



ΡΑΔΙΟΣΥΜΠΑΝ_{1,2→3}

Ραδιοαστρονομία και ραδιοτηλεσκόπιο ως μέσα
ώθησης, ενίσχυσης και έμπνευσης μΑθητΩΝ

Η Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση (ΕΕΦΕΕ), μετά τον προγραμματισμό και την έγκριση από το Υπουργείο Παιδείας των Πανελλήνιων Διαγωνισμών Φυσικής / Φυσικών «Αριστοτέλης» και της αρμοδιότητάς μας για τη Διεθνή Ολυμπιάδα Φυσικής 2020, **προαναγγέλλει / προγραμματίζει και την εκπαιδευτική δράση «ΡΑΔΙΟΣΥΜΠΑΝ_{1,2→3}» για το σχολικό έτος 2019-2020**, μετά την έγκριση από το Υπουργείο Παιδείας (Αριθ. Πρωτ. Φ.1/ΔΝ/ 2358/Δ7/9-1-2020) σχετικού αιτήματος.

Πάγια επιδίωξη της εταιρείας είναι η πληροφόρηση των μαθητών αλλά και εν γένει του κοινού για επιτεύγματα και εφαρμογές της Φυσικής, καθώς και για θέματα Εκπαίδευσης στη Φυσική σε συνδυασμό με τον εξοβελισμό αντιεπιστημονικών αντιλήψεων από τα ευρύτερα στρώματα της κοινωνίας. Στο πλαίσιο της δραστηριότητας αυτής και σε συνεργασία με τη Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου και το Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, προγραμματίζονται:

- *Εκπαιδευτικές ομιλίες* προσαρμοσμένες στις ανάγκες των μαθητών στην επιστημονική περιοχή της Αστροφυσικής και ειδικότερα σε ένα αόρατο κομμάτι της, τη Ραδιοαστρονομία, και της ραδιοκυματικής τεχνολογίας των ραδιοτηλεσκοπίων επίσης
- *Επισκέψεις των μαθητών* στο χώρο εγκατάστασης και λειτουργίας του ελληνικού ραδιοτηλεσκοπίου. Το όργανο ονομάζεται **THERMOρΥλαε** από την ιστορική περιοχή του χώρου που βρίσκεται.

Λόγω της πανδημίας του COVID-19, οι εκπαιδευτικές ομιλίες, θα πραγματοποιούνται εξ αποστάσεως χρησιμοποιώντας τα εργαλεία της σύγχρονης τηλεκπαίδευσης και θα γίνεται εικονική επίσκεψη των μαθητών με την προβολή video.

Σκοπός της εκπαιδευτικής δράσης είναι να διεγείρει την περιέργεια, να διαμορφώσει νοοτροπία και τρόπο σκέψης, να καλλιεργήσει, να ενθαρρύνει και να εμπνεύσει μαθητές πρωτοβάθμιας (για τις τάξεις Ε' και Στ') και δευτεροβάθμιας (για όλες τις τάξεις Γυμνασίου και Λυκείου) εκπαίδευσης στην Αστροφυσική – Ραδιοαστρονομία (Αόρατη Αστροφυσική), στην τεχνολογία του Ραδιοτηλεσκοπίου παραβολοειδούς τύπου, και στις επιστήμες που τα υποστηρίζουν, όπως παραδείγματος χάρη τη μικροκυματική τεχνολογία, τη διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων, την ηλεκτρονική, κλπ.

Τα σχολεία μπορούν να εκδηλώνουν το ενδιαφέρον τους αποστέλλοντας email στις ηλεκτρονικές διευθύνσεις ngizani@eap.gr (Επ. Καθηγήτρια Ν. Γκιζάνη, Ραδιοαστρονόμος – Αστροφυσικός), gveldes@uth.gr (Επ. Καθ. Γ. Βελντές, Φυσικός – Ραδιοηλεκτρολόγος).

