

ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ  
ΣΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

ΛΥΚΕΙΟ

Διδακτικό Σενάριο  
Επιμορφούμενου

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΗΣ  
ΠΥΡΑΜΙΔΑΣ/ΠΥΡΑΜΙΔΑ ΤΗΣ ΓΚΙΖΑΣ  
& ΠΡΟΒΟΛΗ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΑ

«Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Προγράμματα Σπουδών και το εκπαιδευτικό υλικό Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης»  
με κωδικό ΟΠΣ (MIS) 5035542, στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
«Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση  
2014-2020»

# Περιεχόμενα

<b>A: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ.....</b>	<b>2</b>
<i>A1. Τίτλος σεναρίου.....</i>	<i>2</i>
<i>A2. Γνωστικό αντικείμενο .....</i>	<i>2</i>
<i>A3. Τάξη στην οποία απευθύνεται .....</i>	<i>2</i>
<i>A4. Διάρκεια Εφαρμογής Σεναρίου .....</i>	<i>2</i>
<b>B. ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....</b>	<b>2</b>
<i>B1. Διδακτικοί στόχοι.....</i>	<i>2</i>
<i>Σύνδεση με το Πρόγραμμα Σπουδών .....</i>	<i>2</i>
<i>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα .....</i>	<i>2</i>
<i>B2. Ενορχήστρωση της τάξης.....</i>	<i>3</i>
<i>B3. Υλικοτεχνική υποδομή .....</i>	<i>3</i>
<i>B4. Τεκμηρίωση του σεναρίου .....</i>	<i>3</i>
<i>Προστιθέμενη αξία λογισμικού/τεχνολογίας.....</i>	<i>3</i>
<b>Γ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ .....</b>	<b>4</b>
<i>Γ1. Πορεία διδασκαλίας.....</i>	<i>4</i>
<i>Φάση 1η .....</i>	<i>4</i>
<i>Φάση 2η .....</i>	<i>4</i>
<i>Γ2. Πρόσθετα στοιχεία.....</i>	<i>4</i>
<i>Πηγές.....</i>	<i>4</i>
<b>Δ. ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>5</b>
<i>Δ1. Φύλλο εργασίας.....</i>	<i>5</i>
<i>Δραστηριότητα 1: .....</i>	<i>6</i>
<i>Δ2. Αξιολόγηση – Ανατροφοδότηση .....</i>	<i>6</i>

## A: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

### A1. Τίτλος σεναρίου

Κατασκευή μακέτας της πυραμίδας της Γκίζας και προβολή σε επίπεδα

### A2. Γνωστικό αντικείμενο

Στο σενάριο επιχειρείται η διδασκαλία των βασικών εννοιών της παραστατικής γεωμετρίας με ορθές προβολές. Οι μαθητές κατασκευάζουν ομαδικά μία τρισδιάστατη μακέτα με τη μέθοδο project, οργανωμένη σε πέντε φάσεις: ενεργοποίηση, εξερεύνηση, διερεύνηση, σύνθεση, παρουσίαση.

### A3. Τάξη στην οποία απευθύνεται

Γ Τάξη Λυκείου

### A4. Διάρκεια Εφαρμογής Σεναρίου

Τρεις (3) διδακτικές ώρες

## B. ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

### B1. Διδακτικοί στόχοι

#### *Σύνδεση με το Πρόγραμμα Σπουδών*

Το σενάριο εντάσσεται στο Θεματικό Πεδίο: «Βασικές έννοιες παραστατικής γεωμετρίας: Ορθές προβολές και αξονομετρικές προβολές» του Προγράμματος Σπουδών και ειδικότερα στη Θεματική Ενότητα: «Παράσταση σε τρία επίπεδα προβολής. Ορθή προβολή σε μακέτα. Πεδίο εφαρμογής».

#### *Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα*

Μετά την ολοκλήρωση της εφαρμογής του σεναρίου οι μαθητές θα μπορούν να:

