

400 χρόνια αστρικών παρατηρήσεων

Εισαγωγή στην ιστορία των παρατηρήσεων του ουρανού με τηλεσκόπια

Μια ημέρα το 1608, όπως λέει ο μύθος, δύο παιδιά στην Ολλανδία έπαιζαν στο εργαστήριο του κατασκευαστή γυαλιών για τα μάτια Hans Lippershey. Κρατώντας δύο φακούς μπροστά στα μάτια τους, ανακάλυψαν ότι τα πτερύγια ενός ανεμοδείκτη στην εκκλησία του χωριού τους φαίνονταν πολύ πιο κοντά. Υποκινήθηκε λοιπόν από αυτό το γεγονός ο Lippershey κι άρχισε να πειραματίζεται με τα γυαλιά, τοποθετώντας δύο φακούς σε ένα μεγάλο σωλήνα που το ονόμασε "θεατής". Τα κομμάτια του γυαλιού στη συσκευή λύγιζαν το εισερχόμενο φως και μεγέθυναν τα αντικείμενα κατά ένα παράγοντα τρία. Σήμερα η εφεύρεσή του ονομάζεται διαθλαστικό τηλεσκόπιο, και η κληρονομιά του αποδείχθηκε πολύ μεγάλη. Με τους σύγχρονους κληρονόμους του, έχουμε ανακαλύψει πλανητικά συστήματα πέρα από το δικό μας, προσδιορίστηκε η ηλικία του σύμπαντος, και μάλιστα τεκμηριώθηκε η ζωή και ο θάνατος των άστρων. Ένα από τα πιο σημαντικά επιστημονικά μέσα στην ιστορία, το τηλεσκόπιο έχει διαμορφώσει την εικόνα μας για τον Κόσμο και ακόμα πιο πέρα.

- Οι Φοίνικες 3.500 χρόνια π.Χ. ψήνοντας στην άμμο ανακάλυψαν το γυαλί.
- Το 424 π.Χ. χρησιμοποιήθηκε ένα σφαιρικό γυαλί γεμάτο με νερό για να εστιάσει τις ακτίνες του ήλιου και να ανάψουν έτσι φωτιά. Οι φακοί όμως δεν θα χρησιμοποιηθούν για να παρατηρήσουν οι άνθρωποι τα άστρα, παρά μόνο 2.000 χρόνια αργότερα.
- τον 14ο αιώνα ανακαλύφθηκαν οι κυρτοί φακοί για να διορθώσουν τη μυωπία
- το 15ο αιώνα ανακαλύφθηκαν οι κοίλοι φακοί για να διορθώσουν την πρεσβυωπία

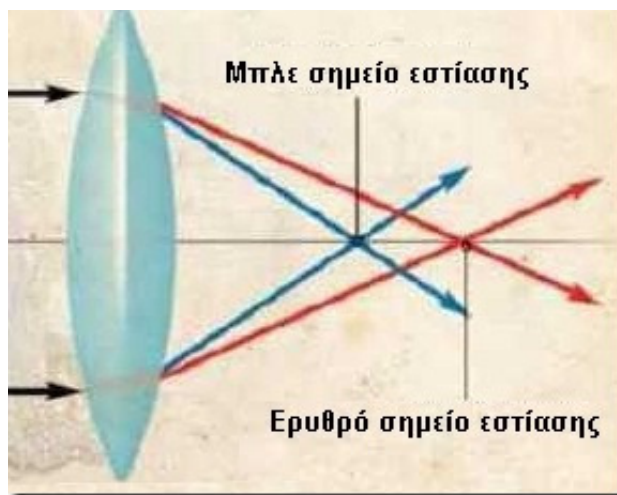
1609 η πρώτη ματιά στα άστρα

Ο Hans Lippershey δεν ήταν ο μόνος που ανακάλυψε το πρωτόγονο τηλεσκόπιο. Το βρήκαν παράλληλα και ανεξάρτητα από αυτόν οι Jacub Metius και Sacharias Janssen.

Ο Ιταλός αστρονόμος Γαλιλαίος Γαλιλέι άκουσε για την εφεύρεση του Lippershey και άρχισε να δουλεύει τη δική του εκδοχή. Το πρώτο τηλεσκόπιο του Γαλιλαίου, όπως και του Lippershey, μεγέθυνε τα αντικείμενα τρεις φορές. Αλλά ο Γαλιλαίος γρήγορα άρχισε να του κάνει βελτιώσεις. Μέχρι τον Αύγουστο του 1609, είχε παρουσιάσει οκτώ ισχυρά τηλεσκόπια στην ενετική γερουσία, και λίγους μήνες αργότερα κατασκεύασε ένα όργανο 20-πλασιας ισχύος. Ανακάλυψε τότε τέσσερις δορυφόρους σε τροχιά γύρω από τον Δία με το τηλεσκόπιο του, ένα εύρημα που αμφισβήτησε την επικρατούσα πεποίθηση ότι το σύμπαν γυρίζει γύρω από τη Γη.

Παρά τις εντυπωσιακές ανακαλύψεις του Γαλιλαίου, το τηλεσκόπιο ήταν ακόμη σχετικά ένα άτεχνο μέσο. Είχε ένα περιορισμένο οπτικό πεδίο, και τα αντικείμενα εμφανίζονταν θολά. Επιπλέον, όλα ήταν περιτριγυρισμένα από ταινίες χρωματιστού φωτός, ένα αποτέλεσμα που ονομάζεται χρωματική εκτροπή. Αυτό συμβαίνει όταν ένας αντικειμενικός φακός – αυτό που μπαίνει στο τέλος του διαθλαστικού τηλεσκοπίου δηλαδή εκεί όπου εισέρχεται το φως – δεν έχει ένα καλά καθορισμένο σημείο εστίασης. Το αποτέλεσμα είναι να διαθλούνται τα κύματα του φωτός καθώς περνούν μέσα από τον αντικειμενικό φακό και προτού φθάσουν στον προσοφθάλμιο φακό, απλώνονται και σχηματίζουν το φάσμα των χρωμάτων, από το κόκκινο έως το ιώδες, που βρίσκονται μέσα στο λευκό φως.

