

Website/portal Τμήμα Χημείας, ΕΚΠΑ  
[www.chem.uoa.gr](http://www.chem.uoa.gr)

**ΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΟΧΗΜΑ CURIOSITY  
ΠΡΟΣΕΔΑΦΙΣΘΗΚΕ.  
ΥΠΑΡΧΕΙ ΖΩΗ ΣΤΟΝ ΠΛΑΝΗΤΗ ΑΡΗ;**

**Τι έχουν δείξει οι μέχρι σήμερα έρευνες  
για τις χημικές ουσίες και το περιβάλλον που θα ευνοούσαν  
την ανάπτυξη ζωής στον Άρη**

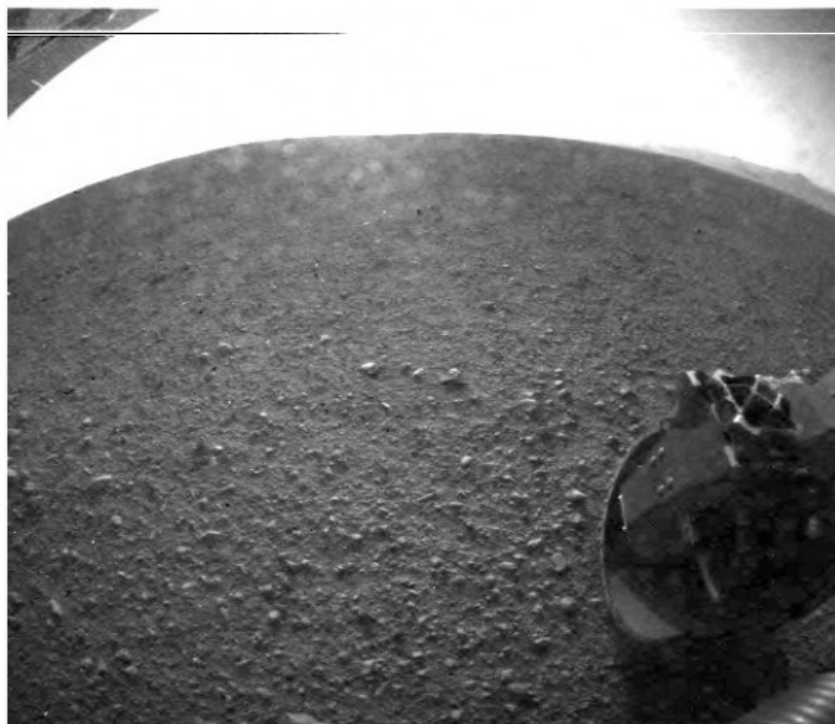
Αθανάσιος Βαλαβανίδης  
([valavanidis@chem.uoa.gr](mailto:valavanidis@chem.uoa.gr))

Την Δευτέρα 6 Αυγούστου 2012 και στις 8.32 (ώρα Ελλάδας) το ρομποτικό όχημα **Curiosity** (Περιέργεια), σύμφωνα με την ανακοίνωση της NASA (National Aeronautics and Space Administration) προσεδαφίσθηκε στον πλανήτη Άρη με επιτυχία. Το 900 κιλών διαστημόπλοιο της NASA εκτοξεύτηκε από το Ακρωτήριο Κανάβεραλ και προσγειώθηκε μετά από 8 μήνες, στις 26 Νοεμβρίου 2011. Η διάρκειας επτά λεπτών διαδικασία ήταν η δυσκολότερη προσεδάφιση μη επανδρωμένου διαστημικού οχήματος που έγινε ποτέ στον Κόκκινο Πλανήτη. Το πρόγραμμα αυτό κόστισε 2,5 δισεκατομμύρια δολάρια.



*Το ρομποτικό όχημα CURIOSITY που προσγειώθηκε στον Άρη (2012)*

Αποστολή του οχήματος Curiosity είναι η συνέχεια παλαιότερων ερευνητικών αποστολών για να εξερευνησει εάν υπάρχει ίχνος ζωής στον Άρη. Επίσης το όχημα θα διερευνήσει εάν ο Κόκκινος Πλανήτης είχε ποτέ τις κατάλληλες περιβαλλοντικές συνθήκες και τα κατάλληλα χημικά μόρια για να αναπτυχθούν ζωντανοί οργανισμοί, έστω και τα απλούστερα βακτήρια



*Η πρώτη φωτογραφία που έστειλε το διαστημικό όχημα Curiosity*

Ένα από τα πιο δύσκολα σημεία της αποστολής ήταν τα 7 λεπτά που μεσολαμβάν από την είσοδο στην ατμόσφαιρα μέχρι την προσεδάφιση. Λόγω του μεγάλου όγκου του ρομποτικού οχήματος (ρόβερ) δεν μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν αερόσακοι όπως έγινε με τα ρόβερ Spirit και Opportunity. Η διαδικασία ξεκίνησε με την είσοδο στην ατμόσφαιρα όπου με την βοήθεια της θερμικής ασπίδας και της πυκνότητας του αέρα, η ταχύτητα της κάψουλας μειώθηκε από τα 6 km/s στα 470 m/s. Έπειτα ανοίγει το μεγάλο υπερηχητικό αλεξίπτωτο που μείωσε την ταχύτητα στα 100 m/s. Στη συνέχεια άνοιξε το αλεξίπτωτο και η ταχύτητα μειώθηκε σχεδόν τελείως με τη βοήθεια των κινητήρων. Αναπτύχθηκε το σύστημα τροχών και με τη βοήθεια γερανού με σχοινιά το ρόβερ ακούμπησε μαλακά στην επιφάνεια το εδάφους του Άρη.

