

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

«Θερμαίνοντας και ψύχοντας τα στερεά»

ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Φυσική, ΤΠΕ, Γλώσσα

ΤΑΞΗ: Ε΄ Δημοτικού

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2 διδακτικές ώρες

ΔΑΣΚΑΛΟΣ: Κλητσινίκος Δημήτρης

ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΤΟ ΔΕΠΠΣ ΚΑΙ ΑΠΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Το θέμα είναι απολύτως συμβατό με το Α.Π.Σ. και το Δ.Ε.Π.Π.Σ, εφόσον αποτελεί θέμα ενότητας της Φυσικής της Ε΄ τάξης και οι στόχοι που τίθενται άπτονται πλήρως του αντίστοιχου αναλυτικού προγράμματος της Φυσικής.

Φυσική: Διερεύνηση του τρόπου συμπεριφοράς των στερεών όταν ζεσταίνονται και όταν ψύχονται . Εξαγωγή συμπερασμάτων και εφαρμογή τους στην καθημερινότητα .

Γλώσσα: Προφορικός και γραπτός λόγος, διαλογικές μορφές επικοινωνίας, ανάπτυξη επιχειρημάτων για να υποστηρίξουν την άποψή τους , διαχείριση πληροφορίας .

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ & ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Προτείνεται η οργάνωση των μαθητών σε ομάδες 2-3 ατόμων. Απαιτείται επομένως ο κατάλληλος αριθμός Η/Υ. Η δραστηριότητα θα πρέπει να διεξαχθεί στο εργαστήριο πληροφορικής.

Λογισμικό : Λογισμικό «Φυσική Ε΄ - Στ΄ τάξης του Π.Ι. και Hot Potatoes».

ΛΟΓΟΙ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ «ΦΥΣΙΚΗ Ε΄ - ΣΤ΄ ΤΟΥ Π.Ι. ΚΑΙ ΤΟΥ HOT POTATOES»

Επιλέγουμε να πειραματιστούν οι μαθητές στο εικονικό εργαστήριο του συγκεκριμένου λογισμικού, αντί να κάνουμε τα πειράματα στο πραγματικό εργαστήριο με πραγματικά υλικά, διότι τα εν λόγω πειράματα είναι εξαιρετικά επικίνδυνα να τα κάνουν οι ίδιοι οι μαθητές (βλ. αντίστοιχο βιβλίο του δασκάλου). Γι' αυτό προτείνεται (από το βιβλίο του δασκάλου) να γίνουν από τον δάσκαλο ως πειράματα επίδειξης. Έτσι με το συγκεκριμένο λογισμικό έχουμε το πλεονέκτημα ότι τα ίδια τα παιδιά επιλέγουν τα υλικά τους, πειραματίζονται, βγάζουν τα ανάλογα συμπεράσματα και οικοδομούν τη νέα γνώση. Επιπλέον, στο εικονικό εργαστήριο τα προτεινόμενα πειράματα της διαστολής και της συστολής των στερεών γίνονται εύκολα και γρήγορα απ' όλα τα παιδιά, χωρίς να χρειάζεται το ειδικό εργαστήριο με τα εξειδικευμένα υλικά, τα οποία ενδεχομένως να μην τα διαθέτει ένα δημοτικό σχολείο, αλλά ταυτόχρονα είναι και ακίνδυνα για τα παιδιά..

ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Ως μοντέλο διδασκαλίας επιλέγεται το «εποικοδομητικό» στα πλαίσια του οποίου κυρίαρχο ρόλο παίζουν οι ιδέες των μαθητών (Driver, κ.ά, 1998). Θεωρεί το μαθητή και τις ιδέες του στο κέντρο της διδακτικής διαδικασίας και περιλαμβάνει ενέργειες που ευνοούν την αυτορρύθμιση και τη μεταγνώση, ευνοεί δηλαδή την ενεργητική μάθηση και εστιάζεται στην εννοιολογική αλλαγή (Ψύλλος, κ.ά, 1993).

