

Πανελλήνιο Συνέδριο Scientix για την εκπαίδευση STEM,  
3 & 4 Σεπτεμβρίου 2018 -Ε.Μ.Π

*Διδασκαλία του εμμηνορυσιακού κύκλου με τη χρήση  
εκπαιδευτικού animation και φύλλου εργασίας στη  
Βιολογία Α΄ Λυκείου*

- **Γιώτη Κατερίνα,**  
Εκπαιδευτικός, Βιολόγος, *M.Sc*, Υποψήφια Διδάκτωρ, 2<sup>ο</sup> Πειραματικό  
Λύκειο Αθηνών
- **Στασινάκης Κ. Παναγιώτης**  
Βιολόγος, *MEd*, PhD, Υπεύθυνος ΕΚΦΕ Αμπελοκήπων

# Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου

Με τον όρο Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (**ΠΓΠ**) εκφράζεται ο συνδυασμός του περιεχομένου με την παιδαγωγική γνώση, έτσι ώστε ένα συγκεκριμένο θέμα ή πρόβλημα που πρόκειται να διδαχθεί, να μετασχηματίζεται και να οργανώνεται με βάση το πλαίσιο διδασκαλίας.



## Διδακτική πρακτική - Μοντέλο των 5E

Μοντέλο 5E	Εκπαιδευτικός	Μαθητές
<b>Engagement</b> (Ενεργοποίηση -Εμπλοκή)	πρόσβαση στις πρότερες γνώσεις των μαθητών	χρήση σύντομων δραστηριοτήτων που επάγουν την περιέργεια και εκμαιεύουν την πρότερη γνώση.
<b>Exploration</b> (Εξερεύνηση)	βοηθητικός ρόλος	υλοποιούν απλές δραστηριότητες → διευκολύνεται η εννοιολογική αλλαγή.  χρησιμοποιούν την πρότερη γνώση τους → παράγουν νέες ιδέες, διερευνούν ερωτήματα και πιθανότητες, σχεδιάζουν και διεξάγουν μία προκαταρκτική έρευνα.
<b>Explanation</b> (Επεξήγηση)	εισάγει άμεσα μία έννοια, μία διεργασία ή μία δεξιότητα. Επεξηγεί για βαθύτερη κατανόηση.	εστιάζουν στις εμπειρίες που απέκτησαν κατά την 'ενεργοποίηση' και την 'εξερεύνηση'.
<b>Elaboration</b> (Επεξεργασία)	προκαλεί και επεκτείνει την εννοιολογική κατανόηση και τις δεξιότητες των μαθητών του.	εφαρμόζουν την εννοιολογική κατανόηση που πέτυχαν, διεξάγοντας επιπλέον δραστηριότητες
<b>Evaluation</b> (Εκτίμηση)	αξιολογεί την πρόοδο των μαθητών– επίτευξη διδακτικών στόχων	αξιολογούν ό,τι έχουν κατανοήσει και τις ικανότητες που απέκτησαν

Χρήση των **ΤΠΕ** και εφαρμογή του **μοντέλου 5Ε**, προκειμένου να αποκαλυφθούν στοιχεία της διδακτικής (παρανοήσεις, κατάλληλες διδακτικές στρατηγικές, κτλ) που θα ενισχύουν την ατομική **ΠΓΠ** των εκπαιδευτικών σχετικά με το θέμα του εμμηνορυσιακού κύκλου.