## Ο Πλανήτης Άρης. Γεωχημεία, περιβαλλοντικές συνθήκες, ατμόσφαιρα και θερμοκρασιακές καταστάσεις

Ο πλανήτης Άρης θεωρείται ότι δημιουργήθηκε πριν από 4,2 δισεκατομμύρια έτη (η Γη πριν από 4,6-4,7 δισεκατομμύρια έτη) από τον πλανητικό δίσκο οποίο δημιουργήθηκαν και οι υπόλοιποι πλανήτες. Οι επιστήμονες έχουν ενδείξεις ότι ο Άρης, στα αρχικά στάδια εξέλιξής του, καλυπτόταν σε ορισμένα σημεία του από υγρό νερό βάθους τουλάχιστον μερικών μέτρων, ενώ υπάρχουν και ενδείξεις για την ύπαρξη ενός τουλάχιστον ωκεανού. Υπάρχει λοιπόν το ενδεχόμενο ο Άρης να φιλοξενούσε ζωή υπό πολύ απλή μορφή (μικρόβια ή βακτήρια). Το μικρό μέγεθος του Άρη έχει ως αποτέλεσμα και μικρή βαρύτητα, που δεν του επέτρεψε να διατηρήσει ολόκληρη την ατμόσφαιρά του. Η ατμοσφαιρική πίεση έπεσε και το υγρό νερό εξατμίσθηκε στο διάστημα (αστρονομικές παρατηρήσεις). Πιθανώς το νερό διέρρευσε στο υπέδαφος και στους πόλους του πλανήτη, υπό τη μορφή παγετώνων. Έτσι ο Άρης έγινε ένας ερημικός και άνυδρος πλανήτης με πολύ αραιή ατμόσφαιρα. Ο Άρης βρίσκεται σε αυτή την κατάσταση εδώ και τουλάχιστον 500 εκατομμύρια έτη. Ο Άρης ονομάζεται «ερυθρός πλανήτης» εξαιτίας του ερυθρού χρώματος που παρουσιάζει και οφείλεται στο τριοξείδιο του σιδήρου ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) στην επιφάνειά του. Η υπεριώδης ακτινοβολία (UV) που φτάνει στο έδαφος, απουσία στιβάδας όζοντος, και η οξυγόνωση του εδάφους θεωρούνται αρνητικοί παράγοντες για την ύπαρξη ζωής στην επιφάνεια.



*Σύγκριση μεγέθους των πλανητών (από αριστερά προς τα δεξιά): Ερμής, Αφροδίτη, Γη, και Άρης.*

Η **ατμόσφαιρα του Άρη** αποτελείται κατά 95,32% από διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), 2,7% άζωτο (N<sub>2</sub>) και 1,6% αργό (Ar), είναι πολύ αραιή και η πίεση στην επιφάνεια του πλανήτη φτάνει κατά μέσο όρο σε λιγότερο από το ένα εκατοστό αυτής στην επιφάνεια της Γης. Έτσι ο Άρης, εκτός από άνυδρος και έρημος, είναι και **σιωπηλός** πλανήτης.

Στον Άρη έχουν βρεθεί στοιχεία που αποτελούν ενδείξεις παλιότερης **γεωλογικής** δραστηριότητας. Η σύσταση του εδάφους είναι : Fe 12-16%, Si 13-15%, Ca 3-8%, Al 2-7% κ.ά. Στον πλανήτη υπάρχουν τεράστια **ηφαίστεια**, ανάμεσά τους το (ανενεργό σήμερα) ηφαίστειο Olympus Mons, ένα ανενεργό ηφαίστειο στο υψίπεδο Θαρσίς, το ψηλότερο βουνό του ηλιακού συστήματος με ύψος 27.000 μέτρα. Οφείλεται στο γεγονός ότι στον Άρη, σε αντίθεση με τη Γη, δεν υπάρχει κίνηση τεκτονικών πλακών, κι έτσι η εκροή μάγματος συνεχίστηκε για εκατομμύρια χρόνια στο ίδιο σημείο. Απτές ενδείξεις ηφαιστειακής δραστηριότητας έχουν βρεθεί στον κρατήρα Γκούσεβ, (ρομπότ **Spirit**), με την ανεύρεση **ηφαιστειακού βασάλτη και άλλων πετρωμάτων**. Ο κρατήρας, που λόγω της μορφολογίας του πιστεύεται ότι φιλοξενούσε κατά το παρελθόν μια τεράστια λίμνη. Αφθονες είναι οι ενδείξεις στον Άρη για την ύπαρξη **ροής νερού** κατά το παρελθόν, κυρίως από την ύπαρξη φαραγγιών και φυσικά σχηματισμένων στραγγιστικών καναλιών.

Η μεταβολή της θερμοκρασίας στον Άρη κυμαίνεται από 25°C στον ισημερινό το καλοκαίρι, μέχρι -130°C στους πόλους τον χειμώνα και μεταξύ 0°C έως -15°C την ημέρα, ενώ τη νύχτα κατεβαίνει σε -80°C και -100°C σε μεσαία πλάτη. Παρατηρούνται μεγάλες διακυμάνσεις μέσα στο ημερονύχτιο και εποχιακές μεταβολές. Οι διακυμάνσεις αυτές πρέπει να δημιουργούν αντίξοες συνθήκες για την ανάπτυξη και εξέλιξη ζωντανών οργανισμών



*Mars Rover. [Image credit: NASA/JPL] Η πιο πετυχημένη αποστολή στον Άρη τα δύο οχήματα Spirit και Opportunity Rovers. Διατηρήθηκαν στην επιφάνεια του πλανήτη επί 5 χρόνια*

