

# Project 5

## Ομάδα Α'

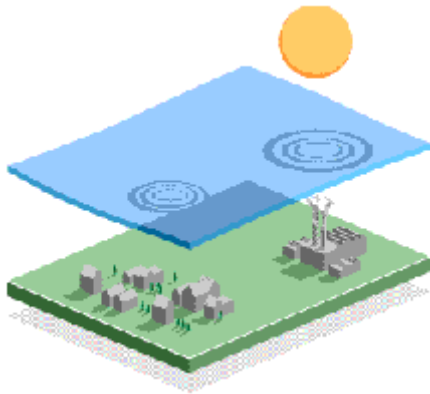
### Φαινόμενο του θερμοκηπίου

#### Ορισμός περιγραφή και αίτια του φαινομένου του θερμοκηπίου:

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι μια φυσική διαδικασία. Το χρειαζόμαστε για να διατηρούμε τη Γη μας ζεστή, ώστε να υπάρχει ζωή και ανάπτυξη. Δίχως αυτό, η Γη θα ήταν κρύα περίπου -20 C, και δεν θα μπορούσε να υπάρχει ζωή. Αντιθέτως, η μέση θερμοκρασία της Γης διατηρείται στο επίπεδο των 15 C, χάρις στο φαινόμενο αυτό. Τα αέρια του θερμοκηπίου (που περιλαμβάνουν κυρίως το CO<sub>2</sub> και τους υδρατμούς) σχηματίζουν ένα 'στρώμα' πάνω από το έδαφος της Γης σε ένα ορισμένο ύψος, ώστε αφού επιτρέψουν να εισέλθει η υπέρυθη ακτινοβολία του ήλιου, αυτή απορροφάται κατά ένα μέρος από τη Γη και την ατμόσφαιρα. Η Γη δέχεται συνολικά ηλιακή ακτινοβολία, που αντιστοιχεί σε ροή περίπου 1366 βατ /ανά τετραγωνικό μέτρο, στο όριο της ατμόσφαιρας. Ένα μέρος αυτής απορροφάται από το σύστημα Γης-ατμόσφαιρας, ενώ το υπόλοιπο διαφεύγει στο διάστημα. Περίπου το 30% της εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας ανακλάται, σε ποσοστό 6% από την ατμόσφαιρα, 3% από τα νέφη και 4% από την επιφάνεια της Γης. Το 70% της ηλιακής ακτινοβολίας απορροφάται, κατά 16% από την ατμόσφαιρα (συμπεριλαμβανομένου και του στρατοσφαιρικού στρώματος του όζοντος), κατά 3% από τα νέφη και κατά το μεγαλύτερο ποσοστό (51%) από την επιφάνεια και τους ωκεανούς. Ένα μέρος λοιπόν της ηλιακής ακτινοβολίας κατά την είσοδο της, περνά αναλλοίωτη στην ατμόσφαιρα, φτάνει στην επιφάνεια του εδάφους και ακτινοβολείται προς τα πάνω. Ένα μέρος αυτής της ακτινοβολίας απορροφάται από την ατμόσφαιρα και τη θερμαίνει. Το στρώμα των αερίων λοιπόν, επιτρέπει τη διέλευση της ακτινοβολίας αλλά ταυτόχρονα την εγκλωβίζει, μοιάζει με τη λειτουργία ενός θερμοκηπίου έτσι ο Γάλλος μαθηματικός Fourier το ονόμασε το 1822 φαινόμενο του θερμοκηπίου. Περίπου το 86% της κατακρατούμενης από την ατμόσφαιρα γήινης ακτινοβολίας, οφείλεται στην παρουσία υδρατμών (H<sub>2</sub>O), διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και νεφών. Αποτελεί λοιπόν μια φυσική διεργασία που εξασφαλίζει στη Γη μια σταθερή θερμοκρασία επιφάνειας εδάφους γύρω στους 15oC. Όμως τα τελευταία χρόνια λέγοντας φαινόμενο θερμοκηπίου δεν αναφερόμαστε στη φυσική διεργασία, αλλά στην έξαρση αυτής, λόγω της ρύπανσης της ατμόσφαιρας από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες συμβάλλουν στην αύξηση της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου. Τα τελευταία χρόνια, καταγράφεται μία αύξηση στη συγκέντρωση αρκετών αερίων του θερμοκηπίου, ενώ ειδικότερα στην περίπτωση του διοξειδίου του άνθρακα, η αύξηση αυτή ήταν 31% την περίοδο 1998. Τα τρία τέταρτα της ανθρωπογενούς παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα, οφείλεται σε χρήση ορυκτών καυσίμων, ενώ το υπόλοιπο μέρος προέρχεται από αλλαγές που συντελούνται στο έδαφος, κυρίως μέσω της αποδόσωσης.

<b><u>Αέριο</u></b>	<b><u>Επίπεδα 1998</u></b>	<b><u>Αύξηση από το 1750</u></b>	<b><u>Ποσοστό αύξησης</u></b>
<b><u>Διοξείδιο του άνθρακα</u></b>	365 ppm	87 ppm	31%

<b>Μεθάνιο</b>	1,745 ppb	1,045 ppb	150%
<b>Οξείδιο του Αζώτου</b>	314 ppb	44 ppb	16%



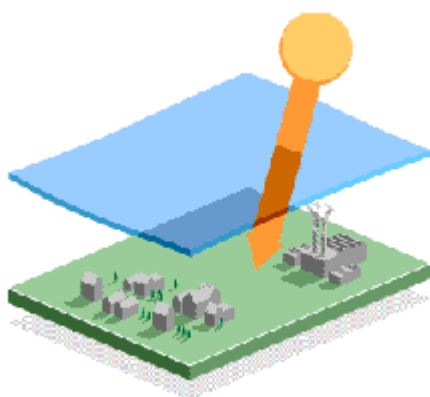
Πως δημιουργείται το πρόβλημα

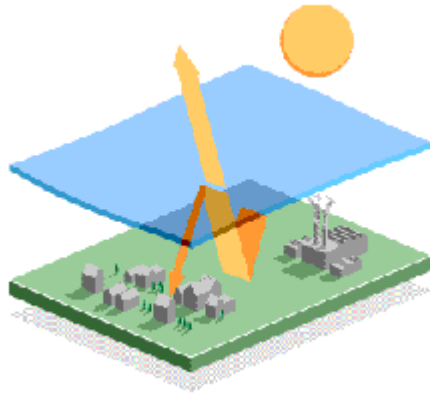
Οι υδρατμοί, το διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο σχηματίζουν ένα φυσικό διαχωριστικό γύρω από τη Γη. Πάντως η καύση ορυκτών καυσίμων έχει οδηγήσει στην αύξηση του ποσού του CO<sub>2</sub> αλλά και άλλων αερίων όπως το μεθάνιο και οξείδια του αζώτου, που εκλύονται στην ατμόσφαιρα.

Η επιφάνεια της Γης θερμαίνεται

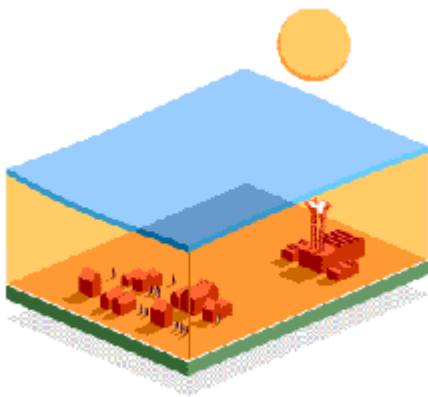
από τον ήλιο. Καθώς θερμαίνεται,

ανακλά πίσω προς την ατμόσφαιρα θερμότητα.





Περίπου το 70% της ενέργειας του ήλιου, ακτινοβολείται προς τα πίσω, στο διάστημα. Αλλά κάποιο ποσό της υπέρυθρης ακτινοβολίας παγιδεύεται από τα αέρια του θερμοκηπίου, που θερμαίνουν ακόμη περισσότερο την ατμόσφαιρα.



Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, η Γη να διατηρείται θερμή και να εμφανίζεται το φαινόμενο της ζωής. Αλλά οι αυξημένες ποσότητες των εκπομπών των αερίων, αλλάζουν την ισορροπία του σύνθετου αυτού συστήματος, προξενώντας την παγκόσμια άνοδο της θερμοκρασίας.

Τα τελευταία χρόνια οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες (βιομηχανίες, αυτοκίνητα κ.ά.) έχουν αυξήσει σημαντικά τις συγκεντρώσεις των αερίων των κατώτερων στρωμάτων της ατμόσφαιρας (αέρια θερμοκηπίου) με αποτέλεσμα την αύξηση της απορροφημένης ακτινοβολίας και την επακόλουθη θερμοκρασιακή μεταβολή. Υπολογίζεται ότι η μέση θερμοκρασία της Γης έχει αυξηθεί κατά 0,5 με 0,6οC από το 1880, λόγω της έξαρσης του φαινομένου και μέχρι το έτος 2100, εάν δεν ληφθούν μέτρα, η αύξηση της θερμοκρασίας θα είναι από 1,5 έως 4,5οC.

Τα αέρια του θερμοκηπίου είναι περίπου 20 και έχουν όγκο μικρότερο από 1% του συνολικού όγκου της ατμόσφαιρας. Τα σημαντικότερα είναι οι υδρατμοί (H<sub>2</sub>O), το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>), το υποξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O), οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs) και το τροποσφαιρικό όζον (O<sub>3</sub>). Κάθε μεταβολή στις συγκεντρώσεις αυτών των αερίων, διαταράσσει το ενεργειακό ισοζύγιο, προκαλεί μεταβολή της θερμοκρασίας και ως εκ τούτου κλιματικές αλλαγές. Οι υδρατμοί, αν και απορροφούν το 65% της υπέρυθρης ακτινοβολίας, δεν φαίνεται να έχουν επηρεαστεί άμεσα από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Αντίθετα, οι συγκεντρώσεις των υπόλοιπων αερίων έχουν μεταβληθεί σημαντικά με σημαντικότερη τη μεταβολή του CO<sub>2</sub>, καθώς αποτελεί αέριο που διαφεύγει στην ατμόσφαιρα με την καύση του πετρελαίου, του κάρβουνου και άλλων ορυκτών καυσίμων.

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες όχι μόνο εκπέμπουν υψηλές συγκεντρώσεις CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα, αλλά βλάπτουν και την ικανότητα της γης να απορροφά το CO<sub>2</sub> και να το ενσωματώνει στους φυσικούς κύκλους ροής ενέργειας και ύλης, με την καταστροφή των

δασών και του φυτοπλαγκτόν των ωκεανών. Το πλαγκτόν αποτελεί τον κύριο «απορροφητή» CO<sub>2</sub> του πλανήτη, καθώς πρόκειται για φυτικούς οργανισμούς που χρησιμοποιούν το CO<sub>2</sub> κατά τη φωτοσύνθεση.

Έχουμε ασχοληθεί, κατά διαστήματα με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, ως προς τον μηχανισμό δημιουργίας του, την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη εξ αιτίας του τις επιπτώσεις του στην βίωση κ.τ.λ. Για να μπορέσουμε όμως κατά το δυνατό να αντιμετωπίσουμε ένα από τα σοβαρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα όπως αυτό πρέπει να έχουμε μια θεώρηση των αιτίων που το προκαλούν.

Ως αίτια του «φαινομένου του θερμοκηπίου» μπορούν να θεωρηθούν όλες εκείνες οι γεωλογικές, φυσικοχημικές, βιολογικές και « πολιτισμικές» δραστηριότητες, που προκαλεί ο άνθρωπος στην φύση

Οι δραστηριότητες αυτές προκαλούν εκπομπές των λεγομένων « αερίων του θερμοκηπίου» (από καύσεις ακίνητων και κινητών πηγών), είτε αντιστρατεύονται την «αφομοιωτική ικανότητα» του περιβάλλοντος που θα μπορούσε να μειώσει την παρουσία τους στην ατμόσφαιρα. (π.χ. απορρόφηση τόνων διοξειδίου του άνθρακα από τα δένδρα, τα οποία υπερεκμεταλλεύομαστε).

Σχετικά με τις πηγές εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα, εκτιμάται ότι μόνο κατά το 1998, περίπου 5, 66 δισεκατομμύρια τόνοι άνθρακα εισήλθαν στην ατμόσφαιρα από καύση ορυκτών καυσίμων ( κυρίως : πετρελαίου, ορυκτού άνθρακα, λιγνίτη ) –περισσότερο δηλαδή από 1 τόνο ανά κάτοικο Γης – ενώ άλλα 1,6 περίπου δισεκατομμύρια τόνοι άνθρακα προέκυψαν από την αποδάσωση και τις πυρκαγιές κυρίως των τροπικών δασών στη Νότια Ασία και την Κεντρική Αφρική. Η ευθύνη για τις καύσεις ανήκει κατά 45 % στις ανεπτυγμένες βιομηχανικά χώρες της Δύσης, κατά 27 % στις χώρες με καθεστώς κεντρικού σχεδιασμού και κατά 28% στις αναπτυσσόμενες χώρες. Αν βεβαίως ληφθεί υπόψη ο πληθυσμός των χωρών αυτών, τότε διαπιστώνεται ότι τη μερίδα του λέοντος την έχουν οι δυτικές χώρες με 2-5 τόνους κατά κεφαλήν ετησίως, ενώ στην Ανατολική Ευρώπη η κατανάλωση αυτή πέφτει στο μισό περίπου της Δυτικής. Παράλληλα, στον Τρίτο κόσμο η ετήσια κατά κεφαλήν κατανάλωση καύσιμου κυμαίνεται από 0,1 τόνο για την Αφρική και την Ινδία μέχρι 0,4 –0,5 τόνους για την Βραζιλία και την Κίνα.