ΣΚΟΠΟΣ

Να μελετήσουν τα παιδιά το φαινόμενο της συστολής και της διαστολής των στερεών, να συνδέσουν τις εμπειρίες τους από την καθημερινότητα με τα συμπεράσματα που θα εξαχθούν από τα πειράματα, να αναφέρουν περιπτώσεις εφαρμογής των συμπερασμάτων στην πραγματικότητα και να καλλιεργήσουν ερευνητικό και ομαδικό πνεύμα μέσα από συνεργατικές διαδικασίες και ανακαλυπτικές δραστηριότητες.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Γνώσεις

Οι μαθητές:

➤ Να αναφέρουν, σε παρατηρησιακό επίπεδο ποιες αλλαγές παρατηρούν στα στερεά όταν θερμαίνονται και ποιες όταν ψύχονται.

➤ Να διαπιστώσουν πειραματικά ότι οι αλλαγές αυτές μεταβάλλουν τη συνοχή των στερεών , δηλαδή αλλάζει η μοριακή τους δομή.

➤ Να διαπιστώσουν πειραματικά ότι τα στερεά όταν παίρνουν ενέργεια διαστέλλονται ,ενώ όταν δίνουν ενέργεια συστέλλονται.

Να διαπιστώσουν πειραματικά ότι τα στερεά συστέλλονται και διαστέλλονται σε όλες τους τις διαστάσεις (γραμμική διαστολή-συστολή και διαστολή – συστολή κατ' όγκο).

Να συσχετίσουν τα πειραματικά συμπεράσματά τους με την καθημερινότητα και με τις εμπειρίες τους.

Δεξιότητες

➤ να αναπτύξουν δεξιότητες χρήσης και αξιοποίησης του λογισμικού «Φυσικά Ε΄ και Στ΄» και γενικότερα του Η/Υ

➤ Να αναπτύξουν δεξιότητες συνεργασίας και επικοινωνίας, καθώς εργάζονται με το συγκεκριμένο λογισμικό

Στάσεις
➤ να αναπτύξουν θετική διάθεση απέναντι στον Η/Υ ως περιβάλλον εργασίας και ως εργαλείο άντλησης πληροφοριών

ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Οι μαθητές έχουν αναπτύξει από προηγούμενα μαθήματα τις βασικές δεξιότητες χρήσης του Η/Υ (χρήση του ποντικιού, φιλοσοφία λειτουργίας των windows κ.ά). Επιπλέον, στα πλαίσια της ευέλικτης ζώνης οι μαθητές και οι μαθήτριες έχουν εξοικειωθεί με τις βασικές λειτουργίες των χρησιμοποιούμενων λογισμικών .

ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Διδακτικά Επεισόδια

Το διδακτικό μας σενάριο αποτελείται από τρία διδακτικά επεισόδια:

1. Το πρώτο επεισόδιο αφορά την διδακτική διαπραγμάτευση των γνωστικών στόχων της γραμμικής διαστολής και συστολής , δηλαδή οι μαθητές να διαπιστώσουν πειραματικά ποιες αλλαγές παρατηρούν στα στερεά όταν θερμαίνονται (παίρνουν ενέργεια) και όταν ψύχονται (δίνουν ενέργεια)

2. Το δεύτερο επεισόδιο αφορά τη διδακτική διαπραγμάτευση του γνωστικού στόχου της διαστολής και συστολής κατ' όγκο. Δηλαδή, να διαπιστώσουν πειραματικά τα παιδιά ότι τα στερεά υλικά διαστέλλονται σε όλες τις διαστάσεις όταν θερμαίνονται (παίρνουν ενέργεια) και συστέλλονται επίσης σε όλες τους τις διαστάσεις όταν ψύχονται , όταν δηλαδή χάνουν ενέργεια .

3. Το τρίτο επεισόδιο αφορά τη διδακτική διαπραγμάτευση του μικρόκοσμου των στερεών και πώς συμπεριφέρονται τα μόριά τους όταν θερμαίνονται και όταν ψύχονται. (χαλαρώνουν οι συνδεδετικοί δεσμοί μεταξύ των μορίων όταν θερμαίνεται το στερεό και έτσι μεταβάλλονται οι διαστάσεις του , το αντίθετο γίνεται όταν ψύχεται)

Σημειώνεται ότι οι διδακτικοί στόχοι που αφορούν τις δεξιότητες και τις στάσεις, αναπτύσσονται καθ' όλη τη διάρκεια της διδακτικής διαδικασίας μέσω συνεργατικών διαδικασιών και διερευνητικών δραστηριοτήτων.

