

# Οι εφαρμογές της τεχνολογίας στην αστρονομία

Δαμιανίδου Ε., Ελεύθερας Α., Ιονίδου Α.

Καραγεωργίου Β., Καραγιαννίδου Μ.,

Μαντόπουλος Α.

Γενικό Λύκειο Αριστοτελείου Κολλεγίου Θεσσαλονίκης

[lykeio@aristotelio.edu.gr](mailto:lykeio@aristotelio.edu.gr)

Κοκκίνου Ελένη

Φυσικός-Πληροφορικός, Αριστοτέλειο Κολλέγιο

[ekokkinou@gmail.com](mailto:ekokkinou@gmail.com)

*Ο στόχος της εργασίας μας είναι η διερεύνηση των εφαρμογών της τεχνολογίας στην Αστρονομία και στη Διαστημική. Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήσαμε για τη σύλληψη πληροφοριών ήταν το διαδίκτυο, ένα είδος συνέντευξης, ερωτηματολόγια και βιβλιογραφία. Μέσα απ' τις πληροφορίες που συγκεντρώσαμε γνωρίσαμε τα σημαντικότερα μέσα-όργανα που χρησιμοποιούνται (δορυφόροι, τηλεσκόπια, πύραυλοι) και τη συμβολή τους στις έρευνες που πραγματοποιούνται στην επιστήμη της Αστρονομίας. Χωρίζοντας τις υποενότητες του θέματός μας, μάθαμε για τα είδη των δορυφόρων (τηλεπικοινωνιακοί, τεχνητοί), των τηλεσκοπίων(οπτικά, ραδιοτηλεσκόπια κ.ά.) των πυραύλων, αλλά γενικότερα και για την "καταγωγή" την εξέλιξη και τη συμβολή τους. Ξεχωριστή αναφορά γίνεται στο Curiosity, το σημαντικότερο ρομπότ της Τεχνολογίας, λόγω της μεγάλης συνεισφοράς του στην εξερεύνηση του πλανήτη Άρη. Δημιουργήσαμε και μοιράσαμε σε ενήλικες, ερωτηματολόγια με σκοπό να διαπιστώσουμε το επίπεδο των γνώσεών τους στη χρήση των ρομπότ στην Αστρονομία, στα είδη των δορυφόρων που υπάρχουν και χρησιμοποιούνται. Από τα αποτελέσματα, διαπιστώσαμε ένα αρκετά καλό επίπεδο γνώσεων σχετικά με τα παραπάνω θέματα. Τέλος, επιλέξαμε να πάρουμε συνέντευξη από έναν καθηγητή του Αστεροσκοπείου ΑΠΘ για τη διασταύρωση των πληροφοριών και για περισσότερες λεπτομέρειες.*

**ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ:** αστρονομία, τεχνολογία, δορυφόροι, βιβλιογραφία, συνέντευξη, ερωτηματολόγια, τηλεσκόπια, έρευνες

## Εισαγωγή

Ο στόχος ήταν να διερευνήσουμε το κατά πόσο ο κόσμος γνωρίζει για τις εξειδικευμένες τεχνολογίες στον τομέα της Αστρονομίας. Έτσι θέσαμε τα ανάλογα ερωτήματα στο ερωτηματολόγιο και συγκεντρώσαμε τις κατάλληλες πληροφορίες για την ενημέρωση του κόσμου.

Η εργασία περιέχει πέρα από τη βιβλιογραφία και τις πληροφορίες από διαδικτυακές πηγές, ερωτηματολόγιο και συνέντευξη. Τα θέματα στα οποία επικεντρωθήκαμε ήταν οι πύραυλοι, οι δορυφόροι, τα τηλεσκόπια και τα ρομπότ-ανιχνευτές. Επιλέξαμε να αναφερθούμε σε αυτά γιατί είναι τα πιο χρήσιμα και βασικά μέσα που χρησιμοποιούνται από τους ερευνητές.

Χωρίσαμε τους πυραύλους σε είδη: διηπειρωτικοί και βαλλιστικοί, ομοίως τα τηλεσκόπια σε ραδιοτηλεσκόπια, οπτικά τηλεσκόπια και τηλεσκόπια σωματιδίων υψηλής ενέργειας και τους δορυφόρους σε περιβάλλοντος και γεωλογικών ερευνών. Κάναμε ειδική αναφορά στο Curiosity, το πιο σύγχρονο ρομπότ, το οποίο ξεκίνησε την αποστολή εξερεύνησης του Άρη.

Παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων αναλυτικά και της προφορικής συνέντευξης του καθηγητή Ι.Χ. Σειραδάκη. Βγάλαμε συμπεράσματα και καταλήξαμε ότι το επίπεδο πήραμε από τον καθηγητή πήραμε αρκετές πληροφορίες για τους δορυφόρους για της διαστημικές στολές και τις πιθανές επιρροές στις έρευνές του.

## Μεθοδολογία

τα ερευνητικά εργαλεία που επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε για την εργασία μας είναι τα εξής: ερωτηματολόγιο, βιβλιογραφία, συνέντευξη από καθηγητή του αστεροσκοπείου του ΑΠΘ. Σκοπός του ερωτηματολογίου είναι η διαπίστωση των βασικών γνώσεων των ενηλίκων για την τεχνολογία της αστρονομίας. Οι ερωτήσεις που θέσαμε ήταν τρεις:

-Τί είναι το *Curiosity* ?

Α) δορυφόρος

β) ρομπότ

γ) διαστημικό λεωφορείο

-Το σκόπευτρο(τηλεσκόπιο) είναι δορυφόρος χαμηλής μεγέθυνσης που χρησιμεύει για την εύρεση των ουράνιων αντικειμένων.

ΛΑΘΟΣ

ΣΩΣΤΟ

-Υπάρχουν δορυφόροι που καταγράφουν τις κινήσεις της ατμόσφαιρας της Γης?

ΟΧΙ

ΝΑΙ

-Ένα είδος δορυφόρου είναι:

α)τηλεπικοινωνιακοί

β)ηλεκτρικοί

γ)τίποτε από τα δυο

Κάθε ερώτηση αποσκοπεί σε κάτι διαφορετικό. Επιλέξαμε να αναφερθούμε στο *Curiosity* μια που το καλοκαίρι που πέρασε απασχόλησε ιδιαίτερα τα μέσα. Το συγκεκριμένο ρομπότ αποτελεί τεράστιο επίτευγμα τόσο για την ιδέα κατασκευής του όσο για τους τρόπους προσεδάφισης. Έπειτα αναφερθήκαμε στους δορυφόρους ένα σημαντικό εργαλείο που χρησιμοποιείται από τους επιστήμονες για τη συλλογή δεδομένων αλλά και ως εργαλείο επικοινωνίας διότι θεωρήσαμε ενδιαφέρον να διαπιστώσουμε αν οι ενήλικες γνωρίζουν για κάτι το οποίο πλέον είναι δεδομένο και ιδιαίτερα χρήσιμο στην καθημερινή ζωή. Οι ερωτήσεις που τέθηκαν στον καθηγητή της Αστρονομίας στον τμήμα Φυσικής του ΑΠΘ, Ι.Χ. Σειραδάκη είναι οι παρακάτω:

- πώς επηρεάζουν οι καιρικές συνθήκες τη λειτουργία των δορυφόρων και τηλεσκοπίων ;
- γνωρίζετε ποιά είναι τα βασικά μέρη των διαστημικών στολών ;
- υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις στη γη από δορυφόρους ;
- μπορείτε να μας αναφέρετε κάποια παραδείγματα όπου η τεχνολογία βοήθησε την έρευνά σας ;

Για την κατανόηση και την ενημέρωση της τεχνολογίας στην αστρονομία θεωρήσαμε απαραίτητο να κάνουμε μια αναφορά στα βασικότερα επιτεύγματα, μέσα και όργανα της αστρονομίας. Έτσι θα ακολουθήσουν κάποιες παρουσιάσεις διαδικτυακών πηγών που αποσκοπούν στην πληροφόρηση και εκμάθηση των βασικότερων στοιχείων της τεχνολογίας στην αστρονομία.

