

ΖΩΓΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

**Διδακτικό Σενάριο στις Φυσικές Επιστήμες
για την Ε΄ Δημοτικού
Με τίτλο:**

«Ηλεκτρισμός»



ΛΕΧΑΙΝΑ 2017

(Moodle 2017 / τμήμα 1-Ηλείας Βαρθολομιού)

1. Τίτλος

Γνωστικό Αντικείμενο: Φυσικά

Διδακτική Ενότητα: Ηλεκτρισμός

Τάξη: Ε΄

Διάρκεια: 4 Διδακτικές ώρες

2. Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές

Ο ηλεκτρισμός αποτελεί ένα δύσκολο θέμα στη διδασκαλία της φυσικής, καθώς οι έννοιες που παρουσιάζονται είναι ιδιαίτερα δύσκολες για τους μαθητές του Δημοτικού σχολείου.

Το σενάριο θα αξιοποιηθεί από τους μαθητές της Ε΄ δημοτικού και εντάσσεται στις γνωστικές περιοχές της μελέτης περιβάλλοντος, της γλώσσας, της αισθητικής αγωγής και των Τ.Π.Ε. Οι μαθητές θα προσεγγίσουν ποιοτικά την ουσία του ηλεκτρισμού με τη βοήθεια πειραμάτων.

Συνδέουμε το φαινόμενο του ηλεκτρισμού με φαινόμενα που συναντούμε στην καθημερινή μας ζωή, η χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος στο σπίτι μας. Οι μαθητές με τη χρήση του λογισμικού παρατηρούν μικροσκοπικά τη δομή του ηλεκτρικού ρεύματος (κίνηση των ηλεκτρονίων, αγωγούς και μονωτές-είδη φόρτισης και ηλέκτρισης). Επίσης, με τη χρήση του λογισμικού παρατηρούν μικροσκοπικά και σε σύντομο χρονικό διάστημα την φόρτιση και ηλέκτριση με επαγωγή.

Επιπλέον το θέμα που διαπραγματεύεται το παρόν σενάριο είναι απόλυτα συμβατό με το Α.Π.Σ. και Δ.Ε.Π.Π.Σ. της Φυσικής της ομώνυμης τάξης.

3. Γνώσεις και πρότερες ιδέες ή αντιλήψεις των μαθητών

Οι μαθητές έχουν μάθει να εργάζονται ομαδοσυνεργατικά. Έχουν εξοικειωθεί με το περιβάλλον του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού λογισμικού.

Ακόμη έχουν εισαχθεί στην έννοια του στατικού ηλεκτρισμού, του ηλεκτροσκοπίου, του ηλεκτρικού κυκλώματος και του ηλεκτρικού ρεύματος. Οι δραστηριότητες στις οποίες θα εμπλακούν ενισχύουν την αποσαφήνιση, τη βαθύτερη

κατανόηση και την οικοδόμηση της έννοιας του ηλεκτρισμού, μέσω της διαδικασίας οπτικοποίησης και πολλαπλής αναπαράστασης αυτών.

4. Σκοπός και στόχοι

Σκοπός του κεφαλαίου είναι να αποκτήσουν οι μαθητές βασικές γνώσεις για τα φαινόμενα σχετικά με το ηλεκτρικό ρεύμα, τα απλά ηλεκτρικά κυκλώματα με μπαταρίες, διακόπτες και λαμπτήρες και να ευαισθητοποιηθούν για τους κινδύνους που προκύπτουν από τη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας.

Ειδικότεροι στόχοι:

- -Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι τα ομώνυμα φορτία απωθούνται, ενώ τα ετερόνυμα έλκονται.
- -Να κατασκευάσουν οι μαθητές ένα ηλεκτροσκόπιο και να διαπιστώσουν πειραματικά τον τρόπο λειτουργίας του.
- -Να σημειώσουν οι μαθητές σε τομή ενός λαμπτήρα τα διάφορα μέρη του.
- -Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά το σωστό τρόπο σύνδεσης ενός λαμπτήρα με τους πόλους μιας μπαταρίας σε ένα κύκλωμα.
- -Να κατασκευάσουν οι μαθητές μια λυχνιολαβή και να τη χρησιμοποιήσουν σε ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα.
- -Να συσχετίσουν οι μαθητές τα στοιχεία ενός κυκλώματος με τα αντίστοιχα σύμβολα.
- -Να αναφέρουν οι μαθητές ότι υπάρχουν δύο είδη φορτίων.
- -Να εξηγήσουν οι μαθητές με απλά λόγια την έννοια «ελεύθερα ηλεκτρόνια» και να αναφέρουν ότι η κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων ονομάζεται ηλεκτρικό ρεύμα.
- -Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την ύπαρξη υλικών που άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα και υλικών που δεν άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα.

