



Εισαγωγή

Η αξιοποίηση του θεματικού κατάλογου του σάκου Επιστήμη βασικό στόχο έχει να αγαπήσουν οι μαθητές/τριες τις Φυσικές Επιστήμες και την ενασχόληση μαζί τους και επίσης να βοηθήσει στην κατεύθυνση διαμόρφωσης επιστημονικά εγγράμματων πολιτών.

Αξιοποιώντας κατάλληλα τα βιβλία και τα υλικά που περιέχονται στο σάκο οι μαθητές/τριες, σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό μπορούν:

- **Να αποκτήσουν γνώσεις για φαινόμενα και διαδικασίες** που συνδέονται με τον κόσμο της καθημερινής εμπειρίας, που θα τους/τις βοηθήσουν **να διαμορφώσουν ερμηνείες των φαινομένων** που παρατηρούν γύρω τους, μέσα από μια σταδιακή κατανόηση εννοιών.
- Να αποκτήσουν **άμεσες και πρακτικο-βιωματικές εμπειρίες** σε σχέση με τα φαινόμενα και τους μηχανισμούς του φυσικού κόσμου, **μέσα από απλά πειράματα και κατασκευές.**
- Να αναπτύξουν **βασικές δεξιότητες σκέψης και μεθοδολογικές προσεγγίσεις για την επιστημονική πρακτική και τη φύση της επιστήμης και της γνώσης.**
- **Να εξοικειωθούν με επιστημονικές δεξιότητες**, όπως: η διατύπωση ερωτημάτων, η παρατήρηση, η πρόβλεψη, η υπόθεση, ο πειραματισμός, η μέτρηση, η επικοινωνία, η ερμηνεία δεδομένων, η εξαγωγή συμπερασμάτων, το επιχείρημα, η μοντελοποίηση και η συνεχής διερεύνηση.
- **Να «κάνουν επιστήμη» και να μάθουν μέσα από παιχνίδια** και ευχάριστες δραστηριότητες, που προκύπτουν από δικά τους ερωτήματα και ενδιαφέροντα, από δικές τους απορίες και ανησυχίες.
- **Να εξοικειωθούν με τη γλώσσα της επιστήμης** και την απλή επιστημονική ορολογία.
- **Να διαπιστώσουν τη συμβολή των Φυσικών Επιστημών στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου**, αλλά και να μάθουν **να τοποθετούνται κριτικά** απέναντι στις επιστημονικές και τεχνολογικές εφαρμογές για τις θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις τους στην ατομική & κοινωνική υγεία, το περιβάλλον και την αειφορία.

Ένας επιπλέον σημαντικός στόχος που τα τελευταία χρόνια έχει εισαχθεί στα περισσότερα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών παγκοσμίως είναι αυτός της επαφής των μαθητών μέσω της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών με την **«εικόνα» των Φυσικών Επιστημών** ή όπως έχει διεθνώς καθιερωθεί ως ορολογία με τη **φύση των Φυσικών Επιστημών** (Nature of Science). Για παράδειγμα, είναι σημαντικό να αναδεικνύεται στις συζητήσεις που αφορούν την επιστημονική γνώση ότι, παρόλο που χαρακτηρίζεται από διάρκεια έχει ένα προσωρινό, μη βέβαιο χαρακτήρα και προκύπτει μέσα από εικασίες και τεκμηρίωση ισχυρισμών με επιχειρήματα. Όπως, επίσης, να αναδεικνύονται οι τρόποι και οι μέθοδοι που επιστήμονες χρησιμοποιούν για την ανάπτυξη της επιστημονικής γνώσης, όπως και η φύση των επιστημονικών διαδικασιών (η φύση της παρατήρησης, η φύση της μέτρησης, κλπ.). Σε μία τέτοια προσέγγιση υπάρχει στο υλικό του σάκου η **δραστηριότητα με τα «Μυστηριώδη κουτιά»** μαζί με το βοηθητικό-υποστηρικτικό υλικό για τη διεξαγωγή της με τα παιδιά στην τάξη (πρβλ. <http://efepereth.wikidot.com/mystery-boxes>).

Στο σάκο περιλαμβάνονται **ποικιλία βιβλίων και υλικών** (καθώς επίσης και άλλα απλά και συνήθη υλικά, ανακυκλώσιμα ή/και δεύτερης χρήσης, που βρίσκουμε τριγύρω στο σπίτι), τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν με πολλούς τρόπους.





Υπάρχουν βιβλία με πολλές ιδέες για πειράματα και διερευνήσεις, όπως: «Πειράματα για μικρούς επιστήμονες», «Πειράματα στην κουζίνα», «365 Πειράματα: Ένα για κάθε μέρα», «Δεν είναι μαγεία, είναι επιστήμη».

Μέσα στο σάκο βρίσκονται βιβλία που περιέχουν ενδιαφέρουσες πληροφορίες αλλά και πολύ ενδιαφέρον υλικό για τη ζωή των επιστημόνων/ισσών και στοιχεία από την ιστορία των Φυσικών Επιστημών, ενώ ταυτόχρονα περιλαμβάνονται διασυνδέσεις με σχετικά πειράματα και σημαντικές επιστημονικές αναζητήσεις. Τέτοια βιβλία είναι: η «Εκρηκτική Φυσική», ο «Ηλεκτρισμός - Από το κεχριμπάρι του Θαλή ως τα υπεραγώγιμα υλικά», και το «Ο Ουρανός με τα άστρα».

