



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

---

Διδακτορική Διατριβή

---

**Διαδραστικότητα και μάθηση**  
**Η Ενσωμάτωση των Διαγωνισμών Ρομποτικής στην**  
**Εκπαιδευτική Διαδικασία**  
**Σχεδιασμός, υλοποίηση, αξιολόγηση**

**Interactivity and learning**  
**The Integration of Robotics Competitions in the Educational Process**  
**Design, Implementation, Evaluation**

---

ΤΟΥ  
ΧΑΤΖΗ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ

ΣΑΜΟΣ  
2023

Κωδικός: Q1V0rWWFEXzt0R190v97dw

Επιβεβαιώνεται το γνήσιο Υπουργείο  
Ψηφιακής Διακυβέρνησης / Verified by the Ministry  
of Digital Governance, Hellenic Republic  
20221201203640+02'00'



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

**Υπεύθυνη Δήλωση  
(άρθρο 8 Ν.1599/1986)**



Η ακρίβεια των στοιχείων που υποβάλλονται με αυτή τη δήλωση μπορεί να ελεγχθεί με βάση το αρχείο άλλων υπηρεσιών (άρθρο 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986).

Προς <sup>(1)</sup> :	το Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου						
Όνομα:	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	Επώνυμο:	ΧΑΤΖΗΣ				
Όνομα και Επώνυμο Πατέρα:	ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΧΑΤΖΗΣ						
Όνομα και Επώνυμο Μητέρας:	ΟΥΡΑΝΙΑ ΧΑΤΖΗ						
Ημερομηνία γέννησης:	20/10/1972						
Τόπος Γέννησης:	ΦΛΩΡΙΝΑ						
Αριθμός Δελτίου Ταυτότητας:	ΑΒ472712	Τηλ:	+306972070230				
Τόπος Κατοικίας:	ΠΥΘΑΓΟΡΕΙΟ	Οδός:	ΑΙΣΩΠΟΥ	Αριθ:	23	ΤΚ:	83103
ΑΦΜ:	063095509	Δ/ση Ηλεκτρ. Ταχυδρομείου (E-mail):	dchatzis@aegean.gr				

Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις<sup>(2)</sup>, που προβλέπονται από τις διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι:

Είμαι ο αποκλειστικός συγγραφέας της υποβληθείσας Διδακτορικής Διατριβής με τίτλο «Διαδραστικότητα και μάθηση. Η Ενσωμάτωση των Διαγωνισμών Ρομποτικής στην Εκπαιδευτική Διαδικασία. Σχεδιασμός, υλοποίηση, αξιολόγηση». Η συγκεκριμένη Διδακτορική Διατριβή είναι πρωτότυπη και εκπονήθηκε αποκλειστικά για την απόκτηση του Διδακτορικού διπλώματος του Τμήματος Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων. Κάθε βοήθεια, την οποία είχα για την προετοιμασία της, αναγνωρίζεται πλήρως και αναφέρεται επακριβώς στην εργασία. Επίσης, επακριβώς αναφέρω στην εργασία τις πηγές, τις οποίες χρησιμοποίησα, και μνημονεύω επώνυμα τα δεδομένα ή τις ιδέες που αποτελούν προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας άλλων, ακόμη κι εάν η συμπερίληψή τους στην παρούσα εργασία υπήρξε έμμεση ή παραφρασμένη. Γενικότερα, βεβαιώνω ότι κατά την εκπόνηση της Διδακτορικής Διατριβής έχω τηρήσει απαρέγκλιτα όσα ο νόμος ορίζει περί διανοητικής ιδιοκτησίας και έχω συμμορφωθεί πλήρως με τα προβλεπόμενα στο νόμο περί προστασίας προσωπικών δεδομένων και τις αρχές Ακαδημαϊκής Δεοντολογίας.

01/12/2022

Ο - Η Δηλ.

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΧΑΤΖΗΣ

(1) Αναγράφεται από τον ενδιαφερόμενο πολίτη η αρχή ή η υπηρεσία του δημόσιου τομέα όπου απευθύνεται η αίτηση.

(2) Γνωρίζω ότι: Όποιος εν γνώσει του δηλώνει ψευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων σκόπευε να προσπορίσει στον εαυτόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή σκόπευε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών.

## ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

---

κα. **ΚΑΒΑΛΛΙΕΡΑΤΟΥ ΕΡΓΙΝΑ**, Επιβλέπουσα

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

---

κ. **ΣΤΑΜΑΤΑΤΟΣ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ**, μέλος

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

---

κ. **ΚΑΠΟΡΗΣ ΑΛΕΞΙΟΣ**, μέλος

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

---

κ. **ΠΑΠΑΣΑΛΟΥΡΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ**, μέλος

Τμήμα Μαθηματικών,  
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

---

κα. **ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ**, μέλος

Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού  
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

---

κα. **ΚΛΩΝΑΡΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ**, μέλος

Τμήμα Γεωγραφίας,  
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

---

κ. **ΚΩΣΤΟΥΛΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ**, μέλος

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

---

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ – ΑΦΙΕΡΩΣΕΙΣ

Η παρούσα διδακτορική διατριβή αποτελεί το τέλος ενός μακροχρόνιου, επίπονου και γεμάτου εμπειρίες ταξιδιού. Ένα ταξίδι που περιείχε δυσκολίες, εμπόδια, αβεβαιότητες, ανησυχίες αλλά και χαρές, εμπιστοσύνη και αλληλεγγύη. Δεν θα μπορούσε να ολοκληρωθεί χωρίς τους συνοδοιπόρους, τους ανθρώπους που με στήριξαν και με βοήθησαν.

Πρώτα και πριν από όλους θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια κα.Εργίνα Καβαλλιεράτου. Ήταν τιμή η συνεργασία μου μαζί της. Ήταν αυτή που πίστεψε στις δυνατότητες μου και με παρακινούσε κάθε φορά. Ήταν αυτή που πίστεψε περισσότερο από τον καθένα μας, σε αυτό το εγχείρημα που ξεκινήσαμε μαζί πριν από έξι χρόνια. Βρισκόταν πάντα αρωγός και υποστηρικτής στο πλάι μου ακόμα και όταν προβλήματα υγείας την ανάγκαζαν να βρίσκεται χιλιόμετρα μακριά.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την ομάδα AegeanRobotics του εργαστηρίου Τεχνητής Νοημοσύνης και Στήριξης Αποφάσεων του Τμήματος Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Η άψογη συνεργασία μας αποτέλεσε την βάση για τη δημιουργία και την ανάπτυξη του Διαγωνισμού Aegean Robotics Competition. Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω για την πολύτιμη και ανιδιοτελή τους βοήθεια, τους υποψήφιους διδάκτορες πλέον, κ.Νικόλαο Μάνο και κ. Μάριο Βασιλείου που ήταν μαζί μου από την αρχή σε όλους τους Διαγωνισμούς και τις δραστηριότητες που διοργάνωσε η ομάδα ρομποτικής.

Οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στους συναδέλφους μου για την υποστήριξη και τη βοήθεια τους, στον κ.Γεώργιο Νικολάκη που ήταν πάντα παρών οποτεδήποτε τον χρειάστηκα και πάντα πρόθυμος να λύσει απορίες, να διευκολύνει διδακλώδεις διαδικασίες και να βρει λύσεις σε οποιοδήποτε πρόβλημα ανέκυπτε, στην κα.Ελένη Γιαννούδη που χωρίς τη συμβολή της δε θα γράφονταν αυτές οι γραμμές και στον κ. Δημήτρη Τσιαγκλή για τις λύσεις που επινόησε σε τεχνικά ζητήματα.

Επίσης θέλω να ευχαριστήσω τους καθηγητές κ. Ευστάθιο Σταματάτο και κ.Αλέξιο Καπόρη για τις υποδείξεις και τις παρατηρήσεις τους.

Ευχαριστώ επίσης τον καθηγητή του Πανεπιστημίου Αιγαίου κ.Θεόδωρο Κωστούλα, για τη συμβολή του και τη συνεργασία μας, καθώς και τις κες.Αγγελική Δημητρακοπούλου και Αικατερίνη Κλωνάρη για την τιμή που μου έκαναν να τεθούν μέλη της επταμελούς επιτροπής.

Η συμβολή του κ. Ανδρέα Παπασαλούρου ήταν ανεκτίμητη και διαρκής, όχι μόνο για τις καίριες παρεμβάσεις του αλλά κυρίως για τη βοήθεια και τη διαθεσιμότητα του κάθε φορά που χρειάστηκα τις γνώσεις του.



Τέλος ένα συγγνώμη στην Ουρανία και την Αθανασία για όλα όσα τους στερήσα, τα χαμόγελα που δεν πρόλαβα να δω και τις στιγμές που έκλεψα μακριά τους.

Δεν αρκεί ένα ευχαριστώ για την Ελένη που ήταν πάντα εκεί, με κάθε τρόπο.

Ένα μεγάλο ταξίδι τελείωσε, ένα νέο μας περιμένει πάντα. Navigare necesse est, vivere non est necesse.



Στην Ελένη  
για τις θάλασσες που  
δεν ταξιδέψαμε ακόμη  
Χ.Δ.



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΥΠ. ΔΗΛΩΣΗ ΠΕΡΙ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ .....	ii
ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ .....	iii
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ – ΑΦΙΕΡΩΣΕΙΣ .....	iv
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	ix
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ .....	xiii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ .....	xv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	xv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ .....	xvi
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	xviii
ABSTRACT .....	xix
Εισαγωγή .....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> Μάθηση και εκπαιδευτική ρομποτική .....	9
Διερευνητική μάθηση και εκπαιδευτική ρομποτική .....	10
Μάθηση μέσω επίλυσης προβλήματος και εκπαιδευτική ρομποτική .....	11
Μάθηση μέσω συνθετικών εργασιών και εκπαιδευτική ρομποτική .....	12
Μάθηση μέσω ανταγωνισμού και εκπαιδευτική ρομποτική .....	13
Η φύση του Ανταγωνισμού .....	15
Οι Διαγωνισμοί στην Εκπαίδευση .....	16
Η Ρομποτική στην εκπαίδευση .....	17
Το Πρόγραμμα «Schüler bauen Roboter» .....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> Ρομποτική και Εκπαίδευση .....	23
Εκπαιδευτική ρομποτική .....	24
Διαγωνισμοί ρομποτικής .....	24
AegeanRobotics Competition .....	26
AegeanRobotics Competition 2017 .....	29
AegeanRobotics Competition 2018 .....	31
AegeanRobotics Competition 2019 .....	32
AegeanRobotics Competition 2020 .....	33
AegeanRobotics Competition 2021 .....	33
AegeanRobotics Competition 2022 .....	34

AegeanRobotics Competition 2023 .....	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> Σχεδιασμός και Εφαρμογή.....	37
Η σύνταξη των κανονισμών .....	37
Η προώθηση του διαγωνισμού .....	40
Χρονομέτρηση .....	41
Η επιλογή του συστήματος χρονομέτρησης.....	42
Arduino.....	42
Ηλεκτρικό διάγραμμα Arduino .....	43
PLC LOGO.....	43
Ηλεκτρικό διάγραμμα PLC LOGO.....	44
PLC LOGO διάγραμμα .....	44
Πειραματική διαδικασία μέτρησης .....	46
Στατιστική ανάλυση συστημάτων χρονομέτρηση .....	51
Σύγκριση PLC LOGO με Arduino_1 .....	51
Σύγκριση PLC LOGO με Arduino_2 .....	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> Πανδημία και Διαγωνισμοί Ρομποτικής.....	55
Η πανδημία του Covid19 και οι επιπτώσεις της στην εκπαίδευση. ....	55
Οι αλλαγές στο σχεδιασμό του διαγωνισμού.....	57
Η αλλαγή του ονόματος.....	57
Ταυτότητα έργου. ....	58
Τεχνικές δοκιμές. ....	59
Ο θεσμός του Φοιτητή – Συμβούλου. ....	60
Το μέγεθος της ομάδας.....	62
Διαδικτυακή ψηφοφορία.....	63
Αρχή Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων - GDPR.....	64
Χρόνος υποβολής αίτησης συμμετοχής .....	64
Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της διαδικτυακής διοργάνωσης .....	66
Η ανθρωπογεωγραφία των συμμετεχόντων .....	68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> Ερωματολογία .....	73
Τα ερωματολογία για την αξιολόγηση του Διαγωνισμού.....	73
Η εμπειρία της συμμετοχής .....	75
Χρήματα που απαιτήθηκαν.....	77
Χρόνος που απαιτήθηκε.....	78

Προέλευση Ρομποτικού Εξοπλισμού .....	81
Υποστήριξη και καθοδήγηση .....	83
Ο ρομποτικός εξοπλισμός .....	84
Οι λόγοι επιλογής του εξοπλισμού .....	89
Ο αντίκτυπος των διαγωνισμών στην STEM μάθηση .....	92
Επίδραση του Διαγωνισμού στις κοινωνικές δεξιότητες.....	97
Διατήρηση επαφής.....	99
Προτεινόμενες Δοκιμασίες .....	100
Παράγοντες επιτυχίας της διοργάνωσης.....	104
Πρώθηση της εκδήλωσης.....	107
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 <sup>ο</sup> Η εικόνα των μαθητών για τη ρομποτική.....	109
Το προφίλ των μαθητών .....	110
Η είσοδος της ρομποτικής στο σχολικό περιβάλλον .....	114
Χρήση της ρομποτικής στη διδασκαλία μαθημάτων.....	116
Η ρομποτική ως ξεχωριστό μάθημα .....	119
Ο ανθρωπομορφισμός των ρομπότ στην εκπαίδευση .....	122
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 <sup>ο</sup> Η εμπειρία του Διαγωνισμού .....	127
Το προφίλ των ομάδων .....	128
Οι απόψεις τους για τη ρομποτική στο σχολείο .....	130
Η συμβολή της ρομποτικής στους μαθητές.....	132
Η ρομποτική με δικά τους λόγια .....	133
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 <sup>ο</sup> Απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα .....	137
Ο Διαγωνισμός στέφθηκε με επιτυχία;.....	137
Ποια η επίδραση του διαγωνισμού στα STEM αντικείμενα;.....	143
Επηρέασε η πανδημία του covid-19 τη συμμετοχή των ομάδων και κατά ποιον τρόπο;.....	144
Ήταν οι συμμετέχοντες, οι προπονητές τους και οι διοργανωτές ικανοποιημένοι από το διαγωνισμό και το διαδικτυακό τρόπο διεξαγωγής του; .....	144
Ο διαδικτυακός διαγωνισμός έχει την ίδια επίδραση στα μαθήματα STEM και τις ήπιες δεξιότητες όπως και οι δια ζώσης; .....	145
Πως επηρέασε ο τρόπος διεξαγωγής του διαγωνισμού τις συμπεριφορές και τις συνήθειες των συμμετεχόντων; .....	145
Με ποιο τρόπο θα μπορούσε να εισαχθεί η εκπαιδευτική ρομποτική στο σχολείο; .....	146



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 <sup>ο</sup> Συμπεράσματα.....	151
Βιβλιογραφία .....	161
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄ Νόμος υπ’ αριθ. 4692/2020.....	175
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β΄ Ταυτότητες Έργων .....	178
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ΄ Κανονισμοί Aegean Robotics 2017 .....	191
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ΄ Κανονισμοί Aegean Robotics 2018 .....	206
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε΄ Κανονισμοί Aegean Robotics 2019 .....	227
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ΄ Κανονισμοί Aegean Robotics 2021.....	252
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ΄ Προκήρυξη Aegean Robotics 2022, Ερωτηματολόγια .....	267
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Η΄ Έγκριση ΥΠΑΙΘ Aegean Robotics 2022 .....	303
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Θ΄ Έγκριση ΥΠΑΙΘ Aegean Robotics 2023 .....	306
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι΄ Κώδικας συστημάτων χρονομέτρησης Arduino.....	309
Σύντομο Βιογραφικό Σημείωμα.....	314

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 2.1:	Συμμετοχές ομάδων και αγωνιζόμενων ανά έτος .....	28
Γράφημα 4.1:	Χρόνος υποβολής αιτήσεων συμμετοχής .....	65
Γράφημα 4.2:	Καθοδήγηση .....	69
	<i>E.: Είχατε καθοδήγηση και από ποιόν για την ολοκλήρωση του έργου;</i>	
Γράφημα 4.3:	Φύλλο εκπαιδευτικών-προπονητών .....	69
Γράφημα 5.1:	Η εμπειρία της συμμετοχής .....	75
	<i>E.: Θεωρείτε το διαγωνισμό μία θετική εμπειρία;</i>	
Γράφημα 5.2:	Η εμπειρία της συμμετοχής σε βάθος χρόνου .....	76
Γράφημα 5.3:	Χρήματα που απαιτήθηκαν για την ολοκλήρωση του έργου .....	78
	<i>E.: Πόσα χρήματα ξοδέψατε για να ολοκληρώσετε το έργο;</i>	
Γράφημα 5.4:	Ώρες ανά εβδομάδα που απαιτήθηκαν για την ολοκλήρωση του έργου .....	79
	<i>E.: Πόσες ώρες την εβδομάδα χρειαστήκατε για την ολοκλήρωση του έργου;</i>	
Γράφημα 5.5:	Εκτίμηση ωρών ανά εβδομάδα για την ολοκλήρωση του έργου .....	80
Γράφημα 5.6:	Προέλευση Εξοπλισμού .....	81
	<i>E.: Σε περίπτωση που δεν είχατε δικό σας ρομποτικό εξοπλισμό, ποιος σας τον παρείχε για τη συμμετοχή σας;</i>	
Γράφημα 5.7:	Υποστήριξη και Καθοδήγηση .....	83
	<i>E.: Είχατε υποστήριξη ή/και καθοδήγηση στην προσπάθειά σας;</i>	
Γράφημα 5.8:	Το είδος του εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε (2017-2021) .....	85
	<i>E.: Τι είδος μικροεπεξεργαστή χρησιμοποιήσατε;</i>	
Γράφημα 5.9:	Το είδος του εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε .....	86
	α. 2017, β. 2018, γ.2019, δ.2021	
Γράφημα 5.10:	Το είδος του εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε (2022) .....	87
	<i>E.: Τι είδος μικροεπεξεργαστή χρησιμοποιήσατε;</i>	
Γράφημα 5.11:	Οι μικροεπεξεργαστές που χρησιμοποιήθηκαν σε σχέση με την ηλικία των συμμετεχόντων .....	88
Γράφημα 5.12:	Λόγοι που χρησιμοποιήθηκε ο συγκεκριμένος εξοπλισμός, 2017-2022 α. Συνολικά β. Ανά κατασκευαστή .....	90
	<i>E.: Για ποιο λόγο χρησιμοποιήσατε το συγκεκριμένο μικροεπεξεργαστή; (έως 2 επιλογές)</i>	
Γράφημα 5.13:	Λόγοι που χρησιμοποιήθηκε ο συγκεκριμένος εξοπλισμός (2022) .....	92
	<i>E.: Για ποιο λόγο χρησιμοποιήσατε το συγκεκριμένο μικροεπεξεργαστή;</i>	
Γράφημα 5.14:	Η διαχρονική επίδραση του διαγωνισμού στα STEM αντικείμενα .....	93
	<i>E.: Επέδρασε ο Διαγωνισμός στο ενδιαφέρον σας για κάποια επιστήμη; (μέχρι 2 επιλογές)</i>	
Γράφημα 5.15:	Η επίδραση μετά το διαγωνισμό στα STEM αντικείμενα (2022) .....	94
	<i>E.: Επέδρασε ο Διαγωνισμός στο ενδιαφέρον για κάποια επιστήμη; (μέχρι 2 επιλογές)</i>	
Γράφημα 5.16:	Η επίδραση του Διαγωνισμού στο ενδιαφέρον των μαθητών για τις επιστήμες STEM αμέσως μετά και 6 μήνες μετά το διαγωνισμό .....	96
Γράφημα 5.17:	Η επίδραση του διαγωνισμού στις κοινωνικές δεξιότητες .....	97
	<i>E.: Τι δεξιότητες καλλιεργήσαν οι μαθητές σας με το διαγωνισμό;</i>	
Γράφημα 5.18:	Μακροχρόνιος αντίκτυπος στο ενδιαφέρον των μαθητών μετά από έξι μήνες .....	98
	<i>E.: Επέδρασε ο Διαγωνισμός στο ενδιαφέρον σας για κάποια επιστήμη; (μέχρι 2 επιλογές)</i>	

Γράφημα 5.19:	Διατήρηση επαφής μεταξύ των συμμετεχόντων ..... <i>E: Έχετε διατηρήσει επαφή με μέλη άλλων ομάδων (6 μήνες μετά το διαγωνισμό);</i>	100
Γράφημα 5.20:	Προτιμήσεις Δοκιμασιών ..... <i>E.: Τι είδους δοκιμασίες προτιμάτε να συμπεριληφθούν στους επόμενους διαγωνισμούς; (Συμμετέχοντες έως 2 επιλογές, Διοργανωτές χωρίς περιορισμό)</i>	101
Γράφημα 5.21:	Προτιμήσεις Δοκιμασιών 2022 ..... <i>E.: Τι είδους δοκιμασίες προτιμάτε να συμπεριληφθούν στους επόμενους διαγωνισμούς; (Συμμετέχοντες, Προπονητές έως 2 επιλογές, Διοργανωτές χωρίς περιορισμό)</i>	102
Γράφημα 5.22:	Οι παράγοντες για μια επιτυχημένη εκδήλωση ..... <i>E.: Ποιοι παράγοντες είναι σημαντικοί για την επιτυχία μιας εκδήλωσης; (έως 4 επιλογές)</i>	105
Γράφημα 5.23:	Οι παράγοντες για μια επιτυχημένη εκδήλωση, ομαδοποιημένοι ανά δια ζώσης εκδηλώσεις (2017-2019) και διαδικτυακές (2021-2022) .....	106
Γράφημα 5.24:	Πρώθηση της εκδήλωσης ..... <i>E.: Πως μάθατε για το Διαγωνισμό;</i>	108
Γράφημα 6.1:	Συμμετοχή στο σεμινάριο ανά φύλλο .....	110
Γράφημα 6.2:	Συμμετοχή στο σεμινάριο. Είσοδος – έξοδος .....	111
Γράφημα 6.3:	Επίπεδο γνώσης γλωσσών προγραμματισμού ..... <i>E.: Ποιες και σε τι επίπεδο γνωρίζεις τις παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού;</i>	112
Γράφημα 6.4:	Προβλήματα υπολογιστικής και προγραμματιστικής σκέψης .....	114
Γράφημα 6.5:	Συνδρομή της Ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία..... <i>α. E.: Θα θέλατε να χρησιμοποιείτε ρομποτικές κατασκευές στο σχολείο σας για εκπαιδευτικούς λόγους;</i> <i>β. E.: Πιστεύετε ότι θα μπορούσατε να διδαχθείτε κάποια από τα μαθήματά σας με την χρήση ενός ρομπότ; Θα ήταν πιο εύκολο και πιο κατανοητό το μάθημα αν ο δάσκαλος χρησιμοποιούσε εφαρμογές με ρομπότ μέσα στη τάξη;</i>	115
Γράφημα 6.6:	Διδασκαλία μαθημάτων με χρήση ρομπότ ..... <i>E.: Ποια μαθήματα θα θέλατε να γίνουν με τη βοήθεια της ρομποτικής (έως 3 επιλογές)</i>	116
Γράφημα 6.7:	Διδασκαλία Θετικών μαθημάτων με Ρομποτική ..... <i>E.: Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι θα μπορούσαν να γίνουν τα μαθήματα με τη βοήθεια της ρομποτικής;</i>	118
Γράφημα 6.8:	Διδασκαλία Βιολογίας, Γυμναστικής και Θεωρητικών μαθημάτων με Ρομποτική ..... <i>E.: Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι θα μπορούσαν να γίνουν τα μαθήματα με τη βοήθεια της ρομποτικής;</i>	119
Γράφημα 6.9:	Η ρομποτική ως αυτόνομο μάθημα. Ερωτηματολόγιο Εισόδου ..... <i>α. E.: Θα μπορούσε η ρομποτική να είναι ξεχωριστό μάθημα; (Διαφορετικό από την πληροφορική)</i> <i>β. E.: Σε ποια βαθμίδα πιστεύετε ότι θα μπορούσε να ενταχθεί η ρομποτική ως ξεχωριστό μάθημα;</i>	121
Γράφημα 6.10:	Η ρομποτική ως αυτόνομο μάθημα. Ερωτηματολόγιο Εξόδου ..... <i>α. E.: Θα μπορούσε η ρομποτική να είναι ξεχωριστό μάθημα; (Διαφορετικό από την πληροφορική)</i> <i>β. E.: Σε ποια βαθμίδα πιστεύετε ότι θα μπορούσε να ενταχθεί η ρομποτική ως ξεχωριστό μάθημα;</i>	121

Γράφημα 6.11:	Ανθρωπομορφισμός των ρομπότ στην εκπαίδευση ..... <i>E.: Τα εκπαιδευτικά ρομπότ θέλετε να έχουν ανθρώπινα χαρακτηριστικά;</i>	123
Γράφημα 6.12:	Το φαινόμενο της παράξενης κοιλάδας, όπως προτάθηκε από τον M.Mori. Γράφημα από τη μετάφραση του πρωτότυπου άρθρου (Mori et al., 2012) .....	124
Γράφημα 6.13:	Ανθρωπομορφισμός και ρομπότ ..... <i>E.: Ποια η στάση σας απέναντι σε αυτά τα ρομπότ ανάλογα με την εμφάνιση τους;</i>	125
Γράφημα 7.1:	Γλώσσες Προγραμματισμού ..... <i>E.: Ποιες από τις παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού γνωρίζετε και σε τι επίπεδο;</i>	131
Γράφημα 7.2:	Διδασκαλία μαθημάτων με χρήση ρομπότ ..... <i>E.: Ποια μαθήματα θα θέλατε να γίνουν με τη βοήθεια της ρομποτικής (έως 3 επιλογές)</i>	132

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 3.1:	Ηλεκτρικό διάγραμμα Arduino .....	43
Εικόνα 3.2:	Ηλεκτρικό διάγραμμα PLC LOGO .....	44
Εικόνα 3.3:	Διάγραμμα PLC LOGO .....	45
Εικόνα 3.4:	Η μετρητική διάταξη με PLC LOGO .....	46
Εικόνα 3.5:	Η μετρητική διάταξη βασισμένη σε Arduino .....	46
Εικόνα 3.6:	Η πίστα line follower που χρησιμοποιήθηκε κατά τις δοκιμαστικές χρονομετρήσεις .....	47

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 3.1:	Ταυτόχρονες μετρήσεις χρόνου των μετρητικών διατάξεων PLC LOGO, Arduino_1 και Arduino_2 και διαφορές ανά ζεύγη μετρήσεων .....	48
Πίνακας 3.2:	Ταυτόχρονες μετρήσεις χρόνου των μετρητικών διατάξεων PLC LOGO, Arduino_1 και Arduino_2 και διαφορές ανά ζεύγη μετρήσεων μετά τις παρεμβάσεις για τη μείωση της επίδρασης του ψηφιακού θορύβου στα κυκλώματα συνεχούς ρεύματος των Arduino .....	50
Πίνακας 5.1:	Ομάδες, συμμετέχοντες, αριθμός μελών επιτροπών και συμπληρωμένα ερωτηματολόγια κατά κατηγορία ανά έτος διοργάνωσης .....	74
Πίνακας 6.1:	Συμμετοχή μαθητών στο σεμινάριο ρομποτικής .....	111

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

<i>Συντομογραφία</i>	<i>Επεξήγηση</i>
<i>ACM</i>	Association for Computing Machinery
<i>CEA</i>	Comité Español de Automática - Ισπανική Επιτροπή Αυτοματισμών
<i>CBL</i>	Competition Based Learning – Μάθηση μέσω Ανταγωνισμού
<i>COVID-19</i>	COronaVirus Disease 2019 - Νόσος Κορωνοϊού 2019
<i>C.T.</i>	Computational Thinking – Υπολογιστική Σκέψη
<i>DARPA</i>	Defense Advanced Research Projects Agency Υπηρεσία Έρευνας Προηγμένων Αμυντικών Προγραμμάτων
<i>EPRS</i>	European Parliamentary Research Service - Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Κοινοβουλευτικής Έρευνας
<i>FIRST</i>	For Inspiration and Recognition of Science and Technology
<i>HRI</i>	Human Robot Interaction - Διεπαφή Ανθρώπου Μηχανής
<i>IBL</i>	Inquiry-Based Learning - Διερευνητική μάθηση
<i>IDE</i>	Integrated Development Environment - Ολοκληρωμένο Περιβάλλον Ανάπτυξης
<i>IEEE</i>	Institute of Electrical and Electronics Engineers - Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών
<i>IROS</i>	International Conference on Intelligent Robots and Systems
<i>KS1-KS4</i>	Key Stage 1 (6-7 χρονών), Key Stage 2 (8-11 χρ.), Key Stage 3 (12-14 χρ.), Key Stage 4 (15-16 χρ.)
<i>LIDAR</i>	Light Detection And Ranging
<i>MIT</i>	Massachusetts Institute of Technology, Τεχνολογικό Ινστιτούτο Μασαχουσέτης
<i>NXT</i>	NeXT generation LEGO
<i>OSH</i>	Open-Source Hardware - Υλισμικό ανοικτής πηγής
<i>PBL</i>	Problem Based Learning - Μάθηση μέσω Επίλυσης Προβλημάτων
<i>PjBL</i>	Project Based Learning - Μάθηση μέσω Συνθετικών Εργασιών
<i>RCX</i>	Robotics Command Explorer LEGO
<i>RIS</i>	Robotics Invention System LEGO
<i>SETN</i>	Διεθνές Συνέδριο Τεχνητής Νοημοσύνης
<i>STEAM</i>	Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics
<i>STEM</i>	Science, Technology, Engineering, Mathematics
<i>SLAM</i>	Simultaneous Localization And Mapping – Ταυτόχρονος εντοπισμός και χαρτογράφηση
<i>TERECOP</i>	Teacher Education in Robotics – Enhanced Constructivist Pedagogical Methods, Πρόγραμμα προώθησης της εκπαιδευτικής ρομποτικής στα σχολεία
<i>TUM</i>	Technische Universität München - Τεχνικό Πανεπιστήμιο Μονάχου
<i>UTC</i>	University Technical College - Πανεπιστημιακό Τεχνικό Κολέγιο
<i>VPL</i>	Visual Programming Language - Οπτική Γλώσσα Προγραμματισμού
<i>WRO</i>	World Robot Olympiad
<i>Α΄Βθμια</i>	Πρωτοβάθμια (εκπαίδευση)

ΑμεΑ	Άτομα με Αναπηρία
Α.Π.Θ.	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε.	Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης
Β'Βθμια	Δευτεροβάθμια (εκπαίδευση)
Γ'Βθμια	Τριτοβάθμια (εκπαίδευση)
Δ.Δ.Ε.	Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Δ.Ο.Π.ΠΟ.Ν.Α.Σ.	Δημοτικός Οργανισμός Παιδείας, Πολιτισμού, Νεολαίας και Αθλητισμού Σάμου
Ε.Ε.Ε.Ε.Κ.	Ειδικά Εργαστήρια Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης
Ε.Ε.Λ.Λ.Α.Κ.	Οργανισμός Ανοιχτών Τεχνολογιών (Εταιρεία Ελεύθερου Λογισμικού / Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα)
Ε.Ε.Τ.Ν.	Ελληνική Εταιρεία Τεχνητής Νοημοσύνης
Ε.Ε.Φ	Ένωση Ελλήνων Φυσικών
Ε.Κ.Π.Α.	Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Ε.Μ.Ε.	Ελληνική Μαθηματική Εταιρία
ΕΠΑ.Λ.	Επαγγελματικό Λύκειο
ΕΤΠΕ	Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση
Ι.Ε.Π.	Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής
Κ.Δ.Α.Π.	Κέντρο Δημιουργικής Απασχόλησης Παιδιών
ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ.	Κέντρο Πληροφορικής και Νέων Τεχνολογιών
Κ.Ο.Θ.	Κεντρικό Οριακό Θεώρημα
Μ.Μ.Ε.	Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης
Μ.Π.Ε.Σ.	Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικών και Επικοινωνιακών Συστημάτων
Π.Δ.Μ.	Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
ΠΑ.Κ.Ε.	Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης
Τ.Π.Ε.	Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνίας
Υ.ΠΑΙ.Θ.	Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η δυναμική της εκπαίδευσης στη νέα εποχή εκφράζεται από το συνεχώς μεταβαλλόμενο χαρακτήρα της. Οι μαθητές απορρίπτουν την μετατροπή τους σε παθητικούς δέκτες και επιζητούν έναν πιο ενεργό ρόλο στην μάθηση. Επιθυμούν να είναι οι ίδιοι κατασκευαστές των γνώσεων που θα αφομοιώσουν. Από την άλλη πλευρά οι εκπαιδευτικοί αναζητούν τη διαθεματικότητα στη διδασκαλία τους και επιδιώκουν να αντιπαραβάλουν τις θεωρητικές γνώσεις με γνώριμες καταστάσεις του πραγματικού κόσμου. Η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί την απάντηση σε αυτές τις αναζητήσεις, καθώς δίνει στους μαθητές τον πρωταγωνιστικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία και τη δυνατότητα να οικοδομήσουν οι ίδιοι τη γνώση. Η διεπιστημονική προσέγγιση της διδασκαλίας που επιτυγχάνεται με τη ρομποτική φέρνει σε επαφή τη θεωρία του μαθήματος με τις λύσεις σε πρακτικά προβλήματα της καθημερινότητας. Όχημα για την εισαγωγή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη σχολική ζωή αποτελούν οι Διαγωνισμοί.

Η παρούσα εργασία αναδεικνύει τα βασικά σημεία, όπως αυτά αποκαλύφθηκαν μέσα από τη δημιουργία ενός διαγωνισμού εκπαιδευτικής ρομποτικής από μηδενικό επίπεδο. Παρέχει εμπειρικές πληροφορίες σχετικά με το σχεδιασμό και τη διοργάνωση του διαγωνισμού για έξι συναπτά έτη. Περιγράφει τα χαρακτηριστικά των μαθητών που συμμετέχουν και υπογραμμίζει τα αποτελέσματα που επιφέρει η διαδικασία του διαγωνισμού σε αυτούς. Παρουσιάζει και αναλύει στατιστικά στοιχεία που συλλέχθηκαν μέσω ερωτηματολογίων σε διαφορετικές περιόδους: πριν από τον διαγωνισμό, αμέσως μετά τη λήξη και ένα εξάμηνο μετά το διαγωνισμό.

Η πανδημία του covid-19 άλλαξε την εκπαίδευση και τις δραστηριότητες που ήταν συνδεδεμένες με αυτή. Οι εκπαιδευτικοί διαγωνισμοί αναδιοργανώθηκαν. Η πανδημία επιτάχυνε τις αλλαγές, έθεσε νέους όρους διεξαγωγής και έφερε νέες συνθήκες. Εκτός των άλλων η εργασία επισημαίνει τις αλλαγές στο σχεδιασμό ενός δια ζώσης Διαγωνισμού εκπαιδευτικής ρομποτικής για την μετατροπή του σε εξ' αποστάσεως, αναφέρει πως αυτές οι αλλαγές εφαρμόστηκαν και ποια συμπεράσματα προέκυψαν, ενώ ταυτόχρονα καταγράφει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του νέου τρόπου διεξαγωγής. Τα ευρήματα της αξιολόγησης συγκρίθηκαν με αντίστοιχα δεδομένα από τις αξιολογήσεις των δια ζώσης διαγωνισμών των προηγούμενων ετών.

**Λέξεις κλειδιά:** Εκπαιδευτική Ρομποτική, Διαγωνισμός Ρομποτικής, STEM, covid-19, Δια ζώσης και εξ' αποστάσεως διαγωνισμοί, Σχεδιασμός Εφαρμογή και Αξιολόγηση Διοργάνωσης.

© 2023

ΧΑΤΖΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ



## ABSTRACT

The dynamic of education in the new era is expressed by its ever-changing character. Students refuse to be passive receivers and seek a more active role in learning. They wish to construct themselves the knowledge they will assimilate. On the other hand, teachers seek interdisciplinarity in their teaching and also to compare and contrast theoretical knowledge with familiar real-world situations. Educational robotics is the answer to these pursuits, as it gives students the leading role in the educational process along with the ability to build knowledge. The interdisciplinary approach to teaching achieved through robotics brings together the theory of the course with solutions to everyday practical problems. The competitions are the vehicle for introducing educational robotics into school life.

This thesis highlights the key points, as these were revealed through setting up an event of an educational robotics competition from zero level. It provides empirical insights on the design and organisation of the competition for six consecutive years. It outlines the participating students' characteristics and underlines the changes the competition may bring upon them. It presents and analyzes statistics collected through questionnaires in different periods: before the competition, directly after it and six months after its completion.

The covid-19 pandemic has changed education and the activities linked to it. Educational competitions have been reorganised. The pandemic has accelerated the changes, has set new conditions for competition holding and has created new habits. Among other things, this thesis aims to highlight the changes in the design of an in-person educational robotics competition in order to convert it into an online one, to study how these have been implemented and what conclusions have arisen, while at the same time it records the benefits and drawbacks of the new way of conducting. The findings of the evaluation have been compared with corresponding data from the evaluations of the in-person competitions of previous years.

**Key words:** Educational Robotics, Robotics Competition, STEM, Covid-19, In-person and Online Competitions, Design, Implementation and Evaluation of a Competition.

© 2023

CHATZIS DIMITRIOS

Department of Information and Communication Systems Engineering

UNIVERSITY OF THE AEGEAN



## Εισαγωγή

Οι διαγωνισμοί ρομποτικής εξαπλώνονται γεωγραφικά [1]. Σε όλο τον κόσμο νέοι διαγωνισμοί ρομποτικής κάνουν την εμφάνιση τους. Οι διαγωνισμοί αυτοί επεκτείνονται σε πολλές πτυχές της ανθρώπινης δραστηριότητας καθώς οι ρομποτικές συσκευές έχουν κατακλύσει την καθημερινότητα προσφέροντας ευκολίες και δυνατότητες που λίγοι μπορούσαν να φανταστούν πριν από μερικές δεκαετίες.

Ταυτόχρονα η εκπαίδευση έχει γίνει ένας προσφιλής τομέας στον οποίο έχει διεισδύσει η ρομποτική διότι συνδυάζει πολλά πλεονεκτήματα, όπως την ανάπτυξη γνωστικών αντικειμένων με τη χαρά της δημιουργίας και την καλλιέργεια δεξιοτήτων. Οι διαγωνισμοί εκπαιδευτικής ρομποτικής εμφανίζουν και αυτοί με τη σειρά τους μία άνθιση δεδομένου ότι κάθε χρονιά, σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, νέοι έρχονται να προστεθούν στον ήδη μεγάλο κατάλογο διοργανώσεων. Αυτή η πληθώρα των διαγωνισμών αποδεικνύει την αποδοχή τους από την εκπαιδευτική κοινότητα και την ύπαρξη πολλών νέων εν δυνάμει συμμετοχών.

Τα τελευταία χρόνια η συμμετοχή σε διαγωνισμούς έχει γίνει μία πολύ δημοφιλή δραστηριότητα για τα σχολεία [2]. Αυτό συμβαίνει είτε γιατί οι διδάσκοντες πειραματίζονται με νέες μεθόδους μάθησης όπως η μάθηση μέσω συνθετικών εργασιών PjBL (Project Based Learning) [3], [4], [5], [6] ή η μάθηση μέσω

ανταγωνισμού CBL (Competition Based Learning) [7], [8], [9], [16] είτε γιατί με αυτό τον τρόπο εξυπηρετείται η εξωστρέφεια και το άνοιγμα των σχολείων στην κοινωνία που είναι από τα ζητούμενα στη νέα εκπαιδευτική πραγματικότητα.

Σε ότι αφορά το πρώτο σκέλος, η συμμετοχή σε διαγωνισμούς αποτελεί μία πολύτιμη μαθησιακή εμπειρία [10], [11], [12]. Ιδιαίτερα για τους διαγωνισμούς ρομποτικής έχουμε πολλές αναφορές και μελέτες που δείχνουν τη θετική επιρροή που έχει η συμμετοχή σε αυτούς και γενικότερα η ενασχόληση με την ρομποτική, στην εξοικείωση, την αποδοχή και την κατανόηση των αντικειμένων STEM [13], [14], [15], [16], αλλά και στην καλλιέργεια των κοινωνικών και άλλων δεξιοτήτων των συμμετεχόντων [9], [17], [18].

Το γεγονός αυτό φαίνεται εντονότερα στους διαγωνισμούς οι οποίοι προσφέρουν την εφαρμογή της θεωρίας στην πράξη, ενώ ταυτόχρονα καλλιεργούν δεξιότητες των μελών της ομάδας [19], [20], [21]. Αποτελούν μία μετεξέλιξη του Project based Learning (PjBL) συνδυάζοντας ταυτόχρονα πολλές επιστήμες, όπως τη Μηχανολογία, την Πληροφορική, την Ηλεκτρολογία, την Ηλεκτρονική και τη Φυσική, για την επίτευξη ενός σκοπού, ενός έργου.

Η εργασία μέσα στην ομάδα ενισχύει την επικοινωνία, δημιουργεί υπευθυνότητες και αναδεικνύει τις ηγετικές ικανότητες των μελών, ενώ η επίτευξη των επιμέρους στόχων ενδυναμώνει την αυτοπεποίθηση και καλλιεργεί τη στάση της μη παραίτησης των προσπαθειών. Η ολοκλήρωση του έργου προϋποθέτει το σωστό προγραμματισμό χρόνου, την τήρηση του προϋπολογισμού και του χρονοδιαγράμματος και την επίλυση προβλημάτων που προκύπτουν στην πορεία.

Η συμμετοχή στους διαγωνισμούς δίνει τη δυνατότητα στις ομάδες, να ανταγωνιστούν με μαθητές από άλλα μέρη, να συγκριθούν και να μετρήσουν τις δυνατότητες τους έξω από το προστατευτικό περιβάλλον της δικής τους σχολικής κοινότητας [22]. Εκτός από τις γνώσεις στις επιμέρους επιστήμες STEM [19], οι μαθητές αποκτούν όλες τις παραπάνω δεξιότητες με βιωματικό τρόπο, κάνοντας τες στάση ζωής που θα τους συντροφεύει και στην μετέπειτα ενήλικη ζωή και επαγγελματική τους καριέρα [9]. Όπως έχουν δείξει και προγενέστερες μελέτες [11], [14], [15] τα θετικά αποτελέσματα σχετικά με τα αντικείμενα STEM αναγνωρίζονται τόσο από τους ίδιους τους μαθητές όσο και από τους εκπαιδευτικούς τους.

Ο όρος “STEM” εισήχθη το 2001 από τη βιολόγο Judith A. Ramaley, Διευθύντρια του Ιδρύματος Φυσικών Επιστημών των ΗΠΑ. Η Ramaley ήταν υπεύθυνη για την κατάρτιση νέων προγραμμάτων σπουδών στα σχολεία των ΗΠΑ. Ο συνδυασμός των Μαθηματικών και της Φυσικής, με τη Τεχνολογία και τη Μηχανική, σε ένα ενοποιημένο σχεδιασμό διδασκαλίας που προάγει τη διαθεματικότητα μέσα από ερευνητικές εργασίες, αποτέλεσε κύριο στόχο της προσπάθειας αναμόρφωσης των προγραμμάτων σπουδών.

Αυτός ο στόχος παραμένει πάντα επίκαιρος και δεν περιορίζεται ούτε σε γεωγραφικά όρια αλλά ούτε και σε βαθμίδες εκπαίδευσης. Ταυτόχρονα όπως ακριβώς έγινε και στις ΗΠΑ, έχουμε μία μετατόπιση από το δασκαλοκεντρικό

μοντέλο σε πιο ομαδοσυνεργατικές μεθόδους διδασκαλίας, με τον καθηγητή να αναλαμβάνει πλέον τον ρόλο του καθοδηγητή και τους μαθητές να κατασκευάζουν οι ίδιοι τις γνώσεις που θέλουν να αφομοιώσουν. Η εκπαιδευτική ρομποτική συνδυάζοντας στοιχεία από τη μηχανολογία, την πληροφορική, την τεχνητή νοημοσύνη, τα ηλεκτρονικά και τη φυσική μοιάζει το τέλει όχημα για να συνδράμει τη STEM στην εκπαιδευτική πραγματικότητα. Η διαθεματικότητα που χαρακτηρίζει την εκπαιδευτική ρομποτική, με τις εποικοδομιστικές τεχνικές που χρησιμοποιεί για την κατασκευή των έργων αποφέρουν θετικά αποτελέσματα τόσο στο γνωστικό επίπεδο όσο και στην καλλιέργεια ικανοτήτων.

Επιπλέον η ενασχόληση με τη ρομποτική και η συμμετοχή σε διαγωνισμούς είναι ενδείξεις για την ακολούθηση καριέρας ως μηχανικών σε αυτά τα πεδία [9], [23].

Είναι γενικά αποδεκτό ότι η εκπαιδευτική ρομποτική βελτιώνει την υπολογιστική σκέψη, ενισχύει τα μαθήματα STEM και τις ήπιες δεξιότητες [14], [24], [25], [26], [27]. Εκτός όμως από το γνωστικό αντικείμενο της εκπαιδευτικής ρομποτικής, σημαντικός είναι ο τρόπος προσέγγισης και διδασκαλίας του, ώστε να καρπωθούμε όσο το δυνατόν περισσότερα οφέλη στους τομείς της μάθησης αλλά και της καλλιέργειας δεξιοτήτων. Η εργασία διακρίνεται σε εννέα κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο λοιπόν, γίνεται μία συνοπτική αναφορά στις παιδαγωγικές μεθόδους που μπορούν να εφαρμοστούν με τη συνδρομή της εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στους διαγωνισμούς ρομποτικής και την εκπαίδευση, με έμφαση στην περιγραφή της σειράς Διαγωνισμών Aegean Robotics Competition. Η παρούσα διατριβή αποτελεί κατ' ουσία συνέχεια της διπλωματικής εργασίας με τίτλο «Σχεδίαση Εκπαιδευτικού Διαγωνισμού Ρομποτικής για Arduino και Lego», που εκπονήσαμε με τον συνάδελφο κ.Λειβαδίτη Δημήτρη, στο πλαίσιο του μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης στα Πληροφοριακά και Επικοινωνιακά Συστήματα από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Σε εκείνη την εργασία περιγράψαμε το παιδαγωγικό πλαίσιο της εκπαιδευτικής ρομποτικής και τον σχεδιασμό ενός Διαγωνισμού εκπαιδευτικής ρομποτικής από μηδενική βάση. Η μελέτη αυτή υπήρξε το θεμέλιο πάνω στο οποίο βασίστηκε η διεξαγωγή του πρώτου από τη σειρά Διαγωνισμών Aegean Robotics Competition, οι οποίοι συνεχίζονται μέχρι σήμερα.

Η διατριβή πιάνει το νήμα από εκεί που το παραδίδει η διπλωματική εργασία. Από το σχεδιασμό προχωράει στην εφαρμογή και την αξιολόγηση του διαγωνισμού. Η διοργάνωση έξι διαγωνισμών με διαφορετικά χαρακτηριστικά, επικρατούσες συνθήκες και απαιτήσεις, αποτέλεσε παρακαταθήκη εμπειριών και καλών πρακτικών, τις οποίες καταθέτω στο τρίτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας. Είχα την χαρά και τη τιμή να είμαι μέλος της οργανωτικής επιτροπής όλων των Διαγωνισμών Aegean Robotics Competition που διοργανώθηκαν μέχρι σήμερα. Η τεχνογνωσία που έχει αποκτήσει η οργανωτική ομάδα στη διενέργεια Διαγωνισμών εκπαιδευτικής ρομποτικής την έχει καταστήσει ικανή να διοργανώνει με επιτυχία

Διαγωνισμούς ρομποτικής στα πλαίσια διεθνών συνεδρίων όπως πχ στο SETN2018 και στο IROS2022<sup>1</sup>.

Όπως όμως συμβαίνει συχνά, ο σχεδιασμός απέχει αρκετά από την εφαρμογή. Οργανωτικά προβλήματα, παράγοντες που δεν μπορούσαν να προβλεφθούν και μεταβλητές που άλλαξαν στην πορεία, ήταν μόνο μερικά από τα εμπόδια τα οποία χρειάστηκε να υπερκεράσει η οργανωτική επιτροπή για να ανταπεξέλθει στην διοργάνωση του εγχειρήματος, το οποίο εκ του αποτελέσματος και με βάση τη δυναμική στο ρυθμό συμμετοχών που έχει αποκτήσει κρίνεται ως επιτυχημένο.

Το σημαντικότερο πρόβλημα που αντιμετώπισε η οργανωτική επιτροπή ήταν η έλευση της πανδημίας του covid-19 με το καθολικό lock down και την καραντίνα που ακολούθησαν. Μια πρωτόγνωρη κατάσταση που έπληξε κάθε μορφή κοινωνικής δραστηριότητας και μαζί τους την εκπαίδευση αλλά και τους Διαγωνισμούς που σχετίζονταν με αυτή. Η πρόκληση που κληθήκαμε να αντιμετωπίσουμε ήταν τεράστια. Η αναδιοργάνωση του Διαγωνισμού και η πραγματοποίηση του σε εντελώς νέα βάση συντέλεσε στην πραγματικότητα στον σχεδιασμό του Διαγωνισμού από την αρχή, ώστε να γίνει δυνατή η διεξαγωγή του από απόσταση. Οι επιπτώσεις που είχε η πανδημία του Covid-19 στη διοργάνωση του διαγωνισμού και οι αλλαγές που επέφερε ο νέος τρόπος διεξαγωγής του, απασχολούν το τέταρτο κεφάλαιο της εργασίας.

Εκτός όμως από την εφαρμογή, προχωρήσαμε και στην αξιολόγηση της προσπάθειας, η οποία δεν περιορίστηκε μόνο κατά τη διάρκεια της εκδήλωσης αλλά επεκτάθηκε από τη στιγμή της κατάθεσης της αίτησης συμμετοχής έως και έξι μήνες μετά το τέλος του Διαγωνισμού. Για το σκοπό αυτό ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να συμπληρώσουν προαιρετικά και ανώνυμα τρία ερωτηματολόγια, ένα κατά την υποβολή της αίτησης συμμετοχής, ένα κατά τη λήξη του Διαγωνισμού και ένα έξι μήνες μετά το τέλος της εκδήλωσης. Με αυτό τον τρόπο θέλαμε τα δεδομένα που θα συλλέγαμε, να μην αποτελούν απλά μία αποτύπωση απόψεων μιας συγκεκριμένης χρονικής στιγμής, αλλά να εκφράζουν τη δυναμική που έχει όλη η διαδικασία της πορείας προς το Διαγωνισμό και να συνεχίζουν και μετά από αυτόν σκιαγραφώντας τα αποτελέσματα που επιφέρει μακροχρόνια.

Επιπλέον, για να υπάρχει ολοκληρωμένη εικόνα, ερωτηματολόγια συμπλήρωσαν και οι κριτές και τα μέλη της οργανωτικής επιτροπής. Επίσης, στον τελευταίο διαγωνισμό ζητήθηκε να συμπληρώσουν ερωτηματολόγιο και οι εκπαιδευτικοί-προπονητές των ομάδων, ώστε να είναι δυνατή η ποιοτική αξιολόγηση των δεδομένων και των στοιχείων που συλλέγονται από τα ερωτηματολόγια των συμμετεχόντων, τα οποία στην πλειοψηφία τους συμπληρώνονταν από τους μαθητές. Οι ερωτήσεις που απαρτίζουν τα ερωτηματολόγια, παρέμειναν σε μεγάλο βαθμό αναλλοίωτες σε όλους τους

<sup>1</sup> IROS 2022 IEEE/RSJ - IROS-SB Self-Balance Robot Competition for Young Students <https://iros2022.org/program/competition/#toggle-id-5> τελευταία πρόσβαση 28/10/2022

Διαγωνισμούς ώστε να έχουμε τη δυνατότητα να παρατηρήσουμε σε μεγαλύτερο βάθος χρόνου τις τάσεις που ανακύπτουν.

Η ανατροφοδότηση που δεχτήκαμε μέσα από τα ερωτηματολόγια, έδωσε την έναυση για τη βελτίωση των επόμενων διοργανώσεων. Παράλληλα όμως αποκάλυψε συνήθειες, κλίσεις και απόψεις των μαθητών για την εκπαιδευτική ρομποτική, τη χρησιμότητα της και το ρόλο που μπορεί να διαδραματίσει στην εκπαίδευση. Η παράθεση των στατιστικών δεδομένων και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τα ερωτηματολόγια, αποτελεί το αντικείμενο του πέμπτου κεφαλαίου. Ταυτόχρονα γίνεται σύγκριση μεταξύ των δεδομένων της δια ζώσης και της εξ αποστάσεως πραγματοποίησης του Διαγωνισμού από την οποία προκύπτουν σημαντικές παρατηρήσεις σε σχέση με τον τρόπο διεξαγωγής και τα αποτελέσματα που φέρει.

Η προσήλωση της οργανωτικής ομάδας του Διαγωνισμού στην διάχυση της ρομποτικής στην κοινωνία και στον ψηφιακό αλφαριθμητισμό των νέων δεν εξαντλήθηκε στο Διαγωνισμό. Με αφορμή το Διαγωνισμό προχώρησε στην διοργάνωση σεμιναρίων εκπαιδευτικής ρομποτικής που απευθυνόταν σε όλους τους μαθητές που είχαν συμμετάσχει. Μέσα από τα σεμινάρια ήρθαμε σε επαφή για μεγαλύτερο διάστημα με τους μαθητές που συμμετείχαν στους Διαγωνισμούς και καταγράψαμε τις απόψεις τους για την ρομποτική και την ενσωμάτωση της στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στο έκτο κεφάλαιο της διατριβής αποτυπώνεται η εικόνα των μαθητών για τη ρομποτική και οι απόψεις τους για την εισαγωγή της στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Τέλος, είχα την ευκαιρία να παρακολουθήσω, από την αρχή μέχρι το τέλος, τη συμμετοχή στο Διαγωνισμό δύο ομάδων του σχολείου στο οποίο υπηρετώ. Παρατήρησα από κοντά τη διαδικασία προετοιμασίας και την πορεία προς το Διαγωνισμό αλλά και την εξέλιξη των μαθητών και τα αποτελέσματα που είχε η συμμετοχή τους. Την εμπειρία της συμμετοχής σε ένα διαγωνισμό, μέσα από τα μάτια των συμμετεχόντων μαθητών, καταθέτω στο έβδομο κεφάλαιο.

Το ξεκίνημα πριν από χρόνια της ανάπτυξης ενός διαγωνισμού εκπαιδευτικής ρομποτικής από το μηδέν, σήμαινε ουσιαστικά την αναχώρηση για ένα ταξίδι στο άγνωστο. Ένα ταξίδι που δεν ήταν ανέφελο, με εμπόδια που παρουσιάστηκαν στη διαδρομή όπως η πανδημία και αναγκαστικές αλλαγές πορείας όπως η εξ αποστάσεως διεξαγωγή. Πολλές αμφιβολίες και πολλά ερωτηματικά δημιουργήθηκαν στη διάρκεια. Τα περισσότερα απαντήθηκαν στην πράξη, ενώ ορισμένα από αυτά, πήραν την μορφή ερευνητικών ερωτήσεων. Μετά από μια σειρά διαγωνισμών, σεμιναρίων και με ένα μεγάλο όγκο δεδομένων συγκεντρωμένο από ερωτηματολόγια και παρατηρήσεις είμαστε πλέον σε θέση να τα απαντήσουμε. Ερωτήσεις όπως :

- Στέφθηκε ο Διαγωνισμός με επιτυχία;
- Με ποιο τρόπο θα μπορούσε να εισαχθεί η εκπαιδευτική ρομποτική στο σχολείο;



- Ποια η επίδραση του διαγωνισμού στα STEM αντικείμενα;
- Η πανδημία της covid-19 επηρέασε και με ποιο τρόπο τη συμμετοχή των ομάδων;
- Υπήρξε ικανοποίηση από τον διαγωνισμό και τον διαδικτυακό τρόπο διεξαγωγής του;
- Ο διαδικτυακός διαγωνισμός είχε την ίδια επίδραση στα μαθήματα STEM και τις ήπιες δεξιότητες όπως και οι δια ζώσης;
- Πως επηρέασε ο τρόπος διεξαγωγής του διαγωνισμού τις συμπεριφορές και τις συνήθειες των συμμετεχόντων;

βρίσκουν απαντήσεις στο όγδοο κεφάλαιο.

Στο επόμενο και τελευταίο κεφάλαιο γίνεται μία ανακεφαλαίωση των συμπερασμάτων που προέκυψαν από όλη την εξαετή προσπάθεια και την αποκρυπτογράφηση των δεδομένων που συλλέχτηκαν.

Η παιδαγωγική αξία της εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι αδιαμφισβήτητη και έχει αποδειχθεί η συμβολή της τόσο στην ανάπτυξη του γνωστικού επιπέδου όσο και στην καλλιέργεια κοινωνικών δεξιοτήτων. Ωστόσο δεν έχει καταφέρει να βρει ακόμα τον αυτόνομο ρόλο της στα προγράμματα σπουδών. Πολύ δε περισσότερο οι διαγωνισμοί που συνέβαλαν στην αλματώδη ανάπτυξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Μία ανασκόπηση στα εκπαιδευτικά συστήματα φανερώνει ότι η αντιμετώπιση της ρομποτικής κυρίως ως μέσω διδασκαλίας και όχι ως αντικείμενο της δεν αποτελεί μόνο ελληνικό χαρακτηριστικό. Η μεταχείριση της ρομποτικής ως μέρος του μαθήματος της Πληροφορικής είναι σχεδόν καθολική.

Η ανάδειξη των πλεονεκτημάτων της ρομποτικής και του διεπιστημονικού χαρακτήρα της μέσω των διαγωνισμών αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργασίας. Στηριζόμενοι στα δεδομένα που συλλέξαμε από το σχεδιασμό, την υλοποίηση και τη διοργάνωση Διαγωνισμών εκπαιδευτικής ρομποτικής, προσπαθούμε να προτείνουμε τρόπο ενσωμάτωσης της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία., ο οποίος να είναι βιώσιμος, ρεαλιστικός και παιδαγωγικά να έχει τα μέγιστα αποτελέσματα.

Στο ερευνητικό πεδίο, η παράθεση και η αξιολόγηση στοιχείων που έχουν συλλεχθεί σε βάθος χρόνου αποτελεί παρακαταθήκη της επιρροής της ρομποτικής στην εκπαιδευτική πράξη ενώ ταυτόχρονα συνιστά καταγραφή των τάσεων σε έναν συνεχώς μεταβαλλόμενο και αναπτυσσόμενο τομέα. Η πανδημία του covid-19 προκάλεσε προβλήματα σε πολλές πτυχές της ζωής και συνεχίζει να έχει επιπτώσεις στην καθημερινότητα μας. Ωστόσο αποτέλεσε και ευκαιρία αναδιοργάνωσης της εκπαίδευσης και δραστηριοτήτων που είναι συνδεδεμένες με αυτήν, όπως των Διαγωνισμών εκπαιδευτικής ρομποτικής. Με αυτόν τον τρόπο, χωρίς να το έχουμε επιδιώξει, μας δόθηκε η δυνατότητα καταγραφής και αξιολόγησης μιας ολόκληρης προσπάθειας μεταστροφής της εκπαιδευτικής διαδικασίας και όλων των συνδεδεμένων με αυτή δραστηριοτήτων, σε διαδικτυακή εξ αποστάσεως

υλοποίηση, ένα τόλμημα που πραγματοποιήθηκε από την ανάγκη υγειονομικής διασφάλισης της κοινωνίας.

Τέλος σε πρακτικό επίπεδο, η παρούσα διατριβή αποτελεί ένα οδηγό καλών πρακτικών οι οποίες έχουν δοκιμασθεί και αξιολογηθεί στο πεδίο. Η δημιουργία ενός Διαγωνισμού εκπαιδευτικής ρομποτικής από μηδενικό επίπεδο ως την καταξίωση του είναι αποτυπωμένη στις σελίδες που ακολουθούν. Οι δυσκολίες, τα προβλήματα, οι αστοχίες αλλά κυρίως οι λύσεις και οι εναλλακτικές που εφαρμόστηκαν είναι όλα αυτά που οδηγούν στην τεχνογνωσία της διοργάνωσης τέτοιου είδους διαγωνισμών και στην παιδαγωγική αξιοποίηση τους.

Η διατριβή κλείνει με την παράθεση στα παραρτήματα της επικαιροποιημένης εγκυκλίου, για την εγγραφή καθ' υπέρβαση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση μαθητών που έχουν διακριθεί σε εκπαιδευτικούς διαγωνισμούς μεταξύ των οποίων και ρομποτικής, αποκαλύπτοντας έτσι τη σημασία που ενστερνίζεται το Υπουργείο Παιδείας ότι έχουν οι διαγωνισμοί στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επιπλέον παρατίθενται ενδεικτικά ταυτότητες έργων που συμμετείχαν στους Διαγωνισμούς Aegean Robotics Competition, αποδεικνύοντας το επίπεδο των διαγωνιζόμενων έργων. Τέλος παρουσιάζονται μία σειρά ερωτηματολογίων και κανονισμών που ίσχυσαν στις έως τώρα διοργανώσεις, ενώ παρατίθεται και ο κώδικας για τα συστήματα χρονομέτρησης βασισμένα στον μικροεπεξεργαστή Arduino.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> Μάθηση και εκπαιδευτική ρομποτική

Η ρομποτική έχει εισέλθει δυναμικά στην εκπαίδευση και έχει αλλάξει τον παραδοσιακό χαρακτήρα της δασκολοκεντρικής διδασκαλίας σε μαθητοκεντρικό και ομαδοσυνεργατικό ενισχύοντας τη δημιουργικότητα και την πρωτότυπη σκέψη των μαθητών. Έχει θετικά αποτελέσματα όχι μόνο στο γνωστικό τομέα καθώς συνδυάζει τη θεωρία με την πράξη αλλά και στον συναισθηματικό αφού αυξάνει την αυτοπεποίθηση και την αυτονομία, καθώς επίσης και στον κοινωνικό, μέσα από την επικοινωνία και την συνεργασία.

Μεγάλο πλεονέκτημα της εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι η σύνδεση της επιστήμης και της καθημερινότητας και η ανάπτυξη κοινωνικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων ανεξαρτήτως ηλικίας. Ο ενθουσιασμός και η παρακίνηση στη συμμετοχή και τη μάθηση των μικρών ηλικιών, μετατρέπεται σε δημιουργικό κίνητρο και ώθηση για έρευνα και εφαρμογές στους φοιτητές των τριτοβάθμιων ιδρυμάτων ή απλά σε ικανοποίηση της περιέργειας και ανταμοιβή της δια βίου μάθησης για τους ενήλικες. Στη σύγχρονη εποχή με τη χρήση ανακυκλούμενων μερών έχει μειωθεί το κόστος των ρομποτικών κατασκευών δίνοντας κατά αυτόν τον τρόπο τη δυνατότητα στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση να χρησιμοποιήσουν διαθεματικά τη ρομποτική με μέγιστα μαθησιακά οφέλη.

Η παιδαγωγική διάσταση της εκπαιδευτικής ρομποτικής αποτελεί έναν συγκερασμό θεωριών και πρακτικών. Βασίζεται κυρίως στη θεωρία του κατασκευαστικού εποικοδομισμού του Papert, αντλώντας ταυτόχρονα στοιχεία από

τη θεωρία της δραστηριότητας των Leont'εν και Luria καθώς και από τη θεωρία της δοκιμής και πλάνης του Thorndike. Η επίδραση που έχει η εκπαιδευτική ρομποτική στο γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών μπορεί να ερμηνευτεί με την ανακαλυπτική θεωρία του Brunel, ενώ ταυτόχρονα η καλλιέργεια που επιφέρει στις κοινωνικές και άλλες δεξιότητες του ατόμου αναφέρεται απευθείας στον κοινωνικό εποικοδομισμό του Vygotsky.

Σε ότι αφορά το διαγωνιστικό μέρος της εκπαιδευτικής ρομποτικής, αυτό μπορεί να περιγραφεί από τη μάθηση μέσω συνθετικών εργασιών (PjBL - Project Based Learning) και τη μάθηση μέσω ανταγωνισμού (CBL - Competition Based Learning).

### Διερευνητική μάθηση και εκπαιδευτική ρομποτική

Με την εκπαιδευτική ρομποτική οι εκπαιδευόμενοι λειτουργούν σε συνθήκες ευνοϊκές για μάθηση δημιουργώντας και χρησιμοποιώντας ρομπότ με στόχο να λύσουν ένα γνήσιο πρόβλημα καταλήγοντας σε μία από τις πολλές δυνατότητες που προσφέρονται για την επίλυση του. Οι μαθητές με ομαδική συνεργασία, έρευνα και συλλογή πληροφοριών δημιουργούν το ρομπότ που θα δώσει λύση στο πρόβλημα που έχει τεθεί.

Ο μαθητής κατακτά σε μεγαλύτερο βαθμό τη γνώση και αποκτά συνείδηση του κόσμου γύρω του όταν ο ίδιος ενεργεί προς αυτή την κατεύθυνση με την διερευνητική δηλαδή μάθηση (IBL – Inquiry - Based Learning). Απαραίτητοι καθοδηγητές σε αυτή την προσπάθεια είναι οι εκπαιδευτικοί, οι οποίοι με τις κατάλληλες τεχνικές θα εμπνεύσουν τους εκπαιδευόμενους και θα βοηθήσουν στην κατανόηση των θεμάτων προς επεξεργασία. Ο εκπαιδευτικός οπισθοχωρεί στο παρασκήνιο αφήνοντας στο προσκήνιο του μαθητές, κρατώντας για τον εαυτό του το ρόλο του διαμεσολαβητή μεταξύ της γνώσης και των εκπαιδευόμενων [28].

Η ενασχόληση με τη ρομποτική προϋποθέτει αναλυτική σκέψη. Στο πλαίσιο επίλυσης των προβλημάτων χαράζεται από τους μαθητές μία πορεία πολλών πιθανών λύσεων για να καταλήξουν σε μία, σύμφωνα με τον δικό τους τρόπο σκέψης. Η αναλυτική αυτή σκέψη οδηγεί σε ανακαλυπτική μάθηση και ανοίγει νέους μαθησιακούς ορίζοντες.

Σύμφωνα με τον Faisal και τους συνεργάτες του [29], οι μαθητές με την εκπαιδευτική ρομποτική δεν μένουν παθητικοί αποδέκτες, αλλά με σκοπό την επίλυση ενός προβλήματος αναπτύσσουν κοινωνικές δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας απαραίτητες για να φτάσουν στο στόχο τους.

Κατά τη διερευνητική μάθηση οι μαθητές χρησιμοποιούν επιστημονικές μεθόδους για τη συλλογή και την εφαρμογή πληροφοριών στην πράξη, αναπτύσσοντας με αυτό τον τρόπο τη κριτική τους σκέψη. Ο μαθητής διατυπώνει υποθέσεις και μετά από έλεγχο τις επιβεβαιώνει ή τις διαψεύδει. Έτσι καλλιεργεί τη διαισθητική του σκέψη και προχωρά μέσω της επαγωγής από το ειδικό στο γενικό,

δηλαδή από το συγκεκριμένο παράδειγμα στη κατανόηση των κανόνων και των αρχών που το διέπουν [30].

## Μάθηση μέσω επίλυσης προβλήματος και εκπαιδευτική ρομποτική

Η διττή φύση της μεθόδου επίλυσης προβλήματος της προσδίδει ιδιαίτερη σπουδαιότητα. Από τη μία, αποτελεί μία πολύτιμη δεξιότητα που είναι ιδιαίτερα επιθυμητή στα πλαίσια της επαγγελματικής σταδιοδρομίας [9], ενώ ταυτόχρονα είναι μία ιδιαίτερη διδακτική τακτική.

Η μάθηση με επίλυση προβλήματος (PBL- Problem-Based Learning) τυγχάνει ευρείας εφαρμογής καθώς περνά από το παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας σε ένα πιο σύγχρονο. Η επίλυση ενός πραγματικού προβλήματος έρχεται μέσα από τη συνεργασία και στηρίζεται στην ανάληψη πρωτοβουλίας και στην ανάπτυξη δημιουργικής σκέψης από τους μαθητές.

Με τη μάθηση μέσω επίλυσης προβλήματος αναπτύσσεται η δημιουργικότητα του ατόμου και η φαντασία του. Επιπλέον κατά τη διάρκεια του ελέγχου της προτεινόμενης λύσης καλλιεργείται η κριτική σκέψη από το μαθητή. Με απλά λόγια οδηγεί στην ανάπτυξη πρακτικού πνεύματος, μία ικανότητα ιδιαίτερα χρήσιμη στον επαγγελματία.

Η μέθοδος επίλυσης προβλημάτων είναι πολύ συνηθισμένη τόσο στην εκπαιδευτική ρομποτική, όσο και στους Διαγωνισμούς που τη συνοδεύουν. Οι δοκιμασίες σεναρίων που είναι κοινές στους διαγωνισμούς εκπαιδευτικής ρομποτικής, στηρίζονται στη μέθοδο μέσω επίλυσης προβλήματος. Σε αυτές δίνεται ένα πρόβλημα που προσομοιάζει με αντίστοιχα του πραγματικού κόσμου και ζητείται από τους συμμετέχοντες η βέλτιστη λύση με τη χρήση του ρομποτικού μηχανισμού. Με την εκπαιδευτική ρομποτική τα παιδιά λειτουργούν σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον που προσομοιάζει στον πραγματικό κόσμο και μπορούν να αντιμετωπίζουν προβλήματα προς επίλυση, αναπτύσσοντας κοινωνικές ικανότητες και δεξιότητες που απαιτούνταν και στον αληθινό κόσμο [31].

Ως διδακτική προσέγγιση είναι στενά συνδεδεμένη με τη μέθοδο μέσω συνθετικών εργασιών (Project Based Learning). Η συνεργασία και η εργασία σε ομάδες βελτιώνουν και επιταχύνουν το τελικό αποτέλεσμα που είναι η εξεύρεση της ενδεδειγμένης λύσης. Η εξεύρεση των κατάλληλων προβλημάτων και η σύνδεση τους με τον πραγματικό κόσμο είναι σημαντικά για την επιτυχία της μεθόδου. Η σύνδεση της πραγματικότητας με το πρόβλημα είναι κρίσιμη, καθώς αυξάνει το κίνητρο των μαθητών για την επίλυση του, αλλά συγχρόνως δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά για μία πληρέστερη κατανόηση του που αυξάνει αυτόματα τις πιθανότητες επίλυσης.

Η μέθοδος αυτή προϋποθέτει από τον εκπαιδευτικό σωστή προετοιμασία του προβλήματος ώστε να είναι σε θέση να κατευθύνει τη διαδικασία χωρίς ωστόσο να δεσμεύει την αυτονομία των μαθητών και να περιορίζει τη δημιουργικότητα τους.

## Μάθηση μέσω συνθετικών εργασιών και εκπαιδευτική ρομποτική

Στη μάθηση μέσω συνθετικών εργασιών (PjBL-Project-Based Learning) όπως αποκαλύπτει και ο τίτλος, δίνεται στους μαθητές ένα project γύρω από το οποίο οργανώνονται όλες οι δραστηριότητες που οδηγούν στη κατάκτηση του προεπιλεγμένου μαθησιακού στόχου.

Αποτελεί μία διδακτική στρατηγική η οποία συνδυάζει στοιχεία της ανακαλυπτικής μάθησης με τις μεθόδους μάθησης μέσω επίλυσης προβλημάτων (Problem Based Learning) και ανταγωνισμού (CBL – Competition Based Learning). Η διαφορά από τις δύο τελευταίες μεθόδους είναι ότι η PjBL δεν εστιάζει στην επίλυση ενός συγκεκριμένου προβλήματος όπως η PBL, αλλά στην ολοκλήρωση ενός έργου και επίσης απουσιάζει από αυτή το στοιχείο του ανταγωνισμού όπως συμβαίνει στη CBL.

Ο Thomas θέτει πέντε κριτήρια επιλογής έργων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τη μάθηση με συνθετικές εργασίες. Σύμφωνα με αυτά, τα έργα θα πρέπει [3]:

- να είναι ρεαλιστικά
- να αποτελούν μέρος του προγράμματος σπουδών,
- να επικεντρώνονται σε προβλήματα που κατευθύνουν τους μαθητές σε σημαντικές έννοιες,
- να εμπλέκουν τους μαθητές σε κονστρουκτιβιστική έρευνα,
- να επιτρέπουν σε σημαντικό βαθμό την αυτονομία των μαθητών στην επιλογή τους.

Η εκπαιδευτική ρομποτική χρησιμοποιεί τη μάθηση μέσω συνθετικών εργασιών καθώς είναι αυτή που ταιριάζει περισσότερο με το διαθεματικό χαρακτήρα της. Η σύνδεση της διδασκαλίας με έργα του πραγματικού κόσμου είναι και σε αυτή τη μέθοδο σημαντική, διότι δίνει κίνητρο για την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη διαδικασία. Η ενασχόληση των μαθητών με έργα του αληθινού κόσμου θα προκαλέσει το ενδιαφέρον για την ολοκλήρωση, την οποία για να πετύχουν, θα ενεργοποιήσουν προϋπάρχουσες και νεοαποκτηθείσες γνώσεις.

Επιπρόσθετα με τη μέθοδο αυτή διευκολύνεται η διαφοροποιημένη διδασκαλία. Οι μαθητές μπορούν να ολοκληρώσουν τη συνθετική τους εργασία με διαφορετικό ρυθμό, ακολουθώντας διαφορετικούς δρόμους για να το επιτύχουν έχοντας στην πορεία οξύνει την κριτική τους ικανότητα και διευρύνει τις θεωρητικές του γνώσεις [32]. Οι μαθητές που μαθαίνουν μέσω του PjBL δεν περιορίζονται στην



αναφορά γεγονότων, αλλά αντίθετα προσπαθούν να ερμηνεύσουν τις πληροφορίες [33].

Η μέθοδος ευνοεί την ομαδοσυνεργασία. Οι μαθητές λειτουργούν στις ομάδες τους, διατυπώνοντας τους προβληματισμούς και τις θέσεις τους και έχοντας ενεργό ρόλο στη διαδικασία της μάθησης με την εμπλοκή τους στην έρευνα και την επίλυση των προβλημάτων. Μέσα από τον διάλογο και την επικοινωνία οδηγούνται στην τελική εφαρμογή κοινών λύσεων. Ταυτόχρονα με τις κοινωνικές δεξιότητες, αναπτύσσονται στο άτομο από την επίτευξη του στόχου, η αυτοεκτίμηση και η αυτοπεποίθηση.

Οι Neo M. και Neo T. κατά την έρευνα τους διαπίστωσαν ότι οι εκπαιδευόμενοι όταν εργάζονταν σε μία δραστηριότητα PjBL, αυξάνονταν το ενδιαφέρον τους και οι ικανότητα κριτικής σκέψης [34]. Επιπρόσθετα ενισχύονταν οι δεξιότητες παρουσίασης και επικοινωνίας καθώς και η ικανότητά τους να εργάζονται αποτελεσματικά σε μια ομάδα.

### Μάθηση μέσω ανταγωνισμού και εκπαιδευτική ρομποτική

Η μάθηση μέσω ανταγωνισμού (CBL - Competition Based Learning) είναι μια μέθοδος μάθησης που συνδέει την έννοια της ανταμοιβής με την ολοκλήρωση μίας εργασίας. Στην πραγματικότητα είναι μάθηση βασισμένη στις συνθετικές εργασίες ενσωματώνοντας το στοιχείο του ανταγωνισμού που ανακύπτει μεταξύ των ομάδων ή των ατόμων λόγω της προσθήκης ενός βραβείου ή μιας ανταμοιβής στο τέλος της προσπάθειας.

Ευνοεί ιδιαίτερα την ομαδοσυνεργασία και για τον λόγο αυτό είναι μία ενδεδειγμένη λύση κατά την υιοθέτηση της διδασκαλίας συνθετικών εργασιών (project). Η Fu και οι συνεργάτες της έδειξαν ότι έχουμε υψηλότερες μαθησιακές επιδόσεις, όταν τα άτομα συνεργάζονται μέσα σε μία ομάδα ανταγωνιζόμενοι άλλες ομάδες, παρά όταν ο ανταγωνισμός είναι ατομικός [35].

Η μάθηση μέσω ανταγωνισμού αποτελεί ενεργή τεχνική μάθησης που έλκει στοιχεία τόσο από τη διερευνητική και τη μάθηση μέσω επίλυσης προβλήματος, όσο και από τη συνεργατική και τη μάθηση μέσω συνθετικών εργασιών. Όλα αυτά τα επιτυγχάνει σε ένα πλαίσιο που βασίζεται στον κονστрукτιβισμό.

Οι Willard και Duffin ανακάλυψαν ότι με τον ανταγωνισμό οι μαθητές έχουν μεγαλύτερη συμμετοχή στο αποτέλεσμα και ως εκ τούτου τους δίνεται μεγαλύτερο κίνητρο μάθησης [36].

Η CBL παρέχει το κίνητρο, αποτελεί το δρόμο για το συνδυασμό και την εφαρμογή των θετικών στοιχείων όλων των προαναφερόμενων τεχνικών. Με τον τρόπο αυτό ευνοεί την έρευνα και τη διαθεματικότητα αντίληψης στα προβλήματα που ανακύπτουν, οικοδομώντας νέες γνώσεις και ανακαλώντας στο προσκήνιο τις ήδη υπάρχουσες. Η αξιοποίηση των θεωρητικών γνώσεων στην πρακτική τους

διάσταση μέσω του πειραματισμού και της αναθεώρησης, ολοκληρώνουν την επιστημονική προσέγγιση επιτρέποντας στους μαθητές να ενεργούν ως μικροί επαγγελματίες και επιστήμονες στα πλαίσια της ομάδας. Έτσι εκτός από τη σύνδεση της θεωρίας με την πράξη, δίνεται η δυνατότητα πέρα από την ανάπτυξη του γνωστικού επιπέδου και η καλλιέργεια χρήσιμων δεξιοτήτων.

Η απόκτηση κοινωνικών δεξιοτήτων ή όπως αλλιώς λέγονται δεξιοτήτων ζωής είναι σημαντική όχι μόνο για την κοινωνικοποίηση του ατόμου αλλά και για τον εργασιακό του βίο. Έρευνες έδειξαν [8], [37], [38], ότι οι εργοδότες προτιμούν υποψηφίους που κατανοούν την τεχνολογία και εκτός από τις τεχνικές δεξιότητες διαθέτουν και κοινωνικές, έχοντας την ικανότητα να επικοινωνούν και να συνεργάζονται με την ομάδα και τους πελάτες και να διαχειρίζονται προϋπολογισμούς πόρων ή χρόνου. Παρατηρείται το φαινόμενο οι απόφοιτοι να είναι άριστοι στις τεχνικές γνώσεις και την εξειδίκευση αλλά να πάσχουν από δεξιότητες όπως η επικοινωνία, η συνεργασία, η ομαδικότητα και η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να ανταποκριθούν εν τέλει στις απαιτήσεις και τις συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες.

Μια σειρά ερευνητών [36], [39], [40], [41], [42] αναφέρουν την ανάπτυξη που επιφέρει η CBL στις κοινωνικές δεξιότητες των ατόμων που συμμετέχουν. Οι δεξιότητες που καλλιεργήθηκαν με τη CBL ήταν :

- η επικοινωνία
- η ομαδική εργασία
- η επίλυση προβλημάτων
- η κριτική σκέψη
- η επιχειρηματικότητα
- η δια βίου μάθηση
- η ηγεσία
- η ηθική και οι επαγγελματικές αξίες

Σαφώς η συμμετοχή σε Διαγωνισμούς προάγει τη CBL, καθώς υφίσταται με κάποια μορφή ανταγωνισμός, τόσο κατά τη διάρκεια της εκδήλωσης όσο πολύ περισσότερο στην πορεία προς αυτή. Ωστόσο η εκδήλωση από μόνη της δεν είναι απαραίτητη για την εφαρμογή της CBL, διότι το στοιχείο του ανταγωνισμού υποβόσκει σε όλες τις κοινές δραστηριότητες ομάδων ή ατόμων και απλώς χρειάζεται το κατάλληλο περιβάλλον και την αφορμή για να εκφραστεί. Η διαφορά των διαγωνισμών από τη CBL είναι ότι οι διαγωνισμοί επικεντρώνονται στην επιτυχία και το βραβείο, ενώ η CBL στη μάθηση που κερδίζεται μέσα από αυτούς, χρησιμοποιώντας την επιτυχία και το βραβείο ως κίνητρο [8]. Αυτή είναι μία παράμετρος η οποία θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη κατά το σχεδιασμό του διαγωνισμού, καθώς αναφερόμαστε σε διαγωνισμό Εκπαιδευτικής ρομποτικής με βασικό στόχο τη μεγιστοποίηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, την εξοικείωση με τη ρομποτική και τη διείσδυση της στην καθημερινότητα των μαθητών.

## Η φύση του Ανταγωνισμού

Ο ανταγωνισμός είναι σύμφυτος με τον άνθρωπο και τον συναντάμε με τη μία ή την άλλη μορφή του καθημερινά και σε όλες τις ηλικίες, από τους βαθμούς στο σχολείο μέχρι την απόδοση στην εργασία. Ακόμα και ο αθλητισμός είναι μία προσπάθεια έκφρασης του ανταγωνισμού των ατόμων μέσα σε ένα θεσμοθετημένο για το σκοπό αυτό πλαίσιο.

Έχει απασχολήσει επί μακρό την επιστήμη χωρίς ωστόσο σαφή απάντηση, αν ο ανταγωνισμός έχει γενετική προέλευση ή είναι μία συμπεριφορά η οποία μαθαίνεται μέσα από την κοινωνικοποίηση του ατόμου. Ο Φρόντ υποστήριζε ότι οι άνθρωποι γεννιούνται ανταγωνιζόμενοι για την προσοχή των γονιών τους, ενώ και ο Δαρβίνος αν και δεν αναφέρθηκε σαφώς στη γενετική προέλευση του, βάσισε τη φυσική επιλογή στον ανταγωνισμό μεταξύ των μελών του ίδιου είδους. Από την άλλη πλευρά οι υπέρμαχοι της πολιτισμικής πηγής του ανταγωνισμού, αναφέρουν τη διαφορετική προσέγγιση και αντιμετώπιση που έχει ο ανταγωνισμός μέσα στις διάφορες κουλτούρες [43].

Στις αγγλοσαξονικές χώρες υπάρχει έντονο το στοιχείο του ανταγωνισμού, το οποίο καλλιεργείται από τη σχολική ηλικία και γίνεται περισσότερο εμφανές στη διάρκεια του εργασιακού βίου. Ο ατομικισμός και ο ανταγωνισμός που αυτός συνεπάγεται είναι χαρακτηριστικό της προσπάθειας των Αμερικανών για αριστεία. Η αμερικανική κοινωνία επιδοκιμάζει την ατομική πρόοδο, ενώ καλλιεργείται η ιδέα ότι μπορείς να επιτύχεις τα πάντα εφόσον δουλέψεις σκληρά και εκμεταλλευτείς τις κατάλληλες ευκαιρίες [44].

Αντίθετα η ανταγωνιστική κουλτούρα των χωρών της άπω ανατολής είναι στενά συνδεδεμένη με την έννοια της ομάδας. Όλοι μαζί επιτυγχάνουν και όλοι μαζί αποτυγχάνουν ανεξάρτητα από την ιεραρχία. Η σημασία του να είσαι μέλος της ομάδας είναι μεγάλη και μάλιστα επιβάλλεται η εναλλαγή των ρόλων εντός της ομάδας.

Η σκανδιναβική προσέγγιση του ανταγωνισμού αποφεύγει τη σύγκριση του ατόμου με άλλους, ιδιαίτερα στο χώρο της εκπαίδευσης. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι στη σουηδική εκπαίδευση τα διαγωνίσματα και η αξιολόγηση με τη μορφή που γνωρίζουμε τα πρώτα οκτώ χρόνια της υποχρεωτικής εκπαίδευσης είναι απαγορευμένα, ενώ για την προαγωγή στην επόμενη τάξη πραγματοποιούνται εξετάσεις, όπου οι μαθητές βαθμολογούνται από το Α μέχρι το F.

Στην ελληνική σχολική πραγματικότητα ο ανταγωνισμός δεν είναι ξένη έννοια. Οι μαθητές ανταγωνίζονται μεταξύ τους είτε για καλύτερους βαθμούς είτε για την απόκτηση ενός βραβείου πχ. σημαία. Έχει διαπιστωθεί ότι όχι μόνο οργανωμένες δράσεις με έντονο ανταγωνιστικό χαρακτήρα αλλά και ο απλός συναγωνισμός που εμφανίζουν οι μαθητές επηρεάζει τη μάθηση [45]. Ωστόσο το ζητούμενο είναι, πως ο ανταγωνισμός θα χρησιμοποιηθεί με θετικό τρόπο ως μέσο για την ενθάρρυνση των μαθητών και ως κίνητρο για τη συμμετοχή τους στη μαθησιακή διαδικασία.

Η συμμετοχή σε ένα διαγωνισμό συνεπάγεται την ύπαρξη ανταγωνισμού. Ο ανταγωνισμός όμως αυτός πρέπει να παραμένει στα όρια της άμιλλας και να μην μετατρέπεται σε αντιπαλότητα. Για αυτό θα πρέπει να είναι έτσι δομημένος και οργανωμένος ο διαγωνισμός, ώστε να αντλήσουμε όσο το δυνατόν περισσότερα θετικά στοιχεία για τη μαθησιακή διαδικασία.

## Οι Διαγωνισμοί στην Εκπαίδευση

Οι διαγωνισμοί δεν είναι κάτι άγνωστο στη σχολική πραγματικότητα. Αντίθετα είναι μια πολύ συνηθισμένη διαδικασία. Οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με την έννοια και συμμετέχουν σε πληθώρα διαγωνισμών. Διοργανώνονται πλήθος και ποικιλία διαγωνισμών, από Μαθηματικούς διαγωνισμούς και διαγωνισμούς Φυσικής μέχρι Λογοτεχνικούς και διαγωνισμούς Δοκιμίων. Το τελευταίο διάστημα ιδιαίτερα διαδεδομένοι είναι οι διαγωνισμοί ρομποτικής.

Αιτία για αυτή την τάση είναι η ίδια η φύση της ρομποτικής που συνδυάζει πολλές επιστήμες ταυτόχρονα. Μαθηματικά και Φυσική ενώνονται με τη Μηχανολογία, τη Μηχανική και τα Ηλεκτρονικά για να δώσουν μαζί με την Πληροφορική υπόσταση στις ιδέες και τα έργα που έχουν οραματιστεί οι μαθητές. Από την άλλη πλευρά η κυκλοφορία στο εμπόριο όλο και περισσότερων κιτ ρομποτικής που οδήγησε στην πτώση των τιμών και η είσοδος ρομποτικών κιτ open-source hardware (OSH) συνετέλεσαν στην εξάπλωση της ρομποτικής στις μικρότερες ηλικίες και στη δημοφιλία των διαγωνισμών εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Η εκρηκτική αύξηση του αριθμού των διαγωνισμών, οδήγησε την Πολιτεία στον καθορισμό ορισμένου πλαισίου και διαδικασίας έγκρισης τους. Πλέον οι διαγωνισμοί που έχουν ως δεξαμενή συμμετεχόντων τους μαθητές, είτε αυτοί ανήκουν στην Πρωτοβάθμια, είτε στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση, υποχρεούνται στη λήψη έγκρισης από τη διεύθυνση σπουδών του ΥΠΑΙΘ. Για να δοθεί η έγκριση από το ΥΠΑΙΘ είναι αναγκαία η θετική γνωμοδότηση του ΙΕΠ, στο οποίο οι οργανωτικές επιτροπές των διαγωνισμών καταθέτουν πλήρη φάκελο, όπου εκτός των άλλων αναλύονται διεξοδικά τα παιδαγωγικά οφέλη από τη συμμετοχή των μαθητών.

Οι διαγωνισμοί στην εκπαίδευση δεν αποτελούν τάση της τελευταίας περιόδου. Αρκετοί διαγωνισμοί έχουν ιστορία δεκαετιών στη σχολική ζωή. Οι διαγωνισμοί αυτοί διοργανώνονταν από τις επιστημονικές ενώσεις του αντίστοιχου κλάδου της εκπαίδευσης. Τέτοια παραδείγματα αποτελούν οι διαγωνισμοί Ευκλείδης και Θαλής της Ελληνικής Μαθηματικής Εταιρίας (ΕΜΕ), καθώς και ο διαγωνισμός Φυσικής που διοργανώνει η Ένωση Ελλήνων Φυσικών (ΕΕΦ).

Αντιστοιχία αυτών των διαγωνισμών που διοργανώνονται σε πανελλαδικό επίπεδο αποτελούν οι εκπαιδευτικές Ολυμπιάδες, που προσελκύουν συμμετοχές από όλο τον κόσμο. Οι εκπαιδευτικές Ολυμπιάδες λαμβάνουν χώρα κάθε χρόνο και

αφορούν πληθώρα ειδικοτήτων και κατευθύνσεων όπως Μαθηματικά, Φυσική, Χημεία, Πληροφορική, Αστρονομία, Βιολογία και εσχάτως και τη Ρομποτική.

Η ελληνική Πολιτεία θέσπισε κίνητρα για τη συμμετοχή των μαθητών σε αυτές. Τα κίνητρα αυτά έχουν τη μορφή επιβράβευσης με την εισαγωγή, καθ' υπέρβαση του ποσοστού, σε τμήματα των ΑΕΙ των αποφοίτων Λυκείου που έχουν βραβευτεί σε μαθητικές Ολυμπιάδες (αρθ.40, Ν.4692/2020, ΦΕΚ 111Α/2020).

Ωστόσο οι εκπαιδευτικοί διαγωνισμοί παρότι είναι στενά συνδεδεμένοι με τη σχολική κοινότητα δεν αποτέλεσαν ποτέ μέρος του προγράμματος. Η προετοιμασία και η συμμετοχή σε διαγωνισμούς πάντα βρισκόταν στο περιθώριο των μαθημάτων και σαφώς εξορισμένοι από το επίσημο πρόγραμμα. Αποτελούσε και εξακολουθεί να αποτελεί εξωδιδασκτική ασχολία, η οποία μολονότι χρησιμοποιεί πολλές φορές πόρους, υλικά και δυναμικό του σχολείου, υλοποιείται εκτός ωραρίου.

## Η Ρομποτική στην εκπαίδευση

Εξορισμένη από το επίσημο ωρολόγιο πρόγραμμα του ελληνικού σχολείου είναι και η ρομποτική ως αυτόνομο μάθημα. Αντίθετα με την Πληροφορική, η οποία έχει εισαχθεί από το Δημοτικό έως το Λύκειο ως ξεχωριστό μάθημα, δε συμβαίνει το ίδιο με τη Ρομποτική. Δυστυχώς υπάρχει σύγχυση μεταξύ των δύο επιστημών και πολλοί πιστεύουν ότι αποτελούν δύο όψεις του ίδιου θέματος. Η πραγματικότητα όμως είναι διαφορετική. Παρόλο που η Πληροφορική αποτελεί βασικό πυλώνα της Ρομποτικής, συμβάλλοντας με τον προγραμματισμό στη λειτουργία των ρομποτικών συσκευών, η ρομποτική συγκεράζει πολλές ακόμα επιστήμες για την κατασκευή του τελικού αποτελέσματος.

Στην Ελλάδα η ρομποτική διδάσκεται ως ξεχωριστό μάθημα κυρίως στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, αν και αποτελεί δημοφιλή ασχολία των μαθητών, δεν διδάσκεται ως αυτόνομο μάθημα, πάρα μόνο σε μία από τις πολλές ειδικότητες του Επαγγελματικού Λυκείου (ΕΠΑ.Λ.). Συγκεκριμένα διδάσκεται για τρεις (3) ώρες την εβδομάδα στην Γ' τάξη, στην ειδικότητα «Τεχνικός ηλεκτρονικών και υπολογιστικών συστημάτων, εγκαταστάσεων, δικτύων και τηλεπικοινωνιών» του τομέα «Ηλεκτρολογίας, ηλεκτρονικής και αυτοματισμού». Το μάθημα είναι χαρακτηρισμένο ως εργαστηριακό. Σε καμία άλλη ειδικότητα, ούτε καν του τομέα Πληροφορικής και σε κανένα άλλο τύπο σχολείου δευτεροβάθμιας ή πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης δεν εμφανίζεται η Ρομποτική ως αυτόνομο μάθημα. Γίνονται αναφορές σε αυτή στα αναλυτικά προγράμματα του μαθήματος Πληροφορικής, όπου χρησιμοποιείται για την υλοποίηση σχεδίων εργασίας με τη χρησιμοποίηση των Τ.Π.Ε.. Η μελέτη των αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών του μαθήματος της Πληροφορικής στο Δημοτικό και το Γυμνάσιο εμφανίζει τη Ρομποτική ως ενότητα της Πληροφορικής, κάτι το οποίο σαφώς δεν ισχύει, καθώς υπερτονίζει τη σημασία του προγραμματισμού και παραγνωρίζει τη συμβολή των άλλων επιστημών, όπως της

Μηχανολογίας, της Μηχανικής, της Φυσικής, της Ηλεκτρονικής και της Ηλεκτρολογίας.

Το 2020 θεσπίστηκε<sup>1</sup> η δημιουργία των εργαστηρίων δεξιοτήτων για την πρωτοβάθμια και την κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και την επόμενη σχολική χρονιά 2021-22 εφαρμόστηκε<sup>2</sup> πιλοτικά σε ορισμένα σχολεία. Από το 2022-23 η διδασκαλία των εργαστηρίων δεξιοτήτων επεκτάθηκε σε κάθε Νηπιαγωγείο, Δημοτικό και Γυμνάσιο. Στο πλαίσιο των εργαστηρίων δεξιοτήτων οι μαθητές υλοποιούν εργασίες (project) οι οποίες εντάσσονται σε συγκεκριμένες ενότητες από τέσσερις (4) συνολικά θεματικούς άξονες. Μία από τις ενότητες του θεματικού άξονα «Δημιουργώ & καινοτομώ» είναι το «STEM-Εκπαιδευτική Ρομποτική» την οποία μπορούν να επιλέξουν οι διδάσκοντες για υλοποίηση στο Νηπιαγωγείο, την Α', Δ' & Ε' Δημοτικού και την Α' & Β' Γυμνασίου.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η Πολιτεία αναγνωρίζει σαφώς τα πλεονεκτήματα της διδασκαλίας της ρομποτικής από την προσχολική ακόμα ηλικία, ωστόσο δεν έχει προχωρήσει στο επόμενο βήμα της πλήρους αυτονόμησης του μαθήματος. Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό το οποίο αποκαλύπτεται είναι ότι ως μέθοδος διδασκαλίας για το αντικείμενο του συγκεκριμένου μαθήματος προκρίνεται η μάθηση μέσω συνθετικών εργασιών (PjBL-Project-Based Learning).

Αλλά και στον υπόλοιπο κόσμο η Ρομποτική δεν έχει καταφέρει να κερδίσει τον χαρακτήρα του αυτόνομου μαθήματος. Στο γαλλικό εκπαιδευτικό σύστημα η ρομποτική είναι συνυφασμένη με την πληροφορική και δεν αποτελεί ξεχωριστό μάθημα [46]. Γενικότερα στα εκπαιδευτικά συστήματα της Ευρώπης η Ρομποτική δεν αποτελεί διακριτό μάθημα από την πληροφορική [46],[47],[48].

Το ίδιο συμβαίνει και στην Κύπρο<sup>3</sup>, όπου η Ρομποτική δε διδάσκεται αυτόνομα αλλά αποτελεί ενότητα στο αναλυτικό πρόγραμμα των μαθημάτων της πληροφορικής στην πρωτοβάθμια και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, όπως συμβαίνει και στην Ελλάδα.

Ούτε η Αγγλία αποτελεί εξαίρεση στη διδασκαλία της ρομποτικής<sup>4</sup>. Στην τυπική εκπαίδευση (KS1-KS4) δεν υπάρχει αυτόνομο μάθημα ρομποτικής. Το 2010 ιδρύθηκαν τα University Technical Colleges (UTC), τα οποία παρά το όνομα τους δεν είναι ούτε πανεπιστήμια, ούτε κολέγια. Αποτελούν τύπο εξειδικευμένου σχολείου (specialist school) δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (KS4-A\_Level), τα οποία

<sup>1</sup> Ν.4692/2020 «Αναβάθμιση του Σχολείου και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 111/Α/12-6-2020). Τελευταία πρόσβαση 2/12/2022

<sup>2</sup> Υ.Α. 94207/Δ2/2-07-2021 «Ωρολόγιο Προγραμμάτων μαθημάτων των Α', Β' και Γ' τάξεων του Ημερησίου Γυμνασίου» και Υ.Α. Φ.31/94185/Δ1/2907-2021 «Εργαστήρια Δεξιοτήτων στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση» (ΦΕΚ 3791/Β/13-8-2021), Τελευταία πρόσβαση 2/12/2022

<sup>3</sup> Υπουργείο Παιδείας, Αθλητισμού και Νεολαίας Κύπρου, Αναλυτικά προγράμματα, δείκτες Επιτυχίας, [http://www.moec.gov.cy/analytika\\_programmata/programmata\\_spoudon.html](http://www.moec.gov.cy/analytika_programmata/programmata_spoudon.html), Τελευταία πρόσβαση 2/12/2022

<sup>4</sup> Department for Education, National curriculum in England: computing programmes of study, <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>, Τελευταία πρόσβαση 2/12/2022



χρηματοδοτούνται από το κράτος, διευθύνονται από ένα πανεπιστήμιο-χορηγό και έχουν στενές σχέσεις με τις τοπικές επιχειρήσεις και τη βιομηχανία. Σε ορισμένα από αυτά παρέχεται η Ρομποτική ως διακριτό μάθημα με στόχευση όμως περισσότερο προς τη βιομηχανία.

Στη Γερμανία κάθε ομοσπονδιακό κρατίδιο έχει δικό του Υπουργείο Παιδείας και διαφορετικό πρόγραμμα σπουδών από τα υπόλοιπα διατηρώντας ωστόσο τη δομή, τη διάρθρωση και τους βασικούς άξονες της εκπαίδευσης. Το μάθημα της Ρομποτικής προσφέρεται στον τύπο σχολείου δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που ονομάζεται *Gymnasien*, το οποίο δεν πρέπει να συγχέεται με το ελληνικό Γυμνάσιο, καθώς η φοίτηση εκεί διαρκεί οκτώ σχολικά έτη. Το μάθημα διδάσκεται μετά τη λήξη του ωρολογίου προγράμματος σε *Arbeitsgemeinschaft*, δηλαδή σε ομάδα εργασίας, η οποία προσφέρεται από το εκάστοτε σχολείο. Οι *Arbeitsgemeinschaften* είναι υποχρεωτικά μαθήματα επιλογής από λίστα. Ως εκ τούτου οι ομάδες εργασίας ποικίλουν από σχολείο σε σχολείο και επομένως η Ρομποτική δεν προσφέρεται σε όλα τα *Gymnasien*.

Αντίστοιχα και στις Ηνωμένες Πολιτείες παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των διαφόρων πολιτειών. Η διάρθρωση είναι κοινή, καθώς και τα υποχρεωτικά μαθήματα που πρέπει να παρακολουθήσουν οι μαθητές. Διαφορές υπάρχουν στα μαθήματα επιλογής. Η Ρομποτική δεν συγκαταλέγεται στα υποχρεωτικά μαθήματα. Η ρομποτική αποτελεί συνήθως αντικείμενο *campus* και θερινών σχολείων [14]. Παρότι δεν αποτελεί μέρος της τυπικής εκπαίδευσης, αξιοσημείωτο είναι το μέγεθος του υποστηρικτικού εκπαιδευτικού υλικού για Ρομποτική που είναι διαθέσιμο μέσα από φορείς<sup>1</sup> και οργανώσεις<sup>2</sup>. Επιπλέον έχουν πολύ ανεπτυγμένη τη σύνδεση της εκπαιδευτικής ρομποτικής με τους διαγωνισμούς. Για αυτό το λόγο διοργανώνονται πολλοί διαγωνισμοί εκπαιδευτικής ρομποτικής για όλες τις ηλικίες.

Από τα προαναφερόμενα συνάγεται ότι η Ρομποτική ως διακριτό μάθημα σπάνια συναντάται στην τυπική εκπαίδευση, ενώ αντίθετα αποτελεί συνήθη επιλογή για την άτυπη, με ολοένα και περισσότερα παιδιά να την ακολουθούν αναγνωρίζοντας μαζί με τους κηδεμόνες τους τα πλεονεκτήματα της. Παρά το γεγονός ότι έχουν υπάρξει κατά καιρούς ευρωπαϊκά προγράμματα ένταξης της εκπαιδευτικής ρομποτικής στα σχολεία, όπως το πρόγραμμα *TERECop* (*TERECop project*)<sup>3</sup>, η προσπάθεια μάλλον επικεντρώθηκε στην ένταξη της ρομποτικής ως μέσο και όχι ως αντικείμενο διδασκαλίας [49].

Από τη στιγμή που η ίδια η εκπαιδευτική ρομποτική αντιμετωπίζει ανυπέβλητα εμπόδια κατά την εισαγωγή της στα προγράμματα σπουδών, θα ήταν άτοπο να επικαλεστούμε την ενσωμάτωση των διαγωνισμών ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ακόμα και στις Ηνωμένες Πολιτείες ή τις χώρες της Ανατολής όπου οι διαγωνισμοί ρομποτικής απολαμβάνουν αποδοχής, έχουν μεγάλη

<sup>1</sup> Robotics Alliance Project, <https://robotics.nasa.gov/>, Τελευταία πρόσβαση 2/12/2022

<sup>2</sup> IEEE, Try Engineering, <https://tryengineering.org/teachers/high-school-resources/>, Τελευταία πρόσβαση 2/12/2022

<sup>3</sup> Official TERECop project website, <https://terecop.eu/>, Τελευταία πρόσβαση 23/9/2022

εξάπλωση και η συμμετοχή παρουσιάζει άνθιση, η αξιοποίηση τους κατά την εκπαιδευτική διαδικασία δεν είναι η αναμενόμενη.

Μοναδικό παράδειγμα στη βιβλιογραφία αξιοποίησης της διαγωνιστικής διαδικασίας και ενσωμάτωσης της στην εκπαιδευτική πράξη αποτελεί το Πρόγραμμα «Schüler bauen Roboter» του Τεχνικού Πανεπιστημίου του Μονάχου

## Το Πρόγραμμα «Schüler bauen Roboter»

Το σχολικό έτος 2016-17 το Τεχνικό Πανεπιστήμιο του Μονάχου (Technische Universität München – TUM) ξεκίνησε το έργο «Schüler bauen Roboter» (οι μαθητές γυμνασίου κατασκευάζουν ρομπότ), βάση του οποίου διοργανώθηκε ένας ρομποτικός διαγωνισμός που απευθυνόταν σε μαθητές Γυμνασίου. Το πρόγραμμα αποτελούσε εξέλιξη του αντίστοιχου προγράμματος Student Robotics<sup>1</sup> του πανεπιστημίου του Southampton, με μόνες διαφορές ότι σε αυτό λάμβαναν μέρος ομάδες αποκλειστικά από την περιοχή του Μονάχου, δεν τους παρέχονταν δομημένος από πριν εξοπλισμός και η πορεία της ομάδας παρακολουθούνταν καθ' όλη τη διάρκεια της δράσης [50].

Η ομάδα στόχος του προγράμματος ήταν μαθητές γυμνασίου και Λυκείου, από 14 έως 18 ετών, με ενδιαφέρον στη Μηχανική. Μεταπτυχιακοί φοιτητές του τμήματος ηλεκτρολόγων μηχανικών και μηχανικών πληροφορικής του Πανεπιστημίου του Μονάχου ερχόντουσαν σε επαφή με τα γυμνάσια της περιοχής του Μονάχου και εφόσον δημιουργούνταν ομάδα την αναλάμβαναν υπό την εποπτεία τους.

Οι ομάδες συνήθως αποτελούνταν από 10 άτομα και συμπεριελάμβαναν και έναν καθηγητή του σχολείου. Το υλικό για την κατασκευή των ρομπότ παρέχονταν δωρεάν από το Πανεπιστήμιο.

Η διάρκεια του προγράμματος ήταν ετήσια, με έναρξη τον Οκτώβριο και λήξη τον Απρίλιο της σχολικής χρονιάς. Κατά τη διάρκεια του προγράμματος γίνονταν 3 διαδικτυακές συναντήσεις όλων των ομάδων. Στην πρώτη διαδικτυακή συνάντηση καθοριζόταν το είδος της ετήσιας δοκιμασίας, το οποίο ήταν διαφορετικό από χρονιά σε χρονιά. Στην ενδιάμεση διαδικτυακή συνάντηση γινόταν παρουσίαση των έργων στο βαθμό που είχαν ολοκληρωθεί μέχρι εκείνη τη στιγμή και υπήρχε συζήτηση, ανταλλαγή απόψεων και ανατροφοδότηση. Στην τελική συνάντηση γινόταν ο διαγωνισμός των ρομποτικών συσκευών και η ανακήρυξη της νικήτριας ομάδας. Μετά από κάθε συνάντηση γινόταν αξιολόγηση της συνάντησης και του προγράμματος γενικότερα, μέσω της συμπλήρωσης ερωτηματολογίων. Μεταξύ των συναντήσεων μεσολαβούσε μία περίοδος 6-8 εβδομάδων εργασιών στο σχολείο, όπου οι μαθητές σχεδίαζαν, κατασκεύαζαν ή επιδιόρθωναν τη ρομποτική συσκευή.

<sup>1</sup> StudentRobotics. <https://studentrobotics.org/about/>, Τελευταία πρόσβαση 23/9/2022



Οι φοιτητές-καθοδηγητές βρίσκονταν στη διάθεση της ομάδας καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος και επίσης επισκέπτονταν τουλάχιστο τρεις φορές της ομάδες κατά τόπους στο σχολείο τους. Κατά τις επισκέψεις αυτές, εκτός από την επίλυση αποριών και την καταγραφή της προόδου, οι φοιτητές-καθοδηγητές είχαν συζητήσεις και έπαιρναν συνεντεύξεις από τους μαθητές σχετικά με τα ενδιαφέροντα τους, τα ακαδημαϊκά τους σχέδια και τη συμμετοχή τους στην ομάδα. Η επαφή αυτή θεωρήθηκε επιβεβλημένη, ώστε να καταγραφούν οι τάσεις και οι πραγματικές απόψεις των μαθητών μέσα και από συζήτηση και όχι μόνο από τη συμπλήρωση ερωτηματολογίου, καθώς η διαφορά ηλικίας μεταξύ φοιτητών και μαθητών ήταν μικρή και η επαφή πιο άμεση.

Μετά το τέλος του Διαγωνισμού δινόταν θετική ανατροφοδότηση σε όλους και εκτός από το βραβείο για το νικητή είχαν θεσπιστεί και βραβεία για τη δημιουργικότητα και τις επί μέρους λύσεις που είχαν δώσει οι ομάδες. Το πρόγραμμα έκλεινε τον ετήσιο κύκλο του με μία ξενάγηση στις εγκαταστάσεις και τους χώρους του Πανεπιστημίου.

Τα στοιχεία που προέκυψαν από το πρόγραμμα ήταν:

- Ο αριθμός των ομάδων που μπορούσε να διαχειριστεί ικανοποιητικά το πρόγραμμα ήταν πεπερασμένος και συνέκλινε στις 10 ομάδες.
- Αντίστοιχα και ο αριθμός μελών της ομάδας ήταν κρίσιμος, καθώς πολυπληθείς ή ολιγομελείς ομάδες είχαν χειρότερα αποτελέσματα.
- Το ενδιαφέρον όλων των συμμετεχόντων αυξήθηκε για τις STEM και ιδιαίτερα για το κομμάτι της ρομποτικής.
- Καλλιεργήθηκαν εντός της ομάδας οι δεξιότητες της επικοινωνίας, της ενσυναίσθησης, της συνεργασίας καθώς και ηγετικές ικανότητες.
- Οι συμμετέχοντες έδειξαν διάθεση να γνωρίσουν καλύτερα το TUM, τη τριτοβάθμια εκπαίδευση και την προοπτική της

Το πρόγραμμα συνεχίζεται και βρίσκεται σε εξέλιξη μέχρι σήμερα.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> Ρομποτική και Εκπαίδευση

Οι νέες αντιλήψεις στην παιδαγωγική και την ψυχολογία επιτάσσουν την απομάκρυνση της διαδικασίας μάθησης τόσο από την στείρα απομνημόνευση και συσσώρευση γνώσεων, όσο και από την ανεξέλεγκτη και χωρίς κριτική συλλογή πληροφοριών. Η παροχή έτοιμης γνώσης μέσω του μοντέλου της διάλεξης και η μεταφορά ιδεών χωρίς την παράλληλη εφαρμογή τους από τους εκπαιδευόμενους φαντάζει αναχρονιστική, ιδιαίτερα στις χαμηλότερες βαθμίδες εκπαίδευσης. Οι σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις ευνοούν την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον, τον πειραματισμό και την οικοδόμηση της γνώσης από τον ίδιο τον εκπαιδευόμενο, καθώς όντας μέλος του ψηφιακού κόσμου που τον περιβάλλει, δέχεται πολλαπλά ερεθίσματα από αυτόν και διαθέτει πλέον σωρεία πηγών και μέσων, στα οποία μπορεί να καταφύγει για να αντλήσει πληροφορίες και γνώσεις. Η έκρηξη των ψηφιακών μέσων οδήγησε αναπόφευκτα στην μετατόπιση από το δασκαλοκεντρικό μοντέλο σε μία πιο μαθητοκεντρική θεώρηση, όπου ο πρωταγωνιστικός ρόλος του μαθητή είναι αδιαμφισβήτητος και ο δάσκαλος αναλαμβάνει το ρόλο του καθοδηγητή.

Με την εκπαιδευτική ρομποτική αυτή η διδακτική προσέγγιση μεταβαίνει στο επόμενο επίπεδο. Ο μαθητής γίνεται επεξεργαστής των γνώσεων και η μάθηση μια διαδικασία όπου οι κεκτημένες γνώσεις επεξεργάζονται, μετασχηματίζονται και εφαρμόζονται σε νέες καταστάσεις. Υπό αυτό το πρίσμα η εκπαιδευτική διαδικασία

είναι συνυφασμένη με την ανακαλυπτική θεώρηση της μάθησης του Brunel, όπου οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες και διατυπώνουν αρχές μέσω πειραματισμού και πρακτικής [51].

Σε αυτή την ανακαλυπτική διαδικασία της μάθησης, κρίσιμος είναι ο ρόλος του εκπαιδευτικού, καθώς μελέτες έχουν δείξει ότι η ανακάλυψη χωρίς επιτήρηση και καθοδήγηση έχει περιορισμένα αποτελέσματα. Αντίθετα προσεγγίσεις που περιλαμβάνουν καθοδηγούμενες εργασίες, με υποχρέωση ανατροφοδότησης και επεξήγησης των ιδεών που χρησιμοποιούνται, καθώς και η εφαρμογή καλών πρακτικών ή λυμένων παραδειγμάτων, ενεργοποιούν τους μαθητές και κάνουν τα αποτελέσματα του επικοδομιτισμού εμφανή [52].

### Εκπαιδευτική ρομποτική

Για χρόνια, η ρομποτική ήταν εξορισμένη από το ωρολόγιο πρόγραμμα του σχολείου και αποτελούσε για τους μαθητές εξωσχολική δραστηριότητα ή στην καλύτερη περίπτωση υλοποιούμενη δράση στο πλαίσιο του προγράμματος σχολικών δραστηριοτήτων μετά το πέρας των μαθημάτων.

Παρά τα οφέλη και τις διεξόδους έκφρασης των ιδιαίτερων κλίσεων των μαθητών, η ενσωμάτωση της ρομποτικής στα προγράμματα σπουδών άργησε χαρακτηριστικά στην Ελλάδα και δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμα στο βαθμό και με τον τρόπο που επιβάλλει η σύγχρονη τεχνολογία και παιδαγωγική. Είναι χαρακτηριστικό ότι ως αυτόνομο μάθημα υπάρχει στο πρόγραμμα σπουδών μίας μόνο ειδικότητας των ΕΠΑΛ, ενώ το περασμένο διδακτικό έτος (2021-2022) έκανε πρεμιέρα ως συστατικό στοιχείο της θεματικής ενότητας «Δημιουργώ και καινοτομώ» στα εργαστήρια δεξιοτήτων της πρωτοβάθμιας και κατώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, με σκοπό όπως τονίζει το υπουργείο, την ενίσχυση των εγκάρσιων δεξιοτήτων και βασικών ικανοτήτων των μαθητών, μεταξύ των οποίων οι ψηφιακές ικανότητες, η κριτική σκέψη, η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων και η ικανότητα για μάθηση.

### Διαγωνισμοί ρομποτικής

Η ανάπτυξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής ιδιαίτερα μετά τη νέα χιλιετία ήταν εντυπωσιακή καθώς η διείσδυση που είχε στις νεαρές και εφηβικές ηλικίες ήταν πολύ μεγάλη. Οι έφηβοι αγκάλιασαν τη νέα αυτή δραστηριότητα, που τους έδινε τη δυνατότητα να πειραματιστούν, να εφεύρουν και να ανακαλύψουν. Έτσι σε ελάχιστα χρόνια η ρομποτική δραπέτευσε από τα εργαστήρια και τη βιομηχανική παραγωγή και κατέκτησε τη νέα γενιά, όπως είχε οραματιστεί ο πρωτοπόρος της εκπαιδευτικής ρομποτικής S.Papert στο MediaLab του M.I.T. Το ίδιο συνέβη και με τους διαγωνισμούς ρομποτικής. Αν και η ιστορία τους πηγαίνει πίσω στο 1977 όταν το Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών (Institute of Electrical

and Electronics Engineers - IEEE) πρότεινε τη διοργάνωση ενός διαγωνισμού λαβυρίνθου (Micromouse maze) για ρομπότ, η οποία έλαβε χώρα δύο χρόνια αργότερα υπό την αιγίδα του, η πληθώρα και η εξάπλωση που παρατηρείται τις δύο τελευταίες δεκαετίες είναι αξιοσημείωτη. Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε :

- World Robot Olympiad (WRO) που οργανώνεται από τη World Robot Olympiad Association<sup>1</sup>,
- FIRST (FIRST Robotics Competition, FIRST LEGO® League, FIRST LEGO® League Jr. και FIRST Tech Challenge)<sup>2</sup>,
- ROBOGAMES<sup>3</sup>,
- RoboCup<sup>4</sup> και RoboCup Junior<sup>5</sup>,
- Robotex <sup>6</sup>,
- CEABOT<sup>7</sup> που οργανώνεται από την Ισπανική Επιτροπή Αυτοματισμού (CEA) και τα Ισπανικά Πανεπιστήμια,
- Robotic Day<sup>8</sup> που οργανώνεται από το Πανεπιστήμιο του Καρόλου της Πράγας.

Οι διαγωνισμοί ρομποτικής εξαπλώνονται γεωγραφικά [1], ενώ νέοι έρχονται να προστεθούν κάθε χρόνο στον ήδη μεγάλο κατάλογο διοργανώσεων. Είναι τέτοια η πληθώρα των διαγωνισμών που πλέον παρατηρείται μια στροφή στην εξειδίκευση τους. Έτσι εμφανίστηκαν διαγωνισμοί ρομποτικής για θαλάσσια ρομπότ (marine robots) [21], [53], για ρομπότ drone [54], [55], [56], για αυτό-ισορροπούμενα ρομπότ (self balanced robots) [57], [58] ή για ρομπότ έρευνας και διάσωσης [59], [60].

Αντίθετα με τη διεθνή πρακτική, οι διαγωνισμοί εκπαιδευτικής ρομποτικής στην χώρα μας ήταν ελάχιστοι και συνήθως αποτελούσαν παραρτήματα ξένων διαγωνισμών. Ειδικά διαγωνισμός ρομποτικής που να φέρει την εγκυρότητα διοργάνωσης ενός πανεπιστημιακού ιδρύματος δεν υπήρχε σε μόνιμη βάση. Επιπλέον ο αποκλεισμός της ελεύθερης επιλογής υλικού και η χρησιμοποίηση ενός μόνο είδους μικροεπεξεργαστή (LEGO), αποτελούσε τροχοπέδη στη συμμετοχή και δέσμευση στην ελεύθερη έκφραση των δεξιοτήτων των μαθητών. Αυτό το κενό ήρθε να καλύψει ο διαγωνισμός AegeanRobotics Competition (ARC)<sup>9</sup>.

<sup>1</sup>WRO Association, <https://wro-association.org/>, Τελευταία πρόσβαση 21/9/2022

<sup>2</sup>FIRST | For Inspiration and Recognition of Science and Technology, <https://www.firstinspires.org/>, Τελευταία πρόσβαση 21/9/2022

<sup>3</sup>RoboGames! (formerly ROBOLympics), <http://robogames.net>, Τελευταία πρόσβαση 21/9/2022

<sup>4</sup>RoboCup Federation official website, <https://www.robocup.org/>, Τελευταία πρόσβαση 21/9/2022

<sup>5</sup>RoboCupJunior – Creating a learning environment for today, fostering technological advancement for tomorrow, <https://junior.robocup.org/>, Τελευταία πρόσβαση 21/9/2022

<sup>6</sup>Robotex International - The biggest robotics festival, <https://robotex.international/>, Τελευταία πρόσβαση 21/9/2022

<sup>7</sup>CEABOT, <http://ceabot.es/>, Τελευταία πρόσβαση 21/9/2022

<sup>8</sup>Roboticday 2022, <http://roboticday.org/2022/>, Τελευταία πρόσβαση 21/9/2022

<sup>9</sup>Διαγωνισμοί – Aegean Robotics, [https://icsdweb.aegean.gr/aegeanrbtcs/?page\\_id=421](https://icsdweb.aegean.gr/aegeanrbtcs/?page_id=421), Τελευταία πρόσβαση 21/9/2022

## AegeanRobotics Competition

Ο διαγωνισμός ARC σχεδιάστηκε για πρώτη φορά το 2016 στο πλαίσιο του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών «Πληροφορικά & Επικοινωνιακά Συστήματα» του τμήματος Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων, της πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Σκοπός της δημιουργίας του ήταν να φέρει σε επαφή τον κόσμο της πληροφορικής με το ευρύ κοινό μειώνοντας όσο είναι δυνατό τον ψηφιακό αναλφαριθμητισμό.

Πιο συγκεκριμένα ο Διαγωνισμός, στοχεύει στο να εξοικειωθούν οι μαθητές Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας, καθώς και οι φοιτητές της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης με τις εφαρμογές της ρομποτικής στη σύγχρονη ζωή, προωθώντας ταυτόχρονα τη δημιουργικότητα και την τεχνολογική εξέλιξη μέσα από την ομαδοκεντρική συνεργασία.

Από τον αρχικό σχεδιασμό του ο Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Aegean Robotics Competition στοχεύει:

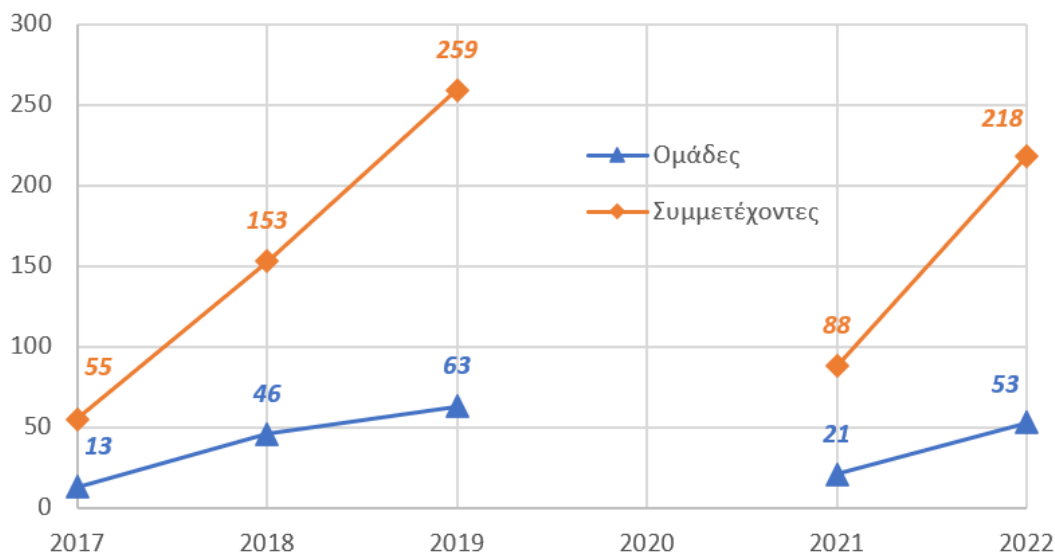
- Να συμβάλλει στην εμπάθυνση εννοιών των φυσικών επιστημών και να βοηθήσει ώστε να γίνει αντιληπτή η πρακτική τους εφαρμογή.
- Να εξοικειώσει τους μαθητές Δημοτικών, Γυμνασίων και Λυκείων με ερευνητικά ερωτήματα και μεθόδους για την αναζήτηση σχετικών απαντήσεων στο πλαίσιο μίας μαθητοκεντρικής προσέγγιση της γνώσης.
- Να τροφοδοτήσει την ανακαλυπτική σκέψη των μαθητών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης με απώτερο στόχο την καινοτομία και την αριστεία στις τεχνολογίες αιχμής.
- Να οργανώσει και να δομήσει την υφιστάμενη γνώση προσφέροντας ταυτόχρονα κίνητρα για καινούριες γνώσεις.
- Να φέρει σε επαφή τους νέους με την τεχνολογία και το πλήθος εφαρμογών που έχει η ρομποτική στην καθημερινή ζωή.
- Να κατευθύνει τους νέους στην εφαρμογή των θετικών επιστημών, της μηχανικής και της τεχνολογίας.
- Να κατανοήσουν σε βάθος τις δομές και τους νόμους λειτουργίας του φυσικού κόσμου μέσα από τη σύναψη δεσμών ανάμεσα στην πραγματικότητα και τις προσομοιώσεις της.
- Να ενισχύσει τη εξωστρέφεια των εκπαιδευτικών μονάδων, μέσω των ερευνητικών δραστηριοτήτων και έργων που θα αναπτύξουν οι διαγωνιζόμενοι μαθητές.
- Να εφοδιάσει τους νέους με όλα τα απαραίτητα προσόντα που θα τους καταστήσουν ενεργούς πολίτες στην ψηφιακή κοινωνία της πληροφορίας.

- Να ενισχύσει την αυτοπεποίθηση και τον αυτοέλεγχο των νέων καθώς απαιτεί συνεχή ανατροφοδότηση και αξιολόγηση της ομάδας.
- Να καλλιεργήσει ικανότητες όπως επικοινωνία και συνεργασία στα πλαίσια της ομάδας.
- Να συντελέσει στην απόκτηση δεξιοτήτων που θα ωθήσουν τους νέους να οραματίζονται, να ανακαλύπτουν και να εφαρμόζουν λύσεις σε καθημερινά πρακτικά προβλήματα.
- Να επιτείνει τη διάδραση μεταξύ των τριών βαθμίδων εκπαίδευσης.
- Να εκσυγχρονίσει τις διδακτικές πρακτικές περνώντας από τη θεωρία στην πράξη.
- Να δώσει εμπειρίες στην οργάνωση και διεξαγωγή εκδηλώσεων μεγάλης κλίμακας στους φοιτητές του τμήματος ΜΠΕΣ της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αιγαίου.
- Να διαπλάσει σε βάθος χρόνου ανθρώπους με ψηφιακές ικανότητες και δεξιότητες ώστε να στελεχώσουν θέσεις στην εργασία συμβάλλοντας θετικά στην ανάπτυξη της οικονομίας και της τεχνολογίας της χώρας.

Ο Διαγωνισμός Aegean Robotics Competition (ARC) διοργανώθηκε για πρώτη φορά από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου την άνοιξη του 2017. Μέχρι και το 2019 ο Διαγωνισμός διεξαγόταν δια ζώσης. Οι δοκιμασίες που περιελάμβανε μεταξύ άλλων ήταν το Line Follower, το RoboSumo και η ελεύθερη Παρουσίαση (Free Style). Το 2018 εισήχθη μία παραλλαγή της ελεύθερης Παρουσίασης (Free Style), η ελεύθερη Παρουσίαση από απόσταση (Remote Free Style), όπου οι ομάδες μπορούσαν να παρουσιάσουν το έργο τους από απόσταση μέσω τηλεδιάσκεψης στο χώρο της εκδήλωσης.

Το 2020 δύο μήνες πριν το Διαγωνισμό επιβλήθηκε από την ελληνική Κυβέρνηση καθολική καραντίνα (13/3/2020) λόγω της πανδημίας του Covid-19. Στο διάστημα που μεσολάβησε έως την έναρξη του διαγωνισμού δεν ήταν δυνατό να οργανωθεί η διαδικτυακή διεξαγωγή του και έτσι η οργανωτική επιτροπή αποφάσισε την ακύρωση του για το 2020.

