

# Playing with Protons Goes Digital

## Εγχειρίδιο Εργαλείων και Σεναρίων



**PLAYING  
WITH PROTONS  
GOES DIGITAL**



**Co-funded by  
the European Union**

PLAYING WITH PROTONS GOES DIGITAL is a project funded by the Erasmus+ Programme of the European Union (REF: 2020-1-IT02-KA226-SCH-095525). The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## Πίνακας περιεχομένων

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	<b>4</b>
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>5</b>
<b>2. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ PLAYING WITH PROTONS GOES DIGITAL</b>	<b>6</b>
2.1 Η AR πλατφόρμα Playing with Protons goes Digital .....	6
2.2 Η εφαρμογή MetAclass studio.....	7
<b>3. ΠΑΚΕΤΟ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ AR/VR (AR STARTER PACK)</b>	<b>7</b>
3.1 Γη, Σελήνη & Ήλιος .....	7
3.2 Έκλειψη .....	9
3.3 Ηλιακό σύστημα .....	10
3.4 Ηλιακό σύστημα και πλανήτες .....	11
3.5 Η κλίμακα του σύμπαντος .....	11
3.6 Το Κλίμα της Γης .....	13
3.7 Η κλιματική αλλαγή.....	14
3.8 Σαβάνα, δεινόσαυροι και διάφορα ζώα.....	15
3.9 ISS και αστροναύτες .....	16
3.10 Rovers .....	17
3.11 Δεινόσαυροι .....	17
3.12 Κοραλλιογενής ύφαλος.....	19
3.13 Αερογεννήτρια .....	20
3.14 Άτομα & Μόρια .....	20
3.15 Μόρια.....	23
<b>4. ΣΕΝΑΡΙΑ ΒΑΣΙΣΜΕΝΑ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΗΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ.</b>	<b>25</b>
4.1 Εξερευνώντας το Ηλιακό μας Σύστημα .....	25

4.2 Η εναλλαγή ημέρας και νύχτας.....	29
4.3 Η εναλλαγή των εποχών.....	32
4.4 Οι φάσεις της Σελήνης.....	35
4.5 Ας γίνουμε Ατομικοί Αρχιτέκτονες.....	39
4.6 Ανακαλύπτοντας τον πυρήνα (Το πείραμα με το φύλλο χρυσού του Rutherford).....	49
<b>5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	<b>58</b>

## Περίληψη

Το έργο "Playing with Protons Goes Digital" προτείνει μια προσέγγιση διδασκαλίας των φυσικών επιστημών βασισμένη με πρωτότυπα εκπαιδευτικά σενάρια για μαθητές της πρωτοβάθμιας και πρώιμης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (ηλικίας 10 έως 15 ετών). Η προσέγγιση "Playing with Protons Goes Digital" χρησιμοποιεί εργαλεία επαυξημένης πραγματικότητας με σκοπό α) την ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών ώστε να γίνουν οι ίδιοι σχεδιαστές ψηφιακού περιεχομένου και συνδημιουργοί, καθώς και β) πρεσβευτές της επιστήμης ώστε να ενθουσιάσουν τους μαθητές για τον κόσμο της επιστήμης, πώς λειτουργεί η επιστήμη και γιατί μπορεί να αξίζει τον κόπο για τους μαθητές να ακολουθήσουν μια καριέρα στην επιστήμη.

Αυτό το έγγραφο περιλαμβάνει τρία κύρια κεφάλαια και παρέχει ένα Εγχειρίδιο Πόρων, που αποτελείται από ένα σύνολο σεναρίων, συμπεριλαμβανομένων δραστηριοτήτων με τη χρήση βασικών εφαρμογών AR/VR και προτύπων για το πώς οι εκπαιδευτικοί μπορούν να σχεδιάσουν/προσαρμόσουν τις δικές τους δραστηριότητες STEAM στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Το παρόν εγχειρίδιο αποτελείται από:

### **Κεφάλαιο 1**

---

Αυτό το κεφάλαιο χρησιμεύει ως εισαγωγή στο περιεχόμενο του εγγράφου.

### **Κεφάλαιο 2**

---

Σε αυτό το κεφάλαιο δίνονται οι οδηγίες για τη χρήση της πλατφόρμας AR Playing with Protons Goes Digital, όπως επίσης και της εφαρμογής MetAclass Studio.

### **Κεφάλαιο 3**

---

Αυτό το κεφάλαιο παρέχει μία βιβλιοθήκη με έργα επαυξημένης πραγματικότητας AR που συνοδεύουν τις δραστηριότητες STEAM και τις εξηγήσεις για την εφαρμογή τους στην τάξη ώστε να είναι η βάση εξάσκησης για τη δημιουργία σεναρίων στα πλαίσια του προγράμματος Playing with Protons Goes Digital.

### **Κεφάλαιο 4**

---

Παρέχει ένα σύνολο σεναρίων Playing with Protons Goes Digital στα ελληνικά, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα θεμάτων και περιοχών που συνδέονται με το STEAM και συμπεριλαμβανομένων δραστηριοτήτων με τη χρήση βασικών εφαρμογών AR. Δίνονται τα πρότυπα και οι οδηγοί για τους εκπαιδευτικούς ώστε να προσαρμόσουν τις δικές τους δραστηριότητες Playing with Protons Goes Digital. Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται επίσης τα θέματα των εκπαιδευτικών σεναρίων που δημιουργήθηκαν και βασίστηκαν στο νέο πρόγραμμα σπουδών για την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

# 1. Εισαγωγή

Το παρόν Εγχειρίδιο περιέχει ένα πακέτο δραστηριοτήτων υψηλής ποιότητας, που καλύπτουν τόσο την πρωτοβάθμια όσο και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, σύμφωνα με τους ορισμούς που προσφέρονται από το έργο *Playing with Protons Goes Digital*.

Το Εγχειρίδιο περιέχει ένα βασικό πακέτο με δραστηριότητες που βασίζονται σε έργα επαυξημένης πραγματικότητας που δημιουργήθηκαν στα πλαίσια του έργου *Playing with Protons Goes Digital* συνοδευόμενο με όλο το εκπαιδευτικό υλικό που παράχθηκε' σενάρια, δείκτες/εικόνες ενεργοποίησης και κωδικούς QR για κάθε σενάριο.

Μπορείτε να βρείτε και να κατεβάσετε τα έργα AR από τον ακόλουθο  [σύνδεσμο: https://playingwithprotons.infn.it/educational-scenarios/](https://playingwithprotons.infn.it/educational-scenarios/).

Τα εκπαιδευτικά σενάρια παρήχθησαν χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία που ελήφθη από την προσέγγιση μάθησης των φυσικών επιστημών που βασίζεται στην μέθοδο της διερευνητικής μάθησης.

## Συγκεκριμένα:

- Το κοινό-στόχος αυτού του εγχειριδίου είναι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.
- Το ηλικιακό εύρος των μαθητών που απευθύνεται είναι μεταξύ 10-17 ετών.
- Ο κατά προσέγγιση χρόνος που απαιτείται συνήθως για την υλοποίηση των σεναρίων είναι μεταξύ 1-3 διδακτικών ωρών.
- Τα βασικά εργαλεία που απαιτούνται είναι η AR πλατφόρμα *Playing with Protons* και η εφαρμογή *MetAclass Studio*.

Οι δραστηριότητες σχετίζονται με το πρόγραμμα σπουδών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και τα θέματα σεναρίων συνδέονται με την εκπαίδευση των φυσικών επιστημών, τη φυσική, την αστρονομία, τη σωματιδιακή φυσική, τον μικρόκοσμο, τα ζώα και τη διδασκαλία της επιστήμης με τις Μεγάλες Ιδέες.

## 2. Σύντομη περιγραφή της πλατφόρμας και της εφαρμογής Playing with Protons goes Digital

### 2.1 Η AR πλατφόρμα Playing with Protons goes Digital

Η AR πλατφόρμα [Playing with Protons Goes Digital](https://drive.google.com/file/d/1tKGypjVgmJwFx_nAxRuAxlhxfXBkvBo/)

([https://drive.google.com/file/d/1tKGypjVgmJwFx\\_nAxRuAxlhxfXBkvBo/](https://drive.google.com/file/d/1tKGypjVgmJwFx_nAxRuAxlhxfXBkvBo/)) δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν καινοτόμο εκπαιδευτικό περιεχόμενο STEAM.

Με την υποστήριξη του [MetAClass Studio](https://www.creativitic.es/augmentedclass/) (<https://www.creativitic.es/augmentedclass/>)

η πλατφόρμα επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν AR περιεχόμενο.

Δημιουργώντας διαδραστικές εμπειρίες, η πλατφόρμα επιτρέπει στους μαθητές να εξερευνήσουν και να αλληλεπιδράσουν με πολύπλοκες επιστημονικές ιδέες με τρόπο που δεν ήταν ποτέ πριν δυνατός.

#### **Με την πλατφόρμα AR, μπορείτε να:**

- σχεδιάστε εμπειρίες επαυξημένης πραγματικότητας που προσομοιώνουν πραγματικά φαινόμενα
- χειριστείτε αντικείμενα σε χώρο 3D, όλα σε πραγματικό χρόνο
- εξατομικεύστε τις μαθησιακές εμπειρίες για να βοηθήσετε τους μαθητές να ξεπεράσουν τα μαθησιακά εμπόδια, να τους παρακινήσετε να μάθουν και να βελτιώσουν την κατανόησή τους σε δύσκολα θέματα
- δημιουργήστε ένα πλούσιο και δυναμικό μαθησιακό περιβάλλον που προκαλεί την περιέργεια και τη δημιουργικότητα των μαθητών και καλλιεργεί το πάθος τους για την επιστήμη.

#### **Τα βήματα που χρειάζεται να ακολουθήσετε είναι τα εξής:**

##### **1. Λήψη της πλατφόρμας AR Playing with Protons Goes Digital (για Windows)**

Για να κάνετε λήψη της πλατφόρμας ακολουθείστε τον παρακάτω σύνδεσμο [Λήψη της πλατφόρμας Playing with Protons goes Digital AR](#):

##### **2. Ανατρέξτε στις οδηγίες χρήσης της πλατφόρμας AR**

Για να δημιουργήσετε εκ νέου ένα AR έργο, να κάνετε προεπισκόπηση ή μετατρέψτε ήδη υπάρχοντα όπως και να μοιραστείτε έργα επαυξημένης πραγματικότητας, βρείτε περισσότερες πληροφορίες για τη χρήση της πλατφόρμας στον σύνδεσμο [Οδηγίες χρήσης της πλατφόρμας AR Playing with Protons goes Digital](#).

## 2.2 Η εφαρμογή MetAclass studio

Χρησιμοποιήστε την εφαρμογή MetAclass για να εισαγάγετε και να απεικονίσετε τα AR έργα με το κινητό τηλέφωνο ή το tablet σας.

### Τα βήματα που χρειάζεται να ακολουθήσετε είναι τα εξής:

#### 1. Λήψη της εφαρμογής MetAclass studio

Βρείτε τον σύνδεσμο για τη λήψη της εφαρμογής στον σύνδεσμο [Λήψη της εφαρμογής MetAclass Studio](#)

#### 2. Ανατρέξτε στις οδηγίες χρήσης της εφαρμογής MetAclass Studio

Για να δείτε τις οδηγίες χρήσης της εφαρμογής και να σκανάρετε τις εικόνες ενεργοποίησης ώστε να εμφανίζονται τα 3D μοντέλα, ακολουθήστε τον παρακάτω σύνδεσμο [Σύντομος οδηγός χρήσης της εφαρμογής MetAclass studio](#)

## 3. Πακέτο εκκίνησης για τις εφαρμογές AR/VR (AR starter pack)

Το AR Starter Pack είναι ένα σύνολο βασικών έργων AR που αναπτύχθηκαν χρησιμοποιώντας την εφαρμογή AR Authoring Tool που αναπτύχθηκε στα πλαίσια του έργου Playing with Protons Goes Digital, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων όσον αφορά θέματα όπως η επιστήμη, η τεχνολογία, η βιολογία, τα ζώα κ.λπ. ταξινομημένα, όσο είναι δυνατόν, σύμφωνα με τις κύριες Μεγάλες Ιδέες στην Επιστήμη και αποτελούν τη βάση για τις δραστηριότητες AR μέσα στα ψηφιακά σενάρια Playing with Protons Goes Digital.

Το πακέτο εκκίνησης είναι ένα χρήσιμο εργαλείο, για να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να εξοικειωθούν με την τεχνολογία AR, τις πιθανές χρήσεις της και τον τρόπο χρήσης της στα εκπαιδευτικά τους έργα.

### 3.1 Γη, Σελήνη & Ήλιος

**Λέξεις-κλειδιά:** επιστήμη, διάστημα, πλανήτες, Σύμπαν, Γη, Σελήνη, Ήλιος

**Σύνδεση με μεγάλες ιδέες της επιστήμης:** Σύμπαν, Γη και Ηλιακό Σύστημα

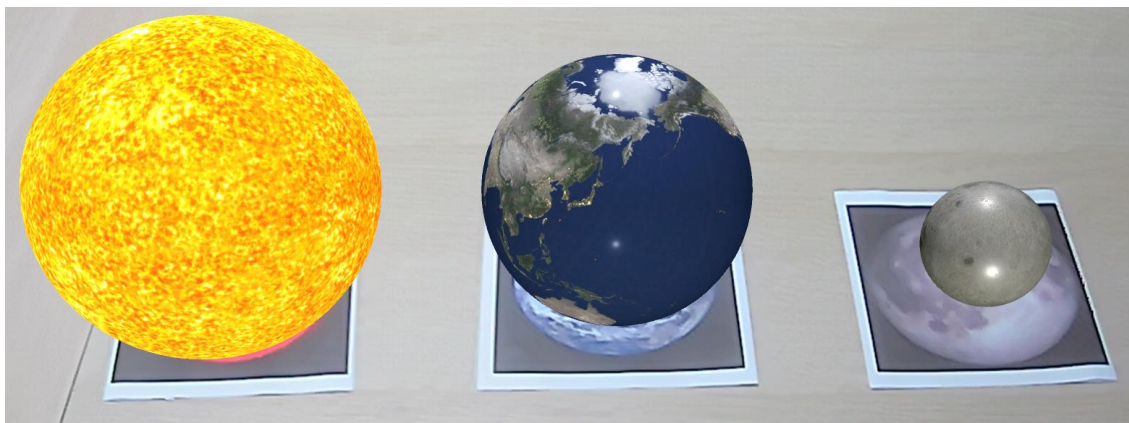
**Τύπος έργου AR:** 3 δείκτες: αλληλεπίδραση 2 και 3 δεικτών

#### Μέσα στο έργο

Αυτό το έργο δείχνει τα 3D μοντέλα του Ήλιου, της Γης και της Σελήνης. Όταν διαχωρίζονται, οι δείκτες δείχνουν ο καθένας τα δικά του μοντέλα 3D.



Όταν βάζουμε τη Γη και τη Σελήνη μαζί, αλλάζει σε ένα 3D animation της Σελήνης που περιστρέφεται γύρω από τη Γη.



### **Στην τάξη**

Σε αυτό οι μαθητές μπορούν να απεικονίσουν τα 3D μοντέλα του Ήλιου, της Γης και της Σελήνης ξεχωριστά και στη συνέχεια να τα συνδυάσουν για να κατανοήσουν τη σχέση μεταξύ τους.



Χρησιμοποιείται επίσης για να τους βοηθήσει να κατανοήσουν έννοιες όπως η βαρύτητα μεταξύ των σωμάτων. Αυτό το έργο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με τα ακόλουθα έργα σχετικά με το Ηλιακό Σύστημα.

### 3.2 Έκλειψη

**Λέξεις-κλειδιά:** επιστήμη, διάστημα, πλανήτες, σύμπαν, Γη, Σελήνη, Ήλιος

**Σύνδεση με μεγάλες ιδέες της επιστήμης:** Γη και το ηλιακό σύστημα

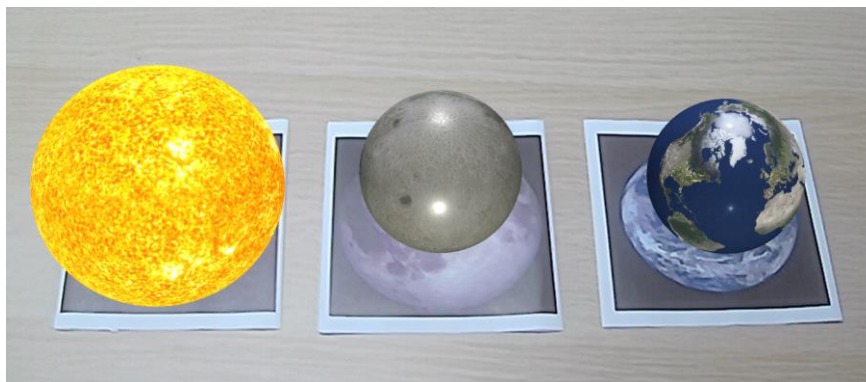
**Τύπος έργου AR: 3 δείκτες:** αλληλεπίδραση 3 δεικτών

#### Μέσα στο έργο

Αυτό το έργο δείχνει ένα βίντεο μιας έκλειψης και το 3D μοντέλο του Ήλιου, της Γης και της Σελήνης.

Διαχωρισμένα, οι δείκτες δείχνουν τα 3D μοντέλα του Ήλιου, της Γης και της Σελήνης.

Ενωμένα, δείχνουν ένα βίντεο μιας έκλειψης και το 3D animation της Σελήνης που περιστρέφεται γύρω από τη Γη και τη Γη γύρω από τον Ήλιο.



### Στην τάξη

Αυτό το έργο χρησιμοποιείται συνήθως μετά το προηγούμενο, που εξηγεί για τον Ήλιο, τη Γη και τη Σελήνη. Όταν οι μαθητές έχουν δει πώς περιστρέφονται είναι πιο προετοιμασμένοι να καταλάβουν πώς λειτουργεί μια έκλειψη.

Οι μαθητές μπορούν να απεικονίσουν τα 3D μοντέλα ξεχωριστά και, όταν είναι μαζί, μπορούν να δουν την οπτική αναπαράσταση (animation) για να καταλάβουν σε ποιο σημείο θα συμβεί μια έκλειψη.