Το 1611 προτάθηκε ο όρος τηλεσκόπιο από τον πρίγκιπα Frederick Sesi σε μια συγκέντρωση όπου ο



Γαλιλαίος έκανε επίδειξη του οργάνου του.

Το 1611, επίσης, ο Κέπλερ άλλαξε τον κοίλο προσοφθάλμιο με ένα κυρτό προσοφθάλμιο. Αυτό όχι μόνο επέτρεψε ένα μεγαλύτερο οπτικό πεδίο, αλλά του επέτρεψε την προβολή των εικόνων (όπως ο ήλιος) σε μια επίπεδη λευκή οθόνη. Αν και ήταν ανεστραμμένες οι εικόνες, ο Κέπλερ έδειξε πως με ένα τρίτο κυρτό φακό η εικόνα θα παρουσιάζεται σωστά και πάλι. Η χρήση όμως ενός τρίτου φακού υποβαθμίζει τις εικόνες, γι αυτό και αυτή η μορφή του τηλεσκοπίου δεν χρησιμοποιείται και πολύ. Για τις επίγειες εφαρμογές,

κυρίως τις στρατιωτικές εφαρμογές, η μορφή του τηλεσκοπίου από τον Γαλιλαίο είναι αυτή που χρησιμοποιείται πιο πολύ.



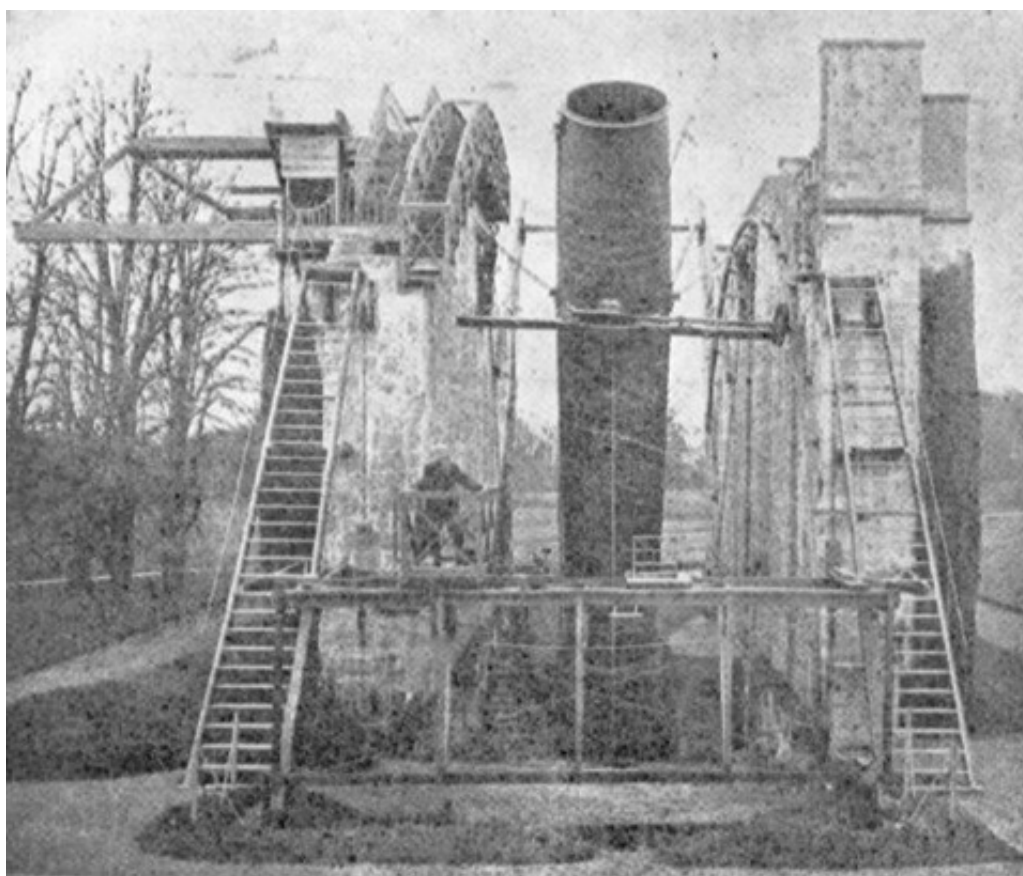
Ένα τηλεσκόπιο παρόμοιο με του Γαλιλαίου

Ο Κέπλερ μελέτησε το ανθρώπινο μάτι και είδε ότι ο φακός του ματιού είναι υπερβολοειδής. Προτείνει λοιπόν τη χρήση των υπερβολοειδών φακών και στο τηλεσκόπιο. Οι σφαιρικοί φακοί δεν είναι και πολύ ακριβείς, διότι προκαλούν ένα φαινόμενο γνωστό ως σφαιρική εκτροπή.

Το 1637 ο Καρτέσιος απέδειξε ότι οι σφαιρικοί φακοί δεν μπορούν να παράγουν σημειακές εστίες του φωτός. Σπυδαίνει τους ελλειπτικούς και τους υπερβολοειδείς φακούς και αποδεικνύει ότι διαφορετικοί συνδυασμοί των υπερβολοειδών ή ελλειπτικών φακών θα παράγουν σημειακές εστίες του φωτός και φυσικά μια ευκρινέστερη εικόνα. Η επίδειξη όμως που κάνει με υπερβολοειδείς φακούς στο Παρίσι είναι μια αποτυχία. Αν και οι φακοί διόρθωσαν την σφαιρική εκτροπή, απέκτησαν ένα άλλο πρόβλημα – τη χρωματική εκτροπή, η οποία έκανε το πρόβλημα χειρότερο. Η χρωματική εκτροπή σημαίνει ότι διαφορετικά χρώματα εστιάζονται σε εντελώς διαφορετικά σημεία, δημιουργώντας ασαφείς εικόνες με ένα φωτοστέφανο γύρω τους.

