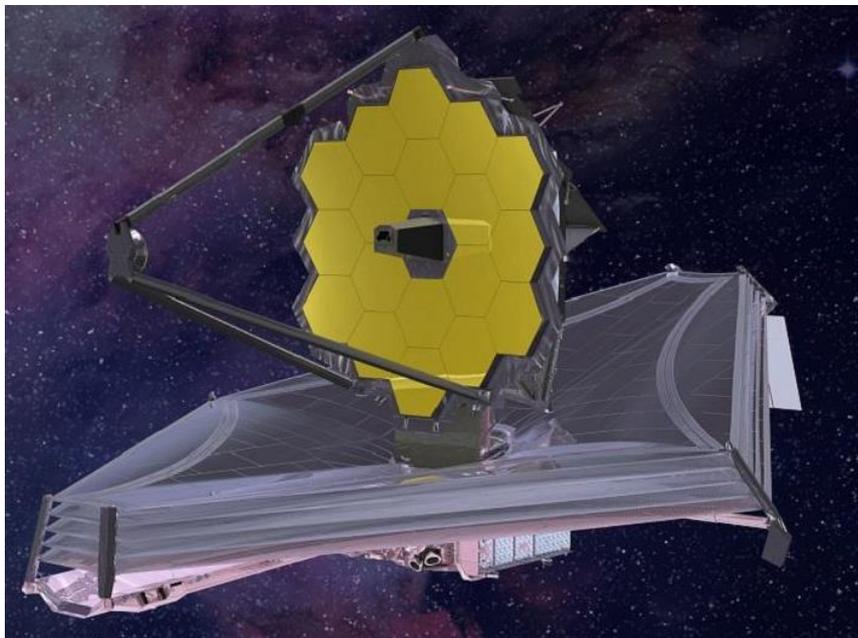


Εργασία ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΑΡΑΝΤΑΚΗ ΜΑΡΙΑ

Τμήμα Α2

ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟ



Τηλεσκόπιο

Η λέξη *τηλεσκόπιο* είναι σύνθετη, με πρώτο συνθετικό το *τηλε-* και δεύτερο συνθετικό το *-σκόπω*, το οποίο στα αρχαία ελληνικά σημαίνει *παρατηρώ προσεκτικά, εξετάζω*. Ο ελληνικός όρος «τηλεσκόπιο» στη συνέχεια μεταφράστηκε ως «*telescopium*» στα λατινικά, «*telescopio*» στα ιταλικά και «*telescope*» στα αγγλικά.

Το **τηλεσκόπιο** είναι ένα όργανο σχεδιασμένο για την παρατήρηση μακρινών αντικειμένων μέσω της συλλογής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Ο όρος «τηλεσκόπια» μπορεί να αναφέρεται σε ένα ευρύ φάσμα οργάνων που λειτουργούν στις περισσότερες περιοχές του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.

Είδη τηλεσκοπίων

- ✓ Οπτικό τηλεσκόπιο
- ✓ Ραδιοτηλεσκόπιο
- ✓ Διοπτρικό
- ✓ Κατοπτρικό
- ✓ Τηλεσκόπιο σωματιδίων υψηλής ενέργειας

Ιστορική αναδρομή και εξέλιξη

Το τηλεσκόπιο εφευρέθηκε το 1608 στην Ολλανδία και η αρχική του εφεύρεση αποδίδεται στον Χανς Λιπερσέι και στον Ζακαρίας Γιάνσεν και επίσης στον Τζέιμς Μέτιους. Τα αρχικά ολλανδικά τηλεσκόπια ήταν όλα διοπτρικά και αποτελούνταν από κοίλο φακό. Πολλά τηλεσκόπια κατασκευάστηκαν στην Ολλανδία το 1608 και έτσι δεν άργησε το επαναστατικό αυτό οπτικό όργανο να διαδοθεί στην υπόλοιπη Ευρώπη.



Εικόνα 1 Ένα από τα πρώτα τηλεσκόπια του Γαλιλαίου από δέρμα, ξύλο και χαρτόνι.

