καύσωνα, των ραγδαίων βροχών αλλά και των ημερών ανομβρίας, που θα μειώσουν την αφθονία των ειδών, θα υποβαθμίσουν τα εδάφη και τα νερά, θα μετατοπίσουν χωρικά τις καλλιέργειες, θα ευνοήσουν την εξάπλωση ασθενειών, την εμφάνιση τοξικών φυτών.

Ενάντια στις διαφαινόμενες κρίσεις στα τρόφιμα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή χρηματοδοτεί μέσω του Horizon 2020, δέσμη έργων ευφυούς γεωργίας και γεωργίας ακριβείας, αρκετά από τα οποία «τρέχουν» με συντονιστή ή εταίρο τη χώρα μας όπως τα Smart-Akis, Gates, Optima, BigDataGrapes, Apollo, EUXDAT, RECARE, κ.ά. Όλα τα τεχνολογικά μέσα, τα οποία ενσωματώνονται στις υφιστάμενες γεωργικές πρακτικές, χρησιμοποιούνται ενάντια σε ενδεχόμενη έλλειψη προϊόντων, στην υποβάθμιση της ποιότητάς τους και στην άνοδο του κόστους παραγωγής τους.

Δορυφορικά συστήματα, τηλεπισκόπηση, γεωπληροφορική, μεγάλα δεδομένα, Διαδίκτυο των πραγμάτων, συστήματα αυτόματης έρευνας και ελέγχου της θερμοκρασίας και της υγρασίας στο χωράφι ή στο θερμοκήπιο, νευρωνικά δίκτυα για την πρόβλεψη της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων, ρομπότ που εκτελούν τυποποιημένες εργασίες, μη επανδρωμένα εναέρια οχήματα, τεχνολογίες τρισδιάστατης απεικόνισης, πολυφασματικοί αισθητήρες, τρακτέρ χωρίς οδηγό αλλά με μηχανική όραση, ραντάρ, GPS και διασύνδεση με το Διαδίκτυο, χρησιμοποιούνται για την πιο αποδοτική χρήση των φυσικών πόρων και την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον.

Δηλαδή, ένα σύνολο μηχανημάτων που διασυνδέονται μεταξύ τους και λειτουργούν αυτόματα, παρακολουθεί την εξέλιξη των καλλιεργειών και παρεμβαίνει όπου χρειάζεται. Μηχανές σπέρνουν ή φυτεύουν με ακρίβεια (αφού πρώτα αισθητήρες έχουν αναλύσει την πυκνότητα, την υγρασία, τις θρεπτικές ουσίες στο έδαφος και έχουν υπολογίσει σε ποιο σημείο και σε πιο βάθος θα εισαχθεί ο σπόρος, σε ποιες ακριβώς αποστάσεις θα τοποθετηθούν τα φυτά), αρδεύουν όποτε και όσο ακριβώς χρειάζεται, συλλέγουν και διαλέγουν τους καρπούς. Ρομποτικά μηχανήματα εντοπίζουν προβλήματα πριν αυτά εκδηλωθούν, εξαλείφουν ζιζάνια, παρεμβαίνουν αποκαθιστώντας τη διατροφική ισορροπία και υγεία των εδαφών, προλαβαίνουν την εξάπλωση ασθενειών, μειώνοντας την ανάγκη για επιβλαβή φυτοφάρμακα και λιπάσματα. Τεχνολογίες 3D απεικόνισης συμβάλλουν στην ορθολογική διανομή των καλλιεργειών, συστήματα ελέγχουν τη χρήση νερού και την απορροή τοξικών συστατικών, βοηθούν στην αποκατάσταση υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων.

Πηγή: <https://el.wikipedia.org>

<https://www.kathimerini.gr/life/environment/1008009/agrotiki-paragogi-me-doryforoy-kai-rompot/>

Το υλικό (hardware) που απαιτείται για το έργο

Για την κατασκευή μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

- το ρομποτικό κιτ **LEGO WeDo** (1.0 ή 2.0)
ΚΑΙ
- ο μικροελεγκτής **micro:bit**, με επιπλέον προαιρετικά εξωτερικοί αισθητήρες (αναφέρονται παρακάτω)
ΚΑΙ
- **Web Camera**
ΚΑΙ
- μέχρι δύο υπολογιστές.

Η χρήση άλλων υλικών (πέραν των προαναφερομένων) επιτρέπεται μόνο για τη **μακέτα** και τα **σκηνικά** του έργου.

Το λογισμικό (software) που απαιτείται για το έργο

Ως λογισμικό μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

- το **Scratch-2**, (<https://uploads.scratch.mit.edu/scratch2download/>) για να εξασφαλίζεται η λειτουργία του υπάρχοντος εξοπλισμού WeDo 1.0
Ή/ΚΑΙ
- το **Scratch-3**, (<https://scratch.mit.edu/>)
Ή/ΚΑΙ
- το Scratch-like περιβάλλον **Mind+**, (<http://mindplus.cc/en.html>)

Οι αυτοματισμοί των έργων (projects)

Στο έργο απαιτούνται τουλάχιστον **2+1 αυτοματισμοί*** εκ των οποίων:

- Ο πρώτος αυτοματισμός να χρησιμοποιεί **τουλάχιστον έναν από τους αισθητήρες του WeDo** (ο αυτοματισμός αυτός **βαθμολογείται**)
ΚΑΙ
- Ο δεύτερος αυτοματισμός να χρησιμοποιεί την **web camera για αναγνώριση εικόνας****. Εκτός της web camera **μπορεί** να χρησιμοποιεί **επιπλέον** και οποιουσδήποτε άλλους (από τους επιτρεπόμενους) αισθητήρες και ενεργοποιητές. (ο αυτοματισμός αυτός **βαθμολογείται**)
ΚΑΙ
- Ο τρίτος αυτοματισμός να χρησιμοποιεί **τουλάχιστον ένα αισθητήρα του Micro:bit** για τη λήψη ακολουθίας **μετρήσεων** ενός ή περισσότερων βασικών **φυσικών μεγεθών** (ο αυτοματισμός **Βαθμολογείται** για φέτος αλλά είναι **υποχρεωτικός** για να θεωρηθεί πλήρες ένα έργο.)

Τα **είδη των αισθητήρων** που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν είναι:

- από το κιτ **Wedo**: ο αισθητήρας **κλίσης ή/και** ο αισθητήρας **απόστασης**,
- από τη συλλογή του **micro:bit**: ένας ή περισσότεροι από τους **ενσωματωμένους αισθητήρες** ή από τους **επιλεγμένους εξωτερικούς αισθητήρες** πχ:
 - θερμοκρασίας (αδιάβροχος),
 - αγωγιμότητας (υγρασίας),
 - φωτεινότητας.
- η **web camera**.

Τα **είδη των ενεργοποιητών** που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν είναι:

- **οι κινητήρες** και τα **leds** από το κιτ του **Wedo** και
- οι ενσωματωμένοι στο **micro:bit** ενεργοποιητές. (πχ led)

* Ως **αυτοματισμός** θεωρείται η διαδικασία κατά την οποία ερέθισμα του πραγματικού κόσμου γίνεται αντιληπτό από **αισθητήρα**, το **πρόγραμμα** αφού ενημερωθεί από τον αισθητήρα, επεξεργάζεται τα δεδομένα και δίνει εντολή που μεταβάλλει την κατάσταση του **ενεργοποιητή**.

