

STEM

education 

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ,
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Πανελλήνιος Διαγωνισμός STEM 2025

Κατηγορία Regular
Αρχαρίων και Προχωρημένων

Μπορούμε να επιβιώσουμε στον Άρη;



Σχεδιασμός: Κωνσταντίνος Τσατσαρώνης

Εισαγωγή

Ο Άρης είναι ο πιο δημοφιλής και οικείος από τους πλανήτες του Ηλιακού μας συστήματος, καθώς είναι ο πλησιέστερος στην Γη μετά την Αφροδίτη, αλλά και αυτός που της μοιάζει περισσότερο. Από τις αρχές του 20ού αιώνα, η πιθανότητα να φιλοξενεί νοήμονες μορφές ζωής, όπως υποστήριζε ο Αμερικανός αστρονόμος Percival Lowell, πέρασε από τα κόμικς και την λογοτεχνία στην τηλεόραση και τον κινηματογράφο, ενώ σημαντικό μέρος της κοινής γνώμης θεωρούσε ότι αυτό δεν ήταν απλά πιθανό αλλά βέβαιο. Την εποχή εκείνη, φυσικά, οι γνώσεις μας για τον Άρη ήταν ακόμη ελάχιστες, αφού οι τεχνολογικές μας δυνατότητες δεν μας επέτρεπαν να διακρίνουμε με σαφήνεια λεπτομέρειες στην επιφάνειά του.

Η συστηματική μελέτη του Κόκκινου Πλανήτη, και συνάμα η πρώτη επιστημονικά τεκμηριωμένη διάψευση των Αρειανών του Lowell, ξεκίνησε το 1965 όταν το Mariner 4, με τις πρώτες κοντινές του φωτογραφίες μας αποκάλυψε έναν νεκρό και παγωμένο κόσμο, έναν κόσμο χωρίς βλάστηση και κανάλια, χωρίς πόλεις και Αρειανούς, έναν εχθρικό για την ζωή κόσμο με πολικές θερμοκρασίες, άνυδρο και ερημωμένο. Έξι χρόνια αργότερα, το Mariner 9 ξεκινούσε κι αυτό το ταξίδι του με προορισμό τον Άρη. Η σπουδαιότερη ανακάλυψη του και συνάμα η πρώτη σοβαρή ένδειξη για την ύπαρξη νερού στον Άρη κατά το παρελθόν του, ήταν ένα αχανές σύστημα από ρωγμές, ρήγματα, χαράδρες και κανάλια απορροής. Το γιγάντιο αυτό ρήγμα έχει εμφανή ίχνη διάβρωσης από νερό που έχει χαθεί προ πολλού.

Τα διαστημικά οχήματα Viking 1 και 2 συνέχισαν την εξερεύνηση του Κόκκινου Πλανήτη το 1976. Περίπου 21 χρόνια αργότερα, η αποστολή Pathfinder μετέφερε στον Κόκκινο Πλανήτη το Sojourner, το πρώτο ρομποτικό όχημα που μπορούσε να μετακινηθεί στην επιφάνειά του, το οποίο ανέλυσε χημικά την σύσταση του εδάφους και συνέλεξε δεδομένα για τα καιρικά φαινόμενα. Τον Ιούνιο του 2003, η Ευρωπαϊκή Διαστημική Υπηρεσία ESA εκτόξευσε προς τον Άρη το τροχιακό σκάφος Mars Express, τα δεδομένα του οποίου βοήθησαν τους αστρονόμους να διερευνήσουν θεμελιώδη ερωτήματα σχετικά με την γεωλογία, την ατμόσφαιρα, την ιστορία του νερού και το ενδεχόμενο ύπαρξης μικροβιακής ζωής. Τον Μάρτιο του 2006, η NASA έθεσε σε τροχιά το Mars Reconnaissance Orbiter (MRO). Με την βοήθεια των δεδομένων του, οι επιστήμονες υπολόγισαν ότι ο βόρειος πόλος του πλανήτη καλύπτεται από 821.000km³

πάγου, ενώ ανακαλύφθηκαν αρκετά ακόμη ορυκτά που μπορούν να σχηματιστούν μόνο με την επίδραση του νερού. Δύο χρόνια αργότερα, προσεδαφίστηκε στον Άρη το Phoenix της NASA, το οποίο ανέλυσε την χημική σύσταση δειγμάτων του εδάφους και του υπεδάφους και επιβεβαίωσε την ύπαρξη υπεδάφιου πάγου, σκάβοντας με την βοήθεια του ρομποτικού του βραχίονα την παγωμένη του επιφάνεια.

