

Μέρος III

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Πίεση στα αέρια

Παρουσιάζεται το θέμα «Πίεση στα αέρια»τα σχετικά σύμφωνα με τις προδιαγραφές και απαιτήσεις του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου. Η παρουσίαση στον οδηγό γίνεται σε 2 επίπεδα:

- Το επίπεδο της φαινομενολογικής προσέγγισης με τίτλο «Η διερεύνηση» αναφέρεται στα εικονίδια στο κάτω μέρος της κάθε σελίδας.
- Το επίπεδο της περαιτέρω επέκτασης με τίτλο «Επιστήμη και Καθημερινή Ζωή» αναφέρεται στα εικονίδια των φιλμ.



Εικόνα 11: Εισαγωγική οθόνη στο θέμα «Πίεση στα αέρια»

Στο θέμα «Πίεση στα αέρια» επιχειρούμε να τεκμηριώσουμε την ύπαρξη πίεσης ως ιδιότητας των αερίων και μελετούμε ορισμένα χαρακτηριστικά της.

Η μελέτη αρχίζει με την απεικόνιση μπαλονιών και τίθεται γενική ερώτηση για τη διαφορά σχήματος και ελαστικότητάς όταν είναι φουσκωμένα και ξεφούσκωτα. Στην διαχείριση του θέματος, ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση – Διερεύνηση – Επέκταση». Για το θέμα υπάρχουν διαθέσιμα παραδείγματα, video, και πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρησε – Σκέψου – Συζήτησε

Η ενότητα αποτελείται από 5 επάλληλες σελίδες, που περιγράφουν τη συμπεριφορά κλειστής σύριγγας με αέρα, όταν αυξάνεται η εξωτερική πίεση σε σταθερή θερμοκρασία. Η πρώτη σελίδα αναπαριστά ολόκληρο το φαινόμενο με τη σύριγγα αρχικά ανοιχτή σε κατακόρυφη θέση σε θερμοκρασία 20°C . Το έμβολο ανεβαίνει (ο όγκος αυξάνεται) και το στόμιο κλείνει με πόμα. Στη συνέχεια ο εγκλωβισμένος αέρας συμπιέζεται με τη διαδοχική τοποθέτηση δυο μικρών βαρών στο έμβολο, ενώ η θερμοκρασία διατηρείται στους 20°C . Οι κρίσιμες φάσεις του φαινομένου απεικονίζονται στατικά στις επόμενες σελίδες. Στην πρώτη απεικονίζεται η σύριγγα ανοιχτή σε 20°C με το έμβολο κατεβασμένο τελείως. Στην επόμενη το έμβολο έχει ανέβει γεμίζοντας τη σύριγγα με αέρα και το πόμα έχει κλείσει. Στις δυο επόμενες σελίδες έχουν τοποθετηθεί τα δυο βάρη με ανάλογη συμπίεση (μετακίνηση του εμβόλου- αλλά όχι ως το τέρμα). Τίθεται ερώτηση προβληματισμού για την αιτία που το έμβολο δεν κατεβαίνει τελείως.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 4 επάλληλες σελίδες στις οποίες διατυπώνεται και απεικονίζεται η ερμηνεία της πίεσης στα αέρια σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο. Στην πρώτη σελίδα δίνεται η μακροσκοπική εξήγηση με σύγκριση τριών στατικών εικόνων της σύριγγας που αντιστοιχούν σε κανένα, ένα και δύο βάρη στο έμβολο, ενώ εισάγεται η έννοια της πίεσης από τον εσωτερικό αέρα. Στη δεύτερη σελίδα διατυπώνεται η μικροσκοπική εξήγηση, με εκμετάλλευση των μεγαλύτερων αποστάσεων των μορίων στα αέρια και εισαγωγή της ιδιότητας των αερίων να μην έχουν σταθερό όγκο. (Σε μεγέθυνση φαίνεται τμήμα του χώρου της σύριγγας με τα μόρια σε ακατάπαυστη κίνηση). Στην τρίτη σελίδα συνδέεται η πίεση με τις κρούσεις των μορίων με τα τοιχώματα- κάτι που επίσης αναπαρίσταται εικονικά σε μεγέθυνση. Γενικεύεται η ιδιότητα και στην περίπτωση του εξωτερικού ατμοσφαιρικού αέρα, ενώ γίνεται αναφορά στην έννοια της ατμοσφαιρικής πίεσης και στον Torricelli. Στην τέταρτη σελίδα αναλύεται και απεικονίζεται σε μεγέθυνση η συμπίεση στο εσωτερικό και η εντονότερη εξ αιτίας της κίνηση των μορίων, όπως και η αύξηση του ρυθμού των κρούσεων.

1.3 Πειραματισμός

Η ενότητα αποτελείται από 2 εικονικά πειράματα τα οποία αναφέρονται στη σχέση όγκου και πίεσης όταν μεταβάλλεται ο όγκος υπό σταθερή θερμοκρασία. Αναλυτική περιγραφή των εικονικών πειραμάτων παρουσιάζεται στο Μέρος-IV.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 3 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο την επιπλέον μελέτη του φαινομένου. Στην πρώτη σελίδα συνοψίζεται η μικροσκοπική περιγραφή και εξήγηση του φαινομένου, και αναπαρίσταται με κινούμενη εικόνα των μορίων η αύξηση της πίεσης όταν μειωθεί ο όγκος. Στη δεύτερη φαίνεται εικονικά η εκ νέου κάθοδος του εμβόλου σε άδεια σύριγγα, όταν «τραβηχτεί» τελείως έξω και ερμηνεύεται μέσω ισορροπίας (ή διαφοράς) εσωτερικής- εξωτερικής πίεσης. Στην τρίτη απεικονίζεται και εξηγείται με τη βοήθεια κινούμενης εικόνας η απλή εφαρμογή όπου η ατμοσφαιρική πίεση κρατάει στη θέση του ένα κομμάτι χαρτόνι στα χείλη αναποδογυρισμένου ποτηριού γεμάτου με νερό.

Ακολουθεί σελίδα με ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών.



Εικόνα 12: Οθόνη από το πρόσθετο πληροφοριακό υλικό (1^η σελίδα : μηχανισμός της αναπνοής)

2. Επιστήμη και Καθημερινή Ζωή

2.1 Παραδείγματα:

Για το θέμα «πίεση στα αέρια» διατίθενται 7 σελίδες παραδειγμάτων με θέμα

- Η ατμοσφαιρική πίεση
- Γιατί δεν μας συνθλίβει η ατμοσφαιρική πίεση;
- Τι «κολλάει τη βεντούζα στον τοίχο;
- Υδραντλία με έμβολο
- Τα ημισφαίρια του Μαγδεμβούργου

- Το πείραμα του Τορικέλι
- Ατμοσφαιρική πίεση και το βαρόμετρο

2.2 Video:

Για το θέμα διατίθεται ένα video όπου παρουσιάζεται η μεταβολή της ατμοσφαιρικής πίεσης στον παγκόσμιο χάρτη. Το video μπορεί να αποτελέσει έναυσμα για συζήτηση – διερεύνηση της δημιουργίας των ανέμων.

2.3 Πρόσθετο πληροφοριακό υλικό

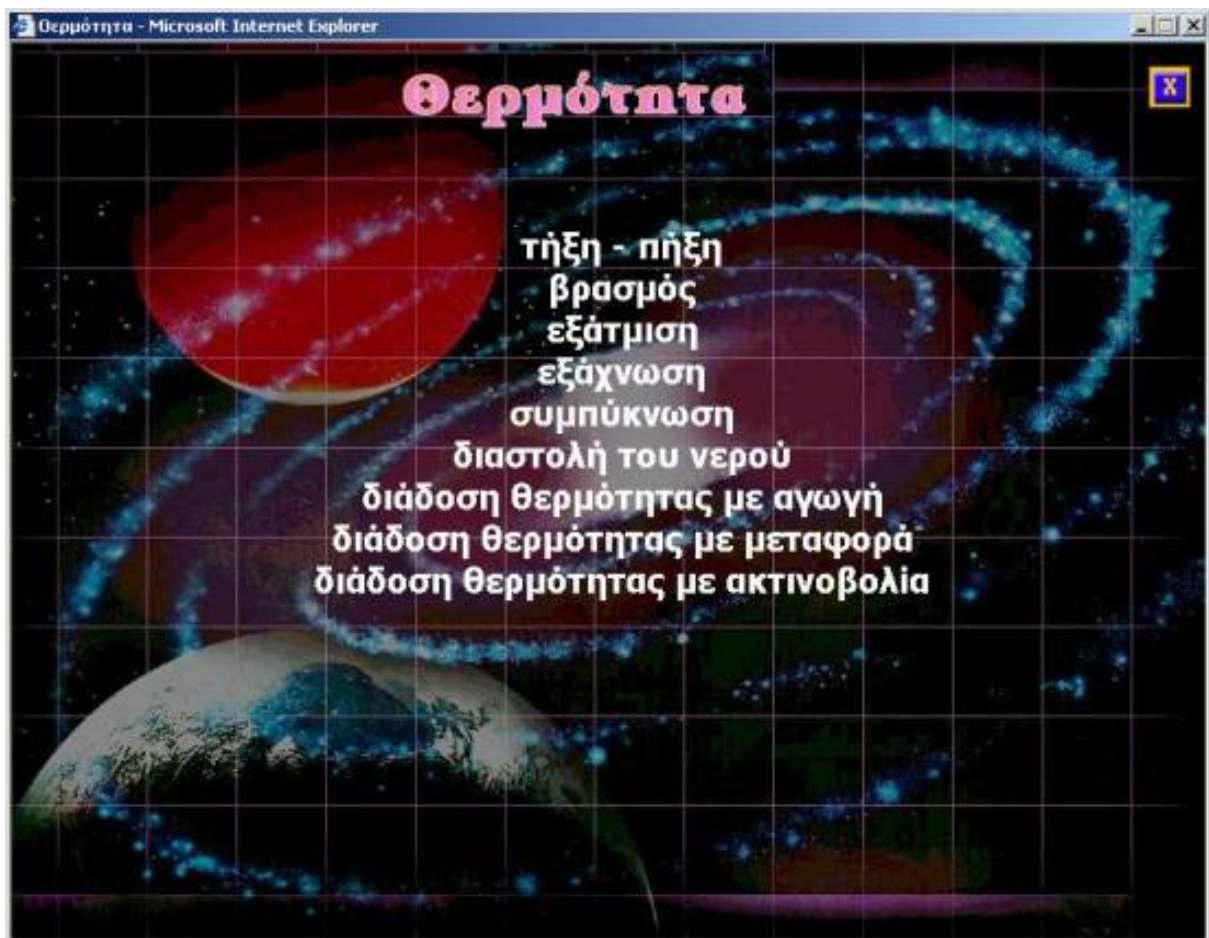
Παρατίθενται 3 σελίδες με πρόσθετο πληροφοριακό υλικό που συσχετίζεται τη δια-θεματικά και διεπιστημονικά με το θέμα. Το περιεχόμενο των σελίδων είναι:

- Ο μηχανισμός της αναπνοής
- Η ατμομηχανή αντλία νερού
- Η δημιουργία των ανέμων

Θερμικά Φαινόμενα

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται μια σειρά θεμάτων σχετικών με τη Θερμότητα. Η επιλογή των θεμάτων έγινε σύμφωνα με τις προδιαγραφές και απαιτήσεις του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου. Η παρουσίαση στον οδηγό γίνεται σε 2 επίπεδα:

- Το επίπεδο της φαινομενολογικής προσέγγισης με τίτλο «Η διερεύνηση» αναφέρεται στα εικονίδια στο κάτω μέρος της κάθε σελίδας.
- Το επίπεδο της περαιτέρω επέκτασης με τίτλο «Επιστήμη και Καθημερινή Ζωή» αναφέρεται στα εικονίδια των φιλμ.



Εικόνα 13: Εισαγωγική οθόνη στα «Θερμικά Φαινόμενα»

Θέμα : Τήξη - Πήξη

Στο θέμα «Τήξη - Πήξη» μελετούμε τη μετατροπή από την στερεά στην υγρή κατάσταση και αντίστροφα.

Η μελέτη αρχίζει με την απεικόνιση μιας καθημερινής περίπτωσης τήξης και πήξης : στην εικόνα φαίνεται παγωτό χωνάκι, υπενθυμίζεται η τήξη του έξω από το ψυγείο και η πήξη του μέσα σε αυτό. Αναπτύσσεται η γενική ερώτηση πώς μπορεί ένα στερεό να υγροποιείται και το αντίστροφο. Στην διαχείριση του θέματος, ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση – Διερεύνηση – Επέκταση». Για το θέμα υπάρχουν διαθέσιμα παραδείγματα, video, και πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 14: Εισαγωγική οθόνη στο θέμα «Τήξη-Πήξη»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρηση – Σκέψου- Συζήτησε

Η ενότητα αποτελείται από 4 επάλληλες σελίδες, που περιγράφουν την τήξη και την εκ νέου πήξη αναμμένου κεριού. Η πρώτη σελίδα αναπαριστά ολόκληρο το φαινόμενο με το αναμμένο κερί που μικραίνει, ενώ σε μεγέθυνση παρατηρούνται σταγόνες του που κυλούν στο πλάι και πήζουν πάλι. Οι κρίσιμες φάσεις του φαινομένου είναι τρεις και απεικονίζονται στατικά στις αντίστοιχες επόμενες τρεις σελίδες. Στην πρώτη απεικονίζεται το αναμμένο κερί στο αρχικό του μέγεθος (αρχή της καύσης). Στην επόμενη φαίνονται σε μεγέθυνση οι

σταγόνες λιωμένου κεριού που τρέχουν στο πλάι.. Στην επόμενη σελίδα παρατηρούμε το κεριό σαφώς μικρότερο, με στερεοποιημένες σταγόνες στη βάση του.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 8 επάλληλες σελίδες στις οποίες διατυπώνεται και απεικονίζεται η ερμηνεία των φαινομένων της τήξης και πήξης σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο. Στην πρώτη σελίδα διατυπώνεται η μακροσκοπική εξήγηση της τήξης, δείχνεται ρεαλιστική σταγόνα από το κεριό που λιώνει και εικονοποιείται σε μεγέθυνση ο σχηματισμός της σταγόνας. Στη δεύτερη σελίδα διατυπώνεται η μακροσκοπική εξήγηση της πήξης, δείχνεται πάλι η ρεαλιστική σταγόνα που πήζει στη βάση του κεριού και εικονοποιείται σε μεγέθυνση η βαθμιαία μεταβολή της σε στερεό. Στην τρίτη σελίδα εισάγονται οι πειραματικοί μακροσκοπικοί νόμοι των δυο αντίστροφων φαινομένων. Στην τέταρτη σελίδα εισάγεται η μικροσκοπική εξήγηση, ενώ εικονοποιείται σε μεγέθυνση η κίνηση των μορίων στα υγρά και τα στερεά και η εξάρτησή της από τη θερμοκρασία. Στην πέμπτη σελίδα αναπαρίσταται η σταθερότερη στα στερεά και η χαλαρότερη στα υγρά διάταξη μορίων και με τη βοήθεια αυτής περιγράφεται- ερμηνεύεται η μεταβολή κατάστασης. Στις σελίδες 6 και 7 εισάγεται και αναπαρίσταται εικονικά ο ρόλος παραγόντων που επηρεάζουν τη θερμοκρασία τήξης- πήξης όπως οι προσμίξεις (αλάτι σε νερό) και η πίεση (ανάπληξη). Τέλος στη σελ. 8 αναλύεται (μέσω εικονικής αναπαράστασης τήξης πάγου σε δοχείο με πετρέλαιο) η μεταβολή όγκου κατά το φαινόμενο.

1.3 Πειραματισμός

Η ενότητα αποτελείται από 6 εικονικά πειράματα: το πρώτο από τα πειράματα αναφέρεται στην ανάδειξη του φαινομένου της τήξης. Τα επόμενα τρία είναι πειράματα παραμετρικής διερεύνησης με στόχο να μελετηθεί συγκριτικά αν η θερμοκρασία τήξης εξαρτάται από τη μάζα (2^ο πείραμα), από το ρυθμό θέρμανσης (3^ο πείραμα) ή από το είδος του υλικού, ναφθαλίνη-κερί (4^ο πείραμα). Τα υπόλοιπα δύο προτείνουν δύο εκδοχές του ίδιου πειράματος από τις οποίες η μία είναι σωστή και η άλλη λάθος. Αναλυτική περιγραφή των εικονικών πειραμάτων παρουσιάζεται στο Μέρος-IV.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 3 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο την επιπλέον μελέτη των φαινομένων. Στην πρώτη σελίδα συνοψίζεται η μακροσκοπική περιγραφή και εξήγηση του φαινομένου, και εικονοποιείται η πήξη και τήξη νερού. Στη δεύτερη φαίνεται εικονικά η μη εξάρτηση του σημείου τήξης από την παροχή εξωτερικής θερμότητας. Στην τρίτη εξηγείται και εικονοποιείται σε πλαίσιο η ταπείνωση του σημείου πήξης παρουσία προσμίξεων (αλάτι).

Ακολουθεί σελίδα με ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών.

2. Επιστήμη και Καθημερινή Ζωή

2.1 Παραδείγματα:

Η ενότητα των παραδειγμάτων αποτελείται από 8 σελίδες με θέμα:

- τις θερμοκρασίες τήξης-πήξης για διάφορες ουσίες (σελ 1-2)
- την επίδραση των προσμίξεων στη θερμοκρασία τήξης-πήξης (σελ 3)
- παραδείγματα τήξης με αναφορές στην καθημερινή ζωή (σελ 4-6)
- τον όρο 'τήξη' ως φυσικό φαινόμενο και στην καθημερινή έννοια της λέξης (σελ. 7)

- αναφορά στον όρο ‘πήξη του αίματος’ και στη διάκριση του ιατρικού όρου από την έννοια της φυσικής (σελ 8)

2.2 Video:

Στην ενότητα διατίθεται ένα animated video με μορφή σκίτσου (cartoon) όπου παρουσιάζεται η ιστορία για ένα «αρχαίο παγάκι». Παρουσιάζεται μια πραγματική ιστορία, όπως προκύπτει από ιστορικές αναφορές, δραματοποιημένη: η προσπάθεια ενός ηγεμόνα για ένα ποτό ‘on the rocks’. Το video μπορεί να λειτουργήσει ως έναυσμα συζήτησης και για το ίδιο το φαινόμενο Φυσικής αλλά και για συζήτηση-αναζήτηση στην αρχαία / σύγχρονη τεχνολογία, για την ανάγκη θερμικής μόνωσης, κλπ.

2.3 Πρόσθετο πληροφοριακό υλικό

Στην ενότητα περιλαμβάνεται πρόσθετο πληροφοριακό υλικό κατάλληλο για δια-θεματική και δια-θεματική προσέγγιση του φαινομένου. Το υλικό αναπτύσσεται σε 4 σελίδες και περιλαμβάνει εικόνες animated video και συνδέσμους για περαιτέρω διερεύνηση. Τα θέματα του πρόσθετου υλικού είναι:

- Θα λιώσουν οι πάγοι;
- Τι είναι το χιόνι;
- Τι είναι η τήξη και η ανακύκλωση;
- Τι είναι η μεταλλουργία;



Εικόνα 15: Οθόνη από το πρόσθετο πληροφοριακό υλικό (1^η σελίδα : θα λιώσουν οι πάγοι;)

Θέμα : Βρασμός

Στο θέμα «Βρασμός» μελετούμε τη μετατροπή από την υγρή στην αέρια κατάσταση, διαφοροποιώντας την παράλληλα από την εξάτμιση.

