

## Από τη Γη στη Σελήνη και τον Ήλιο (Η απόσταση Γης - Σελήνης - Ήλιου)



Η Σελήνη είναι ο δορυφόρος της Γης, είναι το κοντινότερο ουράνιο σώμα στη Γη και είναι το μοναδικό ουράνιο σώμα που έχει κατακτήσει ο άνθρωπος εδώ και αρκετά χρόνια. Πόσο κοντινή είναι όμως; Πόσο πιο κοντά είναι στη Γη από ό,τι ο Ήλιος; Ποια η σχέση των δύο αποστάσεων; Θα εργαστούμε πιο εύκολα αν στρογγυλοποιήσουμε τους αριθμούς;

**Αρμέντζου Δήμητρα**  
**9ο Δημοτικό Σχολείο Κομοτηνής**

# Δεδομένα εκπαιδευτικού

## Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο

Θεματική ενότητα/κεφάλαιο του Αναλυτικού προγράμματος: Μήκος, Διαίρεση, Κλάσματα,

Βαθμίδα και τάξη: Δημοτικό - Τάξεις Ε' και ΣΤ'

Προαπαιτούμενες γνώσεις: Οι μαθητές θα πρέπει ήδη να γνωρίζουν ότι υπάρχει το διάστημα, ότι στο ηλιακό σύστημα που ανήκει η Γη υπάρχουν διάφοροι πλανήτες, κάποιων τα ονόματα θα τους είναι ήδη γνωστά και από προηγούμενες τάξεις ή και από άλλα μαθήματα. Επίσης υπάρχουν και δορυφόροι των πλανητών που είναι τα πιο κοντινά τους ουράνια σώματα. Όλα τα υπόλοιπα ουράνια σώματα βρίσκονται πολύ πιο μακριά από ό,τι οι δορυφόροι τους. Τέλος θα πρέπει να γνωρίζουν τις θέσεις των ψηφίων καθώς και πώς κάνουμε διαίρεση και ποια σχέση διαιρετέου - διαιρέτη (κλάσμα) φαίνεται στο πηλίκο.

Οργάνωση τάξης: Εργασία σε μικρές (δύο ατόμων) ή και μεγαλύτερες ομάδες (τριών – τεσσάρων ατόμων)

Απαραίτητα υλικά: Πίνακας, σύνδεση στο διαδίκτυο, βιντεοπροβολέας, χαρτί Α4, μπογιές, φακές, φασόλια μικρά.

Σύνδεση με το Αναλυτικό Πρόγραμμα: Γεωγραφία (Ηλιακό σύστημα), Μαθηματικά (Μήκος, στρογγυλοποίηση, διαίρεση, κλάσμα)

Διάρκεια: Δύο διδακτικές ώρες

## Εκπαιδευτικοί στόχοι

Γνωστικοί

- Να μπορούν να στρογγυλοποιούν μεγάλους αριθμούς σε όποια θέση ψηφίου χρειαστεί.
- Να αναζητήσουν και να βρουν την απόσταση της Γης από τη Σελήνη και από τον Ήλιο (προεκτείνοντας, ανάλογα με το δυναμικό στην Ε' τάξη όταν διδάσκεται ο κύκλος, μπορούν να εργαστούν και πάνω στις διαμέτρους των τριών ουράνιων σωμάτων και να κάνουν συγκρίσεις δημιουργώντας αναλογίες).
- Να γνωρίζουν πως από τη διαίρεση των δύο αποστάσεων (και των δύο διαμέτρων κατά αντιστοιχία με τον προηγούμενη προέκταση του στόχου) θα προκύψει ένα κλάσμα που θα αποδίδει τη σχέση των δύο αποστάσεων όταν τις συγκρίνουμε.

Συναισθηματικοί

- Να διερωτώνται για την αξιοπιστία μίας πληροφορίας.
- Να βελτιωθεί η στάση τους απέναντι στην επιστήμη.

Ψυχοκινητικοί

- Να μπορούν, αν κατανοήσουν γρήγορα μία έννοια, να βρουν τρόπους ώστε να βοηθήσουν και τους συμμαθητές – μέλη της ομάδας να την κατανοήσουν όπως π.χ. με τη χρήση της αριθμομηχανής
- Να βελτιώσουν τις δεξιότητες συνεργασίας τους στο πλαίσιο μίας ομάδας.

## Πλαίσιο αναδόμησης

**Επιστημονική εξήγηση:** Η Σελήνη είναι ένα ετερόφωτο ουράνιο σώμα και είναι ο μοναδικός φυσικός δορυφόρος της Γης. Η Σελήνη περιφέρεται γύρω από τη Γη και η Γη γύρω από τον Ήλιο καθώς το φως του Ήλιου πέφτει πάνω στα δύο ουράνια σώματα. Η απόσταση της Γης από τη Σελήνη και τον Ήλιο είναι δύο πολύ μεγάλοι αριθμοί που με τη στρογγυλοποίηση μπορούν να γίνουν λίγο πιο κατανοητοί. Επίσης υπάρχει μια αναλογική σχέση μεταξύ τους που την μαθαίνουμε όταν τους τοποθετήσουμε σε ένα κλάσμα και τους διαιρέσουμε. Προεκτείνοντας το μάθημα μπορούμε να κάνουμε το ίδιο και με τις διαμέτρους των τριών ουρανίων σωμάτων.

