

# Επιστήμη και Διάστημα

Ματιές στο διάστημα μέσω της Αστροβιολογίας στην Ελλάδα

## Εξειλίξεις στην διαστημική έρευνα Ελλήνων επιστημόνων για τον Πλανήτη Άρη

**Ο**κ. Έκτορας-Ανδρέας Σταυρακάκης, υποψήφιος διδάκτορας ΕΜΠ και μέλος της διευθύνουσας επιτροπής της ένωσης Αστροβιολογίας AbGradE (Απόφοιτοι Αστροβιολογίας στην Ευρώπη), μας μιεί στα μυστήρια της εξερεύνησης και εξέλιξης του διαστήματος και της ζωής μέσω της Αστροβιολογίας και των Πλανητικών Επιστημών, αναλύοντας τεχνολογίες και επιστημονικά θέματα αιχμής.



**Π**αρά τον κορωνοϊό και τους σχετικούς περιορισμούς σε κατ' οίκο μελέτη, το τελευταίο χρονικό διάστημα η ερευνητική μας ομάδα παρέμεινε ενεργή σε ερευνητικά θέματα, αλλά και γενικότερα σε θέματα εκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα, προχωρήσαμε περεταίρω την σχετική έρευνα για τον πλανήτη Άρη σε διάφορα αντικείμενα με αποτέλεσμα δύο δημοσιεύσεις εκ των οποίων η πρώτη έχει γίνει ήδη αποδεκτή προς δημοσίευση από ομάδες διεθνών κριτών, ενώ η δεύτερη είναι στην τελική φάση συγγραφής. Η μεν πρώτη είναι ένα ανθολόγιο ιδεών και επισημάνσεων και κατευθύνσεων που πρέπει να ληφθούν υπόψη σχετικά με την μελλοντική έρευνα του πλανήτη Άρη, βάση των τελευταίων δεδομένων και μελετών στις οποίες επίσης συνδράμουμε. Πιο συγκεκριμένα είναι μια

εκτεταμένη διεπιστημονική προσέγγιση από μέλη μιας παγκόσμιας ομάδας διακεκριμένων επιστημόνων, όπως ο Jorge Vago, ο επιστημονικός υπεύθυνος για την αποστολή ExoMars 2022 που θα προσεδαφίσει το rover Rosalind Franklin στον πλανήτη. Η συμβολή μας εστιάστηκε σε επιστημονικά πεδία σχετικά με την ύπαρξη και χρήση του νερού στον Πλανήτη Άρη, καθώς και την υδρολογική εξέλιξή του, την γεωλογία του Πλανήτη Άρη, τους μετεωρίτες που προέρχονται από αυτόν, και τέλος πιθανούς βιοδείκτες και θέματα που αναφέρονται στην Αστροβιολογία του Πλανήτη.

Στην δεύτερη εργασία εστιάζουμε σε αναλογικά-μιμητικά εδάφη από τον Πλανήτη Άρη, δηλαδή συνθετικά εδάφη και ρηγόλιθο (Martian soil and regolith analogue-simulants) που «μιμούνται» αυτά