Την επόμενη χρονιά, ο Γαλιλαίος προσαρμοσε το τηλεσκόπιο για αστρονομικούς σκοπούς, χρησιμοποιώντας αποκλίνοντα φακό στη θέση του προσοφθάλμιου φακού. Ο Γαλιλαίος έγινε έτσι ένας από τους πρώτους ανθρώπους που χρησιμοποίησαν το τηλεσκόπιο για αστρονομικές παρατηρήσεις. Παρ' όλα αυτά, ο Άγγλος αστρονόμος Τόμας Χάρριουτ είναι ίσως ο πρώτος αστρονόμος που χρησιμοποίησε τηλεσκόπιο για ουράνιες παρατηρήσεις· είχε πραγματοποιήσει παρατηρήσεις της Σελήνης μέσω τηλεσκοπίου το 1609, λίγο πριν από τον Γαλιλαίο. Με τα μικρά διοπτρικά τηλεσκόπια του που ο ίδιος κατασκεύασε, ο Γαλιλαίος ανακάλυψε το 1610 τους τέσσερις μεγαλύτερους δορυφόρους του Δία, μελέτησε το 1611 τις καταστάσεις της Αφροδίτης και συνέβαλε σε πολύ σημαντικό βαθμό στην ανάπτυξη των τηλεσκοπίων και της αστρονομίας.



Εικόνα 2 Τηλεσκόπια Γαλιλαίου

Κατά τους επόμενους αιώνες, τα τηλεσκόπια μεγάλωναν σε μέγεθος και πολυπλοκότητα. Τοποθετιόντουσαν μακριά από τα φώτα των πόλεων και ψηλά σε βουνά, για αποφυγή όσο γινόταν της παραμόρφωσης της ατμόσφαιρας. Ο Edwin Hubble, από τον οποίο πήρε το όνομά του το τηλεσκόπιο Hubble, χρησιμοποίησε το μεγαλύτερο τηλεσκόπιο της εποχής του στη δεκαετία του 1920, για να ανακαλύψει γαλαξίες πέρα από τον δικό μας. Το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble, ήταν το πρώτο μεγάλο οπτικό τηλεσκόπιο που μπήκε σε τροχιά στο διάστημα.

Σήμερα κατασκευάζονται πολύ ισχυρά τηλεσκόπια στη Γη και υπερσύγχρονα διαστημικά τηλεσκόπια.

