

# Ελληνικά προϊόντα στο Διάστημα: Το πρωτότυπο πείραμα του «ACS Athens»



ΕΥΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗ ACS ATHENS

Η ομάδα «ACS» του σχολείου «ACS Athens» μαζί με τους καθηγητές ΔΡ Λιάνα Τσιγαρίδη (κέντρο) και ΔΡ Αντώνη Καράμπελα (δεξιά).

ΤΟ «ACS» ΕΙΝΑΙ ΕΝΑ ΕΚ ΤΩΝ  
ΤΡΙΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ ΜΕΣΗΣ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ, ΕΚΤΟΣ ΗΠΑ,  
ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΕΣΤΙΛΕ ΠΕΙΡΑΜΑ  
ΤΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΜΕ  
ΤΗΝ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ  
«BLUE ORIGIN»  
ΤΟΥ ΤΖΕΦ ΜΠΕΖΟΣ

Του Αναστάση Κουτσογιάννη

**Ο**ταν αφήνει κανείς τα παιδιά ελεύθερα να δημιουργήσουν το αποτέλεσμα μπορεί να είναι εκπληκτικό. Η παιδική φαντασία σε συνδυασμό με τη μεθοδική δουλειά και τη σωστή καθοδήγηση οδηγούν με μαθηματική ακρίβεια σε πρωτοτυπίες που ενήλικα μυαλά θα δυσκολεύονταν να συλλάβουν.

Κάτι τέτοιο συνέβη με την περίπτωση μιας ομάδας μαθητών του ελληνοαμερικανικού σχολείου «ACS Athens», οι οποίοι επέλεξαν να εξετάσουν τον τρόπο με τον οποίο συμπεριφέρεται το μέλι σε συνθήκες μικροβαρύτητας, σε υψόμετρο 100χλμ.

Το «ACS» είναι ένα εκ των τριών σχολείων

μέσος εκπαίδευσης, εκτός ΗΠΑ, το οποίο έστειλε πειράματά του με την εταιρεία αεροδυναμικής «Blue Origin» του Τζεφ Μπέζος. Το μέλι ταξίδεψε με τον πύραυλο «New Shepard», τοποθετημένο σε ένα δοχείο σχεδίασης και κατασκευής ενός μαθητή, το οποίο τυπώθηκε σε 3D εκτυπωτή.

Οι μαθητές έχουν κατασκευάσει τα ηλεκτρονικά συστήματα που απαιτεί το πείραμα με τίτλο «spACS 1», τα οποία συμπεριλαμβάνουν έναν μικροϋπολογιστή, αισθητήρες θερμοκρασίας και υγρασίας, φώτα LED, ένα μικρο-κινητήρα, και μια κάμερα, έχοντας μελετήσει τις ιδιότητες ροής του μελιού και έχοντας διεξάγει εκτενώς συναφή πειράματα.

Η πρωτότυπη αυτή ερευνητική ομάδα ιδρύθηκε στα τέλη του 2017 και αποτελείται από 15 μαθητές Λυκείου και τους καθηγητές του «ACS Athens» οι οποίοι επιβλέπουν το πείραμα, ανάμεσά τους ο Δρ. Α. Καράμπελας (επικεφαλής), η Δρ. Λιάνα Τσιγαρίδη, ο Δρ. Ιωάννης Κερκινές, η Δρ. Ελίνα Προδρομίδη, η Β. Πούλου και ο Σ. Αρσενικός.

Το πρώτο πείραμα, «spACS1», ξεκίνησε περίπου πριν ένα χρόνο και η επιτυχής εκτόξευση του πυραύλου πραγματοποιήθηκε την Πέμπτη 2 Μαΐου από τις εγκαταστάσεις της εταιρείας «Blue Origin» στο Δυτικό Τέξας και μεταδόθηκε ζωντανά, μέσω διαδικτύου.

Για να κατανοήσουμε όμως καλύτερα το πείραμα και τα αποτελέσματά του συναντηθήκαμε με καθηγητές και μαθητές του σχολείου οι οποίοι μας εξήγησαν αναλυτικά τις διαδικασίες και μας αποκάλυψαν ότι ένα δεύτερο θα ακολουθήσει σύντομα.