## 3.3 Ηλιακό σύστημα

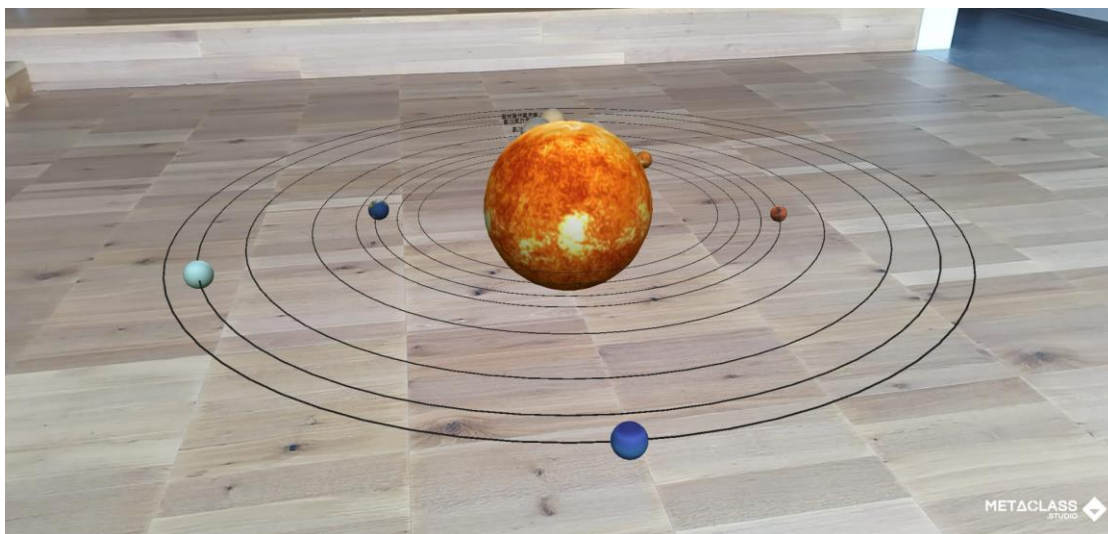
**Λέξεις-κλειδιά:** επιστήμη, διάστημα, Σύμπαν, Ηλιακό Σύστημα, πλανήτες

**Σύνδεση με μεγάλες ιδέες της επιστήμης:** Σύμπαν, Γη και Ηλιακό Σύστημα. Σύμπαν, θέση της Γης στο Σύμπαν, Ουράνια αντικείμενα. Σύμπαν, Η ιστορία του Σύμπαντος

**Τύπος έργου AR:** Χωρίς εικόνες ενεργοποίησης

### Μέσα στο έργο

Αυτό το έργο δείχνει το κινούμενο 3D μοντέλο του Ηλιακού Συστήματος πάνω από το πραγματικό περιβάλλον.



### Στην τάξη

Το έργο αυτό χρησιμοποιείται ως μια πρώτη προσέγγιση στο Ηλιακό Σύστημα.

Τοποθετώντας αυτό το 3D μοντέλο στη μέση της τάξης, τα παιδιά μπορούν να πλησιάσουν κάθε πλανήτη, να δουν πώς κινείται, πού βρίσκονται όλοι οι πλανήτες σε σχέση με τον Ήλιο κ.λπ.

Εξηγήσεις όπως ποιος είναι ο θερμότερος πλανήτης, ο μεγαλύτερος, ο ψυχρότερος κ.λπ. είναι πολύ πιο εύκολα κατανοητές αν μπορούν να τις βρουν στο μοντέλο που οπτικοποιείται γύρω τους.

### 3.4 Ηλιακό σύστημα και πλανήτες

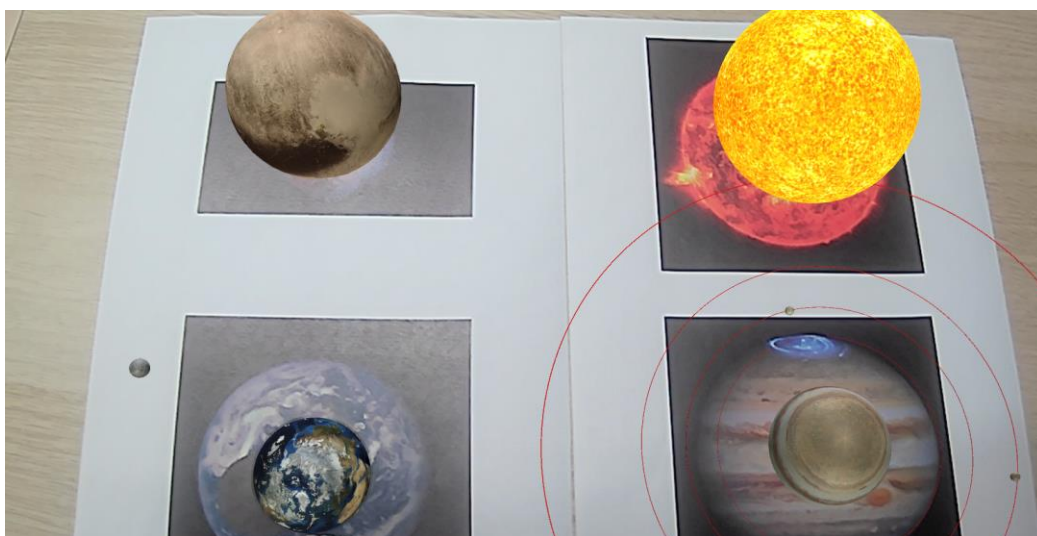
**Λέξεις-κλειδιά:** επιστήμη, διάστημα, πλανήτες, σύμπαν, ηλιακό σύστημα

**Σύνδεση με μεγάλες ιδέες της επιστήμης:** Σύμπαν, Γη και το Ηλιακό Σύστημα

**Τύπος έργου AR:** 6 δείκτες : απλοί δείκτες.

#### Μέσα στο έργο

Αυτό το έργο δείχνει τα 3D μοντέλα διαφορετικών πλανητών και ολόκληρου του Ηλιακού Συστήματος. Μερικοί από τους πλανήτες όπως η Γη είναι κινούμενοι, με τη Σελήνη να περιστρέφεται γύρω της. Στην περίπτωση του Δία, μπορούμε επίσης να δούμε τα φεγγάρια του να περιστρέφονται γύρω του.



#### Στην τάξη

Αυτό το έργο χρησιμοποιείται ως μια πρώτη προσέγγιση στο Ηλιακό Σύστημα και τους πλανήτες. Σε συνδυασμό με τα προηγούμενα έργα, βοηθά στην εξήγηση των διαφορών μεταξύ των πλανητών, των κύριων χαρακτηριστικών τους κλπ.

Το περιεχόμενο AR μπορεί να επεκταθεί περαιτέρω για να καλύψει τα 3D μοντέλα όλων των πλανητών του Ηλιακού Συστήματος.

### 3.5 Η κλίμακα του σύμπαντος

**Λέξεις-κλειδιά:** επιστήμη, σύμπαν

**Σύνδεση με τις Μεγάλες Ιδέες της Επιστήμης:** Σύμπαν, Η ιστορία του σύμπαντος μας, Κλίμακες του Σύμπαντος μας

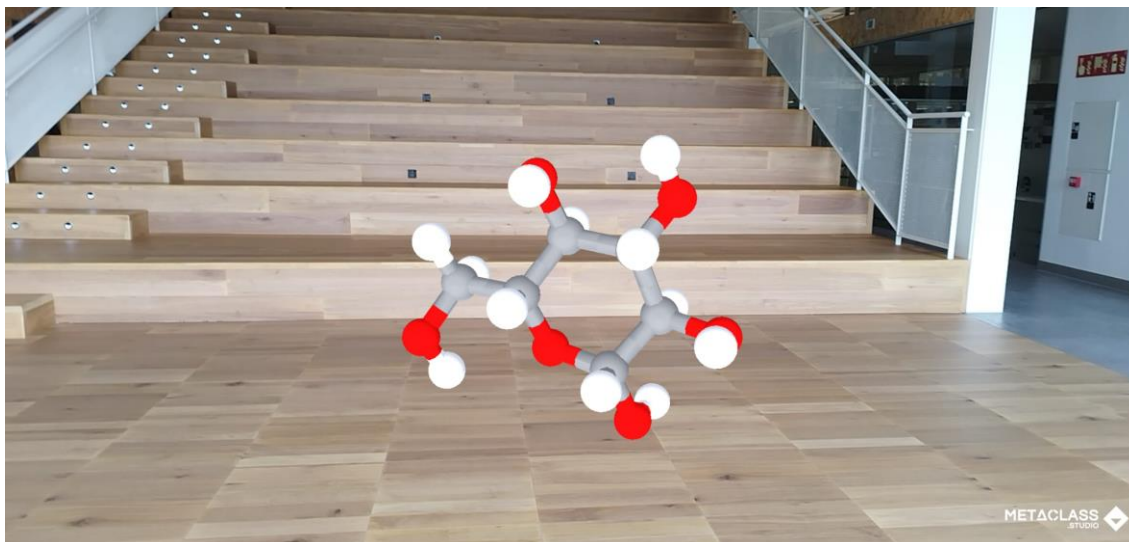
**Τύπος έργου AR:** Χωρίς εικόνα ενεργοποίησης

#### Μέσα στο έργο



Σε αυτό το έργο, μόλις το μοντέλο 3D στερεωθεί στο πάτωμα, κάθε 3 δευτερόλεπτα εμφανίζεται ένα νέο στοιχείο (πυραμίδα, φάλαινα, άνθρωπος, γάτα, ποντίκι, μόρια), από το μεγαλύτερο έως το μικρότερο.





### Στην τάξη

Αυτό το έργο χρησιμοποιείται για να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τις κλίμακες του σύμπαντος (από τεράστια σώματα όπως ο Ήλιος μέχρι τα μικρότερα γνωστά στοιχεία) μαζί με άλλους πόρους και υλικά.

Μέσα στο έργο, πρέπει να κινηθούν σε όλο το δωμάτιο, ενώ παρουσιάζονται μερικά παραδείγματα διαφορετικών κλιμάκων, συμπεριλαμβανομένου ενός μέρους της εξήγησης όπου τα μόρια (αόρατα με γυμνό μάτι) μεγιστοποιούνται χάρη στη δύναμη της Επαυξημένης Πραγματικότητας.

## 3.6 Το Κλίμα της Γης

**Λέξεις-κλειδιά:** επιστήμη, Ήλιος, Γη, κλίμα

**Σύνδεση με μεγάλες ιδέες της επιστήμης:** Γη, κλίμα της Γης, καιρός και κλίμα. Γη, Κλίμα της Γης, Γη και Ήλιος

**Τύπος έργου AR:** 3 δείκτες: 2 αλληλεπιδράσεις δεικτών



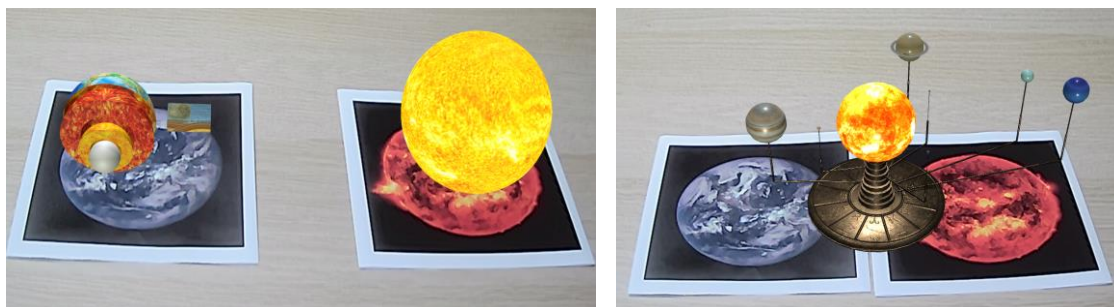
### Μέσα στο έργο

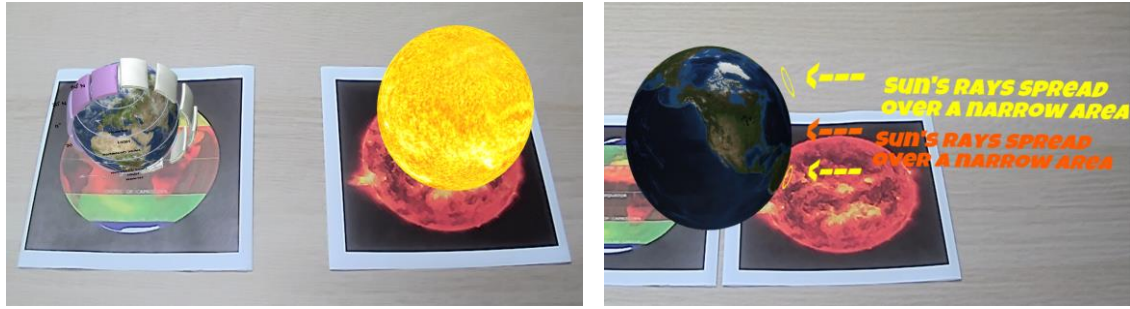
Αυτό το έργο δείχνει 3D μοντέλα και εξηγήσεις για το κλίμα:

Όταν διαχωριστεί, η εικόνα του Ήλιου δείχνει ένα 3D μοντέλο του, ο δείκτης της Γης δείχνει μια αναπαράσταση των στρωμάτων που συνθέτουν τη Γη και η εικόνα των κλιματικών ζωνών δείχνει ένα 3D μοντέλο της.

Όταν η Γη και ο Ήλιος είναι μαζί, δείχνουν ένα 3D μοντέλο του Ηλιακού Συστήματος.

Στη συνέχεια, η εικόνα του κλίματος στη Γη και τον Ήλιο μαζί, το 3D μοντέλο της Γης εμφανίζεται με κείμενο για το πώς οι ακτίνες του Ήλιου χτυπούν την επιφάνειά του.





### Στην τάξη

Αυτό το έργο παρέχει εξηγήσεις σχετικά με το κλίμα, την ονομασία, την ηλιακή ακτινοβολία και το γεωγραφικό πλάτος, την εποχή και πώς ο Ήλιος σχετίζεται άμεσα με όλα αυτά. Μαζί με το επόμενο έργο, χρησιμεύει για την ευαισθητοποίηση σχετικά με φαινόμενα όπως η κλιματική αλλαγή, η αραίωση της στιβάδας του όζοντος και άλλα.

## 3.7 Η κλιματική αλλαγή

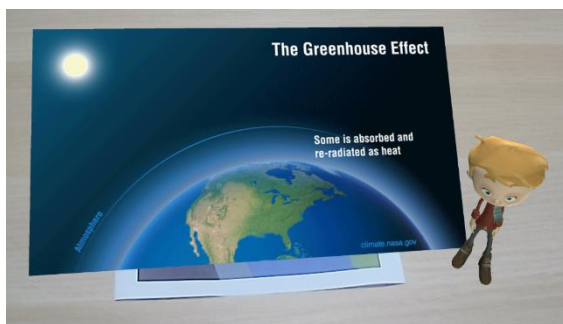
**Λέξεις-κλειδιά:** επιστήμη, Γη, κλίμα, κλιματική αλλαγή

**Σύνδεση με μεγάλες ιδέες της επιστήμης:** Γη, Κλίμα της Γης, Παγκόσμια αλλαγή του κλίματος, Γη, Κλίμα της Γης, Ανθρώπινη επίδραση στη Γη

**Τύπος έργου AR:** 4 δείκτες: απλοί δείκτες

### Μέσα στο έργο

Αυτό το έργο αφηγείται για την κλιματική αλλαγή, την αύξηση της θερμοκρασίας της Γης και το φαινόμενο του θερμοκηπίου σε μια ακολουθία τεσσάρων δεικτών που δείχνουν ένα ομιλών avatar και ένα συνδυασμό εικόνων:



## Στην τάξη

Μόλις οι μαθητές κατανοήσουν για το κλίμα και την επιρροή του Ήλιου πάνω στη Γη, μελετούν επίσης για την Κλιματική Αλλαγή και την ανθρώπινη επιρροή σε αυτό το θέμα.

Αυτό το έργο, που θεωρείται ως μια μικρή αφήγηση για την κλιματική αλλαγή, τους βοηθά να διερευνήσουν έννοιες όπως η αύξηση της θερμοκρασίας ή το φαινόμενο του θερμοκηπίου και συνοδεύει δραστηριότητες όπου πρέπει να αναζητήσουν περισσότερες πληροφορίες και να προτείνουν μέτρα για τη μείωση των επιπτώσεων που έχουν οι άνθρωποι στον πλανήτη μας.

### 3.8 Σαβάνα, δεινόσαυροι και διάφορα ζώα

**Λέξεις-κλειδιά:** επιστήμη, βιολογία, τέχνες

**Σύνδεση με τις Μεγάλες Ιδέες της Επιστήμης:** Εξέλιξη

**Τύπος έργου AR:** 23 δείκτες: απλοί δείκτες



Μέσα

#### στο έργο

Αυτό το έργο, χωρισμένο σε τρία μέρη, παρουσιάζει 3D κινούμενα ζώα διαφορετικού περιβάλλοντος που υφαίνονται σαν έργα τέχνης.



## Στην τάξη

Αυτή η συλλογή κινούμενων 3D ζώων προηγείται από εξηγήσεις σχετικά με την εξέλιξη και τα εξελικτικά χαρακτηριστικά.

Σε μια άσκηση φαντασίας, οι μαθητές παρουσιάζουν πώς θα εξελίσσονταν τα ζώα αν ζούσαν μέσα σε έργα τέχνης και από εκεί, τους παρουσιάζονται άλλες δυνατότητες που θα τους βοηθήσουν να αναπτύξουν τη φαντασία τους ενώ κατανοούν τις επιστημονικές έννοιες.