Διαστημική τεχνολογία

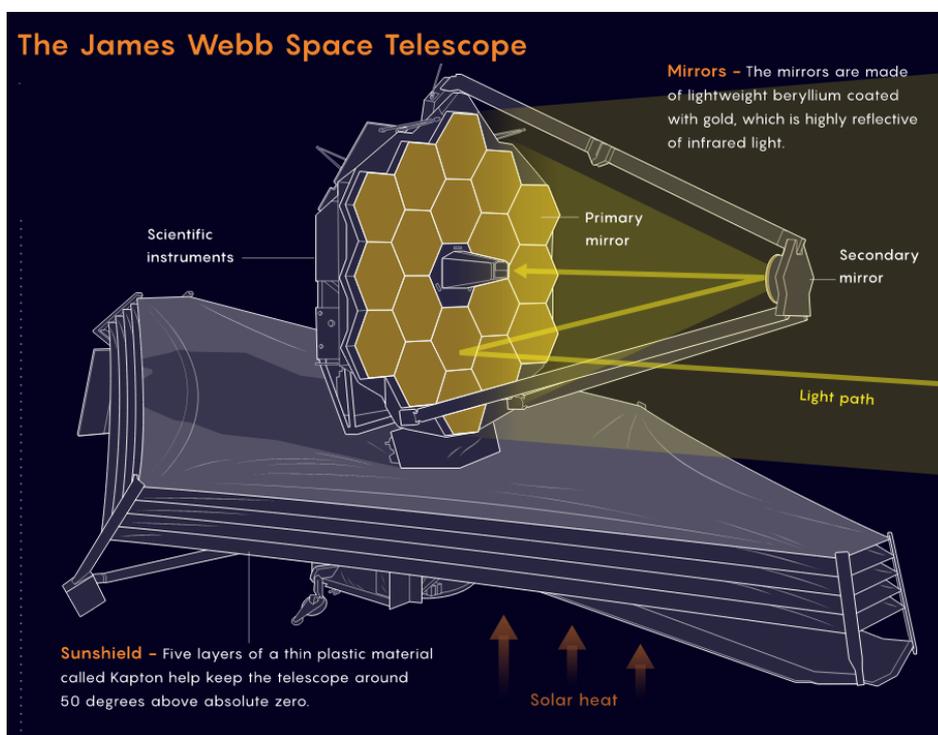
Η διαστημική τεχνολογία είναι η τεχνολογία που χρησιμοποιείται για ταξίδια ή δραστηριότητες πέρα από την ατμόσφαιρα της Γης, για σκοπούς όπως η διαστημική πτήση ή η εξερεύνηση του διαστήματος. Η διαστημική τεχνολογία περιλαμβάνει διαστημικά οχήματα όπως διαστημικά σκάφη, δορυφόρους, διαστημικούς σταθμούς και οχήματα εκτόξευσης σε τροχιά και μια μεγάλη ποικιλία άλλων τεχνολογιών, συμπεριλαμβανομένου του εξοπλισμού και διαδικασιών υποστήριξης υποδομών. Πολλές κοινές καθημερινές υπηρεσίες για επίγεια χρήση, όπως η πρόγνωση καιρού, τα δορυφορικά συστήματα πλοήγησης, η δορυφορική τηλεόραση και ορισμένα συστήματα επικοινωνιών μεγάλων αποστάσεων βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στη διαστημική υποδομή.

Η **αστρονομία** και η επιστήμη επωφελούνται από τη διαστημική τεχνολογία. Νέες τεχνολογίες που προέρχονται ή επιταχύνονται από προσπάθειες που σχετίζονται με το διάστημα συχνά στη συνέχεια αξιοποιούνται σε άλλες οικονομικές δραστηριότητες.

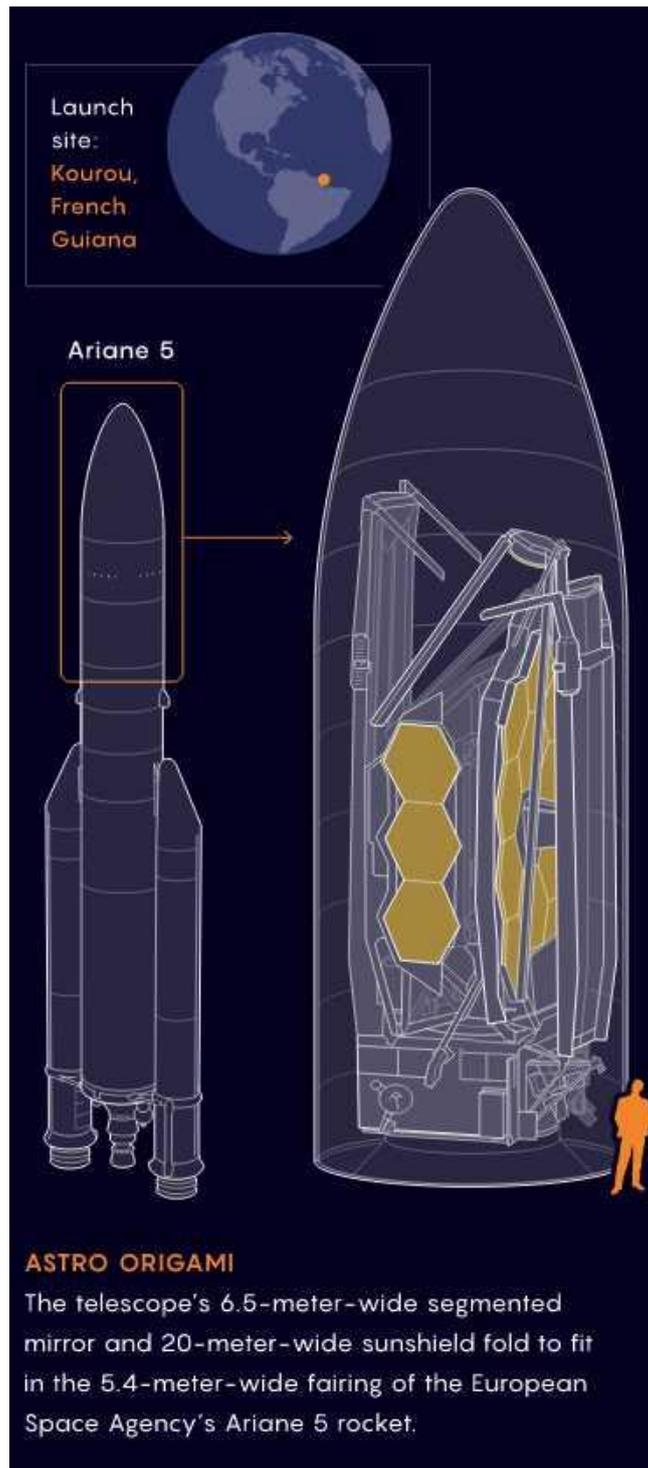
Το διαστημικό τηλεσκόπιο James Webb Telescope