Υπάρχουν βιβλία που μέσα από την πλοκή ιστοριών «επικοινωνούν» με εκλαϊκευμένο τρόπο επιστημονικές γνώσεις. Είναι τα βιβλία «Το μυστικό κλειδί του Τζωρτζ για το σύμπαν» και το «Φρανκ Αϊνστάιν και το ηλεκτρο-δάχτυλο»

Τέλος, στο σάκο περιλαμβάνονται ένα βιβλίο που σχετίζεται με ερωτήσεις και απορίες των παιδιών, το «Ο θεός Αλβέρτος σας απαντά: 100 ½ επιστημονικές ερωτήσεις από παιδιά με τις απαντήσεις τους», για να δώσει ιδέες για σημαντικά ερωτήματα και απορίες, ώστε να ξεκινήσουμε τα πειράματα, τις κατασκευές και τις διερευνήσεις, ψάχνοντας απαντήσεις και ερμηνείες για τα διάφορα φαινόμενα.

Ακολουθούν στη συνέχεια:

- α) μια σειρά προτάσεων για τη διασύνδεση του υλικού του σάκου με συγκεκριμένα πειράματα, διερευνήσεις, σχέδια εργασίας (projects) και απλές κατασκευές και
- β) Μερικές ιδέες/προτάσεις αξιοποίησης του υλικού.

Φυσικά, οι εκπαιδευτικοί με τη δημιουργικότητά τους και γνωρίζοντας καλύτερα τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών/τριών της τάξης τους είναι βέβαιο ότι θα αξιοποιήσουν το υλικό του σάκου και με πολλούς άλλους τρόπους που θα επινοήσουν οι ίδιοι/ες, μέσα από τα ενδιαφέροντα και τις αναζητήσεις των παιδιών.

α) Διασύνδεση με πειράματα, διερευνήσεις, σχέδια εργασίας (projects) και απλές κατασκευές

Για όλα όσα προτείνονται θα χρειαστείτε **απλά και φθηνά υλικά**, τα οποία μπορείτε να προμηθευτείτε εύκολα ή να **ανακυκλώσετε** υλικά ή ακόμα πολλά από τα υλικά του σπιτιού σας **να αποκτήσουν μια διαφορετική δεύτερη χρήση**. Ο σάκος περιέχει μερικά βασικά υλικά για την πραγματοποίηση πειραμάτων που σχετίζονται με την **ενέργεια**, τον **ηλεκτρισμό**, τον **μαγνητισμό**, τη **θερμότητα** κλπ. (βλ. σχετικό κατάλογο στο τέλος). Οι διασυνδέσεις που μπορεί να διαμορφωθούν, τόσο μέσα στην τυπική εκπαίδευση (αναλυτικά προγράμματα και σχολικά εγχειρίδια), όσο και μέσα από τη μη τυπική (προεκτάσεις σχεδίων εργασίας και περαιτέρω διερευνήσεις) ή/και την άτυπη (δραστηριότητες ελεύθερου χρόνου, στο σχολείο και στο σπίτι, στην αυλή, στο σχολικό κήπο ή στο μουσείο, με τη συμμετοχή συνομήλικων, γονέων κλπ.) είναι πολυάριθμες και πολυεπίπεδες και χάνονται μέσα στο φάσμα της δημιουργικότητας, της επινοήσης και της φαντασίας. Πρακτικά, κάθε επιστημονική ερώτηση των παιδιών θα μπορούσε να διασυνδεθεί με μια διερεύνηση, ένα πείραμα, μια κατασκευή κλπ. έτσι, ώστε να προάγει τη σκέψη και να οξύνει το στοχασμό και την επιστημονική πρακτική στο επίπεδο της τάξης, αλλά και πάρα πέρα. Πολλά παραδείγματα βρίσκουμε στα βιβλία του σάκου για την επιστήμη, αλλά και σε πολλές σελίδες στο διαδίκτυο, όπως και στις προτεινόμενες από το wiki του Εργαστηρίου ΦΕ (<http://efepereth.wikidot.com/>) κ.ά.





Μπορείτε επίσης να κατασκευάσετε αλουμινοκαλώδια και να κάνετε μια σειρά από πειράματα, παιχνίδια και κατασκευές, όπως προτείνονται στο wiki του Εργαστηρίου ΦΕ (<http://efepereth.wikidot.com/aluminumwires-circuits>). Θα χρειαστείτε επιπλέον μπαταρίες (κατά προτίμηση πλακέ των 4,5 Volt) και υλικά γραφείου όπως συνδετήρες, χαρτόνι, σελοτέιπ, αλουμινοταινία κλπ. Μπορείτε να φτιάξετε φωτεινούς παντογνώστες (<http://efepereth.wikidot.com/fotomantalopaixnido>), φακούς και άλλα παιχνίδια. Επιπλέον, μπορείτε να τα παρουσιάσετε τις κατασκευές σας σε μια εκδήλωση του σχολείου ή σε ένα «πανηγύρι της επιστήμης» στο τέλος της χρονιάς (<http://efepereth.wikidot.com/science-fair-intro>).