## *Μεθοδολογία-Ροή διδασκαλίας*

- Το διδακτικό σενάριο εφαρμόστηκε το σχολικό έτος 2017-2018
- 2 τμήματα του 2<sup>ου</sup> Πειραματικού Γενικού Λυκείου Αθηνών
- 54 μαθητές/μαθήτριες (29 αγόρια, 25 κορίτσια ηλικίας 15 ετών)
- Δύο διδακτικές ώρες
- Στο εργαστήριο πληροφορικής
- Ομάδες δύο ατόμων (κορίτσι-αγόρι)

## 1.Εμπλοκή

- Εισαγωγική-αναγνωριστική συζήτηση προκειμένου να παρουσιαστούν οι υπάρχουσες γνώσεις και στάσεις των μαθητών.
- Καθορίζεται ένα ξεκάθαρο πλαίσιο:  
μπορεί να συζητηθεί οτιδήποτε αφορά το θέμα, **όμως** θα πρέπει να χρησιμοποιούνται **μόνο** οι επιστημονικοί όροι, που είτε γνωρίζουν είτε θα διδαχθούν κατά τη διάρκεια της παρέμβασης.

## 2. Εξερεύνηση

- Ζητείται από τους μαθητές να παρουσιάσουν όλες τις απορίες τους σχετικά με τη λειτουργία του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος και την σύλληψη αποτελώντας το κίνητρο για την χρησιμοποίηση του animation και του φύλλου εργασίας.
- Καταγράφονται όλες οι απορίες προκειμένου να συζητηθούν στο τέλος της δραστηριότητας και να υπάρξει ανατροφοδότηση.

### 3.Επεξήγηση – 4.Επεξεργασία

- Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2 ατόμων (διαφορετικού φύλου) και συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας με τη βοήθεια του animation.Οι ομάδες δίνουν τα φύλλα εργασίας στον διδάσκοντα.
- Τη δεύτερη διδακτική ώρα επιστρέφεται το φύλλο εργασίας και συμπληρώνεται με βάση και το δεύτερο animation.
- Τα φύλλα εργασίας δίνονται στον διδάσκοντα και ακολουθεί συζήτηση σχετικά με τις απαντήσεις που δόθηκαν