Το **διαστημικό τηλεσκόπιο James Webb**, αποτελεί εγχείρημα της NASA σε συνεργασία με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος και τον Καναδικό Οργανισμό Διαστήματος. Ονομάστηκε έτσι προς τιμήν του Τζέιμς Ε. Γουέμπ, ο οποίος διετέλεσε δεύτερος διευθυντής στην ιστορία της NASA και είχε κεντρικό ρόλο στο πρόγραμμα Απόλλων. Το πρόγραμμα για την κατασκευή του τηλεσκοπίου ξεκίνησε το 1996 και η εκτόξευσή του έγινε στις **25/12/2021** μετά από πολλές αναβολές. Κόστισε περίπου 10 δισεκατομμύρια δολάρια και περισσότεροι εργάστηκαν από 10.000 άνθρωποι σε αυτό.

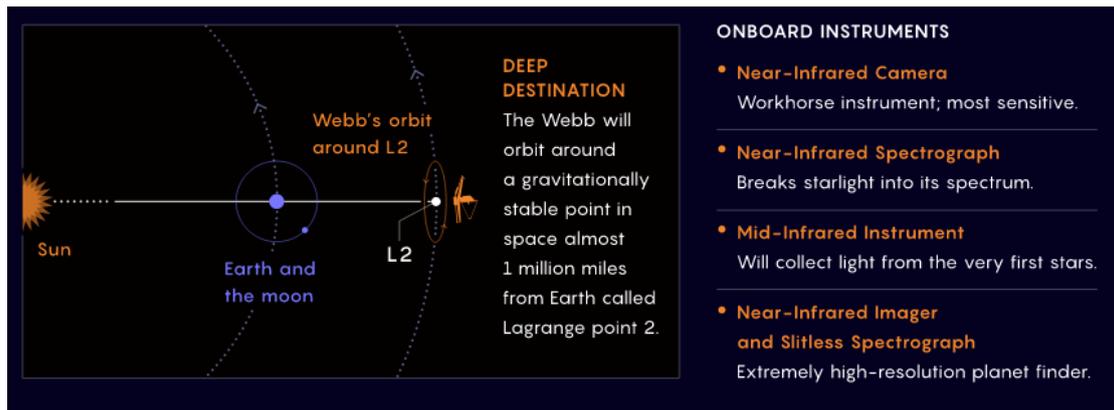
Τους πρώτους έξι μήνες θα φτάσει στην θέση παρατήρησης θα ξεδιπλωθεί και θα γίνουν εργασίες ρύθμισης των κατόπτρων και των οργάνων του. Η αποστολή έχει οριστεί να διαρκέσει τουλάχιστον 5 χρόνια αλλά οι επιστήμονες ελπίζουν να μην υπάρξουν τεχνικά προβλήματα και να συνεχίσει για περισσότερα.