Παραδείγματα αυτοματισμών:

- Έχω την κυλιόμενη σκάλα στο μετρό που λειτουργεί ανάλογα με το αν περνάνε επιβάτες και υποθέτω ότι η ανίχνευση των επιβατών γίνεται από ένα αισθητήρα βάρους.
 - Αν ο αισθητήρας βάρους ενεργοποιείται απλά από το βάρος του ανθρώπου (ή ενός σκύλου ή μιας βαλίτσας) ΤΟΤΕ αυτό είναι αυτοματισμός
 - Αν ο αισθητήρας βάρους είναι ένα μπουτόν που πρέπει να το πατήσει με το πόδι ο επιβάτης (χειρισμός) ΤΟΤΕ αυτό ΔΕΝ είναι αυτοματισμός (δεν λειτουργεί με τον σκύλο ή τη βαλίτσα).
- Έχω ένα drone και έναν αισθητήρα κλίσης
 - Αν αισθητήρας είναι πάνω στο drone (π.χ. ένα τετρακόπτερο) και παίρνει τιμές ανάλογα με την κλίση του τετρακόπτερου, τις διαβιβάζει στον υπολογιστή και αυτός αυξομειώνει την ένταση στον αντίστοιχο κινητήρα ώστε να ισορροπήσει ΤΟΤΕ αυτό είναι αυτοματισμός.
 - Αν κάνω επίδειξη του προηγούμενου χωρίς να πετάει το drone αλλά κρατώντας το drone με το χέρι και δίνοντάς του κλίσεις ώστε να προσομοιώνω την πτήση, ΤΟΤΕ αυτό είναι αυτοματισμός.
 - Αν χρησιμοποιώ τον αισθητήρα ως joystick για να (τηλε)χειριστώ το drone ΤΟΤΕ αυτό ΔΕΝ είναι αυτοματισμός.

** Εκπαιδευτικό υλικό για τη δημιουργία προγραμμάτων για την **αναγνώριση εικόνας** υπάρχει εδώ: https://drive.google.com/file/d/1bti9lkxZvk-RsZlZpR_oWPHre9ui6akf/view. Σκοπός αυτού του

αυτοματισμού είναι η αναγνώριση μοτίβων εικόνας από τις λήψεις της κάμερας και στη συνέχεια η δράση κάποιου ενεργοποιητή. Στο Scratch-3 αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση (εσωτερικής ή εξωτερικής USB) web camera (ακίνητη ή κινούμενη), η εικόνα της οποίας προβάλλεται ως φόντο της Σκηνής. Με τη λειτουργία "video sensing" (βρίσκεται στο μενού "sensing"), μπορεί το Scratch να **ανιχνεύσει**: κίνηση, ταχύτητα, αναγνώριση χρώματος ή αλληλεπίδραση με ρόλους (sprites) που υπάρχουν ήδη στη Σκηνή.

Ανάλογες και επαυξημένες δυνατότητες παρέχονται στο Scratch-like λογισμικό Mind+.

Η προσομοίωση του αυτοματισμού

Για τον αυτοματισμό που χρησιμοποιεί τον αισθητήρα του WeDo απαιτείται να γίνεται ταυτόχρονα με την εκτέλεση του προγράμματος και **προσομοίωση στην οθόνη του υπολογιστή με χρήση animation**.

Συγκεκριμένα κατά τη λειτουργία του αυτοματισμού τα δεδομένα εισόδου του από τον αισθητήρα, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται και από το πρόγραμμα της προσομοίωσης έτσι ώστε **παράλληλα** με τη δραστηριότητα του αυτοματισμού να ενεργοποιούνται **ταυτόχρονα** οι προσομοιωμένοι - εικονικοί ενεργοποιητές και η δράση τους να εμφανίζεται με τη μορφή animation στο περιβάλλον του Scratch ή του Mind+.

Το Κωδικόγραμμα του προγράμματος

Τουλάχιστον για τους δυο αυτοματισμούς που βαθμολογούνται χρειάζεται να γίνει **αναπαράσταση του κώδικα** με δημιουργία ενός ή περισσότερων κωδικογράμματος.

Το **κωδικόγραμμα** είναι ένα εργαλείο αναπαράστασης του κώδικα που έχει ως κύριο στόχο να διευκολύνει τη διδασκαλία του οπτικού προγραμματισμού επιτρέποντας στον παρατηρητή να έχει συγχρόνως αφενός την εποπτεία του συνόλου του κώδικα και αφετέρου την πρόσβαση στις λεπτομέρειες του, βοηθώντας τον να μην αποπροσανατολίζεται κατά την εμπύθιση στις λεπτομέρειες του κώδικα. Στο κωδικόγραμμα απεικονίζεται σε έναν πίνακα δύο διαστάσεων το σύνολο των σεναρίων όλων των αντικειμένων ενός προγράμματος (**ανατομία του κώδικα**) και αναπαριστώνται οι τρόποι επικοινωνίας μεταξύ αυτών (**λειτουργικότητα του κώδικα**).

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το κωδικόγραμμα μπορείτε να βρείτε στο σύνδεσμο:

<https://www.dropbox.com/s/pvhygbzdzk9uxc/CodeRepresentation%20v2.pdf?dl=0>

Το παραδοτέο: Φάκελος portfolio

Κάθε ομάδα θα πρέπει να υποβάλλει ηλεκτρονικά φάκελο με το portfolio που να περιέχει:

- A. Τα έγγραφα με τη **συναίνεση των γονέων** για τη χρήση των φωτογραφιών τους ή βίντεο στα οποία φαίνονται τα πρόσωπα τους (ειδικές εκτυπώσιμες φόρμες που θα αναρτηθούν στον ιστότοπο του WRO Hellas).
- B. Μια σύντομη **περιγραφή του έργου** (έγγραφο word) που θα τονίζεται το πρόβλημα που αυτό επιλύει.
- C. Το αρχείο/α με το **πρόγραμμα** σε Scratch ή/και Mind+ .
- D. Ένα φάκελο (zip) με τα αρχεία με **φωτογραφίες** όπου να φαίνονται τα στάδια της κατασκευής και ειδικότερα οι κατασκευές των μηχανισμών.
- E. Ένα αρχείο (ή το link του) τουλάχιστον από ένα **βίντεο** όπου οι μαθητές θα παρουσιάζουν περιγράφοντας και δείχνοντας τη λειτουργία της κατασκευής, με έμφαση στους αυτοματισμούς (zoom-in για να φαίνεται ο αυτοματισμός) σε λειτουργία και το μέγεθος του να μην υπερβαίνει τα 100MB. (Άκρως απαραίτητο σε περίπτωση που ο διαγωνισμός διεξαχθεί διαδικτυακά). Προσοχή: Έργα των οποίων το μέγεθος του βίντεο θα ξεπερνά τα 100 MB, δεν θα μπαίνουν στη διαδικασία αξιολόγησης του portfolio.
- F. Το αρχείο με το **κωδικόγραμμα** (σε xls ή pdf ή png ή jpg).

Για τα παραπάνω θα δημιουργούν **ξεχωριστοί φάκελοι με ονόματα A, B, C, D, E, και F** μέσα στο **dropbox της ομάδας** στον οποίο θα φορτωθούν τα προαναφερθέντα απαιτούμενα αρχεία (όχι συμπιεσμένα όλα μαζί σε ένα zip).

Με **ευθύνη του προπονητή** ο φάκελος του portfolio **υποβάλλεται ηλεκτρονικά και εμπρόθεσμα** με συγκεκριμένη ημερομηνία που κοινοποιείται από τον WRO-Hellas (τουλάχιστον 10 ημέρες πριν από τη συμμετοχή τους στον περιφερειακό διαγωνισμό της περιοχής τους).

Έργα που υποβάλλονται εκπρόθεσμα είναι στη διακριτική ευχέρεια της Κριτικής Επιτροπής να αποφασίσει αν θα συμμετέχουν στο **Διαγωνισμό** και θα αξιολογηθούν.

Βήματα για την υποβολή του portfolio:

- Οι ομάδες θα δημιουργήσουν λογαριασμό dropbox που θα τους ανήκει και εκεί θα αναρτήσουν το portfolio. Προσοχή: Θα πρέπει να παρέχεται η άδεια πρόσβασης σε τρίτους (στους κριτές του διαγωνισμού).
- Το link που οδηγεί στο dropbox της ομάδας θα κοινοποιηθεί στον WRO Hellas. Συγκεκριμένα οι ομάδες θα επεξεργαστούν την αρχική φόρμα εγγραφής τους και θα συμπληρώσουν το πεδίο «Απαιτούμενα παραδοτέα» με το link προς το dropbox τους.
- Οι ομάδες μπορούν να βρουν και να επεξεργαστούν τη φόρμα εγγραφής ανά πάσα στιγμή ανατρέχοντας στα εισερχόμενά τους και συγκεκριμένα στο email με θέμα «Επιβεβαίωση συμμετοχής» και αποστολέα την eventora.