### 3.9 ISS και αστροναύτες

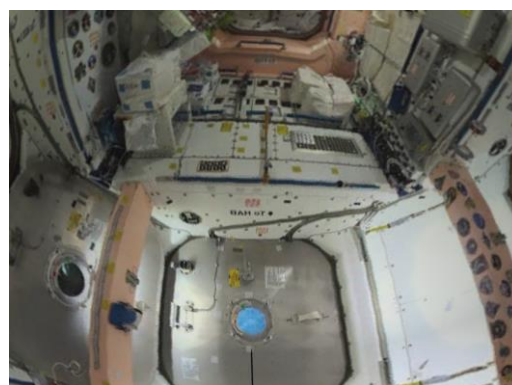
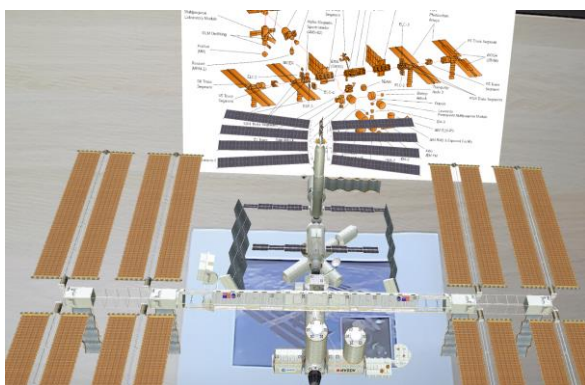
**Λέξεις-κλειδιά:** επιστήμη, τεχνολογία, διάστημα, σύμπαν, iss, αστροναύτες

**Σύνδεση με μεγάλες ιδέες της επιστήμης:** Σύμπαν, Γη και το ηλιακό σύστημα

**Τύπος έργου AR:** 2 δείκτες: απλή + αλληλεπίδραση κάμερας

#### Μέσα στο έργο

Αυτό το έργο εμφανίζει έναν αστροναύτη και τον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό: Πάνω από την εικόνα του αστροναύτη, εμφανίζεται το 3D μοντέλο ενός αστροναύτη. Πάνω από την εικόνα του ISS, από μακριά, μπορούμε να δούμε το 3D μοντέλο του διαστημικού σταθμού. Όταν πλησιάζουμε στον δείκτη, εμφανίζεται μια σφαίρα που δείχνει το εσωτερικό του ISS.



#### Στην τάξη



Αυτό το έργο βοηθά τα παιδιά να καταλάβουν περισσότερα για το σύμπαν. Ανάλογα με την ηλικία των μαθητών, συνοδεύει εξηγήσεις σχετικά με την τεχνολογία, τις πρώτες εξερευνησεις του διαστήματος, των διαστημοπλοίων και των διαστημικών σταθμών, τον τρόπο ζωής των αστροναυτών και τις απαιτήσεις μέσα σε ένα διαστημικό σκάφος.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μαζί με τα έργα AR του Ηλιακού Συστήματος για τη σύνδεση εννοιών γύρω από το διάστημα, καθώς και το επόμενο έργο για τα Rovers.

### 3.10 Rovers

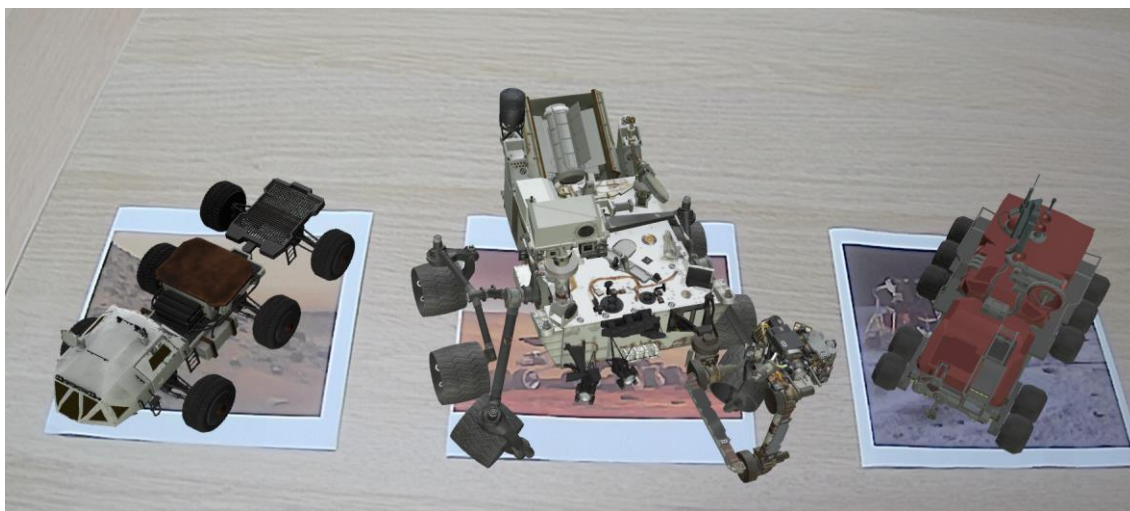
**Λέξεις-κλειδιά:** επιστήμη, τεχνολογία, διάστημα, rover

**Σύνδεση με μεγάλες ιδέες της επιστήμης:** Γη και το ηλιακό σύστημα

**Τύπος έργου AR:** 3 δείκτες: απλοί δείκτες

#### Μέσα στο έργο

Αυτό το έργο δείχνει, σε 3 διαφορετικές εικόνες, τα 3D μοντέλα (ένα από αυτά κινούμενα) διαφορετικών rover.



#### Στην τάξη

Αυτό το έργο συνοδεύει τα έργα σχετικά με το διάστημα για να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν την τεχνολογία που χρησιμοποιείται στο διάστημα, πώς λαμβάνονται δείγματα από τη Σελήνη και πλανήτες όπως ο Άρης κ.λπ.

Έχει χρησιμοποιηθεί μέσα σε δραστηριότητες αφήγησης ιστοριών όπου τα παιδιά χρησιμοποίησαν τα rover για να εξηγήσουν μέρος του σχεδίου διαβίωσής τους μόλις αποίκισαν τον Άρη.

### 3.11 Δεινόσαυροι

**Λέξεις κλειδιά:** επιστήμη, βιολογία, δεινόσαυρος, προϊστορική, απολιθώματα

**Σύνδεση με τις Μεγάλες Ιδέες της Επιστήμης:** Εξέλιξη, Φυσική Επιλογή & Δαρβινική Θεωρία. Εξέλιξη, Βιοποικιλότητα

**Τύπος έργου AR:** 4 δείκτες: απλή + αλληλεπίδραση κάμερας + αλληλεπίδραση 2 δεικτών



## Μέσα στο έργο

Αυτό το έργο δείχνει τα 3D μοντέλα δεινοσαύρων και σκελετών:

Ο δείκτης κρανίου T-Rex δείχνει το 3D μοντέλο του κρανίου.

Ο δείκτης Triceratops δείχνει, από μακριά, το 3D κινούμενο μοντέλο του δεινοσαύρου και, από κοντινό πλάνο, τον σκελετό του.

Οι δείκτες T-Rex δείχνουν έναν κινούμενο T-rex. Όταν βάζουμε δύο δείκτες μαζί, το animation αλλάζει σε μια μάχη μεταξύ τους.



## Στην τάξη

Αυτό το έργο χρησιμοποιείται για να εμπλέξει τους μαθητές όταν μαθαίνουν για τους δεινόσαυρους, τα απολιθώματα και την εξέλιξη. Συνοδεύει εξηγήσεις σχετικά με το πότε οι δεινόσαυροι κατοικούσαν στη Γη, τη ζωή, τις συνήθειες και την εξαφάνισή τους.

Μπορεί να συνδυαστεί με δραστηριότητες σχετικά με την παλαιοντολογία, την ταξινόμηση των τύπων δεινοσαύρων κλπ.

Το περιεχόμενο AR μπορεί να επεκταθεί περαιτέρω με περισσότερα μοντέλα από το Sketchfab (<https://sketchfab.com/>) για παράδειγμα.

*Σημείωση: Τα 3D μοντέλα δεινοσαύρων είναι συνήθως βαριά και μπορεί να χρειαστούν χρόνο για να φορτώσουν. Συνιστούμε να χρησιμοποιήσετε περισσότερα από ένα έργα με δεινόσαυρους για να εξασφαλίσετε μια καλή εμπειρία.*

### 3.12 Κοραλλιογενής ύφαλος

**Λέξεις-κλειδιά:** επιστήμη, βιολογία, Γη, ωκεανός, βιοποικιλότητα, οικοσυστήματα

**Σύνδεση με τις Μεγάλες Ιδέες της Επιστήμης:** Γη>Οικοσυστήματα

**Τύπος έργου AR:** 1 δείκτης: απλός δείκτης

#### Μέσα στο έργο

Αυτό το έργο δείχνει, πάνω από μια εικόνα του πυθμένα του ωκεανού, τα 3D μοντέλα διαφορετικών ζώων και φυτών σε ένα ωκεάνιο περιβάλλον μαζί με ένα avatar ενός επιστήμονα.



#### Στην τάξη

Αναφέρεται στα οικοσυστήματα και τη βιοποικιλότητα της θαλάσσιας ζωής.

Τα κινούμενα 3D μοντέλα χελώνας, ψαριών και καρχαριών, μαζί με το avatar, βοηθούν τους μαθητές να εργαστούν με έννοιες όπως ο οργανισμός που ζει σε ένα οικοσύστημα, η κοινωνική αλληλεπίδραση ή οι αλληλεξαρτώμενες σχέσεις στα οικοσυστήματα.

Το περιεχόμενο της επαυξημένης πραγματικότητας θα μπορούσε να αναπτυχθεί περαιτέρω ώστε να περιλαμβάνει ηχητικές εξηγήσεις και άλλα έργα που δείχνουν επίσης χερσαία οικοσυστήματα.

### 3.13 Αερογεννήτρια

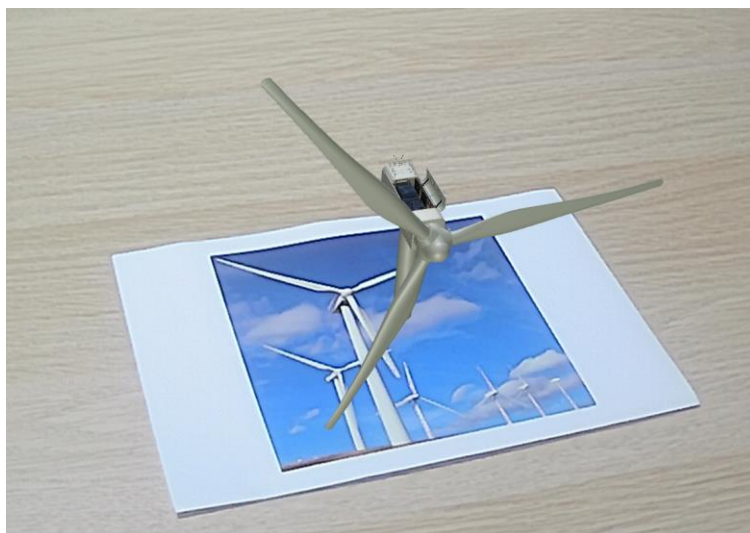
**Λέξεις-κλειδιά:** τεχνολογία, μηχανική, ενέργεια, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αιολική ενέργεια

**Σύνδεση με τις Μεγάλες Ιδέες της Επιστήμης:** Ενέργεια, Μορφές ενέργειας, Εξοικονόμηση ενέργειας και μεταφορά ενέργειας, Πηγές ενέργειας

**Τύπος έργου AR:** 1 δείκτης: απλός δείκτης

#### Μέσα στο έργο

Αυτό το έργο δείχνει το 3D μοντέλο μιας ανεμογεννήτριας με το καπάκι επάνω.



#### Στην τάξη

Αυτό το απλό έργο χρησιμοποιείται για να εξηγήσει τους μηχανισμούς της αιολικής ενέργειας και τα μέρη που σχηματίζουν μια ανεμογεννήτρια όπως ο κινητήρας, ο μηχανισμός περιστροφής, τα πτερύγια κλπ. Από το 3D μοντέλο, οι μαθητές μπορούν να παρατηρήσουν τα μέρη του και να κατανοήσουν πώς η αιολική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια.

### 3.14 Άτομα & Μόρια

**Λέξεις-κλειδιά:** επιστήμη, χημεία, φυσική, σωματίδια, άτομα, μόρια

**Σύνδεση με τις Μεγάλες Ιδέες της Επιστήμης:** Σωματίδια

**Τύπος έργου AR:** 9 δείκτες: απλή + 3 αλληλεπίδραση δείκτη + αλληλεπίδραση 3 δεικτών + αλληλεπίδραση 2 δεικτών



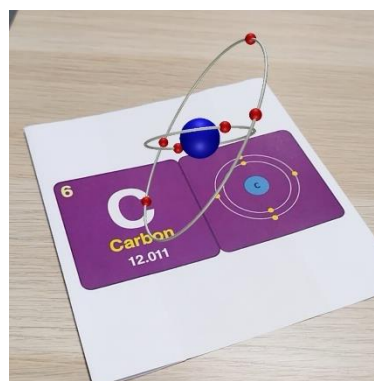
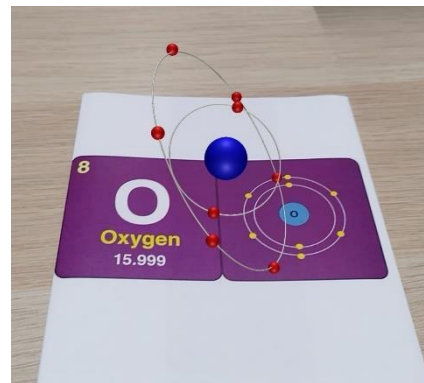
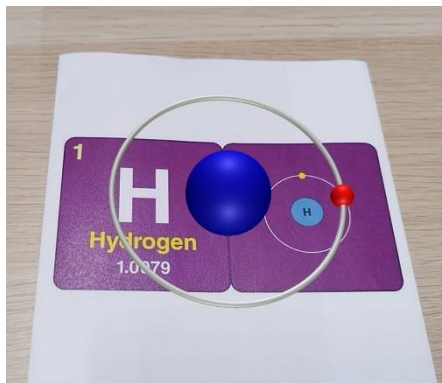
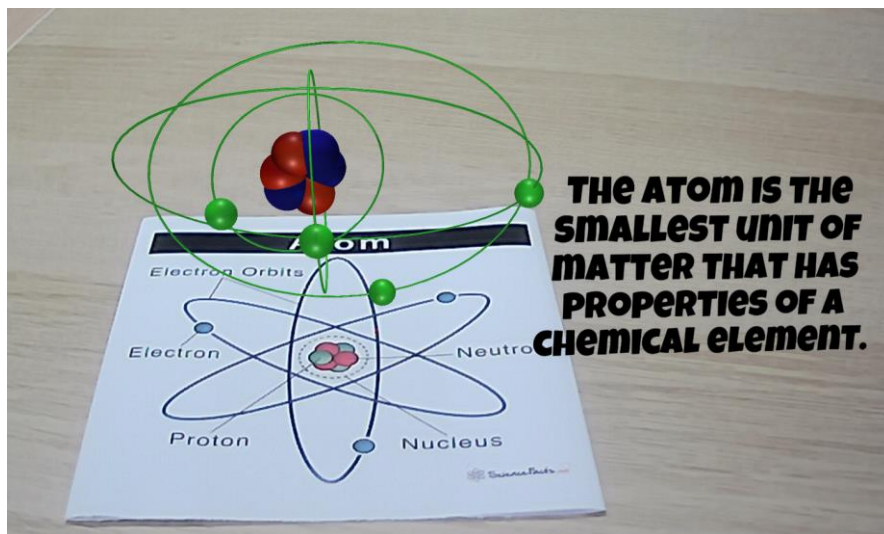
## Μέσα στο έργο

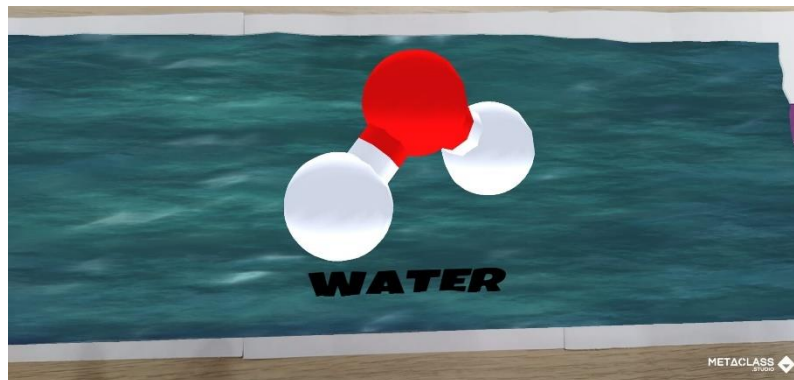
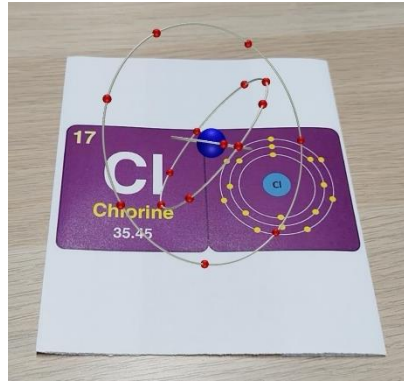
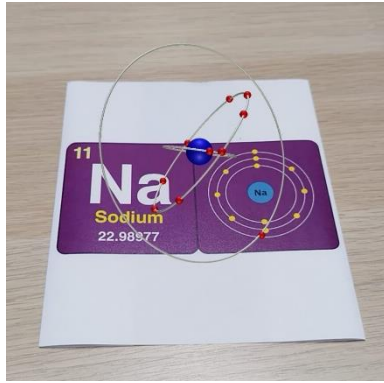
Αυτό το έργο παρουσιάζει τα 3D μοντέλα ατόμων και μορίων:

Εμφανίζει ένα άτομο με τα πρωτόνια, τα νετρόνια και τα ηλεκτρόνια του, καθώς και ένα μικρό κείμενο γι' αυτά.

Πάνω από τα στοιχεία: οξυγόνο, άνθρακα, υδρογόνο, νάτριο και χλώριο, δείχνει τα αντίστοιχα 3D μοντέλα τους.

- Αν βάλουμε μαζί τα άτομα του  $H + O + H$ , θα εμφανιστεί μια κινούμενη εικόνα νερού.
- Αν βάλουμε μαζί τα άτομα του  $C + O + O$ , θα εμφανιστεί μια οπτική εξήγηση του διοξειδίου του άνθρακα.
- Αν βάλουμε μαζί τα άτομα του  $Na + Cl$ , θα εμφανιστεί ένα 3D μοντέλο ενός αναδευτήρα αλατιού.





