**Δομή Σχεδίου Μαθήματος**

1. **ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ**

**Τίτλος: Θερμοκρασία- Θερμότητα: Δύο έννοιες διαφορετικές**

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

**Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές**

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 Γλώσσας, της Μουσικής, της Αισθητικής Αγωγής καθώς και της Φυσικής Αγωγής.

**- Γνωστικό αντικείμενο:** Φυσικά

 **- Θεματικό πεδίο:** Θερμότητα

 **- Θεματική ενότητα:** Θερμοκρασία – Θερμότητα: Δύο έννοιες διαφορετικές

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ**

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

* Να αναγνωρίζουν τη θερμοκρασία ως το φυσικό μέγεθος που μετράται αντικειμενικά µε το θερμόμετρο και να τη συνδέουν µε το αίσθημα του ζεστού ή του κρύου.
* Να χρησιμοποιούν τη μικροσκοπική περιγραφή της θερμοκρασίας και της θερμικής ενέργειας.
* Να αναγνωρίζουν τη θερμότητα ως τη μορφή ενέργειας που μεταφέρεται λόγω διαφοράς θερμοκρασίας.
* Να συσχετίσουν τη μεταφορά θερμότητας µε ορισμένες μεταβολές των καταστάσεων της ύλης.

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

Οι έννοιες της θερμοκρασίας και της θερμότητας αν και αποτελούν αυτοτελές θεματικό πεδίο στη διδασκαλία του μαθήματος των Φυσικών επιστημών στην πραγματικότητα ανακύπτουν σχεδόν σε όλες τις διδαχθείσες ενότητες. Ενδεικτικά αναφέρουμε την ενότητα της ενέργειας κατά την οποία παρουσιάζεται η θερμική ενέργεια και αυτή της τριβής κατά τη διαδικασία της οποίας παράγεται θερμότητα.

Η έννοια της θερμότητας, όμως, δε μας απασχολεί μόνο στο γνωστικό αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών. Στο αντικείμενο της Νεοελληνικής Γλώσσας, για παράδειγμα, χρησιμοποιείται για να περιγράψει με παραστατικό τρόπο το είδος των σχέσεων των ανθρώπων, χωρίζοντάς τες σε θερμές και ψυχρές. Στην Αισθητική Αγωγή, από την άλλη πλευρά, χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει τα χρώματα (θερμά χρώματα- ψυχρά χρώματα), ενώ στο μάθημα της Φυσικής αγωγής χρησιμοποιείται ο όρος προθέρμανση για να περιγράψει το αρχικό διατατικό ασκησιολόγιο.

**Διάρκεια διδασκαλίας**

Χρονική διάρκεια:1 διδακτική ώρα

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

Οι έννοιες της θερμοκρασίας, της θερμότητας και της θερμικής ενέργειας αποτελούν ακρογωνιαίους λίθους στην κατανόηση και στην εμπέδωση του θεματικού πεδίου που ονομάζεται θερμότητα ειδικότερα και του φυσικού κόσμου που μας περιβάλλει γενικότερα. Οι μαθητές/τριες αντιμετωπίζουν συχνά δυσκολίες στο να διακρίνουν αυτές τις έννοιες και κατ’ επέκταση να τις χρησιμοποιήσουν σωστά όταν εκφράζονται. Η ενασχόλησή τους με τον αφηρημένο μικρόκοσμο και τις κινήσεις των μορίων των σωμάτων ίσως αυξήσει το βαθμό δυσκολίας στη διαδικασία της κατανόησης και της εμπέδωσης. Παράλληλα, η χρήση της λαϊκής έκφρασης «θα μπει κρύο», των κλιματιστικών και των ψυγείων στην καθημερινή μας ζωή σε πολλές περιπτώσεις οδηγεί τους/τις μαθητές/τριες στο εσφαλμένο συμπέρασμα ότι η ροή της ενέργειας πραγματοποιείται από το κρύο προς το θερμό σώμα ή τουλάχιστον εκτελείται αμφίδρομα ανάμεσα σε ένα θερμό και σε ένα ψυχρό σώμα.

**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 θέμα μέχρι στιγμής. Συγκεκριμένα, έχουν έρθει σε επαφή με τις έννοιες θερμοκρασία, θερμότητα και τις μεταβολές των καταστάσεων της ύλης. Γνωρίζουν, επίσης, ότι πολλές φορές εκτιμάμε τη θερμοκρασία με τις αισθήσεις μας και ότι για την ακριβή μέτρησή της χρησιμοποιούμε ειδικά όργανα, τα θερμόμετρα. Κατανοούν ότι οι ενδείξεις του θερμόμετρου είναι τιμές θερμοκρασίας και έχουν εξασκηθεί στην ορθή χρήση του. Είναι ικανοί να εκφράζουν τη μέτρηση χρησιμοποιώντας την κατάλληλη μονάδα (βαθμοί Κελσίου).

