

# Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 14, Αρ. 2 (2026)

Πρακτικά 14ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση


## ΠΡΑΚΤΙΚΑ

14°

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ  
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
και ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ στην ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες  
στην Εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές

Στην μνήμη της Άννας Σπύριου




12-14 Απριλίου 2025

**ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ  
ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ, ΔΠΘ  
ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΔΠΘ**

Εργαστήριο Διδακτικής της Φυσικής & Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας,  
Τμήμα Φυσικής, Σχολή Θετικών Επιστημών,  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

[synedrio2025.enepnet.gr](http://synedrio2025.enepnet.gr)



**Διδακτικός Σχεδιασμός για τον Στατικό Ηλεκτρισμό και Πιλοτική Εφαρμογή σύμφωνα με το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών στη Στ΄ Τάξη Δημοτικού**

*Αναστασία Γκουλγκούτη, Ελευθερία Τσιούρη*

doi: [10.12681/codiste.9795](https://doi.org/10.12681/codiste.9795)

# Διδακτικός Σχεδιασμός για τον Στατικό Ηλεκτρισμό και Πιλοτική Εφαρμογή σύμφωνα με το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών στη Στ' Τάξη Δημοτικού

Αναστασία Γκουγκούτη<sup>1</sup> & Ελευθερία Τσιούρη<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Εκπαιδευτικός Α/θμιας Εκπαίδευσης & <sup>2</sup>Υποψήφια Διδάκτορας

Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστημίου Πατρών

<sup>1</sup>ngoulgouti@yahoo.gr

## Περίληψη

Στην εργασία παρουσιάζεται μια διδακτική πρακτική για τη διδασκαλία του στατικού ηλεκτρισμού στη Στ' τάξη του Δημοτικού σχολείου, η οποία βασίζεται στις αρχές και στους στόχους του Νέου Προγράμματος Σπουδών του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών. Από την πιλοτική εφαρμογή που πραγματοποιήθηκε σε 23 μαθητές/τριες της Στ' τάξης του 1<sup>ου</sup> Πειραματικού Δημοτικού Σχολείου Ιωαννίνων φαίνεται η ανάγκη για την αναθεώρηση των έως σήμερα μεθόδων διδασκαλίας και την εισαγωγή του ΝΠΣ της Φυσικής σε όλες τις σχολικές μονάδες.

**Λέξεις κλειδιά:** διδακτικός σχεδιασμός, νέα προγράμματα σπουδών Φυσικών Επιστημών, στατικός ηλεκτρισμός

## Teaching Planning for Static Electricity and Pilot Implementation according to the New Environmental Studies Curriculum in the 6th class of Primary School

Anastasia Goulgouti<sup>1</sup> & Eleftheria Tsiouri<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Primary School Teacher & <sup>2</sup> PhD candidate,

Department of Educational Sciences and Social Work, University of Patras

<sup>1</sup>ngoulgouti@yahoo.gr

## Abstract

This paper presents a teaching practice for static electricity in the 6<sup>th</sup> class of the Primary School which is based on the principles of the new science education studies curriculum. The pilot application was carried out on 23 students of the 6<sup>th</sup> class of the 1<sup>st</sup> Experimental Primary School of Ioannina and it indicates the need to revise the current teaching methods and introduce the new curriculum in all school units.

**Keywords:** instructional design, new physics education curriculum, static electricity

## Εισαγωγή

Οι Φυσικές Επιστήμες (Φυσικά) αποτελούν ένα από τα γνωστικά αντικείμενα, που διδάσκονται στις 2 τελευταίες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου. Σύμφωνα με το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών (ΝΠΣ) (Κώτσης κ.ά., 2022α) σκοπός των Φυσικών Επιστημών είναι η μεταφορά των επιστημονικών θεωριών των φυσικών επιστημών, των διαδικασιών που προβλέπουν και των εφαρμογών τους στην εκπαιδευτική διαδικασία λαμβάνοντας υπόψη τις δυνατότητες και τις ανάγκες των μαθητών/τριών, ώστε να ερμηνεύουν τα φαινόμενα και τις