Από το 2021 ο Διαγωνισμός διεξάγεται πλέον διαδικτυακά και περιλαμβάνει δοκιμασίες τόσο ανταγωνισμού (game style) όσο και έκθεσης (exhibition style). Στις πρώτες περιλαμβάνονται οι δοκιμασίες «σκαρφάλωμα σε τοίχο», όπου τα ρομπότ πρέπει να ανέβουν κατακόρυφα σε ένα τοίχο μια απόσταση ενός μέτρου στο μικρότερο δυνατό χρόνο και το «save the eggs», όπου τα ρομπότ πρέπει να μεταφέρουν σε 3 λεπτά όσο το δυνατόν περισσότερα μπαλάκια του πιγκ-πογκ από μία «φωλιά» σε μία άλλη σε απόσταση 2 μέτρων. Και στις δύο δοκιμασίες δεν υπάρχει ηλικιακό ή άλλο όριο. Στην εκθεσιακή κατηγορία (exhibition style) έχουμε τη δοκιμασία της ελεύθερης Παρουσίασης από απόσταση (Remote Free Style).



**Γράφημα 2.1:** Συμμετοχές ομάδων και αγωνιζόμενων ανά έτος

Σχετικά με τις συμμετοχές ο διαγωνισμός είχε αναπτύξει μία ιδιαίτερη δυναμική όπως φαίνεται και στο γράφημα 2.1, όπου παρουσιάζονται ο αριθμός των ομάδων και οι συμμετέχοντες ανά χρονιά. Από τους 55 συμμετέχοντες και 13 ομάδες της πρώτης χρονιάς τα νούμερα τριπλασιάστηκαν την δεύτερη χρονιά (153 και 46 αντίστοιχα) και πενταπλασιάστηκαν την τρίτη χρονιά σε σχέση με την αρχική, φτάνοντας στους 259 συμμετέχοντες και 63 ομάδες. Η δυναμική αυτή ανακόπηκε απότομα το 2020 με την ακύρωση του διαγωνισμού. Όλοι στην οργανωτική επιτροπή φοβόμασταν πως θα ήταν η «επόμενη ημέρα», ιδιαίτερα όταν αποφασίστηκε ότι λόγω των συνθηκών ο διαγωνισμός θα συνεχίσει με διαδικτυακή μορφή.

Και πραγματικά το 2021, χρονιά επανέναρξης του διαγωνισμού οι συμμετοχές παρουσίασαν απότομη πτώση φτάνοντας σχεδόν στα επίπεδα της παρθενικής διοργάνωσης. Οι 21 ομάδες και οι 88 συμμετέχοντες μπορεί σαν αριθμοί να μην είναι εντυπωσιακοί, ωστόσο αν τοποθετηθούν μέσα στο χρονικό πλαίσιο, με την αλλαγή του τρόπου διεξαγωγής και με τις συνθήκες και την αβεβαιότητα που επικρατούσε λόγω της πανδημίας δίνουν νέα υπόσταση στην εδραίωση του διαγωνισμού. Ο Διαγωνισμός κατάφερε μέσα σε μία σχολική χρονιά, κατά την οποία στο μεγαλύτερο της μέρος τα σχολεία παρέμειναν κλειστά και τα μαθήματα διεξάγονταν με τηλεκπαίδευση, να προσελκύσει 21 ομάδες που ολοκλήρωσαν τα έργα τους παρά τα προβλήματα που ενέσκηψαν, με σοβαρότερο αυτό της μη δυνατότητας συνάντησης εκ του σύνεγγυς και κατασκευής των ρομποτικών συσκευών.

Τα σταθερά θεμέλια δόμησης του διαγωνισμού επιβεβαιώθηκαν στην επόμενη διοργάνωση. Μέσα σε ένα χρόνο ο διαγωνισμός ανέκαμψε και



ανακατέλαβε τις απώλειες, πλησιάζοντας στα νούμερα των συμμετοχών πριν την πανδημία, με 53 ομάδες και 218 συμμετέχοντες.

Και άλλοι διαγωνισμοί που αναγκάστηκαν από τις συνθήκες να διεξαχθούν διαδικτυακά αντιμετώπισαν παρόμοια προβλήματα. Το Robofest είναι ένας διαγωνισμός εκπαιδευτικής ρομποτικής με μεγάλη ιστορία καθώς διενεργείται σε παγκόσμιο επίπεδο από το 2000 συνεχώς, κατάφερε στην διαδικτυακή του εκδοχή να συγκεντρώσει την περασμένη χρονιά 153 ομάδες και 360 μαθητές [61]. Από την άλλη πλευρά το ARC2022 είχε 53 ομάδες και 218 μαθητές και μόνο σε εθνικό επίπεδο και αυτό αποτελεί ενδεικτικό στοιχείο της δυναμικής του.

Κύριο χαρακτηριστικό του Aegean Robotics Competition είναι ότι σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε από μηδενική βάση, υπό την επίβλεψη ενός πανεπιστημιακού ιδρύματος, με στόχευση στην ακαδημαϊκή φύση του Διαγωνισμού και στα οφέλη που προσφέρει στους συμμετέχοντες μαθητές. Προσπαθήσαμε να προσεγγίσουμε το Διαγωνισμό με παιδαγωγικά και όχι αγωνιστικά κριτήρια, ώστε από τη συμμετοχή να κερδίσουν όλοι μέσα από τη διαδικασία και όχι απαραίτητα από την πρωτιά.

Στην εξαετή έως τώρα ιστορία του Διαγωνισμού έγιναν συνεργασίες τόσο με ΑΕΙ του εξωτερικού όπως με το Universidad “Rey Juan Carlos” της Ισπανίας, όσο και με οργανισμούς όπως ο Οργανισμός Ανοιχτών Τεχνολογιών (ΕΕΛΛΑΚ), η Ελληνική Εταιρεία Τεχνητής Νοημοσύνης (ΕΕΤΝ) και η JDE Robot της Ισπανίας.

Αναλυτικότερα οι μέχρι στιγμής Διαγωνισμοί AegeanRobotics Competition που διεξήχθησαν ανά χρονιά και τα χαρακτηριστικά του καθενός ήταν:

### **AegeanRobotics Competition 2017**

Ο διαγωνισμός AegeanRobotics Competition διοργανώθηκε για πρώτη φορά στις 6 Μαΐου 2017 στην αίθουσα πολλαπλών χρήσεων του Δήμου Σαμίων στο Καρλόβασι Σάμου. Συνδιοργανωτές πλην του Πανεπιστημίου Αιγαίου, ήταν η Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Σάμου (Δ.Δ.Ε. Σάμου) και ο Δήμος Σάμου, μέσω του Δημοτικού Οργανισμού Παιδείας, Πολιτισμού, Νεολαίας και Αθλητισμού Σάμου (Δ.Ο.Π.ΠΟ.Ν.Α.Σ.).

Ο διαγωνισμός περιελάμβανε δύο μέρη:

- Προκριματικό διαγωνισμό περιφέρειας Β.Αιγαίου της W.R.O.
- Γενικό διαγωνισμό ελεύθερης κατηγορίας

Το τμήμα του Διαγωνισμού που αφορούσε τον προκριματικό W.R.O. της περιφέρειας Β.Αιγαίου περιελάμβανε τις δοκιμασίες που είχε επιλέξει η W.R.O. να συμπεριλάβει στον ετήσιο διαγωνισμό της για το έτος 2017. Οι ομάδες στις δοκιμασίες αυτές έπρεπε να χρησιμοποιήσουν συγκεκριμένο υλικό και αποκλειστικά μικροεπεξεργαστές LEGO. Οι δοκιμασίες αυτές ήταν:

- Κανονική κατηγορία. Οι δοκιμασίες της κανονικής κατηγορίας χωρίζονταν σε τρία ηλικιακά επίπεδα (Δημοτικό, Γυμνάσιο, Λύκειο). Η κανονική κατηγορία ήταν βασισμένη σε ένα συγκεκριμένο σενάριο με αντίστοιχη πίστα και βαθμό δυσκολίας ανάλογο του ηλικιακού επιπέδου. Οι ομάδες έπρεπε να σχεδιάσουν, να κατασκευάσουν και να προγραμματίσουν ένα ρομπότ για την υλοποίηση των απαιτήσεων του σεναρίου.
- Ανοικτή κατηγορία. Όπως και στην κανονική, η ανοικτή κατηγορία διακρινόταν σε τρία ηλικιακά επίπεδα. Η διαφορά ήταν ότι δινόταν μια συγκεκριμένη θεματική ενότητα, που στην προκείμενη περίπτωση ήταν η αειφόρος ανάπτυξη και οι ομάδες καλούνταν να σχεδιάσουν, να δημιουργήσουν και να προγραμματίσουν κατασκευές που εστίαζαν στο θέμα.
- WRO Football. Η δοκιμασία έφερνε αντιμέτωπες δυο ομάδες των δυο ρομπότ (προαιρετικά το ένα μπορούσε να δρα ως τερματοφύλακας), τα οποία κυνηγούσαν μια μπάλα που εξέπεμπε υπέρυθρη ακτινοβολία, με σκοπό τον εντοπισμό της από τα ρομπότ, σε γήπεδο διαστάσεων 122 cm x 183 cm. Στόχος της κάθε ομάδας ήταν να κερδίσει το παιχνίδι, πετυχαίνοντας περισσότερα γκολ από τους αντιπάλους της.
- LEGO Advanced Robotics Challenge. Η δοκιμασία αυτή απευθυνόταν σε φοιτητές Πανεπιστημίου. Στόχος της δοκιμασίας ήταν το ρομπότ να συγκεντρώσει όσο πιο πολλούς πόντους μπορεί σε μια έκδοση ρομποτικού Tetris στοιβάζοντας κατάλληλα χρωματιστά τουβλάκια μέσα σε ένα ορθογώνιο κουτί.

Από την άλλη, στον τμήμα του γενικού Διαγωνισμού οι συμμετέχοντες μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν οποιοδήποτε υλικό και μικροεπεξεργαστή. Οι δοκιμασίες στις οποίες διαγωνίσθηκαν ήταν:

- Mini sumo, όπου δύο ρομπότ με διαστάσεις έως 10 cm και βάρος έως 500gr προσπαθούν να σπρώξουν το ένα το άλλο έξω από ένα κυκλικό γήπεδο.
- Line Follower, όπου η ρομποτική κατασκευή ακολουθεί μία μαύρη γραμμή σε λευκό φόντο στο ταχύτερο δυνατό χρόνο, ενώ παρεμβάλλονται διάφορα εμπόδια, διακοπές της γραμμής, διασταυρώσεις και αλλαγές πορείας.
- Ελεύθερη παρουσίαση (Free Style), όπου τα ρομπότ μπορούσαν να παρουσιάσουν οποιαδήποτε λειτουργία και βαθμολογούνται βάση ενός πίνακα κριτηρίων που περιελάμβανε μεταξύ άλλων την πρωτοτυπία, τη λειτουργικότητα, τη χρηστικότητα την αυτονομία και την αισθητική της ρομποτικής συσκευής. Η δοκιμασία διακρινόταν σε τρία ηλικιακά επίπεδα (Α' Βάθμια, Β' Βάθμια και Γ' Βάθμια εκπαίδευση).

- Διάσωση (Bear Rescue), όπου αποστολή της δοκιμασίας ήταν το ρομπότ να βρει ένα τοποθετημένο τυχαία μέσα στον αγωνιστικό χώρο λούτρινο αρκουδάκι και να το φέρει πίσω στην αφητηρία, στο μικρότερο δυνατό χρόνο.

Ο εναρκτήριο Διαγωνισμός προσέλκυσε 13 ομάδες και 55 συμμετέχοντες.

### AegeanRobotics Competition 2018

Την επόμενη χρονιά ο διαγωνισμός έλαβε χώρα το σαββατοκύριακο 28 & 29 Απριλίου 2018 στις εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου Αιγαίου (Αίθουσα Κ. Σοφούλη - κτίριο Προβατάρη) στο Καρλοβασι. Στη συνδιοργάνωση εκτός από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου και τη Δ.Δ.Ε. Σάμου συμμετείχαν η Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη της Σάμου και ο Οργανισμός Ανοιχτών Τεχνολογιών ΕΕΛΛΑΚ. Πλέον ο διαγωνισμός ήταν αυτόνομος και περιελάμβανε τις δοκιμασίες του προηγούμενου έτους με την προσθήκη περισσότερων κατηγοριών στη δοκιμασία του RoboSumo και του Remote Free Style, μιας παραλλαγής της ελεύθερης παρουσίασης, η οποία γινόταν από απόσταση μέσω τηλεδιάσκεψης. Μία επιπλέον καινοτομία ήταν ο ορισμός ορίου τεσσάρων (4) μελών, συν έναν (1) προπονητή-συντονιστή ανά ομάδα.

Οι δοκιμασίες στις οποίες διαγωνίστηκαν οι συμμετέχοντες ήταν :

- Line Follower, όπου το ρομπότ ακολουθεί μια μαύρη γραμμή σε λευκό φόντο
- Sumo, όπου δύο ρομπότ προσπαθούν να σπρώξουν το ένα το άλλο, έξω από ένα κυκλικό γήπεδο. Οι κατηγορίες των αγωνιζόμενων ρομπότ ήταν
  - microSumo, για ρομπότ μέχρι 5cm και βάρος έως 100gr
  - miniSumo, για ρομπότ μέχρι 10cm και βάρος έως 500gr
  - 3kgSumo, για ρομπότ μέχρι 20cm και βάρος έως 3kg
- Free Style – Ελεύθερη Κατηγορία, όπου παρουσιάστηκαν ρομποτικές συσκευές. Οι κατηγορίες των ομάδων ήταν
  - Α΄βάθμιας Εκπαίδευσης, για μαθητές δημοτικού
  - Β΄βάθμιας Εκπαίδευσης, για μαθητές γυμνασίων & Λυκείων
  - Γ΄βάθμια Εκπαίδευσης, για φοιτητές
  - Εξ'αποστάσεως, για έργα που παρουσιάστηκαν μέσω τηλεσυνδιάσκεψης ανεξαρτήτως επιπέδου εκπαίδευσης και ηλικίας.

Η συμμετοχή στον διαγωνισμό περιελάμβανε 46 ομάδες και πάνω από 150 μαθητές λάβανε μέρος. Το ποσοστό αύξησης στις συμμετοχές σε σχέση με τον προηγούμενο διαγωνισμό άγγιξε το 330%, γεγονός που αντικατόπτριζε την επιθυμία εδραίωσης ενός τέτοιου διαγωνισμού στο ανατολικό Αιγαίο. Οι συμμετοχές δεν περιορίστηκαν μόνο εντός της Σάμου, αλλά εμφανίστηκαν ομάδες παιδιών και από

άλλα όμορα νησιά, ενώ υπήρξαν και συμμετοχές μέσω τηλεδιάσκεψης στην εξ' αποστάσεως ελεύθερη κατηγορία και από την ηπειρωτική Ελλάδα.

### AegeanRobotics Competition 2019

Ο διαγωνισμός από χρονιά σε χρονιά έδειχνε δυναμική ανάπτυξη. Το πρόβλημα που αντιμετώπισε η οργανωτική επιτροπή από την προκήρυξη ακόμα του Διαγωνισμού ήταν η εύρεση κατάλληλου χώρου που να εξυπηρετεί και να χωρά όλους του συμμετέχοντες. Το 2019 ο Διαγωνισμός διεξήχθη το σαββατοκύριακο 13 & 14 Απριλίου 2019, στο κλειστό Γυμναστήριο στο Καρλόβασι Σάμου. Στη διοργάνωση συνέβαλλαν εκτός από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου και τη Δ.Δ.Ε. Σάμου, ο Οργανισμός Ανοιχτών Τεχνολογιών (ΕΕΛΛΑΚ), η Ελληνική Εταιρεία Τεχνητής Νοημοσύνης (ΕΕΤΝ) και η JDE Robot της Ισπανίας. Ήδη από αυτή τη χρονιά άρχισε να διαφαίνεται ότι ο Διαγωνισμός AegeanRobotics Competition είχε καταστεί θεσμός για το Αρχιπέλαγος, καθώς οι συμμετοχές του έφτασαν τις 65 ομάδες με πάνω από 250 μαθητές-μέλη και εκπροσώπηση από όλο το Αιγαίο.

Όπως κάθε χρόνο έτσι και το 2019 εισήχθησαν καινοτομίες, οι οποίες ήταν ο θεσμός του φοιτητή-συμβούλου. Κάθε ομάδα από τη στιγμή της δήλωσης συμμετοχής, είχε συνοδοιπόρο της ένα φοιτητή του τμήματος ΜΠΕΣ του Πανεπιστημίου Αιγαίου, ο οποίος δρούσε ως σύμβουλος σε απορίες και διευκρινίσεις για το διαγωνισμό, αποτελούσε το σύνδεσμο της ομάδας με την οργανωτική επιτροπή και είχε πλήρη εικόνα της πορείας και των εργασιών της ομάδας. Επίσης τη χρονιά αυτή για να γίνει αφενός πιο ελκυστική η έγκαιρη εγγραφή συμμετοχής των ομάδων και αφετέρου για να αυξηθεί η διαδραστικότητα του Διαγωνισμού με το κοινό του, καθιερώθηκε ένα bonus έως 10% στην βαθμολογία των ομάδων της ελεύθερης κατηγορίας που προερχόταν από τη διαδικτυακή ψηφοφορία του κοινού μέσω της ιστοσελίδας του Διαγωνισμού. Η συμμετοχή των ομάδων στη ψηφοφορία εξασφαλιζόταν από την έγκαιρη εγγραφή στο Διαγωνισμό.

Το 2019 ξεκίνησε και η συνεργασία του Διαγωνισμού με το Πανεπιστήμιο Rey Juan Carlos της Μαδρίτης. Στο πλαίσιο του Διαγωνισμού διοργανώθηκε η δοκιμασία Program a Robot η οποία απευθυνόταν σε προπτυχιακούς, μεταπτυχιακούς και διδακτορικούς φοιτητές Πληροφορικής από όλο τον κόσμο και στόχος της ήταν να προωθήσει τη ρομποτική και την υπολογιστική όραση προσφέροντας προκλήσεις και συναγωνισμό με φοιτητές από κάθε γωνιά του πλανήτη.

Η δοκιμασία συνίστατο στον προγραμματισμό ενός αυτόματου και έξυπνου drone. Στην δοκιμασία αυτή, ένα drone που είχε το ρόλο της "γάτας" έπρεπε να προγραμματιστεί για να αναζητά, να κυνηγά και να μένει κοντά σε ένα άλλο drone που είχε το ρόλο του "ποντικιού". Τα drone "ποντίκια" ενεργοποιούνταν αυτόματα. Κάθε γύρος διαρκούσε 2 λεπτά και νικητής ήταν αυτός του οποίου ο αλγόριθμος κατάφερε να κρατά τη γάτα-drone πιο κοντά στο ποντίκι-drone. Ο κώδικας της δοκιμασίας ήταν γραμμένος σε Python.

Επιπλέον στο Διαγωνισμό παρουσιάστηκαν συστήματα που προορίζονταν για τον 1ο Πανελλήνιο Διαγωνισμό Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Ανοιχτών Τεχνολογιών που διοργάνωσε ο ΕΕΛΛΑΚ την ίδια χρονιά.

Οι δοκιμασίες στις οποίες διαγωνίστηκαν οι συμμετέχοντες ήταν :

- Line Follower
- Sumo στις κατηγορίες
  - miniSumo, για ρομπότ μέχρι 10cm και βάρος έως 500gr
  - 3kgSumo, για ρομπότ μέχρι 20cm και βάρος έως 3kg
- Free Style – Ελεύθερη Κατηγορία, όπου παρουσιάστηκαν ρομποτικά συστήματα και αυτοματισμοί στις κατηγορίες:
  - Α΄Βάθμιας Εκπαίδευσης
  - Β΄Βάθμιας Εκπαίδευσης
  - Γ΄Βάθμια Εκπαίδευσης
  - Εξ΄αποστάσεως μέσω τηλεσυνδιάσκεψης
- Program a Robot.

### **AegeanRobotics Competition 2020**

Την επόμενη χρονιά του 2020 ο Διαγωνισμός αναβλήθηκε λόγω της πανδημίας της COVID-19. Δύο μήνες πριν την έναρξη του Διαγωνισμού (9&10 Μαΐου 2020), η Ελληνική Κυβέρνηση επέβαλλε καθολικό lockdown. Μέχρι τη στιγμή της αναβολής του Διαγωνισμού είκοσι έξι (26) ομάδες είχαν καταθέσει αίτηση, γεγονός ιδιαίτερα ενθαρρυντικό για τον τελικό αριθμό και ένδειξη που προμήνυε ένα νέο ρεκόρ συμμετοχών.

Ο επανασχεδιασμός αφενός του Διαγωνισμού σε νέο εξ ολοκλήρου από απόσταση πλαίσιο διεξαγωγής, ο οποίος ήταν αδύνατος εντός του χρονικού διαστήματος που υπολειπόταν και αφετέρου η δυσκολία των συμμετεχόντων στην ολοκλήρωση των έργων λόγω της άγνωστης κατάστασης που είχε δημιουργηθεί και της καραντίνας που επικρατούσε, οδήγησε την οργανωτική επιτροπή να λάβει την πιο ενδεδειγμένη απόφαση, της αναβολής του.

### **AegeanRobotics Competition 2021**

Η πανδημία της COVID-19 μπορεί να αποτέλεσε λόγο αναβολής του Διαγωνισμού την προηγούμενη χρονιά, ωστόσο υπήρξε και μία ευκαιρία επανασχεδιασμού του και αναδιοργάνωσης. Με την πανδημία ακόμα σε έξαρση ο Διαγωνισμός του 2021 πραγματοποιήθηκε με χρήση μεθόδων τηλεδιάσκεψης το Σάββατο 17 Απριλίου 2021. Με την νέα του μορφή, αυτήν του αποκλειστικά εξ΄αποστάσεως, ο Διαγωνισμός επανασυστήθηκε στο τεχνολογικό και μαθητικό κόσμο της χώρας, δίνοντας εκ των πραγμάτων περισσότερη έμφαση στον πανελλήνιο χαρακτήρα του.

Παρότι υπήρχε η τεχνογνωσία της διενέργειας εξ αποστάσεως δοκιμασιών από τους προηγούμενους διαγωνισμούς, η εξ ολοκλήρου διοργάνωση από απόσταση ήταν μία πρωτόγνωρη εμπειρία. Κανείς δεν γνώριζε πως θα εξελισσόταν ο Διαγωνισμός, τι απαιτήσεις θα είχε και κατά πόσο θα συνέχιζε να έχει τα ίδια αποτελέσματα στη μαθησιακή διαδικασία και τις δεξιότητες. Οι συμμετοχές έπεσαν στα επίπεδα της παρθενικής διεξαγωγής του 2017 μετρώντας είκοσι μία (21) ομάδες και ογδόντα οκτώ (88) μαθητές. Ωστόσο η γεωγραφική διασπορά των αιτήσεων ήταν πρωτοφανής, καθώς έλαβαν μέρος ομάδες από περιοχές που συμμετείχαν πρώτη φορά στο Διαγωνισμό.

Η αλλαγή στον τρόπο διεξαγωγής επέβαλε την υιοθέτηση νέων δοκιμασιών οι οποίες θα ήταν κατάλληλες για τη συμμετοχή των ομάδων από το χώρο τους. Για το λόγο αυτό δύο νέες δοκιμασίες προστέθηκαν, η μεταφορά αυγών από φωλιά σε φωλιά (Save the Eggs) και το κατακόρυφο σκαρφάλωμα σε τοίχο. Στη μεταφορά αυγών από φωλιά σε φωλιά, σκοπός της δοκιμασίας είναι η ρομποτική συσκευή να μεταφέρει σε χρόνο ενός (1) λεπτού, όσο το δυνατόν περισσότερα «αυγά» (μπαλάκια πινγκ-πογκ) από μία «φωλιά» (αυγοθήκη) σε μία άλλη, σε απόσταση ενός (1) μέτρου. Στο κατακόρυφο σκαρφάλωμα σε τοίχο, σκοπός της δοκιμασίας είναι η ρομποτική συσκευή να διανύσει το διάστημα ενός μέτρου (1m) κατά ύψος πάνω στον τοίχο, στον ταχύτερο χρόνο.

Οι δοκιμασίες στις οποίες διαγωνίστηκαν οι συμμετέχοντες ήταν :

- Ελεύθερη Παρουσίαση εξ' αποστάσεως (Remote Free Style)
  - Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Δημοτικού
  - Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Γυμνασίων & Λυκείων
  - Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, για προπτυχιακούς / μεταπτυχιακούς φοιτητές
- Μεταφορά αυγών από φωλιά σε φωλιά (Save the Eggs)
- Σκαρφάλωμα σε τοίχο

### **AegeanRobotics Competition 2022**

Το 2022 για άλλη μια χρονιά ο Διαγωνισμός έγινε με χρήση εξ' αποστάσεως μεθόδων. Πλέον μετά από δύο (2) χρόνια διδασκαλίας μέσω τηλεδιάσκεψης και οι ίδιοι οι συμμετέχοντες μαθητές ήταν πιο εξοικειωμένοι με τον τρόπο διεξαγωγής. Ο Διαγωνισμός έγινε το Σαββατοκύριακο 9 & 10 Απριλίου 2022 και οι συμμετοχές επανέκαμψαν στα προ πανδημίας μεγέθη, με πενήντα τρεις (53) ομάδες και 218 συμμετέχοντες από όλη την Ελλάδα, ακόμα και από απομακρυσμένες περιοχές της Χώρας. Αρχικά είχαν δηλωθεί εξήντα δύο (62) ομάδες αλλά στο στάδιο των τεχνικών ελέγχων εννιά από αυτές ακύρωσαν τη συμμετοχή τους. Χαρακτηριστικό των ομάδων του 2022 ήταν ότι σχεδόν οι μισές συμμετοχές προέρχονταν από ιδιωτικά σχολεία.



Οι δοκιμασίες παρέμειναν οι ίδιες, ωστόσο άλλαξαν οι όροι διεξαγωγής της μεταφοράς αυγών από φωλιά σε φωλιά (Save the Eggs), μεγαλώνοντας το χρονικό όριο σε τρία (3) λεπτά και την απόσταση σε δύο (2) μέτρα.

Για πρώτη φορά η Οργανωτική επιτροπή του Διαγωνισμού, ζήτησε και έλαβε έγκριση του ΥΠΑΙΘ ώστε ο Διαγωνισμός να ενταχθεί επίσημα στις δραστηριότητες των σχολείων. Η μεγάλη συμμετοχή έδωσε τη δυνατότητα στην Οργανωτική επιτροπή να επισημάνει ποιοτικά χαρακτηριστικά της εξ αποστάσεως διοργάνωσης, που προσπεράστηκαν την προηγούμενη χρονιά λόγω της περιορισμένης συμμετοχής. Η διοργάνωση εξ αποστάσεως του Διαγωνισμού αν και επιβλήθηκε λόγω των πρωτοφανών καταστάσεων που επικράτησαν εξαιτίας της πανδημίας του Covid-19, είχε σαφή πλεονεκτήματα όπως η συμμετοχή των ομάδων από την έδρα των σχολείων τους. Με αυτό τον τρόπο δεν ήταν απαραίτητη η μετακίνηση των μαθητών, περιορίζοντας αναμφίβολα το κόστος και κάνοντας εφικτή τη συμμετοχή περισσότερων σχολείων με μεγαλύτερη γεωγραφική κατανομή. Ωστόσο παρατηρήθηκαν και μειονεκτήματα τα οποία θα πρέπει να υπερκεραστούν. Τέτοια είναι κύρια οι αδυναμίες του τεχνικού εξοπλισμού των σχολείων, καθώς σε μεγάλο ποσοστό των συμμετοχών παρατηρήθηκαν προβλήματα σύνδεσης στο διαδίκτυο.

Οι δοκιμασίες στις οποίες διαγωνίστηκαν οι συμμετέχοντες ήταν :

- Ελεύθερη Παρουσίαση εξ 'αποστάσεως (Remote Free Style)
  - Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Δημοτικού
  - Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Γυμνασίων & Λυκείων
  - Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, για προπτυχιακούς / μεταπτυχιακούς φοιτητές
- Μεταφορά αυγών από φωλιά σε φωλιά (Save the Eggs)
- Σκαρφάλωμα σε τοίχο

### **AegeanRobotics Competition 2023**

Ήδη την ώρα που γράφονται αυτές οι γραμμές (Οκτώβριος 2022) έχει ξεκινήσει η διαδικασία για τον Διαγωνισμό του επόμενου έτους, με τις πρώτες πέντε συμμετοχές σχολείων να είναι πραγματικότητα. Χωρίς να έχει τελειώσει ο εφιάλτης της πανδημίας, η οργανωτική επιτροπή αποφάσισε τη διενέργεια του νέου Διαγωνισμού με υβριδικό τρόπο, δηλαδή ταυτόχρονα δια ζώσης και εξ αποστάσεως διεξαγωγή των δοκιμασιών. Καταλήξαμε σε αυτή την απόφαση, προσπαθώντας να λάβουμε από κάθε τρόπο διεξαγωγής τα θετικά στοιχεία του και να τα συνδυάσουμε προς όφελος των συμμετεχόντων.

Ο Διαγωνισμός έχει προγραμματιστεί να διεξαχθεί το διήμερο 1 & 2 Απριλίου 2023. Αναγνωρίζοντας τη συμβολή του Υπουργείου Παιδείας στην προώθηση του Διαγωνισμού στα σχολεία της Α' Βαθμιας και Β' Βαθμιας εκπαίδευσης αιτηθήκαμε

και λάβαμε και για την φετινή χρονιά έγκριση, κατόπιν της θετικής εισήγησης του Ι.Ε.Π.

Οι δοκιμασίες στις οποίες προγραμματίζεται να διαγωνιστούν οι συμμετέχοντες είναι:

Για τη δια ζώσης εκδήλωση:

- Line Follower
- RoboSumo. Οι κατηγορίες των αγωνιζόμενων ρομπότ είναι:
  - microSumo, για ρομπότ μέχρι 5cm και βάρος έως 100gr
  - miniSumo, για ρομπότ μέχρι 10cm και βάρος έως 500gr
  - 3kgSumo, για ρομπότ μέχρι 20cm και βάρος έως 3kg
- Ελεύθερη Παρουσίαση (Free Style). Οι κατηγορίες των ομάδων είναι:
  - Α΄βάθμιας Εκπαίδευσης, για μαθητές δημοτικού
  - Β΄βάθμιας Εκπαίδευσης, για μαθητές γυμνασίων & Λυκείων
  - Γ΄βάθμια Εκπαίδευσης, για φοιτητές

Για την εξ αποστάσεως εκδήλωση:

- Ελεύθερη Παρουσίαση εξ 'αποστάσεως (Remote Free Style)
  - Α΄βάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Δημοτικού
  - Β΄βάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Γυμνασίων & Λυκείων
  - Γ΄βάθμια Εκπαίδευση, για προπτυχιακούς / μεταπτυχιακούς φοιτητές
- Μεταφορά αυγών από φωλιά σε φωλιά (Save the Eggs)
- Σκαρφάλωμα σε τοίχο
- Program a robot, όπου οι συμμετέχοντες καλούνται να προγραμματίσουν από την έδρα τους ένα ρομπότ που βρίσκεται στις εγκαταστάσεις του εργαστηρίου Τεχνητής Νοημοσύνης και Στήριξης Αποφάσεων του Τμήματος ΜΠΕΣ στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου στη Σάμο.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> Σχεδιασμός και Εφαρμογή

### Η σύνταξη των κανονισμών

Οι κανονισμοί αποτελούν το θεμέλιο κάθε Διαγωνισμού. Είναι αυτοί που καθορίζουν το πλαίσιο του και διασφαλίζουν την εγκυρότητα. Η σημασία ύπαρξης αυτού του πλαισίου βοηθά στην εδραίωση του αισθήματος δικαίου και αντικειμενικότητας από την πλευρά της οργανωτικής επιτροπής και των κριτών, οδηγώντας κατά συνέπεια στην αύξηση του κύρους του Διαγωνισμού. Από την άλλη πλευρά θέτει τα όρια και τις συνθήκες του ανταγωνισμού, ώστε αυτός να περιορίζεται στην άμιλλα και να μην παρεκτρέπεται σε καταστάσεις που δεν συνάδουν με τα γνωρίσματα ενός επιστημονικού Διαγωνισμού και δη εκπαιδευτικού.

Καθώς οι κανονισμοί αποτελούν κατ' ουσία τη ραχοκοκαλιά, πάνω στην οποία δομείται όλη η διοργάνωση, θα πρέπει να αντικατοπτρίζουν τις αρχές και τους στόχους του Διαγωνισμού, γεγονός το οποίο θα πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τη συγγραφή τους. Η ομαδοσυνεργασία και η επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων, η ανάδειξη λύσεων σε πρακτικά προβλήματα και η σύνδεση τους με την πραγματικότητα, καθώς και η προαγωγή της καινοτομίας και της

εφευρετικότητας, θα πρέπει να αποτελούν σημεία αναφοράς κατά τη σύνθεση των κανόνων.

Ορόσημο βέβαια στους κανονισμούς και το σημείο από όπου πρέπει να ξεκινήσει η συγγραφή τους, είναι η ασφάλεια των παρισταμένων, διαγωνιζόμενων και θεατών, αλλά και του εξοπλισμού. Συγκεκριμένες παράγραφοι που διαφυλάττουν την ασφάλεια ατόμων και εξοπλισμού θα πρέπει να γίνουν μέρος τόσο των γενικών κανονισμών όσο και των κανονισμών της κάθε δοκιμασίας.

Για τη σύνταξη των κανονισμών χρειάστηκε να μελετήσουμε τους κανονισμούς άλλων διαγωνισμών. Διαγωνισμοί με μεγάλη καριέρα στο αγωνιστικό σκέλος, έχουν βρεθεί αντιμέτωποι με λάθη, αστοχίες και δύσκολες διαγωνιστικές καταστάσεις. Ταυτόχρονα όμως έχουν βρει και ενσωματώσει τις καλύτερες λύσεις και πρακτικές στους κανονισμούς τους. Κριτήριο για την επιλογή των διαγωνισμών, τους κανονισμούς των οποίων μελετήσαμε, ήταν η εγγύτητα της φύσης του διαγωνισμού και τα κοινά χαρακτηριστικά με το δικό μας. Επιπλέον λάβαμε υπόψη την επιτυχία και την αποδοχή του διαγωνισμού, αλλά και τη διάρκειά του. Τέλος επικεντρωθήκαμε στις επιδιώξεις του φορέα που διοργάνωνε το διαγωνισμό και τις αρχές που πρέσβευε, ώστε να είναι εγγύτερα στο όραμα που είχαμε για το Διαγωνισμό μας.

Η κύρια δυσκολία που συναντάται κατά την κατάρτιση των κανονισμών είναι η πρόβλεψη όλων των πιθανών παραγόντων, που θα μπορούσαν να στρεβλώσουν το αποτέλεσμα. Όσο προφανές και αν φαίνεται είναι αρκετά δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να προβλεφθεί οποιοδήποτε πιθανό σενάριο. Σίγουρα, παρά την προσπάθεια, είναι πιθανό να υπάρξει κενό στους κανονισμούς. Μια ενδεδειγμένη λύση είναι η κριτική επιτροπή να είναι αρμόδια για την επίλυση κάθε τεχνικού ή διαδικαστικού ζητήματος προκύψει. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούμε να επιλύσουμε άμεσα αβλεψίες ή άλλα προβλήματα που προκύπτουν στο διαγωνισμό και να λάβουμε πίστωση χρόνου για τις επόμενες διοργανώσεις, ενσωματώνοντας νέους ή τροποποιώντας τους υπάρχοντες κανονισμούς.

Ήταν επιλογή της οργανωτικής επιτροπής να μην δοθεί η δυνατότητα ενστάσεων σε διαγωνιστικά ζητήματα, που προέκυπταν και για τα οποία θα αποφάσιζε η κριτική επιτροπή. Ο λόγος ήταν ότι αφενός επιθυμούσαμε να προωθηθεί η άμιλλα μεταξύ των συμμετεχόντων, αφετέρου δε θέλαμε να υπάρχουν διαδικασίες που να χρονίζουν και να βγάζουν εκτός χρονικού προγραμματισμού τη διοργάνωση. Αναμφισβήτητα η στέρηση έφεσης στις αποφάσεις των κριτών εγείρει αμφισβητήσεις για την αμερόληπτη και δίκαιη κρίση τους. Για τη διασφάλιση λοιπόν του κύρους της επιτροπής, των αποτελεσμάτων και κατ' επέκταση του Διαγωνισμού, αποφασίστηκε η κριτική επιτροπή να αποτελείται από καθηγητές πανεπιστημίου εγνωσμένης αξίας ιδρυμάτων της χώρας μας και του εξωτερικού.

Επιπρόσθετα, δυσκολία αποτέλεσε και η αποτύπωση στους κανόνες όλων των πλευρών του διαγωνισμού. Εφόσον μιλάμε για ένα διαγωνισμό εκπαιδευτικής ρομποτικής θα πρέπει να καταφέρουμε να συνδυάσουμε το εκπαιδευτικό με το

ερευνητικό μέρος και το ακαδημαϊκό με το ψυχαγωγικό. Οι διαγωνισμοί θα πρέπει να παραμείνουν διασκεδαστικοί, ώστε να αποτελούν πόλο έλξης τόσο για τη συμμετοχή όσο και για το κοινό, αλλά ταυτόχρονα δεν πρέπει να χάνουν τον εκπαιδευτικό και ερευνητικό τους χαρακτήρα και να μην στρεβλώνουν την ακαδημαϊκή μορφή του διαγωνισμού εκφυλιζόμενοι σε μία σχολική γιορτή [62].

Ένας από τους παράγοντες επιτυχίας του διαγωνισμού είναι η προοπτική συνέχισης των νικητών σε αυξημένο επίπεδο ανταγωνισμού [15]. Η σύνδεση του Διαγωνισμού με άλλους ομολόγους σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο είναι κάτι που πρέπει να ληφθεί σαφώς υπόψη κατά τη σύνταξη των κανονισμών, έτσι ώστε να υπάρχει συμβατότητα μεταξύ τους και τα αποτελέσματα να αναγνωρίζονται ως έγκυρα.

Μία συνηθισμένη πρακτική των συμμετεχόντων είναι να βρίσκουν παραλείψεις ή χρήση πλαγίων τρόπων ώστε να ανταπεξέλθουν στους περιορισμούς των κανονισμών. Η προσέγγιση της οργανωτικής επιτροπής κατά τη συγγραφή των κανόνων στο ζήτημα αυτό, ήταν να ορισθεί μία ομάδα με σκοπό να εντοπίσει όλους τους πιθανούς ή απίθανους τρόπους παράκαμψης των κανονισμών. Με αυτό τον τρόπο επισημάναμε τις αδυναμίες των κανονισμών και καταφέραμε να μειώσουμε την προοπτική καταστρατήγησης τους.

Προφανώς, οι κανονισμοί πρέπει να προβλέπουν και να προδιαγράφουν τις φυσικές συνθήκες όπως φωτισμό, υγρασία, επίπεδα θορύβου κ.λπ. Ωστόσο, θα πρέπει να δοθεί μεγάλη σημασία στη διασφάλισή τους, καθώς αποτελούν τη λεπτή γραμμή μεταξύ επιτυχίας ή αποτυχίας για τους συμμετέχοντες, όπως για παράδειγμα με το επίπεδο και την ποιότητα του φωτισμού για τον διαγωνισμό παρακολούθησης γραμμής.

Επιπλέον, πρέπει να τονιστεί ότι οι σύγχρονες κάμερες χρησιμοποιούν φλας και υπέρυθρη ακτινοβολία για εστίαση, η οποία μπορεί να θολώσει τους αισθητήρες των ρομποτικών συσκευών. Άρα οι κανονισμοί δεν πρέπει να στοχεύουν μόνο προς τους διαγωνιζόμενους και τον εξοπλισμό τους, αλλά πολλές φορές πρέπει να επεκτείνονται ακόμα και στο κοινό.

Σε ότι αφορά τις προϋποθέσεις αποκλεισμού μίας ομάδας, η οργανωτική επιτροπή έθεσε ως κατευθυντήριες γραμμές την ασφάλεια και την ευγενή άμιλλα. Η ασφάλεια ήταν και παραμένει η πρώτη προτεραιότητα σε κάθε διοργάνωση και αυτό αποτυπώνεται και στους κανονισμούς, αποτελώντας την εισαγωγική παράγραφο τους. Η οργανωτική επιτροπή είναι σταθερά προσανατολισμένη στην ασφάλεια όλων των συντελεστών και του εξοπλισμού τους.

Από την άλλη πλευρά ο συναγωνισμός των ομάδων πρέπει να διατηρείται μέσα στα όρια της ευγενούς άμιλλας και να μη παρεκτρέπεται από αυτά. Σημασία για την επιτροπή, όπως διατυπώνεται και στις επιδιώξεις του Διαγωνισμού, είναι η προώθηση της μηχανικής και της ρομποτικής. Ο Διαγωνισμός αποτελεί το μέσο για να έρθουν οι μαθητές σε επαφή με συνομηλίκους τους, να συναναστραφούν, να ανταλλάξουν ιδέες και απόψεις έχοντας ως συνδετικό κρίκο την αγάπη τους για τη

ρομποτική και τη τεχνολογία. Το βραβείο ως αυτοσκοπός και οι επιβουλεύσεις για την απόκτηση του είναι εκ διαμέτρου αντίθετες με τις αρχές που θέλει να φέρει ο Διαγωνισμός στην εκπαιδευτική μας πραγματικότητα και αυτό ακριβώς αποτυπώθηκε στους κανονισμούς.

## Η προώθηση του διαγωνισμού

Η προώθηση ενός διαγωνισμού είναι ένας κρίσιμος παράγοντας για την επιτυχία της εκδήλωσης [62], [63], [64], [65]. Αναμφίβολα η δημοσιότητα της εκδήλωσης συμβάλλει στην αύξηση του αριθμού των συμμετοχών, αλλά ταυτόχρονα αποτελεί δέλεαρ για την εξασφάλιση χορηγιών. Από την άλλη, η ανακοίνωση των αποτελεσμάτων του διαγωνισμού και η κάλυψή του από τα ΜΜΕ συμβάλλει στη διάχυση της Ρομποτικής στην κοινωνία, που πρέπει να αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους στόχους κάθε διοργάνωσης.

Θα πρέπει να αξιοποιηθεί οποιοσδήποτε επίσημος ή μη διάυλος επικοινωνίας για την προώθηση του διαγωνισμού. Η άνθηση των κοινωνικών δικτύων και η διείσδυσή τους στη νεολαία τα καθιστά ιδανικό βοηθό στην προσπάθεια διάδοσης και παρακολούθησης της διοργάνωσης.

Ως εκ τούτου, στην περίπτωση του Aegean Robotics Competition, η οργανωτική επιτροπή, εκτός από την επίσημη ιστοσελίδα του διαγωνισμού, έχει δημιουργήσει λογαριασμούς σε Facebook, Instagram, twitter και Tik tok. Επιπλέον, δημιουργήθηκε κανάλι στο youtube, όπου όλοι μπορούν να βρουν στιγμιότυπα από περασμένες διοργανώσεις. Οι σελίδες του διαγωνισμού στα κοινωνικά δίκτυα περιέχουν συνδέσμους που ανακατευθύνουν προς την επίσημη ιστοσελίδα του, αναδημοσιεύουν τις ανακοινώσεις, μεταδίδουν διαφημίσεις και σποτάκια για τη διοργάνωση και προβάλλουν προωθητικές ενέργειες του.

Η λογική της δημιουργίας σελίδων στα κοινωνικά δίκτυα είναι σε πρώτο χρόνο να διαδώσουν την ανακοίνωση του διαγωνισμού προσελκύοντας νέους αναγνώστες στην επίσημη ιστοσελίδα και κατ' επέκταση να αυξήσουν τις συμμετοχές. Σε δεύτερο χρόνο, να κρατάνε ενήμερους τους συμμετέχοντες για την πορεία του διαγωνισμού και να αναθερμαίνουν το ενδιαφέρον τους, μέσα από ειδήσεις και νέα. Τέλος, σε ύστερο χρόνο να διαδώσουν τον ίδιο τον διαγωνισμό και τα αποτελέσματά του, μέσα από φωτογραφίες και άλλο οπτικοακουστικό υλικό και να αποτελέσουν αρχειακή αναφορά για τις μελλοντικές διοργανώσεις.

Όταν σχεδιαζόταν ο Διαγωνισμός η προοπτική καραντίνας εξ' αιτίας μιας πανδημίας και η μετατροπή του διαγωνισμού σε διαδικτυακό δεν υπήρχε ούτε καν ως πιθανότητα. Βέβαια τα γεγονότα μας διέψευσαν οδυνηρά. Παρ' όλα αυτά τα κανάλια και οι σελίδες που είχαν δημιουργηθεί βοήθησαν στην ομαλή μετάβαση, αλλά ταυτόχρονα παρείχαν και νέες δυνατότητες που χρειαζόταν ο Διαγωνισμός, όπως την ζωντανή streaming μετάδοση του. Στην τελευταία δια ζώσης διοργάνωση, είχε πραγματοποιηθεί streaming μετάδοση μέσω της σελίδας του διαγωνισμού στο

facebook. Ωστόσο εκείνη τη στιγμή κανείς δε σκεφτόταν ότι αυτό θα αποτελούσε τη γενική πρόβα για τις μεταδόσεις των επόμενων διοργανώσεων.

Χρησιμοποιήθηκαν όμως και επίσημα κανάλια επικοινωνίας για την προώθηση του Διαγωνισμού. Το δίκτυο αλληλογραφίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου ήταν ένα από αυτά. Μέσω αυτού η προκήρυξη του διαγωνισμού έφτασε σε όλα τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης της χώρας. Συμπληρωματικά, η περιοδική έκδοση του ΕΛΚΕ του Πανεπιστημίου Αιγαίου παρέχει συνεχή και σταθερή ενημέρωση για τα πεπραγμένα του διαγωνισμού κάθε χρονιά μέσα από το ψηφιακό της έντυπο.

Η μεγάλη δεξαμενή όμως υποψήφιων συμμετεχόντων εξακολουθεί να αποτελείται από τα σχολεία της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της χώρας. Όπως έδειξαν και τα στοιχεία, τη μεγαλύτερη προβολή και ανταπόκριση που μεταφράστηκε σε υποβολή αιτήσεων την είχαμε από την αποστολή ενημερωτικών μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μέσω του επίσημου δικτύου του Υπουργείου Παιδείας, σε συνέχεια της έγκρισης που λάβαμε για τον διαγωνισμό και κατόπιν της θετικής εισήγησης του ΙΕΠ.

## Χρονομέτρηση

Η χρονομέτρηση των δοκιμασιών ήταν ένα ζήτημα που απασχόλησε σοβαρά την επιτροπή, διότι αυτό αντανακλά απευθείας στην εγκυρότητα των αποτελεσμάτων και κατ' επέκταση στην επιτυχία της διοργάνωσης. Στις δια ζώσης διοργανώσεις οι λύσεις που υπήρχαν ήταν ή αναξιόπιστες ή ιδιαίτερα δαπανηρές για τον προϋπολογισμό της διοργάνωσης. Για το λόγο αυτό αναγκαστήκαμε να δημιουργήσουμε μόνοι μας το σύστημα χρονομέτρησης. Αφού πειραματιστήκαμε με διάφορα αυτοματοποιημένα συστήματα και αισθητήρες βασισμένα σε πλατφόρμες Arduino καταλήξαμε στη χρήση ελεγκτών PLC. Οι λύσεις Arduino αποδείχτηκαν αναξιόπιστες καθώς δέχονταν παρεμβολές από διάφορες πηγές με συνέπεια είτε να δίνουν λανθασμένα αποτελέσματα, είτε να καταρρέουν εντελώς.

Με γνώμονα την ακρίβεια των μετρήσεων και την όσο το δυνατό πιο αυτοματοποιημένη διαδικασία προκρίθηκε η λύση της χρήσης ελεγκτών PLC, με την ενεργοποίηση του χρονικού κυκλώματος να γίνεται με φωτοκύτταρο (Photo-Switch). Οι λόγοι που οδήγησαν σε αυτή την επιλογή ήταν, ότι με το PLC μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ρεύμα 220V χωρίς να χρειάζεται μετασχηματιστής, ενώ με το φωτοκύτταρο επιτυγχάνουμε μέγιστη απόκριση στην έναρξη και την παύση του χρονομέτρου, ενώ ταυτόχρονα απολαμβάνουμε ακρίβεια μέτρησης που φτάνει στο εκατοστό του δευτερολέπτου. Με τον τρόπο αυτό οι μετρήσεις είναι αδιαμφισβήτητες και συμβάλουν στο κύρος του διαγωνισμού.

Στην περίοδο των εξ αποστάσεων διαγωνισμών, ο τρόπος χρονομέτρησης άλλαξε. Πλέον έπρεπε να προσαρμόσουμε τη χρονομέτρηση στο νέο είδος της διαδικτυακής διεξαγωγής. Η εύρεση εφαρμογής χρονομέτρησης ήταν πολύ πιο

εύκολη καθώς στο διαδίκτυο κυκλοφορούν πολλές, είτε δωρεάν είτε με μικρό αντίτιμο. Το πρόβλημα ήταν ότι θα έπρεπε να αλλάξει ο τρόπος έναρξης και παύσης της χρονομέτρησης και αυτός να αποτυπωθεί εκ νέου στους κανονισμούς. Η προμήθεια φωτοκυττάρων και η διασύνδεση τους με το διαδικτυακό χρονόμετρο του διαγωνισμού απορρίφθηκε ως ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία.

Για την έναρξη της χρονομέτρησης δεν αντιμετωπίσαμε ιδιαίτερο πρόβλημα. Η χρονομέτρηση θα ξεκινούσε με ηχητικό σήμα της επιτροπής και περνούσε στη διακριτική ευχέρεια των διαγωνιζόμενων ο τρόπος με το οποίο θα αντιμετώπιζαν την αδράνεια αντίδρασης της ρομποτικής συσκευής. Για τη λήξη της χρονομέτρησης στον τερματισμό προκρίθηκε ως λύση το photo-finish, καθώς σε αυτό διευκόλυνε και το γεγονός της καταγραφής σε βίντεο της προσπάθειας. Η μοναδική προδιαγραφή την οποία έπρεπε να εκπληρώσουν οι ομάδες κατά τη δοκιμασία για χάρη της χρονομέτρησης, ήταν η ύπαρξη και η τοποθέτηση κάμερας ευθυγραμμισμένης με τη γραμμή του τερματισμού.

Ακόμα όμως και με αυτό τον τρόπο, τα αποτελέσματα χρονομέτρησης δεν είναι πλήρως αξιόπιστα, γιατί φέρουν την αχίλλειο πτέρνα της ποιότητας του δικτύου. Ένα κακής ποιότητας δίκτυο, με καθυστερήσεις ή παγώματα εικόνας δημιουργεί προβλήματα εγκυρότητας στην χρονομέτρηση. Ο τεχνικός έλεγχος και οι δοκιμές του δικτύου πριν το διαγωνισμό αποτελούν μονόδρομο για τη φερεγγυότητα των αποτελεσμάτων και τη διασφάλιση της αξιοπιστίας του Διαγωνισμού.

## Η επιλογή του συστήματος χρονομέτρησης

Λαμβάνοντας υπόψη τις επιπτώσεις στα αποτελέσματα και κατά επέκταση στο κύρος του Διαγωνισμού, η επιτροπή διοργάνωσης ήρθε αντιμέτωπη με ένα πολύ σοβαρό πρόβλημα το οποίο επιδείνωνε η οικονομική στενότητα του προϋπολογισμού. Αναγκάστηκε η επιτροπή να κατασκευάσει από μηδενική βάση μία αξιόπιστη διάταξη χρονομέτρησης. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος της μέτρησης του χρόνου, προτάθηκαν 3 συστήματα χρονομέτρησης, 2 βασισμένα σε μικροελεγκτή Arduino και ένα βασισμένο σε PLC LOGO.

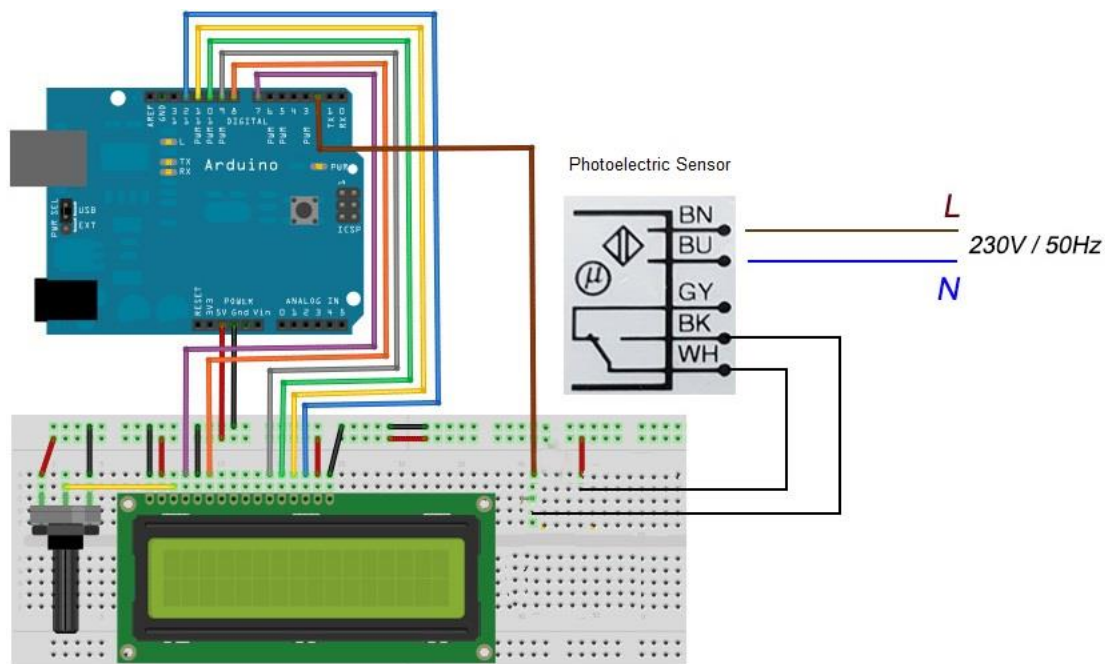
### Arduino

Τα δύο συστήματα μέτρησης χρόνου που βασίζονται σε Arduino, αποτελούνται από έναν μικροελεγκτή Arduino uno με διαφορετικό πρόγραμμα φορτωμένο σε κάθε ελεγκτή (βλ.Παράρτημα), διάτρητη πλακέτα breadboard, οθόνη LCD 2 γραμμών και 16 χαρακτήρων συμβατή με τον οδηγό Hitachi HD44780, ένα περιστροφικό ποτενσιόμετρο 10KΩ και ένα βιομηχανικό φωτοηλεκτρικό αισθητήρα με χαρακτηριστικά λειτουργίας 230 VAC.



### Ηλεκτρικό διάγραμμα Arduino

Από το Arduino τροφοδοτήσαμε το breadboard με GDN και 5V στις οριζόντιες λωρίδες σύνδεσης ακροδεκτών. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε η σύνδεση της LCD οθόνης 1602 με κατάλληλο τρόπο ώστε να εμφανίζονται τα δεδομένα της χρονομέτρησης. Στον ακροδέκτη VSS και VDD συνδέθηκε η γείωση και η τάση των 5V αντίστοιχα.



Εικόνα 3.1 : Ηλεκτρικό διάγραμμα Arduino

Στη θέση V0 συνδέθηκε η έξοδος από το ποτενσιόμετρο με σκοπό τη ρύθμιση της αντίθεσης της οθόνης. Ο ακροδέκτης RS συνδέθηκε σε ψηφιακό pin του Arduino και ο RW στη γείωση. Οι θέσεις D4 – D7 συνδέθηκαν με ψηφιακά pin του Arduino έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αποστολή των δεδομένων χρονομέτρησης στην οθόνη.

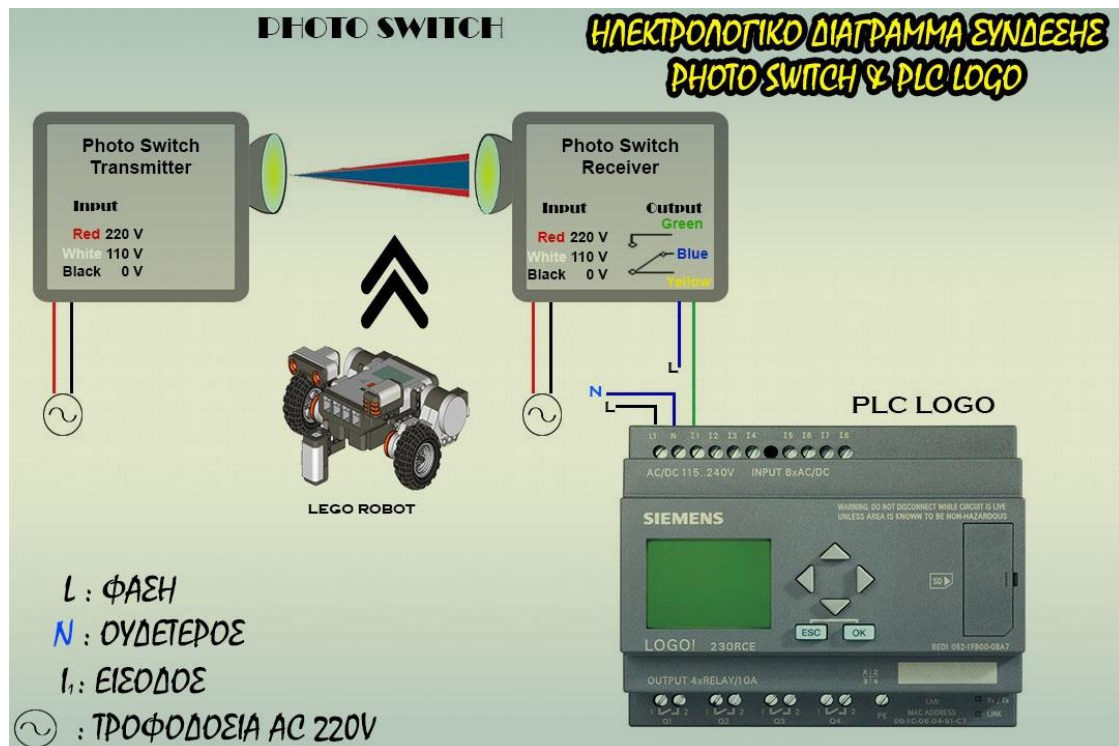
Οι ακροδέκτες A και K συνδέθηκαν στην τάση 5V και στο GND αντίστοιχα, με σκοπό την ενεργοποίηση του οπίσθιου φωτισμού της οθόνης. Τέλος, η ανοιχτή επαφή WH – BK του φωτοηλεκτρικού αισθητήρα τροφοδοτήθηκε με 5V από το breadboard και συνδέθηκε στο ψηφιακό pin 2 του Arduino με σκοπό την αυτόματη έναρξη και παύση του ψηφιακού χρονομέτρου.

### PLC LOGO

Η πειραματική διάταξη αποτελείται από έναν προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (Siemens Logo – OBA 8), μπουτόν ελέγχου, έναν βιομηχανικό φωτοηλεκτρικό αισθητήρα με χαρακτηρισικά λειτουργίας 230 VAC και έναν φορητό υπολογιστή για την παραμετροποίηση του συστήματος.

### Ηλεκτρικό διάγραμμα PLC LOGO

Ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC LOGO) τροφοδοτείται με εναλλασσόμενο ρεύμα τάσης 230V. Η τροφοδοσία τόσο του πομπού (Transmitter) όσο και του δέκτη (Receiver) της διάταξης του φωτοηλεκτρικού αισθητήρα πραγματοποιείται με εναλλασσόμενο ρεύμα (φάση [L] – ουδέτερο [N]) στα 230V. Ο δέκτης του φωτοηλεκτρικού αισθητήρα διαθέτει δύο βοηθητικές επαφές. Μία ανοιχτή (NO - Normal Open) μεταξύ Blue – Green και μία κλειστή (NC-Normal close) μεταξύ Blue – Yellow.



Εικόνα 3.2: Ηλεκτρικό διάγραμμα PLC LOGO

Όταν το ρομπότ περνάει ανάμεσα στο ζεύγος πομπού – δέκτη διακόπτεται η δέσμη και οι βοηθητικές επαφές αλλάζουν κατάσταση (η ανοιχτή κλείνει και η κλειστή ανοίγει). Το ένα άκρο της ανοιχτής βοηθητικής επαφής συνδέεται στη φάση και το άλλο άκρο στη μονάδα εισόδων του PLC στην είσοδο I1.

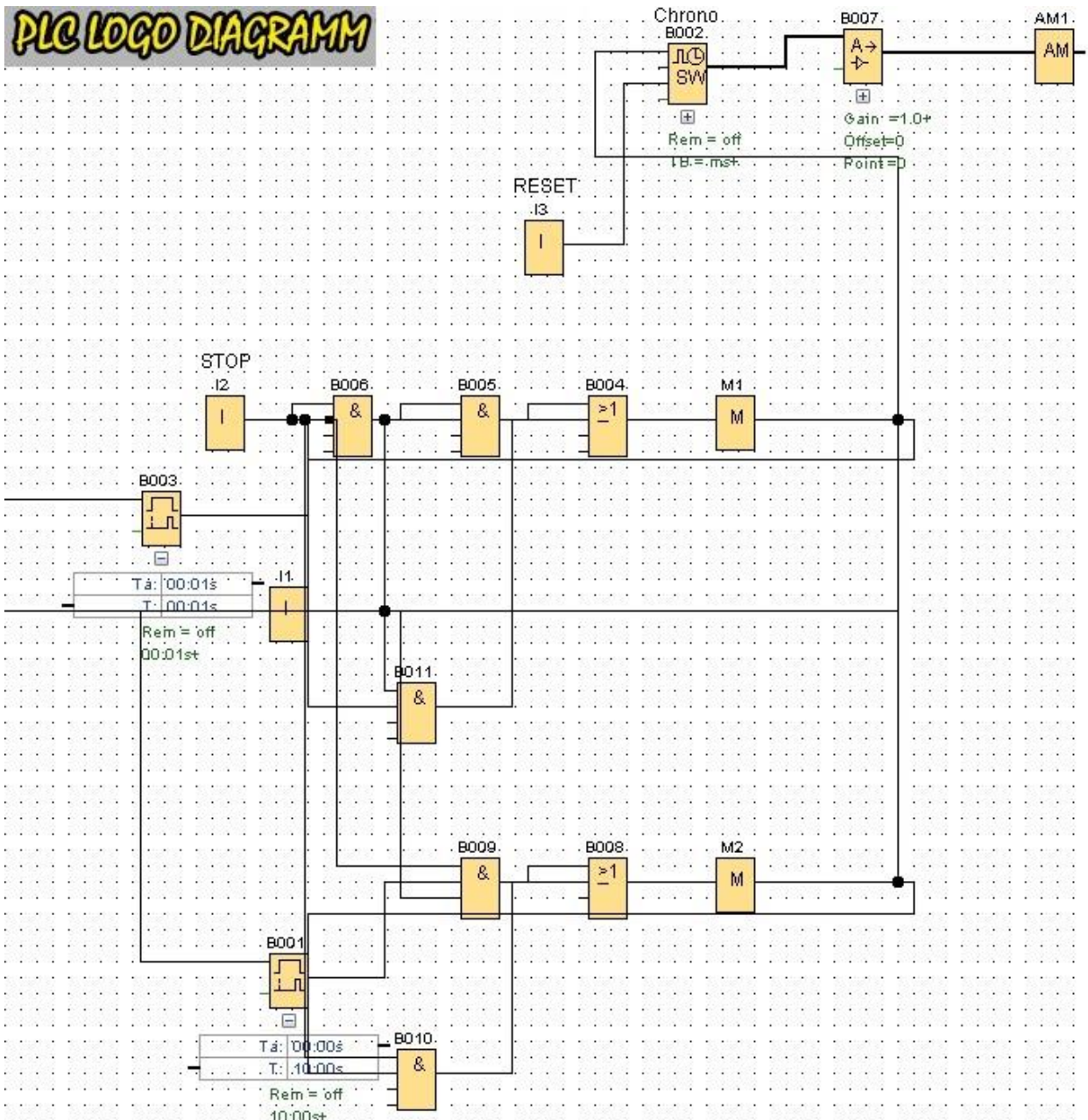
### PLC LOGO διάγραμμα

Όταν το κινούμενο ρομποτικό όχημα ξεκινάει, διακόπτεται η δέσμη μεταξύ πομπού - δέκτη οπότε η ανοιχτή βοηθητική επαφή κλείνει και ένα ηλεκτρικό σήμα στέλνεται στην είσοδο I1. Στην συνέχεια η ανοιχτή επαφή του λογικού διαγράμματος I1 κλείνει και ενεργοποιείται ένας βοηθητικός ηλεκτρονόμος (ρελέ) M1. Η ανοιχτή επαφή του ηλεκτρονόμου M1 κλείνει και ενεργοποιείται η είσοδος En (Enable) του ρολογιού, οπότε αυτό με τη σειρά του ξεκινάει να μετράει χρόνο σε δευτερόλεπτα με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου.

Ταυτόχρονα, ενεργοποιείται ένα χρονικό ρελέ delay (B001) στο πρόγραμμα, το οποίο εκτελεί καθυστέρηση 10 δευτερολέπτων για να διασφαλιστεί ότι το όχημα



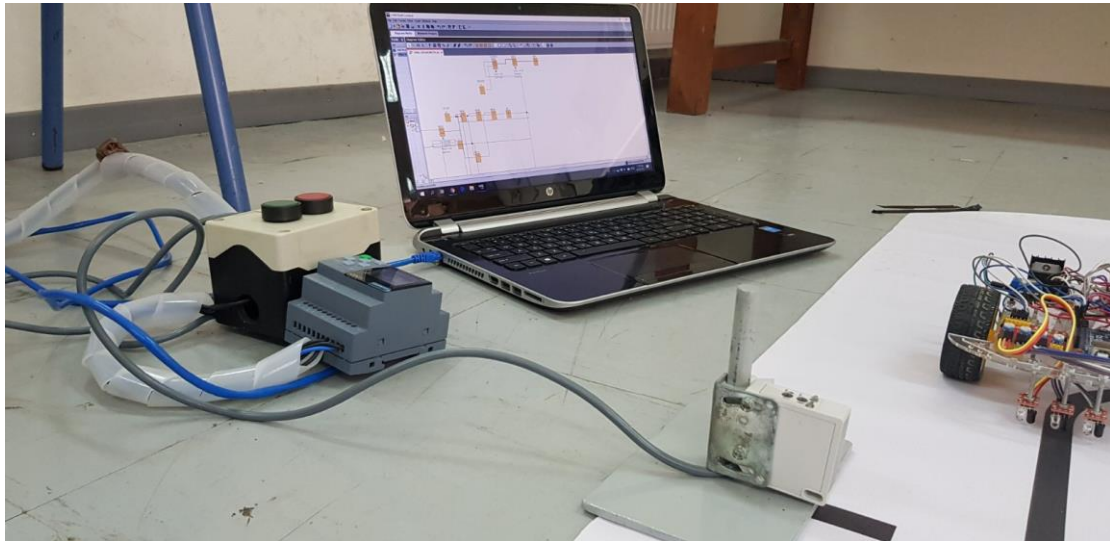
έχει απομακρυνθεί με επιτυχία από το εύρος λειτουργίας του φωτοκύτταρου. Μόλις το ρομποτικό όχημα τελειώσει τη διαδρομή του περνάει ανάμεσα από το ζεύγος πομπού δέκτη οπότε η ανοιχτή βοηθητική επαφή I1 κλείνει και ενεργοποιεί ένα δεύτερο βοηθητικό ηλεκτρονόμο (ρελέ) M2, ο οποίος με τη σειρά του κλείνει την ανοιχτή επαφή M2 απενεργοποιώντας την είσοδο στο ρολόι και ενεργοποιεί την είσοδο (Iap) με αποτέλεσμα να καταγράφεται ο χρόνος της διαδρομής. Πατώντας το κουμπί Στοπ (Stop) και το κουμπί Έναρξη (Start), το πρόγραμμα PLC επαναφέρεται και το ρολόι μηδενίζεται για να γίνει η επόμενη μέτρηση.



Εικόνα 3.3: Διάγραμμα PLC LOGO

### Πειραματική διαδικασία μέτρησης

Με σκοπό την εύρεση της βέλτιστης μετρητικής διάταξης μελετήθηκαν σε εργαστηριακό περιβάλλον, το οποίο προσομοίωνε επαρκώς τις ιδιαίτερες συνθήκες των διαγωνισμών ρομποτικής, τα τρία προαναφερόμενα αυτόνομα συστήματα χρονομέτρησης. Για τις ανάγκες φωτισμού της διαδρομής χρησιμοποιήθηκε φωτιστικό LED με την κατάλληλη φωτεινή ισχύ, ώστε οι αισθητήρες των ρομποτικών οχημάτων να μπορούν να λειτουργούν ομαλά.



Εικόνα 3.4: Η μετρητική διάταξη με PLC LOGO

Προκειμένου να ληφθούν συγκρίσιμα αποτελέσματα και να εξαχθούν από τα δεδομένα ασφαλέστερα συμπεράσματα πραγματοποιήθηκε ταυτόχρονη μέτρηση και με τα τρία συστήματα χρονομέτρησης σε πραγματικό χρόνο.

Συνολικά πραγματοποιήθηκαν πενήντα αυτόνομες μετρήσεις με όχημα που είχε συμμετάσχει στον διαγωνισμό ρομποτικής του Πανεπιστημίου Αιγαίου και σε πίστα σχεδιασμένη για τον Διαγωνισμό Ρομποτικής ARC (εικόνα 3.6).

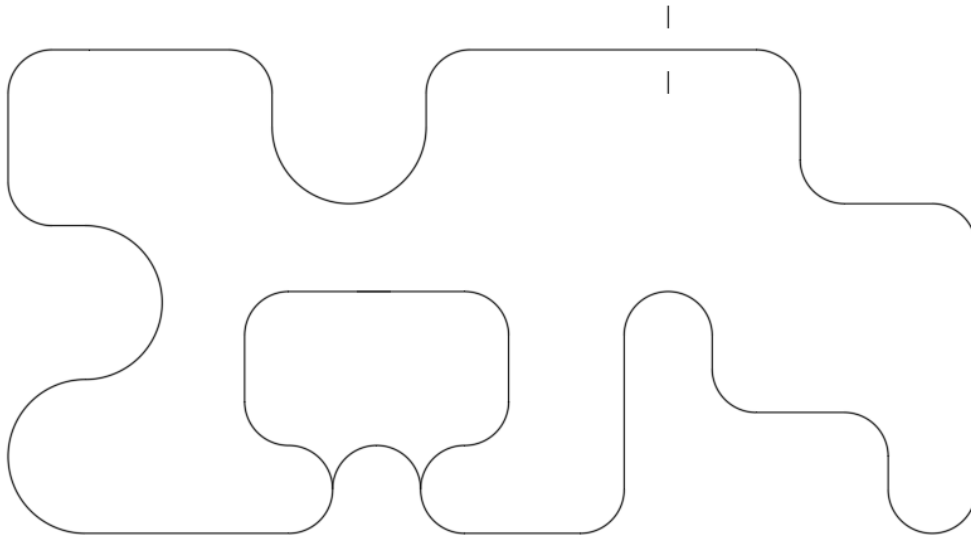
Ο βιομηχανικός φωτοηλεκτρικός αισθητήρας που χρησιμοποιήθηκε και στα 3 συστήματα ήταν του ίδιου τύπου ώστε να μην υπάρχουν διαφορές και να πετύχουμε την καταγραφή συγκρίσιμων αποτελεσμάτων.

Σε κάθε μέτρηση συμμετείχαν ταυτόχρονα και οι τρεις μετρητικές διατάξεις,



Εικόνα 3.5: Η μετρητική διάταξη βασισμένη σε Arduino

έτσι ώστε να είναι δυνατή η μελέτη και η σύγκριση των χρονομετρικών συστημάτων κάτω από τις ίδιες ακριβώς συνθήκες και η διερεύνηση των πιθανών αδυναμιών τους.



Εικόνα 3.6: Η πίστα line follower που χρησιμοποιήθηκε κατά τις δοκιμαστικές χρονομετρήσεις

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων αναλυτικά όπως προέκυψαν από την καταγραφή των οθονών των τριών μετρητικών διατάξεων.

No	PLC LOGO	Arduino 1	Arduino 2	Dif_1	Dif_2
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>b-c</i>	<i>b-d</i>
-	[sec]	[sec]	[sec]	[sec]	[sec]
1	42,54	42,58	42,52	-0,04	0,02
2	45,12	45,08	0	0,04	-
3	41,78	0	0	-	-
4	46,54	46,56	46,48	-0,02	0,06
5	48,74	0	48,72	-	0,02
6	41,26	41,22	41,3	0,04	-0,04
7	47,98	47,95	0	0,03	-
8	43,65	0	0	-	-
9	47,87	0	47,83	-	0,04
10	41,56	41,61	41,53	-0,05	0,03
11	44,59	44,63	0	-0,04	-
12	41,71	41,68	41,65	0,03	0,06
13	46,78	0	46,75	-	0,03
14	48,46	48,49	0	-0,03	-
15	45,38	45,34	45,34	0,04	0,04
16	43,81	43,81	43,87	0	-0,06
17	47,21	0	0	-	-
18	40,73	40,67	0	0,06	-
19	46,9	0	46,97	-	-0,07
20	41,78	41,83	41,8	-0,05	-0,02

21	46,34	46,32	46,28	0,02	0,06
22	44,83	0	44,86	-	-0,03
23	46,09	0	0	-	-
24	42,28	42,24	42,34	0,04	-0,06
25	46,92	46,93	46,92	-0,01	0
26	47,29	0	47,32	-	-0,03
27	45,19	45,17	0	0,02	-
28	42,97	0	0	-	-
29	48,18	48,18	48,22	0	-0,04
30	41,76	41,78	0	-0,02	-
31	44,61	0	44,63	-	-0,02
32	44,36	44,39	44,39	-0,03	-0,03
33	45,28	0	0	-	-
34	42,81	42,85	42,81	-0,04	0
35	43,48	0	0	-	-
36	45,91	45,86	45,85	0,05	0,06
37	41,78	0	41,75	-	0,03
38	46,22	46,18	0	0,04	-
39	43,46	43,41	43,42	0,05	0,04
40	47,38	0	0	-	-
41	42,56	42,56	0	0	-
42	41,91	0	41,87	-	0,04
43	48,36	48,41	48,42	-0,05	-0,06
44	43,97	0	0	-	-
45	47,74	47,72	47,74	0,02	0
46	44,97	44,91	0	0,06	-
47	45,71	45,68	45,75	0,03	-0,04
48	46,52	0	46,45	-	0,07
49	46,58	46,55	0	0,03	-
50	42,25	42,22	42,23	0,03	0,02

**Πίνακας 3.1:** Ταυτόχρονες μετρήσεις χρόνου των μετρητικών διατάξεων PLC LOGO, Arduino\_1 και Arduino\_2 και διαφορές ανά ζεύγη μετρήσεων

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα του συστήματος μέτρησης χρόνου με τον προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (PLC LOGO) με τις διατάξεις μέτρησης βασισμένες στον μικροελεγκτή Arduino (Arduino1 – Arduino2), υπήρξε αρχικά μια πολύ μικρή διακύμανση στις καταγεγραμμένες μετρήσεις, η οποία δικαιολογείται λόγω της τοποθέτησης των φωτοηλεκτρικών αισθητήρων για την ταυτόχρονη μέτρηση και της θέσης τους. Η μέση διαφορά στις μετρήσεις μεταξύ του PLC LOGO και του Arduino 1 ήταν 0,008 δευτερόλεπτα ενώ μεταξύ του PLC LOGO και του Arduino 2 ήταν 0,004 δευτερόλεπτα.

Το κύριο πρόβλημα που έγινε εμφανές από την ανάλυση των δεδομένων ήταν η αδυναμία των μετρητικών διατάξεων που βασίζονται σε μικροελεγκτή Arduino να δώσουν αποτέλεσμα σε σημαντικό αριθμό προσπαθειών. Η μετρητική διάταξη Arduino\_1 είχε ποσοστό αστοχίας 38% δηλαδή 19 στις 50 φορές δεν κατάφερε να

δώσει αποτέλεσμα. Αντίστοιχα η μετρητική διάταξη Arduino\_2 είχε ποσοστό αστοχίας 40% (20/50). Κάθε φορά που το σύστημα μέτρησης κατέρρευε, το αποτέλεσμα στην οθόνη του Arduino συνοδευόταν από τυχαίους χαρακτήρες.

Για να αποκλείσουμε κάθε πιθανότητα ελαττωματικού εξοπλισμού, αντικαταστήσαμε κυκλικά κάθε 10 μετρήσεις τους φωτοηλεκτρικούς αισθητήρες μεταξύ των συστημάτων χρονομέτρησης. Το φαινόμενο εξακολουθούσε να παρατηρείται.

Στη συνέχεια, αποσυνδέσαμε πλήρως και επανασυνδέσαμε τα κυκλώματα Arduino, χρησιμοποιώντας νέα καλώδια, ποτενσιόμετρα και οθόνες LCD, χωρίς ωστόσο να διορθωθεί το πρόβλημα. Το φαινόμενο εξακολούθησε να εμφανίζεται ακόμα και όταν αντικαταστήσαμε τους φωτοηλεκτρικούς αισθητήρες με ίδιου τύπου, διαφορετικής όμως εταιρίας.

Τέλος προσαρμόσαμε ένα κουτί διαστάσεων 15x8x8cm πάνω στο ρομποτικό όχημα και επαναλάβαμε τις μετρήσεις. Από τις μετρήσεις, που καταγράφονται στον Πίνακα 2, φαίνεται ότι το πρόβλημα μετριάστηκε, αλλά δεν επιλύθηκε. Το σύστημα χρονομέτρησης Arduino\_1 είχε ποσοστό αστοχίας 28% (14/50), ενώ το σύστημα χρονομέτρησης Arduino\_2 32% (16/50).

No	PLC LOGO	Arduino 1	Arduino 2	Dif_1	Dif_2
<i>a</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>f-g</i>	<i>f-h</i>
-	[sec]	[sec]	[sec]	[sec]	[sec]
1	44,93	44,91	44,94	0,02	-0,01
2	45,88	0	0	-	-
3	43,63	43,62	0	0,01	-
4	47,32	47,36	47,28	-0,04	0,04
5	47,73	47,68	47,68	0,05	0,05
6	42,28	42,25	42,27	0,03	0,01
7	43,77	43,79	43,75	-0,02	0,02
8	44,22	0	44,24	-	-0,02
9	46,35	46,35	0	0	-
10	46,16	0	46,18	-	-0,02
11	44,98	0	0	-	-
12	46,76	46,79	46,72	-0,03	0,04
13	42,16	42,17	42,16	-0,01	0
14	45,31	45,26	0	0,05	-
15	43,74	43,78	43,72	-0,04	0,02
16	43,78	0	43,77	-	0,01
17	42,68	42,7	42,62	-0,02	0,06
18	42,56	42,55	0	0,01	-
19	44,76	44,74	44,78	0,02	-0,02
20	45,99	0	0	-	-
21	47,85	47,87	47,81	-0,02	0,04
22	45,75	0	45,76	-	-0,01
23	44,62	44,62	44,63	0	-0,01



24	46,72	46,68	0	0,04	-
25	44,84	44,85	0	-0,01	-
26	45,62	0	45,68	-	-0,06
27	46,75	46,76	46,76	-0,01	-0,01
28	42,11	42,12	42,16	-0,01	-0,05
29	47,94	47,93	0	0,01	-
30	43,78	0	43,74	-	0,04
31	44,98	44,98	45,02	0	-0,04
32	42,29	42,26	0	0,03	-
33	43,96	43,98	43,97	-0,02	-0,01
34	46,41	0	46,43	-	-0,02
35	42,93	42,95	0	-0,02	-
36	44,97	44,96	44,98	0,01	-0,01
37	42,56	0	42,56	-	0
38	43,93	43,96	43,88	-0,03	0,05
39	47,74	47,75	0	-0,01	-
40	42,46	42,48	42,48	-0,02	-0,02
41	45,18	0	45,13	-	0,05
42	44,84	44,82	0	0,02	-
43	42,44	42,47	42,48	-0,03	-0,04
44	47,72	47,71	47,67	0,01	0,05
45	46,44	0	46,41	-	0,03
46	44,55	44,5	0	0,05	-
47	44,82	44,82	44,83	0	-0,01
48	43,15	0	43,12	-	0,03
49	43,79	43,78	43,79	0,01	0
50	46,93	46,95	0	-0,02	-

**Πίνακας 3.2:** Ταυτόχρονες μετρήσεις χρόνου των μετρητικών διατάξεων PLC LOGO, Arduino\_1 και Arduino\_2 και διαφορές ανά ζεύγη μετρήσεων μετά τις παρεμβάσεις για τη μείωση της επίδρασης του ψηφιακού θορύβου στα κυκλώματα συνεχούς ρεύματος των Arduino

Προκειμένου να βρεθεί η αιτία του προβλήματος, αντικαταστάθηκαν οι φωτοηλεκτρικοί αισθητήρες με μπουτόν, ώστε να αποκοπεί η διάταξη από το εναλλασσόμενο ρεύμα, μετατρέποντας το σύστημα σε χειροκίνητο. Έτσι, μετά από μεγάλο αριθμό δοκιμών, παρατηρήθηκε ότι το πρόβλημα με την αδυναμία μέτρησης και τους τυχαίους αριθμούς στην οθόνη λύθηκε, προσδίδοντας φυσικά στο σύστημα μέτρησης Arduino όλες τις αδυναμίες της χειροκίνητης διάταξης, ένα απαράδεκτο γεγονός, απαγορευτικό για εφαρμογές που απαιτούν ακρίβεια.

Οι παραπάνω δοκιμές οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η χρήση φωτοηλεκτρικών αισθητήρων εναλλασσόμενου ρεύματος προσδίδουν θόρυβο στα κυκλώματα συνεχούς ρεύματος, όπως αυτά του Arduino, με απρόβλεπτες συνέπειες στη λειτουργία τους. Το φαινόμενο των τυχαίων χαρακτήρων στην οθόνη του Arduino παρατηρήθηκε ότι ενισχύεται όταν το ρομποτικό όχημα δεν είναι συμπαγές αλλά παρουσιάζει ανοιχτά σημεία, με αποτέλεσμα ο φωτοηλεκτρικός αισθητήρας να

δίνει πολλαπλά σήματα, αυξάνοντας έτσι το θόρυβο που προσδίδεται στην πλευρά του συνεχούς ρεύματος. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι η επιλογή των βιομηχανικών φωτοηλεκτρικών αισθητήρων εναλλασσόμενου ρεύματος προκρίθηκε με γνώμονα την ακρίβεια μέτρησης, την απρόσκοπτη λειτουργία, την ποιότητα κατασκευής και τη δυνατότητα αποτελεσματικής μικρορύθμισης της απόστασης από το κινούμενο όχημα, λειτουργίες που είναι αδύνατο να υποστηριχτούν από φθηνούς αισθητήρες του εμπορίου.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η αξιοπιστία του συστήματος χρονομέτρησης το οποίο είναι βασισμένο σε PLC LOGO είναι αδιαμφισβήτητη, καθώς το σύστημα δεν κατέρρευσε καμία φορά και έδωσε πάντα αποτέλεσμα. Από άποψη ακρίβειας στις μετρήσεις το σύστημα χρονομέτρησης με PLC LOGO θα πρέπει να συγκριθεί με κάποια εγνωσμένης ακρίβειας μετρητική διάταξη, η οποία έχει διακριβωθεί. Αυτή η μεθοδολογία θα πρέπει να ακολουθείται κάθε φορά που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε τη διάταξη για τη χρονομέτρηση ενός γεγονότος. Ωστόσο κάτι τέτοιο θα ήταν ιδιαίτερα κοστοβόρο και στην πραγματικότητα ανώφελο καθώς για το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιήσουμε το σύστημα χρονομέτρησης δεν είναι απαραίτητη καθαυτή η ακρίβεια του χρόνου σε απόλυτο μέγεθος ως προς ένα διαπιστευμένο μετρητικό όργανο, αλλά κυρίως η συνέπεια του στις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, δεδομένου ότι η ίδια μετρητική διάταξη θα χρησιμοποιηθεί για τη χρονομέτρηση όλων των προσπαθειών.

### Στατιστική ανάλυση συστημάτων χρονομέτρησης

Προκειμένου να εκτιμηθεί η επαναλαμβανόμενη ακρίβεια των παραπάνω μετρήσεων, αξιολογούμε τη συμφωνία μεταξύ των μετρήσεων των τριών συστημάτων, PLC LOGO, Arduino\_1 και Arduino\_2. Αξιολογούμε δηλαδή αν τα συστήματα χρονομέτρησης είναι ισοδύναμα, με την έννοια ότι μετρούν το ίδιο χρονικό διάστημα σε κάθε μέτρηση. Για να γίνει αυτό, συγκρίνουμε τις διαφορές των μετρήσεων ανά ζεύγη μεταξύ του συστήματος PLC LOGO με αυτές των Arduino\_1 και Arduino\_2 για όσες φορές τα συστήματα Arduino δεν κατέρρευσαν και έδωσαν αποτέλεσμα.

### Σύγκριση PLC LOGO με Arduino\_1

Δεδομένου ότι σε κάθε επιτυχημένη μέτρηση του χρόνου της διαδρομής του ρομπότ, οι μετρητικές διατάξεις μετρούν την ίδια προσπάθεια υπό τις ίδιες συνθήκες, οι μετρήσεις χρόνου μπορούν να συνδυαστούν. Έτσι για να εκτιμήσουμε την ισοδυναμία των μετρήσεων, παίρνουμε τις διαφορές των ζευγών μετρήσεων μεταξύ PLC LOGO και Arduino\_1 από τον Πίνακα 3.1

Καθώς ο αριθμός των ανεξάρτητων μετρήσεων  $n=31$  είναι ικανοποιητικά μεγάλος θεωρούμε ότι βάση του Κεντρικού Οριακού Θεωρήματος (ΚΟΘ) η μέση τιμή των διαφορών ακολουθεί κατά προσέγγιση κανονική κατανομή και μπορούμε να εφαρμόσουμε paired Student's t test, κατ' ουσία δηλαδή να εκτελέσουμε ένα



αμφίπλευρο (two tailed) one sample t-test για το αν η διαφορά των μετρήσεων έχει μέση τιμή μηδέν [66].

Διατυπώνουμε τη μηδενική υπόθεση  $H_0$ : ο πραγματικός μέσος όρος των δύο συστημάτων χρονομέτρησης είναι ίδιος, ή ισοδύναμα, ότι η μέση διαφορά των μετρήσεων των δύο μετρητικών διατάξεων PLC LOGO και Arduino\_1 είναι μηδέν.

Αντίστοιχα η εναλλακτική υπόθεση έχει ως εξής  $H_1$ : η μέση διαφορά των μετρήσεων των δύο μετρητικών διατάξεων PLC LOGO και Arduino\_1 είναι διαφορετική από μηδέν

Με βάση τους υπολογισμούς βρίσκουμε ότι η μέση τιμή των διαφορών των μετρήσεων είναι:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 0,008065$$

η τυπική απόκλιση :

$$s_d = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 0,036$$

Το τυπικό σφάλμα μέσης τιμής :

$$SEM = S_{\bar{x}} = \frac{s_d}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 0,006466$$

οπότε εκτελούμε το t-test για ένα υποθετικό μέσο μηδέν ( $\mu=0$ ) με αποτέλεσμα :

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{S_{\bar{x}}} = 1,247197$$

Για επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0,05$  προκύπτει κρίσιμη τιμή

$$t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-1} = t_{0,975, 30} = 1,960$$

και καθώς

$$|t| < t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-1} \rightarrow 1,25 < 1,96$$

η μηδενική υπόθεση  $H_0$ , ότι δεν υπάρχουν διαφορές στη χρονομέτρηση μεταξύ των δύο διατάξεων είναι αληθής, με επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0,05$ .

Στο ίδιο αποτέλεσμα καταλήγουμε αν υπολογίσουμε και τη p-value, η οποία είναι:

$$p\text{-value} = 0,22166 > 0,05 \text{ άρα ισχύει η μηδενική υπόθεση } H_0.$$

Από τα δεδομένα της επανάληψης του πειράματος για τη μείωση της επίδρασης του ψηφιακού θορύβου στα κυκλώματα συνεχούς ρεύματος του Arduino λόγω του φωτοηλεκτρικού αισθητήρα, όπως αυτά φαίνονται στο Πίνακα 3.2, τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία των διαφορών PLC LOGO και Arduino\_1 είναι:

$$n=36, \bar{x}=0,000278, s_d=0,02501, SEM=0,0041688$$

και από αυτά προκύπτουν:

$$t=0,0666328 \text{ και } p\text{-value}=0,9472427$$

αποτελέσματα που επαληθεύουν τη μηδενική υπόθεση  $H_0$  με επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0,05$ .

### Σύγκριση PLC LOGO με Arduino\_2

Κατά αντιστοιχία συγκρίνουμε τα αποτελέσματα των μετρήσεων της διάταξης του PLC LOGO με αυτά του συστήματος χρονομέτρησης Arduino\_2, όπως αυτά καταγράφονται στον Πίνακα 3.1, υπολογίζοντας τις μεταξύ τους διαφορές ανά ζεύγη μετρήσεων, για όσες φορές το σύστημα χρονομέτρησης Arduino\_2 δεν κατέρρευσε, δηλαδή σε 30 περιπτώσεις. Η δοκιμή Shapiro-Wilk δίνει ότι οι διαφορές ανά ζεύγη μετρήσεων, ακολουθούν την κανονική κατανομή ( $W=0,93285$ ,  $p\text{-value}=0,05847$ ,  $\alpha=0,05$ ) γεγονός που μας επιτρέπει να εφαρμόσουμε paired Student's t test [66].

Διατυπώνουμε τη μηδενική υπόθεση  $H_0$ : ο πραγματικός μέσος όρος των δύο συστημάτων χρονομέτρησης είναι ίδιος, ή ισοδύναμα, ότι η μέση διαφορά των μετρήσεων των δύο μετρητικών διατάξεων PLC LOGO και Arduino\_2 είναι μηδέν.

Αντίστοιχα η εναλλακτική υπόθεση έχει ως εξής  $H_1$ : η μέση διαφορά των μετρήσεων των δύο μετρητικών διατάξεων PLC LOGO και Arduino\_2 είναι διαφορετική από μηδέν

Με βάση τους υπολογισμούς βρίσκουμε ότι η μέση τιμή των διαφορών των μετρήσεων είναι:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 0,004$$

η τυπική απόκλιση :

$$s_d = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 0,04280$$

Το τυπικό σφάλμα μέσης τιμής :

$$SEM = S_{\bar{x}} = \frac{s_d}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 0,007814$$

οπότε εκτελούμε το t-test για ένα υποθετικό μέσο μηδέν ( $\mu=0$ ) με αποτέλεσμα :

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{S_{\bar{x}}} = 0,511906$$

Για επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0,05$  προκύπτει κρίσιμη τιμή

$$t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-1} = t_{0,975, 29} = 2,045$$

και καθώς

$$|t| < t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-1} \rightarrow 0,51 < 2,045$$

η μηδενική υπόθεση  $H_0$ , ότι δεν υπάρχουν διαφορές στη χρονομέτρηση μεταξύ των δύο διατάξεων είναι αληθής, με επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0,05$ .

Στο ίδιο αποτέλεσμα καταλήγουμε αν υπολογίσουμε και τη p-value, η οποία είναι:

$$p\text{-value} = 0,612464 > 0,05 \text{ άρα ισχύει η μηδενική υπόθεση } H_0.$$

Από τα δεδομένα της επανάληψης του πειράματος για τη μείωση της επίδρασης του ψηφιακού θορύβου στα κυκλώματα συνεχούς ρεύματος του Arduino λόγω του φωτοηλεκτρικού αισθητήρα, όπως αυτά φαίνονται στο Πίνακα 3.2, τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία των διαφορών PLC LOGO και Arduino\_2 είναι:

$$n=34, \bar{x}=0,005294, s_d=0,03203, SEM=0,005492$$

και από αυτά προκύπτουν:

$$t=0,963895 \text{ και } p\text{-value}=0,341905$$

αποτελέσματα που επαληθεύουν τη μηδενική υπόθεση  $H_0$  με επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0,05$ .

Συμπερασματικά, το σύστημα μέτρησης χρόνου με τον προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (Siemens LOGO – OBA 8) ακολουθώντας τα αποτελέσματα των πειραματικών μετρήσεων αποδείχθηκε η βέλτιστη λύση για εφαρμογές όπου η αξιοπιστία και η επαναλαμβανόμενη ακρίβεια των μετρήσεων είναι τα βασικά σημεία, όπως οι διαγωνισμοί ρομποτικής. Λειτουργήσε άψογα κάτω από διαφορετικές συνθήκες φωτισμού της διαδρομής και εύρους της απόστασης από το αντικείμενο που προοριζόταν να ανιχνευθεί. Δίνει επαναλαμβανόμενες ακριβείς μετρήσεις χωρίς λάθη και αδυναμίες και για το λόγο αυτό αποτέλεσε το επίσημο σύστημα χρονομέτρησης για όλους τους δια ζώσης διαγωνισμούς ρομποτικής, εγχώριους και διεθνείς, που διοργάνωσε η ομάδα Aegean Robotics του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> Πανδημία και Διαγωνισμοί Ρομποτικής

### Η πανδημία του Covid19 και οι επιπτώσεις της στην εκπαίδευση.

Η πανδημία του Covid-19 ήταν μια άνευ προηγουμένου δοκιμασία και επηρέασε, εκτός από τη δημόσια υγεία, την οικονομία και μεγάλο μέρος των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Ένας από τους τομείς που έπληξε και εν τέλει μεταμόρφωσε ήταν και η εκπαίδευση. Μέσω της πανδημίας η διαδικτυακή μάθηση πλέον απολαμβάνει αποδοχή από την εκπαιδευτική κοινότητα [67].

Μετά από δύο χρόνια πανδημίας, με τα περισσότερα μαθήματα να πραγματοποιούνται διαδικτυακά, οι μαθητές και οι φοιτητές έχουν αποδεχθεί την νέα πραγματικότητα, έχουν εξοικειωθεί με τις πλατφόρμες τηλεκπαίδευσης και παρουσιάζονται πιο ένθερμοι να δεχτούν την ηλεκτρονική μάθηση ως μέρος της εκπαίδευσης τους στο μέλλον [67], [68], [69].

Σύμφωνα με την έρευνα του Anft, 1 στους 4 μαθητές & φοιτητές προτιμούν την ηλεκτρονική μάθηση, ποσοστό που αυξήθηκε σε σύγκριση με τις έρευνες που διεξήχθησαν τόσο πριν όσο και νωρίς κατά τη διάρκεια της πανδημίας [67]. Η πλειοψηφία των μαθητών (~70%) δηλώνουν ότι η εικονική μάθηση είναι θετική ή κάπως θετική, ενώ 2 στους 3 δηλώνουν ότι θα παρακολουθήσουν διαδικτυακό

μάθημα μετά την πανδημία εφόσον έχουν τη δυνατότητα. «Η πανδημία χρησιμεύει ως καταλύτης για την αλλαγή στάσης των μαθητών απέναντι στην ηλεκτρονική μάθηση» επισημαίνει ο D.Christopher Brooks διευθυντής έρευνας στο Educause<sup>1</sup> [67], έναν ερευνητικό οργανισμό που μελετά την προαγωγή της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης μέσω της χρήσης της τεχνολογίας των πληροφοριών.

Η εξ' αποστάσεως μάθηση και η διαδικτυακή οικοδόμηση γνώσης δεν είναι κάτι καινούριο και ασυνήθιστο. Συναντάται στην εκπαιδευτική διαδικασία εδώ και πολύ καιρό με διαφορετικούς τρόπους εκτός της συμβατικής εξ αποστάσεως σύγχρονης ή ασύγχρονης διδασκαλίας, όπως σε διαδικτυακές δημιουργικές κοινότητες (online creative communities) [70] ή έργα ανοιχτού κώδικα (open source projects) [71]. Αυτό που προέκυψε τα τελευταία χρόνια και ενισχύθηκε κατά τη διάρκεια της πανδημίας, ήταν οι ανοικτοί διαδικτυακοί διαγωνισμοί για την οικοδόμηση γνώσης, οι οποίοι αποδείχθηκαν αποτελεσματικό μοντέλο για την παραγωγή καινοτόμων έργων [72], [73].

Ο διαδικτυακός τρόπος διοργάνωσης του Διαγωνισμού, αλλά κυρίως η προετοιμασία των έργων, η αναζήτηση πληροφοριών και η επικοινωνία κατά τη διάρκεια της καραντίνας, ευνόησαν την οικοδόμηση κοινής γνώσης μεταξύ των μαθητών σε ανοιχτά διαδικτυακά συστήματα [74], [75]. Η διαδικτυακή οικοδόμηση της γνώσης και ο δημόσιος διαμοιρασμός της σε μία κοινότητα, δεν είναι κάτι ξένο για τους μαθητές, καθώς η συνεργατική επίλυση προβλημάτων μέσω fora και Q&A ιστοσελίδων [76] και η συνδημιουργία artifacts και wikis αποτελούν ευρέως διαδεδομένα φαινόμενα [71], [77]. Απλά τώρα αναγκάστηκαν να τα εφαρμόσουν σε έργα που δημιουργήθηκαν υβριδικά, δηλαδή τόσο δια ζώσης όσο και εξ' αποστάσεως και στη συνέχεια παρουσιάστηκαν διαδικτυακά.

Η καραντίνα που εφαρμόστηκε ως μέτρο περιορισμού της πανδημίας, είχε ως αποτέλεσμα τη διακοπή της δια ζώσης διδασκαλίας στα σχολεία. Φυσικά, δεν άφησε όμως ανεπηρέαστο και ένα ακόμα κομμάτι που συνδέεται με την εκπαιδευτική διαδικασία και αυτό είναι οι διαγωνισμοί εκπαιδευτικής ρομποτικής. Επειδή μάλιστα οι διοργανώσεις αυτές συγκέντρωναν μεγάλο πλήθος κοινού που αλληλοεπιδρούσε μεταξύ του, ήταν από τις πρώτες που δέχτηκαν περιορισμούς στη διεξαγωγή τους.

Πολλοί διαγωνισμοί ακυρώθηκαν, ενώ άλλοι αναγκάστηκαν να διεξαχθούν διαδικτυακά ή εικονικά. Η κοινωνική αποστασιοποίηση και η καραντίνα δημιούργησαν εμπόδια ακόμα και για την εξ αποστάσεως συμμετοχή των ομάδων, καθώς πλέον η συγκέντρωση και η ομαδική εργασία ήταν απαγορευμένες. Το μεγάλο πλεονέκτημα των εκπαιδευτικών διαγωνισμών είναι ότι μαζί με τη γνώση, καλλιεργεί κοινωνικές δεξιότητες, όπως η επικοινωνία και η συνεργασία [40], [78], [79].

<sup>1</sup> Educause, <https://www.educause.edu/> Τελευταία πρόσβαση 21/9/2022

Στην εποχή της πανδημίας οι ομάδες χρησιμοποίησαν περισσότερο συνεργατικά εργαλεία web 2.0 και η επικοινωνία άλλαξε κανάλι και από δια ζώσης έγινε ψηφιακή. Από παιδαγωγική άποψη, ο αντίκτυπος του διαφορετικού τρόπου διεξαγωγής των διαγωνισμών δεν έχει ακόμη διερευνηθεί. Παρά το γεγονός ότι έχουν γίνει πολλές έρευνες, αυτές επικεντρώνονται μόνο στα τυπικά μαθήματα και την εξ αποστάσεως διδασκαλία τους.

Όταν αποφασίσαμε τη διεξαγωγή του Διαγωνισμού διαδικτυακά, προέκυψαν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

- Η πανδημία της covid-19 θα επηρέαζε τη συμμετοχή των ομάδων και με ποιο τρόπο;
- Θα ήταν ικανοποιημένοι οι συμμετέχοντες, οι προπονητές τους και οι διοργανωτές από τον διαγωνισμό και τον διαδικτυακό τρόπο διεξαγωγής του;
- Ο διαδικτυακός διαγωνισμός θα είχε την ίδια επίδραση στα μαθήματα STEM και τις ήπιες δεξιότητες όπως και οι δια ζώσης;
- Πως θα επηρέαζε ο τρόπος διεξαγωγής του διαγωνισμού τις συμπεριφορές και τις συνήθειες των συμμετεχόντων;

## Οι αλλαγές στο σχεδιασμό του διαγωνισμού.

### Η αλλαγή του ονόματος.

Όταν αποφασίστηκε ο Διαγωνισμός να γίνει εξ ολοκλήρου διαδικτυακά, έπρεπε να διορθώσουμε το όνομα του διαγωνισμού και να προσθέσουμε το νέο τρόπο διεξαγωγής. Όπως και άλλοι διαγωνισμοί που βρέθηκαν στη θέση μας, αντιμετωπίσαμε το ίδιο δίλημμα: να τον πούμε virtual ή on line. Το virtual παραπέμπει σε προσομοίωση και για αυτό επιλέχτηκε το on line για το χαρακτηρισμό του διαγωνισμού και η προσθήκη e-Competition στο λογότυπο του για να το ξεχωρίζει από τις προηγούμενες δια ζώσης διοργανώσεις.

Εκ πρώτης όψεως φαίνεται ως ελάσσονος σημασίας, εντούτοις αποτελεί την ταυτότητα του Διαγωνισμού. Η αλλαγή της ονομασίας δεν συνεπάγεται απλά μόνο μία αλλαγή στον τρόπο διεξαγωγής του, αλλά είναι κατ' ουσία μία εξ ολοκλήρου διαφορετική προσέγγιση στο Διαγωνισμό.

Αλλάζει το ακροατήριο του Διαγωνισμού με το διαφορετικό τρόπο μετάδοσης του. Πλέον μπορούν να παρακολουθήσουν τη διεξαγωγή του μέσω live streaming από το σπίτι τους, πολλοί περισσότεροι τηλεθεατές. Επιπρόσθετα, αυξάνεται η επιδραστικότητα του Διαγωνισμού, γεγονός που αποτελεί από τις βασικές επιδιώξεις της οργανωτικής επιτροπής. Μεγαλύτερο κοινό και μάλιστα μέσα από πλατφόρμες και κοινωνικά δίκτυα που χρησιμοποιούν στην πλειοψηφία τους οι νέοι (youtube, facebook, Instagram, tik tok), αποφέρει αδιαμφισβήτητα μεγαλύτερη διεισδυτικότητα της ρομποτικής στις εφηβικές και μεταεφηβικές ηλικίες που αποτελούν στόχο για τον ψηφιακό εγγραμματισμό της νεολαίας.

Μεταβάλλεται όμως και η δεξαμενή συμμετεχόντων, με την αλλαγή των όρων και των προϋποθέσεων συμμετοχής. Πλέον μπορούν πιο εύκολα να συμμετάσχουν σχολεία που μέχρι πρότινος ήταν απαγορευτικό για αυτά λόγω απόστασης, κόστους συμμετοχής ή νεαρής ηλικίας σύνθεση των ομάδων. Έρχονται σε επαφή ομάδες και μαθητές από διαφορετικά μέρη, με διαφορετικό υπόβαθρο, διαφορετικές συνήθειες και διαφορετικές επιδιώξεις. Ο συγκερασμός όλων αυτών και η μετατροπή τους σε μία μεγάλη παρέα με αγάπη τη μηχανική και τη ρομποτική και επιδίωξη όχι πλέον τη νίκη αλλά την εξέλιξη και τη βελτίωση τους στα STEM αντικείμενα, είναι ένα στοίχημα που πρέπει να κερδηθεί.

Ακόμα όμως και το οργανωτικό μέρος της προσπάθειας είναι εντελώς διαφορετικό. Η επιτροπή είναι αναγκασμένη να βαδίζει σε περισσότερο ψηφιακά και τεχνικά μονοπάτια σε αντιδιαστολή με τις υλικοτεχνικές διευθετήσεις του παρελθόντος.

Στην πραγματικότητα όλη η διοργάνωση του διαγωνισμού έχει μεταβληθεί και αυτό ακριβώς αντιπροσωπεύει το *e* που προστέθηκε στο λογότυπο του, το οποίο κατά τα άλλα παρέμεινε ίδιο όπως ακριβώς η φιλοσοφία και οι επιδιώξεις του Διαγωνισμού που δεν μεταβλήθηκαν.

#### Ταυτότητα έργου.

Λόγω του μεγάλου πλήθους των συμμετοχών και για να μη ξεφύγει πολύ ο χρόνος της διοργάνωσης, κάτι που θα είχε αρνητικές συνέπειες στη τηλεθέαση του Διαγωνισμού, χρειάστηκε να διατηρηθεί στο κατώτερο επιτρεπτό όριο ο χρόνος παρουσίασης των έργων της Ελεύθερης Κατηγορίας – Free Style. Για να μην υπάρξουν προβλήματα στην αντικειμενική βαθμολόγηση, το γεγονός αυτό αντισταθμίστηκε με τη έγκαιρη πρόσβαση της επιτροπής των κριτών σε αρχεία με μία πλήρως τεκμηριωμένη ταυτότητα έργου, που περιλάμβανε:

- τη σύνθεση της ομάδας,
- την παρουσίαση της ομάδας, που συνίστατο από ένα μικρό ιστορικό της ομάδας και των λόγων συμμετοχής στο διαγωνισμό
- περιγραφή του έργου και των μηχανισμών που το αποτελούσαν (επεξεργαστή, μότερες, αισθητήρες κλπ)
- τον αλγόριθμο προγραμματισμού, καθώς και μέρη του κώδικα.
- την παρουσίαση του έργου και της λειτουργία του
- φωτογραφίες και βίντεο από το έργο

Αυτή η τεχνική έκθεση ήταν διαθέσιμη στους κριτές μέρες πριν το διαγωνισμό, ώστε να είναι σε θέση να μελετήσουν τα έργα, να έχουν μία πρώτη εικόνα και να προετοιμάσουν ερωτήσεις για τα μέλη της ομάδας κατά την παρουσίαση.

Με την εξ αποστάσεως παρουσίαση είναι δύσκολο να αποκτήσουν οι κριτές σφαιρική εικόνα για το έργο. Σε αντίθεση με τη φυσική παρουσία, όπου μπορείς να δεις διαφορετικές οπτικές γωνίες και να επεξεργαστείς, ακόμα και να αγγίξεις το έργο, η παρουσίαση από απόσταση αφαιρεί αυτά τα χαρακτηριστικά ενώ σε



αρκετές περιπτώσεις, την εικόνα μονοπωλούν οι μαθητές που παρουσιάζουν το έργο.

Επιπρόσθετα, η ταυτότητα έργου περιείχε ομαδοποιημένα τα χαρακτηριστικά του έργου, ώστε οι κριτές να τα έχουν συγκεντρωμένα και εύκαιρα για να σχηματίσουν μία πλήρη εικόνα του.

Τέλος ο τρόπος κωδικοποίησης των έργων ήταν τέτοιος, ώστε οι κριτές να είναι σε θέση να συγκρίνουν τα έργα μεταξύ τους και για το λόγο αυτό οι βαθμολογίες που προέκυψαν ήταν όσο το δυνατό περισσότερο αντικειμενικές.

Πλέον με τις ταυτότητες έργων, οι οποίες προστίθενται από χρονιά σε χρονιά, έχει δημιουργηθεί και συνεχώς εμπλουτίζεται ένα αρχείο έργων του διαγωνισμού. Το αρχείο αυτό σε βάθος χρόνου μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο στο οποίο θα μπορούμε να ανατρέξουμε και να παρατηρήσουμε την εξέλιξη μιας ομάδας με συνεχείς συμμετοχές, τις διαφορετικές λύσεις που δίνουν ομάδες οι οποίες καταπιάνονται με το ίδιο πρόβλημα, αλλά και αυτή ακόμα την πρόοδο και ανάπτυξη του Διαγωνισμού που αντικατοπτρίζεται στον αριθμό, το είδος και την εφευρετικότητα των έργων που συμμετέχουν, την τεχνική αξία τους, τις καινοτομίες που εφαρμόζουν και τις λύσεις που υλοποιούν πάνω σε δεδομένα προβλήματα.

### Τεχνικές δοκιμές.

Μια ανάγκη που προέκυψε από τη μετατροπή του διαγωνισμού σε διαδικτυακό, ήταν ότι έπρεπε την εβδομάδα πριν από το Διαγωνισμό να την αφιερώσουμε σε τεχνικά δοκιμαστικά των ομάδων, ώστε να ελέγξουμε το μικρόφωνο, την κάμερα τους, το χρονόμετρο και την ποιότητα του δικτύου τους.

Η εξ αποστάσεως διεξαγωγή, μπορεί να αφείρεσε από την οργανωτική επιτροπή ένα μεγάλο άγχος, όπως την εύρεση κατάλληλου χώρου για την εκδήλωση ή την εξασφάλιση των προκαθορισμένων σύμφωνα με τους κανόνες διεξαγωγής συνθηκών, ωστόσο οι προδιαγραφές των δικτύων και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συσκευών που θα χρησιμοποιούνταν για την επίτευξη της σύνδεσης ήταν σημαντικά και η διασφάλιση της καλής λειτουργίας τους την ώρα του Διαγωνισμού κρίσιμη για την επιτυχία του.

Παρόλες τις δοκιμές και τους ελέγχους δυστυχώς δεν καταφέραμε να αποφύγουμε τεχνικές αστοχίες και βλάβες που συνέβησαν τις ημέρες του διαγωνισμού και οφείλονταν σε παράγοντες που δεν μπορούσαν να προβλεφθούν, όπως διακοπές ρεύματος, κακής ποιότητας δίκτυο ή βλάβες των μικροφώνων.

Οι αστοχίες αυτές είχαν ως άμεση συνέπεια τον εκτροχιασμό του χρονοδιαγράμματος του Διαγωνισμού. Η οργανωτική επιτροπή έπρεπε να έχει πάντα σε ετοιμότητα δύο ή και τρεις ομάδες πιο μπροστά από τον συμφωνηθέντα χρόνο παρουσίασης και μάλιστα από διαφορετικά σημεία της χώρας ώστε να καλύπτει τυχόν αστοχίες που προέκυπταν. Κατά την συγκρότηση του χρονοδιαγράμματος και την επιλογή της σειράς παρουσίασης, ελήφθη υπόψη η

γεωγραφική κατανομή των ομάδων, ώστε να μην διαγωνίζονται διαδοχικά ομάδες από την ίδια περιοχή, για να αποφευχθεί με αυτό τον τρόπο μεγάλο κενό στο πρόγραμμα από το ενδεχόμενο γενικότερης βλάβης δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας ή διαδικτύου σε μία περιοχή.

Οι τεχνικές δοκιμές που έγιναν την εβδομάδα πριν το Διαγωνισμό, αποτέλεσαν δυστυχώς μια αρνητική επιβεβαίωση, τόσο του διαδικτύου που απολαμβάνουμε στη χώρα μας, όσο και της υλικοτεχνικής υποδομής των περισσότερων σχολείων. Τα προβλήματα στη σύνδεση και η χαμηλές ταχύτητες του διαδικτύου από την μια και οι ελλείψεις σε τεχνικό εξοπλισμό ακόμα και ιδιωτικών εκπαιδευτηρίων από την άλλη δυσχέραναν το έργο των ομάδων και αδίκησαν τις προσπάθειες και τη διάθεση τους.

### Ο Θεσμός του Φοιτητή – Συμβούλου.

Όποια ομάδα το επιθυμούσε μπορούσε να έχει ένα φοιτητή – Σύμβουλο από τη στιγμή που θα δήλωνε συμμετοχή μέχρι και το διαγωνισμό. Ο φοιτητής αυτός θα ήταν ενήμερος για το project της ομάδας, θα κατέγραφε την πρόοδο της, θα διευκρίνιζε απορίες σχετικά με τους κανονισμούς και θα αποτελούσε τον ενδιάμεσο μεταξύ της ομάδας και της οργανωτικής επιτροπής για οτιδήποτε την απασχολούσε.

Με το θεσμό του φοιτητή-Συμβούλου επωφελούνταν όλες οι πλευρές. Οι ομάδες γιατί είχαν συνεχώς έγκαιρη και έγκυρη ενημέρωση και οι φοιτητές γιατί εργαζόνταν και αποκτούσαν εμπειρίες σε έργα διαχείρισης προβλημάτων του πραγματικού κόσμου (real problem management projects). Ακόμα καλλιεργούσαν τις δεξιότητες της επικοινωνίας, της εφευρετικότητας και της κριτικής σκέψης, καθώς καλούνταν να διακρίνουν σε ποια από τα προβλήματα τα οποία έφταναν σε αυτούς από τις ομάδες, μπορούσαν να δώσουν ικανοποιητικές, έγκυρες και θεσμικά ορθές λύσεις και ποια έπρεπε να προωθηθούν σε ανώτερο επίπεδο.

Επιπλέον και η ίδια η οργανωτική επιτροπή επωφελούταν από το θεσμό, καθώς είχε καθ' όλη τη διάρκεια του έτους εικόνα για την πορεία των έργων ενώ ταυτόχρονα μόνο τα πιο σημαντικά ζητήματα ή απορίες που δεν μπορούσαν να αντιμετωπιστούν από τους ίδιους τους φοιτητές έφταναν προς επίλυση.

Επιζητώντας την παιδαγωγική διάσταση του Διαγωνισμού, ο θεσμός του συμβούλου-φοιτητή συμβάλλει προς αυτή την κατεύθυνση αποτελώντας μία γέφυρα μεταξύ των ομάδων και της οργανωτικής επιτροπής. Η ανατροφοδότηση που παρέχουν οι συναντήσεις της ομάδας με το φοιτητή-σύμβουλο είναι αυτή που δίνει την πραγματική αξία στη συμμετοχή των μαθητών. Μέσα από αυτές οι μαθητές μπορούν να καταλάβουν την πρόοδο που έχουν κάνει στην σχεδίαση, την κατασκευή, στην κατανόηση των αντικειμένων STEM και την εφαρμογή των αρχών τους στο έργο. Επιπλέον μέσω συζητήσεων μπορούν να διαπιστώσουν τη βελτίωση διαφόρων κοινωνικών δεξιοτήτων, όπως της επικοινωνίας, της συνεργασίας και της ομαδικότητας. Παράλληλα οι ίδιοι οι φοιτητές μπορούν να καταγράψουν την

εξέλιξη, τόσο την ατομική, όσο και την ομαδική των μαθητών, να αξιολογούν την πρόοδο τους και να παρέχουν ανατροφοδότηση.

Ο θεσμός του φοιτητή – συμβούλου καθιερώθηκε στον 3ο ARC το 2019, δηλαδή πολύ πριν την πανδημία του covid-19, της καραντίνας και της αναγκαιότητας μετατροπής της διεξαγωγής του διαγωνισμού εξ' ολοκλήρου από απόσταση. Η οργανωτική επιτροπή του Διαγωνισμού έχοντας έρθει από την αρχή των διοργανώσεων αντιμέτωπη με τα προβλήματα που απορρέουν από τη νησιωτικότητα του τόπου διεξαγωγής του, προσπαθούσε να βρει εναλλακτικούς τρόπους διεξαγωγής αλλά και προσέλκυσης νέων συμμετοχών, καθώς το μαθητικό δυναμικό και το ακροατήριο ήταν πεπερασμένο και δεδομένο για τη Σάμο και τα όμορα σε αυτό νησιά.

Από την άλλη πλευρά μία από τις πρωταρχικές επιδιώξεις της επιτροπής ήταν να φέρει τη ρομποτική κοντά στους μαθητές, ιδιαίτερα όμως σε αυτούς που δεν είχαν τις ευκαιρίες και τη δυνατότητα λόγω απόστασης και συνθηκών. Έτσι το 2019 εγκαινιάστηκε ο θεσμός του φοιτητή-συμβούλου, με βασικό σκοπό να στηρίξουν τη συμμετοχή δύο γυμνασίων από απομονωμένες περιοχές τα οποία θα λάμβαναν μέρος στο διαγωνισμό εξ' αποστάσεως. Η μία ομάδα ήταν από το Γυμνάσιο-ΛΤ Φούρνων- Κορσεών και μία από το Γυμνάσιο Χάνδρας Λασιθίου Κρήτης.

Σε αυτές τις δύο ομάδες, η οργανωτική επιτροπή είχε αποστείλει υλικό για τη κατασκευή ρομποτικών συσκευών, το οποίο αποτελούνταν από μικροεπεξεργαστή Arduino Uno, μότερες και αισθητήρες συμβατούς με αυτό. Επιπλέον φοιτητές του τμήματος και μέλη της ομάδας Aegean Robotics είχαν αναλάβει την επίλυση των αποριών και την παροχή διευκρινίσεων, πλέον των βίντεο-μαθημάτων που ήταν αναρτημένα στη σελίδα της ομάδας.

Το αποτέλεσμα δυστυχώς δεν ήταν το αναμενόμενο. Η πρακτική εφαρμογή έδειξε ότι είναι πολύ δύσκολο να υπάρξει η απαραίτητη συγκέντρωση χωρίς τη φυσική παρουσία στο χώρο, ιδιαίτερα όταν οι ηλικίες των μαθητών είναι μικρές. Επιπλέον πέρα από την παρουσία ενός ενήλικα-συνδέσμου στο χώρο των μαθητών, καταλάβαμε ότι αυτός θα έπρεπε να είναι σχετικός με το αντικείμενο, ώστε να αναλαμβάνει δράση υπό την καθοδήγηση του φοιτητή-συμβούλου, όταν αυτός έπρεπε να επέμβει σε τεχνικά θέματα. Ακόμα, όπως έχουν δείξει ανάλογες προσπάθειες πχ. το έργο «Schüler bauen Roboter» του Τεχνικού Πανεπιστημίου του Μονάχου [50], ο αριθμός των ομάδων που μπορούν να ωφεληθούν παιδαγωγικά από αντίστοιχες δράσεις είναι πεπερασμένος και τείνει στη δεκάδα.

Τα έργα δεν ολοκληρώθηκαν, παρόλα αυτά ήταν η ανάμνηση της επιθυμίας των μαθητών να συμμετέχουν στη όλη διαδικασία, αυτή που τελικά έμεινε από τη συγκεκριμένη προσπάθεια. Δυστυχώς παρά τον προγραμματισμό η επόμενη χρονιά με τη καραντίνα λόγω covid-19 που εισήγαγε στις ζωές μας, αποτέλεσε τροχοπέδη για τη συνέχιση της συγκεκριμένης δράσης. Από το 2021 και εφεξής ο θεσμός του φοιτητή-συμβούλου παρέμεινε και αναπτύχθηκε κυρίως με τη διάσταση του συνδέσμου, μεταξύ ομάδων και οργανωτικής επιτροπής.

### Το μέγεθος της ομάδας.

Διαπιστώθηκε ότι οι πολυμελείς ομάδες δημιουργούν πρόβλημα τόσο στη διαδικασία streaming του διαγωνισμού, όσο και στην ίδια την παρουσίαση της ομάδας, καθώς δεν μπορούν να επικοινωνήσουν σωστά τα χαρακτηριστικά του έργου τους και δημιουργείται μια ανώφελη φασαρία στο ακροατήριο. Το ιδανικό μέγεθος της ομάδας προσδιορίστηκε στα 4 άτομα συν τον προπονητή, ενώ και από τα ερωτηματολόγια φάνηκε ότι πολυπληθέστερες ομάδες απλά δεν λειτουργούν, γιατί όλη τη δουλειά την κάνουν 3-4 άτομα, ενώ τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας παραμένουν απλά θεατές.

Από την άλλη πλευρά πολλά σχολεία, ιδιαίτερα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, αντιμετωπίζουν τη συμμετοχή στο διαγωνισμό ως μία ετήσια σχολική δραστηριότητα όλης της τάξης και όχι ως κατευθυνόμενη προσπάθεια μιας ομάδας μαθητών με κλίση και ενδιαφέροντα προς τη μηχανική και τη ρομποτική.

Προφανώς η ενασχόληση και η επαφή με τον κλάδο των STEM και της ρομποτικής μόνο θετικά στοιχεία μπορεί να προσδώσει στους μαθητές. Ωστόσο όπως έχει ήδη επισημανθεί από μελετητές, ο προτεινόμενος αριθμός μελών της ομάδας για μία αποδοτική εργασία είναι από τρεις (3) έως πέντε (5) μαθητές, με ανώτερο όριο τους έξι (6) και προτεινόμενο τους τέσσερις (4) [80], [81].

Η δημιουργία ομάδων μέσα στη τάξη και η εργασία μέσα σε αυτές είναι ο αποδοτικότερος τρόπος οργάνωσης τους έργου. Μπορεί εντούτοις να προκύψουν ορισμένα προβλήματα, όπως η σύνθεση των ομάδων, η οποία μπορεί να αποτελέσει κόλλημα στην ολοκλήρωση του έργου. Ομοιογενείς ομάδες, με παρόμοιο γνωστικό επίπεδο, μαθησιακή ετοιμότητα και κοινά ενδιαφέροντα είναι πιο πιθανό να ολοκληρώσουν επιτυχώς το έργο και να λάβουν μέρος με αξιώσεις διάκρισης στο διαγωνισμό. Από την άλλη πλευρά ανομοιογενείς ομάδες, ως προς τα ανωτέρω χαρακτηριστικά, είναι πιθανότερο να είναι πιο αποδοτικές ως προς το παιδαγωγικό και μαθησιακό αποτέλεσμα της προσπάθειας, αλλά και την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων όπως την ανεκτικότητα, την επικοινωνία και την αλληλοδιδασκαλία.

Στη βιβλιογραφία παρότι υπάρχουν περιπτώσεις όπου η ομοιογένεια μιας ομάδας σε σχέση με κάποια χαρακτηριστικά των μελών της έχει θετικά αποτελέσματα [82], [83], η γενικότερη κατεύθυνση είναι η δημιουργία ανομοιογενών ομάδων, οι οποίες και θεωρούνται πιο αποδοτικές [84]. Η προσέγγιση αυτή συμβαδίζει και με τις επιδιώξεις της οργανωτικής επιτροπής του διαγωνισμού για τη μεγαλύτερη δυνατή διείδυση της ρομποτικής στην κοινωνία και τον ψηφιακό αλφαριθμητισμό.

Στον αντίποδα, ο εκπαιδευτικός έχει να αντιμετωπίσει τις υλικοτεχνικές ελλείψεις για την κάλυψη όλων των ομάδων της τάξης. Δυστυχώς είναι συχνό το φαινόμενο το σχολείο να διαθέτει μόνο ένα ή δύο κιτ ρομποτικής. Έτσι είναι πρακτικά αδύνατο με αυτά να εργαστούν ταυτόχρονα οι τέσσερις ή πέντε ομάδες

της τάξης. Αναπόφευκτα, η εργασία με μία ομάδα 5 ή 6 μαθητών που δείχνουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον και με τους υπόλοιπους να παραμένουν κατ' ουσία θεατές, δεν αποτελεί δυστυχώς μία ασυνήθιστη πρακτική.

Σε αυτές τις περιπτώσεις μαζικής συμμετοχής τάξεων, η οργανωτική επιτροπή παρείχε βεβαιώσεις συμμετοχής σε όλους τους μαθητές ανεξάρτητα από το βαθμό εμπλοκής τους στο έργο, ώστε να μην αποθαρρύνει κανένα και να επισημάνει το μήνυμα της σημασίας της συμμετοχής. Αντίθετα στις περιπτώσεις βράβευσης του έργου, εκτός των βεβαιώσεων συμμετοχής που προορίζονταν για όλα τα μέλη, τα διπλώματα διακρίσεων αναφέρονταν μόνο στα μέλη που είχε υποδείξει ο προπονητής, ώστε να επιβραβευτεί εκτός από τη συμμετοχή, η προσπάθεια και η εφευρετικότητα που επέδειξαν.

### Διαδικτυακή ψηφοφορία.

Για να γίνει ο Διαγωνισμός πιο διαδραστικός με το κοινό του, δόθηκε η δυνατότητα ψηφοφορίας για τα έργα της δοκιμασίας Free Style, μέσα από την ιστοσελίδα του Διαγωνισμού. Στην ιστοσελίδα του Διαγωνισμού, από την ημέρα της ανακοίνωσης του και μέχρι μία μέρα μετά τη λήξη του, μπορούσαν να μπουν οι θεατές και να ψηφίσουν το κατά τη γνώμη τους καλύτερο έργο ανά ηλικιακή ομάδα. Ανάλογα με τις ψήφους που συγκέντρωνε κάθε έργο, ένα μόνους σε βαθμούς που δεν μπορούσε να ξεπεράσει το 10% προστίθεντο στην βαθμολογία των κριτών.

Με την ψηφοφορία καταφέραμε να ενεργοποιήσουμε το κοινό του Διαγωνισμού, αλλά και να δελεάσουμε τις ομάδες να καταθέσουν την αίτηση του έργου τους πιο γρήγορα, ώστε να βρίσκεται για περισσότερο χρόνο το έργο τους ενεργό στη διαδικασία της ψηφοφορίας.

Επιδίωξη του διαγωνισμού δεν είναι απλά η παρακολούθηση του, αλλά η τριβή με τον χώρο της ρομποτικής και της τεχνολογίας, η οποία θα οδηγήσει στην ενεργοποίηση του θεατή και στη συμμετοχή του σε προγράμματα εκμάθησης. Δεν θέλουμε τον θεατή απλά να παρακολουθεί και να ψυχαγωγείται από το Διαγωνισμό, αλλά επιθυμούμε να του εξάψουμε την περιέργεια για αυτά που βλέπει, από τι αποτελούνται, πως είναι κατασκευασμένα και πως λειτουργούν.

