

## Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών ΠΕ60 στη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού ΕΛΠεΙΔΑ



**«Συνδέω τα γρανάζια και κάνω τον άνεμο  
ηλεκτρική ενέργεια, φως και κίνηση »**

«Ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού για προσχολική εκπαίδευση και  
παροχή ψηφιακού εκπαιδευτικού/επιμορφωτικού υλικού - Εξ  
αποστάσεως επιμόρφωση και υποστήριξη εκπαιδευτικών»

Πράξη: «Πιλοτικές παρεμβάσεις υποστήριξης αξιοποίησης προηγμένων  
Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνιών στην Προσχολική  
Εκπαίδευση»

MIS 5158662

## Περιεχόμενα

<b>ΦΟΡΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ</b>	<b>2</b>
<i><b>Τίτλος και βασικά στοιχεία Εκπαιδευτικού Σεναρίου</b></i>	<b>2</b>
Τίτλος του εκπαιδευτικού σεναρίου	2
Τάξη που απευθύνεται	2
Δημιουργός/οι του εκπαιδευτικού σεναρίου	2
Εμπλεκόμενα Θεματικά Πεδία/ Θεματικές Ενότητες	2
Προαπαιτούμενες γνώσεις/δεξιότητες/στάσεις των μαθητών	2
Εκτιμώμενη διάρκεια	2
<i><b>Εναλλακτικές ιδέες και αντιλήψεις των μαθητών</b></i>	<b>2</b>
<i><b>Σκοπός &amp; προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα εκπαιδευτικού σεναρίου</b></i>	<b>3</b>
Σκοπός:	3
Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα (Στόχοι):	3
<i><b>Μαθησιακό περιβάλλον, υλικοτεχνική υποδομή - διδακτικό υλικό και οργάνωση της τάξης</b></i>	<b>4</b>
Μαθησιακό περιβάλλον	4
Υλικοτεχνική υποδομή και διδακτικό υλικό	4
Οργάνωση της Τάξης	4
<i><b>Περιγραφή μαθησιακών δραστηριοτήτων σεναρίου (Δραστηριότητες υλοποίησης του σεναρίου στην τάξη)</b></i>	<b>4</b>
Διδακτικές προσεγγίσεις και στρατηγικές	5
Φύλλα εργασίας	5
Δραστηριότητες γνωστικής και ψυχολογικής προετοιμασίας	5
Δραστηριότητες διδασκαλίας (οικοδόμησης νέων γνώσεων/δεξιοτήτων/στάσεων)	6
Δραστηριότητες εφαρμογής και υλοποίησης του γνωστικού αντικειμένου	8
Δραστηριότητες αξιολόγησης του γνωστικού αντικειμένου	9

## Φόρμα Σχεδίασης Εκπαιδευτικού Σεναρίου

### Τίτλος και βασικά στοιχεία Εκπαιδευτικού Σεναρίου

*Τίτλος του εκπαιδευτικού σεναρίου*

Συνδέω τα γρανάζια και κάνω τον άνεμο ηλεκτρική ενέργεια, φως και κίνηση

*Τάξη που απευθύνεται*

Νηπιαγωγείο ( νήπια-προνήπια)

*Δημιουργός/οι του εκπαιδευτικού σεναρίου*

Αρκουλή Ανθή, Νηπιαγωγός

Κωνσταντοπούλου Αναστασία, Νηπιαγωγός

Φεσάκης Γεώργιος, Καθηγητής ΤΕΠΑΕΣ

*Εμπλεκόμενα Θεματικά Πεδία/ Θεματικές Ενότητες*

- Θεματικό πεδίο: Α. Παιδί και Θετικές Επιστήμες
- Θεματική ενότητα: Α1 & Α2 Γλώσσα & ΤΠΕ
- Θεματικό πεδίο: Γ.1 Παιδί και Θετικές Επιστήμες
- Θεματική ενότητα: Γ1, Γ2 & Γ3 Μαθηματικά, Φυσικές Επιστήμες & Τεχνολογία Κατασκευών

