**1. Τίτλος**

**Από τη θερμότητα στη θερμοκρασία-Η θερμική ισορροπία**

**2. Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές**

Συμβατότητα με το ΑΠΣ & το ΔΕΠΠΣ.

Το ΣΔ είναι πλήρως συμβατό με το ΑΠΣ αφού αφορά στο μάθημα της ΦΥΣΙΚΗΣ Α ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ (ενότητα 5., σελ.19-22 βιβλίο μαθητή)

**3. Γνώσεις και αντιλήψεις των μαθητών**

● Οι μαθητές προκειμένου να αποφανθούν για τη θερμοκρασία ενός σώματος που βρίσκεται για αρκετό χρόνο μέσα σε ένα περιβάλλον σταθερής θερμοκρασίας, εστιάζονται αποκλειστικά στο σώμα και θεωρούν ότι η θερμοκρασία του θα καθορίζεται αποκλειστικά από ορισμένα χαρακτηριστικά αυτού καθ’ εαυτού του σώματος, όπως είναι η σύσταση, το μέγεθος, η σκληρότητα και η πυκνότητα του σώματος. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντός του, δεν λαμβάνεται υπόψη από τους μαθητές ως παράγοντας που καθορίζει τη θερμοκρασία που αποκτά το σώμα.

● Οι μαθητές συνδέουν τη θερμοκρασία ενός σώματος αποκλειστικά με την αίσθηση που έχουν όταν αγγίζουν αυτό το σώμα. Γι’ αυτούς τους μαθητές, διαφορετικές αισθήσεις συνεπάγονται πάντα διαφορετικές θερμοκρασίες και αντίστροφα. Η σύσταση του σώματος (και κατ’ επέκταση η θερμική του αγωγιμότητα), η θερμοκρασία των χεριών και η έκταση της επιφάνειας επαφής δεν λαμβάνονται υπόψη από τους μαθητές όταν αναφέρονται στη σχέση αίσθησης του θερμού/ψυχρού και θερμοκρασίας σώματος.

● Οι μαθητές συνήθως προσεγγίζουν τη θερμότητα ποιοτικά, δηλαδή εξομοιώνουν τη θερμότητα με τη θερμοκρασία και αποδίδουν στη θερμότητα/θερμοκρασία χαρακτηριστικά εντατικού/εκτατικού μεγέθους. Επίσης, άλλοι μαθητές, μολονότι προσεγγίζουν τη θερμότητα ποσοτικά, εξομοιώνουν τη θερμότητα με τη θερμοκρασία και αποδίδουν στη θερμότητα/θερμοκρασία χαρακτηριστικά εκτατικού μεγέθους.

● Τα θερμικά φαινόμενα εξηγούνται από τους μαθητές με τη βοήθεια δύο διαφορετικών οντοτήτων, της θερμότητας και του ψύχους. Πιο συγκεκριμένα, η θερμότητα είναι υπεύθυνη για τη θέρμανση των σωμάτων και το ψύχος (ψυχρότητα ή κρύο), είναι υπεύθυνο για την ψύξη των σωμάτων.

● Οι μαθητές συνδέουν τη διάδοση της θερμότητας (ή και του ψύχους) με το ίδιο το σώμα και ειδικότερα, θεωρούν ως αιτία διάδοσης της θερμότητας (ή του ψύχους) τη θερμική κατάσταση ενός μεμονωμένου σώματος. Γι’ αυτούς, το θερμό σώμα, εξαιτίας της θερμικής του κατάστασης (επειδή δηλαδή είναι θερμό), θερμαίνει. Αντίστοιχα, το ψυχρό σώμα, εξαιτίας της θερμικής του κατάστασης (επειδή δηλαδή είναι ψυχρό), ψύχει. Το περιβάλλον του σώματος και πιο συγκεκριμένα η θερμική του κατάσταση, δεν λαμβάνεται υπόψη από τους μαθητές προκειμένου να καθορίσουν την αιτία διάδοσης της θερμότητας.

**4. Στόχοι**

***Γενικός σκοπός***

Οι μαθητές αναμένεται να

1. αναγνωρίσουν τη σχέση μεταξύ των φυσικών μεγεθών της θερμοκρασίας και της θερμότητας

2. εξηγούν το είδος της σχέσης μεταξύ θερμοκρασίας και θερμότητας

3. εκτιμήσουν ότι η μεταβολή της θερμοκρασίας είναι συνέπεια της μεταφοράς θερμότητας

4. αναλύουν και διακρίνουν τα βασικά τμήματα του εικονικού πειράματος

|  |
| --- |
| ***Επιμέρους στόχοι*** |

* επικοινωνούν προφορικά, παρουσιάζουν το αποτέλεσμα της εργασίας τους

● αναπτύσσουν προβληματισμό και παραθέτουν απόψεις και επιχειρήματα σχετικά με τα φαινόμενα μεταφοράς θερμότητας