### Στην τάξη

Αυτό το έργο μπορεί να λειτουργήσει συνοδευτικά στην ενότητα για τη δομή της ύλης, των ατόμων και των μορίων. Δείχνοντας μερικά από τα γνωστά μόρια, όπως το νερό, το αλάτι ή το διοξείδιο του άνθρακα, οι μαθητές μπορούν να καταλάβουν πώς τα άτομα ενώνονται για να σχηματίσουν μόρια, καθώς και να παρακολουθήσουν όλα αυτά τα

στοιχεία χάρη στην επαυξημένη πραγματικότητα.

Μαζί με το επόμενο, αυτό το έργο χρησιμεύει ως ένα AR μικροσκόπιο που βοηθά στην κατανόηση εννοιών του μικρόκοσμου που άπτονται στην καθημερινή μας ζωή.

### 3.15 Μόρια

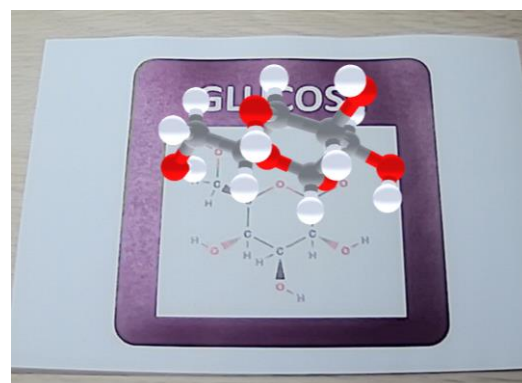
**Λέξεις-κλειδιά:** επιστήμη, χημεία, φυσική, μόρια

**Σύνδεση με τις Μεγάλες Ιδέες της Επιστήμης:** Σωματίδια

**Τύπος έργου AR:** 12 δείκτες: αλληλεπίδραση κάμερας

#### Μέσα στο έργο

Αυτό το έργο δείχνει κάποια υλικά και, όταν η κάμερα είναι κοντά στον δείκτη, την 3D μοριακή αναπαράστασή τους:



#### Στην τάξη

Αυτό το έργο, που χρησιμοποιείται για να εξηγήσει τη δομή των μορίων και πώς σχηματίζονται, βοηθά τους μαθητές να συνδέσουν το περιεχόμενο των μαθημάτων τους με καθημερινά προϊόντα όπως η ζάχαρη, ή το υγρό αφαίρεσης βερνικιού νυχιών.

Η αλληλεπίδραση με τους δείκτες ενεργοποίησης, τους βοηθά να «εισέλθουν» μέσα στη δομή αυτών των μορίων και προϊόντων και να δουν τη σύνθεσή τους, βοηθώντας τους να κατανοήσουν καλύτερα και να αφομοιώσουν τις έννοιες που διδάσκονται.



## 4. Σενάρια βασισμένα στο πρόγραμμα σπουδών της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφονται σενάρια AR-STEAM βασισμένα στο πρόγραμμα σπουδών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Αυτά τα σενάρια καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα θεμάτων όπως η εξερεύνηση του σύμπαντος, του ηλιακού συστήματος και των φαινομένων που σχετίζονται με αυτά, ο σχηματισμός σωματιδίων ή οι γυναίκες εφευρέτες σε όλη την ιστορία.

Κάθε ένα από αυτά τα σενάρια προσδιορίζει πρώτα τα κύρια βασικά σημεία της δραστηριότητας, συμπεριλαμβανομένου του κοινού-στόχου, εάν η δραστηριότητα μπορεί να πραγματοποιηθεί εκτός τάξης (όπως σε κατάσταση πανδημίας), τη σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών για να επιτρέψει στους εκπαιδευτικούς να εντοπίσουν εύκολα τις καταλληλότερες δραστηριότητες και τι είδους υλικό απαιτείται.

Με αυτές τις δραστηριότητες οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές να μπορούν να πειραματιστούν με την Επαυξημένη Πραγματικότητα τόσο για να οπτικοποιήσουν περιεχόμενο που σχετίζεται με τη δραστηριότητα όσο και για να δημιουργήσουν τις δικές τους επαυξήσεις.

Όλο το υλικό και τα εργαλεία (σενάρια, AR projects, δείκτες ενεργοποίησης, QR codes) μπορείτε να τα βρείτε στον σύνδεσμο: <https://playingwithprotons.infn.it/educational-scenarios/>

### 4.1 Εξερευνώντας το Ηλιακό μας Σύστημα

#### Πληροφορίες Σεναρίου

**Τίτλος:** «Εξερευνώντας το Ηλιακό μας Σύστημα»

**Σύντομη περιγραφή:** Στη διάρκεια του σεναρίου οι μαθητές/-τριες θα έχουν την ευκαιρία να διερευνήσουν τα βασικά χαρακτηριστικά των πλανητών του Ηλιακού μας συστήματος και να κάνουν συγκρίσεις (εξωτερική εμφάνιση, μεγέθη πλανητών, αποστάσεις από τον Ήλιο).

**Λέξεις κλειδιά:** πλανήτες, Ηλιακό σύστημα, Ήλιος

**Ομάδα στόχος:** μαθητές/-τριες της ΣΤ΄ τάξης του Δημοτικού Σχολείου

**Ηλικιακή ομάδα:** 11-12 χρονών

**Κατάλληλο πλαίσιο:** Σχολική τάξη

**Απαιτούμενος χρόνος:** 45'-60'

**Απαιτούμενα τεχνολογικά μέσα:** κινητές συσκευές (tablet/smartphone), εφαρμογή MetAclass, κάρτες ενεργοποίησης

**Εξειδίκευση εκπαιδευτικού:** Εκπαιδευτικός Γενικής Αγωγής

**Σύνδεση με το Αναλυτικό πρόγραμμα:** το σενάριο αντιστοιχεί στην πρώτη ενότητα του νέου Αναλυτικού Προγράμματος της Γεωγραφίας για την Έκτη τάξη του Δημοτικού Σχολείου με τίτλο «Η Γη ως Ουράνιο σώμα» (αριθμ. απ. 160501/10-12-2021, Β'5815).

**Μαθησιακοί στόχοι:**

- Να διακρίνουν οι μαθητές/-τριες τους πλανήτες του Ηλιακού μας συστήματος και να εντοπίσουν τα βασικά χαρακτηριστικά τους.
- Να ταξινομήσουν τους πλανήτες ως προς το μέγεθός τους.
- Να διατάξουν τους πλανήτες ως προς την απόστασή τους από τον Ήλιο.

**Εποπτικά μέσα:**

- Κινητή συσκευή με εγκατεστημένη την εφαρμογή Metaclass
- Κάρτες Ενεργοποίησης
- Υλικά εικαστικών

**Οδηγίες προετοιμασίας:** Φορτώστε το σενάριο στις συσκευές των μαθητών/-τριών και ακολουθήστε τα βήματα του οδηγού διδασκαλίας.

## Εξερευνώντας το Ηλιακό μας σύστημα

### 1. Αφόρμηση

Ξεκινήστε τη συζήτηση προβάλλοντας μία εικόνα του έναστρου νυχτερινού ουρανού και ζητήστε από τους μαθητές/-τριες να κάνουν υποθέσεις και να καταθέσουν τις απόψεις τους για όλες αυτές τις κουκίδες που βλέπουν στο σκοτεινό ουρανό.



Προτρέψτε τους να αναφέρουν τη διαφορά ανάμεσα στα αστέρια και τους πλανήτες, όπως επίσης, να καταθέσουν τις εκτιμήσεις τους για τον αριθμό των πλανητών που μπορούμε να παρατηρήσουμε στον έναστρο ουρανό.

Ενισχύστε την περιέργειά των μαθητών/-τριών διαθέτοντας τους μια κάρτα ενεργοποίησης ενός πλανήτη και μία κινητή συσκευή ώστε να την παρατηρήσουν με την εφαρμογή MetAclass



## 2. Συλλογή στοιχείων

Ενεργοποιήστε τους μαθητές/-τριες ξεκινώντας μία συζήτηση διερεύνησης των πρότερων γνώσεών τους σχετικά με τους πλανήτες του Ηλιακού μας συστήματος (εξωτερικά χαρακτηριστικά, μέγεθος, απόσταση από τον Ήλιο) με τη μέθοδο της ιδεοθύελλας.

Στη συνέχεια αναφερθείτε στα μεγέθη των αποστάσεων ανάμεσα στα ουράνια σώματα του Ηλιακού συστήματος και διερευνήστε τι είναι μία [αστρονομική μονάδα](#).

Τέλος, εξηγήστε στους μαθητές/-τριες τι είναι η επαυξημένη πραγματικότητα και πώς να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή για να εξερευνήσουν τα φαινόμενα της επιστήμης.

## 3. Διερεύνηση

### Μέρος 1<sup>ο</sup>

Χωρίστε τους μαθητές/-τριες σε μικρές ομάδες και ενθαρρύνετέ τους να ξεκινήσουν τη διερεύνησή τους σκανάροντας την κάρτα ενεργοποίησης. Αφιερώστε λίγο χρόνο στην εξερεύνηση του ψηφιακού μοντέλου και τη χρήση της κάμερας (προσέγγιση από διαφορετικές οπτικές γωνίες).

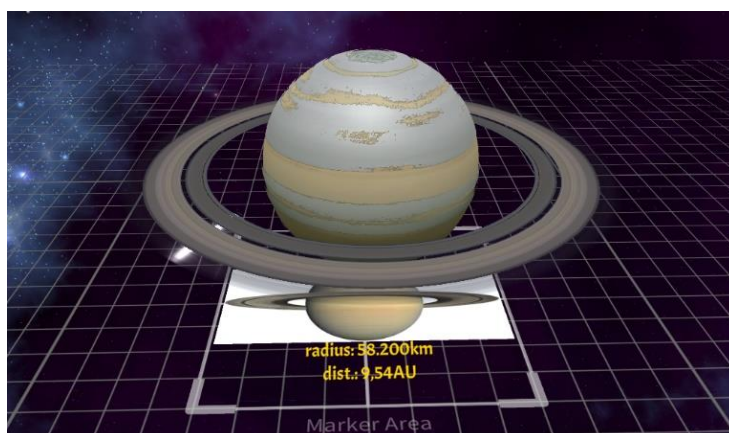
Στη συνέχεια ζητήστε τους να κρατήσουν σημειώσεις για να απαντήσουν στις ερωτήσεις:

- Πώς μοιάζει ο πλανήτης σας;
- Πόσο μεγάλος είναι ο πλανήτης σας;
- Πόσο μακριά από τον Ήλιο βρίσκεται ο πλανήτης σας;
- Συλλέξτε πληροφορίες και προσπαθήστε να αναγνωρίσετε την ταυτότητα του πλανήτη σας.



## Μέρος 2°

Οι ομάδες των μαθητών/-τριών σκανάρουν όλες τις κάρτες ενεργοποίησης της τάξης και συγκεντρώνουν πληροφορίες σχετικά με το μέγεθος των πλανητών. Στη συνέχεια τους διατάσσουν σε σειρά από τον μεγαλύτερο στο μικρότερο



## Μέρος 3°

Οι ομάδες συνεργάζονται μεταξύ τους και ανταλλάσσουν πληροφορίες με σκοπό να διατάξουν τους πλανήτες σε σειρά ως προς την απόστασή τους από τον Ήλιο, χρησιμοποιώντας τις καταγραφές και τις πληροφορίες που εντόπισαν.



## Μέρος 4°

Οι μαθητικές ομάδες δημιουργούν ένα εικαστικό έργο αναπαριστώντας τους πλανήτες του Ηλιακού μας συστήματος βασιζόμενοι στις πληροφορίες που εντόπισαν στη διάρκεια της έρευνας τους.

### 4. Συμπεράσματα

Συζητήστε στην ολομέλεια της τάξης τις διαφορές ανάμεσα στους πλανήτες του Ηλιακού μας συστήματος.

Ανακεφαλαιώστε αναφέροντας τα βασικά χαρακτηριστικά κάθε πλανήτη (εξωτερικά χαρακτηριστικά, μέγεθος, απόσταση από τον Ήλιο).

Ολοκληρώστε το διδακτικό σενάριο με την παρουσίαση των έργων των μαθητικών ομάδων.

## 4.2 Η εναλλαγή ημέρας και νύχτας

### Σύντομη περιγραφή

**Τίτλος:** «Η εναλλαγή ημέρας και νύχτας»

**Σύντομη περιγραφή:** Με αυτό το σενάριο οι μαθητές/-τριες διερευνούν το φαινόμενο της εναλλαγής της ημέρας και της νύχτας.

**Λέξεις κλειδιά:** Γη, Ήλιος, κινήσεις, σκιά, περιστροφή

**Ομάδα στόχος:** μαθητές/-τριες της ΣΤ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου

**Ηλικιακή ομάδα:** 11-12 χρονών

**Κατάλληλο πλαίσιο:** Σχολική τάξη

**Απαιτούμενος χρόνος:** 45'-60'

**Απαιτούμενα τεχνολογικά μέσα:** κινητές συσκευές (tablet/smartphone), εφαρμογή MetAclass, κάρτες ενεργοποίησης

**Εξειδίκευση εκπαιδευτικού:** Εκπαιδευτικός Γενικής Αγωγής

**Σύνδεση με το Αναλυτικό πρόγραμμα:** το σενάριο αντιστοιχεί στην πρώτη ενότητα του νέου Αναλυτικού Προγράμματος της Γεωγραφίας για την Έκτη τάξη του Δημοτικού Σχολείου με τίτλο «Η Γη ως Ουράνιο σώμα» (αριθμ. απ. 160501/10-12-2021, Β'5815).

**Μαθησιακοί στόχοι:**

- Κατανόηση του φαινομένου της εναλλαγής της ημέρας και της νύχτας.
- Διερεύνηση της κίνησης της Γης γύρω από τον άξονά της.

**Εποπτικά μέσα:**

- Κινητή συσκευή με εγκατεστημένη την εφαρμογή Metaclass
- Κάρτες Ενεργοποίησης

**Οδηγίες προετοιμασίας:** Φορτώστε το σενάριο στις συσκευές των μαθητών/-τριών και ακολουθήστε τα βήματα του οδηγού διδασκαλίας.

# Γη: Η εναλλαγή ημέρας και νύχτας

## 1. Αφόρμηση

Ξεκινήστε με μια σύντομη συζήτηση σχετικά με την εναλλαγή της ημέρας και νύχτας και αναδείξτε τις απόψεις των μαθητών/-τριών για την εξήγηση του φαινομένου.

Προβάλλετε εικόνες που δείχνουν τη Γη κατά τη διάρκεια της ημέρας και κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Προσθέστε στη συζήτηση ερωτήσεις για την ερμηνεία της διαφορετικής ώρας στις περιοχές της Γης.

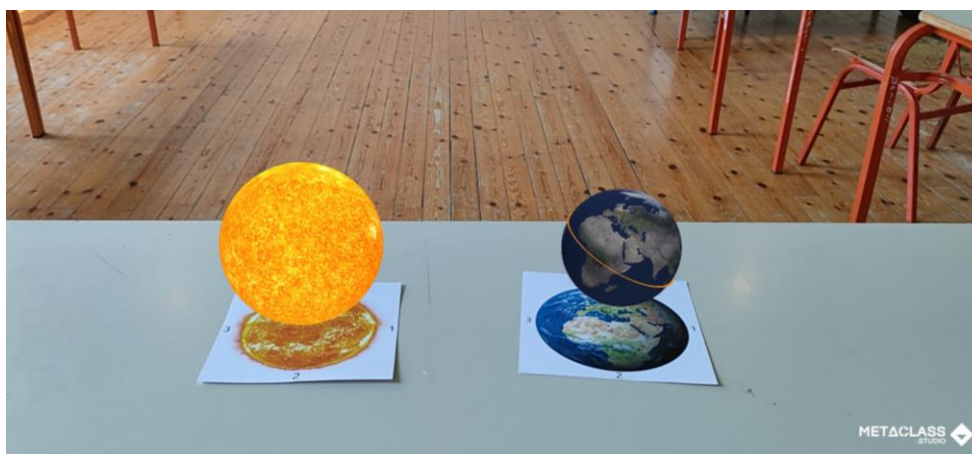


## 2. Συλλογή στοιχείων

Προβάλλετε ένα βίντεο της Γης από το διάστημα ([Earth from space](#)) με σκοπό να ενεργοποιήσετε μια συζήτηση σχετικά με την κίνηση της Γης γύρω από τον εαυτό της. Υποβάλλετε ερωτήσεις σχετικά με τον χρόνο μιας πλήρους περιστροφής της Γης.

Υστερα, διαθέστε στους/στις μαθητές/-τριες τις κάρτες ενεργοποίησης της Γης και του Ήλιου. Ενθαρρύνετέ τους να παρατηρήσουν τα μοντέλα που αποκαλύπτονται μέσω της εφαρμογής MetAclass. Αφιερώστε λίγο χρόνο στην παρατήρηση των μοντέλων. Στη συνέχεια καθοδηγήστε τους μαθητές/-τριες να παρατηρήσουν πώς οι ακτίνες του Ήλιου προσπίπτουν σε διάφορες περιοχές της επιφάνειας της Γης, φέρνοντας κοντά τις δύο κάρτες.

Τέλος, δείξτε στους μαθητές/-τριες πώς μπορούν να παρατηρήσουν τα μοντέλα από διαφορετικές οπτικές γωνίες μετακινώντας την κάμερα και αλλάζοντας γωνία θέασης (π.χ. παρατηρώντας τη Γη από τη θέση του Ηλίου, παρατηρώντας τον Ήλιο από τη «φωτεινή» περιοχή της Γης ή ακόμη και από την περιοχή που δεν δέχεται το φως του Ήλιου).