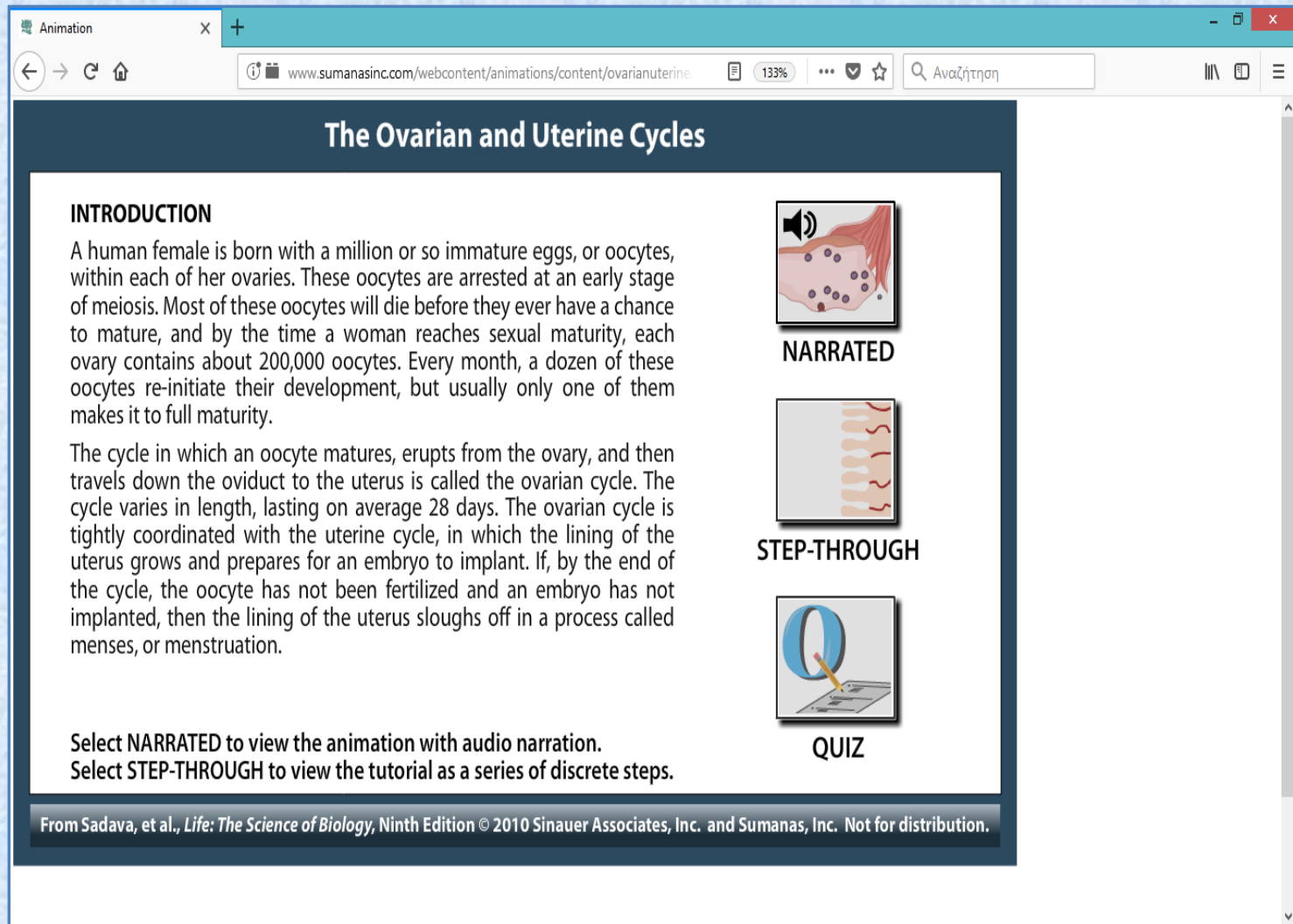


## 5.Εκτίμηση

- Οι ίδιοι οι μαθητές προσπαθούν να απαντήσουν στις ερωτήσεις που είχαν θέσει στην αρχή του μαθήματος και δεν απαντήθηκαν στο φύλλο εργασίας.
- Ο εκπαιδευτικός αποτιμά την επίτευξη των στόχων

# Animation

- <http://www.sumanasinc.com/webcontent/animations/content/ovarianuterine.html>



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying [www.sumanasinc.com/webcontent/animations/content/ovarianuterine.html](http://www.sumanasinc.com/webcontent/animations/content/ovarianuterine.html). The page title is "The Ovarian and Uterine Cycles".

## The Ovarian and Uterine Cycles

### INTRODUCTION

A human female is born with a million or so immature eggs, or oocytes, within each of her ovaries. These oocytes are arrested at an early stage of meiosis. Most of these oocytes will die before they ever have a chance to mature, and by the time a woman reaches sexual maturity, each ovary contains about 200,000 oocytes. Every month, a dozen of these oocytes re-initiate their development, but usually only one of them makes it to full maturity.

The cycle in which an oocyte matures, erupts from the ovary, and then travels down the oviduct to the uterus is called the ovarian cycle. The cycle varies in length, lasting on average 28 days. The ovarian cycle is tightly coordinated with the uterine cycle, in which the lining of the uterus grows and prepares for an embryo to implant. If, by the end of the cycle, the oocyte has not been fertilized and an embryo has not implanted, then the lining of the uterus sloughs off in a process called menses, or menstruation.

Select **NARRATED** to view the animation with audio narration.  
Select **STEP-THROUGH** to view the tutorial as a series of discrete steps.

From Sadava, et al., *Life: The Science of Biology*, Ninth Edition © 2010 Sinauer Associates, Inc. and Sumanas, Inc. Not for distribution.

The page features three interactive options on the right side, each with a corresponding icon:

- NARRATED**: Represented by an icon of a speaker with sound waves, indicating audio narration.
- STEP-THROUGH**: Represented by an icon of a hand pointing to a series of steps, indicating a step-by-step tutorial.
- QUIZ**: Represented by an icon of a pencil writing on a document, indicating a quiz.

## Στόχοι- Animation-Φύλλο Εργασίας

- Να αναγνωρίζουν οι μαθητές τα όργανα του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος (γνωστικός).
- Να αποκτήσουν δεξιότητες στη χρήση της αγγλικής-διεθνούς επιστημονικής ορολογίας (δεξιότητων).