Σχετικά τώρα με τις προοπτικές μεταβολής αυτών των μεγεθών, διαγράφεται μια σταθερή τάση αύξησης της κατανάλωσης του καυσίμου κατά 3% το χρόνο, πράγμα που σημαίνει διπλασιασμό της στα επόμενα 20 χρόνια. Είναι φανερό ότι κάτι τέτοιο θα ήταν άμεσα καταστρεπτικό για την παγκόσμια θέρμανση

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) αν και κύριος υπεύθυνος του φαινομένου δεν είναι ο μοναδικός. Παράλληλα και άλλες χημικές ουσίες, όπως το μεθάνιο, οι χλωροφθοράνθρακες, το όζον, συμμετέχουν στον σχηματισμό ενός μανδύα στην Τροπόσφαιρα, ο οποίος αφήνει τις ακτίνες του ηλίου να φθάσουν στη Γη, αλλά εμποδίζει τις εκπεμπόμενες από την επιφάνεια της Γης (υπερύθρη ακτινοβολία) να επιστρέψουν στο διάστημα. Πρέπει πάντως να διευκρινιστεί ότι το παραπάνω φαινόμενο μέχρι ενός βαθμού όχι μόνο δεν είναι επιζήμιο, αλλά αποτελεί μια από τις πολλές προϋποθέσεις για την ύπαρξη ζωής στον Πλανήτη.

Έτσι η μέση θερμοκρασία στην επιφάνεια του πλανήτη διατηρείται τους τελευταίους αιώνες στο επίπεδο των 15 °C λόγω του φυσικού φαινομένου του θερμοκηπίου, κατά το

οποίο οι υδρατμοί κυρίως, και σε μικρότερο βαθμό το CO<sub>2</sub>, απορροφούν μεγάλο μέρος της εκπεμπόμενης από τη Γη υπέρυθρης ακτινοβολίας. Αν δεν συνέβαινε αυτό, η μέση θερμοκρασία θα ήταν γύρω στους -18 °C, ήτοι ο πλανήτης θα ήταν ένας παγωμένος και αφιλόξενος τόπος. Άρα επιζήμιες στην όλη υπόθεση είναι οι δραστηριότητες του ανθρώπου (αποψίλωση των δασών, χρήση ορυκτών καυσίμων, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, συγκοινωνίες, βιομηχανικές εγκαταστάσεις και οικιακή θέρμανση) που αυξάνουν τις συγκεντρώσεις του CO<sub>2</sub> και των άλλων αερίων πέραν των κανονικών επιπέδων.

Η συγκέντρωση λοιπόν του CO<sub>2</sub> πριν εκατό χρόνια υπολογίστηκε περίπου σε 270 ppmv, ενώ σημερινές μετρήσεις δείχνουν μια συγκέντρωση 350 ppmv, με ετήσιο ρυθμό αύξησης κατά τα τελευταία χρόνια των 1,5 ppmv. Σύμφωνα με προβλέψεις, η συνέχιση των εκπομπών με τον ίδιο ρυθμό υπολογίζεται ότι το έτος 2030 θα προκαλέσει μια αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της τάξης των 1,5 - 6 °C. Η έως τώρα αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη υπολογίζεται σε 0,3-0,6 °C, κυρίως το Χειμώνα και την Άνοιξη και ιδιαίτερα στις περιοχές μέσου γεωγραφικού πλάτους.

Γεγονός είναι, πάντως, ότι η αύξηση που σημείωσαν τα ποσοστά του διοξειδίου του άνθρακα και του μεθανίου θα έπρεπε να είχαν προκαλέσει μια πιο ευδιάκριτη υπερθέρμανση. Εξήγηση για το γεγονός αυτό μπορεί να αποτελέσει η θερμική αδράνεια των ωκεανών, καθώς και το φαινόμενο της παράλληλης δράσης του "αντι-θερμοκηπίου", όπως ονομάζεται η αύξηση της συγκέντρωσης των αιωρούμενων σωματιδίων στην ατμόσφαιρα, τα οποία έχουν την ιδιότητα να αντανακλούν την εισερχόμενη ακτινοβολία. Τα σωματίδια αυτά προέρχονται κυρίως από εκρήξεις ηφαιστειών (π.χ. Πινατούμπο), ενώ η συμβολή τους στην μείωση της θερμοκρασίας είναι προσωρινή και υπολογίζεται σε 2-5 χρόνια.

## ΟΙ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ:

Οι συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι δύσκολο να προεκτιμηθούν, εξαιτίας του γεγονότος ότι η άνοδος της θερμοκρασίας συνδέεται με παράγοντες των οποίων ο ρόλος δεν είναι πλήρως γνωστός. Οι σημαντικότερες συνέπειες είναι :

- Αλλαγή του κλίματος της γης : Μετακίνηση των ζώνων βροχοπτώσεως από τον Ισημερινό προς το βορρά και ερημοποίηση του κάτω τμήματος της εύκρατης ζώνης. Αυτό σημαίνει ότι θα πραγματοποιηθούν αλλαγές στους διάφορους τύπους βλάστησης τόσο στις γεωργικές όσο και στις δασικές εκτάσεις. Όσον αφορά τη χώρα μας στις περιοχές όπως η Καβάλα, η Θάσος, το Ηράκλειο, η Πύργος, η Ζάκυνθος και η Κεφαλονιά από το 1982 και μετά, το ετήσιο ύψος βροχόπτωσης βρίσκεται συνεχώς κάτω από τον μέσο όρο και τα αίτια ίσως θα πρέπει να αναζητηθούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- Άνοδος της στάθμης των θαλασσών : Οι λόγοι που οδηγούν στο φαινόμενο αυτό είναι η διαστολή των υδάτων που επιφέρει η αύξηση της θερμοκρασίας και η τήξη των πάγων. Μία άνοδος της στάθμης κατά 50 έως 150 εκατοστά θα έχει βαρύτερες συνέπειες, καθώς θα πλημμυρίσουν πολλές περιοχές που βρίσκονται κοντά στο επίπεδο της θάλασσας (οι περισσότερες από αυτές είναι εύφορες και πυκνοκατοικημένες.)
- Μείωση των υδάτινων πόρων : Αρνητικές συνέπειες θα δημιουργηθούν από τη μεταβολή του ρυθμού του υδρολογικού κύκλου, ενώ παράλληλα οι ανάγκες άρδευσης και ύδρευσης θα είναι μεγαλύτερες.

- Συμβολή στην εμφάνιση του φαινομένου Ελ Νίνιο: Το φαινόμενο Ελ Νίνιο, δηλαδή η περιοδική αύξηση της θερμοκρασίας των επιφανειακών υδάτων στον κεντρικό και ανατολικό Ειρηνικό ωκεανό, συσχετίζεται από πολλούς επιστήμονες με την αύξηση της θερμοκρασίας. Επιπτώσεις του φαινομένου είναι ασυνήθιστοι άνεμοι, πλημμύρες, ξηρασίες, ενώ αναφέρεται ότι επηρεάζει και τις καιρικές συνθήκες της Μεσογείου και συγκεκριμένα συνδέεται με τις χαμηλές βροχοπτώσεις στην περιοχή.
- Άμεση επίδραση της θερμοκρασίας: Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού σε πολλές περιοχές του πλανήτη, αλλά και στη χώρα μας θα φτάσει σε τέτοια επίπεδα που θα είναι ανυπόφορη για τους ανθρώπους και τους άλλους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς. Περισσότερο έντονο θα είναι (ήδη έχει αρχίσει να γίνεται σε πολλές περιοχές) το πρόβλημα στις πόλεις, όπου η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από τον περιβάλλοντα χώρο κατά 0,5-3°C λόγω της έλλειψης βλάστησης και της μεγαλύτερης απορρόφησης ακτινοβολίας των δομικών υλικών. Δυστυχώς είναι γεγονός ότι οι πόλεις της πατρίδας μας διαθέτουν πολύ μικρή επιφάνεια σε χώρους πράσινου (Αθήνα 2,8 και Θεσ/νίκη 2,73 τετραγωνικά μέτρα ανά κάτοικο), ενώ οι ειδικοί προτείνουν τουλάχιστον 15,5 τ.μ. και οι περισσότερες πόλεις της Μεσευρώπης έχουν 20 τ.μ.
- Πανδημίες και επανεμφάνιση ξεχασμένων ασθενειών: Καθώς οι βόρειες περιοχές του πλανήτη θα γίνουν πιο ζεστές, τα έντομα θα μεταναστεύουν εκεί φέρνοντας και τις ασθένειες των οποίων είναι φορείς. Ήδη οι επιστήμονες υποστηρίζουν πως εξαιτίας του φαινομένου η μαλάρια επανεμφανίστηκε στο Περού.
- Η θέρμανση των υδάτων και η δημιουργία συχνών και ισχυρών τυφώνων: Όσο η στάθμη και η θερμοκρασία των ωκεανών θα ανεβαίνει, τόσο θα αυξάνεται και η πιθανότητα δημιουργίας επικίνδυνων καιρικών φαινομένων. Πρόσφατα είναι τα παραδείγματα του 2004 και 2005.
- Εμφάνιση και όξυνση του φαινομένου της "ερημοποίησης" και των κυμάτων έντονου καύσωνα: Την ίδια στιγμή που σε άλλες περιοχές του πλανήτη η στάθμη του νερού θα ανεβαίνει, άλλα κράτη θα έρχονται αντιμέτωπα με την ξηρασία και την έλλειψη πόσιμου νερού. Η Αφρική και περιοχές της Ασίας ήδη αντιμετωπίζουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, ενώ αξίζει να σημειωθεί πως ως συνέπεια έχει τη δημιουργία ενός νέου τύπου προσφύγων που αποκαλούνται "περιβαλλοντικοί πρόσφυγες" και βέβαια τη δημιουργία ταραχών και ένοπλων συγκρούσεων για τον έλεγχο πηγών πόσιμου νερού.
- Οι οικονομικές συνέπειες: Η συνολική αντιμετώπιση του φαινομένου θα οδηγήσει τα κράτη να ξοδέψουν τεράστια χρηματικά ποσά. Ειδικά η αντιμετώπιση ασθενειών που μέχρι τώρα θεωρούνταν αδύνατον να πλήξουν τον ανεπτυγμένο κόσμο θα απαιτήσει τη διάθεση αστρονομικών ποσών με συνέπεια η παγκόσμια οικονομία να πληγεί βαθιά.

## ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Για να αντιμετωπίσουμε το φαινόμενο του θερμοκηπίου υπάρχουν διάφοροι τρόποι, μερικοί από αυτούς είναι οι εξής:

### ΑΝΤΛΙΕΣ

-Να τοποθετηθούν αντλίες στους ωκεανούς που θα φέρνουν στην επιφάνεια τους νερό από βάθος 100 έως και 200 μέτρα.

-Λειτουργία σωλήνων: μία βαλβίδα θα επιτρέπει την κίνηση του νερού μέσα στους κυλίνδρους προς τα επάνω. Με την βοήθεια των κυμάτων οι σωλήνες θα κινούνται πάνω κάτω αντλώντας στην επιφάνεια ψυχρό νερό από μεγάλο βάθος. Το ψυχρό νερό που είναι σε θρεπτικά συστατικά βοηθάει στον πολλαπλασιασμό του φυτοπλαγκτόν, που εγκλωβίζει το διοξείδιο του άνθρακα που εκλύεται στην ατμόσφαιρα μέσω της φωτοσύνθεσης.

-Τα μικρά φυτά θα ελευθερώνουν ουσίες που συμβάλλουν στο σχηματισμό νεφών. Αυτά, με τη σειρά τους, ανακλούν το φως του ήλιου και ψύχουν το πλανήτη.

### ΧΡΗΣΗ ΩΣ <<ΟΣΜΩΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ>>

Η μονάδα θα λειτουργεί χρησιμοποιώντας τη διαφορά πίεσης ανάμεσα στο γλυκό και το αλμυρό νερό η οποία μέσω τουρμπίνας θα μετατρέπει σε ενέργεια που σε μετέπειτα χρόνια θα καλύπτει τις ενεργειακές ανάγκες μιας χώρας.

### ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ

Η τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών συστημάτων έχει γίνει ένα συχνό φαινόμενο. Με αυτό τον τρόπο μπορεί πλέον ο καθένας μας να εξοικονομεί ενέργεια με την χρήση φωτοβολταϊκών πάνελ τα οποία με την σειρά τους μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρικό ρεύμα. Έτσι έχουμε την ευκαιρία να χρησιμοποιούμε την ανανεώσιμη πηγή, τον ήλιο.



### ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

Με την ανακύκλωση απορριμμάτων έχουμε την δυνατότητα να επαναχρησιμοποιούμε παλιές μας συσκευές και χρήσιμα αντικείμενα. Στην διαδικασία αυτή συνήθως τα απορρίμματα μετατρέπονται σε πρώτες ύλες από τις οποίες παράγονται νέα αγαθά. Αυτό

οδηγεί στην μείωση των οικιακών λυμάτων και των μη βιοδιασπώμενων αποβλήτων με αποτέλεσμα την προστασία του περιβάλλοντος.



### Ανακυκλώσιμα Προϊόντα

- Μεγάλες οικιακές συσκευές (ψυγεία, πλυντήρια κλπ.).
- Μικροσυσκευές που διευκολύνουν τη ζωή (κλιματιστικά, φωτιστικά είδη, συσκευές τηλεπικοινωνίας κλπ.).
- Προϊόντα εικόνας και ήχου.
- Εξοπλισμός πληροφορικής.
- Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία και παιχνίδια.
- Ιατροτεχνολογικά προϊόντα.
- Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου.
- Συσκευές αυτόματης διανομής.
- Ηλεκτρονικοί υπολογιστές.
- Καταλύτες εξάτμισης οχημάτων.
- Φαγητά (λίπασμα).
- Χαρτί.
- Πλαστικό.
- Αλουμίνιο.
- Γυαλί.
- Ελαστικά Αυτοκινήτων.
- Μπαταρίες.

### Σημασία της ανακύκλωσης

- Μειώνονται τα απορρίμματα και τα προβλήματα διαχείρισής τους.
- Εξοικονομούνται ενέργεια και φυσικοί πόροι, που λαμβάνονται συνεχώς από τη φύση.
- Μειώνεται η ρύπανση της ατμόσφαιρας, του εδάφους και των υπόγειων υδάτων (ελαφρύνεται, έτσι, η επιβάρυνση του περιβάλλοντος).
- Εξοικονομείται η ενέργεια που απαιτείται για την κατασκευή όλων των προαναφερθέντων αντικειμένων.
- Επιτυγχάνεται μακροπρόθεσμη πτώση (ή μη αύξηση) των τιμών των προϊόντων, καθώς δεν απαιτείται εκ νέου παραγωγή πρώτης ύλης.
- Σώζεται η υγεία όλων των κατοίκων του πλανήτη και διασφαλίζεται το καλύτερο μέλλον των παιδιών.



- Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας σε τομείς θετικών ενεργειών για την διάσωση του πλανήτη.
- Δημιουργείται ευχάριστη αίσθηση και ικανοποίηση για τη συμμετοχή στην βελτίωση του περιβάλλοντος και των συνθηκών ζωής.

## ΧΡΗΣΗ ΨΥΧΡΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

- Χρήση ψυχρών υλικών για την κατασκευή δρόμων, πεζοδρομίων και ακάλυπτων χώρων αφού η χρήση ακατάλληλων υλικών αυξάνει πολύ την επιφανειακή θερμοκρασία της πόλης με συνέπεια την αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

## ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ

Φράγματα



## Κλιματικές αλλαγές

Στα χρόνια που έρχονται, η έλλειψη νερού και η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη θα προκαλέσουν ανυπολόγιστη, ίσως μη αναστρέψιμη, οικολογική καταστροφή και κοινωνική αναταραχή, με τεράστιες συνέπειες στη διεθνή οικονομία και τις κοινωνικές δομές .

- Τα τελευταία 100 χρόνια είχαμε άνοδο της θερμοκρασίας κατά 0,8οC.

- Οι προβλέψεις για το τέλος του 21<sup>ου</sup>.

αιώνα δίνουν μια άνοδο από 1,5 – 5οC. Οι παράκτιες περιοχές χαμηλού υψομέτρου και μικρής κλίσης θα είναι οι πιο ευαίσθητες στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Κατά το 2080:

-94 εκατ. Άνθρωποι εκτιμάται ότι θα κινδυνεύουν ετησίως από πλημμύρα (Μπαγκλαντές, Ινδονησία, Κίνα, Αίγυπτος, Κάτω χώρες κλπ).

-25% των υγροτόπων ανά τον κόσμο θα απολεσθούν μόνιμα. Αξίζει να αναφέρουμε ότι τα τελευταία 100 χρόνια η άνοδος της στάθμης της θάλασσας ήταν 18cm, για τα επόμενα 50 χρόνια υπολογίζεται στα 50cm και στα επόμενα 100 χρόνια στο 1m.

## Διάφορες εκδοχές για το αν είναι υπεύθυνο για την υπερθέρμανση του πλανήτη:

Ένα στέλεχος του ενεργειακού τομέα της Γερμανίας, ο 62χρονος καθηγητής Χημείας Φριτς Φάρενχολτ, παρουσίασε ένα βιβλίο που συνυπογράφει με τον συνάδελφό του τού πετρελαϊκού τομέα, Σεμπάστιαν Λούνινγκ, στο οποίο προβάλλει την άποψη ότι η καύση των ορυκτών καυσίμων δεν βλάπτει τελικά την υγεία, παρότι οι Γερμανοί αποδίδουν πάρα πολλά φαινόμενα και συμβάντα στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Ο Φάρενχολτ, που πολιτικά τοποθετείται στην αριστερά και φημίζεται για τις "απόψεις ενάντια στο ρεύμα", διευθύνει σήμερα το Τμήμα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στον δεύτερο σε μέγεθος όμιλο κοινής ωφέλειας, τον RWE. Ο Λούνινγκ εργάζεται στο Τμήμα πετρελαίου του RWE. Στο βιβλίο, που τιτλοφορείται : "Ο Ψυχρός Ήλιος : Γιατί δεν θα συμβεί κλιματική καταστροφή", τονίζεται ότι ο Ήλιος ψύχεται και έτσι το "φαινόμενο του Θερμοκηπίου", που "η σημασία του έχει υπερτονιστεί" όπως προστίθεται, "αντισταθμίζει" εύκολα το ότι ο Ήλιος ψύχεται. Τονίζεται επίσης στο βιβλίο ότι οι Γερμανοί θα πρέπει, εφεξής, να έχουν φιλικότερη στάση για τα ορυκτά καύσιμα και πάντως να εγκαταλείψουν τον αρνητισμό που τούς διαπνέει σε ότι τα αφορά, έως τώρα. Το βιβλίο των Φάρενχολτ-Λούνινγκ αναμένεται να προκαλέσει διαμαρτυρίες. Σπανίζει η κριτική για την Επιστήμη που μελετά την κλιματολογική αλλαγή, ειδικά στη Γερμανία, όπου και η ηλιακή και η αιολική ενέργεια έχουν λάβει επιδοτήσεις δισεκατομμυρίων ευρώ, μέσω μιας τιμαριθμικής προσαρμογής στα ενεργειακά τιμολόγια. Η ίδια η καγκελάρια Μέρκελ ζητεί, επίμονα, σε πολλά διεθνή φόρουμ, να αναληφθεί ταχέως δράση κατά της υπερθέρμανσης του πλανήτη.

### Του Τάσου Κοκκινίδη

Οι κλιματικές αλλαγές είναι το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης. Αυτό δεν το λένε μόνο οι επιστήμονες αλλά και πολιτικοί ιδιαίτερα εδώ στην Ευρώπη. Η Βρετανία που προεδρεύει του Ομίλου των Επτά πλουσιότερων χωρών του πλανήτη έχει ανακηρύξει τις κλιματικές αλλαγές προτεραιότητα της εξάμηνης θητείας της. «Προσωπικά πιστεύω ότι οι κλιματικές αλλαγές αποτελούν ένα πρόβλημα που θα μας απασχολεί σε βάθος χρόνου. Έχω πεισθεί από τα συμπεράσματα των επιστημόνων και τις εκτιμήσεις τους για τις συνέπειες που θα προκύψουν. Οι αλλαγές θα επηρεάσουν σίγουρα τα παιδιά μας και η χώρα μας θα υποφέρει αν δεν πάρουμε μέτρα για να αντιμετωπίσουμε το θέμα» είπε ο Βρετανός πρωθυπουργός, Τόνι Μπλερ.

### Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

Η συντριπτική πλειοψηφία των επιστημόνων λέει ότι η άνοδος της θερμοκρασίας θα οδηγήσει τη Γη σε απρόβλεπτες καταστάσεις. Η ζωή στον πλανήτη οφείλεται στο φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου - τη δυνατότητα της ατμόσφαιρας, δηλαδή, να συγκρατεί τη θερμότητα που είναι αναγκαία για να επιβιώνουν τα είδη. Η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές, μια επιτροπή που απαρτίζεται από χιλιάδες ανεξάρτητους επιστήμονες υποστηρίζει ότι η αυξανόμενη ρύπανση της ατμόσφαιρας επιδεινώνει τεχνητά το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αυξανόμενες ποσότητες θερμότητας εγκλωβίζονται πάνω από τη Γη αντί να διαρρέουν στο διάστημα.

### Διοξείδιο του άνθρακα

Ο καθηγητής Μάρτιν Πάρι, μέλος της Διακυβερνητικής Επιτροπής, λέει πως έχουν

πραγματοποιηθεί αλλαγές στο κλίμα κατά τη διάρκεια του χρόνου, κατά τη διάρκεια των αιώνων και των χιλιετιών. « Όμως όλα τα στοιχεία δείχνουν ότι οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα έχουν ξεπεράσει την φυσική μεταβλητότητα» τονίζει.

Με άλλα λόγια σήμερα αντιμετωπίζουμε και θα συνεχίσουμε να αντιμετωπίζουμε σε ακόμη μεγαλύτερο βαθμό αλλαγές στο κλίμα που η Γη δεν έχει αντιμετωπίσει στο παρελθόν, λέει ο Βρετανός επιστήμονας. Ο μεγαλύτερος συντελεστής του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα. Από την Βιομηχανική Επανάσταση οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα αυξήθηκαν κατά 30%.

### Δυσοίωνα μέλλον

Η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές υπολογίζει ότι εάν η ρύπανση της ατμόσφαιρας συνεχισθεί με τους ίδιους ρυθμούς το 2100 η στάθμη των υδάτων της θάλασσας θα αυξηθεί από 9 έως και 88 εκατοστά και η μέση θερμοκρασία θα αυξηθεί από 1,5 έως και 5,5 βαθμούς Κελσίου. Ο Ντέιβιντ Γκριγκς, μέλος της Διακυβερνητικής Επιτροπής λέει πως σύμφωνα με την υπάρχουσα εικόνα, η αύξηση της θερμοκρασίας τα επόμενα 100 χρόνια θα είναι πρωτοφανής. «Στην χειρότερη περίπτωση και εάν συνεχισθεί με τον ίδιο ρυθμό η εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, θα υπάρξει άνοδος της θερμοκρασίας που μπορεί να φτάσει τους 5,5 βαθμούς Κελσίου μέχρι το 2100. Σύμφωνα με τα ίδια στοιχεία η στάθμη των υδάτων της θάλασσας θα ανέβει έως και 88 εκατοστά. Αναπόφευκτα θα υπάρξουν εκτεταμένες και δυσάρεστες επιπτώσεις σε όλο τον κόσμο, είπε ο Γκριγκς. Η άνοδος της θερμοκρασίας -στη χειρότερη περίπτωση κατά 5,5 βαθμούς Κελσίου μέχρι το 2100 μπορεί να μην ακούγεται πολύ μεγάλη αλλά θα πρέπει να αναλογισθούμε ότι στην εποχή των παγετώνων πριν από εκατομμύρια χρόνια η μέση θερμοκρασία του πλανήτη ήταν μόλις 4 με 5 βαθμούς χαμηλότερη. Ακόμη και εάν μπορούσαμε σήμερα να σταματήσουμε την ατμοσφαιρική ρύπανση η υπερθέρμανση της γης θα συνεχιζόταν για δεκαετίες ή ακόμη και αιώνες λένε οι επιστήμονες. Το πώς αντιδρά η διεθνής κοινότητα σήμερα θα καθορίσει σε μεγάλο βαθμό εάν και μέχρι τότε θα διατηρηθούν οι πάγοι στην Γροιλανδία, πώς θα επηρεασθούν ζωικά είδη που είναι λιγότερο προσαρμοσμένα από ότι οι άνθρωποι. Σύμφωνα με ορισμένες μελέτες εκατοντάδες χιλιάδες είδη ζώων θα αντιμετωπίσουν τον κίνδυνο εξαφάνισης μέχρι το 2050 λόγω των κλιματικών αλλαγών.

