



Οδηγός Εκπαιδευτικού

# Αστρο νομία

# 3

Διαστημοσυσκευές

## Εισαγωγή στην δραστηριότητα

Οι άνθρωποι από την αρχαιότητα είχαν στρέψει το βλέμμα τους στον ουρανό, παρατηρώντας όσα ουράνια σώματα μπορούσαν να δουν με γυμνό μάτι. Οι πρόγονοί μας δεν άργησαν να εφεύρουν τα πρώτα αστρονομικά όργανα για εξερευνήσουν το σύμπαν που μας περιβάλλει. Από την πρώτη παρατήρηση με τηλεσκόπιο, το 17ο αιώνα, μέχρι σήμερα, η επιστήμη της αστρονομίας έχει εξελιχθεί ταχύτατα. Σήμερα έχουμε καταφέρει να στείλουμε στο διάστημα όχι μόνο τηλεσκόπια, αλλά και τους ρομποτικούς μας εκπροσώπους που μεταφέρουν αισθητήρες, εργαλεία και επιστημονικά όργανα που μας επιτρέπουν να εξερευνούμε άλλους πλανήτες! Είναι οι διαστημοσυσκευές, οι μη επανδρωμένες αποστολές που αποτελούν τα μάτια, τα αυτιά, αλλά και τα...χέρια μας, στο σύμπαν. Είστε έτοιμοι να τις γνωρίσουμε; Στη δραστηριότητα αυτή θα χρησιμοποιήσουμε μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας, για να φέρουμε διάσημες διαστημοσυσκευές από το διάστημα...μπροστά στα μάτια μας! Ελάτε να δούμε πώς το κινητό και ο υπολογιστής μας θα γίνουν...πύλες στο σύμπαν.Είστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε το ταξίδι μας;

## Αστρονομία 3: Διαστημοσυσκευές

### Απευθύνεται σε:

παιδιά, εκπαιδευτικούς και κάθε ενδιαφερόμενο χρήστη που θέλει να ταξιδέψει στο διάστημα χρησιμοποιώντας ψηφιακά εργαλεία! Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με τη Δραστηριότητα «Φτιάξε τη δική σου διαστημοσυσκευή» (δείτε το βίντεο στην καρτέλα Create!) και τις υπόλοιπες δραστηριότητες της ενότητας «Αστρονομία».

### Στόχοι δραστηριότητας:

- Να μάθουμε για διάσημες αποστολές διαστημοσυσκευών που εξερευνούν το ηλιακό μας σύστημα
- Να χρησιμοποιήσουμε εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας (Augmented Reality) για να φέρουμε μπροστά στα μάτια μας διάσημες διαστημοσυσκευές



## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Μια μικρή ιστορική αναδρομή

Οι άνθρωποι από την αρχαιότητα είχαν στρέψει το βλέμμα τους στον ουρανό, παρατηρώντας τα ουράνια σώματα και φαινόμενα που ήταν ορατά με γυμνό μάτι, δηλαδή τον Ήλιο, τη Σελήνη, άστρα και αστερισμούς, μετεωρίτες, εκλείψεις, ακόμα και κάποιους πλανήτες (ορατοί με γυμνό μάτι είναι οι Αφροδίτη, Δίας, Άρης, Ερμής, Κρόνος). Οι αρχαίοι πρόγονοί μας κατέγραφαν τις αστρονομικές παρατηρήσεις τους και δεν άργησαν να εφεύρουν τα πρώτα αστρονομικά όργανα. Οι πρώτες παρατηρήσεις με τηλεσκόπιο έγιναν όμως πολύ αργότερα, το 17ο αιώνα, και έκτοτε η επιστήμη της αστρονομίας άρχισε να αναπτύσσεται ταχύτατα. Σήμερα όχι μόνο έχουμε εκπληκτικά επίγεια τηλεσκόπια για τις παρατηρήσεις μας, αλλά έχουμε καταφέρει να στείλουμε τηλεσκόπια στο διάστημα και να τα θέσουμε σε τροχιά γύρω από τη Γη, ώστε να μας στέλνουν πολύ καλύτερες φωτογραφίες μακρινών αντικειμένων. Και όχι μόνο αυτό: Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν γίνει δεκάδες μη επανδρωμένες επιστημονικές αποστολές με σκοπό τη συλλογή επιστημονικών δεδομένων και εικόνων! Οι αποστολές αυτές βασίζονται στη χρήση αυτόνομων, ρομποτικών οχημάτων που μεταφέρουν τηλεσκόπια, κάμερες, αισθητήρες και επιστημονικά όργανα σε τροχιά γύρω από άλλους πλανήτες, κομήτες ή αστεροειδείς- αλλά και στην επιφάνειά τους! Είναι οι διαστημοσυσκευές (spacecrafts), οι αποστολές που αποτελούν τους ρομποτικούς μας εκπροσώπους στο σύμπαν.

Επιστήμονες διαφόρων ειδικοτήτων και μηχανικοί δουλεύουν αδιάκοπα σε οργανισμούς όπως η NASA και η ESA (η "NASA της Ευρώπης", ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος) αναλύοντας δεδομένα που στέλνουν οι διαστημοσυσκευές μας και σχεδιάζοντας νέες αποστολές για την εξερεύνηση του διαστήματος.



## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Διάσημες διαστημοσυσσκευές

#### Σημείωση για τον/την εκπαιδευτικό

Εάν πραγματοποιήσετε τη δραστηριότητα αυτή στα πλαίσια μαθήματος ή εργαστηριακής δραστηριότητας, μπορείτε σε αυτό το σημείο να δείξετε στους μαθητές τις εικόνες διάσημων διαστημοσυσσκευών που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και να τις παρουσιάσετε συνοπτικά στους μαθητές σας, φροντίζοντας να αναφέρετε τον σκοπό, τα τεχνικά μέρη και τον προορισμό της κάθε διαστημοσυσσκευής