Επιστημονικοί γρίφοι και σημαντικά ερωτήματα

Παραδείγματα: Έχεις χαθεί μέσα στην έρημο και πρέπει για να επιβιώσεις, να βρεις νερό να ξεδιψάσεις γιατί το παγούρι σου αδειάζει και η όση βρίσκεται μακριά. Τι μπορείς να κάνεις για να έχεις νερό σε μια τέτοια περίπτωση; Έχεις μαζί σου μια νάιλον σακούλα ή ένα κομμάτι διάφανο πλαστικό και το ποτηράκι από το παγούρι σου. Έχετε καμιά ιδέα για το τι μπορείτε να κάνετε; Αφού σκεφτείτε και συζητήσετε τις ιδέες σας στην τάξη, ρίξτε μια ματιά στη δραστηριότητα «νερό στην έρημο;» από το βιβλίο «365 Πειράματα: Ένα για κάθε μέρα», σ. 172. Μπορείτε να ελέγξετε αν αυτή η ιδέα δουλεύει; Αν δεν έχετε χώμα στην αυλή για να δοκιμάσετε, μπορείτε να σκεφτείτε άλλους τρόπους για να ελέγξετε την ιδέα σας; Τι υλικά θα χρειαστείτε για να ελέγξετε τις ιδέες σας;

Υλοποίηση-παρουσίαση πειραμάτων/απλών κατασκευών στην τάξη



Βιβλία σε ρόδες: Επιστήμη

τα παιδιά. Αυτό μπορεί πιο εύκολα να γίνει αν εργάζονται σε ομάδες και το παιδί ή τα παιδιά που έχουν αναλάβει την υλοποίηση του πειράματος ή της κατασκευής φροντίζουν να έχουν εξασφαλίσει και τα απαραίτητα υλικά. Μια καλή ιδέα θα ήταν να προετοιμάσουν ένα απλό φύλλο εργασίας που θα μπορούσε να έχει:

- Το ερώτημα που θα διερευνηθεί με το πείραμα ή που θα αφορά η κατασκευή.
- Τα υλικά που θα χρειαστούν.
- Απλές, σύντομες οδηγίες ή/και βήματα.

Επιπλέον, οι υπεύθυνοι/ες για τη δραστηριότητα θα συντονίσουν (με την υποστήριξη του/της εκπαιδευτικού) τη συζήτηση κατά τη διάρκεια της υλοποίησης του πειράματος με ερωτήσεις, όπως:

- Τι πιστεύετε ότι θα συμβεί;
- Τι παρατηρείτε;
- Γιατί νομίζετε ότι συμβαίνει αυτό;
- Πώς νομίζετε ότι συμβαίνει;
- Μπορείτε να δώσετε μια ερμηνεία;

Παραδείγματα: Ξεκινήστε από το βιβλίο «365 Πειράματα: Ένα για κάθε μέρα», σ. 40, πείραμα: «Ο αποσυντεθειμένος μαρκαδόρος» για να δείτε πώς αλλάζουν χρώματα οι βούλες του μαρκαδόρου πάνω στο χαρτί. Ή ακόμα, από το ίδιο βιβλίο, σ. 38, πείραμα: «Η σβούρα των χρωμάτων», το οποίο θα μπορούσατε να συνδυάσετε με τη σελίδα του wiki του Εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών «Ο δίσκος του Νεύτωνα, ο αυθεντικός» [<http://efepereth.wikidot.com/newton-disk>], αλλά και με τις ιδέες για «σούπερ σβούρα» από το βιβλίο «Πειράματα για μικρούς επιστήμονες», σσ. 56-58. Τελικά, με πόσους τρόπους μπορούμε να κάνουμε τη σβούρα των χρωμάτων να γυρίζει; Τι συμβαίνει και γιατί; Μήπως θα μπορούσατε να “πάρτε βοήθεια” από το βιβλίο «Εκρηκτική Φυσική», σσ. 78-79, μέσα από πληροφορίες για την ερώτηση «τι χρώμα έχει το φως;» και να διερευνήσετε τη σχέση που έχει ο Νεύτωνας με το φως και τα χρώματα; Μπορείτε ακόμα να διαβάσετε για το «φως» από το βιβλίο «Ο θεός Αλβέρτος σας απαντά: 100 ½ επιστημονικές ερωτήσεις από παιδιά με τις απαντήσεις τους», σσ. 142-152. Αν πάλι τύχει και περάσετε από την κουζίνα σας, είναι ευκαιρία να πειραματιστείτε με την ιδέα των «ντετέκτιβ των χρωμάτων», που θα βρείτε στο βιβλίο «Πειράματα στην κουζίνα», σ. 40 ... και φυσικά τα πειράματα πάντα συνεχίζονται. Έχετε να προτείνετε ένα δικό σας σχετικό πείραμα;

Υλοποίηση-παρουσίαση πειραμάτων σε άλλες τάξεις του σχολείου

Η δράση της υλοποίησης πειραμάτων/κατασκευών θα μπορούσε να διαχυθεί και σε άλλες τάξεις του σχολείου. Μπορούμε να προσκαλέσουμε τα παιδιά να σκεφτούν μια ευρηματική φράση για την προώθηση της δράσης αυτής. Ιδέες για τη φράση αυτή μπορούν αναζητήσουν ή να αντλήσουν από τα βιβλία του σάκου (π.χ. «Δεν είναι μαγεία είναι επιστήμη», που είναι και ο τίτλος βιβλίου) ή ακόμη καλύτερα να προτείνουν τις δικές τους φράσεις.