τεχνολογικές εφαρμογές υιοθετώντας την επιστημονική μεθοδολογία. Ειδικότερα, το ΝΠΣ των Φυσικών Επιστημών στοχεύει στην απόκτηση γνώσεων, στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και στη διαμόρφωση στάσεων, οι οποίες απαιτούνται για το επιστημονικό ή εργασιακό μέλλον ή και την πολιτεότητα των μαθητών/τριών λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία τους (Κώτσης κ.ά., 2022α). Αναφορικά με το περιεχόμενο, το ΝΠΣ περιλαμβάνει Θεματικές Ενότητες, που διατρέχουν όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης και διευρύνονται σε κάθε βαθμίδα και τάξη κατά το πρότυπο μιας «ανάστροφης κλιμακωτής πυραμίδας» εντασσόμενες σε γνωστικά πεδία, τα Θεματικά Πεδία (Κώτσης κ.ά., 2022α).

Ο Στατικός Ηλεκτρισμός αποτελεί μία από τις θεματικές ενότητες του ΝΠΣ και περιλαμβάνεται στο Θεματικό Πεδίο «Ηλεκτρομαγνητισμός» που διδάσκεται μόνο στη Στ' τάξη του δημοτικού (Κώτσης κ.ά., 2022α). Αντίθετα, σύμφωνα με το ισχύον Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών και Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικών (ΥΠ.Ε.Π.Θ. / Π.Ι., 2003) η ενότητα του Στατικού Ηλεκτρισμού διδάσκεται μόνο στην Ε' τάξη του δημοτικού.

Διεθνείς έρευνες, που πραγματοποιήθηκαν, αναφέρουν ότι οι μαθητές/τριες έχουν εναλλακτικές ιδέες για τις Φυσικές Επιστήμες και σε πολλές περιπτώσεις συνεχίζουν να διατηρούνται και μετά τη διδασκαλία, τονίζοντας την ανάγκη αναθεώρησης του τρόπου που προσεγγίζονται οι αντίστοιχες φυσικές έννοιες στο σχολείο (Posner et al., 1982). Αναφορικά με τον Στατικό Ηλεκτρισμό, οι Furio et al. (2004) αναφέρουν ότι οι μαθητές/τριες δυσκολεύονται να ερμηνεύσουν σωστά κάποια φαινόμενα του συμπεριλαμβανομένης της ηλεκτροστατικής επαγωγής και της πόλωσης. Άλλες εναλλακτικές αντιλήψεις, που αναφέρονται στη βιβλιογραφία, είναι η ενοποιημένη αντίληψη για τα ηλεκτροστατικά και τα μαγνητικά φαινόμενα, η αντίληψη των μαγνητών ως ηλεκτρισμένα σώματα, με αντίθετα φορτία στους δύο πόλους κ.ά. (Κολυμένου, 2006). Ταυτόχρονα, σε έρευνα των Park et al. (2001) αναφέρεται ότι μαθητές/τριες γ' γυμνασίου αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην κατανόηση ηλεκτροστατικής επαγωγής ενώ πιο πρόσφατα, το 2017, σε έρευνα των Hermita et al. (2017) τονίζονται οι γνωστικές ελλείψεις και οι εναλλακτικές αντιλήψεις των μελλοντικών εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης σχετικά με τον Στατικό Ηλεκτρισμό. Οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης αναφέρονται και στην έρευνα των Stefanidou et al. (2019) τονίζοντας ότι οι δυσκολίες αυτές συνδέονται με την ελλιπή κατανόηση της δομής του ατόμου.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια διδακτική πρακτική για τον Στατικό Ηλεκτρισμό, η οποία σχεδιάστηκε βασιζόμενη στις αρχές και στους στόχους του ΝΠΣ των Φυσικών Επιστημών (Κώτσης κ.ά., 2022α) λαμβάνοντας υπόψη τις εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών/τριών και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, η οποία απευθύνεται σε μαθητές/τριες της Στ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Επιπλέον, εφαρμόστηκε με επιτυχία σε 23 μαθητές/τριες της Στ' τάξης του 1<sup>ου</sup> Πειραματικού Δημοτικού Σχολείου Ιωαννίνων, λαμβάνοντας υπόψη όλους τους παράγοντες δυσκολίας κατά τη σχολική χρονιά 2021-2022.