*Προαπαιτούμενες γνώσεις/δεξιότητες/στάσεις των μαθητών*

Για την καλύτερη αξιοποίηση της συγκεκριμένης εφαρμογής προτείνεται χωρίς να είναι απαραίτητο να εξερευνήσουν τα παιδιά ένα εκπαιδευτικό μοντέλο ανεμογεννήτριας. Την υλική εκπαιδευτική ανεμογεννήτρια μπορούν να την έχουν διαθέσιμη έτοιμη ή να την κατασκευάσουν τα ίδια τα παιδιά με την βοήθεια της νηπιαγωγού. Στην περίπτωση αυτή, τα παιδιά κατασκευάζουν ένα λειτουργικό μοντέλο ανεμογεννήτριας, με απλά υλικά (μικρός έλικας,, κροκοδειλάκια, δυναμό, λυχνιολαβή με λαμπάκι). Στο πλαίσιο της συναρμολόγησης είναι ιδιαίτερα σημαντικό να ακολουθηθούν με συνέπεια οι κατασκευαστικές οδηγίες, /ώστε αρχικά να συνδεθούν τα κομμάτια μεταξύ τους, με σκοπό σε επόμενο στάδιο διδασκαλίας τη λειτουργία της ανεμογεννήτριας ως μέρος ενός ενεργειακού συστήματος που περιλαμβάνει το άναμμα μιας λάμπας. Η φτερωτή, αιχμαλωτίζει την αιολική ενέργεια (αναλογικά θα χρησιμοποιηθεί ανεμιστήρας) και τη μεταφέρει μέσω ενός στροφείου στο κεντρικό της άξονα, στο δυναμό (γεννήτρια), με αποτέλεσμα τη μετατροπή της κινητικής ενέργεια του στροφείου σε ηλεκτρική ενέργεια. Η διαδικασία αυτή θα βοηθήσει τα παιδιά αρχικά να αναπτύξουν την ικανότητα συναρμολόγησης της συσκευών και στη συνέχεια να κατανοήσουν τόσο τις αρχές λειτουργίας των

αιολικών μηχανών (ανεμογεννήτρια) όσο και το να αντιληφθούν την πολιτισμική διάσταση της ανεμογεννήτριας μέσα από το λειτουργικό της ρόλο.

### *Εκτιμώμενη διάρκεια*

Ανάλογα το ενδιαφέρον των παιδιών

### *Εναλλακτικές ιδέες και αντιλήψεις των μαθητών*

Οι μαθητές πριν έρθουν στο σχολείο, έχουν διαμορφώσει αντιλήψεις για έννοιες και φαινόμενα των φυσικών επιστημών, με βάση την πρακτικο-βιωματική τους γνώση όπως αυτή προκύπτει από την αλληλεπίδρασή τους με το φυσικό και κοινωνικό τους περιβάλλον και από το γεγονός ότι χρησιμοποιούν ορισμένους γλωσσικούς κώδικες. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι αρχικές αυτές αντιλήψεις των παιδιών, διαφέρουν από τις απόψεις της επιστημονικής γνώσης και της σχολικής της εκδοχής, δημιουργώντας ένα επεξηγηματικό πλαίσιο που δεν ταυτίζεται με αυτό των ειδικών (Ραβάνης, 1999, Σκουμιός). Με βάση τη βιβλιογραφία οι αντιλήψεις των παιδιών αναφορικά με την έννοια της ενέργειας μπορούν να ταξινομηθούν στις εξής κατηγορίες (Σκουμιός, 2018 ; Κολιόπουλος 1997):

σύνδεση της ενέργειας με έμβια όντα

σύνδεση της ενέργειας με την κίνηση

σύνδεση της ενέργειας με τη δύναμη και δράση

απόδοση στην ενέργεια χαρακτηριστικών αποθήκευσης

θεώρηση της ενέργειας ως καυσίμου και

θεώρηση της ενέργειας ως ρευστού.

Παρόλο τη δυσκολία στη διαπραγμάτευση της έννοιας , λόγω της αφηρημένης και ποσοτικής φύσης της, τα παιδιά είναι σε θέση να οικοδομήσουν μία ποιοτική αντίληψη για την έννοια της ενέργειας ακόμη και από πολύ μικρή ηλικία (Κολιόπουλος & Αργυροπούλου, 2010), η οποία χαρακτηρίζεται από έναν αιτιακό συλλογισμό, γραμμικής δομής. Τα παιδιά, τείνουν να περιγράφουν και να ερμηνεύουν τις αλλαγές των συστημάτων με τη βοήθεια γραμμικών, χρονικών ή και τοπικών, αιτιακών αλυσίδων, κάθε τμήμα των οποίων αναφέρεται σε ένα απλό φαινόμενο, λόγω της μη ολικής θεώρησης των εξεταζόμενων συστημάτων. Τα ευρήματα της έρευνας δηλώνουν ότι τα μικρά παιδιά μπορούν να κατασκευάσουν επεξηγηματικά σχήματα, να διατυπώσουν υποθέσεις προς διερεύνηση μέσω πειραμάτων και να αιτιολογήσουν εμπειρικά δεδομένα νατουραλιστικά και όχι με ανιμιστικό τελεολογικό τρόπο αναπτύσσοντας έτσι πρόδρομα ενεργειακά μοντέλα (Koliopoulos & Ravanis, 2001,

Συμιδαλά & Κολιόπουλος, 2010 ; Τζαμαρία & Κολιόπουλος, 2013). Αν και αδυνατούν να αποδώσουν ολοκληρωμένα την ενεργειακή κατάσταση των φυσικών συστημάτων, είναι σε θέση, στα πλαίσια μιας κατάλληλης διδακτικής παρέμβασης, να ενεργοποιήσουν ένα συλλογισμό γραμμικής αιτιότητας και να οικοδομήσουν ένα πρόδρομο 'ενεργειακό' πρότυπο με το οποίο να περιγράψουν τη λειτουργία φυσικών συστημάτων όπως το άναμμα της λάμπας ή την περιστροφή ενός μικρού ανεμιστήρα με τη βοήθεια ανεμογεννήτριας. (Παναγιώτου, 2015).