Παραδείγματα: Σε συνέχεια της σβούρας των χρωμάτων, μπορείτε να φτιάξετε μια σβούρα με ένα συγκεκριμένο χάρτινο μοτίβο, που αν και φαίνεται ασπρόμαυρη και δεν έχει χρώματα, εντούτοις όταν σβουρίζει (με διάφορους τρόπους που έχετε ήδη σκεφτεί), περιέργως βλέπουμε να εμφανίζει χρώματα! Πώς γίνεται αυτό; Είναι μαγεία ή είναι επιστήμη; Δείτε τις σελίδες 64-65 από το ομώνυμο βιβλίο και καταπλήξτε τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριες σας. Κάντε ακόμα “επιστημονικά ταχυδακτυλουργικά” με «μπαλόνια στο σουβλάκι» όπως θα τα βρείτε στη σ. 30 του ίδιου βιβλίου και προσκαλέστε παιδιά από άλλες τάξεις να κάνουν κι εκείνα «σουβλιστά μπαλόνια» και να δοκιμάσουν κι άλλα “επιστημονικά μαγικά” που θα προτείνετε.





Μαγνητοσκόπηση πειραμάτων και ανέβασμα σε κανάλι του YouTube

Τα πειράματα, οι απλές κατασκευές, οι διερευνήσεις ή τα σχέδια εργασίας (projects), που θα υλοποιηθούν μπορεί να μαγνητοσκοπηθούν και να μεταφορτωθούν π.χ. σε ένα κανάλι στο YouTube και να εμφανίζονται σε blogs, ιστοσελίδες του σχολείου, της τάξης ή ακόμα και στο επίσημο blog των «βιβλίων σε ρόδες» (<https://vivliaserodes.wordpress.com/>). Έχουμε επίσης δημιουργήσει ένα κανάλι στο YouTube, όπου θα μπορούσαμε να μαζέψουμε όλα τα βιντεάκια που θα δημιουργήσουν τα παιδιά με τη βοήθεια των εκπαιδευτικών (https://www.youtube.com/channel/UC8EyZmCnjGS-x4tiwy_0jhg).

Τα παιδιά αναλαμβάνουν να μαγνητοσκοπήσουν τη δραστηριότητα τους, η οποία θα παρουσιάζεται με απλό και κατανοητό τρόπο, αλλά και με την απαραίτητη για το επίπεδο των μαθητών αφήγηση/επιστημονική ορολογία (υλικά, οδηγίες πραγματοποίησης, τι και πώς συμβαίνει; τι και πώς λειτουργεί; κλπ.). Μπορούν να προσθέσουν στις δημιουργίες τους: μουσική, ζωγραφιές, καρτούν, κόμικς, χιούμορ, παιχνίδι, κέφι, φαντασία κ.ά.

Παραδείγματα: Στο βιβλίο «365 Πειράματα: Ένα για κάθε μέρα», στη σ. 99, θα βρείτε το πείραμα για την «κόμπρα που χορεύει», το οποίο καλύτερα να κάνετε χρησιμοποιώντας κεράκια ρεσώ ως πηγή θερμότητας και όχι ηλεκτρική θερμαινόμενη εστία που προτείνεται (πρβλ. επίσης «κανόνες ασφαλείας υλικών και πειραμάτων»). Δείτε επίσης το βιντεάκι που υπάρχει στη σχετική σελίδα του wiki «τα φιδάκια της θερμότητας» (<http://efepereth.wikidot.com/heat-snake>). Για να πάρετε ιδέες, δείτε ακόμα ένα σχετικό βιντεάκι για το «καρουζέλ της θερμότητας» στην αντίστοιχη σελίδα (<http://efepereth.wikidot.com/heat-carousel>). Παρόμοια βιντεάκια για εφαρμογές των ανοδικών ρευμάτων θερμού αέρα με παιχνίδια και κατασκευές, υπάρχουν και στις σελίδες «ο έλικας της θερμότητας» (<http://efepereth.wikidot.com/heat-helix>) και «η βάρκα της θερμότητας» (<http://efepereth.wikidot.com/heat-boat>).

Φωτογράφιση πειραμάτων

Παρόμοια με την παραπάνω δράση είναι οι μαθητές/τριες να φωτογραφίσουν τα πειράματα, τις απλές κατασκευές ή τα σχέδια εργασίας που θα υλοποιήσουν. Θα μπορούσε να οδηγήσει τους μαθητές στην κατασκευή των δικών τους βιβλίων πειραμάτων και στην αξιοποίηση των φωτογραφιών στην υλοποίηση ενός πανηγυριού της επιστήμης.

Παράδειγμα: Στο βιβλίο «Δεν είναι μαγεία είναι επιστήμη» στη σ. 62, δείτε την κατασκευή με τίτλο «κάτι τρέχει» και φτιάξτε περισσότερα τέτοια καρτούν-κινούμενα σχέδια χρησιμοποιώντας τα μοτίβα που θα βρείτε σε αντίστοιχη σελίδα του wiki (<http://efepereth.wikidot.com/flipstickcards-cartoons>) ή ακόμα ζωγραφίστε δικά σας. Βγάλτε φωτογραφίες με τις κατασκευές σας και προσπαθήστε να πιάσετε σε εικόνα τη στιγμή που εναλλάσσονται τα σκίτσα και φαίνεται η κίνησή τους. Μπορείτε επιπλέον να φτιάξετε αρχεία κινούμενης εικόνας.gif ή ακόμα και μικρά βιντεάκια με φωτογραφίες.