## Μεθοδολογία

Η διδακτική πρακτική για τον Στατικό Ηλεκτρισμό σχεδιάστηκε βάσει της επιστημονικής, εκπαιδευτικής μεθόδου με διερεύνηση (Κώτσης κ.ά., 2022β). Η εφαρμογή της διερευνητικής μεθόδου επιτρέπει με έναν «φυσικό» τρόπο την ανακάλυψη γνώσεων, την ανάπτυξη δεξιοτήτων και τη διαμόρφωση στάσεων για τον φυσικό κόσμο, στο πλαίσιο μιας ενιαίας φυσικής επιστήμης, με κοινή μεθοδολογία, γλώσσα/ορολογία, μαθηματική έκφραση, ψηφιακή τεχνολογία και εφαρμογές (Κώτσης κ.ά., 2022α). Ο διδακτικός σχεδιασμός με την επιστημονική, εκπαιδευτική μέθοδο με διερεύνηση ακολουθεί τα 5 στάδια, καθένα από τα οποία αναπτύσσει δεξιότητες. Τα στάδια αυτά είναι τα εξής:

- **Στάδιο 1: Πρόκληση ενδιαφέροντος:** Προκαλείται το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών για την εκάστοτε θεματική της εκπαιδευτικής διαδικασίας με εναύσματα, όπως θέματα

της επικαιρότητας, σχετικά φυσικά ή και ανθρωπογενή φαινόμενα, επιστημονικές ή τεχνολογικές ανακοινώσεις, ή/και διαθεματικές αναφορές στις τέχνες.

- Στάδιο 2: Προβληματισμός και διατύπωση υποθέσεων: Διατυπώνονται προβληματισμοί και υποθέσεις ή προτάσεις από τους/τις μαθητές/τριες για τον τρόπο μελέτης της θεματικής, οργανώνοντας συζητήσεις μεταξύ τους και θέτοντας ερωτήματα, ώστε να συνδεθεί η συγκεκριμένη θεματική με προϋπάρχουσες γνώσεις.
- Στάδιο 3: Πειραματισμός: Εμπλοκή σε πειραματισμό (πραγματικό ή εικονικό και ιδιοκατασκευές) δίνοντας έμφαση στις ομάδες και τους ρόλους. Ο πειραματισμός – απαραίτητα- πρέπει να είναι αποδεικτικός (απορριπτικός ή επιβεβαιωτικός) μιας υπόθεσης και ανακαλυπτικός της «θεωρίας» των μαθητών/τριών και όχι επιδεικτικός.
- Στάδιο 4: Διατύπωση παρατηρήσεων, αποτελεσμάτων, συμπερασμάτων: Διατυπώνονται οι παρατηρήσεις, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα των μαθητών/τριών, που θα αποτελέσουν την εξαχθείσα γνώση, τη «θεωρία» τους.
- Στάδιο 5: Εφαρμογές, γενίκευση, μικρο-ερμηνείες: Εφαρμογή της «θεωρίας», εμπέδωση, γενίκευση σε ευρύτερες θεματικές και ερμηνεία με τον μικρόκοσμο.

Η διάρκεια του σχεδιασμού της διδασκαλίας του Στατικού Ηλεκτρισμού είναι 2 διδακτικές ώρες.

Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, σύμφωνα με το ΝΠΣ (Κώτσης κ.ά., 2022α), είναι οι μαθητές/τριες να:

- αναφέρουν ότι οι ηλεκτρικές δυνάμεις μπορούν να ασκούνται από απόσταση,
- διακρίνουν τα ηλεκτρικά φορτία σε θετικά και αρνητικά και να αναγνωρίζουν τον συμβολισμό τους,
- συσχετίζουν το πλεόνασμα/ έλλειμμα φορτίων με την ηλεκτρίση των σωμάτων,
- διαπιστώνουν πειραματικά ότι τα ομώνυμα φορτισμένα σώματα απωθούνται, ενώ τα ετερόνυμα έλκονται,
- αναγνωρίζουν διάφορους τρόπους ηλεκτρίσης των σωμάτων, και
- συσχετίζουν την ηλεκτρίση των σωμάτων με τις δομές του μικρόκοσμου.

Αναφορικά με τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εφαρμογή του διδακτικού σχεδιασμού, είναι ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, ο βιντεοπροβολέας, τάμπλετ, εικόνες, βίντεο, φύλλα εργασίας και υλικά πειραμάτων. Οι μαθητές/τριες ήταν χωρισμένοι σε ανομοιογενείς ομάδες των 4 ή 5 ατόμων.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται ενδεικτικές δραστηριότητες των φύλλων εργασίας σύμφωνα με τα βήματα της επιστημονικής, εκπαιδευτικής μεθόδου με διερεύνηση:

- Πρόκληση Ενδιαφέροντος: Οι μαθητές/τριες παρακολουθούν ένα βίντεο με τα ipads τους, στο οποίο φαίνεται ένας σκύλος του οποίου το τρίχωμα έχει σηκωθεί. (Εικόνα 1)
- Προβληματισμός, Υποθέσεις: Οι μαθητές/τριες προβληματίζονται για το βίντεο που είδαν και κάνουν υποθέσεις, οι οποίες καταγράφονται δημιουργώντας ένα ιδεόγραμμα.
- Πειραματισμός (αποδεικτικός πειραματισμός και ιδιοκατασκευές): Οι μαθητές/τριες υλοποιούν 5 πειράματα ακολουθώντας τις οδηγίες των φύλλων εργασίας που δίνονται σε κάθε ομάδα. (Εικόνες 2-9)
- Αποτελέσματα/Συμπεράσματα (θεωρία): Οι μαθητές/τριες ανακοινώνουν τις παρατηρήσεις τους και εξάγεται το συμπέρασμα με την καθοδήγηση της εκπαιδευτικού.
- Εφαρμογές, Γενίκευση, μικρο-ερμηνείες: Μετά την υλοποίηση των πειραμάτων επιδιώκεται η σύνδεση του Στατικού Ηλεκτρισμού με την καθημερινότητα και συγκεκριμένα με τον κεραυνό, τη δημιουργία του και τρόπους προστασίας (Εικόνα 10). Παρουσιάζονται σχετικά βίντεο και οι μαθητές/τριες δημιουργούν μια αφίσα με συμβουλές προστασίας από τους κεραυνούς (NOESIS, Φωτόδεντρο).

### Εικόνα 1. Πρόκληση ενδιαφέροντος



### Εικόνα 2. Φύλλο εργασίας

Πείραμα 1: Καταιγιδα ζάχαρης (στατικός ηλεκτρισμός από απόσταση-με επαγωγή)

**ΥΛΙΚΑ:**

- Ένα μπαλόνι
- Ένα κομμάτι μάλλινο ύφασμα ή χαρτί κουζίνας
- Ένα πιάτο
- Ζάχαρη, πιπέρι

**Τι θα κάνουμε:**

1. Ρίξτε μέσα στο πιάτο λίγη ζάχαρη.
2. Φουσκώστε κάθε μπαλόνι και δέστε τον λαιμό του.
3. Τρίψτε το μπαλόνι στο ύφασμα ή στο χαρτί.
4. Πλησιάστε το μπαλόνι στο πιάτο με τη ζάχαρη.
5. Κάντε το ίδιο με το πιπέρι.