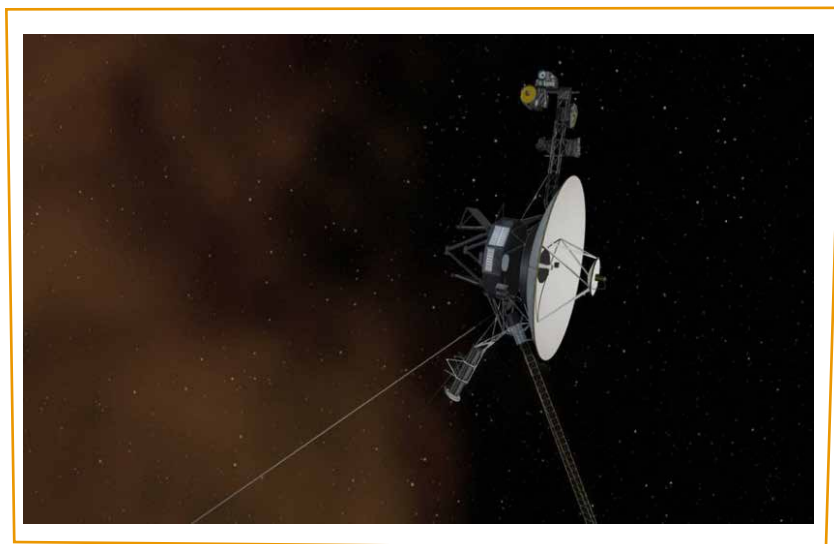
Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες διαστημοσυσσκευών (spacecrafts): Διακρίνουμε ανάμεσα στις διαστημοσυσσκευές που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη Γη, όπως είναι οι τεχνητοί δορυφόροι αλλά και διαστημικά τηλεσκόπια όπως το Hubble, και τα εξερευνητικά οχήματα (space probes) που εξερευνούν το διάστημα! Τα space probes έχουν διάφορα ονόματα ανάλογα με το σκοπό της αποστολής τους. Μπορεί να είναι οχήματα προσέγγισης (flyby), δορυφορικές (orbiter), προσεδάφισης (lander) ή και περιπλανητικές αποστολές, όπως είναι τα rover που εξερευνούν την επιφάνεια του Άρη! Μερικές από τις πιο διάσημες διαστημοσυσσκευές είναι οι παρακάτω:

#### Voyager 1 και 2

Οι διαστημοσυσσκευές Voyager 1 και 2 εκτοξεύτηκαν το 1977 με στόχο την εξερεύνηση του εξωτερικού ηλιακού συστήματος. Οι αποστολές αυτές ήταν οι πρώτες που έφτασαν μέχρι τους εξωτερικούς πλανήτες του Ηλιακού Συστήματος, το Δία, τον Κρόνο, τον Ουρανό, τον Ποσειδώνα και τους δορυφόρους τους, προσφέροντας μας πολύτιμες πληροφορίες. Μάλιστα, το Voyager 2 είναι η μοναδική διαστημοσυσσκευή που έχει επισκεφτεί τον Ουρανό και τον Ποσειδώνα. Το Voyager 1 ήταν η πρώτη διαστημοσυσσκευή που έχει διαφύγει από το ηλιακό μας σύστημα και κατάφερε να εισέλθει στο λεγόμενο

## Εκτέλεση δραστηριότητας

μεσοαστρικό διάστημα τον Αύγουστο του 2012- το Voyager 2 ακολούθησε το Νοέμβριο του 2018. Τα δύο δίδυμα Voyager αναμένεται να παραμείνουν ενεργά μέχρι το 2025, αλλά οι διαστημοσυσκευές θα συνεχίσουν το ταξίδι τους και εκτός λειτουργίας, κουβαλώντας για πάντα τα ίχνη της ανθρωπότητας στο ανοιχτό διάστημα.

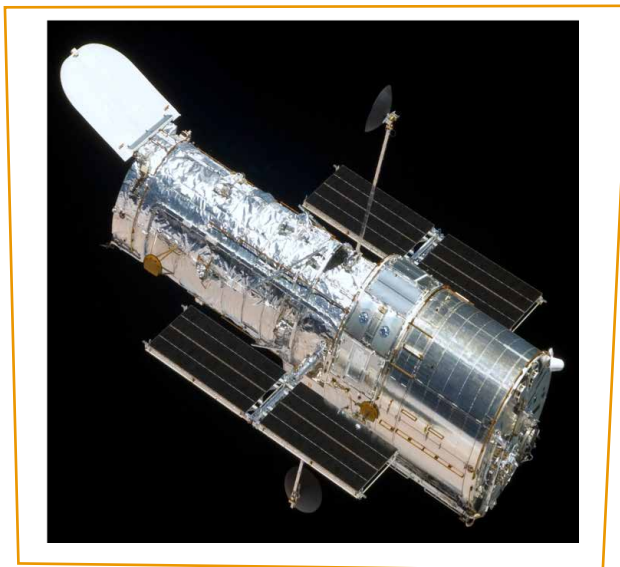


**Εικόνα 1.** Καλλιτεχνική απεικόνιση του Voyager 1 καθώς εισέρχεται στο μεσοαστρικό διάστημα  
Image Credit: NASA/JPL

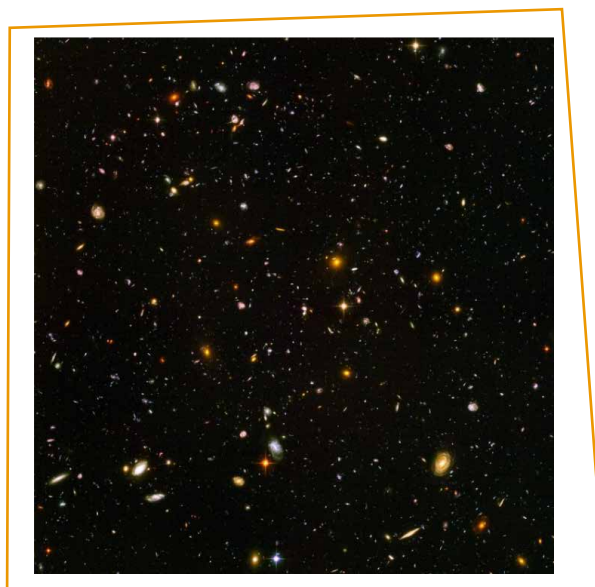
## Hubble

Το Hubble είναι το πιο διάσημο διαστημικό τηλεσκόπιο στην ιστορία! Το Hubble, το πρώτο οπτικό τηλεσκόπιο που μπήκε σε τροχιά στο διάστημα, πήρε το όνομά του από τον Αμερικανό αστρονόμο Edwin Hubble. Εκτοξεύτηκε από τη NASA το 1990, τέθηκε σε τροχιά γύρω από τη Γη και βρίσκεται ακόμα σε λειτουργία, 29 χρόνια αργότερα! Η αποστολή του Hubble αποτέλεσε τη μεγαλύτερη εξέλιξη στην αστρονομία μετά την εφεύρεση του τηλεσκοπίου από το Γαλιλαίο. Από την έναρξη της αποστολής του μέχρι σήμερα, μας έχει στείλει χιλιάδες φωτογραφίες εξαιρετικής ανάλυσης. Μία από τις πιο γνωστές εκτιμάται πως περιλαμβάνει περίπου 10000 γαλαξίες. Τρεις δεκαετίες μετά την έναρξη της αποστολής του, το Hubble συνεχίζει να μας εκπλήσσει και να αποτελεί τα μάτια μας στο σύμπαν.