Η μελέτη αρχίζει με την απεικόνιση μιας καθημερινής περίπτωσης βρασμού νερού σε οικιακό σκεύος, υπενθυμίζεται η ανάγκη θέρμανσής του και τίθεται η γενική ερώτηση αν μπορεί ένα υγρό να εξαερώνεται με αύξηση θερμοκρασίας. Στην διαχείριση του θέματος, ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση- Διερεύνηση- Επέκταση ». Για το θέμα υπάρχουν διαθέσιμα παραδείγματα, video, και πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 16: Εισαγωγική οθόνη στο θέμα «Βρασμός»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρηση – Σκέψου- Συζήτησε

Η ενότητα αποτελείται από 6 επάλληλες σελίδες, που περιγράφουν το βρασμό νερού σε δοχείο με καμινέτο. Η 1η σελίδα αναπαριστά την εξέλιξη του φαινομένου με το νερό αρχικά στους 20°C και στη συνέχεια να αυξάνει βαθμιαία μέχρι τους 100°C , όπου και παραμένει μέχρι το νερό να εξαερωθεί. Οι κρίσιμες φάσεις του φαινομένου απεικονίζονται στατικά στις επόμενες σελίδες. Στη 2η το δοχείο με νερό 20°C , στην 3η το καμινέτο έχει ανάψει και η θερμοκρασία έχει αυξηθεί, στην 4η η θερμοκρασία έχει πλησιάσει το σημείο βρασμού και επισημαίνονται ο σχηματισμός φυσαλίδων αέρα και η εμφάνιση μεγαλύτερης ποσότητας ατμών στην επιφάνεια. Στην 5η σελίδα παρουσιάζεται ο βρασμός στους 100°C με

επισήμανση της σταθερότητας της θερμοκρασίας καθώς και της έντονης αναταραχής και παραγωγής ατμών από όλη τη μάζα του υγρού. Τέλος, στην 6η σελίδα επισημαίνεται ότι αν συνεχίσουμε να θερμαίνουμε απλώς η ποσότητα του νερού ελαττώνεται.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 7 επάλληλες σελίδες στις οποίες διατυπώνεται και απεικονίζεται η ερμηνεία του φαινομένου του βρασμού σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο. Στην πρώτη σελίδα διατυπώνεται η μακροσκοπική εξήγηση του βρασμού με χρήση και ενεργειακής αιτιολόγησης και εικονοποιείται ο βρασμός με ατμούς που εξέρχονται από το νερό. Στη δεύτερη σελίδα διατυπώνεται η μικροσκοπική εξήγηση του βρασμού, με σύγκριση του διαφορετικού τρόπου σύνδεσης των μορίων σε υγρό και αέριο. Στην τρίτη σελίδα δίνεται η ευκαιρία στο χρήστη να μεταβάλλει τη θερμοκρασία σε δοχείο με νερό που θερμαίνεται και να διαπιστώσει τη σχέση κινητικότητας των μορίων υγρού και ατμών με τη θερμοκρασία. Στην τέταρτη σελίδα αναλύεται ο ρόλος του είδους του υγρού στη θερμοκρασία βρασμού, εικονοποιώντας δυο δοχεία με νερό και οινόπνευμα που βράζουν πλάι- πλάι σε διαφορετικές θερμοκρασίες. Στην πέμπτη σελίδα περιγράφεται με τη βοήθεια στατικής εικόνας η σημασία της ατμοσφαιρικής πίεσης στη θερμοκρασία βρασμού. Στην έκτη σελίδα περιγράφεται με τη βοήθεια κινούμενης εικόνας η αύξηση του σημείου βρασμού αν υπάρχουν προσμίξεις (αλάτι). Στην τελευταία σελίδα διευκρινίζεται μέσω κινούμενης εικόνας η διαφορά των δυο περιπτώσεων εξάερωσης: της εξάτμισης και του βρασμού.

1.3 Πειραματισμός

Η ενότητα αποτελείται από 4 εικονικά πειράματα: το πρώτο από τα πειράματα αναφέρεται στην ανάδειξη του φαινομένου του βρασμού, ενώ τα υπόλοιπα που ακολουθούν, είναι πειράματα παραμετρικής διερεύνησης με στόχο να μελετηθεί συγκριτικά:

- αν εξαρτάται η θερμοκρασία βρασμού από τη μάζα
- αν εξαρτάται η θερμοκρασία βρασμού από το ρυθμό θέρμανσης
- αν εξαρτάται η θερμοκρασία βρασμού από το είδος του υλικού (νερό-αλατόνερο)

Αναλυτική περιγραφή των εικονικών πειραμάτων παρουσιάζεται στο Μέρος-IV.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 3 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο την επιπλέον μελέτη του φαινομένου. Στην πρώτη σελίδα συνοψίζεται η μακροσκοπική περιγραφή και εξήγηση του φαινομένου, και αναπαρίσταται με video ο βρασμός νερού. Στη δεύτερη φαίνεται εικονικά η ταπείνωση του σημείου βρασμού σε μεγάλο υψόμετρο, λόγω χαμηλής ατμοσφαιρικής πίεσης. Στην τρίτη συνδυασμένα εξετάζονται δυο παράγοντες: η χαμηλή ατμοσφαιρική πίεση και οι προσμίξεις με τη βοήθεια κινούμενης εικόνας.

Ακολουθεί σελίδα με ερωτήσεις παραγωγικού τύπου και πολλαπλών επιλογών.

2. Επιστήμη και Καθημερινή Ζωή

2.1 Παραδείγματα:

Η ενότητα των παραδειγμάτων αποτελείται από 9 σελίδες με θέμα

- βαθμονόμηση θερμομέτρου (σελ 1)
- αναφορά στη θερμοκρασία βρασμού για διάφορες ουσίες (σελ 2)
- αναφορά στο φαινόμενο του βρασμού σε συνθήκες έλλειψης βαρύτητας (σελ 3-4) με σχετικό video (πηγή NASA)

- παραδείγματα με τη χύτρα ταχύτητας και το βρασμό σε υψόμετρο (σελ 5-6)
- παραδείγματα με τη χρήση των υδρατμών και την ατμοκίνηση (σελ 8-9)

2.2 Video:

Στην ενότητα παρατίθενται 4 ψηφιακά video τα οποία μπορούν να αποτελέσουν έναυσμα για συζήτηση - διερεύνηση μέσα στην τάξη και αναφέρονται:

- σ' ένα ηφαίστειο 'εν δράσει'
- σ' ένα ατμοκίνητο εργοστάσιο υφαντουργίας του 19ου αιώνα
- σε γεωθερμικό πεδίο
- σε θερμοπίδακα (γκέισερ) στην Ισλανδία

2.3 Πρόσθετο πληροφοριακό υλικό

Στην ενότητα περιλαμβάνεται πρόσθετο πληροφοριακό υλικό με στόχο να αναδείξει τη δια-θεματική και δια-θεματική υφή του φαινομένου του βρασμού. Το υλικό αναπτύσσεται σε 3 σελίδες και περιλαμβάνει εικόνες, animated video και συνδέσμους για περαιτέρω διερεύνηση. Τα θέματα του πρόσθετου υλικού είναι:

- Γεωθερμική ενέργεια
- Ατμομηχανή και ατμοκίνηση
- Βρασμός και μαγειρική



Εικόνα 17: Οθόνη από το πρόσθετο πληροφοριακό υλικό (2^η σελίδα : ατμομηχανή και ατμοκίνηση)

Θέμα : Εξάτμιση

Στο θέμα «Εξάτμιση» μελετούμε τη μετατροπή από την υγρή στην αέρια κατάσταση, διαφοροποιώντας την παράλληλα από το βρασμό.

Η μελέτη αρχίζει με την απεικόνιση μιας καθημερινής περίπτωσης στεγνώματος απλωμένων ρούχων και τίθεται η γενική ερώτηση πώς μπορεί ένα υγρό να εξαερώνεται χωρίς αύξηση θερμοκρασίας. Στη διαχείριση του θέματος, ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση- Επέκταση ». Για το θέμα υπάρχουν διαθέσιμα παραδείγματα και πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 18: Εισαγωγική οθόνη στο θέμα «Εξάτμιση»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρηση – Σκέψου- Συζήτησε

Η ενότητα αποτελείται από 4 επάλληλες σελίδες, που περιγράφουν την εξάτμιση νερού σε ένα πιατάκι με αλατόνερο. Η πρώτη σελίδα αναπαριστά ολόκληρο το φαινόμενο με το νερό σε σταθερή θερμοκρασία 20°C , του οποίου η στάθμη χαμηλώνει βαθμιαία ώσπου στο τέλος απομένει στερεό αλάτι. Οι κρίσιμες φάσεις του φαινομένου απεικονίζονται στατικά στις επόμενες σελίδες. Στην πρώτη απεικονίζεται το δοχείο με νερό σε 20°C . Στην επόμενη η στάθμη του διαλύματος έχει χαμηλώσει και στην τρίτη σελίδα παρατηρούμε το πιατάκι με μόνο το αλάτι στο εσωτερικό του. Σε όλες τις φάσεις ένα θερμόμετρο δείχνει σταθερά 20°C .

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 8 επάλληλες σελίδες στις οποίες διατυπώνεται και απεικονίζεται η ερμηνεία του φαινομένου της εξάτμισης σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο. Στην πρώτη σελίδα διατυπώνεται η μακροσκοπική περιγραφή και εικονοποιείται το φαινόμενο σε σταγόνα νερού που μικραίνει καθώς ατμοί εξέρχονται από αυτή. Στη δεύτερη σελίδα διατυπώνεται η μικροσκοπική εξήγηση, με την εικόνα της σταγόνας και, σε μεγέθυνση, των μορίων που διαφεύγουν επιφανειακά. Στη συνέχεια εξετάζονται παράγοντες που επηρεάζουν την εξάτμιση. Στην τρίτη σελίδα αναπτύσσεται η σημασία της φύσης του υγρού, συγκρίνοντας εικονικά την ταχύτητα εξάτμισης σε ανοιχτά δοχεία νερού και οиноπνεύματος και εισάγεται η έννοια του πτητικού υγρού.. Στην τέταρτη και πέμπτη σελίδα αναλύεται ο ρόλος της θερμοκρασίας και της ταχύτητας απομάκρυνσης ατμών από την επιφάνεια (άνεμου), όπου ο χρήστης αντίστοιχα μπορεί να δοκιμάσει εικονικά διαφορετικές θερμοκρασίες και ταχύτητες ανέμου και να διαπιστώσει πώς επηρεάζεται η ταχύτητα εξάτμισης. Στην έκτη σελίδα περιγράφεται με τη βοήθεια κινούμενης εικόνας η επίδραση της ελεύθερης επιφάνειας του υγρού στην εξάτμιση. Στην έβδομη σελίδα εισάγεται μέσω κινούμενης εικόνας η έννοια των κορεσμένων ατμών συγκρίνοντας εξάτμιση σε ανοιχτό και κλειστό δοχείο. Στην τελευταία σελίδα δίνεται εικονικά και εξηγείται η διαφορά της εξάτμισης και του βρασμού.

1.3 Πειραματισμός: Στο θέμα αυτό δεν διατίθενται εικονικά πειράματα.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 4 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο την επιπλέον μελέτη του φαινομένου. Στην πρώτη σελίδα συνοψίζεται η μακροσκοπική περιγραφή και εξήγηση του φαινομένου, και αναπαρίσταται με προσομοίωση η εξάτμιση νερού σε συνδυασμό με τους παράγοντες «θερμοκρασία– ταχύτητα ανέμου». Στη δεύτερη φαίνεται εικονικά πώς θα αργούσαν τα ρούχα να στεγνώσουν χωρίς άπλωμα, δηλ. ο ρόλος της ελεύθερης επιφάνειας. Στην τρίτη και τέταρτη εξετάζονται δυο παράγοντες: η θερμοκρασία και ο άνεμος, σε εφαρμογή στο στέγνωμα των ρούχων με τη βοήθεια κινούμενης εικόνας.

Ακολουθούν σελίδες με ερωτήσεις παραγωγικού τύπου και πολλαπλών επιλογών.

2. Επιστήμη και Καθημερινή ζωή

2.1 Παραδείγματα:

Η ενότητα των παραδειγμάτων αποτελείται από 3 σελίδες με θέμα

- Ψύξη από εξάτμιση (σελ 1)
- Εξάτμιση του ιδρώτα και λαχάνιασμα (σελ 2)
- Εξατμισοδιαπνοή (σελ 3)

2.2 Video: Στο θέμα δεν διατίθεται video

2.3 Πρόσθετο πληροφοριακό υλικό

Στην ενότητα περιλαμβάνεται πρόσθετο πληροφοριακό υλικό με στόχο να αναδείξει τη δια-θεματική και δια-θεματική υφή του φαινομένου. Το υλικό αναπτύσσεται σε 3 σελίδες:

- Αλυκές
- Ο κύκλος του νερού (υδρολογικός κύκλος)
- Το πρόβλημα του πόσιμου νερού

Θέμα : Η Εξάχνωση

Στο θέμα «Εξάχνωση» μελετούμε την απευθείας μεταβολή της στερεάς φυσικής κατάστασης σε αέρια, χωρίς την παρεμβολή της υγρής.

Τα σχετικά παραδείγματα δεν είναι πολλά στο καθημερινό περιβάλλον και η μελέτη αρχίζει με την περίπτωση της εξάχνωσης της ναφθαλίνης. Η εικόνα της κεντρικής οθόνης του θέματος δείχνει τη συσκευασία ναφθαλίνης που τοποθετείται στις ντουλάπες για την προστασία των ρούχων μας και τίθεται η γενική ερώτηση εάν είναι δυνατή η απευθείας μετατροπή των στερεών σε αέριο. Στην διαχείριση του θέματος ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση - Εξήγηση - Επέκταση». Για το θέμα υπάρχουν διαθέσιμα παραδείγματα, video, και πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 19: Εισαγωγική οθόνη στο θέμα «Εξάχνωση»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρηση - Σκέψου - Συζήτησε

Η ενότητα αποτελείται από 5 επάλληλες σελίδες, που περιγράφουν το φαινόμενο της εξάχνωσης:

- Στην πρώτη σελίδα εμφανίζεται μια προσομοίωση εξάχνωσης ιωδίου. Ποσότητα στερεού ιωδίου βρίσκεται μέσα σε οριζόντιο δοκιμαστικό σωλήνα με φελλό και θερμαίνεται. Η κινούμενη εικόνα παρουσιάζει να δημιουργούνται ατμοί ιωδίου, αυτοί να οδεύουν προς την άλλη άκρη του σωλήνα και να ψύχονται από ροή νερού και να στερεοποιούνται. Η

διάβαση του κέρσορα μέσα από την περιοχή της προσομοίωσης επαναλαμβάνει το φαινόμενο.

- Οι επόμενες 4 σελίδες αναλύουν σε επιμέρους φάσεις το φαινόμενο που περιγράφηκε στη πρώτη σελίδα. Το κείμενο που συνοδεύει τις εικόνες, διευκρινίζει τη διαδικασία της εξάχνωσης.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 2 επάλληλες σελίδες που διασαφηνίζουν σε βάθος το φαινόμενο της εξάχνωσης:

- Στην πρώτη σελίδα επαναλαμβάνεται η προσομοίωση της εξάχνωσης του ιωδίου και το κείμενο προσεγγίζει το φαινόμενο από τη σκοπιά της **λανθάνουσας θερμότητας** που συνδέεται με την αλλαγή της φυσικής κατάστασης.
- Στη δεύτερη σελίδα παρουσιάζεται η **μικροσκοπική** προσέγγιση της εξάχνωσης. Η κινούμενη εικόνα αναπαριστά μόρια στερεού τα οποία δονούμενα αποδεσμεύονται στην ατμόσφαιρα. Παρέχεται δυνατότητα μεταβολής της θερμοκρασίας του στερεού για να μελετηθεί η επίδρασή της στην ταχύτητα εξάχνωσης.

1.3 Πειραματισμός: Στο θέμα αυτό δεν διατίθενται εικονικά πειράματα.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 4 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο την επιπλέον μελέτη της επίδρασης των παραμέτρων του προηγούμενου πειράματος θέρμανσης του ιωδίου μέσα στο δοκιμαστικό σωλήνα.

- Στην πρώτη σελίδα **υπενθυμίζεται** το πείραμα.
- Στη δεύτερη σελίδα περιγράφεται ποιο θα ήταν το αποτέλεσμα αν **έλειπε ο φελλός** του δοκιμαστικού σωλήνα και οι ατμοί διέφευγαν στην ατμόσφαιρα.
- Στην τρίτη σελίδα περιγράφεται ποιο θα ήταν το αποτέλεσμα αν υπήρχε μεν φελλός αλλά δεν **έσβηνε η φλόγα** και εξακολουθούσε να θερμαίνει τους ατμούς ιωδίου.
- Στην τέταρτη σελίδα περιγράφεται ποιο θα ήταν το αποτέλεσμα αν υπήρχε φελλός, στη συνέχεια έσβηνε κανονικά η φλόγα αλλά **δεν υπήρχε νερό** για να ψύξει τους ατμούς ιωδίου.

Ακολουθεί σελίδα με ερωτήσεις παραγωγικού τύπου και πολλαπλών επιλογών.

2. Επιστήμη και Καθημερινή Ζωή

2.1 Παραδείγματα:

Στο θέμα διατίθενται 5 επάλληλες σελίδες με περιεχόμενο σχετικά παραδείγματα εξάχνωσης:

- η εξάχνωση **ναφθαλίνης** και η σκοροκτόνα δράση της
- γιατί μαυρίζει η **λάμπα πυράκτωσης** βολφραμίου
- ο **ξηρός πάγος** διοξειδίου του άνθρακα
- γιατί μικραίνουν τα παγάκια καθώς και γιατί σχηματίζεται η **πάχνη**
- τα **αφυδατωμένα** τρόφιμα

2.2 Video:

Υπάρχει μια ταινία video που αναφέρεται στο **ιώδιο που υπάρχει στη θάλασσα** και τα φύκια.

2.3 Πρόσθετο πληροφοριακό υλικό

Διατίθενται ως επιλογή μια σειρά από 3 σελίδες γενικότερης αναφοράς σε θέματα εξάχνωσης.

- Η σελίδα 1 αναφέρεται στο στοιχείο **ιώδιο** και τις ιδιότητές του
- Στη σελίδα 2 γίνεται αναφορά στην **ξηράνση** κατά την ψύξη
- Στη σελίδα 3 παρουσιάζεται το **διοξείδιο του άνθρακα**, οι ιδιότητες και οι εφαρμογές του σε σχέση με την εξάχνωση.



Εικόνα 20: Οθόνη από το πρόσθετο πληροφοριακό υλικό (2^η σελίδα : ξήρανση κατά την ψύξη)

Θέμα : Υγροποίηση Συμπύκνωση

Στο θέμα «Υγροποίηση-Συμπύκνωση» μελετούμε τη μετατροπή από την αέρια στην υγρή κατάσταση.