Η μακέτα του έργου

Το έργο θα πρέπει να υποστηρίζεται από μια “**αφήγηση σεναρίου**” η οποία θα εκτυλίσσεται σε κάποιο χώρο. Αυτός ο χώρος θα αναπαριστάνεται στο έργο με μια **μακέτα** που θα αποτελεί το **σκηνικό** στο οποίο θα εντάσσονται οι αυτοματισμοί.

Την ημέρα διεξαγωγής του διαγωνισμού σε κάθε ομάδα θα διατεθεί “**περίπτερο**” με χώρο περίπου 150 cm x 150 cm και με κατακόρυφη πλάτη ύψους περίπου 2m. Στην πλάτη μπορεί να κολληθεί το έντυπο υλικό π.χ. το κωδικόγραμμα (αν είναι μεγάλων διαστάσεων) ή να προβληθεί (με προβολικό της ομάδας) η παρουσίαση.

Στο περίπτερο θα υπάρχει **πάγκος εργασίας** μεγέθους περίπου 100cm x 60cm. Σε αυτό το χώρο θα πρέπει να εγκατασταθεί η μακέτα μαζί με τους αυτοματισμούς. Εναλλακτικά η ομάδα μπορεί να τοποθετήσει το έργο της και στο δάπεδο, αρκεί να μην ξεπερνάει τα όρια του περιπτέρου.

Στο περίπτερο θα διατίθεται **παροχή ηλεκτρικού ρεύματος** με πολύπριζο.

Δεν θα υπάρχει η δυνατότητα ενσύρματου internet ή wifi.

Η παρουσίαση του έργου από τους μαθητές

Την ημέρα διεξαγωγής του **Διαγωνισμού** (Περιφερειακού ή Τελικού) οι ομάδες πρέπει να:

- εγκαταστήσουν στο “περίπτερο” που θα τους διατεθεί τη μακέτα, τους αυτοματισμούς και τα σκηνικά που μεταφέρονται **προκατασκευασμένα** και **προσυναρμολογημένα**,
- φροντίσουν η εγκατάσταση να εναρμονίζεται με τους κανονισμούς,
- επιδείξουν και παρουσιάσουν το έργο τους στο κοινό (αν τους ζητηθεί).

Για την κρίση των έργων διατίθεται **περιορισμένος χρόνος** σε κάθε ομάδα (προκύπτει από συμβιβασμό του πλήθους των ομάδων και του συνολικού χρόνου αξιολόγησης που διατίθεται). Ενδεικτικά μπορεί ο χρόνος αυτός να είναι **επτά λεπτά**, εκ των οποίων ένα μέρος π.χ. τα πέντε λεπτά θα είναι για την παρουσίαση και ο υπόλοιπος χρόνος για ερωτήσεις από τους κριτές.

Κατά την αξιολόγηση του έργου τους από τους κριτές, οι ομάδες παρουσιάζουν το έργο τους **αφηγούμενοι** την “καινοτόμο ιδέα” τους και το επινοημένο σενάριό τους **με “θεατρικό τρόπο”**. Η παρουσίαση **μπορεί** να υποστηρίζεται είτε με **ολιγοσέλιδο έντυπο** είτε με **Power Point** στο οποίο να αναφέρονται τα βασικά χαρακτηριστικά του έργου.

Σε κλίμα ομαδοσυνεργατικότητας κάθε μέλος της ομάδας ανάλογα με το ρόλο που έπαιξε κατά την ανάπτυξη του έργου λαμβάνει το λόγο και:

- αναφέρει τον τρόπο με τον οποίο σχετίζεται το έργο τους με το θέμα του διαγωνισμού,
- αφηγείται το “σενάριο” στην οποία βασίζεται το έργο και ξεναγεί τους κριτές στη μακέτα,
- εξηγεί πως ο αυτοματισμός επιλύει το ζητούμενο πρόβλημα
- πραγματοποιεί επίδειξη της **λειτουργίας** των αυτοματισμών
- επιδεικνύει την ταυτόχρονη προσομοίωση κατά τη λειτουργία του αυτοματισμού
- αναφέρεται στο κωδικόγραμμα για να εξηγήσει τον κώδικα των αυτοματισμών και της προσομοίωσης και της λήψης της ακολουθίας των μετρήσεων
- απαντά σε ενδεχόμενες ερωτήσεις των κριτών, σχετικές με το έργο τους και τη διαδικασία ανάπτυξής του.

Κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης δεν επιτρέπεται οποιουδήποτε είδους βοήθεια από τον προπονητή ή άλλον προς την ομάδα του.

Ενδεικτικά κριτήρια αξιολόγησης των έργων

Ο τρόπος διεξαγωγής του **Διαγωνισμού** είναι μια ζωντανή διαδικασία που εξελίσσεται χρόνο με το χρόνο. Ειδικότερα ο Περιφερειακός Διαγωνισμός της Αττικής λόγω του πολύ μεγάλου αριθμού συμμετεχόντων που αυξάνουν ασύμμετρα την πολυπλοκότητα της διαχείρισής του, παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα και συχνά χρησιμοποιείται ως πιλότος εφαρμογής οργανωτικών αλλαγών για τον Τελικό Διαγωνισμό. Σε όλα τα χρόνια ύπαρξης του διαγωνισμού συνεχώς αναλύονται οι διαδικασίες που διεξάγεται κάθε φορά, αναπτύσσονται προβληματισμοί, προτείνονται βελτιώσεις, υιοθετούνται καινοτομίες και αφού ελεγχθούν εάν είναι εφικτά, δοκιμάζονται στην πράξη. Αποτέλεσμα αυτής της εξέλιξης είναι η αποτύπωση που ακολουθεί στο παράρτημα “Διαδικασία διεξαγωγής του Διαγωνισμού”.

Στο **Διαγωνισμό** η αξιολόγηση των έργων γίνεται από **επιτροπές κριτών** που κατά κανόνα απαρτίζονται από **έμπειρους εκπαιδευτικούς εξειδικευμένους στην εκπαίδευση STEM και την εκπαιδευτική ρομποτική**. Στην κάθε επιτροπή συμμετέχουν 2 έως 5 κριτές οι οποίοι κατατάσσουν τα έργα των ομάδων που τους έχουν ανατεθεί. Σε διαγωνισμούς στους οποίους συμμετέχουν πολλές ομάδες στα τελικά στάδια του διαγωνισμού όλες οι κρινόμενες ομάδες αξιολογούνται από την ίδια επιτροπή. Σε τέτοιους διαγωνισμούς συχνά εκτός από την επιτροπή κριτών που αξιολογεί για τα μετάλλια, υπάρχει και άλλη επιτροπή που αξιολογεί για τα επιμέρους θεματικά βραβεία. Στην αξιολόγηση για τα μετάλλια οι κριτές συμβουλεύονται την ακόλουθη ρουμπρίκα.