## Αποτελέσματα

### ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ

Μπορεί να χαρακτηριστεί και ως ένα διαστημικό όχημα, που τίθεται σε τροχιά γύρω από τη Γη

και έργο του είναι να συλλέγει εικόνες και στοιχεία του πλανήτη μας. Από το 1957, έτος εκτόξευσης του πρώτου δορυφόρου (Sputnik) έως τα μέσα της δεκαετίας του 1990, έχουν εκτοξευτεί χιλιάδες δορυφόροι. Επίσης, οι δορυφόροι πραγματοποιούν αστρονομικές παρατηρήσεις, μετεωρολογικές προβλέψεις κ.ά. και διεξάγονται οι τηλεπικοινωνίες, η ναυσιπλοΐα, η κατασκόπευση στρατηγικών στόχων κ.ά. Τη μεταφορά του δορυφόρου στο διάστημα την αναλαμβάνουν οι πύραυλοι ή τα διαστημικά λεωφορεία τα οποία όταν φτάσουν σε μια συγκεκριμένη απόσταση έξω από την Γη, αποδεσμεύουν το δορυφόρο. Η ταχύτητα που αποκτά τη στιγμή της αποδέσμευσης ο δορυφόρος είναι αυτή με την οποία στη συνέχεια εκτελεί τις περιφορές του. Το ύψος της τροχιάς στην οποία τοποθετείται ο δορυφόρος εξαρτάται από το είδος της αποστολής του.

Οι δορυφόροι χρειάζονται ενέργεια μονάχα για τις κινήσεις διόρθωσης της πορείας τους αλλά και για τη λειτουργία τους, και έτσι δεν χρειάζονται καύσιμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, να περιφέρονται γύρω από τη Γη για μεγάλο χρονικό διάστημα, ακόμη και μετά το τέλος της αποστολής τους. Η πιθανότητα πτώσης στη Γη είναι αρκετά επικίνδυνο όταν αφορά δορυφόρους με πυρηνικό αντιδραστήρα. Για να αποφευχθούν τέτοιου είδους ατυχήματα, οι πυρηνικοί δορυφόροι μετακινούνται σε κάποιες συγκεκριμένες τροχιές, στις οποίες θα περιφέρονται για αρκετό χρονικό διάστημα. Πρέπει όμως να επισημάνουμε πως ούτε και αυτή η διαδικασία είναι ασφαλής.

Κατά τη δεκαετία του 1970 η ανάπτυξη των δορυφόρων, που είχε αρχίσει από την προηγούμενη δεκαετία, συνεχίστηκε. Παράλληλα, άρχισαν και άλλες χώρες να κατασκευάζουν δορυφόρους, κυρίως τηλεπικοινωνιακούς, ενώ και η δορυφορική τηλεόραση είχε ραγδαία εξέλιξη, που λειτουργούσε ήδη από το 1965. Οι δορυφόροι γεωλογικών ερευνών, χρησιμοποιούνται τόσο για τον εντοπισμό ορυκτών κοιτασμάτων και την παρατήρηση γεωλογικών σχηματισμών όσο και για τη συλλογή σεισμολογικών δεδομένων. Προς την κατεύθυνση αυτή σημαντική είναι και πάλι η συμβολή των δορυφόρων του Παγκοσμίου Συστήματος Εντοπισμού, που συνδέονται με επίγειους σταθμούς και εντοπίζουν τις μικρομετατοπίσεις των τμημάτων του φλοιού της γης. Τα στοιχεία που μεταδίδουν χρησιμοποιούνται για τη σαφή διάκριση κύριων και δευτερευουσών σεισμογενών ζωνών. Οι δορυφόροι περιβάλλοντος είναι εξελιγμένοι τεχνολογικά και έχουν δυνατότητα παρατήρησης όλο το 24ωρο. Τα όργανα τους είναι ειδικά εξοπλισμένα ώστε να μπορούν να διακρίνουν με ευκολία και να μπορούν να χαρτογραφούν όλα τα χαρακτηριστικά της Γης (έδαφος, βλάστηση, επιφανειακή θερμοκρασία ποταμών, λιμνών, θαλασσών κ.ά.) Τα στοιχεία που συλλέγουν περνούν από επεξεργασία και μετατρέπονται σε εικόνες υψηλής ευκρίνειας. [1]