### 3. Διερεύνηση

#### Μέρος 1<sup>ο</sup>

Καθοδηγήστε τους μαθητές/-τριες να περιστρέψουν το μοντέλο της Γης (περιστρέφοντας την κάρτα ενεργοποίησης) μέχρι το σημείο που ο αριθμός 1 στην κάρτα ενεργοποίησης να βρίσκεται προς την πλευρά του Ήλιου και υποβάλλετε τις ακόλουθες ερωτήσεις διερεύνησης (οι μαθητές/-τριες καταγράφουν τις σημειώσεις τους στο σημειωματάριό τους:

1. Παρατηρήστε πώς οι ακτίνες του Ηλίου φωτίζουν κάθετα την **Ευρώπη**. Τι ώρα μπορεί να ισχύει στην Κεντρική Ευρώπη αυτή τη στιγμή;
2. Εντοπίστε την **Νέα Ζηλανδία**. Τι ώρα μπορεί να ισχύει στην χώρα αυτή τη στιγμή;
3. Εντοπίστε την **Ινδία** και καταγράψτε τι ώρα μπορεί να ισχύει στην Ινδία αυτή τη στιγμή.
4. Εντοπίστε τις **ΗΠΑ** και καταγράψτε τι ώρα μπορεί να ισχύει και σε αυτή την χώρα



Στη συνέχεια οι ομάδες συγκρίνουν τις διαφορετικές ώρες και διατυπώνουν απόψεις για να εξηγήσουν τις διαφορές που εντόπισαν.

#### Μέρος 2<sup>ο</sup>

Ενθαρρύνετε τους μαθητές/-τριες να περιστρέψουν την Γη μέχρι το σημείο που η Ευρώπη βρίσκεται στην αντίθετη πλευρά σε σχέση με το προηγούμενο βήμα (ο αριθμός 3 στην κάρτα ενεργοποίησης βρίσκεται προς την πλευρά του Ήλιου). Στη συνέχεια υποβάλλεται ξανά τις προηγούμενες ερωτήσεις καθοδηγώντας τους μαθητές/-τριες να εστιάζουν στο πώς οι ακτίνες του Ήλιου φωτίζουν τις διάφορες περιοχές της Γης.

Ζητήστε από τους μαθητές/-τριες να τραβούν φωτογραφίες/βίντεο σε κάθε προσομοίωση (μέσα από τη λειτουργία της εφαρμογής) με σκοπό να δημιουργήσουν έναν πίνακα/κολάζ που θα παρουσιάζει/εξηγεί το φαινόμενο της εναλλαγής μέρας και νύχτας, χρησιμοποιώντας επιπλέον εικόνες και λεζάντες.

## 4. Συμπεράσματα

Ανακεφαλαιώστε στην ολομέλεια της τάξης ζητώντας από τις ομάδες να παρουσιάσουν τα έργα τους και να εξηγήσουν το φαινόμενο.

Ζητήστε να σας περιγράψουν πώς χρησιμοποίησαν τα ψηφιακά μοντέλα για να ξηγήσουν το φαινόμενο.

Ολοκληρώστε το μάθημα επισημαίνοντας τη σημασία της διερευνητικής μάθησης για την κατανόηση των φυσικών φαινομένων.

### 4.3 Η εναλλαγή των εποχών

#### Πληροφορίες Σεναρίου

**Τίτλος:** «Η εναλλαγή των εποχών»

**Σύντομη περιγραφή:** Στη διάρκεια του σεναρίου οι μαθητές/-τριες κατανοούν το φαινόμενο της εναλλαγής των εποχών και πώς αυτό επηρεάζεται από την κλίση του άξονα της Γης και την κίνησή της γύρω από τον Ήλιο.

**Λέξεις κλειδιά:** πλανήτες, Γη, Ήλιος, ισημερινός, άξονας, κλίση, εποχές

**Ομάδα στόχος:** μαθητές/-τριες της ΣΤ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου

**Ηλικιακή ομάδα:** 11-12 χρονών

**Κατάλληλο πλαίσιο:** Σχολική τάξη

**Απαιτούμενος χρόνος:** 45'-60'

**Απαιτούμενα τεχνολογικά μέσα:** κινητές συσκευές (tablet/smartphone), εφαρμογή MetAclass, κάρτες ενεργοποίησης

**Εξειδίκευση εκπαιδευτικού:** Εκπαιδευτικός Γενικής Αγωγής

**Σύνδεση με το Αναλυτικό πρόγραμμα:** το σενάριο αντιστοιχεί στην πρώτη ενότητα του νέου Αναλυτικού Προγράμματος της Γεωγραφίας για την Έκτη τάξη του Δημοτικού Σχολείου με τίτλο «Η Γη ως Ουράνιο σώμα» (αριθμ. απ. 160501/10-12-2021, Β'5815).

**Μαθησιακοί στόχοι:**

- Κατανόηση του φαινομένου της εναλλαγής των εποχών.
- Διερεύνηση της κίνησης της Γης γύρω από τον Ήλιο

**Εποπτικά μέσα:**

- Κινητή συσκευή με εγκατεστημένη την εφαρμογή Metaclass
- Κάρτες Ενεργοποίησης
- Χαρακτηριστικές εικόνες από τη γιορτή των Χριστουγέννων στην Αυσταλία.



**Οδηγίες προετοιμασίας:** Φορτώστε το σενάριο στις συσκευές των μαθητών/-τριών και ακολουθήστε τα βήματα του οδηγού διδασκαλίας.

## Η εναλλαγή των εποχών

### 1. Αφόρμηση

Ξεκινήστε το μάθημα με μια σύντομη συζήτηση σχετικά με το φαινόμενο της εναλλαγής των 4 εποχών.

Ρωτήστε τους μαθητές/-τριες για την εποχή που επικρατεί τώρα στην Ευρώπη. Ρωτήστε τους αν κάθε χώρα του πλανήτη έχει την ίδια εποχή.

Φέρτε ως παράδειγμα την Αυστραλία και προβάλλετε χαρακτηριστικές εικόνες όπως την εορτή των Χριστουγέννων το καλοκαίρι και ζητήστε τους να την σχολιάσουν ως προς την εποχή που επικρατεί.



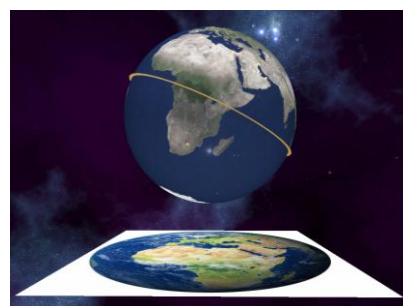
### 2. Συλλογή στοιχείων

Διαθέστε στους μαθητές/-τριες την κάρτα ενεργοποίηση της Γης και ζητήστε τους να την παρατηρήσουν μέσω της συσκευής τους, εστιάζοντας στον ισημερινό και την κλίση της Γης.

Ύστερα, διαθέστε τους την κάρτα ενεργοποίησης του Ήλιου και αφιερώστε λίγο χρόνο στην παρατήρηση.

Στη συνέχεια ξεκινήστε μια συζήτηση σχετικά με την κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο και χρησιμοποιήστε τις κάρτες για να προσομοιώσετε αυτή την κίνηση.

Συνεχίστε τη συζήτηση παρέχοντας πληροφορίες για τις 4 εποχές και τα ηλιοστάσια [ηλιοστάσια](#).

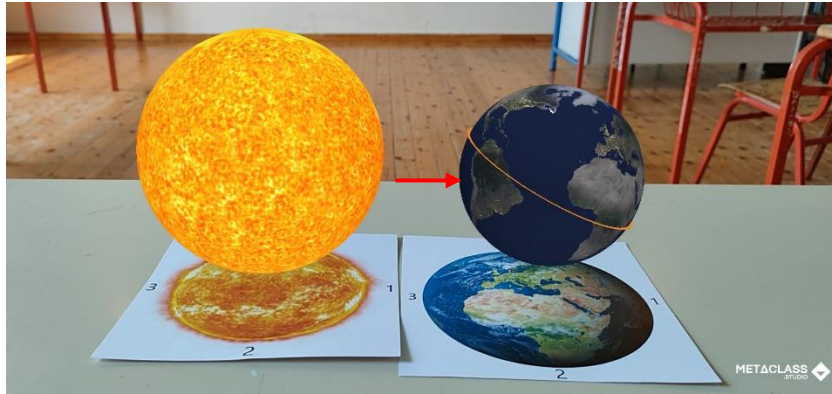


### 3. Διερεύνηση

#### Μέρος 1<sup>ο</sup>

Χωρίστε τους μαθητές/-τριες σε ομάδες και καθοδηγήστε τους/τις να ευθυγραμμίσουν τα τρισδιάστατα μοντέλα της Γης και του Ήλιου, εστιάζοντας στο πως οι ακτίνες του Ήλιου προσπίπτουν στην επιφάνεια της Γης (η Γη τοποθετείται στη θέση 1 της κάρτας ενεργοποίησης του Ήλιου). Ζητήστε από τους μαθητές/-τριες να αναφέρουν ποιο ημισφαίριο της Γης δέχεται περισσότερο τις ακτίνες του Ήλιου και ποιες είναι οι συνέπειες απ' αυτό. Ρωτήστε τους ποια εποχή επικρατεί σε αυτό το ημισφαίριο.

Ύστερα, καθοδηγήστε τους να περιστρέψουν τη Γη και να σημειώσουν στο σημειωματάριό τους 10 μεγάλες χώρες στις οποίες επικρατεί η ίδια εποχή.

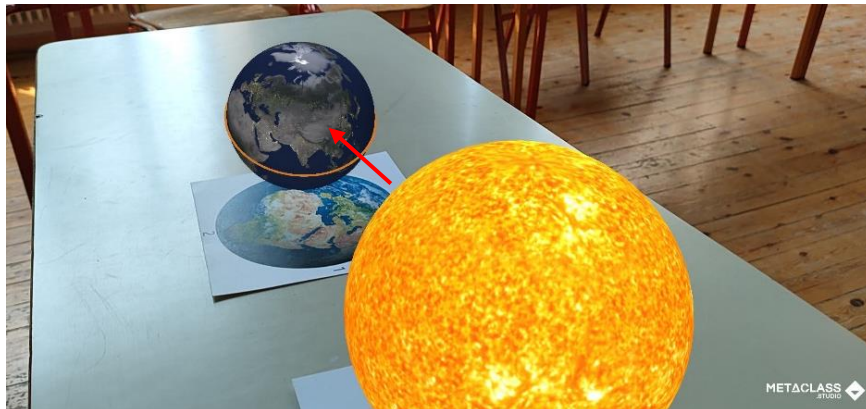


### Μέρος 2°

Καθοδήγησε τους μαθητές/-τριες να μετακινήσουν τη Γη στη θέση 3 του Ήλιου. Ύστερα, ζητήστε τους να παρατηρήσουν ποιο ημισφαίριο της Γης δέχεται περισσότερο το φως και ρωτήστε τους να σας εξηγήσουν ποια εποχή επικρατεί σε αυτό το ημισφαίριο.

Στη συνέχεια ζητήστε από τους μαθητές/-τριες να σας περιγράψουν ποια εποχή επικρατεί στο άλλο ημισφαίριο.

Τέλος, οι μαθητές/-τριες εντοπίζουν πάνω στο ψηφιακό μοντέλο της Γης και καταγράφουν 10 μεγάλες χώρες στις οποίες επικρατεί καλοκαίρι (με αυτή τη διάταξη).



### Μέρος 3°

Καθοδηγήστε τους μαθητές/-τριες να μετακινήσουν διαδοχικά τη Γη στη θέση 2 και στη θέση 4 τις κάρτες ενεργοποίησης του Ήλιου. Στη συνέχεια επαναλαμβάνουν την προηγούμενη διαδικασία καταγράφοντας την εποχή που επικρατεί σε κάθε περιοχή της Γης.

### Μέρος 4°

Τέλος, αναθέστε στους μαθητές/-τριες να δημιουργήσουν ένα φωτογραφικό κολάζ με τις διαφορετικές θέσεις της Γης και του Ήλιου, για να εξηγήσουν την εναλλαγή των εποχών, χρησιμοποιώντας την ενσωματωμένη λειτουργία φωτογράφισης της εφαρμογής. Οι μαθητές/-τριες ύστερα προσθέτουν λεζάντες με τα ονόματα των εποχών σε κάθε ημισφαίριο.

## 4. Συμπεράσματα

Συζητήστε στην ολομέλεια της τάξης για το πώς η κλίση του άξονα της Γης σε σχέση με τις ακτίνες του Ήλιου συνδέονται με την εναλλαγή των εποχών στη Γη.

Ζητήστε από τις ομάδες να παρουσιάσουν τα έργα τους στην ολομέλεια.

Ενθαρρύνετε τους μαθητές/-τριες να εξηγήσουν πώς χρησιμοποίησαν τα ψηφιακά μοντέλα για να διερευνήσουν το φαινόμενο.

### 4.4 Οι φάσεις της Σελήνης

#### Πληροφορίες σεναρίου

**Τίτλος:** «Οι φάσεις της Σελήνης»

**Σύντομη περιγραφή:** Στη διάρκεια του σεναρίου οι μαθητές/-τριες θα έχουν την ευκαιρία να διερευνήσουν την κίνηση της Σελήνης γύρω από την Γη και να κατανοήσουν τις διαφορετικές φάσεις της.

**Λέξεις κλειδιά:** Σελήνη, Γη, Ήλιος, κίνηση, φάσεις Σελήνης

**Ομάδα στόχος:** μαθητές/-τριες της ΣΤ΄ τάξης του Δημοτικού Σχολείου

**Ηλικιακή ομάδα:** 11-12 χρονών

**Κατάλληλο πλαίσιο:** Σχολική τάξη

**Απαιτούμενος χρόνος:** 45'-60'

**Απαιτούμενα τεχνολογικά μέσα:** κινητές συσκευές (tablet/smartphone), εφαρμογή MetAclass, κάρτες ενεργοποίησης

**Εξειδίκευση εκπαιδευτικού:** Εκπαιδευτικός Γενικής Αγωγής

**Σύνδεση με το Αναλυτικό πρόγραμμα:** το σενάριο αντιστοιχεί στην πρώτη ενότητα του νέου Αναλυτικού Προγράμματος της Γεωγραφίας για την Έκτη τάξη του Δημοτικού Σχολείου με τίτλο «Η Γη ως Ουράνιο σώμα» (αριθμ. απ. 160501/10-12-2021, Β΄5815).

**Μαθησιακοί στόχοι:**

- Να κατανοήσουν οι μαθητές/-τριες τις φάσεις της Σελήνης
- Να εξερευνήσουν την κίνηση της Σελήνης γύρω από την Γη.

**Εποπτικά μέσα:**

- Κινητή συσκευή με εγκατεστημένη την εφαρμογή Metaclass
- Κάρτες Ενεργοποίησης

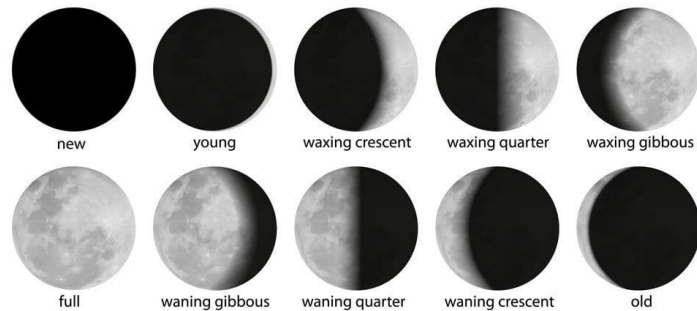
**Οδηγίες προετοιμασίας:** Φορτώστε το σενάριο στις συσκευές των μαθητών/-τριών και ακολουθήστε τα βήματα του οδηγού διδασκαλίας.

# Οι φάσεις της Σελήνης

## 1. Αφόρμηση

Ξεκινήστε μια συζήτηση σχετικά με τις φάσεις της Σελήνης και πως η όψη της αλλάζει στη διάρκεια του μήνα (παραδειγματικές ερωτήσεις: Πόσες φορές έχεις παρατηρήσει την Πανσέληνο; Πόσο συχνά εμφανίζεται; Πώς μοιάζει η Σελήνη σε αυτή τη φάση της;)

Προβάλετε εικόνες που δείχνουν τη σελήνη στις διάφορες φάσεις της:



Ενισχύστε την περιέργεια των μαθητών/-τριών διαθέτοντάς τους τις κάρτες ενεργοποίησης της Σελήνης και τις κινητές συσκευές για να την αποκαλύψουν.

## 2. Συλλογή στοιχείων

Διαθέστε στους μαθητές/-τριες τις κάρτες ενεργοποίησης της Γης και του Ήλιου και αφιερώστε λίγο χρόνο στην παρατήρηση και την εξοικείωση.

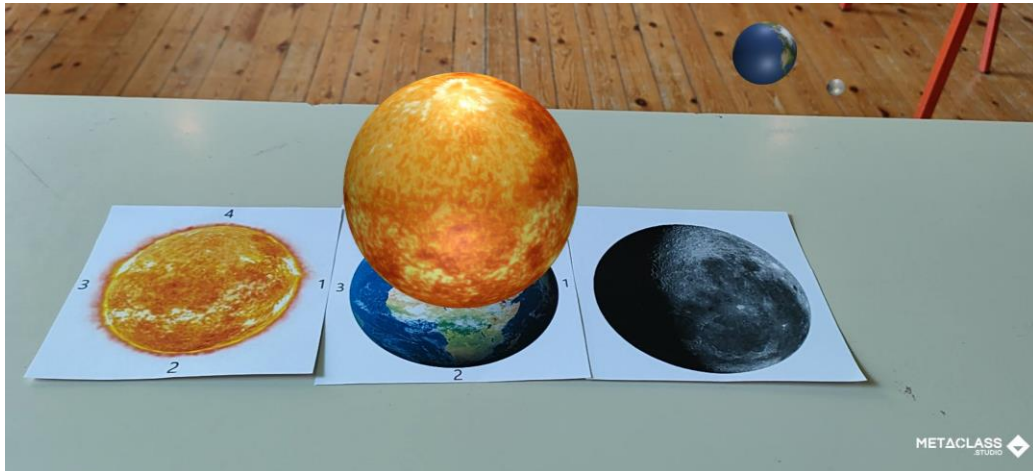


Ξεκινήστε μια συζήτηση σχετικά με την κίνηση της Σελήνης γύρω από τη Γη και ζητήστε από τους μαθητές/-τριες να αναπαραστήσουν αυτή την κίνηση χρησιμοποιώντας τα δύο ψηφιακά μοντέλα.