Ρουμπρίκα με ενδεικτικά κριτήρια αξιολόγησης

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΒΑΘΜΟΙ
Σύλληψη Ιδέας / Έργου	Δημιουργικότητα, Έρευνα και Ανάπτυξη Ιδέας	25
	Κατασκευή και Ποιοτική επίλυση της πρόκλησης	20
Εκπαιδευτική Ρομποτική/ Αυτοματισμοί	Μηχανική Κατασκευή, καλαισθησία	15
	Αυτοματισμός με αισθητήρα από το WeDo	15
	Αυτοματισμός με αισθητήρα τη web camera	15
	Αυτοματισμός με αισθητήρα από το Micro:bit	10
Πρόγραμμα (Scratch - Mind+)	κωδικόγραμμα	30
	Αξιολόγηση κώδικα	30
Εικονικός Κόσμος	Αλγόριθμοι, Ορθότητα Λογικής, Πολυπλοκότητα Λογισμικού και αυτοματισμών	20
	Προσομοίωση αυτοματισμού με animation, Λειτουργικότητα και Αισθητική της διεπαφής	20
Παρουσίαση	Αξιολόγηση Παρουσίασης, Επικοινωνιακές Δεξιότητες και Συνεργασία, Θεατρικότητα	30
	Διακόσμηση, Βίντεο, Αφίσες	10
	σύνολο:	240

Διαδικασία παραπόνων και ενστάσεων

Η «διαδικασία καταρράκτης» που ακολουθείται στο **Διαγωνισμό** δεν επιτρέπει χρονοκαθυστερήσεις και λόγω αυτού **δεν είναι εφικτό** να εφαρμοστεί αποτελεσματικά μια διαδικασία ενστάσεων κατά τη διάρκεια του διαγωνισμού.

Αντιρρήσεις, παράπονα, ενστάσεις και υποδείξεις -υπό γραπτή μορφή- γίνονται δεκτές, αξιολογούνται και αξιοποιούνται από την επιστημονική και την οργανωτική επιτροπή του διαγωνισμού, για τη συνεχή βελτίωση των επόμενων διαγωνισμών.

Από την εμπειρία μας οι λίγες αντιρρήσεις ως προς την αξιολόγηση προέκυψαν από τη μη κατανόηση -κατά κανόνα εκ μέρους αυτών που τις εξέφρασαν ίσως και δικαιολογημένα- των κανόνων του διαγωνισμού.

Λόγω της ανοικτής της φύσης του διαγωνισμού, στην αξιολόγηση υπεισέρχονται παράγοντες που δεν επιτρέπουν μια σταθμισμένη και “αντικειμενική” βαθμολογία για μη μετρήσιμες (αλλά αναγνωρίσιμες) ιδιότητες των έργων των διαγωνιζομένων όπως η πρωτοτυπία, η αισθητική, η παρουσίαση κ.λπ. Έτσι από τον πρώτο διαγωνισμό -αν και χρησιμοποιείται ενδεικτικά ρουμπρίκα με ποσόστωση για τη βαθμολογία- υιοθετήθηκε το **μοντέλο “κυπέλλου”** που αναδεικνύει τον κυπελλούχο με **διαδοχικούς αποκλεισμούς** αντί του μοντέλου “πρωταθλήματος” που ο πρωταθλητής αναδεικνύεται με τη βαθμολογία που συγκεντρώνει. Αυτό το μοντέλο “κυπέλλου” υιοθετείται στις φάσεις αξιολόγησης, στις οποίες σχηματίζονται όμιλοι (τα γκρουπ των ομάδων που θα αξιολογήσει κάθε επιτροπή). Η ρουμπρίκα μπορεί να λειτουργεί συμβουλευτικά για τους κριτές των επιτροπών.

Η χωρική γειτνίαση ομάδων που ανήκουν σε διαφορετικούς ομίλους και η μεταξύ τους σύγκριση, προκαλεί παράπονα για άδικη μεταχείριση. Η όσο το δυνατόν πιο τυχαία τοποθέτηση στους διάφορους ομίλους των ομάδων είναι κάτι που αντικειμενικά δεν μπορεί να αποφευχθεί και είναι καθήκον των προπονητών των ομάδων να κατανοήσουν αυτόν τον τρόπο λειτουργίας και να το εξηγήσουν στα παιδιά των ομάδων τους και στους γονείς.

Σημαντικό ως προσωπικό απολογισμό είναι το κάθε παιδί να κάνει τη σύγκριση του εαυτού του με το πως ήταν πριν εμπλακεί στη διαδικασία του διαγωνισμού και τι έχει κατακτήσει για λογαριασμό του και πως έχει εξελιχθεί μέσα από τη συμμετοχή του στο διαγωνισμό.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Τα υλικά του WeDo

Οι κινητήρες και αισθητήρες του διαγωνισμού οι οποίοι επιτρέπονται είναι μόνο της LEGO. Δεν επιτρέπεται η μετατροπή άλλων υλικών έτσι ώστε να συνεργάζονται με το WeDo.

Επιτρεπόμενα υλικά, αισθητήρες και κινητήρες:

	708882 Power Functions XL Motor
	709584 LEGO WeDo Αισθητήρας Κλίσης
	708881 Power Functions Battery Box
	708871 Power Functions Extension Wire 20"
	708886 Καλώδιο Επέκτασης Power Functions 8"
	709583 LEGO WeDo Αισθητήρας Κίνησης
	709670 E-Motor
	709581 LEGO WeDo USB Hub

	<p>708870 Power Functions Light</p>
	<p>708883 Power Functions M-Motor</p>

Επίσης επιτρέπονται τα παρακάτω υλικά του WeDo 2.0:

	<p>745301 Smarthub 2 – Διασύνδεση WeDo 2 Με PC Ή Tablet</p>
	<p>745303 Medium Motor LEGO Education WeDo 2.0</p>
	<p>745305 Αισθητήρας Κλίσης LEGO Education WeDo 2.0</p>
	<p>745304 Αισθητήρας Κίνησης LEGO Education WeDo 2.0</p>
	<p>745302 LEGO Education WeDo 2.0 Add-On Power Pack</p>

Τα υλικά του micro:bit

	<p>Σετ Διαγωνισμού Δημοτικού micro:bit</p> <p>https://www.why.gr/%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1/open-hardware/microbit-2/set-diagonismou-dimotiko/</p> <p>Το πακέτο περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none">• Την πλακέτα του micro:bit V2• Μπαταριοθήκη με διακόπτη και κατάλληλο βύσμα για micro:bit.• Καλώδιο USB 1.8 m.• Καλώδια κροκοδειλάκια (10τεμ).• Πλακέτα Επέκτασης για το Microbit.• Αισθητήρα αγωγιμότητας (μέτρηση υγρασίας εδάφους).• Αισθητήρα φωτό-αντίστασης.• Αισθητήρα μέτρησης τάσης.• Αδιάβροχο αισθητήρα θερμοκρασίας DS18B20.• Οθόνη LCD 1602.
---	---

Τεχνικές διευκρινίσεις σχετικές με το WeDo

- Η **σύνδεση των αισθητήρων με τον υπολογιστή** γίνεται μέσω hub (WeDo) και USB σύνδεση.
- Σε περίπτωση που μια ομάδα **δεν διαθέτει δύο hub**, μπορεί να τοποθετηθεί ο πρώτος αισθητήρας στο hub να παρουσιαστεί ο πρώτος αυτοματισμός και μετά να αφαιρεθεί ο πρώτος αισθητήρας, να τοποθετηθεί ο δεύτερος αισθητήρας για να παρουσιαστεί ο δεύτερος αυτοματισμός. Ανάλογη διαδικασία μπορεί να ακολουθηθεί στην περίπτωση χρήσης **δύο κινητήρων** και αισθητήρα μέσω ενός hub.
- Όλα τα μέρη της κατασκευής που εμπεριέχουν αυτοματισμούς ή μηχανικά μέρη κινούμενα με κινητήρες θα είναι κατασκευασμένα με στοιχεία LEGO. Τα υπόλοιπα μέρη της κατασκευής μπορεί είναι κατασκευασμένα με οποιοδήποτε άλλο υλικό (όπως φoαμ, χαρτί κ.λπ.)
- Το WeDo 2.0 στο περιβάλλον του MAC δουλεύει κανονικά. Στο περιβάλλον windows δουλεύει κανονικά με Offline Scratch 2.0 με τα εξής όμως προαπαιτούμενα:
https://www.dropbox.com/sh/9rk2z3uac1wlvw7/AADO_R5Ys6gizFJplhz1p1b-a?dl=0

Τεχνικές διευκρινίσεις σχετικές με το micro:bit

Οδηγίες για την ταυτόχρονη διασύνδεση micro:bit, WeDo 2.0 και web camera στο mind+

Στην προτεινόμενη διαδικασία γίνεται χρήση του λογισμικού Mind+ (σε μεγάλο βαθμό συμβατό με το Scratch-3) σε συνδυασμό με version του λογισμικού **ScratchLink** για να πετύχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Βασική προϋπόθεση για την bluetooth σύνδεση του WeDo με τον υπολογιστή είναι, ο υπολογιστής κατά τη διαδικασία αναζήτησης του WeDo να έχει Internet. Μετά την αποκατάσταση της bluetooth σύνδεσης, το Internet δεν είναι απαραίτητο.