## Εκτέλεση δραστηριότητας



**Εικόνα 2.** Το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble. Image Credit: NASA



**Εικόνα 3.** Η διάσημη φωτογραφία Ultra-Deep Field του Hubble που περιέχει πάνω από 10.000 γαλαξίες!  
Image Credit: [NASA](#), [ESA](#), and S. Beckwith ([STScI](#)) and the HUDF Team

### Rosetta

Η Rosetta είναι αποστολή του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (European Space Agency, ESA), ένα εξερευνητικό όχημα (space probe) που μετέφερε το όχημα προσεδάφισης Philae, το πρώτο όχημα που προσεδάφιστηκε με επιτυχία

## Εκτέλεση δραστηριότητας

σε έναν κομήτη! Η Rosetta εκτοξεύτηκε το 2004 με αποστολή τη μελέτη του κομήτη 67P, που βρίσκεται κοντά στο Δία. Το 2014 η Rosetta έφτασε στον κομήτη και κατάφερε να μπει σε τροχιά γύρω του, ενώ η ρομποτική συσκευή Philae προσεδάφιστηκε στη συνέχεια στην επιφάνεια του κομήτη. Η αποστολή της Rosetta τερματίστηκε το 2016 με την πρόσκρουσή της στην επιφάνεια του κομήτη. Μάλιστα υπάρχει ένα πολύ ωραίο animation εκπαιδευτικό [βίντεο](#) της ESA με ελληνικούς υπότιτλους που μπορείτε να δείτε ή να χρησιμοποιήσετε στην τάξη!



Εικόνα 4. Η διαστημοσυσκευή Rosetta. Image Credit: ESA-J.Huart

### Cassini

Η αποστολή του διαστημικού οχήματος Cassini ήταν μια κοινή αποστολή της NASA, της ESA και της Ιταλικής Διαστημικής Υπηρεσίας. Το Cassini εκτοξεύτηκε το 1997 για να μελετήσει τον Κρόνο και τους δακτυλίους του. Η διαστημοσυσκευή πλησίασε τον πλανήτη και μπήκε επιτυχώς σε τροχιά γύρω του, στέλνοντας πληθώρα πολύτιμων δεδομένων πίσω στη Γη. Μαζί με το Cassini ταξίδεψε το probe Huygens, μια μικρή διαστημοσυσκευή εξερεύνησης που προσεδάφιστηκε στο δορυφόρο του Κρόνου Τιτάνα. Η αποστολή τερματίστηκε το 2017, ολοκληρώνοντας το ταξίδι της με απόλυτη επιτυχία! Στις πηγές του παρόντος οδηγού μπορείτε να βρείτε ένα ενδιαφέρον εκπαιδευτικό κουίζ για την αποστολή Cassini-Huygens και τα αποτελέσματα της (στα αγγλικά).



## Εκτέλεση δραστηριότητας



**Εικόνα 5.** Καλλιτεχνική απεικόνιση της διαστημοσυσκευής Cassini καθώς εισέρχεται σε τροχιά γύρω από τον Κρόνο. Image Credit: NASA/JPL

### Juno

Το Juno (Ήρα) εκτοξεύτηκε το 2011 από τη NASA για να ελέγχει τον μυθικό της απρόβλεπτο σύζυγο, το Δία. Έχει προγραμματιστεί να εκτελέσει 35 περιφορές γύρω από τον πλανήτη, από το 2016 ως το 2021. Η εκπληκτική ταχύτητα του διαστημοπλοίου (209.000 km/h) το έφερε στο Δία σε μόλις 5 χρόνια. Σήμερα, στα μισά της αποστολής του, το Juno μας έχει δώσει εκπληκτικές εικόνες και επιστημονικές γνώσεις για τον πλανήτη.



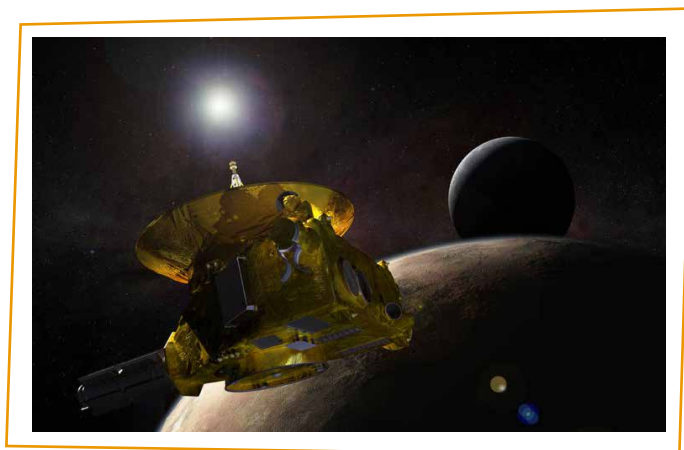
**Εικόνα 6.** Καλλιτεχνική απεικόνιση της διαστημοσυσκευής Juno. Image Credit: NASA/JPL-Caltech



## Εκτέλεση δραστηριότητας

### New Horizons

Η αποστολή της διαστημοσυσκευής New Horizons («νέοι ορίζοντες») εκτοξεύθηκε το 2006, με στόχο να μελετήσει τα τμήματα του Ηλιακού Συστήματος έξω από την τροχιά του Ποσειδώνα και τη μυστηριώδη «ζώνη του Kuiper», μιας ζώνης από μικρά, παγωμένα ουράνια σώματα, απομεινάρια της δημιουργίας του Ηλιακού Συστήματος. Στη ζώνη του Kuiper ανήκουν και οι τρεις πλανήτες νάνοι, Πλούτωνα, Χαουμέια και Μακεμάκε. Το καλοκαίρι του 2015, το New Horizons έφτασε στη μικρότερη απόσταση που έχει πλησιάσει ποτέ ανθρώπινο αντικείμενο στον Πλούτωνα, στέλνοντας τις πρώτες φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης.



**Εικόνα 7.** Καλλιτεχνική απεικόνιση της διαστημοσυσκευής New Horizons καθώς προσεγγίζει τον Πλούτωνα. Image Credit: NASA/ JHUAPL/SwRI

Διάσημες διαστημοσυσκευές είναι επίσης τα Mars Rovers, οι περιπλανητές στην επιφάνεια του πλανήτη Άρη, που μελετούν το έδαφος του κόκκινου πλανήτη και αναζητούν ίχνη ζωής. Περισσότερα για την αποστολή των Mars Rovers μπορείτε να μάθετε στην δραστηριότητα 4, «Εξερεύνησε τον Άρη»!

## Εκτέλεση δραστηριότητας



**Εικόνα 8.** Καλλιτεχνική απεικόνιση της διαστημοσυσκευής Mars Exploration Rover "Opportunity" στην επιφάνεια του Άρη. Image Credit: NASA/JPL/Cornell University

Αν θέλετε να μάθετε τα βασικά μέρη μιας διαστημοσυσκευής και να φτιάξετε τη δική σας, επισκεφθείτε τη δραστηριότητα «Φτιάξε τη δική σου διαστημοσυσκευή» και δείτε το σχετικό βίντεο!