## ΟΜΑΔΑ Β΄

### ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΗΛΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ

### ΚΛΙΜΑ ΤΗΣ ΓΗΣ

Από ιστορικά στοιχεία είναι γνωστό ότι και το κλίμα στη Γη μεταβάλλεται. Στις μεταβολές αυτές ρόλο παίζουν τόσο φυσικοί παράγοντες, όπως η μεταβαλλόμενη ηλιακή ακτινοβολία, τα ηφαίστεια, όσο και ανθρωπογενείς παράγοντες. Καθημερινά διαβάζουμε ότι οι επιστήμονες προειδοποιούν την ανθρωπότητα γιατί πιστεύουν ότι η θερμοκρασία του

πλανήτη μας αυξάνεται και αυτό οφείλεται κυρίως στα παραγόμενα από τον άνθρωπο ρυπογόνα αέρια (κυρίως στο διοξείδιο του άνθρακα), που εντείνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου

## ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ΣΤΟ ΚΛΙΜΑ ΤΗΣ ΓΗΣ

Η ζωή στον πλανήτη μας προστατεύει από την κοσμική λαίλαπα με το γεωμετρικό πεδίο, το οποίο υπάρχει χάρη στον υγρό αγωγίμο πυρήνα και την αρκούντως ταχεία περιστροφή της γης. Το γεωμετρικό πεδίο δημιουργεί μια απάνεμη κοιλότητα στο διάστημα, δηλαδή μια κοιλότητα προστατευμένη από τον ηλιακό άνεμο που ονομάζεται μαγνητόσφαιρα. Πρόκειται για ένα χώρο υπαρκτό πλην όμως αόρατο, αφού χαρακτηρίζεται από μαγνητικά πεδία και φορτισμένα σωματίδια που δεν εκπέμπουν ακτινοβολία ορατή στον άνθρωπο. Το διαστημικό περιβάλλον της γης προστατεύεται από τον ηλιακό άνεμο και τα νέφη του ηλίου με το γεωμαγνητικό πεδίο. Το διαπλανητικό μαγνητικό πεδίο είναι το μαγνητικό πεδίο του ηλίου που μεταφέρεται από τον ηλιακό άνεμο προς τους πλανήτες. Εξαιτίας μιας φυσικής διαδικασίας που λέγεται μαγνητική επανασύνδεση. Αυτό σημαίνει ότι, όταν το διαπλανητικό μαγνητικό πεδίο έχει νότιο προσανατολισμό, τα δύο πεδία εξουδετερώνονται και έτσι η μαγνητική θωράκιση του γεωδιαστήματος εξαφανίζεται. Η προσθήκη μάζας στην ατμόσφαιρα την κάνει ασταθή. Αυτή η ενέργεια πρέπει να καταναλωθεί και αυτό γίνεται με δύο τρόπους: με μαγνητικές καταιγίδες και μαγνητοσφαιρικές υποκαταιγίδες. Οι υποκαταιγίδες είναι <<τοπικό>> φαινόμενο που λαμβάνει χώρα στη νυχτερινή πλευρά της μαγνητόσφαιρας. Οι καταιγίδες είναι παγκόσμιο φαινόμενο και λαμβάνουν χώρα πολύ σπάνια και επηρεάζουν τη μαγνητόσφαιρα συνολικά. Το κυριότερο στοιχείο των μαγνητικών καταιγίδων είναι η δημιουργία ενός ισχυρού ηλεκτρικού ρεύματος, που ρέει στο διάστημα γύρω από τη γη. Αυτό το ρεύμα ονομάζεται δακτυλιοειδές και είναι αποτέλεσμα της μαγνητικής παγίδευσης φορτισμένων σωματιδίων που πλησιάζουν τη γη καθώς επιταχύνονται από την πλεονάζουσα μαγνητική ενέργεια που αναφέραμε προηγουμένως.

## Η ΣΕΛΗΝΗ

Η σελήνη είναι ο πέμπτος δορυφόρος στο ηλιακό σύστημα και η ένταση της βαρύτητας στην επιφάνεια της σελήνης είναι το 1/6 της βαρύτητας της γης. Η σελήνη περιφέρεται γύρω από τη γη με την ίδια φορά που η γη περιφέρεται γύρω από τον ήλιο. Η τροχιά είναι ελλειπτική με τον ήλιο στη μια εστία της. Σαν αποτέλεσμα η σελήνη εμφανίζεται περίπου 11% μεγαλύτερη στο περίγειο από ότι στο απόγειο. Το εξόγκωμα της γης λόγω περιστροφής της δεν βρίσκεται ακριβώς στην ευθεία γης-σελήνης αλλά λίγο πιο μπροστά έτσι η σελήνη αποκτά μεγαλύτερη τροχιακή ενέργεια. Βλέπουμε πάντα την ίδια πλευρά της σελήνης αλλά λόγω των ταλαντώσεων της μπορούμε να δούμε όχι μόνο το 50% αλλά μέχρι και το 59% της επιφάνειας της. Η σελήνη γυρνά σε ελλειπτική τροχιά με όχι σταθερή ταχύτητα. Αλλά η σελήνη περιστρέφεται με σταθερή ταχύτητα. Έτσι όταν επιταχύνει μπορούμε να δούμε λίγο από το πίσω μέρος της ενώ όταν επιβραδύνει λίγο από το μπροστινό. Η επιφάνεια της σελήνης παρουσιάζει δύο διαφορετικούς τύπους εκτάσεων τις θάλασσες και τις ηπείρους. Η προέλευση της σελήνης δεν έχει διευκρινισθεί πλήρως. Οι θεωρίες που κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί είναι οι παρακάτω: 1) Η σελήνη ήταν ένας ανεξάρτητος πλανήτης ο

οποίος στη συνέχεια συνελήφθη από το βαρυτικό πεδίο της γης. 2) Στη θέση του συστήματος γη-σελήνη υπήρχε αρχικά ένα ουράνιο σώμα σε ρευστή κατάσταση το οποίο περιστρεφόταν γύρω από τον ήλιο. 3) Η γη και η σελήνη δημιουργήθηκαν ανεξάρτητα αλλά ταυτόχρονα στη περιοχή τους από το ίδιο πρωταρχικό νεφέλωμα από το οποίο σχηματίστηκε και το υπόλοιπο ηλιακό σύστημα.

## Σύγκρουση μετεωρίτη με τη Γη

Οι μετεωρίτες είναι κομμάτια βράχων ή πέτρες που κινούνται στο διάστημα και έχουν συνήθως μεγάλη περιεκτικότητα σε μέταλλα. Κάποιοι από αυτούς κινούνται με μεγάλη ταχύτητα.. Ένας μικρός αστεροειδής αν έπεφτε πάνω στη γη δε θα επιβίωνε γιατί θα καιγόταν στην ατμόσφαιρα της γης αφού αναπτύσσονται τεράστιες θερμοκρασίες κατά την είσοδο του σε αυτήν επειδή τρέχει με τεράστιες ταχύτητες. Όταν ένας αστεροειδής με μεγάλο μέγεθος πέσει πάνω στη γη τότε είναι σαν να πέφτουν χιλιάδες ατομικές βόμβες σαν αυτή που έπεσε στη Χιροσίμα !. Οι μετεωρίτες αποτελούν τα κατάλοιπα του σχηματισμού πλανητών και στο ηλιακό μας σύστημα συσσωρεύονται σε μια ζώνη μεταξύ Δία και Άρη (ζώνη καίπερ). Όλα είναι υπό έλεγχο μέχρι κάποιος από αυτούς τους μετεωρίτες να παραστρατήσει και να βγει από τη καθορισμένη αυτή τροχιά κατευθυνόμενος με μεγάλη ενέργεια προς τον πλανήτη μας. Αλλά ακόμα και αν κάποιος αστεροειδής μπει στη τροχιά της γης ,είμαστε προστατευμένοι, αν αυτός δεν είναι πολύ μεγάλος, αφού εισερχόμενος στην ατμόσφαιρα εξατμίζεται αφήνοντας πίσω του μια ουρά από αέρια .Αν όμως είναι πολύ μεγάλος τότε δεν θα εξατμιστεί ολόκληρος και ένα μεγάλο μέρος του θα συγκρουστεί με τη γη .Σε αυτή την περίπτωση σύγκρουσης ,δισεκατομμύρια τόνους γήινου φλοιού εκτοξεύονται στην ατμόσφαιρα και την καλύπτουν πλήρως με αποτέλεσμα να “μπλοκάρεται” το ηλιακό φως και να καταστρέφεται η τροφική αλυσίδα. Μια τέτοια σύγκρουση γίνεται αρκετά σπάνια ,ίσως κάθε χιλιάδες η εκατομμύρια χρόνια ,όμως οι επιπτώσεις θα είναι καταστροφικές για την ανθρωπότητα. Ωστικά κύματα από τη σύγκρουση θα καταστρέψουν ολόκληρες πόλεις και θραύσματα θα εκσφενδονιστούν στον αέρα τα οποία θα ξαναπέσουν με τεράστιες ταχύτητες στη γη αφανίζοντας ό,τι βρεθεί στο διάβα τους. Η ατμόσφαιρα θα έφτανε στους 600 βαθμούς κελσίου και όλη η βλάστηση θα καιγόταν.

## Πώς επηρεάζει ο Ήλιος την Ατμόσφαιρα μας?

Ταξιδεύοντας μέσα στο σύμπαν με ταχύτητες πολύ χαμηλότερες από αυτή του φωτός (π.χ. φωτόνια) φθάνουν στον πλανήτη μας, στην ατμόσφαιρα ακόμα και στην γήινη επιφάνεια. Γενικά η ισχύς και δυναμική αυτών των ακτινών που φθάνουν στην ατμόσφαιρα της Γης, ελέγχεται από τον Ήλιο.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της δυναμικής σχέσης είναι το αποτέλεσμα της μείωσης των Γαλαξιακών Κοσμικών Ακτινών, κατά την παρουσίαση ηλιακών εντόνων πυρωμάτων και πυρηνικών εκρήξεων στον Ήλιο, που αποτελούν και απόδειξη εντόνου ηλιακής δραστηριότητας. Σήμερα και ανά τον κόσμο υπάρχουν περισσότερα από 80 παρατηρητήρια και πλανητάρια που καταγράφουν και παρακολουθούν τις ακτίνες αυτές σε πραγματικό χρόνο.

Ο ήλιος με την κίνησή του, που είναι ορατή ανάμεσα στους δυο τροπικούς του Καρκίνου και του Αιγόκερω, καθορίζει τόσο το κλίμα, όσο και την αντίθεση ανάμεσα στα δύο ημισφαίρια της Αφρικής. Έτσι, οι εποχές του έτους στα βόρεια του Ισημερινού είναι εντελώς αντίθετες από εκείνες του νότιου ημισφαιρίου, που σημαίνει ότι, όταν στο βόρειο είναι καλοκαίρι, στο νότιο είναι χειμώνας.

Η κίνηση ακόμη του ήλιου καθορίζει τις βροχοπτώσεις και τις θερμοκρασίες, ενώ προκαλεί περιοδική μετατόπιση των κυκλωνικών και των αντικυκλωνικών περιοχών. Έτσι η κίνηση αυτή έχει ως αποτέλεσμα στη ζώνη του Ισημερινού να υπάρχουν δύο περίοδοι με μεγάλες βροχές και οι περίοδοι αυτές συμπίπτουν με την άνοιξη και το φθινόπωρο της Ευρώπης.

## ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΤΗΣ ΓΗΣ ΚΑΙ Ο ΗΛΙΟΣ

Σήμερα οι μεταβολές τόσο της ηλιακής ακτινοβολίας όσο και του κλίματος της Γης στο παρελθόν είναι δυνατόν να αποκρυπτογραφηθούν με τη βοήθεια των αρχαίων στρωμάτων του πάγου που βρίσκονται στους πόλους. Επίσης, οι μεταβολές της ηλιακής δραστηριότητας στο παρελθόν είναι δυνατόν να εκτιμηθούν από την εναπόθεση του ποσού του ραδιενεργού άνθρακα στους δακτυλίους κάποιων δέντρων πεύκης ή από ένα ισότοπο του βηρυλλίου που εναποτίθεται στους πάγους. Έχει προταθεί ότι ο ηλιακός άνεμος και το μαγνητικό πεδίο του ήλιου μπορούν να περιορίσουν τον αριθμό των κοσμικών ακτινών (σωματίδια υψηλής ενέργειας) που εισέρχονται στη γήινη ατμόσφαιρα. Οι κοσμικές ακτίνες είναι αυτές που συγκρούονται με τα μόρια αέρα για να παραγάγουν τα δευτερογενή σωματίδια που δίνουν τους τύπους των σύννεφων που ενεργούν για να ψύξουν τη Γη. Με άλλα λόγια, η αυξανόμενη ηλιακή δραστηριότητα σημαίνει λιγότερες κοσμικές ακτίνες, λιγότερα σύννεφα, και περισσότερη θέρμανση. Οι επιστήμονες έχουν απορρίψει την επίδραση και των δύο φαινομένων στην αύξηση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του τελευταίου αιώνα, είτε γιατί αυτές συμβαίνουν σε ένα πολύ μικρό χρονικό διάστημα ή γιατί είναι πάρα πολύ ασθενείς. Αλλά μέχρι τώρα έχουν παραλείψει να πάρουν υπ' όψιν τους δύο άλλους παράγοντες: Οι μεταβολές στην ποσότητα της υπεριώδους ακτινοβολίας που έρχεται από τον ήλιο έχουν επιπτώσεις στο στρώμα του όζοντος. Το στρώμα του όζοντος είναι ένα πολύ σημαντικό μέρος της ατμόσφαιρας γιατί εκεί γίνονται πολλές χημικές αντιδράσεις, που παίζουν ρόλο στον τρόπο που εξελίσσεται και η υπόλοιπη ατμόσφαιρα. Το μαγνητικό πεδίο του ήλιου και ο ηλιακός άνεμος - κυρίως υπό μορφή ηλεκτρονίων και πρωτονίων που εξέρχονται από τον ήλιο - προστατεύουν ολόκληρο το ηλιακό σύστημα ενεργώντας σαν ένα είδος ασπίδας εναντίον των κοσμικών ακτινών (πολύ ενεργητικά σωματίδια αλλά και ακτινοβολία από το εξωτερικό διάστημα). Αυτή η ασπίδα δεν σταματά, όμως, όλες τις κοσμικές ακτίνες από το να εισέλθουν μέσα στην ατμόσφαιρα, και η αποτελεσματικότητά της μεταβάλλεται ανάλογα με τις μακροχρόνιες μεταβολές στη

δραστηριότητα του ήλιου, η οποία μπορεί να αυξάνεται και ύστερα να πέσει σε μια χρονική κλίμακα πολλών αιώνων.