- -Να αναγνωρίσουν οι μαθητές το μέρος των καλωδίων που είναι κατασκευασμένο από αγωγούς και αυτό που είναι κατασκευασμένο από μονωτές.
- -Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τη χρησιμότητα του διακόπτη σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.
- -Να αναγνωρίσουν οι μαθητές τα σύμβολα για τον ανοιχτό και για τον κλειστό διακόπτη.
- -Να αναφέρουν οι μαθητές ότι στη σύνδεση σε σειρά ο διακόπτης μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιαδήποτε θέση του κυκλώματος.
- -Να διαπιστώσουν οι μαθητές διαφορές και ομοιότητες μεταξύ της σύνδεσης σε σειρά και της παράλληλης σύνδεσης.
- -Να αναφέρουν οι μαθητές ότι οι ηλεκτρικές συνδέσεις στα σπίτια μας είναι παράλληλες.
- -Να διακρίνουν οι μαθητές τη σύνδεση σε σειρά από την παράλληλη σύνδεση σε ένα σκίτσο ηλεκτρικού κυκλώματος με σύμβολα.
- -Να αναφέρουν οι μαθητές ότι κατά την εκτέλεση των πειραμάτων μπορούν να χρησιμοποιούν μόνο μπαταρίες και όχι ρεύμα από τις πρίζες.
- -Να αναφέρουν οι μαθητές ότι το ανθρώπινο σώμα είναι αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος.
- -Να αναφέρουν οι μαθητές κινδύνους από την απρόσεκτη χρήση των ηλεκτρικών συσκευών.

5. Κατηγορία λογισμικού – συνδυασμός κατηγοριών λογισμικού

Θα αξιοποιηθεί κατά κύριο λόγο το λογισμικό του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου «Φυσικά Ε΄- ΣΤ΄» καθώς το εικονικό εργαστήριο Phet του Πανεπιστημίου του Colorado. Και τα δύο περιβάλλοντα μάθησης:

- Προσφέρουν τη δυνατότητα ομαδοσυνεργατικής προσέγγισης και ανταλλαγής απόψεων.
- Επιτρέπουν στο μαθητή να ασκηθεί στο να σχεδιάζει και να εκτελεί πειραματικές διαδικασίες για την επιβεβαίωση/ανακάλυψη της θεωρίας.
- Τον βοηθούν στον εντοπισμό των «λαθών» που οφείλονται στις εναλλακτικές του ιδέες και οδηγούν στην απαραίτητη κοινωνικογνωστική σύγκρουση.
- Ο εκπαιδευτικός και ο μαθητής αξιοποιεί την προσομοίωση σχεδιάζοντας αντικείμενα στην οθόνη, τα οποία έχουν συγκεκριμένες συμπεριφορές και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Επίσης μπορεί να αλλάξει τις τιμές και τις συνθήκες των μεγεθών και να παρακολουθήσει τα αποτελέσματα των ενεργειών του.

6. Διάρκεια

Προτείνεται η διάρκεια του σεναρίου να είναι 2 διδακτικά δώρα, επειδή στην ουσία περιλαμβάνει συγκεντρωτικά

7. Οργάνωση τάξης & απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή

Προτείνεται η οργάνωση των μαθητών σε ομάδες 3-4 ατόμων, ανάλογα με τον αριθμό των Η/Τ που υπάρχουν στην αίθουσα του σχολείου. Οι ομάδες είναι ανομοιογενείς και έχει καθοριστεί ο ρόλος του καθένα, όπως χειριστής Η/Τ, γραμματέας και εκφωνητής. Φυσικά οι ρόλοι εναλλάσσονται κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων. Η δραστηριότητα θα διεξαχθεί στο εργαστήριο της πληροφορικής και θα χρησιμοποιηθεί η πλοήγηση στο διαδίκτυο σε συγκεκριμένη μάλιστα ιστοσελίδα που δίνεται από το δάσκαλο σε φύλλο δραστηριοτήτων. Σα παιδιά γνωρίζουν τις βασικές ενέργειες για να μπουν στο internet. Απαραίτητη προϋπόθεση η σύνδεση με το διαδίκτυο καθ' όλη τη διάρκεια της διδασκαλίας.