## **ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΑ**

Το τηλεσκόπιο είναι ένα όργανο, το οποίο μέσω της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας μας βοηθά στην παρακολούθηση και στην επεξεργασία μακρινών αντικειμένων. Η εφεύρεση του τηλεσκοπίου οφείλεται στους Ολλανδούς Χανς Λιπερσέι, Ζαχαρίας Γιάνσεν και Τζέιμς Μέτιους. Τα πρώτα τηλεσκόπια ανακαλύφθηκαν στις αρχές του 17ου αιώνα. Στην αρχή ο όρος "τηλεσκόπιο" ήταν ευρύτερος και πιο ασαφής μέχρι που ο Γαλιλαίος χρησιμοποίησε για πρώτη φορά το τηλεσκόπιο για αστρονομικές παρατηρήσεις. Σήμερα τα κύρια είδη των τηλεσκοπίων είναι τα εξής: -οπτικά, -ραδιοτηλεσκόπια, -τηλεσκόπια σωματιδίων υψηλής ενέργειας και τηλεσκόπιο βαρυτικού κύματος.

Στην κατηγορία των τηλεσκοπίων αξίζει να σημειωθεί το "eSTAR", ένα πρόγραμμα που παρακολουθεί και ελέγχει τις πληροφορίες των τηλεσκοπίων, αλλά και βοηθά τους επιστήμονες και αστρονόμους στην γρήγορη ανίχνευση σημαντικών γεγονότων (πχ έκρηξη ενός αστεριού) [2]

Η καρδιά του οπτικού συστήματος είναι ένα κύριο κάτοπτρο ή ένας κύριος φακός. Η διάμετρος του ονομάζεται άνοιγμα του τηλεσκοπίου και καθορίζει κατά μεγάλο βαθμό τις δυνατότητες του τηλεσκοπίου μας. Ο τύπος του οπτικού συστήματος και ο τρόπος που συγκεντρώνει το φως καθορίζει τον τύπο του τηλεσκοπίου. Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό που καθορίζει την οπτική συμπεριφορά του τηλεσκοπίου είναι ο εστιακός λόγος του που σχετίζεται με την απόσταση και τον τρόπο που είναι τοποθετημένα τα οπτικά του μέσα στον οπτικό σωλήνα. Το τηλεσκόπιο δεν αρκεί μόνο να μαζέψει περισσότερο φως, πρέπει και να μεγεθύνει την εικόνα που βλέπουμε. Αυτό το πετυχαίνει με τους προσοφθάλμιους φακούς που είναι οι φακοί μέσα από τους οποίους και κοιτάμε. Οι προσοφθάλμιοι είναι το δεύτερο σημαντικότερο στοιχείο των οπτικών του τηλεσκοπίου και σημαντικός παράγοντας για την οπτική απόδοση του τηλεσκοπίου. Επίσης οι προσοφθάλμιοι φακοί καθορίζουν και την μεγέθυνση που δίνει το τηλεσκόπιο μας. Η άλλη σημαντική πλευρά ενός τηλεσκοπίου είναι τα μηχανικά χαρακτηριστικά. Σημαντικό για την απόδοσή του είναι η βάση του τηλεσκοπίου που αποτελείται από έναν μηχανισμό στήριξης που καταλήγει σε ένα τρίποδο ή στύλο. Ο τύπος βάσεως είναι πολύ σημαντικός για τις δυνατότητες του τηλεσκοπίου μας ενώ η σταθερότητά του είναι κρίσιμη για αποδοτική χρήση του τηλεσκοπίου

Το πιο σπουδαίο εξάρτημα ενός τηλεσκοπίου είναι ο κύριος φακός ή το κύριο κάτοπτρό του. Είναι τα εξαρτήματα εκείνα που συγκεντρώνουν το φως το οποίο στη συνέχεια θα σχηματίσει την εικόνα που βλέπουμε. Το άνοιγμα αυτών (δηλαδή ή διάμετρος τους) είναι το σημαντικότερο χαρακτηριστικό ενός τηλεσκοπίου και χαρακτηρίζει κατά μεγάλο βαθμό τις δυνατότητές του. Γενικά, όσο πιο μεγάλο είναι το άνοιγμα τόσο πιο ευκρινή, φωτεινά και ποιοτικά θα είναι τα είδωλα που βλέπουμε γιατί το τηλεσκόπιο μαζεύει περισσότερο φως. [3]