Για τη διδακτική διαπραγμάτευση των παραπάνω διδακτικών επεισοδίων χρησιμοποιούμε, όπως είπαμε, το εποικοδομητικό διδακτικό μοντέλο, το οποίο περιλαμβάνει τις εξής Φάσεις: 1.φάση ανάδειξης των ιδεών των μαθητών, 2. φάση δοκιμασίας των ιδεών και καταγραφής των αποτελεσμάτων της, 3. φάση εισαγωγής του επιστημονικού προτύπου, 4. φάση εφαρμογής της νέας γνώσης, 5. φάση ανασκόπησης – σύγκρισης μεταξύ των ιδεών των μαθητών και του επιστημονικού προτύπου (Ψύλλος, κ.ά, 1993). Ο ρόλος του δασκάλου είναι συμβουλευτικός και καθοδηγητικός. Εμφυλώνει, συμβουλεύει και καθοδηγεί τις ομάδες, προκειμένου να πειραματιστούν με το λογισμικό, να συζητήσουν και να συνάγουν συμπεράσματα.

Διδακτική διαπραγμάτευση του 1^{ου} Επεισοδίου

1^η Φάση: Ανάδειξη των αρχικών ιδεών των μαθητών

Ρωτάμε τους μαθητές να μας πούνε ποια εποχή τα καλώδια της ΔΕΗ είναι τεντωμένα και ποια εποχή κάνουν κοιλιά . Επίσης ρωτάμε να αναφέρουν τις εντυπώσεις τους από τις ράγες των τρένων , αν έχουν δει από κοντά, και πώς είναι η διάταξή τους Επίσης, τους δείχνουμε στο βιντεοπροβολέα την παρακάτω πειραματική διάταξη :

Ρωτάμε τους μαθητές: Παρατηρήστε τα καλώδια της ΔΕΗ και τις ράγες του τρένου .Ποια εποχή πιστεύετε ότι είναι τεντωμένα τα καλώδια και γιατί οι ράγες του τρένου δεν είναι ενωμένες μεταξύ τους;

Καταγράφουμε τις απόψεις τους και τις γράφουμε στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

2^η Φάση: δοκιμασία των ιδεών των μαθητών

Μοιράζουμε στους μαθητές το παρακάτω Φύλλο Εργασίας και τους καλούμε να το διαπραγματευτούν στην ομάδα τους, ακολουθώντας τις οδηγίες για τη διεξαγωγή του πειράματος.

Φύλλο Εργασίας 1

1. Κάντε κλικ στο εικονίδιο «καλοκαίρι και χειμώνας » που υπάρχει δίπλα από τα καλώδια και παρατήρησε τις αλλαγές που συμβαίνουν. Να κάνεις το ίδιο και στο εικονίδιο «καλοκαίρι και χειμώνας» που υπάρχει δίπλα από τις ράγες του τρένου. Παρατήρησε τις αλλαγές που συμβαίνουν.

(Οι μαθητές παρατηρούν ότι το καλοκαίρι τα καλώδια κάνουν κοιλιά και οι ράγες πλησιάζουν μεταξύ τους , ενώ το χειμώνα τα καλώδια τεντώνονται και οι ράγες απομακρύνονται η μία από την άλλη)

2. Παρατηρήστε τις αλλαγές που συμβαίνουν στα καλώδια και στις ράγες , κάθε φορά που αλλάζετε τις θερμοκρασιακές συνθήκες (καλοκαίρι – χειμώνας). Συζητήστε με την ομάδα σας και γράψτε τις διαπιστώσεις σας.

.....

.....

.....