**Κύριε Καράμπελα, πείτε μας λίγα λόγια για το πείραμα. Γιατί επιλέξατε το μέλι μέσα από τόσα άλλα;**

**Δρ. Α. Καράμπελας:** Το πείραμα «spACS» του σχολείου μας - «American Community Schools Athens» (ACS Athens) - στοχεύει στη μελέτη του ιξώδους του μελιού, που είναι ένα μέτρο της εσωτερικής του τριβής και κατ' επέκταση της ικανότητας ροής του, σε δια-



COURTESY OF BLUE ORIGIN

φορετικά επίπεδα βαρύτητας, που κυμαίνονται από την ένταση του βαρυτικού πεδίου όπως τη βιώνουμε στην επιφάνεια της Γης, έως συνθήκες πολύ ασθενούς ή παντελούς έλλειψης βαρύτητας (μικροβαρύτητα).

Η επιλογή του συγκεκριμένου υλικού είχε να κάνει κυρίως με τη διατροφική του αξία και τη σημασία του στην ελληνική διατροφή. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε αυτόνομα, χωρίς ανθρώπινη παρουσία μέσα σε μία διαστημική κάψουλα η οποία βρέθηκε σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 100 χιλιομέτρων, που είναι και το διεθνώς αναγνωρισμένο όριο μεταξύ της Γήινης ατμόσφαιρας και του Διαστήματος. Η κάψουλα εκτοξεύτηκε σε αυτό το υψόμετρο με τη βοήθεια του πυραύλου «New Shepard» της εταιρείας αεροδιαστημικής «Blue Origin» του Τζεφ Μπέζος, η οποία πρωτοπορεί στον τομέα των επαναχρησιμοποιούμενων πυραύλων.

**Εχει περάσει πλέον ένας μήνας από όταν στείλατε τα υλικά στο Διάστημα. Υπάρχουν μέχρι τώρα κάποια πρώτα, ασφαλή αποτελέσματα;**

**Δρ. Α. Καράμπελας:** Κάποιοι από τους μαθητές εργάζονται ήδη στην ανάλυση των δεδομένων, που αφορούν σε τιμές υψομέτρου, θέσης, ταχύτητας, θερμοκρασίας, υγρασίας κ.λπ., καθώς και σε οπτικό υλικό. Αναμένεται να καταλήξουμε σε κάποια προκαταρκτικά αποτελέσματα σύντομα.



**Για τον μέσο άνθρωπο ένα τέτοιο εγχείρημα ακούγεται πολύ απαιτητικό, πολλώ δε μάλλον όταν επιχειρείται από μαθητές Λυκείου. Ποιος ήταν ο χρόνος προετοιμασίας και ποιες οι δυσκολίες που αντιμετωπίσατε;**

**Δρ. Λιάνα Τσιγαρίδη:** Πράγματι, το εγχείρημα ήταν απαιτητικό και η επιτυχία του οφείλεται στη συνεργασία και στην ομαδικότητα που επέδειξαν οι μαθητές καθ' όλη τη διάρκειά του. Η συνολική διαδικασία περιλάμβανε την επιλογή του πειράματος, τη θεωρητική μελέτη, την κατασκευή του πρωτότυπου βάσει συγκεκριμένων και αυστηρών προδιαγραφών, την ανάπτυξη κώδικα για την καταγραφή των δεδομένων, καθώς και των ηλεκτρονικών συνδέσεων που χρησιμοποιήθηκαν.

Η διαδικασία αυτή διήρκεσε λίγο πάνω από ένα χρόνο. Στην πορεία αυτή, αντιμετωπίσαμε αρκετές δυσκολίες κυρίως σε τεχνικά ζητήματα, τις οποίες οι μαθητές αντιμετώπισαν επιδεικνύοντας ευρηματικότητα, κριτική σκέψη και πάνω από όλα ζήλο και επιμονή.

**Μια δεύτερη εκτόξευση θα γίνει μέσα στο καλοκαίρι. Πώς ενσωματώνετε την εμπειρία από την πρώτη εκτόξευση στη δεύτερη; Σκοπεύετε να αλλάξετε κάτι;**

Συνέχεια στη σελίδα 16

# Ελληνικά προϊόντα στο Διάστημα: Το πρωτότυπο πείραμα του «ACS Athens»

Συνέχεια από τη σελίδα 15

**Δρ. Α. Καράμπελας:** Πράγματι μία δεύτερη ομάδα μαθητών προετοιμάζει το δεύτερο διαστημικό πείραμα του «ACS Athens», το οποίο ουσιαστικά αποτελείται από δύο ανεξάρτητα πειράματα: τη μελέτη της ανάμιξης του νερού με το ούζο, καθώς και τη μελέτη της εξέλιξης του αφρού που δημιουργείται όταν ανακινήσουμε το πετιμέζι, αμφότερα σε διαφορετικά επίπεδα μικροβαρύτητας.