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Αν κάτι έχει καταδείξει η πανδημία του COVID-19 είναι η ανάγκη για γνώση από ακαδημαϊκά εξειδικευμένους και έμπειρους επιστήμονες που την παράγουν. **#ΜΕΝΟΥΜΕΣΠΙΤΙ αλλά συνεχίζουμε να μαθαίνουμε.** Έτσι στόχος της δράσης είναι η



έμπνευση, ενθάρρυνση, ώθηση και ενίσχυση των μαθητών στην ουσιαστική και σε βάθος εκπαίδευση στον 21^ο αιώνα, όπου η επιστημονική εξειδίκευση θεωρείται απαραίτητη, και η ημιμάθεια – αμάθεια βρίσκεται δυστυχώς σε περίσσεια. Για τους λόγους αυτούς η επικοινωνία με την επιστημονική ομάδα της μετατροπής και λειτουργίας του Ελληνικού ραδιοτηλεσκοπίου θα παραμένει ανοικτή και μετά το τέλος των εξ' αποστάσεως εκπαιδευτικών δράσεων στο εκάστοτε σχολείο (αλλά και στο χώρο που βρίσκεται η υποδομή του ραδιοτηλεσκοπίου όταν η ζωή μας επανέλθει στα φυσιολογικά επιτρεπτά όρια). Η όλη προσπάθεια θα επικουρείται από έντυπο εκπαιδευτικό - πληροφοριακό υλικό το οποίο θα διατίθεται και ηλεκτρονικά για τις ανάγκες του #ΜΕΝΟΥΜΕΣΠΙΤΙ.

ΣΕ ΠΟΙΟΥΣ ΑΠΕΥΘΥΝΕΤΑΙ

Το πρόγραμμα αυτό απευθύνεται σε σχολεία Γενικής / Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Μουσικά, Αθλητικά, Καλλιτεχνικά, Εκκλησιαστικά Σχολεία όλης της χώρας και μπορεί να αξιοποιηθεί είτε στο πλαίσιο μαθήματος (π.χ. Ερευνητική Εργασία), ως προαιρετική σχολική δραστηριότητα, ή ως εκπαιδευτική δράση / και αργότερα επίσκεψη δια ζώσης.

α) Οι εξ αποστάσεως ομιλίες θα πραγματοποιούνται από την Ομάδα των επιστημονικών υπευθύνων του έργου της μετατροπής της κεραίας τηλεπικοινωνιών σε ραδιοτηλεσκόπιο, που συνδιευθύνουν οι (αλφαβητικά) Επίκουροι Καθηγητές Βελντές Γιώργος και Γκιζάνη Νεκταρία κατόπιν απόφασης του Συλλόγου Διδασκόντων και με τη σύμφωνη γνώμη του/της Διευθυντή/τριας της σχολικής μονάδας, χωρίς **καμία** οικονομική επιβάρυνση των μαθητών ή της σχολικής μονάδας. Η διάρκεια της ομιλίας θα είναι δύο διδακτικές ώρες και μπορεί μετά από ζήτηση σε επόμενη φάση να συνεχιστεί και με διαδραστική συνιστώσα – πείραμα διάρκειας μίας ώρας.

Το αντικείμενό της ομιλίας στο πρώτο τμήμα της (1 διδακτική ώρα) θα είναι στην Αστροφυσική – Ραδιοαστρονομία, στην αναζήτηση τεχνολογικών ιχνών από ανεπτυγμένη εξωγήινη ζωή, και στην τεχνολογία που έχει αναπτυχθεί για τη λήψη και επεξεργασία των ραδιοκυμάτων από το Σύμπαν. Οι μαθητές θα διαπιστώνουν ότι επιπλέον της επιστημονικής γνώσης, είναι και γίνονται χρήστες εφαρμογών στην καθημερινότητά τους, που έχουν προκύψει από τη Ραδιοαστρονομία και την αστροφυσική εν γένει. Θα γίνονται κοινωνοί της τεχνολογικής μεθόδου της συμβολομετρίας που ανακαλύφθηκε για τις ανάγκες της Ραδιοαστρονομίας, και πώς αυτή επίσης χρησιμοποιείται για γαιωδειακές και σεισμολογικές μελέτες.

Στο δεύτερο τμήμα της ομιλίας (1 διδακτική ώρα) οι μαθητές θα γνωρίσουν πως οι επιστημονικοί κλάδοι της εφαρμοσμένης φυσικής όπως η ραδιοηλεκτρολογία, η ηλεκτρονική, η ηλεκτρολογία, η μηχανολογία καθώς και η πληροφορική συνδυάζονται σε συνεργασία με τη ραδιοαστρονομία για να δημιουργήσουν ένα επιστημονικό όργανο, το ραδιοτηλεσκόπιο για να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση και την επεξεργασία των ραδιοκυμάτων από το Σύμπαν. Τέλος, θα έρθουν σε επαφή με τις τεχνολογικές προκλήσεις της μετατροπής μιας παραβολικής κεραίας, που χρησιμοποιείται για δορυφορικές επικοινωνίες, σε ραδιοτηλεσκόπιο και σε δέκτη λήψης σημάτων από διαστημικές συσκευές (deep space επικοινωνίες).