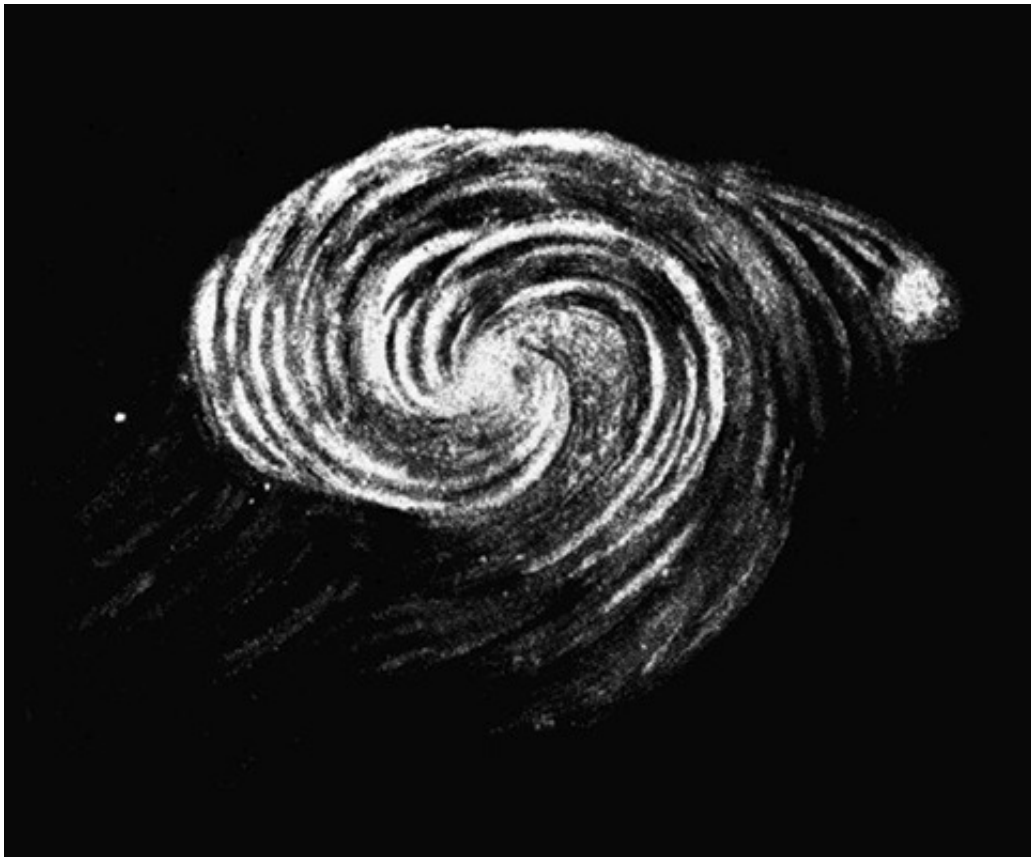
1668 Τελικά ο Νεύτωνας βρήκε έναν νέο τρόπο για να διορθώσει την χρωματική εκτροπή και να συλλέγει το φως των άστρων. Αντικατέστησε τον αντικειμενικό φακό με ένα κάτοπτρο που αντανακλά το φως αντί να το διαθλά, έτσι ώστε όλα τα μήκη κύματος να μένουν μαζί. Το τηλεσκόπιο που ανακάλυψε ονομάστηκε ανακλαστικό. Δυστυχώς, αυτή η αλλαγή απέτυχε να επιλύσει το πρόβλημα της σφαιρικής εκτροπής, την πηγή για τις θολές φωτογραφίες του Γαλιλαίου. Η παρεκτροπή των ακτίνων προκαλείται από την αδυναμία ενός σφαιρικού αντικειμένου – στην περίπτωση αυτή, το κάτοπτρο – να κατευθύνει όλες τις ακτίνες του φωτός στο ίδιο εστιακό σημείο. Ο John Hadley, ένας Άγγλος μαθηματικός, ανακάλυψε μια λύση για το πρόβλημα αυτό το 1721, με τη χρήση ενός κατόπτρου σε σχήμα μπολ (με αρκετά κοίλη επιφάνεια). Τα παραβολικά κάτοπτρα αντανακλούν όλες τις ακτίνες προς το ίδιο σημείο, δημιουργώντας μια καλή, εστιασμένη εικόνα.

1673 – Ο Johannus Hevelius συνειδητοποίησε ότι όσο μακρύτερο ήταν το τηλεσκόπιο, τόσο πιο κοντά θα είναι τα διάφορα έγχρωμα σημεία του φωτός στην εστία του φακού, παράγοντας έτσι μία πιο καθαρή εικόνα. Κατασκεύασε ένα τηλεσκόπιο μήκους 42 μέτρων που κατά πάσα πιθανότητα θα έδινε πολύ ευκρινείς εικόνες, αλλά ήταν σχεδόν αδύνατο να διατηρηθούν οι δύο φακοί ευθυγραμμισμένοι, επειδή η δομή της στήριξης (συνήθως απαιτείται ένας μεγάλος σωλήνας) δεν θα μπορούσε να κατασκευαστεί αρκετά άκαμπτος.