(Οι μαθητές αναμένεται να απαντήσουν ότι το καλοκαίρι τα καλώδια κάνουν κοιλιά και οι ράγες πλησιάζουν μεταξύ τους , ενώ το χειμώνα τα καλώδια τεντώνονται και οι ράγες απομακρύνονται η μία από την άλλη)

3^η Φάση: Εισαγωγή του επιστημονικού προτύπου.

Οι ομάδες των παιδιών ανακοινώνουν τα αποτελέσματα του φύλλου εργασίας τους στην ολομέλεια της τάξης. Συζητούν μεταξύ τους και καταλήγουν στα κατάλληλα συμπεράσματα.

4^η Φάση: Εφαρμογή της νέας γνώσης

Πώς αξιοποιούν οι άνθρωποι στην πράξη τη συστολή και τη διαστολή των στερεών; Αναφέρουμε παραδείγματα από την καθημερινότητα (ράγες τρένων, καλώδια ΔΕΗ, ΟΤΕ, Τρόλεϋ , κατασκευή κτηρίων , κατασκευή γεφυρών κ.λ.π.)

5^η Φάση: Ανασκόπηση – σύγκριση μεταξύ των ιδεών των μαθητών και του επιστημονικού προτύπου

Οι μαθητές καλούνται να συγκρίνουν τις υποθέσεις τους στο εισαγωγικό ερώτημα με τα συμπεράσματά τους: Πότε τα στερεά διαστέλλονται και πότε συστέλλονται; Σε ποια περίπτωση παίρνουν ενέργεια και σε ποια δίνουν;

Συζητούν τις απόψεις τους και συνειδητοποιούν την γνωστική πορεία αλλαγής των αρχικών ιδεών τους. Έτσι θα αναπτύξουν μεταγνωστικές ικανότητες, οι οποίες θα βοηθήσουν περαιτέρω στην οικοδόμηση της νέας γνώσης.

Διδακτική διαπραγμάτευση του 2^{ου} Επεισοδίου

1^η Φάση: Ανάδειξη των αρχικών ιδεών των μαθητών.

Ρωτάμε τους μαθητές να μας πούνε εάν πιστεύουν ότι στη συστολή και τη διαστολή των στερεών αλλάζει μόνο το μήκος των σωμάτων ή υπάρχουν αλλαγές και σε άλλες διαστάσεις τους , όπως ο όγκος τους . Καταγράφουμε τις σκέψεις των παιδιών στον πίνακα , χωρίς να τις σχολιάσουμε.

2^η Φάση: δοκιμασία των ιδεών των μαθητών

Φύλλο Εργασίας 2

1. Μπείτε στην ίδια πειραματική διάταξη όπως στο Φύλλο Εργασίας 1, μόνο που τώρα πατήστε «συστολή και διαστολή» .

2 Εκτελέστε το πείραμα. Τι παρατηρείτε; Τι παθαίνει η σφαίρα όταν θερμαίνεται; Καταγράψτε τις διαπιστώσεις σας.

.....
.....
.....

3. Παρατηρείστε τι συμβαίνει όταν μειώνεται η θερμοκρασία της σφαίρας και καταγράψτε τις διαπιστώσεις σας. Μετά κάντε κλικ στο τετραγωνάκι δίπλα από τον αριθμό και απαντήστε στην ερώτηση που υπάρχει.

(Οι μαθητές αναμένεται να διαπιστώσουν ότι ο όγκος της σφαίρας μεγαλώνει όταν θερμαίνεται –παίρνει ενέργεια και μικραίνει όταν ψύχεται – δίνει ενέργεια)

3^η φάση : Συμπεράσματα

Οι ομάδες των παιδιών ανακοινώνουν τα αποτελέσματα του φύλλου εργασίας τους στην ολομέλεια της τάξης. Συζητούν μεταξύ τους και καταλήγουν στα κατάλληλα συμπεράσματα.

4^η φάση : Εφαρμογή – Γενίκευση της νέας γνώσης.