8. Περιγραφή και αιτιολόγηση του σεναρίου

1^ο Διδακτικό δώρο

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1η

Τα παιδιά οδηγούνται στο εργαστήριο της πληροφορικής του σχολείου . Μοιράζεται σε κάθε ομάδα το φύλλο δραστηριοτήτων και καλούνται να ακολουθήσουν τις οδηγίες.

Αφού ανοίξουν το λογισμικό του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου στην ενότητα Ερευνώ το Φυσικό κόσμο για την Ε' Δημοτικού θα παρατηρήσουν τις αλλαγές που συμβαίνουν στην προσομοίωση με τίτλο « **Ηλεκτρικά μυστήρια**». Καλούνται κατόπιν να απαντήσουν στις αντίστοιχες ερωτήσεις.

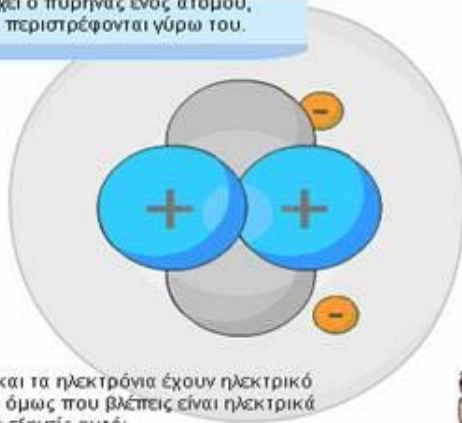


ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2η

Θα παρατηρήσουν την προσομοίωση «**Το ηλεκτρικό φορτίο**» και θα εξαγάγουν τα αντίστοιχα συμπεράσματα τα οποία ομαδικά θα γράψουν στο φύλλο δραστηριότητας.

ηλεκτρισμό στο μικρόκοσμο

Όσα πρωτόνια έχει ο πυρήνας ενός ατόμου, τόσα ηλεκτρόνια περιστρέφονται γύρω του.



Τα άτομα αποτελούνται από άλλα σωματίδια, ακόμη μικρότερα: τα πρωτόνια, τα νετρόνια, και τα ηλεκτρόνια. Τα πρωτόνια και τα νετρόνια είναι συγκεντρωμένα στο κέντρο του ατόμου και αποτελούν τον πυρήνα του, ενώ τα ηλεκτρόνια περιστρέφονται γύρω από αυτόν.

Και τα πρωτόνια και τα ηλεκτρόνια έχουν ηλεκτρικό φορτίο. Το άτομο όμως που βλέπεις είναι ηλεκτρικά ουδέτερο. Πώς το εξηγείς αυτό;

Σύρε το ποντίκι σου πάνω από το άτομο για να δεις περισσότερες πληροφορίες



το ηλεκτρικό φορτίο

10

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3η

Θα παρατηρήσουν την προσομοίωση «Φόρτιση με τριβή», και θα απαντήσουν στις αντίστοιχες ερωτήσεις του φύλλου δραστηριοτήτων το οποίο συνοδεύει τη δραστηριότητα.

ηλεκτρισμό στο μικρόκοσμο

Η ύλη είναι ηλεκτρικά ουδέτερη επειδή έχει τόσα θετικά της φορτία (πρωτόνια), τόσα είναι και τα αρνητικά της φορτία (ηλεκτρόνια).

Μπορούμε όμως να φορτίσουμε ηλεκτρικά ένα σώμα, αν του προσθέσουμε ή του αφαιρέσουμε ηλεκτρόνια.

Πώς μπορεί να γίνει αυτό;



φόρτιση με τριβή

10

ηλεκτρισμό στο μικρόκοσμο

Η ύλη είναι ηλεκτρικά ουδέτερη επειδή έχει τόσα θετικά της φορτία (πρωτόνια), τόσα είναι και τα αρνητικά της φορτία (ηλεκτρόνια).

Μπορούμε όμως να φορτίσουμε ηλεκτρικά ένα σώμα, αν του προσθέσουμε ή του αφαιρέσουμε ηλεκτρόνια.