Σε περίπτωση που δεν παρέχεται ασύρματο δίκτυο στο χώρο τότε προτείνεται να δώσετε στον υπολογιστή ασύρματο δίκτυο μέσω ενός κινητού τηλεφώνου.

Στην ακόλουθη διαδικασία το Micro:bit συνδέεται στον υπολογιστή με USB καλώδιο και η κάμερα είναι η εσωτερική του υπολογιστή ή εξωτερική USB.

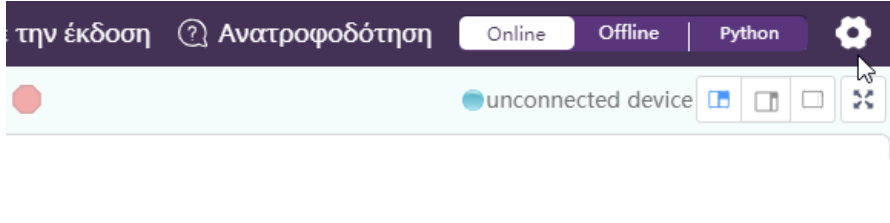
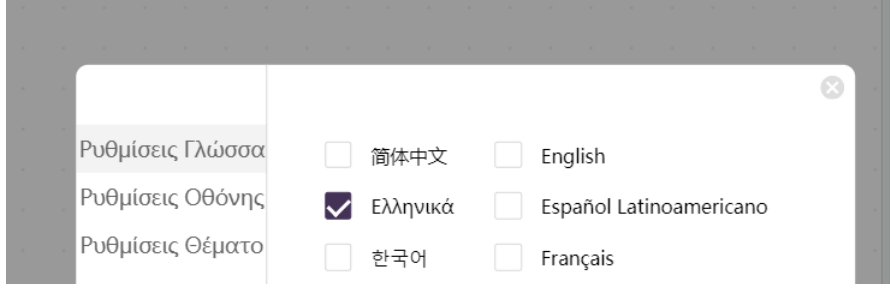
Λήψη και εγκατάσταση του λογισμικού mind+

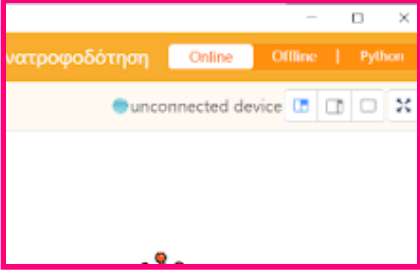
- Κατεβάστε το λογισμικό από το: http://download3.dfrobot.com.cn/Mind+_Win_V1.7.1_RC2.0.exe
- Τρέξτε το εκτελέσιμο
- Ακολουθήστε την διαδικασία εγκατάστασης

Λήψη και εγκατάσταση συγκεκριμένης version του λογισμικού Scratch-Link

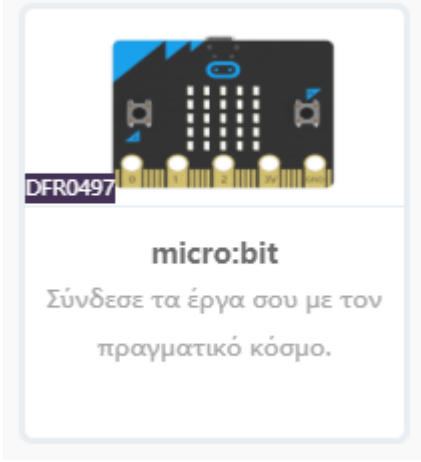
- Κατεβάστε το πρόγραμμα από τον σύνδεσμο: [Scratch-Link](http://download3.dfrobot.com.cn/scratch-link_forMindPlus-v1.1.msi)
http://download3.dfrobot.com.cn/scratch-link_forMindPlus-v1.1.msi
- Ακολουθήστε την διαδικασία εγκατάστασης.

Πρώτη εκκίνηση του λογισμικού mind+

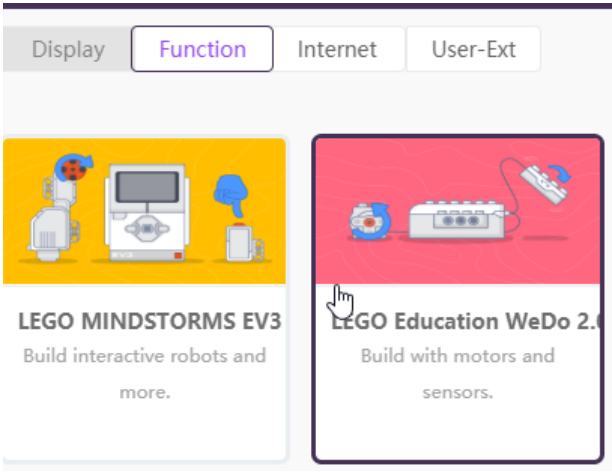
<p>Κατά την πρώτη εκκίνηση το πρόγραμμα θα είναι σε άλλη γλώσσα όποτε για την αλλαγή πατήστε πάνω δεξιά στο γρανάζι.</p>	
<p>Επιλέξτε Γλώσσα (Ελληνικά).</p>	

<p>Επιλέξτε λειτουργία Online</p>	
-----------------------------------	---

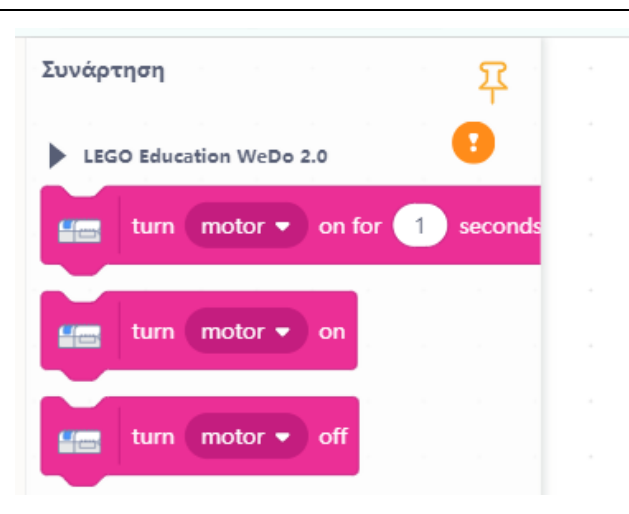
Σύνδεση micro:bit

<ul style="list-style-type: none"> • Βεβαιωθείτε ότι το πρόγραμμα Scratch-Link που εγκαταστήσατε προηγουμένως τρέχει. • Ανοίξτε το πρόγραμμα mind+ . • Πατήστε στο κάτω αριστερά μέρος του παραθύρου το κουμπί “Προσθήκη Επέκτασης”. • Κάντε κλικ στο κουτί που γράφει micro:bit. • Πηγαίνετε πίσω και ενώ έχετε συνδέσει την πλακέτα micro:bit με το USB καλώδιο πατήστε σύνδεση συσκευής. • Επιλέξτε την πλακέτα micro:bit. 	
---	---

Σύνδεση LEGO WeDo 2.0

<p>Πατήστε στο κάτω αριστερά μέρος του παραθύρου το κουμπί “Προσθήκη Επέκτασης”.</p> <p>Ανοίξτε την καρτέλα “Function” και επιλέξτε το “LEGO WeDo 2.0”.</p>	
---	--

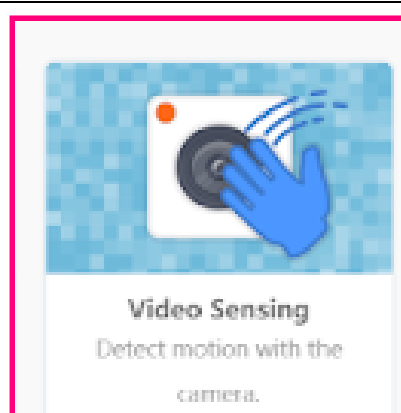
Πατήστε το θαυμαστικό και έπειτα συνδεθείτε με το WeDo hub.