Υλοποίηση μικρών σχεδίων εργασίας (projects)

Με αφορμή ένα πείραμα ή μια κατασκευή από κάποιο βιβλίο, μπορούν να υλοποιηθούν ποικίλα σχέδια εργασίας (μικρά ή /και μεγαλύτερα), που θα αναδειχτούν μέσα από τα ενδιαφέροντα των μαθητών/τριών και μέσα από τη μελέτη των βιβλίων.

Παραδείγματα: Ξεκινώντας από την απλή κατασκευή «ηλιακού φούρνου» με ένα κουτί πίτσας που υπάρχει στο βιβλίο «Πειράματα για μικρούς επιστήμονες», σσ. 117-119, μπορείτε να φτιάξετε και έναν καλύτερο, πιο αποδοτικό ηλιακό φούρνο, πάνω στην ίδια ιδέα, συνδυάζοντας δύο κουτιά πίτσας (πρβλ. <http://efepereth.wikidot.com/pizzabox-solar-cooker>). Αν θέλετε να προχωρήσετε πιο πέρα και να κατασκευάσετε ένα ηλιακό φούρνο από 2 χαρτόκουτες με καλύτερη μόνωση, για «ηλιομαγειρέματα γεμάτα απολύσεις»





Βιβλία σε ρόδες: Επιστήμη

(<http://efepereth.wikidot.com/solar-cookers>), μπορείτε να πάρετε ιδέες από αντίστοιχες προτεινόμενες κατασκευές (πρβλ. <http://efepereth.wikidot.com/box-solar-cooker> και <http://efepereth.wikidot.com/box-solar-cooker-without-lid>). Αν πάλι σας ενθουσιάζει η ιδέα «μάγειρας από ανάκλαση» που είδατε στο βιβλίο «365 Πειράματα: Ένα για κάθε μέρα», στη σ. 43 και θέλετε να φτιάξετε ένα ανοιχτό ηλιακό φούρνο με πλαίσια ανακλαστήρων για να μαγειρέψετε φαγητό, κέικ και κουλουράκια, τότε δεν έχετε παρά να κοιτάξετε τα σχέδια από αντίστοιχες προτεινόμενες κατασκευές (π.χ. <http://efepereth.wikidot.com/torn-box-solar-cooker> ή ακόμα ένα λίγο πιο σταθερό ανοιχτό ηλιακό φούρνο μέσα σε χαρτόκουτα <http://efepereth.wikidot.com/bernard-solar-cooker>).

Διασύνδεση των βιβλίων του σάκου με τα σχολικά εγχειρίδια και προεκτάσεις αυτών

Πολλά είναι τα παραδείγματα όπου τα βιβλία του σάκου προσφέρονται για διασύνδεση με τα σχολικά εγχειρίδια, αλλά και για προεκτάσεις αυτών. Θα μπορούσαν έτσι να λειτουργήσουν ως επιπλέον ομαδικές διερευνήσεις για τη βαθύτερη κατανόηση των εννοιών, μέσα από την εφαρμογή τους σε διαφορετικές περιστάσεις και εναλλακτικά ερμηνευτικά πλαίσια.

Παράδειγμα: Ξεκινώντας από την ενότητα της θερμότητας στη Στ' τάξης σχολικού εγχειριδίου «Ερευνώ και Ανακαλύπτω» και συγκεκριμένα στη «διάδοση της θερμότητας με αγωγή», θα μπορούσατε να κάνετε επιπλέον ομαδικές διερευνήσεις με την ιδέα που περιγράφεται στο βιβλίο «Πειράματα για μικρούς επιστήμονες», σσ. 126-127 και έχει τίτλο «ο πόλεμος των βάζων». Όποια ομάδα καταφέρει να φτιάξει το καλύτερα θερμομονωμένο βάζο, το οποίο θα κρατήσει το «παγωμένο νερό» στην πιο χαμηλή θερμοκρασία για συγκεκριμένο χρόνο που θα συμφωνηθεί (π.χ. μισή ώρα), κερδίζει ό,τι έχει αποφασίσει η τάξη. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα θερμόμετρα που υπάρχουν στο κουτί και υλικά που θα φέρουν τα παιδιά από το σπίτι, τα οποία είτε προτείνονται από το συγκεκριμένο βιβλίο, είτε όχι. Η ομάδα με την πιο πρωτότυπη και αποδοτική ιδέα θα πρέπει να δώσει και μια ερμηνεία στο γιατί τελικά η ιδέα της ήταν η καλύτερη. Φυσικά, στη συζήτηση και στην αναζήτηση τεκμηρίων και επιχειρημάτων συμμετέχει όλη η τάξη.