- κατασκευάζουν τρισδιάστατη μακέτα απλών γεωμετρικών στερεών (τετραγωνική πυραμίδα), σε τρία (3) επίπεδα προβολής (πρόσοψη, κάτοψη, αριστερή πλάγια όψη, με δεδομένα που έχουν συλλέξει από το διαδίκτυο και την εφαρμογή google earth/maps ή άλλη αντίστοιχη,
- επιλέγουν κατάλληλες, κατά περίπτωση, κλίμακες σχεδίασης, για την κατασκευή τη μακέτας τους,
- να παίρνουν μετρήσεις από όψεις κτιρίων (πλάτος, ύψος) από εφαρμογές και λογισμικά,
- σχεδιάζουν σε μακέτα όψεις από δεδομένο αντικείμενο (τετραγωνική πυραμίδα στην περίπτωση μας,
- καλλιεργούν Δεξιότητες Μάθησης 21ου αιώνα (4cs) (Κριτική σκέψη, Επικοινωνία, Συνεργασία, Δημιουργικότητα),
- καλλιεργούν Ψηφιακές Δεξιότητες (διεπιστημονικής και διαθεματικής χρήσης των νέων τεχνολογιών),
- καλλιεργούν την Στρατηγική Σκέψη (Οργανωσιακή σκέψη, Μελέτη περιπτώσεων και Επίλυση προβλημάτων)

## **B2. Ενορχήστρωση της τάξης**

Οι μαθητές, σε προηγούμενα μαθήματα, έχουν ήδη εμπειρία κατασκευής μακέτας με υλικά. Επιπρόσθετα έχουν εργαστεί σε ομάδες και έχουν εμπειρία τρόπου λειτουργίας των ομάδων. Οι ομάδες των μαθητών έχουν σύνθεση 4-5 μαθητών. Οι μαθητές εμπειρία σχεδίασης ολοκληρωμένων σχεδίων με κατόψεις, όψεις και τομές ατομικά.

## **B3. Υλικοτεχνική υποδομή**

Η υλικοτεχνική υποδομή που απαιτείται για την υλοποίηση του σεναρίου:

- Έναν υπολογιστή ή τάμπλετ ανά ομάδα, με δυνατότητα πλοήγησης στο διαδίκτυο για τη χρήση τις εφαρμογής google earth/map.

Υλικά/αναλώσιμα για την κατασκευής μακέτας:

- μακετόχαρτο 1000 γρ για προβολές του αντικειμένου (πυραμίδας).
- χαρτί μιλιμετρέ, το οποίο θα επικολληθεί πάνω στο μακετόχαρτο.
- ξύλινα καλαμάκια, για τις προβολές των σημείων στις επιφάνειες προβολής.
- χρωματιστά χαρτιά (κόκκινα, μπλε) για τον χρωματισμό των όψεων,
- μολύβια, μαρκαδόροι,
- σετ τριγώνων,
- κόλα υγρή, κόλα stick ή/και σιλικόνης

## **B4. Τεκμηρίωση του σεναρίου**

Στον σχεδιασμό του σεναρίου ακολουθείται η λεγόμενη μέθοδος Project. Η μέθοδος project είναι μία ανοικτή διαδικασία μάθησης με ανάπτυξη πέντε (5) φάσεων (Ενεργοποίηση, Εξερεύνηση, Διερεύνηση, Σύνθεση, Παρουσίαση) χωρίς να τα όρια μεταξύ των φάσεων να είναι αυστηρά. Η διαδικασίες παρέχουν στον εκπαιδευτικό δυνατότητες ευελιξίας και αλλαγών, όταν αυτό κρίνεται αναγκαίο. Αρχικά οι μαθητές εκφράζουν απόψεις και επιλέγουν την εργασία με βάση την επιθυμία τους. Ακολούθως καθαρίζονται οι στόχοι, σχεδιάζουν την εργασία τους και συγκροτούν ομάδες. Στις επόμενες φάσεις οι ομάδες των μαθητών εκτελούν την εργασία, την παρουσιάζουν στην ολομέλεια της τάξης τους και τέλος αξιολογούν τα αποτελέσματα. Η συγκεκριμένη μέθοδος εμπλέκει εμπειρικά τους μαθητές στην έρευνα αυθεντικών προβλημάτων (Blumenfeld, et al., 1991). Οι ομάδες των μαθητών εμπλέκονται σε μία εργασία, όπου καλούνται να πάρουν αποφάσεις για να κατασκευάσουν μία μακέτα σύμφωνα με το σενάριο. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στην συγκεκριμένη περίπτωση, δεν είναι να αποφασίζει αλλά να βοηθά, να υποστηρίζει, να συμβουλεύει και να καθοδηγεί τις ομάδες. Ο εκπαιδευτικός παραβαίνει όταν το ζητούν οι ομάδες των μαθητών. Με τη μέθοδο αυτή οι επιλογές μετατίθεται από τον καθηγητή στην ομάδα των μαθητών, όπου δίνεται περισσότερη βαρύτητα στην ομαδική-συλλογική εργασία και λιγότερο στην ατομική (Frey, 1998).