Ένας τρόπος για να επιτευχθεί αυτός ο σκοπός ήταν η διενέργεια της ψηφιακής ψηφοφορίας. Το μέγεθος του bonus των βαθμών που θα κέρδιζαν οι ομάδες από την ψηφοφορία ήταν ένα ζήτημα που απασχόλησε την οργανωτική επιτροπή. Θα έπρεπε αφενός να είναι ικανοποιητικό για να δελεάσει τους θεατές να συμμετέχουν στην ψηφοφορία, αλλά ταυτόχρονα να μην είναι υπερβολικά μεγάλο, ώστε να αποτελέσει κρίσιμο παράγοντα, που να βρίσκεται σε αντιδιαστολή με την βαθμολογία της επιτροπής των κριτών, η οποία αξιολογεί βάση συγκεκριμένων κριτηρίων και αποτελείται από διακεκριμένους επιστήμονες του χώρου.

Επιπλέον παρατηρήθηκε όπως ήταν φυσικό για διαδικτυακή ψηφοφορία, η αθρόα προσέλευση και μαζική ψηφοφορία έργων συγκεκριμένων σχολείων. Το γεγονός αυτό προφανώς ήταν άδικο για τις ιδιωτικές συμμετοχές ή για τα σχολεία με μικρό μαθητικό δυναμικό και εντελώς άσχετο με την αξία των προς ψηφοφορία έργων. Είναι αδύνατο να ελέγξουμε τα κριτήρια με τα οποία ψηφίζει το κοινό και αν η ψήφος αντικατοπτρίζει τεχνική υπεροχή ή απλά συμπάθεια. Ακόμα και έτσι όμως ο Διαγωνισμός κατάφερε χωρίς να το επιδιώκει, να συσπειρώσει τους μαθητές για την υποστήριξη των έργων του σχολείου τους.

Προσπαθώντας να άρουμε αυτή την αδικία αλλά συγχρόνως να συνεχίσουμε να αλληλοεπιδρούμε με το κοινό μας, η οργανωτική επιτροπή αποφάσισε στους επερχόμενους διαγωνισμούς, τη διατήρηση μεν της διαδικτυακής ψηφοφορίας, αλλά χωρίς το bonus των πόντων στη βαθμολογία. Για το νικητή της ψηφοφορίας ορίστηκε ένα ξεχωριστό βραβείο, το βραβείο του κοινού.

### Αρχή Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων - GDPR.

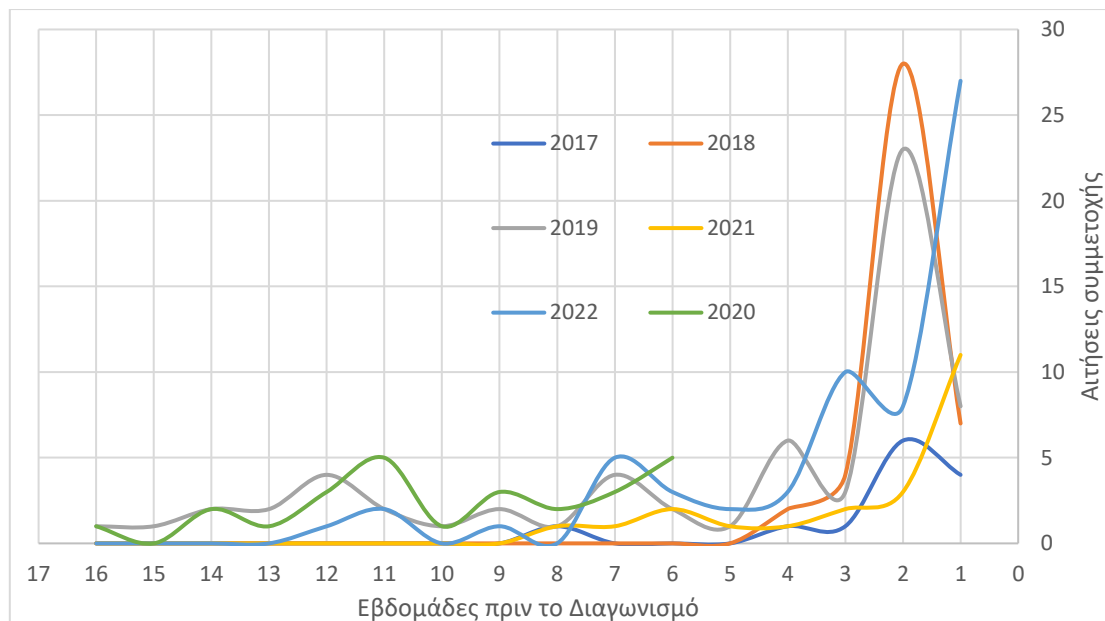
Η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων είναι ανήλικοι. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τη ζωντανή streaming μετάδοση της διοργάνωσης μέσω των κοινωνικών δικτύων αποτελεί ένα επιπλέον πρόβλημα που επιζητά λύση. Για το λόγο αυτό ζητήθηκε από τους κηδεμόνες δήλωσης GDPR για τους ανήλικους συμμετέχοντες και έγινε κάθε προσπάθεια διασφάλισης των προσωπικών δεδομένων των συμμετεχόντων σύμφωνα με τα ισχύοντα πρωτόκολλα. Τα ονοματεπώνυμα των μαθητών σβήστηκαν μετά την αποστολή των βεβαιώσεων συμμετοχής και των διπλωμάτων διάκρισης, ενώ και στις ταυτότητες έργου, οι οποίες διατηρήθηκαν αντικαταστάθηκαν με τα αρχικά τους.

Και στους προηγούμενους διαγωνισμούς που διοργανώνονταν υπήρχε ανάλογο πρόβλημα, καθώς η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν ανήλικοι. Ωστόσο οι διαζώσης διαγωνισμοί αποτελούν δημόσιες εκδηλώσεις και είχαν αναρτηθεί σχετικές προειδοποιήσεις στις εισόδους. Επιπρόσθετα οι φωτογραφίες από την εκδήλωση εστίαζαν στα έργα των μαθητών, ενώ οποιαδήποτε φωτογραφία του κοινού χρησιμοποιήθηκε από την οργανωτική επιτροπή, υπέστη επεξεργασία αλλοίωσης στα πρόσωπα.

### Χρόνος υποβολής αίτησης συμμετοχής

Ένα από τα χαρακτηριστικά που είχαμε διαπιστώσει και στους προηγούμενους διαζώσης διαγωνισμούς, αλλά κυρίως στους εξ' αποστάσεως, ήταν ότι οι ομάδες αργούσαν να καταθέσουν τη συμμετοχή τους. Ο αριθμός αιτήσεων συμμετοχής αυξανόταν όσο πλησίαζε ο Διαγωνισμός και η προθεσμία λήξης.





**Γράφημα 4.1:** Χρόνος υποβολής αιτήσεων συμμετοχής

Με δεδομένο ότι οι Διαγωνισμοί Aegean Robotics Competition διεξάγονται συνήθως μία εβδομάδα πριν από το κλείσιμο των σχολείων για τις διακοπές του Πάσχα, το χρονικό παράθυρο διεξαγωγής τους βρίσκεται στα μέσα του Απριλίου. Η φόρμα για τις αιτήσεις συμμετοχής είναι ενεργή από τον Οκτώβριο κάθε έτους, παρότι οι επίσημες ανακοινώσεις και η προωθητική προσπάθεια ξεκινάει το Δεκέμβριο, κάτι το οποίο αποτυπώνεται και στο γράφημα 4.1. Οι πρώτες αιτήσεις συμμετοχής εμφανίζονται με την ανακοίνωση του Διαγωνισμού, σχεδόν τέσσερις μήνες από το γεγονός και αντιστοιχούν συνήθως σε ομάδες που έχουν συμμετέχει ξανά στο παρελθόν. Οι ομάδες αυτές γνωρίζουν τι θα αντιμετωπίσουν, γνωρίζουν τι να προσδοκούν από τη συμμετοχή τους και είναι σε θέση να καταρτίσουν τον χρονοπρογραμματισμό τους για την υλοποίηση του έργου τους. Δύο ακόμα περίοδοι με κάποια σχετική κινητικότητα στις αιτήσεις συμμετοχής είναι στα μέσα Ιανουαρίου, αμέσως δηλαδή μετά το άνοιγμα των σχολείων μετά τις Χριστουγεννιάτικες διακοπές και στα μέσα Φεβρουαρίου. Στην πρώτη περίπτωση πιθανώς η νέα χρονιά να δίνει ώθηση σε καινούριες προσπάθειες, ενώ η δεύτερη αντιστοιχεί με την έναρξη του 2ου τετραμήνου στα σχολεία, όπου υπάρχει μία σχετική χαλάρωση μετά τα διαγωνίσματα στο διάστημα που προηγήθηκε και πλέον μαθητές και εκπαιδευτικοί μπορούν να αφοσιωθούν σε εναλλακτικές ασχολίες παράλληλες με το γνωστικό αντικείμενο.

Ο κύριος όγκος ωστόσο των αιτήσεων αρχίζει να κατατίθεται ένα μήνα πριν τη λήξη της προθεσμίας. Προφανώς οι ομάδες δεν ξεκινούν τα έργα τους αυτό το διάστημα, εφόσον το χρονικό περιθώριο που απομένει μέχρι την παρουσίαση είναι χαρακτηριστικά μικρό και δεν επιτρέπει τον εκ του μηδενός σχεδιασμό, υλοποίηση και πειραματισμό των έργων. Το ασφαλές συμπέρασμα είναι ότι οι ομάδες έχουν δημιουργηθεί μήνες πριν, εργάζονται στο έργο, πειραματίζονται και το ανακατασκευάζουν και απλά για διάφορους λόγους καθυστερούν την αίτηση



συμμετοχής τους. Από την άλλη πλευρά, η περίοδος αυτή του χρόνου συμπίπτει με διαγωνισμούς ρομποτικής που διοργανώνονται από άλλους φορείς. Δεν πρέπει να αποκλειστεί το γεγονός, έργα τα οποία έχουν δημιουργηθεί για κάποιον άλλον διαγωνισμό, να δηλώνονται με την ευκαιρία στον ARC ή το αντίστροφο.

Γεγονός όμως παραμένει ότι το μέγιστο της υποβολής αιτήσεων συμμετοχής παρατηρείται τις δύο τελευταίες εβδομάδες πριν τη λήξη της προθεσμίας. Πρόσθετα μπορούμε να παρατηρήσουμε μία διαφορά σχετικά με τον τρόπο διεξαγωγής των διαγωνισμών. Όπως φαίνεται και στο γράφημα 4.1, στους προηγούμενους δια ζώσης διαγωνισμούς το ανώτερο σημείο (pick) παρατηρήθηκε δύο εβδομάδες πριν από τη λήξη της προθεσμίας. Αντίθετα στους τελευταίους δύο διαγωνισμούς που έγιναν εξ αποστάσεως, οι περισσότερες αιτήσεις κατατέθηκαν την τελευταία εβδομάδα. Αυτό ίσως να οφειλόταν στο γεγονός ότι δεν ήταν σίγουροι για τη συμμετοχή τους, καθώς και για τις συνθήκες που θα επικρατούσαν τους επόμενους μήνες λόγω της πανδημίας και αν θα ήταν σε θέση να ολοκληρώσουν το έργο τους εξαιτίας μίας νέας καραντίνας. Επιπλέον η εξ αποστάσεως συμμετοχή τους έδινε το πλεονέκτημα να μη χρειάζεται να κλείσουν έγκαιρα εισιτήρια και διαμονή εφόσον δεν απαιτούσε τη μετακίνησή τους. Αυτό αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα για τους εξ' αποστάσεως διαγωνισμούς αλλά και έναν επιπλέον πονοκέφαλο για την οργανωτική επιτροπή που δεν μπορεί με ακρίβεια να προβλέψει τον αριθμό των συμμετοχών και επιφορτίζεται με αρκετό όγκο εργασίας τις τελευταίες εβδομάδες, κύρια με τη διενέργεια των τεχνικών δοκιμών και την κατάρτιση του χρονοπρογραμματισμού της εκδήλωσης.

## Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της διαδικτυακής διοργάνωσης

Συνοψίζοντας τις εξ αποστάσεως διοργανώσεις των δύο τελευταίων ετών, μπορούμε να εξάγουμε τα παρακάτω πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από αυτόν τον τρόπο διεξαγωγής.

Πλεονεκτήματα:

- Μειώνεται σημαντικά το κόστος της ομάδας καθώς δεν χρειάζεται να μετακινηθούν οι συμμετέχοντες και έτσι εξοικονομούνται τα χρήματα του ταξιδιού και της διαμονής των συμμετεχόντων.
- Η μη ανάγκη μετακίνησης κάνει τη συμμετοχή στο διαγωνισμό πιο ελκυστική. Παρατηρήθηκε μεγάλη αύξηση της συμμετοχής με ταυτόχρονα αξιοσημείωτη διασπορά των αιτήσεων σε όλη την επικράτεια της χώρας και ιδιαίτερα από απομακρυσμένες περιοχές. Σε διαφορετική περίπτωση κάτι τέτοιο θα ήταν δύσκολο να επιτευχθεί εφόσον εκτός από το οικονομικό φορτίο που θα καλούνταν να καταβάλουν οι ομάδες, θα είχαν να συνυπολογίσουν τον επιπλέον χρόνο που θα έχαναν στις μετακινήσεις μακριά από τα μαθήματα τους. Επιπρόσθετα οι μετακινήσεις για ομάδες με μαθητές μικρότερης ηλικίας θα αποτελούσαν ένα ακόμα πρόβλημα για τους υπεύθυνους της ομάδας

- Η ζωντανή μετάδοση μέσω πλατφορμών και κοινωνικών δικτύων και η καταγραφή των προσπαθειών σε video επιτρέπει την επαλήθευση των αποτελεσμάτων σε περίπτωση αμφισβήτησης. Οι χρονομετρήσεις και οι αποφάσεις χαρακτηρίζονται από διαφάνεια και αμεροληψία χωρίς να υπάρχουν δεύτερες σκέψεις για την κατάταξη και σκιάς στα αποτελέσματα. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται το κύρος του διαγωνισμού και της διοργάνωσης ειδικότερα.
- Οικονομικότερος διαγωνισμός και από την άποψη της διοργάνωσης, καθώς παρατηρείται οικονομία από την εύρεση και εξασφάλιση του κατάλληλου χώρου, τη διαμόρφωση του, τα λειτουργικά κόστη, την τεχνική εγκατάσταση και τις μετακινήσεις. Παρατηρείται επίσης οικονομία σε ανθρώπινους πόρους και στη διαχείριση τους επειδή είναι απαραίτητα λιγότερα άτομα τα οποία μπορούν να βρίσκονται στο ίδιο χώρο και να συντονίζονται καλύτερα.
- Η διεξαγωγή του διαγωνισμού με εξ αποστάσεως μεθόδους διευκολύνει την μαγνητοσκόπηση του και στη συνέχεια την προβολή του σε πλατφόρμες πχ. στο youtube ή το διαμοιρασμό του μέσα από κοινωνικά δίκτυα πχ. facebook, tiktok. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τον πολλαπλασιασμό του εν δυνάμει ακροατηρίου του διαγωνισμού, αυξάνοντας τη διαφήμιση του και προσελκύοντας νέους υποψήφιους για συμμετοχή στις επερχόμενες διοργανώσεις. Από την άλλη πλευρά, καθώς η πλειοψηφία των μελών των ομάδων είναι ανήλικοι, θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη τα ζητήματα που προκύπτουν από το GDPR και να διασφαλιστούν τα προσωπικά δεδομένα των μαθητών κατά την προβολή των δοκιμασιών στο διαδίκτυο και τα κοινωνικά δίκτυα.

#### Μειονεκτήματα:

- Μειονέκτημα των εξ αποστάσεων διαγωνισμών είναι η δυσκολία να διασφαλιστεί ότι οι ομάδες συμμετέχουν σύμφωνα με τους κανονισμούς. Δεν μπορούμε να είμαστε απόλυτα βέβαιοι ότι δεν υπάρχει τηλεχειρισμός στα ρομπότ. Η ύπαρξη μιας ή στην καλύτερη των περιπτώσεων δύο καμερών δεν διασφαλίζει την χρήση τηλεχειρισμού κατά τη διάρκεια της προσπάθειας. Επιπλέον δεν μπορούμε να πιστοποιήσουμε με ακρίβεια τις μετρήσεις. Είτε αυτές αναφέρονται σε βάρος, είτε σε απόσταση. Ακόμα και αν οι μετρήσεις γίνουν ζωντανά on camera, δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι για το αποτέλεσμα, διότι δεν γνωρίζουμε την αξιοπιστία του μετρητικού οργάνου (μετρητική ταινία, μεζούρα, ζυγαριά). Σε αυτή την περίπτωση, τη λύση μπορούν να δώσουν τυποποιημένα προϊόντα του εμπορίου μαζικής κυκλοφορίας. Για παράδειγμα μπορούμε να μετρήσουμε την αξιοπιστία του ζυγού ζητώντας να ζυγιστεί η κλειστή συσκευασία ενός συγκεκριμένου προϊόντος πχ. μπουκάλι νερού ή της μετροταινίας ζητώντας να μετρηθεί συγκεκριμένη διάσταση του.

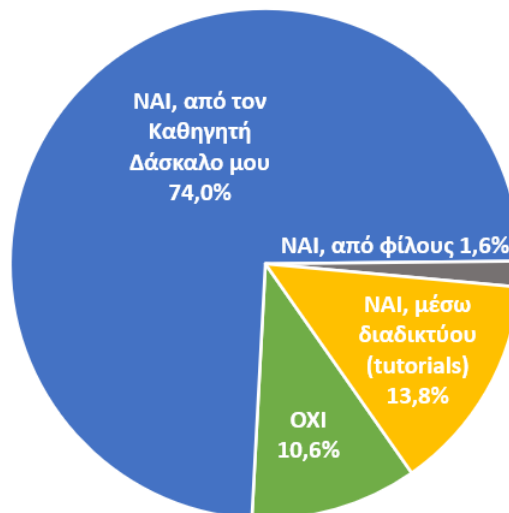
- Πρέπει να παραδεχτούμε ότι δεν μπορούν όλες οι δοκιμασίες των διαγωνισμών να μετασχηματιστούν από δια ζώσης σε εξ αποστάσεως, διότι προκύπτουν τεχνικά και πρακτικά θέματα. Σε γενικές γραμμές είναι πιο εύκολο να μετατραπούν σε εξ αποστάσεως, διαγωνισμοί με δοκιμασίες εκθεσιακού στυλ (exhibition style contests), καθώς η αντικειμενικότητα της κρίσης από την επιστημονική επιτροπή είναι εξασφαλισμένη και άσχετη με τον τρόπο προβολής, σε αντίθεση με δοκιμασίες αγωνιστού στυλ (game style contest) όπου δεν μπορούν να εξασφαλιστούν ομοιόμορφες για όλους τους διαγωνιζόμενους συνθήκες περιβάλλοντος (πχ. φωτισμός, ποιότητα εκτύπωσης πίστας κλπ.).
- Σε όσες δοκιμασίες απαιτείται χρονομέτρηση, η βοήθεια του Video είναι κρίσιμη για την έναρξη και τη λήξη της διαδικασίας. Στις δια ζώσης διοργανώσεις το προαναφερόμενο ζήτημα λύνεται με την ύπαρξη απλά ενός φωτοκύτταρου. Στην εξ αποστάσεως εκδοχή είναι απαραίτητη η ευθυγράμμιση της κάμερας στη γραμμή αφετηρίας ή τερματισμού ώστε να διαπιστωθεί η ακριβής στιγμή διέλευσης της ρομποτικής συσκευής. Ακόμα όμως και έτσι δημιουργείται πρόβλημα, εφόσον η χρονομέτρηση επηρεάζεται από την ποιότητα του δικτύου και την καθυστέρηση που αυτή επιφέρει στη μετάδοση της εικόνας.
- Στους δια ζώσης Διαγωνισμούς υπάρχει η διαδραστική συμμετοχή του κοινού, η οποία αυξάνει τον ενθουσιασμό των συμμετεχόντων και την αδρεναλίνη. Ιδιαίτερα σε αγωνιστικού τύπου δοκιμασίες, η ύπαρξη κοινού δίνει διαφορετική χροιά στη διοργάνωση. Προφανώς για τις ρομποτικές συσκευές δεν υπάρχει διαφορά, εκτός κι αν επηρεάζονται οι αισθητήρες τους, ωστόσο το κοινό είναι σε θέση να δώσει ζωντάνια στη διοργάνωση.
- Επιπλέον στις δια ζώσης διοργανώσεις, παρατηρείται αλληλεπίδραση μεταξύ των μελών των ομάδων, με μαθητές από διαφορετικά σχολεία και διαφορετικά μέρη της χώρας, που έχουν όμως το ίδιο ενδιαφέρον για της ρομποτική και τη μηχανική, να έρχονται κοντά, να γνωρίζονται και να διατηρούν επαφή πολύ καιρό μετά από το γεγονός. Στις εξ' αποστάσεως διοργανώσεις παρατηρήσαμε ότι το αίσθημα του ανταγωνισμού μεταξύ των ομάδων είναι μεγαλύτερο και τείνει να εκλείψει η επαφή μεταξύ των μελών διαφορετικών ομάδων σε βάθος χρόνου, ως συνέπεια της απουσίας φυσικής επαφής μεταξύ τους κατά τη διάρκεια του διαγωνισμού.

## Η ανθρωπογεωγραφία των συμμετεχόντων

Μπορεί ο Διαγωνισμός να αποτελείται από δοκιμασίες στις οποίες παίρνουν μέρος οι ρομποτικές συσκευές, έμμεσα όμως συναγωνίζεται ο ανθρώπινος παράγοντας που βρίσκεται από πίσω τους. Ακόμα και αν ο συναγωνισμός δεν είναι άμεσος, έρχονται στο προσκήνιο στάσεις και ενέργειες οι οποίες μεγεθύνονται από τον ανταγωνισμό. Μέσα από το Διαγωνισμό παρατηρήσαμε συμπεριφορές τόσο

συμμετεχόντων αλλά πολύ περισσότερο προπονητών οι οποίες μπορούν να ομαδοποιηθούν και να κατηγοριοποιηθούν. Ταυτόχρονα από τα ερωτηματολόγια που συμπλήρωσαν αμέσως μετά τη λήξη του Διαγωνισμού και τα στοιχεία που συλλέξαμε, μπορούμε να ανασυνθέσουμε την ταυτότητα τους.

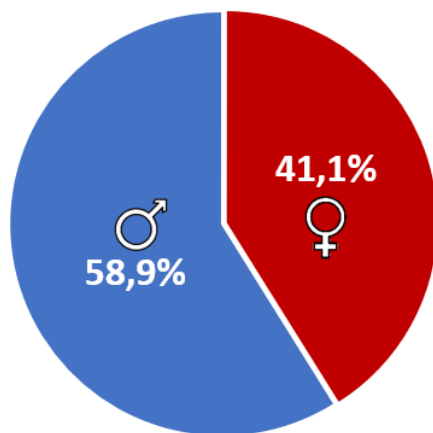
Οι προπονητές - εκπαιδευτικοί που συντόνισαν τις προσπάθειες των ομάδων τους αποτέλεσαν και τους βασικούς εμπυχωτές των μαθητών σε αυτή την πορεία. Σύμφωνα με τις δηλώσεις των ίδιων των συμμετεχόντων, 3 στους 4 είχαν καθοδήγηση από τον καθηγητή ή δάσκαλο τους. Ένα μικρό ποσοστό που αγγίζει το 1,6% στράφηκαν για καθοδήγηση σε φίλους ενώ το 13,8% αναζήτησαν μόνοι τους πληροφορίες και βρήκαν οδηγίες για την κατασκευή του ρομποτικού μηχανισμού, στο διαδίκτυο μέσα από tutorials. Τέλος, ένα 10,6% δήλωσε ότι δεν είχε καθόλου καθοδήγηση. Προφανώς οι τρεις τελευταίες κατηγορίες αφορούν ατομικές – ιδιωτικές συμμετοχές και συμμετοχές από την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Από τα παραπάνω συνάγεται ο κεντρικός ρόλος που διαδραματίζουν οι εκπαιδευτικοί στη διαδικασία συμμετοχής σε έναν διαγωνισμό εκπαιδευτικής ρομποτικής.



**Γράφημα 4.2:** Καθοδήγηση  
Ε.: Είχατε καθοδήγηση και από ποιόν για την ολοκλήρωση του έργου;

Ποιο είναι όμως το προφίλ αυτών των ατόμων; Ποια είναι τα χαρακτηριστικά των ανθρώπων που οργανώνουν τη συμμετοχή του σχολείου τους ή του φροντιστηρίου και δίνουν κίνητρα στους μαθητές τους να πάρουν μέρος σε ένα διαγωνισμό εκπαιδευτικής ρομποτικής;

Σε ποσοστό 58,9% είναι άντρες και 41,1% γυναίκες. Η ανισοκατανομή στην



**Γράφημα 4.3:** Φύλλο εκπαιδευτικών-προπονητών

αντιπροσώπευση των δύο φύλλων είναι δυστυχώς συνηθισμένο φαινόμενο στο χώρο της πληροφορικής. Το φαινόμενο της χαμηλής εκπροσώπησης των γυναικών στις επιστήμες της τεχνολογίας, τόσο στην εκπαίδευση όσο και στο χώρο εργασίας είναι γνωστό από παλιά και έχει αποτελέσει αντικείμενο έρευνας επιστημόνων [85], [86] και οργανισμών (EPRS) [87]. Σκιαγραφώντας το φύλλο των προπονητών – εκπαιδευτικών σε συνδυασμό με τη βαθμίδα εκπαίδευσης των ομάδων που συνόδευαν, θα διαπιστώσουμε ότι

η μικρότερη διαφορά μεταξύ ανδρών και γυναικών παρατηρείται στις ομάδες του Δημοτικού σχολείου, ενώ το χάσμα μεγιστοποιείται στο Γυμνάσιο. Οι ομάδες που προέρχονταν από Δημοτικά σχολεία είχαν γυναίκα προπονητή σε ποσοστό 44,2% ενώ οι ομάδες από τα Γυμνάσια σε ποσοστό μόλις 25,0%. Τα αντίστοιχα νούμερα για τους άντρες συναδέλφους τους ήταν 55,8% και 75,0%. Στο Λύκειο μια στις τρεις ομάδες καθοδηγήθηκε από γυναίκα προπονητή. Τέλος οι ομάδες που εκπροσώπησαν τα ΑΕΙ αποτελούνταν εξ ολοκλήρου από άνδρες.

Σε ότι αφορά το μορφωτικό επίπεδο των προπονητών, αυτό θα χαρακτηριζόταν υψηλό. Σε ποσοστό 36,7% κατέχει απλώς πτυχίο ΑΕΙ, ενώ το μεγαλύτερο μέρος τους (57,1%) είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού. Τέλος υπάρχει και ένα ποσοστό (6,1%) που δηλώνει ότι έχουν διδακτορικό τίτλο.

Η γεωγραφική κατανομή τους ήταν ευρύτατη. Στα έξι χρόνια του Διαγωνισμού έχουν εκπροσωπηθεί με ομάδες, σχολεία και ιδιώτες από όλες τις περιοχές της Χώρας. Προφανώς υπήρχαν περισσότερες συμμετοχές από αστικά κέντρα, ωστόσο έλαβαν μέρος στο Διαγωνισμό και από αγροτικές, νησιωτικές ή απομακρυσμένες περιοχές, κυρίως ομάδες Δημοτικών Σχολείων. Μεγάλη συμβολή στην εκτεταμένη κατανομή των συμμετοχών στον ελλαδικό χώρο είχε ο διαδικτυακός τρόπος διεξαγωγής του Διαγωνισμού τα τελευταία δύο χρόνια. Έτσι δεχτήκαμε συμμετοχές από μέρη που δεν μπορούσαμε να φανταστούμε.

Το κίνητρο που ωθεί στη συμμετοχή στο Διαγωνισμό, για τους μαθητές μπορεί να είναι πρόδηλο, ωστόσο για τους προπονητές τους δεν συμβαίνει το ίδιο. Σαφώς και η υποστήριξη του εκπαιδευτικού έργου και η παιδαγωγική έχουν τον πρώτο λόγο, ωστόσο υπάρχουν και άλλες αιτίες που παρακινούν τους εκπροσώπους να δηλώσουν συμμετοχή, τις οποίες ανιχνεύουμε μέσα από τα αιτήματα που δέχεται κάθε χρόνο η επιτροπή από τις ομάδες.

Συχνά οι εκπαιδευτικοί επιθυμούν την εξωστρέφεια των σχολείων τους και για το λόγο αυτό επιδιώκουν συνεργασία με ένα Πανεπιστημιακό ίδρυμα. Δεν ήταν λίγες οι φορές στο παρελθόν που μέσω του διαγωνισμού δεχτήκαμε τέτοιου είδους αιτήματα. Ανταποκρινόμενη σε αυτή την κατάσταση η οργανωτική επιτροπή προέβη σε διάφορες ενέργειες:

- Επισκέφτηκε και παρουσίασε το έργο της σε σχολεία της Σάμου
- Διοργάνωσε εκπαιδευτικά σεμινάρια ρομποτικής με Arduino εξ αποστάσεως, για όσους από τους συμμετέχοντες μαθητές ήθελαν να τα παρακολουθήσουν.
- Άνοιξε το εργαστήριο Τεχνητής Νοημοσύνης και Στήριξης Αποφάσεων του Πανεπιστημίου Αιγαίου σε επισκέψεις σχολείων με ξεναγήσεις.
- Διοργάνωσε θερινά σχολεία ρομποτικής.
- Ανέβασε στον ιστότοπο της<sup>1</sup> on line μαθήματα ρομποτικής αποτελούμενα από βίντεο και παρουσιάσεις για:

<sup>1</sup>Μαθήματα - Aegean Robotics, [https://icsdweb.aegean.gr/aegeanrbtcs/?page\\_id=383](https://icsdweb.aegean.gr/aegeanrbtcs/?page_id=383), Τελευταία πρόσβαση 05/10/2022



- Ρομποτική με LEGO mindstorms EV3
- Ρομποτική με Arduino
- Ρομποτική με Raspberry Pi

Οι ιδιοκτήτες φροντιστηρίων, κέντρων ρομποτικής και ΚΔΑΠ, έχουν ως κίνητρο την εμπορική εκμετάλλευση της συμμετοχής τους. Έχουμε παρατηρήσει περιπτώσεις όπου ο Διαγωνισμός αποτελεί το ετήσιο project παρουσίασης της σχολής. Για τον λόγο αυτό η βράβευση ενός έργου μεταλλάσσεται σε διαφημιστικό αντικείμενο, κάτι που απέχει πολύ από τις επιδιώξεις του Διαγωνισμού. Εξαιτίας αυτού, αυξάνονται οι πιέσεις και οι αντιδράσεις για τα αποτελέσματα. Αντίδοτο σε αυτή την κατάσταση αποτελεί η άρτια βαθμομέτρηση και χρονομέτρηση των επιδόσεων και σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό το κύρος της κριτικής επιτροπής. Όντας αποτελούμενη από καθηγητές Πανεπιστημίου και άτομα εγνωσμένης αξίας και με πορεία στον χώρο, δεν επιτρέπουν την ύπαρξη καμίας υπόνοιας για την έλλειψη αντικειμενικότητας και την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων

Κλείνοντας την αναφορά στο προφίλ των συμμετεχόντων, θα ήθελα να αναφερθώ σε μερικές περιπτώσεις που συνάντησα σε αυτή την πολύχρονη διαδρομή των διαγωνισμών, οι οποίες συνοψίζουν τις επιδιώξεις του διαγωνισμού και δίνουν δύναμη και νόημα για τη συνέχιση του.

Η πρώτη αφορά έναν φοιτητή του Πανεπιστημίου Πειραιώς του τμήματος πληροφορικής από την Κάλυμνο, ο οποίος έχει διαρκή παρουσία στους Διαγωνισμούς μας. Στην πρώτη διοργάνωση είχε συμμετάσχει μόνος του, ενώ στις επόμενες οργάνωσε και «κατέβασε» ομάδες μαθητών από την Κάλυμνο, ενώ ταυτόχρονα παρακίνησε και σχολεία από το νησί του να συμμετέχουν. Ως μεταπτυχιακός φοιτητής πλέον, εξακολουθεί να μας τιμά με τη συμμετοχή του.

Η δεύτερη αναφορά είναι σε ένα γυμνάσιο Διαπολιτισμικής εκπαίδευσης της περιοχής Αθηνών, όπου η εκπαιδευτικός τους, καθηγήτρια πληροφορικής, οργάνωσε και κατεύθυνε τη συμμετοχή μιας μεικτής ομάδας εθνοτήτων μαθητών στο Διαγωνισμό. Ήταν χαρακτηριστικό το πρόβλημα επικοινωνίας που υπήρχε στην ομάδα, το οποίο όμως έβρισκε λύση μέσα από την κοινή γλώσσα της τεχνολογίας. Η εκπαιδευτικός μας μίλησε για τις εμπειρίες της με το έργο, τη συνεργασία της ομάδας, τις δυσκολίες που αντιμετώπισε αλλά και τον ενθουσιασμό των μαθητών. Η οργανωτική επιτροπή, αποφάσισε να επιβραβεύσει αυτόν τον ενθουσιασμό με τη διοργάνωση ενός σεμιναρίου.

Η ρομποτική εκτός από χρήσιμο εργαλείο στην εκπαίδευση είναι σε θέση να σπάσει στερεότυπα. Ένα από αυτά κατέπεσε με τη συμμετοχή ενός ειδικού σχολείου (Ε.Ε.Ε.Ε.Κ.) από την περιοχή της Μακεδονίας. Τα ειδικά εργαστήρια επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης (Ε.Ε.Ε.Ε.Κ.) είναι επαγγελματικά σχολεία που απευθύνονται σε άτομα με αναπηρία (ΑμεΑ). Η αγάπη και η αφοσίωση του εκπαιδευτικού απέδειξαν ότι υπερνικούν κάθε εμπόδιο και ότι η ρομποτική έχει τη δυνατότητα να διεισδύσει σε κάθε είδος και τύπο σχολείου γενικής ή ειδικής εκπαίδευσης, παρέχοντας λύσεις και βοήθεια στη διδασκαλία.

Τέλος, εκτός από τα σχολεία υπάρχουν και οι μεμονωμένες συμμετοχές μαθητών. Μέσα από το Διαγωνισμό γνωρίσαμε ταλαντούχα παιδιά, με έφεση στη ρομποτική και ανεπτυγμένη υπολογιστική σκέψη. Ο συγκεκριμένος μαθητής εκτός από τις πρωτιές που έχει κατακτήσει σε δύο συνεχόμενους διαγωνισμούς, έχει παρακινήσει και εμπλέξει και τον μικρότερο αδερφό του, συμμετέχοντας πλέον ως ομάδα. Τα έργα του τα διακρίνει δημιουργικότητα και είναι αξιοσημείωτα, παρότι δεν έχει εμφανή καθοδήγηση. Πρωτογνωρίσαμε το μαθητή μέσα από τα θερινά σχολεία που διοργάνωσε η ομάδα και τότε μας είχε κάνει εντύπωση το νεαρό της ηλικίας, όντας μαθητής Δημοτικού και το ενδιαφέρον για τη ρομποτική. Πλέον οι νίκες στους Διαγωνισμούς είναι συνηθισμένες με τελευταία στο διεθνή διαγωνισμό IROS2022-Aegean Robotics Self-Balance Robots Competition for young student για αυτό-ισορροπούμενα ρομπότ, στο πλαίσιο του συνεδρίου ρομποτικής IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> Ερωτηματολόγια

### Τα ερωτηματολόγια για την αξιολόγηση του Διαγωνισμού

Με βάση τη βιβλιογραφία, οι κοινές μέθοδοι αξιολόγησης δεν επαρκούν για την ορθή αξιολόγηση του διαγωνισμού μας [88], [89], [90]. Εμείς εστιάσαμε στην ικανότητα των συμμετεχόντων να κατανοήσουν και να υλοποιήσουν κάποιο συγκεκριμένο αντικείμενο στο κλάδο της ρομποτικής μέσω των δοκιμασιών του διαγωνισμού. Αυτό διαφέρει από μια απλή αξιολόγηση της απόδοσης μαθητών σε μια τάξη από τον καθηγητή τους πάνω σε κάποια εργασία. Η αξιολόγησή πρέπει να γίνει συνυπολογίζοντας βαθμολογίες από ένα φάσμα διαφορετικών ανθρώπων, το οποίο χρήσιμο είναι να περιλαμβάνει [90]:

1. Τους συμμετέχοντες
2. Τους παρευρισκόμενους στο διαγωνισμό ως θεατές
3. Τους κριτές/ οργανωτική επιτροπή της διοργάνωσης

Για τον σκοπό της αξιολόγησης της διοργάνωσης συμπληρώθηκαν από τους συμμετέχοντες ερωτηματολόγια. Δημιουργήθηκαν τέσσερα σετ ερωτηματολογίων, τρία για τους συμμετέχοντες και ένα για την οργανωτική επιτροπή και τους κριτές. Ένα ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε και κατατέθηκε από τις ομάδες μαζί με την αίτηση συμμετοχής. Ένα ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε από τους συμμετέχοντες

μαθητές αμέσως μετά το τέλος της διοργάνωσης, ενώ ένα τρίτο συμπληρώθηκε ένα εξάμηνο μετά τη λήξη του διαγωνισμού. Οι κριτές και η οργανωτική επιτροπή συμπλήρωσαν το δικό τους ερωτηματολόγιο αμέσως μετά το Διαγωνισμό.

Τα τέσσερα αυτά σετ ερωτηματολογίων παρέμειναν σταθερά και χωρίς σημαντικές αλλαγές στις ερωτήσεις. Στην τελευταία διοργάνωση του 2022, ο αριθμός των ερωτηματολογίων διαφοροποιήθηκε.

Έτσι για την αξιολόγηση του διαγωνισμού του 2022 δημιουργήθηκαν 5 σετ ερωτηματολογίων. Τα 4 από αυτά ήταν ίδια όπως και στις προηγούμενες διοργανώσεις, ώστε να υπάρχει συνέχεια στα δεδομένα και τα στοιχεία που προκύπτουν από αυτά να είναι συγκρίσιμα μεταξύ τους. Το νέο ερωτηματολόγιο απευθυνόταν στους προπονητές των ομάδων και αποσκοπούσε στην ποιοτική αξιολόγηση των δεδομένων που συλλέγονταν με τα ερωτηματολόγια των συμμετεχόντων, την πλειοψηφία των οποίων συμπλήρωναν τις προηγούμενες χρονιές οι μαθητές. Οι προπονητές συμπλήρωσαν το δικό τους ερωτηματολόγιο με τη λήξη του διαγωνισμού.

	2017	2018	2019	2021	2022
<b>Αριθμός</b>					
Ομάδες	13	46	63	21	53
Συμμετέχοντες	55	153	259	88	218
Οργαν. Επιτροπή	7	12	14	12	18
<b>Αριθμός συμπληρωμένων ερωτηματολογίων συμμετεχόντων (Ποσοστό σε σχέση με το συνολικό αριθμό των συμμετεχόντων)</b>					
Πριν το Διαγωνισμό	39 (70,9%)	64 (41,8%)	177 (68,3%)	21 (23,9%)	136 (62,4%)
Μετά το Διαγωνισμό	36 (65,5%)	83 (54,2%)	189 (73,0%)	32 (36,4%)	123 (56,4%)
6 μήνες αργότερα	33 (60,0%)	76 (49,7%)	146 (56,4%)	24 (27,3%)	56 (25,7%)
<b>Αριθμός συμπληρωμένων ερωτηματολογίων προπονητών (Ποσοστό σε σχέση με το συνολικό αριθμό των προπονητών)</b>					
Μετά το Διαγωνισμό					49 (87.5%)
<b>Αριθμός συμπληρωμένων ερωτηματολογίων Οργανωτικής Επιτροπής (Ποσοστό σε σχέση με το συνολικό αριθμό ατόμων της Οργανωτικής Επιτροπής)</b>					
Μετά το Διαγωνισμό	7 (100%)	12 (100%)	14 (100%)	10 (83,3%)	16 (88.9%)

**Πίνακας 5.1:** Ομάδες, συμμετέχοντες, αριθμός μελών επιτροπών και συμπληρωμένα ερωτηματολόγια κατά κατηγορία ανά έτος διοργάνωσης

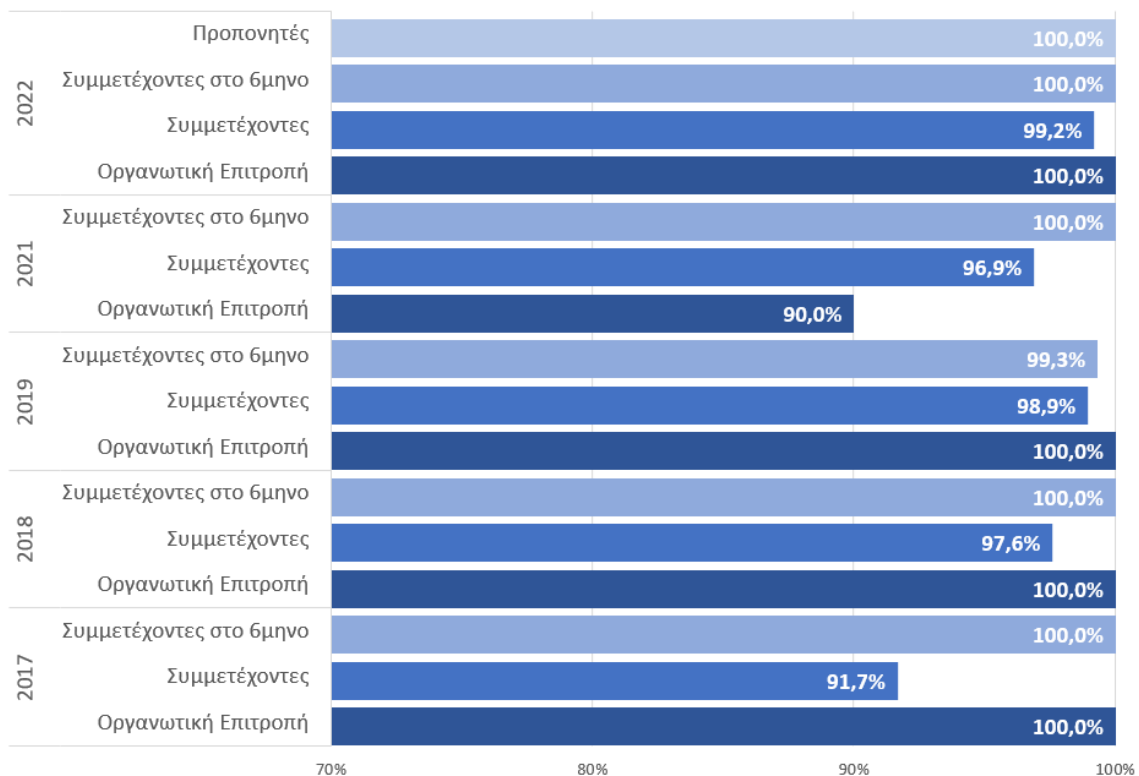
Τα ερωτηματολόγια ήταν ανώνυμα και η συμπλήρωσή τους ήταν προαιρετική. Δεν συμπληρώθηκαν ερωτηματολόγια από τους θεατές καμίας διοργάνωσης έως τώρα. Στον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 1) φαίνονται αναλυτικά οι συμμετοχές ανά έτος και πόσοι από τους συμμετέχοντες, τους προπονητές και τα μέλη της επιτροπής έχουν συμπληρώσει ερωτηματολόγια.

## Η εμπειρία της συμμετοχής

Ξεκινώντας την επισκόπηση των απαντήσεων των ερωτηματολογίων, δε θα μπορούσε να απουσιάζει η ερώτηση για την αξιολόγηση της διοργάνωσης και γενικότερα της συμμετοχής στη διαδικασία που είχε ως τελικό στάδιο το Διαγωνισμό.

Η άμεση και σύντομη απάντηση στην ερώτηση αν θεωρούν τη συμμετοχή στο διαγωνισμό θετική εμπειρία καταδεικνύει χωρίς περιστροφές και δικαιολογίες την άποψη των συμμετεχόντων – διαγωνιζόμενων, οργανωτικής επιτροπής, προπονητών- για το Διαγωνισμό.

Από την άλλη πλευρά βέβαια, επειδή ακριβώς καταγράφει και τη ψυχική διάθεση του ερωτώμενου τη στιγμή της έρευνας, μπορεί στην διατυπωμένη άποψη να υπεισέρχονται και άλλοι παράγοντες όπως η πικρία από την τελική κατάταξη, η απογοήτευση ή η διάψευση των προσδοκιών για τους συμμετέχοντες ή η κούραση, η εξάντληση ή ο εκνευρισμός της στιγμής για τους διοργανωτές.



**Γράφημα 5.1:** Η εμπειρία της συμμετοχής.

*E.: Θεωρείτε το διαγωνισμό μία θετική εμπειρία;*

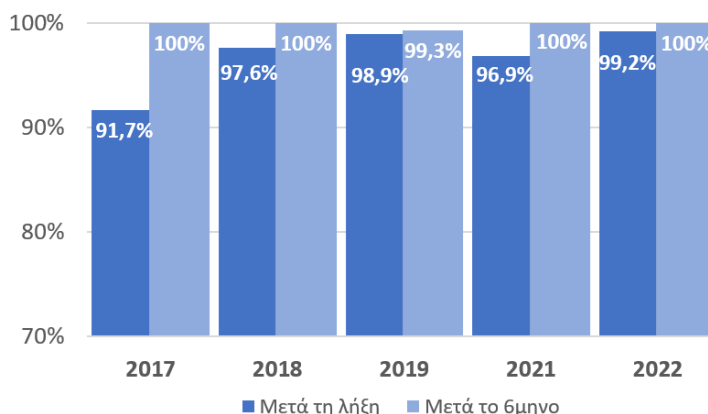
Για το λόγο αυτό για μεν τους συμμετέχοντες μαθητές ξαναθέσαμε την ίδια ερώτηση στο ερωτηματολόγιο που κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα εξάμηνο μετά τη διοργάνωση. Έτσι καθώς η χρονική απόσταση από το διαγωνισμό έδινε τη δυνατότητα αφενός για μία πιο ψύχραιμη προσέγγιση και αφετέρου είχε προηγηθεί η αυτοαξιολόγηση και η ανατροφοδότηση της ομάδας, η απάντηση στην συγκεκριμένη ερώτηση αντιπροσώπευε όχι τη διάθεση της στιγμής αλλά την αίσθηση που είχε αφήσει ο Διαγωνισμός στους συμμετέχοντες.

Για δε τα μέλη των επιτροπών, η ασφαλέστερη επικύρωση της απάντησης τους, ήταν η εκ νέου συμμετοχή στη διοργάνωση της επόμενης χρονιάς.

Η πλειοψηφία όλων όσων εμπλέκονται με οποιονδήποτε τρόπο στη διοργάνωση, είτε ως συμμετέχοντες, είτε ως προπονητές, είτε ως οργανωτική ή κριτική επιτροπή, αξιολόγησαν θετικά τη συμμετοχή τους στο Διαγωνισμό (Γράφημα 5.1).

Αναλυτικά οι διαγωνιζόμενοι, αμέσως μετά τη λήξη του Διαγωνισμού, θεώρησαν τη συμμετοχή τους σε αυτόν ως θετική εμπειρία σε ποσοστό κατά Μ.Ο. 96,9%. (2017 → 91,7%, 2018 → 97,6%, 2019 → 98,9%, 2021 → 96,9%, 2022 → 99,2%).

Παρατηρείται ένα μικρό ποσοστό αρνητικής αξιολόγησης, που κυμαίνεται από 8,3% τον πρώτο χρόνο έως 0,8% το 2022. Είναι ασφαλές να αποδώσουμε αυτό το ποσοστό στη δυσφορία της ματαίωσης, διότι όταν κοιτάξουμε την ίδια εικόνα ένα εξάμηνο μετά, το ποσοστό αυτό εξαλείφεται. Σχεδόν το σύνολο των διαγωνιζόμενων μετά την παρέλευση ενός εξαμήνου, θεωρεί τη συμμετοχή του στο Διαγωνισμό ως θετική (Γράφημα 5.2).



**Γράφημα 5.2:** Η εμπειρία της συμμετοχής σε βάθος χρόνου

Ανάλογα είναι και τα αποτελέσματα από τους διοργανωτές. Διαχρονικά τα μέλη των επιτροπών αξιολογούν ως θετική την εμπειρία εμπλοκής τους στη διοργάνωση σε απόλυτο ποσοστό, εκτός από μία χρονιά (2021), όπου το ποσοστό θετικής αξιολόγησης έπεσε στο 90%. Ωστόσο από τις υπόλοιπες απαντήσεις τη συγκεκριμένη χρονιά προκύπτει ότι μάλλον το γεγονός αυτό αποτελούσε έκφραση στιγμιαίας απογοήτευσης ή κόπωσης, διότι σε ερωτήσεις όπως αν αξίζει να συνεχιστεί ο Διαγωνισμός και αν θα συμμετέχουν ξανά στην επιτροπή, το σύνολο των μελών δήλωσε τη θετική του προδιάθεση.

Στους προπονητές για τους οποίους διαθέτουμε ξεχωριστά στοιχεία μόνο από τον τελευταίο διαγωνισμό, η αποδοχή έφτασε στο 100%. Η άποψη των εκπαιδευτικών-καθοδηγητών των ομάδων, σε σχέση με το διαγωνισμό είναι σημαντική, διότι μπορούν να παρατηρήσουν αντικειμενικά τα οφέλη στην ομάδα τους σε διάσταση με τα βραβεία.

Η αποδοχή ως θετικής της εμπειρίας συμμετοχής είναι διαχρονική και δεν επηρεάζεται από τον τρόπο διεξαγωγής. Αυτό σημαίνει ότι παρά τα διαφορετικά χαρακτηριστικά που έχουν οι διαγωνισμοί, οι συμμετέχοντες πάντα βρίσκουν κάτι θετικό να αποκομίσουν από τη διαδικασία, το οποίο εντυπώνεται στη συνείδηση τους ως χαρακτηριστικό συνυφασμένο με τους διαγωνισμούς.

### Χρήματα που απαιτήθηκαν

Ένας από τους μύθους που συνοδεύουν τη ρομποτική είναι το κόστος ενασχόλησης με αυτή. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές ταυτόχρονα με την τριβή τους με τη ρομποτική και τον προγραμματισμό, συνειδητοποιούν ότι η ενασχόληση τους με αυτές τις δραστηριότητες δεν είναι απαγορευτική από οικονομικής απόψεως.

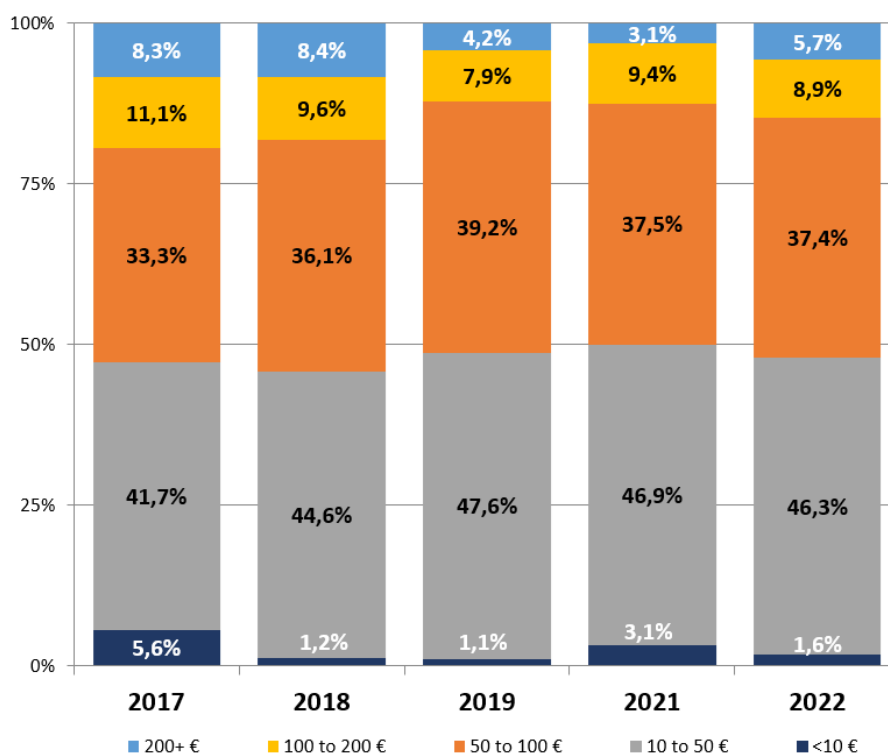
Το κόστος που απαιτείται για την προμήθεια του ρομποτικού εξοπλισμού είναι ανάλογο της πλατφόρμας και του μικροεπεξεργαστή ο οποίος θα επιλεγεί. Προφανώς υπάρχουν πιο ακριβές και πιο οικονομικές λύσεις, όλες όμως με την ίδια χρησιμότητα και αποτελεσματικότητα στην εκπαίδευση. Το γνώρισμα που προσδίδει σε μία πλατφόρμα τον οικονομικό χαρακτήρα της είναι η διασυνδεσιμότητα, δηλαδή η ιδιότητα να μπορεί να δεχτεί, να λειτουργήσει και να αλληλοεπιδράσει με διαφορετικούς αισθητήρες, μότερες και πλακέτες, όχι απαραίτητα της ίδιας εταιρίας παραγωγής. Τέτοιες είναι οι λεγόμενες πλατφόρμες «ανοικτού κώδικα» όπως πχ. το Arduino.

Από την άλλη πλευρά, το κόστος χρήσης παραμένει χαμηλό. Τόσο οι πλατφόρμες «ανοικτού κώδικα», όσο και οι επώνυμες πλατφόρμες που δέχονται μόνο δικό τους υλικό, έχουν το πλεονέκτημα της επαναχρησιμοποίησης των εξαρτημάτων τους (αισθητήρες, κινητήρες κλπ.). Με τον τρόπο αυτό δεν είναι απαραίτητη η προμήθεια νέων υλικών για την κατασκευή ενός καινούριου έργου.

Επιπρόσθετα, ο μέσος τεχνολογικός χρόνος ζωής, ο χρόνος δηλαδή που μία ρομποτική πλατφόρμα λειτουργεί ικανοποιητικά χωρίς να θεωρείται ξεπερασμένη, υπερβαίνει τη δεκαετία. Όλα τα παραπάνω συνηγορούν στην αντίληψη ότι η εκπαιδευτική ρομποτική είναι μία ασχολία στην οποία μπορούν να επιδοθούν τα παιδιά χωρίς αυτό να συνεπάγεται ταυτόχρονη οικονομική αιμορραγία της οικογένειας.

Από τα στοιχεία που συλλέξαμε φαίνεται ότι για την ολοκλήρωση του έργου, η πλειοψηφία των ομάδων ξόδεψε λιγότερα από 100€. Τα ποσοστά των ομάδων σε σχέση με τα ποσά που ξόδεψαν δεν διαφοροποιούνται ιδιαίτερα από χρονιά σε χρονιά, όπως φαίνεται και στο γράφημα 5.3. Κατά μέσο όρο 2,5% των ομάδων επαναχρησιμοποίησαν εξ' ολοκλήρου τα εξαρτήματα χωρίς να χρειαστεί να προμηθευτούν κάποιο νέο, ξοδεύοντας λιγότερα από 10€. Οι πιο πολλές ομάδες σε ποσοστό κατά Μ.Ο. 45,4% και 36,7%, ξόδεψαν από 10 έως 50€ και από 50 έως 100€ αντίστοιχα. Τέλος υπήρξαν και υπερβάσεις στον προϋπολογισμό με ομάδες σε

ποσοστό κατά Μ.Ο. 9,4% να ξοδεύουν από 100 έως 200€ ή και πάνω από 200 € (6,0%). Είναι πολύ πιθανό στις δύο τελευταίες κατηγορίες να εντάχθηκαν αγορές εξ' ολοκλήρου εξοπλισμού για την κατασκευή.



**Γράφημα 5.3:** Χρήματα που απαιτήθηκαν για την ολοκλήρωση του έργου.  
*Ε.: Πόσα χρήματα ξοδέψατε για να ολοκληρώσετε το έργο;*

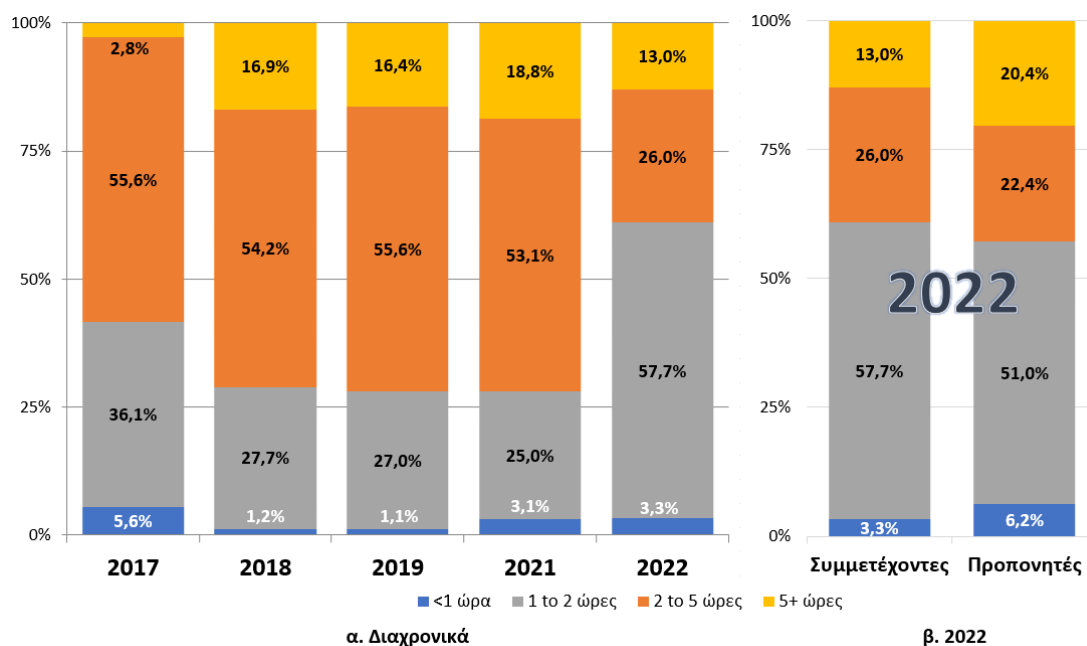
Διαχρονικά οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι 8 στις 10 ομάδες ξόδεψαν από 10 έως 100€. Η κατανομή παραμένει χαρακτηριστικά σταθερή σε όλες τις διοργανώσεις και δεν επηρεάζεται από τον τρόπο διεξαγωγής του Διαγωνισμού, είτε αυτός είναι δια ζώσης είτε εξ αποστάσεως. Το τελευταίο εύρημα είναι φυσιολογικό καθώς ο τρόπος διεξαγωγής δεν έχει επίδραση στην κατασκευή του έργου παρά μόνο στην παρουσίαση του.

### Χρόνος που απαιτήθηκε

Σε συνέχεια του κόστους ενασχόλησης με τη ρομποτική, από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων, διαπιστώνουμε ότι η εκπαιδευτική ρομποτική είναι μια προσιτή δραστηριότητα τόσο σε χρήμα όσο και σε χρόνο, όπως επεσήμαναν ο Plaza και οι συνεργάτες του [91].

Παρά το γεγονός ότι μόλις πρόσφατα μέσω των εργαστηρίων δεξιοτήτων μπήκε στα προγράμματα σπουδών της πρωτοβάθμιας και της κατώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι σε μεγάλο βαθμό με τη ρομποτική, αφενός γιατί πολλοί από αυτούς έχουν παρακολουθήσει μαθήματα ρομποτικής σε εξωσχολικές δραστηριότητες και αφετέρου είναι γενικότερα

εξοικειωμένοι με την τεχνολογία και έχουν στη διάθεση τους πολλές πηγές πληροφόρησης και ερεθίσματα σε ψηφιακή ή άλλη μορφή, για να θρέψουν τα ενδιαφέροντα και την περιέργεια τους κυρίως μέσω του διαδικτύου. Επιπλέον η γλώσσα προγραμματισμού στις πλατφόρμες ρομποτικής, ιδιαίτερα σε αυτές που απευθύνονται στις μικρότερες ηλικίες έχει δομή διερμηνευόμενης δυναμικής οπτικής γλώσσας προγραμματισμού (VPL), που είναι οικεία στα παιδιά του Γυμνασίου και των τελευταίων τάξεων του δημοτικού, μέσω της γλώσσας Scratch και των εφαρμογών της, που διδάσκονται στο μάθημα της Πληροφορικής. Η οπτικοποίηση του κώδικα και ο προγραμματισμός μέσω blocks βοηθά στην κατανόηση του από τις μικρότερες ηλικίες [92].



**Γράφημα 5.4:** Ώρες ανά εβδομάδα που απαιτήθηκαν για την ολοκλήρωση του έργου.

*Ε.: Πόσες ώρες την εβδομάδα χρειαστήκατε για την ολοκλήρωση του έργου;*

Για την ολοκλήρωση των έργων, η συντριπτική πλειοψηφία (86,4%) εργαζόταν λιγότερο από 5 ώρες την εβδομάδα (Γράφημα 5.4α). Από 1 έως 2 ώρες την εβδομάδα εργάστηκε κατά μέσο όρο ένας στους τρεις (Μ.Ο. 34,7%), ενώ από 2 έως 5 ώρες την εβδομάδα οι μισοί από τους συμμετέχοντες (Μ.Ο. 48,9%). Οι ώρες αυτές αντιστοιχούν σε μία και δύο εβδομαδιαίες συναντήσεις αντίστοιχα ανά κατηγορία. Είναι ένας φυσιολογικός φόρτος εργασίας, καθώς δεν πρέπει να λησμονούμε τις πολλές πλέον εξωσχολικές δραστηριότητες που αναλαμβάνουν οι μαθητές.

Το 2022 παρατηρήθηκε μία αλλαγή στον εβδομαδιαίο προγραμματισμό, όπως φαίνεται στο γράφημα 5.4β. Ενώ σταθερά η πλειοψηφία των μαθητών (87%) δήλωσε ότι εργάστηκε λιγότερο από 5 ώρες εβδομαδιαίως, ωστόσο οι μισοί και πλέον από αυτούς (57%) δήλωσαν ότι ασχολήθηκαν με το έργο 1 με 2 ώρες την εβδομάδα, γεγονός που αντιστρέφει την εικόνα που είχε αποτυπωθεί τα προηγούμενα χρόνια. Καθώς είχαμε τη δυνατότητα που μας έδινε το νέο

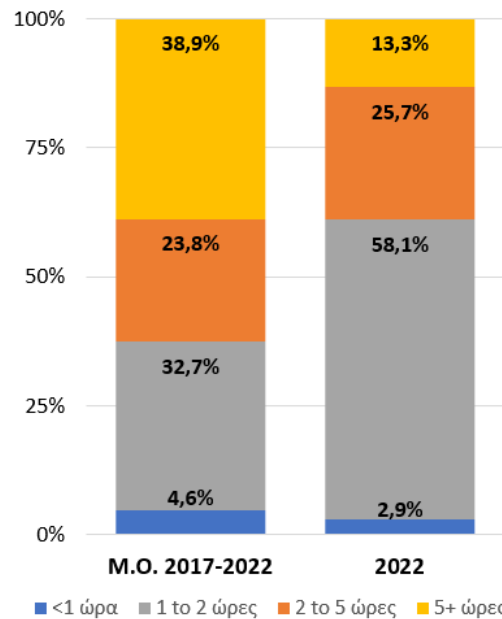


ερωτηματολόγιο των προπονητών, το οποίο εντάξαμε στην αξιολόγηση του Διαγωνισμού, ανατρέξαμε στα στοιχεία του. Πράγματι και οι προπονητές επιβεβαίωσαν αυτή την στροφή στη μείωση της τακτικής ενασχόλησης για την ολοκλήρωση του έργου, η οποία αντιστοιχεί σε μία εβδομαδιαία συνάντηση για την ομάδα. Είναι πιθανό το γεγονός αυτό να σχετίζεται με την εισαγωγή της ρομποτικής μέσω των εργαστηρίων δεξιοτήτων στα σχολεία και η μία εβδομαδιαία συνάντηση να αντιστοιχεί στη διδασκαλία όπως αυτή αποτυπώνεται στο ωρολόγιο πρόγραμμα του σχολείου.

Αναφορικά με τις προβλέψεις που είχαν κάνει οι μαθητές για τον εβδομαδιαίο χρόνο που θα απαιτούσε η συμμετοχή τους στην ομάδα και τις οποίες κατέθεσαν στο ερωτηματολόγιο μαζί με την αίτηση συμμετοχής τους στο Διαγωνισμό, παρατηρήθηκαν αποκλίσεις (Γράφημα 5.5). Οι αρχικές εκτιμήσεις για τη δραστηριότητα ήταν πιο δυσσιώνες, ίσως λόγω έλλειψης γνώσης του θέματος ή λανθασμένου χρονοδιαγράμματος. Ένας στους τρεις μαθητές εκτιμούσε ότι αρκεί 1 έως 2 ώρες εργασία την εβδομάδα για την ολοκλήρωση του έργου, ενώ το 23,8% πίστευε ότι χρειάζονται από 2 έως 5 ώρες. Πάνω από 5 ώρες εβδομαδιαία υποστήριζε ότι θα χρειαζόταν το 38,9% των μαθητών.

Συγκρίνοντας τα νούμερα αυτά με τις πραγματικές ώρες που χρειάστηκαν βλέπει κανείς ότι τελικά δεν ήταν απαραίτητος τόσος χρόνος και είχε υπερεκτιμηθεί η δυσκολία της κατασκευής και του προγραμματισμού της ρομποτικής συσκευής. Για το 2022 παρατηρήσαμε αλλαγή στις ώρες ενασχόλησης. Από τα στοιχεία που συλλέξαμε προκύπτει ότι οι μαθητές τις είχαν προβλέψει με χαρακτηριστική ακρίβεια, γεγονός που ενισχύει την υπόθεση μας ότι οι κατασκευές που παρουσιάστηκαν στον Διαγωνισμό, αποτέλεσαν μέρος της διδασκαλίας των εργαστηρίων δεξιοτήτων και μετακινήθηκαν από την απογευματινή ζώνη των εξωσχολικών δραστηριοτήτων εντός του ωρολογίου προγράμματος.

Η αλλαγή στον τρόπο διοργάνωσης του Διαγωνισμού δεν φαίνεται να επηρέασε τον χρόνο που απαιτήθηκε από τις ομάδες, καθώς δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις στα στοιχεία μεταξύ 2021 και προηγούμενων διοργανώσεων.

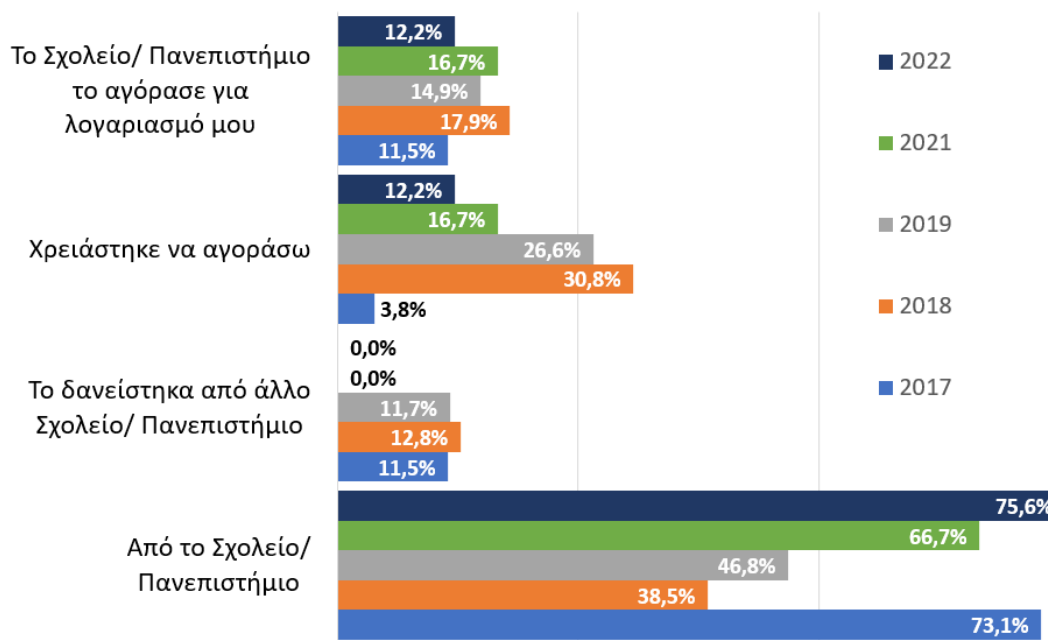


**Γράφημα 5.5:** Εκτίμηση ωρών ανά εβδομάδα για την ολοκλήρωση του έργου

## Προέλευση Ρομποτικού Εξοπλισμού

Τα σχολεία αποτελούν φυτώριο για την εκπαιδευτική ρομποτική και αυτό καταγράφεται και στον τρόπο απόκτησης του ρομποτικού εξοπλισμού με τον οποίο συμμετείχαν οι ομάδες στο Διαγωνισμό. Το σχολείο δεν πρέπει να περιορίζεται στη στενή έννοια του δημόσιου ή ιδιωτικού εκπαιδευτικού ιδρύματος αλλά θα πρέπει να περιλάβει και τις σχολές ρομποτικής για παιδιά και τα Κ.Δ.Α.Π., που έχουν κάνει την εμφάνιση τους τα τελευταία χρόνια.

Στην πραγματικότητα το σχολείο είναι αυτό το οποίο παρακινεί για τη συμμετοχή σε εκδηλώσεις όπως ο Διαγωνισμός παρέχοντας εκτός όλων των άλλων και τον απαραίτητο εξοπλισμό (Γράφημα 5.6). Κατά το πρώτο έτος, ο εξοπλισμός των μη ατομικών συμμετοχών ήταν σχεδόν αποκλειστικά από το σχολείο/πανεπιστήμιο (96,1%), όπου χορηγήθηκε το 73,1%, το 11,5% αγοράστηκε από το σχολείο/πανεπιστήμιο λόγω του διαγωνισμού και το 11,5% δανείστηκε από άλλο ίδρυμα. Την επόμενη χρονιά το ποσοστό χρήσης σχολικού/πανεπιστημιακού εξοπλισμού μειώθηκε στο 69,2%, με το 38,5% του εξοπλισμού να χορηγείται, το 17,9% να αγοράζεται από το σχολείο/πανεπιστήμιο και το 12,8% να δανείζεται από άλλο ίδρυμα.



**Γράφημα 5.6:** Προέλευση Εξοπλισμού.

*Ε.: Σε περίπτωση που δεν είχατε δικό σας ρομποτικό εξοπλισμό, ποιος σας τον παρέιχε για τη συμμετοχή σας;*

Το 2019 η τάση αυτή εδραιώθηκε, καθώς 3 στους 4 συμμετέχοντες που δεν είχαν ιδιόκτητο εξοπλισμό κατά την υποβολή της αίτησης, απευθύνθηκαν στο σχολείο/πανεπιστήμιό τους (χορηγήθηκε το 46,8%, το 14,9% αγοράστηκε από το σχολείο/πανεπιστήμιο για την εκδήλωση και το 11,7% δανείστηκε από άλλο ίδρυμα). Αυτό το παράδοξο εξηγείται με την πρώτη ματιά από την αύξηση των ατομικών συμμετοχών, η οποία δείχνει τον αντίκτυπο της εκπαιδευτικής

ρομποτικής. Πολλοί μαθητές, αντί να συμμετέχουν με το σχολείο τους, νιώθοντας αυτοπεποίθηση, προτίμησαν να συμμετάσχουν μόνοι τους, ενώ παράλληλα προμηθεύτηκαν τον κατάλληλο εξοπλισμό (30,8% το 2018, 26,6% το 2019).

Η τάση αυτή αντιστράφηκε το 2021 καθώς λόγω lockdown είχαμε ελάχιστη αυτόνομη συμμετοχή και σχεδόν όλοι ήταν από σχολεία και σχολές ρομποτικής. Έτσι το ποσοστό του εξοπλισμού που προήλθε με κάποιο τρόπο από το σχολείο/ πανεπιστήμιο ανήλθε στο 83,4%. Το σχολείο/πανεπιστήμιο παραχώρησε τον υπάρχοντα εξοπλισμό του στο 66,7% των περιπτώσεων ενώ για το υπόλοιπο 16,7% προχώρησε σε αγορά για να καλύψει τις ανάγκες τους.

Αλλά και το 2022, δεύτερη χρονιά διοργάνωσης εν μέσω πανδημίας, 9 στους 10 συμμετέχοντες (87,8%) στράφηκαν στο σχολείο/ πανεπιστήμιο τους για τον εξοπλισμό. Παρά το γεγονός ότι 3 στις 4 περιπτώσεις καλύφθηκαν από τον ιδιόκτητο εξοπλισμό των ιδρυμάτων, εξακολούθησε η τάση αγοράς εξοπλισμού εκ μέρους του σχολείου για τη συμμετοχή στο Διαγωνισμό. Το γεγονός αυτό δεν πρέπει να μας παραξενεύει καθώς η ύπαρξη πρόθυμων να συμμετέχουν με το σχολείο τους μαθητών, έχει πλεονεκτήματα και για τις δύο πλευρές. Αναμφίβολα οι μαθητές αποκομίζουν γνωστικά οφέλη και καλλιεργούν δεξιότητες, αλλά και το ίδιο το σχολείο/ σχολή/ ΚΔΑΠ εμφανίζεται προς την κοινωνία ως δραστήριο, εξωστρεφές και ενημερωμένο για τις τεχνολογικές εξελίξεις.

Διαχρονικά στις διοργανώσεις παρατηρήθηκε μία αρχική μείωση της συμβολής του σχολείου στην προμήθεια του ρομποτικού υλικού. Ωστόσο κατά τις δύο τελευταίες διοργανώσεις (2021, 2022) αυτή η τάση εμφανίστηκε να αντιστρέφεται και πλέον όλο και περισσότεροι μαθητές στρέφονται προς τα σχολεία τους για την εξασφάλιση του απαραίτητου εξοπλισμού. Η στροφή αυτή συνέπεσε με δύο γεγονότα.

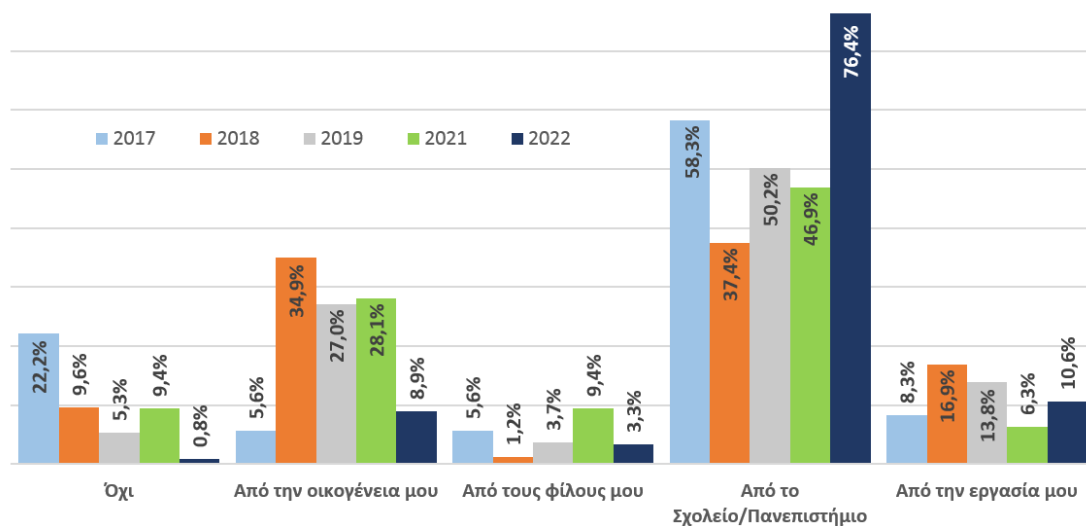
Πρώτον, την εμφάνιση της πανδημίας του COVID-19 και την αισθητή μείωση των αυτόνομων και ατομικών συμμετοχών. Είναι απόλυτα φυσιολογικό οι μαθητές εφόσον συμμετέχουν στην ομάδα του σχολείου εκπροσωπώντας το, να απευθυνθούν σε αυτό για την προμήθεια του ρομποτικού εξοπλισμού και των υλικών που απαιτεί ο Διαγωνισμός.

Δεύτερον, μετά από μία αναβολή, τον Ιανουάριο τελικά του 2020 η LEGO® κυκλοφόρησε την επόμενη γενιά επεξεργαστών και υλικού με την ονομασία SPIKE Prime και SPIKE Essential, αποσύροντας ταυτόχρονα τον πολύ επιτυχημένο MINDSTORMS® EV3. Το Hardware του SPIKE Essential δεν προσφέρει συμβατότητα με το LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 επειδή το σύστημα καλωδίωσης (βύσμα) είναι διαφορετικό. Το LEGO MINDSTORMS Education EV3 βασίζεται σε ένα RJ12, ενώ το SPIKE Essential χρησιμοποιεί το βύσμα LPF2. Επιπλέον δεν υπάρχει συμβατότητα όσον αφορά τον προγραμματισμό και το λογισμικό. Έτσι τα σχολεία που είχαν προσανατολιστεί στη χρήση ρομποτικού κιτ LEGO® αναγκάστηκαν να προχωρήσουν στην εξ ολοκλήρου αγορά του πακέτου, με ένα αρχικό κόστος που αν

και δεν είναι απαγορευτικό, ωστόσο είναι αρκετά μεγάλο για το διαθέσει μαθητής ατομικά.

## Υποστήριξη και καθοδήγηση

Το σχολείο δεν παρέχει μόνο υλική υποστήριξη αλλά επιπρόσθετα προσφέρει ενθάρρυνση και καθοδήγηση. Αποτελεί ένα κύτταρο το οποίο στηρίζει το μαθητή πολλαπλά σε διάφορες εκφάνσεις της μαθητικής, αθλητικής και κοινωνικής του ζωής, πολλές φορές ακόμα και υποσυνείδητα. Η συμμετοχή σε ένα διαγωνισμό συνδυάζει τις γνωστικές ικανότητες με τις κοινωνικές δεξιότητες των μαθητών κάτω από το μανδύα συμμετοχής του σχολείου. Είναι απόλυτα φυσιολογικό η υποστήριξη μιας τέτοιας προσπάθειας να παρέχεται από το σχολείο, προσωποποιημένη κατά κύριο λόγο στον καθηγητή – προπονητή και κατά δεύτερο στη διεύθυνση του.



### Γράφημα 5.7: Υποστήριξη και Καθοδήγηση.

*Ε.: Είχατε υποστήριξη ή/και καθοδήγηση στην προσπάθειά σας;*

Αυτό αποτυπώθηκε και στις απαντήσεις των συμμετεχόντων όπως φαίνεται και στο ανωτέρω γράφημα 5.7. Κατά τη διάρκεια όλων των χρόνων που συλλέγουμε στοιχεία από τους Διαγωνισμούς, περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες (Μ.Ο. 53,8%) είχαν την υποστήριξη του σχολείου ή του πανεπιστημίου τους. Ο δεύτερος σε υποστήριξη θεσμός ήταν η οικογένεια με κατά μέσο όρο 20,9% και ακολουθούσε η εργασία με 11,2% και οι φίλοι με 4,6%, ενώ υπήρξε και ένα ποσοστό (9,6%) που δήλωσε ότι δεν είχε καμία καθοδήγηση.

Η διακύμανση των ποσοστών από έτος σε έτος ανά κατηγορία έχει ενδιαφέρον, αν παρατηρηθεί αφενός υπό το πρίσμα της προμήθειας του ρομποτικού εξοπλισμού και αφετέρου μέσω των αλλαγών στις συνήθειες που έφερε η πανδημία της COVID-19. Την περίοδο 2018-2019 όπως διαπιστώσαμε στην

προηγούμενη παράγραφο, παρατηρείται μείωση του ποσοστού των συμμετεχόντων που απευθύνθηκαν στο σχολείο τους για την εξασφάλιση του εξοπλισμού (βλέπε Γράφημα 5.6), με παράλληλη αύξηση των ατομικών συμμετοχών. Το ίδιο διάστημα διαπιστώνουμε ταυτόχρονα αύξηση του ποσοστού υποστήριξης από την οικογένεια (βλέπε Γράφημα 5.7), το οποίο κυμαίνεται στο 34,9% για το 2018 και 27% για το 2019 ιδιαίτερα ενισχυμένο σε σχέση με το 5,6% του 2017. Επιπλέον σημειώνεται μείωση του αντίστοιχου ποσοστού υποστήριξης από το σχολείο στο 37,4% το 2018 και 50,2% το 2019 συγκριτικά με το 58,3% της αρχικής διοργάνωσης του 2017. Τα ποσοστά υποστήριξης και καθοδήγησης από την οικογένεια και το σχολείο παρέμειναν ίδια (28,1% και 46,9% αντίστοιχα) και το 2021, παρότι παρατηρήθηκε αλλαγή στην τάση προμήθειας του εξοπλισμού, ο οποίος πλέον προερχόταν κατά κύριο λόγο από το σχολείο.

Το 2022 σημειώθηκε μία πολύ μεγάλη αύξηση στην υποστήριξη από το σχολείο, με 3 στους 4 μαθητές να δηλώνουν ότι είχαν στήριξη και καθοδήγηση από αυτό. Ταυτόχρονα το ποσοστό της οικογενειακής στήριξης μειώθηκε, σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια, στο 8,9%. Η εικόνα αυτή θα μπορούσε να εξηγηθεί, αφενός, από το γεγονός ότι κατά την περίοδο της καραντίνας, οι εκπαιδευτικοί, μέσω της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, στήριξαν ψυχολογικά τους μαθητές τους εκτός από τη διδασκαλία. Αφετέρου, το γεγονός ότι η πλειοψηφία των συμμετεχόντων τη χρονιά 2022 ήταν από το δημοτικό σχολείο μπορεί να επηρέασε το αποτέλεσμα, καθώς είναι φυσιολογικό οι νεότεροι μαθητές να είναι πιο συνδεδεμένοι με τους δασκάλους τους.

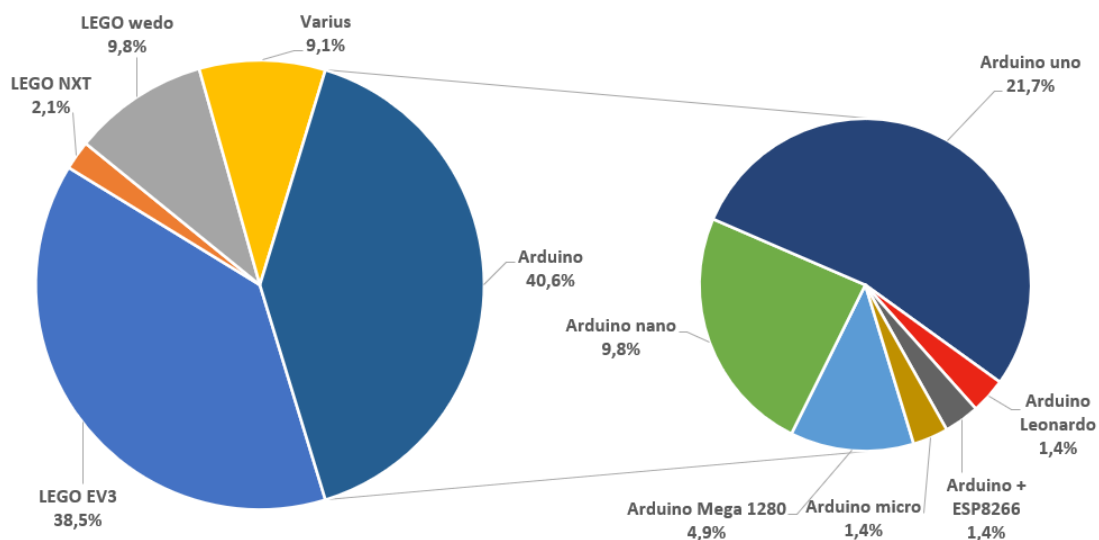
Διαχρονικά διαπιστώνεται ότι δύο είναι οι κύριοι φορείς υποστήριξης. Όπως εύλογα θα περίμενε κάποιος, αυτοί είναι το σχολείο και η οικογένεια. Τα ποσοστά τους όμως είναι ευμετάβλητα και επηρεάζονται από διάφορους, ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες. Ωστόσο οι πηγές αυτές καθοδήγησης και υποστήριξης έχουν στενή σχέση και αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους κατά τέτοιο τρόπο, ώστε τη μείωση της μιας να την καρπώνεται η άλλη και το αντίστροφο.

## Ο ρομποτικός εξοπλισμός

Όταν το 1998 κυκλοφόρησε στο εμπόριο το πρώτο εκπαιδευτικό ρομποτικό κιτ από τη LEGO με την επωνυμία LEGO® MINDSTORMS™ RIS (Robotics Invention System), είχε ήδη πίσω του μια δωδεκαετία συνεργασίας και ανάπτυξης με την ομάδα του M.I.T. MediaLab (S. Papert, M. Resnick and S. Ocko). Το αρχικό αυτό κιτ περιελάμβανε το μικροεπεξεργαστή RCX, 2 μότερες, έναν αισθητήρα φωτός και 2 αισθητήρες επαφής [93]. Η έκδοση εξαντλήθηκε στην Αμερική μέσα σε τρεις μήνες, δείχνοντας τον νέο δρόμο που ανοιγόταν στην εκπαίδευση σχετικά με τη διδασκαλία των αντικειμένων STEM. Αποτελούσε μια δικαίωση των προσπαθειών που είχε ξεκινήσει τρεις δεκαετίες πριν ο S. Papert, θεμελιώνοντας ουσιαστικά την εκπαιδευτική ρομποτική. Ακολούθησαν το 2006, 2013 και 2020 οι επόμενες γενιές LEGO MINDSTORMS με την επωνυμία NXT, EV3 και SPIKE Prime αντίστοιχα.

Η πρωτοπορία αυτή της LEGO ήταν εύκολο να μεταφραστεί και σε κυριαρχία στον τομέα της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Η διείσδυση της στις μικρές ειδικά ηλικίες ήταν και παραμένει μεγάλη. Ωστόσο η αποδοχή που απολαμβάνει η ρομποτική στην εκπαιδευτική κοινότητα και τα πλεονεκτήματα που συνδυάζει προσέλκυσαν πολλές εταιρίες οι οποίες παρουσίασαν τις δικές τους εκδοχές. Το 2005 ιδρύθηκε η Arduino και ένα χρόνο αργότερα εμφανίστηκε στο εμπόριο το Arduino Mini. Η Arduino με κύρια πλεονεκτήματα το χαμηλό κόστος και την διασυνδεσιμότητα, διεκδίκησε και κέρδισε ένα κομμάτι της αγοράς. Πλέον το εύρος και η ποικιλία των προϊόντων είναι πολύ μεγάλα, παρέχοντας λύσεις για κάθε ηλικία, γνωστικό επίπεδο και είδος κατασκευής.

Τα αποτελέσματα που συλλέξαμε από τους Διαγωνισμούς αποτυπώνουν τα χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν. Στο γράφημα 5.8 απεικονίζονται το είδος των μικροεπεξεργαστών που χρησιμοποίησαν οι ομάδες για την κατασκευή του έργου τους, συνολικά για τους διαγωνισμούς από το 2017 έως το 2021.

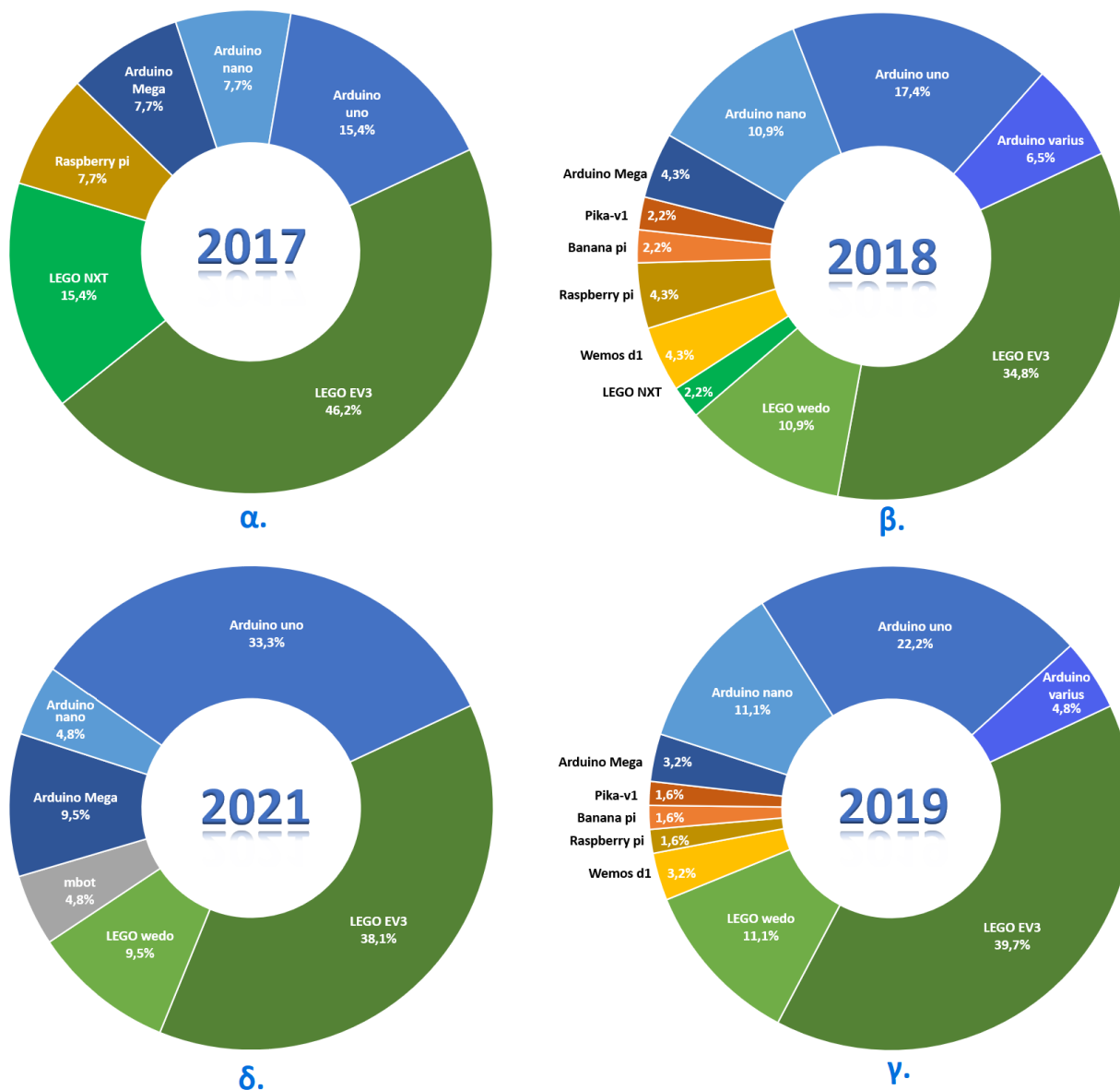


**Γράφημα 5.8:** Το είδος του εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε (2017-2021)

*Ε.: Τι είδος μικροεπεξεργαστή χρησιμοποιήσατε;*

Από προτιμήσεις των ομάδων μπορούμε να συμπεράνουμε ότι 1 στους 2 συμμετέχοντες εμπιστεύεται τη LEGO (50,4%), με την πλειοψηφία να επιλέγει το EV3 (38,5%). Από την άλλη πλευρά, 4 στους 10 συμμετέχοντες έχουν χρησιμοποιήσει Arduino (40,6%), οι μισοί από τους οποίους εργάστηκαν με το Arduino UNO (21,7%). Όσον αφορά την ηλικιακή κατανομή, τα δεδομένα έχουν δείξει ότι το LEGO wedo είναι δημοφιλές στο Δημοτικό, κυρίως στις πρώτες τάξεις του. Το LEGO EV3 κυριαρχεί στις υπόλοιπες τάξεις του Δημοτικού και του Γυμνασίου. Το Arduino αποτελεί την προτιμώμενη επιλογή κυρίως στο Λύκειο και λιγότερο στο Γυμνάσιο. Τέλος, οι συμμετέχοντες από το πανεπιστήμιο χρησιμοποίησαν Raspberry ή συνδυασμό μικροεπεξεργαστών.





Γράφημα 5.9: Το είδος του εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε  
α. 2017, β. 2018, γ.2019, δ.2021

Παρατηρώντας την ίδια εικόνα ανά χρονιά Διαγωνισμού (Γράφημα 5.9) μπορούμε να διαπιστώσουμε τις αλλαγές στις προτιμήσεις. Ο επεξεργαστής LEGO NXT ο οποίος κυκλοφόρησε το 2006 άρχισε να κλείνει σιγά σιγά τον κύκλο του μια δωδεκαετία αργότερα. Έτσι ενώ αποτελούσε την επιλογή για το 15,4% των συμμετεχόντων το 2017, την επόμενη χρονιά έπεσε στο 2,2% και εξαφανίστηκε το 2019. Όπως σημειώσαμε και στο συνολικό γράφημα της περιόδου, ο επεξεργαστής τον οποίο εμπιστεύονται οι περισσότεροι συμμετέχοντες είναι ο EV3 της LEGO. Η πρωτιά του είναι αδιαμφισβήτητη και προφανώς οφείλεται στο γεγονός ότι αποτελεί τη βασική επιλογή επεξεργαστή και γενικότερα ρομποτικού kit και πλατφόρμας για το σύνολο των κέντρων που ειδικεύονται στην εκμάθηση της ρομποτικής, αλλά και των γυμνασίων και δημοτικών σχολείων της χώρας μας. Παρά τη διεύθυνση που εμφανίζει ο επεξεργαστής EV3 στο Δημοτικό, για τις ηλικίες αυτές η LEGO παρουσίασε το 2016 τον επεξεργαστή LEGO wedo 2.0, ο οποίος από το 2018

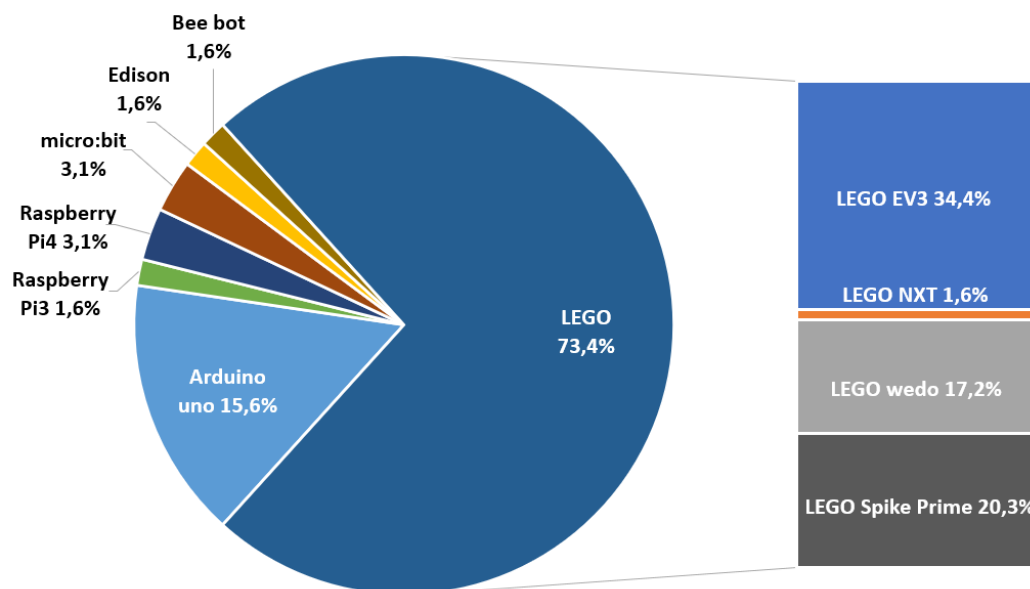


και μετά χρησιμοποιείται από 1 στους 10 περίπου μικρούς φίλους του Διαγωνισμού.

Στο άλλο άκρο, η Arduino αύξανε το μερίδιο της από χρονιά σε χρονιά του Διαγωνισμού, 30,8% το 2017, 39,1% το 2018, 41,3% το 2019 και 47,6% το 2021. Σαφώς το πιο επιτυχημένο μοντέλο της Arduino, είναι το Arduino Uno το οποίο πρωτοκυκλοφόρησε το 2010, ενώ ήδη έχουν λανσαριστεί τρεις αναθεωρημένες εκδόσεις. Οι συμμετέχοντες εμπιστεύονταν το Arduino Uno με την πάροδο του χρόνου, γεγονός που αποτυπώθηκε στους Διαγωνισμούς φτάνοντας από το 15,4% της πρώτης χρονιάς, στο να αποτελούν την καρδιά του ρομποτικού συστήματος για μία στις τρεις συσκευές το 2021. Ταυτόχρονα το Uno κυριάρχησε και μεταξύ των υπόλοιπων μοντέλων της Arduino εκτοπίζοντας τα χρόνο με το χρόνο από τις συμμετοχές.

Σε ότι αφορά τους υπόλοιπους μικροεπεξεργαστές, βλέπουμε ότι εμφανίζονται στατιστικά μόνο τις χρονιές που παρατηρούνται αυξημένες συμμετοχές, γεγονός που δείχνει το γενικότερα μικρό μερίδιο που κατέχουν στην αγορά. Ωστόσο αν παρατηρήσουμε συγκεκριμένα τα έργα στα οποία χρησιμοποιείται ο κάθε επεξεργαστής, θα δούμε ότι ο Raspberry pi και ο banana pi βρίσκουν εφαρμογή σε έργα που απαιτούν μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ.

Σκόπιμα κρατήσαμε τα δεδομένα του 2022 εκτός από το γράφημα της συνολικής εικόνας ώστε να μπορέσουμε να κάνουμε τις συγκρίσεις και να εξάγουμε συμπεράσματα, καθώς αυτή τη χρονιά εμφανίστηκε στις συμμετοχές πρώτη φορά το νέο kit ρομποτικής της LEGO, το Spike Prime.



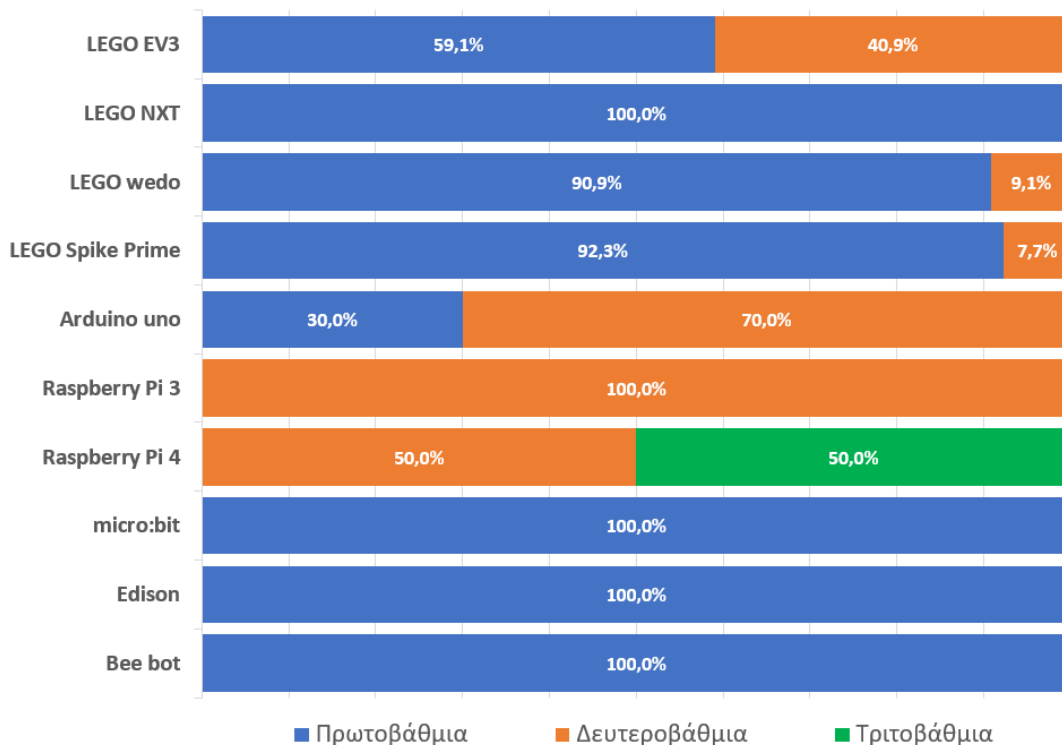
**Γράφημα 5.10:** Το είδος του εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε (2022).

*Ε.: Τι είδος μικροεπεξεργαστή χρησιμοποιήσατε;*

Το 2022 παρατηρήθηκε μία έκρηξη στις συμμετοχές με ρομποτικό kit LEGO όπως χαρακτηριστικά διαπιστώνουμε στο γράφημα 5.10, με 3 στους 4 συμμετέχοντες να βασίζονται σε επεξεργαστή LEGO. Αυτό συνέβη διότι ο LEGO EV3

διατήρησε τα ποσοστά που είχε τις προηγούμενες χρονιές (34,4%) αλλά σε αυτά ήρθε να προστεθεί η αύξηση του ποσοστού του LEGO wedo σε 17,2%, αλλά κυρίως ο πρωτοεμφανιζόμενος στο διαγωνισμό LEGO Spike Prime. Δύο χρόνια από την κυκλοφορία του LEGO Spike Prime ένα μεγάλο ποσοστό ομάδων (1 στις 5) έχει υιοθετήσει τον νέο επεξεργαστή LEGO και τη διεπαφή που τον συνοδεύει. Το συνολικό ποσοστό τέλος διαμορφώθηκε και από τη συμμετοχή μίας ομάδας με τον παλαιότερο επεξεργαστή LEGO NXT. Η άμεση ανταπόκριση στην υιοθέτηση του νέου ρομποτικού κιτ, παρά την όποια οικονομική επιβάρυνση, αποτελεί απτή απόδειξη της διεύθυνσης της LEGO στην εκπαιδευτική ρομποτική, ειδικά στις μικρές ηλικίες. Συμπληρωματικά από τα δεδομένα χρήσης των ρομποτικών κιτ της LEGO, όπως αυτά εμφανίζονται μέσα από τις συμμετοχές στους διαγωνισμούς μας, προκύπτει ότι ο κύκλος ζωής τους αγγίζει την δωδεκαετία όπως έδειξε το LEGO NXT. Επιπρόσθετα καταγράφεται μία διετία καθυστέρησης από την κυκλοφορία ενός κιτ μέχρι την εμφάνιση του στους Διαγωνισμούς, όπως έδειξαν οι περιπτώσεις του LEGO wedo και LEGO Spike Prime.

Για τους υπόλοιπους επεξεργαστές το 2022, το Uno αποτέλεσε το μοναδικό εκπρόσωπο της Arduino. Σε απόλυτους αριθμούς παρότι αυξήθηκαν οι ομάδες που τον χρησιμοποίησαν (10 το 2022 σε σχέση με 8 το 2019), ωστόσο το ποσοστό του στο σύνολο συρρικνώθηκε διότι αυξήθηκαν κατά πολύ οι συμμετοχές. Οι υπόλοιποι επεξεργαστές συγκέντρωσαν συνολικά το 10,9% των συμμετοχών, με τους Raspberry να ελέγχουν το 4,7% και τους micro:bit το 3,1% των συμμετοχών.



Γράφημα 5.11: Οι μικροεπεξεργαστές που χρησιμοποιήθηκαν σε σχέση με την ηλικία των συμμετεχόντων

Αν θέλουμε να δούμε ποιους μικροεπεξεργαστές χρησιμοποίησαν οι ομάδες σε σχέση με την ηλικία των μελών τους, τα αποτελέσματα είναι αναμενόμενα (Γράφημα 5.11). Οι μικροεπεξεργαστές LEGO κυριαρχούν στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. 9 στις 10 ομάδες που χρησιμοποίησαν LEGO wedo και LEGO Spike Prime προέρχονται από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Βέβαια σε αυτό το σημείο συναντάμε το παράδοξο ότι η ίδια η LEGO ανέπτυξε τα LEGO wedo για το Δημοτικό και κυρίως τις πρώτες τάξεις του (ηλικίες +6) ενώ τα LEGO Spike Prime ως αντικαταστάτη των LEGO EV3 για τις ηλικίες των μαθητών του γυμνάσιου. Πιστεύουμε ότι με την πάροδο των χρόνων θα υπάρξει μια νέα ισορροπία σε αυτή την εικόνα και θα προσομοιάζει περισσότερο με τα ποσοστά που εμφανίζει ο LEGO EV3, όπου η χρήση του είναι μοιρασμένη κατά 59,1% στις τελευταίες τάξεις της πρωτοβάθμιας (Δημοτικό) και κατά 40,9% στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και κυρίως στην κατώτερη, δηλαδή το Γυμνάσιο.

Για τους επεξεργαστές Arduino Uno τα ποσοστά αντιστρέφονται και το 70% που τους χρησιμοποιεί προέρχεται από τη δευτεροβάθμια, ενώ το 30% από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Αντίθετα, οι επεξεργαστές Raspberry (Pi3 και Pi4) είναι αποκλειστικά η επιλογή της δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Τέλος τα ρομποτικά kit micro:bit, Edison και Bee bot χρησιμοποιούνται αποκλειστικά από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση όπως είναι και ο κύριος σχεδιασμός τους.

## Οι λόγοι επιλογής του εξοπλισμού

Ο μικροεπεξεργαστής και κατά επέκταση το ρομποτικό kit που επιλέγεται για την υλοποίηση ενός έργου, αντικατοπτρίζει την προσέγγιση που έχει ο εκπαιδευτικός και τις επιδιώξεις από τη διαδικασία. Πλέον στην αγορά κυκλοφορούν πολλά ρομποτικά kit, με μεγάλο εύρος δυνατοτήτων, τιμής και χαρακτηριστικών. Το ποιο θα επιλέξει τελικά ο εκπαιδευτικός είναι ένα ζήτημα που δεν επιδέχεται μονοδιάστατη απάντηση καθώς επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, πολλοί από τους οποίους έρχονται σε αντίθεση μεταξύ τους.

Οι πιο σημαντικοί παράγοντες, όχι κατ' ανάγκη κατά σειρά σπουδαιότητας είναι :

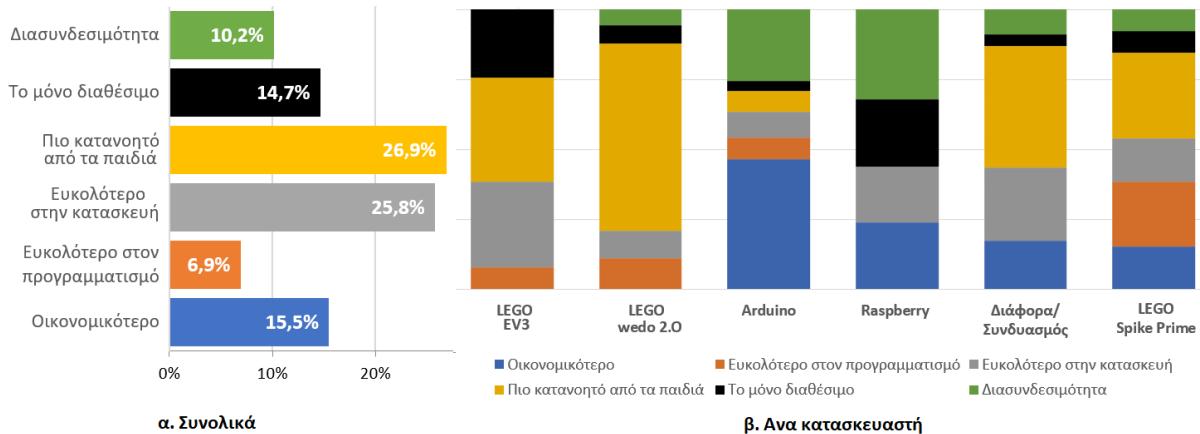
- Η διασυνδεσιμότητα, η δυνατότητα δηλαδή σύνδεσης και υποστήριξης διαφόρων αισθητήρων, κινητήρων κ.α.
- Το οικονομικό κόστος κτήσης
- Η ευκολία κατασκευής
- Η ευκολία προγραμματισμού και
- Η ευκολία στην κατανόηση από την πλευρά των μαθητών

Οι μικροεπεξεργαστές που χρησιμοποιούνται, συγκεντρώνουν σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό τα παραπάνω χαρακτηριστικά. Υπάρχει βέβαια και ο παράγοντας της διαθεσιμότητας του ρομποτικού kit, καθώς τα σχολεία δεν διαθέτουν την οικονομική ευχέρεια να ανανεώνουν συχνά την υλικοτεχνική

υποδομή τους και έτσι οι συμμετοχές τους πρέπει να περιοριστούν στον υπάρχοντα εξοπλισμό και να τον διαχειριστούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

Σύμφωνα με τους μαθητές και τις απαντήσεις που έδωσαν όλα τα χρόνια των διαγωνισμών όπως φαίνεται στο γράφημα 5.12α, ο καθοριστικότερος παράγοντας που οδήγησε στην επιλογή από την ομάδα του συγκεκριμένου επεξεργαστή για την κατασκευή του έργου ήταν η ευκολία κατανόησης από τα παιδιά σε ποσοστό 26,9% και ακολούθησε η ευκολία στην κατασκευή με ποσοστό 25,8% και το γεγονός ότι αποτέλεσε μία οικονομική λύση σε ποσοστό 15,5%. Στη συνέχεια οι συμμετέχοντες εκτίμησαν ότι ήταν ο μοναδικός διαθέσιμος από το σχολείο (14,7%), η δυνατότητα σύνδεσης και επικοινωνίας διαφορετικών συσκευών και αισθητήρων (10,2%) και τέλος η ευκολία στον προγραμματισμό (6,9%).

Αν μελετήσουμε τις απαντήσεις των συμμετεχόντων σε σχέση με τον επεξεργαστή που τελικά χρησιμοποίησαν, μπορούμε να διακρίνουμε τα χαρακτηριστικά που προσδίδουν οι συμμετέχοντες στους συγκεκριμένους επεξεργαστές. Η εικόνα αυτή αναπαρίσταται στο γράφημα 5.12β.



**Γράφημα 5.12:** Λόγοι που χρησιμοποιήθηκε ο συγκεκριμένος εξοπλισμός, 2017-2022  
 α. Συνολικά β. Ανά κατασκευαστή

*Ε.: Για ποιο λόγο χρησιμοποιήσατε το συγκεκριμένο μικροεπεξεργαστή;(έως 2 επιλογές)*

Το ρομποτικό kit με τον επεξεργαστή LEGO EV3 συνδυάζει την κατανόηση από τα παιδιά (37,3%), με την ευκολία κατασκευής (30,7%). Επιπλέον είναι τόσο μεγάλη η διείσδυση του στη σχολική κοινότητα που για το ένα τέταρτο (24,2%) των περιπτώσεων αποτελεί τη μοναδική διαθέσιμη λύση, για την κατασκευή του έργου τους. Τέλος ένα ποσοστό 7,8% διαχρονικά θεωρεί ότι είναι εύκολος στον προγραμματισμό.

Το πακέτο ρομποτικής LEGO wedo 2.0 αν και κυκλοφόρησε το 2016, έκανε την εμφάνισή του στους διαγωνισμούς μας από το 2018 και έπειτα. Οι συμμετέχοντες που το εμπιστεύτηκαν βρήκαν σε αυτό κυρίως ευκολία στην κατανόηση από τα παιδιά σε ποσοστό 67,0%. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει ότι η LEGO πέτυχε το στόχο που είχε θέσει για το συγκεκριμένο προϊόν και το οποίο απευθύνεται κυρίως σε παιδιά του δημοτικού (6+). Τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά που αναγνωρίστηκαν ήταν η ευκολία προγραμματισμού (11,0%), η ευκολία

κατασκευής (9,9%), ότι αποτελούσε το μόνο διαθέσιμο εξοπλισμό (6,6%) και η διασυνδεσιμότητα (5,5%).

Κλείνοντας την αναφορά στα προϊόντα της LEGO βλέπουμε το νέο κιτ με την επωνυμία Spike Prime να συγκεντρώνει πληθώρα χαρακτηριστικών, παρά την πρόσφατη κυκλοφορία του. Το πρώτο χαρακτηριστικό εξακολουθεί να είναι η ευκολότερη κατανόηση από τα παιδιά (30,8%), με την ευκολία προγραμματισμού να ακολουθεί (23,1%). Στην τρίτη θέση συναντάμε την ευκολία κατασκευής (15,4%) και την οικονομία (15,4%). Το τελευταίο βέβαια εύρημα γεννά απορίες καθώς η τιμή απόκτησης του κιτ σε σχέση με τον ανταγωνισμό εμφανίζει μεγάλη απόκλιση προς τα πάνω. Επιπρόσθετα υπάρχει ένα ποσοστό 7,7% που θεωρούν ότι έχει πλεονέκτημα στη διασύνδεση με αισθητήρες και άλλον εξοπλισμό. Σκόπιμα στα γραφήματα δεν συμπεριλάβαμε τον επεξεργαστή LEGO NXT γιατί πιστεύουμε ότι πλέον έχει κλείσει το κύκλο του στον κόσμο της εκπαιδευτικής ρομποτικής, γεγονός που αποτυπώθηκε στις ελάχιστες παρουσίες από το δεύτερο κίολας χρόνο του Διαγωνισμού.

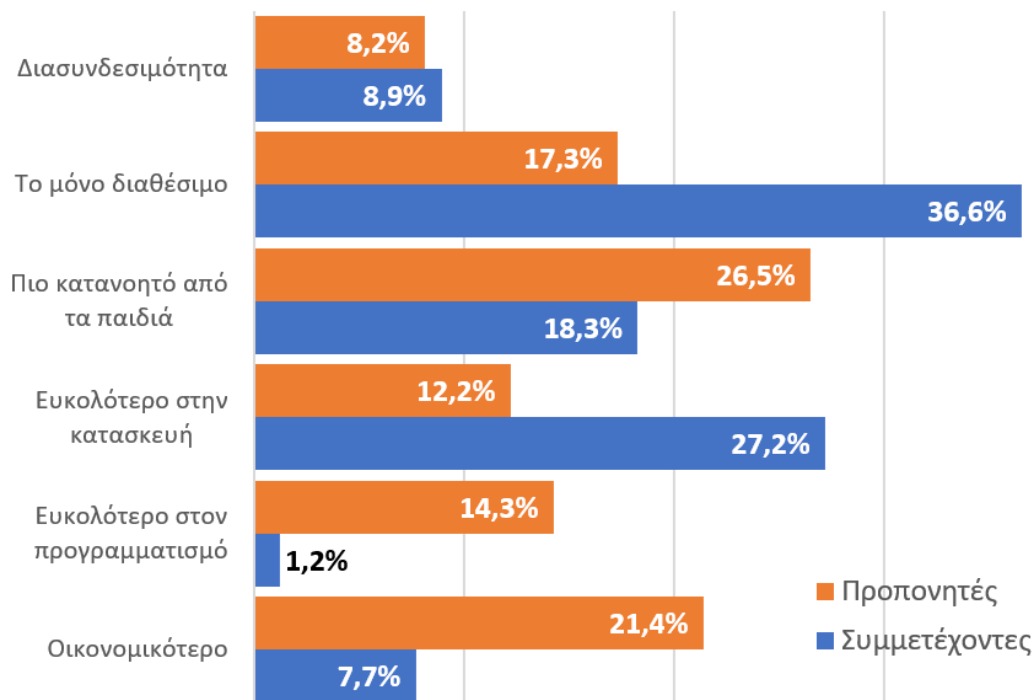
Στον αντίποδα οι συμμετέχοντες εκτίμησαν στον επεξεργαστή Arduino ότι αποτελεί μία οικονομική εναλλακτική πρόταση για την ολοκλήρωση των έργων τους (46,4%). Επίσης δεν πέρασαν απαρατήρητες οι πολλές δυνατότητες σύνδεσης και υποστήριξης αισθητήρων και συσκευών (25,6%). Πέραν των δύο κύριων αυτών χαρακτηριστικών, τα υπόλοιπα συγκέντρωσαν μονοψήφια ποσοστά: ευκολία στην κατασκευή (9,2%), ευκολία στον προγραμματισμό (8,0%) και κατανόηση από τα παιδιά (7,2%).

Για τους επεξεργαστές raspberry (raspberry Pi3 και Pi4) η εικόνα ήταν μοιρασμένη. Το 32% από όσους χρησιμοποίησαν raspberry το έκανε για την αυξημένη διασυνδεσιμότητα που παρέχει, ενώ ένας στους τέσσερις (24%) γιατί το θεώρησε οικονομικότερη λύση και γιατί ήταν το μόνο διαθέσιμο. Οι υπόλοιποι χρήστες (20%) τον προτίμησαν γιατί ήταν πιο εύκολος κατά τη γνώμη τους στην κατασκευή.

Ανακεφαλαιώνοντας τους λόγους επιλογής του συγκεκριμένου ρομποτικού κιτ από τις ομάδες, μπορούμε να αναφέρουμε ότι για τη LEGO ήταν κυρίως η κατανόηση από τα παιδιά και η ευκολία κατασκευής, ενώ για την Arduino και το raspberry η οικονομία και η διασυνδεσιμότητα σε διαφορετικά βέβαια ποσοστά.

Συγκρίνοντας τις απαντήσεις των συμμετεχόντων μαθητών με αυτές των προπονητών εκπαιδευτικών τους, διακρίνουμε τις διαφορετικές προτεραιότητες που δίνουν κατά την επιλογή του ρομποτικού εξοπλισμού, όπως αυτές καταγράφηκαν στον τελευταίο διαγωνισμό για τον οποίο υπήρξαν στοιχεία ξεχωριστά για τις δύο αυτές ομάδες (Γράφημα 5.13). Οι μαθητές όποτε είχαν δυνατότητα επιλογής και δεν ήταν ο μοναδικός διαθέσιμος (36,6%), επέλεξαν τον εξοπλισμό με βάση την ευκολία κατασκευής (27,2%) και την κατανόηση που προσφέρει (18,3%). Από την άλλη πλευρά οι εκπαιδευτικοί πρόταξαν την

κατανόηση από τους μαθητές τους (26,5%), την οικονομία (21,4%) και τη διαθεσιμότητα (17,3%).



**Γράφημα 5.13:** Λόγοι που χρησιμοποιήθηκε ο συγκεκριμένος εξοπλισμός (2022).  
*Ε.: Για ποιο λόγο χρησιμοποιήσατε το συγκεκριμένο μικροεπεξεργαστή;*

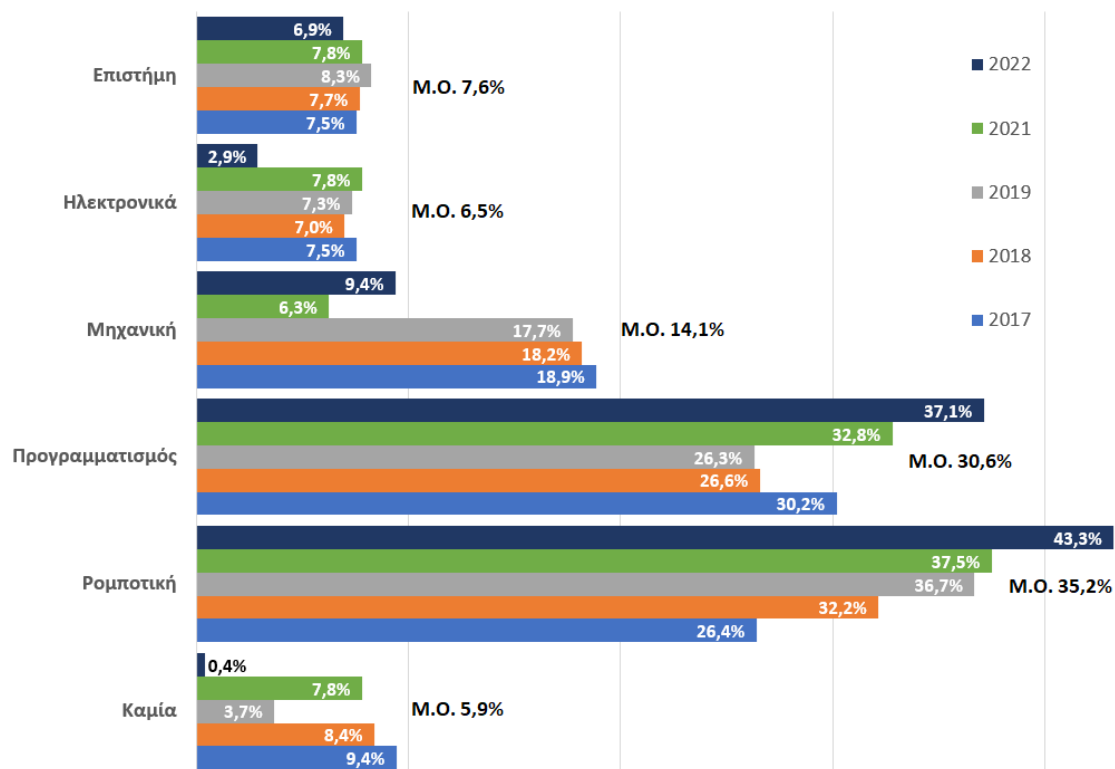
## Ο αντίκτυπος των διαγωνισμών στην STEM μάθηση

Η διοργάνωση από την αρχική σχεδίαση της στόχευσε στην εκπαιδευτική χροιά του Διαγωνισμού. Όπως έχουν δείξει έρευνες στο παρελθόν η ενασχόληση και η συμμετοχή σε διαγωνισμούς εκπαιδευτικής ρομποτικής αυξάνει το ενδιαφέρον των μαθητών στις επιστήμες STEM και την ρομποτική [50], [78], [94], [95]. Πειράματα που πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση ρομποτικών συσκευών έδειξαν τη διευκόλυνση στη διδασκαλία εννοιών της φυσικής και των μαθηματικών [96]. Η διαδραστικότητα που είναι συνυφασμένη με τη ρομποτική και η πρακτική εφαρμογή της θεωρίας, βοηθούν στην κατανόηση αφηρημένων εννοιών και στην προαγωγή των αντικειμένων STEM ιδιαίτερα στις μικρότερες ηλικίες μαθητών, είτε αυτά γίνονται εντός του σχολικού πλαισίου [97], είτε σε εξωσχολικές δραστηριότητες [24].

Το ερώτημα που εύλογα ανακύπτει είναι αν εκτός από την ενασχόληση με την ρομποτική και την ενσωμάτωση της στη διδασκαλία, έχει το ίδιο θετικό αντίκτυπο στις επιστήμες STEM και η συμμετοχή σε διαγωνισμούς εκπαιδευτικής ρομποτικής. Η απάντηση είναι θετική αναλύοντας δεδομένα από διεθνείς διαγωνισμούς εκπαιδευτικής ρομποτικής με πάνω από 20 χρόνια διοργανώσεων, όπως το Robocup [14], [15]. Αλλά και τα δικά μας ευρήματα έρχονται να επιβεβαιώσουν αυτή την αντίληψη.



Άλλωστε δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι ο διαγωνισμός και ιδιαίτερα ένας διαγωνισμός εκπαιδευτικής ρομποτικής, δεν ξεκινά ούτε τελειώνει το διήμερο της εκδήλωσης των παρουσιάσεων και των δοκιμασιών. Αποτελεί μία εκπαιδευτική διαδικασία που ξεκινά με την πρόθεση συμμετοχής, συνεχίζεται με τη στελέχωση της ομάδας, το σχεδιασμό, τον πειραματισμό, την κατασκευή, την εκτέλεση και την παρουσίαση του έργου και τελειώνει με την αξιολόγηση και την ανατροφοδότηση της προσπάθειας, ώστε ο κύκλος να επαναληφθεί σε βελτιωμένο πλαίσιο την επόμενη χρονιά.



**Γράφημα 5.14:** Η διαχρονική επίδραση του διαγωνισμού στα STEM αντικείμενα.  
*Ε.: Επέδρασε ο Διαγωνισμός στο ενδιαφέρον σας για κάποια επιστήμη; (μέχρι 2 επιλογές)*

Η αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών για τη ρομποτική, τις STEM επιστήμες και τον προγραμματισμό είναι αναμενόμενη, καθώς η προθυμία συμμετοχής προϋποθέτει ενδιαφέρον για αυτούς τους τομείς της επιστήμης. Ωστόσο, όπως φαίνεται στο γράφημα 5.14, η αύξηση του ενδιαφέροντος μετά τη συμμετοχή στο διαγωνισμό είναι σταθερή σε ποσοστά όλα τα χρόνια των διαγωνισμών. Η ρομποτική όπως είναι λογικό, κρατάει τα σκήπτρα με Μ.Ο. 35,2% και ακολουθεί ο προγραμματισμός με 30,6%. Κατόπιν οι μαθητές δήλωσαν ότι αυξήθηκε το ενδιαφέρον τους στη μηχανική 14,1%, στις επιστήμες γενικά 7,6% και στα ηλεκτρονικά 6,5%.