Συνεπώς, λειτουργώντας «μαζί» και «ενάντια» στις αντιλήψεις, μπορούμε στηριζόμενοι σε αυτές και ειδικά αξιοποιώντας το συλλογισμό της γραμμικής αιτιότητας, να ερμηνεύσουν και να αναπαραστήσουν συμβολικά τη λειτουργία του συστήματος ανεμογεννήτρια-ηλεκτρισμός ώστε να οικοδομήσουν ένα πρόδρομο εννοιολογικό μοντέλο για τις μετατροπές της ενέργειας

## **Σκοπός & προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα εκπαιδευτικού σεναρίου**

### *Σκοπός:*

Να διατυπώσουν μια αιτιακή εξήγηση για το άναμμα της λάμπας από την ανεμογεννήτρια μέσω της μεταφοράς δράσης από ένα αντικείμενο σε άλλο ως μέρους μιας ενεργειακής αλυσίδας (άνεμος-ανεμογεννήτρια-λάμπα

Να οικοδομήσουν ένα νοητικό μοντέλο για την λογική λειτουργία του συνδυασμού απλών διακοπών σε σειρά και παράλληλα σε ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα

### *Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα (Στόχοι):*

- να καλλιεργήσουν δεξιότητες συναρμολόγησης γραναζιών, επιτυγχάνοντας τις κατάλληλες συνδέσεις, με σκοπό την μεταφορά της κίνησης από ένα περιστρεφόμενο από ανεμοπτερύγια γρανάζι σε ένα γρανάζι γεννήτριας\_προκειμένου να θέσουν σε λειτουργία ένα ηλεκτρικό κύκλωμα,
- να διατυπώνουν υποθέσεις αναφορικά με τη χρήση και τη λειτουργία της ανεμογεννήτριας
- να διερευνήσουν την αιτιακή λειτουργία της αλυσίδας δυναμό-λάμπας (γυρνάει το δυναμό, ανάβει λαμπάκι)
- να διερευνήσουν την αιτιακή λειτουργία της αλυσίδας ανεμιστήρας- ανεμογεννήτρια-λάμπα (φυσάει, γυρνάει, ανάβει η λάμπα)
- να συμβολοποιήσουν αναπαραστατικά (με σειροθέτηση αντίστοιχων εικόνων) τις παραπάνω συνδεσμολογίες

- να δίνουν εξηγήσεις σχετικά με τη λειτουργία της ανεμογεννήτριας από την άποψη της μεταφοράς μιας δράσης από ένα αντικείμενο σε ένα άλλο (‘ο άνεμος’ → δρά στη ‘φτερωτή’ → η φτερωτή δρά στο δυναμό της ηλεκτρογεννήτριας → το δυναμό ανάβει τη ‘λάμπα’)
- να μπορούν να εφαρμόσουν την γνώση αυτή και σε νέο φαινομενολογικό πεδίο, π.χ. εκτός από την χρήση του μοντέλου ανεμογεννήτριας στο άναμμα μιας λάμπας, στην περιστροφή ανεμιστήρα στο λογισμικό, ώστε να γενικεύσουν τη χρήση της στην ενεργοποίηση οποιασδήποτε ηλεκτρικής συσκευής
- Να μπορούν να θέτουν συσκευές εκτός λειτουργίας και σε λειτουργεία κατά βούληση σε απλά κυκλώματα χρησιμοποιώντας διακόπτες συνδεδεμένους σε σειρά ή παράλληλη

## **Μαθησιακό περιβάλλον, υλικοτεχνική υποδομή - διδακτικό υλικό και οργάνωση της τάξης**

### **Υλικοτεχνική υποδομή και διδακτικό υλικό**

Για την υλοποίηση του σεναρίου είναι απαραίτητα:

- Ηλεκτρονικός υπολογιστής και tablet (προαιρετικά)
- Σύνδεση στο διαδίκτυο
- Το λογισμικό
- Δυναμό ποδηλάτου
- Λυχνιοστάτης με λαμπάκι
- καλώδια (κροκοδειλάκια/μπανάνες)

Για την υλοποίηση του σεναρίου δεν απαιτούνται εξειδικευμένα υλικά, υπάρχουν τόσο στο εμπόριο σε πολύ χαμηλές τιμές όσο και σε καταστήματα με εκπαιδευτικό υλικό. Το μοντέλο της ανεμογεννήτριας μπορεί να κατασκευαστεί τόσο από ανακυκλώσιμα υλικά όσο και από εκπαιδευτικά κιτ πολύ προσιτής τιμής..