Παρουσίαση επιστημόνων, του έργου τους, των πειραμάτων τους - Ιστορία της Επιστήμης (Από το τότε στο τώρα)

«Ο επιστημονικός τρόπος σκέψης διαφέρει επειδή οι επιστήμονες κάνουν πειράματα για να ελέγξουν αν μια θεωρία είναι ορθή. Ο Άγγλος Γουίλιαμ Γκίλπερτ (William Gilbert) ήταν ο πρώτος που μελέτησε επιστημονικά τους μαγνήτες. Αντί να πιστέψει τις ιστορίες για την απενεργοποίησή τους με τα σκόρδα, άλειψε με σκόρδο έναν μαγνήτη και τον δοκίμασε – δεν είδε καμιά διαφορά στη συμπεριφορά του. Παρατήρησε επίσης ότι οι μαγνητικές βελόνες κλίνουν ελαφρά προς το έδαφος και σκέφτηκε πως η Γη είναι ένας μαγνήτης. Είχε δίκιο.» (από το βιβλίο «Εκρηκτική φυσική», σ. 15). Τα βιβλία του σάκου περιέχουν άφθονο υλικό για να συζητήσουν τα παιδιά για το πως λειτουργεί η επιστήμη, για τη φύση των Φυσικών Επιστημών. Τα παιδιά μπορούν να δημιουργήσουν παρουσιάσεις, αφιερώματα, αφίσες για τη ζωή επιστημόνων και να τα συσχετίσουν αυτά με πειράματα, τα οποία ενδέχεται να έχουν ένα αυξημένο χαρακτήρα αυθεντικότητας, που σχετίζεται με τις αναζητήσεις των επιστημόνων, μέσα στην εξέλιξη της ιστορίας των προηγούμενων αιώνων. Από τα προβλήματα και τις λύσεις του τότε, στις σύγχρονες εφαρμογές και στα νέα προβλήματα του τώρα ...

Παραδείγματα: Ξεκινώντας από το παραπάνω απόσπασμα του βιβλίου, μπορείτε να κατασκευάσετε μια «σπιτική πυξίδα» με οδηγίες που θα βρείτε στο βιβλίο «Πειράματα για μικρούς επιστήμονες», σσ. 34-35. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τους μεγάλους





Βιβλία σε ρόδες: Επιστήμη

ραβδόμορφους μαγνήτες ή και τους μικρούς κυκλικούς για να μαγνητίσετε τη βελόνα. Προσοχή, μην σας πέσουν κάτω οι μαγνήτες, διότι είναι φτιαγμένοι από φερρίτη, ένα υλικό που μοιάζει με κεραμικό και σπάνε εύκολα.

Στη συνέχεια συνδέετε ένα καλώδιο (ή/και αλουμινοκαλώδιο) με μια μπαταρία πλακέ των 4,5 Volt και το περνάτε πάνω από τη μαγνητισμένη βελόνα που «έχει ηρεμήσει» στη μέση του ποτηριού ή μικρού μπολ με νερό, όπου και επιπλέει. Τι παρατηρείτε; Συμβαίνει κάτι στη μαγνητισμένη βελόνα; Διαβάστε ακόμα για το «πείραμα του Έρστεντ» στην ενότητα «Ο ηλεκτρισμός συναντά τον μαγνητισμό» από το βιβλίο «Ηλεκτρισμός: Από το κεχριμπάρι του Θαλή έως τα υπεραγώγιμα υλικά», σσ. 14-19. Μπορείτε να εξηγήσετε γιατί γυρίζει, στρέφεται με τέτοιο τρόπο η μαγνητισμένη βελόνα; Αν όχι, μην ανησυχείτε, διότι πήρε αρκετά χρόνια και στους επιστήμονες για να δώσουν μια εξήγηση σ' αυτό το φαινόμενο και επίσης πέρασαν μέσα από αρκετές διαμάχες. Στις 3 Σεπτεμβρίου του 1821 ο Michael Faraday κατάφερε να δώσει την εξήγηση ότι μέσα στο καλώδιο που περνά ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργούνται «κυκλικές δυνάμεις» και αυτή είναι η αιτία που η μαγνητική/μαγνητισμένη βελόνα στρέφεται άλλοτε προς τα δεξιά και άλλοτε προς τα αριστερά, ανάλογα με τον τρόπο που περνά το ηλεκτρικό ρεύμα μέσα στο καλώδιο. Το απέδειξε αυτό καταφέροντας να περιστρέψει ένα καλώδιο, που περνούσε μέσα του ηλεκτρικό ρεύμα, γύρω από ένα μαγνήτη που ήταν βυθισμένος μέσα στο αγώγιμο υγρό μέταλλο που λέγεται υδράργυρος. Ήταν ο περίφημος «ηλεκτρομαγνητικός στροφέας» του Faraday, κατά μία έννοια το πρώτο ηλεκτρικό μοτέρ που φτιάχτηκε ποτέ. Μπορείτε κι εσείς να χρησιμοποιήσετε αλουμινοκαλώδια, ραβδόμορφους μαγνήτες από το κουτί της βαλίτσας, αλατόνερο (αντί για τον επικίνδυνο και απαγορευμένο πια για πειράματα στο σχολείο, υδράργυρο) και μπαταρίες πλακέ των 4,5 Volt για να (ανα)κατασκευάσετε το πρώτο ηλεκτρικό μοτέρ με απλά υλικά (δείτε ακόμα σχετικές αναλυτικές οδηγίες στην αντίστοιχη σελίδα του wiki <http://efepereth.wikidot.com/faraday-motor-with-saltwater>).