## Ομάδα Γ'

### Αλλαγή του κλίματος

Ο όρος κλιματική αλλαγή αναφέρεται στην αύξηση της θερμοκρασίας της γης, η οποία προκαλείται από την αύξηση στην ατμόσφαιρα των συγκεντρώσεων αερίων που έχουν την ιδιότητα να παγιδεύουν θερμότητα - όπως ακριβώς το γυαλί παγιδεύει τη θερμότητα σε ένα θερμοκήπιο

### Ανησυχητικές ενδείξεις και εφιαλτικές προβλέψεις

**400%** έχει αυξηθεί ο αριθμός των κρουσμάτων εγκεφαλίτιδας σε όλες τις ενδημικές περιοχές της Ευρώπης κατά τα τελευταία 30 χρόνια

**8% έως 15% θα μπορούσε** να αυξηθεί ο κίνδυνος μετάδοσης ελονοσίας στη Βρετανία μέχρι το 2050

**1% έως 4% θα αυξάνεται** η θνησιμότητα στην Ευρωπαϊκή Ένωση για κάθε αύξηση της θερμοκρασίας κατά ένα βαθμό

**86 χιλ. πρόσθετοι θάνατοι** τον χρόνο αναμένονται στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εάν σημειωθεί μια μέση αύξηση στην παγκόσμια θερμοκρασία 3 βαθμών κελσίου την περίοδο 2071-2100

**70 χιλ. επιπλέον θανάτους** ανέφεραν 12 ευρωπαϊκές χώρες μετά από το έντονο κύμα καύσωνα που χτύπησε το καλοκαίρι του 2003 ένα μεγάλο τμήμα της δυτικής Ευρώπης

Όλες οι παραπάνω διαπιστώσεις κάνουν επιτακτική την ανάγκη παρέμβασης με σκοπό την ανακοπή της καταστροφικής αλλαγής του οικοσυστήματος μας.

### ΑΙΤΙΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ

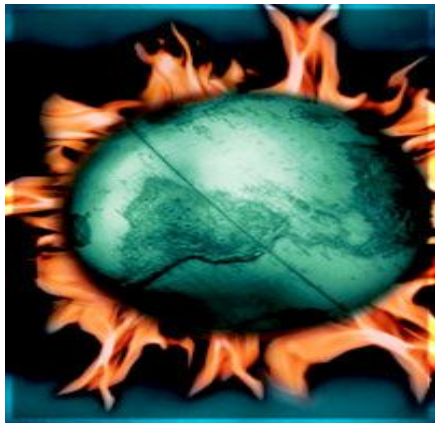
Η αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) στην ατμόσφαιρα από την καύση ορυκτών καυσίμων είναι η κυριότερη αιτία της κλιματικής αλλαγής.

Υπάρχουν δύο κύριες πηγές CO<sub>2</sub>: ενέργεια και μεταφορές. Η σημαντική αύξηση των συγκεντρώσεων του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα οφείλεται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η καύση ορυκτών καυσίμων (γαιάνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) για την παραγωγή ηλεκτρισμού είναι υπεύθυνη για το 37% των ανθρωπογενών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και αποτελεί την κυριότερη αιτία της κλιματικής αλλαγής. Επίσης αποκλειστική αιτία είναι και οι ανθρώπινες δραστηριότητες κάθε είδους. Παρ' όλα αυτά όμως κλιματικές αλλαγές έχουμε και από:

- Αποψίλωση-κόψιμο δασών.
- Αποξήρανση υγροτόπων.
- Εξάντληση υδατικών πόρων από υπερβολική χρήση.
- Τα ορυκτά καύσιμα και οι εκπομπές αέριων ρύπων.

## ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ

- Άνοδος στάθμης νερού



Μία από τις σοβαρότερες συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου, είναι η άνοδος της στάθμης των υδάτων της θάλασσας.

Οι παράγοντες που οδηγούν στην αύξηση αυτή, είναι λίγο ως πολύ γνωστοί.

Η αύξηση της θερμοκρασίας, δημιουργεί αναπόφευκτα, διαστολή του θαλασσινού νερού και λιώσιμο των πάγων της Γροιλανδίας, της Ανταρκτικής και των Παγετώνων των Άλπεων. Τον τελευταίο αιώνα η μέση επιφανειακή θερμοκρασία αυξήθηκε κατά 0,4-0,8%, οδηγώντας σε αύξηση της μέσης στάθμης των ωκεανών κατά 10-20 εκατοστά.

- Ερημοποίηση - Ξηρασία





Οι κλιματικές αλλαγές, που οφείλονται κυρίως στην ανθρώπινη δραστηριότητα, οδηγούν και σε παρατεταμένες ξηρασίες, τις οποίες βιώνουν πολλές περιοχές του πλανήτη.

Σύμφωνα με την τρίτη έκθεση της διακυβερνητικής επιτροπής για τις Κλιματικές Αλλαγές, (IPPC), η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη, επηρεάζει σημαντικά, τα αποθέματα πόσιμου νερού και την άρδευση.

Η ίδια έκθεση, προβλέπει ότι οι θερμές περίοδοι του έτους θα είναι ξηρότερες στις περισσότερες ηπειρωτικές περιοχές μέσου γεωγραφικού πλάτους, με αποτέλεσμα να αυξηθεί η συχνότητα των φαινομένων ξηρασίας και της υποβάθμισης του εδάφους.

Τα φαινόμενα αυτά θα προσλάβουν κρίσιμες διαστάσεις σε περιοχές που αντιμετωπίζουν ήδη σοβαρά προβλήματα υποβάθμισης του εδάφους, απερήμωσης και ξηρασίας. Οι αναπτυσσόμενες χώρες θα πληγούν ιδιαίτερα.

Ήδη λόγω ξηρασίας, εξαφανίζονται κάθε χρόνο 6.000.000 καλλιεργήσιμης γης. Σύμφωνα με έκθεση του Ερυθρού Σταυρού για τις καταστροφές στον πλανήτη, το Μαλάουι, βρίσκεται στην κορυφή της λίστας των χωρών που πλήττονται από ξηρασία. Το διάστημα 1992-1994, υπολογίζεται ότι επλήγησαν περισσότεροι από 16.000.000 άνθρωποι. Σύμφωνα με την ίδια έκθεση, τη χειρότερη ξηρασία των τελευταίων 50 ετών της έζησε τη διετία 2000-2002 η Σρι Λάνκα.

- Πλημμύρες



Οι εικόνες της πλημμυρισμένης Πράγας και της Δρέσδης, το 2002, παραδομένες η πρώτη στη μανία του Βαλτάβα και η δεύτερη στην ανεξέλεγκτη ορμή του Ελβα, συνδέονται για πολλούς με τις κλιματικές αλλαγές. Για τον Κλοντ Μαρτέν, Γενικό Διευθυντή του Παγκόσμιου Ταμείου για τη Φύση, υπεύθυνες για τις καταστροφικές πλημμύρες στην Ευρώπη είναι από τη μια μεριά οι κλιματικές αλλαγές και από την άλλη η κακή διεύθυνση των ποταμών. Αυτή δεν είναι η πρώτη φορά, που η Ευρώπη, έζησε τόσο καταστροφικές πλημμύρες. Το 2000, η Βρετανία, υπέστη από τις πλημμύρες ζημιά 750 εκατομμυρίων δολαρίων.

- Καύσωνας - Πυρκαγιές



Με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, αλλά και την ευρύτερη καταστροφή του περιβάλλοντος, συνδέουν, πολλοί Ευρωπαίοι κλιματολόγοι, τον καύσωνα, που έπληξε φέτος πολλές ευρωπαϊκές χώρες.

Έκθεση της Παγκόσμιας Οργάνωσης Μετεωρολογίας (WMO) η οποία σημειωτέον δεν διακρίνεται για τις υπερβολές της κρούει τον κώδωνα του κινδύνου για τις εξαιρετικά υψηλές θερμοκρασίες που παρατηρήθηκαν σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες. Το 2003, η Ευρώπη, "ψήθηκε" σε ασυνήθιστα υψηλές θερμοκρασίες αλλά και "κάηκε" από ανελέητες πυρκαγιές που έπληξαν Ισπανία, Πορτογαλία, Γαλλία.

Είναι χαρακτηριστικό, ότι η Ελβετία πέρασε το θερμότερο Ιούνιο των τελευταίων 250 ετών, ενώ στη νότια Γαλλία η μέση θερμοκρασία ήταν 5-7βαθμούς Κελσίου πάνω από το μακροχρόνιο μέσο όρο.

- Βιοποικιλότητα



Η αναμενόμενη αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας και η αύξηση της στάθμης των υδάτων είναι πιθανό να προκαλέσουν την εξαφάνιση κάποιων ειδών που δεν θα προλάβουν να προσαρμοσθούν στις νέες κλιματικές συνθήκες. Μεταξύ των ειδών που αναμένεται να πληγούν ξεχωρίζουν τα αποδημητικά πουλιά, απομονωμένοι πληθυσμοί, είδη με περιορισμένη γενετική ικανότητα προσαρμογής. Παράλληλα, οι κλιματικές αλλαγές, είναι πιθανό να επιφέρουν όχι μόνο αλλαγή στη σύσταση των οικοσυστημάτων αλλά και στη γεωγραφική κατανομή τους. Πιθανές μεταναστεύσεις (λόγω καιρικών συνθηκών) ειδών σε συνδυασμό με την εξαφάνιση κάποιων άλλων, θα φέρουν σε επαφή πληθυσμούς που κάποτε ήταν απομακρυσμένοι. Το νέο περιβάλλον για κάποια είδη ενδέχεται να επιφέρει "εντάσεις" που θα οδηγήσουν κάποιους πληθυσμούς ή και είδη σε εξαφάνιση.

- Υγεία



Οι κλιματικές αλλαγές, μπορούν με διάφορους τρόπους να έχουν επίπτωση στην υγεία μας. Η αυξημένη θερμοκρασία, ευνοεί την ανάπτυξη, μεταδοτικών ασθενειών όπως η ελονοσία, κίτρινος πυρετός και δυσεντερία ενώ γίνεται πολύ εύκολα αντιληπτό ότι παρατεταμένες περιόδους καύσωνα, αυξάνουν τα περιστατικά καρδιαγγειακών παθήσεων και θερμοπληξίας. Εκείνοι που θα πληγούν ως επί το πλείστον είναι τα παιδιά, οι ηλικιωμένοι, οι φτωχοί, οι πρόσφυγες. Οι επιπτώσεις στην υγεία, μπορεί να είναι κάλλιστα και έμμεσες. Μία έμμεση επίπτωση είναι η διαθεσιμότητα του νερού, η οποία αναμένεται να ελαττωθεί. Για παράδειγμα, στις φτωχές χώρες, όπου οι συνθήκες υγιεινής δεν είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένες οι υποδομές, η ελάττωση του διαθέσιμου νερού, αναμένεται να εντείνει τα ήδη υπαρκτά προβλήματα, αυξάνοντας τα κρούσματα διάρροιας από τα μολυσμένα νερά. Μία άλλη έμμεση επίπτωση, αυτή τη φορά για τις ανεπτυγμένες βιομηχανικά χώρες, είναι τα προβλήματα στην υγεία των πληθυσμών από τα ακραία καιρικά φαινόμενα. Έχει αποδειχθεί ότι τέτοιες περιόδους ακραίων φαινομένων, είναι αρκετά ψυχοφθόρες για τους ανθρώπους και τους οδηγούν πολύ συχνά στα νοσοκομεία.

## ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΠΛΑΝΗΤΗ

Στο παρελθόν, το κλίμα της γης έχει πολλές φορές αλλάξει σαν αποτέλεσμα φυσικών αιτιών. Όμως οι αλλαγές που παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια και αυτές που προβλέπονται στο μέλλον, οφείλονται κυρίως στην ανθρώπινη συμπεριφορά. Μέσα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες απελευθερώνονται κάθε χρόνο στην ατμόσφαιρα μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα-29 δισεκατομμύρια τόνοι το 2004- και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να θερμαίνεται ο πλανήτης. Από την εποχή της βιομηχανικής επανάστασης οι άνθρωποι ξεκίνησαν να καίνε ορυκτά καύσιμα σε μαζικές ποσότητες για να κινήσουν οχήματα, να θερμάνουν τις κατοικίες τους, να εκτελέσουν τις επαγγελματικές τους δραστηριότητες να τροφοδοτήσουν τα εργοστάσια με ενέργεια. Τα τελευταία 200 χρόνια έχουμε καταναλώσει ένα μεγάλο μέρος των αποθεμάτων αυτών των ορυκτών καυσίμων, με αποτέλεσμα την αύξηση της ποσότητας του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

Ταυτόχρονα, μέσα από τη συνεχιζόμενη αποψίλωση των δασών απελευθερώνεται το διοξείδιο του άνθρακα που είναι αποθηκευμένο στα δέντρα και το έδαφος.