### ***ΠΥΡΑΥΛΟΙ***

Είναι βλήμα, που προωθείται εκτοξεύοντας αέρια που προέρχονται από καύση στερεών ή υγρών καυσίμων. Η καύση γίνεται με την βοήθεια του οξυγόνου και άλλων ουσιών που δρουν σαν οξειδωτές. Η ταχύτητα με την οποία εξέρχονται τα αέρια και το μέγεθος καθορίζουν την ταχύτητα του πυραύλου. [4]

Οι πύραυλοι χρησιμοποιούνται για στρατιωτικούς αλλά και για επιστημονικούς λόγους. Το πιο γνωστό είδος πυραύλου είναι οι διηπειρωτικοί βαλλιστικοί πύραυλοι που είναι στρατηγικά όπλα και αναπτύχθηκαν σαν φορείς πυρηνικών όπλων. Επίσης οι πύραυλοι χρησιμοποιούνται για την εξερεύνηση του διαστήματος καθώς και μπορούν να μεταφέρουν αντικείμενα μεγάλου βάρους όπως διαστημοσυσσκευές, δορυφόρους και διαστημόπλοια. Το μέγιστο βάρος που μπορούν να μεταφέρουν είναι 5-6 τόνους. [5]

### ***ΡΟΜΠΟΤ – ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ***

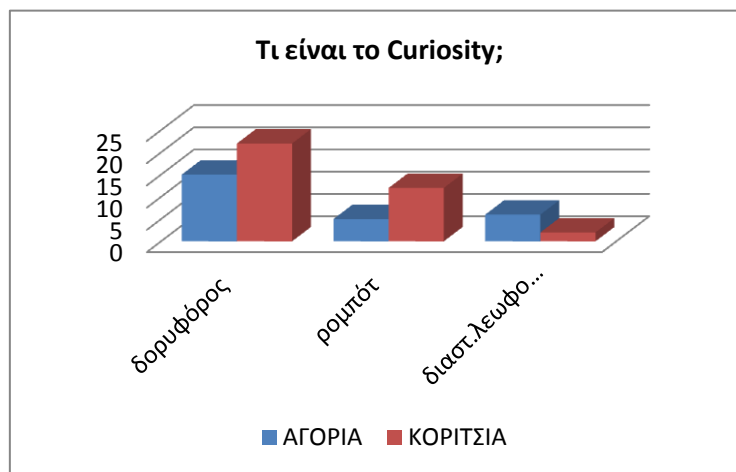
Τα Ρομπότ ανιχνευτές είναι ένας κλάδος της ρομποτικής επιστήμης που έχει ως στόχο να δώσει στα ρομπότ ανίχνευσης δυνατότητες, έτσι ώστε τα ρομπότ να μοιάζουν πιο πολύ στον άνθρωπο δηλαδή, τους προσδίδουν τις 3 από τις 5 βασικές αισθήσεις (ακοή, αφή, όραση) και την κίνηση και να χρησιμοποιεί αλγόριθμους που απαιτούν περιβαλλοντική ανάδραση. Οι αισθητήρες όρασης βοηθούν τα ρομπότ στον εντοπισμό και να λαμβάνει την γύρω περιοχή καλύτερα. Ακόμα

τα βοηθά να αναλύσουν την εικόνα του άμεσου περιβάλλοντος που εισάγονται από τον οπτικό αισθητήρα.

Οι αισθητήρες αφής επιτρέπουν στα ρομπότ να ερμηνεύουν τα ανθρώπινα συναισθήματα σε διαδραστικές εφαρμογές. Τέσσερα μετρήσιμα χαρακτηριστικά είναι η δύναμη, ο χρόνος επαφής, η επανάληψη και η επιφάνεια επαφής. Ακριβής αισθητήρας ήχου απαιτεί χαμηλή εσωτερική συνεισφορά του θορύβου. Οι αισθητήρες ήχου συνδυάζουν ακουστικές συστοιχίες και μικρόφωνα για να μειώσει τον εσωτερικό θόρυβο. Το Ρομπότ με αυτόν τον τρόπο μπορεί να αντιληφθεί το συναίσθημα μας μέσα από τον τρόπο που μιλάμε. Γενικά κύριος σκοπός της κατασκευής τέτοιου είδους ρομπότ ήταν για την εξερεύνηση άλλων ουράνιων σωμάτων όπως η Σελήνη και ο Άρης. Τέτοιες αποστολές πραγματοποιούνται από το 1958 μέχρι και σήμερα. Προγράμματα-αποστολές είναι Pioneer, Luna, Lunokhod, Ranger, Zond κ.ά. [6]