## Γνωρίζουμε τις διαστημοσυσκευές με επαυξημένη πραγματικότητα

Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι μια τεχνολογία που επιτρέπει στο έξυπνο κινητό μας, όταν διαβάσει, μέσω της κάμερας ένα στοιχείο "trigger" (όπως μια εικόνα ή έναν κωδικό QR) να προβάλλει στο χώρο (όπως αυτός φαίνεται στην οθόνη της κάμερας) μια τρισδιάστατη απεικόνιση ενός αντικειμένου, την οποία μπορούμε να περιεργαστούμε από διάφορες γωνίες- όπως αν είχαμε το αντικείμενο αυτό μπροστά στα μάτια μας! Έτσι, μπορούμε να φέρουμε έναν πλανήτη στην παλάμη του χεριού μας, ή μια διαστημοσυσκευή...στον κήπο μας! Και όχι μόνο αυτό- μπορούμε να φωτογραφίσουμε τα αποτελέσματα!

Στη δραστηριότητα αυτή θα χρησιμοποιήσουμε εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας για να γνωρίσουμε από κοντά διάσημες διαστημοσυσκευές!



## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Υλικά

Θα χρειαστούμε:

- Ένα κινητό τηλέφωνο με λογισμικό Android
- Σύνδεση στο διαδίκτυο

### Οδηγίες

#### Σημείωση για τον/την εκπαιδευτικό

Εάν πραγματοποιήσετε τη δραστηριότητα αυτή στο πλαίσιο μιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας/μαθήματος, μπορείτε να μετατρέψετε την αίθουσα διδασκαλίας σε ένα βιωματικό περιβάλλον μάθησης, αποτελούμενο από σταθμούς εργασίας που θα επιτρέπουν στους μαθητές να εργαστούν σε ομάδες. Η ενσώματη μάθηση και η βιωματική προσέγγιση είναι ο πιο κατάλληλος τρόπος για να μάθουμε κάτι σε βάθος και η πληροφορία να περάσει από την βραχυπρόθεσμη στην μακροπρόθεσμη μνήμη.

Μέσα από το μάθημα, οι μαθητές θα έχουν την ευκαιρία να γνωρίσουν την ιστορία της εξερεύνησης του διαστήματος για το πώς ο άνθρωπος κατάφερε να ικανοποιήσει την έμφυτη περιέργεια του για την επεξήγηση του κόσμου γύρω του. Ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνει τον ρόλο του αφηγητή - storyteller και με τη βοήθεια διαφόρων εργαλείων θα παρουσιάσει στους μαθητές μια ψηφιακή ιστορία για να ταξιδέψει μαζί τους στο ηλιακό μας σύστημα!

Για να ενισχύσετε το βιωματικό και δημιουργικό χαρακτήρα του μαθήματος και την εξοικείωση των μαθητών με της διαστημοσυσκευές, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη δραστηριότητα αυτή σε συνδυασμό με τη βιωματική δραστηριότητα «Φτιάξε τη δική σου διαστημοσυσκευή» της αντίστοιχης ενότητας. Στην δραστηριότητα «Αστρονομία» της Ενότητας «Διαδραστική Διδασκαλία Θετικών Επιστημών», θα βρείτε μία σειρά εκπαιδευτικών σεναρίων με θέμα την αστρονομία που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στην τάξη για την ενίσχυση της βιωματικής εμπέδωσης των εννοιών που περιγράφονται σε όλες τις δραστηριότητες αυτής της Ενότητας.

## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Η εφαρμογή Spacecraft 3D

Μια πολύ καλή και δωρεάν εφαρμογή που μας δίνει την ευκαιρία να γνωρίσουμε διάσημες διαστημοσυσσκευές με επαυξημένη πραγματικότητα (augmented reality) είναι η εφαρμογή AR (augmented reality) της NASA «**Spacecraft 3D**» η οποία διατίθεται δωρεάν στο Google Play Store για Android συσκευές-δυστυχώς η εφαρμογή μπορεί να μην λειτουργεί σε κινητά με καινούριες εκδόσεις λειτουργικού συστήματος Android (8.0 και νεότερα) ή κινητά χωρίς το κατάλληλο AR core. Για να χρησιμοποιήσετε την εφαρμογή, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

1. Επισκεφθείτε την παρακάτω ιστοσελίδα (Google Play Store) και εγκαταστήστε την εφαρμογή στο κινητό σας τηλέφωνο.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=gov.nasa.jpl.spacecraft3D>

Θα πρέπει να ακολουθήσετε τις οδηγίες εγκατάστασης της εφαρμογής και να της δώσετε πρόσβαση στα δικαιώματα που ίσως ζητάει, όπως η χρήση της κάμερας.

2. Εκτυπώστε τις εικόνες-trigger που θα «διαβάσει» η εφαρμογή. Τις εικόνες αυτές θα τις βρείτε στον παρακάτω σύνδεσμο:

<https://www.jpl.nasa.gov/apps/images/3dtarget.pdf>

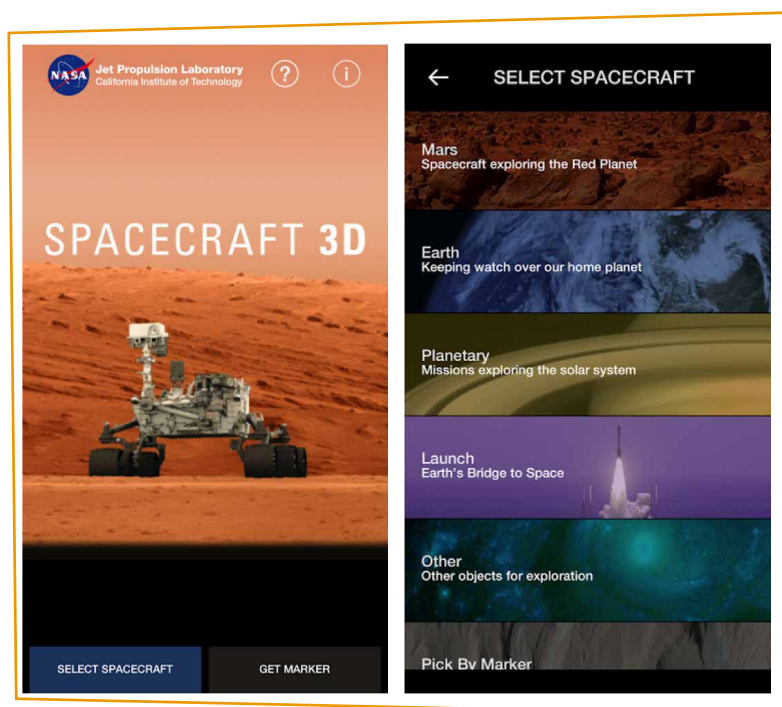
3. Χρησιμοποιήστε τις εκτυπωμένες εικόνες για να φέρετε τις διαστημοσυσσκευές μπροστά στα μάτια σας! Η εφαρμογή λειτουργεί ως εξής:

Η κάρτα στην πρώτη σελίδα λειτουργεί σαν trigger για όλες τις λειτουργίες του μενού και μπορεί να τυπωθεί και ασπρόμαυρη. Οι κάρτες στη δεύτερη σελίδα χρειάζονται μόνο αν δουλέψουμε τη λειτουργία "Pick by Marker".