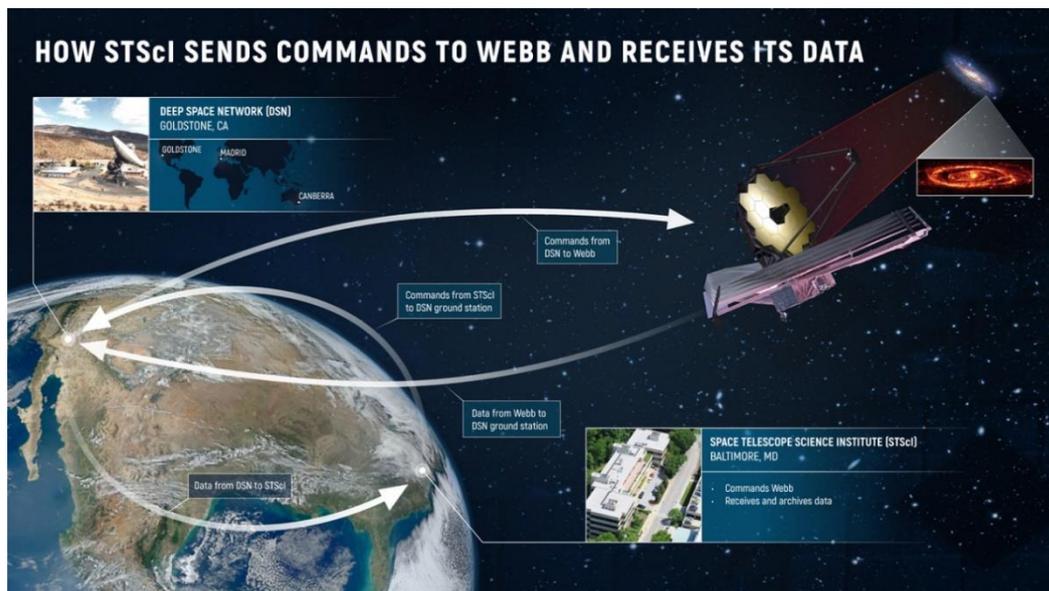
Εικόνα 3 Το διαστημικό τηλεσκόπιο James Webb



Εικόνα 4 Το James Webb διπλωμένο μέσα στον πύραυλο εκτόξευσης



Εικόνα 5 Θέση και όργανα παρατήρησης του James Webb



Εικόνα 6 Πως θα ανταλλάσσει πληροφορίες με το κέντρο ελέγχου

Δυνατότητες

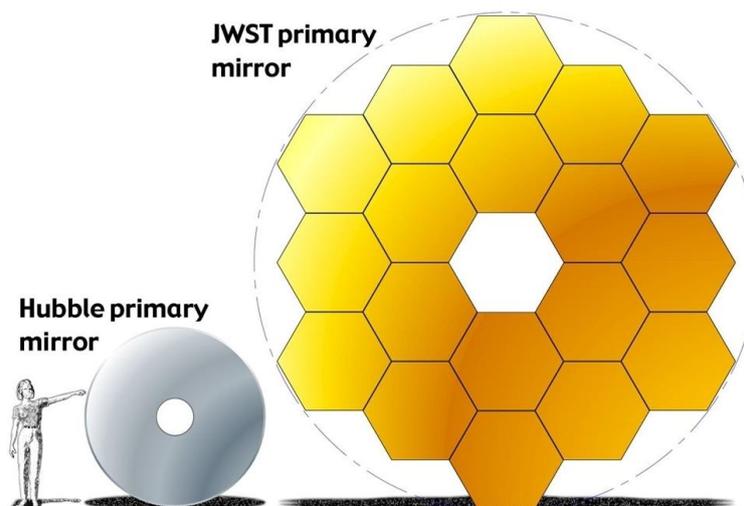
Οι δυνατότητες του τηλεσκοπίου επιτρέπουν τη διεύρυνση των ερευνών και των αναλύσεων στα πεδία της Αστρονομίας και της Κοσμολογίας. Το τηλεσκόπιο θα προσφέρει άνευ προηγουμένου ανάλυση για μήκη κύματος από το μακρύ οπτικό φάσμα έως το κοντινό με μέσο υπέρυθρο.