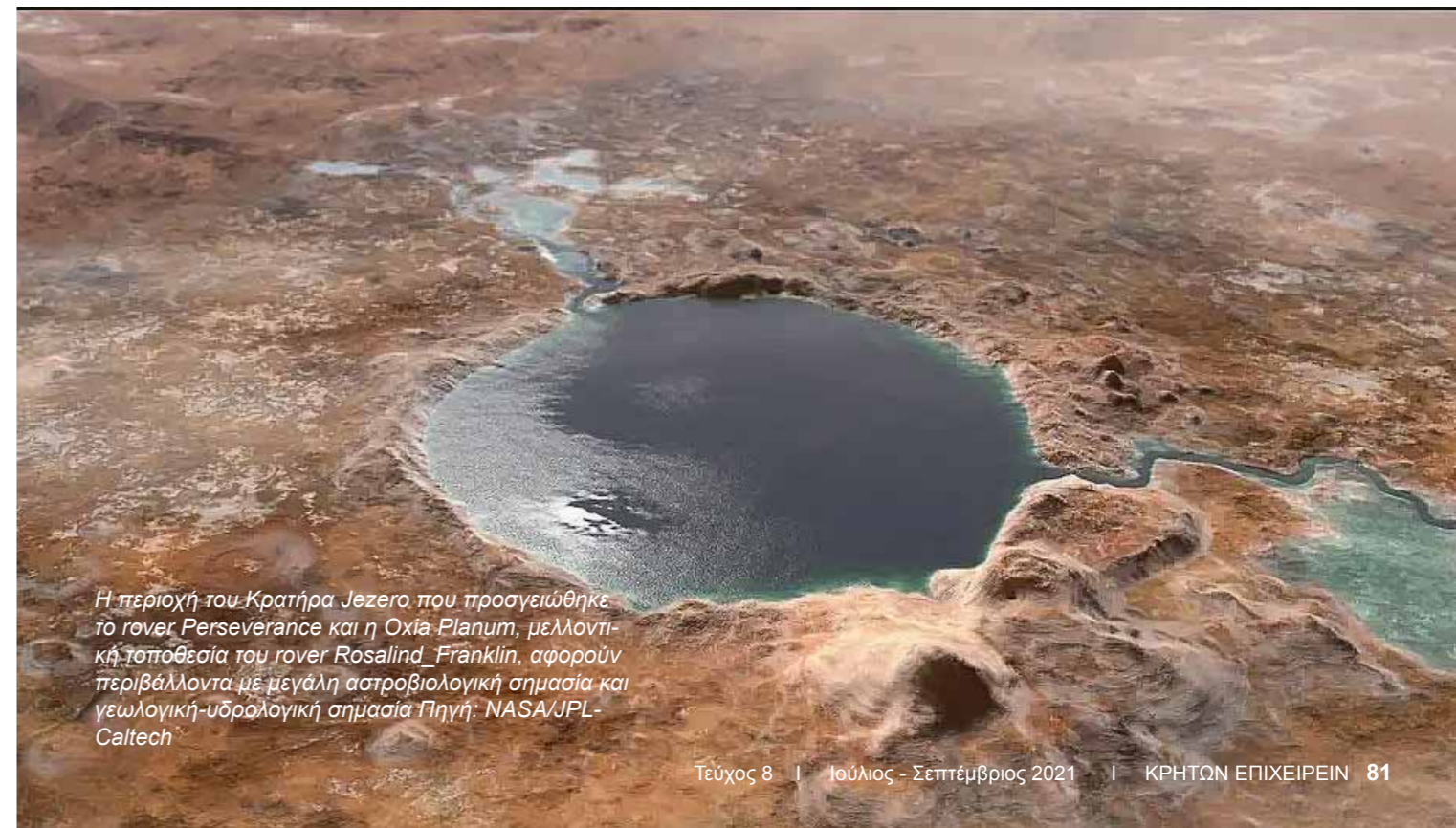
που γνωρίζουμε ότι υπάρχουν στον πλανήτη, όπως τα έχουμε αναλύσει με διάφορες μεθόδους, μέσω των διαστημικών αποστολών, μία εξ' αυτών και του Curiosity rover. Αυτά τα εδάφη είναι σημαντικά μια και περιγράφουν αντίστοιχα περιβάλλοντα και συνθήκες του πλανήτη (Martian analogue-simulant condition-environments) και έχουν χρησιμοποιηθεί σε πολλές μελέτες. Στόχος μας στην εργασία αυτή είναι να αξιολογήσουμε και να απαντήσουμε σε ερωτήματα καταλληλότητας και βελτιστοποίησης της χρήσης τους. Η συγκεκριμένη εργασία, υλοποιείται στα πλαίσια της διδακτορικής μου διατριβής, και έχει ως στόχο την διερεύνηση νέων μεθόδων αξιοποίησης πρώτων υλών από ακραία γήινα ή εξωγήινα περιβάλλοντα, όπως για παράδειγμα αυτό του Πλανήτη Άρη. Η συγκριμένη μελέτη αποτελεί την πρώτη μελέτη στα πλαίσια ενός προγράμματος για την ευρεία ανάπτυξη Ελληνικών αναλογικών-μιμητικών εδαφών και ρηγόλιθων από την ομάδα μας στο ΕΜΠ για τον Πλανήτη Άρη και για άλλα διαστημικά σώματα, όπως την Σελήνη, με νέα βελτιωμένα χαρακτηριστικά αξιοπιστίας και κατηγοριοποίησης που θα προσομοιάζουν καλύτερα τα χαρακτηριστικά των εξωγήινων σωμάτων. Είμαι ιδιαίτερα χαρούμενος μιας και αποτελούμε την πρώτη Ελληνική επιστημονική ομάδα που ασχολείται με το συγκεκριμένο αντικείμενο. Έχουμε σαν στόχο να ενισχύσουμε την σημασία της Ελλάδας στο χάρτη εξερεύνησης του διαστήματος με την ανάπτυξη τέτοιων εδαφών σε μεγάλες ποσότητες για την χρήση από άλλες ερευνητικές ομάδες ανά τον κόσμο, για