Οι μαθητές καλούνται να αναφέρουν παραδείγματα συστολής και διαστολής κατ' όγκο από την καθημερινή ζωή και διαπιστώνουν ότι όλα τα στερεά συστέλλονται και διαστέλλονται. Επίσης ζητάμε από τους μαθητές να ανατρέξουν στο βιβλίο του μαθητή (σελ. 54-55) και να παρατηρήσουν τις εικόνες που υπάρχουν. Θα δουν ότι στην καθημερινότητα οι άνθρωποι παίρνουν υπ' όψιν τη συστολή και τη διαστολή για να κατασκευάσουν διάφορα οικοδομήματα ή ότι πολλοί επιστημονικοί φορείς βασίζονται στην αποτελεσματικότητά τους στη συστολή και τη διαστολή.

5^η φάση : Ανασκόπηση – σύγκριση των ιδεών των μαθητών και του επιστημονικού προτύπου.

Οι μαθητές καλούνται να συγκρίνουν τις υποθέσεις τους στο εισαγωγικό ερώτημα με τα συμπεράσματά τους. Διαπιστώνουν ότι τα στερεά συστέλλονται και διαστέλλονται και γραμμικά και κατ' όγκο και ότι παίρνοντας ενέργεια διαστέλλονται , ενώ δίνοντας ενέργεια συστέλλονται. Επίσης διαπιστώνουν ότι αυτή η συμπεριφορά των στερεών έχει μεγάλη εφαρμογή στην πράξη και ότι αν οι άνθρωποι δεν το γνώριζαν αυτό , τότε πολλές κατασκευές δεν θα υπήρχαν ή θα καταστρέφονταν πολύ εύκολα.

Διδακτική διαπραγμάτευση του 3^{ου} Επεισοδίου

1^η Φάση: Ανάδειξη των αρχικών ιδεών των μαθητών.

Ρωτάμε τους μαθητές να μας πουν τι πιστεύουν ότι συμβαίνει στο εσωτερικό των στερεών και συμπεριφέρονται με αυτό τον τρόπο. Τι πιστεύουν ότι θα έβλεπαν αν μπορούσαν να γίνουν πολύ μικροσκοπικοί και να μπουν στο εσωτερικό των στερεών; (Οι μαθητές γνωρίζουν ήδη για τα μόρια και τα άτομα από τα οποία αποτελείται η ύλη , αφού έχουν διδαχθεί το μάθημα «Κατάσταση της ύλης»). Καταγράφουμε τις σκέψεις των παιδιών στον πίνακα , χωρίς να τις σχολιάσουμε.

2^η Φάση: δοκιμασία των ιδεών των μαθητών

Φύλλο Εργασίας 3

2. Μπείτε στην ίδια πειραματική διάταξη όπως στο Φύλλο Εργασίας 1 και 2, μόνο που τώρα πατήστε «μέσα στη σφαίρα». Παρατηρείστε προσεκτικά το εσωτερικό της.

Αυξήστε τη θερμοκρασία στους 100 βαθμούς. Μετά αυξήστε την στους 500 βαθμούς , μετά στους 1000 βαθμούς και μετά στους 1535 βαθμούς. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας.

3. ΤΗΝ ΠΑΙΡΝΟΥΝ ΤΑ ΣΤΕΡΕΑ ΟΤΑΝ ΘΕΡΜΑΙΝΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΝΟΥΝ ΟΤΑΝ ΨΥΧΟΝΤΑΙ (ΕΝΕΡΓΕΙΑ)
4. ΤΕΤΟΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΟΛΗ ΠΑΘΑΙΝΟΥΝ ΟΙ ΡΑΓΕΣ ΤΩΝ ΤΡΕΝΩΝ (ΓΡΑΜΜΙΚΗ)
5. ΤΕΤΟΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΠΑΘΑΙΝΕΙ Η ΣΦΑΙΡΑ ΟΤΑΝ ΘΕΡΜΑΙΝΕΤΑΙ (ΚΑΤ' ΟΓΚΟ)
6. ΣΤΑ ΣΤΕΡΕΑ ΕΧΟΥΝ ΠΟΛΥ ΙΣΧΥΡΟΥΣ ΔΕΣΜΟΥΣ (ΑΤΟΜΑ)