● συνδέουν την μεταφορά θερμότητας με οικιακές ηλεκτρικές συσκευές

**5. ΤΠΕ και υλικοτεχνική υποδομή**

* Υπολογιστές (ένας για κάθε δύο μαθητές) με σύνδεση στο διαδίκτυο. (Εναλλακτικά ένας υπολογιστής για κάθε ομάδα τεσσάρων μαθητών).
* Υπολογιστής για τον εκπαιδευτικό με σύνδεση στο διαδίκτυο και συνδεδεμένο προβολικό (εναλλακτικά διαδραστικό πίνακα).
* Φύλλα Εργασίας

**6. Διάρκεια**

Προβλεπόμενη διάρκεια 1 ώρα

**7. Οργάνωση τάξης**

Οι μαθητές θα εργαστούν σε τρ ομάδες των τεσσάρων ατόμων .Το σενάριο έχει προγραμματιστεί να γίνει στην αίθουσα διδασκαλίας με τη χρήση υπολογιστή, βιντεοπροβολέα, διαδραστικού πίνακα και εκτυπωτή.

**8. Περιγραφή εκπαιδευτικής διαδικασίας και δραστηριοτήτων**

Ως καταλληλότερη εκπαιδευτική μέθοδος έχει επιλεγεί η διερευνητική προσέγγιση και συνεργατική διερεύνηση. (ΕΠΟΙΚΟΔΟΜΗΤΙΣΜΟΣ)

Ως εκπαιδευτικές τεχνικές χρησιμοποιούνται: ερωτήσεις και απαντήσεις (καθοδηγούμενη συζήτηση με μερικό καταιγισμό ιδεών), ομαδική εργασία, παρουσίαση εργασιών, αξιοποίηση διαδικτύου

**9.** **ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ………………………………ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ…………**

***Δραστηριότητα 1: Έναυσμα-συζήτηση***

Ανοίγουμε τους συνδεσμούς

<https://www.youtube.com/watch?v=nmYk6xE21SQ>

<https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=4x00B9KGjJg&list=PLC07D2E30E34B3E68>

***Δραστηριότητα 2:***

Πως μετράμε την θερμοκρασία ;

Ανοίγουμε τον σύνδεσμο

<https://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=222&Itemid=37>

Μετακινείστε τον δρομέα σε κάθε θερμόμετρο για να δείτε πως μεταβάλλεται η θερμοκρασία σε κάθε κλίμακα. Η μετατροπή από βαθμούς Κελσίου σε βαθμούς Φαρενάιτ γίνεται μέσω της εξίσωσης

*ΘF = 32 + 1.8 Θc*

Ενώ από βαθμούς Κελσίου σε Κέλβιν μέσω της εξίσωσης

*Τ = 273 + Θc*

Οι 25 0c που είναι η θερμοκρασία δωματίου πόσοι βαθμοί κέλβιν είναι και πόσοι φαρενάιτ ;

Μία διαφορά θερμοκρασίας Δθ=10 0 βαθμούς στην κλίμακα κελσίου σε πόση διαφορά αντιστοιχεί στην κλίμακα κέλβιν ;

***Δραστηριότητα 3:***

**3.1** Τι κάνετε όταν το φαγητό σας είναι πολύ ζεστό και δε μπορείτε να το φάτε;

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

Ανακοινώστε την απάντησή σας στην τάξη.

**3.2** Μπορούμε με ένα κανονικό θερμόμετρο να μετρήσουμε τη θερμοκρασία νερού μέσα σε μια δακτυλήθρα;



…………………………………………………

…………………………………………………

…………………………………………………

…………………………………………………

…………………………………………………

Ανακοινώστε την απάντησή σας στην τάξη.

***Δραστηριότητα 4:***

Αδειάζουμε το ζεστό καφέ από το μπρίκι στο φλιτζάνι. Τότε:

1. Μεταφέρεται θερμοκρασία από τον καφέ στο φλιτζάνι.

2. Μεταφέρεται θερμότητα από τον καφέ στο φλιτζάνι.

3. Μεταφέρεται στο φλιτζάνι και θερμοκρασία και θερμότητα.

4 .Έχουμε μεταφορά ενέργειας από τον καφέ στο φλιτζάνι.