Η διαδραστική συνιστώσα της ομιλίας (1 διδακτική ώρα) θα περιέχει πείραμα με κεραία για να αποκτήσουν οι μαθητές αίσθηση στη λήψη ραδιοσημάτων στη Γη.

β) Η επί του παρόντος εικονική επίσκεψη των μαθητών/τριών στο χώρο του ραδιοτηλεσκοπίου (ΚΔΕΘ, Σκάρφεια Λοκρίδος, βλ. εικόνα 1) θα πραγματοποιείται με προβολή βίντεο της περιοχής που βρίσκεται το όργανο.



Σημειώνεται ότι όταν ομαλοποιηθεί η κατάσταση με την πανδημία του COVID-19, τα σχολεία τα οποία συμμετείχαν στην εκπαιδευτική δράση ΡΑΔΙΟΣΥΜΠΑΝ^{1,2→3} μπορούν να επισκεφθούν το χώρο του ραδιοτηλεσκοπίου. Η επίσκεψη θα λαμβάνει χώρα μετά από απόφαση του Συλλόγου Διδασκόντων και τη σύμφωνη γνώμη του/της Διευθυντή/ντριας της σχολικής μονάδας και με ευθύνη αυτών, καθώς και με την παρουσία εκπαιδευτικού/ών της σχολικής μονάδας, τηρουμένων των όρων περί ασφαλούς μετακίνησης. Επισημαίνεται ότι οι χώροι υποδοχής και ξενάγησης των μαθητών πληρούν τις προϋποθέσεις των χώρων συνάθροισης κοινού, και έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ασφάλεια των μαθητών/τριών και η πρόσβαση και ξενάγηση σε αυτούς πραγματοποιείται χωρίς **καμία** οικονομική επιβάρυνση. Νεότερες πληροφορίες θα δοθούν σε ευθετότερο χρόνο.



Εικόνα 1. Η υποδομή της κεραίας δορυφορικών τηλεπικοινωνιών του Ομίλου ΟΤΕ στο ΚΔΕΘ, που μετασχηματίζεται στο πρώτο Ελληνικό Ραδιοτηλεσκόπιο. Το όργανο είναι παραβολοειδούς τύπου με διαμέτρου 32 μέτρων και ονομάζεται THERMOρύλαε.

Ακόμη και στο βίντεο της εικονικής ξενάγησης η υποδομή της κεραίας διαμέτρου 32μ είναι εμπνευστικά επιβλητική. Οι μαθητές θα δουν το σημαντικότερο επιστημονικό όργανο που και στην Ελλάδα θα συλλέγει ραδιοκυματική ακτινοβολία στη Γη από το Σύμπαν. Θα κατανοήσουν ότι η ατμόσφαιρα γίνεται διαφανής όχι μόνο στα οπτικά μήκη κύματος, αλλά και στα ραδιοκύματα και μάλιστα το δεύτερο «παράθυρο» είναι πολύ πιο ευρύ στις συχνότητες παρατήρησης. Η διαφορά μεταξύ ορατής και αόρατης αστρονομίας θα γίνει πλέον αντιληπτή. Οι μαθητές θα αντιληφθούν ότι και η χώρα τους θα συμμετέχει με επαγγελματικό όργανο υψηλού επιπέδου στην παρατήρηση των ουράνιων σωμάτων και φαινομένων, αλλά και στην αναζήτηση τεχνολογικά ανεπτυγμένης εξωγήινης ζωής.

Στη διαδραστική συνιστώσα και σε περίπτωση που ζητηθεί, θα γίνει πείραμα με διπολική κεραία για να αποκτήσουν οι μαθητές αίσθηση σε πραγματικό χρόνο της λήψης ραδιοσημάτων στη Γη, ώστε να γίνει αντιληπτός ο «αόρατος» κόσμος γνώσης και επικοινωνίας που μας περιβάλλει.



Η εικονική εκπαιδευτική εκδρομή των μαθητών θα περιλαμβάνει και ενημέρωσή των μαθητών για το σημαντικότερο ρόλο που επιτέλεσε και επιτελεί το ΚΔΕΘ του Ομίλου ΟΤΕ στην ανάπτυξη των δορυφορικών επικοινωνιών και των εφαρμογών τους στη χώρα μας.