Το τηλεσκόπιο Leviathan που κατασκεύασε ο αστρονόμος William Parsons

Το μέγεθος του ανακλαστήρα των τηλεσκοπίων φάνηκε να αυξάνεται συνεχώς ανάλογα με τον πληθυσμό τους. Το 1845, ο Ιρλανδός αστρονόμος William Parsons, έχτισε ένα τεσσάρων τόνων τηλεσκόπιο με κάτοπτρο πλάτους 72 ιντσών, που ονομάστηκε τότε εύστοχα Λεβιάθαν. Αν και εντυπωσιακό σε μέγεθος, το Λεβιάθαν δεν ήταν ιδανικό. Ήταν δυσκίνητο και δύσκολα έκανε ελιγμούς.

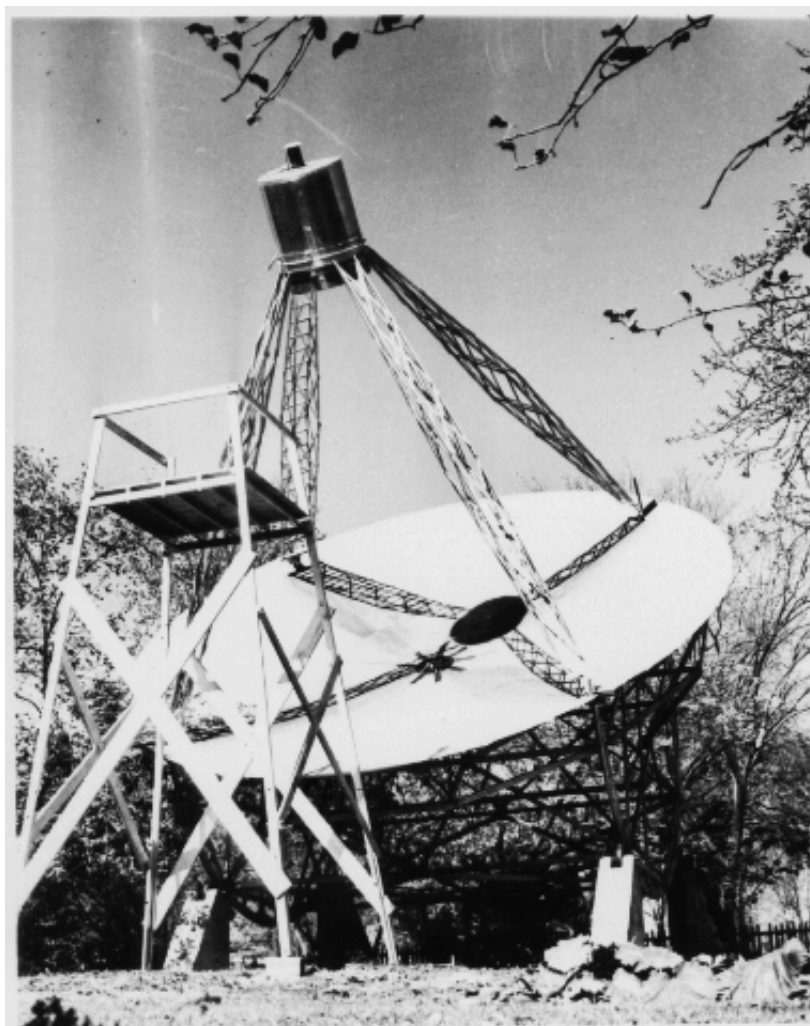


Σκίτσο του σπειροειδή γαλαξία Whirlpool που ανακάλυψε ο William Parsons

Παρόλα αυτά, ο Λόρδος William Parsons χρησιμοποίησε το τηλεσκόπιο Λεβιάθαν για να εντοπίσει τα σπειροειδή αντικείμενα που σήμερα γνωρίζουμε ως γαλαξίες. Αυτό το τηλεσκόπιο θα μείνει ως το 1917 σαν το μεγαλύτερο τηλεσκόπιο στον κόσμο.

1937 Βλέποντας το αθέατο

Τα τηλεσκόπια μπορούσαν να δουν μόνο το ορατό φως μέχρι το 1937. Τότε ο αμερικανός αστρονόμος Grote Reber εφηύρε το ραδιοτηλεσκόπιο. Χρησιμοποιώντας κεραίες και δέκτες, αντί των φακών ή των κατόπτρων, τα ραδιοτηλεσκόπια σάρωναν τον ουρανό για ραδιοκύματα, τα οποία έχουν μήκος κύματος εκατομμύρια φορές αυτών του ορατού φωτός. Αυτά τα κύματα επέτρεψαν στους επιστήμονες να μάθουν για τη σύνθεση και τη συμπεριφορά των αντικειμένων, όπως τα πάλσαρ και τις μαύρες τρύπες. Οι αστρονόμοι μπορούν να παρατηρούν τα ραδιοκύματα κάτω από λιγότερο ιδανικές συνθήκες, διότι, σε αντίθεση με τα κύματα του ορατού φωτός, δεν παραμορφώνονται από την ατμόσφαιρα ή δεν κρύβονται από τις κακές καιρικές συνθήκες ή το φως της ημέρας.



Ο Grote Reber έφτιαξε το πρώτο ραδιοτηλεσκόπιο στο Ιλλινόις

Ο Reber διεύρυνε το έργο του Karl Jansky, ένας ερευνητής ραδιομηχανικός των Εργαστηρίων Bell, ο οποίος το 1932 ανακάλυψε ότι τα ραδιοκύματα από το διάστημα προκαλούσαν διαταραχές στις μεταδόσεις των τηλεφώνων. Το 1937, ο Reber κατασκεύασε μια κεραία πλάτους 10 μέτρων σε σχήμα μπουλ στην πίσω αυλή του στο Ιλλινόις, και άρχισε τη χαρτογράφηση των ραδιοφωνικών πηγών από το διάστημα – μια προσπάθεια που έγινε το έργο της ζωής του.