καλύτερη και μεγαλύτερης αξιοπιστίας έρευνα.

### Η συμβολή της ομάδας του Καθηγητή Δρ Ηλία Χατζηθεοδωρίδη στην σχολική εκπαίδευση

Σχετικά με το κομμάτι της εκπαίδευσης που αναφέρθηκε στην εισαγωγή, θεωρούμε ότι παρά την έρευνα αιχμής σε διαστημικά θέματα, ως επιστημονική ομάδα πρέπει να συμβάλλουμε έμπρακτα και άμεσα στην εκπαίδευση των νέων της χώρας μας, και εκτός των πανεπιστημιακών αιθουσών. Αυτό εμπράκτως υλοποιείται μέσω ομιλιών και συναντήσεων, αλλά και με συνεργασίες πάνω σε επιστημονικά θέματα των αντικειμένων έρευνάς μας, με μαθητές και εκπαιδευτικούς, όπως έχει αναφερθεί σε παλαιότερα άρθρα μας. Ο στόχος μας είναι μέσω της μύησης σε νέες γνώσεις και βιωματική μάθηση να μεταλαμπαδεύεται ένα πνεύμα καινοτομίας και συνεργατικότητας, διευρύνοντας τους ορίζοντες και σκέψεις των μαθητών.

Στα πλαίσια αυτά θέλουμε ειδικότερα να αναφέρουμε μια συνεργασία που έχουμε, αυτή με το 3ο Γυμνάσιο Παλαιού Φαλήρου και τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό-προπονητή της ομάδας ρομποτικής κ. Τζιγκουνάκη. Για τρίτη συνεχόμενη χρονιά συνεργαζόμαστε με την μαθητική ομάδα του και τον ίδιο για την συμμετοχή στον Πανελλήνιο, και έπειτα Παγκόσμιο, διαγωνισμό ρομποτικής FLL. Για την συμμετοχή στο διαγωνισμό απαιτούνται δύο (2) τμήματα, στο πρώτο βρίσκεται ο εντοπισμός ενός προβλήματος και η δημιουργία ενός έργου (project) αντιμετώπισης - λύσης του προβλήματος αυτού



Η περιοχή του Κρατήρα Jezero που προσγειώθηκε το rover Perseverance και η Oxia Planum, μελλοντική τοποθεσία του rover Rosalind Franklin, αφορούν περιβάλλοντα με μεγάλη αστροβιολογική σημασία και γεωλογική-υδρολογική σημασία. Πηγή: NASA/JPL-Caltech

που αποτυπώνεται σε μακέτα (στα πλαίσια μιας ετήσιας θεματικής). Στο δεύτερο τμήμα, παράλληλα όλοι οι μαθητές πρέπει ασχοληθούν με την ρομποτική, αναπτύσσοντας ένα ρομπότ που πραγματοποιεί διάφορες αποστολές σε μια πίστα. Συνεπώς, απαιτείται από τους μαθητές η καλλιέργεια διορατικότητας, καινοτόμου σκέψης, και ρομποτικής παιδείας για τις αποστολές.