Επιλέγουμε "Select Spacecraft" και την επιθυμητή διαστημοσυσσκευή από τα μενού που εμφανίζονται.

## Εκτέλεση δραστηριότητας

Στρέφοντας την κάμερα προς την κάρτα της πρώτης σελίδας βλέπουμε τη διαστημοσυσκευή στο χώρο μας, με φόντο αυτή τη φορά ό,τι βλέπει η κάμερα. Πατώντας το (i) πάνω δεξιά μπορούμε να διαβάσουμε πληροφορίες για το συγκεκριμένο “spacecraft”, ενώ από τα εικονίδια κάτω έχουμε τη δυνατότητα να φωτογραφίσουμε αυτό που βλέπουμε.



**Εικόνα 9.** Στιγμιότυπα από το περιβάλλον της εφαρμογής SPACECRAFT 3D.  
Image Credit: NASA/JPL / Caltech, © Caltech, λήψη Μ.Ανδρικοπούλου

Μπορείτε να εξελίξετε την εμπειρία σας, φτιάχνοντας ένα σταθμό που προσομοιάζει το έδαφος του Άρη, ενός αστεροειδή ή ενός κομήτη, ώστε να φωτογραφίσετε τις διαστημοσυσκευές στο «φυσικό» τους περιβάλλον!

Στον παρακάτω σύνδεσμο μπορείτε να βρείτε και άλλες διαδραστικές εκπαιδευτικές εφαρμογές της NASA για κινητά τηλέφωνα ή υπολογιστές:  
<https://www.jpl.nasa.gov/apps/>

## Εκτέλεση δραστηριότητας

### Η εφαρμογή Space 4D+

Η εφαρμογή Space 4D+ είναι μια εμπορική εφαρμογή επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας την οποία θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε για εκπαιδευτικούς σκοπούς ή για διασκέδαση! Όπως και με την εφαρμογή Spacecraft 3D, έτσι και εδώ μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε εικόνες-triggers για να φέρουμε μπροστά στα μάτια μας διάσημες διαστημοσυσκευές, πλανήτες και ουράνια σώματα και να μάθουμε για αυτά με βιωματικό τρόπο!

Εάν θέλετε να χρησιμοποιήσετε την εφαρμογή αυτή, θα πρέπει να ακολουθήσετε τα παρακάτω βήματα:

1. Επισκεφθείτε το Google Play Store και εγκαταστήστε την εφαρμογή:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.OctagonStudio.SolarSys&hl=el>

2. Προμηθευτείτε τον **κωδικό λειτουργίας της εφαρμογής** και τις κάρτες με τις εικόνες-triggers. Προσοχή: θα πρέπει να τις αγοράσετε, για παράδειγμα από τη διεύθυνση:

<https://store.octagonstudio.com/products/space-4d?variant=18372790780022>

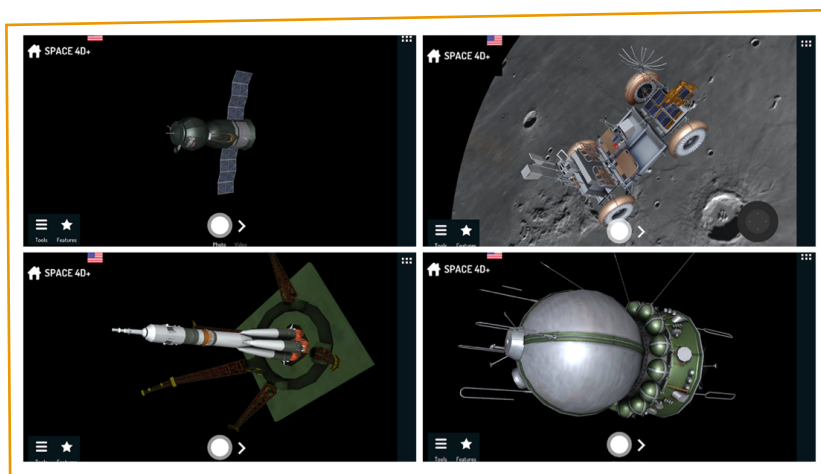


**Εικόνα 10.** Οι κάρτες-triggers της εφαρμογής Space4D+ ©Octagon Studio Ltd, λήψη εικόνας Μ.Ανδρικοπούλου

## Εκτέλεση δραστηριότητας

**3** Χρησιμοποιήστε την εφαρμογή για να εξερευνήσετε διάφορες διαστημικές αποστολές.

Στο “Soyuz Mission” μπορούμε να δούμε τη **διαδικασία εκτόξευσης** κρατώντας σταθερή την κάμερα προς την κάρτα. Σχολιάζουμε με τα παιδιά τα κομμάτια που χάνονται κατά την εκτόξευση, αφού έχουν απλά βοηθητικό ρόλο, αφήνοντας τελικά στο διάστημα ένα πολύ μικρό μέρος της αρχικής κατασκευής, το οποίο βλέπουμε και να ανοίγει τα “solar panel” του. Στην περίπτωση του “Lunar Rover” μπορούμε να **κατευθύνουμε** εμείς το ρομπότ να προχωρήσει στην επιφάνεια της Σελήνης χρησιμοποιώντας το εικονίδιο-τηλεχειριστήριο κάτω δεξιά!