1962 Η πρώτη εικόνα από το διάστημα

Με την έλευση του πρώτου διαστημικού τηλεσκοπίου σε τροχιά γύρω από τη Γη, αρχίζοντας με το βρετανικό Ariel 1 το 1962, η αστρονομία εισήλθε σε μια νέα εποχή. Η τοποθέτηση ενός τηλεσκοπίου στο διάστημα έδωσε στους αστρονόμους μια άποψη του ουρανού ανεμπόδιστη από την ατμόσφαιρα, η οποία μπορεί να στρεβλώσει το φως που φτάνει στη Γη. Σήμερα είναι σε τροχιά πολλά τηλεσκόπια, το πιο διάσημο από τα οποία είναι το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble της NASA. Βρέθηκε σε τροχιά το 1990, σε ένα ύψος 568 χιλιομέτρα πάνω από τον πλανήτη μας, παρατηρώντας το ορατό, το υπεριώδες και το υπέρυθρο φως της ακτινοβολίας που έρχεται από το σύμπαν, με ένα κύριο κάτοπτρο 240 εκατοστών.

Κατά τα τελευταία 18 χρόνια, το Hubble έχει στείλει περισσότερες από 100.000 λεπτομερείς εικόνες του σύμπαντος πίσω στη Γη, συμπεριλαμβανομένων και των πλέον διάσημων, όπως οι «κυλώνες της Δημιουργίας», η οποία δείχνει τον σχηματισμό άστρων στο Νεφέλωμα των Αετών. Το Hubble βρίσκεται στο επίκεντρο μερικών από τα σημαντικότερα ερευνητικά προγράμματα της αστρονομίας της NASA, συμπεριλαμβανομένου και του καθορισμού του ρυθμού με τον οποίο το σύμπαν επεκτείνεται. Το πρότζεκτ Ultra Deep Field του Hubble, μας δίνει την πιο λεπτομερή εικόνα του

διαστήματος που έχουμε δει ποτέ.

Όμως το Hubble, που μέχρι πριν λίγους μήνες είχε πολλά γερασμένα συστήματα ενέργειας αλλά και γυροσκόπια, που συμβάλουν στη σταθεροποίηση του τηλεσκοπίου, ανανεώθηκε.

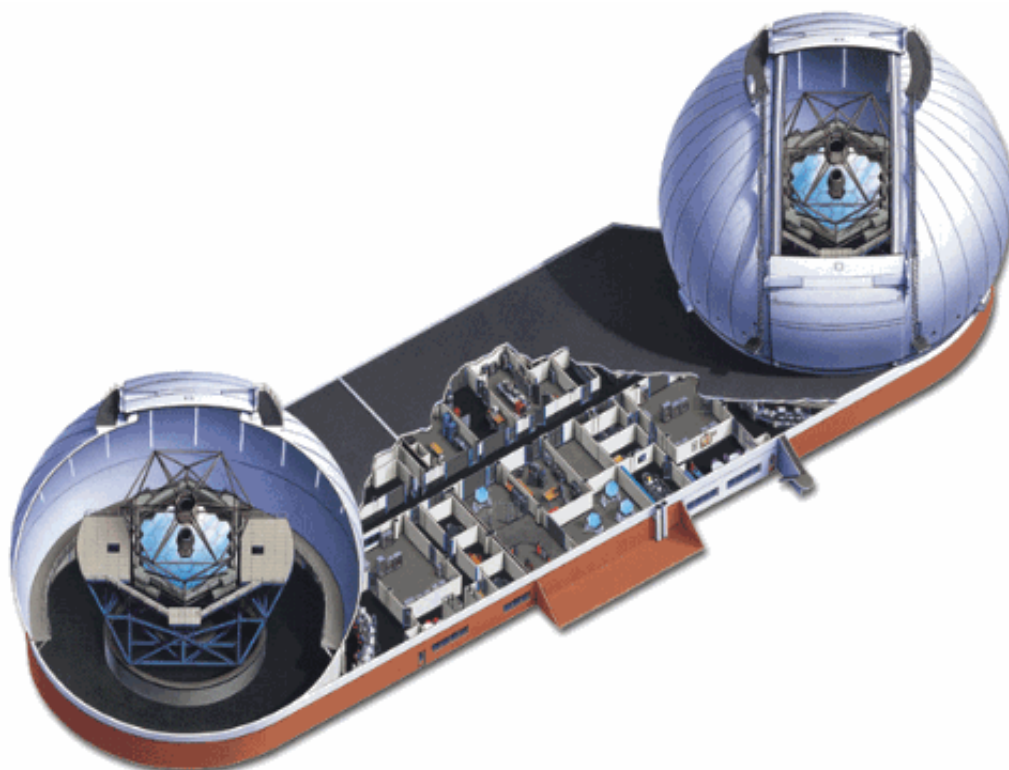
Μια αποστολή αντικατέστησε πολλά σημαντικά μέρη αλλά και εγκατέστησε μερικά νέα για να κρατήσει σε λειτουργία το Hubble έως το 2014.

1993 Το τηλεσκόπιο με το μεγαλύτερο κάτοπτρο

Με την ολοκλήρωση το 1947 ενός κατόπτρου 5,2 μέτρων και βάρους 14 τόνων στο εσωτερικό του τηλεσκοπίου Hale στο Αστεροσκοπείο Πάλομαρ, οι επιστήμονες άρχισαν να ανησυχούν για το μέγεθος των κατόπτρων. Αν τα κάτοπτρα του τηλεσκοπίου γίνονταν ολοένα και μεγαλύτερα, θα μπορούσαν τελικά να παραμορφώνονται υπό το δικό τους βάρος.

Η λύση; Συνδύασαν τα μέρη μικρότερων κατόπτρων. Τα οπτικά και υπέρυθρα τηλεσκόπια των 10 μέτρων στο Παρατηρητήριο Keck στη Χαβάη αποτελούνται από 36 εξαγωνικά κάτοπτρα των 1,8 μέτρων σε σχήμα κερήθρας. Αισθητήρες προσαρμόζουν τα τμήματα και τα επιτρέπει να λειτουργούν ως ένα ενιαίο κάτοπτρο. Το πρώτο τηλεσκόπιο Keck ολοκληρώθηκε το 1993, και ακολούθησε τρία χρόνια αργότερα μια διπλή συσκευή.