Animation

www.sumanasinc.com/webcontent/animations/content/ovarianuterine

### The Ovarian and Uterine Cycles

ovary

oviduct

follicle

primary oocyte (2n)

nucleus

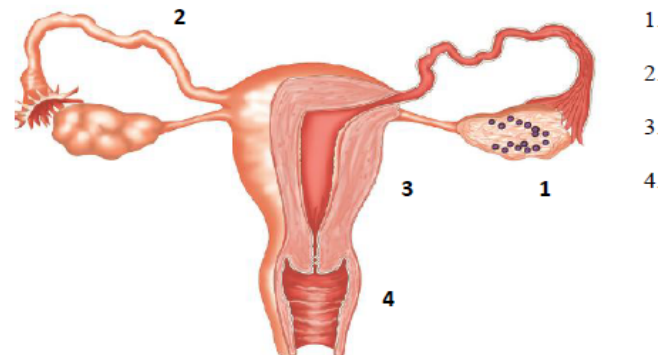
follicle cell

0 5 10 15 20 25 28 days

Click to play animation

Step 2 of 11

Α. Σύμφωνα με τις προηγούμενες γνώσεις σας να συμπληρώσετε τις ενδείξεις στην παρακάτω εικόνα



Β. Παρακολουθήστε μία φορά ολοκληρω το animation και αντιστοιχίστε την ελληνική με την αγγλική ορολογία.

A. oviduct	1. Ωθηλάκιο
B. oocyte	2. Ωρό σώματιο
Γ. follicle	3. Ωθήκη
Δ. ovary	4. Ωαγωγός
E. ovulation	5. Έμμηνος ρύση
Στ. uterus	6. Ωορρηξία
Z. menses	7. Ωκύτταρο
H. corpus luteum	8. Μήτρα

## Στόχοι-Animation-Φύλλο Εργασίας

- Να κατανοήσουν τη λειτουργία του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος (παραγωγή ωαρίων- έμμηνος ρύση) και πώς σχετίζεται με την πιθανότητα σύλληψης (γνωστικός).
- Να ανακαλύψουν πιθανές αιτίες γυναικείας στειρότητας (γνωστικός).

The Ovarian and Uterine Cycles

day 14: ovulation

0 5 10 15 20 25 28

days

Click to play animation

▲ Step 6 of 11

Ε. Παρακολουθήστε το βήμα 6 του animation και απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις.

5. Ποια μέρα του κύκλου απελευθερώνεται το ώριμο ωάριο από το ωοθηλάκιο; Πώς ονομάζεται αυτό το φαινόμενο;

.....

6. Πού κατευθύνεται το ωάριο μετά την απελευθέρωση του από το ωοθηλάκιο;

.....

7. Σε ποιο όργανο του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος γίνεται η γονιμοποίηση του ωαρίου από ένα σπερματοζωάριο;

.....

Στ. Παρακολουθήστε το βήμα 7 του animation και απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις.

8. Τι είναι το ωχρό σώμα και ποιες ορμόνες παράγει;

.....

Ζ. Παρακολουθήστε τα βήματα 8-11 του animation και απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις.

9. Ποια θεωρείται η πρώτη μέρα του εμμηνορυσιακού κύκλου;

.....

10. Τι συμβαίνει με τα τοιχώματα της μήτρας τις μέρες 1-5 του εμμηνορυσιακού κύκλου;

.....

11. Τι συμβαίνει με τα τοιχώματα της μήτρας τις μέρες 6-28 του εμμηνορυσιακού κύκλου και για ποιο λόγο;

.....