Η αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα οδηγεί στον εγκλωβισμό υπερβολικής ποσότητας θερμότητας με συνέπεια την αύξηση του πάχους της “κουβέρτας του θερμοκηπίου”. Αυτό προκαλεί την αύξηση της θερμότητας της ατμόσφαιρας της γης, η οποία με τη σειρά της οδηγεί στην αλλαγή του κλίματος. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι το πιο σημαντικό από τα αέρια που προκαλούν την υπερθέρμανση του πλανήτη και προέρχεται από την ανεξέλεγκτη καύση των ορυκτών καυσίμων. Άλλα αέρια είναι το μεθάνιο, οποίο προέρχεται από την αναερόβια αποικοδόμηση οργανικής ύλης π.χ. από τις εντερικές ζυμώσεις των ζώων και τα απόβλητα, το υποξείδιο του αζώτου, το οποίο προέρχεται κυρίως από γεωργικές αλλά και από βιομηχανικές δραστηριότητες και τρία τεχνικά αέρια: οι φθοριωμένοι υδρογονάνθρακες, οι υπερφθοράνθρακες και το εξαφθοριούχο θείο τα οποία παράγονται από βιομηχανικές διεργασίες. Ο έλεγχος αυτών των έξι αερίων του θερμοκηπίου είναι το αντικείμενο της συμφωνίας του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

## Ομάδα Δ΄

### Η ιστορία της κατάκτησης του διαστήματος.

#### Τεχνολογία στην αρχαιότητα

Η πρόοδος της Αστρονομίας είναι στενά συνδεδεμένη με την εξέλιξη των παρατηρήσεων. Ο άνθρωπος είναι το μόνο πλάσμα στη Γη που σηκώνει το κεφάλι του για να κοιτάξει απευθείας τον ήλιο και τα ουράνια σώματα που φαίνονται τη νύχτα. Η γοητεία που ασκεί ο ουρανός στον άνθρωπο τον οδήγησε στην συστηματοποίηση των παρατηρήσεών του και στην διατύπωση νόμων που εξηγούν φαινόμενα όπως οι φάσεις της σελήνης, η διάρκεια του έτους και η εναλλαγή των εποχών. Οι πρώτοι αστρονόμοι χρησιμοποίησαν ως μέσο παρατήρησης το γυμνό οφθαλμό.

#### ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ

Οι πρώτοι αστρονόμοι έδωσαν τα ονόματα των θεών τους στα λαμπρότερα ουράνια σώματα που διέκριναν στον ουρανό, τους πλανήτες. Μετέφεραν την γήινη μυθολογία τους στους σχηματισμούς των άστρων στο ουράνιο στερέωμα, τους αστερισμούς. Αντιμετώπισαν με δέος αλλά και αδάμαστη περιέργεια (αυτή την ίδια περιέργεια που μας οδήγησε στη σημερινή «διαστημική» εποχή) τα δυναμικά ουράνια φαινόμενα, τους κομήτες και τους μετεωρίτες, τις εκλείψεις ηλίου και σελήνης. Οι πρώτες κοσμολογικές θεωρήσεις των Βαβυλωνίων, των Αιγυπτίων, των Κινέζων και των Ελλήνων ήταν άρρηκτα δεμένες και με τις φιλοσοφικές Αρχαίοι λαοί όπως οι Βαβυλώνιοι, οι Αιγύπτιοι και οι Εβραίοι ασχολήθηκαν με την

Αστρονομία. Η Βίβλος έχει πολλές αστρονομικές αναφορές, γνωρίζουμε επίσης την κατάρτιση ημερολογίων από τους αρχαίους Αιγύπτιους με πρακτικούς σκοπούς, όπως την συστηματοποίηση των καλλιεργειών περί τον Νείλο.

Οι αρχαίοι Έλληνες έκαναν σημαντικά βήματα στην επιστήμη της Αστρονομίας, όπως το σύστημα του φαινόμενου μεγέθους των αστερών (που εφαρμόζεται ακόμα), την σφαιρικότητα της γης (Πυθαγόρας, 6ος αιώνας π.Χ.) την πρόταση ηλιοκεντρικού συστήματος (Αρίσταρχος ο Σάμιος 310 - 230 π.Χ.), την μέτρηση της ακτίνας της Γής (Ερατοσθένης, 276 - 192 π.Χ.), την κατάρτιση καταλόγου ουρανίων σωμάτων (Ιππαρχος, 2ος π.Χ. αιώνας), κ.α.

## ΜΕΣΑΙΩΝΑΣ

Ο Μεσαίωνας υπήρξε περίοδος οπισθοδρόμησης των επιστημών. Ο φόβος της ιεράς εξέτασης, ο σκοταδισμός, απέτρεπε κάθε πρόοδο. Η εγκατάλειψη του ηλιοκεντρικού συστήματος και η καθιέρωση ενός γεωκεντρικού ήταν επιβεβλημένη από τη «Μεσαιωνική Ηθική». Ωστόσο πρόοδος υπήρξε από Άραβες αστρονόμους, κείμενά τους μεταφράστηκαν στα λατινικά περί τον 12ο Αιώνα.

## ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ

Η Αναγέννηση υπήρξε η περίοδος εκρηκτικής εξέλιξης της Αστρονομίας με την διατύπωση του ηλιοκεντρικού συστήματος του Κοπέρνικου (1473-1543), τους νόμους κίνησης του Κέπλερ (1571-1630), τις εργασίες του Γαλιλαίου (1564-1642) και τέλος τους νόμους της δυναμικής του Νεύτωνα (1642-1727). Οι παρατηρήσεις του Τυχό Μπραχέ ή Τύχωνος (1546-1601) ήταν οι σπουδαιότερες πριν την εισαγωγή του τηλεσκοπίου και χρησιμοποιήθηκαν για τη διατύπωση των νόμων του Κέπλερ. Ένα από τα σπουδαιότερα βήματα στην Αστρονομία είναι η εισαγωγή του τηλεσκοπίου από τον Γαλιλαίο. Το τηλεσκόπιο έδωσε μεγάλη προώθηση στην Αστρονομία επιτρέποντας παρατηρήσεις ακριβείας σε ουράνια σώματα που δεν είχαμε την δυνατότητα να παρατηρήσουμε με τον γυμνό μάτι.

## ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗ ΕΠΟΧΗ


Ο 20ος αιώνας έχει ταυτιστεί με αυτό που ονομάζουμε «Διαστημική εποχή». Τα νέα υπερσύγχρονα τηλεσκόπια έδωσαν διαστάσεις, χρώμα και ταυτότητα σε ουράνια αντικείμενα που για αιώνες νομίζονταν φωτεινά σημεία, μυστήρια που σηματοδοτούσαν ένα ακατανόητο Σύμπαν. Για πρώτη φορά ο άνθρωπος κατάφερε να «φτάσει» τα αστερία, να ξεπερνώντας τα όρια της γήινης ατμόσφαιρας με τα διαστημικά σκάφη. Η εξερεύνηση του διαστήματος συνέβαλε ριζικά στην ανάπτυξη της Αστρονομίας, καθώς έδωσε τη δυνατότητα απευθείας δειγματοληψίας και επισκόπησης.

## Πρόγραμμα Απόλλων 1962-1969

### **Χαρακτηριστικά της αποστολής**

#### **Κυβερνητικό**

**Σκάφος:** callsign *Columbia*

	mass 30,320 kg	
<b>Υπηρεσιακό Σκάφος:</b>	SM-107	
	LM-5	
<b>Σεληνάκατος:</b>	callsign <i>Eagle</i> mass 16,448 kg	
<b>Πλήρωμα:</b>	3	
<b>Εξέδρα Εκτόξευσης:</b>	<u>LC-39A</u>	
<b>Εκτόξευση:</b>	<u>16 Ιουλίου 1969,</u> ώρα 13:32:00 <u>UTC</u>	
<b>Προσσελήνωση:</b>	<u>20 Ιουλίου 1969,</u> ώρα 20:17:40 <u>UTC</u>	αποστολή 11 ήταν
<b>Περίπατος στο Φεγγάρι:</b>	2 ώρες, 36' 40"	
<b>Παραμονή στη Σελήνη:</b>	21 ώρες, 31' 20"	
<b>Μάζα Σεληνιακού Υλικού:</b>	21,55 kg	
<b>Προσγείωση:</b>	<u>24 Ιουλίου 1969,</u> ώρα 16:50:35 <u>UTC,</u> στο σημείο  <u>13°19'N 169°9'W</u> <u>/ 13.317, -169.15</u>	
<b>Διάρκεια Αποστολής:</b>	8 ημέρες, 03 ώρες, 18' 35"	
<b>Περιφορές Σελήνης:</b>	30	
<b>Παραμονή γύρω από την Σελήνη:</b>	59 ώρες, 30' 25,79"	

Προγράμματος Απόλλων της NASA, που τελικό του στόχο είχε την προσεδάφιση ανθρώπων στη Σελήνη. Ο στόχος αυτός έγινε πραγματικότητα με τη συγκεκριμένη αποστολή, όταν ο Νηλ Άρμστρονγκ έγινε ο πρώτος άνθρωπος που πάτησε στη Σελήνη στις 21 Ιουλίου 1969.

Η αποστολή εκτοξεύτηκε από το Διαστημικό Κέντρο Κένεντι στις 16 Ιουλίου 1969, στις 13:32 με έναν πύραυλο Κρόνος V και τριμελές πλήρωμα αποτελούμενο από τους Νηλ Άρμστρονγκ, Μπαζ Όλντριν και Μάικλ Κόλλινς. Λίγο αργότερα μπήκε σε πορεία προς τη Σελήνη και μετά από ένα ταξίδι τριών ημερών τέθηκε σε τροχιά γύρω από το δορυφόρο της Γης. Μετά από μερικές περιφορές γύρω από τη Σελήνη προκειμένου να εντοπιστεί

κατάλληλο μέρος για την προσελήνωση, οι Όλντριν και Άρμστρονγκ μπήκαν στη σεληνάκατο Eagle (Αετός) και αποχωρίστηκαν από το όχημα διακυβέρνησης Columbia στο οποίο παρέμεινε ο τρίτος αστροναύτης, Μάικλ Κόλλινς. Η κάθοδος της σεληνακάτου, που κράτησε περίπου 12 λεπτά, δυσκόλεψε λόγω προβλημάτων στον υπολογιστή του σκάφους, αλλά και όταν διαπιστώθηκε ότι η τοποθεσία που είχε επιλεγεί δεν ήταν αρκετά ομαλή. Έτσι ο Άρμστρονγκ ανέλαβε το χειροκίνητο έλεγχο της πτήσης, επιλέγοντας επί τόπου άλλο σημείο προσελήνωσης. Τελικά ο Αετός προσεληνώθηκε στη Θάλασσα της Ηρεμίας, στις 20:17 UTC της 20ης Ιουλίου. Τα πρώτα λόγια που μεταδόθηκαν από την επιφάνεια της Σελήνης ήταν Houston, Tranquility Base here. The Eagle has landed.

Ακολούθησαν προετοιμασίες για την έξοδο από το σκάφος, που κράτησαν περίπου έξι ώρες. Στις 2:56 της 21ης Ιουλίου, ο Νηλ Άρμστρονγκ έγινε ο πρώτος άνθρωπος που πάτησε στην επιφάνεια ενός ουράνιου σώματος, λέγοντας τα διάσημα πλέον λόγια: Ένα μικρό βήμα για έναν άνθρωπο, ένα γιγαντιαίο άλμα για την ανθρωπότητα, που είχε από πριν προετοιμάσει για την περίπτωση. Τα πρώτα βήματα στη Σελήνη μεταδόθηκαν ζωντανά στη Γη, μέσω μιας κάμερας που υπήρχε στο εξωτερικό της σεληνακάτου, και υπολογίζεται ότι τα παρακολούθησαν 500-700 εκατομμύρια άνθρωποι σε όλο τον κόσμο.