Το ρομποτικό όχημα Curiosity, που προσεδαφίστηκε στον Άρη τον Αύγουστο του 2012 είναι το μεγαλύτερο και βαρύτερο, μέχρι σήμερα, διαστημικό όχημα που έχει προσεδαφιστεί στον Άρη. Η επιτυχής προσεδάφισή του αποτέλεσε «στοίχημα» για τους επιστήμονες, που ήθελαν να διαπιστώσουν κατά πόσο είναι δυνατή και τι δυσκολίες κρύβει η αποστολή και η προσεδάφιση των πολύ ογκωδέστερων φορτίων που θα απαιτηθούν μελλοντικά για την επανδρωμένη εξερεύνησή του. Στις σημαντικότερες ανακαλύψεις του Curiosity συγκαταλέγεται η επιβεβαίωση της ύπαρξης άνθρακα, οξυγόνου, υδρογόνου, φωσφόρου και θείου, των δομικών δηλαδή στοιχείων της ζωής, καθώς και η ύπαρξη οργανικών μορίων. Ωστόσο, οι ανακαλύψεις αυτές δεν αποδεικνύουν σε καμία περίπτωση την ύπαρξη απλών μορφών ζωής στον Κόκκινο Πλανήτη, ούτε τώρα ούτε στο παρελθόν. Το τροχιακό σκάφος MAVEN τέθηκε σε τροχιά γύρω από τον Άρη τον Σεπτέμβριο του 2014. Βασικός στόχος της αποστολής του MAVEN είναι να προσδιοριστεί με ποιον ακριβώς τρόπο χάθηκε στο πέρασμα του χρόνου η ατμόσφαιρα και το νερό του πλανήτη. Υπάρχουν αρκετοί τρόποι με τους οποίους ένας πλανήτης μπορεί να χάσει μέρος από την ατμόσφαιρά του. Στην περίπτωση του Άρη, όμως, αυτό που εικάζεται ότι συνέβη ήταν η συνεχής «διάβρωση» της ατμόσφαιράς του από την υπεριώδη ακτινοβολία και τον ηλιακό άνεμο. Μέχρι στιγμής, τα δεδομένα του MAVEN επιβεβαιώνουν αυτό το σενάριο. Συλλέγοντας και ερευνώντας όλα αυτά τα δεδομένα, ο Άρης μοιάζει πιο κρύος από την Αρκτική και πιο άνυδρος από την Σαχάρα. Ωστόσο, ανακαλύψαμε μεγάλες ποσότητες πάγου και πιο πρόσφατα σκοτεινές γραμμές που πιθανότατα σχηματίζονται από την εποχιακή ροή υφάλμυρου νερού. Σύμφωνα, μάλιστα, με όλες τις ενδείξεις, δισεκατομμύρια χρόνια πριν, ο Άρης ήταν ένας αρκετά πιο ζεστός και υγρός πλανήτης με πυκνή ατμόσφαιρα και νερό που έρεε σε ποτάμια και συσσωρευόταν σε λίμνες και θάλασσες.