Αποστολή

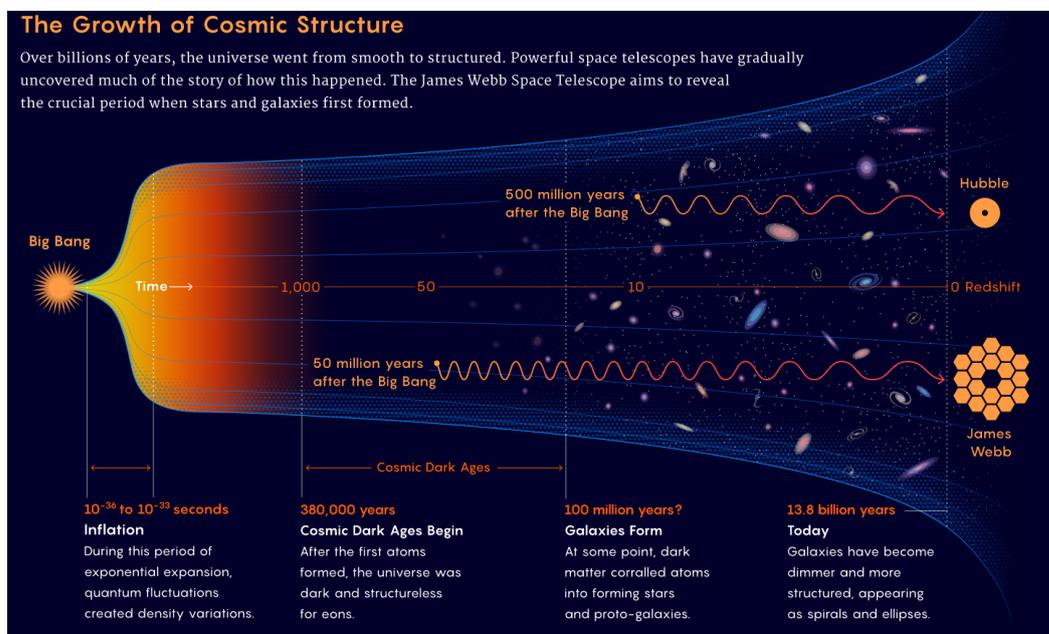
Το τηλεσκόπιο θα βρίσκεται σε μακρινή απόσταση από τη Γη στο σημείο Λαγκράνζ 2 (L₂) στην αντίθετη κατεύθυνση από τον Ήλιο. Διαθέτει επίσης μια μεγάλη ηλιακή ασπίδα ώστε να διατηρεί τον καθρέπτη του και τα επιστημονικά του όργανα σε θερμοκρασίες κάτω από τους -223.2 βαθμούς Κελσίου. Ένας από τους στόχους του τηλεσκοπίου, είναι η παρατήρηση μερικών από τα πιο μακρινά συμβάντα και αντικείμενα στο σύμπαν, όπως ο σχηματισμός των πρώτων γαλαξιών, κάτι που το αδύνατο για τα παλαιότερα επίγεια και διαστημικά όργανα μέτρησης. Ένας άλλος στόχος της αποστολής είναι η κατανόηση του σχηματισμού των αστέρων και των πλανητών, κάτι που συμπεριλαμβάνει και απευθείας απεικόνιση εξωπλανητών.