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

Σκοπός του συγκεκριμένου σχεδίου μαθήματος είναι να αντιληφθούν οι μαθητές/τριες ότι η θερμοκρασία και η θερμότητα είναι δύο διαφορετικές έννοιες.

Η πρώτη είναι η έννοια που μας βοηθά να περιγράψουμε πόσο θερμό ή πόσο ψυχρό είναι ένα σώμα ενώ η δεύτερη υποδηλώνει την ενέργεια που ρέει από ένα σώμα προς ένα άλλο λόγω της διαφορετικής θερμοκρασίας.

 **Προσδοκώμενα αποτελέσματα:**

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

* να διακρίνουν τη διαφορά ανάμεσα στις έννοιες της θερμοκρασίας και της θερμότητας
* να γνωρίζουν την πορεία της θερμότητας

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

* να διακρίνουν τα σώματα ανάλογα με τη φυσική τους κατάσταση (στερεά, αέρια, υγρά)
* να κατανοούν την κίνηση των μορίων ανάλογα με τη φυσική κατάσταση των σωμάτων
* να αντιλαμβάνονται την επίδραση που προκαλεί στην κίνηση των μορίων η αύξηση ή η μείωση της θερμοκρασίας
* να μπορούν να εξηγήσουν τα αποτελέσματα της προσφοράς ή της απώλειας θερμικής ενέργειας σε ένα σώμα
* να χειρίζονται το θερμόμετρο με επιδεξιότητα
* να ορίζουν την έννοια της θερμότητας
* να ορίζουν την έννοια της θερμοκρασίας
* να ορίζουν την έννοια της θερμικής ενέργειας
* να αντιλαμβάνονται τις διαφορές ανάμεσα στην έννοια θερμότητα και στην έννοια θερμοκρασία
* να κατανοούν τη λειτουργία των ψυκτικών μηχανημάτων (ανάποδη στον μονόδρομο της θερμότητας)
* να εφαρμόζουν τις σχετικές γνώσεις σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής

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

Η τάξη 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, της Νεοελληνικής Γλώσσας, της Αισθητικής Αγωγής και της Φυσικής Αγωγής.

**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:**

* Εργαστηριακά θερμόμετρα
* Πυρίμαχο δοχείο
* Νερό
* Γκαζάκι
* Αναπτήρας
* Κατσαρολάκι/ μπρίκι

**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. Η συνεργατική μάθηση απαιτεί από τον/την εκπαιδευτικό ανεπτυγμένες δεξιότητες, ώστε οι μαθητές/-ήτριες να κατακτήσουν την επιστημονική μέθοδο έρευνας.

Κατά τον σχεδιασμό των διδακτικών δραστηριοτήτων και ενεργειών ο/η εκπαιδευτικός λαμβάνει υπόψη: τη μαθησιακή ετοιμότητα του μαθητή, τις προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες του, τις ψυχοκοινωνικές και συναισθηματικές ανάγκες του, το είδος και τον βαθμό δυσκολίας των αντικειμένων. Ιδιαίτερη μέριμνα λαμβάνεται 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 μαθητή. 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 βοηθήσουν στην παρουσίαση, την εμπέδωση και την αξιολόγηση της πορείας της εκπαιδευτικής διεργασίας και των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων.

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

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

Ο εκπαιδευτικός πριν ξεκινήσει το μάθημα των Φυσικών Επιστημών ζητά από κάποιον/α μαθητή/τρια να κλείσει τα παράθυρα της τάξης λέγοντάς του ότι θα μπει το κρύο μέσα *(το κεφάλαιο της θερμότητας βρίσκεται περίπου στη μέση της διδακτέας ύλης άρα διδάσκεται περίπου στη μέση της σχολικής χρονιάς, περίοδο κατά την οποία επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες).* Κοντοστέκεται για λίγο και συμπληρώνει: *« Ή θα βγει η ζέστη έξω, δεν είμαι σίγουρος βασικά τι ισχύει».* Έπειτα, στρέφεται προς την ολομέλεια της τάξης ζητά να πουν την άποψή τους για το ποια έκφραση από τις δύο είναι τελικά η σωστή.

Οι περισσότεροι μαθητές/τριες στηριζόμενοι στη γνωστή φράση «θα μπει κρύο», συνήθως επιλέγουν αυτή. Προτείνεται να υλοποιηθεί και η διαδραστική εργασία (ΨΜΑ) 1, στη σελ. 45.