Όχι μόνο η σχεδίαση στο σχήμα κερήθρας εξάλειψε τους περιορισμούς του μεγέθους, αλλά σήμαινε επίσης ότι οι ερευνητές θα μπορούσε να συνδυάσουν διάφορα τηλεσκόπια για να δουλέψουν ως να ήταν ένα γιγάντιο όργανο. Το 2001, συνδυάστηκαν τα τηλεσκόπια Keck για να λειτουργήσει ως ένα ενιαίο τηλεσκόπιο με κάτοπτρο 85 μέτρων, που επέτρεψε στους αστρονόμους την αναζήτηση της σκοτεινής ενέργειας, ανάμεσα στα άλλα πλεονεκτήματα.



Τα δύο τηλεσκόπια Keck στο όρος Mauna Kea της Χαβάης είναι το μεγαλύτερο σε εύρος οπτικό και υπέρυθρο κάτοπτρο του κόσμου

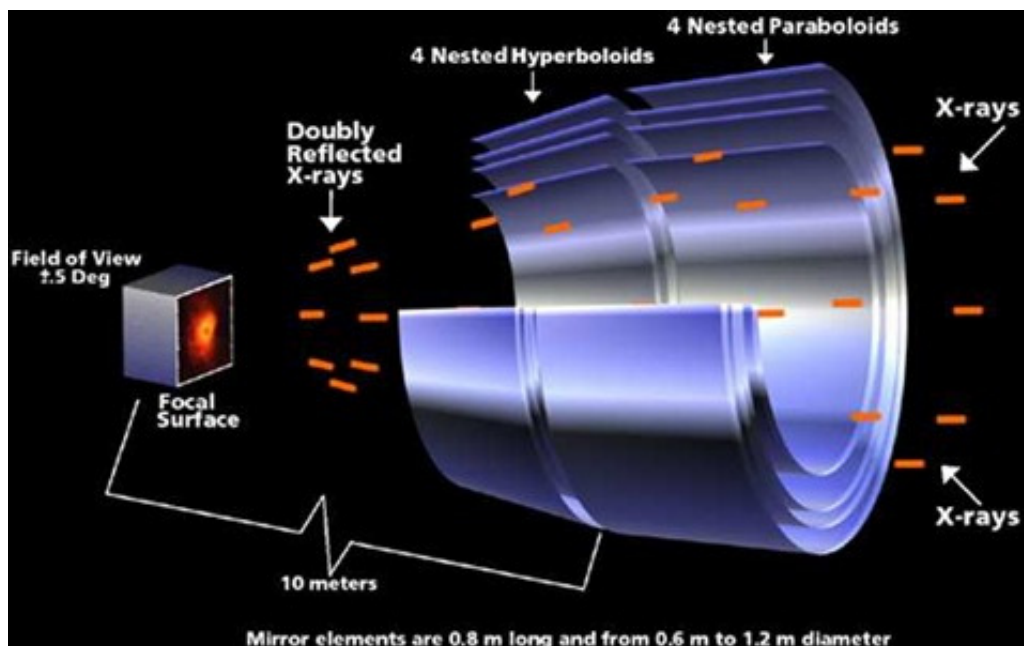
1996 Τα τηλεσκόπια εστιάζονται

Μια από τις νεότερες προσθήκες στο οπλοστάσιο της αστρονομίας είναι η δημιουργία ενός τεχνητού αστέρα, το οποίο χρησιμοποιείται για την προσαρμογή (ρύθμιση) του κατόπτρου σε μεγάλα τηλεσκόπια, για να αντισταθμίσει τις διαταραχές στην ατμόσφαιρα που μπορεί να θαμπώσει το φως από τα μακρινά αντικείμενα. Οι αστρονόμοι φτιάχνουν ψεύτικα αστέρια προβάλλοντας μια ισχυρή δέσμη λέιζερ στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας και παρακινούν τα ιόντα του νατρίου εκεί πάνω να λάμψουν. Οι επιστήμονες τότε εστιάζουν το τηλεσκόπιο στο τεχνητό αστέρι, ενώ ένα κομπιούτερ προσαρμόζει το πεδίο του κατόπτρου μέχρι το άστρο να εμφανίζεται όσο το δυνατόν πιο καθαρό. Αυτό το σύστημα με λέιζερ (laser guide star system), που χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από αστρονόμους στο τηλεσκόπιο Shane του Παρατηρητηρίου Lick στο Σαν Χοσέ της Καλιφόρνιας το 1996, σήμερα χρησιμοποιείται σε πολλά άλλα πεδία, συμπεριλαμβανομένων και του Πολύ Μεγάλου Τηλεσκοπίου του Ευρωπαϊκού Νότιου Παρατηρητηρίου (VLT) στη Χιλή. Το VLT είναι ένα από τέσσερα από τα μεγαλύτερα τηλεσκόπια στον κόσμο, καθένα από τα οποία έχει ένα κάτοπτρο των 8,2 μέτρων.

1999 Η εποχή των ακτίνων-X

Οι υψηλής ενέργειας ακτίνες X είναι από τα πιο δύσκολα είδη της ακτινοβολίας για να παρατηρηθούν. Οι ακτίνες X έχουν τόσο μικρά μήκη κύματος που περνούν μέσα από το γυαλί. Η επίλυση αυτού του προβλήματος ήταν ζωτικής σημασίας για την κατανόηση του σύμπαντος, διότι ορισμένες από τις πιο συναρπαστικές εκδηλώσεις και ουράνια αντικείμενα – εκλάμψεις από μεγάλα αστέρια υπό κατάρρευση, για παράδειγμα – είναι αντιληπτά μόνο σε μήκη κύματος ακτίνων X.