Σύνδεση Κάμερας

Πατήστε στο κάτω αριστερά μέρος του παραθύρου το κουμπί "Προσθήκη Επέκτασης".

Ανοίξτε την καρτέλα "Function" και επιλέξτε το "Video Sensing".



Ιδέες – Προτάσεις

Ως **καλές πρακτικές** από τις οποίες μπορούν να αντληθούν ιδέες για την ανάπτυξη έργων μπορούν να θεωρηθούν **συλλογές από αξιόλογα έργα** που έχουν συμμετάσχει στο **Διαγωνισμό**. Τέτοιες συλλογές υπάρχουν:

- Στην “**Ψηφιακή πλατφόρμα εκπαιδευτικών σεναρίων**” στην ιστοσελίδα του WRO Hellas <https://wrohellas.gr/%ce%b5%ce%ba%cf%80%ce%b1%ce%b9%ce%b4%ce%b5%cf%85%cf%84%ce%b9%ce%ba%ce%bf-%cf%80%ce%b5%cf%81%ce%b9%ce%b5%cf%87%ce%bf%ce%bc%ce%b5%ce%bd%ce%bf/%ce%b5%ce%ba%cf%80%ce%b1%ce%b9%ce%b4%ce%b5%cf%85%cf%84%ce%b9%ce%ba%ce%b1-%cf%83%ce%b5%ce%bd%ce%b1%cf%81%ce%b9%ce%b1-2/> . Πρόκειται για μια διαδικτυακή βιβλιοθήκη, ανοικτά προσβάσιμη από όλους τους εκπαιδευτικούς, στην οποία φιλοξενείται πρωτότυπο εκπαιδευτικό υλικό εκπαιδευτικής ρομποτικής. Βάση για τη δημιουργία της βιβλιοθήκης αποτελεί το πλούσιο υλικό που παραχωρείται στον WRO Hellas από τους εκπαιδευτικούς στο πλαίσιο κάθε διαγωνισμού. Η επιστημονική επιτροπή του WRO Hellas επιλέγει τα αντιπροσωπευτικά έργα από κάθε διαγωνισμό, ακολουθώντας τα κάτωθι κριτήρια:
 - να είναι κατασκευαστικά άρτια
 - να είναι προγραμματιστικά άρτια
 - να αποτελούν πρότυπο για διδασκαλία του STEM
 - να προσφέρονται για να τα εντάξουν οι εκπαιδευτικοί στο διδακτικό τους έργο.
- στο βιβλίο «**Αποθετήριο εκπαιδευτικών σεναρίων LEGO Education WeDo + Scratch**» (ISBN: 978-618-84064-1-4) (<https://stem.edu.gr/%CE%B5%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%83%CE%B5%CE%BD%CE%AC%CF%81%CE%B9%CE%B1/>).

Προσεχώς η παράγραφος θα συμπληρωθεί με ιδέες σχετικές με τη δημιουργική χρήση σε αυτοματισμούς της web camera και των διάφορων αισθητήρων του micro:bit και όχι μόνο...

Ενδεικτική διαδικασία διεξαγωγής του Διαγωνισμού

Λέξεις κλειδιά

Ομάδα, Κωδικός (Ομάδας), **Περίπτερο, Βραβεία** (τελικής κατάταξης ή Ειδικά/Θεματικά), **Επιτροπή** (κατάταξης ή ειδικών θεματικών βραβείων), **Όμιλος** (ομάδων), (χρονική) **Ζώνη, Φάση** (αξιολόγησης).

Ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα διεξαγωγής του Διαγωνισμού

08:00-09:30	Registration
08:00-10:30	Στήσιμο και ολοκλήρωση της ετοιμασίας των περιπτέρων
10:30-13:00	Α' φάση αξιολόγησης
13:00-13:30	Διάλειμμα για να αποχωρήσουν όσες ομάδες δεν προκρίθηκαν
13:30-15:00	Β' φάση αξιολόγησης
15:00-15:10	Ανακοίνωση αποτελεσμάτων
15:10-16:00	Αποχώρηση των ομάδων

A) Registration

Την ημέρα του διαγωνισμού οι ομάδες προσέρχονται στο χώρο υποδοχής (registration) για να ολοκληρώσουν την εγγραφή τους.

Μετά την εγγραφή, παραδίδεται στην ομάδα φάκελος με τα καρτελάκια των διαγωνιζομένων και τον **κωδικό της ομάδας** τον οποίο θα έχουν σε όλη τη διάρκεια του διαγωνισμού. Ο κωδικός αυτός είναι το αναγνωριστικό της ομάδας για όλη τη διάρκεια του διαγωνισμού και δεν μπορεί να γίνει καμία αλλαγή. Τα παιδιά πρέπει να γράψουν στα καρτελάκια τους τον κωδικό αυτό σε περίπτωση που τους ζητηθεί.

B) Εγκατάσταση στο περίπτερο

Ο κωδικός της ομάδας αντιστοιχεί στον **αριθμό του περιπτέρου** στο οποίο η ομάδα θα εκθέσει το έργο της. Οποιαδήποτε αλλαγή θέσης (π.χ. για λόγους διευκόλυνσης Αμεα) θα πρέπει να γίνει με τη σύμφωνη γνώμη του Προέδρου της Οργανωτικής Επιτροπής με τον οποίο θα επικοινωνήσει ο προπονητής της ομάδας. Ο κωδικός της ομάδας θα παραμείνει ο ίδιος ακόμα και αν γίνει αλλαγή στο περίπτερο της ομάδας.

Οι ομάδες έχουν τη δυνατότητα να εγκαταστήσουν το έργο τους και να κάνουν τις απαραίτητες **ρυθμίσεις και δοκιμές** μέχρι να ξεκινήσει η διαδικασία της αξιολόγησης.

Γ) Διαδικασία της αξιολόγησης

Η διαδικασία της αξιολόγησης γίνεται σύμφωνα με τα ενδεικτικά κριτήρια που έχουν περιγραφεί στη σχετική ανακοίνωση του διαγωνισμού.

Το παρακάτω κείμενο αναφέρεται στον Περιφερειακό Διαγωνισμό της Αττικής του Μαρτίου 2020 (που αναβλήθηκε) και είναι ενδεικτικό.

Επειδή δεν μπορεί να είναι γνωστός εκ των προτέρων ο ακριβής αριθμός των ομάδων που θα διαγωνιστούν, γίνεται η παραδοχή ότι αυτός θα είναι περίπου ο μέσος όρος των αντίστοιχων διαγωνιζομένων των τριών τελευταίων ετών (η εκτίμηση είναι ότι σε κάθε μέρα θα διαγωνιστούν μέχρι 70 ομάδες). Επίσης, το πλήθος των ομάδων που θα προκριθούν από τον Περιφερειακό της Αττικής στον Πανελλήνιο Διαγωνισμό υπολογίζεται αναλογικά με το πλήθος των ομάδων της Αττικής ως προς το πλήθος των ομάδων από όλη την Ελλάδα και ως εκ τούτου εκτιμάται ότι θα είναι 22-28 ομάδες.

Έτσι για κάθε μέρα στην πρώτη φάση αξιολόγησης από τις περίπου 70 ομάδες προκρίνονται 30 ομάδες. Στη δεύτερη φάση αξιολόγησης από τις 30 ομάδες προκρίνονται 11-15 ομάδες για να συμμετέχουν στον τελικό του Πανελληνίου Διαγωνισμού.