Η μελέτη αρχίζει με την απεικόνιση ενός χαρακτηριστικού φαινομένου συμπύκνωσης. Στην εικόνα φαίνονται αθλητές του ποδοσφαίρου... έτοιμοι να ξεκινήσουν τον αγώνα. Μπροστά από τα πρόσωπά τους φαίνονται «σύννεφα» από θερμούς υδρατμούς να βγαίνουν με την εκπνοή τους. Αναπτύσσεται η γενική ερώτηση αν μπορούν οι υδρατμοί που υπάρχουν στον αέρα να μετατραπούν σε υγρό. Στην διαχείριση του θέματος, ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση – Επέκταση». Για το θέμα υπάρχουν διαθέσιμα παραδείγματα, video, και πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 21: Εισαγωγική οθόνη στο θέμα «Συμπύκνωση»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρηση – Σκέψου- Συζήτηση

Η ενότητα αποτελείται από 4 επάλληλες σελίδες, που περιγράφουν τη συμπύκνωση της σταγόνας σ' ένα κρύο ποτήρι νερό. Η πρώτη σελίδα αναπαριστά τη συμπύκνωση υδρατμών στην εξωτερική επιφάνεια ενός ποτηριού που περιέχει νερό με παγάκια.. Οι κρίσιμες φάσεις του φαινομένου είναι τρεις και απεικονίζονται στατικά στις αντίστοιχες επόμενες τρεις σελίδες. Στην πρώτη απεικονίζεται καθαρά το νερό με τα παγάκια στο διάφανο ποτήρι, στη δεύτερη απεικονίζεται το θαμπωμένο ποτήρι λόγω της συμπύκνωσης υδρατμών στην

εξωτερική επιφάνεια του, στην τρίτη σταγόνες που κυλούν από την εξωτερική επιφάνεια του θαμπωμένου ποτηριού και σχηματίζουν λιμνούλα στη βάση του.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 3 επάλληλες σελίδες στις οποίες διατυπώνεται και απεικονίζεται η ερμηνεία του φαινομένου της συμπύκνωσης ή υγροποίησης σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο. Στην πρώτη σελίδα διατυπώνεται η μακροσκοπική εξήγηση, δείχνεται ρεαλιστική σταγόνα από την εξωτερική επιφάνεια του ποτηριού και εικονοποιείται σε μεγέθυνση η συνένωση των υδρατμών ώστε να σχηματίσουν τη σταγόνα. Στη δεύτερη σελίδα διατυπώνεται η μικροσκοπική εξήγηση της συμπύκνωσης, δείχνεται πάλι η ρεαλιστική σταγόνα από την εξωτερική επιφάνεια του ποτηριού και εικονοποιείται σε μεγέθυνση η συνένωση των μορίων ώστε από την αέρια να σχηματίσουν υγρή κατάσταση. Στην τρίτη σελίδα εισάγεται και εξηγείται η έννοια του κορεσμένου αέρα για ορισμένη θερμοκρασία, σε ένα πλαίσιο εικονοποιείται σε μεγέθυνση η ελεύθερη κίνηση των μορίων σε υψηλή θερμοκρασία και σε ένα άλλο η κίνησή τους και η συνένωσή τους σε χαμηλή θερμοκρασία.

1.3 Πειραματισμός: Στο θέμα αυτό δεν διατίθενται εικονικά πειράματα.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 3 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο την επιπλέον μελέτη του φαινομένου της συμπύκνωσης- υγροποίησης. Στην πρώτη σελίδα συνοψίζεται η μακροσκοπική περιγραφή και εξήγηση του φαινομένου, και εικονοποιείται η συμπύκνωση ατμών πάνω από ζεστό φλιτζάνι καφέ. Στη δεύτερη εικονοποιείται η τοπική συμπύκνωση σε τζάμι πάνω από την επιφάνεια του φλιτζανιού καφέ. Στην τρίτη εξηγείται και εικονοποιείται σε πλαίσιο η διάλυση της ομίχλης με την εμφάνιση του ήλιου.

Ακολουθεί σελίδα με ερωτήσεις παραγωγικού τύπου και πολλαπλών επιλογών.

2. Επιστήμη και Καθημερινή Ζωή

2.1 Παραδείγματα:

Στο θέμα διατίθενται 7 επάλληλες σελίδες με σχετικά παραδείγματα:

- Θερμοκρασίες βρασμού και υγροποίησης για διάφορα στοιχεία και ενώσεις (σελ 1)
- Γραμμές συμπύκνωσης των υδρατμών από υπερηχητικά αεροπλάνα (σελ 2)
- Η συμπύκνωση στον «κύκλο του νερού» (σελ 3)
- Η συμπύκνωση στην ατμόσφαιρα στους θερμοπίδακες – γκέιζερ (σελ 4)
- Εκπομπή και συμπύκνωση αερίων στους ατμο-ηλεκτρικούς σταθμούς και η θερμική ρύπανση (σελ 5)
- Η συμπύκνωση στην εργαστηριακή και βιομηχανική απόσταξη (σελ 6-7)

2.2 Video:

Υπάρχει 1 video με θέμα « Θερμική ρύπανση». Το video, με αφορμή το πρόβλημα της θερμικής ρύπανσης μπορεί να αποτελέσει έναυσμα για μελέτη – διερεύνηση των γενικότερων επιπτώσεων και ευαισθητοποίηση των μαθητών στα προβλήματα της σύγχρονης βιομηχανικής κοινωνίας.

2.3 Πρόσθετο πληροφοριακό υλικό

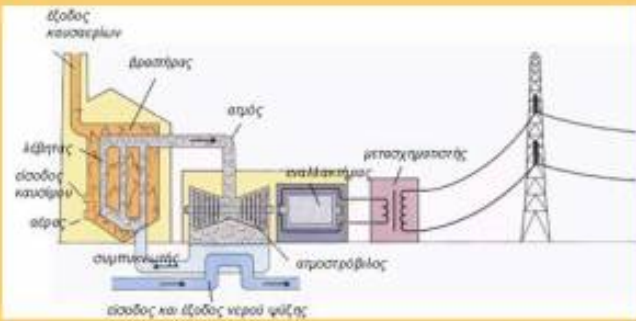
Στο θέμα διατίθενται ως επιλογή μια σειρά από 4 σελίδες γενικότερης συνάφειας με το φαινόμενο της «συμπύκνωσης» και εκτενέστερης περιγραφής. Τα θέματα είναι σχετικά με

- τους σταθμούς παραγωγής ενέργειας
- την απόσταξη για την παραγωγή αλκοολούχων ποτών (π.χ. τσίπουρο)
- τις στάμνες και τα πήλινα κανάτια, και πως διατηρούν το νερό κρύο
- τον κύκλο του νερού

Δες ακόμα... - Microsoft Internet Explorer

Θερμικά φαινόμενα

Σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος



Σχηματική αναπαράσταση ατμοηλεκτρικού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος. Ο ατμός που παράγεται κινεί τον ατμοστρόβιλο, ο οποίος με τη σειρά του περιστρέφει την ηλεκτρογεννήτρια. Ο ατμός από τον ατμοστρόβιλο οδηγείται στο συμπυκνωτή όπου ψύχεται με κρύο νερό και επιστρέφει στον ατμολέβητα. Το νερό ψύξης λαμβάνεται από το διπλανό ποτάμι ή λίμνη. Στην αντίθετη περίπτωση οδηγείται στους πύργους ψύξης, όπου ψύχεται από τον αέρα για να ανακυκλωθεί. Και στις δύο περιπτώσεις από την ανακύκλωση του νερού ψύξης προκαλείται θερμική ρύπανση στην ατμόσφαιρα και στο νερό του ποταμού ή της λίμνης αντίστοιχως.

Στους πυρηνικούς σταθμούς για τη θέρμανση του νερού και την παραγωγή ατμού χρησιμοποιείται η ενέργεια από έναν **πυρηνικό αντιδραστήρα**. Τόσο στους ατμοηλεκτρικούς όσο και στους πυρηνικούς σταθμούς όταν ο ατμός που κινεί τις ηλεκτρογεννήτριες υγραποιείται στους τεράστιους τσιμεντένιους πύργους ψύξης, ένα μέρος της θερμότητας που μεταφέρει δεν μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί και διασκορπίζεται στην ατμόσφαιρα, προκαλώντας «θερμική ρύπανση» που επηρεάζει (δυσμενώς) το κλίμα στην περιοχή του σταθμού.

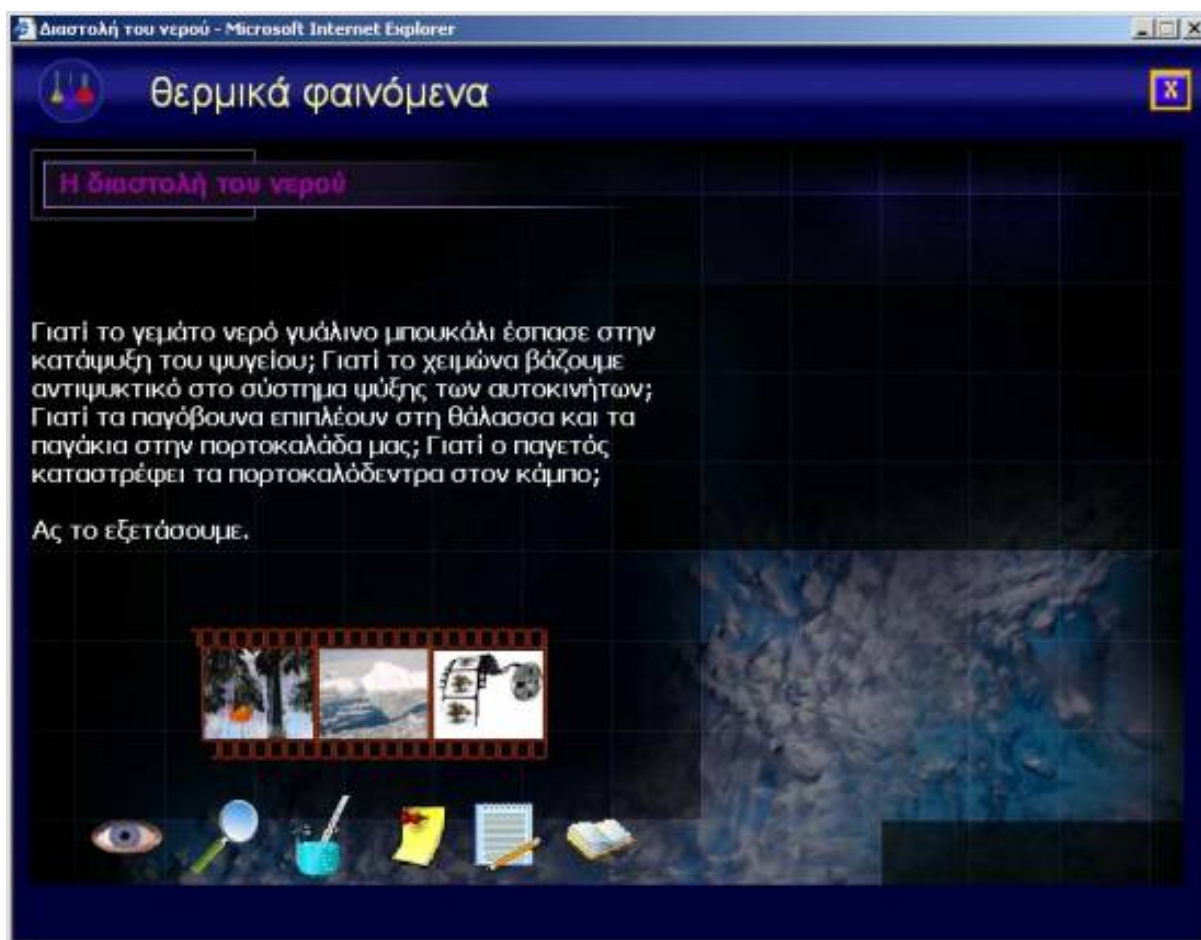
1 2 3 4

Εικόνα 22: Οθόνη από το πρόσθετο πληροφοριακό υλικό (1^η σελίδα : σταθμός παραγωγής...)

Θέμα : Η διαστολή του νερού

Στο θέμα «Διαστολή του νερού» μελετούμε πώς μεταβάλλεται ο όγκος του νερού κατά την μετατροπή του από την στερεά στην υγρή κατάσταση και αντιστρόφως.

Η μελέτη αρχίζει με την απεικόνιση της κάτω επιφάνειας παγόβουνου που επιπλέει. Τίθενται οι ερωτήσεις γιατί τα παγόβουνα επιπλέουν στη θάλασσα και τα παγάκια στην πορτοκαλάδα μας· γιατί ένα γυάλινο μπουκάλι γεμάτο νερό σπάει στην κατάψυξη του ψυγείου· γιατί το χειμώνα βάζουμε αντιψυκτικό στο σύστημα ψύξης των αυτοκινήτων. Στην διαχείριση του θέματος, ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση – Επέκταση». Για το θέμα υπάρχουν διαθέσιμα παραδείγματα, video, και πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 23: Εισαγωγική οθόνη στο θέμα «Διαστολή του νερού»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρηση – Σκέψου- Συζήτησε

Η ενότητα αποτελείται από 4 επάλληλες σελίδες, που περιγράφουν την πλευση του πάγου σ' ένα ποτήρι νερό. Η πρώτη σελίδα αναπαριστά τη βύθιση και ανάδυση ενός κομματιού πάγου στο νερό. Οι κρίσιμες φάσεις του φαινομένου είναι τρεις και απεικονίζονται στις επόμενες τρεις σελίδες: στη δεύτερη σελίδα επισημαίνεται ότι το παγάκι επιστρέφει πάντα στην επιφάνεια, στην τρίτη απεικονίζεται η βύθιση και στην τέταρτη το βυθισμένο παγάκι.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 4 επάλληλες σελίδες στις οποίες διατυπώνεται και απεικονίζεται η ερμηνεία του φαινομένου της πλεύσης του πάγου σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο. Στις δύο πρώτες σελίδες αναπτύσσεται η μακροσκοπική εξήγηση με αναφορά στη διαστολή του νερού και στην μεταβολή της πυκνότητάς του. Στις υπόλοιπες δύο σελίδες διατυπώνεται η μικροσκοπική εξήγηση με αναφορά στις αποστάσεις (και απεικονισή τους) μεταξύ των μορίων του νερού στην στερεά και υγρή κατάσταση του νερού.

1.3 Πειραματισμός

Η ενότητα αποτελείται από 2 εικονικά πειράματα που αναφέρονται στην μέτρηση του όγκου ποσοτήτων νερού μεταξύ 0 και 16 °C.

Αναλυτική περιγραφή των εικονικών πειραμάτων παρουσιάζεται στο Μέρος-IV

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 3 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο την επιπλέον μελέτη του φαινομένου της πλεύσης του πάγου. Στην πρώτη σελίδα συνοψίζεται η μακροσκοπική και μικροσκοπική περιγραφή και εξήγηση του φαινομένου. Στις άλλες δύο εξετάζεται τι θα γινόταν αν τα παγόβουνα δεν επέπλεαν, στην 2η σελίδα, και τι θα γινόταν αν ξεχνούσαμε ένα μπουκάλι γεμάτο νερό στην κατάψυξη, στην τρίτη σελίδα.

Ακολουθεί σελίδα με ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών.



Εικόνα 24: Οθόνη από το πρόσθετο πληροφοριακό υλικό (6^η σελίδα : Οι παγετώδεις περίοδοι ...)

2. Επιστήμη και Καθημερινή Ζωή

2.1 Παραδείγματα:

Στο θέμα διατίθενται 5 επάλληλες σελίδες με σχετικά παραδείγματα:

- Πάγος και υδρόβια ζωή (σελ 1)
- Πάγος και δύναμη διαστολής (σελ 2)
- Ο παγετός (σελ 3)
- Η πυκνότητα εξαρτάται από τη θερμοκρασία (σελ 4)
- Η πυκνότητα εξαρτάται από τη θερμοκρασία του υλικού (σελ 5)

2.2 Video:

Υπάρχει 1 video με θέμα «Οικοσύστημα της Ανταρκτικής» και την τήξη των πάγων.

2.3 Πρόσθετο πληροφοριακό υλικό

Στο θέμα διατίθενται ως επιλογή μια σειρά από 6 σελίδες γενικότερης συνάφειας με το φαινόμενο και εκτενέστερης περιγραφής. Τα θέματα είναι σχετικά με

- τους παγετώνες και τα παγόβουνα
- την τήξη των πάγων στους πόλους
- το χιόνι
- το πρόβλημα του πόσιμου νερού
- το ναυάγιο του Τιτανικού
- τις παγετώδεις περιόδους και την επίδρασή τους

Θέμα : Διάδοση Θερμότητας με Αγωγή

Στο θέμα «Διάδοση Θερμότητας με Αγωγή» μελετούμε πώς μεταδίδεται η θερμότητα σε υλικά σώματα χωρίς μετακίνηση ύλης και χωρίς ακτινοβολία.

Η μελέτη αρχίζει με την απεικόνιση ενός «ιγκλού» (σπίτι από πάγο των Εσκιμώων) και τίθεται το ερώτημα πώς είναι δυνατόν το εσωτερικό του να είναι θερμό. Στην διαχείριση του θέματος, ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση – Πειραματισμός – Επέκταση». Για το θέμα υπάρχουν διαθέσιμα παραδείγματα, video, και πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 25: Εισαγωγική οθόνη στο θέμα «Διάδοση της θερμότητας με αγωγή»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρησε – Σκέψου- Συζήτησε

Η ενότητα αποτελείται από 5 επάλληλες σελίδες, που περιγράφουν τη μετάδοση θερμότητας κατά μήκος μεταλλικής βέργας. Η πρώτη σελίδα αναπαριστά ολόκληρο το φαινόμενο με μια μεταλλική βέργα οριζόντια τοποθετημένη. Σε δυο της σημεία είναι κολλημένα με κερί δυο βαρίδια. Κάτω από το ένα άκρο της υπάρχει λύχνος αναμμένος και μετά από λίγο τα βαρίδια ένα- ένα ξεκολλούν και πέφτουν. Οι κρίσιμες φάσεις του φαινομένου απεικονίζονται στατικά στις επόμενες σελίδες. Στην πρώτη απεικονίζεται η βέργα με τα βαρίδια και τον αναμμένο λύχνο. Στη δεύτερη το πρώτο βαρίδι έχει ξεκολλήσει, ενώ επισημαίνεται ότι το κερί που το συγκρατούσε έλιωσε από την αυξημένη θερμοκρασία.

Στην τρίτη σελίδα παρατηρούμε και το δεύτερο βαρίδι να έχει ξεκολλήσει με τον ίδιο τρόπο. Στην τελευταία σελίδα παρουσιάζεται η βέργα χωρίς βαρίδια και «καυτή».

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 2 επάλληλες σελίδες στις οποίες διατυπώνεται και απεικονίζεται η ερμηνεία του φαινομένου της διάδοσης θερμότητας σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο. Στην πρώτη σελίδα διατυπώνεται η μακροσκοπική εξήγηση με χρήση διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ βέργας και αερίων της φλόγας. Μέσω εικόνας επισημαίνεται το βαθμιαίο της μετάδοσης. Στη δεύτερη σελίδα διατυπώνεται η μικροσκοπική εξήγηση του φαινομένου, με αναφορά στη μεταφορά κινητικής ενέργειας από τα σωματίδια του υπό θέρμανση άκρου προς τα διπλανά σωματίδια και, τελικά προς το άλλο άκρο. Ο χρήστης μπορεί μέσω μεγεθυντικών φακών να παρατηρήσει τη μικροσκοπική κίνηση των σωματιδίων.

1.3 Πειραματισμός

Στην ενότητα διατίθενται 5 εικονικά πειράματα.