Στη δεκαετία του 1970, η NASA πέταξε στο διάστημα τρία Παρατηρητήρια Ακτίνων-X υψηλής ενέργειας, το καθένα εξοπλισμένο με κάτοπτρα σχεδόν παράλληλα με τις εισερχόμενες ακτίνες. Με αυτή τη γωνία, οι ακτίνες ‘ξύνουν’ τα κάτοπτρα αντί να περνούν μέσα από αυτά. Η γωνία αυτή κατευθύνει τους ανιχνευτές των ακτίνων να εγκατασταθούν στο εστιακό σημείο του οργάνου.

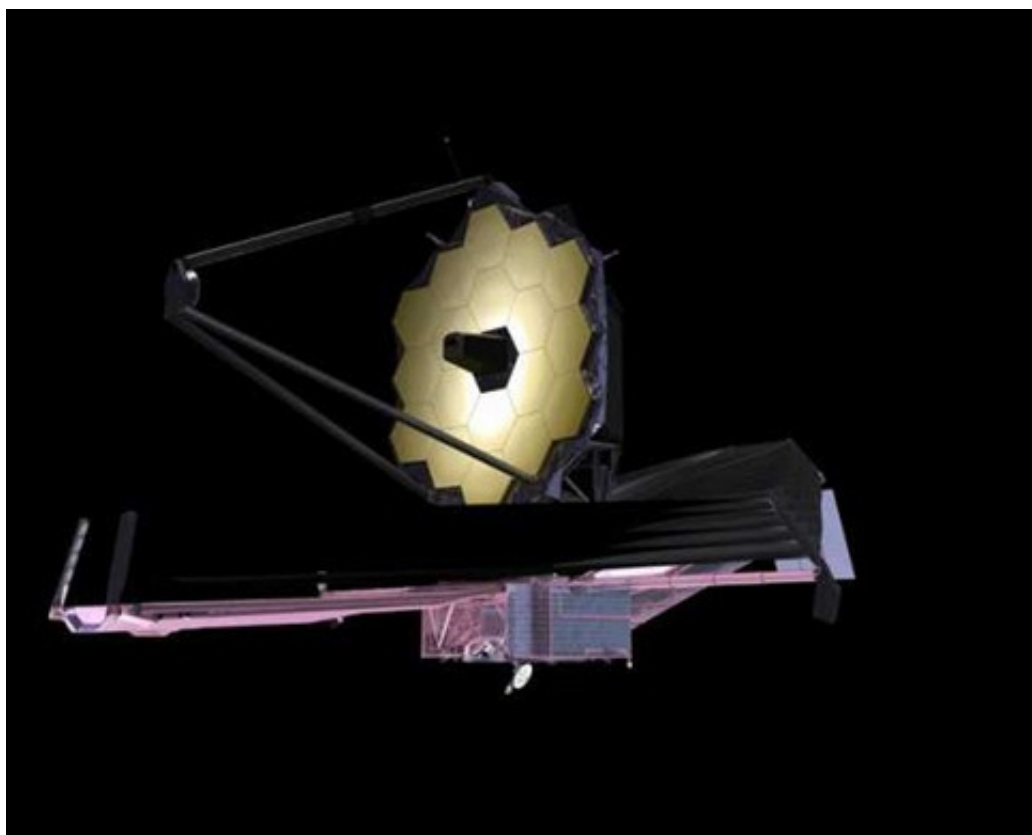


Σήμερα, το Παρατηρητήριο των ακτίνων-X Chandra της NASA έχει την υψηλότερη ανάλυση στον

κόσμο ανάμεσα στα τηλεσκόπια των ακτίνων-Χ, με εικόνες μέχρι και 50 φορές πιο λεπτομερείς από τον προκάτοχο του, το ROSAT της Γερμανίας. Το Chandra με κάτοπτρο 13 μέτρων πέταξε το 1999 και είναι ο μεγαλύτερος δορυφόρος που εγκατέστησε σε τροχιά το διαστημικό λεωφορείο μέχρι τώρα. Το τηλεσκόπιο αυτό βρίσκεται σε μια εξαιρετικά ελλειπτική τροχιά γύρω από τη Γη – περισσότερο από 132.000 χιλιόμετρα στο πλέον απομακρυσμένο σημείο του, αλλά λιγότερο από 16.000 χιλιόμετρα όταν μας πλησιάζει. Αυτό σημαίνει ότι για 55 ώρες της 64-ωρης τροχιάς του, το Chandra είναι εκτός της ζώνης με φορτισμένα σωματίδια που περιβάλλουν τη Γη, τα οποία διαφορετικά θα παρεμβαίνουν μέσα στα όργανα του τηλεσκοπίου. Οι αστρονόμοι έχουν χρησιμοποιήσει εικόνες από το Chandra για την έρευνα σχετικά με τις μαύρες τρύπες και τα σουπερνόβα.

2014: Μελετώντας εξωπλανητικά συστήματα

Εντός των επόμενων πέντε χρόνων, ένα νέο διαστημικό τηλεσκόπιο θα κάνει το Hubble να φαίνεται σαν ένα λείψανο από το Μεσαίωνα. Η NASA, η Ευρωπαϊκή και η Καναδική Υπηρεσία Διαστήματος σχεδιάζουν να εκτοξεύσουν το Διαστημικό Τηλεσκόπιο James Webb (JWST) σε μια τροχιά σχεδόν 1,6 εκατομμύρια χιλιόμετρα από τη Γη (για σύγκριση το Hubble βρίσκεται σε ύψος μόνο 560 χιλιόμετρα και η Σελήνη 380.000 χιλιόμετρα).