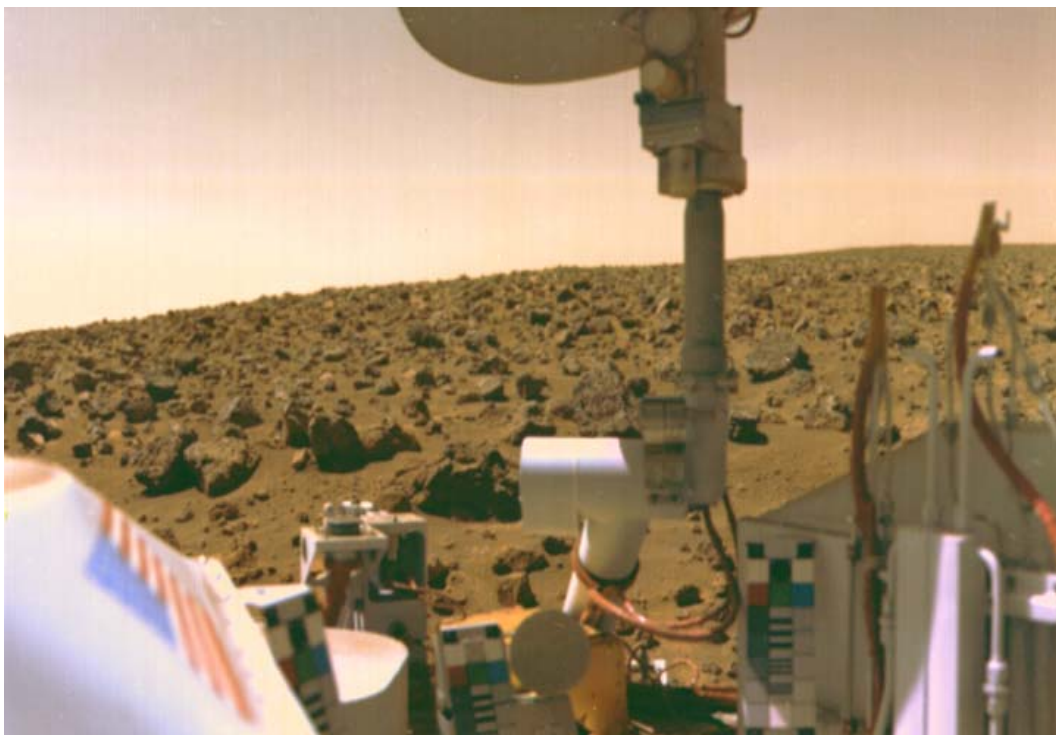


***Αριστερά:** Εικόνα από την πανοραμική κάμερα του SPIRIT (NASA's Mars Exploration Rover Spirit) του εδάφους του Άρη με οριζόντιες διαβαθμίσεις βράχων ["Columbia Hills" at "Gusev Crater,"]. **Δεξιά:** Εικόνα από το έδαφος του Άρη (Rover Opportunity, Μάρτιος 2006). Σχηματίστηκε πριν μερικά δισεκατομμύρια χρόνια, αποτέλεσμα των διαβρωτικών δράσεων ανέμου και νερών*

## Οι προηγούμενες αποστολές μη επανδρωμένων οχημάτων της NASA στον Άρη

Οι προσπάθειες για εξερεύνηση του πλανήτη Άρη ξεκίνησαν το **1960** από τους Σοβιετικούς με το πρόγραμμα **Μάρσνικ**, το οποίο δεν είχε ιδιαίτερη επιτυχία. Το **1964**, το αμερικανικό **Μάρινερ 4** πέρασε δίπλα από τον πλανήτη και έστειλε τις πρώτες φωτογραφίες από την επιφάνειά του, αποκαλύπτοντας έναν άnuδρο πλανήτη γεμάτο κρατήρες και κατά τα φαινόμενα χωρίς ζωή. Ακολούθησαν τα σκάφη του σοβιετικού προγράμματος Mars, που έγιναν τα πρώτα που προσεδάφιστηκαν στον πλανήτη και λειτούργησαν για λίγο μετά την προσεδάφιση.

Το **1976** έγινε η πρώτη συστηματική προσεδάφιση στον Άρη. Τα δυο σκάφη **Βίκινγκ** της NASA που προσεδάφιστηκαν στην επιφάνειά του, τον Αύγουστο και Σεπτέμβριο του 1976. Έστειλαν τις πρώτες φωτογραφίες από την επιφάνεια, μελέτησαν το κλίμα και εκτέλεσαν μια σειρά πειραμάτων για την ύπαρξη ή μη ζωής στον πλανήτη, με αμφιλεγόμενα αλλά πιθανότατα αρνητικά αποτελέσματα.



*Πανοραμική εικόνα από το διαστημικό ρομποτικό όχημα Viking 2 στον Άρη (3.9.1976)*

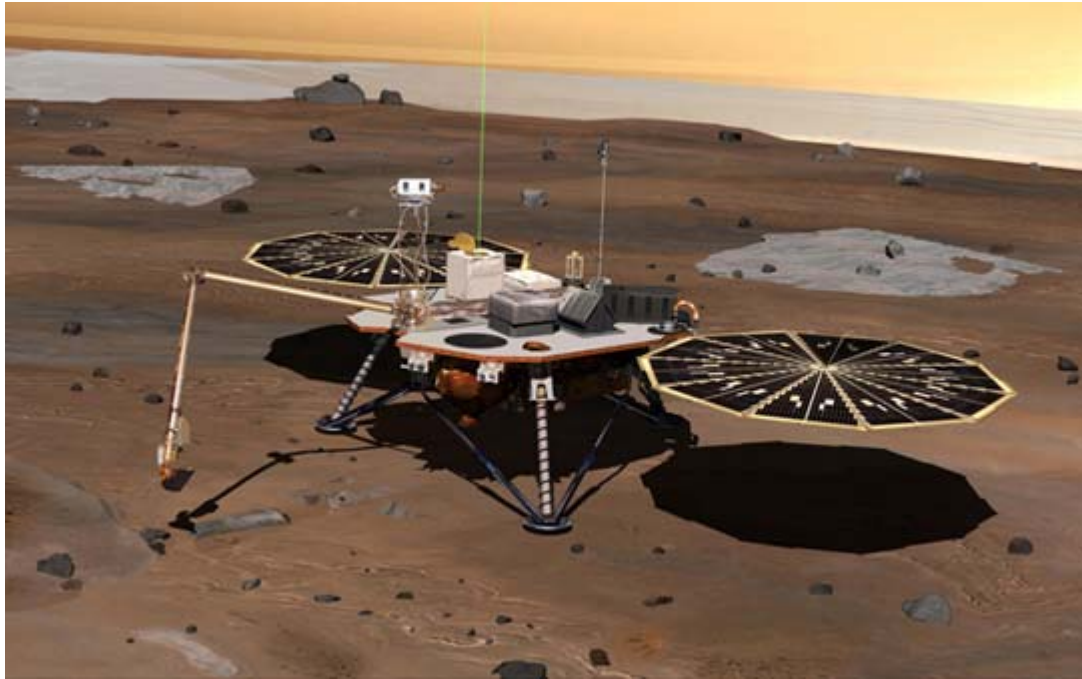
Η επόμενη φάση στην εξερεύνηση του Άρη ξεκίνησε τη δεκαετία του **1990**, με τις αποστολές **Mars Global Surveyor** και **Mars Pathfinder** της NASA, που μελέτησαν τον πλανήτη από τροχιά και από την επιφάνειά του, αντίστοιχα. Μετά από μερικές ακόμα αποτυχίες, το **2005** έφτασαν στον Άρη τα δίδυμα ρομπότ **Spirit** και **Opportunity**, που μελετούν από τότε την επιφάνειά του, και διαπίστωσαν την ύπαρξη, στο απώτατο παρελθόν, υγρού νερού στην επιφάνεια.

Πολύτιμες πληροφορίες έστειλαν επίσης το **Mars Express** της ESA (European Space Agency), που διαπίστωσε την ύπαρξη πάγου νερού στο υπέδαφος, και **Mars Observer**, που μεταφέρει την ισχυρότερη κάμερα που στάλθηκε ποτέ σε άλλο πλανήτη.