Πώς μπορεί να γίνει αυτό;



Μπορείς να διαπισώσεις αν το πλαστικό αυτό είναι φορτισμένο, πηλάζοντάς το σε μικρά κομματάκια χαρτί



φόρτιση με τριβή

10

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4η

Θα παρατηρήσουν την προσομοίωση «Έλξη και άπωση», και θα απαντήσουν στις αντίστοιχες ερωτήσεις του φύλλου δραστηριοτήτων το οποίο συνοδεύει τη δραστηριότητα.

ηλεκτρισμό στο μικρόκοσμο



Πλησιάζουμε μεταξύ τους δύο μπαλόνια που είναι ομόσημα φορτισμένα. Εδώ έχουν και τα δύο πλεόνασμα ηλεκτρονίων. Τα μπαλόνια απωθούνται. Αυτό συμβαίνει επειδή τα ομόσημα ηλεκτρικά φορτία πάντα απωθούνται.

Τι θα συμβεί, αν πλησιάσεις δύο μπαλόνια που είναι φορτισμένα θετικά;

Αν πλησιάσεις ένα θετικά φορτισμένο μπαλόνι σε ένα άλλο αρνητικά φορτισμένο, τότε τι νομίζεις ότι θα συμβεί;

έλεξη και άπωση

10

2^ο Διδακτικό δίωρο

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1η

Τα παιδιά καλούνται να αναλάβουν δράση και από απλοί παρατηρητές να πειραματιστούν με τη προσομοίωση «**Ας παίξουμε λίγο**», κατόπιν να διατυπώσουν τα ανάλογα συμπεράσματα και να τα καταγράψουν στο φύλλο δραστηριοτήτων.

ηλεκτρισμό στο μικρόκοσμο

Δεν ανάβει το λαμπάκι

Ανάβει το λαμπάκι

σύρε τα αντικείμενα πάνω στις άκρες του καλωδίου

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2η

Αφού παρατηρήσουν την προσομοίωση «**Το ρεύμα στο σπίτι μας**» καλούνται ομαδικά πάντα να απαντήσουν στα ερωτήματα που τίθενται στο φύλλο δραστηριοτήτων και να διατυπώσουν τα δικά τους συμπεράσματα.

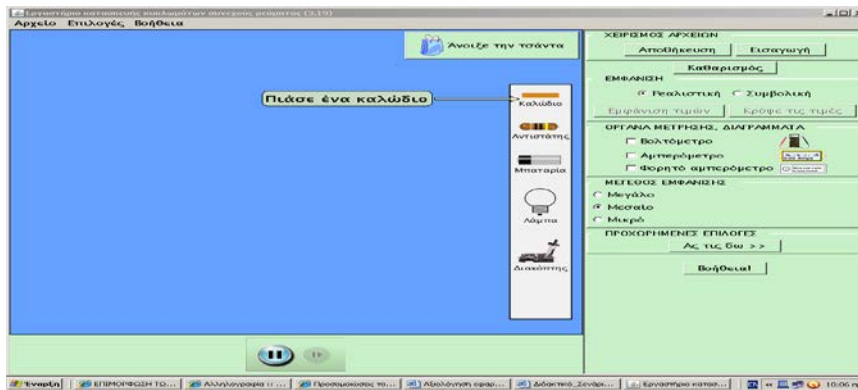


ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3^η

Οι μαθητές **PhET (Physics Education Technology)** που σχετίζονται με την ενότητα που επεξεργαζόμαστε.

Γίνεται παρουσίαση του εικονικού εργαστηρίου PhET, από τον εκπαιδευτικό καθώς και η δημιουργία από τον ίδιο εικονικών ηλεκτρικών κυκλωμάτων και στη συνέχεια δίνονται οδηγίες για τη χρήση του από τους μαθητές προτρέποντάς τους να «παίξουν» στο εργαστήριο για εξοικείωση.

Οι μαθητές ανοίγουν το εικονικό εργαστήριο PhET, και δημιουργούν εικονικό ηλεκτρικό κύκλωμα, αφήνοντας ένα κενό όπου θα τοποθετούνται τα υλικά “της τσάντας” για δοκιμή.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4η

Οι μαθητές ανοίγουν το σχεδιαστικό λογισμικό Revelation Natural Art και σχεδιάζουν απλά και σύνθετα ηλεκτρικά κυκλώματα χρησιμοποιώντας την επίσημη αναπαράσταση των υλικών που αποτελούν ένα ηλεκτρικό κύκλωμα



Στο τέλος κάθε δραστηριότητας κάθε ομάδα ανακοινώνει προς τις υπόλοιπες τα συμπεράσματά της. Ο δάσκαλος πάντα βοηθά, παροτρύνει και καθοδηγεί τα παιδιά όποτε χρειαστεί.