Ενθαρρύνετε τους μαθητές/-τριες να συνδυάσουν τις τρεις κάρτες για να αποκαλύψουν το συνδυασμένο μοντέλο που προσομοιώνει την κίνηση της Σελήνης γύρω από την Γη (συνδυασμένη προβολή επιτυγχάνεται όταν οι κάρτες βρεθούν ευθυγραμμισμένες σε κοντινή θέση με τη σειρά που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα).

Υστερα καθοδηγήστε τους μαθητές/-τριες να παρατηρήσουν το σύστημα εστιάζοντας κυρίως στη Σελήνη.

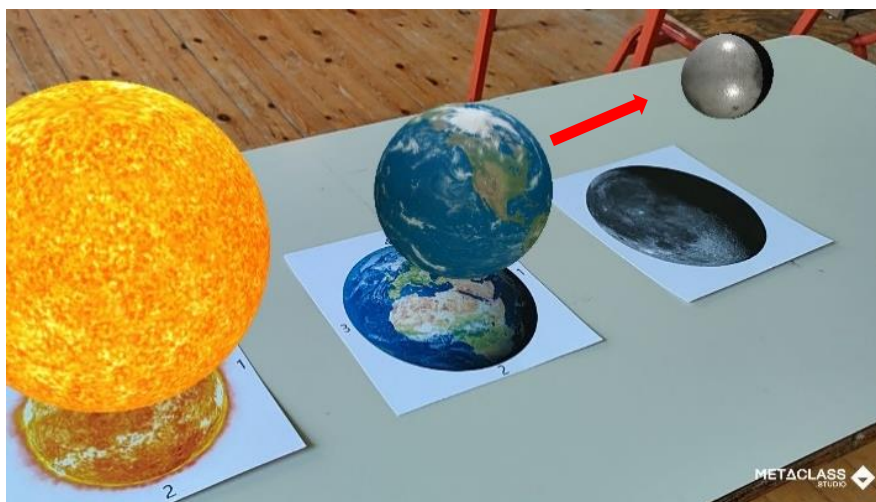
Στο τέλος, συζητήστε πώς η οπτική μας για τη Σελήνη αλλάζει καθώς περιφέρεται στη Γη.



### 3. Διερεύνηση

#### Μέρος 1<sup>ο</sup>

Οι μαθητές/-τριες, χωρισμένοι σε μικρές ομάδες, χρησιμοποιούν την εφαρμογή για να αποκαλύψουν τα μοντέλα της Γης και του Ήλιου που βρίσκονται ευθυγραμμισμένα (ο αριθμός 3 στην κάρτα της Γης βρίσκεται προς την πλευρά του Ήλιου). Στη συνέχεια καθοδηγούνται να τοποθετήσουν την κάρτα της Σελήνης (το μοντέλο της Σελήνης είναι φωτεινό κατά το ήμισυ) στη θέση 1 της κάρτας της Γης, ευθυγραμμίζοντάς την ώστε η φωτεινή πλευρά της Σελήνης να «βλέπει» τον Ήλιο (βλέπε πιο κάτω εικόνα).



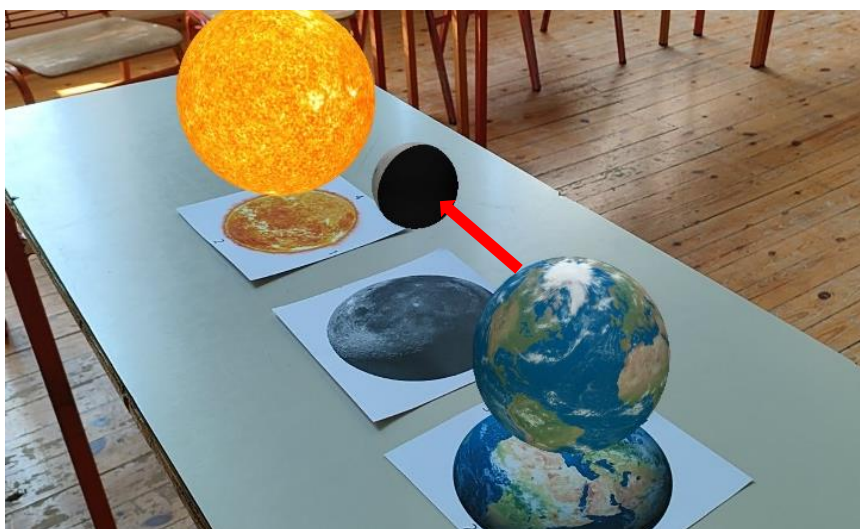
Ζητήστε από τους μαθητές/-τριες να μετακινήσουν τις συσκευές τους και να παρατηρήσουν τη Σελήνη από τη θέση του Ήλιου. Ρωτήστε τους για την όψη της Σελήνης από αυτή τη θέση (φωτεινή, σκοτεινή). Προβάλλετε τις εικόνες με τις διάφορες φάσεις της Σελήνης ώστε να την αντιστοιχήσουν.

Στη συνέχεια ζητήστε τους να αλλάξουν πάλι την γωνία θέασης και να παρατηρήσουν τη Σελήνη από την Γη. Ρωτήστε πώς μοιάζει η Σελήνη από αυτή τη θέση και καλέστε να αντιστοιχίσουν με την κατάλληλη εικόνα από τις φάσεις της Σελήνης.

### Μέρος 2<sup>ο</sup>

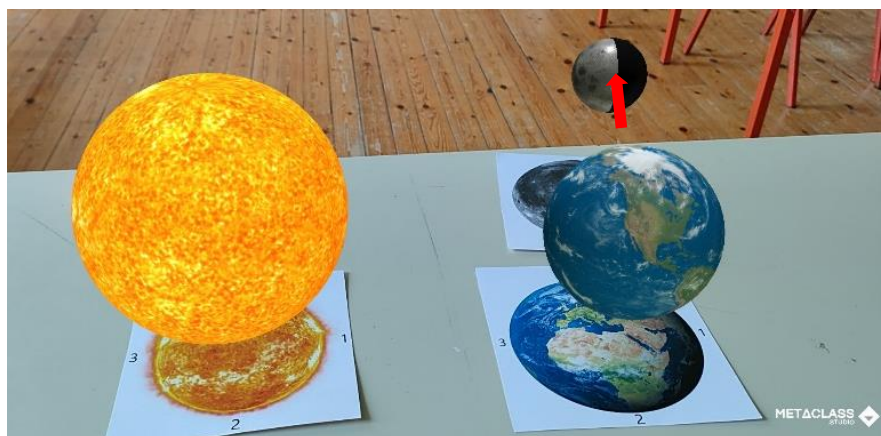
Ζητήστε από τους μαθητές/-τριες να περιφέρουν τη Σελήνη γύρω από την Γη και να τοποθετήσουν την κάρτα της ανάμεσα στην Γη και στον Ήλιο (θέση 3 σε σχέση με την κάρτα της Γης). Ενθαρρύνετε τους μαθητές/-τριες να παρατηρήσουν την Σελήνη από τον την οπτική γωνία του Ήλιου και να περιγράψουν την όψη της (φωτεινή, σκοτεινή). Προβάλλετε τις εικόνες με τις διάφορες φάσεις της Σελήνης ώστε να την αντιστοιχήσουν.

Στη συνέχεια ζητήστε τους να αλλάξουν πάλι την γωνία θέασης και να παρατηρήσουν τη Σελήνη από την Γη. Ρωτήστε πώς μοιάζει η Σελήνη από αυτή τη θέση και καλέστε να αντιστοιχίσουν με την κατάλληλη εικόνα από τις φάσεις της Σελήνης.



### Μέρος 3<sup>ο</sup>

Ζητήστε από τους μαθητές/-τριες να περιφέρουν τη Σελήνη γύρω από την Γη και να τοποθετήσουν την κάρτα ενεργοποίησης στη θέση 2 και ύστερα στη θέση 4, επαναλαμβάνοντας ξανά την ίδια διαδικασία όπως πριν, αλλάζοντας την γωνία θέασης κάθε φορά (παρατήρηση από τον Ήλιο, παρατήρηση από την Γη, και αντιστοίχιση με τη σωστή όψη από τις εικόνες με τις φάσεις της Σελήνης).



## Μέρος 4<sup>ο</sup>

Ζητήστε από τους μαθητές/-τριες να συγκεντρώσουν στοιχεία από τις διαφορετικές φάσεις της Σελήνης, λαμβάνοντας φωτογραφίες από διαφορετικές οπτικές γωνίες (χρήση της ενσωματωμένης λειτουργίας της εφαρμογής). Οι φωτογραφίες συλλέγονται και αναρτώνται σε έναν πίνακα παρουσίασης με επιπλέον επεξηγήσεις και λεζάντες που εξηγούν το φαινόμενο.

### 4. Συμπεράσματα

Ξεκινήστε μια συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης σχετικά με το πως η οπτική μας επηρεάζεται από τη θέση στην οποία βρισκόμαστε.

Συζητήστε πώς η όψη της Σελήνης επηρεάζεται από τη θέση της σε σχέση με τον Ήλιο και την Γη.

Οι μαθητές/-τριες παρουσιάζουν τους πίνακες/κολάζ φωτογραφιών που δημιούργησαν για να εξηγήσουν το φαινόμενο.

Ολοκληρώστε το μάθημα επισημαίνοντας την αξία της διερευνητικής μάθησης και του πειραματισμού με τη χρήση εργαλείων επαυξημένης πραγματικότητας για την κατανόηση των φυσικών φαινομένων.

## 4.5 Ας γίνουμε Ατομικοί Αρχιτέκτονες

### Πληροφορίες Σεναρίου

**Τίτλος:** «Ας γίνουμε Ατομικοί Αρχιτέκτονες»

**Σύντομη περιγραφή:** Μέσα από αυτή τη διερευνητική δραστηριότητα οι μαθητές θα κατανοήσουν τη βασική δομή ενός ατόμου. Θα εισαχθούν στα βασικά στοιχεία της ύλης' πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια που σχηματίζουν ένα άτομο. Επιπλέον, θα αναπαραστήσουν την ατομική δομή του ατόμου του Υδρογόνου μέσω μιας δραστηριότητας AR / VR.

**Λέξεις κλειδιά:** δομή, άτομο, ηλεκτρόνια, νετρόνια, πρωτόνια, AR/VR, υδρογόνο

**Ομάδα στόχος:** μαθητές/-τριες της Ε΄ τάξης του Δημοτικού Σχολείου

**Ηλικιακή ομάδα:** 10-12 ετών

**Πλαίσιο:** σχολική τάξη

**Απαιτούμενος χρόνος:** 45-90 λεπτά.

**Απαιτούμενα τεχνολογικά εργαλεία:** κινητές συσκευές (tablet/smartphone), εφαρμογή MetAclass, κάρτες ενεργοποίησης (Markers)

**Εξειδίκευση εκπαιδευτικού:** Εκπαιδευτικός Γενικής Αγωγής, πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

**Σύνδεση με το Αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών:** Φυσικά, 5η τάξη στο δημοτικό σχολείο, δομή της ύλης.

**Μαθησιακοί στόχοι:**

- **Κατανόηση της βασικής δομής ενός ατόμου:** Οι μαθητές θα κατανοήσουν ότι ένα άτομο αποτελείται από έναν πυρήνα (αποτελούμενο από πρωτόνια και νετρόνια) που περιβάλλεται από ενεργειακά επίπεδα ή περιστρεφόμενα ηλεκτρόνια
- **Συμμετοχή στην επιστημονική έρευνα:** Οι μαθητές θα συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία διερεύνησης (διερευνητική μάθηση) δημιουργώντας ερωτήσεις, κάνοντας παρατηρήσεις/υποθέσεις, κατασκευάζοντας μοντέλα και αναλύοντάς τα να βγάλουν επιστημονικά συμπεράσματα σχετικά με τα ευρήματά τους.
- **Ενθάρρυνση της συνεργασίας και της επικοινωνίας**

**Εποπτικά μέσα:**

- Κινητή συσκευή με εγκατεστημένη την εφαρμογή Metaclass
- Κάρτες Ενεργοποίησης
- Υλικά εικαστικών

**Οδηγίες προετοιμασίας:** Φορτώστε το σενάριο στις συσκευές των μαθητών/-τριών και ακολουθήστε τα βήματα του οδηγού διδασκαλίας.



# Ας γίνουμε «Ατομικοί Αρχιτέκτονες»!

## 1. Αφόρμηση

- Ξεκινήστε τη συζήτηση ρωτώντας τους μαθητές γενικές ερωτήσεις ώστε να καταθέσουν τις αρχικές τους απόψεις- γνώσεις, σχετικά με τη δομή του ατόμου. Θα μπορούσατε να ρωτήσετε μια ερώτηση όπως «Γνωρίζετε από τι αποτελούνται τα πάντα γύρω μας;» ή «Εάν είχαμε έναν εξαιρετικά ανεπτυγμένο τεχνολογικά μεγεθυντικό φακό (ηλεκτρονικό μικροσκόπιο) τι θα μπορούσαμε να δούμε με αυτό;»

Εκμαιεύστε τις προηγούμενες γνώσεις τους σχετικά με τα άτομα και την ατομική δομή.

- Κεντρίστε την περιέργειά τους εξηγώντας ότι θα γίνουν «Ατομικοί Αρχιτέκτονες» και θα εξερευνήσουν πώς δομούνται τα άτομα!

Στη συνέχεια, παρουσιάστε την ατομική θεωρία (πλανητικό μοντέλο) μέσα από το βίντεο:

<https://www.youtube.com/watch?v=pNroKeV2fgk>

## 2. Συλλογή στοιχείων

- Ύστερα, από την προηγούμενη συζήτηση, ενθαρρύνετε τους μαθητές να δημιουργήσουν ερωτήσεις που έχουν σχετικά με τα άτομα και τη δομή τους.
- Γράψτε τις ερωτήσεις τους στον πίνακα.
- Δημιουργήστε «ερευνητικούς» σταθμούς στην τάξη (ομάδες παιδιών) όπου ο καθένας από τους οποίους θα εστιάζει σε μια διαφορετική πτυχή της ατομικής δομής (ηλεκτρόνια, πρωτόνια, νετρόνια, τροχιά) ή και σε διαφορετικό στοιχείο εκτός του Υδρογόνου
- Σε κάθε σταθμό μοιράστε τα υλικά και οδηγίες για τους μαθητές να εξερευνήσουν και να κατασκευάσουν τα ατομικά μοντέλα

**Σημαντική σημείωση:** Σε αυτό το σενάριο θα εισαγάγουμε την ατομική δομή του υδρογόνου, αλλά με τον ίδιο τρόπο, αυτό το σενάριο θα μπορούσε να γίνει και για τη δομή άλλων ατόμων.

## 3. Διερεύνηση- Μέρος 1<sup>ο</sup>

Το πρώτο μέρος της διερεύνησης περιλαμβάνει το κομμάτι δημιουργίας μίας μακέτας με χρήση απλών καθημερινών υλικών, όπου θα παριστάνεται η δομή του ατόμου που στην οποία εργάστηκε η κάθε ομάδα-σταθμός

**Υλικά που θα χρειαστούν:**

- Smarties, Candies, σοκολατάκια σε διάφορα χρώματα
- Πλαστελίνες σε διάφορα χρώματα
- Μικρές μπάλες σε διάφορα χρώματα, βόλοι
- Οδοντογλυφίδες, χρωματιστά ξυλάκια ή σύρματα για χειροτεχνίες

#### **Διαδικασία:**

##### **1. Πυρήνας του ατόμου**

Οι μαθητές χρησιμοποιούν πλαστελίνη ή καραμέλες σε διαφορετικά χρώματα για να δημιουργήσουν τον πυρήνα ενός ατόμου.

##### **2. Επίπεδα ενέργειας/ θέση ηλεκτρονίων**

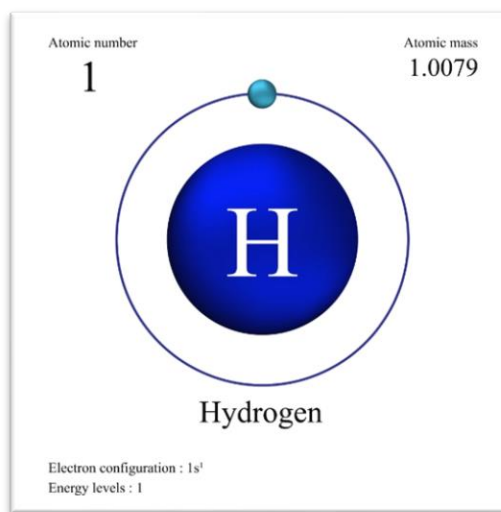
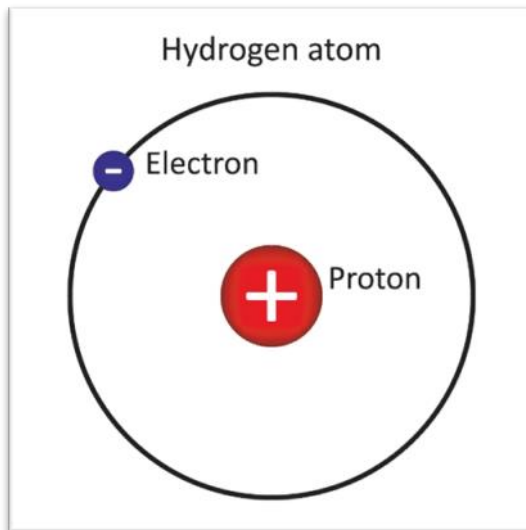
Οι μαθητές χρησιμοποιούν μικρές μπάλες, ροη ροη ή βόλους για να αναπαραστήσουν ηλεκτρόνια και οδοντογλυφίδες για να κατασκευάσουν επίπεδα ενέργειας γύρω από τον πυρήνα.

##### **3. Στοιχεία και σύμβολα**

Οι μαθητές γράφουν το σύμβολο του ατόμου και τα μέρη με τα οποία απαρτίζεται σε ταμπελάκια και τα επισυνάπτουν στα κατασκευασμένα ατομικά μοντέλα τους

#### **Συγκεκριμένα, για το άτομο του υδρογόνου:**

1. Μοιράστε στους μαθητές τη βασική δομή του ατόμου του Υδρογόνου σε χαρτί



2. Αφήστε τους ελεύθερους να κάνουν τη δική τους την αναπαράσταση του ατομικού μοντέλου, με όποια υλικά προτιμούν.