Οι χρόνοι της αξιολόγησης

Για την κρίση των έργων θα διατεθεί περιορισμένος χρόνος σε κάθε ομάδα - ενδεικτικά επτά λεπτά, εκ των οποίων ένα μέρος (π.χ. πέντε λεπτά) θα είναι για την παρουσίαση από την ομάδα και ο υπόλοιπος χρόνος για ερωτήσεις από τους κριτές.

Η χρονική διάρκεια:

- για την πρώτη φάση αξιολόγησης είναι περίπου 150 λεπτά,
- για τη δεύτερη φάση αξιολόγησης είναι περίπου 90 λεπτά,

Μετά την ολοκλήρωση της πρώτης φάσης αξιολόγησης ανακοινώνονται οι ομάδες που προκρίνονται για την επόμενη φάση και οι υπόλοιπες μπορούν να αποχωρήσουν.

Τα παιδιά μιας ομάδας μετά την αξιολόγησή τους από τις επιτροπές κριτών μπορούν να κάνουν επισκέψεις στα περίπτερα των άλλων ομάδων και να δουν τα έργα που παρουσιάζουν οι συναθλητές τους. Θα πρέπει όμως πάντα να υπάρχει ένας εκπρόσωπος στο περίπτερο τους που να μπορεί να επιδεικνύει το έργο τους, στους επισκέπτες.

Τα παιδιά οφείλουν να είναι στο περίπτερο τους όταν ξεκινήσει η επόμενη φάση αξιολόγησης.

Πρώτη Φάση Αξιολόγησης

Οι ομάδες έχουν αύξοντα αριθμό (ο κωδικός ομάδας) από 1 μέχρι 70. Οι κριτές χωρίζονται σε 7 επιτροπές και η κάθε επιτροπή θα δει 10 ομάδες. Συγκεκριμένα η επιτροπή Νο1 θα δει όλα τα έργα των ομάδων από το 1 προσθέτοντας για κάθε επόμενη το 7 δηλαδή τις ομάδες 1, 8, 15, 22 κ.ο.κ., η επιτροπή Νο2 θα δει όλα τα έργα των ομάδων που έχουν αριθμό ομάδας 2, 9, 16, 23 κ.ο.κ., έτσι συνεχίζουμε και για τις υπόλοιπες επιτροπές. Για να μην υπάρχει συνωστισμός των επιτροπών η επιτροπή Νο1 ξεκινάει την αξιολόγηση από την ομάδα 1, η επιτροπή Νο2 ξεκινάει την αξιολόγηση από την ομάδα 9, η επιτροπή Νο3 ξεκινάει την αξιολόγηση από την ομάδα 17 κ.ο.κ.

Μια ομάδα εάν δεν είναι έτοιμη όταν έρθει η επιτροπή να την αξιολογήσει, μπορεί να ζητήσει από την επιτροπή να περάσει αργότερα, με την προϋπόθεση ότι η επιτροπή θα κρίνει ότι αυτό είναι δυνατόν (π.χ. από άποψη χρόνου).

Η κάθε επιτροπή προκρίνει τις τέσσερις από τις δέκα ομάδες που εξετάζει και έτσι προκύπτουν συνολικά 28 ομάδες για την επόμενη φάση αξιολόγησης. Υπάρχει ελαστικότητα αν κάποιες επιτροπές κρίνουν ότι πρέπει κατ' εξαίρεση να προκρίνουν τρεις ή πέντε ομάδες με την προϋπόθεση ότι δεν μεταβάλλεται σημαντικά το πλήθος των συνολικών ομάδων.

Δεύτερη Φάση Αξιολόγησης

Στη δεύτερη φάση αξιολόγησης οι επιτροπές είναι τέσσερις και τα μέλη τους προκύπτουν από ανάμιξη των μελών των επιτροπών της προηγούμενης φάσης. Έτσι για παράδειγμα η καινούργια επιτροπή Νο1 θα έχει μέλη από τις προηγούμενες επιτροπές Νο1, Νο3 και Νο5, η καινούργια επιτροπή Νο2 θα έχει μέλη από τις προηγούμενες επιτροπές Νο2, Νο4 και Νο6 κ.ο.κ. Αυτό αποσκοπεί ώστε σχεδόν κανένα από τα μέλη μιας επιτροπής να μην έχει εξετάσει τις ίδιες ομάδες, αλλά και το κάθε μέλος της επιτροπής να έχει μια συνολικότερη άποψη των διαγωνιζομένων βλέποντας όσο το δυνατόν περισσότερες ομάδες. Η κάθε επιτροπή θα δει έξι ή επτά ομάδες από τις οποίες θα προκρίνει τις τρεις. Έτσι προκρίνονται 11-15 ομάδες για τον τελικό του Πανελληνίου Διαγωνισμού.

Η διττή φύση των έργων εκπαιδευτικής ρομποτικής*

Σύμφωνα με τον Κόμη (Κόμης κ.ά. 2017), κεντρικές έννοιες της εκπαιδευτικής ρομποτικής αποτελούν η «κατασκευή» και ο «προγραμματισμός» των ρομπότ. Οι έννοιες αυτές εντάσσονται στο παιδαγωγικό ρεύμα του Εποικοδομισμού (Constructivism), το οποίο υποστηρίζει ότι η μάθηση συνίσταται στην οργάνωση των εσωτερικών αναπαραστάσεων και εμπειριών του ατόμου (Piaget, 1974). Οι ιδέες «Μαθαίνω κατασκευάζοντας» και «Μαθαίνω για την κατασκευή» έδωσαν το έναυσμα για τη θεμελίωση της προσέγγισης του «Κατασκευαστικού Εποικοδομισμού» (Constructionism) του Papert (Papert, 2000), η οποία αποσκοπεί στη διαμόρφωση ενός πλαισίου αξιοποίησης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, ικανού να προκαλέσει ουσιαστικές αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο διδάσκουν οι εκπαιδευτικοί και μαθαίνουν οι μαθητές (Ackermann, 2001), καθώς ο μαθητής από παθητικός δέκτης πληροφοριών γίνεται ένα ενεργό υποκείμενο, το οποίο διερευνά και επεξεργάζεται, ό,τι αντιλαμβάνεται με τις αισθήσεις του και δημιουργεί τη γνώση (Φράγκου, 2005).

Η τεχνητή κατασκευή που δημιουργείται από τους μαθητές αξιοποιεί ένα σύνολο δομικών υλικών, διαθέτοντας αισθητήρες για να συλλαμβάνει συμβάντα, μηχανισμό κίνησης που να θέτει σε κίνηση ολόκληρη την κατασκευή ή ένα τμήμα της. Όμως η λειτουργία της κατασκευής βασίζεται στο λογισμικό που καθορίζει τις συμπεριφορές της κατασκευής όπως είναι η ανίχνευση ενός ερεθίσματος και η αντίδραση με την ενεργοποίηση ενός κινητήρα. Έτσι κατά τη διαδικασία ανάπτυξης της φυσικής κατασκευής και του προγράμματος ελέγχου αυτής, υπάρχει μια αμφίδρομη σχέση. Η σχεδίαση μιας φυσικής κατασκευής (υλικό) αλλά και του τρόπου λειτουργίας της (λογισμικό) προϋποθέτει την αλληλοσύζευξη αυτών των διαδικασιών. Κρίνεται ιδιαίτερα αποτελεσματικό αφενός οι μαθητές με ρόλο προγραμματιστών να έχουν κατανοήσει το μοντέλο ανάπτυξης της κατασκευής και αφετέρου οι μαθητές με ρόλο κατασκευαστών να εμπλέκονται να έχουν οικοδομήσει το νοητικό μοντέλο λειτουργίας της κατασκευής. Αυτή η διαλεκτική σχέση μεταξύ της ανάπτυξης της κατασκευής και του προγραμματισμού της λειτουργίας της θα οδηγήσει σε κατασκευές (τουλάχιστον στο αρχικό στάδιο) που θα είναι εφικτό να προγραμματιστούν αποτελεσματικά λαμβάνοντας υπόψη ότι “ο προγραμματισμός ρομποτικών κατασκευών έχει μια ιδιαιτερότητα σε σχέση με τον προγραμματισμό σε άλλες συνθήκες ή καταστάσεις. Ταυτίζεται με την απόδοση συμπεριφοράς σε μια τεχνητή κατασκευή” (Τσοβόλας & Κόμης, 2008).

