**Δομή Σχεδίου Μαθήματος**

1. **ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ**

**Τίτλος: Θερμαίνοντας και ψύχοντας τα στερεά, τα υγρά και τα αέρια**

**Βαθμίδα – Τάξη:** Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, Ε’ τάξη

**Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές και συμβατότητα με ΠΣ**

Κατά την υλοποίηση του σχεδίου μαθήματος εμπλέκονται κατά κύριο λόγο οι γνωστικές περιοχές των Φυσικών Επιστημών και των Νέων Τεχνολογιών. Θα αξιοποιηθούν, όμως, και τα γνωστικά αντικείμενα της Αισθητικής και της Θεατρικής Αγωγής.

**- Γνωστικό αντικείμενο:** Φυσικά

**- Θεματικό πεδίο:** Θερμότητα

**- Θεματική ενότητα:** Διαστολή – Συστολή

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ**

Οι μαθητές/τριες με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του κεφαλαίου θα πρέπει:

* Να συνδέουν τη μεταβολή στο μήκος ή στον όγκο ενός σώματος µε τη μεταβολή της θερμοκρασίας.
* Να περιγράφουν, χρησιμοποιώντας την έννοια του µορίου, τη θερμική διαστολή και συστολή των σωμάτων.
* Να αναφέρουν και να περιγράφουν εφαρμογές από την καθημερινή ζωή της θερμικής διαστολής (κατασκευή σιδηροτροχιών, θερμομέτρων κ.τ.λ.).

**Σχέση με άλλες θεματικές ενότητες ή/και θεματικά πεδία του γνωστικού αντικειμένου ή/και άλλα γνωστικά αντικείμενα**

Η θεματική ενότητα της *Διαστολής-συστολής στερεών, υγρών και αέριων σωμάτων* του θεματικού πεδίου της θερμότητας συνδέεται με το θεματικό πεδίο των υλικών σωμάτων. Η γνώση της δομής των μορίων, των κινήσεων αυτών και των ιδιοτήτων τους αποτελούν βασική προϋπόθεση για την κατανόηση των παραπάνω φαινομένων.

**Διάρκεια διδασκαλίας**

Χρονική διάρκεια:1 διδακτική ώρα

**2. ΙΔΕΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ – ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ/ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**

Η κατανόηση του φυσικού κόσμου και των μεταβολών που συντελούνται σε αυτόν είναι δύο από τα βασικά ζητούμενα του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών. Οι έννοιες της διαστολής και της συστολής βοηθούν στην προσπάθεια αυτή, αφού ερμηνεύουν φαινόμενα καθημερινών δραστηριοτήτων, όπως για παράδειγμα γιατί τα μπουκάλια στα οποία αποθηκεύουμε υγρά δε γεμίζουν εξ ολοκλήρου ή γιατί οι γέφυρες κατασκευάζονται με αρμούς διαστολής. Οι μαθητές/τριες, αντιλαμβάνονται τις διαδικασίες που συντελούνται κατά τη διάρκεια αυτών (όταν τα φαινόμενα ερμηνεύονται σε επίπεδο μικρόκοσμου), ωστόσο αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην κατανόηση και στην πρακτική εφαρμογή τους καθώς τα αποτελέσματά τους δεν είναι διακριτά/εμφανή για να τα εντοπίσουν στην καθημερινή τους ζωή.

**3. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΘΥΜΗΤΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ**

Οι μαθητές/τριες αξιοποιούν τις πρότερες εμπειρίες τους από την καθημερινότητά τους, το νηπιαγωγείο, τις προηγούμενες τάξεις του δημοτικού και όσα έχουν διδαχθεί πάνω στο συγκεκριμένο θεματικό πεδίο μέχρι στιγμής. Αναλυτικά, έχουν έρθει σε επαφή με τις έννοιες θερμοκρασία, θερμότητα, θερμική ενέργεια και τις μεταβολές των καταστάσεων της ύλης, τις οποίες μπορούν να εξηγήσουν και σε μικροσκοπικό επίπεδο. Κατανοούν, ταυτόχρονα, την πορεία της θερμότητας από τα θερμότερα προς τα ψυχρότερα σώματα και, τέλος, έχουν ασχοληθεί, με τις έννοιες τήξη και πήξη, εξάτμιση, βρασμό, συμπύκνωση και υγροποίηση.