Το Εκπαιδευτικό Πληροφοριακό υλικό

Το ψηφιακό πληροφοριακό υλικό έχει εκπαιδευτικό χαρακτήρα και μπορεί να εκτυπωθεί. Χωρίζεται σε θεματικές περιοχές ώστε ο μαθητής να έχει πλήρη αίσθηση της αόρατης αστρονομίας και των οργάνων παρατήρησης καθώς και των μηχανισμών παραγωγής της λαμβανόμενης ακτινοβολίας στην εκάστοτε ζώνη ραδιοσυχνοτήτων. Στόχος του υλικού είναι ο μαθητής έχοντας το πλαίσιο του γενικού να οδηγηθεί στο ειδικό με έμφαση στη Ραδιοαστρονομία, και να αντιληφθεί τη σύνδεση και τη σημασία όλων στον όμορφο, τον μόνο κατοικήσιμο (επί του παρόντος) πλανήτη στο Συμπαντικό Κόσμο.

- Το υλικό περιέχει τις κυριότερες ανακαλύψεις της Ραδιοαστρονομίας από την αστρική έως και τη βαρυτική αστρονομία και την κοσμολογία και τους μηχανισμούς πίσω από αυτά τα φαινόμενα.
- Περιλαμβάνει αντιπαράβολή και σύνδεση με τα αποτελέσματα της οπτικής αστρονομίας (στην οποία είναι εξοικειωμένοι βιολογικά) και δίνει ώθηση στους μαθητές να ψάξουν και να μάθουν τα βασικά της αστρονομίας των ακτίνων Χ και γ που ολοκληρώνουν την αόρατη αστρονομία. Οι μαθητές θα αντιληφθούν ότι είναι απαραίτητες οι παρατηρήσεις σε όλα τα μήκη κύματος ώστε να μπορέσουμε να κατανοήσουμε τον Κόσμο που μας περιβάλει.
- Ιδιαίτερο φύλλο του υλικού είναι αφιερωμένο στα είδη ραδιοτηλεσκοπίων με έμφαση σε αυτά με παραβολική κεραία όπως το Ελληνικό ραδιοτηλεσκόπιο. Η παρουσίαση της μεθόδου της συμβολομετρίας που αυξάνει την ευαισθησία παρατηρήσεων συμπληρώνει το θεματολόγιο των ανιχνευτικών οργάνων της Ραδιοαστρονομίας.
- Το έντυπο ενημερώνει τους μαθητές για την τεχνολογία που έχει αναπτυχθεί προκειμένου η ασθενής ραδιοκυματική ακτινοβολία που συλλέγεται από την παραβολική κεραία να μετατραπεί σε πληροφορία αξιοποιήσιμη από τους ερευνητές ραδιοαστρονόμους, για να οδηγηθούν σε ασφαλή επιστημονικά συμπεράσματα. Παρουσιάζονται οι δομικές μονάδες που συνθέτουν τον τεχνολογικό εξοπλισμό του ραδιοτηλεσκοπίου, ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν τον τρόπο με τον οποίο η πληροφορία που έχει κρυμμένη ένα ραδιοκύμα «αποκαλύπτεται» και γίνεται αντιληπτή από τις ανθρώπινες αισθήσεις. Γίνεται ιδιαίτερη μνεία στις ασυνήθιστες ιδιότητες των μεταϋλικών, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για να αναπτυχθούν πρωτοποριακές και καινοτόμες τεχνολογίες στο ελληνικό ραδιοτηλεσκόπιο καθιστώντας το μοναδικό σε παγκόσμιο επίπεδο.
- Οι μαθητές μαθαίνουν επίσης για επιπλέον εφαρμογές που έχουν τα ραδιοτηλεσκόπια και η συμβολομετρία όπως η ανίχνευση τεχνολογικά αναπτυγμένης εξωγήινης ζωής, η επικοινωνία με τα διαστημικά οχήματα και η γαιωδεσία.

Το υλικό θα διανέμεται **δωρεάν και θα περιέχει και ένα ουσιαστικό δώρο αναμνηστικό του THERMOpylae στα χρόνια που έρχονται.**



Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ / ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

Οι Διευθύνσεις των Σχολείων (λυκείων, γυμνασίων, δημοτικών), ή οι εκπαιδευτικοί που θα οριστούν υπεύθυνοι επικοινωνίας μπορούν να στέλνουν μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στις διευθύνσεις ngizani@eap.gr και gveldes@uth.gr προκειμένου να λάβουν πρόσθετες πληροφορίες, να θέσουν ερωτήματα και να προγραμματίσουν τη διεξαγωγή των εξ' αποστάσεως ομιλιών και την εικονική ξενάγηση των μαθητών.