### **Προστιθέμενη αξία λογισμικού/τεχνολογίας**

Οι ομάδες των μαθητών κατά την υλοποίηση του σεναρίου χρησιμοποιούν τις εφαρμογές google earth/maps και αναζητούν στο διαδίκτυο δεδομένα, στα πλαίσια μία όσο το δυνατόν αυτόνομης ομαδικής έρευνας, συνδεδεμένης πάντα με τους στόχους της εργασίας.

## Γ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

### Γ1. Πορεία διδασκαλίας

Να περιγράψετε την πορεία της διδασκαλίας σύμφωνα με τις φάσεις της διδακτικής προσέγγισης που επιλέξατε με αναφορά και στους διδακτικούς στόχους (Β1) και στο φύλλο εργασίας (Γ3).

Ομάδες των τεσσάρων με πέντε (4-5) μαθητών καλούνται να κατασκευάσουν σε μακέτα την μεγάλη πυραμίδα της Γκίζας. Θα χρειαστούν αναλώσιμα υλικά όπως: ξύλινα καλαμάκια, χρωματιστά χαρτιά, χαρτόνια κλπ.

Στην εφαρμογή google earth οι μαθητές αναζητούν την πυραμίδα, την εντοπίζουν στον χάρτη και μετρούν τη βάση της, με το εργαλείο ruler/χάρακας>line/γραμμή.

Το ύψος της πυραμίδας τους δίνεται (146,6 μέτρα) ή εναλλακτικά μπορούν να την αναζητήσουν στο διαδίκτυο.

Στη συνέχεια οι μαθητές κατασκευάζουν με ξύλινα καλαμάκια, χαρτόνια, και άλλα υλικά που τους δίνονται, την μακέτα της πυραμίδας της Γκίζας. Το μέγεθος της μακέτας το ορίζει και το αποφασίζει κάθε ομάδα ξεχωριστά.

Ακολούθως, την πυραμίδα την προβάλλουν σε τρία επίπεδα (κάτοψη, πρόοψη, πλάγια όψη) όπως στο παράδειγμα που τους δίνονται [εδώ](#) και [εδώ](#).

#### Φάση 1η Ενεργοποίηση

Ο εκπαιδευτικός γνωστοποιεί το σενάριο στους μαθητές μοιράζοντας τους ένα φύλλο εργασίας με την περιγραφή του θέματος. Οργάνωση ομάδων.

#### Φάση 2η – 3η Εξερεύνηση - Διερεύνηση

Οι μαθητές ενεργοποιούν πρότερες γνώσεις κατευθυνόμενοι διερευνούν και πειραματίζονται. Μετρούν μέσω εφαρμογής την βάση της πυραμίδας της Γκίζας. Εξερευνούν και αναλύουν εργασίες αντίστοιχες εργασίες μαθητών. Ανταλλάσσουν απόψεις, αποφασίζουν και επιλέγουν την κλίμακα της μακέτας. Διερευνούν, κατασκευάζουν, πειραματίζονται και προτείνουν λύσεις.

#### Φάση 4η Σύνθεση

Οι μαθητές κατασκευάζουν ομαδικά την μακέτα της πυραμίδας. Κατά την διάρκεια της κατασκευής, σχεδιάζουν σε μιλιμετρέ τις τρεις (3) όψεις, διορθώνουν και βελτιώνουν την μακέτα τους.

#### Φάση 5η Παρουσίαση

Οι μαθητές παρουσιάζουν τις κατασκευές τους. Αυτοαξιολογούν την εργασία τους και αξιολογούν τις υπόλοιπες εργασίες, με την βοήθεια μίας ρουμπρίκας αξιολόγησης που τους έχει μοιράσει ο εκπαιδευτικός.

### Γ2. Πρόσθετα στοιχεία

#### Πηγές

Phyllis C. Blumenfeld, Elliot Soloway, Ronald W. Marx, Joseph S. Krajcik, Mark Guzdial & Annemarie Palincsar(1991) Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning, Educational Psychologist, 26:3-4, 369-398, DOI: 10.1080/00461520.1991.9653139

## Δ. ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### Δ1. Φύλλο εργασίας

Ανά ομάδες 4-5 μαθητών/τριων, να κατασκευάσετε με ξύλινα καλαμάκια, την μεγάλη πυραμίδα της Γκίζας.