## Στόχοι-Animation-Φύλλο εργασίας

- Να ενισχύσουν την παρατηρητικότητα τους και την ικανότητα τους στον συνδυασμό γεγονότων-πληροφοριών για την εξαγωγή επιστημονικών συμπερασμάτων (δεξιοτήτων).
- Να κατανοήσουν οι μαθητές-τριες ότι στο ανθρώπινο σώμα συντελούνται συνεχώς μια σειρά από ακούσιες λειτουργίες απαραίτητες για τη διατήρηση της ζωής και τη διαίωνιση του είδους (αλλαγής στάσεων και συμπεριφορών).

**The Ovarian and Uterine Cycles**

**Ovarian Cycle**

oocyte maturation, developing follicle, ovulation, corpus luteum, developing oocyte

**Ovarian Hormones**

estrogen, progesterone

**Uterine Cycle**

Bleeding and sloughing of the uterine lining

menses, proliferation, secretory phase

day of cycle

Click to play animation

Step 1 of 5

### Δραστηριότητα 2

Επιστρέψτε στο αρχικό μενού του animation και επιλέξτε: Step through → Ovarian hormones control the uterine cycle.

Παρατηρώντας την εικόνα να απαντήσετε τις παρακάτω ερωτήσεις

1. Ποια μέρα του εμμηνορυσιακού κύκλου τα οιστρογόνα βρίσκονται στη μέγιστη ποσότητα τους στο σώμα της γυναίκας και τι ακολουθεί;

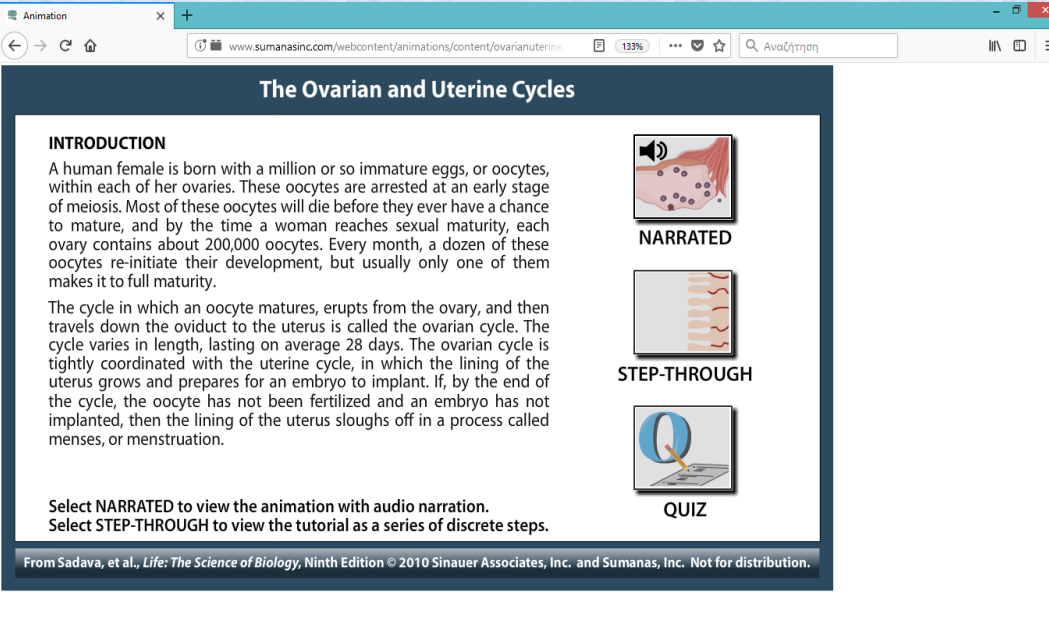
2. Ποια μέρα του εμμηνορυσιακού κύκλου η προγεστερόνη βρίσκεται στην ελάχιστη ποσότητα της στο σώμα της γυναίκας και τι ακολουθεί;

3. Τι είδους προβλήματα στη λειτουργία του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε γυναικεία στειρότητα;

4. Τι νομίζετε ότι συμβαίνει με τις ορμόνες στο σώμα της γυναίκας όταν σταματάει η αναπαραγωγική της ικανότητα;