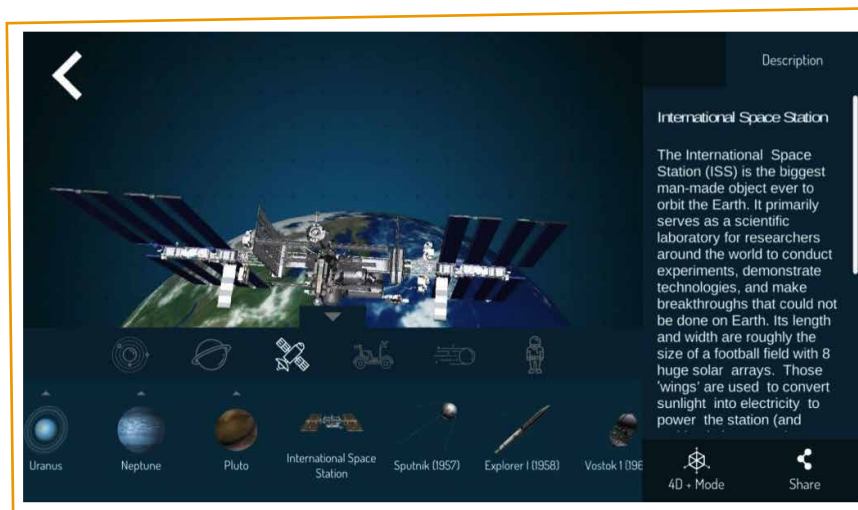


**Εικόνα 11.** Στιγμιότυπα από το περιβάλλον της εφαρμογής [Space4D+](#) ©Octagon Studio Ltd, λήψη Μ.Ανδρικοπούλου

Πατώντας το εικονίδιο με τα τετραγωνάκια πάνω δεξιά έχουμε την επιλογή να διαβάσουμε πληροφορίες για τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος και τους μεγαλύτερους δορυφόρους τους. Όπως θα δείτε στις παρακάτω φωτογραφίες υπάρχουν κι άλλες κατηγορίες που αφορούν διαστημικά σώματα όπως οι αστεροειδείς, οι κομήτες και οι μαύρες τρύπες, καθώς και για αρκετές διαστημικές αποστολές των σημαντικότερων Mars Rovers, και τέλος για το Διεθνή Διαστημικό Σταθμό που βρίσκεται σε τροχιά γύρω από τη Γη, ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον project, αποτέλεσμα διεθνούς συνεργασίας.



## Εκτέλεση δραστηριότητας



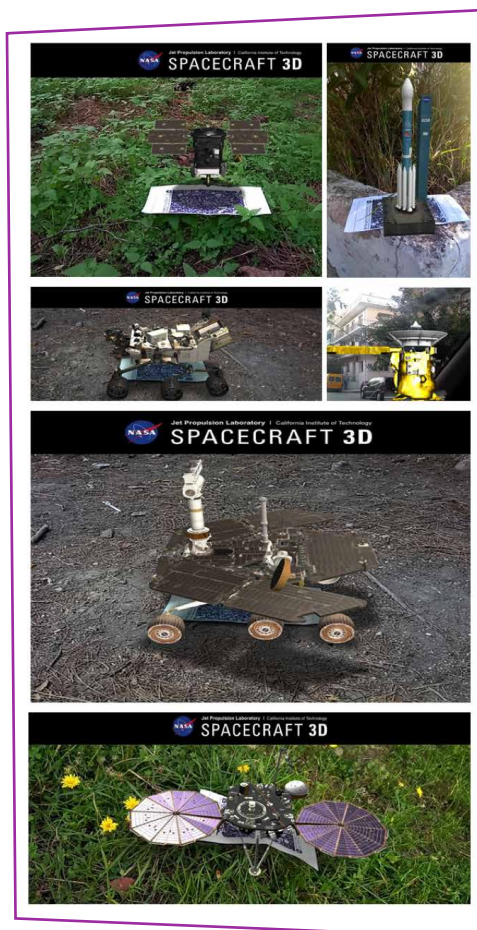
**Εικόνα 12.** Στιγμιότυπο από το περιβάλλον της εφαρμογής [Space4D+](#) ©Octagon Studio Ltd, λήψη Μ.Ανδρικοπούλου

Τέλος, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη διαδικτυακή εφαρμογή της NASA “Eyes on the Solar System” που γνωρίσαμε στη δραστηριότητα 2 «Ηλιακό Σύστημα» για να ακολουθήσετε την πορεία των διαστημοσυσκευών Voyager, Curiosity, Cassini, New Horizons, Juno και άλλων στο Ηλιακό Σύστημα.

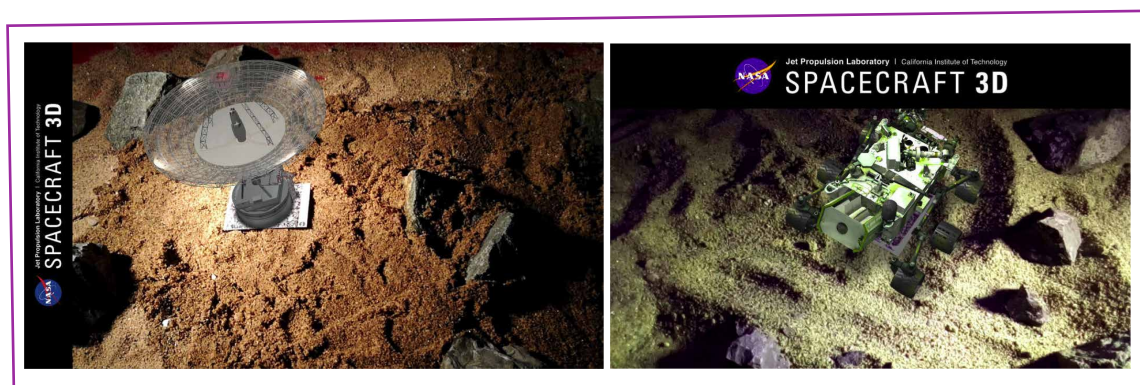
### Το αποτέλεσμα!

Δείτε τι μπορείτε να κάνετε με επαυξημένη πραγματικότητα!

## Εκτέλεση δραστηριότητας

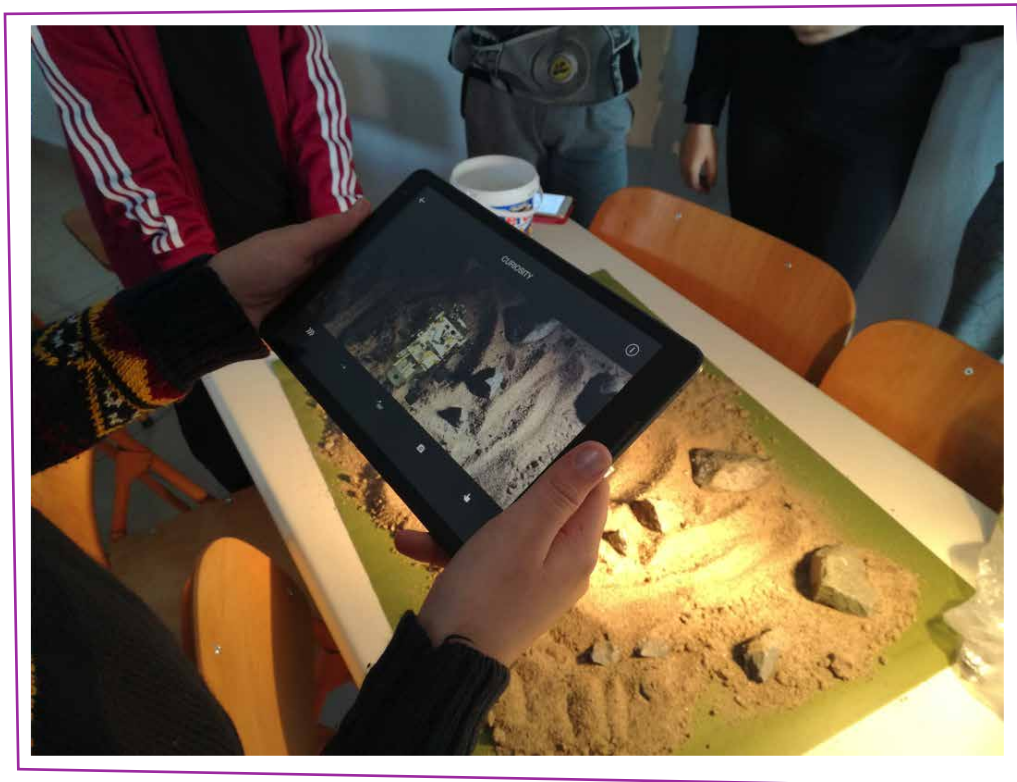


**Εικόνα 13.** Στιγμιότυπα από το περιβάλλον της εφαρμογής SPACECRAFT 3D.  
Image Credit: NASA/JPL / Caltech, © Caltech, λήψη στιγμιότυπων Τ.Σμυρνάκης, Ι. Ψημμένος, STEmpowering Youth