Όπως καταλαβαίνετε, τα ελληνικά παραδοσιακά προϊόντα βρίσκονται και πάλι στο επίκεντρο των ερευνών μας! Η εμπειρία του πειράματος που έχει ήδη πραγματοποιηθεί είναι προφανώς πολύτιμη για την επιτυχία της νέας προσπάθειας της ομάδας μας, κυρίως σε ό,τι αφορά τη διαχείριση του προγράμματος σε σχέση με την έγκαιρη εξασφάλιση των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων που απαιτούνται και τη συνδεσμολογία τους.

**Στο πλαίσιο ποιου μαθήματος έγινε το πείραμα; Πώς έγινε η επιλογή των μαθητών;**

**Δρ. Λιάνα Τσιγαρίδη:** Το πείραμα έγινε στο πλαίσιο ενός ανεξάρτητου διαθεματικού προγράμματος του σχολείου μας. Το πρόγραμμα ανακοινώθηκε και όλοι οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να συμμετάσχουν. Δεν υπήρξε κάποιο αρχικό κριτήριο επιλογής. Στη συνέχεια όμως, για να διατηρήσουν τη θέση τους στην ομάδα οι μαθητές έπρεπε να παρευρισκόνταν στις συναντήσεις της ομάδας, να εργάζονται πάνω σε συγκεκριμένες αρμοδιότητες που τους ανατέθηκαν και γενικότερα να συνεισφέρουν όσο μπορούν στην υλοποίηση του πειράματος.

## Η μπάλα στους μαθητές

Στη συνέχεια, στην θέση του συνεντευξιζόμενου κάθισαν οι μαθητές. Δεν πρέπει άλλωστε να ξεχνάμε πως πρόκειται για ένα δικό τους επίτευγμα. Οι ίδιοι οι μαθητές-ερευνητές, ως ομάδα, χρειάστηκε να συνεργαστούν, να εργαστούν, να λύσουν προβλήματα και να ξεπεράσουν εμπόδια που προέκυψαν στην ανάπτυξη αυτού του πειράματος. Χρησιμοποίησαν την κριτική τους σκέψη, τις ικανότητες επίλυσης προβλημάτων, τις επιστημονικές τους γνώσεις, και τη δημιουργικότητά τους σε όλες τις φάσεις του πειράματος. Ο ρόλος των καθηγητών υπήρξε συμβουλευτικός και καθοδηγητικός.

Οι μαθητές δόλωσαν περήφανοι για ό,τι έχουν καταφέρει ως ομάδα αλλά και ατομικά και νιώθουν ότι η σκληρή δουλειά τους άξιζε τον κόπο, καθώς ήταν μια μοναδική, κορυφαία



COURTESY OF BLUE ORIGIN

επιστημονική και εκπαιδευτική εμπειρία.

«Βλέποντας την εκτόξευση ένιωσα ταυτόχρονα ενθουσιασμό και συγκίνηση. Ήθελα να δω τους κόπους της ομάδας μου να ανταμείβονται και αυτό έγινε με την επιτυχή εκτόξευση» είπε η Ρουίτσι Σονγκ, μαθήτρια της Τρίτης Λυκείου.

Στην αρχή δεν είχα καταλάβει καλά το νόημα του πειράματος. Επίσης δεν αισθανόμουν σίγουρη για την επιτυχία του. Με το που κάναμε όμως τα πρώτα πειράματα ένιωσα μια ασφάλεια» μας απαντά η Ζάντι Γε όταν την ρωτήσαμε για το πώς αισθάνθηκε στην αρχή.

Αντίθετα ο 15χρονος Ιάσοντας Σόμογλου ήταν βέβαιος πως η ομάδα θα τα καταφέρει εξ αρχής: «Απ' τη στιγμή που η ομάδα βασίστηκε σε εθελοντές, θεωρώ πως όλοι όσοι δόλωσαν συμμετοχή το ήθελαν πραγματικά. Ίσως στην αρχή μερικοί να δυσανεχθήκαν με τις αρμοδιότητες και τους 'ρόλους' τους στην ομάδα, αλλά μετά τους πέρασε».