Στην εφαρμογή google earth, θα εντοπίσετε την πυραμίδα και θα μετρήσετε την βάση της, με το εργαλείο ruler/χάρακας>line/γραμμή.

Το ύψος της πυραμίδας είναι 146,6 μέτρα.

Στη συνέχεια να φτιάξετε με ξύλινα καλαμάκια, ή χαρτόνια, τρισδιάστατη μακέτα της πυραμίδας.

Το μέγεθος/κλίμακα της μακέτας το ορίζει και το αποφασίζει κάθε ομάδα.

Ακολουθώντας, την πυραμίδα να την προβάλετε σε τρία επίπεδα (κάτοψη, πρόοψη, πλάγια όψη) όπως στο παράδειγμα που σας δίνονται [εδώ](#).

Σας δίνονται:

- μακετόχαρτο 1000 γρ για να κατασκευάσετε τις τρεις (3) επιφάνειες που θα γίνουν οι προβολές των δύο σχημάτων.
- Χαρτί μιλιμετρέ, το οποίο θα επικολληθεί πάνω στο μακετόχαρτο.
- Ξύλινα καλαμάκια, για τις προβολές των σημείων στις επιφάνειες προβολής.
- Χρωματιστά χαρτιά (κόκκινα, μπλε)
- Μολύβια, μαρκαδόροι
- Σε τριγώνων
- Κόλα υγρή, κόλα stick και σιλικόνης

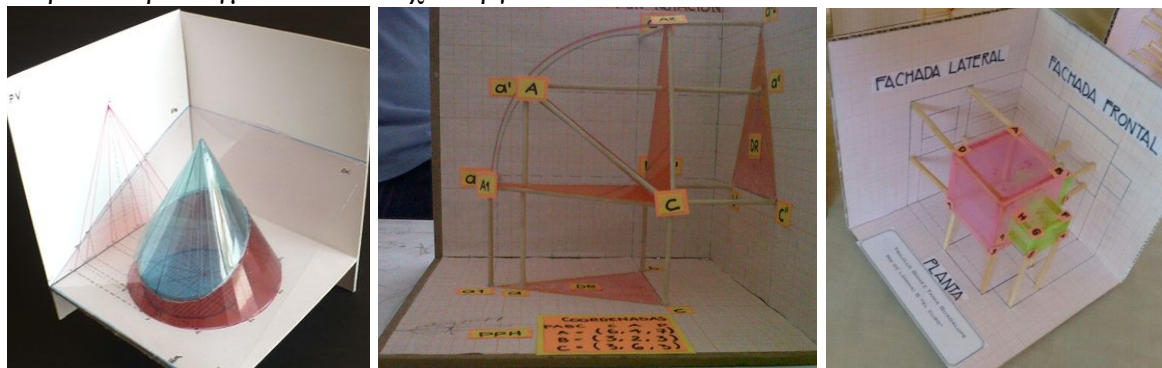


## Δραστηριότητα 1: Κατασκευή μακέτας. Η μεγάλη πυραμίδα της Γκίζας τρισδιάστατη προβολή

Το πρόβλημα που θα πρέπει να λύσετε έχει ως εξής:

Είστε μέλη μιας ομάδας η οποία πρέπει να αποτυπώσει σε μακέτα την μεγάλη πυραμίδα της Γκίζας. Σας δίνεται το ύψος της, αλλά πρέπει να μετρήσετε στην εφαρμογή google earth/map την βάση της. Αφού μετρήσετε και βρείτε το μήκος αυτής σε μέτρα, καλείστε να κατασκευάσετε μία μακέτα της πυραμίδας, με την πυραμίδα και τα τρία (3) επίπεδα προβολών αυτής.

Μερικά παραδείγματα αντίστοιχων εργασιών:



## Δ2. Αξιολόγηση – Ανατροφοδότηση

Οι μαθητές αυτοαξιολογούνται και ετεροαξιολογούνται με μία ρουμπρίκα τεσσάρων ή πέντε σημείων που τους έχει μοιράσει ο καθηγητής τους.

## Βιβλιογραφία

Frey, K. (1998), Η μέθοδος Project, μτφρ Κλ. Μάλλιου, Θεσσαλονίκη: Αφοί Κυριακίδη.

Blumenfeld P., Soloway E., Marx R., Krajcik J., Guzdial M. & Palincsar A. (1991), Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning, Educational Psychologist, 26:3-4, 369-398, DOI: 10.1080/00461520.1991.9653139