Δημιουργία πίνακα ανακοινώσεων στο σχολείο με θέμα το σάκο για την Επιστήμη

Με την παραλαβή του σάκου στο σχολείο μπορεί να δημιουργηθεί σχετικός πίνακας ανακοινώσεων στον οποίο μπορεί να αναρτηθούν:

- Πειράματα που σχεδιάζουν και κάνουν τα παιδιά, από τα βιβλία, τις σελίδες ή και δικά τους
- Σχέδια εργασίας (projects)
- Παρουσιάσεις επιστημόνων
- Επιστημονικά νέα
- Απαντήσεις σε επιστημονικά ερωτήματα
- Ενότητα ή κουτί για υποδοχή ερωτημάτων που θα απαντηθούν από τα παιδιά με βάση τη μελέτη βιβλίου/ων του σάκου («Ερωτήσεις παρακαλώ!»)
- Και οτιδήποτε άλλο σκεφτούν οι μαθητές/τριες του σχολείου.

Πρόσκληση επιστημόνων, επισκέψεις σε σχετικούς χώρους

Με αφορμή τη μελέτη βιβλίων του σάκου μπορούν να προσκληθούν επιστήμονες (δια ζώσης ή μέσω Skype) και να πραγματοποιηθούν επισκέψεις σε σχετικούς χώρους (επίσκεψη σε ένα εργοστάσιο στο οποίο υπάρχει σχετικός τεχνολογικός εξοπλισμός, σε ένα εργαστήριο, σε ένα μουσείο ανοικτό ή κλειστό, κ.λπ.).

Εφόσον είναι εφικτό, οι επιμελητές του σάκου ενδέχεται να είναι διαθέσιμοι για τηλεδιασκέψεις μέσω Skype, με τις τάξεις που έχουν υποδεχθεί τους σάκους, για να συζητήσουν με τα παιδιά και να τα βοηθήσουν στις διερευνήσεις, στα ερωτήματα και στις αναζητήσεις τους.







Βιβλία σε ρόδες: Επιστήμη

Αισιοδοξούμε ότι με την επαφή που θα έχουμε μαζί σας μέσα από e-mails (bibliaserodes.science@gmail.com), μέσα από τηλεδιασκέψεις με Skype (όποτε είναι αυτό εφικτό) και με μια συνεχιζόμενη υποστήριξη των δράσεων του σάκου μέσα από τις σελίδες του wiki του Εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών στο 9^ο Δημοτικό Σχολείο Ρεθύμνου (<http://efepereth.wikidot.com/books-on-wheels-science>), θα καταφέρουμε να έχουμε συνέργεια προς μια τέτοια κατεύθυνση. Συγκεκριμένα, επιπλέον ιδέες διασύνδεσης και χρήσης των βιβλίων με πειράματα, κατασκευές, διερευνήσεις κλπ., θα αναρτώνται σε ειδική σελίδα στο wiki (<http://efepereth.wikidot.com/books-on-wheels-ideas>). Επίσης, οι δικές σας εφαρμογές στην τάξη, αλλά και οι ιδέες για τη χρήση των βιβλίων και του υλικού θα αναρτώνται σε μία αντίστοιχη σελίδα (<http://efepereth.wikidot.com/books-on-wheels-applications>). Φυσικά, μπορούμε απλά να παραπέμφουμε στα δικά σας blogs, ιστοσελίδες κλπ., οπουδήποτε, δηλαδή, επιλέγετε εσείς να αναρτήσετε τις δουλειές σας και ακόμα να τα διασυνδέουμε και να παρουσιάζονται στην επίσημη ιστοσελίδα των «Βιβλίων σε ρόδες» (<http://www.vivliaserodes.gr/>) ή στο επίσημο blog (<https://vivliaserodes.wordpress.com/>).

Διαχείριση Υλικών και Κανόνες Ασφάλειας

Για τα πειράματα, τις διερευνήσεις και τις κατασκευές που παρουσιάζονται μέσα στις σελίδες των βιβλίων χρησιμοποιούνται κυρίως απλά και συνήθη υλικά, χαμηλού κόστους ή/και ανακυκλώσιμα υλικά που επαναχρησιμοποιούνται. Παρ' όλα αυτά, όμως, είναι καλό να έχουμε κατά νου στοιχειώδεις κανόνες ασφάλειας και διαχείρισης των υλικών.