Η πιο πρόσφατη εξερευνητική αποστολή στον «Κόκκινο Πλανήτη» είναι της διαστημικής συσκευής **Φοίνιξ** της NASA, που εκτοξεύτηκε στις 4 Αυγούστου του **2007** και έφτασε στις αρκτικές περιοχές του βόρειου ημισφαιρίου του Άρη στις 25 Μαΐου του **2008** μελετώντας τις πολικές περιοχές του μέχρι το Νοέμβριο του ίδιου έτους.



*Το 2005 έφτασαν στον Άρη τα δίδυμα ρομπότ Spirit και Opportunity,*



*Η NASA εκτόξευσε το διαστημόπλοιο Mars Phoenix Lander που είχε αποστολή να εξερευνήσει τις πολικές περιοχές του Άρη. 4 Αυγούστου 2007. Προσγειώθηκε στον Άρη στις 25 Μαρτίου 2008.*

Το **2011** η αποστολή **Phobos-Grunt**, σε συνεργασία Ρωσίας-Κίνας, απέτυχε. Η διαστημοσυσκευή έμεινε στην τροχιά της Γης και αργότερα έπεσε και συνετρίβη.

Στις **5 Αυγούστου του 2012**, η NASA με το ρομπότ **Curiosity**, γνωστό επίσης και ως **Mars Science Laboratory** προσεδάφιστηκε με επιτυχία στην επιφάνεια του Άρη. Τα μακροπρόθεσμα σχέδια της NASA προβλέπουν μια επανδρωμένη αποστολή στον Άρη, αλλά η εκτόξευσή της αποκλείεται να πραγματοποιηθεί πριν από το 2025 τουλάχιστον.

### **Η περιοχή προσεδάφισης του οχήματος CURIOSITY**

Το 900 κιλών ρομποτικό όχημα προσγειώθηκε στο βάθος του κρατήρα Gale Crater, μια περιοχή του Άρη με διάμετρο 154 χιλιόμετρα, το μέγεθος του Κουβέιτ, όπου θα αρχίσει να μελετάει το περιβάλλον και τη σύσταση του εδάφους. Οι επιστήμονες θεωρούν ότι ο κρατήρας αυτός περιείχε κάποτε στο παρελθόν νερό και υπάρχουν πιθανότητες για την ανακάλυψη πρωτόγονης μορφής ζωής.





*Ο κρατήρας Gale crater όπου προσγειώθηκε το ρομποτικό όχημα Curiosity για την ανακάλυψη πρωτόγονης ζωής*

Ο κρατήρας **Gale Crater** έχει ένα περίεργο υψηλό βουνό πέντε χιλιομέτρων που έχει σχηματισθεί από ιζήματα και πιθανολογείται ότι στο παρελθόν η γύρω περιοχή είχε πλημμυρίσει με νερό. Οι επιστήμονες της NASA είχαν να διαλέξουν από 4 υποψήφιες θέσεις στον Άρη. Μια άλλη υποψήφια περιοχή ήταν ο κρατήρας Eberswalde Crater, όπου πιστεύεται ότι υπάρχουν τα υπολείμματα ενός δέλτα ποταμού και πιθανά οργανικά ιζήματα από πρωτόγονη ζωή. Πάντως οι επιστήμονες επιθυμούν μια περιοχή με αρχαία υπολείμματα νερού, όπου υπάρχει πιθανότητα πρωτόγονης ζωής. Το νερό είναι μια βασική προϋπόθεση για ανάπτυξη οργανικών πολυμερισμένων συσσωματωμάτων και μικροσφαιρών. Όπως συνέβηκε και στη Γη, οι συσσωματώσεις οργανικής ύλης προβιωτικής χημείας έχει προοπτικές να εξελιχθεί σε πρωτόγονα προκαρυωτικά βιολογικά συστήματα,

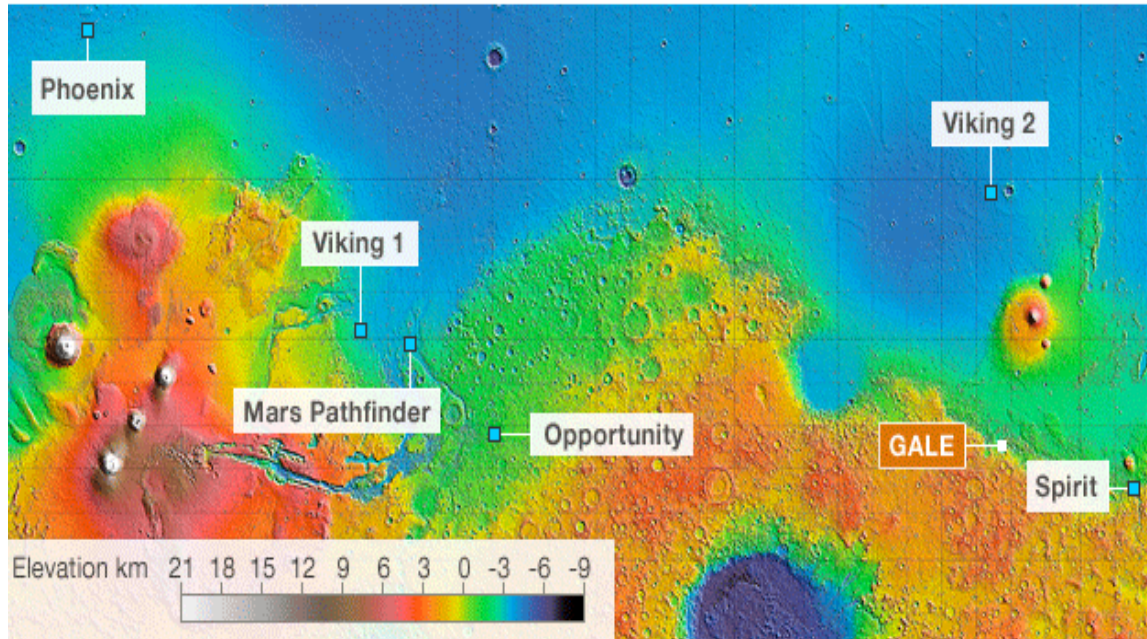
## Ποιοι είναι οι επιστημονικοί στόχοι της αποστολής

### CURIOSITY:

Η αποστολή αυτή είναι η έβδομη (μία ήταν αποτυχημένη) και οι επιστήμονες της NASA επιθυμούν να κάνουν όσο το δυνατό μεγαλύτερη χρήση των δεδομένων που θα καταγράψει το όχημα. Άλλωστε 2,5 δισεκατομμύρια δολάρια είναι τεράστιο κονδύλιο και πρέπει να το αξιοποιήσουν. Οι επιστήμονες θέλουν