Το μελλοντικό διαστημικό τηλεσκόπιο James Webb

Η αποστολή του τηλεσκοπίου θα είναι να μελετήσει κάθε φάση της κοσμικής ανάπτυξης, αρχής γενομένης από τα πρώτα αντικείμενα που σχηματίστηκαν στις απαρχές του σύμπαν. Σχεδόν όλο το φως από τα μακρινά αντικείμενα φτάνει εδώ στην περιοχή του υπέρυθρου φάσματος. Εκτός από το να εξερευνήσει τον τρόπο με τον οποίο σχηματίζονται τα αστέρια, τα ηλιακά συστήματα και οι πλανήτες, το JWST θα εγκαινιάσει μια βαρυσήμαντη εποχή στην κοσμολογία: Με τις υπέρυθρες δυνατότητες του, θα είναι το πρώτο τηλεσκόπιο που θα μελετήσει προσεκτικά τη σύνθεση των πλανητών εκτός του ηλιακού μας συστήματος, και έτσι θα βοηθήσει τους αστρονόμους να καθορίσουν την ηλικία και το βάρος τους.

Επιστήμονες στη NASA και στο Διαστημικό Κέντρο Goddard εργάζονται ήδη για τις συσκευές του,

που θα περιλαμβάνει ένα τεράστιο κάτοπτρο και μια προστατευτική ασπίδα για τον ήλιο,

Το μέγεθος του κατόπτρου – συνολικά θα είναι 30 τετραγωνικά μέτρα – θα επιτρέψει στο JWST να πάει πολύ μακρύτερα στο διάστημα με μεγαλύτερη ανάλυση από ό,τι το Χαμπλ.

Το μεγαλύτερο όμως εμπόδιο είναι η διαχείριση της θερμότητας. Ο ήλιος, η Γη και η Σελήνη παράγουν θερμότητα με τη μορφή της υπέρυθρης ακτινοβολίας (IR), η οποία εάν δεν εμποδίζεται θα πλημμυρίσει τους ανιχνευτές των υπέρυθρων ακτίνων του τηλεσκοπίου. Λόγω της μεγάλης απόστασης από τη Γη και το φεγγάρι και χρησιμοποιώντας μια μεγάλη ασπίδα για τον ήλιο, το τηλεσκόπιο θα φτάσει τους -220° Κελσίου, ιδανικό για την καταγραφή του εξασθενημένου υπέρυθρου σήματος από το βαθύ διάστημα.

2017 Ο Αγώνας για Γιγάντια Τηλεσκόπια στη Γη

Σήμερα τρία ονομαζόμενα Εξαιρετικά Μεγάλα Τηλεσκόπια (ELT) – που ορίζονται από ένα πρωτεύον κάτοπτρο διαμέτρου πάνω από 20 μέτρα – είναι στο στάδιο του σχεδιασμού σε όλο τον κόσμο. Η αποστολή τους: να συλλάβουν θεαματικές εικόνες στα οπτικά και υπέρυθρα μήκη κύματος.

Με το Διαστημικό Τηλεσκόπιο James Webb αυτά τα όργανα θα προσφέρουν τις καλύτερες εικόνες του κόσμου μας.

Μια κοινοπραξία στην Αμερική και την Αυστραλία εργάζεται για το Γιγάντιο Τηλεσκόπιο Μαγγελάνος (GMT), που θα εγκατασταθεί στο Las Campanas της Χιλής. Το κάτοπτρο των 24 μέτρων του θα αποτελείται από επτά μικρότερα κάτοπτρα. Αμερικανοί αστρονόμοι αναπτύσσουν επίσης το Τηλεσκόπιο των Τριάντα Μέτρων, που θα εγκατασταθεί κοντά στο παρατηρητήριο Keck στη Χαβάη. Με 30 μέτρα σχεδόν σε διάμετρο, θα έχει τριπλάσιο μέγεθος από το καθένα από τα τηλεσκόπια Keck.

Εν τω μεταξύ, οι επιστήμονες στο Ευρωπαϊκό Νότιο Παρατηρητήριο σχεδιάζουν το Ευρωπαϊκό Εξαιρετικά Μεγάλο Τηλεσκόπιο (ELT). Με σχεδόν 1.000 κάτοπτρα 1,5 μέτρων, το κύριο κάτοπτρο των 42 μέτρων θα κατέχει το ρεκόρ για αρκετό καιρό ακόμα.

2020 Το ραδιοτηλεσκόπιο του μέλλοντος

Σε ένα από τα πιο φιλόδοξα πρότζεκτ στην ιστορία της αστρονομίας, χιλιάδες κεραίες θα ενώνονται για να δημιουργήσουν ένα γιγαντιαίο χερσαίο ραδιοτηλεσκόπιο. Το Βρετανικό Δίκτυο ενός Τετραγωνικού Χιλιομέτρου (SKA) θα είναι τουλάχιστον 50-πλάσιο πιο ευαίσθητο από αυτά τα ραδιοτηλεσκόπια που υπάρχουν σήμερα, οπότε θα μας επιτρέψει τη μελέτη μακρινών γαλαξιών και έρευνας για τη ζωή και σε άλλους πλανήτες όπως ο δικός μας. Μέχρι το 2020, οι κεραίες του SKA, που θα κατανέμονται σε εκατοντάδες χώρους είτε στην Αυστραλία είτε στη Νότια Αφρική, θα πρέπει να είναι σε λειτουργία.

Η πιο δύσκολη πτυχή του έργου αποτελεί η ανάπτυξη φθηνών κεραιών που θα βλέπουν τον ουρανό σε πάνω από μία κατεύθυνση. Ανιχνεύοντας τα ραδιοκύματα από τον ουρανό, τα τηλεσκόπια μπορούν να δουν αντικείμενα κρυμμένα σε σκόνη. Το SKA θα προσπαθήσει να λύσει επίσης το μυστήριο της σκοτεινής ενέργειας, τη δύναμη που έχει φέρει σε αμηχανία τους αστρονόμους εδώ και δεκαετίες.