- Στο 1ο από τα πειράματα (βασικό πείραμα – ανάδειξη του φαινομένου) μελετάται η διάδοση της θερμότητας ανάμεσα σε δυο δοχείο με νερό (θερμό-ψυχρό) μέσω ενός μεταλλικού αγωγού με μορφή αντεστραμμένου 'U'. Δημιουργούμε δηλαδή μια 'θερμική γέφυρα' ανάμεσα στα δυο δοχεία και παρακολουθούμε τη ροή της θερμότητας μέσα από τη μεταβολή της θερμοκρασίας στα θερμομέτρα των δοχείων.
- Στα υπόλοιπα εικονικά πειράματα, γίνεται παραμετρική διερεύνηση του φαινομένου, εστιάζοντας στην πειραματική μελέτη των παραγόντων που συντελούν στη διάδοση τα θερμότητας. Παρακολουθούμε πως μεταβάλλεται η ροή της θερμότητας αν είναι διαφορετική η αρχική θερμοκρασία των δοχείων, αν αλλάξει το υλικό της θερμικής γέφυρας, αν ένα από τα δυο δοχεία θερμαίνεται, κλπ.

Αναλυτικότερη περιγραφή των εικονικών πειραμάτων παρουσιάζεται στο μέρος IV «Εικονικά πειράματα» του οδηγού.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 4 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο την επιπλέον μελέτη του φαινομένου. Στην πρώτη σελίδα συνοψίζεται η μακροσκοπική και μικροσκοπική περιγραφή και εξήγηση του φαινομένου, ενώ γίνεται αναφορά σε αγωγούς και μονωτές. Στη δεύτερη φαίνεται εικονικά πώς ένα φύλλο χαρτί τυλιγμένο γύρω από μεταλλικό κύλινδρο μπορεί να μην καίγεται, αν και το πλησιάζει φλόγα, καθώς το μέταλλο άγει τη θερμότητα και δεν επιτρέπει την άνοδο θερμοκρασίας και την ανάφλεξη του χαρτιού. Στην τρίτη αναπαρίσταται (σε video) πείραμα όπου δυο δοχεία με νερό, τοποθετημένα το ένα μέσα στο άλλο, βρίσκονται πάνω σε θερμαντική πηγή, η θερμοκρασία τους αυξάνει μέχρι το σημείο βρασμού, όμως μόνο το νερό στο εξωτερικό δοχείο βράζει: στο εσωτερικό δεν υπάρχει βρασμός, καθώς δεν υπάρχει μεταφορά θερμότητας από το εξωτερικό: αφού και τα δυο έχουν την ίδια θερμοκρασία. Στην τέταρτη σελίδα αναπαρίσταται εικονικά η διαφορά αγωγιμότητας μετάλλου και ξύλου με το οικείο παράδειγμα των κουταλιών.

Ακολουθεί σελίδα με ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών.

2. Επιστήμη και Καθημερινή ζωή

2.1 Παραδείγματα:

Στο θέμα διατίθενται 6 επάλληλες σελίδες με σχετικά παραδείγματα

- Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων των σπιτιών για να μην "μπαίνει κρύο" ή για να μη "βγαίνει ζέστη" (σελ. 1)
- Ο πάγος 'ζεσταίνεται'; (σελ 2)
- Το θερμός (σελ 3-4)
- Αρχή λειτουργίας του θερμός (σελ 5)
- Γιατί το θερμός δεν κρατά σταθερή τη θερμοκρασία; (σελ 6)

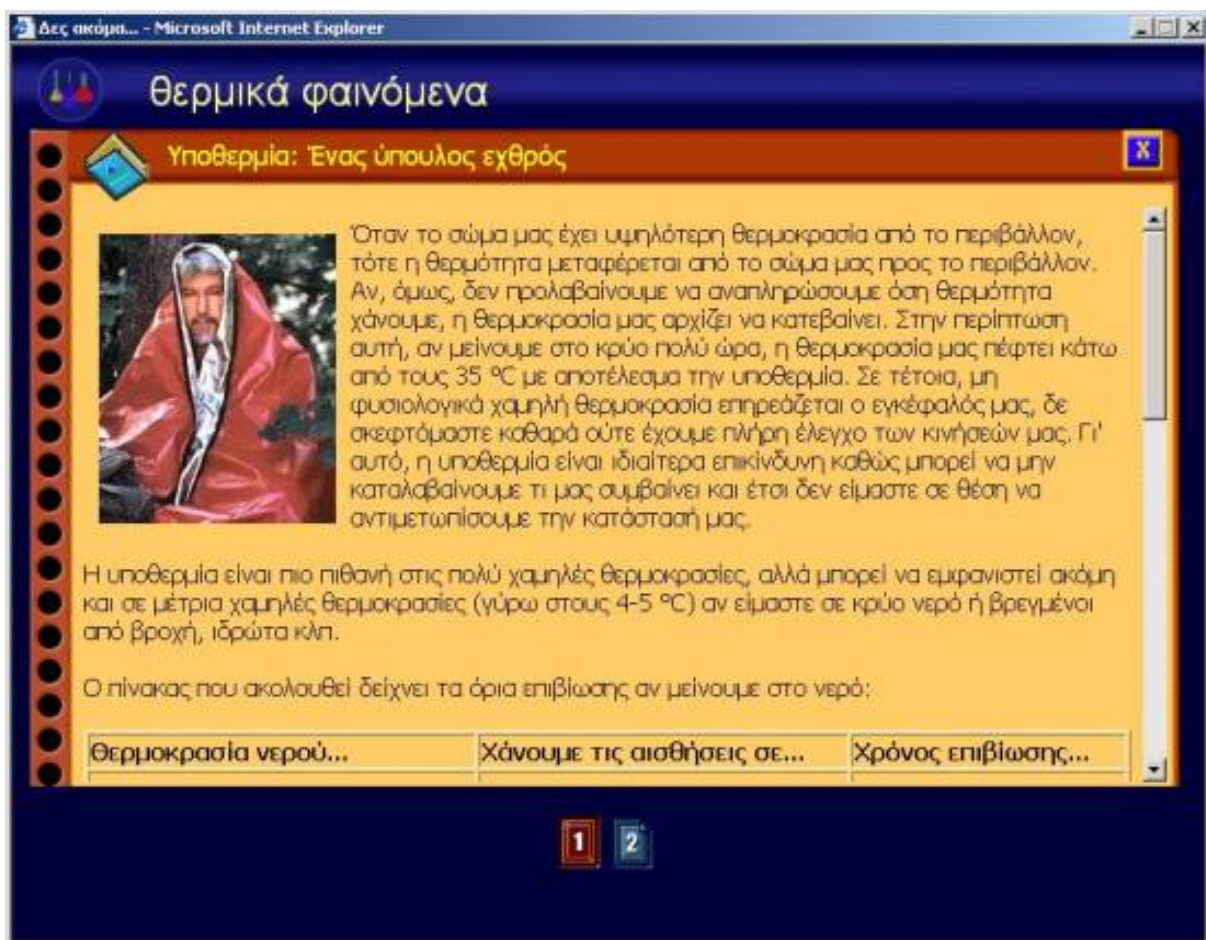
2.2 Video:

Στο video παρουσιάζεται ένα πραγματικό πείραμα: ένας σωλήνας με νερό και παγάκια που έχουμε «σφηνώσει» στο κάτω μέρος του. Θερμαίνουμε το νερό στο πάνω μέρος του σωλήνα, και αυτό αρχίζει να βράζει. Όμως ο πάγος που βρίσκεται στο κάτω μέρος του σωλήνα δεν έχει λιώσει. Το video είναι κατάλληλο ως έναυσμα για συζήτηση για τη χαμηλή θερμική αγωγιμότητα του νερού, τη διάκριση των υλικών ως προς τις θερμικές τους ιδιότητες, και τη σημασία των θερμικών ιδιοτήτων του νερού για τη ζωή στη γη.

2.3 Πρόσθετο υλικό

Στο θέμα διατίθενται ως επιλογή μια σειρά από 2 σελίδες γενικότερης συνάφειας με το φαινόμενο της και εκτενέστερης περιγραφής. Τα θέματα είναι σχετικά με:

- Υποθερμία: Ένας ύπουλος εχθρός
- Ηλιοπροστασία των κτιρίων το καλοκαίρι



Εικόνα 26: Οθόνη από το πρόσθετο πληροφοριακό υλικό (Υποθερμία: Ένας ύπουλος εχθρός)

Θέμα : Διάδοση Θερμότητας με Μεταφορά

Στο θέμα «Διάδοση Θερμότητας με Μεταφορά» μελετούμε πώς μεταδίδεται η θερμότητα με μετακίνηση ύλης.

Η μελέτη αρχίζει με την απεικόνιση ενός σώματος καλοριφέρ και το ερώτημα πώς θερμαίνεται όλος ο χώρος του δωματίου. Στην διαχείριση του θέματος, ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση – Πειραματισμός – Επέκταση». Για το θέμα υπάρχουν διαθέσιμα παραδείγματα, video, και πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 27: Εισαγωγική οθόνη στο θέμα «Διάδοση της θερμότητας με μεταφορά»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρησε – Σκέψου- Συζήτησε

Η ενότητα αποτελείται από 4 επάλληλες σελίδες, που περιγράφουν τη μετάδοση θερμότητας σε νερό κατά μήκος όρθιου κλειστού μεταλλικού σωλήνα που θερμαίνεται από κάτω. Η πρώτη σελίδα αναπαριστά ολόκληρο το φαινόμενο με τη βοήθεια χρωματιστής σταγόνας που, καθώς η φλόγα ανάβει, κινείται προς μια κατεύθυνση και απλώνεται σε όλη τη μάζα του νερού. Οι κρίσιμες φάσεις του φαινομένου απεικονίζονται στατικά στις επόμενες σελίδες. Στην πρώτη απεικονίζεται ο σωλήνας με το νερό με το χρώμα λίγο απλωμένο. Στη δεύτερη το χρώμα έχει επεκταθεί περισσότερο μέσα στο σωλήνα. Στην τελευταία σελίδα το χρώμα έχει επεκταθεί σε όλο το σωλήνα και «αναμιχθεί» με το καθαρό νερό.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 4 επάλληλες σελίδες στις οποίες διατυπώνεται και απεικονίζεται η ερμηνεία του φαινομένου της μεταφοράς θερμότητας. Διατυπώνεται η μακροσκοπική εξήγηση με χρήση μεταβολής πυκνότητας του νερού καθώς θερμαίνεται, οπότε ελαφραίνει και ανεβαίνει, αναμειγνυόμενο με το ψυχρότερο.

1.3 Πειραματισμός: Στο θέμα αυτό δεν διατίθενται εικονικά πειράματα.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 2 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο την επιπλέον μελέτη του φαινομένου. Στην πρώτη σελίδα συνοψίζεται η περιγραφή και εξήγηση του φαινομένου, ενώ γενικεύεται σε όλα τα ρευστά με αναφορά στη μείωση πυκνότητας λόγω θέρμανσης και την άνοδο του ρευστού, παρομοιάζοντας με την πήση αεροστάτου. Στη δεύτερη εξετάζεται η περίπτωση τοποθέτησης σώματος καλοριφέρ ψηλά και εξηγείται πώς δε θα μπορούσε να κυκλοφορεί ο θερμός αέρας και να ζεσταίνει το χώρο.

Ακολουθεί σελίδα με ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών.



Εικόνα 28: Οθόνη από το πρόσθετο πληροφοριακό υλικό (7^η σελίδα : Ρεύματα μεταφοράς ...)

2. Επιστήμη και Καθημερινή ζωή

2.1 Παραδείγματα:

Στο θέμα διατίθενται 3 επάλληλες σελίδες με σχετικά παραδείγματα

- Πώς κυκλοφορεί το νερό μέσα στον ηλιακό θερμοσίφωνα...
- Πως διατηρούνται σε χαμηλή θερμοκρασία τα τρόφιμα μέσα στο ψυγείο...
- Ζεσταίνει το τζάκι με μεταφορά;

2.2 Video:

Στο θέμα διατίθενται 3 video κινούμενης εικόνας (animation) με παραδείγματα μεταφοράς

- Πως λειτουργεί η καφετιέρα (video 1)
- Πως λειτουργεί το ηλεκτρικό ψυγείο (video 2)
- Πώς μας θερμαίνει το καλοριφέρ (video 3)

2.3 Πρόσθετο υλικό

Στο θέμα διατίθενται ως επιλογή μια σειρά από 7 σελίδες γενικότερης συνάφειας με το φαινόμενο της και εκτενέστερης περιγραφής. Τα θέματα είναι:

- Ο άνθρωπος θερμοστάτης
- Η τηλεθέρμανση των πόλεων
- Θάλασσα και απόγεια αύρα
- Αύρα της κοιλάδας και του βουνού
- Η κεντρική θέρμανση
- Η καφετιέρα
- Ρεύματα μεταφοράς και κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών

Θέμα : Διάδοση Θερμότητας με Ακτινοβολία

Στο θέμα «Διάδοση Θερμότητας με Ακτινοβολία» μελετούμε πώς μεταδίδεται η θερμότητα χωρίς μεσολάβηση ύλης.

Η μελέτη αρχίζει με την απεικόνιση στοιχείων ηλιακών συλλεκτών και το ερώτημα πώς ο ήλιος θερμαίνει. Στην διαχείριση του θέματος, ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση – Πειραματισμός – Επέκταση». Για το θέμα υπάρχουν διαθέσιμα παραδείγματα, video, και πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 29: Εισαγωγική οθόνη στο θέμα «Διάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρησε – Σκέψου- Συζήτησε

Η ενότητα αποτελείται από 5 επάλληλες σελίδες, που περιγράφουν την αύξηση θερμοκρασίας σε κλειστό μεταλλικό δοχείο με θερμόμετρο καθώς το θερμαίνει ο ήλιος. Η θερμοκρασία αυξάνει, αλλά μέχρι ένα σημείο.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 4 επάλληλες σελίδες στις οποίες διατυπώνεται και απεικονίζεται η ερμηνεία του φαινομένου. Διατυπώνεται η μακροσκοπική εξήγηση με χρήση

απορρόφησης της ακτινοβολίας από το μαύρο δοχείο αλλά και ταυτόχρονης εκπομπής, οπότε η εξισορρόπηση των δυο διαδικασιών επιφέρει σταθεροποίηση θερμοκρασίας.

1.3 Πειραματισμός

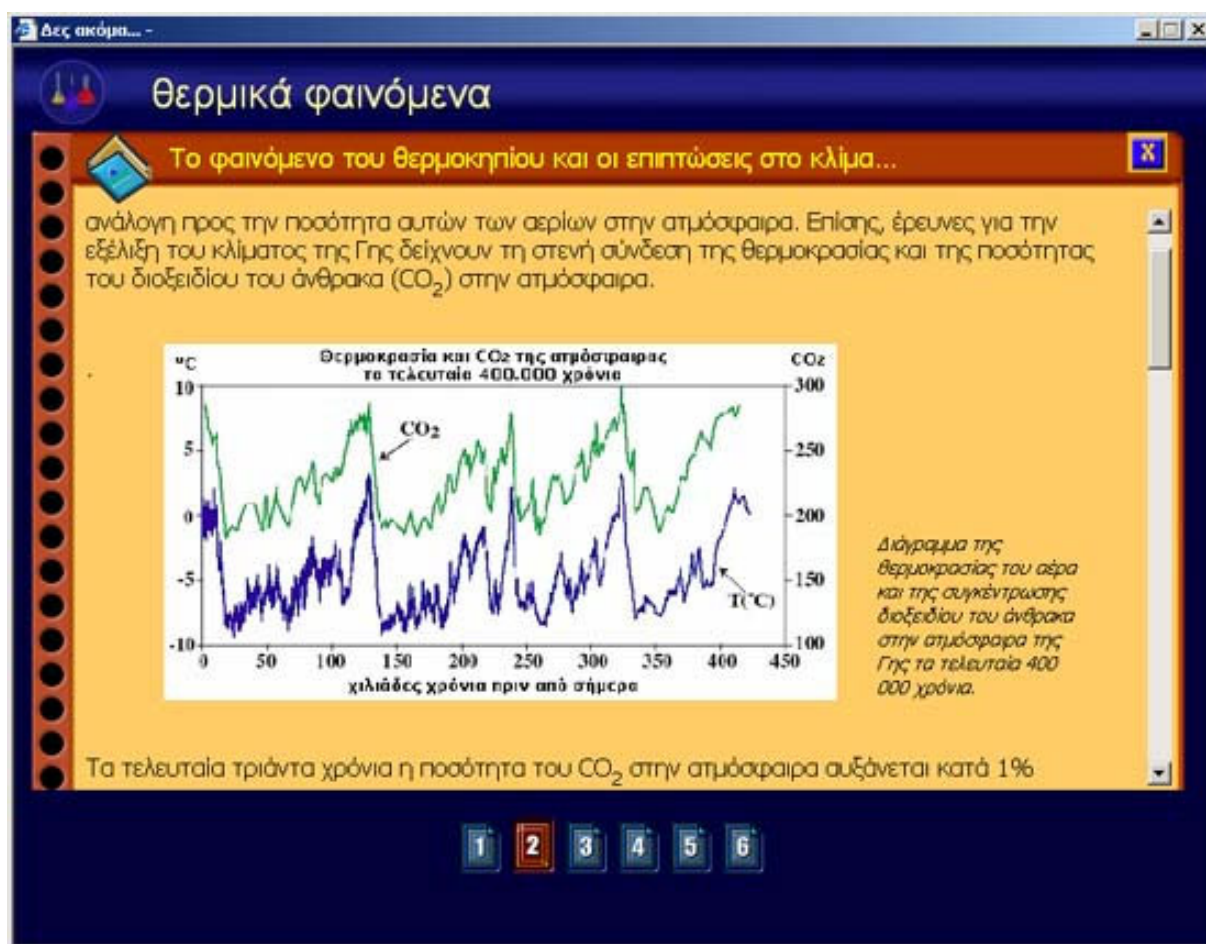
Η ενότητα περιλαμβάνει 4 εικονικά πειράματα με στόχο τη διερεύνηση της σχέσης χρώματος και ακτινοβολίας:

- Στα δύο πρώτα πειράματα δυο δοχεία (λευκό και μαύρο) είτε περιέχουν κρύο νερό το οποίο θερμαίνεται από τον ήλιο μια ζεστή μέρα (πείραμα 1) είτε περιέχουν θερμό νερό που ψύχεται σε κρύο περιβάλλον (πείραμα 2).
- Τα άλλα δύο πειράματα προτείνουν δύο εκδοχές του ίδιου πειράματος από τις οποίες η μία είναι λάθος και η άλλη σωστή.

Αναλυτική περιγραφή των εικονικών πειραμάτων παρουσιάζεται στο Μέρος-IV του οδηγού.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 4 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο την επιπλέον μελέτη του φαινομένου. Στην 1η σελίδα εξηγείται ο τρόπος θέρμανσης ενός χώρου στην περίπτωση του τζακιού. Στη 2η εξετάζεται η τι θα συνέβαινε στη γη αν δεν υπήρχε ατμόσφαιρα και εξηγείται πώς θα πάγωνε η γη λόγω ανεμπόδιστης ακτινοβολίας της στο διάστημα. Στην 3η εξηγείται γιατί η κόρη του ματιού μας φαίνεται μαύρη. Στην 4η συζητιέται το «μέλαν σώμα» της φυσικής. Ακολουθεί σελίδα με ερωτήσεις παραγωγικού τύπου και πολλαπλών επιλογών.



Εικόνα 30: Οθόνη από το πρόσθετο πληροφοριακό υλικό (2^η σελίδα : φαινόμενο του θερμοκηπίου ...)