Τα τροχιακά σκάφη και τα ρομποτικά οχήματα που προσεδαφίστηκαν στην επιφάνειά του συνεχίζουν να συλλέγουν δεδομένα, προσπαθώντας να βρουν τις απαντήσεις, και κάποια στιγμή οι πρώτοι αστροναύτες θα περπατήσουν στην επιφάνεια του Κόκκινου Πλανήτη. Όσο μακρύτερα στοχεύουμε στο Διάστημα, τόσο μεγαλύτερες είναι οι προκλήσεις και οι κίνδυνοι που θα αντιμετωπίσουμε. Όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια μίας επανδρωμένης αποστολής, τόσες περισσότερες προμήθειες θα πρέπει να μεταφέρει, τόσο καλύτερα θωρακισμένη θα πρέπει να είναι απέναντι στις βλαβερές ακτινοβολίες και κατά συνέπεια τόσο μεγαλύτερο βάρος θα έχει. Η ανάπτυξη και ο έλεγχος των απαραίτητων τεχνολογιών για την κατασκευή νέων, ισχυρότερων και αποδοτικότερων πυραύλων και διαστημικών σκαφών, δεν έχουν σε καμία περίπτωση αντιμετωπιστεί, ενώ οι επιστήμονες και οι μηχανικοί που επεξεργάζονται αυτά τα σχέδια δεν είναι ακόμη σε θέση να εγγυηθούν την ασφάλεια των αστροναυτών που θα συμμετέχουν μελλοντικά σε αποστολές μεγάλης διάρκειας. Η διαβίωση των αστροναυτών σε συνθήκες έλλειψης βαρύτητας για μεγάλο χρονικό διάστημα προκαλεί μυϊκή ατροφία και οστεοπόρωση. Η έκθεση τους στις επικίνδυνες ακτινοβολίες των ηλιακών εκλάμψεων και των κοσμικών ακτίνων πολλαπλασιάζει τον κίνδυνο θανάτου τους από καρκίνο. Τον ίδιο αυτό κίνδυνο θα αντιμετωπίσουν και οι πρώτοι αστροναύτες που θα πατήσουν μελλοντικά στον Άρη, αφού ο πλανήτης αυτός δεν διαθέτει ασπίδα του όζοντος και πλανητικό μαγνητικό πεδίο που θα τους προστάτευε.

Η επιβίωση στον Άρη απαιτεί μια πολύπλευρη προσέγγιση που περιλαμβάνει προηγμένη τεχνολογία, βιώσιμη διαχείριση πόρων, ισχυρά ενδιαιτήματα και ολοκληρωμένο σχεδιασμό για την υγεία και την ασφάλεια. Οι συνεργατικές διεθνείς προσπάθειες και η συνεχής καινοτομία θα είναι το κλειδί για να γίνει ο Άρης βιώσιμος προορισμός για ανθρώπινη εξερεύνηση και δυνητικό αποικισμό.

Περιγραφή

Αποστολή των ομάδων είναι να κατασκευάσουν και να προγραμματίσουν αυτόνομα ρομπότ που θα μπορούν να πλοηγηθούν στην επιφάνεια του Άρη και να εκτελέσουν διάφορες προκλήσεις που μπορούν να βοηθήσουν τους ανθρώπους να επιβιώσουν στον Κόκκινο Πλανήτη.

Ενδεικτικά αναφέρονται:

- Συστήματα Υποστήριξης Ζωής
 - Παραγωγή Οξυγόνου: Το MOXIE (Mars Oxygen In-Situ Resource Utilization Experiment) στο ρόβερ Perseverance της NASA είναι ένα πρωτότυπο σύστημα σχεδιασμένο να παράγει οξυγόνο από ατμόσφαιρα πλούσια σε CO₂ που υπάρχει στον Άρη.
 - Εξαγωγή νερού: Εξόρυξη νερού από το έδαφος και τις αποθέσεις πάγου του Άρη.
 - Παραγωγή Τροφίμων: Τα συστήματα υδροπονίας και αεροπονίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την καλλιέργεια τροφίμων σε ελεγχόμενα περιβάλλοντα.
- Κατασκευή Οικοτόπων
 - Ακτινοπροστασία: Οι οικότοποι πρέπει να προστατεύουν τους κατοίκους από την κοσμική και την ηλιακή ακτινοβολία. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω υπόγειων οικοτόπων, δομών που βασίζονται σε ρηγόλιθους ή φουσκωτών μονάδων που καλύπτονται με αρειανό έδαφος.
 - Θερμικός έλεγχος: Απαιτούνται συστήματα μόνωσης και θέρμανσης για τη διατήρηση μιας βιώσιμης θερμοκρασίας εντός των οικοτόπων λόγω του ψυχρού κλίματος του Άρη.
- Ενεργειακός εφοδιασμός
 - Ηλιακή ενέργεια: Τα ηλιακά πάνελ μπορούν να παρέχουν ενέργεια, αν και πρέπει να είναι σχεδιασμένα να αντέχουν σε καταιγίδες σκόνης που μπορεί να μειώσουν την απόδοσή τους.