# Το ψηφιακό υλικό - Προστιθέμενη αξία

- Οπτικοποίηση ενός βιολογικού φαινομένου (εμμηνορυσιακός κύκλος) μέσω δισδιάστατων αναπαραστάσεων → σύνδεση εννοιών με συγκεκριμένες απεικονίσεις
- Αναπαράσταση του ωοθηλακικού και του ενδομήτριου κύκλου, είτε ξεχωριστά είτε σε συνδυασμό
- Αφήγηση ή παρουσίαση των γεγονότων σε βήματα → δίνεται ο απαιτούμενος χρόνος στο χρήστη να εξοικειωθεί με τις έννοιες και τα γεγονότα του φαινομένου.
- Δυνατότητα πολλαπλών επαναλήψεων και άμεσης ανατροφοδότησης



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying [www.sumanasinc.com/webcontent/animations/content/ovarianuterine](http://www.sumanasinc.com/webcontent/animations/content/ovarianuterine). The page title is "The Ovarian and Uterine Cycles".

**INTRODUCTION**

A human female is born with a million or so immature eggs, or oocytes, within each of her ovaries. These oocytes are arrested at an early stage of meiosis. Most of these oocytes will die before they ever have a chance to mature, and by the time a woman reaches sexual maturity, each ovary contains about 200,000 oocytes. Every month, a dozen of these oocytes re-initiate their development, but usually only one of them makes it to full maturity.

The cycle in which an oocyte matures, erupts from the ovary, and then travels down the oviduct to the uterus is called the ovarian cycle. The cycle varies in length, lasting on average 28 days. The ovarian cycle is tightly coordinated with the uterine cycle, in which the lining of the uterus grows and prepares for an embryo to implant. If, by the end of the cycle, the oocyte has not been fertilized and an embryo has not implanted, then the lining of the uterus sloughs off in a process called menses, or menstruation.

Select **NARRATED** to view the animation with audio narration.  
Select **STEP-THROUGH** to view the tutorial as a series of discrete steps.

From Sadava, et al., *Life: The Science of Biology*, Ninth Edition © 2010 Sinauer Associates, Inc. and Sumanas, Inc. Not for distribution.

The interface includes three interactive options on the right side, each with a corresponding icon: **NARRATED** (audio icon), **STEP-THROUGH** (step-through icon), and **QUIZ** (quiz icon).

## Παρανοήσεις- Αρχικές θεωρήσεις

- Η γυναίκα μπορεί να συλλάβει όλες τις ημέρες του εμμηνορυσιακού κύκλου.
- Το αίμα της περιόδου είναι ακάθαρμο.
- Όλες οι γυναίκες έχουν πολύ έντονο πόνο και πολλά νεύρα κατά τη διάρκεια της περιόδου.
- Τα δίδυμα παιδιά γεννιούνται όταν δύο σπερματοζωάρια γονιμοποιήσουν ένα ωάριο.
- Με τις σύγχρονες μεθόδους της ιατρικής μπορούν και οι άντρες να κυοφορήσουν ένα έμβρυο.

## Αποτελέσματα

Οι μαθητές:

- έχουν περιορισμένες και πολλές φορές εσφαλμένες απόψεις για τη λειτουργία του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος, ενώ υπάρχουν ακόμα μαθητές (αγόρια) που δεν γνωρίζουν τι είναι η έμμηνος ρύση ή την ύπαρξη του παρθενικού υμένα
- αν και παρακολουθούν το animation, απαντούν εσφαλμένα με βάση τις προηγούμενες πεποιθήσεις τους.

Ενδεικτικές λανθασμένες απαντήσεις

- Η γυναίκα παράγει εκατομμύρια ωάρια κατά τη διάρκεια της ζωής της.
- Η γονιμοποίηση γίνεται στη μήτρα.
- Το τοίχωμα της μήτρας θρέφει το έμβρυο για αυτό δεν αποδομείται κατά τη διάρκεια της κύησης.
- Το τέλος της εμμηνου ρύσης σηματοδοτεί την έναρξη του επόμενου εμμηνορυσιακού κύκλου.