- Ο γενικός κανόνας, από τη σκοπιά των εκπαιδευτικών, είναι ότι αν κατά το σχεδιασμό δράσεων και πειραμάτων διαπιστώνουμε ότι η χρήση υλικών (ή συσκευών) θα μπορούσε να είναι επικίνδυνη για τα παιδιά ή θα μπορούσε να προκαλέσει ατύχημα από απροσεξία ή/και από έλλειψη εξοικείωσης, καλό θα είναι να αποφεύγονται αυτά τα υλικά ή να αντικαθιστώνται από άλλα. Π.χ. αποφεύγουμε τη χρήση ηλεκτρικών εστιών και καμινέτων (ειδικά από τα παιδιά) και τα αντικαθιστούμε με βραστήρες για θέρμανση νερού και κεράκια ρεσώ (πάλι με προσοχή) για πειράματα θερμότητας. Αποφεύγουμε κοπία και αιχμηρά αντικείμενα, ειδικά αν τα παιδιά δεν είναι εξοικειωμένα μαζί τους και κόβουμε με ψαλίδια ή φροντίζουμε εμείς να προετοιμάσουμε, σε κάποιο βαθμό, τα υλικά που θα χρειαστούμε (π.χ. ανοίγουμε τρύπες σε πλαστικά ποτηράκια, κόβουμε πλαστικά μπουκάλια κλπ.)
- Τα παιδιά μοιράζονται, μαζεύουν και διαχειρίζονται με τάξη τα υλικά τους, τόσο αυτά που περιλαμβάνονται στο κουτί, όσο κι εκείνα που θα φέρουν από το σπίτι ή θα χρειαστεί να προμηθευτούν. Είναι σημαντικό να αναλαμβάνουν την ευθύνη της διαχείρισης των υλικών τους και σταδιακά να αποκτούν μια εσωτερική δέσμευση φροντίδας και πειθαρχίας, καθώς και μια αίσθηση εξοικονόμησης και καλής χρήσης.
- Είναι σημαντικό τα παιδιά να δουλεύουν σε ομάδες και να διαχειρίζονται τα υλικά τους ομαδικά, να τα βρίσκουν, να τα αποθηκεύουν και να τα χρησιμοποιούν. Συχνά, μέσα από τέτοιες διαδικασίες χτίζονται σχέσεις εμπιστοσύνης και προκύπτουν ιδέες διερεύνησης, με στοχασμούς και αναστοχασμούς μέσα στην πράξη και πάνω στην πράξη. Η επινόηση χρήσης απλών ή και ακόμα απλούστερων υλικών για ένα πείραμα ή μια κατασκευή, είναι ουσιώδης νοητική άσκηση και το ομαδικό πνεύμα πλεονεκτεί και ενισχύει το συλλογικό χαρακτήρα της αναζήτησης ή της διερεύνησης.



Την επιλογή των βιβλίων, των υλικών και την υποστήριξη της «Βαλίτσας σε ρόδες: Επιστήμη» επιμελούνται από κοινού ο Νεκτάριος Τσαγλιώτης (<http://efepereth.wikidot.com/cv-nektarios-tsagliotis>) & ο Παναγιώτης Πήλιουρας (<http://users.sch.gr/ppiliour/>).



Κατάλογος Βιβλίων για την Επιστήμη

- Borg, Janet [Μετάφραση: Χάρης Παυλίδης] (2003).** *Ο ουρανός με τ' άστρα*: Εκδόσεις Καλειδοσκόπιο. ISBN: 9607846370 (σελ. 46).
- Buttitta, Hore [Μετάφραση: Νίκος Γάσπαρης] (2012).** *Δεν είναι μαγεία, είναι επιστήμη*: Εκδόσεις Πατάκη, ISBN: 9789601627601 (σελ. 80).
- Hammond, Richard [Μετάφραση: Γιώργος Σαρρής] (2010).** *Εκρηκτική Φυσική*: Εκδόσεις Polaris, ISBN: 9789606829222 (σελ.96).
- Harris, Joe & Noonan, Samantha [Μετάφραση: Τατιάνα-Μαρίνα Ραπακούλια] (2013).** *Πειράματα για μικρούς επιστήμονες*: Εκδόσεις Susaeta, ISBN: 9789605022372 (σελ. 128).
- Hawking, Lucy & Hawking, Stephen [Μετάφραση: Μαρία Παππά] (2008).** *Το μυστικό κλειδί του Τζορτζ για το σύμπαν*: Εκδόσεις Λιβάνη. ISBN: 9789601417035 (σελ. 343).
- Maynard, Chris [Μετάφραση: Παρασκευή Αυγουστίνου] (2006).** *Πειράματα στην κουζίνα*: Εκδόσεις Σαββάλα, ISBN: 9604239295 (σελ. 40).
- Russell, Stannard [Μετάφραση: Αθηνά Τσαγκογέωργα] (1999).** *Ο Θείος Αλβέρτος σάς απαντά: 100½ ερωτήσεις παιδιών και οι απαντήσεις τους*: Εκδόσεις Κάτοπτρο, ISBN: 9789607778024 (σελ. 205).
- Scieszka, Jon [Μετάφραση: Ευγενία Κολυδά] (2016).** *Φρανκ Αϊνστάιν και το ηλεκτρο-δάχτυλο*: Εκδόσεις ΜΙΝΩΑΣ, ISBN: 9786180205220 (σελ 177).
- Van Saan, Anita [Μετάφραση: Αρετή Κοντογιώργη] (2011).** *365 πειράματα, ένα για κάθε μέρα*. Εκδόσεις Πατάκης, ISBN: 9789601619583 (σελ. 248).
- Woodford, Chris [Μετάφραση: Νίκος Κοντιζάς] (2005).** *Ηλεκτρισμός: Από το κεχριμπάρι του Θαλή έως τα υπεραγώγιμα υλικά*: Εκδόσεις Σαββάλα, ISBN: 9789604235988. (σελ. 40).

Κατάλογος υλικών του κουτιού

- 26 μικροί κυκλικοί μαγνήτες
- 6 μεγάλοι ραβδόμορφοι μαγνήτες
- 22 λαμπάκια των 2,5 βολτ βιδωτά
- 20 Μανταλάκια ξύλινα
- 5 θερμόμετρα οινόπνευματος -30 έως +50 °C
- 6 σφραγισμένα κουτιά, για τη δραστηριότητα «Μυστηριώδη κουτιά»