Για το αν η συμμετοχή τους στο πείραμα τους έβαλε σε σκέψεις σχετικά με την επιλογή του πεδίου σπουδών τους, οι μαθητές ήταν μάλλον αρνητικοί. «Αν και έχω επιλέξει να ασχοληθώ με την βιο-ιατρική, αντικείμενο το οποίο μου αρέσει και δεν σκοπεύω να αλλάξω, μέσα από το πείραμα απέκτησα ικανότητες



ΕΥΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗ ACS ATHENS

ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ  
Η ΟΜΑΔΑ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΣΤΗ ΦΑΣΗ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΤΟΥ  
«SPACS 2», ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΚΕΡΔΙΣΕ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΘΕΣΗ ΣΤΟΝ  
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟ ΤΗΣ ΕΕΦ, ΤΟΝ ΝΟΕΜΒΡΙΟ ΤΟΥ 2018

και εργαλεία τα οποία θα μου φανούν πολύ χρήσιμα στην ακαδημαϊκή μου πορεία. Παράλληλα, κατάφερα να κατανοήσω έννοιες της Φυσικής που θα βρω μπροστά μου στο μέλλον. Ήταν ό,τι πιο μεστό και ουσιαστικό έχω κάνει μέχρι τώρα» λέει ο Τσι Τσενγκ Γουένγκ.

«Δεν νομίζω πως θα αλλάξω αντικείμενο σπουδών μετά από αυτή την εμπειρία. Ο λόγος άλλωστε που με οδήγησε στο να συμμετάσχω ήταν η αγάπη μου για τις επιστήμες. Ολοι όσοι συμμετείχαμε μας ένωνε το κοινό ενδιαφέρον μας για τα ίδια πράγματα» τονίζει η Μάιρα Πυργιώτη.

«Όλη μου τη ζωή επιθυμούσα να σπουδάσω Αστροφυσική γιατί το Σύμπαν είναι άπειρο και η ιδέα με συναρπάζει. Δεν είχα όμως πιο πριν την ευκαιρία να ασχοληθώ με κάτι τόσο κοντινό στο αντικείμενό μου. Μέσα από τη συμμετοχή μου στην ομάδα είχα την ευκαιρία να ασχοληθώ με το Διάστημα και να συνειδητοποιήσω αν όντως μου αρέσει. Μέρα με την μέρα το πείραμα γινόταν όλο και πιο ενδιαφέρον και ένιωθα υπέροχα που ήμουν μέλος της ομάδας. Μέσα από την ομαδική δουλειά κατάλαβα πολλά για το Σύμπαν και τι υπάρχει μέσα σ' αυτό. Δεν θα άλλαζα την Αστροφυσική με τίποτα, αλλά σίγουρα θα ξα-

ναυσιμετείχα σε ένα τέτοιο πείραμα γιατί έμαθα πολλά μέσα από την ομαδική δουλειά και στη συστηματική έρευνα. Σίγουρα θα πρότεινα σε οποιονδήποτε θέλει να ασχοληθεί με τη Φυσική και τις επιστήμες να δοκιμάσει να κάνει κάτι παρόμοιο. Ωστόσο, δεν θα έλεγε και το ίδιο για όσους δεν θέλουν να ασχοληθούν με το αντικείμενο αυτό» λέει γελώντας η Γεωργία Πολυχρόνη.

Τέλος, για το αν θα αντικαθιστούσαν κάποιο από τα υλικά που έστειλαν στο Διάστημα με άλλο, η 17χρονη Χιάν Τζανγκ Γιούν απαντάει: «Νομίζω πως θα διάλεγα το μελάνι, το οποίο ήταν και η εναλλακτική για το μέλι που στείλαμε τελικά στο Διάστημα».

Μετά την επιτυχία του πρώτου πειράματος η ομάδα βρίσκεται στη φάση προετοιμασίας του «spACS 2» το οποίο κέρδισε την πρώτη θέση στον 1ο διαγωνισμό Αεροδιαστημικής της ΕΕΦ (Ενωση Ελλήνων Φυσικών) τον Νοέμβριο του 2018.

Συνδυάζοντας γνώσεις Φυσικής, Χημείας και Βιολογίας το δεύτερο πείραμα έχει ως στόχο να διερευνήσει τη συμπεριφορά αφρωδών υλικών και γαλακτωμάτων υπό συνθήκες μικροβαρύτητας στέλνοντας αυτή τη φορά στο Διάστημα δύο ελληνικά παραδοσιακά προϊόντα, το ούζο και το πετιμέζι.■