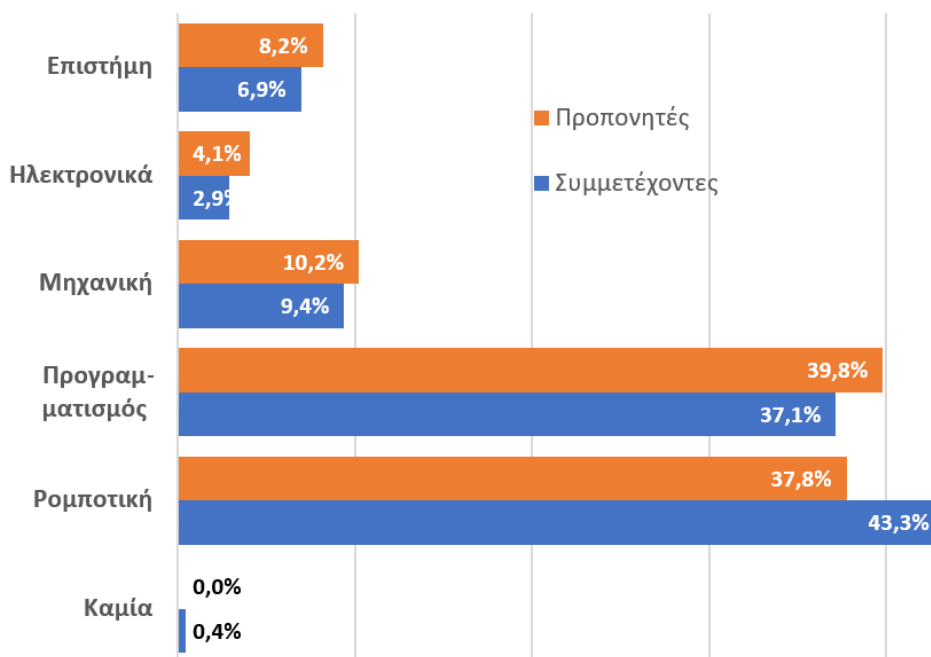
Διαχρονικά παρατηρείται μία σταθερή αύξηση του ενδιαφέροντος από χρονιά σε χρονιά για τη ρομποτική. Παρόμοια έντονη, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, είναι και η αύξηση του ενδιαφέροντος για τον προγραμματισμό. Ενώ σε



γενικές γραμμές σταθερό παραμένει το ποσοστό ενδιαφέροντος για τα ηλεκτρονικά και την επιστήμη/τεχνολογία.

Αν θέλουμε να παρατηρήσουμε τα δεδομένα υπό το πρίσμα του τρόπου διεξαγωγής, θα δούμε χαρακτηριστικά την έντονη αύξηση του ενδιαφέροντος για τη ρομποτική και τον προγραμματισμό στις δύο τελευταίες διοργανώσεις, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν εξ αποστάσεως. Ταυτόχρονα την ίδια περίοδο καταγράφεται μία δυναμική μείωση του ενδιαφέροντος για τη μηχανική προσεγγίζοντας το 1/3 των ποσοστών των αντίστοιχων δια ζώσης Διαγωνισμών. Αν και στον τελευταίο διαγωνισμό παρατηρήθηκε αναστροφή της τάσης, είναι επισφαλές να μιλήσουμε για παγίωση και χρειάζεται το εύρημα αυτό να παρακολουθηθεί στις επόμενες διοργανώσεις, για να είμαστε σε θέση να δώσουμε την εξήγηση του. Όπως θα δούμε και σε επόμενο γράφημα όπου αποτυπώνεται το ενδιαφέρον για τις επιστήμες ένα εξάμηνο μετά τη διοργάνωση (βλέπε γράφημα 5.16), το ενδιαφέρον για την μηχανική όχι μόνο δεν είναι μειωμένο αλλά είναι μεγαλύτερο από το ποσοστό αμέσως μετά το διαγωνισμό.

Οι μαθητές απάντησαν στην ερώτηση αν αυξήθηκε το ενδιαφέρον τους για κάποια επιστήμη μετά τη συμμετοχή τους στο Διαγωνισμό, εκφράζοντας την προσωπική τους διάθεση για ενασχόληση με κάποιο από τα STEM αντικείμενα. Η έκφραση ενδιαφέροντος δεν συμπορεύεται πάντα με απτά αποτελέσματα στο γνωστικό επίπεδο. Προφανώς και η δημιουργία κινήτρων μάθησης είναι πολύ σημαντική, αλλά αποτελεί απλώς το πρώτο σκαλοπάτι της διαδικασίας μάθησης. Ωστόσο σε αυτή την διαδικασία είχαμε την ευκαιρία να βρίσκεται ένα εξωτερικός παρατηρητής, ο εκπαιδευτικός – προπονητής. Αυτός είναι σε θέση να αξιολογήσει κατά πόσο υπήρξε όντως ενδιαφέρον σε κάποιο πεδίο και αν αυτό μετουσιώθηκε σε γνωστικό αποτέλεσμα.



**Γράφημα 5.15:** Η επίδραση μετά το διαγωνισμό στα STEM αντικείμενα (2022).  
*Ε.: Επέδρασε ο Διαγωνισμός στο ενδιαφέρον για κάποια επιστήμη; (μέχρι 2 επιλογές)*

Για τον τελευταίο Διαγωνισμό που έχουμε ξεχωριστά στοιχεία για τις δύο αυτές κατηγορίες, η σύγκριση των απόψεων τους δείχνει ότι αυτές είναι συγκλίνουσες (Γράφημα 5.15). Οι εκπαιδευτικοί παρατήρησαν αλλαγή στο ενδιαφέρον για όλα τα μαθήματα. Μάλιστα στα περισσότερα από αυτά το ενδιαφέρον ήταν μεγαλύτερο από αυτό που εξέφρασαν τα ίδια τα παιδιά. Μοναδική εξαίρεση απετέλεσε η ίδια ρομποτική, όπου το ποσοστό που έδωσαν οι εκπαιδευτικοί ήταν πιο «προσγειωμένο» σε σχέση με τον ενθουσιασμό που χαρακτηρίζει τα παιδιά.

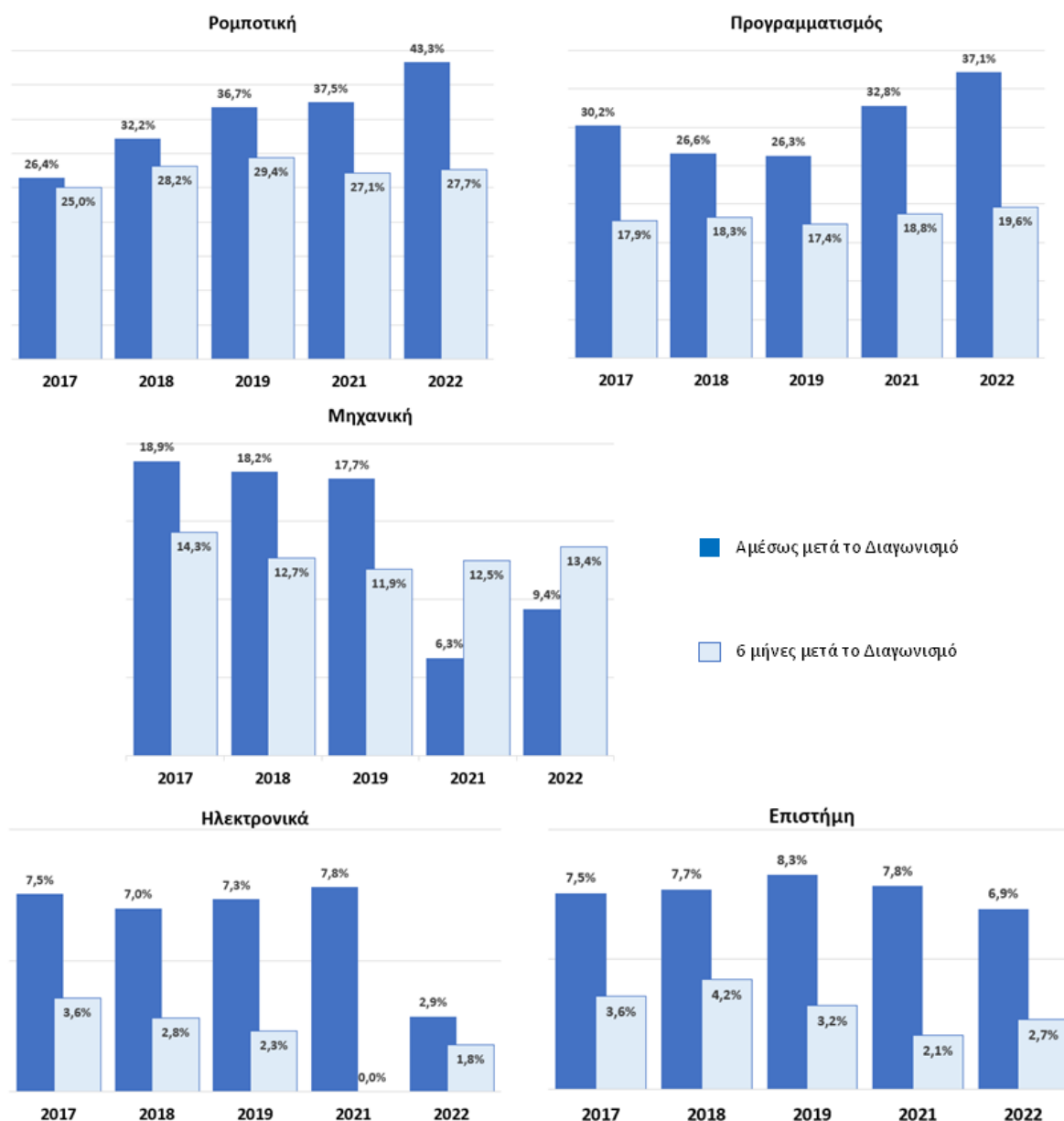
Η φύση των μαθητών και η ηλικία τους δικαιολογούν την αυθόρμητη συμπεριφορά, η οποία μπορεί ορισμένες φορές να αποτυπώνεται στις απαντήσεις τους, οδηγούμενη από τον ενθουσιασμό της στιγμής. Για να μπορέσουμε να διαπιστώσουμε ποιος είναι πράγματι ο αντίκτυπος του Διαγωνισμού στην επιθυμία των μαθητών να ασχοληθούν πιο ενεργά με τις επιστήμες και τα αντικείμενα της STEM εκπαίδευσης, επανήλθαμε με νέο ερωτηματολόγιο, έξι μήνες μετά τη διοργάνωση.

Μετά από τόσο μεγάλο διάστημα, μέσα στο οποίο λόγω της ετήσιας τοποθέτησης του Διαγωνισμού την Άνοιξη, συμπεριλαμβάνονταν και οι σχολικές διακοπές του καλοκαιριού, οι μαθητές μπορούσαν πλέον καθαρά και με χρονική απόσταση, να επανεκτιμήσουν τα ενδιαφέροντα τους σχετικά με τα STEM αντικείμενα.

Διαχρονικά διαπιστώνουμε μια πιο ομαλή εικόνα για όλα τα μαθήματα (Γράφημα 5.16). Επιπρόσθετα παρατηρήθηκε μείωση στο αρχικά εκφρασμένο ενδιαφέρον των μαθητών για συγκεκριμένα μαθήματα και δραστηριότητες, με εξαίρεση τη μηχανική. Όπως είδαμε προηγουμένως η αποδοχή της μηχανικής αποτελεί ένα παράδοξο που δεν ακολουθεί το μοτίβο των υπόλοιπων μαθημάτων με τα ποσοστά της στις δυο τελευταίες διοργανώσεις, να μειώνονται μετά τους διαγωνισμούς και να αυξάνουν σε βάθος χρόνου.

Για τη ρομποτική η μείωση σε σχέση με το ενδιαφέρον που είχε εκδηλωθεί αμέσως μετά το διαγωνισμό φθάνει κατά μέσο όρο το 20,3%, ενώ για τον προγραμματισμό στο 39,1%. Ακόμα μεγαλύτερες μειώσεις κατά μέσο όρο παρατηρούνται στην επιστήμη και την τεχνολογία (58,7%) και τα ηλεκτρονικά (63,7%). Μόνο η μηχανική παρουσιάζει αύξηση.

Σε καμιά περίπτωση η μείωση που παρατηρείται μεταξύ των μετρήσεων δεν πρέπει να εκληφθεί ως μείωση του ενδιαφέροντος των μαθητών για τις επιστήμες STEM. Το ενδιαφέρον εξακολουθεί να υπάρχει, απλώς είναι απαλλαγμένο από τον στιγμιαίο ενθουσιασμό. Οι απαντήσεις που δόθηκαν μετά την παρέλευση του εξαμήνου από το διαγωνισμό, βρίσκονται πιο κοντά στην πραγματικότητα και εκφράζουν περισσότερο τις επιθυμίες των μαθητών. Η διαφορά στις μετρήσεις εκφράζει την ώθηση που δίνει ο διαγωνισμός στην επιθυμία των μαθητών να επιδοθούν σε κάποιο από τα αντικείμενα της STEM.



**Γράφημα 5.16:** Η επίδραση του Διαγωνισμού στο ενδιαφέρον των μαθητών για τις επιστήμες STEM αμέσως μετά και 6 μήνες μετά το διαγωνισμό

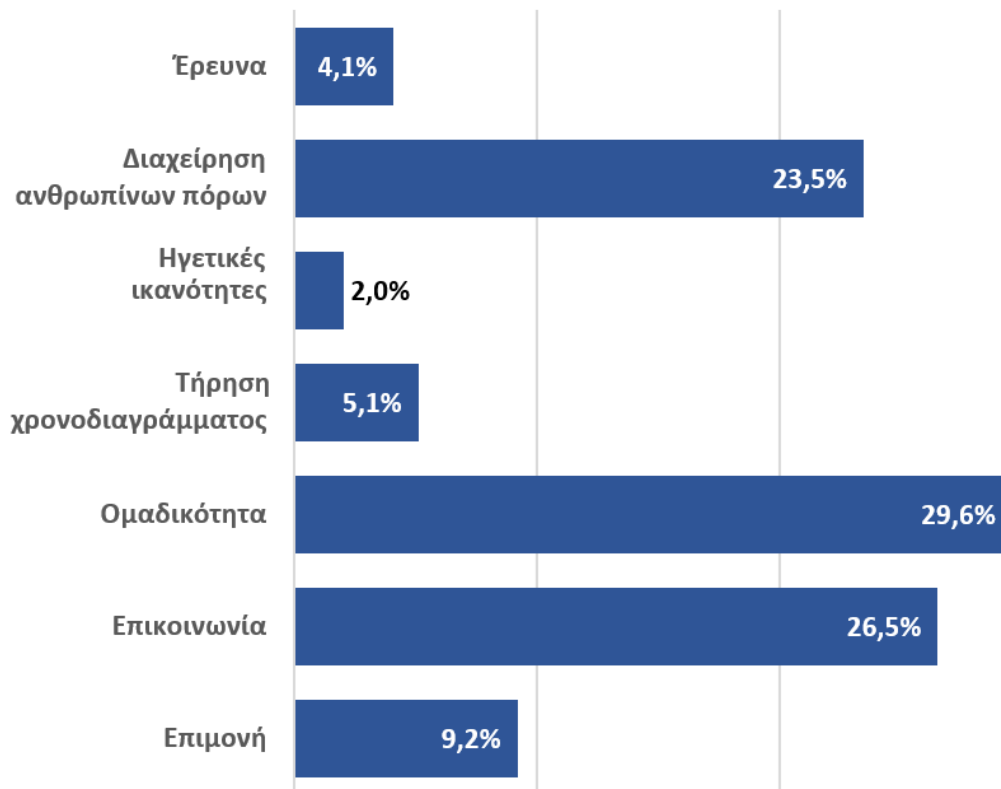
Μετά το πέρας του εξαμήνου από τον Διαγωνισμό το ενδιαφέρον των μαθητών για τη ρομποτική ανήλθε κατά μέσο όρο στο 27,5%, ενώ για τον προγραμματισμό στο 18,4%. Ακολούθησαν η μηχανική με κατά μέσο 13,0%, η επιστήμη και τεχνολογία με 3,2% και τα ηλεκτρονικά με 2,1%.

Διαχρονικά μετά το εξάμηνο, το ενδιαφέρον για κάθε αντικείμενο ομαλοποιείται και οι διακυμάνσεις από χρονιά σε χρονιά είναι πολύ μικρότερες. Σε σχέση με τον τρόπο διεξαγωγής του διαγωνισμού, αν εξαιρέσουμε την περίπτωση του αντικειμένου της μηχανικής που χρήζει επιπλέον διερεύνησης, δεν παρατηρούνται διαφορές στα αποτελέσματα του εξαμήνου των δύο τελευταίων διοργανώσεων, που πραγματοποιήθηκαν διαδικτυακά σε σχέση με τους προηγούμενους δια ζώσης διαγωνισμούς.

## Επίδραση του Διαγωνισμού στις κοινωνικές δεξιότητες

Είναι όμως το ενδιαφέρον για τα γνωστικά αντικείμενα STEM το μόνο κέρδος ενασχόλησης με τους διαγωνισμούς εκπαιδευτικής ρομποτικής; Σαφώς και όχι. Έρευνες έχουν δείξει ότι η εκπαιδευτική ρομποτική ενθαρρύνει την ανάπτυξη διαφόρων δεξιοτήτων. Η προφανής δεξιότητα που αναπτύσσεται σε όσους ασχολούνται με την εκπαιδευτική ρομποτική είναι η υπολογιστική σκέψη (CT) γεγονός που έχει αναφερθεί από ερευνητές [25], [26], [27].

Οι διαγωνισμοί όμως ενισχύουν και άλλες δεξιότητες που πηγάζουν από την διαμόρφωση της ομάδας και τον τρόπο λειτουργίας της. Έτσι η εργασία για τον διαγωνισμό προσθέτει στα ήδη πολλά πλεονεκτήματα της εκπαιδευτικής ρομποτικής και τις κοινωνικές δεξιότητες, όπως την ομαδοσυνεργασία [98], [99], την επίλυση προβλημάτων [18], [100], [101], την επικοινωνία [15].



**Γράφημα 5.17:** Η επίδραση του διαγωνισμού στις κοινωνικές δεξιότητες.

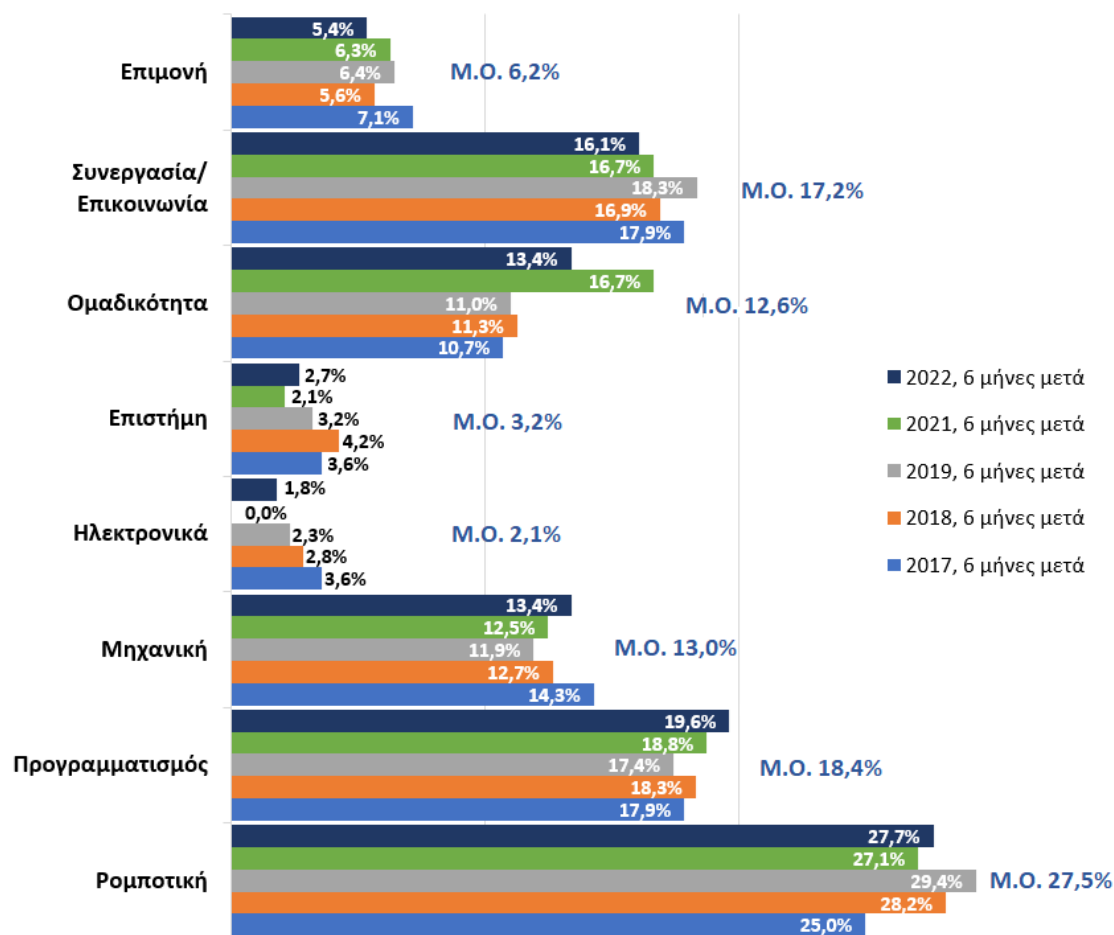
*Ε.: Τι δεξιότητες καλλιέργησαν οι μαθητές σας με το διαγωνισμό;*

Οι εκπαιδευτικοί που είχαν το ρόλο των προπονητών στις ομάδες, παρατήρησαν ότι εκτός από την επίδραση στα γνωστικά αντικείμενα STEM, η συμμετοχή στο διαγωνισμό επηρέασε και ορισμένες κοινωνικές δεξιότητες των μαθητών, που έχουν άμεσο αντίκτυπο στη συναισθηματική τους νοημοσύνη. Σύμφωνα λοιπόν με τις επιστημονικές τους εργασίες σε ομάδες για την ολοκλήρωση του έργου και την παρουσίαση του στο διαγωνισμό είχε θετικές επιπτώσεις σε τρεις κυρίως δεξιότητες, τη συνεργασία (29,6%), την επικοινωνία

(26,5%) και τον καταμερισμό εργασιών (23,5%), όπως φαίνεται στο παραπάνω γράφημα 5.17.

Πέρα από αυτές τις δεξιότητες, οι προπονητές διέκριναν επίσης αύξηση της επιμονής (9,2%), υπευθυνότητα στη τήρηση του χρονοδιαγράμματος (5,1%), αύξηση της διάθεσης έρευνας (4,1%) και ηγετικές ικανότητες (2,0%).

Όλα τα παραπάνω είναι άμεσα συνυφασμένα με την εργασία σε ομάδες και έχουν παρατηρηθεί και από άλλους ερευνητές [3], [4], [5], [6]. Αποτελούν χαρακτηριστικά γνωρίσματα της μάθησης βάσει έργου (Project-Based Learning - PjBL), η οποία περιγράφει την εργασία της ομάδας κατά τη διαδικασία της κατασκευής και ολοκλήρωσης του έργου. Όταν πλέον στην εξίσωση εισέλθει ο παράγοντας του ανταγωνισμού μέσω της συμμετοχής στο διαγωνισμό, έχουμε την μετάπτωση στη μάθηση μέσω ανταγωνισμού (Competition Based Learning – CBL).



**Γράφημα 5.18:** Μακροχρόνιος αντίκτυπος στο ενδιαφέρον των μαθητών μετά από έξι μήνες  
*Ε.: Επέδρασε ο Διαγωνισμός στο ενδιαφέρον σας για κάποια επιστήμη; (μέχρι 2 επιλογές)*

Τα παραπάνω αποτελούν επισημάνσεις των εκπαιδευτικών που έχουν επιφορτιστεί με το συντονισμό της ομάδας του Διαγωνισμού. Το ερώτημα που προκύπτει είναι αν μπορούν και οι ίδιοι οι μαθητές να αντιληφθούν αυτή την αλλαγή στη συμπεριφορά. Παρά το γεγονός ότι το ενδιαφέρον για μαθήματα και

αντικείμενα STEM, καθώς και οι γνώσεις που αποκτούνται μέσα από τη διαδικασία μπορούν να γίνει άμεσα αντιληπτές, η αλλαγή στη στάση και τις συμπεριφορές δεν είναι πάντα εύκολα αναγνωρίσιμη. Δεν είναι τυχαίο ότι τις δεξιότητες αυτές τις αναγνωρίζουν οι μαθητές στο ερωτηματολόγιο που συμπληρώνουν 6 μήνες μετά το διαγωνισμό.

Αξίζει να σημειωθεί ότι με την πάροδο του χρόνου (Γράφημα 5.18) οι μαθητές εκτιμούν ότι έχουν επίσης αποκτήσει εκτός από γνώσεις και κοινωνικές δεξιότητες. Παραδέχονται ότι στην πορεία που οδήγησε στον διαγωνισμό, έμαθαν να συνεργάζονται και να επικοινωνούν καλύτερα με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας (μέσος όρος 17,2%). Έμαθαν να είναι μέλη μιας ομάδας και να συνεργάζονται για τον κοινό σκοπό (μέσος όρος 12,6%). Επίσης, αύξησαν την επιμονή τους και έτειναν να μην τα παρατάνε (μέσος όρος 6,2%).

### Διατήρηση επαφής

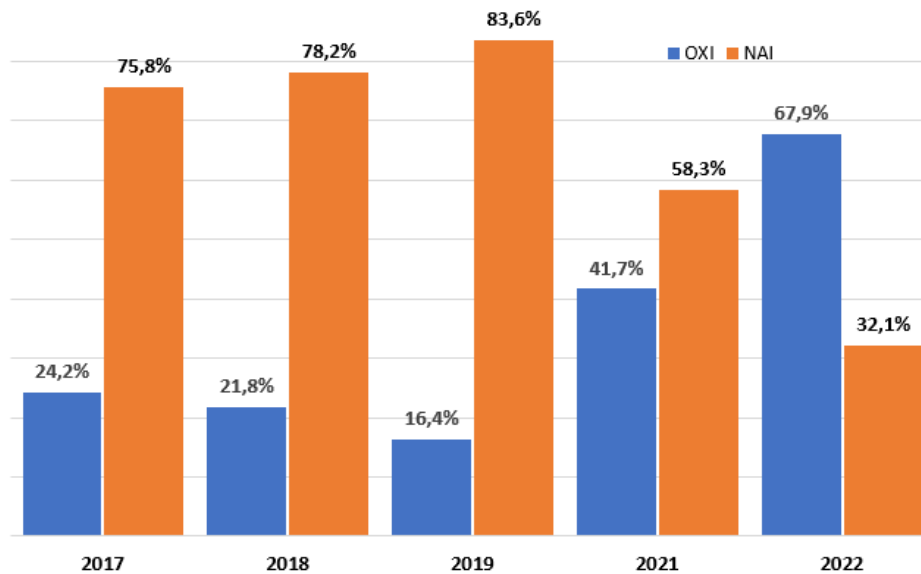
Η ανάπτυξη εντός της ομάδας, των κοινωνικών δεξιοτήτων των μαθητών που συμμετέχουν είναι αναμφίβολη. Το ίδιο όμως συμβαίνει και μεταξύ των ομάδων. Οι διαγωνισμοί εκπαιδευτικής ρομποτικής αποτελούν εκδηλώσεις που φέρνουν κοντά μαθητές με κοινά ενδιαφέροντα και κλίσεις. Οι μαθητές συναναστρέφονται με συνομηλίκους τους από διαφορετικά σχολεία και μέρη, έχοντας όμως ως κοινό παρονομαστή την αγάπη τους για τη ρομποτική και την τεχνολογία.

Από τις σχέσεις που ανέπτυξαν οι μαθητές διαφορετικών ομάδων μεταξύ τους, «επωφελήθηκε» και ο Διαγωνισμός καθώς έγινε σημείο αναφοράς και απέκτησε πιστό κοινό, με τους μαθητές να ανανεώνουν το ραντεβού τους για την επόμενη διοργάνωση.

Η επαφή που είχαν οι μαθητές κατά τη διάρκεια του διαγωνισμού και των παράλληλων εκδηλώσεων, αύξησε την άμιλλα και είχε θετική επίδραση στις σχέσεις που ανέπτυξαν. Αυτό διαπιστώθηκε από τις απαντήσεις που έδωσαν στα ερωτηματολόγια, τα οποία κλήθηκαν να συμπλήρωσαν ένα εξάμηνο μετά τη διοργάνωση. Στην ερώτηση αν έχουν διατηρήσει επαφές με μέλη άλλων ομάδων τα οποία γνώρισαν μέσω του Διαγωνισμού, κατά μέσο όρο 8 στους 10 απάντησαν θετικά για τις τρεις πρώτες διοργανώσεις (Γράφημα 5.19), με την τάση από χρονιά σε χρονιά να είναι αυξητική.

Αυτό όμως ανατράπηκε κατά τη διάρκεια της πανδημίας. Μετά την καραντίνα και την κοινωνική αποστασιοποίηση που επιβλήθηκε ως μέτρο πρόληψης, συνυπολογίζοντας και την αλλαγή στον τρόπο διεξαγωγής του Διαγωνισμού από δια ζώσης σε διαδικτυακό, παρατηρήσαμε στα ερωτηματολόγια των δύο τελευταίων διαγωνισμών μια απότομη αλλαγή σε αυτόν τον τομέα. Η μείωση που σημειώθηκε το 2021 στο ποσοστό των μαθητών που διατήρησε επαφή με συναθλητές του και έφτασε στο 58,3%, συνέχισε τη ραγδαία πτώση φτάνοντας το 2022 στο 32,1%. Είναι πλέον φανερό ότι ο διαδικτυακός τρόπος διεξαγωγής του

Διαγωνισμού έχει άμεση επίπτωση στις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των μαθητών διαφορετικών ομάδων. Στην πραγματικότητα δεν επιτρέπει την επαφή, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η αντιπαλότητα μεταξύ των ομάδων. Με αυτόν τον τρόπο πλέον, η αντίπαλη ομάδα γίνεται απρόσωπη, χάνεται η άμιλλα και αντικαθίσταται από ένα στείρο ανταγωνισμό.



**Γράφημα 5.19:** Διατήρηση επαφής μεταξύ των συμμετεχόντων  
*Ε: Έχετε διατηρήσει επαφή με μέλη άλλων ομάδων (6 μήνες μετά το διαγωνισμό);*

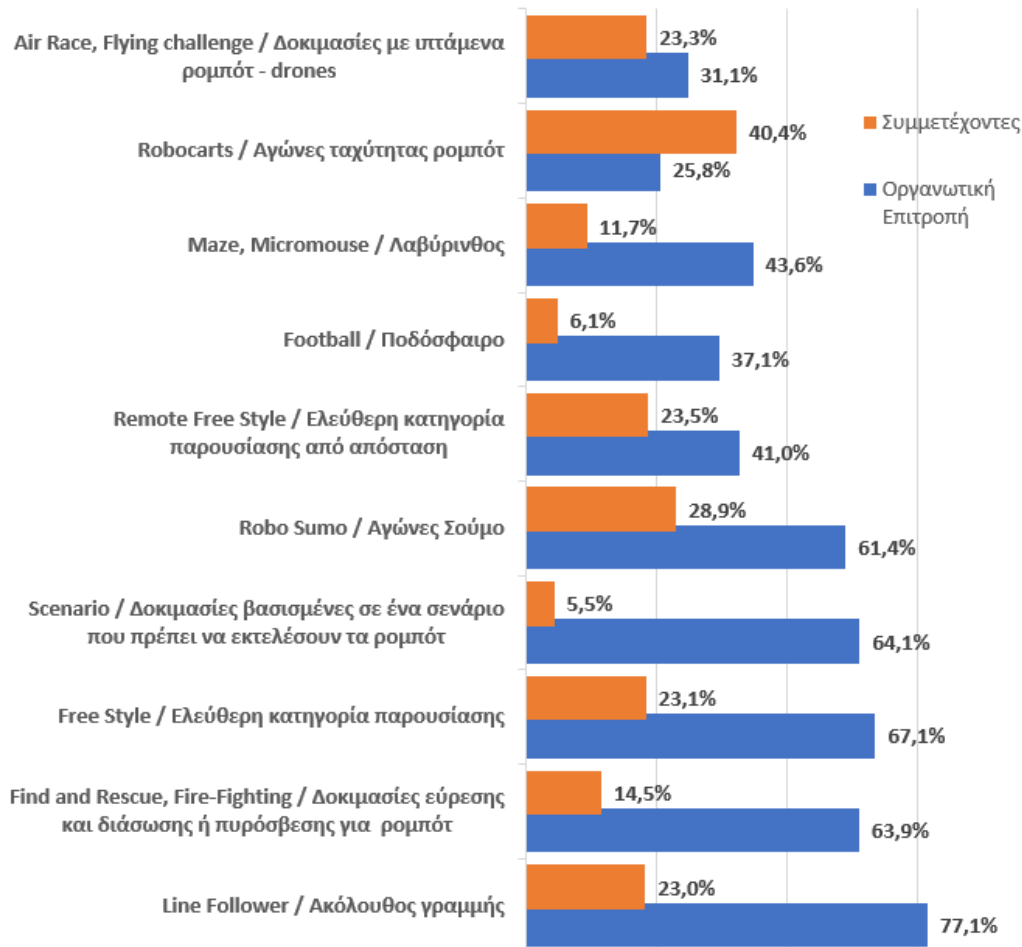
## Προτεινόμενες Δοκιμασίες

Η ανατροφοδότηση είναι σημαντική για τη βελτίωση και την ανάπτυξη της διοργάνωσης. Οι υποδείξεις που προέρχονται από τους ίδιους τους συμμετέχοντες έχουν μεγαλύτερη αξία, καθώς είναι αυτοί στους οποίους στοχεύει ο διαγωνισμός.

Πρόθεση της ομάδας μας ήταν η δημιουργία ενός διαγωνισμού τον οποίο οι συμμετέχοντες θα ένιωθαν δικό τους, ενός διαγωνισμού που θα συμμετείχαν επειδή θα το επιθυμούσαν και θα το διασκέδαζαν και όχι από υποχρέωση ή ανάγκη προβολής του σχολείου ή των ίδιων. Επιπλέον θέλαμε να δημιουργήσουμε ένα διαγωνισμό που θα άκουγε τις επιθυμίες των συμμετεχόντων και θα λάμβανε σοβαρά υπόψη τις παρατηρήσεις τους.

Με βάση αυτή τη φιλοσοφία, απευθυνθήκαμε στους συμμετέχοντες για να ορίσουν οι ίδιοι τις δοκιμασίες που θα αποτελούσαν το διαγωνισμό. Από την άλλη πλευρά ο διαγωνισμός δε θέλαμε να εξελιχθεί σε ένα απλό αγωνιστικό δρώμενο απεμπολώντας τα ακαδημαϊκά και παιδαγωγικά του χαρακτηριστικά, που δικαιολογούν τον όρο διαγωνισμός εκπαιδευτικής ρομποτικής στην επωνυμία. Για το λόγο αυτό, αλλά και για να έχουμε δεδομένα σύγκρισης, ζητήσαμε τις προτάσεις της οργανωτικής και κριτικής επιτροπής.





**Γράφημα 5.20:** Προτιμήσεις Δοκιμασιών.

*Ε.: Τι είδους δοκιμασίες προτιμάτε να συμπεριληφθούν στους επόμενους διαγωνισμούς; (Συμμετέχοντες έως 2 επιλογές, Διοργανωτές χωρίς περιορισμό)*

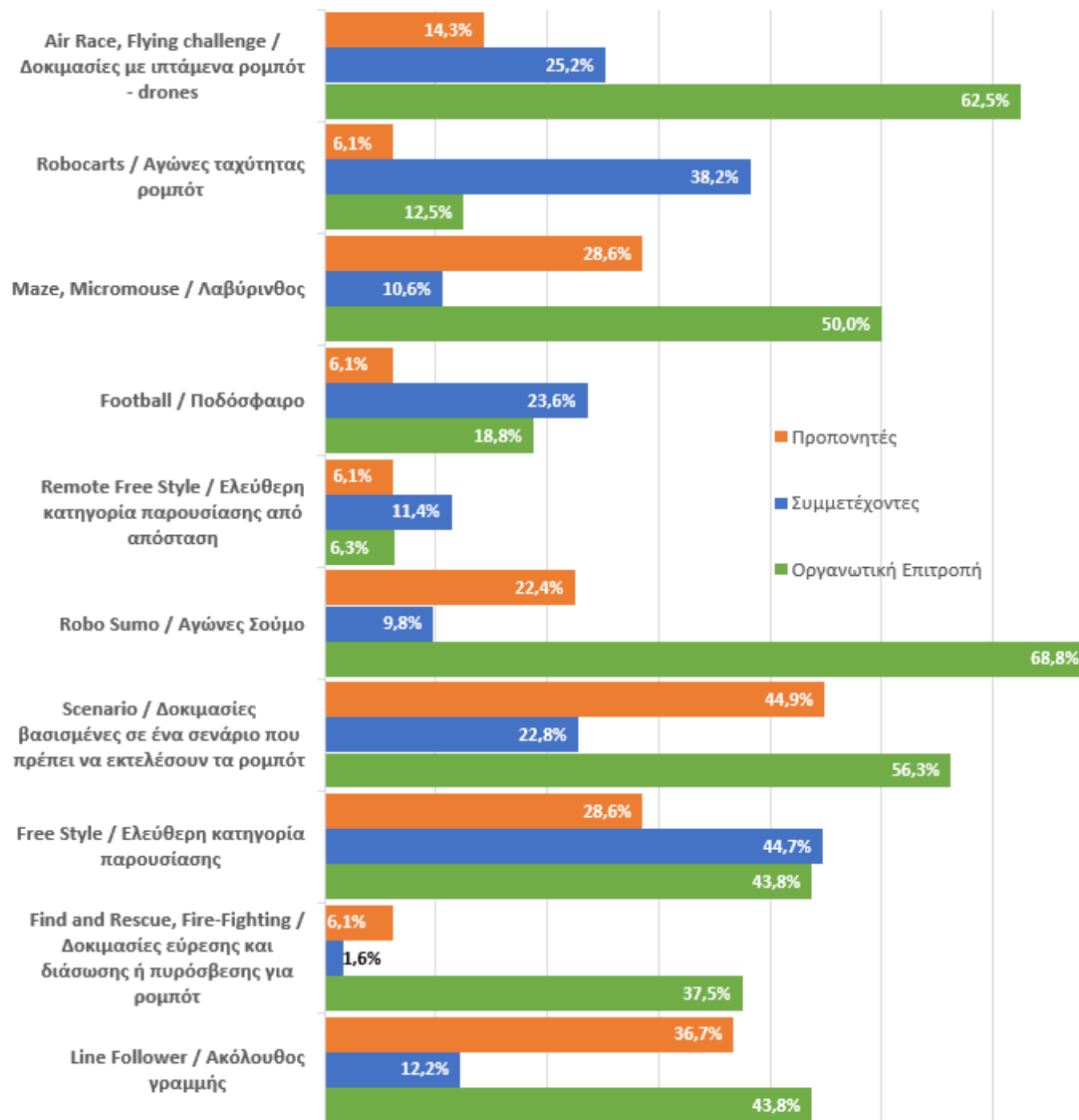
Τα αποτελέσματα που προέκυψαν δείχνουν τη διαφορετική προσέγγιση που έχουν στο διαγωνισμό οι μαθητές και οι οργανωτές, όπως φαίνεται στο γράφημα 5.20. Έτσι, ενώ οι συμμετέχοντες θέλουν δοκιμασίες με αυξημένο στοιχείο ανταγωνισμού (robocarts, RoboSumo), οι διοργανωτές από την άλλη πλευρά επικεντρώνονται περισσότερο σε δοκιμασίες που αναπτύσσουν δεξιότητες STEM όπως ακόλουθους γραμμής (Line Follower), δοκιμασίες εύρεσης και διάσωσης (find and rescue, fire fighting), ελεύθερης παρουσίασης (Free Style) και δοκιμασίες που βασίζονται σε σενάρια (Scenarios).

Διαχρονικά οι πρώτες σε επιθυμία δοκιμασίες κατά μέσο όρο από την πλευρά των μαθητών είναι κατά σειρά: δοκιμασίες αγώνων ταχύτητας (40,4%), αγώνες σούμο – RoboSumo (28,9%), ελεύθερη παρουσίαση από απόσταση 23,5% ή δια ζώσης 23,1% και η πεντάδα ολοκληρώνεται με δοκιμασίες αγώνων drone (23,3%) και ακόλουθους γραμμής – Line Follower (23,0%).

Από την πλευρά των διοργανωτών, οι πρώτες πέντε κατά μέσο όρο προτεινόμενες δοκιμασίες διαχρονικά είναι ο ακόλουθος γραμμής -Line Follower (77,1), η ελεύθερη παρουσίαση – Free Style (67,1%), δοκιμασίες βασισμένες σε

σενάρια – scenarios (64,1%), δοκιμασίες εύρεσης και διάσωσης -find and rescue (63,9%) και αγώνες σούμο – RoboSumo (61,4%).

Παρατηρούμε ότι διαχρονικά οι δοκιμασίες που είναι κοινές στις προτιμήσεις των δύο ομάδων είναι ο ακόλουθος γραμμής – Line Follower, οι αγώνες σούμο – RoboSumo και η ελεύθερη παρουσίαση - Free Style, με διαφορετική όμως ιεράρχηση. Επιπρόσθετα στην ελεύθερη παρουσίαση - Free Style σημειώνεται διαφορετική προτίμηση στο είδος, με τους μαθητές να προτάσσουν την εξ αποστάσεως παρουσίαση και τους διοργανωτές- κριτές τη δια ζώσης.



**Γράφημα 5.21:** Προτιμήσεις Δοκιμασιών 2022.

*Ε.: Τι είδους δοκιμασίες προτιμάτε να συμπεριληφθούν στους επόμενους διαγωνισμούς; (Συμμετέχοντες, Προπονητές έως 2 επιλογές, Διοργανωτές χωρίς περιορισμό)*

Αν τώρα στην εξίσωση θέλουμε να βάλουμε και τον παράγοντα προπονητή, ο οποίος είναι στην πραγματικότητα ο εκπαιδευτικός που έχει την ευθύνη του προγράμματος, από το σχεδιασμό του μέχρι την παρουσίαση και επίσης είναι αυτός

που σηκώνει το παιδαγωγικό βάρος της διαδικασίας, μπορούμε να ανατρέξουμε στα στοιχεία που συγκεντρώσαμε στο διαγωνισμό του 2022 ξεχωριστά για τις προτιμήσεις των προπονητών από την υπόλοιπη ομάδα.

Οι τρεις κορυφαίες επιλογές προπονητών είναι τα σενάρια - Scenarios (44,9%), ο ακόλουθος γραμμής - Line Follower (36,7%) και στην τρίτη θέση ισοβαθμούν οι δοκιμασίες λαβυρίνθου- maze και η ελεύθερη παρουσίαση - Free Style (28,6%) (Γράφημα 5.21). Οι μαθητές εξακολουθούν να προτιμούν ανταγωνιστικούς διαγωνισμούς όπως αγώνες ταχύτητας - robocarts (38,2%) και δοκιμασίες με drones - Air Race (25,2%), Ποδόσφαιρο (23,6%) ενώ το Free Style (44,7%) έρχεται πρώτο. Τέλος, οι διοργανωτές δείχνουν προτίμηση για τους αγώνες σούμο - RoboSumo (68,8%), τις δοκιμασίες με drones - Air Race (62,5%) και τα σενάρια- Scenarios (56,3%). Συνολικά, για το 2022 οι πιο δημοφιλείς είναι οι δοκιμασίες που βασίζονται σε σενάρια και η ελεύθερη παρουσίαση - Free Style. Αντίθετα, το Remote Free Style έχει πολύ μικρή προτίμηση και στις 3 κατηγορίες. Αυτό αντικατοπτρίζεται και στην προτίμηση όλων, οι επόμενες εκδηλώσεις να είναι υβριδικού τύπου, δηλαδή τόσο δια ζώσης όσο και διαδικτυακές.

Όπως προκύπτει και από τα γραφήματα, η αναγκαστική εξ' αποστάσεως διοργάνωση του διαγωνισμού επηρέασε τις προτιμήσεις τόσο των διοργανωτών όσο και των συμμετεχόντων. Στους μαθητές οι δοκιμασίες ανταγωνιστικού χαρακτήρα είχαν μικρές διακυμάνσεις από χρονιά σε χρονιά. Παρόλα αυτά αποτελούσαν τις πρώτες προτιμήσεις τους. Έκπληξη αποτέλεσε το ποσοστό προτίμησης της ελεύθερης παρουσίας για το 2022, το οποίο υπερδιπλασιάστηκε σε σχέση με τον Μ.Ο. των προηγούμενων χρονιών (17,7% → 44,7%). Παρόμοια εικόνα είχαμε και για τις δοκιμασίες που βασίζονται σε κάποιο σενάριο. Για το 2022 οι συμμετέχοντες έδειξαν προτίμηση σε ποσοστό 22,8% την ίδια στιγμή που ο μέσος όρος των προηγούμενων ετών μόλις που υπερέβαινε την μονάδα (1,2%). Και οι δύο αυτές δοκιμασίες, όπως επίσης και όλες οι άλλες που έχουν έντονο το χαρακτήρα του ανταγωνισμού, είναι χαρακτηριστικές των δια ζώσης διαγωνισμών. Μια εξήγηση που μπορεί να δοθεί είναι ότι οι μαθητές παρόλη την αποδοχή τους προς την τηλεκπαίδευση και την εξοικείωση με τις εξ αποστάσεως μεθόδους διεξαγωγής των δραστηριοτήτων τους, έχουν κουραστεί και επιθυμούν την επιστροφή στη φυσική επαφή και τις δραστηριότητες.

Από την άλλη οι διοργανωτές προσαρμόσαν τις προτιμήσεις τους στη νέα πραγματικότητα. Έτσι όσο ο διαγωνισμός διεξαγόταν με φυσική παρουσία, δοκιμασίες που είναι συμβατές με αυτό τον τρόπο διεξαγωγής όπως ο ακόλουθος γραμμής - Line Follower, οι δοκιμασίες έρευνας και διάσωσης -find and rescue ή το ποδόσφαιρο, είχαν σταθερά ποσοστά με πολύ μικρό εύρος διακύμανσης από έτος σε έτος. Μόλις οι διαγωνισμοί ξεκίνησαν να διεξάγονται διαδικτυακά, στα ποσοστά προτίμησης των παραπάνω δοκιμασιών σημειώθηκε απότομη πτώση. Ωστόσο και οι διοργανωτές επέλεξαν το 2022 δοκιμασίες που διεξάγονται κατά κύριο λόγο εκ του σύνεγγυς, γεγονός που αποδεικνύει και τη δική τους επιθυμία επιστροφής στην κανονικότητα των διαγωνισμών. Η πτώση στο ποσοστό προτίμησης που

παρατηρείται στην ελεύθερη παρουσίαση εξ' αποστάσεως – Remote Free Style παρά την διαδικτυακή διεξαγωγή των διαγωνισμών, πιθανώς να οφείλεται στις δυσκολίες που βιώνει η επιτροπή κατά τη διαδικασία αξιολόγησης των έργων από απόσταση.

### Παράγοντες επιτυχίας της διοργάνωσης

Η διοργάνωση μεγάλων εκδηλώσεων με τη συμμετοχή πολλών ετερόκλητων ατόμων αποτελεί πρόκληση για την ομάδα της εκάστοτε οργανωτικής επιτροπής και δοκιμάζει τις ικανότητες και τις δεξιότητες των μελών της αλλά επίσης και τη συνοχή της. Είναι ουτοπικό να περιμένεις να κυλήσουν τα πάντα σε μία διοργάνωση, από την αρχή της διαδικασίας μέχρι και την τελική εκδήλωση, ομαλά. Ούτε είναι επίσης εφικτό να προβλεφθούν όλοι οι παράγοντες που πιθανώς να δημιουργήσουν προβλήματα. Η πρωτοτυπία, η εφευρετικότητα και η προσαρμοστικότητα στα προβλήματα που ανακύπτουν και τις νέες συνθήκες που αυτά δημιουργούν είναι μία τεχνογνωσία που αποκτάται και καλλιεργείται μέσα από την εμπειρία.

Το πρώτο βήμα για τη βελτίωση της διοργάνωσης, την επίλυση των προβλημάτων και την αποφυγή τους στο μέλλον, είναι η καταγραφή τους. Όλοι όσοι μετέχουν με οποιαδήποτε ιδιότητα στη διοργάνωση, είναι δυνατόν και πρέπει να επιδιώξουμε να επισημάνουν τις προβληματικές καταστάσεις. Για τα μέλη της οργανωτικής επιτροπής και τους κριτές είναι αυτονόητο, καθώς ήταν αυτοί που ήρθαν αντιμέτωποι με τα εμπόδια και τις δυσκολίες και κλήθηκαν να βρουν εναλλακτικές. Αλλά και οι συμμετέχοντες, οι οποίοι άλλες φορές καταλαβαίνουν τα προβλήματα, καθώς τους αφορούν άμεσα ή έχουν αντίκτυπο πάνω τους και άλλες φορές δεν τα αντιλαμβάνονται, πρέπει να κληθούν να συνδράμουν στην αναφορά των παραγόντων που κάνουν μια εκδήλωση επιτυχημένη.

Κάθε εκδήλωση είναι διαφορετική από όλες τις υπόλοιπες, έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά και έρχεται αντιμέτωπη με διαφορετικές καταστάσεις. Ωστόσο το σημείο καμπής για τους διαγωνισμούς μας, που αποτέλεσε το όριο διάκρισης τους, ήταν ο τρόπος διεξαγωγής του διαγωνισμού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ανάλογα με τον τρόπο διεξαγωγής, διαφοροποιείται η σημασία των παραγόντων που συμβάλλουν στην επιτυχία της διοργάνωσης.

Αθροιστικά για όλα τα χρόνια των διαγωνισμών οι πέντε σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία του Διαγωνισμού είναι κατά σειρά σπουδαιότητας, η εξασφάλιση κατάλληλων συνθηκών κατά τη διάρκεια της εκδήλωσης, οι προωθητικές ενέργειες και η διαφήμιση του διαγωνισμού, η ύπαρξη σημαντικών χορηγιών, η εύρεση του κατάλληλου χώρου που θα φιλοξενήσει την εκδήλωση και η ύπαρξη αξιόπιστου διαδικτύου (Γράφημα 5.22). Ακολουθούν η κάλυψη του Διαγωνισμού από τα Μ.Μ.Ε. και η τήρηση του χρονοδιαγράμματος της εκδήλωσης.



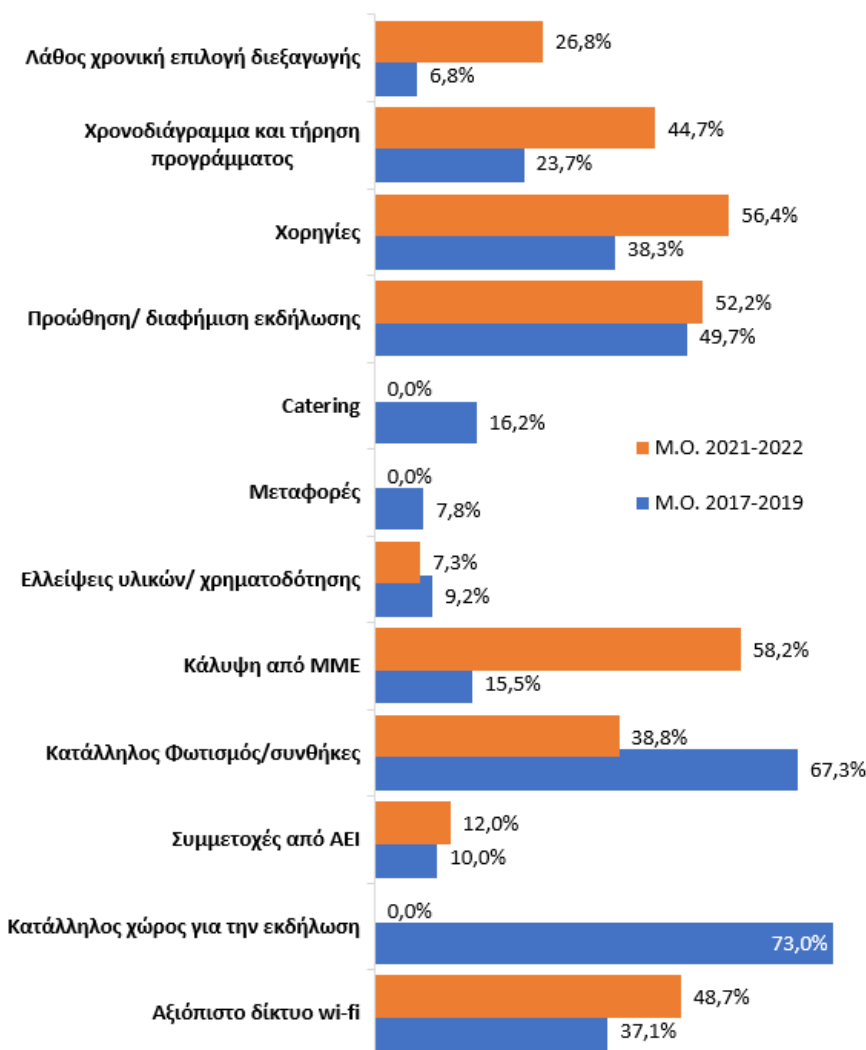
**Γράφημα 5.22:** Οι παράγοντες για μια επιτυχημένη εκδήλωση.

*Ε.: Ποιοι παράγοντες είναι σημαντικοί για την επιτυχία μιας εκδήλωσης; (έως 4 επιλογές)*

Μεγαλύτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η κατανομή των απαντήσεων σε σχέση με τον τρόπο διεξαγωγής του διαγωνισμού (Γράφημα 5.23). Ανάλογα με αυτόν διαφορετικοί παράγοντες εμφανίζονται να επηρεάζουν την επιτυχημένη ολοκλήρωση της διοργάνωσης. Έτσι το 2021 υπάρχει μια μετατόπιση προς την κάλυψη από τα μέσα ενημέρωσης, την ύπαρξη χορηγών και την επιλογή του χρόνου προγραμματισμού της εκδήλωσης αμέσως μετά το lockdown, καθώς οι ομάδες δεν είχαν αρκετό χρόνο για να ολοκληρώσουν τα έργα.

Επιπρόσθετα για το 2022 όπου εκτός από τη διαδικτυακή διοργάνωση είχαμε και αυξημένες συμμετοχές, το σημαντικότερο πρόβλημα σε οργανωτικά θέματα που επεσήμανε η επιτροπή, ήταν ο μεγάλος αριθμός ακυρώσεων την τελευταία στιγμή. Αυτές οι ακυρώσεις αποτελούν εμπόδιο για τον χρονικό προγραμματισμό της εκδήλωσης, καθώς δημιουργούν κενά στη ροή που είναι δύσκολο να καλυφθούν.

Επιπλέον η πιστή τήρηση του χρονοδιαγράμματος από τις ομάδες, όσο στενά κι αν είναι τα χρονικά όρια της παρουσίασης, είναι κομβικής σημασίας για να μην εκτραπεί ο χρονικός προγραμματισμός της εκδήλωσης. Τέλος από τεχνικής άποψης τα σημαντικότερα ήταν τα προβλήματα δικτύου που αντιμετώπισαν ορισμένες ομάδες, τα οποία είχαν ως συνέπεια την κακή σύνδεση, με αποτέλεσμα είτε την προβληματική παρουσίαση του έργου, είτε ακόμα χειρότερα τη μη αξιόπιστη χρονομέτρηση της προσπάθειάς τους.



**Γράφημα 5.23:** Οι παράγοντες για μια επιτυχημένη εκδήλωση, ομαδοποιημένοι ανά δια ζώσης εκδηλώσεις (2017-2019) και διαδικτυακές (2021-2022)

Εν κατακλείδι, τα βασικά σημεία επιτυχίας για τις διαδικτυακές διοργανώσεις είναι η κάλυψη της εκδήλωσης από τα Μ.Μ.Ε., όπως επίσης η προώθηση και η διαφήμιση της. Τα δύο στοιχεία αυτά είναι σημαντικά διότι λαμβάνοντας χώρα η εκδήλωση στο διαδίκτυο είναι εξαιρετικά δύσκολο για κάποιον να την παρακολουθήσει ή να μάθει τα τεκταινόμενα χωρίς να έχει προηγούμενη ενημέρωση. Επιπλέον η εξασφάλιση αξιόπιστου δικτύου είναι αυτονόητη για μία διαδικτυακή εκδήλωση. Τέλος το χρονοδιάγραμμα και η πιστή του τήρηση βοηθάει στο να κερδηθούν οι εντυπώσεις, διότι αφενός είναι δύσκολο να καλυφθούν μεγάλα χρονικά κενά σε μία ζωντανή εκδήλωση και αφετέρου η μεγάλη χρονική εκτροπή του προγράμματος θα έχει ως συνέπεια την κούραση του ακροατηρίου και την απώλεια του ενδιαφέροντος τους.

Σε αντιδιαστολή για τις δια ζώσης εκδηλώσεις, οι καθοριστικότεροι παράγοντες είναι η εύρεση κατάλληλου χώρου και η εξασφάλιση των σωστών επιπέδων φωτισμού, θορύβου κλπ. που βοηθούν στην απρόσκοπτη λειτουργία των



ρομποτικών συσκευών, στοιχεία που απουσιάζουν από τις αντίστοιχες διαδικτυακές διοργανώσεις.

## Πρώθηση της εκδήλωσης

Μία από τις επιδιώξεις του διαγωνισμού είναι η διείσδυση της ρομποτικής στην σχολική κοινότητα και η διάδοση της στην κοινωνία. Ο στόχος αυτός μπορεί να επιτευχθεί με τη διεύρυνση της δεξαμενής συμμετοχών των μαθητών, αλλά και τη μεγιστοποίηση του ακροατηρίου. Είναι σημαντικό να ενημερωθεί το κοινό για την ύπαρξη και τις επιδιώξεις του διαγωνισμού ακόμα και αν δεν είναι σε θέση ή δεν επιθυμεί να συμμετάσχει.

Ειδικά για διαγωνισμούς οι οποίοι πραγματοποιούνται διαδικτυακά, η γνωστοποίηση της εκδήλωσης είναι καθοριστική, διότι όσο εύκολα μπορείς να την παρακολουθήσεις εξ αποστάσεως, ενώ βρίσκεσαι κοντά ή μακριά από το χώρο διεξαγωγής της, τόσο δύσκολο είναι να ενημερωθείς για την ύπαρξη της χωρίς την κατάλληλη προώθηση.

Για την προώθηση και τη διαφήμιση του διαγωνισμού χρησιμοποιήθηκαν τόσο επίσημα όσο και ανεπίσημα κανάλια επικοινωνίας. Ο διαγωνισμός τελεί υπό την έγκριση του ελληνικού υπουργείου παιδείας και μέσω του δικτύου αλληλογραφίας του ενημερώθηκαν όλα τα σχολεία της επικράτειας. Η ανακοίνωση του διαγωνισμού μαζί με την ανάλογη έγκριση ακολούθησε την ιεραρχική πυραμίδα του υπουργείου, από την κεντρική υπηρεσία, στις περιφερειακές διευθύνσεις, από εκεί στις κατά τόπους διευθύνσεις πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, με τελικό αποδέκτη τα σχολεία όλης της επικράτειας. Η χρησιμοποίηση του δικτύου του υπουργείου αποτέλεσε καθοριστικό παράγοντα της έγκυρης και καθολικής ενημέρωσης της σχολικής κοινότητας της χώρας. Κλειδί για αυτό, ήταν η έγκριση του υπουργείου σε συνέχεια της θετικής εισήγησης του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.).

Στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση χρησιμοποιήσαμε το δίκτυο του Πανεπιστημίου Αιγαίου, όπου μέσω των γραμματειών των τμημάτων των σχολών ενημερώθηκαν οι φοιτητές των υπόλοιπων ιδρυμάτων. Στην πραγματικότητα η αποτελεσματικότητα αυτής της οδού ήταν πολύ περιορισμένη, γεγονός που καταγράφηκε και στις συμμετοχές.

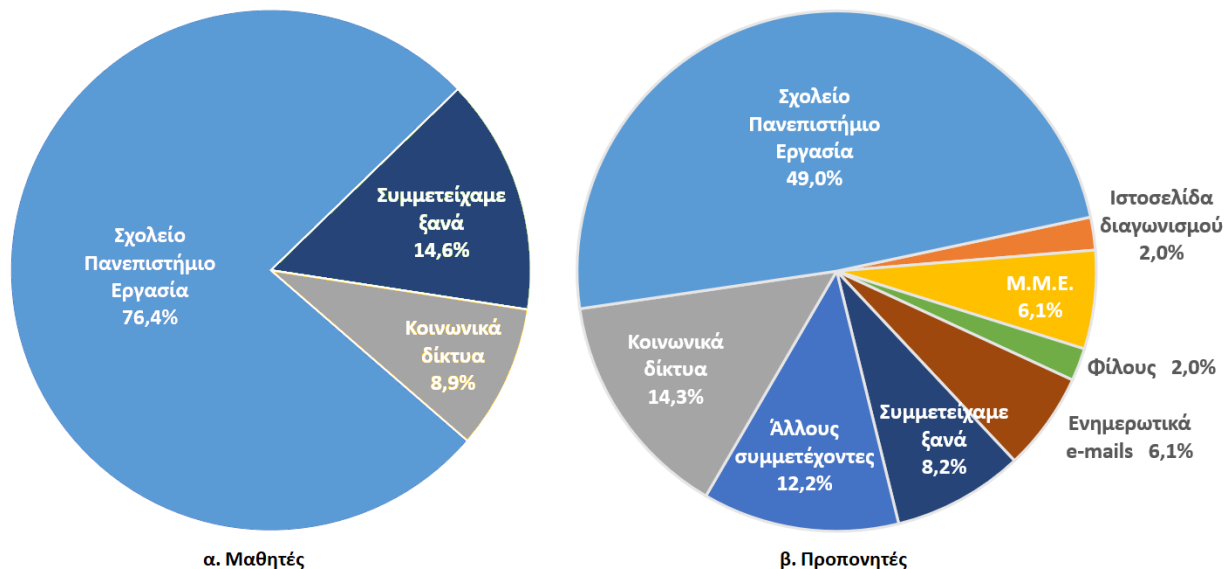
Ταυτόχρονα «έτρεξε» καμπάνια στα κοινωνικά δίκτυα, ενώ με δελτία τύπου και συνεντεύξεις σε τοπικά Μ.Μ.Ε. έγινε προσπάθεια περαιτέρω ενημέρωσης του κοινού. Τέλος η ανακοίνωση του Διαγωνισμού απεστάλη μαζί με ενημερωτικά e-mail, τόσο σε κέντρα ρομποτικής όσο και ΚΔΑΠ, μέσα από καταλόγους που συντάχθηκαν από δεδομένα τα οποία αντλήσαμε από το διαδίκτυο.

Στο παρακάτω γράφημα 5.24 αποτυπώνονται οι πηγές πληροφόρησης που χρησιμοποιήθηκαν από τους μαθητές συμμετέχοντες (28α.) και τους εκπαιδευτικούς προπονητές τους (28β.). 3 στους 4 μαθητές (76,4%) είχαν ενημέρωση για το διαγωνισμό από το σχολείο τους, ενώ οι υπόλοιποι είτε ήταν παλιοί γνώριμοι του διαγωνισμού (14,6%), είτε πληροφορήθηκαν για την εκδήλωση μέσα από τα κοινωνικά δίκτυα που κατά κόρον χρησιμοποιούν (8,9%).

Αντίθετα, οι εκπαιδευτικοί που σχεδίασαν και υλοποίησαν την συμμετοχή είχαν μεγαλύτερο πλουραλισμό στην πληροφόρηση τους. Από τις απαντήσεις τους



φαίνεται ότι οι μισοί από αυτούς ενημερώθηκαν από το σχολείο τους (49%), ενώ οι υπόλοιποι, από τα κοινωνικά δίκτυα (14,3%), άλλους συμμετέχοντες (12,2%), ενημερωτικά e-mail (6,1%) και τα ΜΜΕ (6,1%). Τέλος ένα ποσοστό 8,2% είχαν λάβει μέρος σε προηγούμενες διοργανώσεις και αποτελούν τους πιστούς ακολούθους του διαγωνισμού.



**Γράφημα 5.24:** Προώθηση της εκδήλωσης.  
*Ε.: Πως μάθατε για το Διαγωνισμό;*

Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η επίσημη στήριξη από την πολιτεία και η υποστήριξη από ένα τριτοβάθμιο ίδρυμα προσθέτουν κύρος στη διοργάνωση και βοηθούν στην αποδοχή της από την εκπαιδευτική κοινότητα και κατ' επέκταση συμβάλουν στην αύξηση των συμμετοχών. Πέρα από αυτό, αποδεικνύεται ότι τα κοινωνικά δίκτυα εκτός από την αδιαμφισβήτητη ισχύ που έχουν, η χρησιμότητα τους έγκειται στον τρόπο που χρησιμοποιούνται. Τέλος η ύπαρξη ενός συνόλου πιστών ακολούθων του διαγωνισμού και η διατήρηση του παρά τις αντιξοότητες και την αλλαγή στον τρόπο διεξαγωγής, είναι κολακευτική για τους διοργανωτές αλλά ταυτόχρονα και πηγή ευθύνης προς αυτούς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup> Η εικόνα των μαθητών για τη ρομποτική

Ένας από τους βασικούς στόχους του Διαγωνισμού Aegean Robotics Competition είναι η εξάπλωση της ρομποτικής στους νέους και ο ψηφιακός εγγραμματισμός τους. Μας ενδιέφερε η συμμετοχή στον Διαγωνισμό να αποτελέσει μία γόνιμη διαδικασία για τους μαθητές και να είναι το εφελτήριο για τον ψηφιακό κόσμο. Τα κριτήρια σχεδιασμού του Διαγωνισμού και των επιδιώξεων του ήταν καθαρά παιδαγωγικά και σε καμία περίπτωση δεν ενδιαφερθήκαμε για τον αγωνιστικό ανταγωνισμό που τυχόν θα προέκυπτε.

Σε αυτό το πλαίσιο διοργανώσαμε για όσους από τους συμμετέχοντες το επιθυμούσαν επιμορφωτικά σεμινάρια. Η συμμετοχή στα σεμινάρια ήταν προαιρετική και άσχετη από τις επιδόσεις ή τη θέση που είχε καταλάβει η ομάδα στο Διαγωνισμό. Προφανώς η συμμετοχή ήταν εντελώς δωρεάν καθώς αποτελούσαν προσφορά της ομάδας Aegean Robotics προς τους μικρούς φίλους της ρομποτικής, οι οποίοι είχαν συμμετέχει στο Διαγωνισμό Aegean Robotics Competition 2018. Η θεματολογία των σεμιναρίων περιελάμβανε την εκμάθηση προγραμματισμού Arduino και την κατασκευή ρομποτικών συσκευών με τη χρήση του.

Το σεμινάριο απευθυνόταν σε μαθητές και μαθήτριες της Ε' & Στ' Δημοτικού και των τριών τάξεων του Γυμνασίου. Τα παιδιά συμπλήρωσαν με ψευδώνυμο ένα ερωτηματολόγιο κατά την έναρξη του σεμιναρίου και άλλο ένα με τη λήξη του. Χρησιμοποίησαν το ίδιο ψευδώνυμο, τόσο στο ερωτηματολόγιο εισόδου όσο και σε αυτό της εξόδου. Αυτό συνέβη ώστε να μπορέσουμε να καταγράψουμε την πρόοδο

των μαθητών κατά τη διάρκεια των σεμιναρίων και να παρατηρήσουμε τις αλλαγές στην στάση και τις απόψεις σε ότι αφορά τη ρομποτική.

Το σεμινάριο πραγματοποιήθηκε μέσω της πλατφόρμας τηλεκπαίδευσης BBB του e-Class του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Ξεκίνησε το Νοέμβριο του 2018, είχε διάρκεια 10 δίωρα και ολοκληρώθηκε τον Ιανουάριο του 2019. Τα θέματα που αναλύθηκαν ήταν :

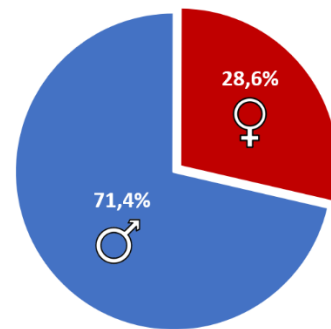
1. Εισαγωγή στο Arduino
2. Εφαρμογές Arduino
3. Αισθητήρες
4. Εφαρμογές Arduino & Αισθητήρες και Μότορες
5. Συσκευές Εξόδου και Ενεργοποιητές Arduino
6. Ήχος
7. Εφαρμογές Arduino & Ήχος
8. Εικόνα
9. Εφαρμογές Arduino & Εικόνα
10. Διαγωνισμοί Ρομποτικής με Arduino

Οι απαντήσεις που δόθηκαν και τα στοιχεία που συλλέχθηκαν μέσα από αυτές ήταν ιδιαίτερα αξιολογήσιμα. Είχαμε τη δυνατότητα να κατανοήσουμε πως βλέπουν οι μαθητές τη ρομποτική. Καταγράψαμε τη γνώμη τους για τη χρήση της ρομποτικής ως μέσο μάθησης για τη διδασκαλία άλλων μαθημάτων, αλλά και ως αντικείμενο μάθησης, στο πλαίσιο ενός αυτόνομου μαθήματος διακριτού από την πληροφορική.

### Το προφίλ των μαθητών

Το πρώτο εύρημα που διαπιστώσαμε είχε να κάνει με το φύλλο των συμμετεχόντων. Η πλειοψηφία των μαθητών στα σεμινάρια, όπως ακριβώς και των συμμετεχόντων στους διαγωνισμούς, ήταν αγόρια. Αυτό έχει αποτυπωθεί και σε άλλες μελέτες [25], [102], [103], [104], ενώ έχουν πραγματοποιηθεί και στοχευμένες δράσεις μικρότερης [105] ή μεγαλύτερης εμβέλειας [50], για την προώθηση της ίσης εκπροσώπησης στα STEM αντικείμενα και τη ρομποτική. Εν γένει υπάρχει μία τάση ότι η ρομποτική και γενικότερα η πληροφορική είναι αντικείμενα τα οποία ταιριάζουν περισσότερο στα αγόρια. Αντίθετα με ό,τι πιστεύεται, ο Sun L. και οι συνεργάτες του έδειξαν πως τα κορίτσια έχουν υψηλότερες δεξιότητες στην υπολογιστική σκέψη (Computational Thinking–C.T.) από τα αγόρια, αλλά η αρνητική τους στάση για τον προγραμματισμό μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους σε αυτό τον τομέα [106]. Η ενασχόληση με τη ρομποτική και την πληροφορική δεν σχετίζεται με το φύλλο, αλλά περισσότερο με τα ενδιαφέροντα και τα ερεθίσματα που έχει κάποιος.

Από τα παιδιά που συμμετείχαν στο σεμινάριο το 71,4% ήταν αγόρια και το υπόλοιπο 28,6% κορίτσια. Παρότι υπήρξαν διαρροές κατά τα διάρκειά του σεμιναρίου, το ποσοστό αγοριών-κοριτσιών παρέμεινε αμετάβλητο. Αυτό σημαίνει



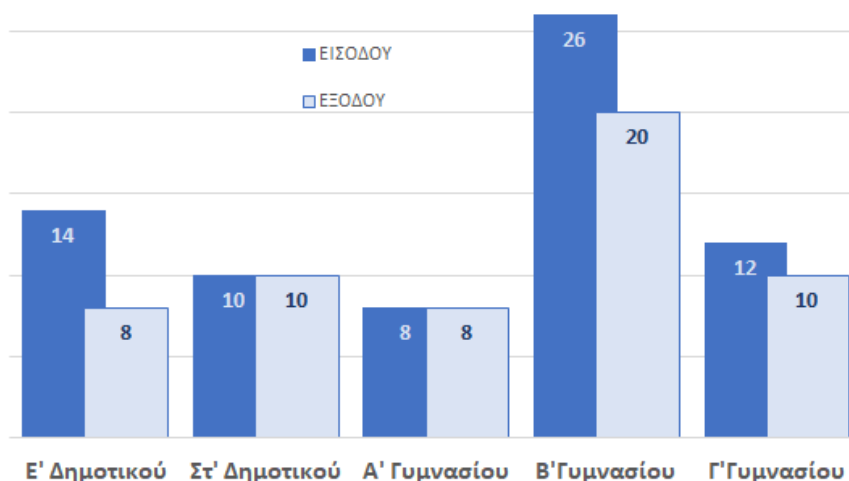
Γράφημα 6.1: Συμμετοχή στο σεμινάριο ανά φύλλο

ότι σε απόλυτους αριθμούς αποχώρησαν πριν το τέλος των μαθημάτων, περισσότερα αγόρια από ότι κορίτσια. Συγκεκριμένα 10 αγόρια και μόνο 4 κορίτσια δεν ολοκλήρωσαν όλη τη σειρά των σεμιναρίων.

	Ερωτηματολόγιο	Ερωτηματολόγιο
	Εισόδου	Εξόδου
Σύνολο μαθητών	70	56
Αγόρια	50	40
Κορίτσια	20	16

**Πίνακας 6.1:** Συμμετοχή μαθητών στο σεμινάριο ρομποτικής

Το σεμινάριο όπως αναφέρθηκε προηγουμένως απευθυνόταν στο Γυμνάσιο και στις δύο τελευταίες τάξεις του Δημοτικού. Όπως φαίνεται και στο παρακάτω γράφημα 6.2, η μεγαλύτερη συμμετοχή ήταν από μαθητές της Β' Γυμνασίου και ακολούθησε η Ε' Δημοτικού. Η μαθητική διαρροή του σεμιναρίου έφτασε το 20%, ποσοστό που εκ πρώτης μοιάζει μεγάλο. Ωστόσο είναι φυσιολογικό αν λάβουμε υπόψη τη θεματολογία του σεμιναρίου (Arduino και προγραμματισμός σε γλώσσα wiring.C), τις ηλικίες των συμμετεχόντων (Ε' & Στ' Δημοτικού), την περίοδο που διενεργήθηκε το σεμινάριο (σχολικές διακοπές Χριστουγέννων) και την δωρεάν φύση του, χωρίς την ύπαρξη χρηματικής ή άλλης επίπτωσης για την ακύρωση. Τις περισσότερες παρατηρήσεις τις παρατηρήσαμε ευνόητα και πάλι στους μαθητές της Β' Γυμνασίου, όπου όπως φάνηκε ο ενθουσιασμός της συμμετοχής δεν ήταν αρκετός για τη συνέχεια και στην Ε' Δημοτικού όπου μάλλον οι δυσκολίες που αντιμετώπισαν οι μαθητές ήταν ανυπερέβλητες χωρίς φυσική δια ζώσης καθοδήγηση.



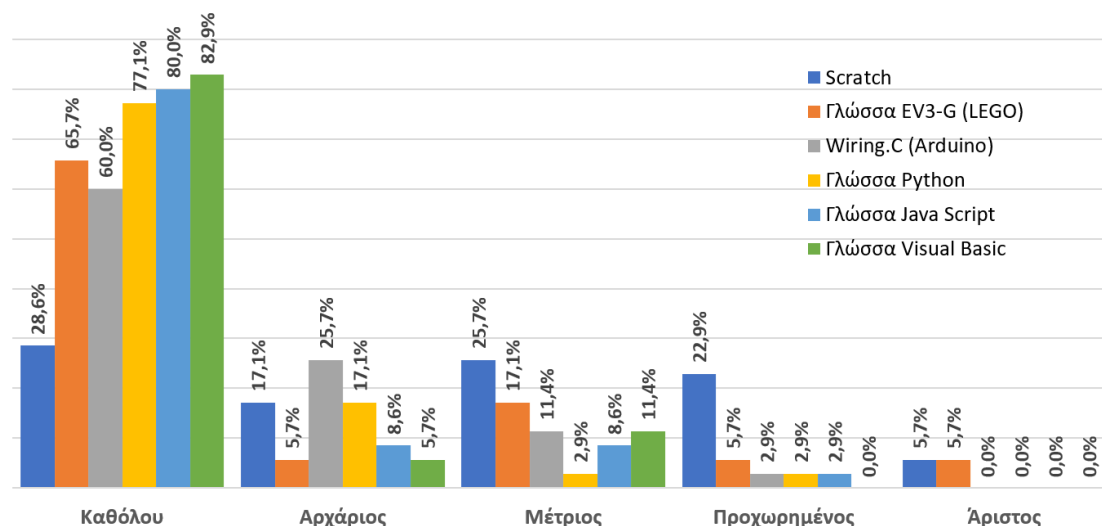
**Γράφημα 6.2:** Συμμετοχή στο σεμινάριο. Είσοδος - έξοδος

Το σεμινάριο δημιουργήθηκε ως μία επιβράβευση για όλους τους συμμετέχοντες στο Διαγωνισμό. Από αυτούς μόνο λίγοι περισσότεροι από το 1/3 (37,1%) είχαν ασχοληθεί ξανά με τη ρομποτική πριν από τη συμμετοχή τους στο Διαγωνισμό.

Για έχουμε ένα σύστημα αναφοράς και να διαπιστώσουμε την επιτυχία των σεμιναρίων ζητήσαμε από τους συμμετέχοντες να αποτιμήσουν οι ίδιοι τις γνώσεις τους στον προγραμματισμό, ορίζοντας το επίπεδο τους σε έξι γλώσσες

προγραμματισμού και στη συνέχεια να απαντήσουν σε μερικά απλά προβλήματα υπολογιστικής και προγραμματιστικής σκέψης.

Οι γλώσσες προγραμματισμού στις οποίες ζητήθηκε από τους μαθητές να βαθμολογήσουν τις γνώσεις τους ήταν η Scratch, μία γλώσσα πλασμένη για την εκπαίδευση με σχεδιαστικό περιβάλλον, όπου οι εντολές ως αποσπόμενα κομμάτια (blocks) μετακινούνται (drag and drop) σχηματίζοντας διαδραστικά animations. Η EV3-G, γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιεί η LEGO στα LEGO Mindstorms EV3, η οποία αξιοποιεί τη λογική των blocks για τον προγραμματισμό της ρομποτικής συσκευής. Η Wiring.c γλώσσα προγραμματισμού του Arduino, η οποία είναι μία παραλλαγή της C/C++ για μικροεπεξεργαστές αρχιτεκτονικής AVR όπως είναι ο ATmega του Arduino Uno. Η Python που χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό των raspberry, η Java Script και η Visual Basic. Πλέον τα περιβάλλοντα ανάπτυξης (IDE) των ρομποτικών συσκευών δεν περιορίζονται σε μία μόνο γλώσσα προγραμματισμού, αλλά προσθέτουν συνεχώς νέες επιλογές όπως τον προγραμματισμό με blocks του Arduino (ArduBlock) ή με Python του EV3 (EV3 MicroPython).

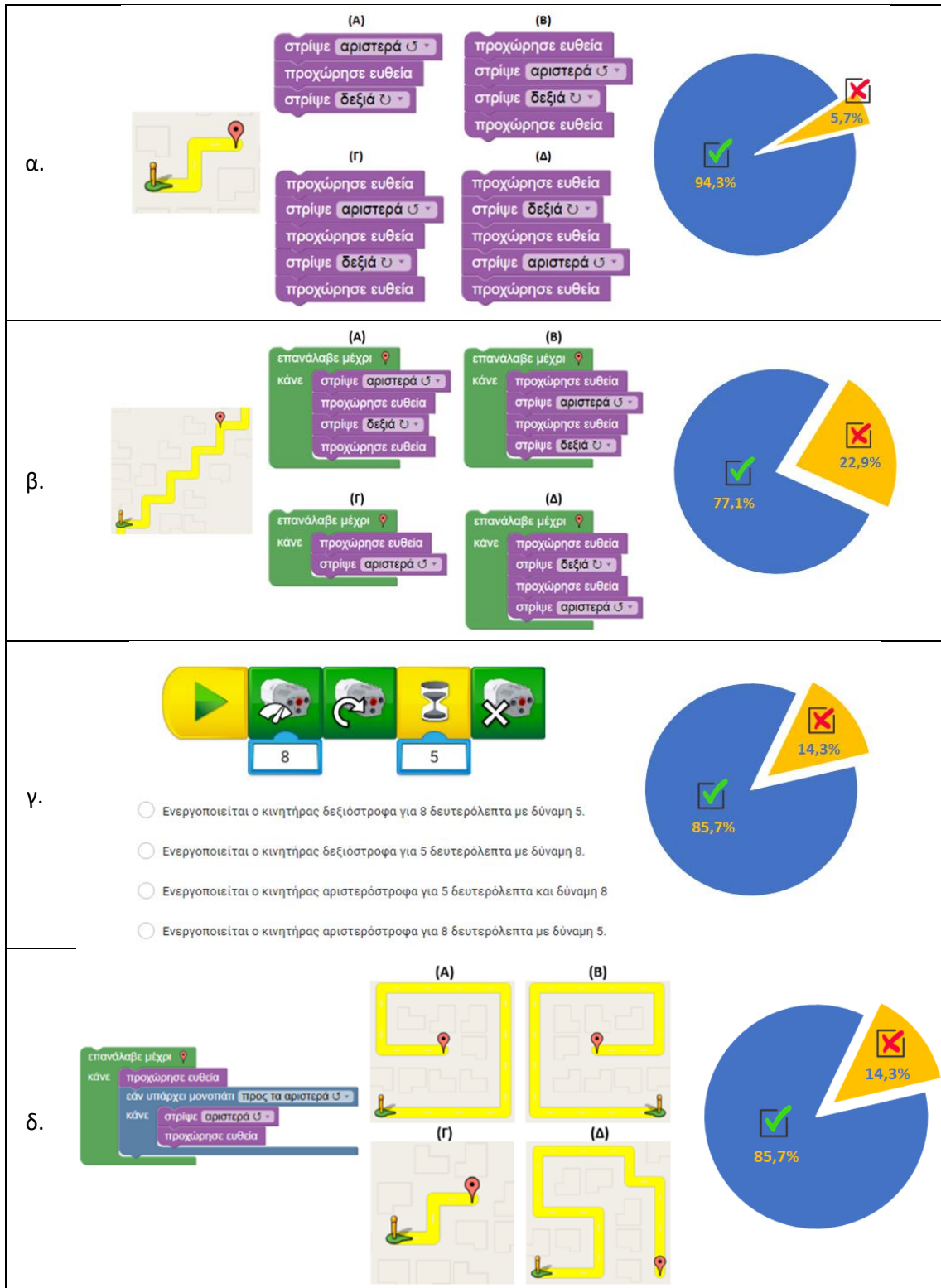


**Γράφημα 6.3:** Επίπεδο γνώσης γλωσσών προγραμματισμού.

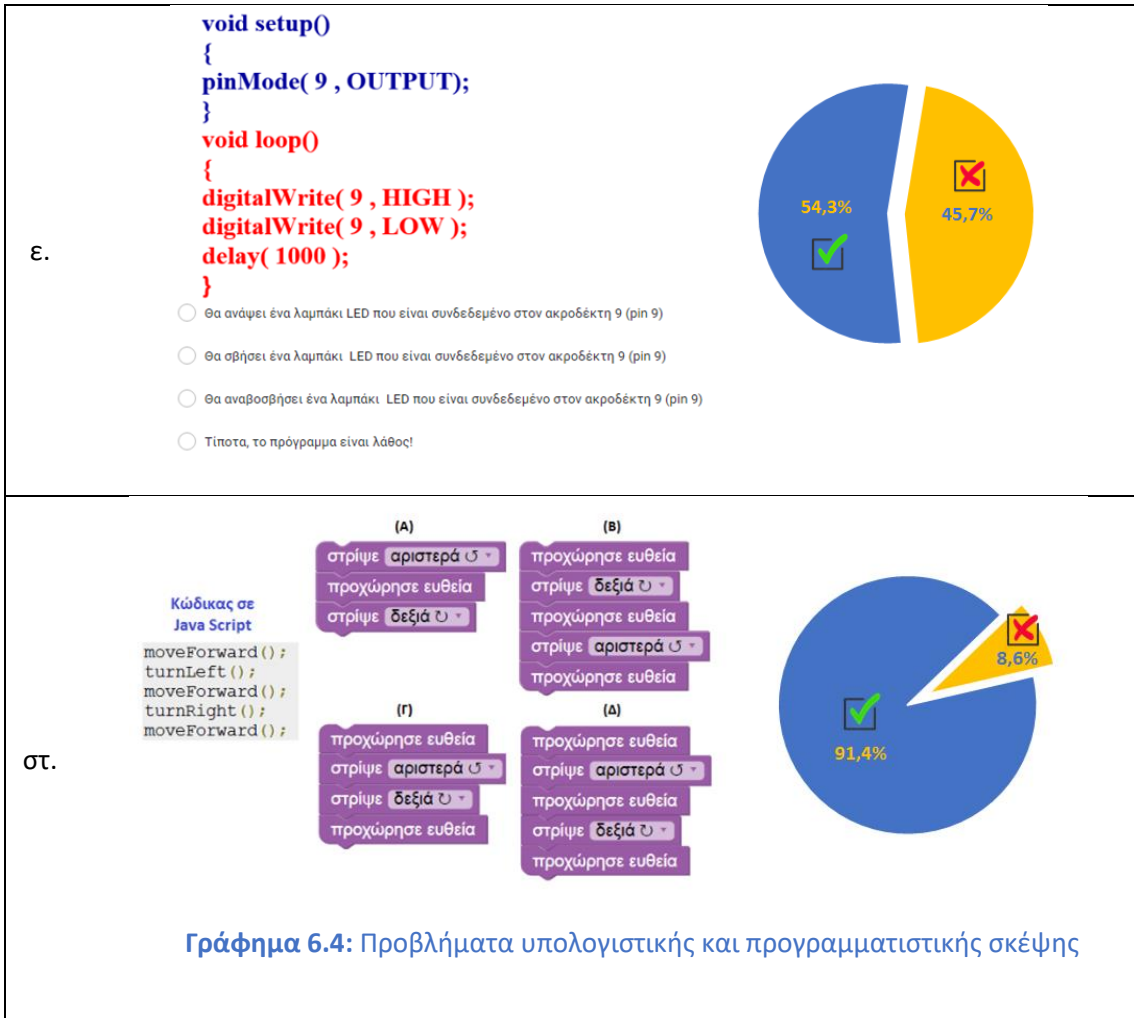
Ε.: Ποιες και σε τι επίπεδο γνωρίζεις τις παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού;

Από τις δηλώσεις των μαθητών φάνηκε (Γράφημα 6.3) ότι μόνο τη scratch κατέχουν σε ικανοποιητικό βαθμό (μέτρια +) οι μισοί και πλέον μαθητές (54,3%). Το αποτέλεσμα μοιάζει φυσιολογικό καθώς είναι η μόνη γλώσσα που εν είδει παιχνιδιού διδάσκονται από το Δημοτικό. Στη συνέχεια ακολουθεί η EV3-G με το ποσοστό ικανοποιητικής γνώσης να φτάνει στο 28,6%. Το ρομποτικό kit LEGO Mindstorms EV3 είναι αυτό που κυριαρχεί σε αυτή την ηλικιακή ομάδα και δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι το ποσοστό κάποιας γνώσης (αρχάριος +) της γλώσσα προγραμματισμού του (34,3%), πλησιάζει το ποσοστό των μαθητών που δήλωσαν ενασχόληση με τη ρομποτική και πριν τον διαγωνισμό. Πέραν τούτου οι μαθητές με ικανοποιητική γνώση της Wiring.c έφτασαν μόλις το 14,3%. Για την Python όπως ήταν αναμενόμενο το ποσοστό ήταν ακόμα μικρότερο (5,7%).

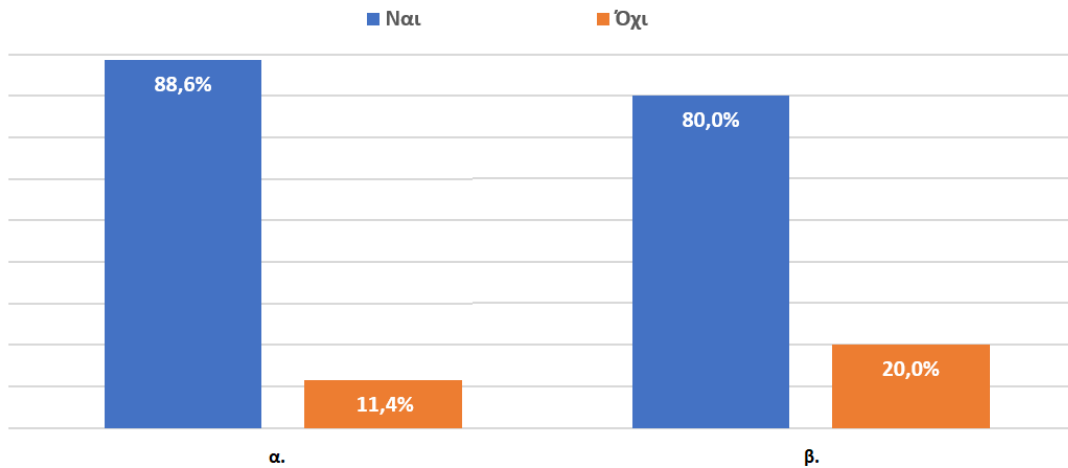
Οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές στα προβλήματα υπολογιστικής και προγραμματιστικής σκέψης ήταν κατά μέσο όρο 81,4% σωστές. Το μεγαλύτερο ποσοστό αποτυχίας (45,7%) συγκέντρωσε το πρόβλημα που βασιζόταν στο προγραμματισμό Arduino με τη wiring.c











**Γράφημα 6.5:** Συνδρομή της Ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία.

- α. Ε.:** Θα θέλατε να χρησιμοποιείτε ρομποτικές κατασκευές στο σχολείο σας για εκπαιδευτικούς λόγους;
- β. Ε.:** Πιστεύετε ότι θα μπορούσατε να διδαχθείτε κάποια από τα μαθήματα σας με την χρήση ενός ρομπότ; Θα ήταν πιο εύκολο και πιο κατανοητό το μάθημα αν ο δάσκαλος χρησιμοποιούσε εφαρμογές με ρομπότ μέσα στη τάξη;

Η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί ένα εργαλείο χρήσιμο για τους εκπαιδευτικούς, που καλλιεργεί γνωστικά πεδία διεπιστημονικών περιοχών, ταυτόχρονα με δεξιότητες. Για να είναι όμως αποτελεσματική η εισαγωγή της στην εκπαιδευτική διαδικασία θα πρέπει να εκπληρώνει ορισμένους όρους. Σύμφωνα με τον Μ. Μογο και τους συνεργάτες του, εμπνευστών του προγράμματος RoboESL, το οποίο προσανατολίζεται στην ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών με τη βοήθεια της ρομποτικής, τρεις είναι οι προϋποθέσεις που πρέπει να τηρούνται [107]:

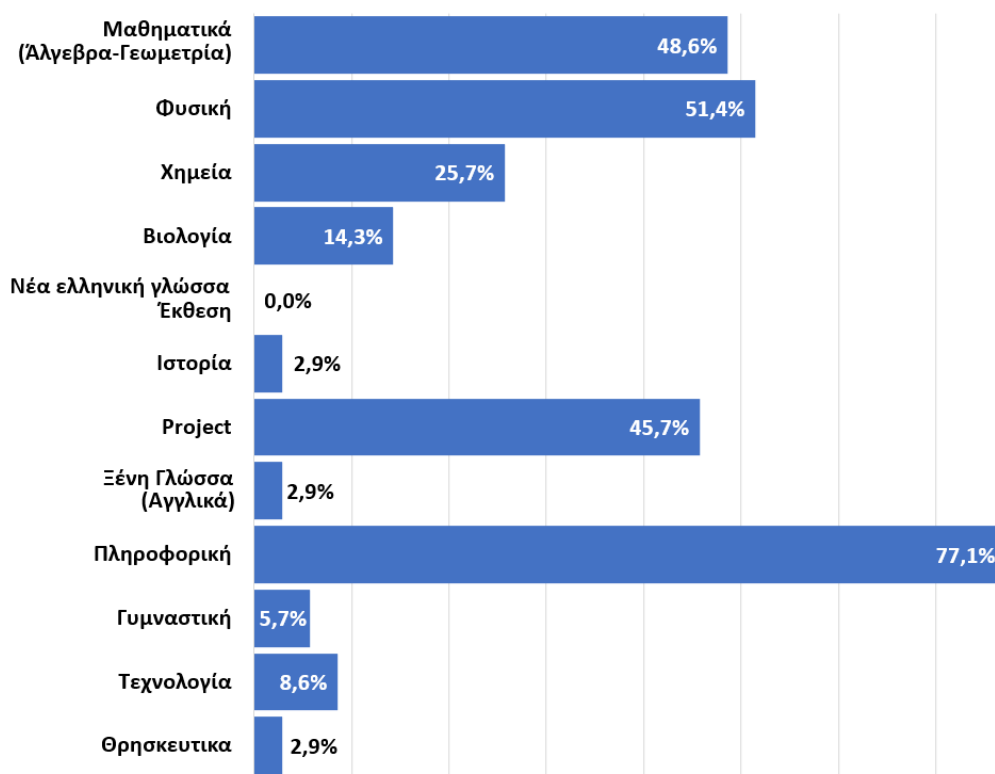
- Η προσβασιμότητα, τα ρομποτικά εργαλεία δεν θα πρέπει να είναι περίπλοκα στην χρήση τους, αλλά ούτε και ακριβά στη απόκτηση τους.
- Η παιδαγωγική θεμελίωση των δραστηριοτήτων πρέπει να είναι σαφής, καθώς ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να γνωρίζει επακριβώς τους στόχους που ελπίζει να επιτύχει και τη μεθοδολογία που θα εφαρμόσει για την επίτευξη τους, και
- Η πληρότητα, ώστε οι δραστηριότητες να συμπεριλάβουν το σύνολο των μαθητών ανεξαρτήτως γνωστικού υπόβαθρου, ακόμη και μαθητές με ειδικές ανάγκες.

Ο συνδυασμός της μάθησης με το παιχνίδι, ιδιαίτερα στις μικρότερες ηλικίες δεν είναι απαγορευτικός, αλλά αντίθετα πρέπει να επιδιώκεται εφόσον ο εκπαιδευτικός δεν χάνει τη στοχοπροσήλωση του στα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα. Από αυτό συνάγεται ότι ο ρόλος του εκπαιδευτικού στην εκπαιδευτική διαδικασία με τη χρήση ρομποτικών συσκευών, όχι μόνο δεν υποβαθμίζεται αλλά απεναντίας ισχυροποιείται.

Από την άλλη πλευρά η γενιά στην οποία απευθύνεται η εκπαιδευτική ρομποτική έχει γεννηθεί μέσα στην ψηφιακή επανάσταση και μεγαλώνει παράλληλα με τεχνολογικά άλματα. Όπως χαρακτηριστικά την περιγράφει ο Prensky, είναι αυτόχθονοι χρήστες (digital natives) κι όχι μετανάστες (digital immigrants) στο ψηφιακό κόσμο [108]. Χρήστες εφαρμογών ή παιχνιδιών από πρώιμη ηλικία μοιάζουν έτοιμοι να πειραματιστούν με τις νέες διδακτικές προσεγγίσεις που φέρνει η είσοδος της ρομποτικής στο σχολικό περιβάλλον.

### Χρήση της ρομποτικής στη διδασκαλία μαθημάτων

Σε συνέχεια της προηγούμενης ερώτησης, οι μαθητές ρωτήθηκαν για το ποια μαθήματα θα ήθελαν να διδαχθούν με τη βοήθεια της ρομποτικής (Γράφημα 6.6).



**Γράφημα 6.6:** Διδασκαλία μαθημάτων με χρήση ρομπότ.

Ε.: Ποια μαθήματα θα θέλατε να γίνουν με τη βοήθεια της ρομποτικής (έως 3 επιλογές)

Πρώτο σε επιλογή έρχεται το μάθημα της πληροφορικής με 77,1%. Αυτό αποδεικνύει πόσο στενά συνδεδεμένη έχουν στην αντίληψη τους την πληροφορική με τη ρομποτική οι μαθητές. Ακολουθεί η Φυσική με 51,4% και τα Μαθηματικά ως ενιαίος κλάδος, Άλγεβρα και Γεωμετρία μαζί με 48,6%. Την πρώτη τετράδα κλείνει το project με 45,7%, που ως ξεχωριστό μάθημα υπάρχει στο ωρολόγιο πρόγραμμα μόνο του ΕΠΑΛ, αλλά εδώ δόθηκε με την έννοια της διαθεματικής εργασίας στο πλαίσιο μαθημάτων όπως τα εργαστήρια δεξιοτήτων που υπάρχουν στα Δημοτικά και τα Γυμνάσια. Στη συνέχεια ακολουθούν η Χημεία με 25,7% και η Βιολογία με

14,3%. Και οι δύο επιστήμες βλέπουμε ότι στο μυαλό των μαθητών δεν είναι συνδεδεμένες ιδιαίτερα με την ρομποτική.

Τα ποσοστά των επόμενων δύο μαθημάτων στη λίστα αποτελούν έκπληξη καθώς πρόκειται για τη Τεχνολογία με 8,6% και τη Γυμναστική με 5,7%. Η τεχνολογία είναι ένα μάθημα του Γυμνασίου που είναι συνδεδεμένο με κατασκευές. Ωστόσο τα παιδιά στην κατάταξη τους δεν το συμπεριέλαβαν στα μαθήματα που θα ήθελαν να γίνονται με ρομπότ, θεωρώντας μάλλον τις κατασκευές ως χειρωνακτική εργασία και παραβλέποντας την ευκαιρία κατασκευής του ίδιου του ρομποτικού μηχανισμού και πειραματισμού με αυτό, στο πλαίσιο του μαθήματος. Παρόμοια η κατάσταση και με τη Γυμναστική, όπου οι μαθητές έχουν συνηθισμένη την άσκηση με φυσική δραστηριότητα, μη κατορθώνοντας να φανταστούν ένα ρομπότ ως βοηθό σε αυτή.

Τέλος οι μαθητές απέκλεισαν την διδασκαλία των θεωρητικών μαθημάτων με τη χρήση της ρομποτικής. Έτσι Θρησκευτικά, Ιστορία και Ξένη Γλώσσα συγκέντρωσαν ποσοστό 2,9%, ενώ η Νεοελληνική Γλώσσα και η Έκθεση δεν έλαβαν καμία προτίμηση για την διδασκαλία τους με την υποβοήθηση της ρομποτικής.

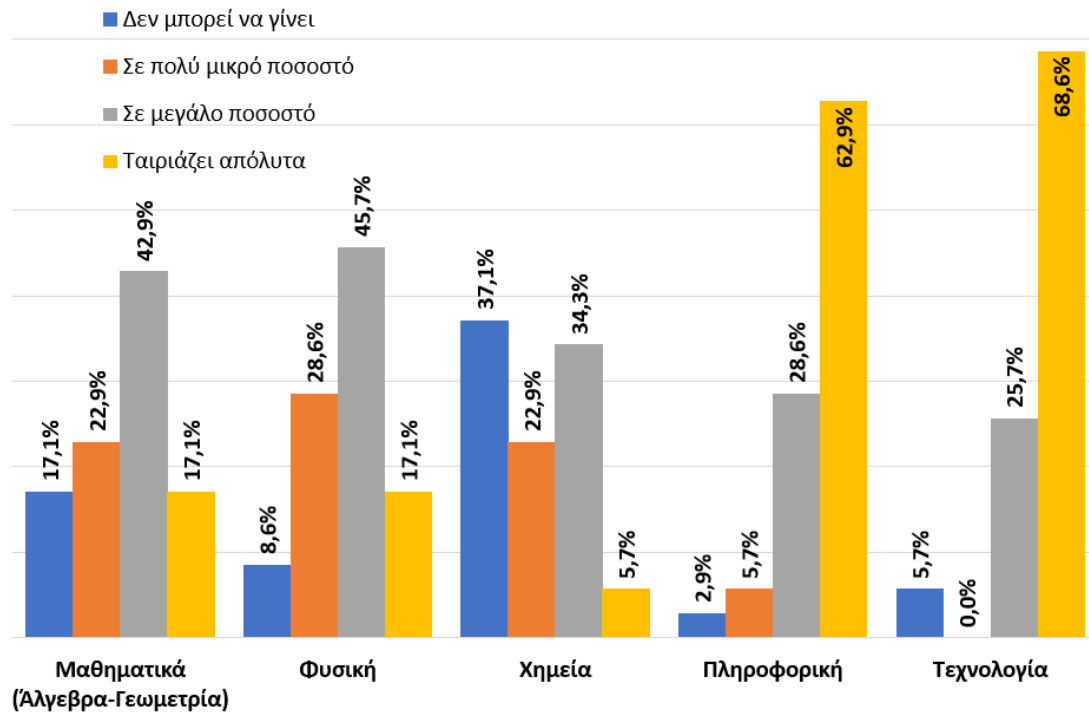
Από τα παραπάνω διαφαίνεται ότι οι μαθητές έχουν συνδυάσει τη ρομποτική με τα αντικείμενα STEM, επιθυμώντας τα συγκεκριμένα μαθήματα να πραγματοποιούνται με τη χρήση ρομποτικών συσκευών ή δίνοντας ο καθηγητής στο ρομπότ το ρόλο του εποπτικού μέσου. Προφανώς οι επιδόσεις αυτές είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικές, ωστόσο δείχνουν μία μονοδιάστατη χρήση της ρομποτικής η οποία έχει εντυπωθεί στους μαθητές και όχι μόνο.

Επιχειρώντας μια βιβλιογραφική ανασκόπηση, θα διαπιστώσει κανείς πλήθος μελετών και ερευνών σχετικά με τη χρησιμοποίηση της ρομποτικής και των ρομπότ στη διδασκαλία των Μαθηματικών, της Φυσικής και γενικότερα των STEM επιστημών [29], [109], [110], [111]. Αντίθετα για τα θεωρητικά μαθήματα πολύ λίγες εφαρμογές συναντάμε στη βιβλιογραφία κυρίως με τη μορφή προτάσεων διδασκαλίας [112], [113].

Η συγκεκριμένη κατάσταση πιθανώς να σχετίζεται με το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί που έχουν το θεωρητικό υπόβαθρο της ρομποτικής, δεν κατέχουν το γνωστικό αντικείμενο των ανθρωπιστικών μαθημάτων και το αντίστροφο. Έτσι είναι πολύ πιο εύκολο για έναν καθηγητή πληροφορικής να εντάξει στο μάθημα του ρομποτικές εφαρμογές, για να εξηγήσει έννοιες προγραμματισμού, από έναν φιλόλογο που θα θελήσει να χρησιμοποιήσει ρομποτικές συσκευές εντάσσοντας τες στην ιστορική αφήγηση.

Το συμπέρασμα αυτό δεν πρέπει να συγχέεται με τα ψηφιακά βοηθήματα, τις πλατφόρμες και τα εργαλεία των ανθρωπιστικών επιστημών, τα οποία ευδοκούν και αποτελούν δημοφιλή ερευνητικά πεδία, αλλά περιορίζεται στη χρήση ρομποτικής στα θεωρητικά μαθήματα. Τα προγράμματα ψηφιακών ανθρωπιστικών σπουδών που προσφέρονται σε μεταπτυχιακά μαθήματα τείνουν να εξαλείψουν αυτό το χάσμα, ευελπιστώντας να κάνουν πραγματικότητα την

εισαγωγή της ρομποτικής τεχνολογίας στην υπηρεσία και των θεωρητικών μαθημάτων.

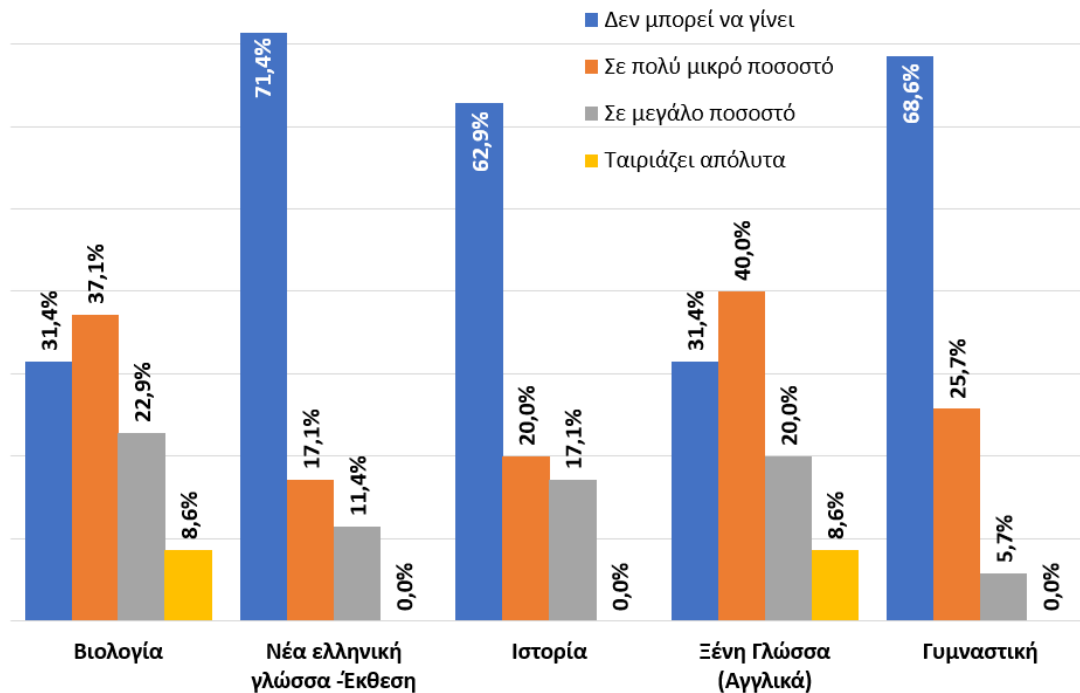


**Γράφημα 6.7:** Διδασκαλία Θετικών μαθημάτων με Ρομποτική.

*Ε.: Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι θα μπορούσαν να γίνουν τα μαθήματα με τη βοήθεια της ρομποτικής;*

Ζητώντας από τους μαθητές να αναφέρουν σε ποιο βαθμό θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί η διδασκαλία για κάθε ένα μάθημα με τη βοήθεια της ρομποτικής, τα αποτελέσματα είναι λίγο έως πολύ αναμενόμενα, όπως φαίνονται και στο γράφημα 6.7. Τα μαθήματα της Τεχνολογίας και της Πληροφορικής ταυτίζονται απόλυτα με τη διδασκαλία μέσω της ρομποτικής σε ποσοστό 68,6% και 62,9% αντίστοιχα. Για την Τεχνολογία συγκεκριμένα βλέπουμε ότι ενώ οι μαθητές την έχουν συνδεδεμένη με την ρομποτική σε ποσοστό 94,3% (απόλυτη ταύτιση 68,6%, σε μεγάλο βαθμό 25,7%), εντούτοις δεν επιθυμούν την πραγματοποίηση της διδασκαλίας με τη βοήθεια της, όπως είδαμε προηγουμένως.

Φυσική και Μαθηματικά ακολουθούν στη σειρά των μαθημάτων που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε μεγάλο βαθμό με χρήση ρομπότ, σε ποσοστό θετικών αποτιμήσεων 62,8% και 60,0% αντίστοιχα. Από τα μαθήματα των θετικών επιστημών τελευταίο στην κατάταξη ευκολίας χρήσης της ρομποτικής για τις ανάγκες της διδασκαλίας έρχεται η Χημεία, με τα ποσοστά των αρνητικών αξιολογήσεων να φτάνουν στο 60,0%. Συγκεκριμένα το 37,1% των μαθητών που ρωτήθηκαν, δεν βλέπει τρόπο σύνδεσης της διδασκαλίας της Χημείας με τη ρομποτική, ενώ το 22,9% τη θεωρεί περιορισμένη.



**Γράφημα 6.8:** Διδασκαλία Βιολογίας, Γυμναστικής και Θεωρητικών μαθημάτων με Ρομποτική.

*Ε.: Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι θα μπορούσαν να γίνουν τα μαθήματα με τη βοήθεια της ρομποτικής;*

Στον αντίποδα των εκτιμήσεων χρήσης της ρομποτικής στα τεχνολογικά μαθήματα και τα μαθήματα των θετικών επιστημών, βρίσκονται τα αντίστοιχα των ανθρωπιστικών σπουδών (Γράφημα 6.8). Για την Νεοελληνική Γλώσσα – Έκθεση, τη Γυμναστική και την Ιστορία, οι ερωτηθέντες μαθητές δεν διαπίστωσαν καμία ταύτιση με τη ρομποτική και υποστήριξαν την αδυναμία χρήσης ρομποτικής τεχνολογίας στη διδασκαλία των μαθημάτων σε ποσοστό 71,4%, 68,6% και 62,9% αντίστοιχα. Η κατάσταση είναι λίγο καλύτερη για τη διδασκαλία της ξένης γλώσσας (Αγγλικά), όπου το 60,0% πιστεύουν ότι μπορεί με κάποιο τρόπο, σε μικρότερο ή λίγο μεγαλύτερο βαθμό να ενταχθούν ρομποτικές συσκευές που να υποβοηθούν το μάθημα της ξένης γλώσσας. Ακριβώς ίδια είναι η εικόνα και για το μάθημα της Βιολογίας.

## Η ρομποτική ως ξεχωριστό μάθημα

Ποια είναι όμως η άποψη των μαθητών για τη ρομποτική ως αυτοδύναμο μάθημα; Η ρομποτική στα προγράμματα σπουδών συναντάται ως ξεχωριστό μάθημα μόνο σε μία ειδικότητα των Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑ.Λ.). Συγκεκριμένα διδάσκεται εργαστηριακά για τρεις (3) ώρες την εβδομάδα στην Γ' τάξη, στην ειδικότητα «Τεχνικός ηλεκτρονικών και υπολογιστικών συστημάτων, εγκαταστάσεων, δικτύων και τηλεπικοινωνιών» του τομέα «Ηλεκτρολογίας, ηλεκτρονικής και αυτοματισμού».

Ως αυτοδύναμο μάθημα η ρομποτική δεν απαντάται σε καμία άλλη βαθμίδα εκπαίδευσης ή τύπο σχολείου, ούτε στο Δημοτικό, ούτε στο Γυμνάσιο ή το Γενικό Λύκειο. Αξιοσημείωτο είναι ότι δεν διδάσκεται σε καμία τάξη και καμία ειδικότητα του τομέα πληροφορικής των ΕΠΑΛ.

Το 2020 θεσπίστηκε<sup>1</sup> και εφαρμόστηκε<sup>2</sup> την σχολική χρονιά 2021-22 η διδασκαλία των εργαστηρίων δεξιοτήτων σε Νηπιαγωγείο, Δημοτικό και Γυμνάσιο. Μία από τις ενότητες του θεματικού άξονα «Δημιουργώ & καινοτομώ» είναι το «STEM-Εκπαιδευτική Ρομποτική» την οποία μπορούν να επιλέξουν οι διδάσκοντες για υλοποίηση στο Νηπιαγωγείο, την Α', Δ' & Ε' Δημοτικού και την Α' & Β' Γυμνασίου.

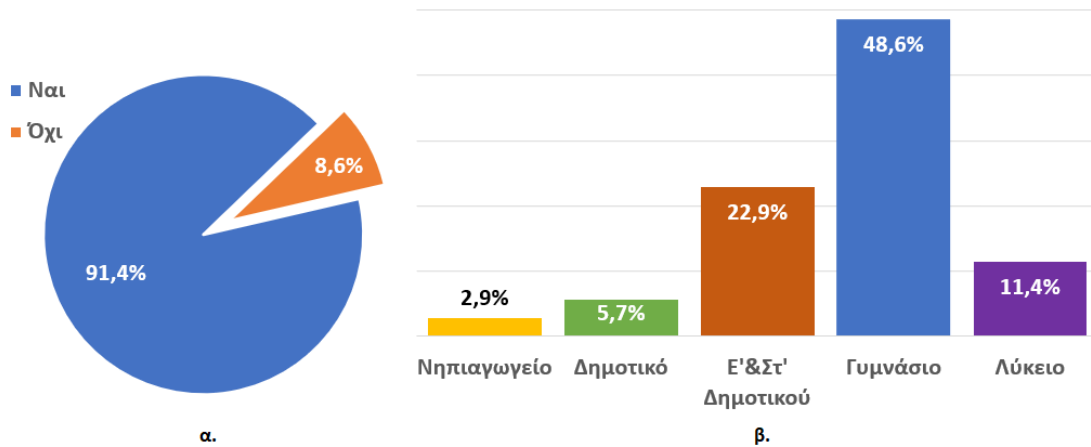
Όπως παρατηρούμε από τα παραπάνω, η ρομποτική αποτελεί αυτοδύναμο μάθημα μόνο σε μία ειδικότητα της Γ' τάξης του ΕΠΑΛ. Η εισαγωγή του θεσμού των εργαστηρίων δεξιοτήτων είναι σαφώς μία θετική εξέλιξη, αλλά δεν παύει το γεγονός ότι η ρομποτική αποτελεί μέρος μίας ενότητας, σε έναν από τους θεματικούς άξονες που υποχρεούνται να επιλέξουν οι εκπαιδευτικοί για υλοποίηση.

Ρωτήσαμε τους μαθητές του σεμιναρίου την άποψη τους για τη δυνατότητα η ρομποτική να αποτελέσει αυτόνομο μάθημα, διαφορετικό από την Πληροφορική στα σχολεία. Επίσης μας ενδιέφερε να μάθουμε και ποια βαθμίδα θεωρούσαν κατάλληλη για την είσοδο του μαθήματος στην εκπαιδευτική διαδικασία. Την περίοδο του ερωτηματολογίου δεν είχε θεσπιστεί η εφαρμογή των εργαστηρίων δεξιοτήτων. Τις ίδιες ερωτήσεις θέσαμε και στο ερωτηματολόγιο εξόδου, ώστε να διαπιστώσουμε κατά πόσο άλλαξε η γνώμη τους από τη διενέργεια ενός απαιτητικού για την ηλικία τους σεμιναρίου ρομποτικής.

Πριν την έναρξη των σεμιναρίων, η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών (91,4%) απάντησαν θετικά στην προοπτική να αποτελέσει η ρομποτική αυτόνομο μάθημα μέσα στο σχολικό πρόγραμμα (Γράφημα 6.9α.). Οι μισοί από αυτούς (48,6%) θεωρούσαν ως κατάλληλη βαθμίδα εισαγωγής της ρομποτικής στην σχολική πραγματικότητα το Γυμνάσιο. Αντίθετα το Δημοτικό υπέδειξε ως βαθμίδα έναρξης της διδασκαλίας το 28,6%. Από αυτούς οι περισσότεροι (22,9%) πιστεύουν ότι οι μαθητές των δύο τελευταίων τάξεων είναι ικανοί να ανταπεξέλθουν στη διδασκαλία της ρομποτικής, ενώ το 5,7% πιστεύει ότι τα μαθήματα ρομποτικής μπορούν να ξεκινήσουν και μικρότερες τάξεις του Δημοτικού. Ένα ποσοστό το οποίο ανέρχεται στο 11,4% μετέθεσε τα μαθήματα ρομποτικής στο Λύκειο, δείχνοντας μάλλον έλλειψη αυτοπεποίθησης ή υπερεκτιμώντας ίσως τις δυσκολίες του μαθήματος. Τέλος μόνο το 2,9% πιστεύει ότι η ρομποτική θα μπορούσε να ξεκινήσει να διδάσκεται από το νηπιαγωγείο (Γράφημα 6.9β.).

<sup>1</sup> Ν.4692/2020 «Αναβάθμιση του Σχολείου και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 111/Α/12-6-2020).

<sup>2</sup> Υ.Α. 94207/Δ2/2-07-2021 «Ωρολόγιο Προγραμμάτων μαθημάτων των Α', Β' και Γ' τάξεων του Ημερησίου Γυμνασίου» και Υ.Α. Φ.31/94185/Δ1/2907-2021 «Εργαστήρια Δεξιοτήτων στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση» (ΦΕΚ 3791/Β/13-8-2021)

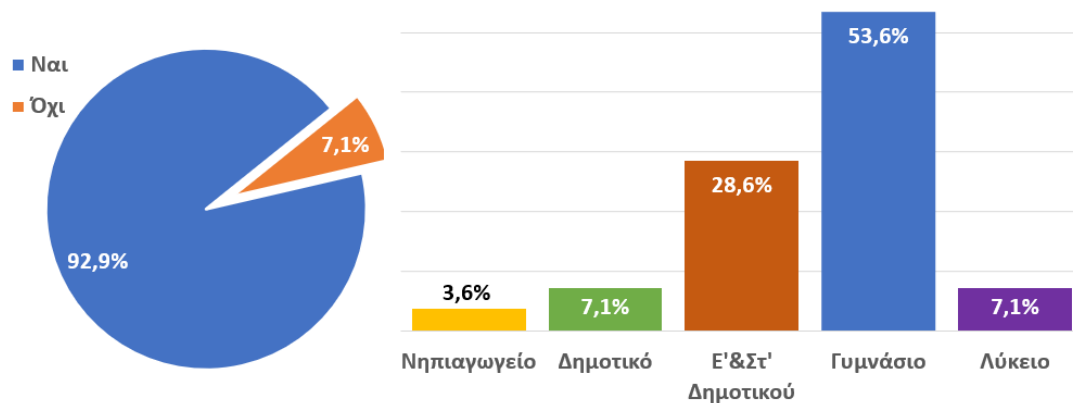


**Γράφημα 6.9:** Η ρομποτική ως αυτόνομο μάθημα. Ερωτηματολόγιο Εισόδου

α. Ε.: Θα μπορούσε η ρομποτική να είναι ξεχωριστό μάθημα; (Διαφορετικό από την πληροφορική)

β. Ε.: Σε ποια βαθμίδα πιστεύετε ότι θα μπορούσε να ενταχθεί η ρομποτική ως ξεχωριστό μάθημα;

Δυόμιση σχεδόν μήνες αργότερα και δέκα εβδομαδιαία μαθήματα ρομποτικής, είχαμε μία μεταβολή της εικόνας. Από τις απαντήσεις των μαθητών στο ερωτηματολόγιο εξόδου, παρατηρήθηκε μία μικρή ενίσχυση της άποψης ότι η ρομποτική μπορεί να σταθεί αυτόνομα ως μάθημα στα προγράμματα σπουδών των διαφόρων τύπων σχολείου. Το ποσοστό θετικής ανταπόκρισης έφτασε στο 92,9% (Γράφημα 6.10α.).



**Γράφημα 6.10:** Η ρομποτική ως αυτόνομο μάθημα. Ερωτηματολόγιο Εξόδου.

α. Ε.: Θα μπορούσε η ρομποτική να είναι ξεχωριστό μάθημα; (Διαφορετικό από την πληροφορική)

β. Ε.: Σε ποια βαθμίδα πιστεύετε ότι θα μπορούσε να ενταχθεί η ρομποτική ως ξεχωριστό μάθημα;

Πιο ενδιαφέρον όμως ήταν το γεγονός αλλαγής της στάσης των μαθητών στην ηλικία που θεωρούσαν πλέον κατάλληλη για την εισαγωγή της διδασκαλία του μαθήματος. Η κατάταξη βάσει των ποσοστών δεν άλλαξε, ωστόσο είχαμε μια μετατόπιση προς τις μικρότερες ηλικίες που εκδηλώθηκε με αύξηση των ποσοστών τους και παράλληλη μείωση σε αυτά του Λυκείου. Πλέον την πρώτη εισαγωγή του



μαθήματος της ρομποτικής στη βαθμίδα του Λυκείου υποστηρίζει το 7,1% από 11,4% πριν από 2,5 μήνες. Το Γυμνάσιο εξακολουθεί να φαντάζει στα μάτια των μαθητών ως η ιδανική ηλικία για να ξεκινήσουν το μάθημα της ρομποτικής στο σχολείο με 53,6%, ενδυναμωμένο κατά 5% σε σχέση με το ερωτηματολόγιο Εισόδου. Τη λύση του Δημοτικού προτείνει το 35,7% των μαθητών. Αποτελεί τη μεγαλύτερη αύξηση ποσοστού και δείχνει ότι οι μαθητές προσανατολίζονται προς τις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού θεωρώντας τες ως τις βέλτιστες για να εντάξουν τη ρομποτική ως ξεχωριστό μάθημα. Τέλος ακόμα και στα ποσοστά του Νηπιαγωγείου υπάρχει άνοδος με 3,6% έναντι 2,9% στην αρχή των σεμιναρίων (Γράφημα 6.10β.).

Αυτή την εικόνα ήρθε να επιβεβαιώσει το Ι.Ε.Π. που πρότεινε τη σταδιακή είσοδο της ρομποτικής, έστω και σε αυτήν την αποσπασματική μορφή, από το νηπιαγωγείο κιόλας, με την εφαρμογή των εργαστηρίων δεξιοτήτων. Δεν είναι τυχαίο ότι όλη η προσπάθεια της εκπαιδευτικής ρομποτικής ξεκίνησε από αυτές τις ηλικίες με τις προγραμματιζόμενες χελώνες LOGO (LOGO Turtle) του Papert και απογειώθηκε από την ομάδα του MediaLab του MIT με την παρουσίαση του intelligent brick, αποτέλεσμα της συνεργασίας του Lifelong Kindergarten group με τη LEGO και προπομπός του LEGO Mindstorms RIS. Ταυτόχρονα και στη βιβλιογραφία υπάρχουν προγράμματα [114] ή μέθοδοι [25] ενσωμάτωσης της ρομποτικής στο πρόγραμμα σπουδών του Δημοτικού που αναδεικνύουν την αναμφίβολη συμβολή της στο γνωστικό επίπεδο [115] και τις δεξιότητες [116].

## Ο ανθρωπομορφισμός των ρομπότ στην εκπαίδευση

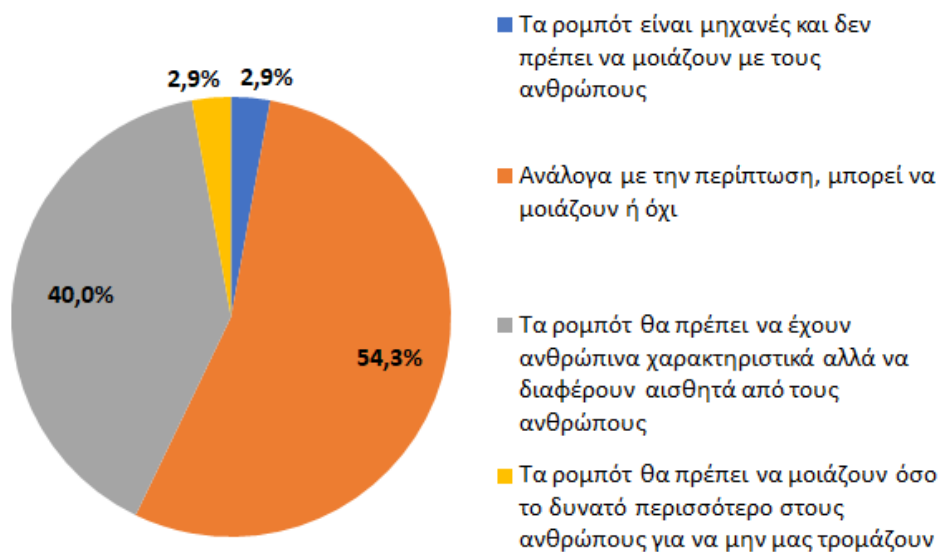
Τέλος ζητήσαμε να διερευνήσουμε τη στάση των μαθητών σχετικά με τον ανθρωπομορφισμό των ρομπότ και κατά πόσο αυτό μπορεί να επηρεάσει την εισαγωγή των ρομποτικών μηχανισμών στην εκπαίδευση. Η αλληλεπίδραση ανθρώπου μηχανής (Human Robot Interaction- HRI) είναι ένα μεγάλο πεδίο έρευνας για πολλούς επιστήμονες, από διαφορετικούς κλάδους. Από την άλλη πλευρά, η είσοδος των ρομπότ στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν θα πρέπει να εξεταστεί μόνο με τεχνολογικά και παιδαγωγικά κριτήρια, αλλά και με ψυχολογικά, ιδίως για τις μικρότερες ηλικίες.

Τα ρομπότ μπορούν να πάρουν πολλές μορφές, ανάλογα και με την εργασία που επιτελούν. Υπάρχει η άποψη ότι τα ρομπότ που μοιάζουν πολύ στους ανθρώπους είναι αφύσικα και τρομακτικά, ενώ άλλοι υποστηρίζουν ότι για να ξεπεράσουμε τους φόβους μας, θα πρέπει να μας μοιάζουν όσο το δυνατό περισσότερο. Ανάλογα με την όψη και την αλληλεπίδραση που έχουν οι ρομποτικές μηχανές, επηρεάζεται άμεσα και η στάση των ανθρώπων προς αυτές [117]. Η Marchesi με τους συνεργάτες της απέδειξαν μέσω πειραμάτων τη θετική στάση που υιοθετούν τα άτομα, όταν συναναστρέφονται με ανθρωπόμορφα ρομπότ [117]. Ταυτόχρονα όμως και η κινησιολογία είναι το ίδιο σημαντική, καθώς όταν μια συμπεριφορά ρομπότ γίνεται αντιληπτή ως πιο μηχανιστική σε μια κοινή εργασία,

οι συμμετέχοντες μειώνουν την πιθανότητα να υιοθετήσουν θετική στάση απέναντί στη ρομποτική συσκευή [118].