**4. ΣΚΟΠΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ - ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

Σκοπός του συγκεκριμένου σχεδίου μαθήματος είναι να αντιληφθούν οι μαθητές/τριες τις έννοιες της διαστολής και της συστολής. Αναλυτικά, ζητούμενο είναι να κατανοήσουν ότι όταν ένα υλικό σώμα θερμαίνεται (ανεξαρτήτως φυσικής κατάστασης), αυξάνονται οι διαστάσεις του ενώ όταν ψύχεται, αυτές μειώνονται.

**Προσδοκώμενα αποτελέσματα:**

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος οι μαθητές/τριες θα είναι σε θέση να:

* να ορίζουν την έννοια της διαστολής
* να ορίζουν την έννοια της συστολής

Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές/τριες θα είναι σε θέση:

* να αντιλαμβάνονται την επίδραση που προκαλεί στον όγκο των υλικών η αύξηση ή η μείωση της θερμοκρασίας
* να περιγράφουν τη διαστολή και τη συστολή σε µοριακό επίπεδο
* να γνωρίζουν ότι διαφορετικά στερεά και υγρά διαστέλλονται και συστέλλονται σε διαφορετικό βαθμό στην ίδια μεταβολή της θερμοκρασίας
* να αντιλαμβάνονται πως όλα τα αέρια διαστέλλονται και συστέλλονται περίπου στον ίδιο βαθμό στην ίδια μεταβολή της θερμοκρασίας
* να αναφέρουν εφαρμογές και προβλήματα της καθημερνής ζωής που οφείλονται στη διαστολή.
* να εφαρμόζουν τις σχετικές γνώσεις σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής

**5. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ**

Η αίθουσα διαμορφώνεται χωροταξικά ώστε να προωθεί την ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και την ελεύθερη κίνηση στον χώρο, τη δημιουργία ομάδας σε κύκλο ή την εργασία σε υποομάδες. Οι μαθητές/τριες διατυπώνουν υποθέσεις στην ολομέλεια και εκτελούν τα πειράματα σε ομάδες. Στην ολομέλεια διατυπώνουν απορίες, συζητούν για τις δραστηριότητες, τα αποτελέσματά τους και καταλήγουν σε συμπεράσματα.

Προτείνεται η συνεργασία με εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων όπως, ΤΠΕ για την αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων (βιντεοπροβολέας, υπολογιστές, κατάλληλα λογισμικά) και της Αισθητικής και της Θεατρικής Αγωγής για την καλλιτεχνική και την ψυχοσωματική έκφραση των μαθητών/τριών αντίστοιχα.

**ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΥΛΙΚΑ**

Το σχέδιο μαθήματος υλοποιείται στην τάξη. Απαιτείται διαδραστικός πίνακας ή εναλλακτικά βιντεοπροβολέας κι ένας υπολογιστής με ηχεία για την προβολή του βιβλίου, των διαδραστικών ασκήσεων και των φύλλων εργασίας.

Υλικά:

* γυάλινο μπουκάλι
* κέρμα
* σχοινί
* πλαστικό μπουκάλι
* κερί
* αναπτήρας
* καρφί
* μανταλάκι
* καλαμάκι
* πλαστελίνη
* νερό
* μπλε χρώμα ζαχαροπλαστικής
* πυρίμαχα δοχεία
* μικρό ηλεκτρικό μάτι
* παγάκια

**6. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ**

***Υποκείμενη θεωρία μάθησης***

Το σχέδιο μαθήματος βασίζεται στο θεωρητικό πλαίσιο του εποικοδομισμού και του κοινωνικοπολιτιστικού εποικοδομητισμού. Η γνώση (και ειδικά η επιστημονική γνώση) οικοδομείται αφενός διαμέσου συζητήσεων ανάμεσα σε άτομα ή ομάδες που εμπερικλείουν τη δημιουργία και κατανόηση της επικοινωνίας και αφετέρου την από κοινού υλοποίηση δραστηριοτήτων.