- Τι παρατηρείτε;

- Τι συμπεραίνετε;

### Εικόνα 3. Πειραματισμός και ιδιοκατασκευές



### Εικόνα 4. Φύλλο εργασίας

Πείραμα 2: Στατικός ηλεκτρισμός από απόσταση

**ΥΛΙΚΑ:**

- πλαστικός χάρακας ή πλαστικό καλαμάκι ή το πλαστικό μέρος (καπάκι) από ένα στυλό
- μικρά κομματάκια χαρτιού, αλουμινοχαρτού
- αλάτι, πιπέρι, ξύσματα από μολύβι
- χαρτί κουζίνας ή μάλλινο ύφασμα

**Τι θα κάνουμε:**

1. Τρίψτε με το χαρτί της κουζίνας ή το μάλλινο ύφασμα τον πλαστικό χάρακα/ πλαστικό καλαμάκι/ πλαστικό μέρος από στυλό.
2. Πλησιάστε τον πλαστικό χάρακα/ πλαστικό καλαμάκι/ πλαστικό στυλό στα κομματάκια χαρτιού.
3. Τρίψτε πάλι και πλησιάστε στα κομματάκια αλουμινοχαρτού.
4. Κάντε το ίδιο και στο αλάτι, στο πιπέρι και στα ξύσματα από το μολύβι.

**Τι συμβαίνει τώρα;**



**Εικόνα 5.** Πειραματισμός και ιδιοκατασκευές



**Εικόνα 6.** Φύλλο εργασίας

**Πείραμα 3: Στατικός ηλεκτρισμός με τριβή...**

**ΥΛΙΚΑ:**

μπαλόνι

**Τι θα κάνουμε:**

1. Τρίψτε το μπαλόνι στα μαλλιά σας και αφήστε το προσεκτικά στα μαλλιά σας.



**Τι παρατηρείτε:**

**Τι συμπεραίνετε:**

**Εικόνα 7.** Φύλλο εργασίας

**Πείραμα 4: Κατασκευάζουμε και πειραματιζόμαστε... (με τριβή)**

**ΥΛΙΚΑ:**

- χοντρό καλάμακι
- λεπτό καλάμακι
- πλαστικό μέρος από στυλό που να είναι άδειο από μελάνη
- καρφίτσα
- πλαστελίνη
- χαρτί κουζίνας ή μάλλινο ύφασμα



**Πώς θα κάνουμε την κατασκευή:**

1. Πιέστε την καρφίτσα στη μέση από το λεπτό καλάμακι.
2. Κάντε μια μπάλα με την πλαστελίνη και στερεώστε σε αυτή το άδειο πλαστικό από μελάνη. Μέσα σε αυτό τοποθετήστε την καρφίτσα (βλέπε εικόνα 1).



3. Τρίψτε τη μία άκρη από το λεπτό καλάμακι με χαρτί κουζίνας ή το μάλλινο ύφασμα.
4. Κάντε το ίδιο και στη μία άκρη από το χοντρό καλάμακι και δίχως να αγγίξετε αυτές τις άκρες πλησιάστε στα λεπτά καλάμακι (την άκρη που τρίψατε προηγουμένως) (βλέπε εικόνα 2).



εικόνα 2

**Εικόνα 8.** Πειραματισμός και ιδιοκατασκευές



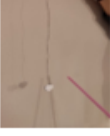
### Εικόνα 9. Φύλλο εργασίας

**Πείραμα 5: Κατασκευάζουμε και «πειραματίζομαστε... (με επαφή)**

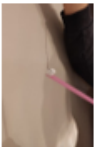
**ΥΛΙΚΑ:**  
 πλάστικό καλαμάκι  
 κομμάτι φελιζόλ  
 καρφίτσα  
 κλωστή  
 χαρτί κουζίνας ή μάλλινο ύφασμα

Τι θα κάνουμε:


1. Να δέσετε στην άκρη της κλωστής ένα κομμάτι φελιζόλ. Να στερεώσετε την άλλη της κλωστής στα θρανία σας, ώστε το φελιζόλ να κρέμεται (εικόνα 1).
2. Να τρίψετε την άκρη από το καλαμάκι με το χαρτί κουζίνας ή το μάλλινο ύφασμα.
3. Να ακουμπήσετε το σημείο που τρίψατε στο φελιζόλ (επαφή) για 10 δευτερόλεπτα, όπως φαίνεται στην εικόνα 2. Μετά να το απομακρύνετε.
4. Πληρώστε πάλι το καλαμάκι στο φελιζόλ, χωρίς όμως να ακουμπήσουν αυτή τη φορά (εικόνα 3).