2. Επιστήμη και Καθημερινή ζωή

2.1 Παραδείγματα:

Στο θέμα διατίθενται 2 επάλληλες σελίδες με σχετικά παραδείγματα

- Πως κρατάμε ζεστό το θερμοκήπιο μέσα στην παγωνιά του χειμώνα...
- Πως μένει ζεστή η Γη μέσα στην παγωνιά του διαστήματος...

2.2 Video:

Στο θέμα διατίθενται 2 video:

- Το αγροτικό θερμοκήπιο.
- Κεντρική θέρμανση και ακτινοβολία θερμότητας

2.3 Πρόσθετο υλικό

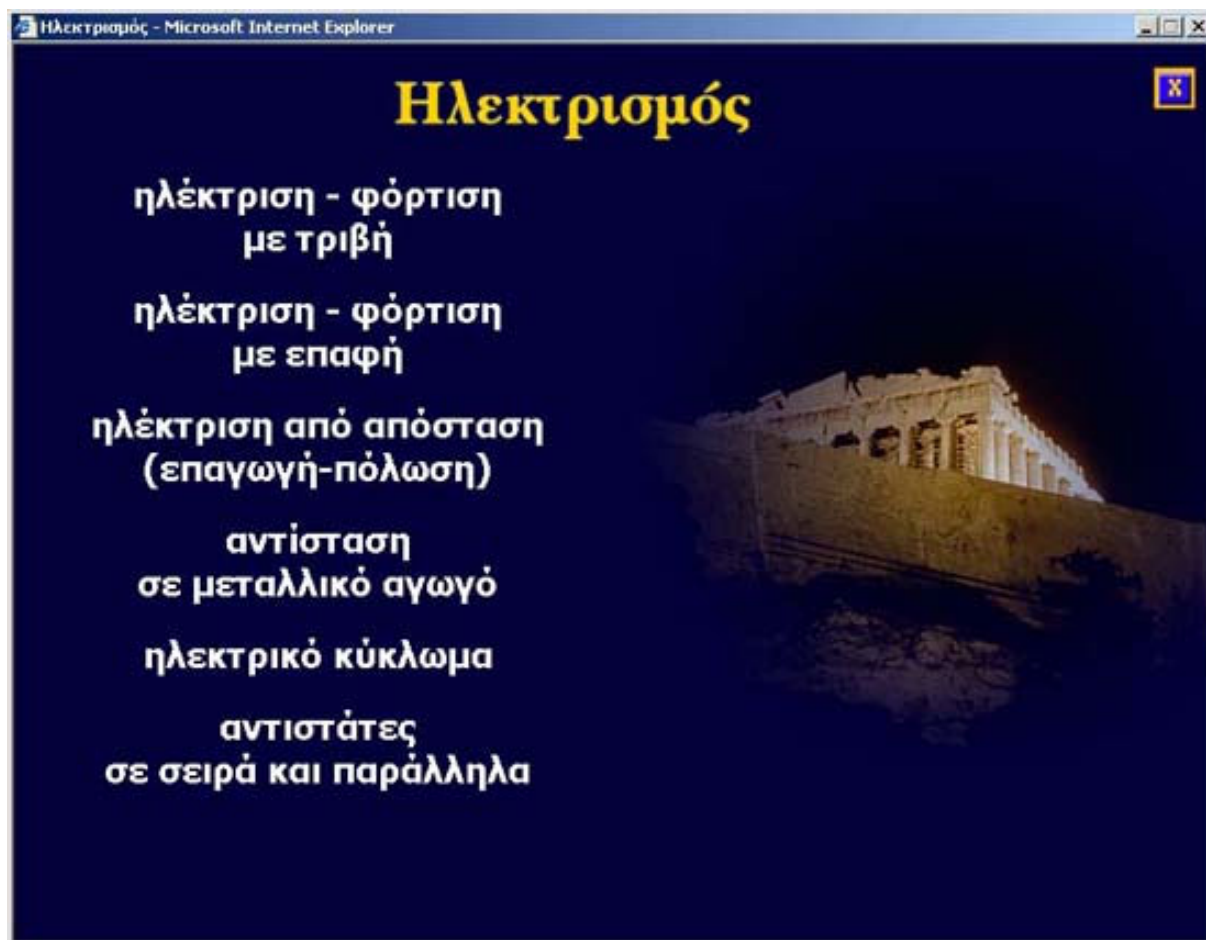
Στο θέμα διατίθενται ως επιλογή μια σειρά από 6 σελίδες γενικότερης συνάφειας με το φαινόμενο της και εκτενέστερης περιγραφής. Τα θέματα είναι σχετικά με:

- Το φαινόμενο του θερμοκηπίου
- Το φαινόμενο του θερμοκηπίου και οι επιπτώσεις στο κλίμα
- Ο κύκλος του νερού
- Το χρώμα των ρούχων
- Το φωτο-ηλεκτρικό αυτοκίνητο
- Κεντρική θέρμανση και ακτινοβολία θερμότητας

Ηλεκτρισμός

Με τίτλο «Ηλεκτρισμός» παρουσιάζεται μια σειρά θεμάτων σχετικών με τον στατικό ηλεκτρισμό και τα ηλεκτρικά κυκλώματα. Η επιλογή των θεμάτων έγινε σύμφωνα με τις προδιαγραφές και απαιτήσεις του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου. Η παρουσίαση στον οδηγό γίνεται σε 2 επίπεδα:

- Το επίπεδο της φαινομενολογικής προσέγγισης με τίτλο «Η διερεύνηση» αναφέρεται στα εικονίδια στο κάτω μέρος της κάθε σελίδας.
- Το επίπεδο της περαιτέρω επέκτασης με τίτλο «Επιστήμη και Καθημερινή Ζωή» αναφέρεται στα εικονίδια των φιλμ.

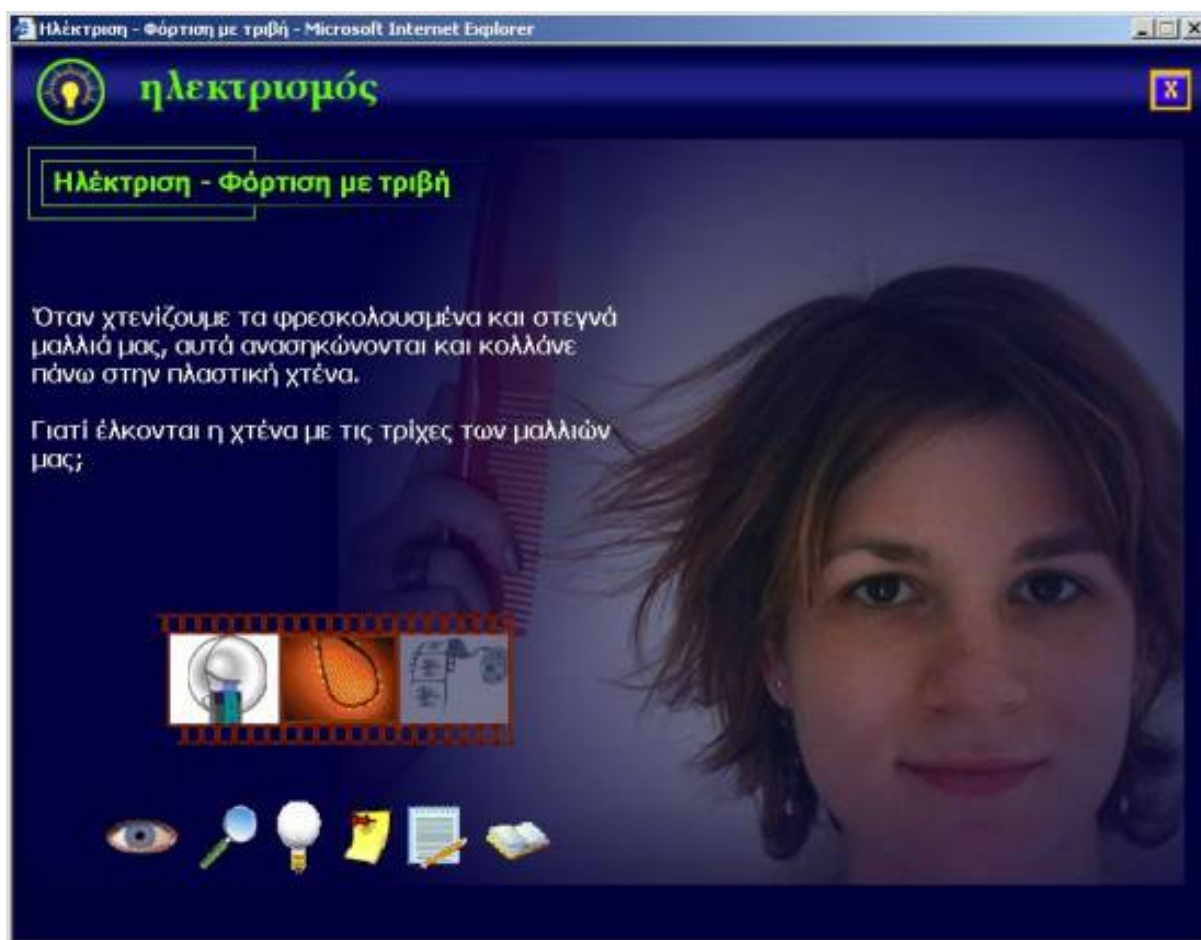


Εικόνα 31: Εισαγωγική οθόνη στην ενότητα «Ηλεκτρισμός»

Θέμα : Ηλέκτριση - Φόρτιση με τριβή

Στο θέμα «Ηλέκτριση - Φόρτιση με τριβή» μελετούμε γιατί έλκονται δυο σώματα που τρίβονται μεταξύ τους στο μακροσκοπικό και στο μικροσκοπικό επίπεδο.

Η μελέτη αρχίζει με την απεικόνιση μιας καθημερινής περίπτωσης στην οποία έλκονται δυο σώματα που έχουν τριφτεί μεταξύ τους: τα μαλλιά μιας κοπέλας έλκονται από χτένα με την οποία χτενιζόταν, επισημαίνεται ότι τα μαλλιά είναι φρεσκολουσμένα και στεγνά και τίθεται το ερώτημα γιατί έλκονται η χτένα με τις τρίχες των μαλλιών μας. Στην διαχείριση του θέματος, ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση – Πειραματισμός – Επέκταση». Για το θέμα υπάρχει διαθέσιμο πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 32: Εισαγωγική οθόνη στο θέμα «Ηλέκτριση-Φόρτιση με επαφή»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρησε – Σκέψου – Συζήτησε

Η ενότητα αποτελείται από μία σελίδα η οποία παρουσιάζει στατική εικόνα ενός μικρού κοριτσιού και της μητέρας του να ακουμπούν σε μεταλλικά αντικείμενα, συνδεδεμένα με τη σφαίρα μιας ηλεκτροστατικής γεννήτριας Van de Graaff, και επισημαίνει την προϋπόθεση να φοράμε παπούτσια με σόλες μονωτικές ή το πάτωμα να έχει μονωτικά πλακάκια για να ανασηκωθούν τα μαλλιά μας.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 9 επάλληλες σελίδες στις οποίες διατυπώνεται και απεικονίζεται η ερμηνεία του φαινομένου σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο. Στην πρώτη σελίδα αναπτύσσεται η μακροσκοπική εξήγηση του φαινομένου.

Οι τέσσερις επόμενες σελίδες εστιάζουν στην μικροσκοπική διαδικασία της φόρτισης δύο μονωτών καθώς τρίβονται: Η δεύτερη σελίδα κάνει μια εισαγωγή στο μικροσκοπικό μοντέλο των μονωτών. Η τρίτη σελίδα παρουσιάζει προσομοίωση, σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο, της φόρτισης δύο μονωτών που τρίβονται μεταξύ τους. Η τέταρτη σελίδα εστιάζει στην μετακίνηση ηλεκτρονίων από τον ένα μονωτή στον άλλο. Η πέμπτη εστιάζει στην τελική κατάσταση, με τους δύο μονωτές αντίθετα φορτισμένους, και συνδέει τη μικροσκοπική εξέταση με την μακροσκοπική.

Οι τέσσερις επόμενες σελίδες εστιάζουν στην μικροσκοπική διαδικασία της φόρτισης ενός μονωτή και ενός μετάλλου καθώς τρίβονται: Η έκτη σελίδα κάνει μια εισαγωγή στο μικροσκοπικό μοντέλο των μετάλλων. Η έβδομη σελίδα παρουσιάζει προσομοίωση, σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο, της φόρτισης ενός μονωτή και ενός μετάλλου που τρίβονται μεταξύ τους. Η όγδοη σελίδα εστιάζει στην μετακίνηση ηλεκτρονίων από το μέταλλο στο μονωτή άλλο. Η ένατη εστιάζει στην τελική κατάσταση, με τον μονωτή φορτισμένο μόνο στην περιοχή που τρίφτηκε και το μέταλλο φορτισμένο αντίθετα σε όλη του την επιφάνεια, φορτισμένους, και συνδέει τη μικροσκοπική εξέταση με την μακροσκοπική.

1.3 Πειραματισμός: Στο θέμα αυτό δεν διατίθεται εικονικό πείραμα.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 3 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο την σύνοψη και την παραπέρα διερεύνηση παραμέτρων του φαινομένου στις οποίες δεν εστίασε η μέχρι το σημείο αυτό εξέταση.

Ακολουθούν σελίδες με ερωτήσεις παραγωγικού τύπου και πολλαπλών επιλογών.

2. Επιστήμη και Καθημερινή Ζωή

2.1 Παραδείγματα

Στο θέμα διατίθενται 4 επάλληλες σελίδες με περιεχόμενο σχετικά παραδείγματα:

- Η σελίδα 1 αναφέρεται στη φόρτιση κατά το περπάτημα.
- Η σελίδα 2 περιγράφει τη γεννήτρια Van de Graaff (VDG)
- Η σελίδα 3 αναφέρεται στη λειτουργία της γεννήτριας Van de Graaff (VDG)
- Η σελίδα 4 αναφέρεται στη στατική φόρτιση του αυτοκινήτου.

2.2 Video: Στο θέμα δεν διατίθεται video.

2.3 Πρόσθετο υλικό

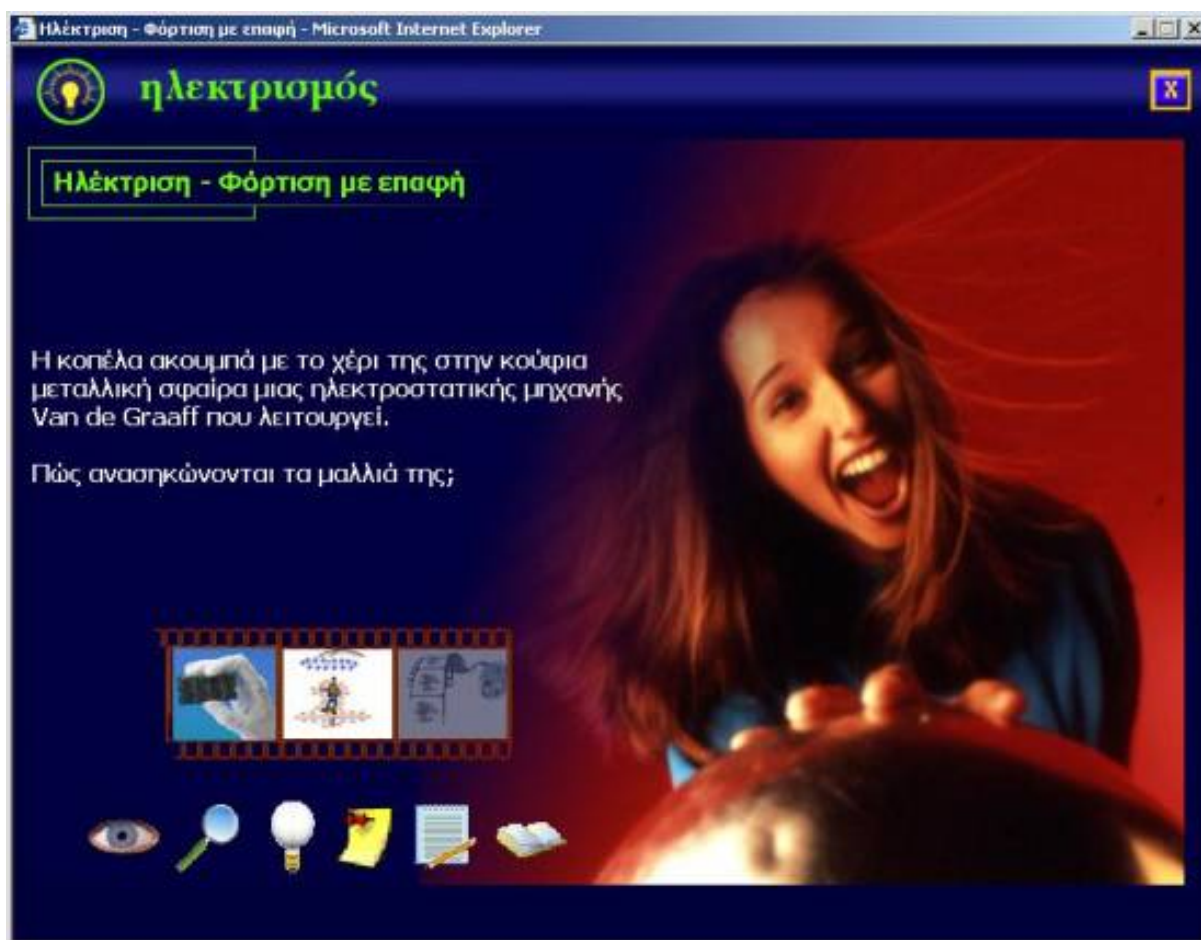
Η ενότητα αποτελείται από 2 επάλληλες σελίδες με πρόσθετο πληροφοριακό υλικό που συσχετίζεται δια-θεματικά και διεπιστημονικά με το θέμα. Το περιεχόμενο των σελίδων είναι:

- Ήλεκτρο και ηλεκτρισμός
- Ηλεκτρισμός από το γυαλί.

Θέμα : Ηλέκτριση-Φόρτιση με επαφή

Στο θέμα «Ηλέκτριση-Φόρτιση με επαφή» μελετούμε, στο μακροσκοπικό και στο μικροσκοπικό επίπεδο, τι συμβαίνει με την ηλεκτρική φόρτιση δύο σωμάτων όταν αυτά έλθουν σε επαφή.

Η μελέτη αρχίζει με την απεικόνιση της επαφής μιας κοπέλας με τη σφαίρα μιας ηλεκτροστατικής γεννήτριας Van de Graaff και τίθεται το ερώτημα γιατί τα μαλλιά της ανασηκώνονται. Στην διαχείριση του θέματος, ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση – Πειραματισμός – Επέκταση ». Για το θέμα υπάρχει διαθέσιμο πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 33: Εισαγωγική οθόνη στο θέμα «Ηλέκτριση-Φόρτιση με επαφή»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρησε – Σκέψου – Συζήτησε

Η ενότητα αποτελείται από μία σελίδα η οποία παρουσιάζει στατική εικόνα ενός μικρού κοριτσιού και της μητέρας του να ακουμπούν σε μεταλλικά αντικείμενα, συνδεδεμένα με τη σφαίρα μιας ηλεκτροστατικής γεννήτριας Van de Graaff, και επισημαίνει την προϋπόθεση να φοράμε παπούτσια με σόλες μονωτικές ή το πάτωμα να έχει μονωτικά πλακάκια για να ανασηκωθούν τα μαλλιά μας.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 5 επάλληλες σελίδες στις οποίες διατυπώνεται και απεικονίζεται η ερμηνεία του φαινομένου σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο. Στην πρώτη σελίδα παρουσιάζεται η μακροσκοπική εξήγηση του φαινομένου.