## Αποτελέσματα

- Η χρήση του animation βοηθά στην καλύτερη κατανόηση του φαινομένου καθώς είναι πιο παραστατική η παρουσίασή του.
- Η δυνατότητα πρόβλεψης των αιτιών στειρότητας (1<sup>η</sup> διδακτική ώρα) είναι περιορισμένη και στηρίζεται κυρίως στις εικόνες που έχουν δει στο animation, χωρίς να υπάρχει η ικανότητα για μια πιο σύνθετη απάντηση, όπως π.χ μηχανικά ή ορμονικά αίτια. Οι απαντήσεις που δίνονται συνήθως είναι:
  - Αδυναμία παραγωγής ωαρίων χωρίς εξήγηση της αιτίας.
  - Αδυναμία ωορηξίας.
- Μετά τη χρήση του δεύτερου animation (2<sup>η</sup> διδακτική ώρα) οι μαθητές/μαθήτριες αρχίζουν να κατανοούν τη σύνδεση των ορμονών με τη λειτουργία του αναπαραγωγικού συστήματος και να προβλέπουν και άλλες αιτίες στειρότητας.

## Αποτελέσματα

- Το αναπαραγωγικό σύστημα και η αναπαραγωγή αποτελούν ακόμα θέμα-ταμπού
- Η ομάδα των δύο ατόμων αντίθετου φύλου αρχικά προκαλεί μια αμηχανία (κυρίως στα αγόρια), στη συνέχεια όμως βοηθά σε μια πιο θετική και απενοχοποιημένη στάση των μαθητών/μαθητριών.
- Μετά την ολοκλήρωση της δραστηριότητας εγείρονται στους μαθητές/μαθήτριες πολλά ερωτήματα σχετικά:
  - με τη διατήρηση της καλής λειτουργίας του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος
  - την αντισύλληψη
  - τη σχέση διατροφής και γενικά του τρόπου ζωής με τα επίπεδα των ορμονών στο σώμα
  - τη σχέση ορμονών και συμπεριφοράς

## Συμπεράσματα

- Animation: αξιόπιστη αναπαραγωγή του εμμηνορυσιακού κύκλου που οπτικοποιεί φαινόμενα που εξελίσσονται στον μικρόκοσμο.
- Ο συνδυασμός του animation και του φύλλου εργασίας,
  - 1) πιο διαδραστικός τρόπος διδασκαλίας
  - 2) διατηρεί τους μαθητές πιο ενεργούς
  - 3) επιτρέπει την κατανόηση σύνθετων εννοιών και φαινομένων σε συντομότερο χρόνο από ότι ο κλασικός τρόπος μετωπικής διδασκαλίας.
- Οι μαθητές/μαθήτριες
  - 1) συνειδητοποιούν από μόνοι τους παρανοήσεις
  - 2) είναι σε θέση αυτόνομα να ανακαλύψουν τη νέα γνώση, μετασχηματίζοντας ταυτόχρονα προγενέστερες γνώσεις
  - 3) συνειδητοποιούν τη λειτουργία του ανθρώπινου σώματος ως όλο
  - 4) παρουσιάζουν αλλαγή της στάσης τους (κυρίως των αγοριών) σε προκαταλήψεις-ιδέες που αφορούν το γυναικείο σώμα και τη γυναικεία συμπεριφορά

## *Την επόμενη σχολική χρονιά*

- 1) Θα πραγματοποιηθεί το προτεινόμενο διδακτικό σενάριο σε μεγαλύτερο αριθμό μαθητών/μαθητριών προκειμένου να γίνει και ποσοτική αποτίμηση των παραμέτρων που έχουν εξεταστεί μέχρι στιγμής ποιοτικά.
- 2) Θα γίνει αναδόμηση του φύλλου εργασίας με βάση την ποσοτική ανάλυση καθώς την αξιολόγηση και τις προτάσεις των μαθητών/μαθητριών.