Φέτος το θέμα του διαγωνισμού ήταν η άθληση και η γυμναστική, με τα παιδιά να επιλεγούν ως χαρακτηριστικό όνομα ομάδας «YODA BOTS». Τα παιδιά επέλεξαν να ασχοληθούν με τους περιορισμούς που υπάρχουν σχετικά με τον αριθμό και την καταλληλότητα των διαθέσιμων χώρων άθλησης και γυμναστικής, όπως π.χ. τον περιορισμό χρήσης αυτών σε άτομα ΑΜΕΑ και γενικότερα

όλων των ηλικιών και σωματικής διάπλασης. Πιο συγκεκριμένα, η τελική λύση περιλαμβάνει καινοτόμα-πρωτότυπη σχεδίαση αθλητικής εγκατάστασης πολλαπλών χρήσεων στην οποία ο κεντρικός χώρος άθλησης είναι για βόλεϊ, μπάσκετ και τένις, με διαγράμμιση η οποία γίνεται με υποδαπέδιο φωτισμό LED πάνω σε μια ημιδιάφανη επιφάνεια πολυμερούς-γυαλιού και η διαδικασία στήσιματος-

αφαίρεσης του φιλέ (δίχτυ) και το ύψος που αυτό βρίσκετε να υλοποιείται με την χρήση αυτοματισμού (δεύτερου ρομπότ).

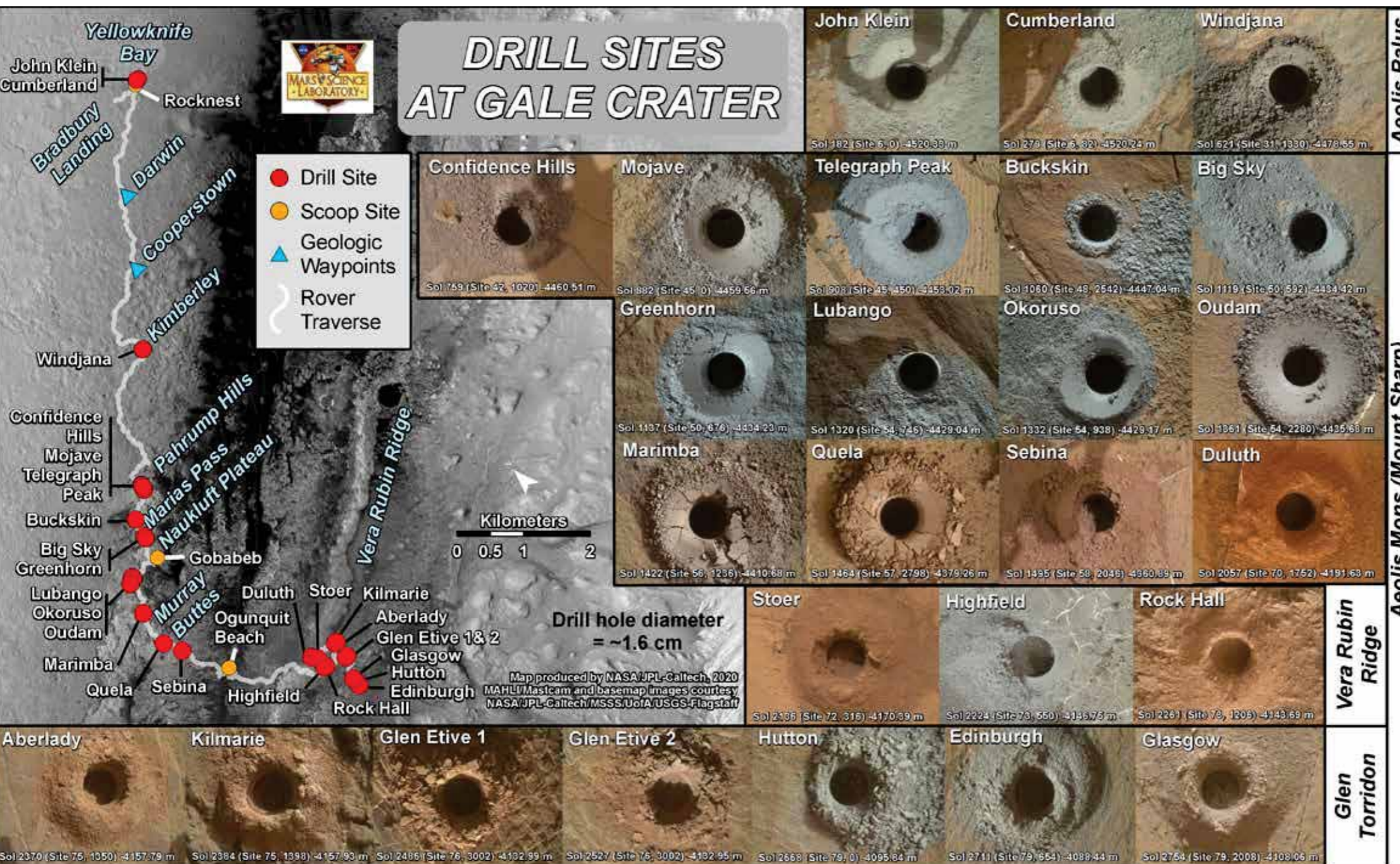
Οι βασικές καινοτομίες-πρωτοτυπίες του έργου πέρα από το ρομπότ και τον υποδαπέδιο φωτισμό, βρίσκονται στον υβριδικό συνδυασμό άλλων μονομερών ιδεών, και ιδίως στην συμπυκνωμένη του σχεδίαση για εξοικονόμηση-μέγιστη αξιοποίηση του χώρου εντός αστικού περιβάλλοντος, στην ειδική σχεδίαση για χρήση του χώρου από άτομα ΑΜΕΑ, στην σχεδίαση του για χρήση και ως πολυχώρος κοινωνικών εκδηλώσεων, στη μείωση κόστους-απαιτήσεων συντήρησης, και στην οικολογική σχεδίαση. Παράλληλα, σε κάθε στάδιο του έργου συμβουλευάμε την ομάδα στην αξιολόγηση των ιδεών επί του έργου και την καλύτερη σχεδίαση της λύσης τους. Επίσης, το γραφείο του Δημάρχου και ο ίδιος ο Δήμαρχος Παλαιού Φαλήρου στηρίζουν την ομάδα σε αυτήν την καινοτόμα ιδέα των μαθητών, για την οποία ήδη υπάρχουν σκέψεις για μελλοντική τεχνική διερεύνηση με στόχο την πραγματική εφαρμογή της στο Δήμο.