**Εναλλακτικές ιδέες των μαθητών:** Οι μαθητές μπορεί να πιστεύουν σχετικά:

- Η Σελήνη έχει την ίδια απόσταση από τη Γη και τον Ήλιο.
  - Τα μεγέθη των αποστάσεων αυτών είναι μη διαχειρίσιμα.
  - Τα μεγέθη των τριών ουρανίων σωμάτων δεν έχουν μεγάλη διαφορά.
- κ.ά.

## Εμπλοκή-Προσανατολισμός

Στον πίνακα της τάξης και σε μια σελίδα χαρτί που μοιράζουμε στους μαθητές έχουμε γράψει το παρακάτω ερώτημα μαζί με ένα πινακάκι με τα ακόλουθα στοιχεία τα οποία θα αντλήσουμε από την εφαρμογή

<https://stellarium-web.org/>

| Απόσταση Γης-Σελήνης | Απόσταση Γης-Ήλιου |
|----------------------|--------------------|
| 384.403 χλμ          | 149.597.871 χλμ    |
|                      |                    |
|                      |                    |
|                      |                    |
|                      |                    |
|                      |                    |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

(Για την προέκταση του μαθήματος κάνουμε το ίδιο και με τις διαμέτρους Γης, Σελήνης και Ήλιου.)

| διάμετρος Σελήνης | διάμετρος Γης | διάμετρος Ήλιου |
|-------------------|---------------|-----------------|
| 3.476 χλμ         | 12.756 χλμ    | 1.392.000 χλμ   |
|                   |               |                 |
|                   |               |                 |
|                   |               |                 |
|                   |               |                 |
|                   |               |                 |
|                   |               |                 |

## Ανάδειξη ιδεών

### 1η διδακτική ώρα

1ο ερώτημα: Πόσο μακριά από τη Γη είναι η Σελήνη και ο Ήλιος;

### 2η διδακτική ώρα

2ο ερώτημα: Ποια είναι η σχέση των δύο αποστάσεων;

Στον πίνακα και σχεδιάζουμε έναν εννοιολογικό χάρτη για το κάθε ερώτημα που θα περιέχει τις ιδέες των μαθητών σχετικά με τα ερωτήματα που τίθενται.

## Αναδόμηση ιδεών και Εισαγωγή νέας γνώσης

Συνεχίζοντας το μάθημά μας δείχνουμε στους μαθητές μας το πρώτο βίντεο από την αρχή μέχρι το 1:10.

<https://www.youtube.com/watch?v=WbwggA690I4>

καθώς και το επόμενο βίντεο από το 0:50 μέχρι το 2:15

<https://www.youtube.com/watch?v=PkDc3eaVzJw>

και παρατηρούμε ότι οι αριθμοί που παρουσιάζονται στον πίνακα με αυτούς που παρουσιάζονται στα βίντεο έχουν σημαντικές διαφορές.

Τι μπορεί να συμβαίνει; Παρουσιάστε την άποψή σας.

Μετά από συζήτηση των απόψεων που θα ακουστούν, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι έχει γίνει στρογγυλοποίηση . Δίνουμε στον πίνακα της τάξης τον κανόνα της στρογγυλοποίησης, (0,1,2,3,4

σε μια θέση ψηφίου δεν αλλάζει η προηγούμενη θέση, 5,6,7,8,9 σε μια θέση ψηφίου αυξάνεται κατά ένα η προηγούμενη θέση). Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να μεταφερθούν στον πίνακα που έχουν μπροστά τους και ανά ομάδες να ξεκινήσουν να στρογγυλοποιούν τους δύο αριθμούς ξεκινώντας από τις Μονάδες και προχωρώντας στην επόμενη θέση ψηφίου μέχρι την τελευταία ή προτελευταία θέση κάθε αριθμού. Εντοπίζουμε τους αριθμούς που χρησιμοποιήθηκαν στα βίντεο και κατανοούμε με τον τρόπο αυτό γιατί είδαμε τους διαφορετικούς αριθμούς μεταξύ πίνακα και βίντεο. Για επιπλέον εξάσκηση και ανάλογα με τον χρόνο μας και το βαθμό δυσκολίας που συνάντησαν οι μαθητές, μπορούμε να συνεχίσουμε στον δεύτερο πίνακα με τις διαμέτρους των τριών σωμάτων, στρογγυλοποιώντας τες στις διάφορες θέσεις.