**Εικόνα 14.** Στιγμιότυπα από το περιβάλλον της εφαρμογής SPACECRAFT 3D.  
Image Credit: NASA/JPL / Caltech, © Caltech, λήψη Ι.Ψημμένος, STEmpowering Youth.

## Εκτέλεση δραστηριότητας



**Εικόνα 15.** Χρήση της εφαρμογής SPACECRAFT 3D. (NASA/JPL / Caltech, © Caltech) πάνω σε μια τεχνητή «επιφάνεια του Άρη»! Image credit Ι.Ψημμένος, STEMpowering Youth.

## Πηγές

Εκπαιδευτικός οδηγός STEMpowering Youth

Ιστοσελίδα της NASA για το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble:

[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/hubble/main/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html)

Ιστοσελίδα της NASA για τη διαστημοσυσκευή Cassini:

[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/cassini/main/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/cassini/main/index.html)

Άρθρο των New York Times με ένα ενδιαφέρον εκπαιδευτικό κουίζ σχετικά με την αποστολή του Cassini:

<https://www.nytimes.com/interactive/2017/09/14/science/cassini-saturn-finale.html>

## Πηγές

Ιστοσελίδα της NASA για την αποστολή Juno:

[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/juno/main/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/juno/main/index.html)

Ιστοσελίδα της ESA για την αποστολή Rosetta: <http://sci.esa.int/rosetta/>

Ιστοσελίδα της NASA για τις αποστολές Voyager:

<https://voyager.jpl.nasa.gov/mission/>

Ιστοσελίδα της NASA για την αποστολή New Horizons:

[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/newhorizons/main/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/newhorizons/main/index.html)

Κανάλι του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (European Space Agency, ESA)

στο youtube: <https://www.youtube.com/user/ESA/videos>

Once Upon A Time... Rosetta: ESA for kids

[https://www.youtube.com/watch?v=trljrwTbr4w&list=PLbyvawxScNbui\\_Ncl9uQ\\_fXL0jS4sNSd8](https://www.youtube.com/watch?v=trljrwTbr4w&list=PLbyvawxScNbui_Ncl9uQ_fXL0jS4sNSd8)

## Πηγές εικόνων

**Εικόνας 1:** [ This artist's concept depicts NASA's Voyager 1 spacecraft entering interstellar space, or the space between stars]. Πηγή/παραχώρηση χρήσης:

NASA/JPL-Caltech, δημοσιευμένη στην ιστοσελίδα

<https://solarsystem.nasa.gov/missions/voyager-1/in-depth/>. Δωρεάν

παραχώρηση χρήσης εικόνας για εκπαιδευτικό μη εμπορικό σκοπό δυνάμει των Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA, πολιτικής χρήσης εικόνων του JPL.

**Εικόνα 2:** [Hubble Space Telescope]. Πηγή: NASA, δημοσιευμένη στην ιστοσελίδα

[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/hubble/story/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/story/index.html). Δωρεάν

παραχώρηση χρήσης εικόνας για εκπαιδευτικό μη εμπορικό σκοπό δυνάμει των Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA.

**Εικόνα 3:** [Hubble Ultra Deep Field]. Πηγή: [NASA](#), [ESA](#), and S. Beckwith ([STScI](#)) and the HUDF Team, δημοσιευμένη στην ιστοσελίδα

<https://www.spacetelescope.org/images/heic0611b/>. Δωρεάν παραχώρηση

## Πηγές εικόνων

χρήσης εικόνας για εκπαιδευτικό μη εμπορικό σκοπό δυνάμει του σημειώματος πολιτικής χρήσης εικόνων της ESA/Hubble των Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA, και του σημειώματος πολιτικής πνευματικών δικαιωμάτων του StScl. Διέπεται από άδεια Creative Commons Attribution 4.0 International license

**Εικόνα 4:** [Rosetta Spacecraft] © ESA - J. Huart, δημοσιευμένη σε: [https://www.esa.int/spaceinimages/Images/2008/08/Rosetta\\_spacecraft2](https://www.esa.int/spaceinimages/Images/2008/08/Rosetta_spacecraft2), Χρήση εικόνας για δωρεάν εκπαιδευτικό μη εμπορικό σκοπό δυνάμει του Σημειώματος Πνευματικής Ιδιοκτησίας για εικόνες της ESA.

**Εικόνα 5:** [PIA03883: Artists's Conception of Cassini Saturn Orbit Insertion] ©NASA/JPL, δημοσιευμένη σε <https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA03883>. Δωρεάν παραχώρηση χρήσης εικόνας για εκπαιδευτικούς μη εμπορικούς σκοπούς δυνάμει των των Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA, πολιτικής χρήσης εικόνων του JPL.

**Εικόνα 6:** [PIA13746: Juno Mission to Jupiter (2010 Artist's Concept)] ©NASA/JPL, δημοσιευμένη σε <https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA13746>. Δωρεάν παραχώρηση χρήσης εικόνας για εκπαιδευτικούς μη εμπορικούς σκοπούς δυνάμει των Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA, πολιτικής χρήσης εικόνων του JPL.

**Εικόνα 7:** [Artist's impression of the New Horizons spacecraft at Pluto] © NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute (JHUAPL/SwRI), δημοσιευμένη σε <https://solarsystem.nasa.gov/missions/new-horizons/in-depth/>. Δωρεάν παραχώρηση χρήσης εικόνας για εκπαιδευτικούς μη εμπορικούς σκοπούς δυνάμει των Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA.

**Εικόνα 8:** [PIA04413: Artist's Concept of Rover on Mars], © NASA/JPL/Cornell University, δημοσιευμένη σε <https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA04413>. Δωρεάν παραχώρηση χρήσης εικόνας για εκπαιδευτικούς μη εμπορικούς σκοπούς δυνάμει των Οδηγιών Χρήσης Υλικού της NASA, πολιτικής χρήσης εικόνων του JPL.