### **Διδακτικό υλικό**

Το λογισμικό “Συνθέτοντας Γρανάζια” διαθέτει μια εικονική επιφάνεια με οπές σε διάταξη πλέγματος όπου προσαρμόζονται γρανάζια διαφορετικών μεγεθών, προκειμένου να συνδέσουν τα μέρη της ανεμογεννήτριας τα οποία δεν είναι ορατά με μια γεννήτρια. Η γεννήτρια τροφοδοτεί έναν λαμπτήρα



ή και έναν οικιακό ανεμιστήρα με σκοπό να μετατραπεί η αιολική ενέργεια σε κινητική και στη συνέχεια σε ηλεκτρική. Τα παιδιά καλούνται να λύσουν το πρόβλημα της μεταφοράς της κίνησης από τη φτερωτή του ανεμόμυλου (προπέλα) προς τη γεννήτρια ώστε να λειτουργήσουν πορτατίφ και οικιακός ανεμιστήρας. Τα γρανάζια έχουν τρεις (3) εναλλακτικές λειτουργικές επιλογές (λύσεις) στη μεταξύ τους συνδεσμολογία ώστε το λογισμικό να διατηρεί το ενδιαφέρον του και την παιγνιώδη του διάσταση

Το λογισμικό είναι μια προσομοίωση του ενεργειακού συστήματος «ανεμογεννήτριας-ηλεκτρισμός», που ενισχύει την κατανόηση αιτίας-αποτελέσματος μέσα από τη μεταφορά της δράσης των περιστρεφόμενων γραναζιών στην ενεργοποίηση του δυναμό και τη λειτουργία των ηλεκτρικών συσκευών, υποστηρίζοντας τον αιτιακό συλλογισμό των παιδιών για τη μεταφορά ενέργειας και τη συνακόλουθη μετατροπή της από (αιολική-κίνηση φτερωτής) σε κινητική(γρανάζια) και ηλεκτρική (άναμμα λάμπας και περιστροφή ανεμιστήρα)

Επιπλέον το λογισμικό επιτρέπει το σχεδιασμό κατάλληλων διδακτικών παρεμβάσεων αναφορικά και με το φαινόμενο του ηλεκτρισμού καθώς βοηθά τα παιδιά να δημιουργήσουν πρωτογενείς και έγκυρες παραστάσεις για το ηλεκτρικό κύκλωμα και τους διακόπτες, σε ασφαλές εκπαιδευτικό περιβάλλον που επιτρέπει τον πειραματισμό και την ανάπτυξη συλλογιστικών διαδικασιών σε επίπεδο εννοιών της φυσικής και της λογικής. Επιτρέπει την οπτικοποίηση ενός φαινομένου στο οποίο δεν μπορούν τα παιδιά να έχουν άμεση εποπτεία, ενισχύοντας την εννοιολογική κατανόηση της ηλεκτρικής ενέργειας. Αξιοποιώντας το μπορούν να αντιληφθούν ότι η ηλεκτρική ενέργεια «έρχεται από έξω» και δεν βρίσκεται μέσα στις συσκευές καθώς και ότι το ηλεκτρικό ρεύμα ρέει στο κύκλωμα όταν κλείνουμε τους διακόπτες ενώ σταματά η ροή του όταν οι διακόπτες είναι ανοιχτοί. Λόγω της σύνδεσης δύο οικιακών συσκευών οι οποίες μπορεί να δουλεύουν είτε ανεξάρτητοι είτε και οι δύο μαζί ανάλογα τη χρήση των διακοπτών τα παιδιά εισάγονται στη λογική σκέψη με όρους σύζευξης και διάξευξης γεγονός που δημιουργεί προϋποθέσεις για τη μελλοντική κατανόηση της συνδεσμολογίας των διακοπτών σε παράλληλη ή κατά σειρά διάταξη

### *Οργάνωση της Τάξης*

Τα παιδιά θα μπορούσαν να δουλέψουν είτε στην ολομέλεια της τάξης, αξιοποιώντας τον η/υ, είτε ανά ομάδες παιδιών, είτε ατομικά αξιοποιώντας και τις φορητές ηλεκτρονικές συσκευές. Ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού είναι υποστηρικτικός.

## *Περιγραφή μαθησιακών δραστηριοτήτων σεναρίου (Δραστηριότητες υλοποίησης του σεναρίου στην τάξη)*

### *Διδακτικές προσεγγίσεις και στρατηγικές*

Κατά την υλοποίηση του σεναρίου αξιοποιούνται διδακτικές στρατηγικές διερεύνησης καθώς τα παιδιά ενθαρρύνονται να διατυπώνουν ερωτήσεις, να προβαίνουν σε έλεγχο να κάνουν προσανατολισμένες παρατηρήσεις και πειραματισμούς με διάφορες συσκευές που σχετίζονται με το μοντέλο της ανεμογεννήτριας με σκοπό να ανακαλύψουν αιτιώδεις σχέσεις μεταξύ του συστήματος ανεμογεννήτριας-λάμπας και των σχετικών ενεργειακών φαινομένων. Οι διερευνήσεις αυτές πραγματοποιούνται σε συνεργατικά πλαίσια καθώς τα παιδιά εργάζονται σε ομοιογενείς ομάδες (ως προς το φύλο, την ηλικία και τις μαθησιακές ικανότητες) ανταλλάσσοντας ιδέες, συνδυάζοντας τις γνώσεις και τις εμπειρίες τους. Ο/Η εκπαιδευτικός μέσω της τεχνικής των ερωτοαποκρίσεων, της πειραματικής διαδικασίας και της χρήσης αναλογιών καθοδηγεί τα παιδιά να ενεργοποιήσουν την σκέψη τους, να ανακαλέσουν προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες, να εκφράσουν ιδέες και απόψεις τους ώστε να οδηγηθούν από μια διαισθητική ή πρότερη ιδέα σε μια περισσότερο επεξεργασμένη αναπαράσταση ως προς τη συμβατότητα της με τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται στις φυσικές επιστήμες