***Μέθοδοι διδασκαλίας***

Η διδασκαλία προτείνεται να αναπτυχθεί με τη χρήση του ανακαλυπτικού μοντέλου. Οι μαθητές/-ήτριες, με την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού και με μαθησιακή υποστήριξη (scaffolding), εντοπίζουν τις πληροφορίες που παρέχει κάθε χάρτης και ομαδοποιούν τα δεδομένα με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού. Μέσα από ομαδική εργασία, προχωρούν στη συλλογική επίλυση προβλημάτων.

Παράλληλα, η συνεργατική προσέγγιση, με έμφαση στη μαθητοκεντρική φιλοσοφία, ενισχύει την εκπαιδευτική διαδικασία. Ο/Η εκπαιδευτικός αναλαμβάνει τον ρόλο εμψυχωτή και καθοδηγητή, διευκολύνοντας τη μάθηση, αντί να μεταδίδει απλώς γνώσεις.

Κατά τον σχεδιασμό των διδακτικών δραστηριοτήτων και ενεργειών ο/η εκπαιδευτικός λαμβάνει υπόψη: τη μαθησιακή ετοιμότητα του/της μαθητή/τριας, τις προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες του/της, τις ψυχοκοινωνικές και συναισθηματικές ανάγκες του/της, το είδος και τον βαθμό δυσκολίας της θεματικής ενότητας. Ιδιαίτερη μέριμνα προσφέρεται σε μαθητές/τριες µε ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Η διδακτική προσέγγιση γίνεται µε ερευνητικές και ανακαλυπτικές μεθόδους - μέσα κυρίως από βιωματικές και ομαδοσυνεργατικές προσεγγίσεις- µε τρόπο ώστε να είναι δυνατή, σε όλα τα στάδια, η ενεργός συμμετοχή του/της μαθητή/τριας. Η μεθοδολογία προβλέπει και περιλαμβάνει εναλλακτικούς τρόπους οικοδόµησης της γνώσης, µε την αξιοποίηση ποικίλων μέσων για την επίτευξη του σκοπού της διδασκαλίας του μαθήματος και των επιμέρους στόχων. Αξιοποιούνται οι νέες τεχνολογίες για να ενισχύσουν την παρουσίαση, την εμπέδωση και την αξιολόγηση της πορείας της εκπαιδευτικής διαδικασίας και των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων.

**7. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ - ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ**

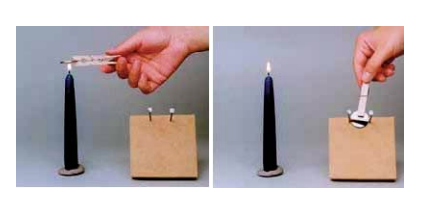
**Προσέγγιση της νέας γνώσης – Αφόρμηση (10΄)**

Ο/Η εκπαιδευτικός για να εισαγάγει τους/ τις μαθητές/τριες στη νέα γνώση, κάνει ενδεικτικά τις παρακάτω ερωτήσεις και τους ενθαρρύνει να μοιραστούν τις προσωπικές τους παρατηρήσεις:   
*«Έχετε παρατηρήσει ποτέ τι συμβαίνει στα αντικείμενα όταν η θερμοκρασία αλλάζει; Πώς νιώθετε το καλοκαίρι και πώς τον χειμώνα; Μήπως αλλάζει και κάτι άλλο εκτός από τη θερμοκρασία του σώματός μας;»*.

