

# «Δημιουργώντας το τίποτε»: μια διδακτική προσέγγιση για την ατμοσφαιρική πίεση και το κενό με την αξιοποίηση της Ιστορίας της Επιστήμης

Εκπαιδευτικός: Ελισάβετ Κίττου, Γυμνάσιο Παραλιμνίου  
Υπεύθυνη Λειτουργός Παιδαγωγικού Ινστιτούτου: Ανδρεανή Μπαίτελμαν

Δράση: Επιμορφωτική δράση που αποτελεί συνέχεια του συνεδρίου με τίτλο «Η διερεύνηση ως πλαίσιο διδασκαλίας και μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες»  
Σχολική Χρονιά: 2014-2015

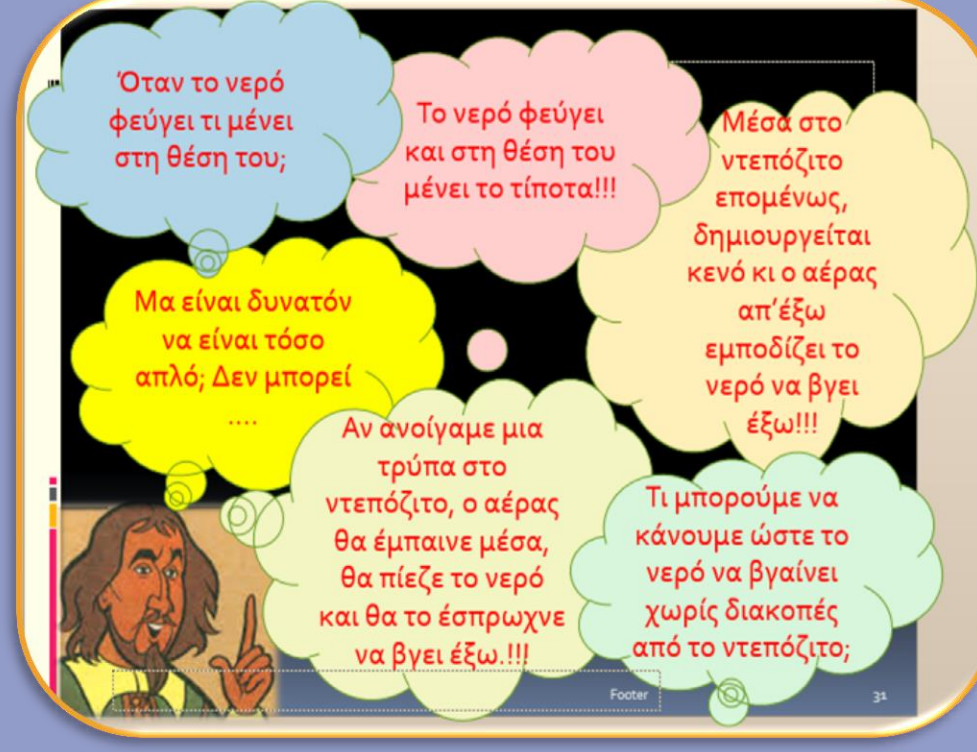
Θεματικές ενότητες: Ενίσχυση της επιστημολογικής επάρκειας μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες και Αξιολόγηση των μαθητών  
Προαιρετικά Σεμινάρια που ακολούθησαν του συνεδρίου για επιμόρφωση εκπαιδευτικών:

- ΓΨ06.021: Η κρυφή γοητεία της Επιστήμης: μια συνάντηση με τη μυθολογία, την ιστορία και τον πολιτισμό
- ΓΨ06.027: Η αξιοποίηση της Ιστορίας της Επιστήμης στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών



## Γενικές Πληροφορίες Διδακτικής Πρότασης

Μάθημα: Φυσική    Ενότητα: Πίεση    Τάξη: Γ΄ Γυμνασίου    Διάρκεια μαθήματος: 80΄    Ημερομηνία: 11/2/2015  
Τρόπος εργασίας στην τάξη: Συνεργατική εργασία σε ομάδες, Εξατομικευμένη εργασία, Εργασία στην ολομέλεια της τάξης