### *Φύλλα εργασίας*

Στο σενάριο θα αξιοποιηθούν φύλλα εργασία που εξυπηρετούν τους σκοπούς και τους στόχους του και διευκολύνουν την οικοδόμηση των γνώσεων στα παιδιά.

### *Δραστηριότητες γνωστικής και ψυχολογικής προετοιμασίας*

Αρχικά παρουσιάζεται στα παιδιά μια εικόνα από ένα αιολικό πάρκο, με σκοπό να εκμαιεύσει ο/η εκπαιδευτικός το συλλογισμό τους γύρω από αυτό, αναφορικά με τη λειτουργία της ανεμογεννήτριας σε κοινωνικό/πολιτισμικό επίπεδο. Ο/η εκπαιδευτικός τα καλεί να περιγράψουν την εικόνα να κάνουν υποθέσεις, προβλέψεις και εκτιμήσεις σχετικά με την χρήση και την λειτουργία των ανεμογεννητριών (Τι είναι αυτές; Που τις έχετε ξαναδεί; Τι κάνουμε με αυτές; Τι τις χρειαζόμαστε; Μήπως ξέρεις πως λειτουργούν; Μήπως θυμάστε τα μέρη από τα οποία αποτελείται; ). Με αυτό τον τρόπο συνδέεται η γνώση που απέκτησαν κατά τη διάρκεια της κατασκευής της ανεμογεννήτριας, ανακαλούν το νέο λεξιλόγιο που έμαθαν (φτερωτή, γρανάζια δυναμό κτλ.) και γίνεται μια προσπάθεια από τον/την εκπαιδευτικό να αντιληφθεί τι γνωρίζουν αναφορικά με τη λειτουργία και τη χρήση της.

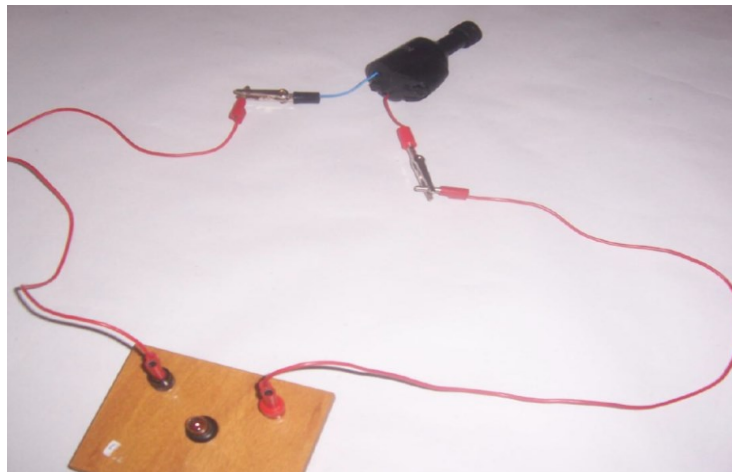


*Δραστηριότητες διδασκαλίας (οικοδόμησης νέων γνώσεων/δεξιοτήτων/στάσεων)*

Στην συνέχεια, μέσω της αφήγησης μιας μικρής ιστορία για την συναισθηματική εμπλοκή των παιδιών, παρουσιάζονται στην ολομέλεια τα υλικά (ένας μικρός ανεμιστήρας, η ανεμογεννήτρια που έχει ήδη κατασκευαστεί, ένας ανεξάρτητος δυναμό ποδηλάτου, μία λυχνιολαβή με λαμπάκι) τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για το σχεδιασμό ενός πειράματος και ο/η εκπαιδευτικός ζητά από τα παιδιά να τα αναγνωρίσουν. Αρχικά καλούνται να συνδέσουν με τη βοήθεια του/της εκπ/κού τον ανεξάρτητο δυναμό με τη λυχνιολαβή (ο/η εκπ/ός έχει ήδη περάσει τα καλώδια στη βάση του δυναμό)(εικόνα 1)

Ο/η εκπ/ός προτρέπει τα παιδιά να γυρίσουν το δυναμό με το χέρι τους και να περιγράψουν τι θα συμβεί (όταν «γυρίζουμε με το χέρι μας την άκρη του δυναμό» τότε το λαμπάκι φωτίζει)