- Να προσδιορίσει εάν υπήρχαν κάποτε συνθήκες κατάλληλες για ζωή στον Άρη
- Μελέτη του κλίματος του πλανήτη
- Μελέτη της γεωλογίας του πλανήτη
- Σχεδιασμός επανδρωμένης αποστολής στον Άρη

Η ανακάλυψη πρωτόγονων μορφών ζωής είναι μια παλιά ιστορία με τους επιστήμονες της NASA. Ήδη το πρόγραμμα των ρομποτικών οχημάτων στον Άρη έχουν γίνει πανάκριβα και η NASA δέχεται πιέσεις να τα αναστείλει. Οι επιστήμονες όμως επιμένουν να χρησιμοποιούν τις υποθετικές ενδείξεις για την ύπαρξη νερού, ποταμών, λιμνών κ.λπ, στον Άρη. Η ύπαρξη νερού βέβαια από μόνη της δεν είναι ικανή για ανάπτυξη ζωής. Το παράδειγμα της Γης είναι φυσικά το μόνο παράδειγμα εξελικτικής παρουσίας βιολογικών συστημάτων. Ο Άρης για ορισμένους επιστήμονες δεν μπορεί να έχει ζωή γιατί οι συνθήκες είναι εντελώς διαφορετικής από αυτές της Γης.

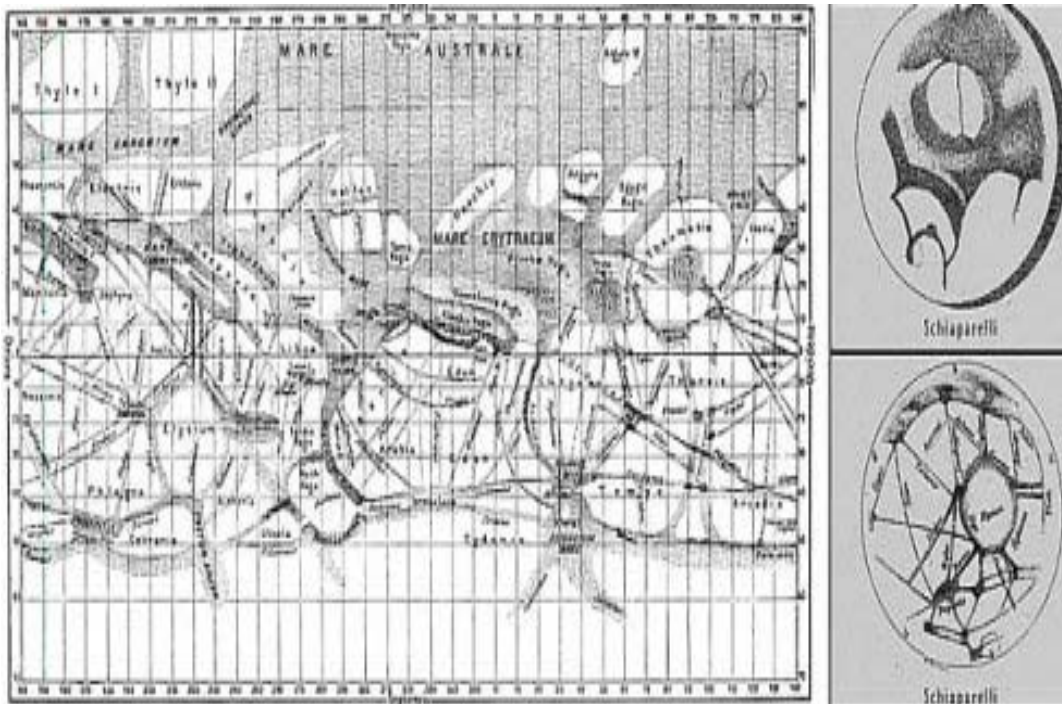


*Περιοχές του Άρη όπου έχουν προσεδαφισθεί ρομποτικά οχήματα*

## **Υπάρχει ζωή σε άλλους πλανήτες; Γιατί ο Άρης έλκει το ενδιαφέρον των επιστημόνων;**

Από αρχαιωτάτων χρόνων οι άνθρωποι πίστευαν ότι υπάρχει ζωή σε άλλα αστρικά και πλανητικά συστήματα. Από τον 19ο αιώνα τα μυθιστορήματα επιστημονικής φαντασίας με εξωγήινους που προσγειώνονταν στη Γη είχαν μεγάλη επιτυχία. Αλλά φυσικά από την εποχή του διαστημικών πτήσεων που ξεκίνησαν με τους Σπούτνικ και τα πολυέξοδα διαστημικά οχήματα και δορυφόροι των ΗΠΑ και άλλων χωρών

Το **1877** η συζήτηση για εξωγήινους ανανεώθηκε με την «αποκάλυψη» του γνωστού Ιταλού αστρονόμου **Giovanni Schiaparelli** (1835-1910), ο οποίος κατά τις αστρονομικές του παρατηρήσεις της επιφάνειας του Άρη διαπίστωσε κάποια «κανάλια». Ο τρόπος που τα κανάλια διέσχιζαν την επιφάνεια και οι ευθείες γραμμές τους, λόγω της ανεπαρκούς μεγέθυνσης την εποχή εκείνη, φαινόταν σαν να είχαν κατασκευασθεί από ανθρώπους. Η επιχειρηματολογία που αναπτύχθηκε ήταν φυσικό να εξάψει τη φαντασία των ανθρώπων της εποχής και να γίνουν πολυάριθμες συζητήσεις και σε επιστημονικό επίπεδο για εξωγήινα όντα και πολιτισμούς.



*Οι χάρτες που σχεδίασε ο Giovanni Schiaparelli. Φαίνονται ευθείες γραμμές, τα υποτιθέμενα «κανάλια» που κατασκεύασαν οι κάτοικοι του Άρη. Οι αστρονομικές παρατηρήσεις ήταν πολύ θολές για να αποκαλυφθεί η αληθινή εικόνα των χαραδρών της Αρειανής επιφάνειας.*

Η μυθολογία για τους **Αρειανούς** επεκτάθηκε μέχρι και 20ο αιώνα και πρόσφατα. Ο Άρης και οι υποτιθέμενοι κάτοικοι του μυστηριώδη αυτού πλανήτη έχουν γίνει αντικείμενο πολλών μυθιστορημάτων επιστημονικής φαντασίας. Το **1938** (στις 30 Οκτωβρίου, μία ημέρα πριν από τη λαϊκή γιορτή του Halloween στις ΗΠΑ), εκατομμύρια Αμερικανών άρχισαν να παρακολουθούν από το ραδιόφωνο τη δημοφιλή εκπομπή τους με θεατρικά έργα που σκηνοθετούσε ο γνωστός ηθοποιός **Orson Welles**.