Τον Άρμστρονγκ ακολούθησε ο Όλντριν, και οι δυο τους έμειναν στην επιφάνεια της Σελήνης περίπου δυόμισι ώρες, στήνοντας ιστό με την αμερικανική σημαία, παίρνοντας περίπου είκοσι κιλά δειγμάτων εδάφους, βράχων και σκόνης και τοποθετώντας εξοπλισμό για επιστημονικά πειράματα. Μετά από μερικές ώρες ξεκούρασης για τους αστροναύτες, το τμήμα ανόδου της σεληνακάτου άφησε την επιφάνεια της Σελήνης και συναντήθηκε σε τροχιά με το όχημα διακυβέρνησης, στο οποίο πέρασαν οι δύο. Κατόπιν η σεληνάκατος αποσυνδέθηκε (θα παρέμενε σε τροχιά γύρω από τη Σελήνη για μερικούς μήνες πριν συντριβεί στην επιφάνειά της) και οι τρεις αστροναύτες ξεκίνησαν το τριήμερο ταξίδι της επιστροφής τους. Στην επιφάνεια της Σελήνης, εκτός από την αμερικανική σημαία και τα πειράματα, έμεινε και μια αναμνηστική πλάκα με την επιγραφή: Εδώ Άνθρωποι Από Τον Πλανήτη Γη Πάτησαν Πρώτη Φορά στη Σελήνη, Ιούλιος 1969 Μ.Χ. Ήρθαμε εν Ειρήνη Για Όλη την Ανθρωπότητα. Οι αστροναύτες του Απόλλων 11 προσθαλασώθηκαν στον Ειρηνικό Ωκεανό, κοντά στη νήσο Ουέηκ, στις 24 Ιουλίου 1969. Αμέσως μετά την περισυλλογή τους τοποθετήθηκαν σε καραντίνα επί τρεις εβδομάδες, για το φόβο ύπαρξης τυχόν άγνωστων μικροβίων που μπορεί να έφεραν από τη Σελήνη στη Γη. Μετά την έξοδό τους τιμήθηκαν σε πολλές πόλεις των ΗΠΑ όσο και σε ξένες χώρες στις οποίες περιόδευσαν. Η επιτυχία του Απόλλων 11 έβαλε τέλος στην κούρσα του διαστήματος ανάμεσα στις δυο υπερδυνάμεις της εποχής: λίγο καιρό μετά την προσεδάφιση των Αμερικανών, οι Σοβιετικοί ουσιαστικά εγκατέλειψαν το δικό τους σεληνιακό πρόγραμμα. Οι Αμερικανοί θα πραγματοποιούσαν άλλες πέντε αποστολές στη Σελήνη μέσα στα επόμενα χρόνια. Η κάψουλα επιστροφής του Απόλλων 11 εκτίθεται σήμερα στο Εθνικό μουσείο αεροναυτικής και διαστήματος στην Ουάσινγκτον.

**ΑΠΟΛΛΩΝ 4:** Ήταν η πρώτη μη επανδρωμένη πτήση. Σκοπός της αποστολής ήταν η δοκιμή του πυραύλου Saturn και του διαστημόπλοιου Απόλλων.

**ΑΠΟΛΛΩΝ 5:** Ήταν μη επανδρωμένη πτήση. Σκοπός της αποστολής ήταν η δοκιμή της σεληνακάτου, για πρώτη φορά στο διάστημα. Η σεληνάκατος παρέμεινε στο διάστημα να περιτριγυρίζει την Γη. Οι πύραυλοι εκτόξευσης και προσγείωσης κατέπεσαν στην γη και αποτεφρώθηκαν κατά την επάνοδό τους στην ατμόσφαιρα.

**ΑΠΟΛΛΩΝ 6:** Ήταν η τελευταία μη επανδρωμένη πτήση με πυραύλους Saturn. Σκοπός



της αποστολής ήταν η δοκιμή του πυραύλου για την μεταφορά ενός διαστημοπλοίου και μιας σεληνακάτου, απαραίτητα εξαρτήματα που προέβλεπε το διαστημικό πρόγραμμα για τις κατοπινές αποστολές στην Σελήνη.

**ΑΠΟΛΛΩΝ 7:** Η αποστολή Απόλλων 7 ήταν η πρώτη επανδρωμένη πτήση στο διάστημα μετά από την αποτυχημένη πτήση του Απόλλων 1.

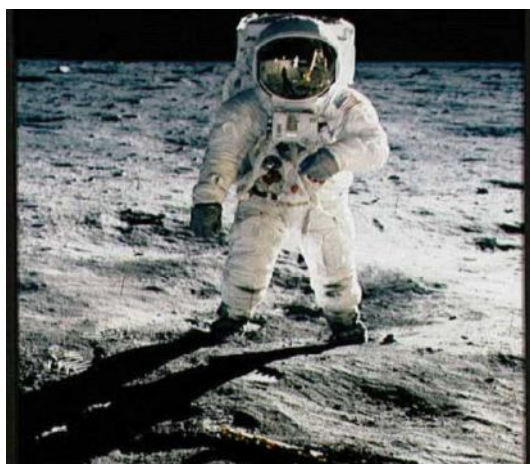
**ΑΠΟΛΛΩΝ 8:** Η αποστολή Απόλλων 8 ήταν η δεύτερη επανδρωμένη πτήση, που τελικό του στόχο είχε την προσεδάφιση ανθρώπων στη Σελήνη. Ήταν επίσης η πρώτη επανδρωμένη πτήση στην Σελήνη

**ΑΠΟΛΛΩΝ 9:** Η συγκεκριμένη αποστολή είχε σαν στόχο να δοκιμαστεί η σεληνάκατος για πρώτη φορά κάτω από πραγματικές συνθήκες σε τροχιά γύρω από την Γη.

**ΑΠΟΛΛΩΝ 10:** Είχε σαν στόχο να δοκιμαστεί η σεληνάκατος για πρώτη φορά κάτω από πραγματικές συνθήκες σε τροχιά γύρω από την Σελήνη. Κατά την διάρκεια της αποστολής πραγματοποιήθηκαν οι ανάλογοι ελιγμοί αποσύνδεσης της σεληνακάτου από το μητρικό σκάφος, καθόδου σε χαμηλό ύψος γύρω από το φεγγάρι, ανόδου και επανασύνδεσής της με το μητρικό σκάφος.

### Κατάκτησης της σελήνης

Πάνε 40 χρόνια που στη σκονισμένη επιφάνεια της Σελήνης αποτυπώθηκε για πρώτη φορά ένα ανθρώπινο χνάρι, ένα βήμα που απετέλεσε ένα τεράστιο άλμα για την ανθρωπότητα. Ενώ ο αστροναύτης του Απόλλων 11 Νιλ Άρμστρονγκ έμελλε να ήταν ο πρώτος άνθρωπος, που στις 20 Ιουλίου 1969 θα έκανε εκείνα τα πρώτα φανταστικά βήματα πάνω στην επιφάνεια ενός άλλου Κόσμου



Τον Μάιο του 1961 ο πρόεδρος Τζον Κέννεντι έθεσε το πιο μεγαλεπήβολο στόχο που είχε θέσει ποτέ ο άνθρωπος. Την κατάκτηση της Σελήνης μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1960. Το πρόγραμμα «Απόλλων» ήταν πράγματι ένα μεγαλεπήβολο σχέδιο με κινητήρια δύναμη το μεγαλύτερο και ισχυρότερο πύραυλο που έχει κατασκευαστεί μέχρι τώρα: τον «Κρόνος 5». Με ύψος 110 μέτρα και διάμετρο 10 μέτρα., είχε βάρος 25.000 τόνους και ύψος ενός μεγάλου ουρανοξύστη 28 ορόφων.

Από την αρχή της όλης προσπάθειας είχε γίνει αντιληπτό ότι ένα ταξίδι στη Σελήνη απαιτούσε όλη την κολοσσιαία δύναμη και ευφυΐα που αντιπροσώπευε ο πύραυλος «Κρόνος 5». Τα εκατομμύρια διαφορετικά κομμάτια που τον αποτελούσαν χρειάζονταν 45 μήνες για να κατασκευαστούν και να συναρμολογηθούν σ' ένα πυραυλικό σύστημα που

περιλάμβανε τρεις επιμέρους ορόφους, στην κορυφή των οποίων βρισκόταν το διαστημόπλοιο «Απόλλων».

Ένα διαστημικό όχημα, όμως, που περιελάμβανε 10 εκατομμύρια διαφορετικά εξαρτήματα, απαιτούσε και μια πραγματικά ιλιγγιώδη αποτελεσματικότητα. Αλλά πίσω από μια εκτόξευση του «Κρόνος 5» κρύβονταν κυριολεκτικά τρισεκατομμύρια ανθρωποώρες εργασίας και αναρίθμητες δοκιμές σε 20.000 διαφορετικές βιομηχανίες. Γι' αυτό άλλωστε οι τρεις αστροναύτες του «Απόλλων» μπορούσαν να αντιμετωπίζουν με μεγάλη αυτοπεποίθηση το ταξίδι τους προς τη Σελήνη.

Η κατάκτηση της Σελήνης απετέλεσε ένα σκληρό πεδίο ανταγωνισμού μεταξύ των Αμερικανών και της τότε Σοβιετικής Ένωσης. Κι αν στην αρχή φάνηκε πως η Σοβιετική Ένωση είχε την πρωτοβουλία, οι Αμερικανοί αφενός κινητοποίησαν όλες τις τεράστιες δυνάμεις και πόρους τους για να πάρουν την πρωτιά, αλλά αφετέρου και οι Σοβιετικοί λίγες μέρες πριν την εκτόξευση του Απόλλων 11, και συγκεκριμένα στις 3 Ιουλίου του 1969, είχαν ένα τρομακτικό ατύχημα. Εκείνη τη μέρα ο ρωσικός πύραυλος N1 είχε εκραγεί στο κοσμοδρόμιο Μπαϊκονούρ κατά τη διάρκεια μιας προσομοίωσης εκτόξευσης, βάζοντας οριστικό τέλος στα σχέδια των Σοβιετικών για την κατάκτηση της Σελήνης.

Έτσι, οι Αμερικανοί φάνηκε τότε πως θα ήταν οι πρώτοι που αργά ή γρήγορα θα κατακούσαν τη Σελήνη, κι έτσι θα πραγματοποιούσαν το πανάρχαιο όνειρο του ανθρώπου να περπατήσει πάνω στη σκονισμένη επιφάνεια της Σελήνης.

Ξημέρωνε η 16η Ιουλίου του 1969 και εκατοντάδες χιλιάδες θεατές είχαν ήδη κατακλύσει τις παραλίες και τους λόφους σε απόσταση ασφαλείας από την εξέδρα εκτόξευσης στο Διαστημικό Κέντρο Κένεντι στη Φλόριντα. Την ίδια στιγμή εκατοντάδες εκατομμύρια τηλεθεατές σε όλο τον κόσμο είχαν συντονίσει τους δέκτες των τηλεοράσεων τους προκειμένου να παρακολουθήσουν τη μεγάλη στιγμή της εκτόξευσης, που θα μετέφερε τους αστροναύτες Νιλ Αρμστρονγκ, Μάικλ Κόλινς και Εντουιν «Μπαζ» Ολντριν στη Σελήνη. Βετεράνοι και οι τρεις τους των διαστημικών αποστολών «Gemini», προετοιμάζονταν επί χρόνια για την επική αυτή διαστημική οδύσσεια.

## Το διαστημικό λεωφορείο

Το Διαστημικό Λεωφορείο της NASA, που επίσημα λέγεται "Διαστημικό Σύστημα Μεταφορών" (Space Transportation System-STS), είναι ο τρέχων φορέας εκτόξευσης πληρωμάτων και φορτίου των ΗΠΑ. Έχουν κατασκευαστεί επτά αμερικάνικα διαστημικά λεωφορεία, από τα οποία τρία παραμένουν ενεργά (Ντισκάβερι, Ατλαντίς, Εντέβορ), δυο έχουν καταστραφεί σε ατυχήματα, το Challenger και το Columbia, το 1986 και 2003 αντίστοιχα, ενώ ένα έχει χρησιμοποιηθεί για δοκιμαστικές πτήσεις στη γήινη ατμόσφαιρα κι όχι για διαστημικές αποστολές, το Space Shuttle Enterprise (το πρώτο διαστημικό λεωφορείο της NASA), και τέλος το Space Shuttle Pathfinder, το οποίο αποτελεί εξομοιωτή διαστημικού λεωφορείου.

Το διαστημικό λεωφορείο εκτοξεύεται κάθετα, φέρνοντας συνήθως πέντε έως επτά αστροναύτες (αν και έχουν μεταφερθεί και οκτώ) και μέχρι περίπου 22.700 κιλά (50.000 λίβρες) ωφέλιμου φορτίου σε χαμηλή γήινη τροχιά. Όταν η αποστολή του τελειώνει, επιστρέφει μέσα στην γήινη ατμόσφαιρα, πετά σαν ανεμοπλάνο και κάνει οριζόντια προσγείωση όπως και ένα συνηθισμένο αεροσκάφος.

Το διαστημικό λεωφορείο είναι το πρώτο τροχιακό διαστημικό σκάφος που σχεδιάστηκε με μερική ικανότητα επαναχρησιμοποίησης. Είναι επίσης το πρώτο επανδρωμένο διαστημικό

σκάφος με φτερά που έχει επιτύχει να εκτοξευθεί σε τροχιά και να προσγειωθεί. Μεταφέρει μεγάλα ωφέλιμα φορτία σε διάφορες τροχίες, χρησιμεύει σαν πορθημίο για την μεταφορά πληρωμάτων προς και από το Διεθνή Διαστημικό Σταθμό (ISS), και εκτελεί αποστολές συντήρησης και επισκευών.