Στη συνέχεια τους προτείνει να κυλήσουν το δυναμό πάνω στο χέρι τους και να παρατηρήσουν τι θα συμβεί και σε αυτή την περίπτωση (Το λαμπάκι δεν ανάβει). Τα παιδιά συμπεραίνουν ότι τελικά το λαμπάκι ανάβει μόνο όταν γυρίζει η άκρη του δυναμό)



εικόνα 1

Αξιοποιώντας «τη χρήση αναλογιών», ο/η εκπ/ός ζητά από τα παιδιά να σκεφτούν αν μπορούν να ανάψουν το λαμπάκι της λυχνιολαβής με την ανεμογεννήτρια, όπως έκαναν προηγουμένως με το δυναμό

- Πιστεύετε ότι με αυτά τα αντικείμενα μπορείτε να ανάψετε τη λάμπα;

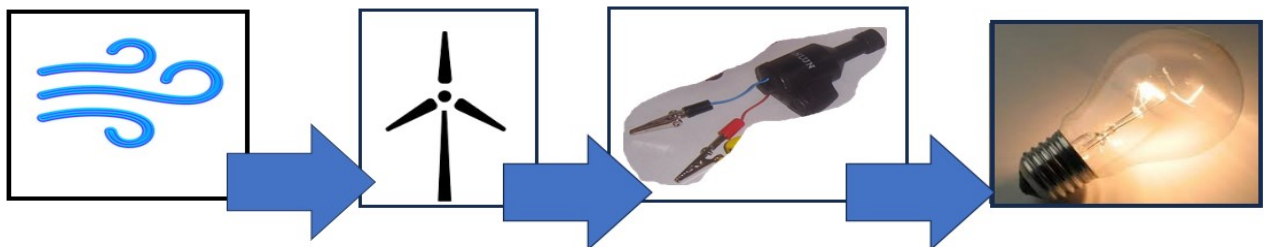
Τα παιδιά προβληματίζονται, ανταλλάσσουν ιδέες διατυπώνουν και πειραματίζονται για το πως θα μπορούσε να ανάψει το λαμπάκι

Ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού σε αυτό το στάδιο είναι διευκολυντικός, καθώς θέτει στοχευμένες ερωτήσεις, που μπορεί να οδηγήσουν στη χρήση αναλογικών νοητικών αναπαραστάσεων

- Όταν συνδέσατε το δυναμό με το λαμπάκι αυτό άναψε κατευθείαν;
- Τι κάνατε τότε; (περιστροφή με το χέρι)
- Εδώ με τι τρόπο θα μπορούσε να περιστραφεί η ανεμογεννήτρια; (τι λέτε ότι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αντί για το χέρι μας ;)
- Οι ανεμογεννήτριες γιατί λέτε να είναι ψηλά τοποθετημένες σε βουνά;
- Επομένως αυτός ο ανεμιστήρας λέτε να μας βοηθάει;
- Αν τώρα βγάλουμε το δυναμό από την ανεμογεννήτρια και αφήσουμε τον ανεμιστήρα να δουλεύει, θα ανάψει το λαμπάκι;

Τα παιδιά προβληματίζονται και πάλι, ανταλλάσσουν ιδέες ενώ ο/η εκπαιδευτικός προτρέπει τα παιδιά να εκφράσουν τις ιδέες τους σχετικά με την πηγή ενέργειας του συγκεκριμένου κυκλώματος (ανεμιστήρας και δυναμό)

Στη συνέχεια τα παιδιά χωρίζονται σε ανομοιογενείς ομάδες. Σε κάθε ομάδα ο/η εκπαιδευτικός δίνει κάρτες που αναπαριστούν τα αντικείμενα του πειράματος (φύλλο εργασίας 1) και ζητά από την κάθε ομάδα να τοποθετήσει τις κάρτες με τέτοια σειρά ώστε να ανάψει η λάμπα, χρησιμοποιώντας και τα βελάκια (εικόνα 2). Έπειτα προτρέπει τα παιδιά να παρουσιάσουν το αποτέλεσμα της εργασίας τους στην ολομέλεια και να εξηγήσουν γιατί έβαλαν τις κάρτες με αυτή τη σειρά και τοποθέτησαν τα βελάκια στις συγκεκριμένες θέσεις. Ο/η εκπαιδευτικός συζητά με τα παιδιά τις απαντήσεις, προσπαθώντας να καθοδηγήσει τη συζήτηση, ώστε τα παιδιά να διατυπώσουν ερμηνείες μέσω μιας αιτιακής ακολουθίας φαινομένων που συνθέτουν ένα πρόδρομο επεξηγηματικό πρότυπο για την ενέργεια<sup>1</sup> (πχ Ο άνεμος φυσάει δίνοντας ενέργεια στη φτερωτή όπου και κινείται, η φτερωτή με τη σειρά της δίνει ενέργεια στο δυναμό με αποτέλεσμα να ανάψει η λάμπα).