Η δεύτερη σελίδα παρουσιάζει προσομοίωση, σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο, με τρεις ίδιες μεταλλικές σφαίρες τις οποίες ο χρήστης φορτίζει θετικά ή αρνητικά και οι οποίες στη συνέχεια έρχονται σε επαφή η μία με την άλλη διαδοχικά. Οι τρεις επόμενες σελίδες εστιάζουν σε τρεις «προβληματικές» μαθησιακά περιπτώσεις μεταφοράς φορτίου: Η τρίτη σελίδα εστιάζει στη μεταφορά φορτίου ανάμεσα στις σφαίρες όταν είναι και οι δυο θετικά φορτισμένες, η τέταρτη σελίδα εστιάζει στη μεταφορά φορτίου ανάμεσα στις σφαίρες όταν είναι και οι δυο αρνητικά φορτισμένες και, τέλος, η πέμπτη σελίδα εστιάζει στη μεταφορά φορτίου ανάμεσα στις σφαίρες όταν η μία είναι θετικά φορτισμένη και η άλλη ουδέτερη.

1.3 Πειραματισμός: Στο θέμα αυτό δεν διατίθεται εικονικό πείραμα.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 2 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο την σύνοψη και την παραπέρα διερεύνηση παραμέτρων του φαινομένου στις οποίες δεν εστίασε η μέχρι το σημείο αυτό εξέταση.

Ακολουθούν σελίδες με ερωτήσεις παραγωγικού τύπου και πολλαπλών επιλογών.

2. Επιστήμη και Καθημερινή Ζωή

2.1 Παραδείγματα:

Στο θέμα διατίθενται 5 επάλληλες σελίδες με περιεχόμενο σχετικά παραδείγματα:

- Η σελίδα 1 αναφέρεται στα αντιστατικά προϊόντα.
- Η σελίδα 2 παρουσιάζει γειωμένα καθίσματα.
- Η σελίδα 3 αναφέρεται στα γειωμένα παπούτσια.
- Η σελίδα 4 αναφέρεται στα αντιστατικά δάπεδα.
- Η σελίδα 5 αναφέρεται στα είδη αντιστατικής συσκευασίας.

2.2 Video: Στο θέμα δεν διατίθεται video.

2.3 Πρόσθετο υλικό

Η ενότητα αποτελείται από 2 σελίδες με πρόσθετο πληροφοριακό υλικό που συσχετίζεται δια-θεματικά και διεπιστημονικά με το θέμα. Το περιεχόμενο είναι τα ηλεκτροστατικά παιχνίδια και η εξήγηση της λειτουργίας τους

Θέμα : Ηλέκτριση από απόσταση (επαγωγή-πόλωση)

Στο θέμα «Ηλέκτριση από απόσταση (επαγωγή-πόλωση)» μελετούμε, στο μακροσκοπικό και στο μικροσκοπικό επίπεδο, γιατί ένα αφόρτιστο και ένα φορτισμένο σώμα έλκονται πάντα, ανεξάρτητα από το αν το δεύτερο είναι αρνητικά ή θετικά φορτισμένο.

Η μελέτη αρχίζει με την απεικόνιση μιας καθημερινής περίπτωσης στην οποία χαρτάκια έλκονται από χτένα που έχει προηγουμένως φορτιστεί και τίθεται το ερώτημα γιατί έλκονται. Στην διαχείριση του θέματος, ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση – Πειραματισμός – Επέκταση». Για το θέμα υπάρχει διαθέσιμο πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 34: Εισαγωγική οθόνη στο θέμα «Ηλέκτριση από απόσταση (επαγωγή-πόλωση)»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρησε – Σκέψου – Συζήτησε

Η ενότητα αποτελείται από μία σελίδα η οποία παρουσιάζει στατικά δύο σκίτσα κρίσιμων φάσεων του φαινομένου. Το πρώτο απεικονίζει την κατάσταση πριν τη φόρτιση της χτένας και το δεύτερο μετά, με τα χαρτάκια να είναι κολλημένα με τη χτένα και μεταξύ τους.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 5 επάλληλες σελίδες στις οποίες διατυπώνεται και απεικονίζεται η ερμηνεία του φαινομένου σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο. Στην πρώτη σελίδα παρουσιάζεται προσομοίωση, σε μακροσκοπικό επίπεδο, και αναπτύσσεται η μακροσκοπική εξήγηση του φαινομένου. Η δεύτερη σελίδα εστιάζει στην εξάρτηση της δύναμης αλληλεπίδρασης μεταξύ φορτίων από την απόσταση και εξηγεί γιατί η δύναμη έλξης που αναπτύσσεται μεταξύ φορτισμένου και αφόρτιστου σώματος είναι πάντα μεγαλύτερη από την δύναμη άπωσης που αναπτύσσεται.

Οι τρεις επόμενες σελίδες εστιάζουν στην αλληλεπίδραση, στο μικροσκοπικό επίπεδο, ενός αφόρτιστου σώματος, μονωτή ή μετάλλου, με ένα εξωτερικό φορτίο. Η τρίτη σελίδα εισάγει στην έννοια της πόλωσης ενός ατόμου κατά την αλληλεπίδρασή του με εξωτερικό φορτίο. Η τέταρτη σελίδα παρουσιάζει προσομοίωση, σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο, της αλληλεπίδρασης ενός μονωτή και ενός μετάλλου με εξωτερικό φορτίο θετικό ή αρνητικό, κατ' επιλογή. Τέλος, η πέμπτη σελίδα εστιάζει στη διαφορετική συμπεριφορά, στο μικροσκοπικό επίπεδο, μονωτή και μετάλλου κατά την αλληλεπίδρασή τους με εξωτερικό φορτίο.

1.3 Πειραματισμός: Στο θέμα αυτό δεν διατίθεται εικονικό πείραμα.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 1 σελίδα η οποία παρουσιάζει συνοπτικά την περιγραφή και την εξήγηση του φαινομένου.

Ακολουθούν σελίδες με ερωτήσεις παραγωγικού τύπου και πολλαπλών επιλογών.

2. Επιστήμη και Καθημερινή ζωή

2.1 Παραδείγματα

Στο θέμα διατίθενται 4 επάλληλες σελίδες με περιεχόμενο σχετικά παραδείγματα:

- Η σελίδα 1 αναφέρεται στα φορτισμένα υλικά καθαρισμού.
- Η σελίδα 2 παρουσιάζει την απόκλιση ρεύματος νερού από φορτισμένο σώμα.
- Η σελίδα 3 αναφέρεται στα ηλεκτροστατικά φίλτρα εσωτερικού χώρου.
- Η σελίδα 4 αναφέρεται στη σκόνη που «κολλά» στις τηλεοράσεις.

2.2 Video: Στο θέμα δεν διατίθεται video.

2.3 Πρόσθετο υλικό

Η ενότητα αποτελείται από 5 επάλληλες σελίδες με πρόσθετο πληροφοριακό υλικό που συσχετίζεται δια-θεματικά και διεπιστημονικά με το θέμα. Το περιεχόμενο των σελίδων είναι:

- Η λειτουργία των ηλεκτροστατικών φίλτρων των βιομηχανιών
- Η λειτουργία ενός εκτυπωτή λέιζερ
- Οι αστραπές και κεραυνοί
- Η προστασία από αστραπές και κεραυνούς
- Οι λάμπες πλάσματος

Θέμα : Τι είναι η αντίσταση σε έναν μεταλλικό αγωγό;

Στο θέμα «Τι είναι η αντίσταση σε έναν μεταλλικό αγωγό;» μελετούμε την αντίσταση σε έναν μεταλλικό αγωγό στο μακροσκοπικό και στο μικροσκοπικό επίπεδο.

Η μελέτη αρχίζει με την απεικόνιση σε video της συμπεριφοράς ενός σύρματος χρωμιονικελίνης του οποίου τα άκρα είναι συνδεδεμένα με τους πόλους μιας απλής μπαταρίας του εμπορίου και τίθεται το ερώτημα πώς πυρακτώνεται το σύρμα. Στη διαχείριση του θέματος, ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση – Πειραματισμός – Επέκταση». Για το θέμα υπάρχουν διαθέσιμο πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 35: Εισαγωγική οθόνη στο θέμα «Τι είναι η αντίσταση σε έναν μεταλλικό αγωγό»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρηση – Σκέψου – Συζήτησε

Η ενότητα αποτελείται από 3 επάλληλες σελίδες, που περιγράφουν την πυράκτωση σύρματος χρωμιονικελίνης του οποίου τα άκρα συνδέονται στους πόλους μιας μπαταρίας. Η πρώτη σελίδα παρουσιάζει σε video ολόκληρο το φαινόμενο με το σύρμα αρχικά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και στο φυσικό του χρώμα. Το σύρμα βαθμιαία θερμαίνεται και φωτοβολεί ομοιόμορφα όλο και πιο έντονα. Τελικά, η ένταση με την οποία φωτοβολεί το σύρμα σταθεροποιείται.

Στις επόμενες δύο σελίδες απεικονίζονται στατικά, με εικόνες από το video, τέσσερις κρίσιμες φάσεις της εξέλιξης της φωτοβολίας του σύρματος, ανά δύο σε κάθε σελίδα ώστε να

διευκολυνθεί η συγκριτική τους παρατήρηση. Στην δεύτερη σελίδα παρουσιάζονται η αρχική του κατάσταση, πριν συνδεθεί στην μπαταρία, και η πρώτη του ερυθροπύρωση. Στην τρίτη σελίδα παρουσιάζονται η εκπομπή λευκού φωτός και η τελική του κατάσταση με το σύρμα χρωμιονικελίνης να εκπέμπει λευκό φως στην μεγαλύτερη ένταση και το σύρμα σύνδεσης ερυθροπυρωμένο.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 6 επάλληλες σελίδες στις οποίες διατυπώνεται και απεικονίζεται η ερμηνεία του φαινομένου σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο. Στην πρώτη σελίδα αναπτύσσεται η μακροσκοπική εξήγηση του φαινομένου και της εξέλιξής του σε βάση ενεργειακή και προβάλλεται το video του φαινομένου.

Οι δύο επόμενες σελίδες εστιάζουν στην μακροσκοπική-ενεργειακή εξήγηση δύο από τις χαρακτηριστικές φάσεις στις οποίες είχε εστιάσει και η περιγραφή. Η δεύτερη σελίδα εξηγεί την πρώτη ερυθροπύρωση του σύρματος με βάση το σχήμα ενεργειακής μετατροπής ηλεκτρική $\Rightarrow$ θερμική $\Rightarrow$ φωτεινή. Η τρίτη σελίδα εξηγεί την βαθμιαία αύξηση της έντασης του φωτός που εκπέμπεται, τη σταθεροποίησή της στο τέλος καθώς και στην ερυθροπύρωση του σύρματος σύνδεσης. Δεν εξηγείται η μεταβολή του χρώματος που έχει το φως, θέμα με το οποίο μπορεί να συσχετιστεί το διεπιστημονικό θέμα «Πώς φωτοβολεί μια λάμπα;».

Οι τρεις επόμενες σελίδες εξετάζουν το φαινόμενο στο μικροσκοπικό επίπεδο και σε αυτές παρουσιάζεται μικροσκοπικό μοντέλο για τη φύση της αντίστασης στα μέταλλα. Στην τέταρτη σελίδα παρουσιάζεται μικροσκοπικό μοντέλο για τα μέταλλα ενώ στην πέμπτη και στην έκτη παρουσιάζεται μικροσκοπικό μοντέλο για τη φύση της αντίστασης στα μέταλλα. Και στις τρεις σελίδες τα προτεινόμενα μοντέλα υποστηρίζονται από προσομοιώσεις.

1.3 Πειραματισμός: Στο θέμα αυτό δεν διατίθεται εικονικό πείραμα.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 3 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο την σύνοψη και την παραπέρα διερεύνηση παραμέτρων του φαινομένου στις οποίες δεν εστίασε η μέχρι το σημείο αυτό εξέταση. Στην πρώτη σελίδα συνοψίζεται το μικροσκοπικό μοντέλο για τη φύση της αντίστασης στα μέταλλα. Στη δύο επόμενες εξετάζεται η περίπτωση των υπεραγωγών.

Ακολουθούν σελίδες με ερωτήσεις παραγωγικού τύπου και πολλαπλών επιλογών

2. Επιστήμη και Καθημερινή ζωή

2.1 Παραδείγματα

Στο θέμα διατίθενται 4 σελίδες με περιεχόμενο τις αντιστάσεις στην καθημερινή μας ζωή:

- Η σελίδα 1, στις καφετιέρες.
- Η σελίδα 2, στα θερμαντικά σώματα.
- Η σελίδα 3, στις θερμάστρες αλογόνου.
- Η σελίδα 4, στον μετρητή του υγρού περιεχομένου ντεπόζιτων.

2.2 Video:

Στο θέμα διατίθενται τρία video

- Πώς πυρακτώνεται σύρμα χρωμιονικελίνης
- Πώς καίγεται το νήμα μιας λάμπας
- Πώς θερμαίνεται το νερό στην καφετιέρα.

2.3 Πρόσθετο υλικό

Η ενότητα αποτελείται από 3 επάλληλες σελίδες με πρόσθετο πληροφοριακό υλικό που συσχετίζεται δια-θεματικά και διεπιστημονικά με το θέμα. Το περιεχόμενο των σελίδων είναι:

- Πώς φωτοβολεί μια λάμπα
- Πώς 'καίγεται' μια λάμπα
- Η ιστορία του ηλεκτρικού λαμπτήρα πυρακτώσεως



Εικόνα 36: Οθόνη από το πρόσθετο πληροφοριακό υλικό (3^η σελίδα : Η ιστορία του ηλεκτρικού ...)

Θέμα : Το ηλεκτρικό κύκλωμα

Στο θέμα «Το ηλεκτρικό κύκλωμα» μελετούμε, σε μακροσκοπικό και σε μικροσκοπικό επίπεδο, ένα απλό κύκλωμα με μια μπαταρία, έναν αντιστάτη και τα καλώδια που τον συνδέουν με την μπαταρία.

Η μελέτη αρχίζει με την απεικόνιση ενός απλού κυκλώματος, με τα πραγματικά υλικά και διαγραμματικά, και τίθεται το ερώτημα πώς δημιουργείται η κυκλοφορία του ηλεκτρικού φορτίου στο κύκλωμα και ποια είναι τα χαρακτηριστικά της. Στην διαχείριση του θέματος, ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση – Πειραματισμός – Επέκταση ». Για το θέμα υπάρχουν διαθέσιμα παραδείγματα και πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 37: Εισαγωγική οθόνη στο θέμα «Το ηλεκτρικό κύκλωμα»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρηση – Σκέψου – Συζήτησε

Η ενότητα αποτελείται από 2 σελίδες: Η πρώτη εστιάζει στη σταθερότητα της έντασης του ρεύματος κατά μήκος του κυκλώματος και επισημαίνει τη διαφορά των δυναμικών των άκρων του αντιστάτη. Η δεύτερη εστιάζει στην αναλογία έντασης ρεύματος και διαφοράς δυναμικού αξιοποιώντας μια παραμετρική προσομοίωση απλού κυκλώματος με έναν αντιστάτη.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 7 επάλληλες σελίδες στις οποίες διατυπώνεται και απεικονίζεται η ερμηνεία της σταθερότητας της έντασης του ρεύματος κατά μήκος του κυκλώματος σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο.

- Στην πρώτη σελίδα αναπτύσσεται σύντομα η μακροσκοπική εξήγηση.

Στις τρεις επόμενες σελίδες αναπτύσσεται, σε μικροσκοπικό και μακροσκοπικό επίπεδο, η εξήγηση της σταθερότητας της ροής του ηλεκτρικού φορτίου κατά μήκος του κυκλώματος και της μεταβολής του δυναμικού κατά μήκος του κυκλώματος.

- Η 2η σελίδα εστιάζει στην κατάσταση του κυκλώματος, πριν τη σύνδεση του αντιστάτη, στη φόρτιση των αγωγών των καλωδίων σύνδεσης εξαιτίας της σύνδεσής τους με τους πόλους της μπαταρίας και στη «μη ύπαρξη» ροής ηλεκτρικού φορτίου όταν το κύκλωμα είναι «ανοικτό».
- Η 3η σελίδα εστιάζει στην εμφάνιση διαφορετικής ροής εκατέρωθεν της διαχωριστικής επιφάνειας αγωγού και αντιστάτη εξαιτίας της έλλειψης διαφοράς δυναμικού στα άκρα των αγωγών σύνδεσης, αμέσως μετά τη σύνδεση του αντιστάτη, καθώς και στις συνέπειές της. Υποστηρικτικά παρουσιάζει προσομοίωση η οποία απεικονίζει τη συσσώρευση φορτίων καθώς και την αλλαγή του δυναμικού στις δύο διαχωριστικές επιφάνειες.
- Η 4η σελίδα παρουσιάζει σε προσομοίωση την εξέλιξη της κατανομής δυναμικού και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος, στα διάφορα τμήματα του κυκλώματος, στο ελάχιστο χρονικό διάστημα ανάμεσα στη στιγμή που «κλείνει» το κύκλωμα και στη στιγμή που σε όλο το κύκλωμα αποκαθίσταται η ίδια ένταση. Ιδιαίτερα επισημαίνεται στη σελίδα αυτή η αρχική φόρτιση των αγωγών των καλωδίων σύνδεσης, πριν τη σύνδεση του αντιστάτη, εξαιτίας της σύνδεσής τους με τους πόλους της μπαταρίας.

Οι επόμενες τρεις σελίδες εστιάζουν σε κρίσιμες φάσεις της διαδικασίας που απεικονίστηκε στην προσομοίωση της 4ης σελίδας:

- Η 5η σελίδα εστιάζει στα επόμενα ελάχιστα κλάσματα δευτερολέπτου μετά το κλείσιμο του κυκλώματος.
- Η 6η σελίδα εστιάζει στη βαθμιαία μεταβολή της διαφοράς δυναμικού στα άκρα του αντιστάτη καθώς και των συρμάτων σύνδεσης.
- Η 7η σελίδα εστιάζει στην τελική κατάσταση του κυκλώματος με τις διαφορές δυναμικού που τελικά διαμορφώνονται στα άκρα των διαφόρων τμημάτων του κυκλώματος και εξασφαλίζουν την ίδια ένταση ρεύματος παντού.

1.3 Πειραματισμός

Εικονικό πείραμα: Ο νόμος του Ohm με μπαταρίες και αντιστάτες σε σειρά.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 7 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο τη σύνοψη και την παραπέρα διερεύνηση παραμέτρων του φαινομένου στις οποίες δεν εστίασε η μέχρι το σημείο αυτό εξέταση:

- Η 1η σελίδα απαντά στο ερώτημα πώς δημιουργείται η κυκλοφορία των ηλεκτρονίων σε κλειστό κύκλωμα και η 2η συνοψίζει τη μακροσκοπική και τη μικροσκοπική εξήγηση της σταθερότητας της έντασης του ρεύματος κατά μήκος του κυκλώματος και καταλήγει στο νόμο του Ohm.

Οι υπόλοιπες πέντε σελίδες διερευνούν τι θα συνέβαινε στο κύκλωμα αν αντί για αντιστάτη κλείναμε το κύκλωμα με ένα ακόμη καλώδιο σαν και τα υπόλοιπα

- Η 3η σελίδα παρουσιάζει σε προσομοίωση την εξέλιξη της κατανομής δυναμικού και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος, στα διάφορα τμήματα του κυκλώματος, στο ελάχιστο χρονικό διάστημα ανάμεσα στη στιγμή που «κλείνει» το κύκλωμα και στη στιγμή που σε όλο το κύκλωμα αποκαθίσταται η ίδια ένταση.