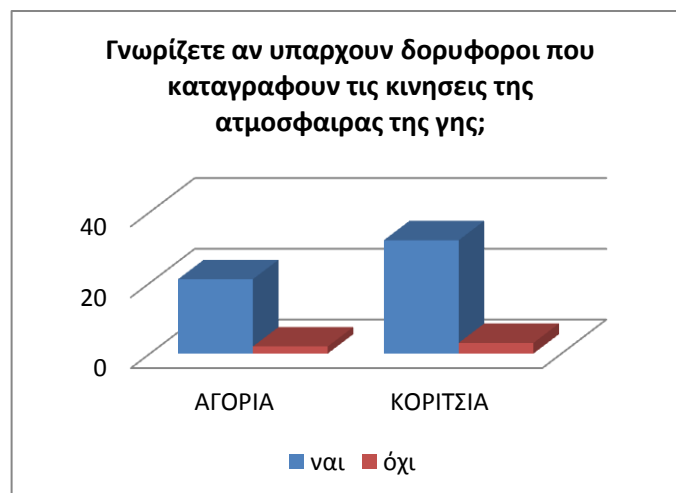
### Ερωτηματολόγια

Σχήμα 1



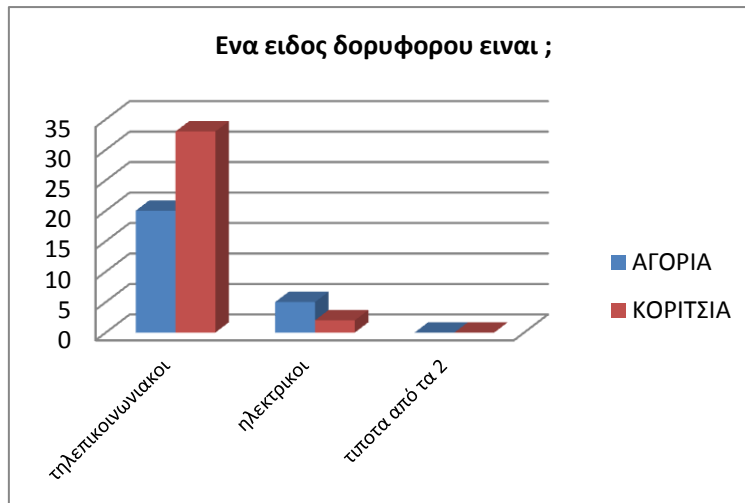
Στην ερώτηση που τέθηκε "Τί είναι Curiosity;" 15 αγόρια και 22 κορίτσια απάντησαν πως είναι δορυφόρος. 5 αγόρια και 12 κορίτσια επέλεξαν ως σωστή απάντηση, στην παραπάνω ερώτηση, το ρομπότ. Ενώ το διαστημικό λεωφορείο επιλέχθηκε από 6 αγόρια και 2 κορίτσια.

Σχήμα 2



Στην ερώτηση «γνωρίζετε εάν υπάρχουν δορυφόροι που καταγράφουν τις κινήσεις της ατμόσφαιρας της Γης» 21 αγόρια απάντησαν «ναι» και 2 αγόρια απάντησαν «όχι». Την ίδια στιγμή που 32 κορίτσια απάντησαν «ναι», 3 αγόρια απάντησαν το ίδιο.

Σχήμα 3



Στην ερώτηση πολλαπλής επιλογής «Ένα είδος δορυφόρου είναι..» 20 αγόρια και 33 κορίτσια απάντησαν ότι είναι «τηλεπικοινωνιακοί», 5 αγόρια και 2 κορίτσια δήλωσαν ότι είναι «ηλεκτρικοί» και κανένας δεν επέλεξε ως σωστή απάντηση το «τίποτα από τα 2».