Σύγκριση με τα προηγούμενα τηλεσκόπια

Η NASA περιέγραψε το Τζέιμς Γουέμπ ως τον επιστημονικό διάδοχο του τηλεσκοπίου Χαμπλ, αλλά όχι ως αντικαταστάτη, καθώς οι δυνατότητες των δύο τηλεσκοπίων δεν είναι ίδιες. Το Τζέιμς Γουέμπ έχει τη δυνατότητα να ανιχνεύσει αντικείμενα με υψηλές τιμές μετατόπισης προς το ερυθρό, κάτι που σημαίνει πως μπορεί να παρατηρήσει πολύ πιο **απομακρυσμένα αντικείμενα** δηλαδή **πολύ παλαιότερα** στο χρόνο. Είναι ικανό να συλλέγει φωτογραφίες με μεγαλύτερο βάθος στο υπέρυθρο από ότι το Χαμπλ, και υπερβαίνει τις δυνατότητες τόσο του Διαστημικού Παρατηρητηρίου Υπερύθρων όσο και του Διαστημικού Τηλεσκοπίου Σπίτζερ.



Εικόνα 7 Τα κάτοπτρα του διαστημικού τηλεσκοπίου James Webb σε σύγκριση με το κάτοπτρο του Hubble. (Εικόνα από Nasa)



Samuel Velasco/Quanta Magazine

Εικόνα 8 Σύγκριση των αντικειμένων που μπορεί να δει το Webb σε σχέση με το Hubble

Επιπτώσεις στην κοινωνία και το περιβάλλον

Η εξέλιξη των τηλεσκοπίων για τον άνθρωπο, εκτός από την μελέτη των άστρων είχε και επιπτώσεις στον τρόπο ζωής μας και στο περιβάλλον.

Μερικές **θετικές για τον άνθρωπο** είναι:

1. Μέσω του τηλεσκοπίου παίρνουμε πληροφορίες οι οποίες μας βοηθούν να κατανοήσουμε διαφορά αστρονομικά φαινόμενα π.χ. σχηματισμός αστέρων
2. Το 1960 οι γερμανική εταιρία SCHOTT δημιούργησε το **σέραν**, ένα υλικό το οποίο τοποθετείται κάτω από το κάτοπτρο του τηλεσκοπίου. Έτσι η επιφάνεια του καθρέφτη παραμένει λεία και δεν καταστρέφεται από τις ραγδαίες αλλαγές θερμοκρασίας στο διάστημα. Το ίδιο ακριβώς υλικό, που δημιουργήθηκε για τα διαστημικά τηλεσκόπια το 1960, χρησιμοποιούμε ακόμα και σήμερα στα ματιά της κουζίνας.
3. Το 1990 ραδιοαστρονόμοι από το ινστιτούτο CSIRO της Αυστραλίας εφηύραν το **WIFI**, για επικοινωνούν με τα διαστημικά τηλεσκόπια, και το πατένταραν το 1996. Η πρώτη εφαρμογή της πατέντας αυτής έγινε το 1999 και είναι η ίδια που χρησιμοποιούμε ακόμα και σήμερα.
4. Η ανάγκη των αστροφυσικών να αναλύσουν δεδομένα, από διαστημικά και επίγεια τηλεσκόπια, οδήγησε στην δημιουργία πολλών **γλωσσών προγραμματισμού** ανάλογα στο πεδίο έρευνας και τις ανάγκες που είχε ο κάθε ερευνητής. Πολλές από τις γλώσσες προγραμματισμού και τα προγράμματα που δημιουργήθηκαν και εφαρμόστηκαν για έρευνες στην αστροφυσική χρησιμοποιούνται σήμερα από μεγάλες εταιρίες.
5. Η τεχνολογία της κάμερας του κινητού μας (**CCD**) δημιουργήθηκε από αστρονόμους για να μπορούν να παίρνουν εικόνες από μακρινούς γαλαξίες στο Σύμπαν. Η πρώτη φορά που CCD χρησιμοποιήθηκε στην αστροφυσική ήταν το 1976 αλλά η χρήση τους απογειώθηκε χάρη στο διαστημικό τηλεσκόπιο Χάμπλ. Εξαιτίας της χρήσης των CCD για αστρονομικές παρατηρήσεις, η παραγωγή τους αυξήθηκε και έπεσε η τιμή πώλησης με αποτέλεσμα να είναι πιο φτηνές και να μπορούν να γίνουν ευρέως εφαρμόσιμες.
6. Το σύστημα **GPS** δεν θα λειτουργούσε εάν δεν υπήρχαν ραδιοτηλεσκόπια σε όλη την Γη. Πιο συγκεκριμένα το σύστημα GPS λειτουργεί τέλεια χάρη αυτές της 2 τεχνολογίες που αναπτυχθήκαν χάρη στην αστρονομία και την ραδιοαστρονομία: Πρώτον για να λειτουργήσει με ακρίβεια το GPS, και να δείτε πώς θα φτάσετε στον προορισμό σας, πρέπει να έχουμε ακριβή γνώση της παγκόσμιας ώρας. Για αυτόν τον λόγο αναπτύχθηκαν τα μείζερ υδρογόνου από τα Smithsonian Astrophysical Observatory και NASA/Johns Hopkins Applied Physics Laboratory, τα οποία έχουν μεγαλύτερη ακρίβεια από τα ατομικά ρολόγια. Δεύτερον και πολύ σημαντικό είναι να ξέρουμε με ακρίβεια πόσο χρόνο κάνει η γη για μια περιστροφή γύρω από τον εαυτό της, διότι δεν είναι ακριβώς 24 ώρες. Αυτή την γνώση την προσφέρει το παγκόσμιο δίκτυο ραδιοτηλεσκοπίων VLBI.