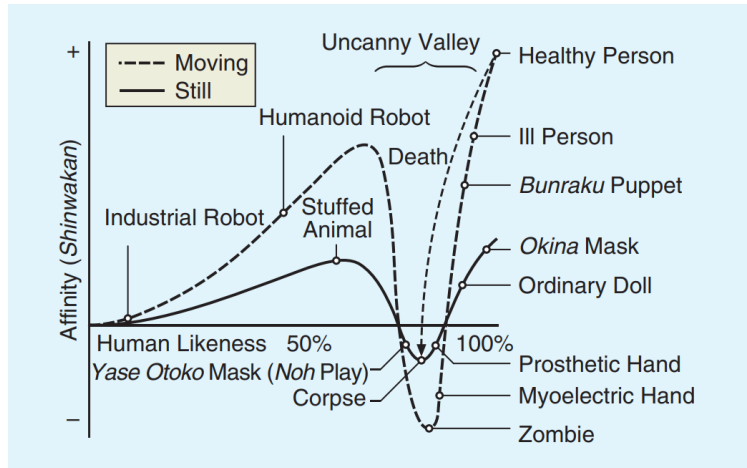
Από μικρή ηλικία μέσω των κινουμένων σχεδίων και των εικονογραφήσεων, έχει δοθεί μία στερεοτυπική εικόνα στα ρομπότ. Ίσως σε αυτό το σημείο να κρύβεται ο φόβος της ολικής αποδοχής ενός απόλυτα ανθρωπομορφικού ρομπότ στην εκπαίδευση. Οι μαθητές μέσα από τις απαντήσεις τους δείχνουν να αμφιταλαντεύονται. Εμφανίζουν μεν αποδοχή στον ανθρωπομορφισμό, κρατώντας όμως ταυτόχρονα αποστάσεις από αυτόν. Το γεγονός είναι πολύ πιθανό να οφείλεται στην έλλειψη παραστάσεων και εμπειριών από ανθρωπομορφικά συστήματα αλληλεπίδρασης. Άλλωστε ακόμα και οι εικόνες που έχουν μέσα από το κινηματογράφο, δεν είναι τις περισσότερες φορές κολακευτικές για τα ανδροειδή και τις επιδιώξεις τους.

Περισσότεροι από τους μισούς μαθητές (54,3%) απάντησαν ότι ανάλογα με την περίπτωση τα ρομπότ μπορούν να μοιάζουν ή όχι στους ανθρώπους, ενώ ένα σημαντικό ποσοστό (40,0%) πήρε μια πιο σαφή θέση, δηλώνοντας ότι πρέπει να έχουν ανθρώπινα χαρακτηριστικά αλλά να διαφέρουν αισθητά από τους ανθρώπους (Γράφημα 6.11). Οι δύο αυτές απόψεις συγκέντρωσαν το σύνολο σχεδόν των μαθητών με τις υπόλοιπες δύο, οι οποίες τοποθετούνται στα εκ διαμέτρου αντίθετα άκρα, να υποστηρίζονται από ελάχιστους (2,9%).



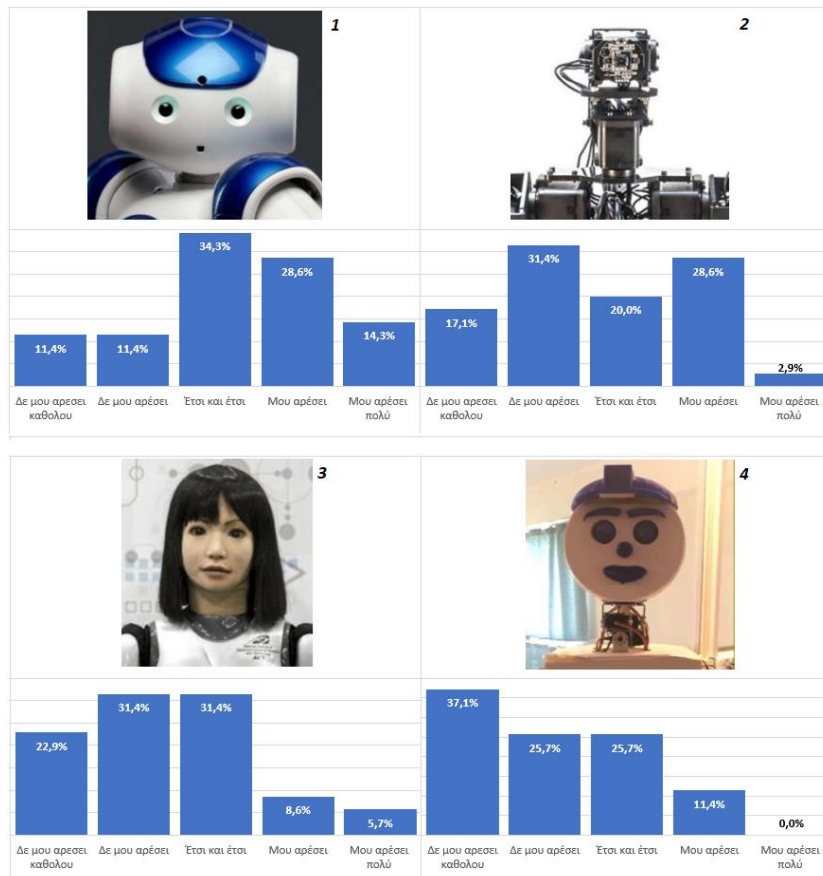
**Γράφημα 6.11:** Ανθρωπομορφισμός των ρομπότ στην εκπαίδευση.  
*Ε.: Τα εκπαιδευτικά ρομπότ θέλετε να έχουν ανθρώπινα χαρακτηριστικά;*

Στη συνέχεια δόθηκε στους μαθητές μία σειρά φωτογραφιών για να αξιολογήσουν βάση της εμφάνισης και μόνο, τη στάση που θα μπορούσαν να έχουν απέναντι τους σε μια ενδεχόμενη διδακτική διαδικασία. Τα αποτελέσματα (Γράφημα 6.13) επιβεβαίωσαν σε ένα βαθμό, αυτό το οποίο είναι γνωστό ως το φαινόμενο της παράξενης κοιλάδας (uncanny valley effect), το οποίο εισηγήθηκε ο Masahiro Mori το 1970 [119].



**Γράφημα 6.12:** Το φαινόμενο της παράξενης κοιλάδας, όπως προτάθηκε από τον M.Mori. Γράφημα από τη μετάφραση του πρωτότυπου άρθρου [119].

Σύμφωνα με αυτό καθώς τα ρομπότ γίνονται όλο και πιο ανθρώπινα στην εμφάνιση τους, καθίστανται περισσότερο αποδεκτά και φαίνονται πιο οικεία, μέχρι να φτάσουμε σε ένα σημείο στο οποίο λεπτές ατέλειες της εμφάνισης τους τα κάνουν πλέον να φαίνονται απόκοσμα και αποκρουστικά.

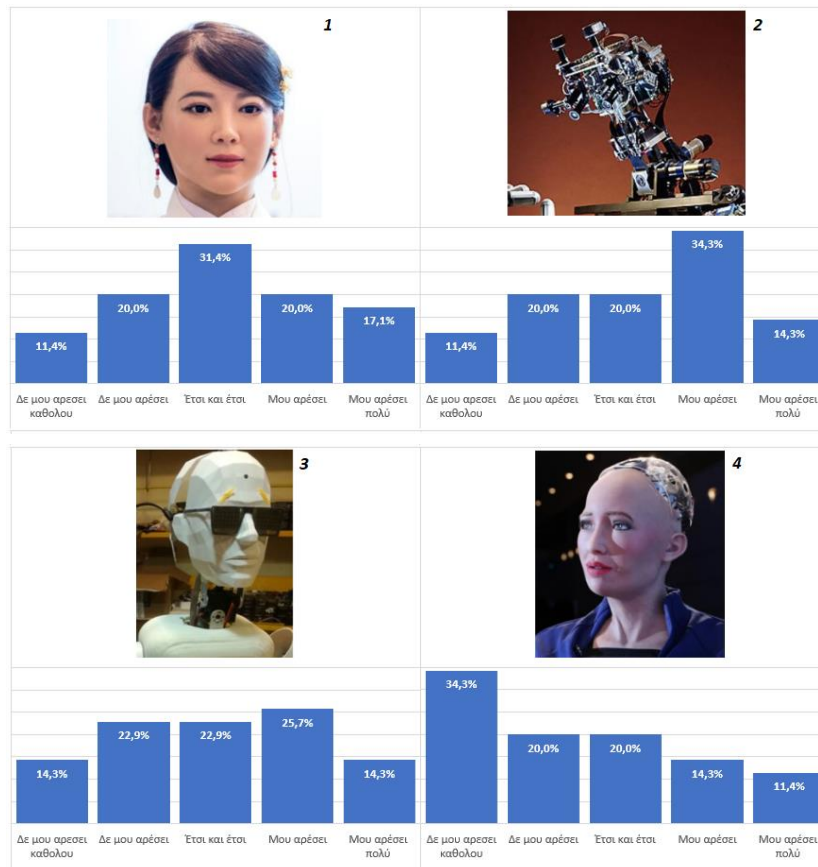


<sup>1</sup> Nao <https://robots.ieee.org/robots/nao/> Τελευταία πρόσβαση 11/10/2022

<sup>2</sup> Lola <https://robots.ieee.org/robots/lola/> Τελευταία πρόσβαση 11/10/2022

<sup>3</sup> HRP-4C <https://robots.ieee.org/robots/hrp4c/> Τελευταία πρόσβαση 11/10/2022

<sup>4</sup> El Greco v1 [https://icsdweb.aegean.gr/aegeanrbtcs/?page\\_id=791](https://icsdweb.aegean.gr/aegeanrbtcs/?page_id=791) Τελευταία πρόσβαση 11/10/2022



**Γράφημα 6.13:** Ανθρωπομορφισμός και ρομπότ

*Ε.: Ποια η στάση σας απέναντι σε αυτά τα ρομπότ ανάλογα με την εμφάνιση τους;*

Αν και η συγκεκριμένη αυτή θεώρηση του Μογί έχει δεχτεί πολλές κριτικές ως προς την επιστημονική της βάση και απόδειξη, εντούτοις τα αποτελέσματα μας δείχνουν ότι η ομοιότητα με τους ανθρώπους δεν παράγει απαραίτητα οικειότητα. Αυτό το γεγονός έχει παρατηρηθεί όχι μόνο στα ανδροειδή ρομπότ, αλλά πολύ περισσότερο στο ψηφιακό κόσμο και τα avatar που κυριαρχούν εκεί και πλέον αποτελούν κομμάτι και της ψηφιακής / διαδικτυακής εκπαίδευσης [120].

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι πρέπει να γίνει μια κρίσιμη διάκριση μεταξύ των ανθρωπόμορφων πεποιθήσεων και των ανθρωπομορφικών αλληλεπιδράσεων. Ο ανθρωπομορφισμός δεν βασίζεται σε συγκεκριμένα συστήματα πεποιθήσεων, αλλά μάλλον σε έναν συγκεκριμένο τρόπο αλληλεπίδρασης, αποτελώντας ένα μέσο για τη δημιουργία μιας σχέσης [121]. Άλλωστε σε μικρότερες ηλικίες είναι πολύ συνηθισμένος ο ανθρωπομορφισμός ζώων ή αντικειμένων προκειμένου να εξηγήσουν έννοιες ή καταστάσεις. Το ποσοστό του ανθρωπομορφισμού των ρομπότ που θα κληθούν να υπηρετήσουν στην εκπαίδευση έχει πολύ λίγη σημασία μπροστά στις δυνατότητες

<sup>1</sup> Jia jia <https://phys.org/news/2017-01-bionic-woman-chinese-robot-charm.html> Τελευταία πρόσβαση 11/10/2022

<sup>2</sup> Cog <https://robots.ieee.org/robots/cog/>

<sup>3</sup> El Greco v2 [https://icsdweb.aegean.gr/aegeanrbtcs/?page\\_id=793](https://icsdweb.aegean.gr/aegeanrbtcs/?page_id=793) Τελευταία πρόσβαση 11/10/2022

<sup>4</sup> Sophia <https://robots.ieee.org/robots/sophia/> Τελευταία πρόσβαση 11/10/2022

αλληλεπίδρασης που πρέπει να έχουν τα ρομπότ αυτά με τους μαθητές και το περιβάλλον τους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup> Η εμπειρία του Διαγωνισμού

Η συμμετοχή των μαθητών στον διαγωνισμό ρομποτικής έπαιξε καθοριστικό ρόλο τόσο στο να ενεργοποιηθούν γνωστικοί μηχανισμοί μάθησης, όσο και στην ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων. Κατά τη διάρκεια της ενασχόλησης τους με συγκεκριμένες δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής έμαθαν να συνυπάρχουν σε ομάδες και να συνεργάζονται όλοι αρμονικά. Αντιλήφθηκαν ότι για να επιτευχθεί η επίλυση ενός προβλήματος, χρειάζεται συγκέντρωση και αφοσίωση στους στόχους που έχουν τεθεί.

Επιπλέον δημιουργώντας εκ του μηδενός κάτι δικό τους έμαθαν να αυτονομούνται, γεγονός το οποίο τους γέμισε αυτοπεποίθηση τονώνοντας παράλληλα την πίστη στον εαυτό τους. Μία επίσης σημαντική δεξιότητα που ανέπτυξαν οι μαθητές, ήταν το να ελέγχουν και να αξιολογούν το αποτέλεσμα κατά πόσο είναι σωστό ή όχι, δοκιμάζοντας παράλληλα συνεχώς νέες λύσεις, ξεπερνώντας έτσι μελλοντικά το άγχος μίας πιθανής αποτυχίας.

Τέλος τα παιδιά ασχολήθηκαν με βασικές έννοιες προγραμματισμού, ηλεκτρολογίας, μηχανολογίας, ηλεκτρονικής και μαθηματικών στα διάφορα ενδιάμεσα στάδια μέχρι να ολοκληρώσουν το έργο τους, αναπτύσσοντας πέρα από

κοινωνικές δεξιότητες σύγχρονες επιστημονικές και τεχνολογικές ικανότητες, όπως υπολογιστική σκέψη και τεχνολογική κουλτούρα γεγονός που τους βοήθησε τόσο στο να περάσουν σε σχολές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, όσο και στο να είναι ικανοί να ανταπεξέλθουν στα σύγχρονα και απαιτητικά προγράμματα σπουδών των πανεπιστημίων.

Στο Διαγωνισμό AegeanRobotics Competition 2018 το Μαυρογένειο ΕΠΑΛ Σάμου συμμετείχε με τέσσερις ομάδες. Οι τρεις ομάδες συμμετείχαν στη δοκιμασία του Line Follower και μία ομάδα στο micro RoboSumo. Παρακολουθήσαμε την πορεία δύο ομάδων από αυτές, από τη συγκρότηση τους, μέχρι τη συμμετοχή στο Διαγωνισμό.

Οι δύο ομάδες που ακολουθήσαμε συμμετείχαν στη δοκιμασία του Line Follower. Αποτελούνταν και οι δύο από 4 άτομα. Η μία ομάδα είχε μέλη μαθητές της Γ' Τάξης του ΕΠΑΛ, ειδικότητας «Τεχνικός εφαρμογών πληροφορικής» του τομέα Πληροφορικής. Για ευκολία θα την ονομάσουμε ομάδα Α. Η άλλη ομάδα είχε ως μέλη 1 μαθητή από την Α' Τάξη και 3 μαθητές από τη Β' Τάξη του τομέα Ηλεκτρολογίας, ηλεκτρονικής και αυτοματισμού. Για διάκριση θα την αποκαλούμε ομάδα Β.

Στα Επαγγελματικά Λύκεια οι μαθητές παρακολουθούν κοινό πρόγραμμα μαθημάτων στην Α' Τάξη, όπου η πληροφορική είναι μάθημα γενικής παιδείας και το διδάσκονται όλοι οι μαθητές 2 ώρες την εβδομάδα. Στην Β' τάξη οι μαθητές επιλέγουν τομέα και διδάσκονται 12 ώρες μαθήματα γενικής παιδείας που συμπεριλαμβάνουν 1 ώρα την εβδομάδα Πληροφορική και 23 ώρες μαθήματα ειδικότητας, μοιρασμένα σε θεωρία 1/3 και εργαστήρια το υπόλοιπο 2/3 των ωρών. Στην Γ' Τάξη οι μαθητές επιλέγουν ειδικότητα η οποία είναι ανάλογη του τομέα που έχουν παρακολουθήσει στη Β' Τάξη. Η διάρθρωση των ωρών σε μαθήματα γενικής παιδείας και ειδικότητας, θεωρητικά και εργαστηριακά είναι ίδια με αυτή της Β' τάξης.

### Το προφίλ των ομάδων

Η ομάδα Α αποτελούνταν από δύο αγόρια και δύο κορίτσια. Η ομάδα κατασκεύασε ένα ρομποτικό μηχανισμό ο οποίος βασίστηκε στον μικροεπεξεργαστή Arduino Uno. Για την κατασκευή του ρομπότ χρησιμοποιήθηκαν 2 κινητήρες, 2 ψηφιακοί αισθητήρες IR, μία γραμμή 5 αισθητήρων IR και 2 αισθητήρες υπερήχων. Σύμφωνα με την περιγραφή τους:

*«Ο πενταπλός αισθητήρας χρησιμοποιείται για την αναγνώριση της γραμμής. Οι 2 επιπλέον αισθητήρες χρησιμοποιούνται βοηθητικά όταν ανιχνευτεί κενό στη γραμμή ώστε το ρομπότ να επανέλθει στη σωστή πορεία. Οι αισθητήρες υπερήχων χρησιμοποιούνται σαν sonar το οποίο ελέγχει το χώρο μπροστά από το ρομπότ για εμπόδια. Ο αισθητήρας αυτός έχει τοποθετηθεί μπροστά και σε σχετικά χαμηλό ύψος ώστε να μπορεί να αναγνωρίσει εμπόδια με χαμηλό ύψος».*



Η ομάδα Β' αποτελούνταν από 3 αγόρια και 1 κορίτσι. Το 1 αγόρι ήταν από την Α' Τάξη και οι υπόλοιποι από τη Β' Τάξη. Το ρομπότ που κατασκεύασαν χρησιμοποίησε το ρομποτικό κιτ της LEGO Mindstorms EV3. Σύμφωνα με την περιγραφή τους:

*«Το ρομπότ είναι βασισμένο σε μια μετατροπή του σχεδίου του EV3 όπως δίνεται από τις πρωτότυπες οδηγίες της Lego. Για την κατασκευή του ρομπότ χρησιμοποιήθηκαν 2 κινητήρες, ένας αισθητήρας μέτρησης φωτεινότητας και ένα αισθητήρας υπερήχων. Ο αισθητήρας μέτρησης φωτεινότητας είναι απαραίτητος ώστε να μπορεί να ακολουθήσει τη μαύρη γραμμή και είναι τοποθετημένος κοντά στην επιφάνεια του εδάφους ώστε η μέτρηση να επηρεάζεται όσο είναι δυνατό λιγότερο από τον εξωτερικό φωτισμό. Ο αισθητήρας υπερήχων χρησιμοποιείται για να ελέγχει τυχόν εμπόδια μπροστά από το ρομπότ. Ο αισθητήρας αυτός έχει τοποθετηθεί πιο μπροστά από το ρομπότ και χαμηλά ώστε να μπορεί να δει ακόμα και τα εμπόδια που έχουν χαμηλό ύψος. Η χρήση ενός μόνο αισθητήρα φωτεινότητας μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα σε περίπτωση έντονων αλλαγών του φωτισμού σε διαφορετικά σημεία της πίστας».*

Ο Διαγωνισμός το 2018 διοργανώθηκε το διήμερο 28 και 29 Απριλίου. Η προκήρυξη του Διαγωνισμού είχε σταλεί στα σχολεία τον Νοέμβριο του 2017. Ωστόσο και οι δύο ομάδες δήλωσαν συμμετοχή στη λήξη της προθεσμίας, την τελευταία εβδομάδα πριν τη διοργάνωση. Η δικαιολόγηση για την καθυστερημένη υποβολή της αίτησης από τους εκπαιδευτικούς – προπονητές ήταν η αμφιβολία για την ολοκλήρωση των έργων. Το γεγονός ότι η διοργάνωση θα λάμβανε χώρα στη Σάμο βοήθησε επιπλέον την αναβολή υποβολής της συμμετοχής, διότι δε ανέκυπτε ζήτημα έγκαιρης κράτησης εισιτηρίων και καταλυμάτων.

Η ομάδα Α δημιουργήθηκε στο τέλος Νοεμβρίου, ενώ η ομάδα Β στα μέσα Ιανουαρίου, αμέσως μετά της Χριστουγεννιάτικες διακοπές. Προφανώς η ομάδα Α' είχε στη διάθεση της περισσότερο χρόνο για να προετοιμαστεί, 18 εβδομάδες, σε αντίθεση με την Β' που είχε 15. Επιπρόσθετα η ομάδα Α' είχε και άλλα πλεονεκτήματα με το μέρος της. Τη διέκρινε ομοιομορφία καθώς και τα 4 μέλη της φοιτούσαν στην ίδια τάξη και μάλιστα σε ειδικότητα σχετική με το αντικείμενο. Μπορούσαν εφόσον το επέτρεπε η ύλη των μαθημάτων να δουλεύουν το έργο τους κατά τη διάρκεια του ωρολογίου προγράμματος. Ο προπονητής τους μπορούσε να χρησιμοποιήσει το project στη διάρκεια της διδασκαλίας των μαθημάτων ειδικότητας, όπου οι μαθητές μπορούσαν να πειραματιστούν και να τα εφαρμόσουν στον κώδικα της ρομποτικής συσκευής στην ώρα του εργαστηρίου πχ του μαθήματος Ειδικά θέματα προγραμματισμού υπολογιστών. Ορισμένα από τα μέλη της ομάδας είχαν λάβει μέρος και στο διαγωνισμό της προηγούμενης χρονιάς.

Από την άλλη πλευρά, η ομάδα Β' συγκεντρωνόταν στο σχολείο μετά το πέρας του ωρολογίου προγράμματος, το μεσημέρι ή νωρίς το απόγευμα, χρησιμοποιώντας τις εγκαταστάσεις των εργαστηρίων του σχολείου. Αυτό πρόσθετε επιπλέον κούραση στα παιδιά, όπως επίσης και το γεγονός ότι η ομάδα

αποτελούνταν από μαθητές διαφορετικού επιπέδου και ηλικίας. Το θετικό ήταν ότι όλοι οι μαθητές κατοικούσαν στο Βαθύ και ως εκ τούτου, κανείς τους δεν είχε ανάγκη μετακίνησης, γεγονός το οποίο θα ήταν απαγορευτικό για τη δημιουργία της ομάδας.

Τον εξοπλισμό και των τεσσάρων ομάδων τους τον παρείχε το σχολείο. Οι μαθητές δε χρειάστηκε να αγοράσουν κανένα αναλώσιμο υλικό.

## Οι απόψεις τους για τη ρομποτική στο σχολείο

Παράλληλα με τη συμμετοχή τους στις ομάδες ζητήθηκε από τους μαθητές να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο εισόδου, κατά τη δημιουργία της ομάδας και ένα εξόδου κατά τη διάρκεια του απολογισμού της δράσης, μετά από τη συμμετοχή τους στο Διαγωνισμό.

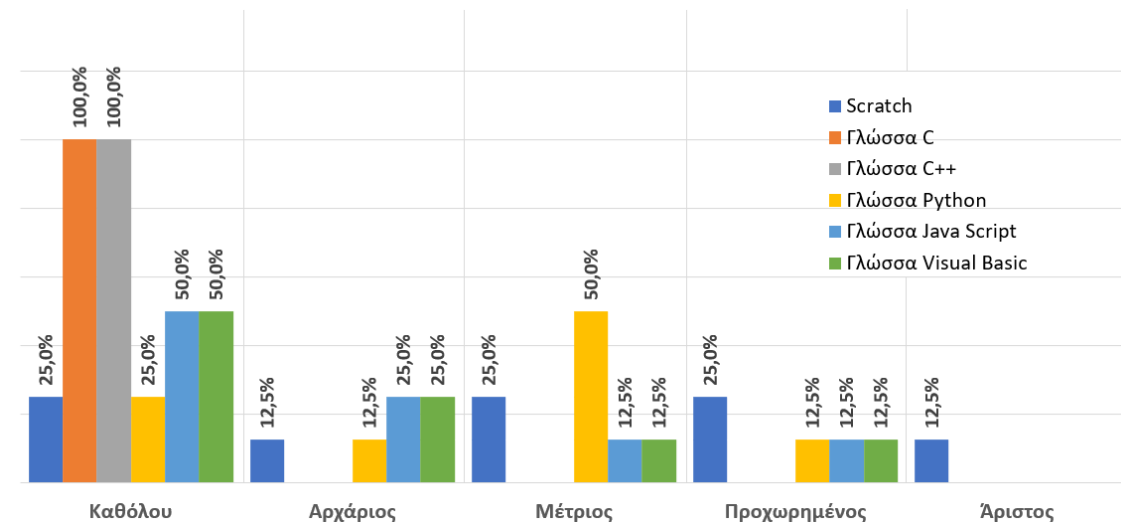
Τα ερωτηματολόγια ήταν σύντομα και συμπληρώθηκαν και από τους οκτώ μαθητές. Ήταν ανώνυμα ωστόσο ζητήθηκε από τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν ένα ψευδώνυμο ώστε να μπορέσουμε να διαπιστώσουμε την εξέλιξη τους, μεταξύ των δύο ερωτηματολογίων. Οι ερωτήσεις ήταν κοινές με αυτές των ερωτηματολογίων που συμπληρώθηκαν την επόμενη χρονιά από τους μαθητές γυμνασίων και δημοτικών οι οποίοι συμμετείχαν στο σεμινάριο Arduino ρομποτικής που διοργάνωσε η ομάδα Aegean Robotics μεταξύ Νοεμβρίου 2018 και Ιανουαρίου 2019.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, από τους 8 μαθητές, τα 3 ήταν κορίτσια και τα 5 αγόρια. 4 πήγαιναν στην Γ' τάξη του ΕΠΑΛ, 3 στη Β' τάξη και 1 στην Α' τάξη. Επιπλέον οι 4 τελειόφοιτοι ήταν μαθητές του τομέα πληροφορικής. Οι 6 από αυτούς είχαν ασχοληθεί ξανά με τη ρομποτική, ενώ οι 4 είχαν συμμετέχει ξανά στον Διαγωνισμό την προηγούμενη χρονιά.

Το σύνολο των μαθητών (100%) δήλωσε ότι θα επιθυμούσε τη χρήση ρομποτικών συσκευών στο σχολείο για εκπαιδευτικούς λόγους. Αυτή η τάση έμεινε αμετάβλητη όλη τη χρονιά.

Επιπρόσθετα 7 στους 8 μαθητές (87,5%) δήλωσαν ότι θα μπορούσαν να διδαχθούν κάποια μαθήματα με τη χρήση ενός ρομπότ. Στο τέλος της χρονιάς όλοι οι μαθητές πλέον υποστήριζαν ότι το μάθημα θα ήταν πιο εύκολο και πιο κατανοητό, αν ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιούσε εφαρμογές με ρομπότ μέσα στη τάξη.

Σε ότι αφορά τη γνώση γλωσσών προγραμματισμού, οι μαθητές είχαν μία εξοικείωση με τη γλώσσα Scratch (Γράφημα 7.1). Μόνο 2 από αυτούς (25%) δεν είχαν ασχοληθεί καθόλου, ενώ οι υπόλοιποι σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό την γνώριζαν.



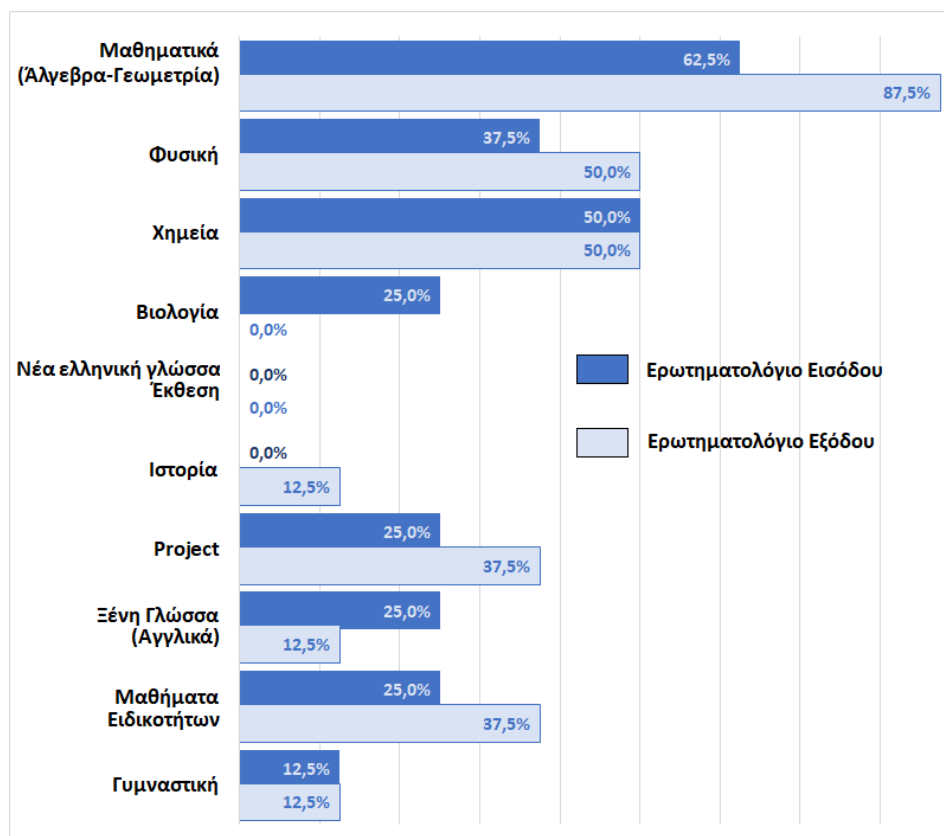
**Γράφημα 7.1:** Γλώσσες Προγραμματισμού

*Ε.: Ποιες από τις παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού γνωρίζετε και σε τι επίπεδο;*

Επίσης καθώς στο δείγμα συμμετείχαν μαθητές του τομέα πληροφορικής, βλέπουμε ανάλογη εξοικείωση και με τη γλώσσα Python η οποία διδάσκεται στο ΕΠΑΛ. 5 στους 8 μαθητές γνώριζαν Python σε ικανοποιητικό βαθμό (μέτριος +). Αντίθετα οι μαθητές δεν είχαν ασχοληθεί καθόλου με τις C και C++ . Οι άλλες δύο γλώσσες, Java Script και Visual Basic, φαίνεται ότι ήταν αντικείμενο προσωπικής περιέργειας και διερεύνησης, καθώς τη μεν πρώτη θα τη διδάσκονταν στην Γ' Λυκείου τη χρονιά εκείνη ενώ η δεύτερη δεν συμπεριλαμβάνεται στο αναλυτικό πρόγραμμα του σχολείου.

Έχει ενδιαφέρον να δούμε ποια μαθήματα επιθυμούν οι μαθητές να γίνουν με τη βοήθεια ρομποτικών συσκευών και πως άλλαξε η στάση τους κατά τη διαδικασία προετοιμασίας και συμμετοχής στο Διαγωνισμό (Γράφημα 7.2). Το μάθημα που επιθυμούν περισσότερο να πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια ρομπότ είναι τα μαθηματικά (62,5%) και μάλιστα αυτή η τάση αυξάνει (87,5%) μέχρι το τέλος της χρονιάς. Φυσική και Χημεία είναι ψηλά στις προτιμήσεις, με 37,5% και 50% αντίστοιχα και με το πέρασμα του χρόνου, είτε αυξάνεται είτε διατηρείται σταθερή η επιθυμία για ρομποτική συνδρομή στη διδασκαλία τους. Στο μάθημα του Project και τα μαθήματα των ειδικοτήτων συναντάμε παρόμοια συμπεριφορά, καθώς 2 στους 8 στην αρχή πιστεύουν στη χρήση ρομπότ για τη διδασκαλία τους, ενώ μετά το διαγωνισμό την άποψη αυτή ενστερνίζεται το 37,5%.

Μετά τη διαδικασία συμμετοχής στο Διαγωνισμό και την εργασία στη ρομποτική συσκευή, οι μαθητές είναι πιο απαισιόδοξοι για τη διδασκαλία Βιολογίας και Ξένη γλώσσας με τη βοήθεια ρομπότ. Τέλος Γυμναστική, Ιστορία και Νέα Ελληνικά παρουσιάζουν τη γνωστή εικόνα που είδαμε και σε μεγαλύτερο δείγμα στο σεμινάριο ρομποτικής με Arduino.



**Γράφημα 7.2:** Διδασκαλία μαθημάτων με χρήση ρομπότ.

*Ε.: Ποια μαθήματα θα θέλατε να γίνουν με τη βοήθεια της ρομποτικής (έως 3 επιλογές)*

Σε ότι αφορά την εικόνα των συγκεκριμένων μαθημάτων και τον βαθμό που θα μπορούσε να επιτευχθεί η διδασκαλία τους με τη χρήση ρομποτικών συσκευών, τα μαθήματα STEM (Μαθηματικά, Φυσική και Χημεία) καθώς και τα μαθήματα ειδικοτήτων εμφανίζονται ότι μπορούν να επιτευχθούν σε μικρότερο η μεγαλύτερο βαθμό, σε αντίθεση με τα θεωρητικά μαθήματα των Νέων Ελληνικών, Ιστορίας, Ξένης γλώσσας και της Γυμναστικής που θεωρούνται ότι μπορούν να γίνουν σε μικρό βαθμό ή και καθόλου. Με την πάροδο του χρόνου, τα ποσοστά του βαθμού επίτευξης των μαθημάτων παραμένουν σχεδόν σταθερά με μικρές αυξήσεις στα θετικά μαθήματα και αντίστοιχες μειώσεις στα θεωρητικά.

Τέλος δόθηκαν στους μαθητές τα προβλήματα υπολογιστικής και προγραμματιστικής σκέψης που είδαμε προηγουμένως στο Γράφημα 6.4, τα οποία έλυσαν σωστά στη συντριπτική τους πλειοψηφία καθώς υπήρξαν μόνο 3 λανθασμένες απαντήσεις σε σύνολο 48 στο ερωτηματολόγιο εισόδου και καμία στο ερωτηματολόγιο εξόδου.

### Η συμβολή της ρομποτικής στους μαθητές

Την επίδραση της ρομποτικής στα γνωστικά αντικείμενα και τις δεξιότητες που ανέπτυξαν οι μαθητές, είχαμε την ευκαιρία να επισημάνουμε τόσο μέσω της παρατήρησης καθ' όλη τη σχολική χρονιά, όσο και από τις υποδείξεις των εκπαιδευτικών προπονητών.

Οι μαθητές της ομάδας Α' έδειξαν μεγάλη βελτίωση στην υπολογιστική σκέψη και στην προγραμματιστική λογική. Όπως προσδιόρισε ο καθηγητής τους στο κομμάτι του προγραμματισμού παρουσίασαν σημαντική βελτίωση, ιδιαίτερα οι δύο πιο αδύναμοι μαθητές της ομάδας.

Παρόμοια παρουσιάζεται και η κατάσταση στην άλλη ομάδα, όπου οι μαθητές εστίασαν περισσότερο στο κατασκευαστικό κομμάτι, προτείνοντας τρεις διαφορετικές λύσεις υλοποίησης και πειραματιζόμενοι πάνω σε αυτές προέκριναν την τελική.

Η εξ αρχής επιτυχία στα προβλήματα υπολογιστικής και προγραμματιστικής σκέψης δεν επέτρεψε να διαπιστώσουμε ποσοτικά τη βελτίωση των μαθητών από τη συμμετοχή τους στη διαδικασία. Ακόμα και η σχολική επίδοση δεν μπορεί να αποτελέσει σαφή ένδειξη, καθώς η βελτίωση των βαθμών από το ένα τετράμηνο στο άλλο που παρατηρήθηκε στο σύνολο των μελών των ομάδων, οφείλεται σε πολύ περισσότερους παράγοντες από τον προκειμένο.

Ο τομέας όμως που η συμβολή ήταν ξεκάθαρη, ήταν αυτός των δεξιοτήτων. Η εργασία στις ομάδες ενδυνάμωσε τις σχέσεις των μαθητών εντός και εκτός του σχολείου. Κατά τη διάρκεια της εργασίας οι μαθητές εμφάνισαν δεξιότητες που είτε απέκτησαν, είτε τις είχαν και τις αποκάλυψαν μέσω της εργασίας τους. Επικοινωνιακές δεξιότητες, συνεργασία και ομαδικό πνεύμα, επίσης έκαναν την εμφάνιση τους. Η υπευθυνότητα που επέδειξαν εξέπληξε ευχάριστα τους καθηγητές τους. Μάλιστα τρία από τα μέλη της ομάδας Β συνέδραμαν την οργανωτική επιτροπή κατά τη διεξαγωγή του επόμενου Διαγωνισμού το 2019.

Επιπρόσθετα δημιουργήθηκε και ένας στενός δεσμός εμπιστοσύνης μεταξύ των μαθητών και του υπεύθυνου καθηγητή, ο οποίος διατηρείται ακόμα και σήμερα. Οι μαθητές εκείνοι, απόφοιτοι πλέον συμβουλευονται συχνά τους προπονητές – εκπαιδευτικούς τους για διάφορα θέματα και διατηρούν επαφή και επικοινωνία μαζί τους.

Ένα επιπλέον στοιχείο όπου υπήρξε επιρροή της διαδικασίας της συμμετοχής στο Διαγωνισμό και που επισήμαναν οι καθηγητές, ήταν ο επαγγελματικός προσανατολισμός. Οι μαθητές την περίοδο συμμετοχής στο Διαγωνισμό, βρίσκονταν πολύ κοντά ή ακόμα και στην τελική ευθεία πριν τις πανελλήνιες. Τη συμβολή της εμπειρίας της ρομποτικής στην απόφαση επιλογής των σχολών στο μηχανογραφικό δελτίο, αποκάλυψαν οι ίδιοι οι μαθητές κατά τη συμπλήρωση του, στους καθηγητές τους. Από τους οκτώ μαθητές, μέλη των ομάδων ρομποτικής, οι πέντε συνέχισαν τις σπουδές τους στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση. Οι τέσσερις από αυτές τις σχολές είχαν άμεση σχέση με την πληροφορική.

## Η ρομποτική με δικά τους λόγια

Τα μέλη αυτών των ομάδων έζησαν τη διαδικασία ενός διαγωνισμού εκπαιδευτικής ρομποτικής από την αρχή μέχρι το τέλος του. Κάποιοι από αυτούς

τους μαθητές το επανέλαβαν και τα επόμενα χρόνια, ενώ άλλοι ακολούθησαν σπουδές στο αντίστοιχο αντικείμενο. Τέλος υπήρξαν και μαθητές οι οποίοι δεν ξανασχολήθηκαν, προς το παρόν, με τη ρομποτική. Αυτά είναι τα λόγια τους που περιγράφουν την εμπειρία από τη συμμετοχή τους στο Διαγωνισμό και γενικότερα την εμπλοκή τους με τη ρομποτική.

*«Το κλίμα στην ομάδα ήταν ευχάριστο, συνεργατικό και φιλικό. Οι καλές σχέσεις και η βοήθεια από τα άλλα μέλη έκανε την ομάδα πολύ παραγωγική. Ο καθηγητής σε ρόλο προπονητή, βοηθούσε όταν κολούσαμε. Νιώθαμε ότι εκπροσωπούμε όλο το σχολείο και όχι μονάχα τους εαυτούς μας. Δε νιώθω έτοιμος να φτιάξω μόνος μου ένα ρομπότ, αλλά όλη η δουλειά με έκανε να πιστέψω στον εαυτό μου και με τη βοήθεια των συμμαθητών μου να τα καταφέρω. Η συμμετοχή μου στο διαγωνισμό, με έκανε να δω τη ρομποτική με άλλο μάτι».*

Στους μαθητές έμεινε στη μνήμη το συνεργατικό πνεύμα που καλλιέργησαν στη διάρκεια των συνεδριών τους:

*«Η συνεργασία με τα άλλα μέλη ήταν καλή και ο ένας άκουγε τις ιδέες του άλλου. Το κλίμα ήταν πολύ φιλικό μεταξύ μας και αυτό φάνηκε χρήσιμο για την εργασία. Διαφωνίες υπήρξαν αλλά πιστεύω ότι ήταν για καλό».*

Μια από τις μαθήτριες τότε, τελειόφοιτη του τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του ΑΠΘ σήμερα, θυμήθηκε :

*«Οι διαγωνισμοί ρομποτικής για εμένα ήταν εμπειρίες ζωής. Σε όλο το διάστημα προετοιμασίας για τους διαγωνισμούς, μαθαίναμε νέα πράγματα σχετικά με τον προγραμματισμό, αναπτύξαμε την δημιουργικότητά μας, γίναμε πιο υπεύθυνα άτομα απέναντι στα υπόλοιπα μέλη της ομάδας και στον καθηγητή μας. Μέσα από τα λάθη μας βελτιωθήκαμε και μέσα από τις γνώσεις μας, η δημιουργικότητα μας πήρε μορφή. Ο διαγωνισμός ήταν ο τερματισμός ενός project, αλλά ήταν και αφετηρία στο να ασχοληθούμε περισσότερο με την ρομποτική. Προσωπικά μέσα σε αυτό το διάστημα, εκτός από τα ήδη αναφερόμενα, η ρομποτική, με βοήθησε αρκετά και στα σχολικά μαθήματα. Η ρομποτική ήταν ένας συνδυασμός μαθημάτων. Αρχικά απαιτούσε προγραμματιστικές γνώσεις και όσο μεγάλωνε το επίπεδο, απαιτούσε ηλεκτρολογικές γνώσεις. Στο πανεπιστήμιο πλέον απαιτεί γνώσεις ηλεκτρονικής, μαθηματικά, συστήματα αυτόματου ελέγχου, μεράκι και αρκετή φαντασία. Έτσι αποδεικνύεται ότι με αυτό το ταξίδι, εξελιχθήκαμε όλα τα μέλη της ομάδας σε πολλούς τομείς».*

Ένα ακόμα μέλος από εκείνες τις ομάδες έγραψε σε ένα είδος απολογισμού για την ανάμιξη του με την εκπαιδευτική ρομποτική:

*«Η ενασχόληση μου με την ρομποτική από μικρή ηλικία αποτέλεσε σημαντική επαφή με τον κόσμο της τεχνολογίας και των αυτοματισμών. Με*



έφερε εγγύτερα σε έννοιες ως τότε άγνωστες και έμαθα μέσα από την ομαδική εργασία αλλά και προσωπική έρευνα να προγραμματίζω και εντέλει να θέτω σε λειτουργία ένα δικό μου κατασκεύασμα. Μέσα από διαγωνισμούς και εκδηλώσεις κατάφερα να αγαπήσω ακόμα περισσότερο την μαγεία της τεχνολογίας. Ο εκπαιδευτικός τρόπος προσέγγισης της ρομποτικής ταυτόχρονα ενίσχυσε τόσο την κριτική μας σκέψη όσο και την δημιουργικότητα μας.

*Θεωρώ πως αξίζει σε κάθε περίπτωση η ενασχόληση με την ρομποτική η οποία είναι ικανή να συνδυάσει επιστήμη, λογική και φαντασία. Προσωπικά έμαθα πολλές χρήσιμες εντολές και ήταν και μια εισαγωγή στον κόσμο του προγραμματισμού και των αλγορίθμων. Αποτελεί λοιπόν μία από τις ωραιότερες δραστηριότητες!»*

Η συμμετοχή σε ένα Διαγωνισμό με την ομάδα του σχολείου μένει μια θετική ανάμνηση ακόμα και αν ο δρόμος που ακολουθήσεις δεν σε φέρει ξανά κοντά στη ρομποτική, όπως συνέβη με τον παρακάτω τότε μαθητή, μέλος της ομάδας Α, που μετά την αποφοίτηση του ασχολήθηκε με άλλα ενδιαφέροντα άσχετα με το πεδίο της πληροφορικής:

*«Ήταν μια πάρα πολύ καλή εμπειρία. Με βοήθησε να κατανοήσω την γλώσσα και το πως δουλεύει ένα πρόγραμμα στον κώδικα, ανάλογα με το τι θα το βάλουμε να κάνει. Με κάθε εντολή που έδινες στο αντικείμενο, όπως είναι το ρομπότ, έκανε κάποιες προγραμματισμένες κινήσεις και αυτό σε έβαζε σε περιέργεια για το τι θα μπορείς να το προγραμματίσεις ακόμα να κάνει. Και βέβαια σε μαθαίνει να εξοικειώνεσαι και να είσαι δημιουργικός φτιάχνοντας το.*

*Γενικά το κλίμα στην ρομποτική ήταν πολύ θετικό με όρεξη και με δημιουργικές ιδέες με βάση το αντικείμενο και την κατασκευή του. Με τον καθηγητή υπήρχε μια άψογη συνεννόηση και ήταν πολύ βοηθητικός προς σε μας σε όλη αυτή την πορεία. Μας έκανε να το αγαπήσουμε και να το εξελίσσουμε πιο πολύ δίνοντας μας να καταλάβουμε το πως λειτουργεί.*

*Δε θα ξεχάσω ποτέ αυτή την ευκαιρία που μας δόθηκε από το σχολείο να δουλέψουμε μαζί με τα παιδιά, να κατασκευάσουμε, να πειραματιστούμε και να συμμετέχουμε στον διαγωνισμό, ήταν κάτι το διαφορετικό από τα άλλα μαθήματα. Έβαζες σε εφαρμογή αυτά που μάθαινες στην θεωρία, έβλεπες όπου κάπου χρησιμεύουν. Και κλείνοντας έχω να πω πως αξίζει να το παρακολουθήσεις, να μάθεις, να δημιουργήσεις και να κατασκευάσεις μια ιδέα από το μηδέν».*

Στο ίδιο μήκος κύματος βρίσκουμε και τις απόψεις των εκπαιδευτικών προπονητών σε σχέση με τη διαδικασία προετοιμασίας και οργάνωσης της ομάδας, τη διδασκαλία και την κατασκευή του έργου και τέλος την εμπειρία της συμμετοχής στο Διαγωνισμό. Ο εκπαιδευτικός προπονητής της ομάδας Β' είχε τη καλοσύνη να μοιραστεί τις σκέψεις του σχετικά με το Διαγωνισμό.



«Η συμμετοχή μου στο διαγωνισμό ρομποτικής του Πανεπιστημίου Αιγαίου αποτέλεσε μία σημαντική ευκαιρία έτσι ώστε να εισάγω στην τάξη την εκπαιδευτική ρομποτική που αποτελεί ένα καινοτόμο εκπαιδευτικό εργαλείο για την διδασκαλία μαθημάτων που σχετίζονται με το STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) τα οποία κυριαρχούν σε επίπεδο επαγγελματικής σταδιοδρομίας των σημερινών μαθητών.

Το γεγονός ότι εργάζομαι σε Επαγγελματικό Λύκειο διευκόλυνε την παραπάνω συνθήκη δεδομένου ότι οι μαθητές έρχονται καθημερινά αντιμέτωποι με θέματα τεχνολογίας καθώς και βασικές αρχές και έννοιες στο επιστημονικό πεδίο της Ηλεκτρολογίας, Μηχανολογίας, Ηλεκτρονικής και Πληροφορικής. Μέσα από τα διάφορα στάδια για την μελέτη και κατασκευή του τελικού έργου που θα παρουσιάζαμε στον διαγωνισμό είχα την ευκαιρία να βοηθήσω τους μαθητές μου να αναπτύξουν σημαντικές δεξιότητες όπως η ομαδικότητα, η συνεργασία, η αυτοπεποίθηση, η δοκιμή και το πείραμα και η αυτονομία μέσα από μία ευχάριστη εμπειρία μάθησης και ταυτόχρονα διασκεδαστική για τους ίδιους.

Μία ακόμη σημαντική διάσταση που προέκυψε καθ' όλη τη διάρκεια της προετοιμασίας για την τελική ολοκλήρωση του έργου είναι ότι μέσω της εκπαιδευτικής ρομποτικής κατάφερα να αναδείξω και να ενισχύσω πολύτιμες επιστημονικές και τεχνολογικές ικανότητες που πρέπει να διαθέτουν οι σημερινοί μαθητές όπως η τεχνολογική κουλτούρα, ο προγραμματισμός, η επιστημονική στάση και η υπολογιστική σκέψη.

Επιπρόσθετα, μου δόθηκε η ευκαιρία με αφορμή τον διαγωνισμό να χρησιμοποιήσω την ρομποτική ως ένα εκπαιδευτικό εργαλείο με σκοπό τη διδασκαλία δύσκολων εννοιών σε διάφορα εργαστήρια που διδάσκω στον τομέα Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού. Τέλος η όλη εμπειρία του διαγωνισμού ρομποτικής με έκανε να ανακαλύψω διαφορετικούς τρόπους προσέγγισης τόσο της εκπαιδευτικής διαδικασίας όσο και των μαθητών βελτιώνοντας κατά συνέπεια τον εκπαιδευτικό μου έργο».

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8<sup>ο</sup> Απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα

Έχοντας ολοκληρώσει πέντε ετήσιους Διαγωνισμούς, διοργανώσει σεμινάρια ρομποτικής για τους συμμετέχοντες μαθητές και παρακολουθήσει την πορεία δύο ομάδων, καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας, από την υποβολή της αίτησης συμμετοχής μέχρι το Διαγωνισμό και μετά κατά την αποφοίτησή τους από το σχολείο, είμαστε σε θέση να απαντήσουμε στα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν.

Επιπλέον μετά τη διοργάνωση δύο online διαγωνισμών, τις εμπειρίες που αποκτήσαμε και τα στοιχεία που συλλέξαμε μέσω των ανώνυμων ερωτηματολογίων, μπορούμε να διακρίνουμε τις διαφορετικές πτυχές μεταξύ των Διαγωνισμών που πραγματοποιούνται δια ζώσης και αυτών από απόσταση.

### Ο Διαγωνισμός στέφθηκε με επιτυχία;

Η έννοια του διαγωνισμού, ειδικά όταν περιλαμβάνει ένα εκπαιδευτικό αντικείμενο, αντιμετωπίζεται πάντα με μία από τις ακόλουθες δύο στάσεις [122]. Κάποιος ισχυρίζεται ότι ένας καλά οργανωμένος διαγωνισμός με σωστά καθορισμένες διαδικασίες θα προσελκύσει το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων πιο

εύκολα και θα είναι σε θέση να μεταδώσει γνώση του αντικειμένου του διαγωνισμού [123], [124], [125], [126]. Η άλλη άποψη, ωστόσο, υποστηρίζει ότι ένας διαγωνισμός αποδυναμώνει τη μαθησιακή διαδικασία και αναγκάζει τους συμμετέχοντες να επικεντρωθούν στον τελικό στόχο και το βραβείο, αντί για τις γνώσεις που θα αποκτήσουν [127], [128].

Η ολοκλήρωση του διαγωνισμού, η απονομή των βραβείων και των δώρων και η ολοκλήρωση σύμφωνα με το πλάνο και το χρονοδιάγραμμα, δεν εγγυούνται από μόνα τους την επιτυχία ενός διαγωνισμού, γιατί με αυτόν τον τρόπο μπορεί να χαθεί και η ευκαιρία της επιστημονικής αξιολόγησης. Αν και δεν υπάρχει αρκετή έρευνα σχετικά με το θέμα της αξιολόγησης τέτοιων διαγωνισμών, θα πρέπει να είμαστε σε θέση να απαντήσουμε θετικά στα ακόλουθα ερωτήματα κατά την ολοκλήρωση [129], [130], [131]:

- Οι υποβολές για κάθε διαγωνισμό προσέφεραν κάτι νέο;

Δεν είναι πάντα εύκολο να διακρίνει κανείς τις επιπτώσεις που έχει η συμμετοχή μιας ομάδας σε ένα Διαγωνισμό εκπαιδευτικής ρομποτικής. Επιπρόσθετα από διαγωνισμούς τέτοιου επιπέδου δεν αναμένει κάποιος ερευνητικά αποτελέσματα στο τομέα της ανακάλυψης και της προώθησης της τεχνολογίας. Για αυτού του είδους τις απαιτήσεις υπάρχουν θεσμοθετημένοι άλλοι διαγωνισμοί που απευθύνονται σε διαφορετικού επιπέδου κοινό, όπως οι διαγωνισμοί που διοργανώνει η DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency - Αμερικανική Υπηρεσία Έρευνας Προηγμένων Αμυντικών Προγραμμάτων<sup>1</sup>), ή η Google<sup>2</sup> με χρηματικά και άλλα έπαθλα.

Ωστόσο όπως έδειξαν και οι συμμετοχές που παρακολουθήσαμε στενά καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας, το νέο που έφεραν, αν και δυσδιάκριτο εκ πρώτης, ήταν στη συμπεριφορά της ομάδας, στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων και στην υιοθέτηση μιας νέας στάσης από την πλευρά των μαθητών για τη ρομποτική και την έρευνα.

- Ενημερώθηκε το κοινό-στόχος για την ύπαρξη του διαγωνισμού;

Η ομάδα στόχος ενημερώθηκε ικανοποιητικά. Χρησιμοποιήθηκαν τυπικοί και ανεπίσημοι δίαυλοι επικοινωνίας. Τα μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου εστάλησαν σε σχολεία - δευτεροβάθμιας και πρωτοβάθμιας - σε όλη τη χώρα και χρησιμοποιήθηκε το Δίκτυο Ανακοινώσεων του Πανεπιστημίου για την Ανώτατη Εκπαίδευση. Επίσης, οι μεμονωμένοι συμμετέχοντες

<sup>1</sup> DARPA <https://www.darpa.mil/program/darpa-robotics-challenge> Τελευταία πρόσβαση 16/10/2022

<sup>2</sup> Hash code <https://codingcompetitions.withgoogle.com/hashcode> Τελευταία πρόσβαση 16/10/2022

ενημερώθηκαν μέσω των κοινωνικών δικτύων και των μέσων ενημέρωσης. Εκτός από τις ανακοινώσεις, οι διοργανωτές έδωσαν συνεντεύξεις σε τοπικά μέσα ενημέρωσης όπου ανέλυσαν τις δραστηριότητες και τους στόχους του διαγωνισμού. Καμπάνιες προώθησης έτρεξαν σε κοινωνικά δίκτυα.

- Ο αριθμός των συμμετεχόντων ήταν ίσος ή μεγαλύτερος από αυτόν που περιμέναμε; Είχαμε συμμετοχές από τις εκτιμώμενες διαφορετικές κατηγορίες συμμετεχόντων; Η συμμετοχή του κοινού ήταν η αναμενόμενη;

Ο αριθμός των συμμετεχόντων ήταν υψηλότερος από τον αναμενόμενο και σημειώθηκε αύξηση από έτος σε έτος. Οι συμμετέχοντες κάλυψαν όλες τις ηλικίες και όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης από την πρωτοβάθμια έως τη μεταπτυχιακή. Συμμετείχαν τόσο οργανωμένες ομάδες σχολείων όσο και ανεξάρτητοι υποψήφιοι. Από την άλλη, η προσέλευση από τον πρώτο χρόνο ήταν υψηλότερη από το αναμενόμενο, στο βαθμό που αποτέλεσε πρόβλημα για την επιτροπή, η οποία αναζήτησε μεγαλύτερους χώρους για τις διοργανώσεις.

- Ήταν αξιόλογα τα έργα που υποβλήθηκαν;

Το επίπεδο και η αξία των έργων θα πρέπει να αξιολογηθεί σε συνδυασμό με το ηλικιακό και γνωστικό επίπεδο των συμμετεχόντων και την υλικοτεχνική υποδομή και τις δυνατότητες υποστήριξης, τεχνολογικές και υλικές των σχολείων που συνέδραμαν την προσπάθεια.

Παρόλα αυτά κατά τους διαγωνισμούς παρουσιάστηκαν ιδέες που ήταν αξιόλογες, πρωτότυπες, ευφάνταστες και με δυνατότητες εξέλιξης. Χαρακτηριστικά μπορούν να αναφερθούν έργα όπως (οι ταυτότητες των έργων είναι διαθέσιμες στο Παράρτημα Β) :

- Η σχεδίαση, εκτύπωση σε 3D εκτυπωτή, κατασκευή και προγραμματισμός ένα SLAM robot (Simultaneous localization and mapping). Κατά την παρουσίαση έγινε χαρτογράφηση ενός αγνώστου χώρου με τη χρήση του LIDAR (Light Detection And Ranging) και χωροθέτηση της θέσης και της κατεύθυνσης του ρομπότ εντός του χάρτη, ενώ στη συνέχεια έγινε πλοήγηση στον χώρο με την σχεδίαση της βέλτιστης διαδρομής από το ίδιο το ρομπότ.
- Την παρουσίαση του ρομπότ L.I.So.R (Linen Identification and Sorting Robot). Το ρομπότ έχει ως στόχο να χρησιμοποιηθεί σε ένα ξενοδοχειακό περιβάλλον κάνοντας διαχωρισμό των πετσετών σε πολύ λερωμένες και μη, με αποτέλεσμα την

αυτοματοποίηση του διαχωρισμού των λευκών ειδών πριν από τη πλύση, εξοικονομώντας και διαχειρίζοντας με αυτό το τρόπο καταλληλότερα τα απορρυπαντικά.

- «Το Ρομπότ των δασών», ένα αυτόνομο τετράποδο ρομπότ φύλακα περιοχής, που αντιλαμβάνεται ερεθίσματα με τη βοήθεια αισθητήρων, παρακολουθεί κλιματικές αλλαγές στο περιβάλλον που κινείται, καταγράφει τιμές όπως θερμοκρασία, υγρασία, ατμοσφαιρική πίεση και υψόμετρο, αναγνωρίζει σημάδια πυρκαγιάς, όπως φλόγες και καπνό, ενώ με τη βοήθεια της κάμερας που διαθέτει, επισημαίνει αλλοιώσεις - διαφοροποιήσεις στην εικόνα ενημερώνοντας είτε για πιθανή πυρκαγιά, είτε για πιθανές αποψιλώσεις ή ρίψεις απορριμμάτων και μπαζών στην περιοχή.
  - Την κατασκευή ενός ηλεκτρικού αναπηρικού αμαξιδίου το οποίο κινείται με τη σκέψη πάνω σε μια προκαθορισμένη διαδρομή. Το αμαξίδιο λαμβάνει σήμα εκκίνησης απευθείας από τη σκέψη του ανθρώπου - χειριστή που κάθεται σε αυτό. Το «όχημα» διαβάζει μια μαύρη γραμμή στο πάτωμα, η οποία αποτελεί τη πορεία του οχήματος, μέσω υπέρυθρων αισθητήρων. Με τον τρόπο αυτό κινείται πάνω στην πορεία που του έχουν καθορίσει και σταματάει μόνο σε περίπτωση που ο αισθητήρας απόστασης αναγνωρίσει κάποιο εμπόδιο ή φτάσει σε κάποιο από τα σημεία στάσης που έχουν προκαθοριστεί
- Οι δραστηριότητές μας αναφέρονται στα κοινωνικά δίκτυα ή/και στα μέσα ενημέρωσης;

Υπήρξε εκτενής αναφορά στα κοινωνικά δίκτυα τόσο πριν όσο και μετά τους διαγωνισμούς. Η επισκεψιμότητα των σελίδων που διατηρεί ο Διαγωνισμός στα κοινωνικά δίκτυα αυξήθηκε, ενώ υπήρξαν αναφορές, αναδημοσιεύσεις και κοινοποιήσεις από μεμονωμένους χρήστες. Επιπλέον τα Μ.Μ.Ε. σε τοπικό επίπεδο σε όλη τη Χώρα και όχι μόνο στο Βόρειο Αιγαίο, ασχολήθηκαν με το Διαγωνισμό και τα αποτελέσματά του, καθώς οι συμμετοχές κάλυψαν όλη την Επικράτεια και κάθε περιοχή ήθελε να καλύψει τις δραστηριότητες των εκπροσώπων της. Δελτία τύπου και ανακοινώσεις στάλθηκαν σε όλα τα μέσα και δημοσιεύθηκαν σε μεγάλο ποσοστό. Το ενημερωτικό περιοδικό έντυπο του Πανεπιστημίου Αιγαίου, έχει φιλοξενήσει αρκετές φορές τις δραστηριότητες των διοργανώσεων του Διαγωνισμού όλα αυτά τα χρόνια. Τέλος έγιναν αναφορές σε ενημερωτικές εκπομπές ραδιοφωνικών σταθμών.

- Ως διοργανωτές έχουμε λάβει ερωτήσεις σχετικά με τις δραστηριότητες, τον διαγωνισμό, τους στόχους μας κ.λπ.;

Στο πλαίσιο προώθησης του Διαγωνισμού τα μέλη της οργανωτικής επιτροπής έδωσαν συνεντεύξεις όπου αναλύθηκε ο Διαγωνισμός και οι επιδιώξεις της διοργάνωσης του από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Οι συνεντεύξεις δόθηκαν και σε έντυπα αλλά και σε ζωντανές ραδιοφωνικές εκπομπές. Ακόμα από την πλευρά των συμμετεχόντων η οργανωτική επιτροπή ήταν πάντα ανοιχτή, δέχτηκε και διευκρίνισε απορίες που είχαν προκύψει.

Τέλος, το project της διοργάνωσης των διαγωνισμών εκπαιδευτικής ρομποτικής παρουσιάστηκε σε διημερίδα του Πανεπιστημίου Αιγαίου, όπου οι διοργανωτές είχαν την ευκαιρία να απαντήσουν σε ερωτήσεις για το Διαγωνισμό και τους στόχους του.

- Υπήρξαν προβλήματα στην εκδήλωση υπό την ευθύνη μας; Τι κάναμε για να τα επιλύσουμε; Θα μπορούσαμε να είχαμε κάνει κάτι διαφορετικό;

Προφανώς, υπήρξαν προβλήματα στις εκδηλώσεις. Ορισμένα από αυτά ήταν δύσκολο να προβλεφθούν, ενώ σε άλλες περιπτώσεις δεν γνωρίζαμε εάν οι λύσεις που επιλέχθηκαν θα ήταν επιτυχείς μέχρι να τις εφαρμόσουμε. Τα προβλήματα εντοπίστηκαν τόσο κατά τη διάρκεια των εκδηλώσεων, από τις παρατηρήσεις της οργανωτικής επιτροπής, όσο και εκ των υστέρων από τις επισημάνσεις μέσω των ερωτηματολογίων που συμπληρώθηκαν από τους συμμετέχοντες στο τέλος κάθε διοργάνωσης.

- Το κόστος της εκδήλωσης ήταν εντός του επιθυμητού ορίου; Εντοπίσαμε πλεονάζοντα έξοδα; Ξεχωρίσαμε τα σημεία των οποίων η ανεπαρκής χρηματοδότηση επηρέασε αρνητικά την έκβαση της εκδήλωσης; Υπήρξαν ή θα υπάρξουν επιστροφές χρημάτων για όσα ξοδέψαμε; Με ποια μορφή;

Το κόστος της εκδήλωσης διατηρήθηκε σε λογικό επίπεδο και σίγουρα εντός των ορίων. Άλλωστε ο εκπαιδευτικός χαρακτήρας της εκδήλωσης δεν ευνόησε μεγάλα έξοδα. Προκειμένου να χρηματοδοτηθούν οι περιοχές που επηρέασαν την έκβαση της εκδήλωσης, έγινε προσπάθεια να βρεθούν επιπλέον χορηγίες. Στοχεύοντας κυρίως στην ευαισθητοποίηση των μαθητών σε θέματα ρομποτικής, δεν περιμέναμε οικονομική επιστροφή χρημάτων, ωστόσο η ανταπόκριση που φαίνεται να υπάρχει σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο είναι αξιοσημείωτη.

- Στην περίπτωση συνεργασίας με άλλα ιδρύματα ή οργανισμούς, ήταν επιτυχής αυτή η συνεργασία; Θα είναι δυνατή μια μελλοντική συνεργασία; Τι προβλήματα αντιμετωπίσαμε; Πώς τα αντιμετωπίσαμε;



Η συνεργασία με άλλα ινστιτούτα και οργανισμούς ήταν ένα ακόμη κέρδος της εκδήλωσης. Η συνεργασία ήταν υποδειγματική και έθεσε τις βάσεις για τη συνέχισή της τα επόμενα χρόνια και την ανάληψη και άλλων έργων. Ωστόσο προέκυψαν σημαντικά προβλήματα γραφειοκρατίας. Η δημόσια Διοίκηση στη Χώρα μας δυστυχώς είναι ιδιαίτερα βραδυκίνητη. Η συνεργασία με οργανισμούς και υπηρεσίες εμπεριέχει τον παράγοντα των προσωπικών γνωριμιών βάσει του οποίου μπορεί να επιταχυνθεί η διαδικασία και εν τέλει να επιτευχθεί η σύμπραξη. Παρόλα αυτά στο τέλος απομένει η επιθυμία συνέχισης των συνεργασιών και των ωφελημάτων που προκύπτουν και για τις δύο πλευρές.

Όλα τα παραπάνω δείχνουν ότι το έργο ήταν επιτυχές. Φυσικά υπήρχαν αδυναμίες, αλλά το μεγάλο κέρδος ήταν η ανταπόκριση των μαθητών και η συμμετοχή τους σε προγράμματα ρομποτικής που σχεδίασε το τμήμα μας. Η τάση αυτή συμβαδίζει με τη στροφή του ενδιαφέροντος των μαθητών προς τα προγράμματα ρομποτικής και STEM, γεγονός που εκφράζεται με την πρόσφατη (καλοκαίρι 2020) ένταξή τους στα προγράμματα σπουδών του δημοτικού σχολείου.

Εάν ο διαγωνισμός είναι μέρος του προγράμματος σπουδών, τότε εκτός από το τελικό αποτέλεσμα, θα πρέπει να αξιολογηθεί η πορεία προς αυτόν. Αναλυτικότερα, αυτό σημαίνει ότι πρέπει να ληφθεί υπόψη το ενδιαφέρον όλων για τη ρομποτική. Αυτό αντικατοπτρίζεται στις ακαδημαϊκές ή επαγγελματικές τους προτιμήσεις και φυσικά, στα προσωπικά τους ενδιαφέροντα και χόμπι. Επίσης, είναι δίκαιο κάθε μαθητής να κρίνεται από την ημερομηνία υποβολής της αίτησης μέχρι το τέλος του διαγωνισμού. Έτσι, ο αξιολογητής θα είναι σε θέση να δει όχι μόνο πώς υλοποιεί τις ιδέες του σταδιακά αναζητώντας λύσεις σε κάθε πρόβλημα που προκύπτει, αλλά και πώς οργανώνει και διαχειρίζεται το χρόνο το δικό του και των συναδέλφων του στην περίπτωση ομαδικής εργασίας.

Αυτό δεν είναι εφικτό στην περίπτωση ενός διαγωνισμού χωρίς αποκλεισμούς όπως ο δικός μας, ο οποίος δεν είναι παγιδευμένος στα όρια του σχολικού προγράμματος. Ωστόσο, μια ενδιαφέρουσα παραλλαγή, ειδικά για τις συμμετοχές Free Style, θα ήταν η διαίρεση σε φάσεις, από την αποδοχή της συμμετοχής μέχρι την ημερομηνία της τελικής προφορικής εξέτασης κατά τη διάρκεια του διαγωνισμού. Μια διαδικτυακή πλατφόρμα θα φέρει σε επαφή τους κριτές και τους συμμετέχοντες. Εκεί θα επιδιώξουμε, ανά προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα, οι ομάδες να υποβάλουν μια σύντομη αναφορά και οπτικοακουστικό υλικό, που οι ίδιοι κρίνουν κατάλληλο για να εξηγήσουν την πρόδοό τους έως εκείνη τη στιγμή. Η αξιολόγηση των εκθέσεων θα δώσει μια ολοκληρωμένη εικόνα της προσπάθειας ακόμη και αν η ολοκλήρωση του έργου δεν είναι η ιδανική.

Σκοπός της εκδήλωσης είναι κυρίως να προωθήσει τη ρομποτική στο ευρύ κοινό και να παρακινήσει τους μαθητές να εμπλακούν και όχι να εισαγάγουν νέες τεχνολογίες ή να λύσουν ένα συγκεκριμένο πρόβλημα. Από αυτή την άποψη, πέτυχε καθώς, με βάση τις απαντήσεις των μαθητών, το ενδιαφέρον τους για τη ρομποτική



και τον προγραμματισμό έχει αυξηθεί. Τα έργα που παρουσιάστηκαν ήταν έξυπνα, ειδικά εκείνα στην κατηγορία ελεύθερου στυλ. Το γεγονός ότι η κατηγορία δεν περιόρισε τον τύπο και τη λειτουργία των ρομποτικών συσκευών ήταν θετικό στοιχείο, προκειμένου να παρουσιαστούν έργα σε διάφορους τομείς, που αποκάλυψαν μέρος των ενδιαφερόντων και των ανησυχιών των παιδιών.

### Ποια η επίδραση του διαγωνισμού στα STEM αντικείμενα;

Η απάντηση στο ερώτημα αυτό έχει δοθεί από τη θεωρία του επικοδομιτισμού, σύμφωνα με την οποία τα έργα στα οποία συμμετέχουν οι ίδιοι οι μαθητές κάνοντας πρακτική εφαρμογή των γνώσεων τους, έχουν μεγαλύτερη επίπτωση στη μάθηση τους, η οποία διαρκεί πολύ περισσότερο. Συγχρόνως η ρομποτική έχοντας το πλεονέκτημα να συνδυάζει πολλές τεχνολογικές και θετικές επιστήμες ταυτόχρονα, προάγει την ενασχόληση με τα STEM αντικείμενα.

Η συμμετοχή σε ένα διαγωνισμό ρομποτικής προϋποθέτει το ενδιαφέρον για κλάδους της επιστήμης που αποτελούν και περιγράφονται από το ακρωνύμιο STEM. Διαγωνισμός δεν νοείται απλώς το δώρο της παρουσίασης στην εκδήλωση. Είναι όλη η διαδικασία που συνοδεύει την ομάδα από τη στιγμή της υποβολής της αίτησης συμμετοχής μέχρι την εκδήλωση και μετά από αυτή κατά την ανατροφοδότηση της. Οι ίδιοι οι μαθητές δηλώνουν διαχρονικά στα ερωτηματολόγια όλων των μέχρι τώρα εκδηλώσεων, την αύξηση του ενδιαφέροντος για τα μαθήματα STEM, που τους προκάλεσε η συμμετοχής τους στο Διαγωνισμό.

Αναλλοίωτες παραμένουν οι απόψεις των μαθητών για το ενδιαφέρον που απέκτησαν λόγω Διαγωνισμού στα αντικείμενα STEM, ακόμα και όταν τις διατυπώνουν καιρό μετά την εκδήλωση. Στα ερωτηματολόγια λοιπόν που συμπλήρωσαν οι μαθητές, ένα εξάμηνο μετά το Διαγωνισμό παρατηρείται διαχρονικά η αύξηση του ενδιαφέροντος, σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό, για όλα τα μαθήματα STEM. Η αύξηση του ενδιαφέροντος για τη ρομποτική κατά μέσο όρο κυμάνθηκε στο 27,5%, ενώ για την πληροφορική και τη μηχανική στο 18,4% και 13,0% αντίστοιχα. Μικρότερη αύξηση ενδιαφέροντος παρατηρήθηκε για την επιστήμη και τη τεχνολογία με 3,2% και για τα ηλεκτρονικά με 2,1%.

Οι απόψεις αυτές που καταγράφονται μετά από εύλογο διάστημα, έχουν μεγαλύτερη αξία καθώς είναι απαλλαγμένες από τον ενθουσιασμό ή τη δυσφορία του αποτελέσματος κατά τη λήξη του Διαγωνισμού. Αντιστοιχούν σε κατασταλαγμένες πεποιθήσεις και αντικατοπτρίζουν σε μεγαλύτερο βαθμό την πραγματικότητα, τουλάχιστον όπως την αντιλαμβάνονται οι μαθητές.

Προφανώς η παραδοχή εκ μέρους των μαθητών, της αύξησης του ενδιαφέροντος τους δεν μπορεί να αποτελέσει ποσοτικό χαρακτηριστικό επίδρασης των Διαγωνισμών στα STEM αντικείμενα. Ωστόσο είναι ισχυρή απόδειξη του κινήτρου που λαμβάνουν τα παιδιά από το Διαγωνισμό και της παρακίνησης που αισθάνονται για την ενασχόληση για αυτές τις επιστήμες. Δεν υπάρχει πιο αρμόδιος

να εκφράσει τη δημιουργία κινήτρου και το αίσθημα παρότρυνσης για ενασχόληση με τις STEM επιστήμες από το ίδιο το υποκείμενο, άσχετα με την τελική επίδοση που θα έχει και η οποία μπορεί να είναι αποτέλεσμα πολλών παραγόντων.

### **Επηρέασε η πανδημία του covid-19 τη συμμετοχή των ομάδων και κατά ποιον τρόπο;**

Η αλλαγή τα δύο τελευταία χρόνια στον τρόπο διεξαγωγής ήταν μία επώδυνη διαδικασία. Οι συμμετοχές μειώθηκαν ραγδαία στα επίπεδα της παρθενικής, προ έξι ετών δια ζώσης διοργάνωσης. Ωστόσο το ίδιο ραγδαία ήταν και η ανάκαμψη. Τον επόμενο κιάλας χρόνο οι συμμετοχές επανήλθαν στα επίπεδα προ του κορονοϊού. Επιπλέον παρατηρήθηκαν κάποια αξιοσημείωτα χαρακτηριστικά από τις συμμετοχές της νέας εποχής, που μπορούν να εξηγηθούν από την μη αναγκαιότητα μετακίνησης των ομάδων. Έτσι εμφανίζεται μεγαλύτερη γεωγραφική κάλυψη των αιτήσεων συμμετοχής και μάλιστα από σχολεία της παραμεθορίου, που διαφορετικά δεν θα συμμετείχαν εξαιτίας του πολυήμερου και ακριβού ταξιδιού.

Παρατηρείται μείωση της ηλικίας των συμμετεχόντων, καθώς οι μικρότεροι φίλοι της ρομποτικής δεν είναι απαραίτητο να μετακινηθούν από τα σπίτια τους. Επίσης άλλαξε ο χρόνος υποβολής, με πολλές ομάδες να καταθέτουν την αίτηση συμμετοχής πάνω στο όριο της προθεσμίας, ενώ παρατηρήθηκαν αρκετές ακυρώσεις από ομάδες λίγο πριν τη διοργάνωση.

Η καθυστερημένη υποβολή δικαιολογείται από το γεγονός ότι οι ομάδες έπρεπε να δουν αν απλά προλαβαίνουν να ολοκληρώσουν το έργο τους, χωρίς να τους απασχολεί η οργάνωση του ταξιδιού και η κράτηση δωματίων. Ενώ αντίστοιχα και η ακύρωση της συμμετοχής ήταν μία εύκολη απόφαση χωρίς επιπλέον κόστος.

### **Ήταν οι συμμετέχοντες, οι προπονητές τους και οι διοργανωτές ικανοποιημένοι από το διαγωνισμό και το διαδικτυακό τρόπο διεξαγωγής του;**

Το σύνολο των μαθητών και των προπονητών αποτίμησαν τον διαγωνισμό ως θετική εμπειρία και ήταν η πρώτη φορά στην ιστορία του ARC που δεν υπήρχε έστω και μία αρνητική ψήφος. Το ίδιο αποτυπώνεται και στην ερώτηση αν επιθυμούν να συμμετάσχουν ξανά, όπου όλοι οι μαθητές (100%) και η συντριπτική πλειοψηφία (92,9%) των προπονητών απάντησαν θετικά. Από την άλλη πλευρά οι διοργανωτές, ενώ συμφωνούν απόλυτα στην θετική αποτίμηση του διαγωνισμού και στην εκ νέου συμμετοχή τους, προκρίνουν ως τρόπο διεξαγωγής τον υβριδικό, όπου ορισμένες δοκιμασίες θα λαμβάνουν μέρος δια ζώσης και ορισμένες εξ αποστάσεως.

## Ο διαδικτυακός διαγωνισμός έχει την ίδια επίδραση στα μαθήματα STEM και τις ήπιες δεξιότητες όπως και οι δια ζώσης;

Τα στοιχεία που συλλέξαμε από τα ανώνυμα ερωτηματολόγια των μαθητών τα δύο τελευταία χρόνια που ο διαγωνισμός διεξάγεται εξ αποστάσεως, δείχνουν τη θετική επιρροή που έχει ο διαγωνισμός στα μαθήματα STEM και ιδιαίτερα στη ρομποτική και τον προγραμματισμό.

Τα παραπάνω στοιχεία επιβεβαιώνονται και από τους εκπαιδευτικούς – προπονητές στα δικά τους ερωτηματολόγια, που αντιλαμβάνονται πως ο διαγωνισμός επιδρά στη μάθηση των αντικειμένων STEM. Επιπλέον η σύγκριση των δεδομένων που συλλέχτηκαν από τους εξ αποστάσεως διαγωνισμούς σε σχέση με τους δια ζώσης, δείχνει ότι η θετική επίδραση είναι σταθερή καθόλα τα χρόνια διεξαγωγής του διαγωνισμού και ανεξάρτητα από τον τρόπο διεξαγωγής του.

Το ίδιο ισχύει και για τις κοινωνικές δεξιότητες, όπου η συμμετοχή στο διαγωνισμό καλλιέργησε την επικοινωνία, τη συνεργασία, τη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού και την αίσθηση της μη παραίτησης. Δεξιότητες οι οποίες είχαν παρατηρηθεί και τα προηγούμενα χρόνια όταν οι διαγωνισμοί διεξάγονταν δια ζώσης.

## Πως επηρέασε ο τρόπος διεξαγωγής του διαγωνισμού τις συμπεριφορές και τις συνήθειες των συμμετεχόντων;

Ο εξ αποστάσεως τρόπος διαγωνισμού στέρησε από τους συμμετέχοντες την αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Όπως διαπιστώθηκε από το video της διοργάνωσης, ενώ ο αριθμός των θεάσεων παρέμενε σχετικά σταθερός, παρατηρούνταν ομαδικές είσοδοι και έξοδοι στην πλατφόρμα με μέση διάρκεια λίγο παραπάνω από τα 30 λεπτά, γεγονός που σήμαινε ότι οι μαθητές έμπαιναν να δουν την προσπάθεια του σχολείου τους και αποχωρούσαν μετά από λίγο.

Επιπλέον από τα δεδομένα που συλλέξαμε ένα εξάμηνο μετά τους διαγωνισμούς, προκύπτει ότι το ποσοστό των συμμετεχόντων που δήλωσε ότι διατηρεί επαφή με μέλη άλλων ομάδων έπεσε από το 83,6% το 2019 στο 58,3% το 2021. Το 2022, δεύτερη χρονιά της διαδικτυακή διοργάνωσης του διαγωνισμού, τα νούμερα συνέχισαν να χειροτερεύουν. Το ποσοστό των μαθητών που κράτησαν επαφή ανήλθε στο 32,1%.

Η μη φυσική επαφή φαίνεται ότι αυξάνει την ανταγωνιστικότητα μεταξύ των ομάδων. Στην πραγματικότητα οι μαθητές δεν αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους για να αναπτύξουν σχέσεις. Η δημιουργία των σχέσεων μεταξύ των μελών των ομάδων επιτυγχάνεται ως επί των πλείστων στο περιθώριο των αγώνων ή στα διαλείμματα. Κάτι τέτοιο όμως δε συμβαίνει στους διαδικτυακούς διαγωνισμούς. Η μοναδική εναλλακτική που έχουν τα μέλη των ομάδων είναι μέσω διαδικτυακής συνομιλίας

(chat) στα κοινωνικά δίκτυα κατά τη διάρκεια προβολής του Διαγωνισμού, η οποία όμως δεν είναι καθόλου διαδεδομένη.

## Με ποιο τρόπο θα μπορούσε να εισαχθεί η εκπαιδευτική ρομποτική στο σχολείο;

Τα οφέλη που αποκομίζουν οι μαθητές από την ενασχόληση τους με την εκπαιδευτική ρομποτική είναι πολλαπλά και έχουν αναφερθεί από πολλούς ερευνητές [14], [24], [25], [26], [29], [79], [96], [99], [100], [101], [110], [111], [114], [116], [130]. Τα οφέλη δεν περιορίζονται μόνο στο γνωστικό επίπεδο και στον εμπλουτισμό των γνώσεων στις STEM επιστήμες, αλλά έχουν ανάλογο αντίκτυπο στις κοινωνικές και άλλες δεξιότητες του παιδιού. Άρα η εισαγωγή της ρομποτικής στο σχολικό πρόγραμμα είναι εκ των ων ουκ άνευ.

Στην εργασία τους οι Nicholas και Ng [132] εισήγαγαν τη ρομποτική και τη μηχανοτρονική σε πέντε σχολεία της Αυστραλίας. Από τις παρατηρήσεις τους κατά τη διάρκεια αυτής της προσπάθειας κατέγραψαν ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες, που επηρεάζουν την υιοθέτηση της ρομποτικής στα προγράμματα σπουδών των σχολείων. Ως εσωτερικούς παράγοντες ανέφεραν :

1. την ακολουθούμενη από τον εκπαιδευτικό διδακτική μέθοδο
2. την προσέγγιση του διδάσκοντα και την εν γένει στάση του απέναντι στο μάθημα
3. την αξιολόγηση του προγράμματος

ταυτόχρονα η προσπάθεια εισαγωγής του μαθήματος της ρομποτικής επηρεάζεται όπως επισήμαναν και από εξωγενείς παράγοντες :

1. τις υποδομές και την πρόσβαση των μαθητών σε υπολογιστές
2. το χρόνο που αφιερώνεται στο σχεδιασμό και την οργάνωση του μαθήματος και του προγράμματος γενικότερα
3. τη δυνατότητα βοήθειας και στήριξης από ειδικούς
4. την ανάγκη αγοράς υλικών για την κατασκευή πιο προηγμένων και περίπλοκων συσκευών

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση των μεθόδων διδασκαλίας [48], [133], που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εισαγωγή της ρομποτικής τόσο ως μέσο όσο και ως αντικείμενο μαθήματος, έδειξε ότι οι δημοφιλέστερες μέθοδοι είναι η μάθηση με επίλυση προβλήματος (PBL- Problem-Based Learning), η μάθηση μέσω συνθετικών εργασιών (PjBL-Project-Based Learning), η διερευνητική μάθηση (IBL – Inquiry - Based Learning) και η μάθηση μέσω ανταγωνισμού (CBL - Competition Based Learning).

Η διερευνητική μάθηση (IBL) και η μάθηση με επίλυση προβλήματος (PBL) μοιράζονται πολλά κοινά χαρακτηριστικά, όταν χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία της ρομποτικής και της μηχανοτρονικής. Για το λόγο αυτό σπάνια θεωρούνται ως ξεχωριστές μέθοδοι. Από την άλλη, η μάθηση μέσω συνθετικών εργασιών (PjBL) είναι μία επαγωγική μέθοδος διδασκαλίας, που προχωρά από τα επί μέρους στην κατασκευή της ολότητας, προσφέροντας τη δυνατότητα σύνδεσης των εμπειριών των μαθητών με το γνωστικό αντικείμενο.

Από τις προαναφερόμενες μεθόδους διδασκαλίας, η μάθηση μέσω ανταγωνισμού (CBL) ήταν η πιο αποτελεσματική μέθοδος χρήσης των ρομπότ στη διδασκαλία των θετικών μαθημάτων (φυσική, μαθηματικά) [133]. Ωστόσο από μόνου

τους οι διαγωνισμοί δεν εγγυούνται το επιθυμητό παιδαγωγικό αποτέλεσμα, καθώς είτε επικεντρώνονται σε περιορισμένη ομάδα μαθητών [133], είτε οι μαθητές προσηλωμένοι στους στόχους του διαγωνισμού αδιαφορούν για την υπόλοιπη εκπαιδευτική διαδικασία και αναλώνονται σε ένα στείρο ανταγωνισμό [127].

Την αναγκαιότητα εισαγωγής ως αυτοδύναμου μαθήματος διακριτού από την πληροφορική επεσήμαναν και οι ίδιοι οι μαθητές με τις απαντήσεις τους, όπως είδαμε στο κεφάλαιο 6, κατανοώντας την επίδραση που έχει στους ίδιους και στις επιδόσεις τους η ενασχόληση τους με τη ρομποτική. Εξέφρασαν την επιθυμία η ρομποτική να γίνει αυτόνομο μάθημα, διακριτό από την πληροφορική. Αυτή η παρατήρηση είναι απόλυτα σωστή, καθώς η πληροφορική αν και βασικό συστατικό αποτελεί μόνο ένα κομμάτι του συνόλου που συνθέτουν τη ρομποτική, μαζί με τη μηχανική, την ηλεκτρολογία, την ηλεκτρονική, τη μηχανολογία κ.α. Οι ίδιοι οι μαθητές πρόκριναν ως προσφορότερη ηλικία για την είσοδο της ρομποτικής στο σχολείο, το Γυμνάσιο.

Κατά τη διάρκεια της παρούσας μελέτης υπήρξε η εξέλιξη της εισαγωγής στα Νηπιαγωγεία, τα Δημοτικά και τα Γυμνάσια των εργαστηρίων δεξιοτήτων, των οποίων έναν από τους θεματικούς άξονες αποτελεί και η εκπαιδευτική ρομποτική. Η εξέλιξη αυτή είναι σαφώς θετική, αλλά όχι αρκετή για να λάβει η ρομποτική τη θέση που της ανήκει στο σύγχρονο σχολείο, που καλλιεργεί στους πολίτες τις δεξιότητες του αύριο. Εκτός από αυτή την αποσπασματική διδασκαλία της, η ρομποτική υπάρχει ως ξεχωριστό μάθημα στη Γ' τάξη ΕΠΑΛ της ειδικότητας τεχνικών ηλεκτρονικής και στα προγράμματα σπουδών ιδρυμάτων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Αυτό το οποίο θα πρέπει να εξεταστεί είναι με ποιο τρόπο και σε τι βάθος θα διδαχθεί η ρομποτική στο ελληνικό σχολείο. Η κινηματική, η δυναμική, οι βαθμοί ελευθερίας, ο προσδιορισμός και προσανατολισμός θέσης είναι έννοιες που στην καλύτερη περίπτωση διδάσκονται στις τελευταίες τάξεις του Λυκείου. Η ρομποτική δεν μπορεί να διδαχθεί ούτε στο τεχνικό επίπεδο της Γ' Λυκείου ΕΠΑΛ, ούτε στο ακαδημαϊκό επίπεδο των ΑΕΙ. Ανάλογα με τη βαθμίδα στην οποία θα εισαχθεί θα πρέπει να υπάρξει αντιστοιχία των προγραμμάτων σπουδών των υπολοίπων μαθημάτων με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος της ρομποτικής. Το Γυμνάσιο φαντάζει ως η καλύτερη επιλογή.

Το μεγάλο πλεονέκτημα της εκπαιδευτικής ρομποτικής στο γνωστικό επίπεδο είναι η διαθεματικότητα που τη διακρίνει. Με την εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να διδαχθούν ταυτόχρονα και σε διαφορετικά επίπεδα εμβάθυνσης, έννοιες των Μαθηματικών (πράξεις, αναλογίες κ.α.), της Φυσικής (δυνάμεις, κινηματική, ενέργεια, τριβή κ.α.), της Μηχανικής (σχέσεις μετάδοσης, μοχλοί, στατικότητα κ.α.), της Ιστορίας, της Πληροφορικής κ.α.

Από την άλλη πλευρά ο τρόπος διδασκαλίας του μαθήματος είναι εξίσου σημαντικός. Θα πρέπει να διασφαλίζει τη διεπιστημονική προσέγγιση που χαρακτηρίζει τη ρομποτική. Μία πρόταση προς αυτή την κατεύθυνση είναι η διδασκαλία μέσω συνθετικών εργασιών (project). Με τον τρόπο αυτό, η κατασκευή των ρομποτικών συσκευών συμβαδίζει με την έρευνα και χρησιμοποιούνται κατά περίπτωση διαφορετικές επιστήμες, εφαρμόζοντας έτσι τη διαθεματικότητα. Επιπλέον η μάθηση μέσω συνθετικών εργασιών (Project based Learning - PjBL) ευνοεί τη διδασκαλία σε ομάδες, που αποτελεί το κύτταρο για τη καλλιέργεια των



κοινωνικών δεξιοτήτων. Η ομαδικότητα και η συνεργασία είναι έννοιες συνυφασμένες με την εκπαιδευτική ρομποτική.

Το σημαντικό με την εισαγωγή της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία, δεν είναι να γίνει «άλλο ένα μάθημα» στο ωρολόγιο πρόγραμμα του σχολείου, αλλά να γίνει «το άλλο μάθημα». Στο σημείο αυτό μπορούν να δώσουν βοήθεια οι διαγωνισμοί ρομποτικής παρέχοντας έναν ενιαίο στόχο – ορόσημο, με κοινή αξιολόγηση και επιπλέον κίνητρα για την ολοκλήρωση του έργου. Η συμμετοχή σε Διαγωνισμούς είναι ικανή να κινητοποιήσει όλους τους μαθητές, ακόμα και όσους εμφανίζουν κακή διάθεση ή μικρή συμμετοχή.

Η διαδικασία προετοιμασίας και η πορεία προς ένα δεδομένο στόχο – την παρουσίαση του έργου στο διαγωνισμό- είναι από μόνη της ικανή να συντηρήσει το ενδιαφέρον των μαθητών, αλλά και να αλλάξει το χαρακτήρα του μαθήματος προσδίδοντας του περισσότερα παιγνιώδη χαρακτηριστικά. Από την άλλη, η ύπαρξη δομημένων κριτηρίων βαθμολόγησης διευκολύνει τη σύγκριση των διαφορετικών έργων και παρέχει ένα θεσμικό πλαίσιο κατά την αξιολόγηση. Το διαγωνιστικό μέρος του μαθήματος δεν είναι απαραίτητο να αποτελεί μέρος ενός Διαγωνισμού. Μπορεί κάλλιστα να είναι μία ενδοσχολική εκδήλωση στο τέλος της σχολικής χρονιάς με επίδειξη των κατασκευών των μαθητών όλων των τάξεων του σχολείου.

Αυτό αποτελεί και μία από τις προτάσεις που δίνει ο Varney και οι συνεργάτες του για την ενσωμάτωση της ρομποτικής στα προγράμματα σπουδών. Συγκεκριμένα στην εργασία τους αναγνωρίζουν τρεις παράγοντες που οδηγούν στη βέλτιστη ενσωμάτωση της ρομποτικής στο σχολικό πρόγραμμα [134]:

1. την εμπλοκή μεταπτυχιακών φοιτητών ως εκπαιδευτών
2. τη δυνατότητα επικοινωνίας των μαθητών με πανεπιστημιακούς καθηγητές μέσω βιντεοκλήσεων
3. την παρουσίαση των έργων των μαθητών στο τέλος της σχολικής χρονιάς σε επίπεδο σχολικής μονάδας.

Αν προσπαθήσουμε να προσαρμόσουμε τις παραπάνω απόψεις στη σύγχρονη ελληνική σχολική πραγματικότητα, θα διαπιστώσουμε ότι η εμπλοκή μεταπτυχιακών φοιτητών ως εκπαιδευτών είναι ανέφικτη για την εισαγωγή του μαθήματος της ρομποτικής σε ευρεία κλίμακα, τόσο από άποψη απαιτούμενου αριθμού φοιτητών, όσο και από την ύπαρξη θεσμικών προβλημάτων. Από την άλλη πλευρά ο αριθμός των τάξεων κάνει αδύνατη την ουσιαστική επικοινωνία των μαθητών με τα πανεπιστημιακά ιδρύματα ακόμα και μέσω βιντεοκλήσης. Τουλάχιστον όμως στα πρότυπα και τα πειραματικά σχολεία που έχουν πλέον ιδρυθεί σε κάθε έδρα νομού, θα μπορούσε να υπάρξει αυτή η σύνδεση με το αντίστοιχο πανεπιστήμιο, το οποίο βρίσκεται στην περιφέρεια του σχολείου.

Συνοψίζοντας θα προτείνουμε την εισαγωγή της ρομποτικής ως αυτοδύναμο μάθημα, διακριτό από την πληροφορική, στα προγράμματα σπουδών της κατώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Γυμνάσιο). Ως μέθοδο διδασκαλίας προκρίνουμε ένα συνδυασμό των προαναφερόμενων μεθόδων μάθησης μέσω διερεύνησης (IBL), μέσω επίλυσης προβλήματος (PBL), μέσω συνθετικής εργασίας (PjBL) και μέσω ανταγωνισμού (CBL). Ο συνδυασμός αυτών των μεθόδων εξασφαλίζει σε μέγιστο βαθμό τα θετικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν ξεχωριστά την κάθε μια.

Για την επίτευξη του, προτείνεται η δημιουργία μίας τράπεζας θεμάτων από όπου στην αρχή της χρονιάς κάθε σχολείο θα αντλεί το πρόβλημα με το οποίο θα

εργαστεί κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους. Τα προβλήματα που θα υπάρχουν στη τράπεζα θεμάτων θα είναι αφενός προσομοιώσεις από τον πραγματικό κόσμο, ώστε να κινούν το ενδιαφέρον των μαθητών, αφετέρου θα έχουν την απαραίτητη διαθεματικότητα, ώστε να εμπλέκουν όσο το δυνατόν περισσότερα επιστημονικά πεδία και θα βρίσκονται σε συμφωνία με το επίπεδο των προγραμμάτων σπουδών των υπόλοιπων γνωστικών αντικειμένων. Με αυτό τον τρόπο οι μαθητές θα έχουν ήδη διδαχθεί το θεωρητικό υπόβαθρο στο μάθημα του γνωστικού αντικειμένου και πλέον κατά τη διάρκεια του μαθήματος της ρομποτικής, μέσω των διερευνητικών προσπαθειών τους θα ανακαλούν και θα εφαρμόζουν πρακτικά τις γνώσεις τους. Η ύπαρξη ενός τελικού έργου κρίνεται απαραίτητη, ώστε να κρατάει αμείωτο το ενδιαφέρον των μαθητών, αλλά και για την ανάγκη δημιουργίας ομάδας.

Η ομάδα είναι παιδαγωγικά επιθυμητή, καθώς αποτελεί το κύτταρο για την ανάπτυξη των κοινωνικών δεξιοτήτων των μαθητών. Η καλλιέργεια των κοινωνικών δεξιοτήτων είναι το ίδιο επιδιωκόμενη με την κατανόηση των εννοιών των γνωστικών αντικειμένων. Η ανάπτυξη των κοινωνικών δεξιοτήτων μόνο μέσα από τη συναναστροφή, τη συμπόρευση και τη συνεργασία εντός της ίδιας ομάδας μπορεί να επιτευχθεί. Παράλληλα υφίσταται το πρακτικό στοιχείο του καταμερισμού των μαθητών σε ομάδες. Με αυτό τον σχηματισμό, το μέγεθος των εργασιών που μπορεί να αναλάβουν οι μαθητές μεγεθύνεται, χωρίς ταυτόχρονα να πολλαπλασιάζεται ο ατομικός φόρτος. Τέλος με τη κατανομή σε ομάδες παύει η ατομική αντιπαράθεση και η αντιπαλότητα και ο ανταγωνισμός αποποιούμενος το στοιχείο του εγωισμού, προσομοιάζει περισσότερο στην άμιλλα.

Το ανταγωνιστικό στοιχείο που ενσκήπτει θα προσπαθήσουμε να το εκμεταλλευτούμε στη βάση της μάθησης μέσω ανταγωνισμού (CBL). Για το λόγο αυτό προτείνουμε την δημιουργία εσωτερικών διαγωνισμών σε επίπεδο σχολείου. Οι διαγωνισμοί αυτοί συστήνεται να έχουν τη μορφή εκθέσεων εκπαιδευτικής ρομποτικής στο τέλος της σχολικής χρονιάς. Με τον τρόπο αυτό αποδυναμώνεται ακόμα περισσότερο το στοιχείο της αντιπαλότητας μεταξύ των ομάδων, το οποίο θα μπορούσε να αποπροσανατολίσει τα μέλη της ομάδας από τους παιδαγωγικούς στόχους και να τους αφήσει άβουλους της αντιπαράθεσης με φόντο τις δοκιμασίες ενός διαγωνισμού.

Η ύπαρξη ενός διαγωνισμού στο τέλος της σχολικής χρονιάς, εγγυάται κατά το δυνατό την ολοκλήρωση των έργων, αλλά και θέτει ένα προκαθορισμένο πλαίσιο αξιολόγησης της προσπάθειας. Η αξιολόγηση αντενδείκνυται να συγκεντρώνεται μόνο στο τέλος της χρονιάς, αλλά αντίθετα θα πρέπει να μοιράζεται καθ' όλη τη διάρκεια της σε τακτά διαστήματα, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα ανατροφοδότησης για τους μαθητές και τον εκπαιδευτικό. Το διαγωνιστικό πλαίσιο με τη θέσπιση μετρήσιμων κριτηρίων, μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο βοήθημα για την αξιολόγηση του μαθήματος και εγγυάται την αντικειμενικότητα της. Μία ρουμπρικά βαθμονομημένων κριτηρίων, η οποία θα παρέχεται ταυτόχρονα με την επιλογή του θέματος από τη τράπεζα, βοηθά στην αμερόληπτη και ενιαία αξιολόγηση των έργων υπερβαίνοντας το πλαίσιο της σχολικής μονάδας.

Σε δεύτερο χρόνο μπορούμε να έχουμε τη διοργάνωση εκθέσεων εκπαιδευτικής ρομποτικής σε επίπεδο νομού ή περιφέρειας υπό την ευθύνη των κατά τόπους ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ. Με αυτό τον τρόπο θα επιτύχουμε την εξωστρέφεια που είναι απαραίτητη για το νέο σχολείο, αλλά ταυτόχρονα θα έχουμε και τη διείσδυση



της ρομποτικής στην κοινωνία συντελώντας το δυνατό στον ψηφιακό εγγραμματισμό της.

Τέλος η συνδρομή των πανεπιστημιακών ιδρυμάτων είναι επιθυμητή αν και γίνεται κατανοητό ότι το πλήθος των ενεργών τάξεων είναι τέτοιο που θέτει εμπόδια στην πραγματοποίηση ουσιαστικών συνεδριών και παρεμβάσεων ακόμα και από απόσταση μέσω τηλεδιασκέψεων. Αντίθετα η επιφόρτιση προπτυχιακών ή μεταπτυχιακών φοιτητών με τάξεις των πειραματικών γυμνασίων της Χώρας είναι ένας εφικτός στόχος. Οι παρεμβάσεις των φοιτητών μπορούν να γίνουν στο ίδιο πλαίσιο με αυτό όπως ο θεσμός του συνδέσμου-φοιτητή του AegeanRobotics Competition του πανεπιστημίου Αιγαίου ή του προγράμματος Schüler bauen Roboter του Τεχνικού Πανεπιστημίου του Μονάχου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9<sup>ο</sup> Συμπεράσματα

Αν θέλουμε οι διαγωνισμοί ρομποτικής να έχουν επίδραση στην εκπαιδευτική διαδικασία, θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από ομαδικότητα, συνεργασία και οργάνωση. Οι ερευνητές δέχονται την θετική επίδραση των διαγωνισμών στην εκπαίδευση, κυρίως ως προς την προσφορά ισχυρών κινήτρων που συμβάλλουν στην ενίσχυση της αυτοεκτίμησης των συμμετεχόντων [124], αλλά και ως ενίσχυση της ενεργού μάθησης που έχει ως αποτέλεσμα την αυξημένη απόδοση τους. Ο ανταγωνισμός κατά τη διάρκεια της εργασίας αυξάνει την προσπάθεια των μαθητών, όπως επίσης και την ικανοποίηση από το αποτέλεσμα [125]. Η εμπλοκή του συνόλου των μαθητών στη διαδικασία ανεξαρτήτως γνωστικού επιπέδου, είναι άλλο ένα πλεονέκτημα των διαγωνισμών [123], [135]. Η ομάδα γίνεται η μήτρα μέσα στην οποία κυοφορείται η υπευθυνότητα, η επικοινωνία και η συνεργασία, δεξιότητες οι οποίες είναι χαρακτηριστικές της εργασίας σε γκρουπ [136], [137].

Αντίθετα, ερευνητές όπως ο Lam και οι συνεργάτες του πιστεύουν ότι οι διαγωνισμοί δρουν παραπειστικά, καθώς οι συμμετέχοντες είναι προσηλωμένοι στο βραβείο, επιδεικνύοντας έλλειψη ενδιαφέροντος για όλη την εκπαιδευτική διαδικασία που συντελείται στην πορεία μέχρι το διαγωνισμό [127]. Ταυτόχρονα το

άγχος από τον ανταγωνισμό δεν είναι πάντα διαχειρίσιμο, ιδιαίτερα όταν οι συμμετοχές είναι ατομικές [128], ενώ πολλοί συμμετέχοντες ξεπερνώντας τα όρια της άμιλλας, παρουσιάζουν ανταγωνιστικά χαρακτηριστικά εκτός ορίων [8]. Τα χαρακτηριστικά άγχους και υπέρ ανταγωνιστικότητα ελαττώνονται μέσα από τις ομαδικές συμμετοχές, οι οποίες αναδεικνύουν την καλλιέργεια των γνωστικών και κοινωνικών δεξιοτήτων.

Η ομαδικότητα και η συνεργασία βοηθούν τους εκπαιδευτικούς να αποκαλύψουν και να εξελίξουν τις κοινωνικές δεξιότητες των μελών της ομάδας. για να υπάρξει όμως αποτέλεσμα θα πρέπει ο Διαγωνισμός να είναι σωστά σχεδιασμένος και οργανωμένος σύμφωνα με τα μαθησιακά αποτελέσματα που θα έχουν τεθεί και τα οποία θα πρέπει να είναι σε θέση οι μαθητές να εφαρμόζουν και να αξιοποιούν μετά το τέλος της προσπάθειας. Για το λόγο αυτό τα σενάρια δοκιμασιών των διαγωνισμών πρέπει να προσομοιώνουν σε πραγματικά προβλήματα και καταστάσεις.

Με τον τρόπο αυτό αφενός δημιουργείται επιπλέον κίνητρο για τους μαθητές, αφετέρου εργάζονται και δίνουν λύσεις σε πραγματικά προβλήματα, γεγονός που αυξάνει τη δημιουργικότητα τους και τονώνει την αυτοπεποίθησή τους.

Οι στόχοι που πρέπει να τεθούν για τα μαθησιακά αποτελέσματα επιβάλλεται να είναι συμβατοί και να απορρέουν από το πρόγραμμα σπουδών της εκάστοτε τάξης. Μόνο με αυτόν τον τρόπο θα υπάρξουν οφέλη, τα οποία θα μπορούν να αξιοποιηθούν προς όφελος των μαθητών και της εξελικτικής και γνωστικής τους προσπάθειας. Διαφορετικά τα οφέλη που θα παραχθούν από την διαδικασία θα είναι σε μικρό βαθμό εκμεταλλεύσιμα, καθώς ο μαθητής δεν θα είναι προετοιμασμένος να τα δεχτεί και να τα αφομοιώσει. Η στοχοθεσία θα πρέπει να γίνει πριν την έναρξη της προσπάθειας – διαδικασίας και να είναι οριοθετημένη και σαφής.

Κρίσιμος παράγοντας σε όλη την πορεία αποτελεί η αξιολόγηση. Για τα μέγιστα παιδαγωγικά αποτελέσματα η αξιολόγηση από το Διαγωνισμό θα πρέπει να είναι συνεχής και καθ' όλη τη διάρκεια προετοιμασίας των έργων. Καθώς κάτι τέτοιο είναι πολύ δύσκολο να επιτευχθεί από την πλευρά της οργανωτικής επιτροπής του Διαγωνισμού, ο εκπαιδευτικός – προπονητής θα πρέπει να την υποκαταστήσει, εάν επιθυμεί να λάβει τα μέγιστα διδακτικά αποτελέσματα από τη διαδικασία. Σε όλη τη διάρκεια της προετοιμασίας πρέπει να υπάρχει ανατροφοδότηση, η οποία είναι έγκυρη μόνο μετά από αξιολόγηση της προσπάθειας και επανασχεδιασμό της σε περίπτωση παρέκκλισης.

Είναι επίσης απαραίτητο να διασφαλιστεί η επικοινωνία τόσο εντός της ομάδας, όσο και με μέντορες και μέλη άλλων ομάδων, έτσι ώστε η ομάδα να διατηρήσει την αυτονομία της μέσα σε ένα καθορισμένο περιβάλλον που προωθεί τον κονστρουκτιβισμό. Η μάθηση μέσα από το σχεδιασμό, την εφαρμογή, τον πειραματισμό και την αναθεώρηση είναι το ζητούμενο από όλη αυτή τη διαδικασία.

Οι μαθητές δημιουργούν μόνοι τους τη γνώση υπό την καθοδήγηση πάντα του εκπαιδευτικού και δεν συμβιβάζονται με την απλή μετάδοση της. Η κατασκευή των έργων αποτελεί μια εκπαιδευτική πορεία προς το διαγωνισμό και όχι την προετοιμασία μιας ομάδας για τη διεκδίκηση του τροπαίου.

Η διαφορά της μάθησης μέσω ανταγωνισμού (CBL) και της μάθησης μέσω συνθετικών εργασιών (PjBL) είναι ότι στην πρώτη υπάρχει το στοιχείο του συναγωνισμού για την κατάκτηση ενός στόχου, ενός βραβείου, το οποίο δεν είναι απαραίτητο πάντα να έχει υλική υπόσταση. Τα βραβεία θα πρέπει να διατηρούν μια λεπτή ισορροπία προκειμένου να παρακινήσουν στη συμμετοχή, αλλά όχι να γίνουν αυτοσκοπός της προσπάθειας. Άλλωστε ένας Διαγωνισμός εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι από τις περιπτώσεις που η πορεία προς αυτόν είναι σημαντικότερη από τον προορισμό, καθώς κατά τη διάρκεια της συντελείται η εκπαιδευτική αξιοποίηση των στοιχείων που τον συνθέτουν και αποτελούν στην πραγματικότητα το βραβείο και την ανταμοιβή της συμμετοχής.

Η επιτυχία της ενσωμάτωσης του διαγωνισμού στην εκπαιδευτική διαδικασία ξεκινάει αναμφίβολα από το σχεδιασμό και τη σωστή οργάνωση του. Κομβικό ρόλο σε αυτό διαδραματίζουν οι κανονισμοί του Διαγωνισμού. Η ύπαρξη ενός σαφώς καθορισμένου πλαισίου κανονισμών είναι η βάση πάνω στην οποία θα οικοδομηθεί ο ανταγωνισμός. Αποτελούν το θεμέλιο του Διαγωνισμού και για το λόγο αυτό πρέπει να αντικατοπτρίζουν τις αρχές, τις επιδιώξεις και τους στόχους του Διαγωνισμού.

Προκρίνοντας πρώτα και πριν από όλα την ασφάλεια των συμμετεχόντων και του εξοπλισμού, θέτουν τα όρια και οδηγούν τον αναπτυσσόμενο συναγωνισμό στα μονοπάτια της άμιλλας μακριά από την στείρα αντιπαλότητα, ώστε μέσα από την κοινή προσπάθεια να αναδειχτεί η συνεργασία και το πραγματικό κέρδος της διοργάνωσης που δεν είναι άλλο από την καλλιέργεια των κοινωνικών δεξιοτήτων και της μάθησης. Οι κανόνες μαζί με την αμεροληψία και το κύρος της κριτικής επιτροπής είναι τα πρώτα θετικά σημεία που θα οδηγήσουν στην επιτυχία της διαδικασίας πριν καν ξεκινήσει.

Σε οργανωτικό επίπεδο η εξασφάλιση των κατάλληλων συνθηκών για τη διεξαγωγή των διαγωνισμών, όπως είναι ο κατάλληλος φωτισμός ή η αντικειμενική χρονομέτρηση, μπορεί να αποτελέσουν τη λεπτή διαχωριστική γραμμή μεταξύ επιτυχίας και αποτυχίας και σίγουρα δίνει αξιοπιστία στα αποτελέσματα και καλή φήμη στη διοργάνωση. Η επίτευξη συνθηκών που εναρμονίζονται με όσα καθορίζουν οι κανονισμοί, μαζί με την υποδομή και την εξασφάλιση των υλικών υποστήριξης για τις συμμετέχουσες ομάδες, είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες που χρειάζεται να ικανοποιήσει η οργανωτική επιτροπή σε δια ζώσης εκδηλώσεις Διαγωνισμών.

Αντίθετα σε διαγωνισμούς που πραγματοποιούνται διαδικτυακά, η εξασφάλιση των κατάλληλων συνθηκών και πόρων μεταβιβάζεται στις συμμετέχουσες ομάδες. Εκ πρώτης το γεγονός αυτό φαίνεται να απλοποιεί τη

διαδικασία, ωστόσο για να εξακολουθήσει να απολαμβάνει ο Διαγωνισμός την εμπιστοσύνη των εμπλεκόμενων, θα πρέπει να διασφαλίσει την ακέραια τήρηση των κανόνων σε όλα τα επίπεδα από όλους τους συμμετέχοντες. Οι εξ' αποστάσεως μετρήσεις και επικυρώσεις των συνθηκών είναι μία επίπονη διαδικασία, απαραίτητη ωστόσο για την αντικειμενικότητα και την ισονομία κατά τη διάρκεια των δοκιμασιών και την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.

Ενώ παρατηρείται αυτή η διαφορά ανάλογα με τον τρόπο διεξαγωγής του Διαγωνισμού, εντούτοις με οποιονδήποτε τρόπο και αν λάβει χώρα αυτός, είναι απαραίτητη η προώθηση και η διαφήμιση. Ένας διαγωνισμός χωρίς κοινό, έχει αποτύχει. Ακόμα και οι εκπαιδευτικοί διαγωνισμοί έχουν την ανάγκη ακροατηρίου, το οποίο θα δράσει πολλαπλασιαστικά για τις επιδιώξεις του. Η δημιουργία κινήτρου και επιθυμίας συμμετοχής από μέρους των μαθητών που παρακολουθούν μία τέτοια εκδήλωση είναι το προφανές όφελος. Η διείσδυση της ρομποτικής στην κοινωνία και η εισαγωγή του κοινού στο νέο ψηφιακό κόσμο που εκτείνεται μπροστά του είναι άλλο ένα.

Η οργανωτική επιτροπή θα πρέπει να εκμεταλλευτεί όλα τα μέσα για την προώθηση της εκδήλωσης, κυρίως όμως εκείνα που έχουν μεγαλύτερο αντίκτυπο στη νεολαία, όπως τα κοινωνικά δίκτυα. Η χρησιμοποίηση όλων των επίσημων ή ανεπίσημων διαύλων επικοινωνίας και ενημέρωσης είναι επιβεβλημένη, ειδικά όταν οι διαφημιστικοί πόροι είναι περιορισμένοι.

Εφόσον ο διαγωνισμός είναι εκπαιδευτικής ρομποτικής και απευθύνεται σε μαθητικό κοινό, η έγκριση από το Υπουργείο Παιδείας και τα αρμόδια θεσμοθετημένα όργανα αποτελεί μονόδρομο. Η θετική εισήγηση και η υποστήριξη έχει πολυδιάστατα οφέλη για το Διαγωνισμό. Σε ότι αφορά τους εκπαιδευτικούς μπορούν απρόσκοπτα να ασχοληθούν με την προετοιμασία της ομάδας των μαθητών και να ενσωματώσουν πτυχές της στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το σχολείο δύναται να παράσχει χωρίς δεσμεύσεις και δισταγμούς υλικό και εγκαταστάσεις για την προπαρασκευή της ομάδας για ένα διαγωνισμό που φέρει τη σφραγίδα του Υπουργείου Παιδείας. Αλλά και ο ίδιος ο Διαγωνισμός μπορεί να επωφεληθεί καθώς η ανακοίνωση και η προκήρυξη συμμετοχής, διακινούνται από το επίσημο δίκτυο του Υπουργείου Παιδείας φτάνοντας σε όλα τα σχολεία της Χώρας και αυξάνοντας έτσι δυνητικά τις συμμετοχές.

Εκτός όμως από την ηθική και θεσμική υποστήριξη, η ύπαρξη χορηγιών αποτελεί σημαντική παράμετρο επιτυχίας. Προφανώς σε καμία περίπτωση διαγωνισμοί αυτού του είδους δεν αποσκοπούν σε οικονομικά οφέλη. Ωστόσο η διοργάνωση τους αποτελεί σημαντική οικονομική επιβάρυνση για την οργανωτική επιτροπή η οποία επιβάλλεται, πρωταρχικά για τη βιωσιμότητα του εγχειρήματος, να ισοσκελιστεί. Οι χορηγίες είναι ένας ενδεδειγμένος τρόπος, διότι αφενός οι χορηγοί συστήνουν το κοινωνικό τους πρόσωπο σε έναν ευαίσθητο τομέα όπως είναι η παιδεία, θεμέλιο λίθο της κοινωνικής ζωής, συνδυασμένη με την τεχνολογία που αποτελεί τον κυρίαρχο του σύγχρονου κόσμου. Αφετέρου η θέσπιση εισιτηρίου

παρακολούθησης ή τέλους συμμετοχής των ομάδων είναι πρακτικές εκ διαμέτρου αντίθετες με τις επιδιώξεις ενός εκπαιδευτικού διαγωνισμού.

Η πανδημία του covid-19 και η καραντίνα που ακολούθησε έγιναν αφορμή να χρησιμοποιηθούν πρακτικές στην εκπαίδευση που αν και δεν ήταν πρωτόγνωρες ωστόσο δεν είχαν εφαρμοστεί σε τόσο διευρυμένο επίπεδο. Το ίδιο ακολουθήθηκε και από τους διαγωνισμούς ρομποτικής που είτε διοργανώθηκαν εξ' αποστάσεως είτε αναβλήθηκαν.

Η εξ' αποστάσεως διοργάνωση των διαγωνισμών, έχει σαφή πλεονεκτήματα όπως η συμμετοχή των ομάδων από την έδρα των σχολείων τους, περιορίζοντας το κόστος λόγω μη μετακινήσεων και κάνοντας εφικτή τη συμμετοχή ομάδων από απομακρυσμένες περιοχές. Παρουσιάζονται επίσης οικονομικά οφέλη για τους διοργανωτές καθώς το κόστος της εκδήλωσης μειώνεται σημαντικά. Επιπρόσθετα αυξάνεται το εν δυνάμει κοινό της διοργάνωσης καθώς η ροή και η προβολή του διαγωνισμού ζωντανά μέσα από κοινωνικά δίκτυα αυξάνει το ακροατήριο.

Στα μειονεκτήματα μπορούν να καταγραφούν η δυσκολία διασφάλισης της συμμετοχής σύμφωνα με τους κανόνες και αδυναμία μετατροπής όλων των δοκιμασιών ώστε να διεξαχθούν με εξ' αποστάσεως όρους. Επιπλέον χάνεται η διαδραστική συμμετοχή του κοινού στις εκδηλώσεις, καθώς και σε μεγάλο βαθμό οι δεσμοί μεταξύ των μελών των ομάδων που δημιουργούνται στις δια ζώσης διοργανώσεις.

Η ρομποτική, παρά τις αντίθετες αντιλήψεις, αποδεικνύεται μία προσιτή ενασχόληση στην οποία δεν χρειάζεται να σπαταληθούν πολλά χρήματα ή χρόνος. Η διάδοση της εκπαιδευτικής ρομποτικής είχε ως αποτέλεσμα περισσότερα μεμονωμένα άτομα να προμηθεύονται ρομποτικό εξοπλισμό και να πειραματίζονται, τάση που αντικατοπτρίζεται και στην αύξηση των ατομικών συμμετοχών στους διαγωνισμούς. Αυτή η διαπίστωση περί οικονομικά προσιτής δραστηριότητας σε χρόνο και χρήμα, δεν μεταβλήθηκε με την καραντίνα λόγω του covid-19. Σε όλα τα χρόνια που πραγματοποιήθηκε ο διαγωνισμός, η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων ξόδεψε λιγότερα από €100 (μέσος όρος 84,6%) και εργάστηκε για λιγότερο από 5 ώρες την εβδομάδα (μέσος όρος 86,4%).

Το σχολείο και το πανεπιστήμιο συμβάλλουν σημαντικά στον διαγωνισμό προσφέροντας εξοπλισμό, ενίσχυση και καθοδήγηση. Αποτελούν σταθερά τους πρώτους προμηθευτές kit για ρομποτικές κατασκευές (μέσος όρος 60,1%), ενώ επίσης είναι οι μεγαλύτερες πηγές ενθάρρυνσης και υποστήριξης (μέσος όρος 53,8%) καθ' όλη τη διάρκεια των ετών του διαγωνισμού. Προφανώς το γεγονός αυτό δεν προκαλεί έκπληξη εφόσον αναφερόμαστε σε διαγωνισμούς εκπαιδευτικής ρομποτικής και το σύνολο των συμμετεχόντων αποτελείται από μαθητές. Οι διαγωνισμοί αυτού του είδους είναι μία καλή ευκαιρία να αντιμετωπίσουν, τόσο οι μαθητές όσο και οι οικογένειες τους, το σχολείο ως χώρο δημιουργίας, κοινωνικής μάθησης και ανάπτυξης, πέρα από τα στενά γνωσιακά πλαίσια.



Τα LEGO Mindstorms και Arduino είναι οι μικροεπεξεργαστές που εμπιστεύτηκαν περισσότερο οι συμμετέχοντες, με τους πρώτους να έχουν το πλεονέκτημα της εύκολης κατανόησης από τα παιδιά και την ευκολία κατασκευής και τους δεύτερους να συνδυάζουν τη συνδεσιμότητα με τη χαμηλή τιμή. Ειδικότερα για τους επεξεργαστές LEGO Mindstorms το πιο συχνά χρησιμοποιημένο μοντέλο είναι το EV3, ενώ για τους Arduino το Uno. Στον τελευταίο διαγωνισμό έκανε αισθητή την εμφάνιση του ο επεξεργαστής LEGO Spike Prime που κυκλοφόρησε μόλις πριν από δύο χρόνια.

Η πρωτοπορία της LEGO στο τομέα της εκπαιδευτικής ρομποτικής μεταφράστηκε γρήγορα σε κυριαρχία. Η διείσδυση που έχει η LEGO και όπως φαίνεται από τα νέα της μοντέλα (Spike Prime), διατηρεί στις μικρότερες ηλικίες, είναι τεράστια. Οι επεξεργαστές LEGO είναι ιδιαίτερα δημοφιλείς σε μικρότερες ηλικίες, δηλαδή στο Δημοτικό και το Γυμνάσιο, ενώ οι Arduino συναντώνται κυρίως στο Λύκειο και λιγότερο στο Γυμνάσιο. Τέλος οι συμμετέχοντες της Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης χρησιμοποιούν συνήθως Raspberry Pi, Banana Pi ή συνδυασμό επεξεργαστών, χρησιμοποιώντας του σε έργα με υψηλότερες απαιτήσεις σε υπολογιστική ισχύ.

Μέσα από τις συμμετοχές στους διαγωνισμούς μας, προκύπτει ότι ο κύκλος ζωής των μικροεπεξεργαστών LEGO αγγίζει την δωδεκαετία όπως έδειξε το LEGO NXT. Επιπρόσθετα καταγράφεται μία διετία καθυστέρησης από την κυκλοφορία ενός kit μέχρι την υιοθέτηση και την εμφάνιση του στους Διαγωνισμούς, όπως έδειξαν οι περιπτώσεις του LEGO wedo και LEGO Spike Prime.

Τόσο οι συμμετοχές στους Διαγωνισμούς εκπαιδευτικής ρομποτικής που διοργανώσαμε, όσο και στα σεμινάρια που ακολούθησαν, έδειξαν έναν ιδιότυπο ρατσισμό ως προς το φύλλο των συμμετεχόντων. Κατά μέσο όρο μόνο 1 στους 3 ήταν κορίτσι. Αυτό το γεγονός αν και έχει επισημανθεί και από άλλους ερευνητές σχετικά με τη συμμετοχή σε μαθήματα του τομέα πληροφορικής, οι παρατηρήσεις μας δείχνουν ότι η ενασχόληση με τη ρομποτική και την πληροφορική δεν σχετίζεται με το φύλλο, αλλά περισσότερο με τα ενδιαφέροντα και τα ερεθίσματα που έχει κάποιος, καθώς τόσο στις ομάδες που παρακολουθήσαμε όσο και στα σεμινάρια, τα κορίτσια έδειξαν τουλάχιστον ίδιες, αν όχι καλύτερες επιδόσεις, σε προβλήματα υπολογιστικής σκέψης.

Οι διαγωνισμοί ρομποτικής αυξάνουν το ενδιαφέρον των μαθητών για τη ρομποτική, το προγραμματισμό και τα αντικείμενα STEM, ενώ παράλληλα αναπτύσσουν και κοινωνικές δεξιότητες όπως την επικοινωνία, την ομαδικότητα, τη συνεργασία και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων. Μέσω των διαγωνισμών οι μαθητές αναλαμβάνουν υπευθυνότητες και μαθαίνουν να διαχειρίζονται σωστά τον χρόνο και το ανθρώπινο δυναμικό που διαθέτουν. Όπως είναι γνωστό από τη θεωρία του επικοδομιτισμού, τα έργα στα οποία συμμετέχουν οι ίδιοι οι μαθητές κάνοντας πρακτική εφαρμογή των γνώσεων τους, έχουν μεγαλύτερη επίπτωση στη μάθηση τους, η οποία διαρκεί πολύ περισσότερο και παρέχουν κίνητρο για περαιτέρω ενασχόληση με τις STEM επιστήμες.



Σε ότι αφορά τα οφέλη που αποκομίζουν οι μαθητές από τη συμμετοχή τους, φαίνεται ότι δεν υπάρχει διαφορά σε σχέση με τον τρόπο διεξαγωγής του Διαγωνισμού. Το ενδιαφέρον για τις STEM επιστήμες παραμένει ενώ παράλληλα είναι αυξημένο για τη ρομποτική και τον προγραμματισμό, ανεξάρτητα αν ο Διαγωνισμός είναι δια ζώσης ή εξ' αποστάσεως. Το ίδιο ισχύει και για τις δεξιότητες που καλλιεργούνται. Το αποτέλεσμα αυτό είναι φυσιολογικό, καθώς τόσο τα STEM αντικείμενα, όσο και οι δεξιότητες ενθαρρύνονται καθ' όλη τη διαδικασία της προπαρασκευής της συμμετοχής στο διαγωνισμό και όχι μόνο κατά τη διάρκεια της εκδήλωσης.

Οι μαθητές έχουν συνδυάσει τη ρομποτική με τα αντικείμενα STEM, επιθυμώντας τα συγκεκριμένα μαθήματα να πραγματοποιούνται με τη χρήση ρομποτικών συσκευών ή δίνοντας ο καθηγητής στο ρομπότ το ρόλο του εποπτικού μέσου.

Με την πάροδο του χρόνου οι συμμετέχοντες ξεπερνούν το ανταγωνιστικό πνεύμα που τους χαρακτηρίζει στην αρχική τους συμμετοχή, απολαμβάνουν την παρέα των αντιπάλων τους, βρίσκουν κοινό έδαφος και δημιουργούν δεσμούς μεταξύ τους που διατηρούνται παρά την απόσταση που τους χωρίζει. Αυτό αποτελεί ένα χαρακτηριστικό των δια ζώσης Διαγωνισμών.

Ο διαδικτυακός τρόπος διεξαγωγής έχει άμεση επίπτωση στις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των μαθητών διαφορετικών ομάδων. Στην πραγματικότητα δεν επιτρέπει την επαφή, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η αντιπαλότητα μεταξύ των ομάδων. Με αυτόν τον τρόπο πλέον, η αντίπαλη ομάδα γίνεται απρόσωπη, χάνεται η άμιλλα και αντικαθίσταται από ένα στείρο ανταγωνισμό.

Οι προτιμήσεις των διοργανωτών για το είδος των δοκιμασιών που επιθυμούν να συμπεριληφθούν σε μελλοντικούς διαγωνισμούς, είναι δοκιμασίες που προωθούν και αναπτύσσουν τα αντικείμενα STEM, όπως ακόλουθους γραμμής (Line Follower), δοκιμασίες εύρεσης και διάσωσης (find and rescue, fire fighting), ελεύθερης παρουσίας (Free Style) και δοκιμασίες που βασίζονται σε σενάρια (Scenarios). Αντίθετα οι πιο δημοφιλείς δοκιμασίες για τους συμμετέχοντες είναι εκείνες με έντονο το στοιχείο του ανταγωνισμού, όπως οι αγώνες ταχύτητας (Robocarts), το RoboSumo και οι αγώνες με υπτάμενα drones (Air Race).