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

 Ο/Η εκπαιδευτικός εξηγεί στα παιδιά ότι για να «ξεδιαλύνουν αυτό το μυστήριο» πρέπει πρώτα να «βουτήξουν» στον μικρόκοσμο για να μελετήσουν τη φυσική κατάσταση των σωμάτων και να ξεμπερδέψουν στο μυαλό τους κάποιες βασικές έννοιες με τις οποίες θα ασχοληθούν στη συγκεκριμένη διδακτική ώρα: τη θερμοκρασία (στην οποία τα παιδιά έχουν εντρυφήσει στο προηγούμενο σχέδιο μαθήματος), τη θερμική ενέργεια και τη θερμότητα. Σε αυτή τους την προσπάθεια θα τους βοηθήσει η παρακολούθηση του παρακάτω βίντεο. <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-1282> (από 2:30 έως 8:27) Ο/Η εκπαιδευτικός καλεί τους/τις μαθητές/τριες να εκτελέσουν στις ομάδες τους το πείραμα που περιγράφεται στη σελ. 75 του τετραδίου εργασιών τους, να σημειώσουν στο φύλλο εργασίας τους τα στοιχεία που τους ζητούνται καθώς και να καταλήξουν σε συμπεράσματα.

Στη συνέχεια, εστιάζει την προσοχή των μαθητών/τριών στους ορισμούς των βασικών εννοιών που αναφέραμε παραπάνω (σελίδα 42).

Συνεχίζοντας ο/η εκπαιδευτικός προβάλλει στην τάξη την *παρουσίαση της σελίδας 44* (ΨΜΑ).

Με την ολοκλήρωση της παρουσίασης, ζητείται από τα παιδιά να χωριστούν σε ομάδες και να αναπαραστήσουν τις κινήσεις που κάνουν τα μόρια του νερού ανάλογα με τη φυσική κατάσταση ή τη θερμοκρασία που υποδεικνύει ο/η εκπαιδευτικός και με το αν τους προσφέρεται ή τους στερείται ενέργεια (προτείνεται να χρησιμοποιήσει μουσική/τραγούδια με γρήγορο ρυθμό ως προσφορά ενέργειας και τραγούδια με αργό ρυθμό ως ελάττωση ενέργειας).

Έπειτα, στρέφει την προσοχή των μαθητών/τριών και σχολιάζει μαζί τους τη ροή της θερμότητας από τα σώματα με την υψηλότερη θερμοκρασία προς τα σώματα με τη χαμηλότερη θερμοκρασία και ως διαμορφωτική αξιολόγηση θα χρησιμοποιεί τις ασκήσεις 1 *σελ 43 και 2 σελ. 45 (ΨΜΑ).*

Εάν τα μέχρι τώρα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα έχουν επιτευχθεί, ο/η εκπαιδευτικός θα συνεχίσει προς την ολοκλήρωση του σχεδίου μαθήματος, εάν όχι, θα επιμείνει εξηγώντας και αποσαφηνίζοντας ό,τι χρειάζεται πριν προχωρήσει.



Ο/Η εκπαιδευτικός θα προκαλέσει τους/τις μαθητές/τριες να αναφέρουν προτάσεις/ διαδικασίες που αποτελούν εξαιρέσεις στον «μονόδρομο της ενέργειας». Αφού ακούσει τις απόψεις τους, προβάλλει τα τρισδιάστατα Ψηφιακά Μαθησιακά Αντικείμενα (ΨΜΑ) 1 και 2 *της σελίδας 44.*

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

Η πορεία της μαθησιακής διεργασίας και η επίτευξη, ή μη ,των απαιτούμενων μαθησιακών στόχων αξιολογείται με τη συμπλήρωση ενός εννοιολογικού χάρτη από τους/τις μαθητές/τριες ατομικά (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10491>).

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

Το παρόν σχέδιο 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.

Στo πλαίσιo της επέκτασης του σχεδίου μαθήματος οι μαθητές/τριες θα μπορούσαν να εικονογραφήσουν τις γλωσσικές εκφράσεις της σελίδας 43 μέσω της εφαρμογής *tux paint*, να φτιάξουν μία ιστορία χρησιμοποιώντας κάποιες από αυτές ή να αναζητήσουν στο διαδίκτυο τραγούδια που περιέχουν τη λέξη θερμοκρασία.

Θα μπορούσαν, επιπρόσθετα, να εκφραστούν καλλιτεχνικά δημιουργώντας έργα τέχνης που θα περιέχουν μόνο ψυχρά ή μόνο θερμά χρώματα και να συζητήσουν για τα συναισθήματα που αυτά τους προκαλούν.

**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»
* <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-1282>
* <https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/8452>

**10. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

Αξιοποιούνται οι εργασίες από το φύλλο εργασίας 2 (ΦΕ2) που βρίσκονται στο τετράδιο εργασιών του μαθητή (σελ. 75-77).