- Πυρηνική ενέργεια: Μικροί πυρηνικοί αντιδραστήρες, όπως ο Kilopower της NASA, θα μπορούσαν να παρέχουν μια αξιόπιστη πηγή ενέργειας ανεξάρτητα από τις ηλιακές συνθήκες.
- Υγεία και Ασφάλεια
 - Ιατρικές εγκαταστάσεις: Θα χρειαστούν προηγμένες ιατρικές εγκαταστάσεις και τηλείατρική για τον χειρισμό έκτακτων περιστατικών και τη συνήθη υγειονομική περίθαλψη.
 - Ψυχολογική υποστήριξη: Η μακροχρόνια απομόνωση μπορεί να επηρεάσει την ψυχική υγεία, επομένως οι στρατηγικές για ψυχολογική υποστήριξη, συμπεριλαμβανομένων των περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας και της επικοινωνίας με τη Γη, είναι απαραίτητες.
- Επιστημονική και Τεχνολογική Έρευνα
 - Συνεχής Έρευνα: Η συνεχής έρευνα σχετικά με τον Άρη, όπως η γεωλογία και οι πιθανοί κίνδυνοι, είναι ζωτικής σημασίας. Οι ρομποτικές αποστολές μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό και τη συλλογή δεδομένων πριν από την ανθρώπινη άφιξη.

Γενικοί Κανόνες

Το παιχνίδι θα διεξαχθεί με 2 παραλλαγές:

- Μία απλούστερη (**Αρχαρίων**), που απευθύνεται σε αρχάριους μαθητές
- Μια πιο δύσκολη (**Προχωρημένων**), που απευθύνεται σε μαθητές που θέλουν να διεκδικήσουν την **σύμμετοχή** τους στην **Παγκόσμια Ολυμπιάδα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής WRO 2025**. Αυτή η κατηγορία χωρίζεται σε **τρεις ηλικιακές ομάδες** τα όρια των οποίων αναφέρονται παρακάτω.

Ορισμός Ομάδας και Ηλικιακές κατηγορίες:

1. Μια ομάδα αποτελείται από 2 ή 3 μαθητές.
2. Μια ομάδα καθοδηγείται από έναν προπονητή.
3. Ομάδα με ένα μέλος της και ένας προπονητής δεν θεωρούνται ομάδα και δεν μπορούν να συμμετέχουν.
4. Μια ομάδα μπορεί να συμμετάσχει μόνο σε μία από τις κατηγορίες αρχαρίων ή προχωρημένων.
5. Κάθε μαθητής μπορεί να συμμετέχει σε μία μόνο ομάδα.
6. Η ελάχιστη ηλικία προπονητή είναι τα 18 έτη.
7. Οι προπονητές μπορούν να εργαστούν με περισσότερες από μία ομάδες.
8. Οι ηλικιακές ομάδες **στην κατηγορία αρχαρίων** είναι:
 1. μαθητές 8-16 ετών (στην σεζόν 2025: έτος γεννήσεων 2009-2017)
9. Οι ηλικιακές ομάδες **στην κατηγορία προχωρημένων** είναι:
 1. **Δημοτικό**: μαθητές 8-12 ετών (στην σεζόν 2025: έτος γεννήσεων 2013-2017)
 2. **Γυμνάσιο**: μαθητές 11-15 ετών (σε σεζόν 2025: γεννηθέντες έτη 2010-2014)
 3. **Λύκειο**: μαθητές 14-19 ετών (σε σεζόν 2025: γεννηθέντες έτη 2006-2011)
10. Η μέγιστη ηλικία αντικατοπτρίζει την ηλικία που συμπληρώνει ο/η συμμετέχων στο ημερολογιακό έτος του αγώνα, όχι την ηλικία του/της την ημέρα του αγώνα.