### Συνέντευξη

1) Πως επηρεάζουν οι καιρικές συνθήκες τη λειτουργία των τηλεσκοπιών και ραδιοτηλεσκοπίων?

Οπτικά σε κύματα οι κλιματικές συνθήκες τα επηρεάζουν ως γνωστόν όταν έχουμε σύννεφα, όταν βρέχει και όταν η ατμόσφαιρα είναι θορυβώδης. ραδιοτηλεσκοπία: ιδιαίτερα σε χαμηλές συχνότητες κάτω από 20.000.000 θερτζ (μονάδα μέτρησης του ήχου) τα ραδιοκύματα ανακλώνται από την ιονόσφαιρα της γης. Επομένως ραδιοκύματα από αντικείμενα που υπάρχουν μακριά στο σύμπαν δεν μπορούν να εξέλθουν στη Γη. Επίσης απορροφώνται οι ακτινοβολίες υψηλής συχνότητας πάνω από 20 δισεκατομμύρια και ιδίως από τους υδρατμούς που περιέχει η ατμόσφαιρα.

2) Οι επιπτώσεις είναι οι ίδιες και στην περίπτωση των τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων?

Είναι οι ίδιες περίπου επιπτώσεις με τα παραπάνω. Οι δορυφόροι στέλνουν μηνύματα ή οπτικές φωτογραφίες που μας στέλνουν με ραδιοκύματα όπως οι ραδιοφωνικοί σταθμοί.

3) Μπορείτε να αναφέρετε παραδείγματα όπου η τεχνολογία βοήθησε την έρευνά σας?

Πρώτα απ' όλα η κατασκευή σύγχρονων τηλεσκοπιών και ραδιοτηλεσκοπίων εξαρτάται από την προηγμένη τεχνολογία που διαθέτει η ταχύτατη μετάδοση σημάτων που μας επιτρέπει να έχουμε μεγάλης ακρίβειας παρατηρήσεις των ουράνιων σωμάτων καθώς και να περνούμε τα φάσματα τους.

4) Ποια είναι τα κυριότερα όργανα που χρησιμοποιείται εσείς στην έρευνα σας?

Οπτικά τηλεσκόπια και ραδιοτηλεσκόπια διαμέτρου 100 μέτρα και σπανιότερα σε συνεργασία με δορυφόρους ακτινών X

### Συμπεράσματα

Σε γενικότερα πλαίσια, από τα ερωτηματολόγια συμπεράναμε πως η πλειοψηφία των γυναικών ήταν πιο

ενημερωμένη στο θέμα των εφαρμογών της τεχνολογίας στην Αστρονομία. Με μικρή διαφορά, ακολουθούν οι άντρες. Με βάση τη βιβλιογραφία συμπεραίνουμε ότι τα όργανα της τεχνολογίας έχουν συνεισφέρει στην πρόοδο της τεχνολογίας στην αστρονομία. Η έρευνήση του curiosity μας έδωσε την ευκαιρία να μάθουμε καλύτερα και αναλυτικότερα τη λειτουργία ενός ρομπότ και μας δόθηκε το προνόμιο να αναλύσουμε περισσότερο θέματα που σχετίζονται με τη τεχνολογία των ρομπότ και των πυραύλων. τέλος, από την συνέντευξη που πήραμε από τον καθηγητή του ΑΠΘ (Ι.Χ. Σειραδάκη)

### ***Βιβλιογραφική αναζήτηση***

- [1] <http://www.neo.gr/website/ergasiamathiti/75.htm>
- [2] [www.aktistar.gr/fLI/fingerlakes%20Cameras.html](http://www.aktistar.gr/fLI/fingerlakes%20Cameras.html)
- [3] <http://www.astrovox.gr/telescopes.html>
- [4] <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%8D%CF%81%CE%B1%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%82>
- [5] <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%8D%CF%81%CE%B1%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%82>
- [6] [www.ieee-ras.org/](http://www.ieee-ras.org/), [tp://www.ifrr.org/](http://www.ifrr.org/), [tp://www.theiet.org/communities/index.cfm](http://www.theiet.org/communities/index.cfm), [tp://robotics.nasa.gov/](http://robotics.nasa.gov/)