Μερικές **αρνητικές επιπτώσεις** που έχει αφορούν **το περιβάλλον** και είναι:

1. Τα διαστημικά τηλεσκόπια βγάζουν περίπου 1,2 εκατομμύρια τόνους από διοξείδιο του άνθρακα ετησίως.

2. Οι υπερυπολογιστές που χρησιμοποιούνται για την πραγματοποίηση πολύπλοκων αστρονομικών προσομοιώσεων έχουν πάρα πολύ μεγάλη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.
3. Όταν φτιάχνονται επίγεια τηλεσκόπια σε κορυφές βουνών, μέρος της κορυφής ανατινάζεται για να μπορούν να φτιαχτούν, τα τηλεσκόπια, με αποτέλεσμα να αλλοιώνεται το τοπίο.

Πηγές

1. https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%83%CE%BA%CF%8C%CF%80%CE%B9%CE%BF_%CE%A4%CE%B6%CE%AD%CE%B9%CE%BC%CF%82_%CE%93%CE%BF%CF%85%CE%AD%CE%BC%CF%80
2. <https://physicsgg.me/2020/04/08/30-%CF%87%CF%81%CF%8C%CE%BD%CE%B9%CE%B1-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%83%CE%BA%CF%8C%CF%80%CE%B9%CE%B F-hubble/>
3. <https://www.skai.gr/news/technology/astronomika-tileskopia-ekpempoun-etisios-12-tonous-aeriu-tou-thermokiou>
4. <https://www.astrovox.gr/forums/topic/17353-%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%83%CE%BA%CF%8C%CF%80%CE%B9%CE%B 1/>
5. https://a8inea.com/i-astrofysiki-stin-kathimerinotita-apo-tin-kouzina-os-ti-selfie/?cli_action=1651223342.244
6. <https://texnologia.net/james-webb-5-simantika-stoicheia-gia-to-diastimiko-tileskopio/2021/12>
7. <https://m.naftemporiki.gr/story/1845308>



Εικόνα 9 Μακέτα του James Webb – κατασκευή Μαρία Σαραντάκη

ΥΛΙΚΑ για την κατασκευή μακέτας του James Webb

| | Κόστος |
|-----------------------------|---------------|
| 1. Χοντρό χαρτόνι | 0 ευρώ |
| 2. Τέμπρες | 0 ευρώ |
| 3. Σύρματα για χειροτεχνίες | 0 ευρώ |
| 4. Καλαμάκια | 0 ευρώ |
| 5. Φελλός | 0 ευρώ |
| 6. Χρυσό χαρτόνι | 1 ευρώ |
| 7. Χαρτόνι μαύρο | 0 ευρώ |
| 8. Οδοντογλυφίδες | 0 ευρώ |

Σύνολο: **1 ευρώ**