Το έργο των παιδιών και φέτος, όπως και τις προηγούμενες χρονίες, ανταμείφτηκε στον Πανελλήνιο διαγωνισμό παρά τις δυσκολίες και περιορισμούς από τον COVID-19. Αναλυτικότερα, η ομάδα να κέρδισε ξανά βραβείο καινοτομίας-πρωτότυπης ιδέας με τον έξυπνο-καινοτόμο σχεδιασμό γηπέδου, ενώ ο προπονητής της κ. Κώστας Τζιγκουνάκης να κέρδισε το βραβείο καλύτερου προπονητή. Επίσης, η ομάδα κέρδισε εισιτήριο συμμετοχής στον Παγκόσμιο τελικό που φέτος πραγματοποιείται υπό την αιγίδα Ελλάδα 1821-2021 και αποτελεί τμήμα των διεθνούς απήχησης εορτασμών για την Ελληνική Επανάσταση.

**Διεθνή επιστημονικά συνέδρια**

Τέλος, θα ήθελα να αναφερθώ στην διευρυμένη συμμετοχή Ελλήνων στα διεθνή συνέδρια NoRCEL & AbGradE: Space Law and Governance που συμμετείχαμε και συνδιοργανώσαμε. Εξαιρετικό Ελληνικό απούτωμα υπήρξε στο AbGradE: Space Law and Governance με πάνω από 15 εγγραφές (πάνω από 10% των συνολικών εγγραφών), ομοίως όμως και στο NoRCEL (<https://norcel.net>). Στο AbGradE, έπειτα από πρόσκληση, η υπεύθυνη νομικών θεμάτων της Hellas Sat κυρία Λουκία Βαφειάδου έδωσε κεντρική ομιλία με θέμα «39ο Ανατολικά, μια θέση, μια πρόκληση, ένα μνημείο» (39o East: a filling, a challenge, a landmark), αναφερόμενη στις νομικές προκλήσεις και τα χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης γεωστατικής θέσης.