Το έργο ήταν μια παραλλαγή του μυθιστορήματος επιστημονικής φαντασίας ***The War of the Worlds*** (H.G. Wells), που ήταν μια υποθετική εισβολή Αρειανών στη Γη. Η ραδιοφωνική παραγωγή για να γίνει πιο ρεαλιστική διασκευάστηκε με τρόπο ώστε να φαίνεται ότι συμβαίνει στην πραγματικότητα, με διακοπές της εκπομπής για να ανακοινωθούν «ειδήσεις» από εκφωνητές της υποτιθέμενης εισβολής. Σε ορισμένες διακοπές της μουσικής οι εκφωνητές «ανακοίνωναν» την πτώση φωτεινών αερόπλοιων και φλογισμένων αντικειμένων σε χωράφι της περιοχής Grovers Mill, στο Νιού Τζέρσεϋ.

Ήταν φυσικό τότε να προκληθεί πανικός μεταξύ των κατοίκων της Νέας Υόρκης ιδιαίτερα. Ανησυχητικά τηλεφωνήματα προς τα αστυνομικά τμήματα κατέκλυσαν το πρωτόγονο τηλεφωνικό σύστημα της εποχής και επέτειναν τον πανικό. Πολλοί κάτοικοι άρχισαν να μπαίνουν στα αυτοκίνητά τους και να οδηγούν προς αγροτικές περιοχές δημιουργώντας κυκλοφοριακό κομφούζιο. Την επόμενη ημέρα οι εφημερίδες όλου του κόσμου ανέφεραν στα πρωτοσέλιδα τους τον πανικό στις πόλεις των ΗΠΑ. Το γεγονός παραμένει στην ιστορία ως κλασικό παράδειγμα καθολικού πανικού και ομαδικής υστερίας για υποτιθέμενη «εισβολή» εξωγήινων και ιδιαίτερα Αρειανών.



*Ο μεγάλος ηθοποιός Orson Welles (1915-1985) την εποχή της «διάσημης» φάρσας του (1938).*

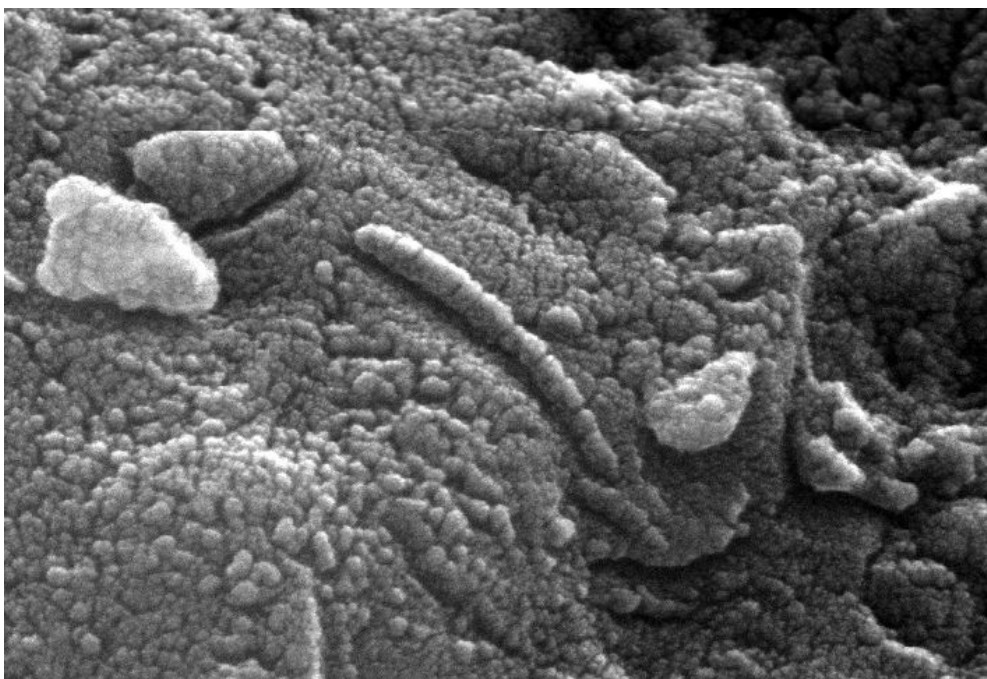
Είναι επίσης σημαντικό γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια οι ταινίες επιστημονικής φαντασίας και τα σήριαλ με UFO, μυστηριώδεις πλανήτες και εξωγήινους έχουν τη μεγαλύτερη ακροαματικότητα όλων των εποχών διεθνώς με εκατομμύρια θεατές και εκατομμύρια DVD .και βιβλία

Το πρόγραμμα όμως της NASA έχουν επιστημονική βάση και αποτελούν πρωτότυπα επιστημονικής συνεργασίας και διαστημικής τεχνολογικής προόδου. Η ανακάλυψη ζωής στον Άρη, αν και είναι το κερασάκι στην τούρτα του προγράμματος, θεωρείται από πολλούς επιστήμονες ότι δεν θα αποφέρει «θετικά» αποτελέσματα. Όλες οι μέχρι τώρα προσπάθειες έχουν αποτύχει και δεν βρέθηκαν ούτε οι αντιπροσωπευτικές οργανικές ενώσεις στα δείγματα που έχουν εξετασθεί (π.χ. αμινοξέα, οργανικές πολυμερισμένες ουσίες, λιπίδια, νουκλεοβάσεις, κ.λπ.) Όλες οι αποστολές που προσγειώθηκαν στον Άρη και οι δειγματοληψίες έδειξαν ότι δεν υπάρχει ζωή, ούτε οργανικές ενώσεις που θα μπορούσαν να αποτελέσουν μόρια προβιωτικής χημείας με βιολογικές προεκτάσεις.

## Μετεωρίτης ALH84001 από τον Άρη

Το ερώτημα της πιθανής προέλευσης ζωής στον Άρη προβλήθηκε το 1966 από μια ακόμη «περίεργη» ανακάλυψη.