Οι επόμενες τέσσερις σελίδες εστιάζουν σε κρίσιμες φάσεις της διαδικασίας που απεικονίστηκε στην προσομοίωση της προηγούμενης σελίδας:

- Η 4η σελίδα εστιάζει στην κατάσταση του κυκλώματος, πριν τη σύνδεση του αντιστάτη, στη φόρτιση των αγωγών των καλωδίων σύνδεσης εξαιτίας της σύνδεσής τους με τους πόλους της μπαταρίας και στη «μη ύπαρξη» ροής ηλεκτρικού φορτίου όταν το κύκλωμα είναι «ανοικτό».
- Η 5η σελίδα εστιάζει στην εμφάνιση διαφορετικής ροής εκατέρωθεν της διαχωριστικής επιφάνειας των αγωγών εξαιτίας της έλλειψης διαφοράς δυναμικού στα άκρα των αγωγών σύνδεσης, αμέσως μετά το κλείσιμο του κυκλώματος, καθώς και στις συνέπειές της. Υποστηρικτικά παρουσιάζει προσομοίωση η οποία απεικονίζει τη συσσώρευση φορτίων καθώς και την αλλαγή του δυναμικού στις δύο διαχωριστικές επιφάνειες.
- Η 6η σελίδα εστιάζει στη βαθμιαία μεταβολή της διαφοράς δυναμικού στα άκρα του αγωγού, που συνδέσαμε, καθώς και των συρμάτων σύνδεσης.
- Η 7η σελίδα εστιάζει στην τελική κατάσταση του κυκλώματος με τις διαφορές δυναμικού που τελικά διαμορφώνονται στα άκρα των διαφόρων τμημάτων του κυκλώματος και εξασφαλίζουν την ίδια ένταση ρεύματος παντού.

Ακολουθούν σελίδες με ερωτήσεις παραγωγικού τύπου και πολλαπλών επιλογών.

2. Επιστήμη και Καθημερινή Ζωή

2.1 Παραδείγματα

Στο θέμα διατίθενται 4 σελίδες με περιεχόμενο:

- Η σελίδα 1, τις ηλεκτρικές ασφάλειες των αυτοκινήτων.
- Η σελίδα 2, πώς ψήνονται οι φρυγανιές στη φρυγανιέρα.
- Η σελίδα 3, τον μεταβλητό διακόπτη φωτισμού.
- Η σελίδα 4, την ηλεκτρική ασφάλεια σε κύκλωμα.

2.2 Video

Στο θέμα διατίθεται ένα video για το ηλεκτρικό χέλι.

2.3 Πρόσθετο υλικό

Η ενότητα αποτελείται από 9 επάλληλες σελίδες με πρόσθετο πληροφοριακό υλικό που συσχετίζεται δια-θεματικά και διεπιστημονικά με το θέμα. Το περιεχόμενο των σελίδων είναι:

- Τι είναι οι αντιστάτες
- Ο χρωματικός κώδικας των αντιστατών
- Πώς είναι κατασκευασμένοι οι αντιστάτες
- Ο Galvani, ο Volta και επινόηση της μπαταρίας
- Το ηλεκτρικό χέλι
- Οι φωτοβολταϊκές γεννήτριες
- Πώς μετράμε το ρεύμα και την τάση

- Η μεταφορά και η διανομή ηλεκτρικής ενέργειας
- Μέτρα προστασίας από το ηλεκτρικό ρεύμα

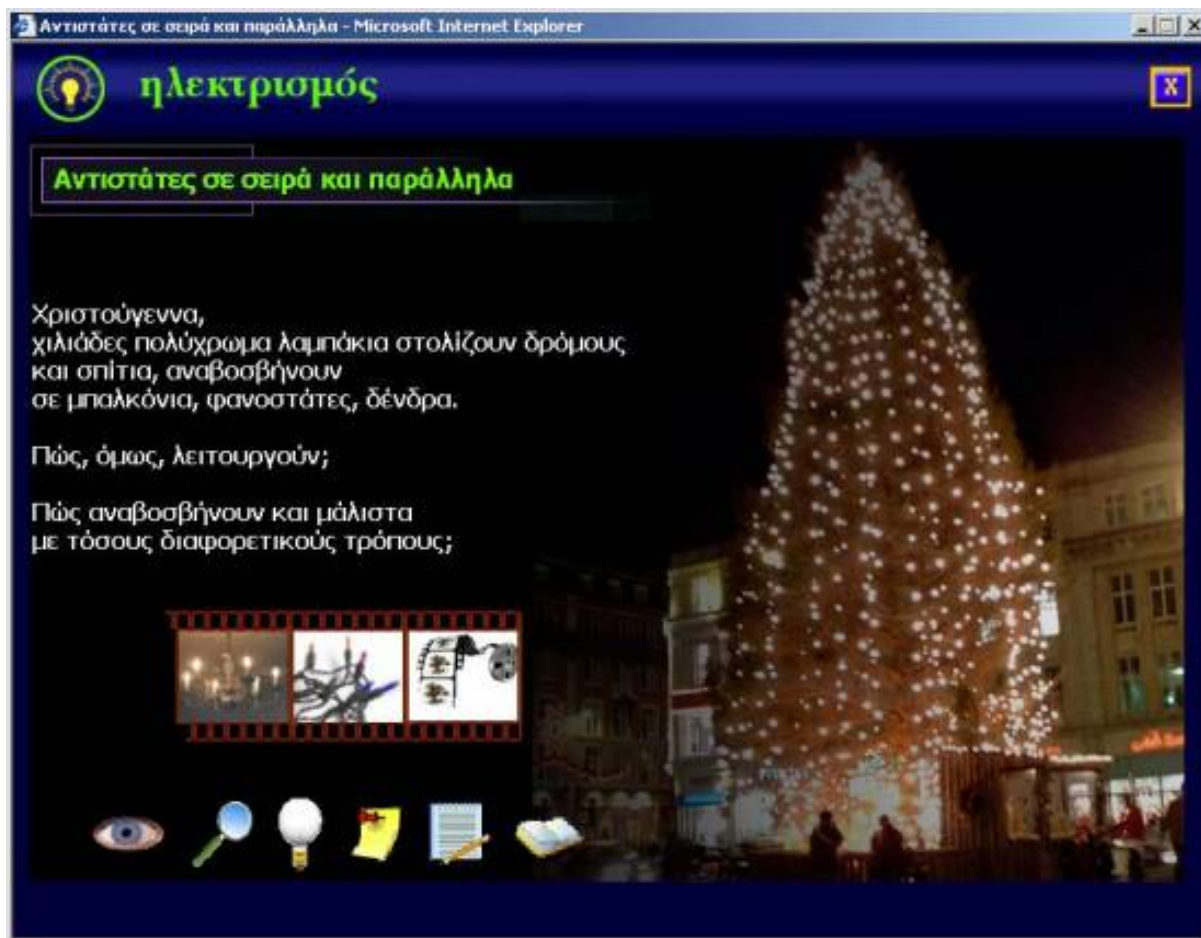


Εικόνα 38: Οθόνη από το πρόσθετο πληροφοριακό υλικό (Πως είναι κατασκευασμένοι οι αντιστάτες)

Θέμα : Αντιστάτες σε σειρά και παράλληλα

Στο θέμα «Αντιστάτες σε σειρά και παράλληλα» μελετούμε τους δύο διαφορετικούς τρόπους σύνδεσης των αντιστατών στο κύκλωμα στο μακροσκοπικό και στο μικροσκοπικό επίπεδο.

Η μελέτη αρχίζει με την απεικόνιση ενός χριστουγεννιάτικου δέντρου με πολύχρωμα λαμπάκια που αναβοσβήνουν και τίθεται το ερώτημα πώς λειτουργούν. Στην διαχείριση του θέματος, ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση – Πειραματισμός – Επέκταση». Για το θέμα υπάρχουν διαθέσιμα παραδείγματα και πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 39: Εισαγωγική εικόνα στο θέμα «Αντιστάτες σε σειρά και παράλληλα»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρησε – Σκέψου – Συζήτησε

Η ενότητα αποτελείται από μία σελίδα στην οποία απεικονίζονται τρία κυκλώματα – στο (α) μια μπαταρία με ένα λαμπάκι, στο (β) μια μπαταρία με δύο λαμπάκια σε σειρά και στο (γ) μια μπαταρία με δύο λαμπάκια παράλληλα – με τα λαμπάκια τους να φωτίζουν με διαφορετική ένταση και τίθεται το ερώτημα γιατί ο τρόπος σύνδεσης επηρεάζει την ένταση της λάμψης στα λαμπάκια.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 9 επάλληλες σελίδες στις οποίες διατυπώνεται και απεικονίζεται η απάντηση στο ερώτημα πώς ο τρόπος σύνδεσης επηρεάζει την ένταση της λάμψης στα λαμπάκια σε μακροσκοπικό και μικροσκοπικό επίπεδο.

- Στην πρώτη σελίδα αναπτύσσεται σύντομα η μακροσκοπική απάντηση.

Στις τέσσερις επόμενες σελίδες αναπτύσσεται, σε μικροσκοπικό και μακροσκοπικό επίπεδο, η απάντηση στο ερώτημα για το κύκλωμα (β), δηλαδή για το κύκλωμα με τα δύο λαμπάκια σε σειρά.

- Η δεύτερη σελίδα παρουσιάζει σε προσομοίωση την εξέλιξη της κατανομής δυναμικού και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος, στα διάφορα τμήματα του κυκλώματος, στο ελάχιστο χρονικό διάστημα ανάμεσα στη στιγμή που «κλείνει» το κύκλωμα και στη στιγμή που σε όλο το κύκλωμα αποκαθίσταται η ίδια ένταση

Οι επόμενες τρεις σελίδες εστιάζουν σε κρίσιμες φάσεις της διαδικασίας που απεικονίστηκε στην προσομοίωση της προηγούμενης σελίδας:

- Η τρίτη σελίδα εστιάζει στην κατάσταση του κυκλώματος, πριν τη σύνδεση και των δύο αντιστάτων, στη φόρτιση των αγωγών των καλωδίων σύνδεσης εξαιτίας της σύνδεσής τους με τους πόλους της μπαταρίας και στη «μη ύπαρξη» ροής ηλεκτρικού φορτίου όταν το κύκλωμα είναι «ανοικτό».
- Η τέταρτη σελίδα εστιάζει στην εμφάνιση διαφορετικής ροής εκατέρωθεν της διαχωριστικής επιφάνειας αγωγού και 2ου αντιστάτη εξαιτίας της έλλειψης διαφοράς δυναμικού στα άκρα των αγωγών σύνδεσης και του 1ου αντιστάτη, αμέσως μετά τη σύνδεση του 2ου αντιστάτη, καθώς και στις συνέπειές της.
- Η πέμπτη σελίδα εστιάζει στην τελική κατάσταση του κυκλώματος με τις διαφορές δυναμικού που τελικά διαμορφώνονται στα άκρα των διαφόρων τμημάτων του κυκλώματος και εξασφαλίζουν την ίδια ένταση ρεύματος παντού.

Στις τέσσερις επόμενες σελίδες αναπτύσσεται, σε μικροσκοπικό και μακροσκοπικό επίπεδο, η απάντηση στο ερώτημα για το κύκλωμα (γ), δηλαδή για το κύκλωμα με τα δύο λαμπάκια συνδεδεμένα παράλληλα.

- Η έκτη σελίδα παρουσιάζει σε προσομοίωση την εξέλιξη της κατανομής δυναμικού και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος, στα διάφορα τμήματα του κυκλώματος, στο ελάχιστο χρονικό διάστημα αμέσως μετά τη σύνδεση του 2ου αντιστάτη παράλληλα προς τον 1ο αντιστάτη στο ήδη «κλειστό» το κύκλωμα.

Οι επόμενες τρεις σελίδες εστιάζουν σε κρίσιμες φάσεις της διαδικασίας που απεικονίστηκε στην προσομοίωση της προηγούμενης σελίδας:

- Η έβδομη σελίδα εστιάζει στην κατάσταση του κυκλώματος, πριν τη σύνδεση του δεύτερου αντιστάτη, στην κατανομή του δυναμικού και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος, στα διάφορα τμήματα του κυκλώματος.
- Η όγδοη σελίδα εστιάζει στην εμφάνιση διαφορετικής ροής εκατέρωθεν της διαχωριστικής επιφάνειας αγωγού και των δύο αντιστάτων συνολικά εξαιτίας της σύνδεσης παράλληλα των δύο αντιστάτων, αμέσως μετά την σύνδεση του 2ου αντιστάτη παράλληλα, καθώς και στις συνέπειές της.
- Η ένατη σελίδα εστιάζει στην τελική κατάσταση του κυκλώματος με τις διαφορές δυναμικού που τελικά διαμορφώνονται στα άκρα των διαφόρων τμημάτων του κυκλώματος και εξασφαλίζουν την ίδια ένταση ρεύματος παντού.

1.3 Πειραματισμός

Ένα εικονικό πείραμα σε 5 παραλλαγές: Πώς αλλάζει η λάμψη και η κατανάλωση ενέργειας λαμπών όταν συνδέονται σε σειρά και παράλληλα. Υπάρχουν πέντε σελίδες με σύγκριση λάμψης-ενέργειας μεταξύ 5 ζευγών κυκλωμάτων:

- Το 1ο κύκλωμα με 1 λάμπα και το 2ο με 2 λάμπες σε σειρά.
- Το 1ο κύκλωμα με 1 λάμπα και το 2ο με 2 λάμπες παράλληλα.
- Το 1ο κύκλωμα με 2 λάμπες σε σειρά και το 2ο με 2 λάμπες παράλληλα.
- Το 1ο κύκλωμα με 3 λάμπες σε σειρά & παράλληλα και το 2ο με 2 λάμπες παράλληλα.
- Το 1ο κύκλωμα με 3 λάμπες σε σειρά & παράλληλα και το 2ο με 2 λάμπες σε σειρά.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 7 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο τη σύνοψη και την παραπέρα διερεύνηση παραμέτρων του φαινομένου στις οποίες δεν εστίασε η μέχρι το σημείο αυτό εξέταση:

- Η πρώτη σελίδα συνοψίζει τη μακροσκοπική και τη μικροσκοπική απάντηση στο ερώτημα πώς ο τρόπος σύνδεσης επηρεάζει την ένταση της λάμψης.

Οι επόμενες έξι σελίδες διερευνούν τι θα συνέβαινε στο κύκλωμα αν συνδέαμε στο κύκλωμα β (το κύκλωμα με τα δύο λαμπάκια σε σειρά) και ένα τρίτο λαμπάκι παράλληλα με το ένα από αυτά.

- Η δεύτερη σελίδα παρουσιάζει την απάντηση στο ερώτημα σε μακροσκοπικό επίπεδο.
- Η τρίτη σελίδα παρουσιάζει σε προσομοίωση την εξέλιξη της κατανομής δυναμικού και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος, στα διάφορα τμήματα του κυκλώματος, στο ελάχιστο χρονικό διάστημα αμέσως μετά τη σύνδεση του 3ου αντιστάτη παράλληλα προς ένα από τους άλλους δύο και μέχρι τη στιγμή που σε όλο το κύκλωμα αποκαθίσταται η ίδια ένταση.

Οι επόμενες τέσσερις σελίδες εστιάζουν σε κρίσιμες φάσεις της διαδικασίας που απεικονίστηκε στην προσομοίωση της προηγούμενης σελίδας:

- Η τρίτη σελίδα εστιάζει στην κατάσταση του κυκλώματος, πριν τη σύνδεση του 3ου αντιστάτη, στην κατανομή του δυναμικού και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος στα διάφορα τμήματα του κυκλώματος.
- Η τέταρτη σελίδα εστιάζει στην εμφάνιση διαφορετικής ροής εκατέρωθεν της διαχωριστικής επιφάνειας αγωγού και των δύο παράλληλα συνδεδεμένων αντιστατών συνολικά, αμέσως μετά την σύνδεση του 3ου αντιστάτη παράλληλα, καθώς και στις συνέπειές της.
- Η πέμπτη σελίδα εστιάζει στη βαθμιαία μεταβολή της διαφοράς δυναμικού στα άκρα του αγωγού, που συνδέσαμε, καθώς και των συρμάτων σύνδεσης.
- Η έκτη σελίδα εστιάζει στην εξέλιξη των διαφορών δυναμικού και των εντάσεων ρεύματος στα διάφορα τμήματα του κυκλώματος.
- Η έβδομη σελίδα εστιάζει στην τελική κατάσταση του κυκλώματος με τις διαφορές δυναμικού που τελικά διαμορφώνονται στα άκρα των διαφόρων τμημάτων του κυκλώματος και εξασφαλίζουν την ίδια ένταση ρεύματος παντού.

Ακολουθούν σελίδες με ερωτήσεις παραγωγικού τύπου και πολλαπλών επιλογών.

2. Επιστήμη και Καθημερινή ζωή

2.1 Παραδείγματα

Στο θέμα διατίθενται 3 σελίδες με περιεχόμενο:

- Η σελίδα 1 την ηλεκτρική εγκατάσταση του σπιτιού μας.
- Η σελίδα 2 τον φωτισμό των αεροδιαδρόμων προσγείωσης-απογείωσης.
- Η σελίδα 3 τη σύνδεση των μεγαφώνων σε στερεοφωνικό συγκρότημα.

2.2 Video

Στο θέμα διατίθεται ένα video για την αυξομείωση φωτοβολίας λάμπας όταν αυξομειώνουμε αντίσταση συνδεδεμένη σε σειρά.

2.3 Πρόσθετο υλικό

Η ενότητα αποτελείται από 3 επάλληλες σελίδες με πρόσθετο πληροφοριακό υλικό που συσχετίζεται δια-θεματικά και διεπιστημονικά με το θέμα. Το περιεχόμενο των σελίδων είναι:

- Μια σύντομη αναδρομή στην εξέλιξη που είχαν τα λαμπάκια των χριστουγεννιάτικων δέντρων.
- Πως αναβοςβήνουν τα λαμπάκια των χριστουγεννιάτικων δέντρων.
- Η σύνδεση μπαταριών σε σειρά.