**Κυρίως μέρος - Πειραματισμοί, παρατηρήσεις, συμπεράσματα (25’)**

Οι μαθητές/τριες χωρισμένοι σε ομάδες προτείνεται να εκτελέσουν το εισαγωγικό πείραμα από το Φύλλο Εργασίας ΦΕ8 της σελίδας 91 του τετραδίου εργασιών που αφορά στη διαστολή και συστολή των αερίων. Στη συνέχεια, οι μαθητές/τριες θα καταγράψουν τα συμπεράσματά τους. Στη συνέχεια, ο/η εκπαιδευτικός τους καθοδηγεί με βοηθητικές ερωτήσεις: Το μπουκάλι ήταν ζεστό ή κρύο; Τα χέρια μου ήταν ζεστά ή κρύα σε σχέση με τη θερμοκρασία του μπουκαλιού; Άρα τι συνέβη; Προς τα πού ρέει η θερμότητα; Το μπουκάλι αν και φαίνεται άδειο στην πραγματικότητα δεν είναι, τι περιέχει; Τι συμβαίνει στα μόρια ενός σώματος όταν αυτά θερμαίνονται; Αφού κινούνται πιο γρήγορα και απομακρύνονται μεταξύ τους, τι συμβαίνει με τον όγκο του υλικού σώματος; Και αφού μεγαλώνει ο όγκος και το σχήμα του μπουκαλιού δεν αλλάζει πού διοχετεύεται ο αέρας; Σε συνεργασία με τον/την εκπαιδευτικό καταλήγουν σε επιστημονικά συμπεράσματα που αφορούν στον μικρόκοσμο.

 Για να κατανοήσουν καλύτερα οι μαθητές/τριες τι συμβαίνει, τους ζητά να αναπαραστήσουν οι ίδιοι τα μόρια του αέρα και να κινηθούν σε έναν χώρο που έχει οριοθετήσει ο/η εκπαιδευτικός ( δημιουργώντας με ένα σχοινί το σχήμα ενός μπουκαλιού). Ο/Η εκπαιδευτικός συνθέτει τις απαντήσεις των μαθητών/τριών και όλοι μαζί διατυπώνουν τον ορισμό της διαστολής (βλ. βιβλίο μαθητή σελίδα 54). Στη συνέχεια, συζητούν για την αντίστροφη διαδικασία και από κοινού συνθέτουν τον ορισμό της συστολής (βιβλίο μαθητή σελίδα 54).

 Καθώς ο αέρας όμως είναι αόρατος και είναι πιθανώς δύσκολο οι μαθητές/τριες να αντιληφθούν πλήρως κάτι που δε βλέπουν μόνο από τις συνέπειες που αυτό προκαλεί, ο/η εκπαιδευτικός αναδιαμορφώνει τις ομάδες και τα παιδιά θα εκτελέσουν ένα ακόμη πείραμα, (τετράδιο μαθητή, ΦΕ6, σελ.87) εστιάζοντας αυτή τη φορά στη συστολή και διαστολή ενός στερεού σώματος.

Με την ολοκλήρωση του πειράματος, προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές/τριες διατυπώνουν το συμπέρασμα.

Στη συνέχεια, ο/ η εκπαιδευτικός προβάλλει το μαθησιακό αντικείμενο [Διαστολή των σωμάτων | ΦΩΤΟΔΕΝΤΡΟ](http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-8000) και οι μαθητές/τριες διατυπώνουν τις υποθέσεις τους με στόχο να να προβούν σε κάποιες επεξηγήσεις.

Στη συνέχεια, ο/η εκπαιδευτικός καλεί τα παιδιά να διατυπώσουν υποθέσεις για το τι συμβαίνει σε ένα υγρό που θερμαίνεται και σε ένα υγρό που ψύχεται. Οι υποθέσεις τους επιβεβαιώνονται ή διαψεύδονται μετά την υλοποίηση του πειράματος, τετράδιο μαθητή, ΦΕ7, σελ.89.

Ακολουθεί η ίδια διαδικασία και η εξαγωγή συμπερασμάτων.

Μετά το τέλος της παρουσίασης, ο/η εκπαιδευτικός τονίζει ότι διαφορετικά στερεά και υγρά διαστέλλονται και συστέλλονται σε διαφορετικό βαθμό στην ίδια μεταβολή της θερμοκρασίας ενώ όλα τα αέρια διαστέλλονται και συστέλλονται περίπου στον ίδιο βαθμό στην ίδια μεταβολή της θερμοκρασίας.

Κατόπιν, ο/η εκπαιδευτικός, επισημαίνει στους/στις μαθητές/τριες πως η λειτουργία του θερμόμετρου στηρίζεται στο φαινόμενο της διαστολής των υγρών και καταλήγουν όλοι μαζί στην εξήγηση της λειτουργίας του.

Ο/Η εκπαιδευτικός μοιράζει στους/στις μαθητές/τριες την παρακάτω εργασία αντιστοίχισης.