Έχοντας από την προηγούμενη ώρα έτοιμους στρογγυλούς αριθμούς μπορούμε να ξεκινήσουμε τη σύγκριση των δύο αποστάσεων με αυτούς. Δημιουργούμε ένα κλάσμα που έχει ως αριθμητή την απόσταση της Γης από τον Ήλιο και παρονομαστή έχει την απόσταση της Γης από τη Σελήνη: απόσταση Γης - Ήλιου χλμ. απόσταση Γης - Σελήνης =  $150.000.000 \text{ χλμ.} = 1.500 \text{ χλμ.} = 375 \text{ φορές } 400.000$  4 με στρογγυλοποίηση 375 είναι περίπου 400. Άρα η απόσταση της Γης από τον Ήλιο είναι τετρακόσιες φορές μεγαλύτερη από την απόσταση της Γης από τη Σελήνη. Για να μην μείνουμε όμως μόνο στη Μαθηματική αποτύπωση αλλά να έχουμε και μια διαφοροποιημένη διδασκαλία, θα χρειαστεί η πρακτική και εικαστική αναπαράσταση, των όσων αναφέραμε. Σε χαρτί του μέτρου μπορούμε να σχεδιάσουμε την παραπάνω σχέση αφού προηγουμένως παρακολουθήσουμε το παρακάτω βίντεο από το 3:20 μέχρι το 4:17 <https://www.youtube.com/watch?v=PkDc3eaVzJw> Με τα στοιχεία που αντλούμε από το βίντεο σχεδιάζουμε τη Γη, σε απόσταση τριάντα φορές τη διάμετρο της Γης σχεδιάζουμε τη Σελήνη, στο  $\frac{1}{4}$  του μεγέθους της Γης, και σε τετρακόσιες φορές την απόσταση Γης - Σελήνης θα πρέπει να σχεδιάσουμε τον Ήλιο. Το ερώτημα που εύλογα θα ακολουθήσει είναι εάν έχουμε αυτή τη δυνατότητα μέσα στον χώρο της τάξης. Καλούνται οι μαθητές να τοποθετηθούν και να προτείνουν λύσεις ώστε να σχεδιαστεί η απόσταση με έναν συμβατικό τρόπο αφού κριθεί ότι είναι αδύνατο να γίνει διαφορετικά. Εναλλακτικά αναπαριστούμε ως εξής: αν η Γη είναι ένα φασόλι, το φεγγάρι μία φακή και ο Ήλιος ένα μπαλόνι με 100 φασόλια μέσα, η απόσταση Γης - Σελήνης θα είναι 30 φασόλια και η απόσταση Γης - Ήλιου  $400 \times 30$  φασόλια.

## Εφαρμογή νέας γνώσης

Καλούμε τους μαθητές να πάρουν ανά ομάδα ένα χαρτί Α4 και να σχεδιάσουν αναλογικά τα τρία ουράνια σώματα. Εξηγούμε ότι θα θέλαμε να φαίνεται στο σχέδιό τους τόσο η αναλογία των μεταξύ τους αποστάσεων, όσο και η αναλογία των διαμέτρων τους ως προέκταση.

## Ανασκόπηση

Μια καλή αναστοχαστική άσκηση θα ήταν να ζητήσουμε από τους μαθητές μας να κάνουν τους ίδιους μαθηματικούς υπολογισμούς που έγιναν με τις αποστάσεις των ουρανίων σωμάτων, αυτή τη φορά όμως να γίνουν για τις διαμέτρους των τριών σωμάτων και τη μεταξύ τους σχέση. Στη συνέχεια να μεταφερθούμε στο εργαστήριο αγγειοπλαστικής του σχολείου (ή να χρησιμοποιήσουμε πλαστελίνη μέσα στην τάξη ανά ομάδες) για μια εικαστική απόδοση αυτού που προέκυψε από το δώρο αυτό μάθημα για τη Σελήνη (σε ένα ορθογώνιο κομμάτι πηλό να στήσουν τρία καλαμάκια και πάνω σε κάθε καλαμάκι να καρφώσουν μπάλες από πηλό, με αναλογία μεγέθους, που να αναπαριστούν τη Γη, τη Σελήνη και τον Ήλιο). Με τον τρόπο αυτό θα οπτικοποιηθούν ακόμα περισσότερο τα αποτελέσματα των πράξεων και θα μπορέσουν να κατανοήσουν ακόμα και ομάδες

μαθητών που δεν τους είναι εύκολο να κατανοήσουν ένα γνωστικό αντικείμενο με τις συνήθεις μεθόδους (π.χ. Ρομά, παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες κ.ά.). Εναλλακτική δραστηριότητα στη θέση της αγγειοπλαστικής, η ζωγραφική απεικόνιση των τριών σωμάτων και ακόμα καλύτερη να χρησιμοποιήσουν στην πράξη φακές και φασόλια ώστε να αντιληφθούν τις αναλογίες των πραγματικών μεγεθών με πιο παραστατικό τρόπο.