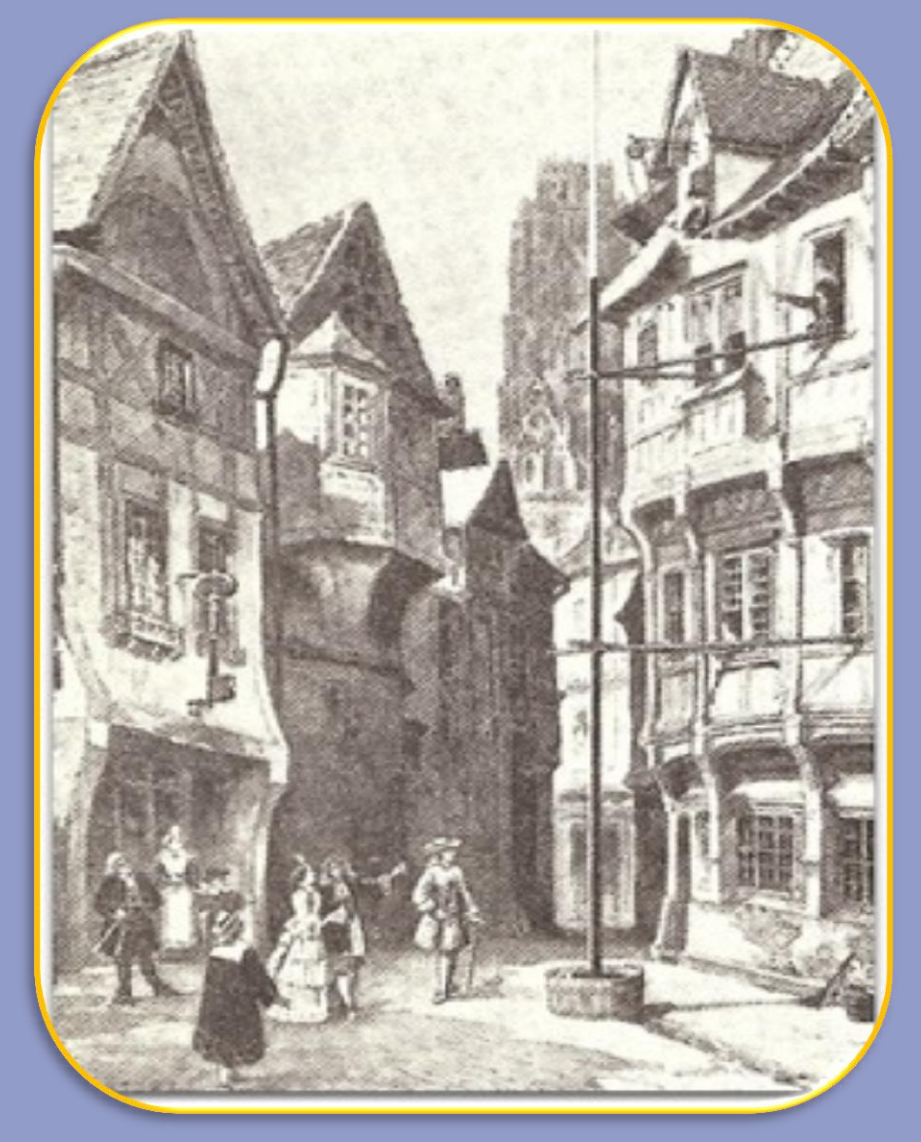
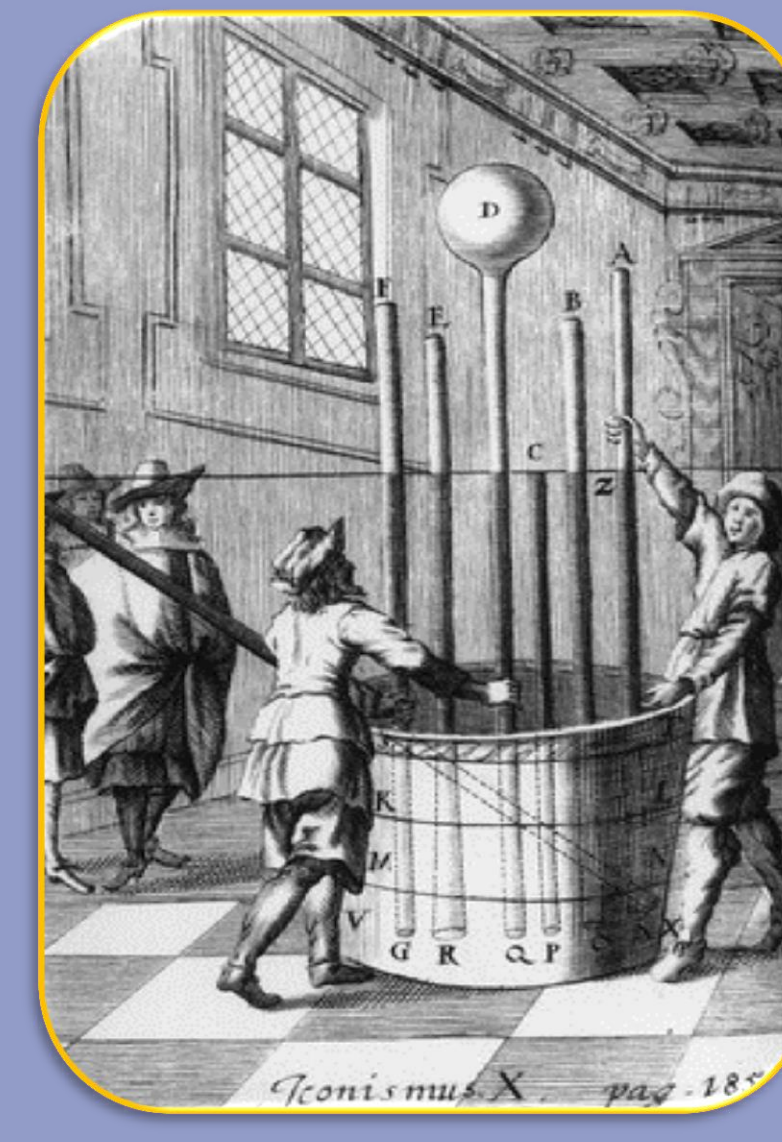
## Μαθησιακές Επιδιώξεις