Αντιστοίχισε σωστά

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| συστολή |  |  |  | Αυξάνονται οι διαστάσεις ενός σώματος γιατί απορροφά θερμότητα |
|  |  | Μειώνονται οι διαστάσεις ενός σώματος γιατί αποβάλλει θερμότητα |
|  |  | Αυξάνονται οι ταχύτητες των μορίων |
| διαστολή |  |  |  | Μειώνονται οι ταχύτητες των μορίων |
|  |  | Οι αποστάσεις μεταξύ των μορίων αυξάνονται |
|  |  | Οι αποστάσεις μεταξύ των μορίων μειώνονται |

Επαλήθευση:

Πριν την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ο/η εκπαιδευτικός αναφέρει ότι τα φαινόμενα της διαστολής και της συστολής απασχολούν πολλούς/ες επαγγελματίες, όπως οι μηχανικοί και οι οδοντίατροι, καθώς όλα τα υλικά που επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν πρέπει να διαστέλλονται και να συστέλλονται στον ίδιο βαθμό, στην ίδια μεταβολή της θερμοκρασίας καθώς, επίσης, και να προνοούν για διαθέσιμο χώρο σε περίπτωση διαστολής. (π.χ. δημιουργία κτηρίων, γραμμές τρένου, κ.ά.)

**Κατακλείδα- Τελική αξιολόγηση (10΄)**

Το σχεδίου μαθήματος ολοκληρώνεται με την υλοποίηση της παρακάτω εργασίας πολλαπλής επιλογής.

1. Πώς ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο ένα σώμα απορροφά θερμότητα και αυξάνονται οι διαστάσεις του;

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Τήξη |  |  | Υγροποίηση |  |
|  |  |  |  |  |
| Διαστολή |  |  | Συστολή |  |

2. Πώς ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο ένα σώμα απορροφά θερμότητα και μειώνονται οι διαστάσεις του;

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Συστολή |  |  | Υγροποίηση |  |
|  |  |  |  |  |
| Συμπύκνωση |  |  | Εξάτμιση |  |

3. Γιατί το τρένο κάνει ένα ρυθμικό θόρυβο καθώς τρέχει στις ράγες;

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Γιατί χάλασε η μηχανή του |  |  | Γιατί οι ρόδες του πέφτουν στα κενά που υπάρχουν ανάμεσα στις ράγες. |  |
|  |  |  |  |  |
| Γιατί χάλασαν οι ρόδες του. |  |  | Γιατί πέφτει σε λακκούβες. |  |

Το θεματικό πεδίο της θερμότητας ολοκληρώνεται με τη συγκεκριμένη διδακτική ενότητα, ο/η εκπαιδευτικός και οι μαθητές/τριες κάνουν ανακεφαλαίωση των προηγούμενων ενοτήτων του πεδίου.

**8. ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ - ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** (π.χ. στην περίπτωση συνθηκών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης)

Το παρόν σχεδίου μαθήματος μπορεί να υλοποιηθεί αποτελεσματικά και σε συνθήκες εξ αποστάσεως διδασκαλίας, λόγω της φύσης των εργαλείων που χρησιμοποιούνται, όπως οι Η/Υ, τα εργαλεία web 2.0 και η σύνδεση στο διαδίκτυο, τα οποία είναι προσβάσιμα από την πλειονότητα των μαθητών/-τριών.

Προτείνεται η αξιοποίηση διαδικτυακών δραστηριοτήτων/ κουίζ ως επέκταση, οι/τα οποίες/-α μπορούν να πραγματοποιηθούν από τους/τις μαθητές/τριες είτε μέσα στην τάξη με χρήση διαδραστικού πίνακα είτε κατά τη διάρκεια της εξ αποστάσεως διδασκαλίας.

**9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ**

* *Ερευνώ και ανακαλύπτω*, *βιβλίο μαθητή*, Φυσικά *Ε’ Δημοτικού*, Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «Διόφαντος».
* *Ερευνώ και ανακαλύπτω*, *τετράδιο εργασιών*, Φυσικά *Ε’ Δημοτικού*, Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «Διόφαντος».

**10. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

Αξιοποιούνται τα φύλλα εργασίας 6, 7 και 8 που βρίσκονται στο τετράδιο εργασιών του μαθητή (σελ. 87-92).