**Ακολουθούν μερικά παραδείγματα χειροτεχνίας:**





## 1. Διερεύνηση- Μέρος 2<sup>ο</sup>

- Επιτρέψτε στους μαθητές να εναλλάσσονται στους σταθμούς διερεύνησης σε μικρές ομάδες, ενθαρρύνοντάς τους να παρατηρήσουν και να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους.
- Καθοδηγήστε τους με ερωτήσεις σε κάθε σταθμό, καθοδηγώντας τους στην συλλογή συμπερασμάτων σχετικά με τη δομή του ατόμου
- Συνοψίστε τα συλλογικά ευρήματα και τις εξηγήσεις που δόθηκαν από τους μαθητές.
- Χρησιμοποιήστε τα κατασκευασμένα ατομικά μοντέλα για να απεικονίσετε τη βασική δομή των ατόμων, δίνοντας έμφαση στον πυρήνα, τα ενεργειακά επίπεδα και τα ηλεκτρόνια.

(Προαιρετικό: Μπορούν να χρησιμοποιήσουν ένα φύλλο εργασίας όπως αυτό:

Όνομασία του ατόμου	Σύμβολο	Αριθμός πρωτονίων (Ατομικός αριθμός, Z)	Αριθμός νετρονίων	Αριθμός ηλεκτρονίων	Αριθμός νετρονίων και πρωτονίων (Μαζικός αριθμός, A)
Υδρογόνο	H	1	0	1	1
άλλο άτομο	...	...	...	...	...

Παρατηρήστε και βγάλτε γενικά συμπεράσματα σχετικά με τον **ατομικό** αριθμό και **μαζικό** αριθμό ενός ατόμου και τη σύνδεσή τους.)

## Υπενθύμιση:

1. Ο ατομικός αριθμός (σύμβολο  $Z$ ) ενός χημικού στοιχείου είναι ο αριθμός φορτίου ενός ατομικού πυρήνα. Για τους συνηθισμένους πυρήνες, αυτό είναι ίσο με τον αριθμό πρωτονίων που βρίσκονται στον πυρήνα του ατόμου
2. Ο μαζικός αριθμός (σύμβολο  $A$ ) είναι ο συνολικός αριθμός πρωτονίων και νετρονίων σε έναν ατομικό πυρήνα.

## 2. Δημιουργία της AR επαύξεσης

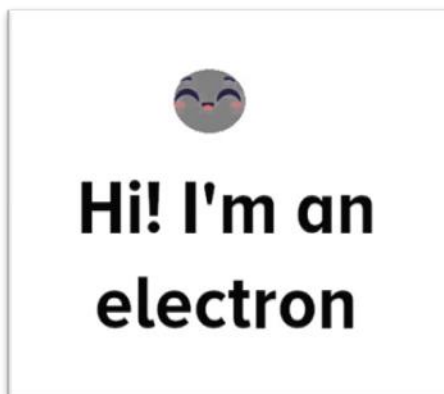
*Το σενάριο απευθύνεται σε μαθητές Ε΄ δημοτικού. Καθώς η χρήση των τεχνολογικών μέσων για την ανάπτυξη της επαύξεσης είναι αρκετά απαιτητική για μαθητές δημοτικού, οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν έτοιμο πρόγραμμα για να δουν την επαύξεση. (Δεν θα τη δημιουργήσουν)*

### Οδηγίες για τους δασκάλους:

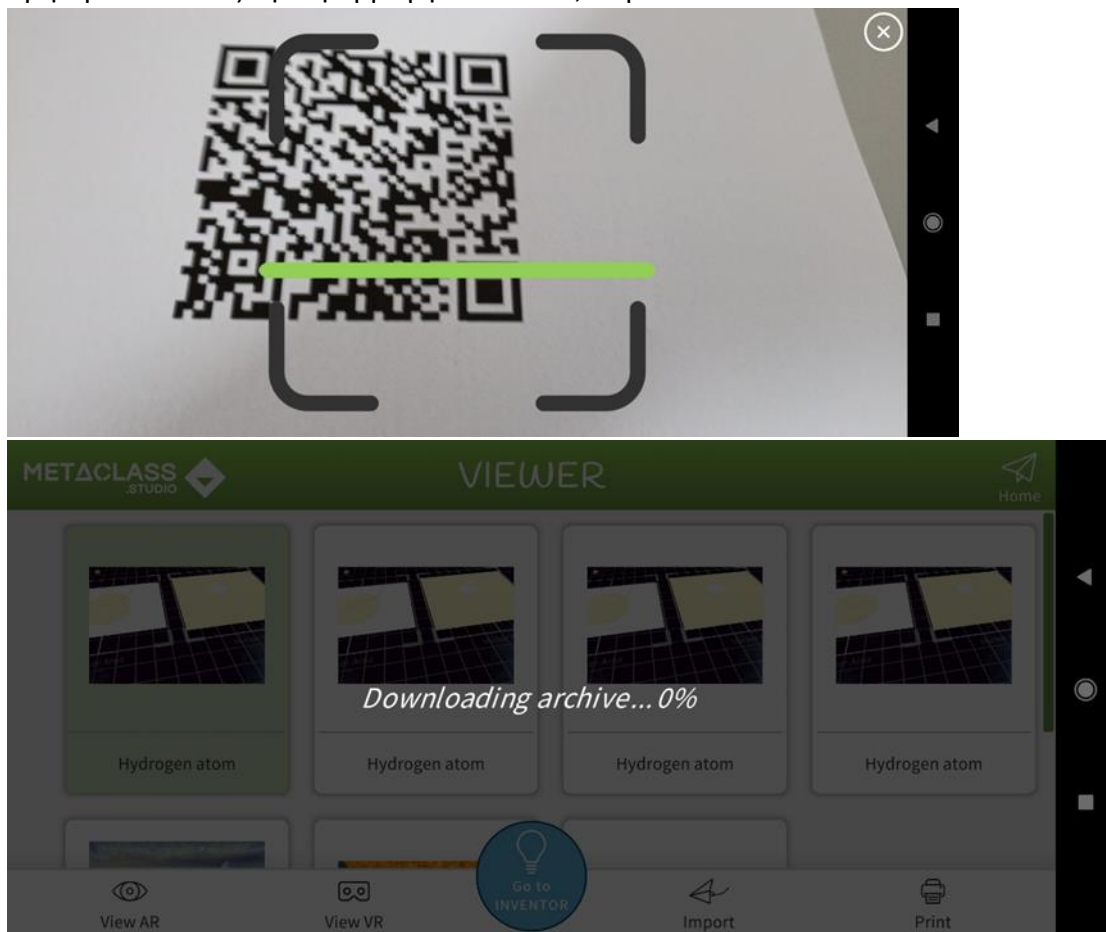
1. Εκτυπώστε τον κωδικό QR του έργου AR



2. Εκτυπώστε τις κάρτες ενεργοποίησης (άτομο υδρογόνου):



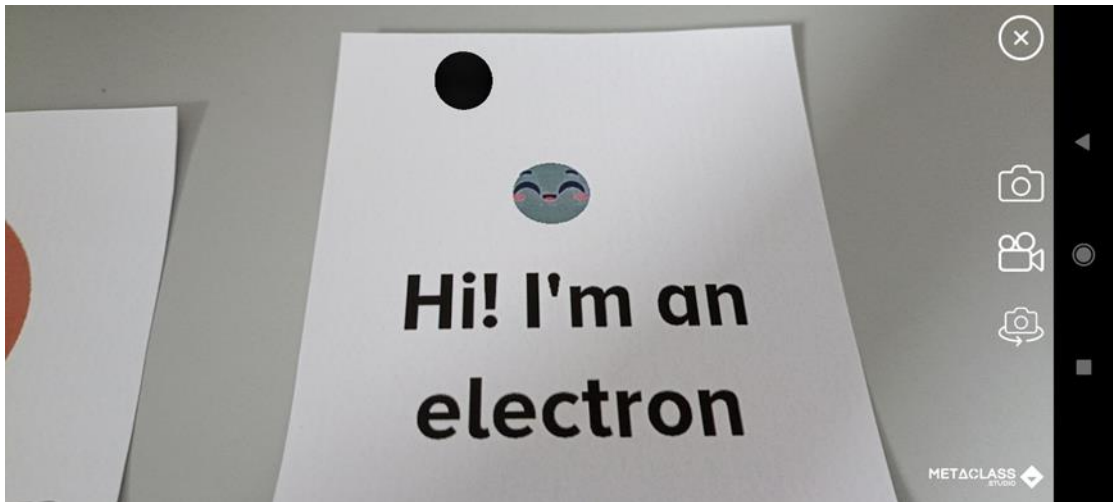
3. Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή metAclass, σαρώστε τον κωδικό QR



4. Επιλέξτε το έργο «Hydrogen Atom» και την εντολή «View AR»:



5. Σαρώστε την κάρτα ενεργοποίησης του ηλεκτρονίου:

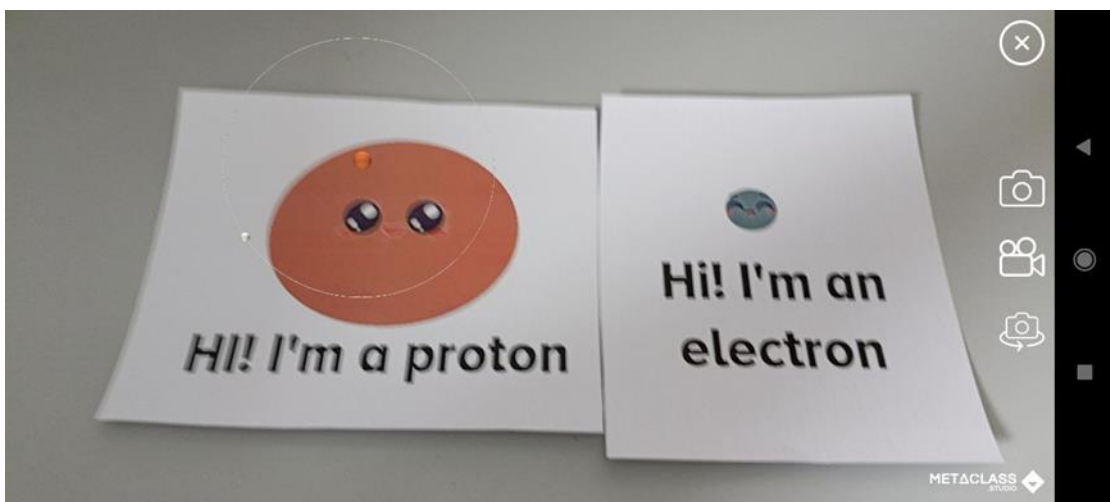


6. Σαρώστε την κάρτα ενεργοποίησης του πρωτονίου:



7. Δείτε την AR αναπαράσταση του ατόμου του υδρογόνου

Ακουμπήστε δίπλα-δίπλα τις εικόνες ενεργοποίησης (πρωτόνιο και ηλεκτρόνιο) και η AR αναπαράσταση του περιστρεφόμενου ηλεκτρονίου γύρω από το πρωτόνιο, θα εμφανιστεί:



Μια καλή ιδέα θα μπορούσε να είναι οι μαθητές να προσθέσουν τον κωδικό QR στην μακέτα τους, ώστε να έχουν μια αντίληψη AR στα μοντέλα χειροτεχνίας τους!

## 5. Συμπεράσματα

1. Ανακεφαλαίωση βασικών εννοιών:
  - Συνοψίστε τις βασικές έννοιες που συζητήθηκαν κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, όπως η δομή των ατόμων, ο ρόλος του πυρήνα και η διάταξη των ενεργειακών επιπέδων
2. Κοινές σκέψεις:
  - Επιτρέψτε στους μαθητές να μοιραστούν τις σκέψεις τους σχετικά με το τι έμαθαν για την ατομική δομή.
  - Ενθαρρύνετε τους να συζητήσουν τις ομοιότητες και τις διαφορές που παρατήρησαν στα κατασκευασμένα ατομικά μοντέλα τους και πώς σχετίζονται με την πραγματική συμπεριφορά των ατόμων.
3. Απαντήστε σε βασικές ερωτήσεις:
  - Επανεξετάστε τις ερωτήσεις που δημιουργήθηκαν στην αρχή της δραστηριότητας και ενθαρρύνετε τους μαθητές να δώσουν απαντήσεις ή εξηγήσεις με βάση τις παρατηρήσεις και την κατανόησή τους.
  - Συζητήστε πώς οι προοπτικές τους μπορεί να έχουν αλλάξει ή επεκταθεί ως αποτέλεσμα της διαδικασίας διερεύνησης.
4. Επίπεδο κατανόησης:

Δώστε στους μαθητές την ευκαιρία να παρουσιάσουν την κατανόησή τους για την ατομική δομή μέσω μιας παρουσίασης.

Ενθαρρύνετε τους να εξηγήσουν τα βασικά συστατικά ενός ατόμου, τις σχέσεις τους και τη σημασία της διάταξης ηλεκτρονίων.

Ολοκληρώστε τη δραστηριότητα τονίζοντας τη σημασία της ατομικής δομής ως θεμελιώδους έννοιας για την κατανόηση του κόσμου γύρω μας.

### Προαιρετικά:

Συζητήστε σχετικά με τη σημασία της ατομικής δομής στην καθημερινή μας ζωή.

Βοηθήστε τους μαθητές να αναγνωρίσουν πώς η συμπεριφορά των ατόμων και οι αλληλεπιδράσεις τους συμβάλλουν σε διάφορα φαινόμενα, όπως οι ιδιότητες των υλικών, οι χημικές αντιδράσεις ή η λειτουργία ηλεκτρονικών συσκευών.

Βοηθήστε τους μαθητές να αναγνωρίσουν την ομοιότητα μεταξύ του μοντέλου Bohr των ατόμων και του πλανητικού μοντέλου.

Συζητήστε τις δυνατότητες για περαιτέρω δραστηριότητες εξερεύνησης ή επέκτασης που σχετίζονται με την ατομική δομή, όπως η διερεύνηση του περιοδικού πίνακα, η



εξερεύνηση διαφορετικών στοιχείων ή η εκμάθηση της συμβολής των επιστημόνων στην κατανόηση της ατομικής δομής.

Ενθαρρύνετε τους μαθητές να συνεχίσουν την επιστημονική τους έρευνα και εξερεύνηση, ενισχύοντας την περιέργεια και το ενδιαφέρον τους στον τομέα της χημείας.

## 4.6 Ανακαλύπτοντας τον πυρήνα (Το πείραμα με το φύλλο χρυσού του Rutherford)

### Πληροφορίες Σεναρίου

**Τίτλος:** Ανακαλύπτοντας τον πυρήνα (Το πείραμα με το φύλλο χρυσού του Rutherford)

**Σύντομη περιγραφή:** Σε αυτό το σενάριο οι μαθητές μαθαίνουν για το πείραμα του Rutherford και την ανακάλυψη με τη δομή του ατόμου/ πυρήνα του ατόμου.

**Λέξεις-κλειδιά:** Rutherford, ατομικό μοντέλο, πυρήνας, πρωτόνιο, ηλεκτρόνιο, φύλλο χρυσού, επιστήμη, φυσική

**Ομάδα στόχος:** Μαθητές γυμνασίου

**Ηλικιακές ομάδες:**

- 13-14 ετών
- 14-15 ετών
- 16-17 ετών

**Πλαίσιο:** σχολική τάξη

**Απαιτούμενος χρόνος:** 2 διδακτικές ώρες (περίπου 90 λεπτά)

**Απαιτούμενα τεχνολογικά εργαλεία:** κινητές συσκευές (tablet/smartphone), εφαρμογή MetAclass, κάρτες ενεργοποίησης (Markers)

**Εξειδίκευση εκπαιδευτικού:** Εκπαιδευτικός Γενικής Αγωγής, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

**Σύνδεση με το Αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών:**

- Χημεία Β' γυμνασίου, κεφάλαιο 2.9
- Φυσική Γ' γυμνασίου, κεφάλαιο 1.3
- Φυσική Β' Λυκείου Γενικής παιδείας, κεφάλαιο 4.1

**Μαθησιακοί στόχοι:**

- **Κατανόηση του πειράματος του Rutherford:** Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν το σκοπό, τη μεθοδολογία και τη σημασία του πειράματος του

Rutherford για την αμφισβήτηση του υπάρχοντος ατομικού μοντέλου και την ανακάλυψη της δομής του ατόμου.

- **Παρατηρήσεις:** Μέσω της δραστηριότητας προσομοίωσης, οι μαθητές θα πρέπει να μάθουν να κάνουν παρατηρήσεις και να εξάγουν συμπεράσματα.
- **Κριτική σκέψη και σχηματισμός υποθέσεων:** Ενθαρρύνετε τους μαθητές να σκεφτούν κριτικά γιατί ορισμένα σωματίδια  $\alpha$  εκτρέπονται και άλλα περνούν, οδηγώντας τους να διατυπώσουν υποθέσεις σχετικά με τη δομή του ατόμου.
- **Κατανόηση της έννοιας του ατομικού πυρήνα:** Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν την έννοια του ατομικού πυρήνα ως ένα πυκνό, θετικά φορτισμένο κέντρο ενός ατόμου, το οποίο ήταν μια πρωτοποριακή ανακάλυψη από το πείραμα του Rutherford.
- **Τόνωση του ενδιαφέροντος για την επιστήμη**

Αυτοί οι στόχοι παρέχουν στους μαθητές μια ολοκληρωμένη κατανόηση της έρευνας του Rutherford και της σημασίας της στη διαμόρφωση της κατανόησης της δομής του ατόμου και της επακόλουθης ανάπτυξης της ατομικής θεωρίας.

## Ανακαλύπτοντας τον πυρήνα (Το πείραμα με το φύλλο χρυσού του Rutherford)

### 1. Αφόρμηση

**Στόχος:** Να κατανοήσουν το μοντέλο του Rutherford για το άτομο και την ανακάλυψη του ατομικού πυρήνα μέσα από ένα απλό παιχνίδι.

Ως έναυσμα, αφήστε τους μαθητές για 20 λεπτά να παίξουν το παιχνίδι:

[https://phet.colorado.edu/sims/html/rutherford-scattering/latest/rutherford-scattering\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/rutherford-scattering/latest/rutherford-scattering_en.html)

### 2. Συλλογή στοιχείων

Ρωτήστε τους μαθητές για τις παρατηρήσεις τους.