- Επιστημολογική επάρκεια:** Οι μαθητές να αντιλαμβάνονται τη διαφορά της παρατήρησης από την ερμηνεία της παρατήρησης. Να κατανοούν ότι μια παρατήρηση μπορεί να θέσει σε αμφισβήτηση μια θεωρία. Να αντιληφθούν ότι η Επιστήμη δεν εξελίσσεται ανεξάρτητα από το κοινωνικο-πολιτισμικό πλαίσιο μιας εποχής. Να κατανοήσουν τον ρόλο του πειράματος στην εξέλιξη μιας θεωρίας.
- Εννοιολογική κατανόηση:** Οι μαθητές να κατανοήσουν ότι ο αέρας έχει βάρος και δημιουργεί την ατμοσφαιρική πίεση. Να αντιληφθούν ότι μια στήλη υγρού συγκρατείται στο σωλήνα λόγω της ατμοσφαιρικής πίεσης. Να αντιληφθούν το μέγεθος της ατμοσφαιρικής πίεσης σε σχέση με το κενό.



## Αφόρμηση

Αξιοποίηση πειράματος για προβληματισμό όσον αφορά την ύπαρξη κενού: Σύνθλιψη ενός άδειου κουτιού από χυμό, όταν ένας μαθητής αναρροφά από αυτό τον αέρα. Ιδεοθύελλα και διατύπωση αρχικών ιδεών για την αιτία της σύνθλιψης του άδειου κουτιού.



## Δραστηριότητες

### Δραστηριότητα 1:

Οι μαθητές μελετούν τις ιδέες των επιστημόνων της αρχαιότητας με τη βοήθεια διαφανειών και καλούνται να ερμηνεύσουν, με βάση την υπόθεση του Αριστοτέλη ότι η Φύση απεχθάνεται το κενό, το γιατί τα υγρά ανεβαίνουν στους σωλήνες, όταν αναρροφούμε τον αέρα από αυτούς. Στη συνέχεια, οι μαθητές διατυπώνουν υποθέσεις για τις αιτίες που οδήγησαν τους επιστήμονες του 17ου αιώνα στην αμφισβήτηση των ιδεών του Αριστοτέλη (η αντλία του κηπουρού του Δούκα της Τοσκάνης δεν μπορεί να ανεβάσει το νερό πάνω από 10,3 μέτρα). Συζήτηση για την επίδραση του κοινωνικο-πολιτισμικού πλαισίου της εποχής στην ανάπτυξη της επιστημονικής γνώσης.

### Δραστηριότητα 4:

Οι μαθητές διαβάζουν για το ιστορικό πείραμα με τα ημισφαίρια του Μαγδεμβούργου και γίνεται επίδειξη με ημισφαίρια κι αντλία κενού. Ακολουθεί συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης με στόχο οι μαθητές να αντιληφθούν τη σημασία του πειράματος στην εξέλιξη μιας επιστημονικής θεωρίας.