Με αφορμή την συμμετοχή μας, καθώς και αρκετών άλλων Ελλήνων, στα προηγούμενα συνέδρια θέλω να αναφερθώ πιο αναλυτικά στα επερχόμενα συνέδρια Αστροβιολογίας EANA και AbGradE τα



Τα αναλογικά-μιμικά χρώματα (analogue-simulant soils) στοχεύουν να είναι όμοια με τα δείγματα που συλλέγονται και αναλύονται στον Πλανήτη Άρη, όπως αυτά που αποτυπώνονται από την αποστολή του Curiosity rover. Πηγή: NASA/JPL-Caltech/MSSS

οποία και φέτος θα πραγματοποιηθούν διαδικτυακά. Το EANA 2021 θα πραγματοποιηθεί στις 7-10 Σεπτεμβρίου 2021, όπου και θα γιορτάσει τα 20ου χρόνια. Επιστημονικές περιλήψεις για ομιλίες γίνονται δεκτές μέχρι τις 9 Ιουλίου 2021 και οι εγγραφές μέχρι τις 6 Σεπτεμβρίου 2021. Το Virtual AbGradE 2021: Global Edition θα πραγματοποιηθεί το διήμερο 2-3 Σεπτεμβρίου 2021. Όλοι οι νέοι επιστήμονες είναι καλεσμένοι να συμμετάσχουν, να κάνουν ερωτήσεις, και να παρουσιάσουν τις μελέτες τους σε ένα πιο χαλαρό περιβάλλον συνολικών ερευνητών. Το πρόγραμμα του συνεδρίου θα αποτελείται από κύριες ομιλίες (Keynote talks), ομιλίες συμμετεχόντων (contributed talks) και πόστερ. Επιστημονικές περιλήψεις για ομιλίες και πόστερ γίνονται δεκτές μέχρι τις 23 Ιουλίου 2021 και οι εγγραφές μέχρι τις 31 Αυγούστου 2021. Βασικά χαρακτηριστικά του συνεδρίου είναι η καλλιέργεια ενός καλού κλίματος συνεργασίας και για αυτόν τον λόγο θα γίνει και η παρουσίαση του κοινού χώρου επικοινωνίας και διαμοιρασμού ιδεών (community MS Teams working space) που ετοιμάζεται.



Τα μέλη της ομάδας YODA BOTS με την μακέτα έξυπνου γηπέδου που αναπαριστά την ιδέα τους, προετοιμαζόμενη για την παρουσίασή της



Τα μέλη της ομάδας YODA BOTS με τον υπ. Διδάκτορα-συνεργάτη/προπονητή Έκτορα-Ανδρέα Σταυρακάκη

**AbGradE** presents  
**VIRTUAL ABGRAD E 2021**  
 GLOBAL EDITION  
 SEPTEMBER 2<sup>ND</sup> & 3<sup>RD</sup>

**FREE!** Register at [abgrade.eu](http://abgrade.eu)

a yearly symposium for early-career astrobiologists

**Virtual AbGradE 2021: Global Edition**

Share your work with your peers!

ALL STAGES OF EARLY CAREER WELCOME

KEYNOTE SPEAKERS FROM 4 CONTINENTS

THURSDAY MORNING: ICEBREAKER  
 THURSDAY AFTERNOON & FRIDAY MORNING: SCIENTIFIC PROGRAMME  
 KEYNOTE & STUDENT TALKS & POSTERS

REGISTER BY AUGUST 31<sup>ST</sup> AT [ABGRADE.EU](http://ABGRADE.EU) ABSTRACT SUBMISSION DEADLINE JULY 23<sup>RD</sup>