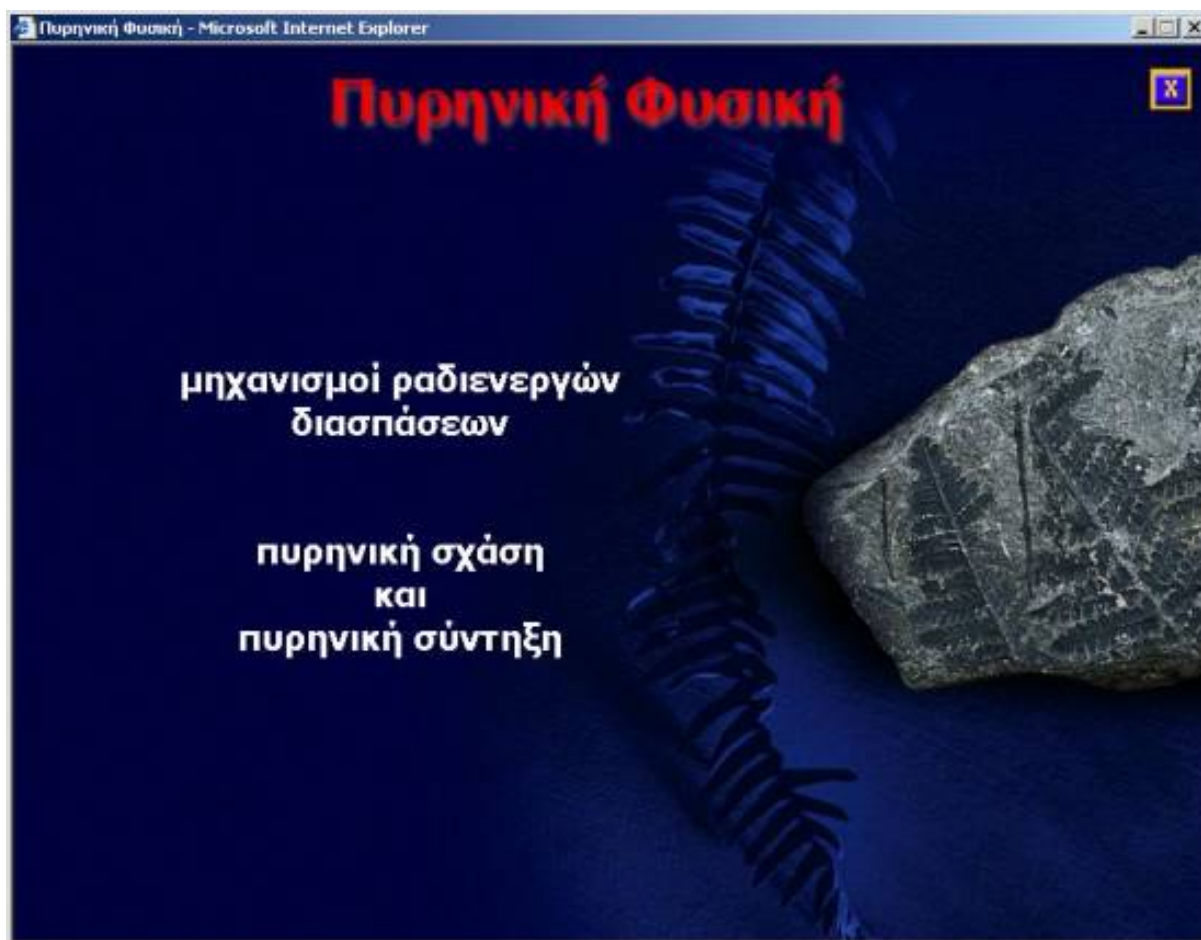


Εικόνα 40: Οθόνη από το πρόσθετο πληροφοριακό υλικό (1^η σελίδα : Μια σύντομη ιστορία για τα ...)

Πυρηνικά Φαινόμενα

Με τον τίτλο «Πυρηνικά Φαινόμενα» παρουσιάζεται μια σειρά θεμάτων από την Πυρηνική Φυσική. Η επιλογή τους έγινε σύμφωνα με τις προδιαγραφές και απαιτήσεις του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου. Η παρουσίαση στον οδηγό γίνεται σε 2 επίπεδα:

- Το επίπεδο της φαινομενολογικής προσέγγισης με τίτλο «Η διερεύνηση» αναφέρεται στα εικονίδια στο κάτω μέρος της κάθε σελίδας.
- Το επίπεδο της περαιτέρω επέκτασης με τίτλο «Επιστήμη και Καθημερινή Ζωή» αναφέρεται στα εικονίδια των φιλμ.



Εικόνα 41: Εισαγωγική οθόνη στην ενότητα: «Πυρηνικά Φαινόμενα»

Θέμα : Μηχανισμοί ραδιενεργών διασπάσεων

Στο θέμα μελετώνται οι μηχανισμοί ραδιενεργών διασπάσεων και οι 3 μορφές ραδιενεργού ακτινοβολίας α , β και γ .

Η μελέτη αρχίζει με την παρουσίαση μιας χρήσιμης εφαρμογής της ραδιενέργειας. Στην εικόνα εμφανίζονται τρία ευρήματα που προέρχονται από κάποια παλαιότερη εποχή: ένα κρανίο ανθρώπου Νεάντερταλ, ένα προϊστορικό τσεκούρι και ένα σεληνιακό πέτρωμα και παρέχεται η πληροφορία ότι η ηλικία τους μπορεί να προσδιοριστεί με τη μέθοδο της ραδιοχρονολόγησης. Αναπτύσσεται η γενική ερώτηση τι είναι λοιπόν η ραδιενέργεια.

Στην διαχείριση του θέματος ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση – Πειραματισμός – Επέκταση» Για το θέμα υπάρχουν διαθέσιμα παραδείγματα, video και πρόσθετο διεπιστημονικό υλικό.



Εικόνα 42: Εισαγωγική οθόνη στην ενότητα «Μηχανισμοί ραδιενεργών διασπάσεων»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρηση – Σκέψου – Συζήτηση

Η ενότητα αποτελείται από 4 επάλληλες σελίδες, που περιγράφουν τις ιδιότητες των 3 μορφών ραδιενεργού ακτινοβολίας:

- Στην 1η σελίδα εμφανίζεται μια προσομοίωση εκπομπής δέσμης ακτινών α , β και γ από μια ραδιενεργό πηγή. Η πηγή βρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο. Όταν αυτό είναι ενεργοποιημένο, τμήμα της δέσμης αποκλίνει δεξιά, τμήμα του αριστερά και άλλο τμήμα

του δεν επηρεάζεται. Όταν δεν είναι ενεργοποιημένο, όλες οι δέσμες ακολουθούν ευθεία πορεία.

- Στη 2η σελίδα αποδίδεται το φαινόμενο στην ύπαρξη σωματίων α , β και γ με διαφορετικό ηλεκτρικό φορτίο.
- Στην 3η σελίδα εμφανίζεται μια προσομοίωση όπου μελετάται η απορρόφηση των σωματίων α , β και γ από εμπόδια διαφόρων υλικών. Ως τέτοια εμπόδια χρησιμοποιούνται ένα χέρι, ένα φύλλο αλουμινίου και ένα φύλλο μολύβδου. Παρέχεται δυνατότητα αντιμετάθεσης της σειράς των εμποδίων και παρατήρησης της διαφορετικής απορρόφησης των σωματιδίων από κάθε υλικό.
- Στην 4η σελίδα περιγράφεται η διαφορετική ικανότητα διείσδυσης των ακτινών α , β και γ στα διάφορα υλικά.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 6 επάλληλες σελίδες στις οποίες περιγράφεται ο μηχανισμός πυρηνικής διάσπασης σε μικροσκοπικό επίπεδο και ερμηνεύεται η ύπαρξη και οι ιδιότητες των 3 διαφορετικών ραδιενεργών σωματίων.

- Στην πρώτη σελίδα παρέχεται ο ορισμός της ραδιενέργειας και εικονοποιείται ως παράδειγμα, η διάσπαση ενός πυρήνα ουρανίου.
- Στη δεύτερη σελίδα περιγράφεται και εικονοποιείται ο μηχανισμός της πυρηνικής διάσπασης α . Επίσης ερμηνεύεται το θετικό φορτίο των σωματιδίων α .
- Στην τρίτη σελίδα ερμηνεύεται η μικρή διεισδυτική ικανότητα των σωματιδίων α .
- Στην τέταρτη σελίδα περιγράφεται και εικονοποιείται ο μηχανισμός της πυρηνικής διάσπασης β . Επίσης ερμηνεύεται το αρνητικό φορτίο των σωματιδίων β .
- Στην πέμπτη σελίδα ερμηνεύεται η σχετικά μεγαλύτερη διεισδυτική ικανότητα των σωματιδίων β .
- Στην έκτη σελίδα περιγράφεται και εικονοποιείται ο μηχανισμός της ακτινοβολίας γ .

1.3 Πειραματισμός: Στο θέμα αυτό δεν διατίθεται εικονικό πείραμα.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 5 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο την επιπλέον μελέτη του μηχανισμού πυρηνικής διάσπασης.

- Στην πρώτη σελίδα υπενθυμίζεται από ποια σωματίδια αποτελείται ένας πυρήνας.
- Στη δεύτερη σελίδα περιγράφεται ποια είναι τα ισότοπα και τι ονομάζεται μεταστοιχείωση
- Στην τρίτη σελίδα αναλύεται τι είναι χρόνος ημιζωής
- Στην τέταρτη σελίδα παρουσιάζεται ένα δοσίμετρο για τη μέτρηση της ραδιενεργού ακτινοβολίας
- Στην πέμπτη σελίδα περιγράφεται το παράδειγμα της μεταστοιχείωσης του ουρανίου

Ακολουθεί σελίδα με ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών.

2. Επιστήμη και Καθημερινή Ζωή

2.1 Παραδείγματα:

Στο θέμα διατίθενται 9 επάλληλες σελίδες με περιεχόμενο σχετικά παραδείγματα:

- Στις σελίδες 1 και 2 περιγράφεται η κοσμική ακτινοβολία ως μια τυπική πηγή φυσικής ραδιενέργειας στο περιβάλλον μας. Συνοδεύεται με σχετικό βίντεο

- Η σελίδα 3 αναφέρεται στη φυσική ραδιενέργεια του εδάφους και των διαφόρων υλικών
- Στη σελίδα 4 γίνεται αναφορά στο ραδόνιο
- Στη σελίδα 5 αναλύονται οι αιτίες ύπαρξης και η μορφή της ραδιενέργειας που υπάρχει στο ανθρώπινο σώμα
- Στη σελίδα 6 περιγράφεται και προσομοιώνεται η λειτουργία του μετρητή Geiger-Muller που χρησιμοποιείται για την ανίχνευση της ραδιενέργειας
- Στη σελίδα 7 περιγράφεται και προσομοιώνεται η λειτουργία του θαλάμου φυσαλίδων που χρησιμοποιείται για την παρατήρηση της τροχιάς των σωματίων
- Στη σελίδα 8 περιγράφεται και εμφανίζεται σε βίντεο η λειτουργία του θαλάμου Wilson, που χρησιμοποιείται για την παρατήρηση του ίχνους της διαδρομής των σωματίων
- Στη σελίδα 9 παρατίθενται τα μεγέθη και οι μονάδες μέτρησης των ακτινοβολιών. Συνοδεύεται πίνακας της ραδιενέργειας ορισμένων υλικών.

2.2 Video:

Υπάρχουν 3 ταινίες video:

- Το Video 1 με τίτλο «Ραδιοϊσοτοπική εκτίμηση της καρδιακής λειτουργίας», παρουσιάζει ένα εξεταζόμενο άτομο σε τεστ κόπωσης και πώς με τη βοήθεια ισοτόπων εμφανίζονται στο μόνιτορ στοιχεία της καρδιακής του λειτουργίας
- Το Video 2 με τίτλο «Παρατήρηση κοσμικής ακτινοβολίας» παρουσιάζει την πορεία φορτισμένων σωματιδίων κοσμικής ακτινοβολίας
- Το Video 3 με τίτλο «Παρατήρηση σωματίων α», εμφανίζει το ίχνος της διαδρομής σωματίων α και β σε θάλαμο φυσαλίδων.

2.3 Πρόσθετο πληροφοριακό υλικό

Η ενότητα αποτελείται από 8 επάλληλες σελίδες με πρόσθετο πληροφοριακό υλικό που συσχετίζεται δια-θεματικά και διεπιστημονικά με το θέμα. Το περιεχόμενο των σελίδων είναι:

- η ραδιοχρονολόγηση γενικότερα και τη ραδιοχρονολόγηση του άνθρακα
- η ραδιοθεραπεία και την πυρηνική ιατρική
- το σπινθηρογράφημα ως μέθοδο ιατρικής εξέτασης
- τεχνικές εφαρμογές των ραδιοϊσοτόπων
- οι ραδιενεργές ιαματικές πηγές
- τα όρια ασφαλείας και επικινδυνότητας της ραδιενεργού ακτινοβολίας
- η προστασία από την ραδιενεργό ακτινοβολία
- βιογραφικά στοιχεία επιστημόνων πρωτοπόρων στη μελέτη της ραδιενέργειας

Θέμα : Πυρηνική Σχάση - Σύντηξη

Στο θέμα μελετώνται οι μηχανισμοί πυρηνικής σχάσης και σύντηξης και η σημασία των φαινομένων αυτών για την ανθρωπότητα και το περιβάλλον.

Η μελέτη αρχίζει με την παρουσίαση μιας εικόνας πυρηνικής έκρηξης και τίθεται ο προβληματισμός εάν η έκλυση τεράστιων ποσοτήτων ενέργειας μπορεί να χρησιμοποιηθεί προς όφελος και όχι για καταστροφή της ανθρωπότητας. Στην διαχείριση του θέματος ακολουθούμε τη σειρά «Παρατήρηση – Εξήγηση – Πειραματισμός – Επέκταση» Για το θέμα υπάρχουν διαθέσιμα παραδείγματα, video και πρόσθετο διεισθημονικό υλικό.



Εικόνα 43: Εισαγωγική εικόνα στην ενότητα «Πυρηνική σχάση – σύντηξη»

1. Η Διερεύνηση

1.1 Παρατήρηση – Σκέψου – Συζήτηση

Η ενότητα αποτελείται από 4 επάλληλες σελίδες, που εισάγουν το χρήστη στις έννοιες της πυρηνικής σχάσης και σύντηξης:

- Η πρώτη σελίδα αναφέρεται σε ιστορικά στοιχεία της ανακάλυψης του φαινομένου της σχάσης. Επίσης παρουσιάζεται εικονοποιημένη η εξέλιξη του φαινομένου.
- Η δεύτερη σελίδα αναφέρεται στις ατομικές βόμβες που εξερράγησαν κατά τη διάρκεια του β' παγκόσμιου πόλεμου και σηματοδότησαν την απαρχή της πυρηνικής εποχής. Παρουσιάζονται εικόνες ντοκουμέντα.
- Η τρίτη σελίδα αντιστοιχίζει τον Ήλιο σε ένα τεράστιο πυρηνικό μανιτάρι όπου

συντελούνται συνεχείς πυρηνικές εκρήξεις σύντηξης. Εμφανίζονται εικόνες του Ήλιου.

- Στην τέταρτη σελίδα αντιστοιχίζεται μια πυρηνική έκρηξη ως ένας μικρός Ήλιος. Παρουσιάζεται βίντεο από έκρηξη υδρογονοβόμβας.

1.2 Εξηγήσεις...

Η ενότητα αποτελείται από 5 επάλληλες σελίδες στις οποίες περιγράφονται οι μηχανισμοί πυρηνικών αντιδράσεων:

- Στην 1η σελίδα παρουσιάζεται ο μηχανισμός πυρηνικής σχάσης, με την παρατήρηση ότι τελικά ένα άτομο δεν είναι ά-τμητο. Παρουσιάζεται επίσης εικονοποίηση του φαινομένου.
- Στη 2η σελίδα περιγράφεται και εικονοποιείται ο μηχανισμός της πυρηνικής αλυσιδωτής αντίδρασης.
- Η 3η σελίδα αναφέρεται στο μηχανισμό ελέγχου της αλυσιδωτής αντίδρασης. Στην εικονοποίηση του μηχανισμού τονίζεται η σημασία των ράβδων ελέγχου.
- Στην 4η σελίδα παρουσιάζεται ο μηχανισμός πυρηνικής σύντηξης. Η εικονοποίηση περιλαμβάνει προσομοίωση και βίντεο.
- Στην 5η σελίδα αντιμετωπίζεται η σύντηξη ως το παρασκευαστήριο όλων των υπόλοιπων στοιχείων του περιοδικού πίνακα.

1.3 Πειραματισμός: Στο θέμα αυτό δεν διατίθεται εικονικό πείραμα.

1.4 Επέκταση

Η ενότητα αποτελείται από 2 επάλληλες σελίδες με αντικείμενο την επιπλέον μελέτη του μηχανισμού πυρηνικών αντιδράσεων:

- Στην 1η σελίδα, αποδίδεται η έκλυση πυρηνικής ενέργειας, στο έλλειμμα μάζας των προϊόντων της σχάσης.
- Στη 2η σελίδα, αποδίδεται αντίστοιχα η έκλυση πυρηνικής ενέργειας, στο έλλειμμα μάζας των προϊόντων της σύντηξης.

Ακολουθεί σελίδα με ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών.

2. Επιστήμη και Καθημερινή Ζωή

2.1 Παραδείγματα:

Στο θέμα διατίθενται 9 επάλληλες σελίδες με περιεχόμενο σχετικά παραδείγματα:

- Στη σελίδα 1 εμφανίζεται μια εικόνα ατομικού μανιταριού από πυρηνική έκρηξη.
- Στη σελίδα 2 υπάρχει σχηματική αναπαράσταση της λειτουργίας πυρηνικού σταθμού παραγωγής ηλεκτρισμού.
- Στη σελίδα 3 γίνεται αναφορά στην επικινδυνότητα των πυρηνικών αντιδραστήρων.
- Στη σελίδα 4 περιγράφονται 2 ατυχήματα που συνέβησαν σε πυρηνικούς αντιδραστήρες.
- Στη σελίδα 5 περιγράφεται το ατύχημα που συνέβη στους αντιδραστήρες του πυρηνικού σταθμού ηλεκτρισμού στο Three Mile Island των ΗΠΑ.
- Στη σελίδα 6 περιγράφεται αντίστοιχα το ατύχημα που συνέβη στον πυρηνικό σταθμό ηλεκτρισμού στο Τσερνομπίλ της Ουκρανίας.
- Στη σελίδα 7 εμφανίζεται ο χάρτης της Ευρώπης στον οποίο αναπαρίστανται χρωματικά οι περιοχές που γειτονεύουν σε εγκαταστάσεις πυρηνικής ενέργειας.
- Στη σελίδα 8 επισημαίνεται το πρόβλημα των πυρηνικών καταλοίπων.
- Στη σελίδα 9 παρέχονται ιστορικά στοιχεία για τον πρώτο πυρηνικό αντιδραστήρα που κατασκευάστηκε από το νομπελίστα φυσικό Ενρίκο Φέρμι.

2.2 Video:

Υπάρχουν 9 ταινίες video:

- Το Video 1 αναπαριστά την πυρηνική σχάση.
- Το Video 2 παρουσιάζει την πυρηνική βόμβα που έπεσε στη Χιροσίμα.
- Το Video 3 αναφέρεται στην ηλιακή δραστηριότητα.
- Το Video 4 παρουσιάζει μια έκρηξη υδρογονοβόμβας.
- Το Video 5 αναπαριστά τις αλυσιδωτές αντιδράσεις.
- Το Video 6 αναπαριστά την πυρηνική σύντηξη.
- Το Video 7 παρουσιάζει την πρώτη πυρηνική έκρηξη στο Μεξικό το 1945.
- Το Video 8 παρουσιάζει την πυρηνική βόμβα που έπεσε στο Ναγκασάκι.
- Το Video 9 εμφανίζει μια πυρηνική έκρηξη.

2.3 Πρόσθετο πληροφοριακό υλικό

Η ενότητα αποτελείται από 5 επάλληλες σελίδες με πρόσθετο πληροφοριακό υλικό που συσχετίζεται δια-θεματικά και διεπιστημονικά με το θέμα. Το περιεχόμενο των σελίδων είναι:

- η πυρηνική σύντηξη και τη γέννηση του σύμπαντος.
- η ηλιακή ακτινοβολία και τους φυσικούς πόρους.
- το πρόβλημα της ενέργειας και της έλλειψης των καυσίμων
- η έννοια του ρίσκου από διάφορες πιθανές πηγές ατυχημάτων
- οι πρώτες πυρηνικές βόμβες.



Εικόνα 44: Οθόνη από το πρόσθετο πληροφοριακό υλικό (5η σελίδα : Οι πρώτες πυρηνικές βόμβες)