**Εικόνα 9:** Στιγμιότυπα από το περιβάλλον της εφαρμογής SPACECRAFT 3D (έκδ. 4.0) η οποία δημιουργήθηκε από NASA/Jet Propulsion Laboratory / California



## Πηγές εικόνων

Institute of Technology, © California Institute of Technology. Το στιγμιότυπο παρήχθη από τη Μ. Ανδρικοπούλου. Χρήση εικόνας στιγμιότυπου για μη εμπορικό εκπαιδευτικό σκοπό επιτρεπόμενη δυνάμει του Σημειώματος Πνευματικής Ιδιοκτησίας που συνοδεύει την εφαρμογή (Created by: NASA/Jet Propulsion Laboratory / California Institute of Technology Copyright 2018, by the California Institute of Technology. ALL RIGHTS RESERVED. United States Government Sponsorship acknowledged. Any commercial use must be negotiated with the Office of Technology Transfer at the California Institute of Technology).

**Εικόνα 10:** Οι κάρτες-triggers της εφαρμογής Space4D+ ©Octagon Studio Ltd. Φωτογραφία που έχει ληφθεί από την Μ.Ανδρικοπούλου. Χρήση εικόνας για μη εμπορικό εκπαιδευτικό σκοπό. Οι λέξεις Space4D+, Octagon Studio, καθώς και λογότυπα ή άλλα διακριτικά γνωρίσματα που αναφέρονται στον παρόντα οδηγό ή απεικονίζονται στις εικόνες που αυτός εμπεριέχει είναι κατοχυρωμένα εμπορικά σήματα και διακριτικά γνωρίσματα που συνιστούν ιδιοκτησία της Octagon Studio Ltd.

**Εικόνα 11 και 12:** Στιγμιότυπα από το περιβάλλον της εφαρμογής Space 4D+ η οποία δημιουργήθηκε από JI. Prof. Dr. Surya, ©Octagon Studio Ltd. Τα στιγμιότυπα παρήχθησαν από τη Μ. Ανδρικοπούλου. Χρήση εικόνας στιγμιότυπου για μη εμπορικό εκπαιδευτικό σκοπό επιτρεπόμενη δυνάμει του Σημειώματος Πνευματικής Ιδιοκτησίας που συνοδεύει την εφαρμογή

**Εικόνα 13:** Στιγμιότυπα από το περιβάλλον της εφαρμογής SPACECRAFT 3D (έκδ. 4.0) η οποία δημιουργήθηκε από NASA/Jet Propulsion Laboratory / California Institute of Technology, © California Institute of Technology. Τα στιγμιότυπα παρήχθησαν από τους Τ.Σμυρνάκη, Ι.Ψημμένο. Χρήση εικόνας στιγμιότυπου για μη εμπορικό εκπαιδευτικό σκοπό επιτρεπόμενη δυνάμει του Σημειώματος Πνευματικής Ιδιοκτησίας που συνοδεύει την εφαρμογή (Created by: NASA/Jet Propulsion Laboratory / California Institute of Technology Copyright 2018, by the California Institute of Technology. ALL RIGHTS RESERVED. United States Government Sponsorship acknowledged. Any commercial use must be negotiated with the Office of Technology Transfer at the California Institute of Technology).

**Εικόνα 14:** Στιγμιότυπα από το περιβάλλον της εφαρμογής SPACECRAFT 3D (έκδ. 4.0) η οποία δημιουργήθηκε από NASA/Jet Propulsion Laboratory / California

## Πηγές εικόνων

Institute of Technology, © California Institute of Technology. Τα στιγμιότυπα παρήχθησαν από τον Ι.Ψημμένο. Χρήση εικόνας στιγμιότυπου για μη εμπορικό εκπαιδευτικό σκοπό επιτρεπόμενη δύναμη του Σημειώματος Πνευματικής Ιδιοκτησίας που συνοδεύει την εφαρμογή (Created by: NASA/Jet Propulsion Laboratory / California Institute of Technology Copyright 2018, by the California Institute of Technology. ALL RIGHTS RESERVED. United States Government Sponsorship acknowledged. Any commercial use must be negotiated with the Office of Technology Transfer at the California Institute of Technology).

**Εικόνα 15:** Χρήση της εφαρμογής SPACECRAFT 3D. (NASA/JPL / Caltech, © Caltech) πάνω σε μια τεχνητή «επιφάνεια του Άρη»! Image credit Ι.Ψημμένος, STEMpowering Youth. Χρήση εικόνας στιγμιότυπου για μη εμπορικό εκπαιδευτικό σκοπό επιτρεπόμενη δύναμη του Σημειώματος Πνευματικής Ιδιοκτησίας που συνοδεύει την εφαρμογή (Created by: NASA/Jet Propulsion Laboratory / California Institute of Technology Copyright 2018, by the California Institute of Technology. ALL RIGHTS RESERVED. United States Government Sponsorship acknowledged. Any commercial use must be negotiated with the Office of Technology Transfer at the California Institute of Technology).

## Σημείωση

Οι λέξεις και διακριτικά γνωρίσματα Google Play, Google Play Store καθώς και λογότυπα ή άλλα διακριτικά γνωρίσματα που αναφέρονται στον παρόντα οδηγό ή απεικονίζονται στις εικόνες που αυτός εμπεριέχει είναι κατοχυρωμένα εμπορικά σήματα και διακριτικά γνωρίσματα που συνιστούν εμπορική ιδιοκτησία της Google LLC. Οι λέξεις Space4D+, Octagon Studio, καθώς και λογότυπα ή άλλα διακριτικά γνωρίσματα που αναφέρονται στον παρόντα οδηγό ή απεικονίζονται στις εικόνες που αυτός εμπεριέχει είναι κατοχυρωμένα εμπορικά σήματα και διακριτικά γνωρίσματα που συνιστούν ιδιοκτησία της Octagon Studio Ltd. Η εμφάνιση των λογοτύπων της NASA και του Jet Propulsion Laboratory (JPL) γίνεται αποκλειστικά ως μέρος αυτούσιων στιγμιότυπων ιστοσελίδων ή εφαρμογών αυτών που χρησιμοποιούνται για εκπαιδευτικούς





## Σημείωση

μη εμπορικούς σκοπούς. Η χρήση των εφαρμογών και η εμφάνιση (μέσω στιγμιότυπων αυτών) των λογοτύπων ή άλλων διακριτικών γνωρισμάτων της NASA, NASA JPL δεν υπονοεί οποιαδήποτε σχέση του παρόντος υλικού με τη NASA ή το NASA Jet Propulsion Laboratory (JPL).

Το υλικό πνευματικής ιδιοκτησίας τρίτων (εικόνες με ή χωρίς προσαρμογή, προσαρμοσμένοι κώδικες, προσαρμοσμένο κείμενο κ.α.) σημειώνεται ρητά και διανέμεται με την αντίστοιχη άδεια που ορίζεται από τους όρους χρήσης αυτού. Η χρήση στον παρόντα οδηγό γίνεται για δωρεάν εκπαιδευτικούς μη εμπορικούς σκοπούς.