### Δραστηριότητα 2:

Οι μαθητές καλούνται να διατυπώσουν μια νέα υπόθεση για το πώς το νερό συγκρατείται στο σωλήνα. Στη συνέχεια, προβάλλεται στον πίνακα η υπόθεση που έκανε ο Τορισέλι για το φαινόμενο αυτό και οι πιθανοί του προβληματισμοί (ο αέρας έχει βάρος και η επίδραση του βάρους του αέρα στο υγρό – ατμοσφαιρική πίεση συγκρατεί τη στήλη του υγρού στο σωλήνα).

### Δραστηριότητα 3:

Οι μαθητές αναμένεται να διαπιστώσουν, με την αξιοποίηση των αναστοχαστικών ερωτημάτων των δραστηριοτήτων 4 και 5 του φύλλου εργασίας που ετοιμάστηκε για αυτή τη διδακτική πρόταση, ότι ο αέρας έχει βάρος κι ότι μπορεί ο ακίνητος αέρας να ασκεί δυνάμεις κι άρα να δημιουργεί πίεση σε μια επιφάνεια. Η ατμοσφαιρική πίεση έχει ορισμένη τιμή σε έναν τόπο, και γι' αυτό μπορεί να συγκρατήσει ορισμένο ύψος υγρού στο σωλήνα.

## Ρόλος του Εκπαιδευτικού

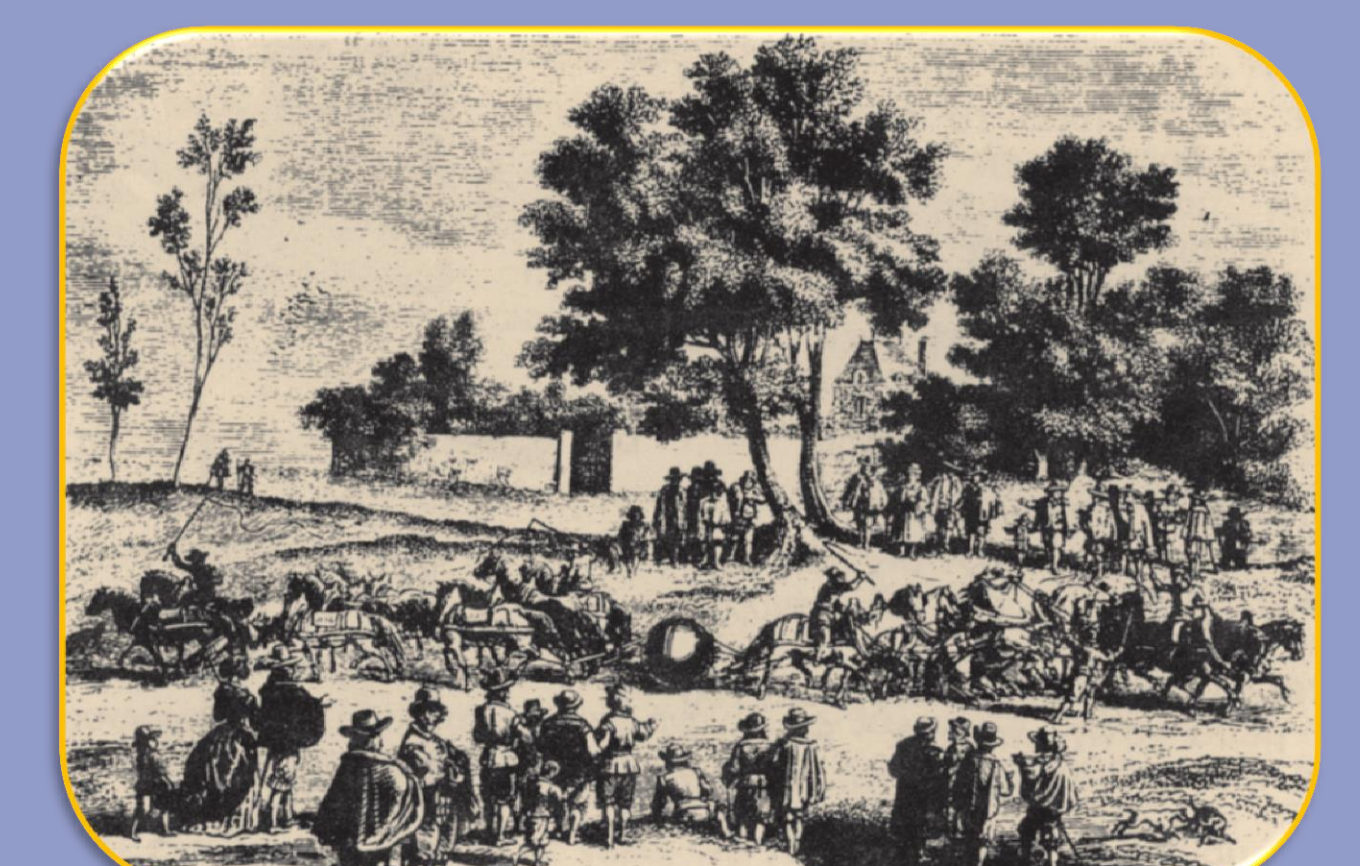
Διατύπωση υποστηρικτικών/ αναστοχαστικών ερωτήσεων στις ομάδες εργασίας.  
Συντονισμός της συζήτησης στην ολομέλεια της τάξης.  
Αρχική και Διαμορφωτική αξιολόγηση.