Η πλειοψηφία των μαθητών που συμμετείχαν στα σεμινάρια ρομποτικής, επιθυμούν την εισαγωγή της ρομποτικής ως αυτόνομου μαθήματος, διακριτού από την πληροφορική. Οι μισοί από αυτούς προτείνουν την εισαγωγή του μαθήματος της ρομποτικής στο Γυμνάσιο, ενώ εναλλακτικά τη δεύτερη προτίμηση αποτελούν οι δύο τελευταίες τάξεις του Δημοτικού. Οι μαθητές δείχνουν εξοικειωμένοι με τη ρομποτική και επιθυμούν τη χρησιμοποίηση ρομποτικών κατασκευών στο σχολείο για εκπαιδευτικούς λόγους. Επιπλέον φανερώνουν ότι η ρομποτική αποτελεί κίνητρο για τη διδασκαλία άλλων μαθημάτων, τα οποία γίνονται πιο εύκολα και κατανοητά με ρομποτικές εφαρμογές μέσα στην τάξη.

Αναφορικά με τα μαθήματα που θα επιθυμούσαν οι μαθητές να διδαχθούν με τη χρήση ρομπότ, διακρίνουμε μία στερεοτυπική αντίληψη ότι η ρομποτική τεχνολογία ταιριάζει στα μαθήματα των θετικών επιστημών, αποκλείοντας τις ανθρωπιστικές επιστήμες από την εμπλοκή τους στη διαδικασία. Στο ίδιο αποτέλεσμα καταλήγουμε και από τη συλλογή των απαντήσεων στην ερώτηση σε ποιο βαθμό θα μπορούσαν να διεξαχθούν τα διάφορα μαθήματα με τη βοήθεια της ρομποτικής.

Σχετικά με τις γλώσσες προγραμματισμού, από τις δηλώσεις των μαθητών Δημοτικού και Γυμνασίου που συμμετείχαν στο σεμινάριο ρομποτικής, διαπιστώθηκε ότι μόνο τη scratch κατέχουν σε ικανοποιητικό βαθμό οι μισοί και πλέον μαθητές (54,3%). Το αποτέλεσμα μοιάζει φυσιολογικό καθώς είναι η μόνη γλώσσα που εν είδει παιχνιδιού διδάσκονται από το Δημοτικό. Ακολουθεί στη συνέχεια η EV3-G με το ποσοστό ικανοποιητικής γνώσης να φτάνει στο 28,6%. Το ρομποτικό κιτ LEGO Mindstorms EV3 κυριαρχεί σε αυτή την ηλικιακή ομάδα και δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι το ποσοστό κάποιας γνώσης (αρχάριος +) της γλώσσας προγραμματισμού EV3-G (34,3%), πλησιάζει το ποσοστό των μαθητών που δήλωσαν ενασχόληση με τη ρομποτική.

Τέλος, αναφορικά με τον ανθρωπομορφισμό των ρομπότ που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στα σχολεία κατά την ένταξη της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ομοιότητα με τους ανθρώπους δεν παράγει απαραίτητα οικειότητα. Η αξία της εμπλοκής της ρομποτικής εκτιμάται από τους μαθητές στο βαθμό της αλληλεπίδρασης με τις συσκευές αυτές και όχι της εγγύτητας στην φυσιογνωμία.

Η εισαγωγή της ρομποτικής στο σχολείο ως αυτόνομο μάθημα είναι εκ των ων ουκ άνευ. Η προσφορότερη βαθμίδα την οποία συστήνουν και οι ίδιοι οι μαθητές είναι το Γυμνάσιο. Ως μέθοδος διδασκαλίας που εξασφαλίζει την διαθεματική προσέγγιση του μαθήματος και την ομαδοσυνεργασία, η οποία είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη των κοινωνικών δεξιοτήτων, προκρίνεται ένας συνδυασμός μεθόδων μάθησης που εμπεριέχει στοιχεία από τη μάθηση μέσω διερεύνησης (IBL), μέσω επίλυσης προβλήματος (PBL), μέσω συνθετικής εργασίας (PjBL) και μέσω ανταγωνισμού (CBL).

Σε πρακτικό επίπεδο, για την επίτευξη του ανωτέρω τρόπου διδασκαλίας, προτείνεται η δημιουργία μίας τράπεζας θεμάτων από όπου στην αρχή της χρονιάς κάθε σχολείο θα αντλεί το πρόβλημα με το οποίο θα εργαστεί κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους. Τα θέματα προτείνεται να έχουν αναφορές στον πραγματικό κόσμο, ώστε να προσδίδουν κίνητρο στους μαθητές και να έχουν διεπιστημονικά χαρακτηριστικά και διαθεματικό χαρακτήρα. Είναι αυτονόητο ότι τα προς εκτέλεση θέματα θα πρέπει να βρίσκονται σε συμφωνία με το επίπεδο των προγραμμάτων σπουδών των γνωστικών αντικειμένων που εμπλέκουν, ώστε οι μαθητές να έχουν ήδη διδαχθεί σε προγενέστερο χρόνο τις θεωρητικές γνώσεις που θα κληθούν να ανακαλέσουν για να εφαρμόσουν στο πρακτικό επίπεδο.

Για την επίτευξη του μέγιστου παιδαγωγικού αποτελέσματος, προκρίνεται ο καταμερισμός των μαθητών σε ομάδες 4 ή 5 ατόμων, οι οποίες θα είναι ανομοιογενείς από άποψη γνωστικού επιπέδου. Θέλοντας να εκμεταλλευτούμε τα κίνητρα που δίνει η μάθηση μέσω ανταγωνισμού (CBL), προτείνεται η δημιουργία εσωτερικών διαγωνισμών σε επίπεδο σχολείου. Οι διαγωνισμοί αυτοί συστήνεται να έχουν τη μορφή εκθέσεων εκπαιδευτικής ρομποτικής στο τέλος της σχολικής χρονιάς.

Η αξιολόγηση αντενδείκνυται να συγκεντρώνεται μόνο στο τέλος της χρονιάς, αλλά αντίθετα θα πρέπει να μοιράζεται καθ' όλη τη διάρκεια της σε τακτά διαστήματα, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα ανατροφοδότησης για τους μαθητές και τον εκπαιδευτικό. Το διαγωνιστικό πλαίσιο με τη θέσπιση μετρήσιμων κριτηρίων μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο βοήθημα για την αξιολόγηση του μαθήματος και εγγυάται την αντικειμενικότητα της. Η ύπαρξη ρουμπρίκας βαθμονομημένων κριτηρίων, η οποία θα παρέχεται ταυτόχρονα με το θέμα από τη τράπεζα θεμάτων, βοηθά στην αμερόληπτη και ενιαία αξιολόγηση των έργων υπερβαίνοντας το πλαίσιο της σχολικής μονάδας.

Τέλος είναι επιθυμητή η εμπλοκή των πανεπιστημιακών ιδρυμάτων στην όλη διαδικασία μέσω τακτικών τηλεδιασκέψεων με τα σχολεία. Αν και η καθολική σύνδεση των σχολείων με τα ιδρύματα φαντάζει ανέφικτη, ωστόσο αυτή θα μπορούσε καταρχάς να εφαρμοστεί για τα πρότυπα και πειραματικά Γυμνάσια που έχουν ιδρυθεί.

Στη διαδικασία ενσωμάτωσης της Ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία οι διαγωνισμοί εκπαιδευτικής ρομποτικής μπορούν να διαδραματίσουν πρωταγωνιστικό ρόλο προσφέροντας κίνητρο, στόχο και καθορισμένο χρονικό και θεσμικό πλαίσιο για την ολοκλήρωση των έργων σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα και τους διδακτικούς στόχους.



## Βιβλιογραφία

- [1] Ribeiro, A. & Lopes, G. (2020). Learning robotics: a review. *Curr Robot Rep.* 2020;1:1–11. <https://doi.org/10.1007/s43154-020-00002-9>
- [2] Kafai, Y. B., Burke, Q., & Mote, C. (2012, June). What makes competitions fun to participate? The role of audience for middle school game designers. In *Proceedings of the 11th international conference on interaction design and children* (pp. 284-287). <https://doi.org/10.1145/2307096.2307146>
- [3] Thomas, J. W. (2000). A review of research on PBL. [http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL\\_Research.pdf](http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.pdf) (accessed September 06, 2022)
- [4] Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The clearing house*, 83(2), 39-43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- [5] Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving schools*, 19(3), 267-277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>

- [6] Funke, Joseph Oluwatosin. (2022) "Literature Review of Project-Based Learning." Journal of Educational Research and Policies, vol. 4, no. 7, 1 July 2022, pp. 110–114., [https://doi.org/10.53469/jerp.2022.04\(07\).23](https://doi.org/10.53469/jerp.2022.04(07).23)
- [7] Carroll, C. (2013, June). Competition based learning in the classroom. In 2013 ASEE Annual Conference & Exposition (pp. 23-313). <https://doi.org/10.18260/1-2--19327>
- [8] Issa, G., Hussain, S. M., & Al-Bahadili, H. (2014). Competition-based learning: A model for the integration of competitions with project-based learning using open source LMS. International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE), vol. 10, no. 1, pp. 1–13. <https://doi.org/10.4018/ijicte.2014010101>
- [9] Sukiman, S. A., Yusop, H., Mokhtar, R., & Jaafar, N. H. (2016). Competition-based learning: Determining the strongest skill that can be achieved among higher education learners. In Regional Conference on Science, Technology and Social Sciences (RCSTSS 2014) (pp. 505-516). Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-1458-1\\_47](https://doi.org/10.1007/978-981-10-1458-1_47)
- [10] Kafai, Y. B. (1995). Minds in Play: Computer Game Design as a Context for Children's Learning. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203052914>
- [11] Pöhner, N., & Hennecke, M. (2018, November). The teacher's role in educational robotics competitions. In Proceedings of the 18th Koli Calling International Conference on Computing Education Research (pp. 1-2). <https://doi.org/10.1145/3279720.3279753>
- [12] Chatzis, D., Papasalouros, A., & Kavallieratou, E. (2022). Planning a robotic competition. Computer Applications in Engineering Education. vol. 30, no. 4, 2022, pp. 1248–1263., <https://doi.org/10.1002/cae.22518>
- [13] Sklar, E., Eguchi, A., Johnson, J. (2003). RoboCupJunior: Learning with Educational Robotics. In: Kaminka, G.A., Lima, P.U., Rojas, R. (eds) RoboCup 2002: Robot Soccer World Cup VI. RoboCup 2002. Lecture Notes in Computer Science(), vol 2752. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-45135-8\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-540-45135-8_18)
- [14] Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N., and Welch, G., (2016). Robotics camps, clubs, and competitions: Results from a US robotics project, Robotics and Autonomous Systems, vol. 75, (2016), pp. 686–691., <https://doi.org/10.1016/j.robot.2015.07.011>.
- [15] Eguchi, A., (2016) RoboCupJunior for promoting STEM education, 21st century skills, and technological advancement through robotics competition. Robotics and Autonomous Systems, vol. 75, (2016), pp. 692–699., <https://doi.org/10.1016/j.robot.2015.05.013>

- [16] Pang, Y. J., Hussin, H., Tay, C. C., & Ahmad, S. S. S. (2019). Robotics Competition-Based Learning For 21st Century STEM Education. *Journal of Human Capital Development (JHCD)*, 12(1), 83-100.
- [17] Theodoropoulos, A., Antoniou, A., & Lepouras, G. (2017). Teacher and student views on educational robotics: The Pan-Hellenic competition case. *Application and Theory of Computer Technology*, 2(4), 1-23.  
<https://doi.org/10.22496/atct.v2i4.94>
- [18] Chen, X. (2018, April). How does participation in FIRST LEGO league robotics competition impact children's problem-solving process?. In *International Conference on Robotics and Education RiE 2017* (pp. 162-167). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97085-1\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97085-1_16)
- [19] Chung, C. J., & Anneberg, L. (2003, November). Robotics contests and computer science and engineering education. In *Frontiers in Education Conference* (Vol. 2, pp. F1F-8). STIPES. <https://doi.org/10.1109/fie.2003.1264684>.
- [20] Fernandez, J., Marin, R., & Wirz, R. (2007). Online competitions: An open space to improve the learning process. *IEEE Transactions on industrial electronics*, 54(6), 3086-3093. <https://doi.org/10.1109/TIE.2007.907013>
- [21] Ferreira, F., & Ferri, G. (2020). Marine robotics competitions: A survey. *Current Robotics Reports*, 1(4), 169-178. <https://doi.org/10.1007/s43154-020-00022-5>
- [22] Gucwa, K. J., & Cheng, H. H. (2017, March). Making robot challenges with virtual robots. In *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 273-277).  
<https://doi.org/10.1145/3017680.3017700>
- [23] Welch, A., & Huffman, D. (2011). The effect of robotics competitions on high school students' attitudes toward science. *School Science and Mathematics*, 111(8), 416-424. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00107.x>
- [24] Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N., & Adamchuk, V. I. (2010). Impact of robotics and geospatial technology interventions on youth STEM learning and attitudes. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(4), 391-408.  
<https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782557>
- [25] Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661-670.  
<https://doi.org/10.1016/j.robot.2015.10.008>
- [26] Chookaew, S., Howimanporn, S., & Hutamarn S. (2020). Investigating Students' Computational Thinking through STEM Robot-based Learning Activities, *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*, vol. 5, no. 6, pp. 1366-1371., <https://doi.org/10.25046/aj0506164>



- [27] Zhang, Y., Luo, R., Zhu, Y., & Yin, Y. (2021). Educational robots improve K-12 students' computational thinking and STEM attitudes: systematic review. *Journal of Educational Computing Research*, 59(7), 1450-1481. <https://doi.org/10.1177/0735633121994070>
- [28] Κωστούλα-Μακράκη, Ν., & Μακράκης, Β. (2007). Διαπολιτισμικότητα και εκπαίδευση για ένα βιώσιμο μέλλον. Αθήνα: Προπομπός.
- [29] Faisal, A., Kapila, V., & Iskander, M. G. (2012, June). Using robotics to promote learning in elementary grades. In 2012 ASEE Annual Conference & Exposition American Society for Engineering Education (pp. 25.1439.1 - 25.1439.14). <https://doi.org/10.18260/1-2--22196>
- [30] Ελληνιάδου, Ε., Κλεφτάκη, Ζ., Μπαλκίζας, Ν. (2008). Η συμβολή των παιδαγωγικών προσεγγίσεων για την κατανόηση του φαινομένου της μάθησης, Αθήνα, ΠΑ.Κ.Ε. Αθήνας, 36-37
- [31] Khanlari, A. (2015). Teachers' perceptions of the benefits and the challenges of integrating educational robots into primary/elementary curricula. *European Journal of Engineering Education* 2016, 41(3), 320-330. <https://doi.org/10.1080/03043797.2015.1056106>
- [32] Tamim, S. R., & Grant, M. M. (2013). Definitions and uses: Case study of teachers implementing project-based learning. *Interdisciplinary Journal of problem-based learning*, 7(2), 3. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1323>
- [33] Hernández-Ramos, P., & De La Paz, S. (2009). Learning history in middle school by designing multimedia in a project-based learning experience. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 151-173. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782545>
- [34] Neo, M., & Neo, T. K. (2009). Engaging students in multimedia-mediated Constructivist learning—Students' perceptions. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(2), 254-266.
- [35] Fu, F. L., Wu, Y. L., & Ho, H. C. (2009). An investigation of cooperative pedagogic design for knowledge creation in web-based learning. *Computers & Education*, 53(3), 550-562. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.01.004>
- [36] Willard, K., & Duffrin, M. W. (2003). Utilizing project-based learning and competition to develop student skills and interest in producing quality food items. *Journal of food science education*, 2(4), 69-73. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4329.2003.tb00031.x>
- [37] Benamati, J. S. (2007, April). Current and future entry-level IT workforce needs in organizations. In Proceedings of the 2007 ACM SIGMIS CPR conference on Computer personnel research: The global information technology workforce (pp. 101-104). <https://doi.org/10.1145/1235000.1235024>

- [38] Suhaimi, A., & Safura, A. (2012). Skills needed by it graduates as perceived by Malaysian it professionals. In International Conference on Management, Economics and Finance (ICMEF 2012) Proceeding (pp. 224-230).
- [39] Mohan, R. E., Calderon, C. A., Zhou, C., Zhang, L., Yang, Y., & Yang, T. (2008, July). Experimenting Competition based learning of engineering topics with soccer playing humanoid robots. In 10th Asia Pacific Conference on Giftedness, Singapore (Vol. 396).
- [40] Vincent, L.J., Lau, K., S.K., L., Lee, L., Chow, C.Y., & Lam, D. (2010). Beyond outcome-based: Competition-based learning for engineering students. In International Conference on Modern Industrial Training.
- [41] Chen, D., Li, Z., & Wang, T. (2014). Exploration and practice: A competition based project practice teaching mode. *Mechatronics*, 24(2), 128–138.  
<https://doi.org/10.1016/j.mechatronics.2013.12.009>
- [42] Grover, R., Krishnan, S., Shoup, T., & Khanbaghi, M. (2014, March). A competition-based approach for undergraduate mechatronics education using the arduino platform. In Fourth Interdisciplinary Engineering Design Education Conference (pp. 78-83). IEEE.  
<https://doi.org/10.1109/IEDEC.2014.6784685>
- [43] Kristensen, F., Troeng, O., Safavi, M. and Narayanan, P. (2016). Competition in higher education—good or bad?, Lund University, 2016.
- [44] Δαμίρη, Μ. (2008). Διαπολιτισμικό μάνατζμεντ: η επίδραση των πολιτιστικών παραγόντων στην άσκηση της διοίκησης.
- [45] Pintrich, P. R. (2000). Multiple goals, multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement. *Journal of educational psychology*, 92(3), 544. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.3.544>.
- [46] Μπαλής, Χ., & Ταγκόπουλος, Η. (2011). Η Διδασκαλία της Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση των Χωρών της Ευρώπης: Τάσεις και Προβληματισμοί. 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Καθηγητών Πληροφορικής, 1-3.
- [47] Χατζηευστρατίου, Ι., Μήτση, Α. & Τσιατούχας, Α. (2005). Προγράμματα σπουδών χωρών της Ευρώπης για την ανώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Ανακτήθηκε στις 2/12/2022 από [http://users.sch.gr//atsiato/epaldafnis/bima/paidag/Programmata\\_Spud\\_EL.pdf](http://users.sch.gr//atsiato/epaldafnis/bima/paidag/Programmata_Spud_EL.pdf)
- [48] Kubilinskienė, S., Žilinskienė, I., Dagienė, V., & Sinkevičius, V. (2017). Applying robotics in school education: A systematic review. *Baltic journal of modern computing*, 5(1), 50-69. <https://doi.org/10.22364/bjmc.2017.5.1.04>

- [49] Alimisis, D., Moro, M., Arlegui, J., Pina, A., Frangou, S., & Papanikolaou, K. (2007, August). Robotics & constructivism in education: The TERECoP project. EuroLogo.
- [50] Spreng, M., Knopp, M., & Heiser, I. (2019, July). Enthused for Engineering—A Robot Competition to Promote STEM Interests in High School Students. In Proceedings of the 11th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN19), Palma, Spain (pp. 1-3). <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.1594>
- [51] Σμυρναίου, Ζ. (2014). Θεωρίες Μάθησης. Διδακτικές σημειώσεις μαθημάτων. Αθήνα, ΕΚΠΑ
- [52] Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J. and Tenenbaum, H.R. (2011), «Does discovery based instruction enhance learning?», Journal of Educational Psychology, 103(1). <https://doi.org/10.1037/a0021017>
- [53] Bradbeer, R. (2008). The Hong Kong underwater robot challenge. In Mechatronics and machine vision in practice (pp. 17-25). Springer, Berlin, Heidelberg.
- [54] Bermúdez, A., Casado, R., Fernández, G., Guijarro, M., & Olivas, P. (2019). Drone challenge: A platform for promoting programming and robotics skills in K-12 education. International Journal of Advanced Robotic Systems, 16(1), 1729881418820425. <https://doi.org/10.1177/1729881418820425>
- [55] Madaan, R., Gyde, N., Vemprala, S., Brown, M., Nagami, K., Taubner, T., ... & Kapoor, A. (2020, August). Airsim drone racing lab. In NeurIPS 2019 Competition and Demonstration Track (pp. 177-191). PMLR.
- [56] De Wagter, C., Paredes-Vallés, F., Sheth, N., & de Croon, G. (2021). Learning fast in autonomous drone racing. Nature Machine Intelligence, 3(10), 923-923. <https://doi.org/10.1038/s42256-021-00405-z>
- [57] Baltes, J., Tu, K. Y., Sadeghnejad, S., & Anderson, J. (2017). HuroCup: competition for multi-event humanoid robot athletes. The Knowledge Engineering Review, 32. <https://doi.org/10.1017/S0269888916000114>
- [58] Mikaiel, A., & Miao, L. (2018, June). Implementation of a self-balancing robot using lego ev3 robotic kit and ev3dev. In Proceedings of the 2nd International Conference on Advances in Image Processing (pp. 154-158). <https://doi.org/10.1145/3239576.3239624>
- [59] Verner, I. M., & Ahlgren, D. J. (2002). Fire-fighting robot contest: Interdisciplinary design curricula in college and high school. Journal of Engineering Education, 91(3), 355-359. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2002.tb00715.x>

- [60] Pack, D. J., Avanzato, R., Ahlgren, D. J., & Verner, I. M. (2004). Fire-fighting mobile robotics and interdisciplinary design-comparative perspectives. *IEEE Transactions on education*, 47(3), 369-376.  
<https://doi.org/10.1109/TE.2004.825547>
- [61] Chung, C. J., Palonis, S., Santos, E., Sparks, P., & Cartwright, C. (2021, October). Design, Implementation, and Assessment of Synchronized Worldwide Online Robotics Competitions for Engineering and Computing Education. In *2021 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-8). <https://doi.org/IEEE.10.1109/FIE49875.2021.9637399>
- [62] Osuka, K., Murphy, R. and Schultz A. C., USAR competitions for physically situated robots, *IEEE Robotics & Automation Magazine*, , vol. 9, (2002), no. 3, pp. 26–33., <https://doi.org/10.1109/mra.2002.1035211>
- [63] Balogh, R. (2005). I am a Robot–Competitor: A Survey of Robotic Competitions. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 2(2), 17.  
<https://doi.org/10.5772/5791>
- [64] Almeida, L., Azevedo, J., Cardeira, C., Costa, P., Fonseca, P., Lima, P., Ribeiro, F., Santos, V. (2000), Mobile Robot Competitions: Fostering Advances in Research, Development and Education in Robotics, in *Proceedings of CONTROLO'2000, the 4th Portuguese Conference on Automatic Control, Guimarães - Portugal*, (2000), pp. 592-597.
- [65] Bräunl, T., (1999), Research relevance of mobile robot competitions, *IEEE Robotics & Automation Magazine*, vol. 6, no. 4, pp. 32–37.,  
<https://doi.org/10.1109/100.813825>
- [66] Yen, J., Leber, D., & Pibida, L. (2020). Comparing Instruments. *NIST Technical Note*, 2106. <https://doi.org/10.6028/NIST.TN.2106>
- [67] Anft, M. (2021). Deciphering a New Generation of Learners: High-school and college students' expectations of their educational experience during and after Covid-19. *The Chronicle of Higher Education*
- [68] Pokhrel, S., & Chhetri, R. (2021). A literature review on impact of COVID-19 pandemic on teaching and learning. *Higher Education for the Future*, 8(1), 133-141. <https://doi.org/10.1177/2347631120983481>
- [69] Schleicher, A. (2020). *The Impact of COVID-19 on Education: Insights from "Education at a Glance 2020"*. OECD Publishing.
- [70] Xu, A., & Bailey, B. (2012, February). What do you think? A case study of benefit, expectation, and interaction in a large online critique community. In *Proceedings of the acm 2012 conference on computer supported cooperative work* (pp. 295-304). <https://doi.org/10.1145/2145204.2145252>

- [71] Hippel, E. V., & Krogh, G. V. (2003). Open source software and the “private-collective” innovation model: Issues for organization science. *Organization science*, 14(2), 209-223. <https://doi.org/10.1287/orsc.14.2.209.14992>
- [72] Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- [73] Horton, J. J., & Chilton, L. B. (2010, June). The labor economics of paid crowdsourcing. In *Proceedings of the 11th ACM conference on Electronic commerce* (pp. 209-218). <https://doi.org/10.1145/1807342.1807376>
- [74] Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. *Liberal education in a knowledge society*, 97, 67-98.
- [75] Cheng, R., & Zachry, M. (2020). Building Community Knowledge In Online Competitions: Motivation, Practices and Challenges. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 4(CSCW2), 1-22. <https://doi.org/10.1145/3415250>
- [76] Tausczik, Y. R., Kittur, A., & Kraut, R. E. (2014, February). Collaborative problem solving: A study of mathoverflow. In *Proceedings of the 17th ACM conference on Computer supported cooperative work & social computing (CSCW '14)*. (pp. 355-367). <https://doi.org/10.1145/2531602.2531690>
- [77] Fiesler, C., Morrison, S., Shapiro, R. B., & Bruckman, A. S. (2017, February). Growing their own: Legitimate peripheral participation for computational learning in an online fandom community. In *Proceedings of the 2017 ACM conference on computer supported cooperative work and social computing* (pp. 1375-1386). <https://doi.org/10.1145/2998181.2998210>
- [78] Evripidou, S., Georgiou, K., Doitsidis, L., Amanatiadis, A. A., Zinonos, Z., & Chatzichristofis, S. A. (2020). Educational robotics: Platforms, competitions and expected learning outcomes. *IEEE access*, 8, 219534-219562. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3042555>
- [79] Eguchi, A., & Almeida, L. (2013, September). A proposal for RoboCupJunior in Africa: Promoting educational experience with robotics. In *2013 Africon* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/AFRCON.2013.6757807>
- [80] Oakley, B., Felder, R., Brent, R. & Elhadj, I. (2004). Turning student groups into effective teams. *Journal of Student-Centered Learning*, 2 (1), 9-34.
- [81] Χιονίδου-Μοσκοφόγλου, Μ. (2000). Βασικές μέθοδοι ομαδο-συνεργατικής διδασκαλίας και μάθησης στα μαθηματικά. *Ευκλείδης Γ΄, Επιθεώρηση Μαθηματικής Εκπαίδευσης*, 16 (52), 39-53.
- [82] Horwitz, S. (2005). The Compositional impact of team diversity on performance: theoretical considerations. *Human Resource Development Review*, 4 (2), 219-245. <https://doi.org/10.1177/1534484305275847>.

- [83] Καρυώτης, Θ. (2009). Η διδασκαλία με ομάδες εργασίας. *Επιστημονικό Βήμα*, 10, 67-74.
- [84] Ματσαγγούρας, Η. (1988). *Οργάνωση και διεύθυνση της σχολικής τάξης. Θεωρία και πράξη της οργανωτικής διδακτικής*. Αθήνα: Γρηγόρης.
- [85] Vitores, A., & Gil-Juárez, A. (2016). The trouble with 'women in computing': a critical examination of the deployment of research on the gender gap in computer science. *Journal of Gender Studies*, 25(6), 666-680.  
<https://doi.org/10.1080/09589236.2015.1087309>
- [86] De Ribaupierre, H., Jones, K., Loizides, F., & Cherdantseva, Y. (2018, May). Towards gender equality in software engineering: the NSA approach. In 2018 IEEE/ACM 1st International Workshop on Gender Equality in Software Engineering (GE) (pp. 10-13). IEEE. <https://doi.org/10.1145/3195570.3195579>
- [87] Zacharia, Z. C., Xenofontos, N., & Irakleous, M. M. (2020). Education and employment of women in science, technology and the digital economy, including AI and its influence on gender equality.
- [88] Kutnick, P., Layne, A., Jules, V., & Layne, B. C. (2006). Academic achievement, pupil participation, and integration of group work skills in secondary school classrooms in the Caribbean.
- [89] Layne, A., Jules, V., Kutnick, P., & Layne, C. (2008). Academic achievement, pupil participation and integration of group work skills in secondary school classrooms in Trinidad and Barbados. *International Journal of Educational Development*, 28(2), 176-194.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2007.01.001>
- [90] Raghav, M. S., Jain, S., & Saha, S. K. (2008). Robotic competition based education in engineering (roc-bee). *Proceedings of NCMSTA*, 8.
- [91] Plaza, P., Sancristobal, E., Carro, G. and Castro, M. (2017) Home-made robotic education, a new way to explore, In 2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), pp. 132-136,  
<https://doi.org/10.1109/educon.2017.7942837>
- [92] Bakali, I., Chatzis, D., Mavropoulos, N., Fourtounis, N., Soulountsi, M., Manos, N., ... & Kavallieratou, E. (2018, July). Control a robot via internet using a block programming platform for educational purposes. In *Proceedings of the 10th Hellenic Conference on Artificial Intelligence* (pp. 1-2).  
<https://doi.org/10.1145/3200947.3201063>
- [93] Mikhak, B., Berg, R., Martin, F., Resnick, M., & Silverman, B. (2000). *To mindstorms and beyond: evolution of a construction kit for magical machines. Robots for Kids: Exploring New Technologies for Learning Experiences*.



- [94] Christoforou, E. G., Masouras, P., Cheng, P., Avgousti, S., Tsekos, N. V., Panayides, A. S., & Georgiou, G. K. (2019, April). Educational robotics competitions and involved methodological aspects. In International Conference on Robotics in Education (RiE) (pp. 305-312). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-26945-6\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-030-26945-6_27)
- [95] Zuhrie, M. S., Buditjahjanto, I. G. P. A., Nurlaela, L., & Basuki, I. (2021, March). Do educational robotics competitions impact students' learning?. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1810, No. 1, p. 012045). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1810/1/012045>
- [96] Williams, K., Igel, I., Poveda, R., Kapila, V. and Iskander, M., (2012). "Enriching k-12 science and mathematics education using legos," Adv. Eng. Edu., vol. 3, no. 2, p. n2, 2012.
- [97] Krishnamoorthy., S. P. and Kapila, V. (2016). "Using a visual programming environment and custom robots to learn c programming and K-12 STEM concepts," in Proc. 6th Annu. Conf. Creativity Fabr. Edu., Oct. 2016, pp. 41–48. <https://doi.org/10.1145/3003397.3003403>
- [98] Menekse, M., Higashi, R., Schunn, C. D. and Baehr, E., (2017) "The role of robotics Teams' collaboration quality on team performance in a robotics tournament," J. Eng. Edu., vol. 106, no. 4, pp. 564–584, Oct. 2017. <https://doi.org/10.1002/jee.20178>
- [99] Hwang, W.-Y. and Wu, S.-Y., (2014). "A case study of collaboration with multirobots and its effect on children's interaction," Interact. Learn. Environ., vol. 22, no. 4, pp. 429–443, Jul. 2014. <https://doi.org/10.1080/10494820.2012.680968>
- [100] Mauch, E., (2001). Using Technological Innovation to Improve the Problem-Solving Skills of Middle School Students: Educators' Experiences with the Lego Mindstorms Robotic Invention System, The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, vol. 74, (2001), no. 4, pp. 211–213., <https://doi.org/10.1080/00098650109599193>.
- [101] Atmatzidou, S., Demetriadis, S. and Nika, P., (2018). "How does the degree of guidance support Students' metacognitive and problem solving skills in educational robotics?" J. Sci. Edu. Technol., vol. 27, no. 1, pp. 70–85, Feb. 2018. <https://doi.org/10.1007/s10956-017-9709-x>
- [102] Kucuk, S., & Sisman, B. (2020). Students' attitudes towards robotics and STEM: Differences based on gender and robotics experience. International Journal of Child-Computer Interaction, 23, 100167. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2020.100167>
- [103] Latimer, J., Cerise, S., Ovseiko, P. V., Rathborne, J. M., Billiards, S. S., & El-Adhami, W. (2019). Australia's strategy to achieve gender equality in



- STEM. The Lancet, 393(10171), 524-526. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32109-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32109-3)
- [104] Beyer, S. (2014). Why are women underrepresented in Computer Science? Gender differences in stereotypes, self-efficacy, values, and interests and predictors of future CS course-taking and grades. *Computer Science Education*, 24(2-3), 153-192. <https://doi.org/10.1080/08993408.2014.963363>
- [105] Screpanti, L., Cesaretti, L., Marchetti, L., Baione, A., Natalucci, I. N., & Scaradozzi, D. (2018). An educational robotics activity to promote gender equality in STEM education. *ICICTE 2018 Proceedings*.
- [106] Sun, L., Hu, L., & Zhou, D. (2022). Programming attitudes predict computational thinking: Analysis of differences in gender and programming experience. *Computers & Education*, 181, 104457. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104457>
- [107] Moro, M., Agatolio, F., & Menegatti, E. (2018). The RoboESL Project: Development, evaluation and outcomes regarding the proposed robotic enhanced curricula. *International Journal of Smart Education and Urban Society (IJSEUS)*, 9(1), 48-60. <https://doi.org/10.4018/IJSEUS.2018010105>
- [108] Prensky, M. (2001), "Digital Natives, Digital Immigrants Part 2: Do They Really Think Differently?", *On the Horizon*, Vol. 9 No. 6, pp. 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424843>
- [109] Zhong, B., & Xia, L. (2020). A systematic review on exploring the potential of educational robotics in mathematics education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(1), 79-101. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-09939-y>
- [110] Karim, M. E., Lemaignan, S., & Mondada, F. (2015, June). A review: Can robots reshape K-12 STEM education?. In *2015 IEEE international workshop on Advanced robotics and its social impacts (ARSO)* (pp. 1-8). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ARSO.2015.7428217>
- [111] Benitti, F. B. V., & Spolaôr, N. (2017). How have robots supported STEM teaching?. *Robotics in STEM education*, 103-129. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-57786-9\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-57786-9_5)
- [112] Ξεφτέρης, Σ., Καράμπαλη, Δ., & Παλαιγεωργίου, Γ., (2021). Διδακτική πρόταση ψηφιακής αφήγησης μικτής πραγματικότητας, εκπαιδευτικής ρομποτικής και drone για τη διδασκαλία αγγλικών ως 2ης γλώσσας σε μαθητές δημοτικού, στα πρακτικά εργασιών του 12ου Πανελληνίου και Διεθνούς Συνέδριου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», (σελ. 557-560), ΠΔΜ, Φλώρινα, 14-16 Μαΐου 2021. ISBN: 978-618-83186-5-6
- [113] Καρκάνη, Ε. (2017). Η εκπαιδευτική ρομποτική ως αφόρμηση για τη διδασκαλία γλωσσικών μαθημάτων στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση στα

πρακτικά εργασιών του 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», (σ. 604-614), ΑΣΠΑΙΤΕ, 21-23 Απριλίου 2017. ISBN 978-618-83186-0-1.

- [114] Scaradozzi, D., Sorbi, L., Pedale, A., Valzano, M., & Vergine, C. (2015). Teaching robotics at the primary school: an innovative approach. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 3838-3846.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1122>
- [115] Lathifah, A., Budiyanto, C. W., & Yuana, R. A. (2019, December). The contribution of robotics education in primary schools: Teaching and learning. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2194, No. 1, p. 020053). AIP Publishing LLC. <https://doi.org/10.1063/1.5139785>
- [116] Jung, S. E., & Won, E. S. (2018). Systematic review of research trends in robotics education for young children. *Sustainability*, 10(4), 905.  
<https://doi.org/10.3390/su10040905>
- [117] Marchesi, S., Tommaso, D. D., Perez-Osorio, J., & Wykowska, A. (2022). Belief in Sharing the Same Phenomenological Experience Increases the Likelihood of Adopting the Intentional Stance Toward a Humanoid Robot. *Technology, Mind, and Behavior*, 3(3). <https://doi.org/10.1037/tmb0000072>
- [118] Ciardo, F., De Tommaso, D., & Wykowska, A. (2021). Effects of erring behavior in a human-robot joint musical task on adopting intentional stance toward the iCub robot [Conference session]. 2021 30th IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication, RO-MAN 2021, 698–703.  
<https://doi.org/10.1109/RO-MAN50785.2021.9515434>
- [119] Mori, M., MacDorman, K. F., & Kageki, N. (2012). The uncanny valley [from the field]. *IEEE Robotics & automation magazine*, 19(2), 98-100.  
<https://doi.org/10.1109/MRA.2012.2192811>
- [120] Hepperle, D., Purps, C. F., Deuchler, J., & Wölfel, M. (2022). Aspects of visual avatar appearance: self-representation, display type, and uncanny valley. *The Visual Computer*, 38(4), 1227-1244. <https://doi.org/10.1007/s00371-021-02151-0>
- [121] Airenti, G. (2018). The development of anthropomorphism in interaction: Intersubjectivity, imagination, and theory of mind. *Frontiers in Psychology*, 9,1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02136>
- [122] Johnson, D. W. and Johnson, R. T. (1988) *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive and Individualistic Learning*, Prentice-Hall, 1988.
- [123] Fasli, M., & Michalakopoulos, M. (2005, July). Supporting active learning through game-like exercises. In *Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05)* (pp. 730 - 734). IEEE.  
<https://doi.org/10.1109/icalt.2005.247>

- [124] Fulu, I. (2007) Enhancing learning through competitions, School of InfoComm Technology. Ngee Ann Polytechnic, (2007).
- [125] Lawrence, R. (2004). Teaching Data Structures Using Competitive Games, IEEE Transactions on Education, vol. 47, (2004), no. 4, pp. 459–466., <https://doi.org/10.1109/te.2004.825053>.
- [126] Verhoeff, T. (1997, December). The role of competitions in education, in Future World: Educating for the 21st Century, a Conference and Exhibition at IOI, vol. 97.
- [127] Lam, S., Yim, P., Law, J. S. and Cheung, R. W. (2001). The Effects of Classroom Competition on Achievement Motivation, in Proceedings of 109th Annual Conference of the American Psychological Association, San Francisco-CA-USA, (2001).
- [128] Vockell, E., (2004). Educational psychology: A practical approach. Purdue University Calumet, on-line book.
- [129] Ahlgren, D. and Verner, I. (June 2006). Robotics Olympiads: A New Means to Integrate Theory and Practice in Robotics, in 2006 Annual Conference & Exposition, pp. 11.1102.1–11.1102.14. <https://doi.org/10.18260/1-2--1162>
- [130] Catlin, D. and Blamires, M. (2010). The Principles of Educational Robotic Applications (ERA): A framework for understanding and developing educational robots and their activities, in Proceedings of Constructionism 2010 The 12th EuroLogo conference, Paris - France, (2010).
- [131] Kandlhofer, M. Steinbauer, G. Sundström, P. and Weiss, A. (2012). Evaluating the long-term impact of RoboCupJunior: A first investigation, in Proceedings of the 3rd International Conference on Robotics in Education, RIE2012, (2012), pp. 87-94.
- [132] Nicholas, H., & Ng, W. (2012). Factors influencing the uptake of a mechatronics curriculum initiative in five Australian secondary schools. International journal of technology and design education, 22, 65-90. <https://doi.org/10.1007/s10798-010-9138-0>
- [133] Altin, H., & Pedaste, M. (2013). Learning approaches to applying robotics in science education. Journal of baltic science education, 12(3), 365.
- [134] Varney, M. W., Janoudi, A., Aslam, D. M., & Graham, D. (2011). Building young engineers: TASEM for third graders in Woodcreek Magnet Elementary School. IEEE transactions on education, 55(1), 78-82. <https://doi.org/10.1109/TE.2011.2131143>
- [135] Siddiqui, A., Khan, M., & Akhtar, S. (2008). Supply chain simulator: A scenario-based educational tool to enhance student learning. Computers & Education, 51(1), 252-261. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.008>

- [136] Cantador, I., & Conde, J. M. (2010, September). A simple e-learning system based on classroom competition. In European Conference on Technology Enhanced Learning (pp. 488-493). Springer Berlin Heidelberg.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-642-16020-2\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-642-16020-2_42)
- [137] Yu, F. Y., Chang, L. J., Liu, Y. H., & Chan, T. W. (2002). Learning preferences towards computerised competitive modes. Journal of Computer Assisted Learning, 18(3), 341-350. <https://doi.org/10.1046/j.0266-4909.2002.00245.x>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄

### **ΝΟΜΟΣ ΥΠ΄ ΑΡΙΘ. 4692 “Αναβάθμιση του Σχολείου και άλλες διατάξεις” (ΦΕΚ 111/τ.Α΄/ 12-6-2020)**

#### **Άρθρο 40**

#### **«Εγγραφή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση μαθητών Λυκείων που διακρίθηκαν σε διεθνείς επιστημονικούς διαγωνισμούς»**

Η παρ. 4 του άρθρου 8 του ν. 3194/2003 (Α΄ 267) αντικαθίσταται ως εξής:

- «4. α) αα) Κάτοχοι απολυτηρίου Γενικού Λυκείου (ΓΕ.Λ.), οι οποίοι κατά τη διάρκεια της φοίτησής τους στο ΓΕ.Λ. έχουν διακριθεί στη Βαλκανική, την Ευρωπαϊκή ή τη Διεθνή Ολυμπιάδα Μαθηματικών, Πληροφορικής ή Ρομποτικής, Φυσικής, Χημείας, Βιολογίας ή Οικονομικών και τους έχει απονεμηθεί πρώτο, δεύτερο ή τρίτο βραβείο (χρυσό, αργυρό ή χάλκινο μετάλλιο), εγγράφονται καθ’ υπέρβαση του αριθμού εισακτέων σε σχολές, τμήματα ή εισαγωγικές κατευθύνσεις τμημάτων των Πανεπιστημίων, τα οποία ανήκουν σε επιστημονικό πεδίο της Ομάδας Προσανατολισμού που έχουν επιλέξει, εφόσον το μάθημα στο οποίο έχουν διακριθεί στις Ολυμπιάδες περιλαμβάνεται είτε στα μαθήματα της Ομάδας Προσανατολισμού που έχουν επιλέξει οι υποψήφιοι στην τελευταία τάξη Λυκείου είτε στα μαθήματα της Ομάδας Προσανατολισμού της τελευταίας τάξης κατά τον χρόνο στον οποίο οι υποψήφιοι πέτυχαν τη διάκριση. Η βράβευση στη Ρομποτική, η οποία αναπτύσσει στοχευμένες εφαρμογές Πληροφορικής, λογίζεται ως βράβευση στην Πληροφορική. Τα ανωτέρω ισχύουν και για τους κατόχους απολυτηρίου ΓΕ.Λ., οι οποίοι κατά τη διάρκεια της φοίτησής τους στο Λύκειο έχουν διακριθεί στον Ευρωπαϊκό Διαγωνισμό για Νέους Επιστήμονες (EUCYS), στην Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών (EUSO), με την απονομή σε αυτούς του πρώτου, δεύτερου ή τρίτου βραβείου, καθώς και για τις κατόχους

απολυτηρίου ΓΕ.Λ., που κατά τη διάρκεια της φοίτησής τους στο Λύκειο έχουν διακριθεί στην Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Μαθηματικών Κοριτσιών (EGMO) με την απονομή σε αυτές του πρώτου, δεύτερου ή τρίτου βραβείου.

- αβ) Κάτοχοι απολυτηρίου Επαγγελματικού Λυκείου (ΕΠΑ.Λ.), οι οποίοι κατά τη διάρκεια της φοίτησής τους στο ΕΠΑ.Λ. έχουν διακριθεί στους διαγωνισμούς της υποπερ. α' και τους έχει απονεμηθεί πρώτο, δεύτερο ή τρίτο βραβείο (χρυσό, αργυρό ή χάλκινο μετάλλιο) εγγράφονται καθ' υπέρβαση του αριθμού εισακτέων σε σχολές, τμήματα ή εισαγωγικές κατευθύνσεις τμημάτων των Πανεπιστημίων, τα οποία περιλαμβάνονται στην ομάδα που αντιστοιχεί στον τομέα αποφοίτησής τους.
- β) Η διάκριση βεβαιώνεται από τον αντίστοιχο επιστημονικό φορέα ή ένωση για κάθε επιμέρους διαγωνισμό, ο οποίος πρέπει να έχει λάβει την προηγούμενη έγκριση της αρμόδιας, κατά τις κείμενες διατάξεις, Διεύθυνσης ή Τμήματος του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων για τη διενέργεια των Πανελλήνιων Μαθητικών Διαγωνισμών, από την οποία και προκύπτουν κάθε φορά οι συμμετέχοντες/συμμετέχουσες στις Εθνικές Μαθητικές Ομάδες αντιπροσώπευσης της Χώρας. Η έγκριση χορηγείται ύστερα από γνώμη του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.), με βασικό κριτήριο το αποδεδειγμένο επιστημονικό κύρος των σχετικών φορέων ή ενώσεων και των διαγωνισμών που ο καθένας από αυτούς διενεργεί.
- γ) Με απόφαση του Υπουργού Παιδείας και Θρησκευμάτων καθορίζονται τα θέματα που έχουν σχέση με την υποβολή αιτήσεων, τα απαιτούμενα δικαιολογητικά και τον έλεγχο αυτών, τη διαδικασία εγγραφής και κάθε άλλο σχετικό θέμα.
- δ) Με όμοια απόφαση καθορίζονται τα θέματα που έχουν σχέση με κατόχους απολυτηρίου ΕΠΑ.Λ. με ανάλογες διακρίσεις.

ε) <sup>1</sup>Προϋπόθεση για την εγγραφή των κατόχων απολυτηρίου ΓΕ.Λ. ή ΕΠΑ.Λ. στην τριτοβάθμια εκπαίδευση σύμφωνα με την ανωτέρω διαδικασία, είναι η επίτευξη της ελάχιστης βάσης εισαγωγής (Ε.Β.Ε.) ή των Ε.Β.Ε. του ειδικού μαθήματος ή των ειδικών μαθημάτων ή πρακτικών δοκιμασιών της οικείας σχολής, τμήματος ή εισαγωγικής κατεύθυνσης, αν συντρέχει τέτοια περίπτωση, καθώς και της Ε.Β.Ε. της σχολής, τμήματος ή εισαγωγικής κατεύθυνσης σύμφωνα με τον ν. 4186/2013 (Α'193).

---

<sup>1</sup>Όπως τροποποιήθηκε με το Άρθρο 9 Ν. 4777/2021 (ΦΕΚ 25/ τ.Α'/ 17-2-2021) με ισχύ την 17/2/2021



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β΄

## Ταυτότητες Έργων

6<sup>th</sup> Aegean Robotics Competition 2022

**Δοκιμασία**  
**Επίπεδο**

Free Style  
Γ' Βάθμια Εκπαίδευση

**Όνομασία**

**L.I.So.R (Linen Identification and Sorting Robot)**

## Η Ομάδα

**Προπονητής**

-

**Μέλη**

1. \*\*\*\*\*  
2. \*\*\*\*\*

**Παρουσίαση ομάδας**

Είμαστε και οι δύο φοιτητές του μεταπτυχιακού προγράμματος Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT). Ο κος \*\*\*\*\* είναι απόφοιτος της Επιστήμης των Υπολογιστών του Ιονίου Πανεπιστημίου και εργάζεται ως Καθηγητής Πληροφορικής Β' Βάθμιας εκπαίδευσης και ο κος \*\*\*\*\* είναι απόφοιτος του τμήματος Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Αιγαίου και εργάζεται ως Ελεγκτής Πληροφοριακών Συστημάτων στη Deloitte. Είναι η πρώτη φορά που συμμετέχουν σε τέτοιο διαγωνισμό και ο λόγος που το επιλέγηκε είναι για να ακουστεί το έργο και ταυτόχρονα να ακουστούν απόψεις και ιδέες από άλλα άτομα.

## Η Συσκευή

**Διαστάσεις (cm)**  
**Τάση λειτουργίας (V)**

40 x 40 x 40  
Οι κινητήρες τροφοδοτούνται μέσω ξεχωριστής παροχής από το HAT, ενώ η κάμερα μέσω του Raspberry Pi.

**Μικροπεξεργαστής**

Raspberry Pi 4 Model B

**Αισθητήρες**

1. Logitech 920 camera

**Μότορες**

1. 4 x servo motor  
2.

**Κατάσταση υλικών**  
**(αν υπάρχει)**

1. Servo Driver HAT  
2. Robotic Arm Materials  
3. Ξυλεία

## Η Λειτουργία

**Αλγόριθμος**

Ο αλγόριθμος χωρίζεται σε δύο τμήματα.  
Στο πρώτο τμήμα χρησιμοποιείται η βιβλιοθήκη OpenCV με τον αλγόριθμο InceptionV3 και εκπαιδεύεται ένα νευρωνικό δίκτυο. Το δίκτυο αυτό λόγω μειωμένων πόρων στους υπολογιστές μας εκπαιδεύτηκε στο Google Colab.  
Το δεύτερο τμήμα εκτελεί απλές διεργασίες μέσα στο Raspberry Pi, με την εξής σειρά: αναγνώριση ύπαρξης χαρτοπετσέτας στη θέση παραλαβής, αναγνώριση αν η χαρτοπετσέτα



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ  
ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



## 6<sup>th</sup> Aegean Robotics Competition 2022

είναι λερωμένη ή όχι, χρήση εκπαιδευμένου νευρωνικού δικτύου για καταχώριση αυτής, πιάσιμο της χαρτοπετσέτας και τοποθέτηση αυτής στο αντίστοιχο σημείο που υποδεικνύει αν είναι η όχι λερωμένη.

### Λειτουργία

Η λειτουργία του ρομπότ ξεκινά από τη στιγμή που θα δοθεί η έναρξη από τον υπολογιστή. Από τη στιγμή εκείνη και έπειτα εκτελούνται όλες οι επιμέρους διεργασίες του δεύτερου τμήματος του αλγορίθμου κατ' επανάληψη. Μία επανάληψη είναι η κίνηση από τη στιγμή που θα αναγνωρίσει αν μια χαρτοπετσέτα είναι λερωμένη ή όχι, θα την καταχωρήσει και μέχρι τη στιγμή που θα επιστρέψει στην αρχική του θέση. Εκεί έχει τοποθετηθεί μια καθυστέρηση μισού λεπτού και έπειτα ξεκινά η δεύτερη επανάληψη.

### Περιγραφή πορείας εργασιών

Οι δύο μεταπτυχιακοί συμμετείχαν εξίσου στην υλοποίηση του έργου, τόσο στο κατασκευαστικό όσο και στο προγραμματιστικό τμήμα, όμως οι 100 λέξεις είναι ελάχιστες για να αναφερθούν τα πολλαπλά προβλήματα, οπότε θα αναφερθούν τα σημαντικότερα.

1. Οι προσωπικοί υπολογιστές ήταν αρκετά αδύναμοι να εκπαιδεύσουν το νευρωνικό δίκτυο και χρειάζονταν 2 μέρες για να παρθούν τα αποτελέσματα. Για το λόγω αυτό χρησιμοποιήθηκε το Google Colab, όπου παρείχε την επεξεργαστική ισχύ που χρειάστηκε.
2. Υπερθέρμανση servo κινητήρων λόγω ελλαττωματικού κώδικα. Εν συνεχεία υλοποιήθηκε χρησιμοποιώντας άλλο κώδικα, απροβλημάτιστα.
3. Δοκιμάζονταν η μελέτη των λερωμένων ή μη χαρτοπετσέτων σε RGB χρωματική απόχρωση, χωρίς να μπορεί να αποδώσει ο αλγόριθμος, καταχωρώντας μάλιστα όλες τις χαρτοπετσέτες σε λερωμένες. Αποφεύχθηκε μετατρέποντας την εικόνα σε δυαδική και παράλληλα χρησιμοποιώντας φίλτρο median για την αφαίρεση του θορύβου.

Έχοντας ξεπεράσει τα παραπάνω προβλήματα το ρομπότ μπορεί πλέον να λειτουργήσει κανονικά. Μάλιστα μελετάται η παραμετροποίηση του κώδικα και η προσθήκη συναρτήσεων inverse kinematic, τα οφέλη των οποίων θα αναφερθούν στη παρουσίαση του έργου.

### Παρουσίαση έργου

Το ρομπότ που κατασκευάστηκε έχει ως στόχο να χρησιμοποιηθεί σε ένα ξενοδοχειακό περιβάλλον κάνοντας διαχωρισμό των πετσετών σε πολύ λερωμένες και μη. Στόχος αυτής της κατασκευής είναι η αυτοματοποίηση του διαχωρισμού των λευκών ειδών πριν από τη πλύση, εξοικονομώντας και διαχειρίζοντας με αυτό το τρόπο καταλληλότερα τα απορρυπαντικά. Έτσι προσφέρει πολλαπλά οφέλη. Αρχικά ωφελείται ο πλανήτης μέσω του καλύτερου ποσοτικού ελέγχου των απορρυπαντικών. Παράλληλα μπορεί ο άνθρωπος να απομακρυνθεί από ένα επιβλαβές περιβάλλον, καθώς όπως έχει δείξει η πανδημία του Covid, ο ιός αυτός μπορεί να μεταφερθεί μέσω των επιφανειών και συνεπώς των υφασμάτων. Μάλιστα αν απομακρυνθεί ο άνθρωπος από αυτό το χώρο, εύκολα μπορεί να κοπεί η αλυσίδα της πανδημίας από τα πρώτα κιόλας στάδια. Ένα επιπρόσθετο όφελος μέσα από το πείραμα είναι η περαιτέρω ανάπτυξη και ανάλυση αυτού, με τρόπο τέτοιο ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλα περιβάλλοντα. Για την πειραματική υλοποίηση αντί για πετσέτες, χρησιμοποιήθηκαν χαρτοπετσέτες.

Λόγω της κακής ποιότητας του αρχικού βραχίονα που αρχικά χρησιμοποιήθηκε πρόκυπταν προβλήματα κατά την επανάληψη της κίνησης. Για το λόγω αυτό, επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί ένας ποιοτικότερος βραχίονας. Μάλιστα για τη καλύτερη και πληρέστερη προβολή των πετσετών μέσα από τις κάμερες, μελετάται η χρήση δύο βραχιόνων με δυνατότητα πιασίματος από τις γωνίες και τεντώματος αυτής και έπειτα να γίνεται η επεξεργασία εικόνας. Για να επιτευχθεί αυτό έρχονται σε χρήση οι συναρτήσεις inverse kinematic.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΠΡΟΑΓΓΕΛΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ  
ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



## 6<sup>th</sup> Aegean Robotics Competition 2022

### Πρόσθετο Υλικό

Παρατηρήσεις  
 Link video (αν  
 υπάρχει)  
 Φωτογραφίες



Εικόνα 1: Αρχικός βραχίονας.



Εικόνα 2: Δοκιμαστική χρήση νέου παιστικότερου βραχίονα [1].

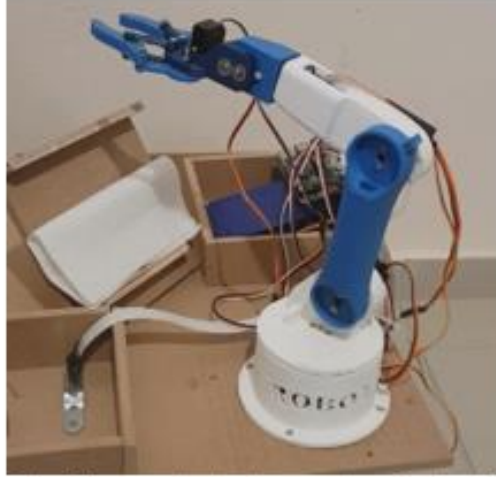


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΩΝ ΩΡΟΛΟΠΟΙΙΑΣ  
ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



## 6<sup>th</sup> Aegean Robotics Competition 2022



Εικόνα 3: Δοκιμαστική χρήση νέου ποιοτικότερου βραχίονα (2).

### Άλλο υλικό

Βιβλιογραφία:

[Papers](#)

Συγγραφή έργου:

[pdf](#)

PowerPoint:

[ppt](#)

## 6<sup>th</sup> Aegean Robotics Competition 2022

**Δοκιμασία** Free Style  
**Επίπεδο** Β' Βάθμια Εκπαίδευση

**Ονομασία** *Hello World*

### Η Ομάδα

**Προπονητής** \*\*\*\*\*

**Μέλη**  
 1. \*\*\*\*\*  
 2. \*\*\*\*\*

### Παρουσίαση ομάδας

Είμαστε μαθητές της Α' και Γ' Γυμνασίου των εκπαιδευτηρίων Γ. Ζώη. Μας ενδιαφέρει ιδιαίτερα η ρομποτική. Τα προηγούμενα χρόνια σχεδιάσαμε και κατασκευάσαμε έναν μεγάλο 3d printer, έναν ξύλινο φορητό 3d printer, ένα drone κ.α. Παρακολουθούμε μαθήματα προγραμματισμού και προγραμματίζουμε σε C++, Python (και ο πρώτος από εμάς και σε Java). Προσπαθούμε να εμβαθύνουμε κάθε χρόνο και περισσότερο προχωρώντας σε πιο σύνθετα έργα. Πέρσι συμμετείχαμε στον διαγωνισμό στην ανάβαση σε τοίχο και μας άρεσε. Για αυτό φέτος αποφασίσαμε να συμμετέχουμε με το τρέχον project μας το οποίο βρίσκεται ακόμα υπό ανάπτυξη.

### Η Συσκευή

**Διαστάσεις (cm)** 25 X 26 X 21  
**Τάση λειτουργίας (V)** 6V  
**Μικροεπεξεργαστής** Raspberry Pi 4 και Arduino

**Αισθητήρες** 1. RP LIDAR



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΔΙΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ  
ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



## 6<sup>th</sup> Aegean Robotics Competition 2022

### 2. Encoders

#### Μότορες

1. 2 DC MOTORS

#### Κατάσταση υλικών (αν υπάρχει)

1. 2 Lipo μπαταρίες
2. 1 motorshield
3. 1 IMU
4. καλώδια
5. 1 USB stick
6. 2 μεγάλοι τροχοί
7. 1 βοηθητική ρόδα

### Η Λειτουργία

#### Αλγόριθμος

Χρησιμοποιούμε το ROS.

Κάθε κόμβος εκτελείται κάτω από τον Master Node του ROS σε ξεχωριστό terminal του Ubuntu. Το σύνολο των κόμβων ενεργοποιείται μέσω .launch αρχείου (φωτό 4).

Ενεργοποιούμε τον Master node του ROS

Ενεργοποιούμε το node του RP Lidar για να ξεκινήσει η σάρωση

Ενεργοποιούμε το RVIZ

Ενεργοποιούμε τον κόμβο του hector SLAM

Ενεργοποιούμε τον κόμβο TF

Ενεργοποιούμε την επικοινωνία του Arduino με το Raspberry

Ενεργοποιούμε το RQT interface για το steering του ρομπότ

Μετά την ολοκλήρωση του χάρτη σώζουμε το αποτέλεσμα στον map server

Με τον σωσμένο χάρτη στο RVIZ ενεργοποιούμε τον κόμβο του Pose

Ενεργοποιούμε τον κόμβο του goal

Πλέον το ρομπότ μπορεί να κάνει πλοήγηση

Ο αλγόριθμος για τον υπολογισμό της απόστασης που διανύει το ρομπότ: πρόγραμμα στο Arduino για ανάγνωση μηνυμάτων (cmd\_vel) ROS και εγγραφής ταχυτήτων στα μοτέρ, και για publish των ticks των encoders των μοτέρ. Σημ.: μετρώντας τα ticks (620 ανά περιστροφή τροχού) υπολογίζουμε την απόσταση που διανύει ο κάθε τροχός, συνδυάζοντας με αλγόριθμο τα δεδομένα των δύο τροχών υπολογίζουμε τη θέση με βάση την απόσταση που έχει διανύσει το ρομπότ συνολικά.



## 6<sup>th</sup> Aegean Robotics Competition 2022

### Λειτουργία

Ελέγχουμε το ρομπότ μέσω του steering. Ενώ κινείται το ρομπότ (με την τηλεκατεύθυνση) το lidar σαρώνει τον χώρο και συλλέγει δεδομένα του χώρου και το ρομπότ δημιουργεί τον χάρτη του χώρου ο οποίος απεικονίζεται στο RVIZ, όπου μπορούμε να δούμε τον χώρο και τη θέση και κατεύθυνση του ρομπότ εντός του χάρτη. Δηλαδή το ρομπότ κάνει ταυτόχρονα και localization και mapping. Μόλις ολοκληρώσει τον χάρτη, τον αποθηκεύουμε και στη συνέχεια μπορούμε να δώσουμε εντολή στο ρομπότ να κάνει πλοήγηση μόνο του σε συγκεκριμένο σημείο του χάρτη. Το ρομπότ υπολογίζει μόνο του τη βέλτιστη διαδρομή (path planning) και αποφεύγει τα εμπόδια.

### Περιγραφή πορείας εργασιών

Στο συγκεκριμένο έργο μόνο προβλήματα είχαμε. Αρχικά δεν συνεργάζονταν τα λογισμικά. Τα μισά tutorials που είχαμε βρει έτρεχαν σε προηγούμενη έκδοση του ROS και υπήρχαν θεματάκια συμβατότητας. Μετά είχαμε πρόβλημα ότι δεν συνεργάζονταν μεταξύ τους τα λογισμικά. Λύσαμε το πρόβλημα ανοίγοντάς τα με συγκεκριμένη σειρά. Κάθε κόμβος χρειάζεται δικό του terminal και το checklist που έχουμε είναι τεράστιο κάθε φορά να μην ξεχάσουμε κάτι πχ να δώσουμε δικαιώματα στο USB. Ακόμα και σήμερα έχουμε προβλήματα, π.χ. αν φορτώσουμε έτοιμη κάτοψη (όχι το map που έφτιαξε το ίδιο το ρομπότ), ενώ το ρομπότ σχεδιάζει σωστά το path δεν το υλοποιεί.

### Παρουσίαση έργου

Κατασκευάσαμε ένα SLAM robot, βασισμένο στο ROS. Το ROS δημιουργεί ένα δίκτυο επικοινωνίας μεταξύ ανεξάρτητων κομματιών κώδικα προκειμένου να μπορούμε να διασυνδέουμε συστήματα εύκολα. Η δυνατότητα χαρτογράφησης ενός χώρου και πλοήγησης σε αυτόν είναι απαραίτητη σε κάθε ρομπότ εσωτερικού χώρου ή χώρου όπου δεν μπορεί να γίνει χωροθέτηση με GSM (π.χ. ορυχεία, υπόγειες περιοχές, περιοχές υψηλής ραδιενέργειας, άλλοι πλανήτες, αλλά και μέσα στο σπίτι μας). Χαρακτηριστικά παραδείγματα χρήσης της τεχνολογίας SLAM στην καθημερινότητα, είναι οι ρομποτικές σκούπες, και τα αυτόνομα αυτοκίνητα.

Τυπώσαμε μόνοι μας τα δομικά τμήματα του ρομπότ στον 3d printer που εμείς έχουμε σχεδιάσει και κατασκευάσει. Σκοπός μας είναι η κατασκευή ενός πλήρους αυτόνομου ρομπότ με χαμηλό κόστος, δηλαδή κάτω από 200 Ευρώ. Το έργο είναι ακόμα υπό κατασκευή και αυτό που παρουσιάζουμε σήμερα στον διαγωνισμό είναι η χαρτογράφηση ενός αγνώστου χώρου με τη χρήση του lidar, η χωροθέτηση της θέσης και κατεύθυνσης του ρομπότ εντός του χάρτη, και μερικώς υλοποιημένη η δυνατότητα πλοήγησης στον χώρο, με την σχεδίαση της βέλτιστης διαδρομής από το ίδιο το ρομπότ.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ  
ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ





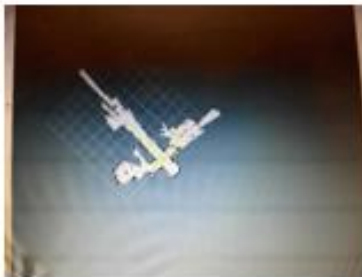
## 6<sup>th</sup> Aegean Robotics Competition 2022

Για την υλοποίηση των λειτουργιών αυτών χρησιμοποιήσαμε κώδικα από διάφορες βιβλιοθήκες του ROS, και γράψαμε κόμβους για το Arduino και τροποποιήσαμε τους ανάλογους κώδικες για το localization και το navigation.

### Πρόσθετο Υλικό

Παρατηρήσεις  
Link video (αν  
υπάρχει)  
Φωτογραφίες

<https://www.youtube.com/watch?v=J4Jv0kQDyTE>



Άλλο Υλικό

<https://helloworldrobot.weebly.com/>



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ  
ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



## Aegean Robotics Competition 2021

**Δοκιμασία** Ελεύθερη Παρουσίαση εξ' αποστάσεως / Remote FreeStyle  
**Επίπεδο** Β' Βάθμια Εκπαίδευση

**Όνομασία** ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΑΝΑΠΗΡΙΚΟΥ ΑΜΑΞΙΔΙΟΥ ΜΕ ΤΗ ΣΚΕΨΗ

**Προπονητής** \*\*\*\*\*  
**Μέλη**  
 1. \*\*\*\*\*  
 2. \*\*\*\*\*  
 3. \*\*\*\*\*  
 4. \*\*\*\*\*

**Παρουσίαση ομάδας** Η ομάδα μας αποτελείται από μαθητές του Εσπερινού Επαλ Θήρας. Το σχολείο μας απευθείας κυρίως σε ενήλικους μαθητές οι οποίοι έρχονται για να καταρτιστούν πάνω σε κάποια ειδικότητα. Έτσι και η ομάδα αυτή αποτελείται από ενήλικους μαθητές που φοιτούν στο τομέα της ηλεκτρολογίας. Οι πρωτόγνωρες φετινές συνθήκες λόγω της πανδημίας οδήγησαν την ομάδα μας, στο να θελήσει να κάνει την τεχνολογία πιο φιλική και πιο χρήσιμη για τα άτομα που τη χρειάζοντε περισσότερο.

**Μικροεπεξεργαστής** Για τη λειτουργία του έργου μας θα χρειαστούμε 2 ARDUINO UNO καθώς και ένα plc SIEMENS LOGO. Το έργο θα μπορούσε να κατασκευαστεί και με ένα μονο επεξεργαστή αλλά καθώς θέλουμε στο μέλλον να έχουμε και άλλες επεκτάσεις και να προσαρμοστεί στη διδακτέα ύλη των μαθητών θελήσαμε να αναλάβει κάθε ένας επεξεργαστής μία λειτουργία για να μπορεί το έργο να σπάσει αργότερα σε τρεις διδακτικές ενότητες.

**Παρουσίαση - Περιγραφή έργου** Η τεχνολογία με τη ραγδαία εξέλιξη που έχει γνωρίσει τις τελευταίες δεκαετίες έχει επηρεάσει τις περισσότερες εκφάνσεις του καθημερινού βίου, δημιουργώντας πρωτόγνωρα δεδομένα για την περαιτέρω προώθηση της δημιουργικότητας, αλλά και νέες συνθήκες για τους στόχους που θέτουν πλέον οι άνθρωποι. Η τεχνολογία βρίσκει πλείστες εφαρμογές σε πτυχές της καθημερινότητας προσφέροντας αισθητή βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, εφόσον κάθε πιθανή ελάττωση του κόπου ή του απαιτούμενου χρόνου για την εκπλήρωση μιας εργασίας, συνιστά πολύτιμο κέρδος για τους πολίτες. Έτσι, από την παροχή ταχύτερων και ασφαλέστερων μεταφορών, μέχρι την εξέλιξη των μέσων επικοινωνίας, προκύπτουν πολλαπλά οφέλη για τους πολίτες τόσο σε προσωπικό όσο και σε επαγγελματικό επίπεδο. Με βάση αυτές τις δυνατότητες της τεχνολογίας η ομάδα του σχολείου μας θέλησε να συνδυάσει τα οφέλη της αυτόνομης οδήγησης σε άτομα με περιορισμένες ικανότητες κίνησης. Ο όρος αυτόνομη οδήγηση, που έκανε την εμφάνισή του τα τελευταία χρόνια στο χώρο του αυτοκινήτου δηλώνει μία κατάσταση κατά την οποία το όχημα διαθέτει όλα εκείνα τα συστήματα που απαιτούνται για να κινηθεί χωρίς την παρέμβαση του οδηγού. Ωστόσο επειδή έχουμε να κάνουμε με ένα σύμπλεγμα από εξελισσόμενες τεχνολογίες, κάνοντας σήμερα λόγω για αυτόνομη οδήγηση δεν εννοούμε τη δυνατότητα πλήρους ελέγχου του αυτοκινήτου από κάποιον ηλεκτρονικό υπολογιστή αλλά την αλληλεπίδραση του χρήστη με το όχημα. Η ομάδα του σχολείου μας δημιούργησε ένα ηλεκτρικό καρτσάκι για το οποίο κινείται πάνω σε μια προκαθορισμένη διαδρομή και λαμβάνει σήμα απευθείας από τη σκέψη του



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΠΡΟΑΥΤΕΝΙΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ  
ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



## Aegean Robotics Competition 2021

ανθρώπου -χειριστή που κάθεται σε αυτό. Το «όχημα» διαβάζει μια μαύρη γραμμή στο πάτωμα, η οποία αποτελεί τη πορεία του οχήματος, μέσω υπέρυθρων αισθητήρων. Με τον τρόπο αυτό κινείται πάνω στην πορεία που του έχουμε καθορίσει και σταματάει μόνο σε περίπτωση που ο αισθητήρας απόστασης αναγνωρίσει κάποιο εμπόδιο ή φτάσει σε κάποιο από τα σημεία στάσης που έχουμε προκαθορίσει. Για την εκκίνηση η παύση του οχήματος χρησιμοποιούμε ένα αισθητήρα εγκεφαλικής δραστηριότητας ο οποίος συνδέεται με ένα ARDUINO μέσω BLUETHOOTH και μετράει τη συγκέντρωση του χειριστή. Όταν ο χειριστής συγκεντρωθεί στο αμαξίδιο αυτό αρχίζει τη πορεία του μέχρι ο χρήστης να το σταματήσει ή να φτάσει σε κάποιο από τα σημεία στάσης. Ο χειριστής δεν υπόκειται σε περίπλοκες φωνητικές εντολές, σε πληθώρα κουμπιών που απαιτούν εξοικείωση και δεν υπάρχει καν περιορισμός γλώσσας – μετάφρασης. Μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργικότητά του, να ενταχθεί ευκολότερα στην κοινωνία και ακόμη να απολαύσει μια αίσθηση ελευθερίας η οποία μπορεί να προσφέρει στιγμές ανεξαρτησίας.

### Λειτουργία

Η λειτουργία του αμαξιδίου χωρίζεται σε τρία μέρη.

Ο ένας επεξεργαστής συνδέεται μέσω BLUETHOOTH με ένα κράνος MindWave Mobile 2 Της NeuroSky ο οποίος διαβάζει τη συγκέντρωση του χειριστή και μόλις αυτή περάσει το Setpoint που έχουμε θέσει, δίνει ένα παλμό Start στο plc της Siemens.

Ο δεύτερος επεξεργαστής (Arduino) σε συνδυασμό με δύο υπέρυθρους αισθητήρες φροντίζει η κίνηση του αμαξιδίου να γίνεται πάνω στη προκαθορισμένη διαδρομή.

Συγκεκριμένα όταν η μαύρη γραμμή βρίσκεται ανάμεσα στους 2 αισθητήρες τότε και οι δύο δίνουν σήμα στα δυο ηλεκτρικά μοτέρ να κινηθούν. Όποιος από τους δυο

αισθητήρες «διαβάσει» τη μαύρη γραμμή, κάτι που σημαίνει πως πρέπει να αλλάξουμε πορεία σταματάει το σήμα του προς το plc της Siemens και αντίστοιχα

σταματάει η κίνηση του αντίστοιχου μοτέρ. Τέλος όταν και οι δυο αισθητήρες «διαβάσουν» τη μαύρη γραμμή, σημαίνει πως ο χειριστής έχει φτάσει σε κάποιο Setpoint και το αμαξίδιο σταματά μέχρι ο χειριστής να το βάλει πάλι σε λειτουργία. Τέλος ένας ακόμη αισθητήρας απόστασης αυτή τη φορά ελέγχει ώστε να μην υπάρχει εμπόδιο μπροστά από το αμαξίδιο. Σε περίπτωση που ανιχνευθεί κάτι τέτοιο το αμαξίδιο σταματά μέχρι να το ξανά εκκινήσει ο χειριστής.

Όλα τα σήματα από τα ARDUINO τα διαχειρίζεται το plc της Siemens και αυτό είναι που θέτει σε κίνηση και τα μοτέρ. Στο μέλλον αυτό θα μπορεί να διαβάζει τη τάση της μπαταρίας και να πηγαίνει το καρτσάκι αυτόματα σε κάποιο σταθμό φόρτισης.

Επίσης μέσω του WEB INTERFACE του θα μπορεί να ενημερώνει κάποιο τρίτο χρήστη για τα ζωτικά σημεία του χειριστή και για άλλες λειτουργίες όπως απόσταση που έχει διανυθεί ή και την ακριβή του τοποθεσία.

### Παρατηρήσεις

Λόγω της πρωτόγνωρης κατάστασης το σχολείο μας ήταν κλειστό για πολύ καιρό και μόλις τη Δευτέρα στις 12/4/2021 βρεθήκαμε από κοντά. Η ομάδα ευτυχώς είχε συγκεντρώσει σχεδόν όλα τα υλικά και τώρα έχει επιδοθεί σε ένα αγώνα δρόμου για να είναι έτοιμη για το

Σάββατο. Για το λόγο αυτό δεν έχουμε ακόμη φωτογραφίες από τη κατασκευή οι οποίες όμως θα είναι διαθέσιμες προς το τέλος της βδομάδας.

### Link video (αν υπάρχει)

### Φωτογραφίες

## Aegean Robotics Competition 2021

<b>Δοκιμασία Επίπεδο</b>	Ελεύθερη Παρουσίαση εξ'αποστάσεως / Remote FreeStyle B' Βάθμια Εκπαίδευση
<b>Όνομασία</b>	Το ρομπότ των Δασών – Robot Hood
<b>Προπονητής Μέλη</b>	***** *****
<b>Παρουσίαση ομάδας</b>	<p>Η εργασία αυτή κατασκευάστηκε από το μαθητή ***** της Γ' Τάξης του 2ου ΓΕΛ Καλαμαριάς, ο οποίος εμπνεύστηκε, σχεδίασε και δημιούργησε με εκπληκτικό σθένος και μεράκι το Ρομπότ των Δασών, με επιβλέποντα εκπαιδευτικό ΠΕ86 τον *****. Η εργασία ξεκίνησε αρχικά ως μια απλή ιδέα του ***** για την κατασκευή ενός τετράποδου ρομπότ και εμπλουτίστηκε και εξελίχτηκε με πολλές διορθώσεις, προσθήκες και αναβαθμίσεις, φτάνοντας στο αποτέλεσμα που σας παρουσιάζουμε στο διαγωνισμό. Αποφασίσαμε να συμμετάσχουμε στο συγκεκριμένο διαγωνισμό μετά από μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου που έφτασε στο σχολείο μας, γνωρίζοντας ταυτόχρονα την πολύ καλή δουλειά που γίνεται στο πανεπιστήμιο Αιγαίου και συγκεκριμένα στο τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων.</p>
<b>Μικροεπεξεργαστής</b>	Arduino Uno NodeMCU ESP-8266
<b>Αισθητήρες</b>	πίεσης BMP-280 θερμοκρασίας-υγρασίας DHT-11 καπνού MQ-2 υπερήχων HC-SR04
<b>Κατάσταση υλικών (αν υπάρχει)</b>	ESP32 module (camera + wifi) 11 servo motors MG996R Επαναφορτιζόμενη μπαταρία Lipo 7,4V - 2500mAh Solar panel 6V
<b>Παρουσίαση - Περιγραφή έργου</b>	<p>Το ρομπότ των δασών είναι ένας αυτόνομος τετράποδος φύλακας περιοχής, προγραμματισμένος και κατευθυνόμενος από κύκλωμα Arduino. Κινείται με τη βοήθεια servo motors και "αντιλαμβάνεται" ερεθίσματα με τη βοήθεια αισθητήρων. Το ρομπότ παρακολουθεί κλιματικές αλλαγές στο περιβάλλον που κινείται, καθώς καταγράφει τιμές όπως θερμοκρασία, υγρασία, ατμοσφαιρική πίεση και υψόμετρο και αναγνωρίζει σημάδια πυρκαγιάς όπως φλόγες και καπνό. Επιπλέον, διαθέτει μία κάμερα με τη βοήθεια της οποίας αναγνωρίζει αλλοιώσεις-διαφοροποιήσεις στην εικόνα που καταγράφει και μεταδίδει, ενημερώνοντας είτε για πιθανή πυρκαγιά είτε για πιθανές αλλοιώσεις όπως αποφιλώσεις ή ρίψη απορριμμάτων και μπαζών στην περιοχή. Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό του είναι ότι διαθέτει βραχίονα επαναφοράς σε περίπτωση ανατροπής. Επίσης, διαθέτει ένα solar panel με την χρήση του οποίου επαναφορτίζει τις μπαταρίες του, καθιστώντας το φιλικό προς το περιβάλλον. Τέλος, όλες οι τιμές των μετρήσεων από τους αισθητήρες καθώς και εικόνες από</p>





## Ageax Robotics Competition 2021

την αναγνώριση της περιοχής, μεταδίδονται και αποθηκεύονται online στο διαδίκτυο σε τοποθεσία που έχει πρόσβαση εξουσιοδοτημένος χρήστης.

### Λειτουργία

Η παραπάνω κατασκευή, χωρίζεται σε δύο βασικά μέρη: α) την καταγραφή και αναγνώριση αντικειμένων και β) το σκελετό και την κίνηση του τετράποδου. Η κίνηση του ρομπότ οφείλεται σε 11 σερβοκινητήρες (servo motors) MG996R που ελέγχονται από ένα Arduino Uno R3. Τα 8 servos αποτελούν τις αρθρώσεις στα πόδια του ρομπότ (2 σε κάθε πόδι). Τα υπόλοιπα 3 servos σχηματίζουν έναν βραχίονα κίνησης 3 αξόνων, ο οποίος, με τη βοήθεια ενός αισθητήρα υπερήχων HC-SR04, επαναφέρει – ανασκάνει το ρομπότ εάν αυτό αναποδογυρίσει ή ανατραπεί για οποιοδήποτε λόγο.

Για την αναγνώριση των αντικειμένων είναι υπεύθυνο ένα ESP32 module με κάμερα και ασύρματο δίκτυο (camera + wifi), το οποίο βγάζει φωτογραφίες ανά τακτά χρονικά διαστήματα και στην συνέχεια τις στέλνει για ανάλυση στο Google drive. Η αναγνώριση των αντικειμένων και η εμφάνιση των αποτελεσμάτων γίνεται με τη βοήθεια ενός python script στο Google Colab. Το ρομπότ μπορεί να αναγνωρίσει περίπου 9000 διαφορετικά αντικείμενα. Επιπρόσθετα, επάνω στη βάση υπάρχει το κύκλωμα καταγραφής περιβαλλοντικών δεδομένων που περιλαμβάνει τον μικροεπεξεργαστή NodeMCU ESP-8266, ένα αισθητήρα πίεσης BMP-280, έναν αισθητήρα θερμοκρασίας-υγρασίας DHT-11 και έναν αισθητήρα καπνού MQ-2.

### Παρατηρήσεις

-

### Link video (αν υπάρχει)

<https://video.sch.gr/asset/detail/E1J5TfcNJ7aWqKbFLI85EITM>

### Φωτογραφίες

<https://photos.app.goo.gl/a1BkyFJLMokrpfP58>



## *Aegean Robotics* Competition 2021



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ  
ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ'

### Κανονισμοί Aegean Robotics 2017

AegeanRoboticCompetition 2017

## Γενικοί Κανόνες

### 1. Ασφάλεια

- 1.1. Ισχύουν οι τρεις νόμοι της ρομποτικής:
  - i. Το ρομπότ δε θα κάνει κακό σε άνθρωπο, ούτε με την αδράνειά του θα επιτρέψει να βλαφτεί ανθρώπινο όν
  - ii. Το ρομπότ πρέπει να υπακούει τις διαταγές που του δίνουν οι άνθρωποι, εκτός αν αυτές οι διαταγές έρχονται σε αντίθεση με τον πρώτο νόμο
  - iii. Το ρομπότ οφείλει να προστατεύει την ύπαρξή του, εφόσον αυτό δεν συγκρούεται με τον πρώτο και τον δεύτερο νόμο

*Isaac Asimov: The Complete Robot, Nightfall Inc., 1982*

- 1.2. Σε περίπτωση που η συσκευή δε συμμορφώνεται με τους κανονισμούς ασφαλείας μπορεί η επιτροπή των κριτών να μην επιτρέψει τη συμμετοχή ή τη λειτουργία της
- 1.3. Κάθε ρομπότ, που θα μπορούσε να βλάψει τους συμμετέχοντες, τους θεατές, ή άλλες συσκευές, θα πρέπει να τίθεται άμεσα εκτός λειτουργίας.

### 2. Κατασκευή και Υλικά κατασκευής

- 2.1. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με το κιτ κατασκευής, τα υλικά και τα εξαρτήματα (αισθητήρες, μότερες κλπ) που θα χρησιμοποιηθούν. Μοναδικός περιορισμός είναι τα ρομπότ να έχουν συναρμολογηθεί και προγραμματιστεί από την ομάδα συμμετοχής. Εξ ολοκλήρου έτοιμα συναρμολογημένα ρομπότ αποκλείονται.

### 3. Ηλεκτρονικά και αισθητήρες

- 3.1. Κανένα μέρος του ρομπότ δεν επιτρέπεται να λειτουργεί με τάση μεγαλύτερη από 24V. Η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να είναι μικρότερη από 20A. Εξαιρέσεις από τον κανόνα αυτό μπορούν να υπάρξουν μόνο μετά από σύμφωνη γνώμη της κριτικής επιτροπής.
- 3.2. Όλα τα κυκλώματα ελέγχου, οι αισθητήρες και οι πηγές τροφοδοσίας πρέπει να είναι τμήματα του ρομπότ.
- 3.3. Το ρομπότ κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας είναι πλήρως αυτόνομο. Το ρομπότ δεν μπορεί να ελέγχεται από οποιαδήποτε εξωτερική συσκευή, για παράδειγμα εξωτερικό PC συνδεδεμένο στο ρομπότ είτε μέσω καλωδίου είτε ασύρματα.
- 3.4. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με τα ηλεκτρονικά μέρη και τα τροφοδοτικά.
- 3.5. Δεν υπάρχουν περιορισμοί ως προς τον τύπο, τον κατασκευαστή, τον αριθμό και τις διαστάσεις των αισθητήρων εκτός και αν αντιβαίνουν στους ιδιαίτερους κανονισμούς κάθε δοκιμασίας.

### 4. Η κριτική επιτροπή

- 4.1. Κατά την διοργάνωση, η εφαρμογή και η τήρηση των κανονισμών ελέγχεται από την κριτική επιτροπή, η οποία είναι αρμόδια για οποιοδήποτε τεχνικό ή διαδικαστικό θέμα προκύψει.
- 4.2. Η κριτική επιτροπή είναι αρμόδια για την εξέταση τυχόν ενστάσεων και την ερμηνεία των κανονισμών.



## AegeanRoboticCompetition 2017

- 4.3. Η κριτική επιτροπή αποτελείται από καθηγητές του Πανεπιστημίου Αιγαίου και εκπροσώπους των συνδιοργανωτών.
- 4.4. Οι αποφάσεις της επιτροπής είναι οριστικές και αμετάκλητες.

### 5. Αποκλεισμός

- 5.1. Κάθε ρομπότ που δεν σέβεται τους κανόνες του υγειούς συναγωνισμού θα αποκλείεται άμεσα. Ειδικότερα θα αποκλείεται όταν:
  - i. επιδεικνύει συμπεριφορά που θέτει σε κίνδυνο την ασφάλεια και την ακεραιότητα των συμμετεχόντων, των κριτών ή των θεατών
  - ii. επιδεικνύει καταστροφικές τάσεις προς το ίδιο, προς άλλες συσκευές, προς τον αγωνιστικό ή τον ευρύτερο περιβάλλοντα χώρο
  - iii. διαλύεται ή αποσυναρμολογείται κατά τη κίνηση
- 5.2. Οι συμμετέχοντες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιήσουν οποιοδήποτε εξοπλισμό ώστε να επικοινωνήσουν ή να βοηθήσουν το ρομπότ μετά την έναρξη και κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας.
- 5.3. Οι συμμετέχοντες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούν οποιοδήποτε εξοπλισμό βλάπτει, εμποδίζει, δυσχεραίνει ή διαταράσσει ένα άλλο ρομπότ (π.χ. jammer, φλας, υπέρυθρες, παρεμβολές υπερήχων, ψηφιακών σημάτων ή ραδιοεκπομπών). Σε περίπτωση παραβίασης αυτού του κανόνα, ο διαγωνιζόμενος θα αποκλείεται αμέσως.

### 6. Κλιματικές συνθήκες

- 6.1. Ο διαγωνισμός θα διεξαχθεί σε συνήθεις κλιματολογικές συνθήκες ( $T = 20 \pm 10 \text{ }^\circ\text{K}$ ,  $p = 101 \pm 5 \text{ kPa}$ ,  $55 \pm 25\% \text{ RH}$ ).
- 6.2. Ο διαγωνισμός θα διεξαχθεί σε κλειστό χώρο προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες.
- 6.3. Η ένταση, το είδος και το επίπεδο του φωτισμού του αγωνιστικού χώρου δεν μπορεί να προκαθοριστεί.
- 6.4. Πριν από το διαγωνισμό, θα υπάρξει χρόνος για την βελτιστοποίηση των ρυθμίσεων όλων των αισθητήρων.
- 6.5. Οι διοργανωτές δεν μπορούν να εγγυηθούν ότι από τους παριστάμενους θεατές ή συμμετέχοντες δεν θα υπάρχουν σκιές στον αγωνιστικό χώρο ή διακυμάνσεις στο φωτισμό.
- 6.6. Απαγορεύεται ρητώς στους συμμετέχοντες να χρησιμοποιήσουν οποιαδήποτε συσκευή που θα παρεμβάλει, εμποδίζει ή δυσχεραίνει το έργο των συναγωνιστών τους. Ωστόσο οι διοργανωτές δεν μπορούν να εγγυηθούν ότι κάποιος από τους παριστάμενους θεατές δεν θα φέρει εξοπλισμό (πχ. φωτογραφική μηχανή, βιντεοκάμερα, κινητό τηλέφωνο) που ενδεχομένως να παρεμβάλλεται.

#### Επισήμανση:

Οι συμμετέχοντες θα πρέπει να λάβουν υπόψη ότι οι σύγχρονες φωτογραφικές μηχανές χρησιμοποιούν φλας και υπέρυθρη ακτινοβολία για την εστίαση. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας ΔΕΝ υπάρχει απαγόρευση στη λήψη φωτογραφιών, βίντεο ή άλλων ηλεκτρονικών μέσων καταγραφής εικόνας και ήχου

### 7. Τεκμηρίωση

- 7.1. Κάθε ομάδα πρέπει να υποβάλει τεχνικό φάκελο, ο οποίος θα περιγράφει τα ηλεκτρονικά μέρη, την κατασκευή και τον αλγόριθμο ελέγχου που χρησιμοποιήθηκε.

## AegeanRoboticCompetition 2017

- 7.2. Χωρίς τεχνική περιγραφή ή με ελλιπή στοιχεία η κριτική επιτροπή έχει δικαίωμα να μην επιτρέψει τη συμμετοχή στους διαγωνιζόμενους
- 7.3. Οι συμμετέχοντες πρέπει να είναι σε θέση να απαντήσουν σε οποιαδήποτε ερώτηση της επιτροπής αναφορικά με την κατασκευή, τον προγραμματισμό ή άλλα τεχνικά θέματα του ρομπότ τους

### 8. Υποχρεώσεις Συμμετεχόντων

- 8.1. Οι ομάδες πρέπει να προετοιμάσουν και να έχουν μαζί τους όλο τον εξοπλισμό, τα λογισμικά και φορητούς υπολογιστές που χρειάζονται για τον διαγωνισμό.
- 8.2. Οι ομάδες πρέπει να έχουν ικανοποιητικό εξοπλισμό μαζί τους. Ακόμα και σε περιπτώσεις ατυχημάτων ή δυσλειτουργίας του εξοπλισμού, το Συμβούλιο και η οργανωτική επιτροπή δεν ευθύνονται για την επισκευή ή την αντικατάστασή του.
- 8.3. Οι προπονητές δεν επιτρέπεται να εισέρχονται στο χώρο που είναι προσδιορισμένος για τις ομάδες του διαγωνισμού και να δίνουν οδηγίες και πληροφορίες κατά τη διάρκεια του διαγωνισμού.
- 8.4. Οι διαγωνιζόμενοι δεν μπορούν να χρησιμοποιούν σημειώσεις σε χαρτί ή οδηγούς είτε σε γραπτή ή διαγραμματική ή/και εικονική μορφή και ανεξάρτητα από τη μορφή τους (τυπωμένη ή ηλεκτρονική μορφή).
- 8.5. Οι διαγωνιζόμενοι μπορούν όμως να ετοιμάζουν το πρόγραμμά τους από πριν.

## Line Follower

### 1. Σκοπός

- 1.1. Σκοπός της δοκιμασίας είναι να κατασκευαστεί ένα ρομπότ που θα ακολουθεί μια μαύρη γραμμή σε λευκό φόντο, με αρκετές εναλλαγές κατεύθυνσης στο μικρότερο δυνατό χρόνο. Η πιθανότητα να υπάρχουν διάφορα εμπόδια στην διαδρομή δεν μπορεί να αποκλειστεί.

### 2. Η Δοκιμασία

- 2.1. Τα ρομπότ ξεκινάνε από τη γραμμή της αφετηρίας και ακολουθώντας τη μαύρη γραμμή ολοκληρώνουν τη δοκιμασία.
- 2.2. Ο χρόνος αρχίζει να μετράει από τη στιγμή που οι κριτές δώσουν το σήμα έως ότου ολόκληρο το ρομπότ περάσει τη γραμμή τερματισμού.
- 2.3. Το ανώτατο χρονικό όριο για την ολοκλήρωση της δοκιμασίας είναι τα τρία λεπτά. Αν κάποιο μέρος του ρομπότ τους βγει εκτός των ορίων του αγωνιστικού χώρου ή παρέλθει το τρίλεπτο, ο διαιτητής τερματίζει τον αγώνα.
- 2.4. Πριν την εκκίνηση το ρομπότ πρέπει να βρίσκεται ολόκληρο πίσω από τη γραμμή της αφετηρίας
- 2.5. Το ρομπότ πρέπει να βρίσκεται συνεχώς σε επαφή με τη γραμμή όταν υπάρχει ή να την ξαναβρεί σε περίπτωση διακοπής. Απαξ και χάσει την επαφή πρέπει να τη ξαναβρεί στο ίδιο ή σε προγενέστερο σημείο της διαδρομής, για να συνεχίσει.
- 2.6. Ο αγώνας αποτελείται από γύρους. Κατά τη διάρκεια των προκριματικών, τα ρομπότ προκρίνονται στον επόμενο γύρο αν καταφέρουν να περάσουν όλα τα εμπόδια και τερματίσουν.
- 2.7. Τα ρομπότ με τους καλύτερους χρόνους στον τελευταίο προκριματικό γύρο προκρίνονται στο τελικό. Στη τελική φάση, οι αγώνες θα διεξαχθούν βάση νοκ-άουτ. Σε περίπτωση ισοπαλίας, ο αγώνας θα επαναλαμβάνεται.
- 2.8. Οι διοργανωτές έχουν ως στόχο ένα δίκαιο διαγωνισμό. Για αυτό όσο το επιτρέπουν ο χρόνος και οι συνθήκες, θα δοθεί η δυνατότητα για επανάληψη των προσπαθειών. Προτεραιότητα θα δοθεί στα ρομπότ με τις λιγότερες προσπάθειες. Η σειρά διαγωνισμού καθορίζεται από τον διοργανωτή.

### 3. Το Ρομπότ

- 3.1. Κάθε ρομπότ, που θα μπορούσε να βλάψει τους συμμετέχοντες, τους θεατές, ή άλλες συσκευές, θα πρέπει να τίθεται άμεσα εκτός λειτουργίας.
- 3.2. Σε περίπτωση που η συσκευή δε συμμορφώνεται με τους κανονισμούς ασφαλείας μπορεί η επιτροπή των κριτών να μην επιτρέψει τη συμμετοχή της ή ακόμα και τη λειτουργία της
- 3.3. Κάθε ρομπότ θα πρέπει να φέρει στην πάνω πλευρά του διακόπτη έκτακτης ανάγκης, ο οποίος θα απενεργοποιεί άμεσα όλες τις λειτουργίες του ρομπότ. Ο διακόπτης αυτός πρέπει να είναι αρκετά μεγάλος και εύκολα αναγνωρίσιμος. Να βρίσκεται σε εμφανές, ευδιάκριτο και εύκολα προσβάσιμο σημείο. Για το λόγο αυτό κάθε ρομπότ πρέπει να έχει στο πάνω μέρος του μια περιοχή διαστάσεων 10x7 cm με ειδική σήμανση που να περιλαμβάνει το διακόπτη.

## AegeanRoboticCompetition 2017

- 3.4. Το πλάτος και το ύψος του ρομπότ δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 32cm. Δεν υπάρχει περιορισμός για το μήκος
- 3.5. Το ρομπότ θα πρέπει να είναι πλήρως αυτόνομο. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας δεν επιτρέπεται καμία επαφή ή διασύνδεση, ενσύρματη ή ασύρματη μεταξύ του ρομπότ και των διαγωνιζόμενων μετά το αρχικό στήσιμο (συμπεριλαμβανομένης και της εκκίνησης) και έως ότου το επιτρέψουν οι κριτές.

### 4. Αγωνιστικός Χώρος

- 4.1. Το χρώμα του αγωνιστικού χώρου είναι λευκό.
- 4.2. Ο αγωνιστικός χώρος διατρέχεται από άκρη σε άκρη από μια μαύρη γραμμή σε άσπρο φόντο πάχους περ.15 mm
- 4.3. Υπάρχει πιθανότητα ο αγωνιστικός χώρος να αποτελείται από περισσότερα του ενός κομμάτια τα οποία να έχουν μεταξύ τους ελαφριές διαφορές ύψους αν και θα καταβληθεί προσπάθεια να είναι εντελώς επίπεδος.
- 4.4. Η γραμμή πλοήγησης δεν διασταυρώνεται σε κανένα σημείο με τον εαυτό της. Μπορεί όμως να χωριστεί στα δύο και να ξαναενωθεί (βλέπε παράγραφος 5.Εμπόδια, παρακάτω). Σε αυτή την περίπτωση το ρομπότ μπορεί να διαλέξει οποιαδήποτε από τις δύο διαδρομές.
- 4.5. Στο τέλος της διαδρομής μπορεί να υπάρχει βρόγχος αναστροφής που να οδηγεί το ρομπότ ξανά προς την αφετηρία.
- 4.6. Η γραμμή αφετηρίας και τερματισμού σημειώνεται με δύο κάθετες στη διαδρομή γραμμές σε απόσταση 5cm από αυτή.
- 4.7. Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ της γραμμής πλοήγησης και των ορίων του αγωνιστικού χώρου είναι 15cm.
- 4.8. Η μικρότερη διάμετρος καμπύλης της γραμμής πλοήγησης είναι 10cm (ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 5cm)

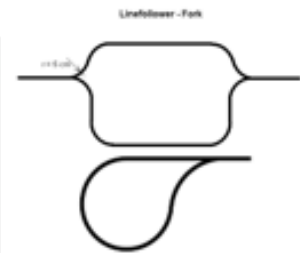
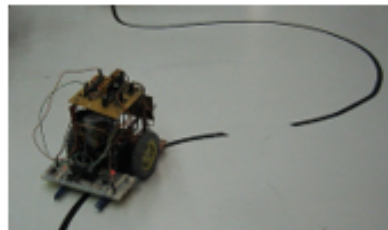
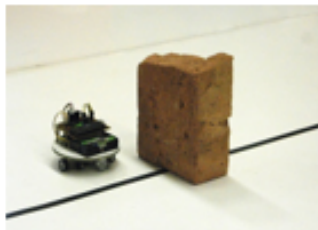
### 5. Εμπόδια

Κατά μήκος της γραμμής πλοήγησης μπορεί να υπάρχουν εμπόδια, όπως:

- 5.1. Ένα αντικείμενο. Η γραμμή πλοήγησης είναι δυνατόν να διακόπτεται από κάποιο αντικείμενο με ελάχιστες διαστάσεις (ΠxΥxΜ) 10x8x2 cm και βάρος τουλάχιστον 100g. Το ρομπότ πρέπει να το αποφυγεί. Μπορεί να το ακουμπήσει αλλά όχι να το μετακινήσει. Το ρομπότ θα πρέπει να επιστρέψει στην γραμμή πλοήγησης σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 30cm από το εμπόδιο.
- 5.2. Διακοπή. Η γραμμή πλοήγησης μπορεί να διακόπτεται σε κάποιο σημείο της. Το μέγιστο μήκος της διακοπής θα είναι μικρότερο από 20cm. Μετά τη διακοπή η γραμμή μπορεί να συνεχίζει σε διεύθυνση που σχηματίζει γωνία με την αρχική έως  $\pm 30^\circ$ . Τα όρια του αγωνιστικού χώρου θα βρίσκονται σε τέτοια απόσταση ώστε και στις δύο περιπτώσεις (παλιά και νέα κατεύθυνση) να ικανοποιείται ο περιορισμός 4.7 της παραγράφου 4.Αγωνιστικός Χώρος. Το ρομπότ θα πρέπει να επιστρέψει στην γραμμή πλοήγησης σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 30cm από το τέλος της διακοπής.

## AegeanRoboticCompetition 2017

- 5.3. Διχάλα. Στη διαδρομή μπορεί να υπάρχει μια διχάλα η οποία να τη χωρίζει στα δύο, με ανισομεγέθη μήκη για τη καθεμιά που προκύπτει. Σε αυτή την περίπτωση το ρομπότ μπορεί να διαλέξει οποιαδήποτε από τις δύο διαδρομές.
- 5.4. Αναστροφή. Στο τέλος της διαδρομής είναι πιθανό να υπάρχει βρόγχος αναστροφής που να οδηγεί το ρομπότ ξανά προς την αφετηρία



- 5.5. Στον αρχικό προκριματικό γύρο δεν θα υπάρχουν εμπόδια. Από τους επόμενους γύρους ο αριθμός των εμποδίων θα αυξάνεται αναλογικά.
- 5.6. Για να είναι έγκυρη η χρονομέτρηση, το ρομπότ θα πρέπει να περάσει όλα τα εμπόδια.

### 6. Τεκμηρίωση

- 6.1. Κάθε ομάδα θα πρέπει να υποβάλλει τουλάχιστον 2 φωτογραφίες και ένα κείμενο δύο παραγράφων σε ηλεκτρονική μορφή στο οποίο θα περιγράψει το ρομπότ και την ομάδα.
- 6.2. Το κείμενο και οι φωτογραφίες θα κατατεθούν μαζί με την ηλεκτρονική αίτηση συμμετοχής.

### 7. Απίες Αποκλεισμού-Δήλωση Ευθύνης

- 7.1. Εάν ένα ρομπότ ή ένας συμμετέχων παραβιάζει τους κανόνες, ο διαιτητής μπορεί να το αποκλείσει από τον αγώνα. Μπορεί επίσης να αποκλείσει τον συμμετέχοντα ή το ρομπότ από το σύνολο των αγώνων.
- 7.2. Δεν επιτρέπονται ενστάσεις κατά των αποφάσεων των κριτών ή των διοργανωτών
- 7.3. Οι διοργανωτές μπορούν να αλλάξουν τους κανόνες χωρίς προηγούμενη προειδοποίηση εφόσον προκύψουν θέματα όπως μεγάλος αριθμός συμμετοχών, τοπικές συνθήκες κ.α.
- 7.4. Οι συμμετέχοντες είναι υπεύθυνοι για τα ρομπότ και την ασφάλεια τους και υπόλογοι για οποιαδήποτε ζημία προκληθεί από τους ίδιους, τα ρομπότ ή τον εξοπλισμό τους.
- 7.5. Οι διοργανωτές σε καμία περίπτωση δε φέρουν ευθύνη για τυχόν ατυχήματα των συμμετεχόντων ή ζημιές που προκληθούν από τους συμμετέχοντες, τα ρομπότ ή των εξοπλισμό τους.



## Mini Sumo

### 1. Σκοπός

- 1.1. Δυο ρομπότ μάχονται με στόχο να ωθήσουν το ένα το άλλο εκτός μιας κυκλικής αρένας.

### 2. Η Δοκιμασία

- 2.1. Ηττημένο θεωρείται το ρομπότ που θα ακουμπήσει ολόκληρο ή κάποιο μέρος του εκτός του αγωνιστικού χώρου
- 2.2. Ως ήττα λογίζεται και η περίπτωση όπου ένα μέρος του ρομπότ αφαιρεθεί από αυτό και εν συνεχεία ωθηθεί εκτός της αρένας ή κατά την απόσπασή του από το κύριο μέρος του ρομπότ πέσει εκτός της αρένας.
- 2.3. Πριν την έναρξη του αγώνα τα ρομπότ τοποθετούνται σε προκαθορισμένες θέσεις εντός της αρένας.
- 2.4. Η δοκιμασία χωρίζεται σε γύρους. Ο αριθμός των γύρων καθώς και η χρονική διάρκεια αυτών θα καθορισθεί συμφώνα με τον αριθμό των συμμετεχόντων.
- 2.5. Στο πρώτο γύρο ρίχνεται κέρμα ώστε να αποφασιστεί ποιο ρομπότ θα τοποθετηθεί πρώτο.
- 2.6. Για κάθε μεταγενέστερο γύρο ο νικητής του προηγούμενου γύρου θα τοποθετείται πρώτος. Σε περίπτωση ισοπαλίας θα ρίχνεται εκ νέου κέρμα.
- 2.7. Ο αγώνας ξεκινάει μετά από εντολή του διαιτητή. Τα ρομπότ πρέπει να περιμένουν τουλάχιστον 5 δευτερόλεπτα μετά τη λήψη της ανωτέρω εντολής πριν να ξεκινήσουν να κινούνται. Κατά το ανωτέρω χρονικό διάστημα πρέπει κάθε ένας εκτός των διαιτητών να απομακρύνεται από το χώρο του αγώνα.

### 3. Το Ρομπότ

- 3.1. Το ρομπότ θα πρέπει να είναι πλήρως αυτόνομο. Πριν την έναρξη του αγώνα μπορεί να τεθεί σε λειτουργία είτε με τηλεχειρισμό είτε τοπικά χειροκίνητα. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας δεν επιτρέπεται καμία επαφή ή διασύνδεση, ενσύρματη ή ασύρματη μεταξύ του ρομπότ και των διαγωνιζόμενων μετά το αρχικό στήσιμο και έως ότου το επιτρέψουν οι κριτές.
- 3.2. Το μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος του ρομπότ είναι τα 500g. Κατά την έναρξη το ρομπότ πρέπει να έχει μέγιστες διαστάσεις (ΜxΠ) 10x10cm. Δεν υπάρχει περιορισμός για το ύψος.
- 3.3. Για την κατασκευή του επιτρέπεται η χρησιμοποίηση οποιουδήποτε είδους υλικού.
- 3.4. Μετά την έναρξη του αγώνα το ρομπότ επιτρέπεται να αλλάξει μέγεθος, να στρέψει, να κυλήσει ή να χωριστεί σε επί μέρους ανεξάρτητα τμήματα.
- 3.5. Το ρομπότ απαγορεύεται να προκαλέσει ζημιά στον αντίπαλό του ή στον αγωνιστικό χώρο.
- 3.6. Το ρομπότ απαγορεύεται να εκτοξεύει ή εκχύει υγρά, αέρια, καπνό και φωτιά καθώς και να ρυπαίνει τον αγωνιστικό χώρο ή τον αντίπαλο.
- 3.7. Απαγορεύεται να εκτοξεύει ή να κάνει χρήση οποιουδήποτε είδους υλικού ή αντικειμένου με στόχο την ακινητοποίηση του αντιπάλου.



## AegeanRoboticCompetition 2017

- 3.8. Καθ' όλη τη διάρκεια του αγώνα πρέπει να είναι σε επαφή με το δάπεδο της αρένας. Σε περίπτωση που το ρομπότ χωριστεί σε αυτόνομα τμήματα, πρέπει τουλάχιστον ένα τμήμα του να βρίσκεται πάντα σε επαφή με την αρένα.
- 3.9. Το ρομπότ επιτρέπεται να κάνει χρήση πτάμενων ή αιωρούμενων τμημάτων αλλά πρέπει ανά πάσα στιγμή ο αντίπαλος να μπορεί να το ωθήσει εκτός της αρένας.
- 3.10. Απαγορεύεται στο ρομπότ να κάνει χρήση οποιουδήποτε είδους τεχνολογίας του επιτρέπει να αλλάξει το βάρος του ή την πρόσφυση του στην αρένα.
- 3.11. Πριν την έναρξη των αγώνων θα πραγματοποιηθεί πιστοποίηση των ρομπότ. Κατά την πιστοποίηση το ρομπότ θα ακουμπήσει πάνω σε ένα φύλλο χαρτί. Για να περάσει το τεστ πιστοποίησης, θα πρέπει το χαρτί να παραμείνει στο έδαφος ενώ σηκώσουμε το ρομπότ που θα είναι σε λειτουργία. Στη δεύτερη φάση της δοκιμασίας πιστοποίησης θα πρέπει το ρομπότ να δείξει ότι είναι σε θέση να νικήσει ένα μη κινούμενο αντίπαλο.

### 4. Αγωνιστικός Χώρος

- 4.1. Ο αγωνιστικός χώρος (Dohyo – Sumo Ring) είναι ένας επίπεδος δίσκος διαμέτρου 77 εκατοστών και χρώματος μαύρου.
- 4.2. Τα όρια του δίσκου θα είναι χρώματος λευκού και πάχους 2,5cm.
- 4.3. Στο κέντρο της αρένας υπάρχουν δυο καφέ γραμμές μήκος 10cm και πάχους 1 cm σε απόσταση 10cm μεταξύ τους. Οι γραμμές αυτές αποτελούν το σημείο αρχικής τοποθέτησης των ρομπότ.
- 4.4. Ο αγωνιστικός χώρος αποτελείται από μια ενιαία, επίπεδη επιφάνεια χωρίς προεξοχές ή ανωμαλίες που θα μπορούσαν να έχουν επιπτώσεις στην κίνηση των ρομπότ.



### 5. Τεκμηρίωση

- 5.1. Κάθε ομάδα θα πρέπει να υποβάλει τουλάχιστον 2 φωτογραφίες και ένα κείμενο δύο παραγράφων σε ηλεκτρονική μορφή στο οποίο θα περιγράφει το ρομπότ και την ομάδα.
- 5.2. Το κείμενο και οι φωτογραφίες θα κατατεθούν μαζί με την ηλεκτρονική αίτηση συμμετοχής.

### 6. Απίες Αποκλεισμού-Δήλωση Ευθύνης

- 6.1. Εάν ένα ρομπότ ή ένας συμμετέχων παραβιάζει τους κανόνες, ο διαιτητής μπορεί να το αποκλείσει από τον αγώνα. Μπορεί επίσης να αποκλείσει τον συμμετέχοντα ή το ρομπότ από το σύνολο των αγώνων.
- 6.2. Δεν επιτρέπονται ενστάσεις κατά των αποφάσεων των κριτών ή των διοργανωτών
- 6.3. Οι διοργανωτές μπορούν να αλλάξουν τους κανόνες χωρίς προηγούμενη προειδοποίηση εφόσον προκύψουν θέματα όπως μεγάλος αριθμός συμμετοχών, τοπικές συνθήκες κ.α.

## Διάσωση (Bear Rescue)

### 1. Σκοπός

- 1.1. Κατά τη δοκιμασία σκοπός του ρομπότ είναι βρει και να φέρει πίσω στην ζώνη της αφητηρίας στο μικρότερο δυνατό χρόνο, ένα αρκουδάκι που βρίσκεται «χαμένο» μέσα στον αγωνιστικό χώρο.

### 2. Η Δοκιμασία

- 2.1. Τα ρομπότ ξεκινάνε από την περιοχή της αφητηρίας βρίσκουν το αρκουδάκι που έχει τοποθετηθεί κάπου μέσα στον αγωνιστικό χώρο και το επιστρέφουν στην περιοχή της αφητηρίας.
- 2.2. Πριν τη δοκιμασία οι διαγωνιζόμενοι προετοιμάζουν το ρομπότ και το τοποθετούν έτσι ώστε να ακουμπάει στο πίσω όριο της περιοχής αφητηρίας του αγωνιστικού χώρου. Από το σημείο αυτό και έπειτα καμία περαιτέρω παρέμβαση δεν επιτρέπεται στο ρομπότ.
- 2.3. Μετά το στήσιμο του ρομπότ στη περιοχή αφητηρίας, οι κριτές τοποθετούν το αρκουδάκι σε τυχαία θέση εντός της γραμμοσκιασμένης περιοχής (βλέπε σχήμα).
- 2.4. Το ρομπότ μπορεί να πιάσει και να κρατήσει το αρκουδάκι με οποιονδήποτε τρόπο (ρομποτικό βραχίονα, φτυάρι, δίχτυ κλπ.) αρκεί να μη το καταστρέψει.
- 2.5. Το ρομπότ μπορεί να σπρώξει ή να τραβήξει το αρκουδάκι προς την αφητηρία αλλά όχι να το πετάξει.
- 2.6. Αν κατά την προσπάθεια το αρκουδάκι πέσει, το ρομπότ μπορεί να το ξαναπιάσει και να συνεχίσει.
- 2.7. Αν το αρκουδάκι πέσει εκτός των ορίων του αγωνιστικού χώρου, ο διαιτητής θα τερματίσει την προσπάθεια.
- 2.8. Ο χρόνος αρχίζει να μετράει από τη στιγμή που οι κριτές δώσουν το σήμα έως ότου ολοκληρω το ρομπότ και το αρκουδάκι περάσουν τη γραμμή τερματισμού. Το ανώτατο χρονικό όριο για την ολοκλήρωση της δοκιμασίας είναι τα πέντε λεπτά.
- 2.9. Οι διοργανωτές διατηρούν το δικαίωμα κατά τη κρίση τους να επιτρέψουν την επανάληψη του αγώνα ή και ολόκληρων γύρων.
- 2.10. Τα ρομπότ κατατάσσονται ανάλογα με τους χρόνους που σημειώνουν στην προσπάθεια τους. Ο καλύτερος χρόνος όλων των προσπαθειών ενός ρομπότ θα χρησιμοποιηθεί για την κατάταξη στη προκριματική φάση του διαγωνισμού.
- 2.11. Στη τελική φάση, οι αγώνες θα διεξαχθούν βάση νοκ-άουτ. Σε περίπτωση ισοπαλίας, ο αγώνας θα επαναλαμβάνεται.
- 2.12. Οι διοργανωτές έχουν ως στόχο ένα δίκαιο διαγωνισμό. Για αυτό όσο το επιτρέπουν ο χρόνος και οι συνθήκες, θα δοθεί η δυνατότητα για επανάληψη των προσπαθειών. Προτεραιότητα θα δοθεί στα ρομπότ με τις λιγότερες προσπάθειες. Η σειρά διαγωνισμού καθορίζεται από τον διοργανωτή.

### 3. Το Ρομπότ

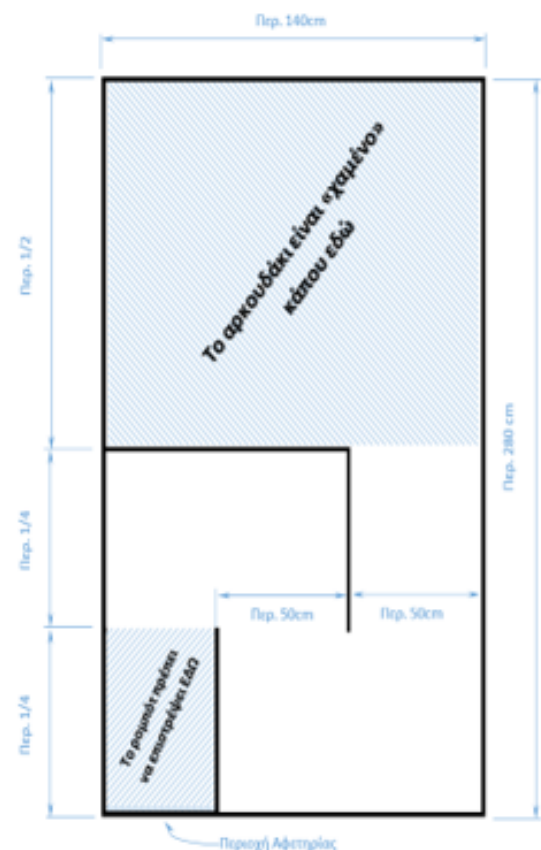
- 3.1. Κάθε ρομπότ, που θα μπορούσε να βλάψει τους συμμετέχοντες, τους θεατές, ή άλλες συσκευές, θα πρέπει να τίθεται άμεσα εκτός λειτουργίας.

## AegeanRoboticCompetition 2017

- 3.2. Σε περίπτωση που η συσκευή δε συμμορφώνεται με τους κανονισμούς ασφαλείας μπορεί η επιτροπή των κριτών να μην επιτρέψει τη συμμετοχή της ή ακόμα και τη λειτουργία της
- 3.3. Κάθε ρομπότ θα πρέπει να φέρει στην πάνω πλευρά του διακόπτη έκτακτης ανάγκης, ο οποίος θα απενεργοποιεί άμεσα όλες τις λειτουργίες του ρομπότ. Ο διακόπτης αυτός πρέπει να είναι αρκετά μεγάλος και εύκολα αναγνωρίσιμος. Να βρίσκεται σε εμφανές, ευδιάκριτο και εύκολα προσβάσιμο σημείο. Για το λόγο αυτό κάθε ρομπότ πρέπει να έχει στο πάνω μέρος του μια περιοχή διαστάσεων 10x7 cm με ειδική σήμανση που να περιλαμβάνει το διακόπτη.
- 3.4. Κατά την εκκίνηση το ρομπότ θα πρέπει να χωράει στην περιοχή αφετηρίας (βλέπε σχήμα). Κανένας άλλος περιορισμός διαστάσεων ή μεγέθους δεν υπάρχει.
- 3.5. Το ρομπότ θα πρέπει να είναι πλήρως αυτόνομο. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας δεν επιτρέπεται καμία επαφή ή διασύνδεση, ενσύρματη ή ασύρματη μεταξύ του ρομπότ και των διαγωνιζόμενων μετά το αρχικό στήσιμο (συμπεριλαμβανομένης και της εκκίνησης) και έως ότου το επιτρέψουν οι κριτές.

### 4. Αγωνιστικός Χώρος

- 4.1. Οι διαστάσεις του αγωνιστικού χώρου είναι περ.280x140cm και οριοθετείται με εξωτερικούς τοίχους ύψους περίπου 10cm. Επίσης υπάρχουν και εσωτερικοί τοίχοι ίδιου ύψους που σχηματίζουν ένα μαϊνάνδρο.
- 4.2. Το ρομπότ δεν επιτρέπεται να περάσει ή να διπλώσει πάνω από τους τοίχους. Επιτρέπεται ωστόσο να «δει» πάνω από αυτούς.
- 4.3. Ο αγωνιστικός χώρος έχει λευκό χρώμα. Υπάρχει πιθανότητα ο αγωνιστικός χώρος να αποτελείται από περισσότερα του ενός κομμάτια τα οποία να έχουν μεταξύ τους ελαφριές διαφορές ύψους.
- 4.4. Το ρομπότ ξεκινά από την περιοχή αφετηρίας και το αρκουδάκι βρίσκεται σε τυχαία θέση εντός της γραμμοσκιασμένης περιοχής (βλέπε σχήμα).
- 4.5. Σχέδιο του αγωνιστικού χώρου φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η γραμμοσκίαση στην περιοχή της αφετηρίας και στην περιοχή «έρευνας» χρησιμοποιείται στο



## AegeanRoboticCompetition 2017

παρόν σχέδιο με σκοπό την επισήμανση τους και δεν υπάρχει στο πραγματικό αγωνιστικό χώρο.

### 5. Το Αρκουδάκι

- 5.1. Το αρκουδάκι είναι ένα κλασικό λούτρινο παιδικό παιχνίδι, έχει μέγεθος μεταξύ 10cm και 30cm και ανάλογο βάρος.
- 5.2. Το αρκουδάκι δεν είναι ζωντανό, ούτε κινείται.
- 5.3. Το χρώμα που έχει το αρκουδάκι έχει σαφή αντίθεση με αυτό του αγωνιστικού χώρου.
- 5.4. Το αρκουδάκι τοποθετείται από τους κριτές πριν την έναρξη της κάθε δοκιμασίας σε τυχαία θέση μέσα στη γραμμοσκιασμένη περιοχή (βλέπε σχήμα).

### 6. Τεκμηρίωση

- 6.1. Κάθε ομάδα θα πρέπει να υποβάλλει τουλάχιστον 2 φωτογραφίες και ένα κείμενο δύο παραγράφων σε ηλεκτρονική μορφή στο οποίο θα περιγράψει το ρομπότ και την ομάδα.
- 6.2. Το κείμενο και οι φωτογραφίες θα κατατεθούν μαζί με την ηλεκτρονική αίτηση συμμετοχής.

### 7. Απίες Αποκλεισμού-Δήλωση Ευθύνης

- 7.1. Εάν ένα ρομπότ ή ένας συμμετέχων παραβιάζει τους κανόνες, ο διαιτητής μπορεί να το αποκλείσει από τον αγώνα. Μπορεί επίσης να αποκλείσει τον συμμετέχοντα ή το ρομπότ από το σύνολο των αγώνων.
- 7.2. Δεν επιτρέπονται ενστάσεις κατά των αποφάσεων των κριτών ή των διοργανωτών
- 7.3. Οι διοργανωτές μπορούν να αλλάξουν τους κανόνες χωρίς προηγούμενη προειδοποίηση εφόσον προκύψουν θέματα όπως μεγάλος αριθμός συμμετοχών, τοπικές συνθήκες κ.α.
- 7.4. Οι συμμετέχοντες είναι υπεύθυνοι για τα ρομπότ και την ασφάλεια τους και υπόλογοι για οποιαδήποτε ζημία προκληθεί από τους ίδιους, τα ρομπότ ή τον εξοπλισμό τους.
- 7.5. Οι διοργανωτές σε καμία περίπτωση δε φέρουν ευθύνη για τυχόν ατυχήματα των συμμετεχόντων ή ζημιές που προκληθούν από τους συμμετέχοντες, τα ρομπότ ή των εξοπλισμό τους.

## Free Style

### 1. Σκοπός

- 1.1. Σκοπός της κατηγορίας αυτής είναι να αναδείξει το ρομπότ που κατέχει δυνατότητες ή σχεδιασμό ο οποίος δεν εμπίπτει σε κάποια από τις λοιπές κατηγορίες του διαγωνισμού.

### 2. Η Δοκιμασία

- 2.1. Σε κάθε ομάδα θα διατεθεί ξεχωριστός χώρος για παρουσιάσει το έργο της.
- 2.2. Οι ομάδες θα πρέπει να αναρτήσουν στο χώρο τους μία αφίσα διατάσεων A1-A0 (59.4x84.1cm έως 84.1x118.9cm) όπου θα περιγράφουν το έργο και την ομάδα τους (βλέπε και 5.3 της παραγράφου 5. Τεκμηρίωση). Η αφίσα θα αναρτηθεί σε εμφανές σημείο καθ' όλη τη διάρκεια του διαγωνισμού.
- 2.3. Ανά πάσα στιγμή θα πρέπει κάποιος από την ομάδα να είναι διαθέσιμος για να εξηγήσει το έργο που επιδεικνύεται καθώς και να απαντά σε ερωτήσεις του κοινού ή των κριτών.
- 2.4. Ο αρμόδιος για την προβολή του ρομπότ είναι υπεύθυνος και για την ορθή λειτουργία του καθώς και την τήρηση των κανόνων ασφαλείας του κανονισμού.
- 2.5. Όλα τα έργα θα αξιολογηθούν από επιτροπή κριτών

### 3. Το Ρομπότ

- 3.1. Το έργο θα πρέπει να σχετίζεται με κάποιο τρόπο με τη ρομποτική. Για το λόγο αυτό θα υπάρχει προέγκριση συμμετοχής (βλέπε και 5.1 της παραγράφου 5. Τεκμηρίωση)
- 3.2. Δεν υφίσταται κάποιος περιορισμός στο μέγεθος ή στις δυνατότητες του ρομπότ.
- 3.3. Δεν υφίσταται περιορισμός στη λειτουργία ή στο είδος της εργασίας που πραγματοποιεί το ρομπότ (μπορεί να μην κάνει και απολύτως τίποτα)
- 3.4. Ο μοναδικός περιορισμός αναφορικά με τα ρομπότ είναι ότι θα πρέπει να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφαλείας και να μην είναι επικίνδυνα για τους συμμετέχοντες, τους θεατές και τον περιβάλλοντα χώρο και εξοπλισμό.
- 3.5. Το ρομπότ μπορεί να κινείται ή να είναι στατικό.
- 3.6. Οι ενέργειες που εκτελεί το ρομπότ μπορεί να είναι φυσικές ή ψηφιακές.

### 4. Αγωνιστικός Χώρος

- 4.1. Κάθε ρομπότ θα έχει το δικό του ξεχωριστό χώρο στον οποίο θα μπορεί να επιδεικνύει τις ικανότητές του.
- 4.2. Πλησίον του χώρου του ρομπότ θα μπορεί το κοινό να το παρακολουθεί και να θέτει τα ερωτήματά του προς τον ή τους υπεύθυνους.

### 5. Τεκμηρίωση

- 5.1. Κάθε ενδιαφερόμενος ή ομάδα θα πρέπει να υποβάλλει τουλάχιστον 2 φωτογραφίες και ένα κείμενο δύο τουλάχιστον παραγράφων σε ηλεκτρονική μορφή στο οποίο θα περιγράψει την ομάδα, το ρομπότ και τις λειτουργίες του.



## AegeanRoboticCompetition 2017

Το κείμενο θα χρησιμοποιηθεί για την προέγκριση της συμμετοχής, ώστε το έργο να είναι ταυτόσημο με τους σκοπούς του διαγωνισμού.

- 5.2. Επιπρόσθετα απαιτείται και η κατασκευή μιας αφίσας μεγέθους A1-A0 στην οποία θα αναγράφονται οι λεπτομέρειες της κατασκευής και όσες άλλες πληροφορίες κρίνονται απαραίτητες.
- 5.3. Η αφίσα πρέπει να υποβληθεί και στη ψηφιακή της μορφή μαζί με την φόρμα συμμετοχής. Σε περίπτωση που η αφίσα δε κατασκευάστηκε ψηφιακά τότε απαιτείται η υποβολή ευκρινούς φωτογραφίας της.
- 5.4. Το κείμενο, οι φωτογραφίες και η αφίσα θα κατατεθούν μαζί με την ηλεκτρονική αίτηση συμμετοχής.

### 6. Απίες Αποκλεισμού-Δήλωση Ευθύνης

- 6.1. Εάν ένα ρομπότ ή ένας συμμετέχων παραβιάζει τους κανόνες, ο διαιτητής μπορεί να το αποκλείσει από τον αγώνα. Μπορεί επίσης να αποκλείσει τον συμμετέχοντα ή το ρομπότ από το σύνολο των αγώνων.
- 6.2. Δεν επιτρέπονται ενστάσεις κατά των αποφάσεων των κριτών ή των διοργανωτών
- 6.3. Οι διοργανωτές μπορούν να αλλάξουν τους κανόνες χωρίς προηγούμενη προειδοποίηση εφόσον προκύψουν θέματα όπως μεγάλος αριθμός συμμετοχών, τοπικές συνθήκες κ.α.
- 6.4. Οι συμμετέχοντες είναι υπεύθυνοι για τα ρομπότ και την ασφάλεια τους και υπόλογοι για οποιαδήποτε ζημία προκληθεί από τους ίδιους, τα ρομπότ ή τον εξοπλισμό τους.
- 6.5. Οι διοργανωτές σε καμία περίπτωση δε φέρουν ευθύνη για τυχόν ατυχήματα των συμμετεχόντων ή ζημιές που προκληθούν από τους συμμετέχοντες, τα ρομπότ ή των εξοπλισμό τους.