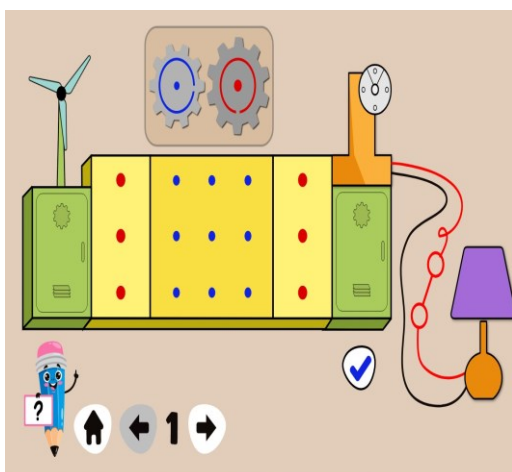
Εικόνα 2

<sup>1</sup> <https://eclass.upatras.gr/courses/PN1445/>

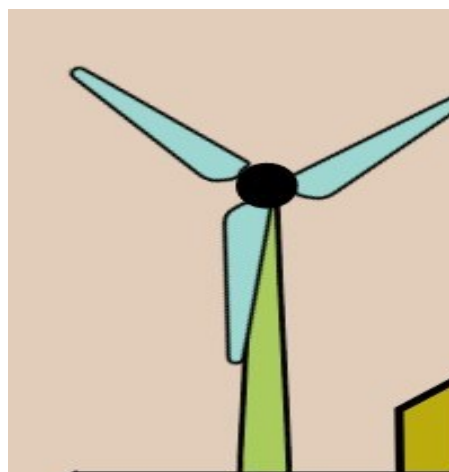
### Δραστηριότητες εφαρμογής και υλοποίησης του γνωστικού αντικειμένου

Στην συνέχεια παρουσιάζεται στα παιδιά το πρώτο επίπεδο του λογισμικού (εικόνα 3) και τους ζητείται να περιγράψουν τι βλέπουν, επιχειρώντας μια σύνδεση των όσων γνώρισαν μέσω του πειράματος με το μαθησιακό αντικείμενο. Με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται ότι αναγνωρίζουν την ψηφιακή εκδοχή των αντικειμένων

- Που να είναι η ανεμογεννήτρια εδώ; (δείχνοντας ο/η εκπ/κός την επιφάνεια διεπαφής του λογισμικού)
- Αυτή λες να είναι ολόκληρη η ανεμογεννήτρια; ή ένα της μέρος; (δείχνοντας τη φτερωτή)(εικόνα 4)



Εικόνα 3

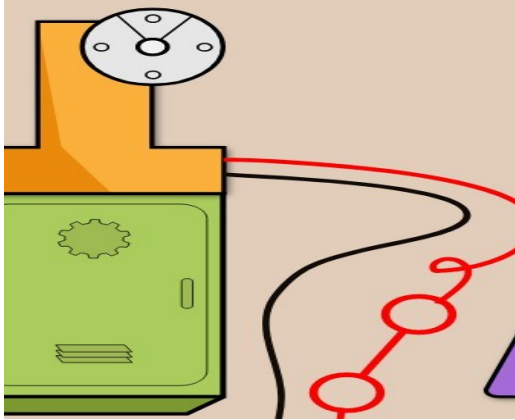


Εικόνα 4

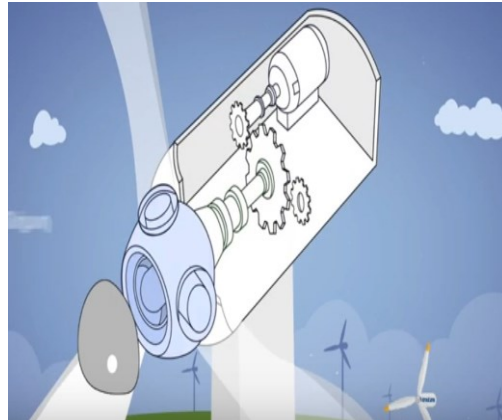
Στη συνέχεια ο/η εκπαιδευτικός προτρέπει τα παιδιά να θυμηθούν τη σημασία του δυναμό στο τεχνολογικό σύστημα δυναμό-λυχνιολαβή καθώς και τη συμβολική αναπαράσταση της λειτουργίας φτερωτής-δυναμό-λάμπα (εικόνα 2) ώστε να προσδιορίσουν το δυναμό/γεννήτρια στο λογισμικό αλλά και για να ελέγξει την κατανόησή τους ως προς την λειτουργία και χρήση της ανεμογεννήτριας

- Μπορείς να σκεφτείς ποιο θα μπορούσε να είναι εδώ το δυναμό;(εικόνα 5)
- Πιστεύεται ότι η ανεμογεννήτρια λειτουργεί αυτή τη στιγμή;
- Τι θα μπορούσε να συμβαίνει όταν λειτουργεί η ανεμογεννήτρια;
- Τι σε κάνει να το λες αυτό;
- Υπάρχει κάπου ηλεκτρική ενέργεια αυτή τη στιγμή; Πώς το κατάλαβες; Τι θα γινόταν αν υπήρχε ηλεκτρική ενέργεια;