Προσπαθήστε να αναπτύξουν την κριτική τους σκέψη θέτοντας ερωτήσεις όπως:

- Γιατί τα περισσότερα σωματίδια  $\alpha$  πέρασαν μέσα από το φύλλο χρυσού χωρίς καμία εκτροπή;
- Γιατί μερικά σωματίδια  $\alpha$  παρουσίασαν σημαντική εκτροπή ή ακόμα και αναπήδηση;
- Τι μας λέει αυτό για τη δομή του ατόμου;
- ✓ Καθώς τα «σωματίδια  $\alpha$ » κινούνται προς το φύλλο, οι μαθητές θα πρέπει να παρατηρήσουν πώς αλληλεπιδρούν με τον πυρήνα των ατόμων χρυσού.

- ✓ Τα περισσότερα από τα σωματίδια άλφα θα πρέπει να περάσουν μέσα από το φύλλο με μικρή ή καθόλου παραμόρφωση, αλλά μερικά μπορεί να εκτραπούν σε διαφορετικές γωνίες και μερικά μπορεί να αναπηδήσουν πίσω.

Συζητήστε τις παρατηρήσεις και ρωτήστε τους μαθητές γιατί πιστεύουν ότι συμβαίνει αυτό.

### **Εξήγηση:**

- ❖ Στο αρχικό πείραμα του Rutherford, σωματίδια α είχαν χρησιμοποιηθεί για να διερευνήσουν τη δομή του ατόμου. Τα περισσότερα από τα σωματίδια α πέρασαν μέσα από το φύλλο χωρίς εκτροπή, επειδή το άτομο είναι ως επί το πλείστον κενός χώρος. Οι λίγες εκτροπές και η προς τα πίσω σκέδαση συνέβησαν επειδή τα σωματίδια α συναντούσαν τον μικρό, πυκνό, θετικά φορτισμένο πυρήνα στο κέντρο του ατόμου.
- ❖ Αυτό το πείραμα βοηθά τους μαθητές να καταλάβουν ότι το άτομο δεν είναι μια στερεή δομή όπως πιστευόταν προηγουμένως. Αντ' αυτού, είναι ως επί το πλείστον κενός χώρος, με έναν μικροσκοπικό, θετικά φορτισμένο πυρήνα στο κέντρο του. Αυτό το μοντέλο έφερε επανάσταση στην κατανόησή μας για την ατομική δομή και άνοιξε το δρόμο για τη σύγχρονη ατομική θεωρία.

### 3. Διερεύνηση- Μέρος 1<sup>ο</sup>

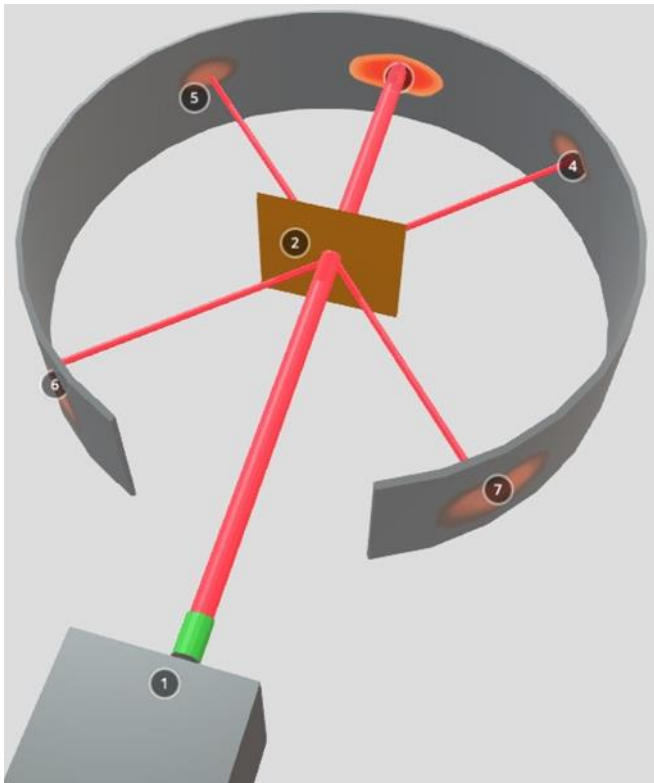
Στο σενάριο αυτό, οι μαθητές εμπλέκονται στη διαδικασία δημιουργίας του στοιχείου επαυξημένης πραγματικότητας.

Για να δημιουργήσουν οι μαθητές το έργο επαυξημένης πραγματικότητας, θα πρέπει να κατεβάσουν από το διαδίκτυο:

1. Μια εικόνα του πειράματος του Rutherford, και
2. Ένα 3D μοντέλο του πειράματος

**Βρείτε τα παραπάνω:**

- 1.



2. <https://sketchfab.com/3d-models/rutherfords-scattering-experiment-1d83e005cc974ef9a6a3b88029611abe>

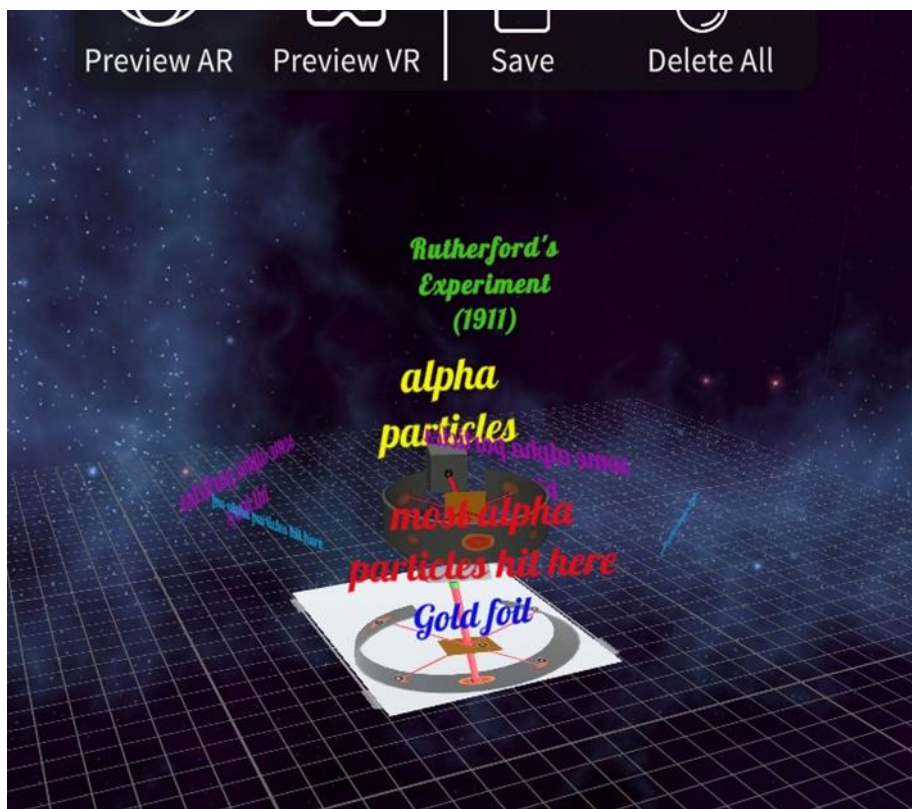
### 4. Διερεύνηση- Μέρος 2<sup>ο</sup>

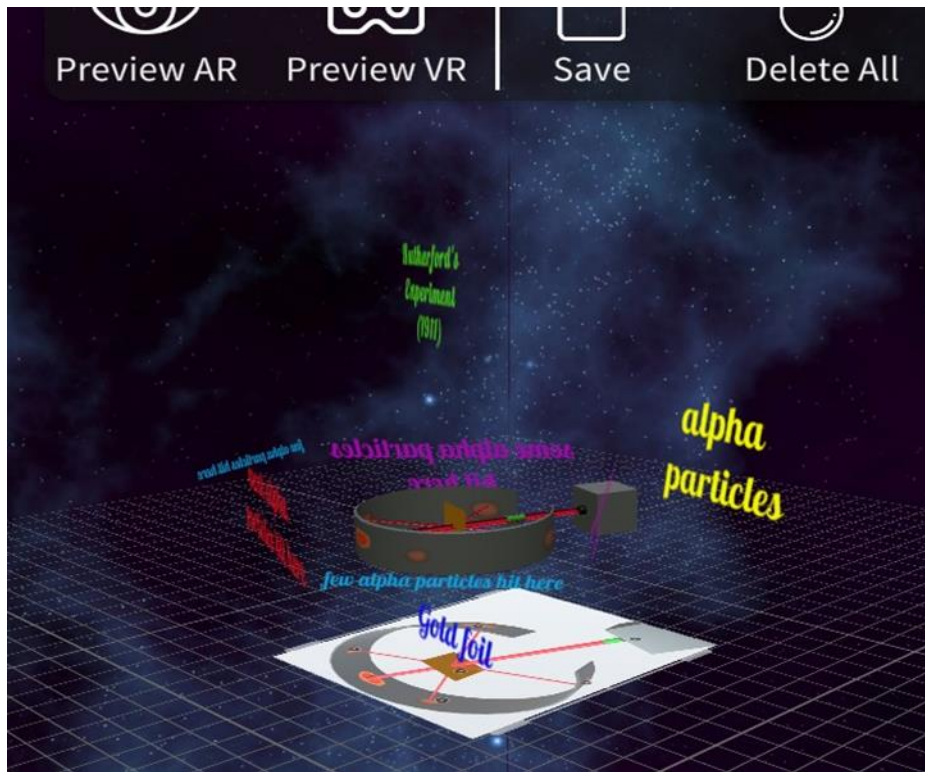
- A. Ανοίξτε την πλατφόρμα "Playing with Protons AR".
- B. Φορτώστε μια εικόνα ενεργοποίησης (markers) για το έργο σας.
- C. Φορτώστε το μοντέλο 3D.

Για κάθε σημείο που μπορούν να χτυπήσουν τα σωματίδια άλφα γράψτε ένα κείμενο όπως παραπάνω:

- Περιοχή 1. Σωματίδια άλφα
- Περιοχή 2. Φύλλο χρυσού
- Περιοχή 3. Τα περισσότερα σωματίδια άλφα χτυπούν εδώ.
- Περιοχή 4. Μερικά σωματίδια άλφα χτύπησαν εδώ.
- Περιοχή 5. Μερικά σωματίδια άλφα χτύπησαν εδώ.
- Περιοχή 6. Λίγα σωματίδια άλφα χτύπησαν εδώ.
- Περιοχή 7. Λίγα σωματίδια άλφα χτύπησαν εδώ.

Μια προοπτική του έργου AR φαίνεται παρακάτω:





## 5. Δημιουργία της AR επαύξησης

Αφού ολοκληρώσετε το έργο AR, κατεβάστε το ως κωδικό QR.

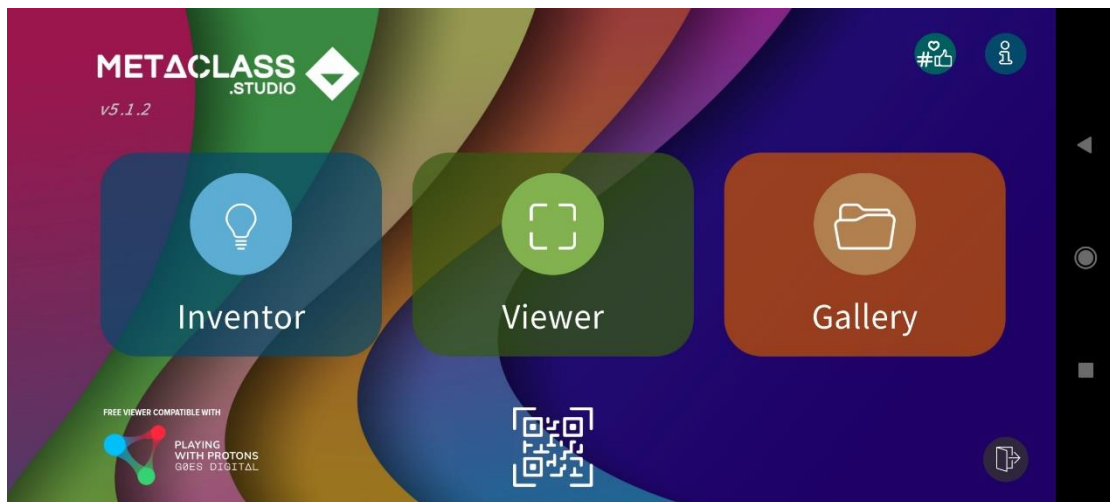
Η διαδικασία έχει ως εξής:

1. Αρχικά, ανεβάστε το έργο σας σε ένα Drive με δημόσια πρόσβαση.
2. Στη συνέχεια, αντιγράψτε τη σύνδεση.
3. Μεταβείτε στο <https://www.qr-code-generator.com/>
4. Επικολλήστε τον σύνδεσμο και δημιουργήστε τον κωδικό QR.



## 6. Σαρώστε την εικόνα ενεργοποίησης με την εφαρμογή MetAclass

1. Μεταβείτε στην εφαρμογή metAclass

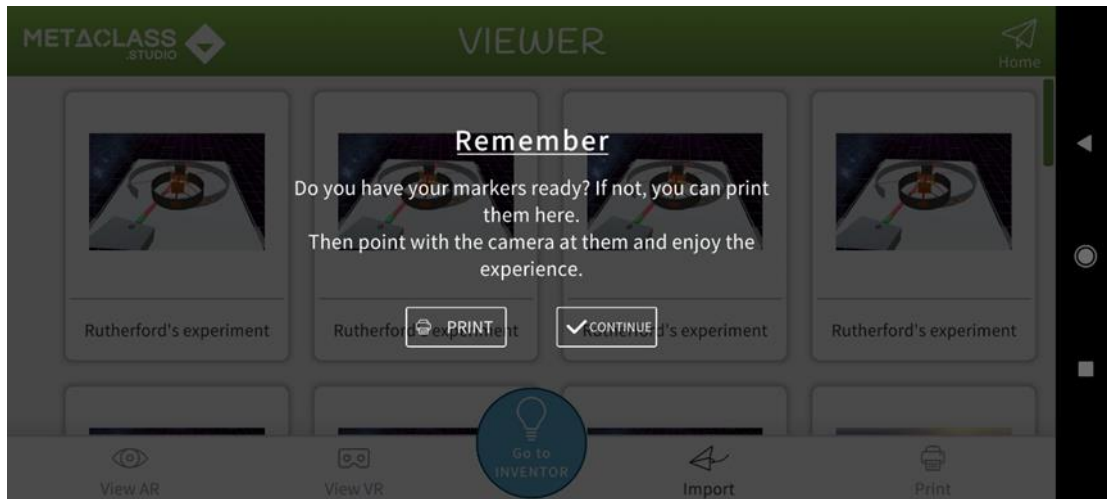


2. Σαρώστε το έργο.

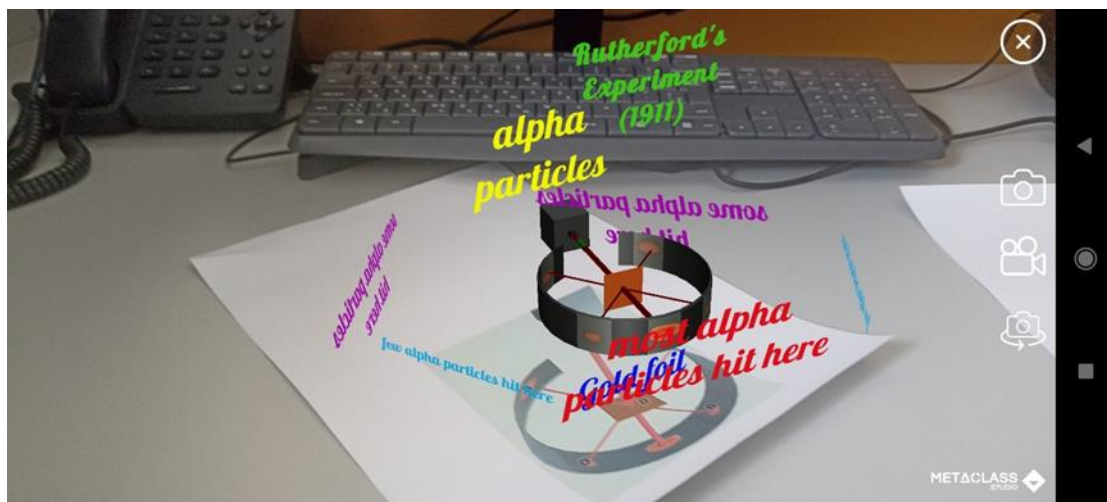




3. Επιλέξτε τη την επιλογή «Import»



4. Δείτε το έργο επαυξημένης πραγματικότητας του πειράματος.



## 5. Συμπεράσματα - Συζήτηση

Σημαντικά σημεία προς συζήτηση:

- Τονίστε τη σημασία του πειραματισμού και της παρατήρησης στην επιστήμη.
- Συζητήστε πώς το πείραμα του Rutherford οδήγησε στην ανάπτυξη του πυρηνικού μοντέλου του ατόμου.
- Αναφέρετε τη συμβολή άλλων επιστημόνων, όπως ο Thomson και ο Bohr, στην κατανόηση της ατομικής δομής.

## 5. Συμπεράσματα

Το O2 είναι η «καρδιά» του έργου Playing with Protons Goes Digital, καθώς παρέχει ένα σύνολο συγκεκριμένων καινοτόμων δραστηριοτήτων STEAM/AR.

Αυτό το «Εγχειρίδιο Πόρων» περιλαμβάνει δραστηριότητες που είναι κατάλληλες για σχολεία σε αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές. Μέσα από αυτό το έγγραφο δίνεται επίσης ένας συγκεκριμένος οδηγός για το πώς οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν τις δικές τους δομημένες δραστηριότητες Playing with Protons Goes Digital χρησιμοποιώντας στοιχεία που λαμβάνονται από τη μεθοδολογία του έργου. Όλες αυτές οι δραστηριότητες εφαρμόστηκαν σε δραστηριότητες στην πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και άτυπη εκπαίδευση, όπως μουσεία και επιστημονικά κέντρα.