* απόσπασμα από το βιβλίο «[Αποθετήριο εκπαιδευτικών σεναρίων LEGO Education WeDo + Scratch](#)» (ISBN: 978-618-84064-1-4)

Η παιδαγωγική διάσταση του Scratch

Το **Scratch** (<http://scratch.mit.edu>), δημιουργήθηκε από το Lifelong Kindergarten Group στο MIT, ως ένα πλούσιο σε πολυμέσα σύστημα για αρχάριους προγραμματιστές. Είναι μια **γλώσσα οπτικού προγραμματισμού** που επιτρέπει στους χρήστες να προγραμματίζουν μέσω γραφικών στοιχείων αντί κειμένου και είναι ενσωματωμένο σε ένα ειδικό περιβάλλον προγραμματισμού. Έτσι δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη-προγραμματιστή να δει τα αποτελέσματα της εκτέλεσης ενός προγράμματος άμεσα, ενώ ταυτόχρονα ξεπερνιέται ο περιορισμός των δυσκολιών ως προς το συντακτικό που υπάρχει στις παραδοσιακές γλώσσες προγραμματισμού.

Μια διαδεδομένη **διδακτική μεταφορά** που χρησιμοποιείται για την κατανόηση της ανάπτυξης ενός έργου στο Scratch είναι αυτή της παραγωγής ενός **θεατρικού έργου**. Εκεί χρειάζονται:

- μια **θεατρική σκηνή** που είναι ο χώρος που διαδραματίζεται το έργο και στο Scratch υπάρχει ένας δισδιάστατος χώρος που αντιστοιχεί στη σκηνή στο **υπόβαθρο** του οποίου προβάλλονται διάφορα στατικά σκηνικά,
- **ηθοποιοί** (αντικείμενα / objects) τα οποία ενδύονται διάφορες **ενδυμασίες**,
- **ρόλοι** (sprites) τους οποίους υποδύονται οι ηθοποιοί όταν εμφανίζονται στη σκηνή,
- **σενάριο** που ακολουθούν οι ρόλοι. Στο Scratch η **συμπεριφορά** των ρόλων καθορίζεται από κομμάτια κώδικα που ονομάζονται **σενάρια**. Ο **σκηνοθέτης** και ο **σεναριογράφος** συνυπάρχουν στον **προγραμματιστή** του Scratch και
- **θεατές** που στο Scratch αντιστοιχούν στους χρήστες του προγράμματος.

Στο Scratch ο **προγραμματισμός καθοδηγείται από γεγονότα** και υλοποιείται **συνδυάζοντας εντολές-πλακίδια** (μια μεταφορά από τα τουβλάκια της Lego) που εφαρμόζουν μεταξύ τους, για να καθορίσουν τη συμπεριφορά των ρόλων (sprites) δισδιάστατων αντικειμένων που "ζουν" σε ένα συγκεκριμένο χώρο (σκηνή-stage). Μια εντολή-πλακίδιο στο Scratch ακολουθεί μια **χρωματική κωδικοποίηση** που παραπέμπει / αντιστοιχεί στην κατηγορία των εντολών στην οποία ανήκει. Η ανάπτυξη προγραμματισμού σε Scratch επιτρέπει στους μαθητές να δημιουργήσουν και να αναπτύξουν προγράμματα που σχετίζονται με **animation, αφηγήσεις και παιχνίδια**, τα οποία μπορούν να διευρύνουν την κατανόηση των **υπολογιστικών εννοιών** καθώς και των **υπολογιστικών πρακτικών**.

Το Scratch ως γλώσσα προγραμματισμού είναι το μέσο **επικοινωνίας** μεταξύ νοημόνων οντοτήτων, του **ανθρώπου με την υπολογιστική μηχανή**. Η επικοινωνία γίνεται στο επίπεδο της κατώτερης νοητικά οντότητας, καθήκον της ανώτερης οντότητας είναι να κατανοήσει την "κουλτούρα" της άλλης οντότητας, να αναλύσει τη σκέψη της και να την απλοποιήσει. Σύμφωνα με τον Papert «για να οδηγήσεις τον υπολογιστή να κάνει κάτι, πρέπει να περιγράψεις τη σχετική διεργασία, με αρκετή ακρίβεια ώστε να εκτελεστεί απ' τη μηχανή... **διδάσκοντας τον υπολογιστή πώς να σκέφτεται, τα παιδιά ξεκινούν για μια εξερεύνηση του δικού τους τρόπου σκέψης** και η σκέψη για τη σκέψη κάνει το παιδί επιστημολόγο».

Για τη διδασκαλία του προγραμματισμού, μπορεί να χρησιμοποιηθούν **μικρόκοσμοι** που είναι περιβάλλοντα κατάλληλα για την εκμάθηση του προγραμματισμού. Ως μικρόκοσμοι θεωρούνται μικρά αλλά σχετικά ολοκληρωμένα υποσύνολα αναπαράστασης του "πραγματικού" περιβάλλοντος, που αναπαριστούν ένα μέρος του θεωρητικού "κόσμου" και μπορεί να κατανοηθούν με έναν τρόπο εποπτικό, βιωματικό και εξερευνητικό. Αν και οι μικρόκοσμοι στοχεύουν άμεσα στην ανάπτυξη δεξιοτήτων **επίλυσης προβλημάτων** και αλγοριθμικού τρόπου **(συγκλίνουσας) σκέψης**, υπό προϋποθέσεις μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως εκπαιδευτικά εργαλεία για την ανάπτυξη **δημιουργικής (αποκλίνουσας) σκέψης**. Σε τέτοια περιβάλλοντα μπορεί να πάψει να φαίνεται αντιφατικό να ζητά κανείς από τα παιδιά να εργαστούν δημιουργικά

απευθυνόμενος σε αυτά με τρόπους μη δημιουργικούς. Ένα προγραμματιστικό περιβάλλον είναι ένα **φυτώριο εν δυνάμει καινοτομιών**, μέσα στο οποίο ο μαθητής μπορεί να συσσωρεύσει εμπειρία καλλιεργώντας την αλγοριθμική του σκέψη. Υπό υποβοηθούμενες συνθήκες (scaffolding) ο εκπαιδευτικός μπορεί να καθοδηγήσει τον μαθητή να σκεφτεί δημιουργικά εκτός πλαισίων και να παραγάγει κάτι "καινοτομικό" για τον ίδιο.

Το Scratch υποστηρίζει μια ποικιλία **προγραμματιστικών στυλ** όπως ο σειριακός προγραμματισμός (με στοιχεία **δομημένου / τμηματικού και ιεραρχικού προγραμματισμού**), ο **παράλληλος προγραμματισμός**, ο προγραμματισμός που καθοδηγείται από συμβάντα (**event driven programming**) και ο προγραμματισμός που βασίζεται σε αντικείμενα (**object based programming**), ενώ χρησιμοποιώντας κλώνους διαθέτει στοιχεία αντικειμενοστραφούς (**object oriented programming**) προγραμματισμού. Στο Scratch, η δυνατότητα οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια σε συνδυασμό με την ποικιλία προγραμματιστικών στυλ που μπορεί να υποστηρίξει και υπό το πρίσμα της παιδαγωγικής προσέγγισης του "**αναδυόμενου εγγραμματισμού**", το καθιστά ιδανικό εργαλείο για αρχάριους προγραμματιστές με περιορισμένο προγραμματιστικό υπόβαθρο, προσφέροντάς τους μια προσιτή αφετηρία για μάθηση.