- Τι πιστεύεις ότι χρειάζεται να συμβεί για να λειτουργήσει εδώ η ανεμογεννήτρια και να ανάψει το φωτιστικό;
- Αν παρατηρήσεις αυτή την εικόνα, μπορείς να βρεις κάτι παρόμοιο και στο λογισμικό ώστε να λειτουργήσει η ανεμογεννήτρια (εικόνα 6)



Εικόνα 5



Εικόνα 6

Μέσα από τη συζήτηση προκύπτει ότι για να τεθεί σε λειτουργία το δυναμό και να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια πρέπει να συνδεθούν τα γρανάζια. Ο/η εκπαιδευτικός καλεί τις ομάδες των παιδιών να ακούσουν τις οδηγίες του λογισμικού και να πειραματιστούν ώστε να τα συνδέσουν με κατάλληλο τρόπο προκειμένου να τεθεί σε λειτουργία η ανεμογεννήτρια. Ολοκληρώνοντας τη διαδικασία η κάθε ομάδα διατυπώνει λεκτικά σχήματα που αρμόζουν σε ένα πρόδρομο ποιοτικό μοντέλο για την ενέργεια, μέσω της περιγραφής των ενεργειών που έκαναν.

### *Δραστηριότητες αξιολόγησης του γνωστικού αντικείμενου*

Ατομικά σε κάθε παιδί δίνεται το δεύτερο φύλλο εργασίας για τα νήπια και το τρίτο για τα προνήπια. Σε αυτό το φύλλο εργασίας τα νήπια καλούνται να επιλέξουν τις εικόνες εκείνες που χρειάζονται ώστε αν τις βάλουν σε σωστή σειρά θα ανάψει η λάμπα. Έπειτα ο/η εκπαιδευτικός ζητάει από το κάθε παιδί να εξηγήσει γιατί έβαλε τις εικόνες με τη συγκεκριμένη τη σειρά, προσπαθώντας να διερευνήσει αν και στο λόγο τους αναπαριστώνται παραστάσεις που αντιστοιχούν σε ένα πρόδρομο μοντέλο για τη μεταφορά ενέργειας. Αντίστοιχα κάθε προνήπιο καλείται να ολοκληρώσει το τρίτο φύλλο εργασίας και να περιγράψει λεκτικά τη σκέψη του.

## Βιβλιογραφία

Καλογιαννάκης (Michail Kalogiannakis) M., & Λαντζάκη (Afroditi Lantzaki) A. (2012). Διδασκαλία του ηλεκτρισμού στην προσχολική εκπαίδευση: ένα δίλημμα υπό διαπραγμάτευση με χρήση των ΤΠΕ. *Ερευνώντας τον κόσμο του παιδιού*, 11(1), 11–21. <https://doi.org/10.12681/icw.18045>

Κολιόπουλος, Δ., & Αργυροπούλου, Μ. (2010). Η διδασκαλία της ενέργειας στην α' δημοτικού. *Διδασκαλία Των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα Και Πράξη*, 34-35, 19–39.

Koliopoulos, D & Ravanis, K. (2001). Didactic Implications Resulting from Students' Ideas about Energy: an Approach to Mechanical, Thermal and Electrical Phenomena. *Themes in Education*, 2(2-3), 161–173.

Πεντέρη, Ε., Χλαπάνα, Ε., Μέλλιου, Κ., Φιλιππίδη, Α., & Μαρινάτου, Θ. (2021). Οδηγός νηπιαγωγού - Υποστηρικτικό υλικό. Πυξίδα: Θεωρητικό και μεθοδολογικό πλαίσιο-Διδακτικοί σχεδιασμοί. Στο πλαίσιο της Πράξης «Αναβάθμιση των Προγραμμάτων Σπουδών και Δημιουργία Εκπαιδευτικού Υλικού Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης» του ΙΕΠ με MIS 5035542.

Ραβάνης, Κ. (1999). Οι φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση. Διδακτική και γνωστική προσέγγιση. Αθήνα: Τυπωθήτω.

Σκουμιός, Μ. (2018) Διδακτική των Φυσικών Επιστημών (Σημειώσεις)

Συμιδαλά, Ε. & Κολιόπουλος, Δ. (2010). Η διδασκαλία της έννοιας της ενέργειας στην προσχολική ηλικία: Μια προ-ενεργειακή προσέγγιση της λειτουργίας του φωτοβολταϊκού στοιχείου. In 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση. Αλεξανδρούπολη.

Τζαμαρία, Π. & Κολιόπουλος, Δ. (2013). Η διδασκαλία της έννοιας της ενέργειας στην προσχολική ηλικία: Μια προ-ενεργειακή προσέγγιση της λειτουργίας της ανεμογεννήτριας. In Α. Δημητρίου (Ed.), Έννοιες για τη φύση και το περιβάλλον στην προσχολική εκπαίδευση (pp. 183–190). Επίκεντρο.