## Αξιολόγηση Μαθητή

Αρχική αξιολόγηση, Διαμορφωτική αξιολόγηση, Αξιολόγηση εργασίας για το σπίτι.  
Αυτοαξιολόγηση και ετεροαξιολόγηση μαθητών.

## Αναστοχασμός Εκπαιδευτικού

- Οι μαθητές ανταποκρίθηκαν θετικά και με ενθουσιασμό σε μια διαφορετική διδασκαλία, βασισμένη στο παρασκήνιο της διατύπωσης της θεωρίας για την ατμοσφαιρική πίεση. Παρακολούθησαν τους συλλογισμούς και τους προβληματισμούς των επιστημόνων του παρελθόντος, την αλληλεπίδρασή – συνεργασία τους, καθώς και την επίδραση του κοινωνικο-πολιτισμικού πλαισίου της εποχής τους στην εξέλιξη της Επιστήμης. Κατανόησαν ότι οι θεωρίες που διαβάζουν στα βιβλία τους είναι το αποτέλεσμα της μακροχρόνιας και συλλογικής προσπάθειας πολλών γενεών από διάφορα μέρη της Γης και ότι μπορούν να αλλάξουν υπό το φως νέων δεδομένων.
- Πραγματοποίησαν με ενθουσιασμό τα πειράματα κι επιχειρηματολόγησαν στις ομάδες τους, για να στηρίξουν την ερμηνεία που έδιναν στις παρατηρήσεις τους. Αντιλήφθηκαν ότι η παρατήρηση είναι αντικειμενική, ενώ η ερμηνεία της υποκειμενική. Ακολουθώντας τα ιστορικά δεδομένα, μπήκαν στη σκέψη του επιστήμονα Τορισέλι και σχεδίασαν νοερά μαζί του το πείραμά του για να αποδείξουν την υπόθεσή του. Διαπίστωσαν τις δυσκολίες που αντιμετώπισε, την αμφισβήτηση, την επιμονή του να συνεχίσει, καθώς και την παραλαβή της σκυτάλης από άλλους επιστήμονες για την ολοκλήρωση της θεωρίας του.
- Οι μαθητές κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας έμοιαζαν με το μελίσι. Εργάζονταν με πολύ θόρυβο και με πίεση χρόνου. Θα ήταν καλύτερα το τμήμα να ήταν μοιρασμένο και να γινόταν καλύτερη διαχείριση του χρόνου από μένα. Μετά από αυτή τη διδασκαλία θα μου είναι δύσκολο να εισάξω στο μάθημά μου μια καινούρια έννοια της Φυσικής, χωρίς οι μαθητές μου να γνωρίζουν την ανάγκη που οδήγησε τους επιστήμονες στην εισαγωγή της, χωρίς να γνωρίζουν την εξέλιξη της έννοιας και τη σπουδαιότητα του να υπάρχει στο οικοδόμημα της Φυσικής.
- Ευχαριστώ θερμά την κα Τερψιθέα Κοκή για τη συμμετοχή της στο μάθημα αυτό.



## Βιβλιογραφία

AAAS (1990). *Science for all Americans*. Oxford: Oxford University Press  
UNESCO (2000). *Report of the World Conference on Science: Framework for Action Science Sector*. Paris Unesco  
Μπαίτελμαν, Α. (2015). Σημειώσεις Προαιρετικών Σεμιναρίων Παιδαγωγικού Ινστιτούτου: ΓΨ06.021: Η κρυφή γοητεία της Επιστήμης: μια συνάντηση με τη μυθολογία, την ιστορία και τον πολιτισμό & ΓΨ06.027: Η αξιοποίηση της Ιστορίας της Επιστήμης στη Διδακτική των Φ. Ε.