εικόνα 1



εικόνα 2



εικόνα 3

Τι παρατηρείτε:

### Εικόνα 10. Φύλλο εργασίας


**Δραστηριότητα 5- Εφαρμογές, Γενίκευση, υμνο- τραγουδιές**

Ας παρακολουθήσουμε το βίντεο: <https://www.nesiss.edu.gr/nesiss-online/animation-movies/sciences/electricity/>


Μπορούμε να βγάλουμε πιο γενικά συμπεράσματα; Αρχικά, ας προσπαθήσουμε να απαντήσουμε στις ερωτήσεις:

- Τι φορτίο υπάρχει σε κάθε σώμα;
- Με ποιους τρόπους ένα σώμα φορτίζεται ηλεκτρικά;
- Τι συμβαίνει όταν ένα σώμα φορτίζεται ηλεκτρικά;
- Τι συμβαίνει όταν δύο ομόσημα σώματα πλησιάζουν και τι όταν κλησιάζουν δύο ετερόσημα;

1. Γιατί τα μαλλιά μας ηλεκτρίζονται; Πότε συμβαίνει αυτό;



Πώς συνδέεται με τους κεραυνούς;



Πώς δημιουργείται ο κεραυνός;

Ας παρακολουθήσουμε το εκπαιδευτικό βίντεο: <http://photodentro.edu.gr/vj/item/video/8522/225>





### Εικόνα 11. Ημερολόγιο αποτίμησης






Ημερολόγιο Αποτίμησης Πιλοτικής Εφαρμογής			
			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	Σχολείο		
2	Τάξη/ Τμήμα		
3	Εκπαιδευτικός		
4	Ημερομηνία/ες		
	1η & 2η Διδακτική ώρα	Θεματικό πεδίο/Θεματική ενότητα/ <b>υμνο-ενότητα</b> Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΠΜΑ)	1. 2. 3. ....

### Εικόνα 12. Ημερολόγιο αποτίμησης

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΕΛΙΑΣ-ΒΑΘΜΟΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΜΕ ΤΑ ΠΣ		
Διαχείριση του σχεδίου από τους μαθητές	<b>Επιτεύγματα</b> Οι μαθητές/τριες εργάστηκαν εξαιρετικά σε ομάδες- συνηθίζονται οι ομαδικές εργασίες στην τάξη- καθώς τα βήματα του διδακτικού σεναρίου, οι ερωτήσεις, οι οδηγίες αλλά και τα πειράματα ήταν απλά, σαφή και απόλυτα κατανοητά από το σύνολο της τάξης χωρίς παρανοήσεις. Αυτό βοήθησε τους/τις μαθητές/τριες να υλοποιούν τα πειράματα και να καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους χωρίς να συναντούν δυσκολίες ή να υπάρχουν ασάφειες. Τέλος, οι εικόνες έχουν επιλεγεί πολύ προσεκτικά για να είναι βοηθητικές για τους/τις μαθητές/τριες.	<b>Δυσκολίες</b> Δεν παρατηρήθηκε καμία δυσκολία παρά μόνο ότι απαιτούνται περισσότερες από δυο διδακτικές ώρες για την ολοκλήρωση της δικής μας τάξης ολοκληρώθηκε σε 3 διδακτικές ώρες χωρίς να υπάρχει βιασύνη. Επιπλέον, δόθηκε ο απαραίτητος χρόνος για την υλοποίηση των πειραμάτων, τις παρατηρήσεις των μαθητών/τριών και τη συζήτηση για την εδαγωγή συμπερασμάτων και τη σύνδεση με την καθημερινή ζωή.
	<b>Αποτελεσματικές</b> Οι διδακτικές πρακτικές χαρακτηρίζονται αποτελεσματικές και οι στόχοι που τέθηκαν επιτυγχάνονται από το σύνολο των μαθητών/τριών ανεξάρτητα από το γνωστικό επίπεδο ή τις μαθησιακές και αναπτυξιακές δυσκολίες που πιθανό να υπάρχουν στο πλαίσιο της τάξης.	<b>Μη αποτελεσματικές</b>

Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε σε όλη την εκπαιδευτική διαδικασία με την καταγραφή υποθέσεων, παρατηρήσεων, σχολίων, αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων στο φύλλο εργασίας από τους/τις μαθητές/τριες, η οποία παρέχει τη δυνατότητα για την αναλυτική αξιολόγηση αναφορικά με την ενεργό συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, στις γνώσεις, που απέκτησαν και στις δεξιότητες, τις οποίες ανέπτυξαν κατά την εκπαιδευτική διαδικασία.

## Αποτελέσματα/ Συμπεράσματα

Η πιλοτική εφαρμογή της διδακτικής πρακτικής για τον Στατικό Ηλεκτρισμό σύμφωνα με το ΝΠΣ ήταν εξαιρετικά σημαντική, καθώς ανέδειξε επιτεύγματα, δυσκολίες ή ασάφειες, που αποτυπώθηκαν στο ημερολόγιο αποτίμησης πιλοτικής εφαρμογής (Εικόνες 11, 12). Οι δυσκολίες ή οι ασάφειες που παρατηρήθηκαν αφορούσαν κυρίως στην κατανόηση των βημάτων- οδηγιών για την υλοποίηση των πειραμάτων στα φύλλα εργασίας και στην εκτέλεσή τους, π.χ. να φτιάξουν την ιδιοκατασκευή, οι οποίες ξεπεράστηκαν με τη βοήθεια μαθητών/τριών άλλης ομάδας ή της εκπαιδευτικού. Επιπλέον, στο ημερολόγιο αποτίμησης αναφέρθηκαν τα πολλά προσδοκώμενα αποτελέσματα που πρέπει να επιτευχθούν στις 2 διδακτικές ώρες διδασκαλίας, που προβλέπονται από το ΝΠΣ. Αξίζει να αναφερθεί ότι όλοι οι μαθητές/τριες συμμετείχαν ενεργά σε κάθε πείραμα, προβληματίστηκαν και διατύπωσαν επιστημονικά συμπεράσματα ακολουθώντας τις οδηγίες των φύλλων εργασίας. Η χρήση απλών υλικών ήταν ένα επιπλέον στοιχείο ικανό και αναγκαίο για να γίνει η σύνδεση της επιστημονικής γνώσης με την καθημερινή ζωή τους.

Επιπλέον, μετά από διάστημα περίπου 40 ημερών δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο με 5 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής αναφορικά με τον Στατικό Ηλεκτρισμό και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα με την πλειοψηφία των μαθητών/τριών να επιλέγει τις ορθές απαντήσεις. Ενδεικτικά, στην ερώτηση «Τι πιστεύετε ότι θα συμβεί αν τρίψετε ένα μπαλόνι σε μάλλινο ύφασμα και το ακουμπήσετε στον τοίχο;», 22 μαθητές/τριες επέλεξαν την ορθή απάντηση «Το μπαλόνι θα κολλήσει στον τοίχο για λίγο και στη συνέχεια θα πέσει κάτω.». Προς την ίδια κατεύθυνση, οι 20 μαθητές/τριες απάντησαν ότι «Τα ηλεκτρόνια μετακινούνται από το ένα αντικείμενο στο άλλο» στην ερώτηση «Τι συμβαίνει όταν τρίβουμε δύο αντικείμενα και δημιουργείται στατικός ηλεκτρισμός;». Στη δήλωση «Το σώμα από το οποίο φεύγουν ηλεκτρόνια φορτίζεται:» οι 20 μαθητές/τριες απάντησαν ορθά «θετικά» ενώ στην ερώτηση που αφορά στη σύνδεση του Στατικού Ηλεκτρισμού με την καθημερινότητα και οι 23 μαθητές/τριες ανέφεραν τους κεραυνούς.