Το 1966, επιστήμονες μελέτησαν έναν μετεωρίτη, ο οποίος είχε βρεθεί στην Ανταρκτική, και είχε πιστοποιηθεί ότι προέρχεται από τον Άρη. Ο μετεωρίτης με το επιστημονικό όνομα **ALH84001** (Allan Hills, Antarctica, βρέθηκε το 1984) μελετήθηκε συστηματικά. Οι επιστήμονες της NASA θεώρησαν ότι κάποιες απολιθωμένες μικροδομές κάτω από το μικροσκόπιο παρουσίασαν εικόνα μικροοργανισμών αλλά με παράξενα σχήματα. Θεώρησαν ότι έδειχναν την ύπαρξη νανο-βακτηρίων (McKay, D. et al. Search for past life on Mars: possible relic biogenic activity in Martian meteorite AL84001. *Science*: 273. 924-930, 1996)].



*Η μικροφωτογραφία σε μεγέθυνση μικροσκοπίου του μετεωρίτη AL84001 και οι αμφίβολες δομές που μοιάζουν με νανο-βακτήρια.*

Η είδηση προκάλεσε μεγάλο ενδιαφέρον στην επιστημονική κοινότητα, γιατί μέχρι τότε σε συνδυασμό με τις αποστολές στον Άρη υπήρχε μεγάλη αμφιβολία μεταξύ των ειδικών για την ύπαρξη ζωής στον Άρη. Σημαντικός αριθμός ερευνητών και εξειδικευμένων παλαιοντολόγων στην Αμερική και άλλες χώρες δεν είχαν πεισθεί για το συμπέρασμα. Ανάλυση του οργανικού τμήματος του μετεωρίτη βρήκε πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ). Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων στο επιστημονικό περιοδικό

Science ήταν σημαντική. Παρόλα αυτά η μελλοντική εξέταση των δειγμάτων και η λεπτομερειακή ανάλυση δε επιβεβαίωσαν τα αρχικά αποτελέσματα, αν και παρέμειναν αρκετές αμφιβολίες σε μεγάλο αριθμό επιστημόνων. Ωστόσο, ορισμένοι επιστήμονες υποστηρίζουν την ύπαρξη «θετικών» ενδείξεων για μικροοργανισμούς.

[Halevy I, Fischer WW, Eiler JM. Carbonates in the Martian meteorite Allan Hills 84001 formed at 18± 4 degree C in a near-surface aqueous environment. *Proc Natl Acad Sci USA* 108:16895-16899, 2011.

Lapen TJ. A younger age for ALH84001 and its geochemical link to shergottite sources in Mars. *Science* 328:347-351, 2010.

Becker L, Popp B, Rust T, Bada JL. The origin of organic matter in the Martian meteorite ALH84001. *Adv Space Res* 24:477-488, 1999]

Αντίθετα, οι αποστολές Viking που προσγειώθηκαν στον Άρη και με τα ρομποτικά μικρο-οχήματα ανέλυσαν δείγματα εδάφους, έκαναν μετρήσεις και έστειλαν υψηλής διακριτικότητας φωτογραφίες δεν διέκριναν δείγμα ζωντανής ύλης είτε με τη μορφή βακτηρίων ή μικροοργανισμών. Επίσης τα δείγματα δεν έδειξαν την παρουσία νερού καθώς και απλών οργανικών ενώσεων σε υγρή ή αέρια μορφή. Οι φωτογραφίες του Άρη από τηλεσκόπια και δορυφόρους σε διάφορες περιοχές του έδειξαν την πιθανή ύπαρξη νερού σε παλαιότερες εποχές, ενώ τελευταίες μετρήσεις υποδεικνύουν αποθέματα νερού στο υπέδαφος ορισμένων περιοχών.

Η πιθανότητα ύπαρξης οργανικών ουσιών με βιολογική σημασία στην επιφάνεια του Άρη ή ακόμη περισσότερο ίχνη πρωτόγονων οργανισμών θα ήταν μια σημαντική ανακάλυψη. Οι επιστήμονες της NASA ελπίζουν σε θετικά αποτελέσματα, άλλωστε η συνέχιση του μελλοντικού προγράμματος, που είναι εξαιρετικά πολυέξοδο, στηρίζεται σε κάποια πρόοδο σε σχέση με τις παλαιότερες αποστολές.