AegeanRoboticCompetition 2017

## Free Style Criteria

Κατηγορία	Κριτήρια	Βαθμολογία	
Γενική Εικόνα Έργου	<b>Δημιουργικότητα:</b> Το έργο ήταν πρωτότυπο, αξιόλογο, έδειξε δημιουργική σκέψη / πρωτότυπο σχεδιασμό και ενδιαφέρουσα υλοποίηση	125	
	<b>Έρευνα:</b> Το έργο φαίνεται να πέρασε αρκετά στάδια ανάπτυξης. Το τελικό αποτέλεσμα προέκυψε μετά από εκτενή έρευνα, εργασία και επίλυση προβλημάτων	75	
	<b>Εντύπωση:</b> Παρέχει διασκέδαση στους χρήστες. Προκαλεί θαυμασμό. Σε κάνει να θες να το ξαναδείς /χρησιμοποιήσεις. Δεν γίνεται εύκολα κουραστικό. Κινεί το ενδιαφέρον για να μάθεις περισσότερα για αυτό ή τη λειτουργία του	50	
	<b>Σύνολο Γενικής Εικόνας Έργου :</b>	<b>250</b>	
Προγραμματισμός	<b>Αυτοματισμός:</b> Λειτουργεί κάνοντας χρήση του κώδικά του και των αισθητήρων του με τέτοιο τρόπο ώστε να μη χρειάζεται ανθρώπινη παρέμβαση για να φέρει εις πέρας το αντικείμενό του.	75	
	<b>Ορθή Λογική:</b> Φαίνεται ότι ο προγραμματισμός του είναι λογικός και ανταποκρίνεται στο σχεδιασμό του και στο στόχο του.	75	
	<b>Πολυπλοκότητα:</b> Κάνει χρήση πολλαπλών γλωσσών προγραμματισμού, αυξημένου αριθμού αισθητήρων ή/και πιο πολύπλοκων υλικών. Η δομή του δείχνει υψηλό επίπεδο σχεδίασης.	75	
	<b>Σύνολο Προγραμματισμού :</b>	<b>225</b>	
Σχεδιασμός και Κατασκευή	<b>Τεχνική Κατανόηση:</b> Επιβεβαιώθηκε ότι κάθε μέλος ομάδας έχει κατανοήσει πλήρως τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου τους και το πώς κάθε υποκατηγορία του αλληλοεπιδρά.	75	
	<b>Μηχανολογική Κατανόηση:</b> Επιβεβαιώθηκε ότι κάθε μέλος ομάδας έχει κατανοήσει πλήρως τις μηχανολογικές προδιαγραφές του έργου τους.	50	
	<b>Απόδοση:</b> Το έργο παρουσιάζει το υψηλό επίπεδο γνώσεων των συμμετεχόντων στο μηχανικό τομέα μέσω της ορθής και αποτελεσματικής χρήσης ενέργειας και κομματιών.	50	
	<b>Δομική Ακεραιότητα:</b> Το έργο δείχνει να είναι δομικά σταθερό, ικανό να αντέξει καταπόνηση σε φυσιολογικό βαθμό και η συνεχής χρήση του δεν απαιτεί αυξημένο επίπεδο συντήρησης.	25	
	<b>Αισθητική:</b> Το σύνολο της κατασκευής προσφέρει ευχάριστη όψη. Δίνει την αίσθηση του πρόχειρου;	25	
	<b>Σύνολο Σχεδιασμού και Κατασκευής :</b>	<b>225</b>	

ver.1

icsdweb.aegean.gr/project/aegeanrobotics

## AegeanRoboticCompetition 2017

Παρουσίαση	<b>Επιτυχής Επίδειξη:</b> Εκτελέστηκε επιτυχής επίδειξη του ρομπότ και των δυνατοτήτων του	75	
	<b>Επικοινωνία:</b> Τα μέλη της ομάδας μπόρεσαν να μεταβιβάσουν με απλό και κατανοητό τρόπο τους λόγους που επέλεξαν να δημιουργήσουν αυτό το έργο.	50	
	<b>Γρήγορη Σκέψη:</b> Οι ομάδες δύνανται να απαντήσουν εύκολα Ανταποκρίθηκαν άμεσα σε τυχόν προβλήματα που προέκυψαν κατά την παρουσίασή τους.	25	
	<b>Υλικό Παρουσίασης:</b> Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν υψηλής ποιότητας και μπόρεσαν να μεταδώσουν επιτυχώς πληροφορίες για το έργο του.	50	
	<b>Σύνολο Παρουσίασης :</b>	<b>200</b>	
Ομαδικότητα	<b>Απόκτηση Γνώσης:</b> Φαίνεται ότι μέσω του έργου τους, οι συμμετέχοντες απέκτησαν γνώσεις επί του αντικειμένου.	50	
	<b>Ομαδική Εργασία:</b> Φαίνεται ότι η ομάδα είχε κάνει ορθό καταμερισμό εργασιών και κάθε μέλος συμμετείχε ενεργά.	25	
	<b>Ομαδικό Πνεύμα:</b> Η ομάδα έδειξε θετικό πνεύμα, είχε θετική ενέργεια, συνεκτικότητα και ήταν δεκτικοί στη διαφήμιση του έργου τους και την επικοινωνία με άλλους.	25	
	<b>Σύνολο Ομαδικότητας :</b>	<b>100</b>	
<b>Συνολική Βαθμολογία:</b>		<b>1000</b>	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ'  
Κανονισμοί Aegean Robotics 2018

*Aegean Robotics*  
**Competition 2018**  
Γενικοί Κανόνες

Διοργάνωση :

*Aegean Robotics* 

 ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΙΓΑΙΟΥ  
ΕΠΙΘΕΤΟ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ  
ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

 **GEELAK**  
Πληροφορικής, Ηλεκτρονικής & Τηλεπικοινωνιών

 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ  
ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
Δ.Δ.Ε. ΣΑΜΟΥ / ΚΕ.ΠΛΗ.ΚΕ.Τ. ΣΑΜΟΥ

 ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΑΣΙΟ ΣΤΑΣΙΝΟΥ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΣΑΜΟΥ

Γενικοί\_Κανονισμοί v.1.1

## Γενικοί Κανόνες

### 1. Ασφάλεια

- 1.1. Ισχύουν οι τρεις νόμοι της ρομποτικής:
  - i. Το ρομπότ δε θα κάνει κακό σε άνθρωπο, ούτε με την αδράνειά του θα επιτρέψει να βλαφτεί ανθρώπινο όν
  - ii. Το ρομπότ πρέπει να υπακούει τις διαταγές που του δίνουν οι άνθρωποι, εκτός αν αυτές οι διαταγές έρχονται σε αντίθεση με τον πρώτο νόμο
  - iii. Το ρομπότ οφείλει να προστατεύει την ύπαρξή του, εφόσον αυτό δεν συγκρούεται με τον πρώτο και τον δεύτερο νόμο

*Isaac Asimov: The Complete Robot, Nightfall Inc., 1982*

- 1.2. Σε περίπτωση που η συσκευή δε συμμορφώνεται με τους κανονισμούς ασφαλείας μπορεί η επιτροπή των κριτών να μην επιτρέψει τη συμμετοχή ή τη λειτουργία της
- 1.3. Κάθε ρομπότ, που θα μπορούσε να βλάψει τους συμμετέχοντες, τους θεατές, ή άλλες συσκευές, θα πρέπει να τίθεται άμεσα εκτός λειτουργίας.

### 2. Κατασκευή και Υλικά κατασκευής

- 2.1. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με το κιτ κατασκευής, τα υλικά και τα εξαρτήματα (αισθητήρες, μότερες κλπ) που θα χρησιμοποιηθούν. Μοναδικός περιορισμός είναι τα ρομπότ να έχουν συναρμολογηθεί και προγραμματιστεί από την ομάδα συμμετοχής. Εξ ολοκλήρου έτοιμα συναρμολογημένα ρομπότ αποκλείονται.

### 3. Ηλεκτρονικά και αισθητήρες

- 3.1. Κανένα μέρος του ρομπότ δεν επιτρέπεται να λειτουργεί με τάση μεγαλύτερη από 24V. Η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να είναι μικρότερη από 20A . Εξαιρέσεις από τον κανόνα αυτό μπορούν να υπάρξουν μόνο μετά από σύμφωνη γνώμη της κριτικής επιτροπής.
- 3.2. Όλα τα κυκλώματα ελέγχου, οι αισθητήρες και οι πηγές τροφοδοσίας πρέπει να είναι τμήματα του ρομπότ.
- 3.3. Το ρομπότ κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας είναι πλήρως αυτόνομο. Το ρομπότ δεν μπορεί να ελέγχεται από οποιαδήποτε εξωτερική συσκευή, για παράδειγμα εξωτερικό PC συνδεδεμένο στο ρομπότ είτε μέσω καλωδίου είτε ασύρματα.
- 3.4. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με τα ηλεκτρονικά μέρη και τα τροφοδοτικά.
- 3.5. Δεν υπάρχουν περιορισμοί ως προς τον τύπο, τον κατασκευαστή, τον αριθμό και τις διαστάσεις των αισθητήρων εκτός και αν αντιβαίνουν στους ιδιαίτερους κανονισμούς κάθε δοκιμασίας.





Γενικοί\_Κανονισμοί v.1.1

4. Η κριτική επιτροπή

- 4.1. Κατά την διοργάνωση, η εφαρμογή και η τήρηση των κανονισμών ελέγχεται από την κριτική επιτροπή, η οποία είναι αρμόδια για οποιοδήποτε τεχνικό ή διαδικαστικό θέμα προκύψει.
- 4.2. Η κριτική επιτροπή είναι αρμόδια για την εξέταση τυχόν ενστάσεων και την ερμηνεία των κανονισμών.
- 4.3. Η κριτική επιτροπή αποτελείται από καθηγητές του Πανεπιστημίου Αιγαίου και εκπροσώπους των συνδιοργανωτών.
- 4.4. Οι αποφάσεις της επιτροπής είναι οριστικές και αμετάκλητες.

5. Αποκλεισμός

- 5.1. Κάθε ρομπότ που δεν σέβεται τους κανόνες του υγειούς συναγωνισμού θα αποκλείεται άμεσα. Ειδικότερα θα αποκλείεται όταν:
  - i. επιδεικνύει συμπεριφορά που θέτει σε κίνδυνο την ασφάλεια και την ακεραιότητα των συμμετεχόντων, των κριτών ή των θεατών
  - ii. επιδεικνύει καταστροφικές τάσεις προς το ίδιο, προς άλλες συσκευές, προς τον αγωνιστικό ή τον ευρύτερο περιβάλλοντα χώρο
  - iii. διαλύεται ή αποσυναρμολογείται κατά τη κίνηση
- 5.2. Οι συμμετέχοντες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιήσουν οποιοδήποτε εξοπλισμό ώστε να επικοινωνήσουν ή να βοηθήσουν το ρομπότ μετά την έναρξη και κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας.
- 5.3. Οι συμμετέχοντες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούν οποιονδήποτε εξοπλισμό βλάπτει, εμποδίζει, δυσχεραίνει ή διαταράσσει ένα άλλο ρομπότ (π.χ. jammer, φλας, υπέρυθρες, παρεμβολές υπερήχων, ψηφιακών σημάτων ή ραδιοεκπομπών). Σε περίπτωση παραβίασης αυτού του κανόνα, ο διαγωνιζόμενος θα αποκλείεται αμέσως.

6. Κλιματικές συνθήκες

- 6.1. Ο διαγωνισμός θα διεξαχθεί σε συνθήκες κλιματολογικές συνθήκες ( $T = 298 \pm 10 \text{ }^\circ\text{K}$ ,  $p = 101 \pm 5 \text{ kPa}$ ,  $55 \pm 25\% \text{ RH}$ ).
- 6.2. Ο διαγωνισμός θα διεξαχθεί σε κλειστό χώρο προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες.
- 6.3. Η ένταση, το είδος και το επίπεδο του φωτισμού του αγωνιστικού χώρου δεν μπορεί να προκαθοριστεί.
- 6.4. Πριν από το διαγωνισμό, θα υπάρξει χρόνος για την βελτιστοποίηση των ρυθμίσεων όλων των αισθητήρων.
- 6.5. Οι διοργανωτές δεν μπορούν να εγγυηθούν ότι από τους παριστάμενους θεατές ή συμμετέχοντες δεν θα υπάρχουν σκίες στον αγωνιστικό χώρο ή διακυμάνσεις στο φωτισμό.
- 6.6. Απαγορεύεται ρητώς στους συμμετέχοντες να χρησιμοποιήσουν οποιαδήποτε συσκευή που θα παρεμβάλει, εμποδίζει ή δυσχεραίνει το έργο των συναγωνιστών τους. Ωστόσο οι διοργανωτές δεν μπορούν να εγγυηθούν ότι κάποιος από τους παριστάμενους θεατές δεν θα φέρει εξοπλισμό (πχ. φωτογραφική μηχανή, βιντεοκάμερα, κινητό τηλέφωνο) που ενδεχομένως να παρεμβάλλεται.



## Γενικοί\_Κανονισμοί v.1.1

**Επισήμανση:**

Οι συμμετέχοντες θα πρέπει να λάβουν υπόψη ότι οι σύγχρονες φωτογραφικές μηχανές χρησιμοποιούν φλας και υπέρυθρη ακτινοβολία για την εστίαση. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας ΔΕΝ υπάρχει απαγόρευση στη λήψη φωτογραφιών, βίντεο ή άλλων ηλεκτρονικών μέσων καταγραφής εικόνας και ήχου

**7. Τεκμηρίωση**

- 7.1. Κάθε ομάδα πρέπει να υποβάλει τεχνικό φάκελο, ο οποίος θα περιγράφει τα ηλεκτρονικά μέρη, την κατασκευή και τον αλγόριθμο ελέγχου που χρησιμοποιήθηκε.
- 7.2. Χωρίς τεχνική περιγραφή ή με ελλιπή στοιχεία η κριτική επιτροπή έχει δικαίωμα να μην επιτρέψει τη συμμετοχή στους διαγωνιζόμενους
- 7.3. Οι συμμετέχοντες πρέπει να είναι σε θέση να απαντήσουν σε οποιαδήποτε ερώτηση της επιτροπής αναφορικά με την κατασκευή, τον προγραμματισμό ή άλλα τεχνικά θέματα του ρομπότ τους

**8. Υποχρεώσεις Συμμετεχόντων**

- 8.1. Οι ομάδες πρέπει να προετοιμάσουν και να έχουν μαζί τους όλο τον εξοπλισμό, τα λογισμικά και φορητούς υπολογιστές που χρειάζονται για τον διαγωνισμό.
- 8.2. Οι ομάδες πρέπει να έχουν ικανοποιητικό εξοπλισμό μαζί τους. Ακόμα και σε περιπτώσεις ατυχημάτων ή δυσλειτουργίας του εξοπλισμού, το Συμβούλιο και η οργανωτική επιτροπή δεν ευθύνονται για την επισκευή ή την αντικατάστασή του.
- 8.3. Οι προπονητές δεν επιτρέπεται να εισέρχονται στο χώρο που είναι προσδιορισμένος για τις ομάδες του διαγωνισμού και να δίνουν οδηγίες και πληροφορίες κατά τη διάρκεια του διαγωνισμού.
- 8.4. Οι διαγωνιζόμενοι δεν μπορούν να χρησιμοποιούν σημειώσεις σε χαρτί ή οδηγούς είτε σε γραπτή ή διαγραμματική ή/και εικονική μορφή και ανεξάρτητα από τη μορφή τους (τυπωμένη ή ηλεκτρονική μορφή).
- 8.5. Οι διαγωνιζόμενοι μπορούν όμως να ετοιμάζουν το πρόγραμμά τους από πριν.







The poster features a central image of a white humanoid robot head on the left, set against a dark blue background with binary code. To the right, the text 'Aegean Robotics Competition 2018' is written in a white, stylized font, with 'Line Follower' in a smaller, white, sans-serif font below it. The top and bottom right corners of the poster are decorated with a glowing blue circuit board pattern.

**Διοργάνωση :**

*Aegean Robotics* 

 ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

 **ΓΕΕΛΛΑΚ**  
Παραρτήματα Επιστημονικών Πρακτορείων

 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
Δ.Δ.Ε. ΣΑΜΟΥ / ΚΕ.ΛΥ.Μ.Ε. Τ. ΣΑΜΟΥ

 ΕΠΙΣΤΗΜΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΕΣ  
ΒΥΒΛΙΟΘΗΚΗ ΣΑΜΟΥ

Line Follower v.1.2

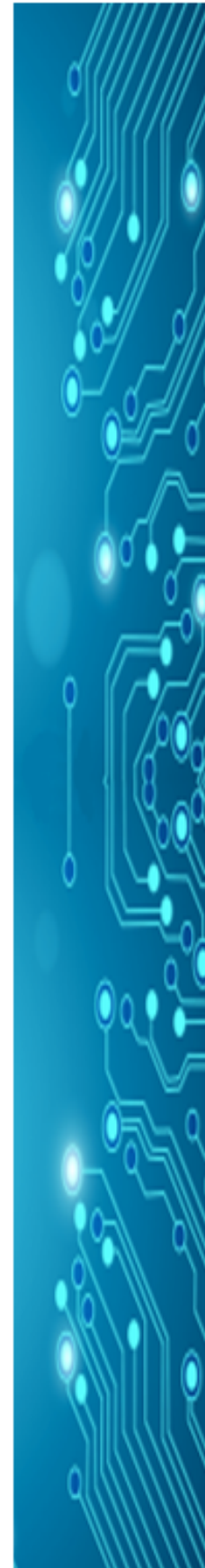
## Line Follower

### 1. Σκοπός

- 1.1. Σκοπός της δοκιμασίας είναι να κατασκευαστεί ένα ρομπότ που θα ακολουθεί μια μαύρη γραμμή σε λευκό φόντο, με αρκετές εναλλαγές κατεύθυνσης στο μικρότερο δυνατό χρόνο. Η πιθανότητα να υπάρχουν διάφορα εμπόδια στην διαδρομή δεν μπορεί να αποκλειστεί.

### 2. Η Δοκιμασία

- 2.1. Τα ρομπότ ξεκινάνε από τη γραμμή της αφητηρίας και ακολουθώντας τη μαύρη γραμμή ολοκληρώνουν τη δοκιμασία.
- 2.2. Ο χρόνος αρχίζει να μετράει από τη στιγμή που οι κριτές δώσουν το σήμα έως ότου ολόκληρο το ρομπότ περάσει τη γραμμή τερματισμού.
- 2.3. Το ανώτατο χρονικό όριο για την ολοκλήρωση της δοκιμασίας είναι τα τρία λεπτά. Αν κάποιο μέρος του ρομπότ τους βγει εκτός των ορίων του αγωνιστικού χώρου ή παρέλθει το τρίλεπτο, ο διαιτητής τερματίζει τον αγώνα.
- 2.4. Πριν την εκκίνηση το ρομπότ πρέπει να βρίσκεται ολόκληρο πίσω από τη γραμμή της αφητηρίας
- 2.5. Το ρομπότ πρέπει να βρίσκεται συνεχώς σε επαφή με τη γραμμή όταν υπάρχει ή να την ξαναβρεί σε περίπτωση διακοπής. Άπαξ και χάσει την επαφή πρέπει να τη ξαναβρεί στο ίδιο ή σε προγενέστερο σημείο της διαδρομής, για να συνεχίσει.
- 2.6. Ο αγώνας αποτελείται από γύρους. Κατά τη διάρκεια των προκριματικών, τα ρομπότ προκρίνονται στον επόμενο γύρο αν καταφέρουν να περάσουν όλα τα εμπόδια και τερματίσουν.
- 2.7. Τα ρομπότ με τους καλύτερους χρόνους στον τελευταίο προκριματικό γύρο προκρίνονται στο τελικό. Στη τελική φάση ο αγώνας θα διεξαχθεί σε τουλάχιστον τρεις (3) διαφορετικές πίστες με την ύπαρξη εμποδίων. Νικητής αναδεικνύεται το ρομπότ με το μικρότερο αθροιστικά και στις τρεις πίστες, χρόνο.
- 2.8. Η σειρά διαγωνισμού στην τελική φάση είναι αντίθετη από την κατάταξη του προκριματικού γύρου. Σε περίπτωση ισοπαλίας, ο αγώνας θα επαναλαμβάνεται για τα δύο ή περισσότερα ισοβαθμούντα ρομπότ σε μία ή περισσότερες πίστες.
- 2.9. Οι διοργανωτές έχουν ως στόχο ένα δίκαιο διαγωνισμό. Για αυτό όσο το επιτρέπουν ο χρόνος και οι συνθήκες, θα δοθεί η δυνατότητα για επανάληψη των προσπαθειών. Προτεραιότητα θα δοθεί στα ρομπότ με τις λιγότερες προσπάθειες. Η σειρά διαγωνισμού καθορίζεται από τον διοργανωτή.



Line Follower v.1.2

3. Το Ρομπότ

- 3.1. Κάθε ρομπότ, που θα μπορούσε να βλάψει τους συμμετέχοντες, τους θεατές, ή άλλες συσκευές, θα πρέπει να τίθεται άμεσα εκτός λειτουργίας.
- 3.2. Σε περίπτωση που η συσκευή δε συμμορφώνεται με τους κανονισμούς ασφαλείας μπορεί η επιτροπή των κριτών να μην επιτρέψει τη συμμετοχή της ή ακόμα και τη λειτουργία της
- 3.3. Κάθε ρομπότ θα πρέπει να φέρει διακόπτη έκτακτης ανάγκης, ο οποίος θα απενεργοποιεί άμεσα όλες τις λειτουργίες του ρομπότ. Ο διακόπτης αυτός πρέπει να είναι αρκετά μεγάλος και εύκολα αναγνωρίσιμος.
- 3.4. Το πλάτος του ρομπότ δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 20cm. Δεν υπάρχει περιορισμός για το μήκος και το ύψος.
- 3.5. Το ρομπότ θα πρέπει να είναι πλήρως αυτόνομο. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας δεν επιτρέπεται καμία επαφή ή διασύνδεση, ενσύρματη ή ασύρματη μεταξύ του ρομπότ και των διαγωνιζόμενων μετά το αρχικό στήσιμο (συμπεριλαμβανομένης και της εκκίνησης) και έως ότου το επιτρέψουν οι κριτές.

4. Αγωνιστικός Χώρος

- 4.1. Το χρώμα του αγωνιστικού χώρου είναι λευκό.
- 4.2. Ο αγωνιστικός χώρος διατρέχεται από άκρη σε άκρη από μια μαύρη γραμμή σε άσπρο φόντο πάχους περ.15 mm
- 4.3. Υπάρχει πιθανότητα ο αγωνιστικός χώρος να αποτελείται από περισσότερα του ενός κομμάτια τα οποία να έχουν μεταξύ τους ελαφριές διαφορές ύψους αν και θα καταβληθεί προσπάθεια να είναι εντελώς επίπεδος.
- 4.4. Η γραμμή πλοήγησης δεν διασταυρώνεται σε κανένα σημείο με τον εαυτό της. Μπορεί όμως να χωριστεί στα δύο και να ξαναενωθεί (βλέπε παράγραφος 5.Εμπόδια, παρακάτω). Σε αυτή την περίπτωση το ρομπότ μπορεί να διαλέξει οποιαδήποτε από τις δύο διαδρομές.
- 4.5. Στο τέλος της διαδρομής μπορεί να υπάρχει βρόγχος αναστροφής που να οδηγεί το ρομπότ ξανά προς την αφετηρία.
- 4.6. Η γραμμή αφετηρίας και τερματισμού σημειώνεται με δύο κάθετες στη διαδρομή γραμμές σε απόσταση 5cm από αυτή.
- 4.7. Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ της γραμμής πλοήγησης και των ορίων του αγωνιστικού χώρου είναι 15cm.
- 4.8. Η μικρότερη διάμετρος καμπύλης της γραμμής πλοήγησης είναι 10cm (ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 5cm)

5. Εμπόδια

Κατά μήκος της γραμμής πλοήγησης μπορεί να υπάρχουν εμπόδια, όπως:

- 5.1. Ένα αντικείμενο. Η γραμμή πλοήγησης είναι δυνατόν να διακόπτεται από κάποιο αντικείμενο με ελάχιστες διαστάσεις (ΠxΥxΜ) 10x8x2 cm και βάρος τουλάχιστον 100g. Το ρομπότ πρέπει να το αποφύγει. Μπορεί να το

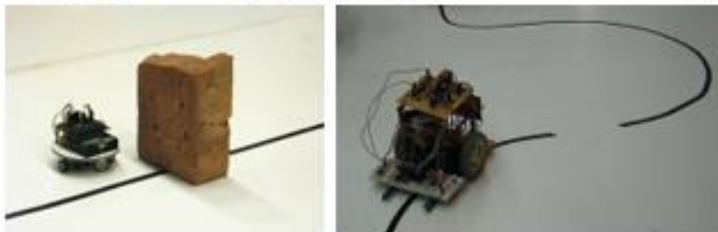




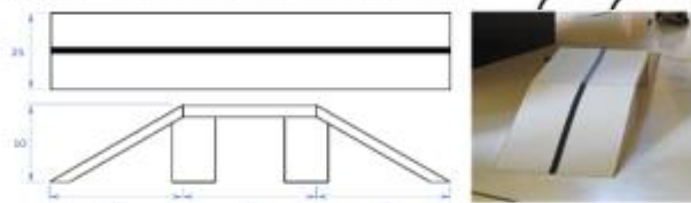
## Line Follower v.1.2

ακουμπήσει αλλά όχι να το μετακινήσει. Το ρομπότ θα πρέπει να επιστρέψει στην γραμμή πλοήγησης σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 30cm από το εμπόδιο.

- 5.2. Διακοπή. Η γραμμή πλοήγησης μπορεί να διακόπτεται σε κάποιο σημείο της. Το μέγιστο μήκος της διακοπής θα είναι μικρότερο από 20cm. Μετά τη διακοπή η γραμμή μπορεί να συνεχίσει σε διεύθυνση που σχηματίζει γωνία με την αρχική έως  $\pm 30^\circ$ . Τα όρια του αγωνιστικού χώρου θα βρίσκονται σε τέτοια απόσταση ώστε και στις δύο περιπτώσεις (παλιά και νέα κατεύθυνση) να ικανοποιείται ο περιορισμός 4.7 της παραγράφου 4. Αγωνιστικός Χώρος. Το ρομπότ θα πρέπει να επιστρέψει στην γραμμή πλοήγησης σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 30cm από το τέλος της.



- 5.3. Διχάλα. Στη διαδρομή μπορεί να υπάρχει μια διχάλα η οποία να τη χωρίζει στα δύο, με ανισομεγέθη μήκη για τη καθεμία που προκύπτει. Σε αυτή την περίπτωση το ρομπότ μπορεί να διαλέξει οποιαδήποτε από τις δύο διαδρομές.
- 5.4. Αναστροφή. Στο τέλος της διαδρομής είναι πιθανό να υπάρχει βρόγχος αναστροφής που να οδηγεί το ρομπότ ξανά προς την αφετηρία.
- 5.5. Γέφυρα: Είναι πιθανό στη διαδρομή να



υπάρξει μία γέφυρα με μέγιστο ύψος 10cm και με κλίση των κεκλιμένων επιπέδων κατά μέγιστο 20%.

- 5.6. Στον αρχικό προκριματικό γύρο δεν θα υπάρχουν εμπόδια. Από τους επόμενους γύρους ο αριθμός των εμποδίων θα αυξάνεται αναλογικά.
- 5.7. Για να είναι έγκυρη η χρονομέτρηση, το ρομπότ θα πρέπει να περάσει όλα τα εμπόδια.

## 6. Τεκμηρίωση

- 6.1. Κάθε ομάδα θα πρέπει να υποβάλλει τουλάχιστον 2 φωτογραφίες και ένα κείμενο δύο παραγράφων σε ηλεκτρονική μορφή στο οποίο θα περιγράφει το ρομπότ και την ομάδα.



### Line Follower v.1.2

6.2. Το κείμενο και οι φωτογραφίες θα κατατεθούν μαζί με την ηλεκτρονική αίτηση συμμετοχής.

### 7. Αιτίες Αποκλεισμού-Δήλωση Ευθύνης

- 7.1. Εάν ένα ρομπότ ή ένας συμμετέχων παραβιάζει τους κανόνες, ο διαιτητής μπορεί να το αποκλείσει από τον αγώνα. Μπορεί επίσης να αποκλείσει τον συμμετέχοντα ή το ρομπότ από το σύνολο των αγώνων.
- 7.2. Δεν επιτρέπονται ενστάσεις κατά των αποφάσεων των κριτών ή των διοργανωτών
- 7.3. Οι διοργανωτές μπορούν να αλλάξουν τους κανόνες χωρίς προηγούμενη προειδοποίηση εφόσον προκύψουν θέματα όπως μεγάλος αριθμός συμμετοχών, τοπικές συνθήκες κ.α.
- 7.4. Οι συμμετέχοντες είναι υπεύθυνοι για τα ρομπότ και την ασφάλεια τους και υπόλογοι για οποιαδήποτε ζημία προκληθεί από τους ίδιους, τα ρομπότ ή τον εξοπλισμό τους.
- 7.5. Οι διοργανωτές σε καμία περίπτωση δε φέρουν ευθύνη για τυχόν ατυχήματα των συμμετεχόντων ή ζημιές που προκληθούν από τους συμμετέχοντες, τα ρομπότ ή των εξοπλισμό τους.



Κανονισμοί



Διοργάνωση :

Aegean Robotics 





Sumo v.1.2

## Mini Sumo

### 1. Σκοπός

- 1.1. Δυο ρομπότ μάχονται με στόχο να ωθήσουν το ένα το άλλο εκτός μιας κυκλικής αρένας.

### 2. Η Δοκιμασία

- 2.1. Ηττημένο θεωρείται το ρομπότ που θα ακουμπήσει ολόκληρο ή κάποιο μέρος του εκτός του αγωνιστικού χώρου
- 2.2. Ως ήττα λογίζεται και η περίπτωση όπου ένα μέρος του ρομπότ αφαιρεθεί από αυτό και εν συνεχεία ωθηθεί εκτός της αρένας ή κατά την απόσπασή του από το κύριο μέρος του ρομπότ πέσει εκτός της αρένας.
- 2.3. Πριν την έναρξη του αγώνα τα ρομπότ τοποθετούνται σε προκαθορισμένες θέσεις εντός της αρένας.
- 2.4. Ο αγώνας αποτελείται από τρεις (3) γύρους συνολικής διάρκειας τριών λεπτών. Ο αριθμός των γύρων καθώς και η χρονική διάρκεια του αγώνα μπορεί να αλλάξει ανάλογα με τον αριθμό των συμμετεχόντων με απόφαση της επιτροπής.
- 2.5. Μεταξύ των γύρων υπάρχει διάλειμμα ενός (1) λεπτού για επισκευές και συντήρηση.
- 2.6. Ο χρόνος του αγώνα υπολογίζεται κατά τη διάρκεια των γύρων και δεν λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα στους γύρους.
- 2.7. Νικητής αναδεικνύεται το ρομπότ που θα καταφέρει να συγκεντρώσει δύο πόντους (Υψηκοή) (βλέπε παράγραφο 4. Διεξαγωγή του Αγώνα).
- 2.8. Αν έχει κερδηθεί μόνο ένας βαθμός Υψηκοή και ο χρόνος του αγώνα τελειώσει, νικήτρια θεωρείται η ομάδα που τον κέρδισε.
- 2.9. Στο πρώτο γύρο ρίχνεται κέρμα ώστε να αποφασιστεί ποιο ρομπότ θα τοποθετηθεί πρώτο.
- 2.10. Για κάθε μεταγενέστερο γύρο ο νικητής του προηγούμενου γύρου θα τοποθετείται πρώτος. Σε περίπτωση ισοπαλίας θα ρίχνεται εκ νέου κέρμα.
- 2.11. Στον προκριματικό γύρο πραγματοποιείται πρωτάθλημα με αγώνες μεταξύ όλων των ρομπότ. Τα ρομπότ κατατάσσονται με βάση :
  - το συνολικό αριθμό των νικών τους
  - το συνολικό αριθμό των βαθμών- Υψηκοή που συγκέντρωσαν
  - το βάρος τους
- 2.12. Στη τελική φάση, οι αγώνες θα διεξαχθούν βάση νοκ-άουτ. Αγωνίζεται ο πρώτος με τον τελευταίο, ο δεύτερος με τον προτελευταίο κ.ο.κ.
- 2.13. Ο αγώνας ξεκινάει μετά από εντολή του διαιτητή. Τα ρομπότ πρέπει να περιμένουν τουλάχιστον 5 δευτερόλεπτα μετά τη λήψη της ανωτέρω εντολής πριν να ξεκινήσουν να κινούνται. Κατά το ανωτέρω χρονικό διάστημα πρέπει όλοι εκτός των διαιτητών να απομακρυνθούν από το χώρο του αγωνίσματος.



Sumo v.1.2

### 3. Το Ρομπότ

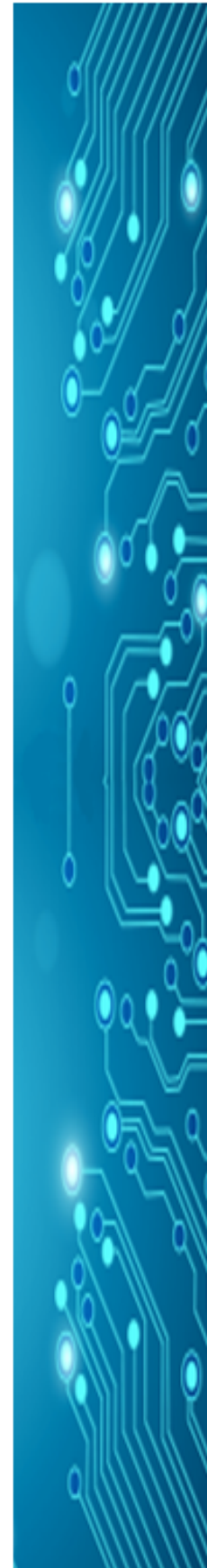
- 3.1. Το ρομπότ θα πρέπει να είναι πλήρως αυτόνομο. Πριν την έναρξη του αγώνα μπορεί να τεθεί σε λειτουργία είτε με τηλεχειρισμό είτε τοπικά χειροκίνητα. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας δεν επιτρέπεται καμία επαφή ή διασύνδεση, ενσύρματη ή ασύρματη μεταξύ του ρομπότ και των διαγωνιζόμενων μετά το αρχικό στήσιμο και έως ότου το επιτρέψουν οι κριτές.
- 3.2. Στη δοκιμασία υπάρχουν τρεις (3) κατηγορίες με αντίστοιχα επιτρεπόμενα βάρη και διαστάσεις:

Κατηγορία	Ύψος	Πλάτος	Μήκος	Βάρος
3 kg Sumo	Απεριόριστο	20 cm	20 cm	3.000 gr
Mini Sumo	Απεριόριστο	10 cm	10 cm	500 gr
Micro Sumo	5 cm	5 cm	5 cm	100 gr

- 3.3. Για την κατασκευή του επιτρέπεται η χρησιμοποίηση οποιουδήποτε είδους υλικού, ηλεκτρονικού ή μηχανικού.
- 3.4. Μετά την έναρξη του αγώνα το ρομπότ επιτρέπεται να αλλάξει μέγεθος, να στρέψει, να κυλήσει ή να χωριστεί σε επί μέρους ανεξάρτητα τμήματα.
- 3.5. Το ρομπότ απαγορεύεται να προκαλέσει ζημιά στον αντίπαλό του ή στον αγωνιστικό χώρο.
- 3.6. Το ρομπότ απαγορεύεται να εκτοξεύει ή εκχύει υγρά, αέρια, καπνό και φωτιά καθώς και να ρυπαίνει τον αγωνιστικό χώρο ή τον αντίπαλο.
- 3.7. Απαγορεύεται να εκτοξεύει ή να κάνει χρήση οποιουδήποτε είδους υλικού ή αντικειμένου με στόχο την ακινητοποίηση του αντιπάλου.
- 3.8. Καθ' όλη τη διάρκεια του αγώνα πρέπει να είναι σε επαφή με το δάπεδο της αρένας. Σε περίπτωση που το ρομπότ χωριστεί σε αυτόνομα τμήματα, πρέπει τουλάχιστον ένα τμήμα του να βρίσκεται πάντα σε επαφή με την αρένα.
- 3.9. Το ρομπότ επιτρέπεται να κάνει χρήση υπτάμενων ή αιωρούμενων τμημάτων αλλά πρέπει ανά πάσα στιγμή ο αντίπαλος να μπορεί να το ωθήσει εκτός της αρένας.
- 3.10. Απαγορεύεται στο ρομπότ να κάνει χρήση οποιουδήποτε είδους τεχνολογίας του επιτρέπει να αλλάξει το βάρος του ή την πρόσφυση του στην αρένα.
- 3.11. Πριν την έναρξη των αγώνων θα πραγματοποιηθεί πιστοποίηση των ρομπότ. Κατά την πιστοποίηση το ρομπότ θα ακουμπήσει πάνω σε ένα φύλλο χαρτί. Για να περάσει το τεστ πιστοποίησης, θα πρέπει το χαρτί να παραμείνει στο έδαφος ενώ σηκώσουμε το ρομπότ που θα είναι σε λειτουργία. Στη δεύτερη φάση της δοκιμασίας πιστοποίησης θα πρέπει το ρομπότ να δείξει ότι είναι σε θέση να νικήσει ένα μη κινούμενο αντίπαλο.

### 4. Διεξαγωγή του Αγώνα

- 4.1. Βαθμός – Υψηλκή δίνεται όταν:
- Αν ο αντίπαλος σπρωχτεί έξω από το Dohyo (το ρομπότ αγγίζει το χώρο έξω από το Dohyo)



Sumo v.1.2

- Αν ο αντίπαλος αγγίξει το χώρο έξω από το Dohgo από μόνος του.
  - Στην περίπτωση του Shinitai.
  - Στην περίπτωση του Yusei (Dominance/Επικράτηση).
  - Σε περίπτωση που υπάρξει Hansoku (Violation/Παραβίαση).
  - Αν δοθεί δύο (2) φορές «Keikoku» (Warning/Προειδοποίηση) στον αντίπαλο.
- 4.2. Όταν ένα ρομπότ πέσει μέσα στο δαχτυλίδι, δε δίνεται Yuhko και ο αγώνας συνεχίζεται.
- 4.3. Η περίπτωση Shintai συμβαίνει όταν ένας ή περισσότεροι τροχοί του ρομπότ κυλήσουν έξω από το Dohgo (χωρίς να αγγίζουν το χώρο έξω από αυτό) και το ρομπότ δεν είναι σε θέση να επιστρέψει πίσω στο Dohgo, να μπει δηλαδή ξανά στην πίστα για να συνεχίσει τον αγώνα.
- 4.4. Στην περίπτωση Yusei (Dominance / Επικράτηση) ο διαιτητής μπορεί δώσει ένα (1) βαθμό Yuhko ανάλογα με την στρατηγική, τις κινήσεις και τις δεξιότητες που επιδεικνύει το ρομπότ.
- 4.5. Hansoku (Violation/Παραβίαση). Στις παρακάτω περιπτώσεις η αντίπαλη ομάδα ή και οι δύο ομάδες κερδίζουν ένα (1) βαθμό Yuhko:
- Αν κάποιο εξάρτημα ή μέρος του ρομπότ πέσει από το ρομπότ.
  - Αν το ρομπότ δεν κινηθεί.
  - Αν και τα δύο ρομπότ κινηθούν αλλά δεν συγκρουστούν.
  - Αν το ρομπότ πάρει φωτιά ή βρεθεί σε ανάλογη κατάσταση (βγάζει καπνούς).
  - Αν ο χειριστής θέλει να τερματίσει τον γύρο.
- 4.6. Η ομάδα δέχεται μία (1) Keikoku (Warning/Προειδοποίηση) όταν:
- Αν ο χειριστής ή κάποιο αντικείμενο του χειριστή βρεθεί/πέσει στο χώρο του Dohgo πριν από την εντολή τέλους του αγώνα που θα δώσει ο διαιτητής.
  - Αν το ρομπότ κινηθεί πριν από την έναρξη του γύρου (κίνηση ή αλλαγή της μορφής του).
  - Αν το ρομπότ αντικατασταθεί μετά την τοποθέτηση του στο Dohgo.
  - Αν ο χειριστής ή το ρομπότ δεν συμμορφώνεται με βασικά κριτήρια ασφάλειας.
  - Σε οποιαδήποτε άλλη ενέργεια που θα θεωρηθεί αθέμιτη από το διαιτητή.
- 4.7. Hansokumake (Defeat due to violation/Ήττα λόγω Παραβίασης). Η ομάδα (ή ο χειριστής) που παραβιάζει τους πιο κάτω κανόνες χάνει τον αγώνα λόγω παραβίασης:
- Αν η ομάδα δεν εμφανιστεί στον καθορισμένο χώρο Dohgo στη αρχή του αγώνα ή αν ο χειριστής ξεπεράσει το χρόνο που δίνεται για συντήρηση.
  - Αν ο χειριστής σαμποτάρει τον αγώνα. Για παράδειγμα, αν εκούσια σπάσει ή αλλοιώσει το Dohgo.
  - Αν το ρομπότ δεν κάνει αυτόνομες κινήσεις.



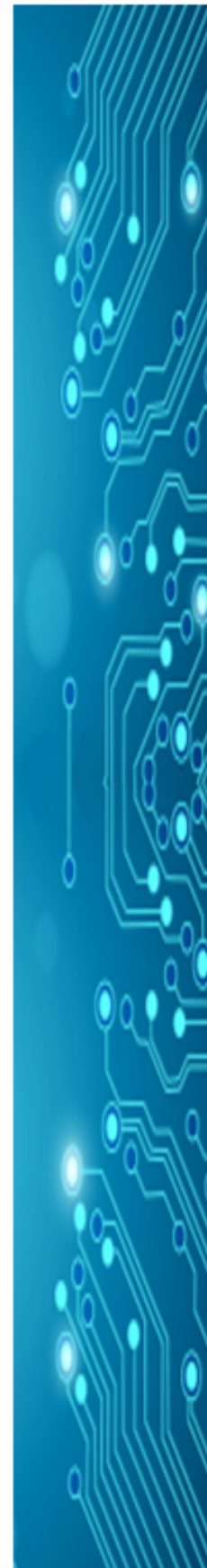


Sumo v.1.2

- Αν ο χειριστής δεν συμμορφώνεται με βασικά κριτήρια ασφάλειας ακόμα και μετά που έχει δεχτεί Keikoku (Προειδοποίηση).
- 4.8. Η νικήτρια ομάδα που κερδίζει με Hansokumake (Defeat due to violation / Ήττα λόγω Παραβίασης) παίρνει δύο (2) βαθμούς Υψηkoh. Αν έχει ήδη ένα (1) βαθμό Υψηkoh κερδίζει ένα (1) βαθμό επιπλέον. Οι βαθμοί Υψηkoh που έχει ο αντίπαλος που έχασε παραμένουν σε ισχύ.
- 4.9. Sikkaku (Disqualification/Αποκλεισμός) Στις πιο κάτω περιπτώσεις η ομάδα αποκλείεται από το διαγωνισμό και θα πρέπει να αποχωρήσει:
  - Αν το ρομπότ της ομάδας δεν συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις που καθορίζονται στην παράγραφο 3. Το Ρομπότ.
  - Αν ο χειριστής του ρομπότ συμπεριφέρεται με μη ενδεδειγμένο ή αναξιοπρεπή τρόπο. Για παράδειγμα αν βρίζει ή προκαλεί ή επιτίθεται φραστικά ή άλλως πως στον αντίπαλο ή τους διαιτητές.
  - Αν ο χειριστής σκόπιμα τραυματίσει τον αντίπαλο.
- 4.10. Τα αποτελέσματα της ομάδας που αποβάλλεται με Sikkaku (Disqualification /Αποκλεισμός) δεν λαμβάνονται υπόψη και δεν περιλαμβάνεται στον κατάλογο αποτελεσμάτων του διαγωνισμού. Οι αγώνες της λαμβάνονται ως μη γενόμενοι.
- 4.11. Ο γύρος επαναλαμβάνεται Torinaoshi (Επανάληψη του Γύρου) στις ακόλουθες περιπτώσεις:
  - 1. Τα δύο ρομπότ βλέπουν το ένα το άλλο και οι κινήσεις τους εμποδίζονται ή δεν κινούνται.
  - 2. Και τα δύο ρομπότ βγαίνουν εκτός του Dohyo ταυτόχρονα.
  - 3. Σε περιπτώσεις στις οποίες δεν είναι δυνατόν να αποφασιστεί ποιο ρομπότ έχει κερδίσει ή χάσει.
- 4.12. Σε περίπτωση που οι ομάδες είναι ισόπαλες και δεν μπορεί να αποφασιστεί με βάση το Yusei (Dominance / Επικράτηση), τότε δίνεται παράταση στον αγώνα κατά τρία (3) λεπτά. Αν μια ομάδα κερδίσει ένα (1) ή περισσότερους βαθμούς Υψηkoh στην παράταση θα είναι η νικήτρια

5. Αγωνιστικός Χώρος

- 5.1. Ο αγωνιστικός χώρος (Dohyo – Sumo Ring) είναι ένας επίπεδος κυκλικός δίσκος χρώματος μαύρου ματ. Η διάμετρος είναι ανάλογη της κατηγορίας
- 5.2. Τα όρια του δίσκου είναι χρώματος λευκού και το πάχος τους είναι ανάλογο της κατηγορίας
- 5.3. Στο κέντρο της αρένας υπάρχουν δυο καφέ γραμμές



Sumo v.1.2

αφετηρίας (Shikiri lines). Οι γραμμές αυτές αποτελούν το σημείο αρχικής τοποθέτησης των ρομπότ. Το μήκος, το πάχος και η απόσταση μεταξύ των γραμμών είναι ανάλογες της κατηγορίας.

5.4. Οι διαστάσεις του αγωνιστικού χώρου ανάλογα την κατηγορία φαίνονται

Κατηγορία	Διάμετρος Dohyo	Πάχος ορίου	Γραμμές Αφετηρίας Shikiri Lines		
			Πλάτος	Μήκος	Απόσταση
3 kg Sumo	154 cm	5 cm	2 cm	20 cm	20 cm
Mini Sumo	77 cm	2,5 cm	1 cm	10 cm	10 cm
Micro Sumo	38.5 cm	1,25 cm	0,5 cm	5 cm	5 cm

στον παρακάτω πίνακα:

5.5. Ο αγωνιστικός χώρος αποτελείται από μια ενιαία, επίπεδη επιφάνεια χωρίς προεξοχές ή ανωμαλίες που θα μπορούσαν να έχουν επιπτώσεις στην κίνηση των ρομπότ.

6. Ενστάσεις

6.1. Οι αποφάσεις των διαιτητών δεν υπόκεινται σε ενστάσεις εκ μέρους των ομάδων. Σε περίπτωση διαφωνιών ή αντίθετων απόψεων, τον τελικό λόγο τον έχουν οι διαιτητές σε συνεργασία με την Οργανωτική Επιτροπή

7. Τεκμηρίωση

- 7.1. Κάθε ομάδα θα πρέπει να υποβάλλει τουλάχιστον 2 φωτογραφίες και ένα κείμενο δύο παραγράφων σε ηλεκτρονική μορφή στο οποίο θα περιγράφει το ρομπότ και την ομάδα.
- 7.2. Το κείμενο και οι φωτογραφίες θα κατατεθούν μαζί με την ηλεκτρονική αίτηση συμμετοχής.

8. Αιτίες Αποκλεισμού-Δήλωση Ευθύνης

- 8.1. Εάν ένα ρομπότ ή ένας συμμετέχων παραβιάζει τους κανόνες, ο διαιτητής μπορεί να το αποκλείσει από τον αγώνα. Μπορεί επίσης να αποκλείσει τον συμμετέχοντα ή το ρομπότ από το σύνολο των αγώνων.
- 8.2. Δεν επιτρέπονται ενστάσεις κατά των αποφάσεων των κριτών ή των διοργανωτών
- 8.3. Οι διοργανωτές μπορούν να αλλάξουν τους κανόνες χωρίς προηγούμενη προειδοποίηση εφόσον προκύψουν θέματα όπως μεγάλος αριθμός συμμετοχών, τοπικές συνθήκες κ.α.
- 8.4. Οι συμμετέχοντες είναι υπεύθυνοι για τα ρομπότ και την ασφάλεια τους και υπόλογοι για οποιαδήποτε ζημία προκληθεί από τους ίδιους, τα ρομπότ ή τον εξοπλισμό τους.
- 8.5. Οι διοργανωτές σε καμία περίπτωση δε φέρουν ευθύνη για τυχόν ατυχήματα των συμμετεχόντων ή ζημιές που προκληθούν από τους συμμετέχοντες, τα ρομπότ ή των εξοπλισμό τους.





The poster features a central dark blue banner with the text "Aegean Robotics Competition 2018" in a white, stylized font, and "free style" in a smaller, white, monospace font below it. To the left of the banner is a close-up image of a white humanoid robot head. The background of the banner is filled with glowing blue binary code (0s and 1s). The top and bottom right corners of the poster are decorated with a blue circuit board pattern with glowing nodes.

**Διοργάνωση :**

*Aegean Robotics* 

 ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ  
ΕΠΙΜΕΤΑΜΟΡΦΩΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

 **GEELAK**  
Εργαστήριο Επεξεργασίας Γραμμάτων

 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
Δ.Δ.Ε. ΣΑΜΟΥ / ΚΕ.ΠΛΗ.ΜΕ.Τ. ΣΑΜΟΥ

 ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΩΝ  
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



Free Style v.1.1

## Free Style

### 1. Σκοπός

- 1.1. Σκοπός της κατηγορίας αυτής είναι να αναδείξει το ρομπότ που κατέχει δυνατότητες ή σχεδιασμό ο οποίος δεν εμπίπτει σε κάποια από τις λοιπές κατηγορίες του διαγωνισμού.

### 2. Η Δοκιμασία

- 2.1. Σε κάθε ομάδα θα διατεθεί ξεχωριστός χώρος για παρουσιάσει το έργο της.
- 2.2. Η δοκιμασία της Ελεύθερης Παρουσίασης / Free Style, διακρίνεται σε τρεις ηλικιακές κατηγορίες:
  - Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Δημοτικού
  - Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Γυμνασίων & Λυκείων
  - Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, για προπτυχιακούς / μεταπτυχιακούς φοιτητές
- 2.3. Οι ομάδες θα πρέπει να αναρτήσουν στο χώρο τους μία αφίσα διατάσεων A1-A0 (59.4x84.1cm έως 84.1x118.9cm) όπου θα περιγράψουν το έργο και την ομάδα τους (βλέπε και 5.3 της παραγράφου 5.Τεκμηρίωση). Η αφίσα θα αναρτηθεί σε εμφανές σημείο καθ' όλη τη διάρκεια του διαγωνισμού.
- 2.4. Ανά πάσα στιγμή θα πρέπει κάποιος από την ομάδα να είναι διαθέσιμος για να εξηγήσει το έργο που επιδεικνύεται καθώς και να απαντά σε ερωτήσεις του κοινού ή των κριτών.
- 2.5. Ο αρμόδιος για την προβολή του ρομπότ είναι υπεύθυνος και για την ορθή λειτουργία του καθώς και την τήρηση των κανόνων ασφαλείας του κανονισμού.
- 2.6. Όλα τα έργα θα αξιολογηθούν από επιτροπή κριτών
- 2.7. Η ομάδα θα έχει στη διάθεση της 5 λεπτά το μέγιστο για να παρουσιάσει τις δυνατότητες του ρομπότ. Στην συνέχεια θα ακολουθήσουν ερωτήσεις από την επιτροπή.

### 3. Το Ρομπότ

- 3.1. Το έργο θα πρέπει να σχετίζεται με κάποιο τρόπο με τη ρομποτική. Στο πλαίσιο της ελεύθερης κατηγορίας μπορεί να γίνει και επίδειξη απλών αυτοματισμών. Για το λόγο αυτό θα υπάρχει προέγκριση συμμετοχής (βλέπε και 5.1 της παραγράφου 5.Τεκμηρίωση).
- 3.2. Δεν υφίσταται κάποιος περιορισμός στο μέγεθος ή στις δυνατότητες του ρομπότ.
- 3.3. Δεν υφίσταται περιορισμός στη λειτουργία ή στο είδος της εργασίας που πραγματοποιεί το ρομπότ (μπορεί να μην κάνει και απολύτως τίποτα)
- 3.4. Ο μοναδικός περιορισμός αναφορικά με τα ρομπότ είναι ότι θα πρέπει να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφαλείας και να μην είναι επικίνδυνα



## Free Style v.1.1

για τους συμμετέχοντες, τους θεατές και τον περιβάλλοντα χώρο και εξοπλισμό.

- 3.5. Το ρομπότ μπορεί να κινείται ή να είναι στατικό.
- 3.6. Οι ενέργειες που εκτελεί το ρομπότ μπορεί να είναι φυσικές ή ψηφιακές.

#### 4. Αγωνιστικός Χώρος

- 4.1. Κάθε ρομπότ θα έχει το δικό του ξεχωριστό χώρο στον οποίο θα μπορεί να επιδεικνύει τις ικανότητές του.
- 4.2. Πλησίον του χώρου του ρομπότ θα μπορεί το κοινό να το παρακολουθεί και να θέτει τα ερωτήματά του προς τον ή τους υπεύθυνους.

#### 5. Εξ αποστάσεως συμμετοχή

- 5.1. Οι ομάδες που θα συμμετέχουν στη δοκιμασία από απόσταση θα διαγωνιστούν σε κοινή κατηγορία ανεξαρτήτως ηλικίας και επιπέδου εκπαίδευσης
- 5.2. Η ομάδα οφείλει να αποστείλει ηλεκτρονικά την τεκμηρίωση του έργου της.
- 5.3. Η παρουσίαση του έργου θα γίνει μέσω skype. Για το σκοπό αυτό οι συμμετέχοντες είναι υπεύθυνοι για τον επαρκή εξοπλισμό και τη σωστή λειτουργία του κατά τη διάρκεια της σύνδεσης.
- 5.4. Στην ομάδα θα δοθεί χρόνος 5 λεπτών για την παρουσίαση του έργου και στη συνέχεια θα ακολουθήσουν ερωτήσεις από την επιτροπή

#### 6. Τεκμηρίωση

- 6.1. Κάθε ενδιαφερόμενος ή ομάδα θα πρέπει να υποβάλλει τουλάχιστον 2 φωτογραφίες και ένα κείμενο δύο τουλάχιστον παραγράφων σε ηλεκτρονική μορφή στο οποίο θα περιγράφει την ομάδα, το ρομπότ και τις λειτουργίες του. Το κείμενο θα χρησιμοποιηθεί για την προέγκριση της συμμετοχής, ώστε το έργο να είναι ταυτόσημο με τους σκοπούς του διαγωνισμού.
- 6.2. Επιπρόσθετα απαιτείται και η κατασκευή μιας αφίσας μεγέθους A1-A0 στην οποία θα αναγράφονται οι λεπτομέρειες της κατασκευής και όσες άλλες πληροφορίες κρίνονται απαραίτητες.
- 6.3. Η αφίσα πρέπει να υποβληθεί και στη ψηφιακή της μορφή μαζί με την φόρμα συμμετοχής. Σε περίπτωση που η αφίσα δε κατασκευάστηκε ψηφιακά τότε απαιτείται η υποβολή ευκρινούς φωτογραφίας της.
- 6.4. Το κείμενο, οι φωτογραφίες και η αφίσα θα κατατεθούν μαζί με την ηλεκτρονική αίτηση συμμετοχής.



Free Style v.1.1

### 7. Αιτίες Αποκλεισμού-Δήλωση Ευθύνης

- 7.1. Εάν ένα ρομπότ ή ένας συμμετέχων παραβιάζει τους κανόνες, ο διαιτητής μπορεί να το αποκλείσει από τον αγώνα. Μπορεί επίσης να αποκλείσει τον συμμετέχοντα ή το ρομπότ από το σύνολο των αγώνων.
- 7.2. Δεν επιτρέπονται ενστάσεις κατά των αποφάσεων των κριτών ή των διοργανωτών
- 7.3. Οι διοργανωτές μπορούν να αλλάξουν τους κανόνες χωρίς προηγούμενη προειδοποίηση εφόσον προκύψουν θέματα όπως μεγάλος αριθμός συμμετοχών, τοπικές συνθήκες κ.α.
- 7.4. Οι συμμετέχοντες είναι υπεύθυνοι για τα ρομπότ και την ασφάλεια τους και υπόλογοι για οποιαδήποτε ζημία προκληθεί από τους ίδιους, τα ρομπότ ή τον εξοπλισμό τους.
- 7.5. Οι διοργανωτές σε καμία περίπτωση δε φέρουν ευθύνη για τυχόν ατυχήματα των συμμετεχόντων ή ζημιές που προκληθούν από τους συμμετέχοντες, τα ρομπότ ή των εξοπλισμό τους.

### 8. Κριτήρια Αξιολόγησης

- 8.1. Τα έργα θα αξιολογηθούν από την επιτροπή βάση των παρακάτω σταθμισμένων κριτηρίων:

<b>Δημιουργικότητα:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το έργο ήταν πρωτότυπο και αξιόλογο;</li> <li>• Έδειξε δημιουργική σκέψη και πρωτότυπο σχεδιασμό;</li> <li>• Είχε ενδιαφέρουσα υλοποίηση;</li> </ul>	125
<b>Έρευνα:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το έργο φαίνεται να πέρασε από αρκετά στάδια ανάπτυξης;</li> <li>• Το τελικό αποτέλεσμα φαίνεται να προέκυψε μετά από εκτενή έρευνα, εργασία και επίλυση προβλημάτων</li> </ul>	75
<b>Εντύπωση:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το έργο προκαλεί θαυμασμό;</li> <li>• Προκαλεί την επιθυμία να το χρησιμοποιήσεις – ξαναδεις;</li> <li>• Κινεί το ενδιαφέρον για να μάθεις περισσότερα για αυτό ή τη λειτουργία του;</li> <li>• Διατηρεί αμείωτο το ενδιαφέρον, δεν γίνεται κουραστικό ή επαναλαμβανόμενο;</li> </ul>	50
<b>Σύνολο Γενικής Εικόνας Έργου :</b>	<b>250</b>
<b>Αυτοματισμός:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Λειτουργεί κάνοντας χρήση του κώδικά του και των αισθητήρων του με τέτοιο τρόπο ώστε να μη χρειάζεται ανθρώπινη παρέμβαση για να φέρει εις πέρας το αντικείμενό του.</li> </ul>	75
<b>Ορθή Λογική:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Φαίνεται ότι ο προγραμματισμός του είναι λογικός;</li> <li>• Ο προγραμματισμός του ανταποκρίνεται επιτυχώς στο σχεδιασμό του και στο στόχο του;</li> </ul>	75



Free Style v.1.1

<b>Πολυπλοκότητα:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κάνει χρήση πολύπλοκων αλγορίθμων;</li> <li>• Κάνει χρήση αυξημένου αριθμού αισθητήρων ή/και πιο πολύπλοκων υλικών.</li> <li>• Η δομή του προγράμματος δείχνει υψηλό επίπεδο ανάλυσης-σχεδίασης;</li> </ul>	75
<b>Σύνολο Προγραμματισμού :</b>	<b>225</b>
<b>Τεχνική Κατανόηση:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιβεβαιώθηκε ότι κάθε μέλος ομάδας έχει κατανοήσει πλήρως τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου τους και γιατί χρησιμοποιείται το κάθε εξάρτημα;</li> </ul>	75
<b>Μηχανική Κατανόηση:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιβεβαιώθηκε ότι κάθε μέλος ομάδας έχει κατανοήσει πλήρως τις μηχανικές προδιαγραφές του έργου τους και το πώς κάθε εξάρτημα λειτουργεί και αλληλεπιδρά;</li> </ul>	25
<b>Απόδοση:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το έργο παρουσιάζει υψηλό επίπεδο ορθής και αποτελεσματικής χρήσης της ενέργειας;</li> </ul>	50
<b>Δομική Ακεραιότητα:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το έργο δείχνει να είναι δομικά σταθερό, ικανό να αντέξει καταπόνηση σε φυσιολογικό βαθμό</li> <li>• Η συνεχής χρήση του δεν απαιτεί αυξημένο επίπεδο συντήρησης.</li> </ul>	50
<b>Αισθητική:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το σύνολο της κατασκευής προσφέρει ευχάριστη-προσεγμένη όψη και κατασκευή και δεν δίνει την αίσθηση του πρόχειρου;</li> </ul>	25
<b>Σύνολο Σχεδιασμού και Κατασκευής :</b>	<b>225</b>
<b>Επιτυχής Επίδειξη:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτελέστηκε επιτυχώς η επίδειξη του ρομπότ;</li> <li>• Έγινε επίδειξη όλων των δυνατοτήτων του;</li> </ul>	75
<b>Επικοινωνία:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα μέλη της ομάδας μπόρεσαν να μεταβιβάσουν με απλό και κατανοητό τρόπο τους λόγους που επέλεξαν να δημιουργήσουν αυτό το έργο.</li> </ul>	25
<b>Γρήγορη Σκέψη:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα μέλη της ομάδας μπορούν να απαντήσουν εύκολα;</li> <li>• Ανταποκρίθηκαν άμεσα σε τυχόν προβλήματα που προέκυψαν κατά την παρουσίασή τους;</li> </ul>	50
<b>Υλικό Παρουσίασης:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν (αφίσες, video κλπ) ήταν υψηλής ποιότητας;</li> <li>• Μπόρεσαν να μεταδώσουν επιτυχώς πληροφορίες για το έργο;</li> </ul>	50
<b>Σύνολο Παρουσίασης :</b>	<b>200</b>
<b>Απόκτηση Γνώσης:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Φαίνεται ότι μέσω του έργου τους, οι συμμετέχοντες απέκτησαν γνώσεις επί του αντικείμενου;</li> </ul>	50





Free Style v.1.1

<b>Ομαδικότητα Εργασία:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Φαίνεται ότι η ομάδα είχε κάνει ορθό καταμερισμό εργασιών και κάθε μέλος συμμετείχε ενεργά;</li> </ul>	25
<b>Ομαδικό Πνεύμα:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Η ομάδα έδειξε θετικό πνεύμα, είχε θετική ενέργεια, συνεκτικότητα και ήταν δεκτικοί στη διαφήμιση του έργου τους και την επικοινωνία με άλλους.</li> </ul>	25
<b>Σύνολο Ομαδικότητας :</b>	<b>100</b>
<b>Συνολική Βαθμολογία:</b>	<b>1000</b>



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε΄  
Κανονισμοί Aegean Robotics 2019

# Γενικοί Κανόνες

## Κανονισμοί

Διοργάνωση :





## Γενικοί Κανόνες

### 1. Ασφάλεια

- 1.1. Ισχύουν οι τρεις νόμοι της ρομποτικής:
  - i. Το ρομπότ δε θα κάνει κακό σε άνθρωπο, ούτε με την αδράνειά του θα επιτρέψει να βλαφτεί ανθρώπινο όν
  - ii. Το ρομπότ πρέπει να υπακούει τις διαταγές που του δίνουν οι άνθρωποι, εκτός αν αυτές οι διαταγές έρχονται σε αντίθεση με τον πρώτο νόμο
  - iii. Το ρομπότ οφείλει να προστατεύει την ύπαρξή του, εφόσον αυτό δεν συγκρούεται με τον πρώτο και τον δεύτερο νόμο

*Isaac Asimov: The Complete Robot, Nightfall Inc., 1982*

- 1.2. Σε περίπτωση που η συσκευή δε συμμορφώνεται με τους κανονισμούς ασφαλείας μπορεί η επιτροπή των κριτών να μην επιτρέψει τη συμμετοχή ή τη λειτουργία της
- 1.3. Κάθε ρομπότ, που θα μπορούσε να βλάψει τους συμμετέχοντες, τους θεατές, ή άλλες συσκευές, θα πρέπει να τίθεται άμεσα εκτός λειτουργίας.

### 2. Κατασκευή και Υλικά κατασκευής

- 2.1. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με το κιτ κατασκευής, τα υλικά και τα εξαρτήματα (αισθητήρες, μότερες κλπ) που θα χρησιμοποιηθούν. Μοναδικός περιορισμός είναι τα ρομπότ να έχουν συναρμολογηθεί και προγραμματιστεί από την ομάδα συμμετοχής. Εξ ολοκλήρου έτοιμα συναρμολογημένα ρομπότ αποκλείονται.

### 3. Ηλεκτρονικά και αισθητήρες

- 3.1. Κανένα μέρος του ρομπότ δεν επιτρέπεται να λειτουργεί με τάση μεγαλύτερη από 24V. Η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να είναι μικρότερη από 20A . Εξαιρέσεις από τον κανόνα αυτό μπορούν να υπάρξουν μόνο μετά από σύμφωνη γνώμη της κριτικής επιτροπής.
- 3.2. Όλα τα κυκλώματα ελέγχου, οι αισθητήρες και οι πηγές τροφοδοσίας πρέπει να είναι τμήματα του ρομπότ.
- 3.3. Το ρομπότ κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας είναι πλήρως αυτόνομο. Το ρομπότ δεν μπορεί να ελέγχεται από οποιαδήποτε εξωτερική συσκευή, για παράδειγμα εξωτερικό PC συνδεδεμένο στο ρομπότ είτε μέσω καλωδίου είτε ασύρματα.
- 3.4. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με τα ηλεκτρονικά μέρη και τα τροφοδοτικά.
- 3.5. Δεν υπάρχουν περιορισμοί ως προς τον τύπο, τον κατασκευαστή, τον αριθμό και τις διαστάσεις των αισθητήρων εκτός και αν αντιβαίνουν στους ιδιαίτερους κανονισμούς κάθε δοκιμασίας.

### 4. Η κριτική επιτροπή

- 4.1. Κατά την διοργάνωση, η εφαρμογή και η τήρηση των κανονισμών ελέγχεται από την κριτική επιτροπή, η οποία είναι αρμόδια για οποιοδήποτε τεχνικό ή διαδικαστικό θέμα προκύψει.



## Γενικοί Κανονισμοί v.1.1

## Aegean Robotics Competition 2019

- 4.2. Η κριτική επιτροπή είναι αρμόδια για την εξέταση τυχόν ενστάσεων και την ερμηνεία των κανονισμών.
- 4.3. Η κριτική επιτροπή αποτελείται από καθηγητές του Πανεπιστημίου Αιγαίου και εκπροσώπους των συνδιοργανωτών.
- 4.4. Οι αποφάσεις της επιτροπής είναι οριστικές και αμετάκλητες.

## 5. Αποκλεισμός

- 5.1. Κάθε ρομπότ που δεν σέβεται τους κανόνες του υγιούς συναγωνισμού θα αποκλείεται άμεσα. Ειδικότερα θα αποκλείεται όταν:
  - i. επιδεικνύει συμπεριφορά που θέτει σε κίνδυνο την ασφάλεια και την ακεραιότητα των συμμετεχόντων, των κριτών ή των θεατών
  - ii. επιδεικνύει καταστροφικές τάσεις προς το ίδιο, προς άλλες συσκευές, προς τον αγωνιστικό ή τον ευρύτερο περιβάλλοντα χώρο
  - iii. διαλύεται ή αποσυναρμολογείται κατά τη κίνηση
- 5.2. Οι συμμετέχοντες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιήσουν οποιοδήποτε εξοπλισμό ώστε να επικοινωνήσουν ή να βοηθήσουν το ρομπότ μετά την έναρξη και κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας.
- 5.3. Οι συμμετέχοντες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούν οποιοδήποτε εξοπλισμό βλάπτει, εμποδίζει, δυσχεραίνει ή διαταράσσει ένα άλλο ρομπότ (π.χ. jammer, φλας, υπέρυθρες, παρεμβολές υπερήχων, ψηφιακών σημάτων ή ραδιοεκπομπών). Σε περίπτωση παραβίασης αυτού του κανόνα, ο διαγωνιζόμενος θα αποκλείεται αμέσως.

## 6. Κλιματικές συνθήκες

- 6.1. Ο διαγωνισμός θα διεξαχθεί σε συνθήκες κλιματολογικές συνθήκες ( $T = 298 \pm 10 \text{ }^\circ\text{K}$ ,  $p = 101 \pm 5 \text{ kPa}$ ,  $55 \pm 25\% \text{ RH}$ ).
- 6.2. Ο διαγωνισμός θα διεξαχθεί σε κλειστό χώρο προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες.
- 6.3. Η ένταση, το είδος και το επίπεδο του φωτισμού του αγωνιστικού χώρου δεν μπορεί να προκαθοριστεί.
- 6.4. Πριν από το διαγωνισμό, θα υπάρξει χρόνος για την βελτιστοποίηση των ρυθμίσεων όλων των αισθητήρων.
- 6.5. Οι διοργανωτές δεν μπορούν να εγγυηθούν ότι από τους παριστάμενους θεατές ή συμμετέχοντες δεν θα υπάρχουν σκιές στον αγωνιστικό χώρο ή διακυμάνσεις στο φωτισμό.
- 6.6. Απαγορεύεται ρητώς στους συμμετέχοντες να χρησιμοποιήσουν οποιαδήποτε συσκευή που θα παρεμβάλει, εμποδίζει ή δυσχεραίνει το έργο των συναγωνιστών τους. Ωστόσο οι διοργανωτές δεν μπορούν να εγγυηθούν ότι κάποιος από τους παριστάμενους θεατές δεν θα φέρει εξοπλισμό (πχ. φωτογραφική μηχανή, βιντεοκάμερα, κινητό τηλέφωνο) που ενδεχομένως να παρεμβάλλεται.

### Επισήμανση:

Οι συμμετέχοντες θα πρέπει να λάβουν υπόψη ότι οι σύγχρονες φωτογραφικές μηχανές χρησιμοποιούν φλας και υπέρυθρη ακτινοβολία για την εστίαση. Κατά τη



## Γενικοί Κανονισμοί v.1.1

## Aegean Robotics Competition 2019

διάρκεια της δοκιμασίας ΔΕΝ υπάρχει απαγόρευση στη λήψη φωτογραφιών, βίντεο ή άλλων ηλεκτρονικών μέσων καταγραφής εικόνας και ήχου

### 7. Τεκμηρίωση

- 7.1. Κάθε ομάδα πρέπει να υποβάλει τεχνικό φάκελο, ο οποίος θα περιγράφει τα ηλεκτρονικά μέρη, την κατασκευή και τον αλγόριθμο ελέγχου που χρησιμοποιήθηκε.
- 7.2. Χωρίς τεχνική περιγραφή ή με ελλιπή στοιχεία η κριτική επιτροπή έχει δικαίωμα να μην επιτρέψει τη συμμετοχή στους διαγωνιζόμενους
- 7.3. Οι συμμετέχοντες πρέπει να είναι σε θέση να απαντήσουν σε οποιαδήποτε ερώτηση της επιτροπής αναφορικά με την κατασκευή, τον προγραμματισμό ή άλλα τεχνικά θέματα του ρομπότ τους

### 8. Υποχρεώσεις Συμμετεχόντων

- 8.1. Οι ομάδες πρέπει να προετοιμάσουν και να έχουν μαζί τους όλο τον εξοπλισμό, τα λογισμικά και φορητούς υπολογιστές που χρειάζονται για τον διαγωνισμό.
- 8.2. Οι ομάδες πρέπει να έχουν ικανοποιητικό εξοπλισμό μαζί τους. Ακόμα και σε περιπτώσεις ατυχημάτων ή δυσλειτουργίας του εξοπλισμού, το Συμβούλιο και η οργανωτική επιτροπή δεν ευθύνονται για την επισκευή ή την αντικατάστασή του.
- 8.3. Οι προπονητές δεν επιτρέπεται να εισέρχονται στο χώρο που είναι προσδιορισμένος για τις ομάδες του διαγωνισμού και να δίνουν οδηγίες και πληροφορίες κατά τη διάρκεια του διαγωνισμού.
- 8.4. Οι διαγωνιζόμενοι δεν μπορούν να χρησιμοποιούν σημειώσεις σε χαρτί ή οδηγούς είτε σε γραπτή ή διαγραμματική ή/και εικονική μορφή και ανεξάρτητα από τη μορφή τους (τυπωμένη ή ηλεκτρονική μορφή).
- 8.5. Οι διαγωνιζόμενοι μπορούν όμως να ετοιμάζουν το πρόγραμμά τους από πριν.



# Line Follower

## Κανονισμοί

Διοργάνωση :



Line Follower v.1.2

Aegean Robotics Competition 2019

## Line Follower

### 1. Σκοπός

- 1.1. Σκοπός της δοκιμασίας είναι να κατασκευαστεί ένα ρομπότ που θα ακολουθεί μια μαύρη γραμμή σε λευκό φόντο, με αρκετές εναλλαγές κατεύθυνσης στο μικρότερο δυνατό χρόνο. Η πιθανότητα να υπάρχουν διάφορα εμπόδια στην διαδρομή δεν μπορεί να αποκλειστεί.

### 2. Η Δοκιμασία

- 2.1. Τα ρομπότ ξεκινάνε από τη γραμμή της αφητηρίας και ακολουθώντας τη μαύρη γραμμή ολοκληρώνουν τη δοκιμασία.
- 2.2. Ο χρόνος αρχίζει να μετράει από τη στιγμή που οι κριτές δώσουν το σήμα έως ότου ολοκληρω το ρομπότ περάσει τη γραμμή τερματισμού.
- 2.3. Το ανώτατο χρονικό όριο για την ολοκλήρωση της δοκιμασίας είναι τα τρία λεπτά. Αν κάποιο μέρος του ρομπότ τους βγει εκτός των ορίων του αγωνιστικού χώρου ο διαιτητής μπορεί το επαναφέρει με ποινή 10 secs, εκτός αν αρνηθεί η ομάδα, οπότε τερματίζει τον αγώνα.
- 2.4. Αν παρέλθει το τρίλεπτο, ο διαιτητής τερματίζει τον αγώνα.
- 2.5. Πριν την εκκίνηση το ρομπότ πρέπει να βρίσκεται ολόκληρο πίσω από τη γραμμή της αφητηρίας
- 2.6. Το ρομπότ πρέπει να βρίσκεται συνεχώς σε επαφή με τη γραμμή όταν υπάρχει ή να την ξαναβρεί σε περίπτωση διακοπής. Άπαξ και χάσει την επαφή πρέπει να τη ξαναβρεί στο ίδιο ή σε προγενέστερο σημείο της διαδρομής, για να συνεχίσει.
- 2.7. Αν το ρομπότ χάσει τη γραμμή και δεν μπορεί να την ξαναβρεί, ο διαγωνιζόμενος μπορεί είτε να το τοποθετήσει στο σημείο απώλειας επαφής με τη γραμμή και να συνεχίσει τον αγώνα με ποινή 10 secs, είτε να επαναλάβει την προσπάθεια από την αρχή. Κάθε διαγωνιζόμενος έχει τρεις προσπάθειες ως συνέχεια από το σημείο που έχει φτάσει ή από την αρχή.
- 2.8. Η αρχική σειρά διαγωνισμού καθορίζεται από τον διοργανωτή.
- 2.9. Ο αγώνας αποτελείται από τρεις γύρους. Οι δύο πρώτοι γύροι χαρακτηρίζονται ως προκριματικοί και ο τρίτος ως τελικός. Κάθε γύρος λαμβάνει χώρα σε διαφορετική πίστα, με αυξανόμενο κάθε φορά συντελεστή δυσκολίας.
- 2.10. Τα ρομπότ προκρίνονται στον επόμενο γύρο αν καταφέρουν να περάσουν όλα τα εμπόδια και τερματίσουν εντός χρόνου. Τα ρομπότ με τους καλύτερους χρόνους στον δεύτερο προκριματικό γύρο προκρίνονται στο τελικό.
- 2.11. Νικητής αναδεικνύεται το ρομπότ με το μικρότερο χρόνο στην πίστα του τελικού.
- 2.12. Σε περίπτωση που δεν καταφέρει να τερματίσει κανένα, νικητής αναδεικνύεται το ρομπότ που θα διανύσει τη μεγαλύτερη απόσταση στην πίστα του τελικού





Line Follower v.1.2

Aegean Robotics Competition 2019

- 2.13. Η σειρά διαγωνισμού στη δεύτερη και τρίτη πίστα είναι αντίθετη από την κατάταξη στην προηγούμενη πίστα. Σε περίπτωση ισοπαλίας στο τέλος, ο αγώνας θα επαναληφθεί για τα δύο ή περισσότερα ισοβαθμούντα ρομπότ σε μία ή περισσότερες πίστες.

### 3. Το Ρομπότ

- 3.1. Κάθε ρομπότ, που θα μπορούσε να βλάψει τους συμμετέχοντες, τους θεατές, ή άλλες συσκευές, θα πρέπει να τίθεται άμεσα εκτός λειτουργίας.
- 3.2. Σε περίπτωση που η συσκευή δε συμμορφώνεται με τους κανονισμούς ασφαλείας μπορεί η επιτροπή των κριτών να μην επιτρέψει τη συμμετοχή της ή ακόμα και τη λειτουργία της
- 3.3. Κάθε ρομπότ θα πρέπει να φέρει διακόπτη έκτακτης ανάγκης, ο οποίος θα απενεργοποιεί άμεσα όλες τις λειτουργίες του ρομπότ. Ο διακόπτης αυτός πρέπει να είναι αρκετά μεγάλος και εύκολα αναγνωρίσιμος.
- 3.4. Το πλάτος του ρομπότ δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 20cm. Δεν υπάρχει περιορισμός για το μήκος και το ύψος.
- 3.5. Το ρομπότ θα πρέπει να είναι πλήρως αυτόνομο. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας δεν επιτρέπεται καμία επαφή ή διασύνδεση, ενσύρματη ή ασύρματη μεταξύ του ρομπότ και των διαγωνιζόμενων μετά το αρχικό στήσιμο (συμπεριλαμβανομένης και της εκκίνησης) και έως ότου το επιτρέψει ο διαιτητής.

### 4. Αγωνιστικός Χώρος

- 4.1. Το χρώμα του αγωνιστικού χώρου είναι λευκό.
- 4.2. Ο αγωνιστικός χώρος διατρέχεται από άκρη σε άκρη από μια μαύρη γραμμή σε άσπρο φόντο πάχους περ.15 mm
- 4.3. Υπάρχει πιθανότητα ο αγωνιστικός χώρος να αποτελείται από περισσότερα του ενός κομμάτια τα οποία να έχουν μεταξύ τους ελαφριές διαφορές ύψους αν και θα καταβληθεί προσπάθεια να είναι εντελώς επίπεδος.
- 4.4. Η γραμμή πλοήγησης δεν διασταυρώνεται σε κανένα σημείο με τον εαυτό της. Μπορεί όμως να χωριστεί στα δύο και να ξαναενωθεί (βλέπε παράγραφος 5.Εμπόδια, παρακάτω). Σε αυτή την περίπτωση το ρομπότ μπορεί να διαλέξει οποιαδήποτε από τις δύο διαδρομές.
- 4.5. Στο τέλος της διαδρομής μπορεί να υπάρχει βρόγχος αναστροφής που να οδηγεί το ρομπότ ξανά προς την αφετηρία.
- 4.6. Η γραμμή αφετηρίας και τερματισμού σημειώνεται με δύο κάθετες στη διαδρομή γραμμές σε απόσταση 5cm από αυτή.
- 4.7. Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ της γραμμής πλοήγησης και των ορίων του αγωνιστικού χώρου είναι 15cm.
- 4.8. Η μικρότερη διάμετρος καμπύλης της γραμμής πλοήγησης είναι 10cm (ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 5cm)

### 5. Εμπόδια

Κατά μήκος της γραμμής πλοήγησης μπορεί να υπάρχουν εμπόδια, όπως:

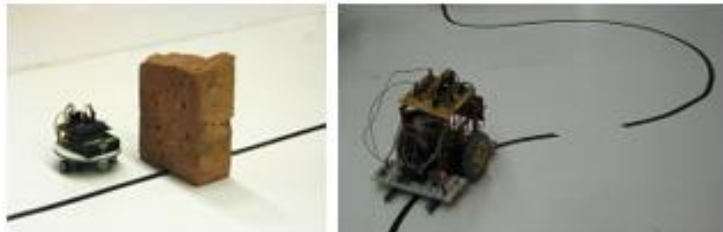




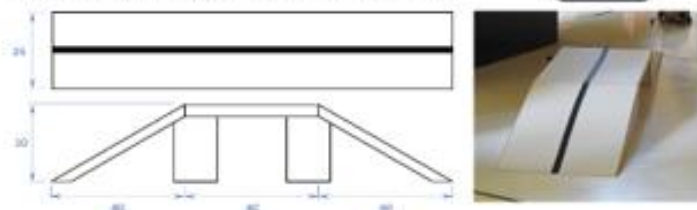
Line Follower v.1.2

Aegean Robotics Competition 2019

- 5.1. Ένα αντικείμενο. Η γραμμή πλοήγησης είναι δυνατόν να διακόπτεται από κάποιο αντικείμενο με ελάχιστες διαστάσεις (ΠxΥxΜ) 10x8x2 cm και βάρος τουλάχιστον 100g. Το ρομπότ πρέπει να το αποφύγει. Μπορεί να το ακουμπήσει αλλά όχι να το μετακινήσει. Το ρομπότ θα πρέπει να επιστρέψει στην γραμμή πλοήγησης σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 30cm από το εμπόδιο.
- 5.2. Διακοπή. Η γραμμή πλοήγησης μπορεί να διακόπτεται σε κάποιο σημείο της. Το μέγιστο μήκος της διακοπής θα είναι μικρότερο από 20cm. Μετά τη διακοπή η γραμμή μπορεί να συνεχίζει σε διεύθυνση που σχηματίζει γωνία με την αρχική έως  $\pm 30^\circ$ . Τα όρια του αγωνιστικού χώρου θα βρίσκονται σε τέτοια απόσταση ώστε και στις δύο περιπτώσεις (παλιά και νέα κατεύθυνση) να ικανοποιείται ο περιορισμός 4.7 της παραγράφου 4. Αγωνιστικός Χώρος. Το ρομπότ θα πρέπει να επιστρέψει στην γραμμή πλοήγησης σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 30cm από το τέλος της.



- 5.3. Διχάλα. Στη διαδρομή μπορεί να υπάρχει μια διχάλα η οποία να τη χωρίζει στα δύο, με ανισομεγέθη μήκη για τη καθεμία που προκύπτει. Σε αυτή την περίπτωση το ρομπότ μπορεί να διαλέξει οποιαδήποτε από τις δύο διαδρομές.
- 5.4. Αναστροφή. Στο τέλος της διαδρομής είναι πιθανό να υπάρχει βρόγχος αναστροφής που να οδηγεί το ρομπότ ξανά προς την αφετηρία



- 5.5. Γέφυρα: Είναι πιθανό στη διαδρομή να υπάρξει μία γέφυρα με μέγιστο ύψος 10cm και με κλίση των κεκλιμένων επιπέδων κατά μέγιστο 20%.
- 5.6. Στον αρχικό προκριματικό γύρο δεν θα υπάρχουν εμπόδια. Από τους επόμενους γύρους ο αριθμός των εμποδίων θα αυξάνεται αναλογικά.
- 5.7. Για να είναι έγκυρη η χρονομέτρηση, το ρομπότ θα πρέπει να περάσει όλα τα εμπόδια.

Line Follower v.1.2

Aegean Robotics Competition 2019

## 6. Τεκμηρίωση

- 6.1. Κάθε ομάδα θα πρέπει να υποβάλλει τουλάχιστον 2 φωτογραφίες και ένα κείμενο δύο παραγράφων σε ηλεκτρονική μορφή στο οποίο θα περιγράψει το ρομπότ και την ομάδα.
- 6.2. Το κείμενο και οι φωτογραφίες θα κατατεθούν μαζί με την ηλεκτρονική αίτηση συμμετοχής.

## 7. Αιτίες Αποκλεισμού-Δήλωση Ευθύνης

- 7.1. Εάν ένα ρομπότ ή ένας συμμετέχων παραβιάζει τους κανόνες, ο διαιτητής μπορεί να το αποκλείσει από τον αγώνα. Μπορεί επίσης να αποκλείσει τον συμμετέχοντα ή το ρομπότ από το σύνολο των αγώνων.
- 7.2. Δεν επιτρέπονται ενστάσεις κατά των αποφάσεων των κριτών ή των διοργανωτών
- 7.3. Οι διοργανωτές μπορούν να αλλάξουν τους κανόνες χωρίς προηγούμενη προειδοποίηση εφόσον προκύψουν θέματα όπως μεγάλος αριθμός συμμετοχών, τοπικές συνθήκες κ.α.
- 7.4. Οι συμμετέχοντες είναι υπεύθυνοι για τα ρομπότ και την ασφάλεια τους και υπόλογοι για οποιαδήποτε ζημία προκληθεί από τους ίδιους, τα ρομπότ ή τον εξοπλισμό τους.
- 7.5. Οι διοργανωτές σε καμία περίπτωση δε φέρουν ευθύνη για τυχόν ατυχήματα των συμμετεχόντων ή ζημιές που προκληθούν από τους συμμετέχοντες, τα ρομπότ ή των εξοπλισμό τους.



# RoboSumo

## Κανονισμοί

Διοργάνωση :



Sumo v.1.1

Aegean Robotics Competition 2019

## RoboSumo

### 1. Σκοπός

- 1.1. Δυο ρομπότ μάχονται με στόχο να ωθήσουν το ένα το άλλο εκτός μιας κυκλικής αρένας.

### 2. Η Δοκιμασία

- 2.1. Ηττημένο θεωρείται το ρομπότ που θα ακουμπήσει ολόκληρο ή κάποιο μέρος του εκτός του αγωνιστικού χώρου
- 2.2. Ως ήττα λογίζεται και η περίπτωση όπου ένα μέρος του ρομπότ αφαιρεθεί από αυτό και εν συνεχεία ωθηθεί εκτός της αρένας ή κατά την απόσπασή του από το κύριο μέρος του ρομπότ πέσει εκτός της αρένας.
- 2.3. Πριν την έναρξη του αγώνα τα ρομπότ τοποθετούνται σε προκαθορισμένες θέσεις εντός της αρένας.
- 2.4. Ο αγώνας αποτελείται από τρεις (3) γύρους συνολικής διάρκειας τριών λεπτών. Ο αριθμός των γύρων καθώς και η χρονική διάρκεια του αγώνα μπορεί να αλλάξει ανάλογα με τον αριθμό των συμμετεχόντων με απόφαση της επιτροπής.
- 2.5. Μεταξύ των γύρων υπάρχει διάλειμμα ενός (1) λεπτού για επισκευές και συντήρηση.
- 2.6. Ο χρόνος του αγώνα υπολογίζεται κατά τη διάρκεια των γύρων και δεν λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα στους γύρους.
- 2.7. Νικητής αναδεικνύεται το ρομπότ που θα καταφέρει να συγκεντρώσει δύο πόντους (Υψηκοή) (βλέπε παράγραφο 4. Διεξαγωγή του Αγώνα).
- 2.8. Αν έχει κερδηθεί μόνο ένας βαθμός Υψηκοή και ο χρόνος του αγώνα τελειώσει, νικήτρια θεωρείται η ομάδα που τον κέρδισε.
- 2.9. Στο πρώτο γύρο ρίχνεται κέρμα ώστε να αποφασιστεί ποιο ρομπότ θα τοποθετηθεί πρώτο.
- 2.10. Για κάθε μεταγενέστερο γύρο ο νικητής του προηγούμενου γύρου θα τοποθετείται πρώτος. Σε περίπτωση ισοπαλίας θα ρίχνεται εκ νέου κέρμα.
- 2.11. Στον προκριματικό γύρο πραγματοποιείται πρωτάθλημα με αγώνες μεταξύ όλων των ρομπότ. Τα ρομπότ κατατάσσονται με βάση :
  - το συνολικό αριθμό των νικών τους
  - το συνολικό αριθμό των βαθμών- Υψηκοή που συγκέντρωσαν
  - το βάρος τους
- 2.12. Στη τελική φάση, οι αγώνες θα διεξαχθούν βάση νοκ-άουτ. Αγωνίζεται ο πρώτος με τον τελευταίο, ο δεύτερος με τον προτελευταίο κ.ο.κ.
- 2.13. Ο αγώνας ξεκινάει μετά από εντολή του διαιτητή. Τα ρομπότ πρέπει να περιμένουν τουλάχιστον 5 δευτερόλεπτα μετά τη λήψη της ανωτέρω εντολής πριν να ξεκινήσουν να κινούνται. Κατά το ανωτέρω χρονικό διάστημα πρέπει όλοι εκτός των διαιτητών να απομακρυνθούν από το χώρο του αγωνίσματος.





Sumo v.1.1

Aegean Robotics Competition 2019

### 3. Το Ρομπότ

- 3.1. Το ρομπότ θα πρέπει να είναι πλήρως αυτόνομο. Πριν την έναρξη του αγώνα μπορεί να τεθεί σε λειτουργία είτε με τηλεχειρισμό είτε τοπικά χειροκίνητα. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας δεν επιτρέπεται καμία επαφή ή διασύνδεση, ενσύρματη ή ασύρματη μεταξύ του ρομπότ και των διαγωνιζόμενων μετά το αρχικό στήσιμο και έως ότου το επιτρέψουν οι κριτές.
- 3.2. Στη δοκιμασία υπάρχουν τρεις (3) κατηγορίες με αντίστοιχα επιτρεπόμενα βάρη και διαστάσεις:

Κατηγορία	Ύψος	Πλάτος	Μήκος	Βάρος
3 kg Sumo	Απεριόριστο	20 cm	20 cm	3.000 gr
Mini Sumo	Απεριόριστο	10 cm	10 cm	500 gr
Micro Sumo	5 cm	5 cm	5 cm	100 gr

- 3.3. Για την κατασκευή του επιτρέπεται η χρησιμοποίηση οποιουδήποτε είδους υλικού, ηλεκτρονικού ή μηχανικού.
- 3.4. Μετά την έναρξη του αγώνα το ρομπότ επιτρέπεται να αλλάξει μέγεθος, να στρέψει, να κυλήσει ή να χωριστεί σε επί μέρους ανεξάρτητα τμήματα.
- 3.5. Το ρομπότ απαγορεύεται να προκαλέσει ζημιά στον αντίπαλό του ή στον αγωνιστικό χώρο.
- 3.6. Το ρομπότ απαγορεύεται να εκτοξεύει ή εκχύει υγρά, αέρια, καπνό και φωτιά καθώς και να ρυπαίνει τον αγωνιστικό χώρο ή τον αντίπαλο.
- 3.7. Απαγορεύεται να εκτοξεύει ή να κάνει χρήση οποιουδήποτε είδους υλικού ή αντικειμένου με στόχο την ακινητοποίηση του αντιπάλου.
- 3.8. Καθ' όλη τη διάρκεια του αγώνα πρέπει να είναι σε επαφή με το δάπεδο της αρένας. Σε περίπτωση που το ρομπότ χωριστεί σε αυτόνομα τμήματα, πρέπει τουλάχιστον ένα τμήμα του να βρίσκεται πάντα σε επαφή με την αρένα.
- 3.9. Το ρομπότ επιτρέπεται να κάνει χρήση υπτάμενων ή αιωρούμενων τμημάτων αλλά πρέπει ανά πάσα στιγμή ο αντίπαλος να μπορεί να το ωθήσει εκτός της αρένας.
- 3.10. Απαγορεύεται στο ρομπότ να κάνει χρήση οποιουδήποτε είδους τεχνολογίας του επιτρέπει να αλλάξει το βάρος του ή την πρόσφυση του στην αρένα.
- 3.11. Πριν την έναρξη των αγώνων θα πραγματοποιηθεί πιστοποίηση των ρομπότ. Κατά την πιστοποίηση το ρομπότ θα ακουμπήσει πάνω σε ένα φύλλο χαρτί. Για να περάσει το τεστ πιστοποίησης, θα πρέπει το χαρτί να παραμείνει στο έδαφος ενώ σηκώσουμε το ρομπότ που θα είναι σε λειτουργία. Στη δεύτερη φάση της δοκιμασίας πιστοποίησης θα πρέπει το ρομπότ να δείξει ότι είναι σε θέση να νικήσει ένα μη κινούμενο αντίπαλο.

### 4. Διεξαγωγή του Αγώνα

- 4.1. Βαθμός – Υψηκό δίνεται όταν:
- Αν ο αντίπαλος σπρωχτεί έξω από το DoHγο (το ρομπότ αγγίζει το χώρο έξω από το DoHγο)
  - Αν ο αντίπαλος αγγίζει το χώρο έξω από το DoHγο από μόνος του.

## Sumo v.1.1

## Aegean Robotics Competition 2019

- Στην περίπτωση του Shinitai.
  - Στην περίπτωση του Yusei (Dominance/Επικράτηση).
  - Σε περίπτωση που υπάρξει Hansoku (Violation/Παραβίαση).
  - Αν δοθεί δύο (2) φορές «Keikoku» (Warning/Προειδοποίηση) στον αντίπαλο.
- 4.2. Όταν ένα ρομπότ πέσει μέσα στο δαχτυλίδι, δε δίνεται Yuhkoh και ο αγώνας συνεχίζεται.
- 4.3. Η περίπτωση Shintai συμβαίνει όταν ένας ή περισσότεροι τροχοί του ρομπότ κυλήσουν έξω από το Dohgo (χωρίς να αγγίζουν το χώρο έξω από αυτό) και το ρομπότ δεν είναι σε θέση να επιστρέψει πίσω στο Dohgo, να μπει δηλαδή ξανά στην πίστα για να συνεχίσει τον αγώνα.
- 4.4. Στην περίπτωση Yusei (Dominance / Επικράτηση) ο διαιτητής μπορεί δώσει ένα (1) βαθμό Yuhkoh ανάλογα με την στρατηγική, τις κινήσεις και τις δεξιότητες που επιδεικνύει το ρομπότ.
- 4.5. Hansoku (Violation/Παραβίαση). Στις παρακάτω περιπτώσεις η αντίπαλη ομάδα ή και οι δύο ομάδες κερδίζουν ένα (1) βαθμό Yuhkoh:
- Αν κάποιο εξάρτημα ή μέρος του ρομπότ πέσει από το ρομπότ.
  - Αν το ρομπότ δεν κινηθεί.
  - Αν και τα δύο ρομπότ κινηθούν αλλά δεν συγκρουστούν.
  - Αν το ρομπότ πάρει φωτιά ή βρεθεί σε ανάλογη κατάσταση (βγάζει καπνούς).
  - Αν ο χειριστής θέλει να τερματίσει τον γύρο.
- 4.6. Η ομάδα δέχεται μία (1) Keikoku (Warning/Προειδοποίηση) όταν:
- Αν ο χειριστής ή κάποιο αντικείμενο του χειριστή βρεθεί/πέσει στο χώρο του Dohgo πριν από την εντολή τέλους του αγώνα που θα δώσει ο διαιτητής.
  - Αν το ρομπότ κινηθεί πριν από την έναρξη του γύρου (κίνηση ή αλλαγή της μορφής του).
  - Αν το ρομπότ αντικατασταθεί μετά την τοποθέτηση του στο Dohgo.
  - Αν ο χειριστής ή το ρομπότ δεν συμμορφώνεται με βασικά κριτήρια ασφάλειας.
  - Σε οποιαδήποτε άλλη ενέργεια που θα θεωρηθεί αθέμιτη από το διαιτητή.
- 4.7. Hansokumake (Defeat due to violation/Ήττα λόγω Παραβίασης). Η ομάδα (ή ο χειριστής) που παραβιάζει τους πιο κάτω κανόνες χάνει τον αγώνα λόγω παραβίασης:
- Αν η ομάδα δεν εμφανιστεί στον καθορισμένο χώρο Dohgo στη αρχή του αγώνα ή αν ο χειριστής ξεπεράσει το χρόνο που δίνεται για συντήρηση.
  - Αν ο χειριστής σαμποτάρει τον αγώνα. Για παράδειγμα, αν εκούσια σπάσει ή αλλοιώσει το Dohgo.
  - Αν το ρομπότ δεν κάνει αυτόνομες κινήσεις.
  - Αν ο χειριστής δεν συμμορφώνεται με βασικά κριτήρια ασφάλειας ακόμα και μετά που έχει δεχτεί Keikoku (Προειδοποίηση).





Sumo v.1.1

Aegean Robotics Competition 2019

- 4.8. Η νικήτρια ομάδα που κερδίζει με Hansokumake (Defeat due to violation / Ήττα λόγω Παραβίασης) παίρνει δύο (2) βαθμούς Υψηκοη. Αν έχει ήδη ένα (1) βαθμό Υψηκοη κερδίζει ένα (1) βαθμό επιπλέον. Οι βαθμοί Υψηκοη που έχει ο αντίπαλος που έχασε παραμένουν σε ισχύ.
- 4.9. Sikkaku (Disqualification/Αποκλεισμός) Στις πιο κάτω περιπτώσεις η ομάδα αποκλείεται από το διαγωνισμό και θα πρέπει να αποχωρήσει:
- Αν το ρομπότ της ομάδας δεν συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις που καθορίζονται στην παράγραφο 3. Το Ρομπότ.
  - Αν ο χειριστής του ρομπότ συμπεριφέρεται με μη ενδεδειγμένο ή αναξιοπρεπή τρόπο. Για παράδειγμα αν βρίζει ή προκαλεί ή επιτίθεται φραστικά ή άλλως πως στον αντίπαλο ή τους διαιτητές.
  - Αν ο χειριστής σκόπιμα τραυματίσει τον αντίπαλο.
- 4.10. Τα αποτελέσματα της ομάδας που αποβάλλεται με Sikkaku (Disqualification /Αποκλεισμός) δεν λαμβάνονται υπόψη και δεν περιλαμβάνεται στον κατάλογο αποτελεσμάτων του διαγωνισμού. Οι αγώνες της λαμβάνονται ως μη γενόμενοι.
- 4.11. Ο γύρος επαναλαμβάνεται Toiipaoshi (Επανάληψη του Γύρου) στις ακόλουθες περιπτώσεις:
- 1. Τα δύο ρομπότ βλέπουν το ένα το άλλο και οι κινήσεις τους εμποδίζονται ή δεν κινούνται.
  - 2. Και τα δύο ρομπότ βγαίνουν εκτός του Dohgo ταυτόχρονα.
  - 3. Σε περιπτώσεις στις οποίες δεν είναι δυνατόν να αποφασιστεί ποιο ρομπότ έχει κερδίσει ή χάσει.
- 4.12. Σε περίπτωση που οι ομάδες είναι ισόπαλες και δεν μπορεί να αποφασιστεί με βάση το Yusei (Dominance / Επικράτηση), τότε δίνεται παράταση στον αγώνα κατά τρία (3) λεπτά. Αν μια ομάδα κερδίσει ένα (1) ή περισσότερους βαθμούς Υψηκοη στην παράταση θα είναι η νικήτρια

## 5. Αγωνιστικός Χώρος

- 5.1. Ο αγωνιστικός χώρος (Dohgo – Sumo Ring) είναι ένας επίπεδος κυκλικός δίσκος χρώματος μαύρου ματ. Η διάμετρος είναι ανάλογη της κατηγορίας
- 5.2. Τα όρια του δίσκου είναι χρώματος λευκού και το πάχος τους είναι ανάλογο της κατηγορίας
- 5.3. Στο κέντρο της αρένας υπάρχουν δυο καφέ γραμμές αφετηρίας (Shikiri lines). Οι



Sumo v.1.1

Aegean Robotics Competition 2019

γραμμές αυτές αποτελούν το σημείο αρχικής τοποθέτησης των ρομπότ. Το μήκος, το πάχος και η απόσταση μεταξύ των γραμμών είναι ανάλογες της κατηγορίας.

5.4. Οι διαστάσεις του αγωνιστικού χώρου ανάλογα την κατηγορία φαίνονται

Κατηγορία	Διάμετρος Dohyo	Πάχος ορίου	Γραμμές Αφετηρίας Shikiri Lines		
			Πλάτος	Μήκος	Απόσταση
3 kg Sumo	154 cm	5 cm	2 cm	20 cm	20 cm
Mini Sumo	77 cm	2,5 cm	1 cm	10 cm	10 cm
Micro Sumo	38.5 cm	1,25 cm	0,5 cm	5 cm	5 cm

στον παρακάτω πίνακα:

5.5. Ο αγωνιστικός χώρος αποτελείται από μια ενιαία, επίπεδη επιφάνεια χωρίς προεξοχές ή ανωμαλίες που θα μπορούσαν να έχουν επιπτώσεις στην κίνηση των ρομπότ.

## 6. Ενοστάσεις

6.1. Οι αποφάσεις των διαιτητών δεν υπόκεινται σε ενστάσεις εκ μέρους των ομάδων. Σε περίπτωση διαφωνιών ή αντίθετων απόψεων, τον τελικό λόγο τον έχουν οι διαιτητές σε συνεργασία με την Οργανωτική Επιτροπή

## 7. Τακμηρίωση

7.1. Κάθε ομάδα θα πρέπει να υποβάλλει τουλάχιστον 2 φωτογραφίες και ένα κείμενο δύο παραγράφων σε ηλεκτρονική μορφή στο οποίο θα περιγράφει το ρομπότ και την ομάδα.

7.2. Το κείμενο και οι φωτογραφίες θα κατατεθούν μαζί με την ηλεκτρονική αίτηση συμμετοχής.

## 8. Αιτίες Αποκλεισμού-Δήλωση Ευθύνης

8.1. Εάν ένα ρομπότ ή ένας συμμετέχων παραβιάζει τους κανόνες, ο διαιτητής μπορεί να το αποκλείσει από τον αγώνα. Μπορεί επίσης να αποκλείσει τον συμμετέχοντα ή το ρομπότ από το σύνολο των αγώνων.

8.2. Δεν επιτρέπονται ενστάσεις κατά των αποφάσεων των κριτών ή των διοργανωτών

8.3. Οι διοργανωτές μπορούν να αλλάξουν τους κανόνες χωρίς προηγούμενη προειδοποίηση εφόσον προκύψουν θέματα όπως μεγάλος αριθμός συμμετοχών, τοπικές συνθήκες κ.α.

8.4. Οι συμμετέχοντες είναι υπεύθυνοι για τα ρομπότ και την ασφάλεια τους και υπόλογοι για οποιαδήποτε ζημία προκληθεί από τους ίδιους, τα ρομπότ ή τον εξοπλισμό τους.

8.5. Οι διοργανωτές σε καμία περίπτωση δε φέρουν ευθύνη για τυχόν ατυχήματα των συμμετεχόντων ή ζημιές που προκληθούν από τους συμμετέχοντες, τα ρομπότ ή των εξοπλισμό τους.



# Free Style

## Κανονισμοί

Διοργάνωση :



Free Style v.1.1

Aegean Robotics Competition 2019

## Free Style

### 1. Σκοπός

- 1.1. Σκοπός της κατηγορίας αυτής είναι να αναδείξει το ρομπότ που κατέχει δυνατότητες ή σχεδιασμό ο οποίος δεν εμπίπτει σε κάποια από τις λουπές κατηγορίες του διαγωνισμού.

### 2. Η Δοκιμασία

- 2.1. Σε κάθε ομάδα θα διατεθεί ξεχωριστός χώρος για παρουσιάσει το έργο της.
- 2.2. Η δοκιμασία της Ελεύθερης Παρουσίασης / Free Style, διακρίνεται σε τρεις ηλικιακές κατηγορίες:
  - Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Δημοτικού
  - Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Γυμνασίων & Λυκείων
  - Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, για προπτυχιακούς / μεταπτυχιακούς φοιτητές
- 2.3. Οι ομάδες θα πρέπει να αναρτήσουν στο χώρο τους μία αφίσα διατάσεων Α1-Α0 (59.4x84.1cm έως 84.1x118.9cm) όπου θα περιγράψουν το έργο και την ομάδα τους (βλέπε και 5.3 της παραγράφου 5.Τεκμηρίωση). Η αφίσα θα αναρτηθεί σε εμφανές σημείο καθ' όλη τη διάρκεια του διαγωνισμού.
- 2.4. Ανά πάσα στιγμή θα πρέπει κάποιος από την ομάδα να είναι διαθέσιμος για να εξηγήσει το έργο που επιδεικνύεται καθώς και να απαντά σε ερωτήσεις του κοινού ή των κριτών.
- 2.5. Ο αρμόδιος για την προβολή του ρομπότ είναι υπεύθυνος και για την ορθή λειτουργία του καθώς και την τήρηση των κανόνων ασφαλείας του κανονισμού.
- 2.6. Όλα τα έργα θα αξιολογηθούν από επιτροπή κριτών
- 2.7. Η ομάδα θα έχει στη διάθεση της 5 λεπτά το μέγιστο για να παρουσιάσει τις δυνατότητες του ρομπότ. Στην συνέχεια θα ακολουθήσουν ερωτήσεις από την επιτροπή.

### 3. Το Ρομπότ

- 3.1. Το έργο θα πρέπει να σχετίζεται με κάποιο τρόπο με τη ρομποτική. Στο πλαίσιο της ελεύθερης κατηγορίας μπορεί να γίνει και επίδειξη απλών αυτοματισμών. Για το λόγο αυτό θα υπάρχει προέγκριση συμμετοχής (βλέπε και 5.1 της παραγράφου 5.Τεκμηρίωση).
- 3.2. Δεν υφίσταται κάποιος περιορισμός στο μέγεθος ή στις δυνατότητες του ρομπότ.
- 3.3. Δεν υφίσταται περιορισμός στη λειτουργία ή στο είδος της εργασίας που πραγματοποιεί το ρομπότ (μπορεί να μην κάνει και απολύτως τίποτα)
- 3.4. Ο μοναδικός περιορισμός αναφορικά με τα ρομπότ είναι ότι θα πρέπει να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφαλείας και να μην είναι επικίνδυνα για τους συμμετέχοντες, τους θεατές και τον περιβάλλοντα χώρο και εξοπλισμό.
- 3.5. Το ρομπότ μπορεί να κινείται ή να είναι στατικό.
- 3.6. Οι ενέργειες που εκτελεί το ρομπότ μπορεί να είναι φυσικές ή ψηφιακές.



Free Style v.1.1

Aegean Robotics Competition 2019

#### 4. Αγωνιστικός Χώρος

- 4.1. Κάθε ρομπότ θα έχει το δικό του ξεχωριστό χώρο στον οποίο θα μπορεί να επιδεικνύει τις ικανότητές του.
- 4.2. Πλησίον του χώρου του ρομπότ θα μπορεί το κοινό να το παρακολουθεί και να θέτει τα ερωτήματά του προς τον ή τους υπεύθυνους.

#### 5. Εξ αποστάσεως συμμετοχή

- 5.1. Οι ομάδες που θα συμμετέχουν στη δοκιμασία από απόσταση θα διαγωνιστούν σε κοινή κατηγορία ανεξαρτήτως ηλικίας και επιπέδου εκπαίδευσης
- 5.2. Η ομάδα οφείλει να αποστείλει ηλεκτρονικά την τεκμηρίωση του έργου της.
- 5.3. Η παρουσίαση του έργου θα γίνει μέσω skype. Για το σκοπό αυτό οι συμμετέχοντες είναι υπεύθυνοι για τον επαρκή εξοπλισμό και τη σωστή λειτουργία του κατά τη διάρκεια της σύνδεσης.
- 5.4. Στην ομάδα θα δοθεί χρόνος 5 λεπτών για την παρουσίαση του έργου και στη συνέχεια θα ακολουθήσουν ερωτήσεις από την επιτροπή

#### 6. Τεκμηρίωση

- 6.1. Κάθε ενδιαφερόμενος ή ομάδα θα πρέπει να υποβάλλει τουλάχιστον 2 φωτογραφίες και ένα κείμενο δύο τουλάχιστον παραγράφων σε ηλεκτρονική μορφή στο οποίο θα περιγράφει την ομάδα, το ρομπότ και τις λειτουργίες του. Το κείμενο θα χρησιμοποιηθεί για την προέγκριση της συμμετοχής, ώστε το έργο να είναι ταυτόσημο με τους σκοπούς του διαγωνισμού.
- 6.2. Επιπρόσθετα απαιτείται και η κατασκευή μιας αφίσας μεγέθους A1-A0 στην οποία θα αναγράφονται οι λεπτομέρειες της κατασκευής και όσες άλλες πληροφορίες κρίνονται απαραίτητες.
- 6.3. Η αφίσα πρέπει να υποβληθεί και στη ψηφιακή της μορφή μαζί με την φόρμα συμμετοχής. Σε περίπτωση που η αφίσα δε κατασκευάστηκε ψηφιακά τότε απαιτείται η υποβολή ευκρινούς φωτογραφίας της.
- 6.4. Το κείμενο, οι φωτογραφίες και η αφίσα θα κατατεθούν μαζί με την ηλεκτρονική αίτηση συμμετοχής.

#### 7. Αιτίες Αποκλεισμού-Δήλωση Ευθύνης

- 7.1. Εάν ένα ρομπότ ή ένας συμμετέχων παραβιάζει τους κανόνες, ο διαιτητής μπορεί να το αποκλείσει από τον αγώνα. Μπορεί επίσης να αποκλείσει τον συμμετέχοντα ή το ρομπότ από το σύνολο των αγώνων.
- 7.2. Δεν επιτρέπονται ενστάσεις κατά των αποφάσεων των κριτών ή των διοργανωτών
- 7.3. Οι διοργανωτές μπορούν να αλλάξουν τους κανόνες χωρίς προηγούμενη προειδοποίηση εφόσον προκύψουν θέματα όπως μεγάλος αριθμός συμμετοχών, τοπικές συνθήκες κ.α.





Free Style v.1.1

Aegean Robotics Competition 2019

- 7.4. Οι συμμετέχοντες είναι υπεύθυνοι για τα ρομπότ και την ασφάλεια τους και υπόλογοι για οποιαδήποτε ζημία προκληθεί από τους ίδιους, τα ρομπότ ή τον εξοπλισμό τους.
- 7.5. Οι διοργανωτές σε καμία περίπτωση δε φέρουν ευθύνη για τυχόν ατυχήματα των συμμετεχόντων ή ζημιές που προκληθούν από τους συμμετέχοντες, τα ρομπότ ή των εξοπλισμό τους.

### 8. Κριτήρια Αξιολόγησης

- 8.1. Τα έργα θα αξιολογηθούν από την επιτροπή βάση των παρακάτω σταθμισμένων κριτηρίων:

<b>Δημιουργικότητα:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το έργο ήταν πρωτότυπο και αξιόλογο;</li> <li>• Έδειξε δημιουργική σκέψη και πρωτότυπο σχεδιασμό;</li> <li>• Είχε ενδιαφέρουσα υλοποίηση;</li> </ul>	125
<b>Έρευνα:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το έργο φαίνεται να πέρασε από αρκετά στάδια ανάπτυξης;</li> <li>• Το τελικό αποτέλεσμα φαίνεται να προέκυψε μετά από εκτενή έρευνα, εργασία και επίλυση προβλημάτων</li> </ul>	75
<b>Εντύπωση:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το έργο προκαλεί θαυμασμό;</li> <li>• Πρακαλεί την επιθυμία να το χρησιμοποιήσεις – ξαναδείς;</li> <li>• Κινεί το ενδιαφέρον για να μάθεις περισσότερα για αυτό ή τη λειτουργία του;</li> <li>• Διατηρεί αμείωτο το ενδιαφέρον, δεν γίνεται κουραστικό ή επαναλαμβανόμενο;</li> </ul>	50
<b>Σύνολο Γενικής Εικόνας Έργου :</b>	<b>250</b>
<b>Αυτοματισμός:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Λειτουργεί κάνοντας χρήση του κώδικά του και των αισθητήρων του με τέτοιο τρόπο ώστε να μη χρειάζεται ανθρώπινη παρέμβαση για να φέρει εις πέρας το αντικείμενό του.</li> </ul>	75
<b>Ορθή Λογική:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Φαίνεται ότι ο προγραμματισμός του είναι λογικός;</li> <li>• Ο προγραμματισμός του ανταποκρίνεται επιτυχώς στο σχεδιασμό του και στο στόχο του;</li> </ul>	75
<b>Πολυπλοκότητα:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κάνει χρήση πολύπλοκων αλγορίθμων;</li> <li>• Κάνει χρήση αυξημένου αριθμού αισθητήρων ή/και πιο πολύπλοκων υλικών.</li> <li>• Η δομή του προγράμματος δείχνει υψηλό επίπεδο ανάλυσης-σχεδίασης;</li> </ul>	75
<b>Σύνολο Προγραμματισμού :</b>	<b>225</b>
<b>Τεχνική Κατανόηση:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιβεβαιώθηκε ότι κάθε μέλος ομάδας έχει κατανοήσει πλήρως τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου τους και γιατί χρησιμοποιείται το κάθε εξάρτημα;</li> </ul>	75
<b>Μηχανική Κατανόηση:</b>	25





Free Style v.1.1

Aegean Robotics Competition 2019

<ul style="list-style-type: none"> <li>Επιβεβαιώθηκε ότι κάθε μέλος ομάδας έχει κατανοήσει πλήρως τις μηχανικές προδιαγραφές του έργου τους και το πώς κάθε εξάρτημα λειτουργεί και αλληλεπιδρά;</li> </ul>	
<b>Απόδοση:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Το έργο παρουσιάζει υψηλό επίπεδο ορθής και αποτελεσματικής χρήσης της ενέργειας;</li> </ul>	50
<b>Δομική Ακεραιότητα:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Το έργο δείχνει να είναι δομικά σταθερό, ικανό να αντέξει καταπόνηση σε φυσιολογικό βαθμό</li> <li>Η συνεχής χρήση του δεν απαιτεί αυξημένο επίπεδο συντήρησης.</li> </ul>	50
<b>Αισθητική:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Το σύνολο της κατασκευής προσφέρει ευχάριστη-προσεγμένη όψη και κατασκευή και δεν δίνει την αίσθηση του πρόχειρου;</li> </ul>	25
<b>Σύνολο Σχεδιασμού και Κατασκευής :</b>	
<b>Επιτυχής Επίδειξη:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Εκτελέστηκε επιτυχώς η επίδειξη του ρομπότ;</li> <li>Έγινε επίδειξη όλων των δυνατοτήτων του;</li> </ul>	75
<b>Επικοινωνία:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Τα μέλη της ομάδας μπόρεσαν να μεταβιβάσουν με απλό και κατανοητό τρόπο τους λόγους που επέλεξαν να δημιουργήσουν αυτό το έργο.</li> </ul>	25
<b>Γρήγορη Σκέψη:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Τα μέλη της ομάδας μπορούν να απαντήσουν εύκολα;</li> <li>Ανταποκρίθηκαν άμεσα σε τυχόν προβλήματα που προέκυψαν κατά την παρουσίασή τους;</li> </ul>	50
<b>Υλικό Παρουσίασης:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν (αφίσες, video κλπ) ήταν υψηλής ποιότητας;</li> <li>Μπόρεσαν να μεταδώσουν επιτυχώς πληροφορίες για το έργο;</li> </ul>	50
<b>Σύνολο Παρουσίασης :</b>	
<b>Απόκτηση Γνώσης:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Φαίνεται ότι μέσω του έργου τους, οι συμμετέχοντες απέκτησαν γνώσεις επί του αντικείμενου;</li> </ul>	50
<b>Ομαδικότητα Εργασία:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Φαίνεται ότι η ομάδα είχε κάνει ορθό καταμερισμό εργασιών και κάθε μέλος συμμετείχε ενεργά;</li> </ul>	25
<b>Ομαδικό Πνεύμα:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Η ομάδα έδειξε θετικό πνεύμα, είχε θετική ενέργεια, συνεκτικότητα και ήταν δεκτικοί στη διαφήμιση του έργου τους και την επικοινωνία με άλλους.</li> </ul>	25
<b>Σύνολο Ομαδικότητας :</b>	
<b>Συνολική Βαθμολογία:</b>	
<b>1000</b>	



# Program a Robot

## Κανονισμοί

Διοργάνωση :



Program a Robot v.1.1

Aegean Robotics Competition 2019

## Program a Robot

### 1. Σκοπός

- 1.1. Σκοπός της δοκιμασίας αυτής είναι ο προγραμματισμός σε περιβάλλον εξομοίωσης ενός πτητικού ρομποτικού μηχανισμού (ρομπότ drone γάτα) και η πλοήγηση του όσο γίνεται πιο κοντά στο στόχο (ρομπότ drone ποντίκι) χωρίς να συντριβεί.

### 2. Installation

- 2.1. Download Docker. Windows users should choose WSL 2 backend Docker installation if possible, as it has better performance than Hyper-V.
- 2.2. Pull the current distribution of Robotics Academy Docker Image

- `docker pull jderobot/robotics-academy:latest`

- 2.3. In order to obtain optimal performance, Docker should be using multiple CPU cores. In case of Docker for Mac or Docker for Windows, the VM should be assigned a greater number of cores.

### 3. Enable GPU Acceleration

- 3.1. For Linux machines with NVIDIA GPUs, acceleration can be enabled by using NVIDIA proprietary drivers, installing [VirtualGL](#) and executing the following docker run command:

- `docker run -it --rm --device /dev/dri -p 8000:8000 -p 2303:2303 -p 1905:1905 -p 8765:8765 -p 6080:6080 -p 1108:1108 -p 2304:2304 -p 1904:1904 jderobot/robotics-academy`

- 3.2. For Windows machines, GPU acceleration to Docker is an experimental approach and can be implemented as per instructions given [here](#)

### 4. Optional: Store terminal output

- 4.1. To store the terminal output of manager.py and launch.py to a file execute the following docker run command and keep it running in the background:

- `docker run -it --rm -v $HOME/.roboticsacademy/log/:/root/.roboticsacademy/log/ --device /dev/dri -p 8000:8000 -p 2303:2303 -p 1905:1905 -p 8765:8765 -p 6080:6080 -p 1108:1108 -p 2304:2304 -p 1904:1904 jderobot/robotics-academy --logs`

- 4.2. The log files will be stored inside `$HOME/.roboticsacademy/{year-month-date-hours-mins}/`. After the session, use more to view the logs, for example:

- `more $HOME/.roboticsacademy/log/2021-11-06-14-45/manager.log`

Program a Robot v.1.1

Aegean Robotics Competition 2019

## 5. How to perform the contest?

- 5.1. Start a new docker container of the image and keep it running in the background (hardware accelerated version/store terminal output)

```
• docker run -it --rm -p 8000:8000 -p 2303:2303 -p 1905:1905 -p 8765:8765 -p 6080:6080 -p 1108:1108 -p 2304:2304 -p 1904:1904 jderobot/robotics-academy
```

- 5.2. On the local machine navigate to 127.0.0.1:8000/ in the browser and choose the desired exercise.
- 5.3. Wait for the Connect button to turn green and display "Connected". Click on the "Launch" button and wait for some time until an alert appears with the message Connection Established and button displays "Ready".
- 5.4. The exercise can be used after the alert.

## 6. Where to insert the code?

- 6.1. In the launched webpage, type your code in the text editor,

```
from GUI import GUI
from HAL import HAL
# Enter sequential code!

while True:
    # Enter iterative code!
```

## 7. Using the Interface

- 7.1. **Control Buttons:** The control buttons enable the control of the interface. Play button sends the code written by User to the Robot. Stop button stops the code that is currently running on the Robot. Save button saves the code on the local machine. Load button loads the code from the local machine. Reset button resets the simulation(primarily, the position of the robot).
- 7.2. **Brain and GUI Frequency:** This input shows the running frequency of the iterative part of the code (under the while True:). A smaller value implies the code runs less number of times. A higher value implies the code runs a large number of times. The numerator is the one set as the Measured Frequency who is the one measured by the computer (a frequency of execution the computer is able to maintain despite the commanded one) and the input (denominator) is the Target Frequency which is the desired frequency by the student. The student should adjust the Target Frequency according to the Measured Frequency.
- 7.3. **RTF (Real Time Factor):** The RTF defines how much real time passes with each step of simulation time. A RTF of 1 implies that simulation time is passing at the same speed as real time. The lower the value the slower the simulation will run, which will vary depending on the computer.
- 7.4. **Pseudo Console:** This shows the error messages related to the student's code that is sent. In order to print certain debugging information on this console. The student can use the print() command in the Editor.



## 8. Robot API

- 8.1. `from HAL import HAL` - to import the HAL(Hardware Abstraction Layer) library class. This class contains the functions that sends and receives information to and from the Hardware(Gazebo).
- 8.2. `from GUI import GUI` - to import the GUI(Graphical User Interface) library class. This class contains the functions used to view the debugging information, like image widgets.

## 9. Sensors and drone state

- 9.1. `HAL.get_position()` - Returns the actual position of the drone as a numpy array `[x, y, z]`, in m.
- 9.2. `HAL.get_velocity()` - Returns the actual velocities of the drone as a numpy array `[vx, vy, vz]`, in m/s
- 9.3. `HAL.get_yaw_rate()` - Returns the actual yaw rate of the drone, in rad/s.
- 9.4. `HAL.get_orientation()` - Returns the actual roll, pitch and yaw of the drone as a numpy array `[roll, pitch, yaw]`, in rad.
- 9.5. `HAL.get_roll()` - Returns the roll angle of the drone, in rad
- 9.6. `HAL.get_pitch()` - Returns the pitch angle of the drone, in rad.
- 9.7. `HAL.get_yaw()` - Returns the yaw angle of the drone, in rad.
- 9.8. `HAL.get_landed_state()` - Returns 1 if the drone is on the ground (landed), 2 if the drone is in the air and 4 if the drone is landing. 0 could be also returned if the drone landed state is unknown.

## 10. Actuators and drone control

- 10.1. The three following drone control functions are *non-blocking*, i.e. each time you send a new command to the aircraft it immediately discards the previous control command.
- 10.2. Position control
  - `HAL.set_cmd_pos(x, y, z, az)` - Commands the *position* `(x,y,z)` of the drone, in m and the *yaw angle* `(az)` (in rad) taking as reference the first takeoff point (map frame)
- 10.3. Velocity control
  - `HAL.set_cmd_vel(vx, vy, vz, az)` - Commands the *linear velocity* of the drone in the x, y and z directions (in m/s) and the *yaw rate* `(az)` (rad/s) in its body fixed frame
- 10.4. Mixed control
  - `HAL.set_cmd_mix(vx, vy, z, az)` - Commands the *linear velocity* of the drone in the x, y directions (in m/s), the *height* `(z)` related to the takeoff point and the *yaw rate* `(az)` (in rad/s)

## 11. Drone takeoff and land

- 11.1. Besides using the buttons at the drone teleoperator GUI, taking off and landing can also be controlled from the following commands in your code:
  - `HAL.takeoff(height)` - Takeoff at the current location, to the given height (in m)





Program a Robot v.1.1

Aegean Robotics Competition 2019

- HAL.land() - Land at the current location.

### 12. Drone cameras

- 12.1. HAL.get\_frontal\_image() - Returns the latest image from the frontal camera as a OpenCV cv2\_image
- 12.2. HAL.get\_ventral\_image() - Returns the latest image from the ventral camera as a OpenCV cv2\_image

### 13. GUI

- 13.1. GUI.showImage(cv2\_image) - Shows a image of the camera in the GUI
- 13.2. GUI.showLeftImage(cv2\_image) - Shows another image of the camera in the GUI





ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ'  
Κανονισμοί Aegean Robotics 2021

Γενικοί Κανόνες  
Κανονισμοί

*Aegean Robotics*  
**Competition 2021**

# Γενικοί Κανόνες

## 1. Ασφάλεια

- 1.1. Ισχύουν οι τρεις νόμοι της ρομποτικής:
  - i. Το ρομπότ δε θα κάνει κακό σε άνθρωπο, ούτε με την αδράνειά του θα επιτρέψει να βλαφτεί ανθρώπινο όν
  - ii. Το ρομπότ πρέπει να υπακούει τις διαταγές που του δίνουν οι άνθρωποι, εκτός αν αυτές οι διαταγές έρχονται σε αντίθεση με τον πρώτο νόμο
  - iii. Το ρομπότ οφείλει να προστατεύει την ύπαρξή του, εφόσον αυτό δεν συγκρούεται με τον πρώτο και τον δεύτερο νόμο

Isaac Asimov: The Complete Robot, Nightfall Inc., 1982
- 1.2. Σε περίπτωση που η συσκευή δε συμμορφώνεται με τους κανονισμούς ασφαλείας μπορεί η επιτροπή των κριτών να μην επιτρέψει τη συμμετοχή ή τη λειτουργία της
- 1.3. Κάθε ρομπότ, που θα μπορούσε να βλάψει τους συμμετέχοντες, τους θεατές, ή άλλες συσκευές, θα τίθεται άμεσα εκτός λειτουργίας.

## 2. Κατασκευή και Υλικά κατασκευής

- 2.1. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με το kit κατασκευής, τα υλικά και τα εξαρτήματα (αισθητήρες, μότερες κλπ) που θα χρησιμοποιηθούν. Μοναδικός περιορισμός είναι τα ρομπότ να έχουν συναρμολογηθεί και προγραμματιστεί από την ομάδα συμμετοχής. Εξ ολοκλήρου έτοιμα συναρμολογημένα ρομπότ αποκλείονται.

## 3. Ηλεκτρονικά και αισθητήρες

- 3.1. Κανένα μέρος του ρομπότ δεν επιτρέπεται να λειτουργεί με τάση μεγαλύτερη από 24V. Η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να είναι μικρότερη από 20A. Εξαιρέσεις από τον κανόνα αυτό μπορούν να υπάρξουν μόνο μετά από σύμφωνη γνώμη της κριτικής επιτροπής.
- 3.2. Όλα τα κυκλώματα ελέγχου, οι αισθητήρες και οι πηγές τροφοδοσίας πρέπει να είναι τμήματα του ρομπότ.
- 3.3. Το ρομπότ κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας είναι πλήρως αυτόνομο. Το ρομπότ δεν μπορεί να ελέγχεται από οποιαδήποτε εξωτερική συσκευή, για παράδειγμα εξωτερικό PC συνδεδεμένο στο ρομπότ είτε μέσω καλωδίου είτε ασύρματα.
- 3.4. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με τα ηλεκτρονικά μέρη και τα τροφοδοτικά.
- 3.5. Δεν υπάρχουν περιορισμοί ως προς τον τύπο, τον κατασκευαστή, τον αριθμό και τις διαστάσεις των αισθητήρων εκτός και αν αντιβαίνουν στους ιδιαίτερους κανονισμούς κάθε δοκιμασίας.



#### 4. Η επιτροπή

- 4.1. Κατά την διοργάνωση, η εφαρμογή και η τήρηση των κανονισμών ελέγχεται από την οργανωτική επιτροπή, η οποία είναι αρμόδια για οποιοδήποτε τεχνικό ή διαδικαστικό θέμα προκύψει.
- 4.2. Η Επιστημονική επιτροπή είναι αρμόδια για την εξέταση τυχόν ενστάσεων και την ερμηνεία των κανονισμών.
- 4.3. Η Επιστημονική επιτροπή αποτελείται από καθηγητές του Πανεπιστημίου
- 4.4. Οι αποφάσεις των επιτροπών είναι οριστικές και αμετάκλητες.