Η αναθεώρηση των Προγραμμάτων Σπουδών που ισχύουν σήμερα, η επικαιροποίηση των γνώσεων, των μεθόδων και των εργαλείων, που χρησιμοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία καθώς και η διαρκής και ουσιαστική επιμόρφωση όλων των εκπαιδευτικών στο ΝΠΣ των Φυσικών θεωρούνται απαραίτητα για τη βελτίωση της ποιότητας της διδασκαλίας στοχεύοντας σε μαθητές/τριες που θα έχουν αποκτήσει γνώσεις, θα έχουν αναπτύξει δεξιότητες και θετικές στάσεις στις Φυσικές Επιστήμες.

## Βιβλιογραφία

- Κολυμένου, Μ. (2006). *Η επίδραση του λογισμικού «Φαινόμενα και μοντέλα του φυσικού κόσμου» στην κατανόηση και ερμηνεία ηλεκτροστατικών φαινομένων από μαθητές/τριες Γυμνασίου* (Αδημοσίευτη μεταπτυχιακή εργασία). Π.Τ.Δ.Ε., Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (Βόλος). Ανακτήθηκε στις 3/11/2024 από <https://ir.lib.uth.gr/xmlui/handle/11615/14455>
- Κώτσης, Κ., Αποστολάκης, Ε., Γκικοπούλου, Ο., Μυτζήθρας, Κ., Πατρινόπουλος, Μ. (2022α). Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα Φυσικά στις Ε' και Στ' τάξεις του Δημοτικού. Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Αθήνα. Ανακτήθηκε στις 3/11/2024 από: <https://iep.edu.gr/el/nea-ps-provoli>
- Κώτσης, Κ., Αποστολάκης, Ε., Γκικοπούλου, Ο., Μυτζήθρας, Κ., Πατρινόπουλος, Μ. (2022β). Οδηγός εκπαιδευτικού. Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα Φυσικά στις Ε' και Στ' τάξεις Δημοτικού. Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Αθήνα. Ανακτήθηκε στις 3/11/2024 από: <https://iep.edu.gr/el/nea-ps-provoli>
- NOESIS: Εκπαιδευτικό βίντεο: Ηλεκτρισμός: <https://www.noesis.edu.gr/noesis-online/animation-movies/sciences/electricity/>
- ΥΠ.Ε.Π.Θ. / Π.Ι. (2003) *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών και Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Μελέτης Περιβάλλοντος*. Αθήνα. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/>

Φωτόδεντρο: Εκπαιδευτικό βίντεο: Δημιουργία κεραυνού:

<http://photodentro.edu.gr/v/item/video/8522/225>

Furio, C., Guisasola, J. & Almudí, J. (2004). Elementary Electrostatic Phenomena: Historical Hindrances and Students' Difficulties. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 4(3), 291-313. <https://doi.org/10.1080/14926150409556616>

Hermita, N., Suhandi, A., Syaodih, E., Samsudin, A., Isjoni, Johan, H., Rosa, F., Setyaningsih, R., Sapriadil, & Safitri, D. (2017). Constructing and Implementing a Four Tier Test about Static Electricity to Diagnose Pre-service Elementary School Teacher' Misconceptions. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 012167. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012167>

Park, J. (2001). Analysis of Students' Processes of Confirmation and Falsification of Their Prior Ideas about Electrostatics. *International Journal of Science Education*, 23(12), 1219-1236. <https://doi.org/10.1080/09500690110049097>

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 221–227. <https://doi.org/10.1002/sce.3730660207>

Stefanidou, C., Tsalapati, K., Ferentinou, A., & Skordoulis, C. (2019). Conceptual difficulties pre-service primary teachers have with static electricity. *Journal of Baltic Science Education*, 18(2), 300- 313. <https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.300>

Toys from trash: Εικόνες για την ιδιοκατασκευή:

<https://www.arvindguptatoys.com/toys/Strawstatic.html>