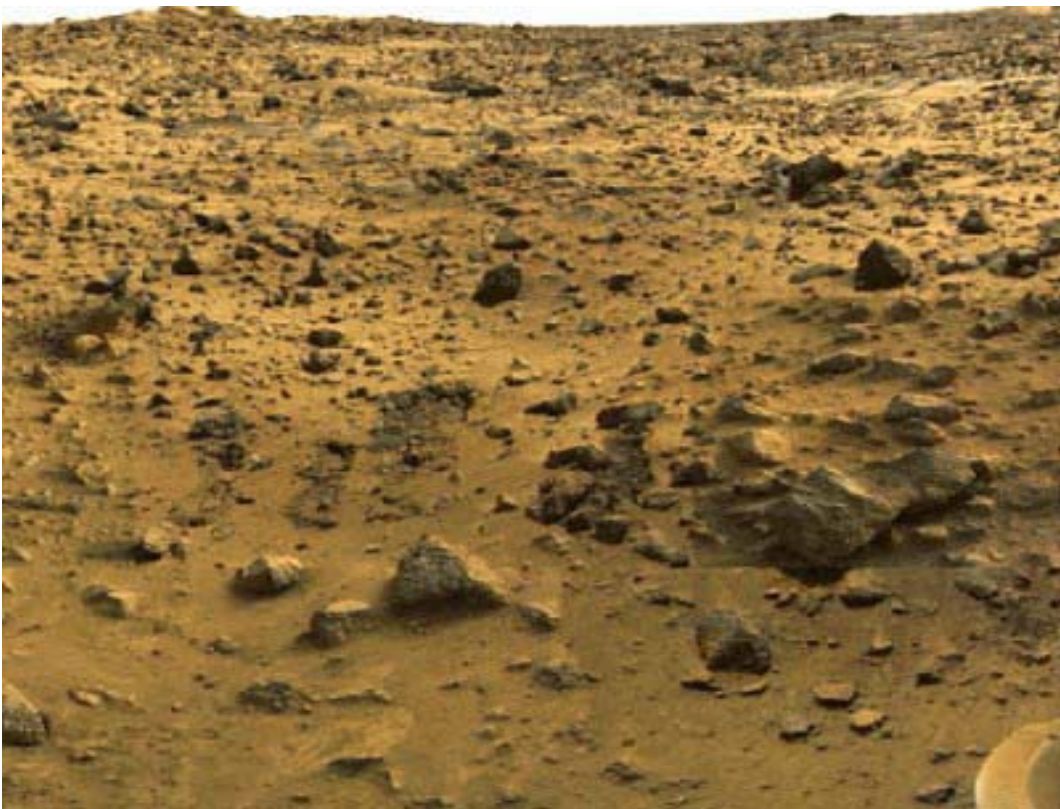


*Φωτογραφίες της επιφάνειας του Άρη (Viking 1)*



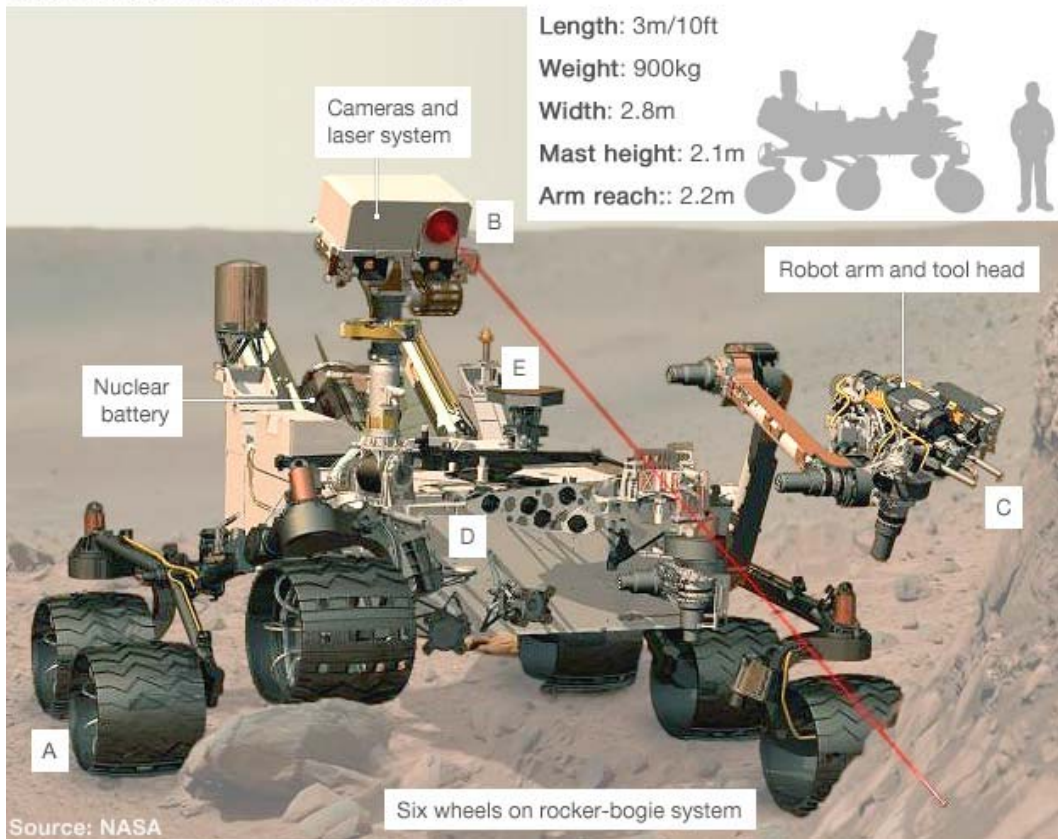
*Φωτογραφίες της επιφάνειας του Άρη (Viking 2)*



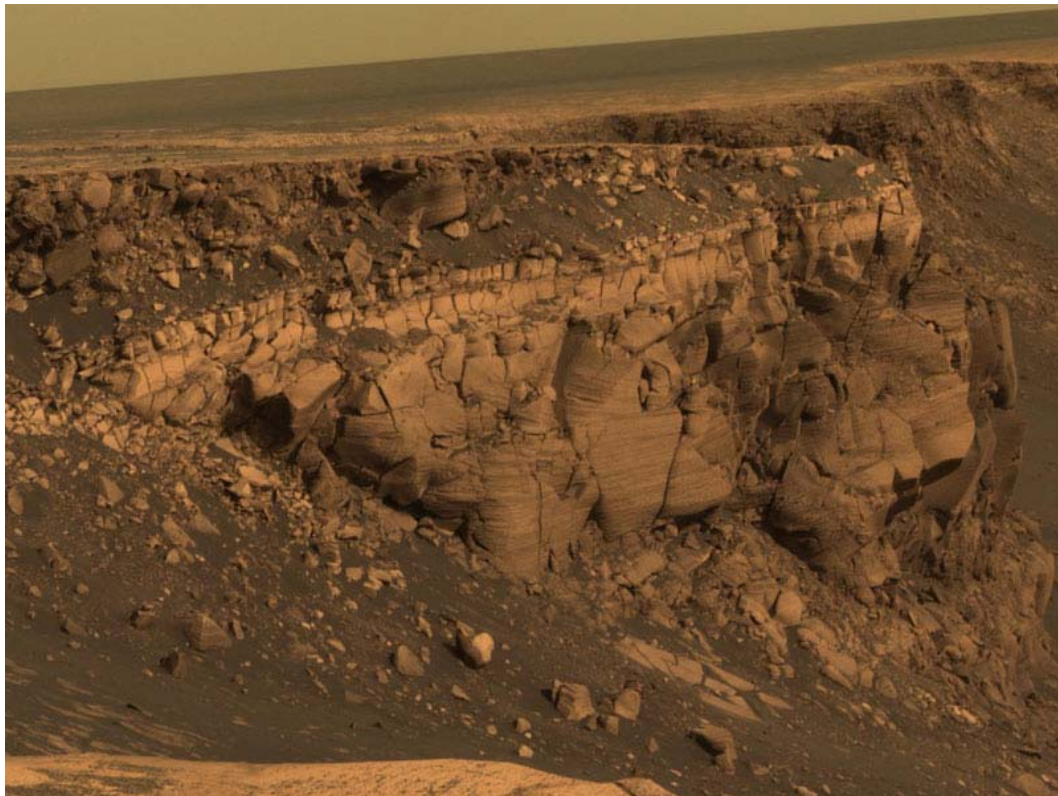


*Super Resolution Mars Pathfinder Pan*

## Curiosity Rover (Mars Science Lab)



*Το Ρομποτικό Όχημα «Περιέργεια» (CURIOSITY)*



*Credit: Mars Exploration Rover Mission, Cornell, JPL, NASA  
(Rover Opportunity, Victoria crater, 2005)*