Το όχημα μπορεί επίσης να ανακτήσει δορυφόρους και άλλα ωφέλιμα φορτία από την τροχιά τους και να τα επιστρέψει στη γη, αλλά αυτή η ικανότητα δεν έχει χρησιμοποιηθεί συχνά. Εντούτοις, αυτή η ικανότητα χρησιμοποιείται για να επιστρέψει μεγάλα φορτία στη γη από το διεθνή διαστημικό σταθμό, δεδομένου ότι το ρωσικό σκάφος Σογιούζ έχει περιορισμένη ικανότητα επιστροφής φορτίων. Κάθε διαστημικό λεωφορείο σχεδιάστηκε με προβλεπόμενη διάρκεια ζωής 100 εκτοξεύσεων ή 10 ετών λειτουργικής ζωής.

## Αποστολή στον Άρη

Ο Άρης είναι μέχρι σήμερα ο πλανήτης στον οποίο έχουν σταλεί οι περισσότερες διαστημοσυσσκευές, και για τον οποίο γνωρίζουμε τα περισσότερα από κάθε άλλον στο ηλιακό σύστημα. Αιτία για αυτό είναι η σχετική εγγύτητά του στον δικό μας πλανήτη, οι υποθέσεις για ύπαρξη ζωής στην επιφάνειά του καθώς και η σχετική ευκολία, σε σχέση με τον άλλο κοντινό σε μας πλανήτη, την Αφροδίτη, με την οποία θα μπορούσε να εγκατασταθεί μια ανθρώπινη αποικία στην επιφάνειά του. Το παράθυρο εκτόξευσης προς τον Άρη, η περίοδος δηλαδή κατά την οποία μπορεί να εκτοξευτεί μια διαστημοσυσσκευή έτσι ώστε να πραγματοποιήσει το ταξίδι προς τον πλανήτη στο μικρότερο δυνατό χρόνο, ανοίγει κάθε δυο χρόνια.

Ταυτόχρονα ο Άρης είναι και ο πλανήτης που έχει "εξαφανίσει" τις περισσότερες διαστημοσυσσκευές που στάλθηκαν προς αυτόν: σχεδόν 1 στις 3 αποστολές κατέληξαν σε αποτυχία, κάτι που κάνει κάθε αποστολή στον Άρη, τουλάχιστον μέχρι την άφιξή της, πηγή αγωνίας για τους επιστήμονες, που αστειευόμενοι μιλούν για την «κατάρτα του Άρη».

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

Η πρώτη σημαντική εξερεύνηση έγινε από 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.

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 μας έστειλαν επίσης το Mars Express της ESA, 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[30], μελετώντας τις πολικές περιοχές του μέχρι το Νοέμβριο του ίδιου έτους. Για το 2011 προγραμματίζεται το Phobos-Grunt, συνεργασία Ρωσίας-Κίνας, και την ίδια χρονιά θα επιστρέψει και η NASA με το ρομπότ Curiosity, πιο γνωστό προς το παρόν ως Mars Science Laboratory. Τα μακροπρόθεσμα σχέδια της NASA προβλέπουν μια επανδρωμένη αποστολή στον Άρη, αλλά η εκτόξευσή της αποκλείεται να πραγματοποιηθεί πριν από το 2025 τουλάχιστον.

Ο Άρης είναι μέχρι σήμερα ο πλανήτης στον οποίο έχουν σταλεί οι περισσότερες διαστημοσυσκευές, και για τον οποίο γνωρίζουμε τα περισσότερα από κάθε άλλον στο ηλιακό σύστημα. Αιτία για αυτό είναι η σχετική εγγύτητά του στον δικό μας πλανήτη, οι υποθέσεις για ύπαρξη ζωής στην επιφάνειά του καθώς και η σχετική ευκολία, σε σχέση με τον άλλο κοντινό σε μας πλανήτη, την Αφροδίτη, με την οποία θα μπορούσε να εγκατασταθεί μια ανθρώπινη αποικία στην επιφάνειά του. Το παράθυρο εκτόξευσης προς τον Άρη, η περίοδος δηλαδή κατά την οποία μπορεί να εκτοξευτεί μια διαστημοσυσκευή έτσι ώστε να πραγματοποιήσει το ταξίδι προς τον πλανήτη στο μικρότερο δυνατό χρόνο, ανοίγει κάθε δυο χρόνια.

Ταυτόχρονα ο Άρης είναι και ο πλανήτης που έχει "εξαφανίσει" τις περισσότερες διαστημοσυσκευές που στάλθηκαν προς αυτόν: σχεδόν 1 στις 3 αποστολές κατέληξαν σε αποτυχία, κάτι που κάνει κάθε αποστολή στον Άρη, τουλάχιστον μέχρι την άφιξή της, πηγή αγωνίας για τους επιστήμονες, που αστεειυόμενοι μιλούν για την «κατάρρα του Άρη».

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

Η πρώτη σημαντική εξερεύνηση έγινε από 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.

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 μας έστειλαν επίσης το Mars Express της ESA, 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[30], μελετώντας τις πολικές περιοχές του μέχρι το Νοέμβριο του ίδιου έτους. Για το 2011 προγραμματίζεται το Phobos-Grunt, συνεργασία Ρωσίας-Κίνας, και την ίδια χρονιά θα επιστρέψει και η NASA με το ρομπότ Curiosity, πιο γνωστό προς το παρόν ως Mars Science Laboratory. Τα μακροπρόθεσμα σχέδια της NASA προβλέπουν μια επανδρωμένη

αποστολή στον Άρη, αλλά η εκτόξευσή της αποκλείεται να πραγματοποιηθεί πριν από το 2025 τουλάχιστον.

## **Το χρονοδιάγραμμα του προγράμματος κατάκτησης του Άρη**

- **2004**

Ήδη δύο διαστημοσυσσκευές το Spirit και Opportunity προσεδάφιστηκαν στον Άρη.

- **2005**

Το σκάφος Mars Reconnaissance Orbiter μπαίνει σε τροχιά γύρω από τον Άρη. Από εκεί προχωρά στη λεπτομερέστερη μέχρι σήμερα χαρτογράφηση της επιφανείας του πλανήτη, με στόχο να εντοπίσει τις καλύτερες περιοχές για προσεδάφιση μιας επανδρωμένης αποστολής. Ο Άρης έχει πολλές περιοχές πολύ επικίνδυνες για προσεδάφιση. Γι αυτό και η επιλογή της πρέπει να γίνει με μεγάλη προσοχή, ώστε να συνδυάζει ασφάλεια και ύπαρξη απολιθωμάτων.

- **2007**

Το σκάφος Phoenix προσεδάφίζεται κοντά στο βόρειο πόλο του Άρη και σκάβει χαντάκια βάθους μισού μέτρου στην επιφάνεια. Η αποστολή του είναι να ψάξει για νερό σε μορφή πάγου και για οργανικά στοιχεία, που είναι αναγκαία για την δημιουργία και ανάπτυξη της ζωής.

- **2008**

Η NASA δοκιμάζει μια μη επανδρωμένη εκδοχή ενός διαστημοπλοίου νέου τύπου, του CEV (Εξερευνητικό Όχημα Πληρώματος ή Crew Exploration Vehicle). Ταυτόχρονα χαρτογραφείται η επιφάνεια της Σελήνης από μια διαστημοσυσσκευή που βρίσκεται σε τροχιά γύρω από αυτήν.

- **2009**

Ένα σκάφος υψηλής τεχνολογίας, το Mars Science Laboratory, προσεδάφίζεται στον Άρη και καλύπτει 100 χιλιόμετρα δίχως διακοπή. Είναι εξοπλισμένο με έναν μικρό πυρηνικό αντιδραστήρα, γιατί πειράματα απέδειξαν ότι οι ηλιακές κυψέλες καταστρέφονται γρήγορα από τη σκόνη στον Άρη.

- **2010**

Η συνεισφορά της NASA στον Διαστημικό Σταθμό έχει περατωθεί και αρχίζει την απόσυρση των διαστημικών λεωφορείων. Για αρκετά χρόνια οι Αμερικανοί έστειλαν αστροναύτες στο διάστημα με την βοήθεια των Ρώσων.

- **2011**

Ένα σκάφος προσηδαφίζεται στον Άρη για να ερευνησει κατά πόσον είναι δυνατόν να παραχθεί καύσιμο για πυραύλους - μεθάνιο - από την ατμόσφαιρα του Άρη. Εάν αυτό καταστεί δυνατό, η αποστολή αστροναυτών στον Άρη θα γίνει πολύ ευκολότερη και φθηνότερη.

- 2012

Η NASA εκτοξεύει το πυρηνοκίνητο σκάφος J1MO με προορισμό τους δορυφόρους του Δία. Είναι η πρώτη φορά που η NASA θα έχει τη δυνατότητα να δοκιμάσει έναν πυρηνικό αντιδραστήρα σε διαστημικό ταξίδι. Σύμφωνα με τη NASA δε θα είναι δυνατόν να στείλουμε αστροναύτες στον Άρη χωρίς να χρησιμοποιήσουμε πυρηνική ενέργεια.

- 2014

Το σκάφος, σύμφωνα με τα σχέδια, θα φέρει δείγματα από τον Άρη πίσω στη Γη. Για να αποφευχθεί η επαφή μεταξύ πιθανών μικροοργανισμών από τον Άρη και γήινης ζωής, τα δείγματα θα φυλάσσονται σε δοχεία που είναι ερμητικά κλειστά.

- 2015

Η NASA κάνει την πρώτη επανδρωμένη πτήση με διαστημόπλοιο CEV (που θα αντικαταστήσει το διαστημικό λεωφορείο το 2010) στη Σελήνη. Το κυριότερο καθήκον των αστροναυτών θα είναι η κατασκευή μιας βάσης, στην οποία θα κάνουν εντατική εκπαίδευση ενόψει του μεγάλου ταξιδιού τους στον Άρη. Το σκάφος θα πρέπει πάντως να μπορεί να συνδεθεί στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό (ISS), ο οποίος δημιουργήθηκε με τη συνεργασία 16 χωρών ως εφελτήριο για την κατάκτηση του Ηλιακού Συστήματος.

- 2020

Οι αστροναύτες κάνουν όλο και μεγαλύτερες πτήσεις στο ηλιακό σύστημα με το Crew Exploration Vehicle. Θα πηγαίνουν πιθανώς για να επισκευάζουν μερικά τεράστια τηλεσκόπια που υπάρχουν στο σημείο Langrange L2, σε απόσταση 1,5 εκατομμυρίων χιλιομέτρων από τη Γη.

- 2025

Το πρώτο επανδρωμένο ταξίδι στον Άρη μπορεί να αρχίσει. Το ταξίδι μετ' επιστροφής θα διαρκέσει συνολικά 18 μήνες, ενώ η παραμονή στον Άρη δε θα ξεπεράσει τις 30 ημέρες. Όσο οι αστροναύτες θα βρίσκονται στον Άρη, θα μένουν σε μια βάση στην οποία θα υπάρχουν τα απολύτως απαραίτητα εφόδια.

## Ομάδα Α΄:

1. Αναγνώστου Κωνσταντίνος
2. Κώστογλου Παναγιώτης

3. Μολά Μουσταφά Φατμά
4. Παναγιωτοπούλου Ανδρονίκη
5. Ρουκουνάκη Χριστίνα

#### Ομάδα Β'

1. Βαρβάτου Χρύσα
2. Βασιλακάκη Μαριάννα
3. Γαμβρόπουλος Χρήστος
4. Κυριαζίδης Παναγιώτης
5. Χριστοδούλου Σοφία

#### Ομάδα Γ':

1. Αγόρα Αμφιτρίτη
2. Αποστολίδου Ελευθερία
3. Αρχοντίδου Αλεξάνδρα
4. Γεωργιάδης Αριστοτέλης
5. Κιλιγκαρίδου Ηλιάνα

#### Ομάδα Δ' :

1. Βακιάνη Άννυ
2. Βασιλακοπούλου Ραφαέλα
3. Βογιατζή Στεφανία
4. Δεληγιώργη Πηνελόπη
5. Πασχαλίδου Ιωάννα

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ :

#### Ομάδα Α':

[-www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

[-www.ntua.gr](http://www.ntua.gr)

[-www.rodia-elafos.gr](http://www.rodia-elafos.gr)

[-www.ecocrete.gr](http://www.ecocrete.gr)

[-http://el.wikipedia.org/wiki/Φωτοβολταϊκά](http://el.wikipedia.org/wiki/Φωτοβολταϊκά)

[- http://el.wikipedia.org/wiki/ Ανακύκλωση](http://el.wikipedia.org/wiki/Ανακύκλωση)

[-http://www.iqsolarpower.com/pvpanels.htm](http://www.iqsolarpower.com/pvpanels.htm)

[-http://www.diontoumazis.com/477/477-student-work/CO2-3.pdf](http://www.diontoumazis.com/477/477-student-work/CO2-3.pdf)

### Ομάδα Β΄:

[-www.physics4u.gr](http://www.physics4u.gr)

[-Encyclopedia, Britanica, Δανέζης Θεοδόσιος, NASA](#)

[-www.astronomia.gr](http://www.astronomia.gr)

[-Popular Science, τεύχος Μαΐου 2004 και γράφτηκε από τον Ιωάννη Δαγκλή, και από την ιστοσελίδα. Έρευνα και Εκπαίδευση στη Διαστημική Φυσική του Τομέα Αστροφυσικής του Παν. Αθηνών](#)

### Ομάδα Γ΄:

-----

### Ομάδα Δ΄:

-----