Το παραπάνω σενάριο μπορεί να βελτιωθεί και να επεκταθεί όταν εφαρμοστεί στην τάξη, όταν δοκιμαστεί από τους ίδιους τους μαθητές, όταν ο δάσκαλος μέσα από την εφαρμογή του εντοπίσει τις ενδεχόμενες ατέλειες και αδυναμίες του και το προσαρμόσει στις ανάγκες της τάξης και των μαθητών του.

9. Φύλλα εργασίας

Θα αξιοποιηθούν τα φύλλα εργασίας του λογισμικού του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου στην ενότητα Ερευνώ το Φυσικό Κόσμο για την Ε΄ Δημοτικού.

Φύλλο εργασίας 1

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΜΑΘΗΤΗ:

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1	
<input type="checkbox"/> Ακολουθήσε τη διαδρομή: Φυσική-Χημεία > Ηλέκτριση στο μικρόκοσμο > Το ηλεκτρικό ρεύμα > Το ρεύμα στο σπίτι μας.	
<input type="checkbox"/> Στην οθόνη σου βλέπεις διάφορες ηλεκτρικές συσκευές.	
<input type="checkbox"/> Συζήτησε με το συμμαθητή ή τη συμμαθήτριά σου και συμπληρώστε τον πίνακα με τις ηλεκτρικές συσκευές που βλέπετε στην οθόνη, γράφοντας δίπλα σε τι μας χρησιμεύουν.	
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	ΑΝΑΓΚΗ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ
Ηλεκτρικός λαμπτήρας	
<input type="checkbox"/> Τώρα, ξαναγράψτε στον πίνακα που ακολουθεί τις ηλεκτρικές συσκευές που γράψατε στον προηγούμενο πίνακα. Στη δεύτερη στήλη όμως, συμπληρώστε με ποιο τρόπο εξυπηρετούσαν οι άνθρωποι τις ανάγκες που αναφέρατε, πριν ανακαλυφθεί το ηλεκτρικό ρεύμα.	
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (σήμερα)	ΤΙ ΓΙΝΟΤΑΝ ΠΑΛΙΑ (παρελθόν)
Ηλεκτρικός λαμπτήρας	Λυχνάρι, λάμπα πετρελαίου...

Φύλλο εργασίας 2

A. Σημείωσε με X τις προτάσεις που νομίζεις ότι είναι σωστές.

- Τα υλικά που έχουν ελεύθερα ηλεκτρόνια λέγονται αγωγοί.
- Τα υλικά που αφήνουν το ηλεκτρικό ρεύμα να περνά από μέσα τους, λέγονται μονωτές.
- Ένα πρωτόνιο και ένα νετρόνιο απωθούνται.
- Ένα ηλεκτρόνιο και ένα νετρόνιο έλκονται.
- Τα ομώνυμα ηλεκτρικά φορτία απωθούνται.
- Τα ετερόνυμα ηλεκτρικά φορτία έλκονται.
- Φορτίζουμε ηλεκτρικά ένα υλικό μόνο με τριβή.
- Το άτομο αποτελείται από πρωτόνια και ηλεκτρόνια.
- Ηλεκτρικό ρεύμα είναι η προσανατολισμένη κίνηση φορτίων.
- Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια ενός μετάλλου περιστρέφονται γύρω από τους πυρήνες των ατόμων του.

B. Στην πρώτη στήλη του πίνακα βλέπεις ορισμένα αντικείμενα που χρησιμοποιείς καθημερινά στη ζωή σου. Στη δεύτερη στήλη βλέπεις το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένα. Ταξιλόγησε τα αντικείμενα σε δύο κατηγορίες: αγωγούς και μονωτές.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΥΛΙΚΟ	ΑΓΩΓΟΙ	ΜΟΝΩΤΕΣ
Αλουμινόχαρτο	Αλουμίνιο	X	
Κέρμα	Κράμα χαλκού		
Καλαμάκι	Πλαστικό		
Χαρτί	Χαρτί		
Ποτήρι	Γυαλί		
Μύτη μολυβιού	Γραφίτης		
Σύρμα	Χαλκός		
Κλαδάκι	Ξύλο		
Γομολάστιχα	Καουτσούκ		
Κουταλάκι	Ατσάλι		
Λαστιχάκι	Καουτσούκ		
Καρφί	Σίδηρος		

Γ. Συμπλήρωσε τις προτάσεις με τις λέξεις στην παρένθεση.