#### 5. Αποκλεισμός

- 5.1. Κάθε ρομπότ που δεν σέβεται τους κανόνες του υγιούς συναγωνισμού θα αποκλείεται άμεσα. Ειδικότερα θα αποκλείεται όταν:
  - i. επιδεικνύει συμπεριφορά που θέτει σε κίνδυνο την ασφάλεια και την ακεραιότητα των συμμετεχόντων, των κριτών ή των θεατών
  - ii. επιδεικνύει καταστροφικές τάσεις προς το ίδιο, προς άλλες συσκευές, προς τον αγωνιστικό ή τον ευρύτερο περιβάλλοντα χώρο
  - iii. διαλύεται ή αποσυναρμολογείται κατά τη κίνηση
- 5.2. Οι συμμετέχοντες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιήσουν οποιοδήποτε εξοπλισμό ώστε να επικοινωνήσουν ή να βοηθήσουν το ρομπότ μετά την έναρξη και κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας.
- 5.3. Οι συμμετέχοντες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούν οποιοδήποτε εξοπλισμό βλάπτει, εμποδίζει, δυσχεραίνει ή διαταράσσει ένα άλλο ρομπότ (π.χ. jammer, φλας, υπέρυθρες, παρεμβολές υπερήχων, ψηφιακών σημάτων ή ραδιοεκπομπών). Σε περίπτωση παραβίασης αυτού του κανόνα, ο διαγωνιζόμενος θα αποκλείεται αμέσως.
- 5.4. Οι συμμετέχοντες είναι υπεύθυνοι για τα ρομπότ και την ασφάλεια τους και υπόλογοι για οποιαδήποτε ζημία προκληθεί από τους ίδιους, τα ρομπότ ή τον εξοπλισμό τους.
- 5.5. Οι διοργανωτές σε καμία περίπτωση δε φέρουν ευθύνη για τυχόν ατυχήματα των συμμετεχόντων ή ζημιές που προκληθούν από τους συμμετέχοντες, τα ρομπότ ή τον εξοπλισμό τους.

#### 6. Τεκμηρίωση

- 6.1. Κάθε ομάδα πρέπει να υποβάλει τεχνικό φάκελο, ο οποίος θα περιγράφει τα ηλεκτρονικά μέρη, την κατασκευή και τον αλγόριθμο ελέγχου που χρησιμοποιήθηκε.
- 6.2. Χωρίς τεχνική περιγραφή ή με ελλιπή στοιχεία η κριτική επιτροπή έχει δικαίωμα να μην επιτρέψει τη συμμετοχή στους διαγωνιζόμενους
- 6.3. Οι συμμετέχοντες πρέπει να είναι σε θέση να απαντήσουν σε οποιαδήποτε ερώτηση της επιτροπής αναφορικά με την κατασκευή, τον προγραμματισμό ή άλλα τεχνικά θέματα του ρομπότ τους



Σκαρφάλωμα σε τοίχο

Κανονισμοί

*Aegean Robotics*  
**Competition 2021**





## Σκαρφάλωμα Κατακόρυφα σε τοίχο v.1.1

## Aegean Robotics Competition 2021

- 4.5. Δεν υπάρχει περιορισμός στο μέγεθος του ρομπότ.
- 4.6. Όλα τα κυκλώματα ελέγχου, οι αισθητήρες και οι πηγές τροφοδοσίας πρέπει να είναι τμήματα του ρομπότ.
- 4.7. Το ρομπότ κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας είναι πλήρως αυτόνομο. Το ρομπότ δεν μπορεί να ελέγχεται από οποιαδήποτε εξωτερική συσκευή, για παράδειγμα εξωτερικό PC συνδεδεμένο στο ρομπότ είτε μέσω καλωδίου είτε ασύρματα.
- 4.8. Οι συμμετέχοντες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιήσουν οποιοδήποτε εξοπλισμό ώστε να επικοινωνήσουν ή να βοηθήσουν το ρομπότ μετά την έναρξη και κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας
- 4.9. Δεν υπάρχουν περιορισμοί ως προς τον τύπο, τον κατασκευαστή, τον αριθμό και τις διαστάσεις των αισθητήρων

## 5. Υποχρεώσεις Συμμετεχόντων

- 5.1. Πριν αλλά και κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας οι διαγωνιζόμενοι υποχρεούνται να μετρήσουν σε ζωντανή μετάδοση την απόσταση του 1m με μία κίτρινη μεζούρα ακριβώς ενός μέτρου.
- 5.2. Οι ομάδες πρέπει να προετοιμάσουν και να έχουν μαζί τους όλο τον εξοπλισμό, τα λογισμικά και φορητούς υπολογιστές που χρειάζονται για τον διαγωνισμό κατά τη διάρκεια της σύνδεσης.
- 5.3. Οι ομάδες πρέπει να έχουν ικανοποιητικό εξοπλισμό μαζί τους. Ακόμα και σε περιπτώσεις ατυχημάτων ή δυσλειτουργίας του εξοπλισμού, το Συμβούλιο και η οργανωτική επιτροπή δεν ευθύνονται για την επισκευή ή την αντικατάστασή του.





# Save the Eggs

Κανονισμοί

*Aegean Robotics*  
**Competition 2021**

Save the Eggs v.1.2

Aegean Robotics Competition 2021

## Save the Eggs

### 1. Σκοπός

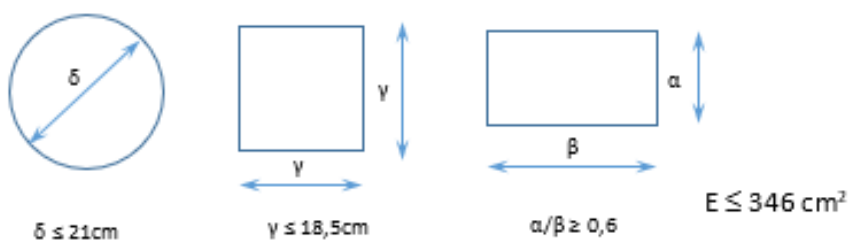
- 1.1. Σκοπός της δοκιμασίας είναι η ρομποτική συσκευή να μεταφέρει σε χρόνο ενός (1) λεπτού, όσο το δυνατόν περισσότερα «αυγά» από τη μία «φωλιά» στην άλλη.

### 2. Τα «αυγά»

- 2.1. Το ρόλο των «αυγών» θα έχουν μπαλάκια. Τα μπαλάκια είναι τα κλασικά που χρησιμοποιούνται στην επιτραπέζια αντισφαίριση (πιγκ-πογκ) και είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς της Παγκόσμιας Ομοσπονδίας Επιτραπέζιας Αντισφαίρισης (I.T.T.F.). Η μπάλα θα είναι σφαιρική, με διάμετρο 40 χιλιοστά του μέτρου. Το βάρος της πρέπει να είναι 2,7 γραμμάρια. και να είναι κατασκευασμένη από πλαστικό ή παρόμοιο υλικό, σε χρώμα άσπρο ματ.

### 3. Οι «φωλιές»

- 3.1. Οι «φωλιές» θα απέχουν ένα (1) μέτρο τουλάχιστο μεταξύ τους.  
 3.2. Η «φωλιά» θα έχει επιφάνεια το πολύ 346 τετραγωνικά εκατοστόμετρα. Μπορεί να είναι έχει κυκλικό, τετράγωνο ή ορθογώνιο σχήμα.  
 3.3. Στη κυκλική φωλιά η διάμετρος θα είναι μικρότερη ή ίση των είκοσι ενός (21) εκατοστών  $\delta \leq 21\text{cm}$   
 3.4. Στην τετράγωνη φωλιά η πλευρά θα είναι μικρότερη ή ίση των δεκαοκτώ και μισό (18,5) εκατοστών  $\gamma \leq 18,5\text{cm}$   
 3.5. Στην ορθογώνια φωλιά ο λόγος της μικρότερης προς τη μεγαλύτερη πλευρά θα είναι τουλάχιστον 0,6 δηλ.  $\alpha/\beta \geq 0,6$   
 3.6. Σε κάθε περίπτωση το ύψος της φωλιάς θα είναι μικρότερο ή ίσο των δέκα (10) εκατοστών



### 4. Η δοκιμασία

- 4.1. Το ρομπότ μπορεί να εκκινήσει από οποιοδήποτε σημείο πάνω στην διαδρομή, με την προϋπόθεση να μην ακουμπάει τα αυγά ή τη φωλιά.  
 4.2. Επιτρέπεται η χρήση βοηθητικών γραμμών πάνω στο δάπεδο  
 4.3. Η χρονική διάρκεια της δοκιμασίας είναι το ένα (1) λεπτό. Η χρονομέτρηση καθώς και η έναρξη και η λήξη της γίνονται από την επιτροπή, εμφανίζονται στην οθόνη και σημαίνονται με ανάλογο ηχητικό.



## Save the Eggs v.1.2

## Aegean Robotics Competition 2021

- 4.4. Το ρομπότ πρέπει να ξεκινήσει μετά την έναρξη της χρονομέτρησης και το σχετικό ηχητικό σήμα της επιτροπής και να σταματήσει μετά την παρέλευση του χρόνου (1 λεπτό) και το σχετικό ηχητικό σήμα.
- 4.5. Κάθε φορά μπορεί να μεταφέρεται μόνο ένα αυγό.
- 4.6. Το ρομπότ μπορεί να τοποθετεί τα αυγά στην νέα φωλιά από οποιοδήποτε ύψος ή απόσταση.
- 4.7. Αν ένα αυγό βρεθεί εκτός φωλιάς για οποιοδήποτε λόγο μηδενίζεται και δεν λαμβάνεται υπόψη στην καταμέτρηση.
- 4.8. Ως έγκυρο αποτέλεσμα λογίζονται τα αυγά που βρίσκονται εντός της νέας φωλιάς κατά τη λήξη του χρόνου.
- 4.9. Αυγό που θα βρίσκεται πάνω στο ρομπότ κατά τη λήξη του χρόνου, δεν λαμβάνεται υπόψη.
- 4.10. Νικητής είναι το ρομπότ με τα περισσότερα αυγά στη νέα φωλιά.

## 5. Ισοβαθμία

- 5.1. Σε περίπτωση ισοβαθμίας, η δοκιμασία επαναλαμβάνεται με χρονική διάρκεια σαράντα πέντε (45) δευτερόλεπτα
- 5.2. Σε περίπτωση νέας ισοβαθμίας, η δοκιμασία επαναλαμβάνεται με χρονική διάρκεια σαράντα πέντε (45) δευτερόλεπτα και την παρουσία τριών (3) αυγών χρώματος πορτοκαλί. Πορτοκαλί μπαλάκι αντισφαίρισης σύμφωνα με τους κανονισμούς της Παγκόσμιας Ομοσπονδίας Επιτραπέζιας Αντισφαίρισης (I.T.T.F.).
- 5.3. Τα πορτοκαλί αυγά μετράνε διπλά σε σχέση με τα άσπρα

## 6. Το ρομπότ

- 6.1. Για την κατασκευή των ρομπότ:
  - Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε πλατφόρμα Arduino, raspberrry, ESP, LEGO EV3, LEGO next, LEGO wedo. Για οποιαδήποτε άλλη πλατφόρμα επικοινωνήστε με την επιτροπή.
  - Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε αισθητήρας
  - Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε λογισμικό.
- 6.2. Απαγορεύεται ο τηλεχειρισμός της ρομποτικής συσκευής.
- 6.3. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με το kit κατασκευής, τα υλικά και τα εξαρτήματα (αισθητήρες, μότερες κλπ) που θα χρησιμοποιηθούν. Μοναδικός περιορισμός είναι τα ρομπότ να έχουν συναρμολογηθεί και προγραμματιστεί από την ομάδα συμμετοχής. Εξ ολοκλήρου έτοιμα συναρμολογημένα ρομπότ αποκλείονται.
- 6.4. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με τα ηλεκτρονικά μέρη και τα τροφοδοτικά.
- 6.5. Όλα τα κυκλώματα ελέγχου, οι αισθητήρες και οι πηγές τροφοδοσίας πρέπει να είναι τμήματα του ρομπότ.
- 6.6. Το ρομπότ κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας είναι πλήρως αυτόνομο. Το ρομπότ δεν μπορεί να ελέγχεται από οποιαδήποτε εξωτερική συσκευή, για παράδειγμα εξωτερικό PC συνδεδεμένο στο ρομπότ είτε μέσω καλωδίου είτε ασύρματα.
- 6.7. Οι συμμετέχοντες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιήσουν οποιοδήποτε εξοπλισμό ώστε να επικοινωνήσουν ή να βοηθήσουν το ρομπότ μετά την έναρξη και κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας



Save the Eggs v.1.2

Aegean Robotics Competition 2021

- 6.8. Δεν υπάρχουν περιορισμοί ως προς τον τύπο, τον κατασκευαστή, τον αριθμό και τις διαστάσεις των αισθητήρων

### 7. Υποχρεώσεις Συμμετεχόντων

- 7.1. Πριν από τη δοκιμασία οι διαγωνιζόμενοι υποχρεούνται να μετρήσουν σε ζωντανή μετάδοση την απόσταση των φωλιών, τις διαστάσεις των φωλιών ή των αυγών ή οποιοδήποτε άλλο αντικείμενο της δοκιμασίας τους ζητηθεί σύμφωνα με τις υποδείξεις της επιτροπής.
- 7.2. Οι ομάδες πρέπει να προετοιμάσουν και να έχουν μαζί τους όλο τον εξοπλισμό, τα λογισμικά και φορητούς υπολογιστές που χρειάζονται για τον διαγωνισμό κατά τη διάρκεια της σύνδεσης.
- 7.3. Οι ομάδες πρέπει να έχουν ικανοποιητικό εξοπλισμό μαζί τους. Ακόμα και σε περιπτώσεις ατυχημάτων ή δυσλειτουργίας του εξοπλισμού, το Συμβούλιο και η οργανωτική επιτροπή δεν ευθύνονται για την επισκευή ή την αντικατάστασή του.



# Free Style

Κανονισμοί

*Aegean Robotics*  
**Competition 2021**



Free Style v.1.1

Aegean Robotics Competition 2021

## Free Style

### 1. Σκοπός

- 1.1. Σκοπός της κατηγορίας αυτής είναι να αναδείξει το ρομπότ που κατέχει δυνατότητες ή σχεδιασμό ο οποίος δεν εμπίπτει σε κάποια από τις λουπές κατηγορίες του διαγωνισμού και ξεχωρίζει για την πρωτοτυπία της ιδέας και την άρτια υλοποίησή της.

### 2. Η Δοκιμασία

- 2.1. Η δοκιμασία της Ελεύθερης Παρουσίασης / Free Style, διακρίνεται σε τρεις ηλικιακές κατηγορίες:
  - Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Δημοτικού
  - Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Γυμνασίων & Λυκείων
  - Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, για προπτυχιακούς / μεταπτυχιακούς φοιτητές
- 2.2. Ανά πάσα στιγμή θα πρέπει κάποιος από την ομάδα να είναι διαθέσιμος για να εξηγήσει το έργο που επιδεικνύεται καθώς και να απαντά σε ερωτήσεις του κοινού ή των κριτών.
- 2.3. Ο αρμόδιος για την προβολή του ρομπότ είναι υπεύθυνος και για την ορθή λειτουργία του καθώς και την τήρηση των κανόνων ασφαλείας του κανονισμού.
- 2.4. Όλα τα έργα θα αξιολογηθούν από επιτροπή κριτών
- 2.5. Η ομάδα θα έχει στη διάθεση της 5 λεπτά το μέγιστο για να παρουσιάσει τις δυνατότητες του ρομπότ. Στην συνέχεια θα ακολουθήσουν ερωτήσεις από την επιτροπή.
- 2.6. Η παρουσίαση του έργου θα γίνει μέσω της πλατφόρμας zoom. Για το σκοπό αυτό οι συμμετέχοντες είναι υπεύθυνοι για τον επαρκή εξοπλισμό και τη σωστή λειτουργία του κατά τη διάρκεια της σύνδεσης
- 2.7. Η αξιολόγηση του έργου θα γίνει από την επιστημονική επιτροπή σύμφωνα με τα κριτήρια αξιολόγησης (βλ. Κριτήρια αξιολόγησης δοκιμασίας Ελεύθερης Παρουσίασης – Free Style, ΣΤ στο Παράρτημα) και με βάση την παρουσίαση του έργου από την ομάδα και την ταυτότητα του έργου που θα προκύψει από τον ηλεκτρονικό φάκελο τεκμηρίωσης (Παράγραφος 4.Τεκμηρίωση)
- 2.8. Προαιρετικά εφόσον το επιθυμεί, η ομάδα μπορεί να συμμετέχει στη διαδικτυακή ψηφοφορία που θα διεξαχθεί με ανάρτηση της ταυτότητας του έργου στη σελίδα του Διαγωνισμού και έπαθλο το 10% της μέγιστης βαθμολογίας, δηλαδή 100 μόρια, τα οποία θα κατανεμηθούν στις ομάδες αναλογικά με βάση το ποσοστό των ψήφων που θα συγκεντρώσουν.





Free Style v.1.1

Aegean Robotics Competition 2021

### 3. Το Ρομπότ

- 3.1. Το έργο θα πρέπει να σχετίζεται με κάποιο τρόπο με τη ρομποτική. Στο πλαίσιο της ελεύθερης κατηγορίας μπορεί να γίνει και επίδειξη απλών αυτοματισμών.
- 3.2. Δεν υφίσταται κάποιος περιορισμός στο μέγεθος ή στις δυνατότητες του ρομπότ.
- 3.3. Δεν υφίσταται περιορισμός στη λειτουργία ή στο είδος της εργασίας που πραγματοποιεί το ρομπότ
- 3.4. Ο μοναδικός περιορισμός αναφορικά με τα ρομπότ είναι ότι θα πρέπει να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφαλείας και να μην είναι επικίνδυνα για τους συμμετέχοντες, τους θεατές και τον περιβάλλοντα χώρο και εξοπλισμό.
- 3.5. Το ρομπότ μπορεί να κινείται ή να είναι στατικό.
- 3.6. Οι ενέργειες που εκτελεί το ρομπότ μπορεί να είναι φυσικές ή ψηφιακές.

### 4. Τεκμηρίωση

- 4.1. Κάθε ομάδα πρέπει να υποβάλει το αργότερο έως 2 Απριλίου 2022 ηλεκτρονικό φάκελο, ο οποίος θα περιλαμβάνει:
  - Τεχνική έκθεση που περιγράφει τα ηλεκτρονικά μέρη, την κατασκευή και τον αλγόριθμο ελέγχου που χρησιμοποιήθηκε.
  - Κείμενο 1-2 παραγράφων όπου θα παρουσιάζεται η ομάδα
  - Φωτογραφίες ή/και βίντεο έως 2 λεπτά του έργου
- 4.2. Χωρίς τεχνική περιγραφή ή με ελλιπή στοιχεία η κριτική επιτροπή έχει δικαίωμα να μην επιτρέψει τη συμμετοχή στους διαγωνιζόμενους

### 5. Κριτήρια Αξιολόγησης

- 5.1. Τα έργα θα αξιολογηθούν από την επιτροπή βάση των παρακάτω σταθμισμένων κριτηρίων:

<b>Δημιουργικότητα:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το έργο ήταν πρωτότυπο και αξιόλογο;</li> <li>• Έδειξε δημιουργική σκέψη και πρωτότυπο σχεδιασμό;</li> <li>• Είχε ενδιαφέρουσα υλοποίηση;</li> </ul>	125
<b>Έρευνα:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το έργο φαίνεται να πέρασε από αρκετά στάδια ανάπτυξης;</li> <li>• Το τελικό αποτέλεσμα φαίνεται να προέκυψε μετά από εκτενή έρευνα, εργασία και επίλυση προβλημάτων</li> </ul>	75
<b>Εντύπωση:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το έργο προκαλεί θαυμασμό;</li> <li>• Προκαλεί την επιθυμία να το χρησιμοποιήσεις – ξαναδείς;</li> <li>• Κινεί το ενδιαφέρον για να μάθεις περισσότερα για αυτό ή τη λειτουργία του;</li> <li>• Διατηρεί αμείωτο το ενδιαφέρον, δεν γίνεται κουραστικό ή επαναλαμβανόμενο;</li> </ul>	50
<b>Σύνολο Γενικής Εικόνας Έργου :</b>	<b>250</b>
<b>Αυτοματισμός:</b>	75



Free Style v.1.1

Aegean Robotics Competition 2021

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Λειτουργεί κάνοντας χρήση του κώδικά του και των αισθητήρων του με τέτοιο τρόπο ώστε να μη χρειάζεται ανθρώπινη παρέμβαση για να φέρει εις πέρας το αντικείμενό του.</li> </ul>		
<b>Ορθή Λογική:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Φαίνεται ότι ο προγραμματισμός του είναι λογικός;</li> <li>• Ο προγραμματισμός του ανταποκρίνεται επιτυχώς στο σχεδιασμό του και στο στόχο του;</li> </ul>	75	
<b>Πολυπλοκότητα:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κάνει χρήση πολύπλοκων αλγορίθμων;</li> <li>• Κάνει χρήση αυξημένου αριθμού αισθητήρων ή/και πιο πολύπλοκων υλικών.</li> <li>• Η δομή του προγράμματος δείχνει υψηλό επίπεδο ανάλυσης-σχεδίασης;</li> </ul>	75	
<b>Σύνολο Προγραμματισμού :</b>		<b>225</b>
<b>Τεχνική Κατανόηση:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιβεβαιώθηκε ότι κάθε μέλος ομάδας έχει κατανοήσει πλήρως τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου τους και γιατί χρησιμοποιείται το κάθε εξάρτημα;</li> </ul>	75	
<b>Μηχανική Κατανόηση:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιβεβαιώθηκε ότι κάθε μέλος ομάδας έχει κατανοήσει πλήρως τις μηχανικές προδιαγραφές του έργου τους και το πώς κάθε εξάρτημα λειτουργεί και αλληλοεπιδρά;</li> </ul>	25	
<b>Απόδοση:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το έργο παρουσιάζει υψηλό επίπεδο ορθής και αποτελεσματικής χρήσης της ενέργειας;</li> </ul>	50	
<b>Δομική Ακεραιότητα:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το έργο δείχνει να είναι δομικά σταθερό, ικανό να αντέξει καταπόνηση σε φυσιολογικό βαθμό</li> <li>• Η συνεχής χρήση του δεν απαιτεί αυξημένο επίπεδο συντήρησης.</li> </ul>	50	
<b>Αισθητική:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το σύνολο της κατασκευής προσφέρει ευχάριστη-προσεγμένη όψη και κατασκευή και δεν δίνει την αίσθηση του πρόχειρου;</li> </ul>	25	
<b>Σύνολο Σχεδιασμού και Κατασκευής :</b>		<b>225</b>
<b>Επιτυχής Επίδειξη:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτελέστηκε επιτυχώς η επίδειξη του ρομπότ;</li> <li>• Έγινε επίδειξη όλων των δυνατοτήτων του;</li> </ul>	75	
<b>Επικοινωνία:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα μέλη της ομάδας μπόρεσαν να μεταβιβάσουν με απλό και κατανοητό τρόπο τους λόγους που επέλεξαν να δημιουργήσουν αυτό το έργο.</li> </ul>	25	
<b>Γρήγορη Σκέψη:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα μέλη της ομάδας μπορούν να απαντήσουν εύκολα;</li> <li>• Ανταποκρίθηκαν άμεσα σε τυχόν προβλήματα που προέκυψαν κατά την παρουσίασή τους;</li> </ul>	50	
<b>Υλικό Παρουσίασης:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν (αφίσες, video κλπ) ήταν υψηλής ποιότητας;</li> <li>• Μπόρεσαν να μεταδώσουν επιτυχώς πληροφορίες για το έργο;</li> </ul>	50	



Free Style v.1.1

Aegean Robotics Competition 2021

<b>Σύνολο Παρουσίασης :</b>	<b>200</b>
<b>Απόκτηση Γνώσης:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Φαίνεται ότι μέσω του έργου τους, οι συμμετέχοντες απέκτησαν γνώσεις επί του αντικειμένου;</li> </ul>	50
<b>Ομαδικότητα Εργασία:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Φαίνεται ότι η ομάδα είχε κάνει ορθό καταμερισμό εργασιών και κάθε μέλος συμμετείχε ενεργά;</li> </ul>	25
<b>Ομαδικό Πνεύμα:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η ομάδα έδειξε θετικό πνεύμα, είχε θετική ενέργεια, συνεκτικότητα και ήταν δεκτικοί στη διαφήμιση του έργου τους και την επικοινωνία με άλλους.</li> </ul>	25
<b>Σύνολο Ομαδικότητας :</b>	<b>100</b>
<b>Συνολική Βαθμολογία:</b>	<b>1000</b>



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ΄

### Προκήρυξη & Κανονισμοί Aegean Robotics 2022, Ερωτηματολόγια

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

## Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Aegean Robotics Competition 2022



---

**ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ**

---

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

**Περιεχόμενα**

1. Σύντομη περιγραφή του Μαθητικού Διαγωνισμού .....	3
Λέξεις κλειδιά .....	3
2. Στόχοι του Μαθητικού Διαγωνισμού .....	3
3. Βασικοί Θεματικοί Άξονες Μαθητικού Διαγωνισμού .....	5
4. Φορέας Διοργάνωσης .....	5
5. Δοκιμασίες .....	5
Ελεύθερη Παρουσίαση / Free Style .....	5
Μεταφορά αυγών από φωλιά σε φωλιά (Save the Eggs) .....	6
Σκαρφάλωμα σε τοίχο .....	6
6. Αξιολόγηση Έργων της δοκιμασίας Free Style .....	6
7. Όροι και Προϋποθέσεις .....	7
8. Κρίσιμες Ημερομηνίες Διαγωνισμού .....	8
9. Βραβεία .....	9
10. Οργανωτική & Επιστημονική Επιτροπή Διαγωνισμού .....	9
Επιστημονική Επιτροπή .....	9
Οργανωτική Επιτροπή .....	10
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΡΟΚΗΡΥΞΗΣ .....	11
Α. ΦΟΡΜΑ ΣΥΝΑΙΝΕΣΗΣ ΓΟΝΕΩΝ/ΚΗΔΕΜΟΝΩΝ .....	12
Β. ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ .....	13
Γ. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΥΓΩΝ ΑΠΟ ΦΩΛΙΑ ΣΕ ΦΩΛΙΑ (SAVE THE EGGS) .....	15
Δ. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΣΚΑΡΦΑΛΩΜΑ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΣΕ ΤΟΙΧΟ .....	17
Ε. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ (FREE STYLE) .....	19
ΣΤ. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ (FREE STYLE) .....	21
Ζ. ΦΟΡΜΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ .....	23
Η. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ .....	26
Θ. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ .....	32

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

## 1. Σύνομη περιγραφή του Μαθητικού Διαγωνισμού

Η ομάδα AegeanRobotics του εργαστηρίου Τεχνητής Νοημοσύνης και Στήριξης Αποφάσεων του Τμήματος Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου με έδρα το Καρλόβασι της Σάμου έχει να επιδείξει σημαντικές δράσεις με κοινό γνώμονα την προώθηση της Ρομποτικής και της Τεχνητής Νοημοσύνης στο ευρύ κοινό. Για το σκοπό αυτό έχει διοργανώσει θερινά σχολεία, διαδικτυακά σεμινάρια καθώς και on-line βιντεομαθήματα. Σε αυτό το πλαίσιο εντάσσεται και η διοργάνωση του πανελληνίου Διαγωνισμού Εκπαιδευτικής Ρομποτικής AegeanRobotics Competition, ο οποίος βρίσκεται ήδη στην έκτη του χρονιά.

Σκοπός του είναι να φέρει σε επαφή τον κόσμο της πληροφορικής με το ευρύ κοινό μειώνοντας όσο είναι δυνατό τον ψηφιακό αναλφαριθμητισμό.

Πιο συγκεκριμένα ο Διαγωνισμός, στοχεύει στο να εξοικειωθούν οι μαθητές Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας, καθώς και οι φοιτητές της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης με τις εφαρμογές της ρομποτικής στη σύγχρονη ζωή, προωθώντας ταυτόχρονα τη δημιουργικότητα και την τεχνολογική εξέλιξη μέσα από την ομαδοκεντρική συνεργασία.

### Λέξεις Κλειδιά:

Μαθητικός Διαγωνισμός, Ρομποτική, Πληροφορική, Καινοτομία, STEM, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

## 2. Στόχοι του Μαθητικού Διαγωνισμού

Ο Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Aegean Robotics Competition , στοχεύει:

- ✓ Να αναπτύξει δεξιότητες στους νέους ανθρώπους, όπως είναι η ικανότητα επικοινωνίας και η ομαδοσυνεργασία.
- ✓ Να εισάγει τη νέα γενιά στον κόσμο της τεχνολογίας και να τους γνωρίσει τις πολλές εφαρμογές της ρομποτικής στην καθημερινότητα
- ✓ Να βοηθήσει στην κατανόηση εννοιών των φυσικών επιστημών και να παρουσιάσει την έμπρακτη εφαρμογή τους στον πραγματικό κόσμο
- ✓ Να ενδυναμώσει την αυτοπεποίθηση των νέων ατόμων και μέσα από την αυτοαξιολόγηση και την αυτοενίσχυση να οδηγηθούν στον αυτοέλεγχο της συμπεριφοράς τους



ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

- ✓ Να δημιουργήσει δεσμούς μεταξύ των αναπαραστάσεων και της πραγματικότητας που θα οδηγήσουν σε βαθύτερη κατανόηση των δομών και των νόμων που διέπουν το φυσικό κόσμο
- ✓ Να αλλάξει τον παραδοσιακό χαρακτήρα της διδασκαλίας προτάσσοντας τη μετάβαση από τη διδακτική θεωρία στην πράξη
- ✓ Να βοηθήσει στην αποτελεσματικότερη οργάνωση και οικοδόμηση της υπάρχουσας γνώσης και να δώσει το έναυσμα και τα ερεθίσματα για νέα
- ✓ Να μετατοπίσει τους νέους από την απλή μελέτη και να τους οδηγήσει στα μονοπάτια της εφαρμογής των θετικών επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής, της πληροφορικής και της μηχανολογίας.
- ✓ Να μεταλλάξει τους νέους σε μικρούς εφευρέτες που θα ανακαλύπτουν, θα σχεδιάζουν και θα υλοποιούν λύσεις σε πρακτικά προβλήματα της καθημερινότητας.
- ✓ Να εκπαιδεύσει το νέο και να τον προετοιμάσει ώστε να γίνει πολίτης της ψηφιακής κοινωνίας της πληροφορίας
- ✓ Να συμβάλει μακροπρόθεσμα στην διαμόρφωση προσοντούχων στελεχών στον εργασιακό χώρο που θα συνεισφέρουν στην οικονομική και τεχνολογική ανάπτυξη της χώρας.
- ✓ Να προωθήσει τη καινοτομία και την αριστεία στις τεχνολογίες αιχμής καθώς και την ερευνητική σκέψη των μαθητών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.
- ✓ Να εξοικειώσει τους μαθητές Δημοτικών, Γυμνασίων και Λυκείων με ερευνητικά ερωτήματα και μεθόδους για την αναζήτηση σχετικών απαντήσεων στο πλαίσιο μίας μαθητοκεντρικής προσέγγιση της γνώσης.
- ✓ Να ενισχύσει τη εξωστρέφεια των εκπαιδευτικών μονάδων, μέσω των ερευνητικών δραστηριοτήτων και έργων που θα αναπτύξουν οι διαγωνιζόμενοι μαθητές,
- ✓ Να επιτείνει τη διάδραση μεταξύ των τριών βαθμίδων εκπαίδευσης
- ✓ Να δώσει εμπειρίες στην οργάνωση και διεξαγωγή εκδηλώσεων μεγάλης κλίμακας στους φοιτητές του τμήματος ΜΠΕΣ της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αιγαίου

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

### 3. Βασικοί Θεματικοί Άξονες Μαθητικού Διαγωνισμού

Ο Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής AegeanRobotics Competition έχει υιοθετήσει εκτός από τις δοκιμασίες ανταγωνισμού (Μεταφορά αυγών από φωλιά σε φωλιά, Σκαρφάλωμα σε κατακόρυφο τοίχο) και δοκιμασίες Ελεύθερης Παρουσίασης όπου οι συμμετέχοντες μπορούν να επιδείξουν ρομποτικά συστήματα τα οποία επιτελούν οποιαδήποτε λειτουργία ή αυτοματισμό. Με δεδομένο αυτό, πλην του βασικού άξονα που είναι η εκπαιδευτική ρομποτική, οι επί μέρους θεματικές στις οποίες θα στραφεί το ερευνητικό ενδιαφέρον των συμμετεχόντων είναι ανοικτές και δεν υπόκεινται σε κανένα περιορισμό.

Επιπλέον δεν υπάρχει περιορισμός ως προς την πλατφόρμα, τον μικροϋπολογιστή, τους αισθητήρες και το λογισμικό που μπορεί να χρησιμοποιήσει κάθε ομάδα αρκεί να συμμορφώνεται με τους κανόνες ασφάλειας (βλ. Γενικοί κανονισμοί, Β στο Παράρτημα) καθιστώντας το Διαγωνισμό πραγματικά ανοικτό σε όλες τις ρομποτικές συσκευές.

### 4. Φορέας Διοργάνωσης

Ο Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Aegean Robotics Competition 2022 υλοποιείται από την ομάδα AegeanRobotics του εργαστηρίου Τεχνητής Νοημοσύνης και Στήριξης Αποφάσεων του Τμήματος Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου (Γοργύρας & Παλαμά 2, Νέο Καρλόβασι 832 00, Σάμος), για έκτη συνεχόμενη χρονιά.

Το Πανεπιστήμιο Αιγαίου αναλαμβάνει όλη τη διαδικασία υλοποίησης του διαγωνισμού Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Aegean Robotics Competition 2022 και διασφαλίζει τα προσωπικά δεδομένα και τα πνευματικά δικαιώματα των δημιουργών, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

### 5. Δοκιμασίες

Οι δοκιμασίες στις οποίες μπορούν να δηλώσουν συμμετοχή οι ενδιαφερόμενοι είναι :

#### Ελεύθερη Παρουσίαση / Free Style

Τα ρομπότ μπορούν να παρουσιάσουν οποιαδήποτε λειτουργία. Στο πλαίσιο της ελεύθερης κατηγορίας μπορεί να γίνει και επίδειξη απλών αυτοματισμών.

Τα εκθέματα βαθμολογούνται από επιστημονική Επιτροπή βάση ενός πίνακα κριτηρίων (βλ.

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

Κριτήρια Αξιολόγησης, ΣΤ στο Παράρτημα).

Η δοκιμασία της Ελεύθερης Παρουσίασης / Free Style, διακρίνεται σε τρεις ηλικιακές κατηγορίες:

- Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Δημοτικού
- Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Γυμνασίων & Λυκείων
- Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, για προπτυχιακούς / μεταπτυχιακούς φοιτητές

Στη συμμετοχή δεν υφίσταται όριο στο είδος και τη χρήση των υλικών. Αναλυτικότερη περιγραφή της δοκιμασίας, των κανόνων που τη διέπουν και των επί μέρους περιορισμών μπορείτε να βρείτε στο έντυπο κανονισμών στο Παράρτημα της παρούσας προκήρυξης (βλ. Κανονισμοί Δοκιμασίας Ελεύθερης Παρουσίασης – Free Style, Ε στο Παράρτημα) καθώς και στη σελίδα του διαγωνισμού.

### Μεταφορά αυγών από φωλιά σε φωλιά (Save the Eggs)

Σκοπός της δοκιμασίας είναι η ρομποτική συσκευή να μεταφέρει σε χρόνο δύο (2) λεπτών, όσο το δυνατόν περισσότερα «αυγά» από τη μία «φωλιά» στην άλλη. Στη δοκιμασία δεν υφίσταται ηλικιακό όριο. Αναλυτικότερη περιγραφή της δοκιμασίας, των κανόνων που τη διέπουν και των επί μέρους περιορισμών μπορείτε να βρείτε στο έντυπο κανονισμών στο Παράρτημα της παρούσας προκήρυξης (βλ. Κανονισμοί Δοκιμασίας Μεταφορά αυγών από φωλιά σε φωλιά - Save the Eggs, Γ στο Παράρτημα) καθώς και στη σελίδα του διαγωνισμού.

### Σκαρφάλωμα σε τοίχο

Σκοπός της δοκιμασίας αυτής είναι η ρομποτική συσκευή να διανύσει το διάστημα ενός μέτρου (1m) κατά ύψος με τον καλύτερο χρόνο πάνω στον τοίχο. Στη δοκιμασία δεν υφίσταται ηλικιακό όριο. Αναλυτικότερη περιγραφή της δοκιμασίας, των κανόνων που τη διέπουν και των επί μέρους περιορισμών μπορείτε να βρείτε στο έντυπο κανονισμών στο Παράρτημα της παρούσας προκήρυξης (βλ. Κανονισμοί Δοκιμασίας Σκαρφάλωμα σε τοίχο Κατακόρυφα, Δ στο Παράρτημα) καθώς και στη σελίδα του διαγωνισμού.

## 6. Αξιολόγηση Έργων της δοκιμασίας Free Style

Η αξιολόγηση των έργων της δοκιμασίας Ελεύθερης Παρουσίασης (Free Style) θα πραγματοποιηθεί από την Επιστημονική Επιτροπή, αποτελούμενη από μέλη ΔΕΠ και ΕΔΙΠ του Πανεπιστημίου Αιγαίου και άλλων Ελληνικών και Ξένων πανεπιστημίων.

Η αξιολόγηση των έργων γίνεται βάση κριτηρίων (βλ. Κριτήρια Αξιολόγησης Δοκιμασίας

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

Ελεύθερης Παρουσίασης – Free Style, ΣΤ στο Παράρτημα). Κατά την αξιολόγηση των έργων τα βασικά κριτήρια που θα ληφθούν υπόψη είναι τα εξής:

- I. Η πρωτοτυπία της ιδέας, η έρευνα που οδήγησε στην επιλογή της και η γενική εικόνα υλοποίησης της
- II. Ο προγραμματισμός, η πολυπλοκότητα των αλγορίθμων και οι αυτοματισμοί.
- III. Η άρτια παρουσίαση της προσπάθειας σε όλες τις φάσεις υλοποίησής της, το συνοδευτικό υλικό και η επιτυχής επίδειξη του έργου.
- IV. Η τεχνική και μηχανική κατανόηση του έργου από τα μέλη της ομάδας
- V. Η απόδοση, η δομική ακεραιότητα και η αισθητική του έργου
- VI. Η ομαδικότητα και η συμμετοχή των μελών στην υλοποίηση.

Η Επιστημονική Επιτροπή βάσει των ανωτέρω κριτηρίων θα απονείμει συμβολικά τρία (3) βραβεία ένα σε κάθε κατηγορία έργου για την Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια και Τριτοβάθμια εκπαίδευση, στις ομάδες που θα διακριθούν.

## 7. Όροι και Προϋποθέσεις

1. Ο Διαγωνισμός απευθύνεται στους μαθητές όλων των τάξεων των σχολείων Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης καθώς και τους φοιτητές Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης της χώρας. Επίσης ο διαγωνισμός απευθύνεται και σε κάθε έναν που νιώθει λάτρης της ρομποτικής και της τεχνολογίας ανεξαρτήτως ηλικίας και μπορεί να συμμετέχει στις δοκιμασίες εκτός όμως συναγωνισμού.
2. Ο διαγωνισμός θα διεξαχθεί το Σαββατοκύριακο 9 & 10 Απριλίου 2022 με χρήση εξ' αποστάσεως μεθόδων, μέσω της πλατφόρμας **zoom**.
3. Ο διαγωνισμός θα πραγματοποιηθεί εκτός ωρολογίου προγράμματος
4. Η υποβολή αιτήσεων συμμετοχής στον Διαγωνισμό θα γίνει ηλεκτρονικά και θα είναι δυνατή από 01/10/2021 ως και 02/04/2022, 23:59 (βλ. Φόρμα Συμμετοχής, Ζ. στο Παράρτημα).
5. Τα αποτελέσματα του Διαγωνισμού μαζί με τις βαθμολογίες θα ανακοινωθούν το αργότερο έως τις 12/04/2022, στην ιστοσελίδα του διαγωνισμού (<https://icsdweb.aegean.gr/aegeanrbtcs/>) και με μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στους συμμετέχοντες.
6. Η συμμετοχή των μαθητών/-τριών είναι προαιρετική και θα πραγματοποιηθεί με την ενυπόγραφη συγκατάθεση των γονέων/κηδεμόνων για τη συμμετοχή τους εφόσον είναι ανήλικοι. Στην ενυπόγραφη συγκατάθεση (βλ. Πρότυπο Α. στο

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

Παράρτημα) ο/η ασκούντας/ασκούσα την επιμέλεια του μαθητή ή της μαθήτριας βεβαιώνει ότι δέχεται να δημοσιευτεί το έργο του μαθητή ή της μαθήτριας σε ηλεκτρονικό μέσο, σύμφωνα με τους όρους της προκήρυξης. Οι εκπαιδευτικοί που θα συντονίσουν τις ερευνητικές ομάδες των σχολείων θα πρέπει να μεριμνήσουν για την συγκέντρωση των ενυπόγραφων συγκαταθέσεων των γονέων/κηδεμόνων.

7. Διευκρινίζεται ότι για τη συμμετοχή στον διαγωνισμό αφενός ΔΕΝ απαιτείται οικονομική επιβάρυνση των συμμετεχόντων/-ουσών μαθητών/-τριών ή των σχολείων και αφετέρου ΔΕΝ θα προκύψουν έσοδα για τον φορέα που προκηρύσσει τον διαγωνισμό ή για άλλον, από τα υποβληθέντα έργα (με εμπορία ή διαφήμιση κ.λπ.) και ότι η χρήση των έργων θα γίνει μόνο για εκπαιδευτικούς σκοπούς.
8. Οι συμμετέχοντες καθώς και οι Εκπαιδευτικοί, θα κληθούν να συμπληρώσουν Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης του Διαγωνισμού με το πέρας της εκδήλωσης (βλ. Ερωτηματολόγιο Συμμετεχόντων, Η. στο Παράρτημα και Ερωτηματολόγιο Εκπαιδευτικοί, Θ. στο Παράρτημα).
9. Θα πρέπει το ρομποτικό σύστημα να είναι ιδιοκατασκευή και να μην είναι έτοιμο προσαρμοσμένο ρομπότ.
10. Κάθε ομάδα πρέπει να υποβάλει το αργότερο έως 2 Απριλίου 2022 ηλεκτρονικό φάκελο, ο οποίος θα περιλαμβάνει:
  - Τεχνική έκθεση που περιγράφει τα ηλεκτρονικά μέρη, την κατασκευή και τον αλγόριθμο ελέγχου που χρησιμοποιήθηκε.
  - Κείμενο 1-2 παραγράφων όπου θα παρουσιάζεται η ομάδα
  - Φωτογραφίες ή/και βίντεο έως 2 λεπτά του έργου
11. Ο ρομποτικός μηχανισμός πρέπει να συμμορφώνεται με τα κριτήρια ασφαλείας όπως αυτά αναφέρονται στους γενικούς και στους ιδιαίτερου για κάθε Δοκιμασία κανονισμούς.
12. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με το kit κατασκευής, τα υλικά και τα εξαρτήματα (αισθητήρες, μότερες κλπ) που θα χρησιμοποιηθούν

## 8. Κρίσιμες Ημερομηνίες Διαγωνισμού

Έναρξη Υποβολής Αιτήσεων Συμμετοχής:

**1 Οκτωβρίου 2021**

Λήξη Υποβολής Αιτήσεων Συμμετοχής:

**2 Απριλίου 2022**

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

Λήξη Προθεσμίας Υποβολής Τεχνικών Εκθέσεων-Τεκμηρίωσης:

**2 Απριλίου 2022**

Δοκιμαστικές συνεδρίες, έλεγχος εξοπλισμού:

**4-8 Απριλίου 2022**

Διενέργεια Διαγωνισμού

**9-10 Απριλίου 2022**

## 9. Βραβεία

Τα μέλη όλων των ομάδων θα λάβουν *βεβαιώσεις Συμμετοχής*, ενώ οι τρεις (3) πρώτες ομάδες σε κάθε δοκιμασία θα λάβουν επιπρόσθετα δίπλωμα διάκρισης και τιμητική πλακέτα.

Επιπλέον η πρώτη ομάδα σε κάθε δοκιμασία θα λάβει ηλεκτρονικό και άλλο υλικό (πλακέτες, αισθητήρες κλπ) ως μια μικρή συμβολή στη συνέχιση του ταξιδιού τους στον κόσμο της Ρομποτικής που μόλις έχουν ξεκινήσει.

## 10. Οργανωτική & Επιστημονική Επιτροπή Διαγωνισμού

### Επιστημονική Επιτροπή

- **Πέππας Πάυλος**, Καθηγητής,  
Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Πανεπιστήμιο Πατρών
- **Σταματάτος Ευστάθιος**, Καθηγητής,  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστημίου Αιγαίου
- **Ναλμπαντίδης Λάζαρος**, Αναπληρωτής Καθηγητής,  
Διευθυντής ΜΠΣ σε Αυτόνομα Συστήματα  
DTU – Technical University of Denmark
- **Καβαλλιεράτου Εργίνα**, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια,  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστημίου Αιγαίου
- **Παπασαλούρος Ανδρέας**, Επίκουρος Καθηγητής,  
Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστημίου Αιγαίου
- **Δούμα Αναστασία**, Ε.Δι.Π.,  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστημίου Αιγαίου
- **Λεουτσάκος Θεόδωρος**, Ε.Δι.Π.,  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστημίου Αιγαίου



ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

- **Χρυσολωράς Γιώργος**, Ε.Δι.Π,  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστημίου Αιγαίου
- **Βασιλόπουλος Νίκος**, Μεταδιδάκτωρ,  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστημίου Αιγαίου

**Οργανωτική Επιτροπή**

- **Καβαλλιεράτου Εργίνα**, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια,  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστημίου Αιγαίου
- **Λεουτσάκος Θωδωρής**, Ε.Δι.Π,  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστημίου Αιγαίου
- **Πρασσά Δήμητρα**, Προϊσταμένη Εκπαιδευτικών Θεμάτων,  
Δ.Δ.Ε. Σάμου
- **Βασιλείου Μάριος**, Υπ. διδάκτωρ,  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστημίου Αιγαίου
- **Μάνος Νικόλαος**, Υπ. διδάκτωρ,  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστημίου Αιγαίου
- **Χατζής Δημήτριος**, Υπ. διδάκτωρ,  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστημίου Αιγαίου
- **Μακρής Δημήτριος**, Προπτυχιακό,  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστημίου Αιγαίου
- **Σπύρου Άννα**, Προπτυχιακό,  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστημίου Αιγαίου
- **Τζανη Σοφία**, Προπτυχιακό,  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,  
Πανεπιστημίου Αιγαίου

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΡΟΚΗΡΥΞΗΣ

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

**A. ΦΟΡΜΑ ΣΥΝΑΙΝΕΣΗΣ ΓΟΝΕΩΝ/ΚΗΔΕΜΟΝΩΝ**

ΕΙΣΑΓΑΓΕΤΕ ΕΔΩ ΤΟ ΟΝΟΜΑ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ:

*Οι συναινέσεις συγκεντρώνονται με ευθύνη της σχολικής μονάδας και αποτελούν απαραίτητη προϋπόθεση για την συμμετοχή της μαθητικής ομάδας στον διαγωνισμό.*

Έντυπο συγκατάθεσης γονέα/κηδεμόνα στο πλαίσιο συμμετοχής  
μαθητή/μαθήτριας στο Διαγωνισμό Εκπαιδευτικής Ρομποτικής  
Aegean Robotics Competition 2022

**Προϋπόθεση:**

ότι δεν θίγονται προσωπικά δεδομένα όπως κάθε πληροφορία που αναφέρεται στο παιδί μου, για παράδειγμα το όνομα, τη διεύθυνση της οικίας μας, το τηλέφωνο επικοινωνίας (σταθερό ή κινητό), τα ενδιαφέροντα, επιδόσεις στο σχολείο, κ.ο.κ. σύμφωνα και με την Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα.

Επιστρέψτε το παρόν έγγραφο έως τις: / /2022

Δηλώνω ότι επιτρέπω στον μαθητή/μαθήτρια (ονοματεπώνυμο).....

που φοιτά στην ..... τάξη να λάβει μέρος στον Διαγωνισμό Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Aegean Robotics Competition 2022 του εργαστηρίου Τεχνητής Νοημοσύνης και Στήριξης Αποφάσεων του Τμήματος Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου, συμμετέχοντας στην ομάδα του σχολείου του, καθώς και να δημοσιευτεί το έργο του μαθητή / της μαθήτριας σε ηλεκτρονικό μέσο, σύμφωνα με τους όρους της προκήρυξης και κατά τη διάρκεια διαδικτυακής εκδήλωσης.

Υπογραφή γονέα/κηδεμόνα

Ημερομηνία

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

## **B. ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

### **1. Ασφάλεια**

#### **1.1. Ισχύουν οι τρεις νόμοι της ρομποτικής:**

- i. Το ρομπότ δε θα κάνει κακό σε άνθρωπο, ούτε με την αδράνειά του θα επιτρέψει να βλαφτεί ανθρώπινο όν
- ii. Το ρομπότ πρέπει να υπακούει τις διαταγές που του δίνουν οι άνθρωποι, εκτός αν αυτές οι διαταγές έρχονται σε αντίθεση με τον πρώτο νόμο
- iii. Το ρομπότ οφείλει να προστατεύει την ύπαρξή του, εφόσον αυτό δεν συγκρούεται με τον πρώτο και τον δεύτερο νόμο

Isaac Asimov: The Complete Robot, Nightfall Inc., 1982

- 1.2. Σε περίπτωση που η συσκευή δε συμμορφώνεται με τους κανονισμούς ασφαλείας μπορεί η επιτροπή των κριτών να μην επιτρέψει τη συμμετοχή ή τη λειτουργία της
- 1.3. Κάθε ρομπότ, που θα μπορούσε να βλάψει τους συμμετέχοντες, τους θεατές, ή άλλες συσκευές, θα τίθεται άμεσα εκτός λειτουργίας.

### **2. Κατασκευή και Υλικά κατασκευής**

- 2.1. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με το κιτ κατασκευής, τα υλικά και τα εξαρτήματα (αισθητήρες, μότερες κλπ) που θα χρησιμοποιηθούν. Μοναδικός περιορισμός είναι τα ρομπότ να έχουν συναρμολογηθεί και προγραμματιστεί από την ομάδα συμμετοχής. Εξ ολοκλήρου έτοιμα συναρμολογημένα ρομπότ αποκλείονται.

### **3. Ηλεκτρονικά και αισθητήρες**

- 3.1. Κανένα μέρος του ρομπότ δεν επιτρέπεται να λειτουργεί με τάση μεγαλύτερη από 24V. Η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να είναι μικρότερη από 20A. Εξαιρέσεις από τον κανόνα αυτό μπορούν να υπάρξουν μόνο μετά από σύμφωνη γνώμη της κριτικής επιτροπής.
- 3.2. Όλα τα κυκλώματα ελέγχου, οι αισθητήρες και οι πηγές τροφοδοσίας πρέπει να είναι τμήματα του ρομπότ.
- 3.3. Το ρομπότ κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας είναι πλήρως αυτόνομο. Το ρομπότ δεν μπορεί να ελέγχεται από οποιαδήποτε εξωτερική συσκευή, για παράδειγμα εξωτερικό PC συνδεδεμένο στο ρομπότ είτε μέσω καλωδίου είτε ασύρματα.
- 3.4. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με τα ηλεκτρονικά μέρη και τα τροφοδοτικά.
- 3.5. Δεν υπάρχουν περιορισμοί ως προς τον τύπο, τον κατασκευαστή, τον αριθμό και τις διαστάσεις των αισθητήρων εκτός και αν αντιβαίνουν στους ιδιαίτερους κανονισμούς κάθε δοκιμασίας.

### **4. Η επιτροπή**

- 4.1. Κατά την διοργάνωση, η εφαρμογή και η τήρηση των κανονισμών ελέγχεται από την οργανωτική επιτροπή, η οποία είναι αρμόδια για οποιοδήποτε τεχνικό ή διαδικαστικό θέμα προκύψει.
- 4.2. Η Επιστημονική επιτροπή είναι αρμόδια για την εξέταση τυχόν ενστάσεων και την ερμηνεία των κανονισμών.
- 4.3. Η Επιστημονική επιτροπή αποτελείται από καθηγητές του Πανεπιστημίου
- 4.4. Οι αποφάσεις των επιτροπών είναι οριστικές και αμετάκλητες.

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

**5. Αποκλεισμός**

- 5.1. Κάθε ρομπότ που δεν σέβεται τους κανόνες του υγειούς συναγωνισμού θα αποκλείεται άμεσα. Ειδικότερα θα αποκλείεται όταν:
- i. επιδεικνύει συμπεριφορά που θέτει σε κίνδυνο την ασφάλεια και την ακεραιότητα των συμμετεχόντων, των κριτών ή των θεατών
  - ii. επιδεικνύει καταστροφικές τάσεις προς το ίδιο, προς άλλες συσκευές, προς τον αγωνιστικό ή τον ευρύτερο περιβάλλοντα χώρο
  - iii. διαλύεται ή αποσυναρμολογείται κατά τη κίνηση
- 5.2. Οι συμμετέχοντες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιήσουν οποιοδήποτε εξοπλισμό ώστε να επικοινωνήσουν ή να βοηθήσουν το ρομπότ μετά την έναρξη και κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας.
- 5.3. Οι συμμετέχοντες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούν οποιονδήποτε εξοπλισμό βλάπτει, εμποδίζει, δυσχεραίνει ή διαταράσσει ένα άλλο ρομπότ (π.χ. jammer, φλας, υπέρυθρες, παρεμβολές υπερήχων, ψηφιακών σημάτων ή ραδιοεκπομπών). Σε περίπτωση παραβίασης αυτού του κανόνα, ο διαγωνιζόμενος θα αποκλείεται αμέσως.
- 5.4. Οι συμμετέχοντες είναι υπεύθυνοι για τα ρομπότ και την ασφάλεια τους και υπόλογοι για οποιαδήποτε ζημία προκληθεί από τους ίδιους, τα ρομπότ ή τον εξοπλισμό τους.
- 5.5. Οι διοργανωτές σε καμία περίπτωση δε φέρουν ευθύνη για τυχόν ατυχήματα των συμμετεχόντων ή ζημιές που προκληθούν από τους συμμετέχοντες, τα ρομπότ ή τον εξοπλισμό τους.

**6. Τεκμηρίωση**

- 6.1. Κάθε ομάδα πρέπει να υποβάλει τεχνικό φάκελο, ο οποίος θα περιγράφει τα ηλεκτρονικά μέρη, την κατασκευή και τον αλγόριθμο ελέγχου που χρησιμοποιήθηκε.
- 6.2. Χωρίς τεχνική περιγραφή ή με ελλιπή στοιχεία η κριτική επιτροπή έχει δικαίωμα να μην επιτρέψει τη συμμετοχή στους διαγωνιζόμενους
- 6.3. Οι συμμετέχοντες πρέπει να είναι σε θέση να απαντήσουν σε οποιαδήποτε ερώτηση της επιτροπής αναφορικά με την κατασκευή, τον προγραμματισμό ή άλλα τεχνικά θέματα του ρομπότ τους

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022**Γ. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΥΓΩΝ ΑΠΟ ΦΩΛΙΑ ΣΕ  
ΦΩΛΙΑ (SAVE THE EGGS)****1. Σκοπός**

- 1.1. Σκοπός της δοκιμασίας είναι η ρομποτική συσκευή να μεταφέρει σε χρόνο δύο (2) λεπτών, όσο το δυνατόν περισσότερα «αυγά» από τη μία «φωλιά» στην άλλη.

**2. Τα «αυγά»**

- 2.1. Το ρόλο των «αυγών» θα έχουν μπαλάκια. Τα μπαλάκια είναι τα κλασικά που χρησιμοποιούνται στην επιτραπέζια αντισφαίριση (πιγκ-πογκ) και είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς της Παγκόσμιας Ομοσπονδίας Επιτραπέζιας Αντισφαίρισης (I.T.T.F.). Η μπάλα θα είναι σφαιρική, με διάμετρο 40 χιλιοστά του μέτρου. Το βάρος της πρέπει να είναι 2,7 γραμμάρια. και να είναι κατασκευασμένη από πλαστικό ή παρόμοιο υλικό, σε χρώμα άσπρο ματ.

**3. Οι «φωλιές»**

- 3.1. Οι «φωλιές» θα απέχουν δύο (2) μέτρα τουλάχιστον μεταξύ τους.  
3.2. Η «φωλιά» θα αποτελείται από αυγοθήκες των 6, 12 ή 20 θέσεων αυγών.  
3.3. Σε κάθε περίπτωση το ύψος της φωλιάς θα είναι μικρότερο ή ίσο των δέκα (10) εκατοστών  
3.4. Οι φωλιές θα βρίσκονται σε οριζόντια θέση, χωρίς κλίση και σε επαφή με το δάπεδο.

**4. Η δοκιμασία**

- 4.1. Το ρομπότ μπορεί να εκκινήσει από οποιοδήποτε σημείο πάνω στην διαδρομή, με την προϋπόθεση να μην ακουμπάει τα αυγά ή τη φωλιά.  
4.2. Επιτρέπεται η χρήση βοηθητικών γραμμών πάνω στο δάπεδο  
4.3. Η χρονική διάρκεια της δοκιμασίας είναι τα δύο (2) λεπτά. Η χρονομέτρηση καθώς και η έναρξη και η λήξη της γίνονται από την επιτροπή, εμφανίζονται στην οθόνη και σημαίνονται με ανάλογο ηχητικό.  
4.4. Το ρομπότ πρέπει να ξεκινήσει μετά την έναρξη της χρονομέτρησης και το σχετικό ηχητικό σήμα της επιτροπής και να σταματήσει μετά την παρέλευση του χρόνου (2 λεπτά) και το σχετικό ηχητικό σήμα.  
4.5. Κάθε φορά μπορεί να μεταφέρεται μόνο ένα αυγό.  
4.6. Το ρομπότ μπορεί να τοποθετεί τα αυγά στην νέα φωλιά από οποιοδήποτε ύψος ή απόσταση.  
4.7. Το ρομπότ δεν μπορεί να είναι στατικό και να μεταφέρει τα αυγά από τη μία φωλιά στην άλλη, θα πρέπει να υπάρχει κίνηση του ρομπότ για τη μεταφορά των αυγών από φωλιά σε φωλιά  
4.8. Αν ένα αυγό βρεθεί εκτός φωλιάς για οποιοδήποτε λόγο μηδενίζεται και δεν λαμβάνεται υπόψη στην καταμέτρηση.  
4.9. Ως έγκυρο αποτέλεσμα λογίζονται τα αυγά που βρίσκονται εντός της νέας φωλιάς κατά τη λήξη του χρόνου.  
4.10. Αυγό που θα βρίσκεται πάνω στο ρομπότ κατά τη λήξη του χρόνου, δεν λαμβάνεται υπόψη.  
4.11. Νικητής είναι το ρομπότ με τα περισσότερα αυγά στη νέα φωλιά.

**5. Ισοβαθμία**

- 5.1. Σε περίπτωση ισοβαθμίας, η δοκιμασία επαναλαμβάνεται με χρονική διάρκεια ενός (1) λεπτού  
5.2. Σε περίπτωση νέας ισοβαθμίας, η δοκιμασία επαναλαμβάνεται με χρονική διάρκεια



ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

σαράντα πέντε (45) δευτερόλεπτα και την παρουσία τριών (3) αυγών χρώματος πορτοκαλί. Πορτοκαλί μπαλάκι αντισφαίρισης σύμφωνα με τους κανονισμούς της Παγκόσμιας Ομοσπονδίας Επιτραπέζιας Αντισφαίρισης (I.T.T.F.).

5.3. Τα πορτοκαλί αυγά μετράνε διπλά σε σχέση με τα άσπρα

**6. Το ρομπότ**

6.1. Για την κατασκευή των ρομπότ:

- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε πλατφόρμα Arduino, raspberry, ESP, LEGO EV3, LEGO next, LEGO wedo. Για οποιαδήποτε άλλη πλατφόρμα επικοινωνήστε με την επιτροπή.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε αισθητήρας
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε λογισμικό.

6.2. Απαγορεύεται ο τηλεχειρισμός της ρομποτικής συσκευής.

6.3. Η μέγιστη διάσταση (Υ,Μ,Π) του ρομποτικού μηχανισμού είτε αυτό βρίσκεται σε ηρεμία, είτε σε λειτουργία δε θα ξεπερνάει τα 60 cm.

6.4. Οποιοσδήποτε μηχανισμός ή στατική κατασκευή πλην των φωλιών θεωρείται μέρος του ρομπότ και προσμετράται στις διαστάσεις

6.5. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με το kit κατασκευής, τα υλικά και τα εξαρτήματα (αισθητήρες, μότερες κλπ) που θα χρησιμοποιηθούν. Μοναδικός περιορισμός είναι τα ρομπότ να έχουν συναρμολογηθεί και προγραμματιστεί από την ομάδα συμμετοχής. Εξ ολοκλήρου έτοιμα συναρμολογημένα ρομπότ αποκλείονται.

6.6. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με τα ηλεκτρονικά μέρη και τα τροφοδοτικά.

6.7. Όλα τα κυκλώματα ελέγχου, οι αισθητήρες και οι πηγές τροφοδοσίας πρέπει να είναι τμήματα του ρομπότ.

6.8. Το ρομπότ κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας είναι πλήρως αυτόνομο. Το ρομπότ δεν μπορεί να ελέγχεται από οποιαδήποτε εξωτερική συσκευή, για παράδειγμα εξωτερικό PC συνδεδεμένο στο ρομπότ είτε μέσω καλωδίου είτε ασύρματα.

6.9. Οι συμμετέχοντες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιήσουν οποιοδήποτε εξοπλισμό ώστε να επικοινωνήσουν ή να βοηθήσουν το ρομπότ μετά την έναρξη και κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας

6.10. Δεν υπάρχουν περιορισμοί ως προς τον τύπο, τον κατασκευαστή, τον αριθμό και τις διαστάσεις των αισθητήρων

**7. Υποχρεώσεις Συμμετεχόντων**

7.1. Πριν από τη δοκιμασία οι διαγωνιζόμενοι υποχρεούνται να μετρήσουν σε ζωντανή μετάδοση την απόσταση των φωλιών, τις διαστάσεις των φωλιών ή των αυγών ή οποιοδήποτε άλλο αντικείμενο της δοκιμασίας τους ζητηθεί σύμφωνα με τις υποδείξεις της επιτροπής.

7.2. Οι ομάδες πρέπει να προετοιμάσουν και να έχουν μαζί τους όλο τον εξοπλισμό, τα λογισμικά και φορητούς υπολογιστές που χρειάζονται για τον διαγωνισμό κατά τη διάρκεια της σύνδεσης.

7.3. Οι ομάδες πρέπει να έχουν ικανοποιητικό εξοπλισμό μαζί τους. Ακόμα και σε περιπτώσεις ατυχημάτων ή δυσλειτουργίας του εξοπλισμού, το Συμβούλιο και η οργανωτική επιτροπή δεν ευθύνονται για την επισκευή ή την αντικατάστασή του.

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

#### Δ. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΣΚΑΡΦΑΛΩΜΑ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΣΕ ΤΟΙΧΟ

1. **Σκοπός**
  - 1.1. Σκοπός της δοκιμασίας αυτής είναι η ρομποτική συσκευή να διανύσει το διάστημα ενός μέτρου (1m) κατά ύψος με τον καλύτερο χρόνο πάνω στον τοίχο.
2. **Η δοκιμασία**
  - 2.1. Το ρομπότ θα πρέπει ξεκινήσει από το δάπεδο.
  - 2.2. Προϋπόθεση κατά τη διάρκεια του αγωνίσματος είναι το ρομπότ να ακουμπάει σε τοίχο (90 μοιρών από το δάπεδο).
  - 2.3. Επιτρέπεται η χρήση βοηθητικών γραμμών πάνω στον τοίχο, αν το επιθυμείτε.
  - 2.4. Η χρονική διάρκεια της δοκιμασίας είναι έως ότου το ρομπότ διανύσει καθαρή διαδρομή 1m σε ύψος. Η χρονομέτρηση καθώς και η έναρξη και η λήξη της γίνονται από την επιτροπή, εμφανίζονται στην οθόνη και σημαίνονται με ανάλογο ηχητικό.
  - 2.5. Το ρομπότ πρέπει να ξεκινήσει μετά την έναρξη της χρονομέτρησης και το σχετικό ηχητικό σήμα της επιτροπής και να σταματήσει μετά την παρέλευση του ενός μέτρου (1 m).
  - 2.6. Η μέτρηση θα ξεκινάει από το ύψος του ρομπότ τοποθετημένο στο δάπεδο και θα ισχύει για 1m.
  - 2.7. Νικητής είναι το ρομπότ που θα φτάσει σε 1m ύψος με τον καλύτερο χρόνο.
3. **Ισοβαθμία**
  - 3.1. Σε περίπτωση ισοβαθμίας, η δοκιμασία επαναλαμβάνεται με ύψος 1.20m.
  - 3.2. Σε περίπτωση νέας ισοβαθμίας, η δοκιμασία επαναλαμβάνεται με ύψος 1.50m.
4. **Το ρομπότ**
  - 4.1. Για την κατασκευή των ρομπότ:
    - Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε πλατφόρμα Arduino, raspberry, LEGO EV3, LEGO next, LEGO wedo και ROS. Για οποιαδήποτε άλλη πλατφόρμα επικοινωνήστε με την επιτροπή.
    - Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε αισθητήρας
    - Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε λογισμικό.
  - 4.2. Απαγορεύεται ο τηλεχειρισμός της ρομποτικής συσκευής.
  - 4.3. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με το kit κατασκευής, τα υλικά και τα εξαρτήματα (αισθητήρες, μότερες κλπ) που θα χρησιμοποιηθούν. Μοναδικός περιορισμός είναι τα ρομπότ να έχουν συναρμολογηθεί και προγραμματιστεί από την ομάδα συμμετοχής. Εξ ολοκλήρου έτοιμα συναρμολογημένα ρομπότ αποκλείονται.
  - 4.4. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με τα ηλεκτρονικά μέρη και τα τροφοδοτικά.
  - 4.5. Δεν υπάρχει περιορισμός στο μέγεθος του ρομπότ.
  - 4.6. Όλα τα κυκλώματα ελέγχου, οι αισθητήρες και οι πηγές τροφοδοσίας πρέπει να είναι τμήματα του ρομπότ.
  - 4.7. Το ρομπότ κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας είναι πλήρως αυτόνομο. Το ρομπότ δεν μπορεί να ελέγχεται από οποιαδήποτε εξωτερική συσκευή, για παράδειγμα εξωτερικό PC συνδεδεμένο στο ρομπότ είτε μέσω καλωδίου είτε ασύρματα.
  - 4.8. Οι συμμετέχοντες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιήσουν οποιοδήποτε εξοπλισμό ώστε να επικοινωνήσουν ή να βοηθήσουν το ρομπότ μετά την έναρξη και κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας
  - 4.9. Δεν υπάρχουν περιορισμοί ως προς τον τύπο, τον κατασκευαστή, τον αριθμό και τις διαστάσεις των αισθητήρων

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

- 5. Υποχρεώσεις Συμμετεχόντων**
- 5.1. Πριν αλλά και κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας οι διαγωνιζόμενοι υποχρεούνται να μετρήσουν σε ζωντανή μετάδοση την απόσταση του 1m με μία κίτρινη μεζούρα ακριβώς ενός μέτρου.
  - 5.2. Οι ομάδες πρέπει να προετοιμάσουν και να έχουν μαζί τους όλο τον εξοπλισμό, τα λογισμικά και φορητούς υπολογιστές που χρειάζονται για τον διαγωνισμό κατά τη διάρκεια της σύνδεσης.
  - 5.3. Οι ομάδες πρέπει να έχουν ικανοποιητικό εξοπλισμό μαζί τους. Ακόμα και σε περιπτώσεις ατυχημάτων ή δυσλειτουργίας του εξοπλισμού, το Συμβούλιο και η οργανωτική επιτροπή δεν ευθύνονται για την επισκευή ή την αντικατάστασή του.

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

### Ε. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ (FREE STYLE)

#### 1. Σκοπός

- 1.1. Σκοπός της κατηγορίας αυτής είναι να αναδείξει το ρομπότ που κατέχει δυνατότητες ή σχεδιασμό ο οποίος δεν εμπίπτει σε κάποια από τις λοιπές κατηγορίες του διαγωνισμού και ξεχωρίζει για την πρωτοτυπία της ιδέας και την άρτια υλοποίηση της.

#### 2. Η Δοκιμασία

- 2.2. Η δοκιμασία της Ελεύθερης Παρουσίασης / Free Style, διακρίνεται σε τρεις ηλικιακές κατηγορίες:
- Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Δημοτικού
  - Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, για μαθητές Γυμνασίων & Λυκείων
  - Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, για προπτυχιακούς / μεταπτυχιακούς φοιτητές
- 2.3. Ανά πάσα στιγμή θα πρέπει κάποιος από την ομάδα να είναι διαθέσιμος για να επεξηγήσει το έργο που επιδεικνύεται καθώς και να απαντά σε ερωτήσεις του κοινού ή των κριτών.
- 2.4. Ο αρμόδιος για την προβολή του ρομπότ είναι υπεύθυνος και για την ορθή λειτουργία του καθώς και την τήρηση των κανόνων ασφαλείας του κανονισμού.
- 2.5. Όλα τα έργα θα αξιολογηθούν από επιτροπή κριτών
- 2.6. Η ομάδα θα έχει στη διάθεση της 5 λεπτά το μέγιστο για να παρουσιάσει τις δυνατότητες του ρομπότ. Στην συνέχεια θα ακολουθήσουν ερωτήσεις από την επιτροπή.
- 2.7. Η παρουσίαση του έργου θα γίνει μέσω της πλατφόρμας zoom. Για το σκοπό αυτό οι συμμετέχοντες είναι υπεύθυνοι για τον επαρκή εξοπλισμό και τη σωστή λειτουργία του κατά τη διάρκεια της σύνδεσης
- 2.8. Η αξιολόγηση του έργου θα γίνει από την επιστημονική επιτροπή σύμφωνα με τα κριτήρια αξιολόγησης (βλ. κριτήρια αξιολόγησης δοκιμασίας Ελεύθερης Παρουσίασης – Free Style, ΣΤ στο Παράρτημα) και με βάση την παρουσίαση του έργου από την ομάδα και την ταυτότητα του έργου που θα προκύψει από τον ηλεκτρονικό φάκελο τεκμηρίωσης (Παράγραφος 4.Τεκμηρίωση)
- 2.9. Προαιρετικά εφόσον το επιθυμεί, η ομάδα μπορεί να συμμετέχει στη διαδικτυακή ψηφοφορία που θα διεξαχθεί με ανάρτηση της ταυτότητας του έργου στη σελίδα του Διαγωνισμού και έπαθλο το 10% της μέγιστης βαθμολογίας, δηλαδή 100 μόρια, τα οποία θα κατανεμηθούν στις ομάδες αναλογικά με βάση το ποσοστό των ψήφων που θα συγκεντρώσουν.

#### 3. Το Ρομπότ

- 3.1. Το έργο θα πρέπει να σχετίζεται με κάποιο τρόπο με τη ρομποτική. Στο πλαίσιο της ελεύθερης κατηγορίας μπορεί να γίνει και επίδειξη απλών αυτοματισμών.
- 3.2. Δεν υφίσταται κάποιος περιορισμός στο μέγεθος ή στις δυνατότητες του ρομπότ.
- 3.3. Δεν υφίσταται περιορισμός στη λειτουργία ή στο είδος της εργασίας που πραγματοποιεί το ρομπότ
- 3.4. Ο μοναδικός περιορισμός αναφορικά με τα ρομπότ είναι ότι θα πρέπει να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφαλείας και να μην είναι επικίνδυνα για τους συμμετέχοντες, τους θεατές και τον περιβάλλοντα χώρο και εξοπλισμό.
- 3.5. Το ρομπότ μπορεί να κινείται ή να είναι στατικό.
- 3.6. Οι ενέργειες που εκτελεί το ρομπότ μπορεί να είναι φυσικές ή ψηφιακές.

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

**4. Τεκμηρίωση**

- 4.1. Κάθε ομάδα πρέπει να υποβάλει το αργότερο έως 2 Απριλίου 2022 ηλεκτρονικό φάκελο, ο οποίος θα περιλαμβάνει:
- Τεχνική έκθεση που περιγράφει τα ηλεκτρονικά μέρη, την κατασκευή και τον αλγόριθμο ελέγχου που χρησιμοποιήθηκε.
  - Κείμενο 1-2 παραγράφων όπου θα παρουσιάζεται η ομάδα
  - Φωτογραφίες ή/και βίντεο έως 2 λεπτά του έργου
- 4.2. Χωρίς τεχνική περιγραφή ή με ελλιπή στοιχεία η κριτική επιτροπή έχει δικαίωμα να μην επιτρέψει τη συμμετοχή στους διαγωνιζόμενους

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

**ΣΤ. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ  
(FREE STYLE)**

Κατηγορία	Κριτήρια	Βαθμολογία
Γενική Εικόνα Έργου	<b>Δημιουργικότητα:</b>	125
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Το έργο ήταν πρωτότυπο και αξιόλογο;</li> <li>· Έδειξε δημιουργική σκέψη και πρωτότυπο σχεδιασμό;</li> <li>· Είχε ενδιαφέρουσα υλοποίηση;</li> </ul>	
	<b>Έρευνα:</b>	75
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Το έργο φαίνεται να πέρασε από αρκετά στάδια ανάπτυξης;</li> <li>· Το τελικό αποτέλεσμα φαίνεται να προέκυψε μετά από εκτενή έρευνα, εργασία και επίλυση προβλημάτων</li> </ul>	
Προγραμματισμός	<b>Εντύπωση:</b>	50
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Το έργο προκαλεί θαυμασμό;</li> <li>· Προκαλεί την επιθυμία να το χρησιμοποιήσεις – ξαναδείς;</li> <li>· Κινεί το ενδιαφέρον για να μάθεις περισσότερα για αυτό ή τη λειτουργία του;</li> <li>· Διατηρεί αμείωτο το ενδιαφέρον, δεν γίνεται κουραστικό ή επαναλαμβανόμενο;</li> </ul>	
	<b>Σύνολο Γενικής Εικόνας Έργου :</b>	<b>250</b>
	<b>Αυτοματισμός:</b>	75
Σχεδιασμός και Κατασκευή	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Λειτουργεί κάνοντας χρήση του κώδικά του και των αισθητήρων του με τέτοιο τρόπο ώστε να μη χρειάζεται ανθρώπινη παρέμβαση για να φέρει εις πέρας το αντικείμενό του.</li> </ul>	
	<b>Ορθή Λογική:</b>	75
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Φαίνεται ότι ο προγραμματισμός του είναι λογικός;</li> <li>· Ο προγραμματισμός του ανταποκρίνεται επιτυχώς στο σχεδιασμό του και στο στόχο του;</li> </ul>	
	<b>Πολυπλοκότητα:</b>	75
Σχεδιασμός και Κατασκευή	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Κάνει χρήση πολύπλοκων αλγορίθμων;</li> <li>· Κάνει χρήση αυξημένου αριθμού αισθητήρων ή/και πιο πολύπλοκων υλικών.</li> <li>· Η δομή του προγράμματος δείχνει υψηλό επίπεδο ανάλυσης-σχεδίασης;</li> </ul>	
	<b>Σύνολο Προγραμματισμού :</b>	<b>225</b>
	<b>Τεχνική Κατανόηση:</b>	75
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Επιβεβαιώθηκε ότι κάθε μέλος ομάδας έχει κατανοήσει πλήρως τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου τους και γιατί χρησιμοποιείται το κάθε εξάρτημα;</li> </ul>	
Σχεδιασμός και Κατασκευή	<b>Μηχανική Κατανόηση:</b>	25
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Επιβεβαιώθηκε ότι κάθε μέλος ομάδας έχει κατανοήσει πλήρως τις μηχανικές προδιαγραφές του έργου τους και το πώς κάθε εξάρτημα λειτουργεί και αλληλοεπιδρά;</li> </ul>	
	<b>Απόδοση:</b>	50
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Το έργο παρουσιάζει υψηλό επίπεδο ορθής και αποτελεσματικής χρήσης της ενέργειας;</li> </ul>	



ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

Παρουσίαση	<b>Δομική Ακεραιότητα:</b>	50
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Το έργο δείχνει να είναι δομικά σταθερό, ικανό να αντέξει καταπόνηση σε φυσιολογικό βαθμό</li> <li>- Η συνεχής χρήση του δεν απαιτεί αυξημένο επίπεδο συντήρησης.</li> </ul>	
	<b>Αισθητική:</b>	25
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Το σύνολο της κατασκευής προσφέρει ευχάριστη-προσεγμένη όψη και κατασκευή και δεν δίνει την αίσθηση του πρόχειρου;</li> </ul>	
	<b>Σύνολο Σχεδιασμού και Κατασκευής :</b>	<b>225</b>
	<b>Επιτυχής Επίδειξη:</b>	75
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Εκτελέστηκε επιτυχώς η επίδειξη του ρομπότ;</li> <li>- Έγινε επίδειξη όλων των δυνατοτήτων του;</li> </ul>	
	<b>Επικοινωνία:</b>	25
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Τα μέλη της ομάδας μπόρεσαν να μεταβιβάσουν με απλό και κατανοητό τρόπο τους λόγους που επέλεξαν να δημιουργήσουν αυτό το έργο.</li> </ul>	
	<b>Γρήγορη Σκέψη:</b>	25
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Τα μέλη της ομάδας μπορούν να απαντήσουν εύκολα;</li> <li>- Ανταποκρίθηκαν άμεσα σε τυχόν προβλήματα που προέκυψαν κατά την παρουσίασή τους;</li> </ul>		
<b>Υλικό Παρουσίασης:</b>	50	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν (αφίσες, video κλπ) ήταν υψηλής ποιότητας;</li> <li>- Μπόρεσαν να μεταδώσουν επιτυχώς πληροφορίες για το έργο;</li> </ul>		
<b>Χρονική Διάρκεια:</b>	25	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Η παρουσίαση έγινε εντός του προβλεπόμενου από τους κανονισμούς χρόνου;</li> </ul> (σημ. Μέγιστη διάρκεια παρουσίασης σύμφωνα με τους κανονισμούς 5 λεπτά)		
<b>Σύνολο Παρουσίασης :</b>	<b>200</b>	
Ομαδικότητα	<b>Απόκτηση Γνώσης:</b>	50
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Φαίνεται ότι μέσω του έργου τους, οι συμμετέχοντες απέκτησαν γνώσεις επί του αντικειμένου;</li> </ul>	
	<b>Ομαδικότητα Εργασία:</b>	25
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Φαίνεται ότι η ομάδα είχε κάνει ορθό καταμερισμό εργασιών και κάθε μέλος συμμετείχε ενεργά;</li> </ul>	
	<b>Ομαδικό Πνεύμα:</b>	25
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Η ομάδα έδειξε θετικό πνεύμα, είχε θετική ενέργεια, συνεκτικότητα και ήταν δεκτικοί στη διαφήμιση του έργου τους και την επικοινωνία με άλλους.</li> </ul>		
<b>Σύνολο Ομαδικότητας :</b>	<b>100</b>	
<b>Συνολική Βαθμολογία:</b>	<b>1000</b>	

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

**Z. ΦΟΡΜΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ**



**Aegean Robotics e-Competition 2022**

**Φόρμα Συμμετοχής**

Φόρμα δήλωσης συμμετοχής στον εξ'αποστάσεως διαγωνισμό εκπαιδευτικής ρομποτικής του τμήματος Μηχανικών Πληροφοριακών & Επικοινωνιακών Συστημάτων της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αιγαίου  
9 & 10 Απριλίου 2022

\* Απαιτείται

1. Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου \*

.....

2. Ονοματεπώνυμο Εκπροσώπου / Προπονητής \*

.....

3. Κινητό Τηλέφωνο Επικοινωνίας \*

.....

**Δοκιμασίες**

4. Σε ποια δοκιμασία θέλετε να δηλώσετε συμμετοχή \*

- Σκαρφάλωμα σε τοίχο
- Save the eggs
- Ελεύθερη Παρουσίαση / Free Style Εξ αποστάσεως Α'Βάθμια
- Ελεύθερη Παρουσίαση / Free Style Εξ αποστάσεως Β'Βάθμια
- Ελεύθερη Παρουσίαση / Free Style Εξ αποστάσεως Γ'Βάθμια

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

**Στοιχεία Ομάδας**

5. Όνομα ομάδας \*

.....

**Μέλη της Ομάδας**

6. Ονοματεπώνυμο \*

.....

7. Ονοματεπώνυμο

.....

8. Ονοματεπώνυμο

.....

9. Ονοματεπώνυμο

.....

**Πληροφορίες Ομάδας**

10. Έχετε συμμετέχει ξανά στο AegeanRobotics Competition;

Ναι

Όχι

11. Τι microcontroller σχεδιάζετε να χρησιμοποιήσετε;

- LEGO NXT
- LEGO EV3
- LEGO wedo
- Arduino nano
- Arduino micro
- Arduino mini
- Arduino uno
- Arduino leonardo

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

- Raspberry Pi 3
- Raspberry Pi 4
- Άλλο: .....

12. Ποιο πιστεύετε ότι είναι το κύριο πλεονέκτημα του εξοπλισμού που επιλέξατε;

- Συνδεσιμότητα με άλλες συσκευές, αισθητήρες κλπ.
- Ευκολία στην κατασκευή
- Ευκολία στον προγραμματισμό
- Πιο οικονομικός
- Πιο κατανοητός από τα παιδιά
- Ήταν ο μόνος διαθέσιμος
- Άλλο: .....

13. Πόσο χρόνο την εβδομάδα πιστεύετε ότι θα χρειαστεί να αφιερώσετε στο έργο σας;

- Λιγότερο από 1 ώρα
- από 1 έως 2 ώρες
- από 2 έως 5 ώρες
- Περισσότερο από 5 ώρες

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

## Η. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ

Aegean Robotics Competition 2022  
Συμμετέχοντες

Θα θέλαμε να σας ευχαριστήσουμε για τη συμμετοχή σας στο Διαγωνισμό Εκπαιδευτικής Ρομποτικής AegeanRobotics Competition 2022. Θα θέλαμε να καταγράψουμε τη γνώμη σας σχετικά με τον διαγωνισμό και πόσο ανταποκρίθηκε στις αρχικές προσδοκίες του που αφορούν την προώθηση της Ρομποτικής, της ερευνητικής σκέψης, της δημιουργίας και της συνεργασίας, καθώς και να ιχνηλατήσουμε τη διείσδυση της ρομποτικής στην εκπαίδευση.

Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου είναι ανώνυμη, και ο χρόνος συμπλήρωσης εκτιμάται σε 5 λεπτά.

1. Ποιο είναι το μορφωτικό σας επίπεδο;

- Μαθητής Δημοτικού
- Μαθητής Γυμνασίου
- Μαθητής Λυκείου
- Φοιτητής ΑΕΙ
- Πτυχιούχος ΑΕΙ
- Μεταπτυχιακό
- Διδακτορικό

2. Πόσο χρόνο ανά εβδομάδα αφιερώσατε για την υλοποίηση του έργου;

- <1 ώρα
- 1-2 ώρες
- 2-5 ώρες
- 5+ ώρες

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

3. Αποκομίσατε αυτό που ελπίζατε από το διαγωνισμό;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

4. Σας υποστήριξε το περιβάλλον στην υλοποίηση του έργου σας;

ΟΧΙ

ΝΑΙ, το σχολείο

ΝΑΙ, η εργασία μου

ΝΑΙ, η οικογένεια

ΝΑΙ, οι φίλοι μου

ΝΑΙ, οι καθηγητές μου (εκτός σχολείου)

Άλλο: .....

5. Ποια η σχέση σας με τη ρομποτική πριν το διαγωνισμό;

Εντελώς καμία

Είχα ενδιαφέρον αλλά δεν είχα ασχοληθεί

Ασχολούμαι περιστασιακά από προσωπικό ενδιαφέρον

Ασχολούμαι περιστασιακά λόγω σχολείου/εργασίας

Ασχολούμαι σε τακτική βάση/ παρακολουθώ τις εξελίξεις

Άλλο: .....

6. Τι εξοπλισμό χρησιμοποιήσατε;

LEGO

Arduino

Raspberry

Άλλο: .....



ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

7. Γιατί χρησιμοποιήσατε το συγκεκριμένο εξοπλισμό; (έως 2 επιλογές)

- Πιο οικονομικός
- Πιο εύκολος στον προγραμματισμό
- Πιο εύκολος στην κατασκευή
- Πιο εύκολος στην κατανόηση του
- Ήταν ο μόνος διαθέσιμος που είχα
- Άλλο: .....

8. Είχατε ιδιόκτητο ρομποτικό σετ κατασκευής για το διαγωνισμό

- ΝΑΙ
- ΟΧΙ

9. Αν όχι πως προμηθευτήκατε τον εξοπλισμό;

- Από το σχολείο/Πανεπιστήμιο
- Το δανείστηκα από άλλο σχολείο/πανεπιστήμιο
- Το δανείστηκα από φίλους/ιδιώτη
- Αναγκάστηκα να αγοράσω
- Το προμηθεύτηκε για εμένα το σχολείο/πανεπιστήμιο/εργοδότης
- Άλλο: .....

10. Θεωρείτε το διαγωνισμό μία θετική εμπειρία

- ΝΑΙ
- ΟΧΙ

11. Θα επιθυμούσατε να συμμετέχετε εκ νέου ;

- ΝΑΙ
- ΟΧΙ

12. Ο διαγωνισμός σας αύξησε το ενδιαφέρον σε κάποια επιστήμη; (έως 2 επιλογές)

- ΟΧΙ
- ΝΑΙ, Ρομποτική
- ΝΑΙ, Προγραμματισμό

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

- ΝΑΙ, Μηχανική/Μηχανολογία
- ΝΑΙ, Ηλεκτρονική
- ΝΑΙ, Ηλεκτρολογία
- ΝΑΙ, Τεχνολογία
- Άλλο: .....

13. Είχατε καθοδήγηση από κάποιον κατά την υλοποίηση του έργου σας;

- ΟΧΙ
- ΝΑΙ, από τον Καθηγητή/Δάσκαλο μου
- ΝΑΙ, από φίλους
- ΝΑΙ, μέσω διαδικτύου (tutorials)
- Άλλο: .....

14. Ποιος κατασκεύασε/προγραμμάτισε τα έργα;

- Αποκλειστικά οι μαθητές
- Κατά κύριο λόγο οι μαθητές
- Συνεργασία μαθητών-εκπαιδευτικών
- Κατά κύριο λόγο οι εκπαιδευτικοί
- Αποκλειστικά οι εκπαιδευτικοί

15. Χαρακτηρίστε το κλίμα εργασίας κατά την υλοποίηση του έργου σας. Αναφέρετε τις σχέσεις σας με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας.

.....

16. Από που μάθατε για το διαγωνισμό;

- Άλλους συμμετέχοντες
- Ιστοσελίδα διαγωνισμού
- Μέσα κοινωνικής δικτύωσης
- Μέσα ενημέρωσης
- Σχολείο - Χώρος σπουδών - Εργασίας
- Οικογένεια

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

- Φίλους
- Άλλο: .....

17. Ποια προβλήματα εντοπίσατε;

.....

18. Τι προτάσεις έχετε για τη βελτίωση της διοργάνωσης;

.....

19. Ποιες δοκιμασίες πιστεύετε ότι θα είχαν ενδιαφέρον να περιλαμβάνει ο διαγωνισμός (έως 2 επιλογές)

- Line Follower / Ακόλουθος γραμμής
- Robo Sumo / Αγώνες Σούμο
- Free Style / Ελεύθερη κατηγορία παρουσίασης
- Maze, Micromouse / Λαβύρινθος
- Find and Rescue, Fire-Fighting / Δοκιμασίες εύρεσης και διάσωσης ή πυρόσβεσης για ρομπότ
- Football / Ποδόσφαιρο
- Robocarts / Αγώνες ταχύτητας ρομπότ
- Air Race, Flying challenge / Δοκιμασίες με ιπτάμενα ρομπότ - drones
- Scenario / Δοκιμασίες βασισμένες σε ένα σενάριο που πρέπει να εκτελέσουν τα ρομπότ
- Άλλο: .....

20. Βαθμολογήστε συνολικά τη διοργάνωση

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Απαράδεκτη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Εξαιρετική

21. Βαθμολογήστε τη διοργάνωση της δοκιμασίας Free Style

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Απαράδεκτη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Εξαιρετική

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

22. Βαθμολογήστε τη διοργάνωση της δοκιμασίας Μεταφορά αυγών από φωλιά σε φωλιά (Save the Eggs)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Απαράδεκτη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Εξαιρετική

23. Βαθμολογήστε τη διοργάνωση της δοκιμασίας Σκαρφάλωμα σε κατακόρυφο τοίχο

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Απαράδεκτη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Εξαιρετική

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

## Θ. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ

Aegean Robotics Competition 2022  
Εκπαιδευτικοί

Θα θέλαμε να σας ευχαριστήσουμε για τη συμμετοχή σας στο Διαγωνισμό Εκπαιδευτικής Ρομποτικής AegeanRobotics Competition 2022. Θα θέλαμε να καταγράψουμε τη γνώμη σας σχετικά με τον διαγωνισμό και πόσο ανταποκρίθηκε στις αρχικές προσδοκίες του που αφορούν την προώθηση της Ρομποτικής, της ερευνητικής σκέψης, της δημιουργίας και της συνεργασίας, καθώς και να ιχνηλατήσουμε τη διείσδυση της ρομποτικής στην εκπαίδευση.

Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου είναι ανώνυμη, και ο χρόνος συμπλήρωσης εκτιμάται σε 5 λεπτά

1. Ποιο είναι το μορφωτικό σας επίπεδο;

- Πτυχιούχος ΑΕΙ
- Μεταπτυχιακό
- Διδακτορικό

2. Πόσο χρόνο ανά εβδομάδα αφιερώσατε για την υλοποίηση του έργου;

- <1 ώρα
- 1-2 ώρες
- 2-5 ώρες
- 5+ ώρες

3. Τι εξοπλισμό χρησιμοποιήσατε;

- LEGO
- Arduino
- Raspberry
- Άλλο: .....

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

4. Γιατί χρησιμοποιήσατε το συγκεκριμένο εξοπλισμό; (έως 2 επιλογές)

- Πιο οικονομικός
- Πιο εύκολος στον προγραμματισμό
- Πιο εύκολος στην κατασκευή
- Πιο εύκολος στην κατανόηση του από τα παιδιά
- Ήταν ο μόνος διαθέσιμος που είχα
- Άλλο: .....

5. Είχατε ιδιόκτητο ρομποτικό σετ κατασκευής για το διαγωνισμό

- ΝΑΙ
- ΟΧΙ

6. Αν όχι πως προμηθευτήκατε τον εξοπλισμό;

- Από το σχολείο/Πανεπιστήμιο
- Το δανείστηκα από άλλο σχολείο/πανεπιστήμιο
- Το δανείστηκα από φίλους/ιδιώτη
- Αναγκάστηκα να αγοράσω
- Το προμηθεύτηκε για εμένα το σχολείο/πανεπιστήμιο/εργοδότης
- Άλλο: .....

7. Θεωρείτε το διαγωνισμό μία θετική εμπειρία

- ΝΑΙ
- ΟΧΙ

8. Θα επιθυμούσατε να συμμετέχετε εκ νέου ;

- ΝΑΙ
- ΟΧΙ



ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

9. Ο διαγωνισμός αύξησε το ενδιαφέρον των μαθητών σε κάποια επιστήμη; (έως 2 επιλογές)

- ΟΧΙ
- ΝΑΙ, Ρομποτική
- ΝΑΙ, Προγραμματισμό
- ΝΑΙ, Μηχανική/Μηχανολογία
- ΝΑΙ, Ηλεκτρονική
- ΝΑΙ, Ηλεκτρολογία
- ΝΑΙ, Τεχνολογία
- Άλλο: .....

10. Ο διαγωνισμός αύξησε/ανέδειξε άλλες δεξιότητες των μαθητών ; (έως 2 επιλογές)

- ΟΧΙ
- ΝΑΙ, Επικοινωνία
- ΝΑΙ, Οργάνωση χρόνου
- ΝΑΙ, Ηγεσία
- ΝΑΙ, Συνεργασία
- ΝΑΙ, Καταμερισμό εργασιών
- Άλλο: .....

11. Από που μάθατε για το διαγωνισμό;

- Άλλους συμμετέχοντες
- Ιστοσελίδα διαγωνισμού
- Μέσα κοινωνικής δικτύωσης
- Μέσα ενημέρωσης
- Σχολείο - Χώρος σπουδών - Εργασίας
- Φίλους
- Άλλο: .....

12. Ποια προβλήματα εντοπίσατε;

.....

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

13. Τι προτάσεις έχετε για τη βελτίωση της διοργάνωσης;

.....

14. Ποιες δοκιμασίες πιστεύετε ότι θα είχαν ενδιαφέρον να περιλαμβάνει ο διαγωνισμός (έως 2 επιλογές)

- Line Follower / Ακόλουθος γραμμής
- Robo Sumo / Αγώνες Σούμο
- Free Style / Ελεύθερη κατηγορία παρουσίασης
- Maze, Micromouse / Λαβύρινθος
- Find and Rescue, Fire-Fighting / Δοκιμασίες εύρεσης και διάσωσης ή πυρόσβεσης για ρομπότ
- Football / Ποδόσφαιρο
- Robocarts / Αγώνες ταχύτητας ρομπότ
- Air Race, Flying challenge / Δοκιμασίες με ιπτάμενα ρομπότ - drones
- Scenario / Δοκιμασίες βασισμένες σε ένα σενάριο που πρέπει να εκτελέσουν τα ρομπότ
- Άλλο: .....

15. Βαθμολογήστε συνολικά τη διοργάνωση

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Απαράδεκτη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Εξαιρετική

16. Βαθμολογήστε τη διοργάνωση της δοκιμασίας Free Style

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Απαράδεκτη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Εξαιρετική

17. Βαθμολογήστε τη διοργάνωση της δοκιμασίας Μεταφορά αυγών από φωλιά σε φωλιά (Save the Eggs)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Απαράδεκτη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Εξαιρετική

ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ  
AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2022

18. Βαθμολογήστε τη διοργάνωση της δοκιμασίας Σκαρφάλωμα σε κατακόρυφο τοίχο

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Απαράδεκτη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Εξαιρετική

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Η΄

### Έγκριση ΥΠΑΙΘ Aegean Robotics 2022



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ  
ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ, ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ  
Π/ΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΙ Δ/ΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ  
ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ Π.Ε. ΤΜΗΜΑ Β΄  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ  
ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ Δ.Ε. ΤΜΗΜΑ Β΄  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ  
ΤΜΗΜΑ Β΄

Ταχ. Δ/ση : Ανδρέα Παπανδρέου 37  
Τ.Κ. – Πόλη : 151 80 - Μαρούσι  
Ιστοσελίδα : <http://www.minedu.gov.gr>  
Email : [spoudonde@minedu.gov.gr](mailto:spoudonde@minedu.gov.gr)  
Πληροφορίες : Παπαβρόντος Β. (Π.Ε.)  
Βάρλα Ά. (Δ.Ε.)  
Μαραγκού Ο. (Ε.Ε.)  
Κουροπούλου Χ. (Δ.Ε.)  
Τηλέφωνο : 210-344.2249 (Π.Ε.)  
210-3443272 (Δ.Ε.)  
210-3442212 (Ε.Ε.)  
210-3443273 (Δ.Ε.)

Alpha Varta  
Mon Dec 06 09:29:16 EET 2021

**Αποστολή με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο**

Βαθμός Ασφαλείας:  
Να διατηρηθεί μέχρι:  
Βαθμ. Προτερ.::

Μαρούσι, 03/12/2021  
Αριθμ. Πρωτ. : Φ15/157867/Δ2

ΠΡΟΣ:

1. Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης της χώρας
2. Δ.Π.Ε. & Δ.Δ.Ε. της χώρας
3. Σχολικές μονάδες Π.Ε. και Δ.Ε. της χώρας (μέσω των οικείων Δ.Π.Ε. και Δ.Δ.Ε.)
4. Σιβιτανίδειο Δημόσιο Σχολή Τεχνών και Επαγγελμάτων  
[info@sivitanidios.edu.gr](mailto:info@sivitanidios.edu.gr)

ΚΟΙΝ:

1. Πανεπιστήμιο Αιγαίου/ AegeanRobotics Υπόψη κ. Καβαλλιεράτου Εργίνας  
[aegeanrobotics@aegean.gr](mailto:aegeanrobotics@aegean.gr)
2. Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ)  
[info@iep.edu.gr](mailto:info@iep.edu.gr)

**ΘΕΜΑ: Έγκριση διενέργειας του Μαθητικού Διαγωνισμού με τίτλο «Aegean Robotics Competition 2022» του Πανεπιστημίου Αιγαίου**

Σχετ.: Το με αρ. πρωτ. 153921/Δ2/26-11-2021 εισερχόμενο του Υ.ΠΑΙ.Θ.

Απαντώντας στο αίτημα του Πανεπιστημίου Αιγαίου και λαμβάνοντας υπόψη το με αρ. πρ. 64/25-11-2021 Απόσπασμα Πρακτικού του Δ.Σ. του ΙΕΠ, σας ενημερώνουμε ότι **εγκρίνουμε** τη διενέργεια του **Μαθητικού Διαγωνισμού Εκπαιδευτικής Ρομποτικής με τίτλο «6<sup>th</sup> Aegean Robotics Competition 2022»**, ο οποίος απευθύνεται σε μαθητές/τριες Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της χώρας για το σχολικό έτος 2021-2022.

Ο διαγωνισμός θα διεξαχθεί αποκλειστικά με χρήση εξ αποστάσεως μεθόδων, μέσω της πλατφόρμας zoom, στις **9 και 10 Απριλίου 2022**, ενώ δεν υπάρχει περιορισμός στη χρήση υλικού καθώς και στην πλατφόρμα κατασκευής της ρομποτικής συσκευής. Οι συμμετέχουσες μαθητικές ομάδες μπορούν να διαγωνιστούν με δοκιμασία που θα επιλέξουν ανάμεσα σε δύο προτεινόμενες ή να επιλέξουν την Ελεύθερη Παρουσίαση/Free Style με θέμα της επιλογής τους. Οι ενδιαφερόμενες σχολικές μονάδες μπορούν να

δηλώσουν τη συμμετοχή τους συμπληρώνοντας διαδικτυακή φόρμα google στον σύνδεσμο <https://forms.gle/3yoFGWNV5651fnrZA>, μέχρι τις 2 Απριλίου 2022, ώρα 23:59.

Επισημαίνεται ότι ο εν λόγω διαγωνισμός θα πραγματοποιηθεί **τηρώντας απαρέγκλιτα τις οδηγίες του Υ.ΠΑΙ.Θ. και του Εθνικού Οργανισμού Δημόσιας Υγείας (ΕΟΔΥ) για την προστασία από τον κορωνοϊό COVID-19** και σύμφωνα με τις εξής απαραίτητες προϋποθέσεις:

1. Οι Διευθύνσεις Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης να μεριμνήσουν για την έγκαιρη ενημέρωση των σχολείων της αρμοδιότητάς τους σε ό,τι αφορά στο Διαγωνισμό.
2. Η συμμετοχή μαθητών/τριών και εκπαιδευτικών να είναι προαιρετική.
3. Η προετοιμασία των μαθητών/τριών για τον Διαγωνισμό να γίνει εκτός σχολικού ωραρίου.
4. Οι γονείς/κηδεμόνες να ενημερωθούν για τον σκοπό του διαγωνισμού και τις διαδικασίες του και η συμμετοχή των μαθητών/τριών να πραγματοποιηθεί μόνο με την ενυπόγραφη συγκατάθεση των γονέων/κηδεμόνων τους.
5. Οι εκπαιδευτικοί που θα συντονίσουν τις μαθητικές ομάδες των σχολείων να μεριμνήσουν για τη συγκέντρωση των ενυπόγραφων δηλώσεων συγκατάθεσης των γονέων/κηδεμόνων.
6. Κατά τη διάρκεια του διαγωνισμού να μην υπάρξει ηχογράφηση, ή οποιαδήποτε άλλη ηχητική καταγραφή των συμμετεχόντων.
7. Να μην επιτρέπεται σε καμία περίπτωση η βιντεοσκόπηση και η φωτογράφιση των μαθητών/τριών.
8. Να μην υπάρξει οικονομική επιβάρυνση για τη συμμετοχή στον Διαγωνισμό. Τυχόν μετακινήσεις μαθητών/τριών για τις ανάγκες των διαγωνισμού να πραγματοποιηθούν με ευθύνη και έξοδα των γονέων/κηδεμόνων τους.
9. Η όλη διενέργεια διαγωνισμού (αξιολόγηση, βράβευση, δημοσιοποίηση) να υλοποιηθεί με την αποκλειστική ευθύνη του φορέα διοργάνωσης, σύμφωνα με τη νομοθεσία και τους κανόνες δεοντολογίας για τη διασφάλιση των προσωπικών δεδομένων των συμμετεχόντων/ουσών μαθητών/τριών και εκπαιδευτικών.
10. Να δημοσιοποιηθούν στο Ι.Ε.Π. οι απολογισμοί και τα παιδαγωγικά - διδακτικά συμπεράσματα που προκύπτουν από τη διενέργεια του διαγωνισμού.

Επισημαίνεται, με ιδιαίτερα emphaticό τρόπο, ότι η υλοποίηση του προτεινόμενου εκπαιδευτικού σχεδιασμού ιεραρχείται ως δευτερεύουσας σημασίας, καθώς προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στην αυστηρή τήρηση των υγειονομικών πρωτοκόλλων για την αντιμετώπιση των επιδημιολογικών κινδύνων και στη μείωση της πιθανότητας να εκτεθεί το εκπαιδευτικό προσωπικό και το μαθητικό δυναμικό των σχολείων σε επικίνδυνο ιικό φορτίο. Κατά συνέπεια, και ανεξάρτητα από την παιδαγωγική ή επιστημονική καταλληλότητα και εγκυρότητα του κάθε εγχειρήματος, οι διευθύνσεις των σχολείων έχουν την τελική αρμοδιότητα αναφορικά με την εφαρμογή του σχεδιασμού, λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές οδηγίες της πολιτείας και των υγειονομικών οργάνων για την αντιμετώπιση της επιδημικής κρίσης.

Για περισσότερες πληροφορίες [επισυνάπτεται η προκήρυξη του διαγωνισμού](https://icsdweb.aegean.gr/aegeanrbtcs/). Επίσης, οι ενδιαφερόμενοι/ες μπορούν να ανατρέχουν στην ιστοσελίδα του διαγωνισμού <https://icsdweb.aegean.gr/aegeanrbtcs/> .

Τέλος, σημειώνεται ότι η συμμετοχή των σχολικών μονάδων στον διαγωνισμό θα γίνει χωρίς δαπάνη για το Δημόσιο.

Συν. : Ένα (01) ηλ. αρχείο

**Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ Δ/ΝΣΗΣ  
ΣΠΟΥΔΩΝ Π.Ε. & Δ.Ε.**

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΣΑΧΑΛΑΣ**

**Εσωτερική Διανομή:**


1. Γραφείο Υφυπουργού Πρωτοβάθμιας, Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και Ειδικής Αγωγής
2. Γραφείο Γενικού Γραμματέα Πρωτοβάθμιας, Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και Ειδικής Αγωγής
3. Γεν. Διεύθυνση Σπουδών Π.Ε. & Δ.Ε.
4. Αυτοτελής Δ/ση Ιδιωτικής Εκπ/σης
5. Δ/ση Θρησκευτικής Εκπαίδευσης- Τμήμα Εκκλησιαστικής Εκπαίδευσης και Θρησκευτικής Αγωγής
6. Δ/ση Π.Ο.Δ.Ε.Ε.Μ.Σ.- Τμήμα Σπουδών, Προγραμμάτων, Οργάνωσης και Μαθητικών Θεμάτων
7. Δ/ση Σπουδών, Προγραμμάτων & Οργάνωσης Π.Ε. - Τμήμα Β'
8. Δ/ση Επαγγελματικής Εκπαίδευσης - Τμήμα Β'
9. Αυτοτελές Τμήμα Πρότυπων και Πειραματικών Σχολείων
10. Δ/ση Υποστήριξης Προγραμμάτων και Εκπαίδευσης για την Αειφορία – Τμήμα Γ'
11. Δ/ση Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας και Καινοτομίας - Τμήμα Α'
12. Δ/ση Σπουδών, Προγραμμάτων & Οργάνωσης Δ.Ε. – Τμήμα Β'

**ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ**



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Θ΄

### Έγκριση ΥΠΑΙΘ Aegean Robotics 2023

 <p><b>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ</b>  <b>ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ</b>  <b>ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ</b></p> <p>----</p> <p><b>ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ</b>  <b>Π/ΘΜΙΑΣ, Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ</b>  <b>ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ</b></p> <p><b>ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>  <b>Π/ΘΜΙΑΣ ΚΑΙ Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ</b>  <b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΣΠΟΥΔΩΝ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ</b>  <b>&amp; ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ Π/ΘΜΙΑΣ &amp; Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ</b></p> <p><b>ΤΜΗΜΑΤΑ Β΄</b>  <b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΤΜΗΜΑ Β΄</b>  <b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ</b>  <b>ΤΜΗΜΑ Β΄</b></p>	<p style="text-align: right; font-size: small;">Anna Varla 12.10.2022 14:16:35</p> <p><b>Αποστολή με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο</b></p> <p><b>Βαθμός Ασφαλείας:</b>  <b>Να διατηρηθεί μέχρι:</b>  <b>Βαθμ. Προτερ.: :</b></p> <p><b>Μαρούσι, 12-10-2022</b>  <b>Αριθμ. Πρωτ. : Φ15/125157/Δ2</b></p>
<p><b>Ταχ. Δ/ση</b> : Ανδρέα Παπανδρέου 37  <b>Τ.Κ. – Πόλη</b> : 151 80 - Μαρούσι  <b>Ιστοσελίδα</b> : <a href="http://www.minedu.gov.gr">http://www.minedu.gov.gr</a>  <b>Email</b> : <a href="mailto:spoudonde@minedu.gov.gr">spoudonde@minedu.gov.gr</a>  <b>Πληροφορίες</b> : Βάρλα Ά. (Δ.Ε.)  : Παπαβρόντος Β.(Π.Ε.)  : Λυμπεροπούλου Φ.(Ε.Α.Ε.)  : Μαραγκού Ο. (Ε.Ε.)  : Χριστοδούλου Μ.( Δ.Ε.)</p> <p><b>Τηλέφωνο</b> : 210-34.43.272 (Δ.Ε.)  : 210-34.42.249 (Π.Ε.)  : 210-34.42.933 (Ε.Α.Ε.)  : 210-34.42.212 (Ε.Ε.)  : 210-34.42.242 (Δ.Ε.)</p>	<p><b>ΠΡΟΣ:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Π.Δ.Ε. της χώρας</li> <li>2. Διευθύνσεις Π/θμιας και Δ/θμιας Εκπ/σης (όλης της χώρας)</li> <li>3. Σχολικές μονάδες Π.Ε. &amp; Δ.Ε. της χώρας (μέσω των οικείων Διευθύνσεων)</li> <li>4. Σιβιτανίδειο Δημόσια Σχολή Τεχνών και Επαγγελματιών  Mail: <a href="mailto:info@sivitanidios.edu.gr">info@sivitanidios.edu.gr</a></li> </ol> </div> <p><b>ΚΟΙΝ:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. AegeanRobotics/ Πανεπιστήμιο Αιγαίου Υπόψη κ. Καβαλλιεράτου Εργίνας  Mail: <a href="mailto:aegeanrobotics@aegean.gr">aegeanrobotics@aegean.gr</a></li> <li>2. Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής  Mail: <a href="mailto:info@iep.edu.gr">info@iep.edu.gr</a></li> </ol> </div>
<p><b>ΘΕΜΑ:</b> Έγκριση του 7<sup>ου</sup> Διαγωνισμού Εκπαιδευτικής Ρομποτικής με τίτλο: «AEGEAN ROBOTICS COMPETITION 2023» για μαθητές/τριες Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης όλης της χώρας για το σχολικό έτος 2022-23.</p> <p><b>Σχετικά έγγραφα:</b> α) το με αρ. πρ. 116220/Δ2/23-09-2022 εισερχόμενο έγγραφο του Υ.ΠΑΙ.Θ., β) η υπό στοιχεία 1614/Υ1/8-1-2020 Απόφαση της Υπουργού και των Υφυπουργών Παιδείας και Θρησκευμάτων (Β΄ 8).</p> <p>Απαντώντας στην από 25-05-2022 αίτηση του Πανεπιστημίου Αιγαίου/AegeanRobotics και σχετικά με το αντικείμενο του θέματος, σας ενημερώνουμε ότι, σύμφωνα με το Απόσπασμα Πρακτικού 50/22-09-2022 του Ι.Ε.Π., εγκρίνουμε τον 7<sup>ο</sup> Διαγωνισμό Εκπαιδευτικής Ρομποτικής με τίτλο: με τίτλο: «Aegean Robotics Competition 2023», που διοργανώνεται από την ομάδα AegeanRobotics του εργαστηρίου Τεχνητής Νοημοσύνης και Στήριξης Αποφάσεων του Τμήματος Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου και απευθύνεται σε μαθητές και μαθήτριες Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, σχολικών μονάδων δημόσιων και ιδιωτικών όλων των τύπων, γενικής εκπαίδευσης και ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης,</p>	

καθώς και σε φοιτητές της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης, της Ελλάδας, για το σχολικό έτος 2022-2023, υπό τις εξής προϋποθέσεις:

1. Η γνωστοποίηση και η διάχυση δημοσιότητας σχετικά με τον εν λόγω διαγωνισμό θα γίνει με τρόπο θεμιτό και πρόσφορο.

2. Η συμμετοχή των σχολικών μονάδων στον διαγωνισμό να είναι προαιρετική και να πραγματοποιείται με τη σύμφωνη γνώμη της Διεύθυνσης και του Συλλόγου Διδασκόντων και Διδασκουσών, σύμφωνα με όσα ορίζονται στην κείμενη νομοθεσία για τις σχολικές δράσεις στο πλαίσιο της σχολικής ζωής. Απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η μη επιβάρυνση της διδασκαλίας των επιμέρους γνωστικών αντικειμένων, αλλά αντίθετα ο εμπλουτισμός και η διεύρυνσή τους με τρόπο δημιουργικό, σύμφωνα πάντα με τους στόχους που τίθενται στο Πρόγραμμα Σπουδών.

3. Η συμμετοχή των μαθητών/τριών στον διαγωνισμό να είναι προαιρετική.

4. Να μην συνδέεται ο εν λόγω διαγωνισμός με άλλα προγράμματα και διαγωνισμούς που υλοποιεί ο συγκεκριμένος ή άλλος φορέας.

5. Να μην προκύπτει από τη δράση με οποιοδήποτε τρόπο άμεση διαφήμιση εταιριών/προϊόντων/φορέων/υπηρεσιών.

6. Η χρήση/παρουσίαση των έργων των μαθητών/τριών να γίνει αποκλειστικά για εκπαιδευτικούς σκοπούς και χωρίς να προκύπτουν έσοδα για τον φορέα που προκηρύσσει τον διαγωνισμό ή για άλλον (εμπορία, διαφήμιση).

7. Η όλη διενέργεια του διαγωνισμού (υλοποίηση, βράβευση, διαχείριση αποσταλθέντων και βραβευθέντων έργων, δημοσιοποίηση) να υλοποιηθεί με ευθύνη του φορέα διοργάνωσης, σύμφωνα με τους κανόνες δεοντολογίας και την ισχύουσα νομοθεσία για τη διασφάλιση των προσωπικών δεδομένων των συμμετεχόντων/ουσών μαθητών/τριών και των πνευματικών δικαιωμάτων.

8. Να μην επιτρέπεται σε καμία περίπτωση η βιντεοσκόπηση, φωτογράφιση και η μαγνητοφώνηση μαθητών και μαθητριών.

9. Να διασφαλιστεί η προσκόμιση Υπεύθυνης Δήλωσης από τον/την ασκούντα/ασκούσα την επιμέλεια του μαθητή/της μαθήτριας, ότι δέχεται ο μαθητής/η μαθήτρια να συμμετέχει στον διαγωνισμό και ότι συναινεί να παρουσιαστεί/δημοσιοποιηθεί η συμμετοχή/το έργο του/της, σύμφωνα με τους όρους της προκήρυξης.

10. Η μετακίνηση για τυχόν συμμετοχή της σχολικής μονάδας στην τελετή βράβευσης του διαγωνισμού να πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τους όρους και τις προϋποθέσεις που ορίζονται στην κείμενη νομοθεσία για τις διδακτικές/εκπαιδευτικές επισκέψεις και εκπαιδευτικές εκδρομές.

11. Η δέσμευση των συντελεστών ότι θα αποστείλουν στο Ι.Ε.Π. τον απολογισμό και τα συμπεράσματα που θα προκύψουν από τη διενέργεια του διαγωνισμού.

Ο διαγωνισμός θα υλοποιηθεί εκτός ωρολογίου προγράμματος. Στην επισυναπτόμενη προκήρυξη του διαγωνισμού αναφέρονται όλες οι κρίσιμες ημερομηνίες του διαγωνισμού. Οι ομάδες που ενδιαφέρονται να λάβουν μέρος θα πρέπει να δηλώσουν συμμετοχή μέσω της φόρμας συμμετοχής που θα βρουν στην ηλ. διεύθυνση: <https://forms.gle/15C7s3HJhxfDWL4v8>

Η φόρμα θα είναι διαθέσιμη από 01/09/2022 ως και 23/03/2023. Τα αποτελέσματα του διαγωνισμού μαζί με τις βαθμολογίες θα ανακοινωθούν το αργότερο έως τις 5 Απριλίου του 2023, στην ιστοσελίδα του διαγωνισμού στην ηλ. Διεύθυνση <https://icsdweb.aegean.gr/aegeanrbtcs/>, αλλά και θα αποσταλούν στους συμμετέχοντες/ουσες με μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Ο διαγωνισμός (εφόσον το επιτρέψουν οι συνθήκες) θα διεξαχθεί υβριδικά, δηλαδή και δια ζώσης και διαδικτυακά με χρήση εξ αποστάσεως μεθόδων, μέσω της πλατφόρμας zoom. Διαφορετικά θα διεξαχθεί μόνο διαδικτυακά.

Επισημαίνεται, με ιδιαίτερα εμφατικό τρόπο, ότι η υλοποίηση του προτεινόμενου εκπαιδευτικού σχεδιασμού ιεραρχείται ως δευτερεύουσας σημασίας, καθώς προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στην αυστηρή τήρηση των υγειονομικών πρωτοκόλλων για την αντιμετώπιση των επιδημιολογικών κινδύνων και στη μείωση της πιθανότητας να εκτεθεί το εκπαιδευτικό προσωπικό και το μαθητικό δυναμικό των σχολείων σε επικίνδυνο ιικό φορτίο. Κατά συνέπεια, και ανεξάρτητα από την παιδαγωγική ή επιστημονική καταλληλότητα και εγκυρότητα του κάθε εγχειρήματος, οι διευθύνσεις των σχολείων έχουν την τελική αρμοδιότητα αναφορικά με την εφαρμογή του σχεδιασμού, λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές οδηγίες της πολιτείας και των υγειονομικών οργάνων για την αντιμετώπιση της επιδημικής κρίσης.

Τέλος, σημειώνεται ότι ο εν λόγω διαγωνισμός θα υλοποιηθεί χωρίς δαπάνη για το Δημόσιο, ενώ για περισσότερες πληροφορίες, επισυνάπτεται η Προκήρυξη.

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΣΠΟΥΔΩΝ Π.Ε. & Δ.Ε.

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΣΑΧΑΛΑΣ

Συνημμένα: ένα (1) ηλεκτρονικό αρχείο

Εσωτερική Διανομή:

1. Γραφείο Υφυπουργού κ.Μακρή
2. Γραφείο κ.Γεν. Γραμματέα
3. Γενική Δ/νση Σπουδών Π.Ε. και Δ.Ε.
4. Δ/νση Σπουδών, Προγραμμάτων και Οργάνωσης Π.Ε., Τμ.Β'
5. Δ/νση Ειδικής Αγωγής, Τμ. Β'
6. Δ/νση Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Τμ. Β'
7. Δ/νση Ιδιωτικής Εκπαίδευσης
8. Δ/νση Εκπ/κης Τεχνολογίας και Καινοτομίας, Τμ. Α'
9. Δ/νση Σπουδών, Προγραμμάτων και Οργάνωσης Δ.Ε., Τμ.Β'

ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι'

## Κώδικας των δύο συστημάτων χρονόμετρησης Arduino\_1 και Arduino\_2

```

// ARDUINO_1

#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 10, 9, 8, 7);

int ledPin = 13;           // LED connected to digital pin 13
int buttonPin = 2;        // Sensor on pin 2
int value = LOW;          // previous value of the LED
int buttonState;          // variable to store button state
int lastButtonState;      // variable to store last button state
int blinking;             // condition for blinking - timer is timing
int frameRate = 100;      // the frame rate (frames per second) at which
the stopwatch runs - Change to suit
long interval = (1000/frameRate); // blink interval
long previousMillis = 0;   // variable to store last time LED was updated
long startTime ;          // start time for stop watch
long elapsedTime ;        // elapsed time for stop watch
int fractional;           // variable used to store fractional part of Frames
int fractionalSecs;       // variable used to store fractional part of Seconds
int fractionalMins;       // variable used to store fractional part of Minutes
int elapsedFrames;        // elapsed frames for stop watch
int elapsedSeconds;       // elapsed seconds for stop watch
int elapsedMinutes;       // elapsed Minutes for stop watch
char buf[10];             // string buffer for itoa function

void setup()
{
  lcd.begin(16, 2);        // initialise the LCD.
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // sets the digital pin as output
  pinMode(buttonPin, INPUT); // not really necessary, pins default to
INPUT anyway
  digitalWrite(buttonPin, HIGH); // turn on pullup resistors. Wire button so
that press shorts pin to ground.
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("EK");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("SAMOY");
}

void loop(){
  digitalWrite(ledPin, LOW); // Initiate LED and Step Pin States

```

```

        buttonState = digitalRead(buttonPin); // Check for sensor, read the sensor
state and store
        // check for a high to low transition if true then found a new button press
while clock is not running - start the clock
        if (buttonState == LOW && lastButtonState == HIGH && blinking == false){
            startTime = millis();           // store the start time
            blinking = true;                // turn on blinking while timing
            delay(10);                      // short delay to debounce switch
            lastButtonState = buttonState;  // store buttonState in
lastButtonState, to com-pare next time
        }// check for a high to low transition if true then found a new button press
while clock is running - stop the clock and report
        else if (buttonState == LOW && lastButtonState == HIGH && blinking ==
true){
            blinking = false;              // turn off blinking, all done timing
            lastButtonState = buttonState;  // store buttonState in
lastButtonState, to com-pare next time

            // Routine to report elapsed time
            elapsedTime = millis() - startTime; // store elapsed time
            elapsedMinutes = (elapsedTime / 60000L);
            elapsedSeconds = (elapsedTime / 1000L); // divide by 1000 to
convert to seconds - then cast to an int to print
            elapsedFrames = (elapsedTime / interval); // divide by 100 to convert
to 1/100 of a second - then cast to an int to print
            fractional = (int)(elapsedFrames % frameRate); // use modulo operator
to get fractional part of 100 Seconds
            fractionalSecs = (int)(elapsedSeconds % 60L); // use modulo operator to
get fractional part of 60 Seconds
            fractionalMins = (int)(elapsedMinutes % 60L); // use modulo operator
to get fractional part of 60 Minutes
            lcd.clear(); // clear the LDC

            if (fractionalMins < 10) lcd.print("0"); // pad in leading zeros add a zero
            lcd.print(itoa(fractionalMins, buf, 10)); // convert the int to a string and
print a frac-tional part of 60 Minutes to the LCD
            lcd.print(":"); //print a colon.

            if (fractionalSecs < 10) lcd.print("0"); // pad in leading zeros add a zero
            lcd.print(itoa(fractionalSecs, buf, 10)); // convert the int to a string and
print a frac-tional part of 60 Seconds to the LCD
            lcd.print(":"); //print a colon.

            if (fractional < 10) lcd.print("0"); // pad in leading zeros
            lcd.print(itoa(fractional, buf, 10)); // convert the int to a string and
print a fractional part of 25 Frames to the LCD
    
```

```

    } else{
        lastButtonState = buttonState;           // store buttonState in
lastButtonState, to com-pare next time
    }

    // run commands at the specified time interval
    // blink routine - blink the LED while timing
    // check to see if it's time to blink the LED; that is, the difference
    // between the current time and last time we blinked the LED is larger than
    // the interval at which we want to blink the LED.

    if ( ( millis() - previousMillis > interval) ) {
        if (blinking == true){
            previousMillis = millis();           // remember the last time we blinked
the LED
            digitalWrite(ledPin, HIGH);         // Pulse the LED for Visual Feedback
            elapsedTime = millis() - startTime; // store elapsed time
            elapsedMinutes = (elapsedTime / 60000L); // divide by 60000 to
convert to minutes - then cast to an int to print
            elapsedSeconds = (elapsedTime / 1000L); // divide by 1000 to convert
to seconds - then cast to an int to print
            elapsedFrames = (elapsedTime / interval); // divide by 40 to convert to
1/25 of a sec-ond - then cast to an int to print
            fractional = (int)(elapsedFrames % frameRate); // use modulo operator to
get fractional part of 25 Frames
            fractionalSecs = (int)(elapsedSeconds % 60L); // use modulo operator to
get fractional part of 60 Seconds
            fractionalMins = (int)(elapsedMinutes % 60L); // use modulo operator to
get fractional part of 60 Minutes
            lcd.clear();                         // clear the LDC
            if (fractionalMins < 10) lcd.print("0"); // pad in leading zeros add
a zero
            lcd.print(itoa(fractionalMins, buf, 10)); // convert the int to a string and
print a frac-tional part of 60 Minutes to the LCD
            lcd.print(":");                       //print a colon.
            if (fractionalSecs < 10) lcd.print("0"); // pad in leading zeros
            lcd.print(itoa(fractionalSecs, buf, 10)); // convert the int to a string and
print a fraction-al part of 60 Seconds to the LCD
            lcd.print(":");                       //print a colon.
            if (fractional < 10) lcd.print("0"); // pad in leading zeros
            lcd.print(itoa((fractional), buf, 10)); // convert the int to a string and print
a fractional part of 25 Frames to the LCD
        } else{
            digitalWrite(ledPin, LOW);           // turn off LED when not blinking
        }
    }
}
}

```



```
// ARDUINO_2

#include <LiquidCrystal.h>
const byte interruptPin2 = 2;
int state;
int count;
int initial;
int minute;
int seconds;
int hours;
LiquidCrystal lcd(12,11,10,9,8,7);

void setup() {
  pinMode(interruptPin2,INPUT_PULLUP);
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(interruptPin2), start, FALLING);
  // set up the LCD's number of columns and rows:
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(1,0);
  lcd.print("EK SAMOU:");
  lcd.setCursor(3,1);
  lcd.print(":");
  lcd.setCursor(7,1);
  lcd.print(":");
  lcd.setCursor(11,1);
  lcd.print(":");
}

void loop() {
  initial=millis();
  seconds=0;minute=0;hours=0;
  while(state){
    count=(int)((millis()-initial));
    if(count>999){
      initial+=1000;
      seconds++;
      if(seconds>59){
        seconds=00;
        lcd.setCursor(9,1);
        lcd.print(" ");
        minute++;
        if(minute>59){
          minute=0;
          lcd.setCursor(5,1);
          lcd.print(" ");
          hours++;
        }
      }
    }
  }
}
```

```
}  
}  
  
lcd.setCursor(0,1);  
lcd.print(hours);  
lcd.setCursor(4,1);  
lcd.print(minute);  
lcd.setCursor(8,1);  
lcd.print(seconds);  
lcd.setCursor(12,1);  
lcd.print(count);  
}}  
  
void start(){  
state = 1;  
}  
  
void stop1(){  
state = 0;  
}
```

## Σύντομο Βιογραφικό Σημείωμα

### Χατζής Δημήτριος

Γεννήθηκε στη Φλώρινα το 1972. Είναι απόφοιτος της ΑΣΕΤΜ/ΣΕΛΕΤΕ με ειδικότητα Μηχανολόγου. Το 2017 έλαβε από το τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αιγαίου, Μεταπτυχιακό δίπλωμα ειδίκευσης στα Πληροφοριακά & Επικοινωνιακά Συστήματα.

Από το 2000 εργάζεται ως μόνιμος εκπαιδευτικός σε σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Έχει διατελέσει Διευθυντής σε Επαγγελματικό Λύκειο, Εργαστηριακό Κέντρο και ΔΙΕΚ, καθώς επίσης υπεύθυνος Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και αναπληρωτής προϊστάμενος Εκπαιδευτικών Θεμάτων της Δ.Δ.Ε. Σάμου.

Είναι παντρεμένος και πατέρας δύο θυγατέρων. Στον ελεύθερο χρόνο του ασχολείται με την ιστιοπλοΐα και τη ξυλουργική.