(ελεύθερα, αγωγός, νετρόνιο, τυχαία, πρωτόνια, ηλεκτρόνιο, ηλεκτρικά, περιστρέφεται, ηλεκτρόνια, πρωτόνιο, τρία, πυρήνα)

Ο σίδηρος είναι _____ γιατί έχει _____ ηλεκτρόνια τα οποία κινούνται _____ στο εσωτερικό του. Τα άτομα των μετάλλων αποτελούνται από _____ διαφορετικά σωματίδια. Δύο από αυτά είναι το _____, που έχει θετικό ηλεκτρικό φορτίο, και το _____, που δεν έχει ηλεκτρικό φορτίο. Τα δύο αυτά σωματίδια βρίσκονται στον _____ των ατόμων. Το τρίτο σωματίδιο _____ γύρω από τον πυρήνα και ονομάζεται _____.

Το άτομο, στην κανονική του κατάσταση είναι _____ ουδέτερο. Αυτό σημαίνει ότι έχει τόσα _____ όσα και _____.

10. Πρόσθετες πληροφορίες

Συμπεράσματα

Οι ομάδες των παιδιών καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους, ανακοινώνουν τα αποτελέσματα των παρατηρήσεών τους στην ολομέλεια της τάξης. Συζητούν μεταξύ τους και καταλήγουν στα κατάλληλα συμπεράσματα. Συνειδητοποιούν τη γνωστική πορεία αλλαγής των αρχικών ιδεών τους. Έτσι θα αναπτύξουν μεταγνωστικές ικανότητες, οι οποίες θα βοηθήσουν περαιτέρω στην οικοδόμηση της νέας γνώσης.

Επεκτασιμότητα

Το παραπάνω σενάριο μπορεί να επεκταθεί και σε άλλες θεματικές περιοχές όπως αυτή της ασφάλειας των παιδιών από τη χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος σύμφωνα με το αντίστοιχο μάθημα που υπάρχει στην ανάλογη ενότητα του **Ηλεκτρισμού** στο Ερευνώ το Φυσικό Κόσμο της Ε΄ τάξης του δημοτικού. Επίσης δύναται να επεκταθεί στο μάθημα της **Αγγλικής Γλώσσας** με την εξάσκηση των παιδιών σε παιχνίδια που είναι σε αγγλόγλωσσες ιστοσελίδες, στα πλαίσια του νέου γραμματισμού που υιοθετούν με την εισαγωγή τους στην εκπαίδευση οι νέες τεχνολογίες.

Αξιολόγηση

Θα επιχειρηθεί αρχική, διαμορφωτική και τελική αξιολόγηση του σεναρίου. Από το δάσκαλο καταγράφονται οι πρότερες γνώσεις των παιδιών (αρχική) και αντίστοιχα οι μεταβολές που παρουσιάζονται σ' αυτές κατά την εξέλιξη του σεναρίου (διαμορφωτική). Ως τελική αξιολόγηση κάθε ομάδα θα λύσει ηλεκτρονικά σχετικό

σταυρόλεξο που δημιουργήθηκε με το λογισμικό ηλεκτρονικής αξιολόγησης Hotpotatoes.

ΠΗΓΕΣ

1) *Ερευνώ και Ανακαλύπτω, Φυσικά Ε΄ Δημοτικού Σχολείου*, βιβλίο μαθητή, Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, ΟΕΔΒ, Αθήνα 2008.

2) *Ερευνώ και Ανακαλύπτω, Φυσικά Ε΄ Δημοτικού Σχολείου*, βιβλίο δασκάλου Ε΄ τάξης, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, ΟΕΔΒ, Αθήνα 2008.

3) *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών- Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης*, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Τόμος Α΄, Αθήνα Σεπτέμβριος 2002

4) Ματσαγγούρας Η. *Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση*, Αθήνα 2002

5) Σπ. Παπαδάκης, Ν. Φατζηπέρης, *Βασικές δεξιότητες στις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας*, Γ΄ΚΠΣ Επιχειρησιακό Πρόγραμμα: Κοινωνία της Πληροφορίας, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο-ΕΑΙΤΥ, Αθήνα 2005

Από το διαδίκτυο

1. <http://phet.colorado.edu/index.php>

2. <http://users.sch.gr/nikbalki>