.Ποιες από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος

***Δραστηριότητα 5:***

Ανοίγουμε τον σύνδεσμο

<https://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=283&Itemid=37>

Ένα μεγάλο ποτήρι περιέχει ζεστό νερό θερμοκρασίας 80 C0. Μέσα στο μεγάλο ποτήρι έχουμε τοποθετήσει ένα μικρό ποτήρι με νερό θερμοκρασίας 20 C0

Το μικρό ποτήρι έχει τέτοια τοιχώματα, ώστε οι δύο ποσότητες νερού βρίσκονται σε θερμική επαφή. Τα τοιχώματα του μεγάλου ποτηριού δεν επιτρέπουν πρακτικά ανταλλαγή θερμότητας με το περιβάλλον.

Περιγράψτε τον τρόπο με τον οποίο θα μεταβάλλονται οι θερμοκρασίες των δύο ποσοτήτων νερού που είναι σε θερμική επαφή. (Εάν θέλετε μπορείτε και να παραστήσετε γραφικά στο ίδιο γράφημα τη χρονική εξέλιξη των θερμοκρασιών του νερού στα δύο δοχεία.)

Συνέχισε να μετράς και να γράφεις, έως ότου οι δυο θερμοκρασίες σταθεροποιηθούν.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| χρόνος (λεπτά) | θ1 (οC) | θ2 (οC) |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| 8 |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| χρόνος (λεπτά) | θ1 (οC) | θ2 (οC) |
| 9 |  |  |
| 10 |  |  |
| 11 |  |  |
| 12 |  |  |
| ... |  |  |
| ... |  |  |
| ... |  |  |
|  |  |  |

Σημείωσε τις τιμές των μετρήσεών σου στο διάγραμμα «θερμοκρασίας – χρόνου», χρησιμοποιώντας διαφορετικά σύμβολα, πχ. ο για τις τιμές των θερμοκρασιών του νερού του δοχείου και x για τις τιμές των θερμοκρασιών του νερού της λεκάνης. Σχεδίασε με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριάς σου μια καμπύλη για το καθένα.



Ποια είναι η εξέλιξη των θερμοκρασιών; Σύγκρινε μεταξύ τους τις δύο καμπύλες. Τι παρατηρείς;

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

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

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

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

Παρακολουθήστε την εξέλιξη της θερμοκρασίας από το γράφημα που εμφανίζεται στην οθόνη προβολής.

***Δραστηριότητα 6:***

Τι ήταν αυτό που μεταφέρθηκε από το τη μια ποσότητα νερού στην άλλη και ποιο το αποτέλεσμα αυτής της μεταφοράς; Απαντήστε σύντομα χρησιμοποιώντας μια ή περισσότερες φορές τις λέξεις θερμική, ενέργεια, θερμοκρασία, θερμότητα, ισορροπία.

**…………………………………………………………………………………**

**………..…………………………………………………………………………**

**…………………..………………………………………………………………**

**……………………………..……………………………………………………**

**………………………………………..…………………………………………**

**…………………………………………………..………………………………**

**……………………………………………………………..……………………**

***Δραστηριότητα 7:***

Ανοίγουμε τον σύνδεσμο

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-638>

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος;

1. Η θερμότητα είναι μία μορφή ενέργειας.

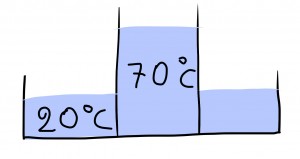
2. Η θερμική ισορροπία υπάρχει όταν δύο σώματα που ανταλλάσσουν θερμότητα μειώνουν τη θερμοκρασία τους.

3. Όταν αφαιρείται θερμότητα από ένα σώμα η θερμοκρασία του σώματος μειώνεται.

● Η θερμοκρασία και η θερμότητα μετριούνται σε 0C.

Ένα δοχείο με νερό 70C0 τοποθετείται μέσα σε λεκάνη με νερό 20C0. Ποια από τις παρακάτω μπορεί να είναι η θερμοκρασία θερμικής ισορροπίας;

1. 10C0 2. 20C0 3. 40C0 4. 70C0

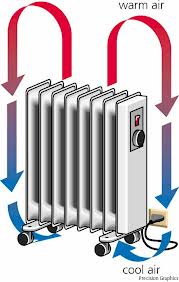
[](http://viewonphysics.gr/wp-content/uploads/2014/07/image17.jpg)

***Δραστηριότητα 8:***

**Θερμοκρασία εναντίον Θερμότητας "Eureka"**

<https://www.youtube.com/watch?v=12D2cEM_Vfs&t=21s>

**10. Πρόσθετες πληροφορίες**



Η έννοια της θερμότητας, του ποσού θερμότητας, φαίνεται κατ’ αρχάς ότι συνδέεται άμεσα και αποκλειστικά με τη θερμοκρασία. Σύμφωνα με τα όσα έχουν αναφερθεί, αν τεθούν σε καλή επαφή (ή αν αναμιχθούν) σώματα διαφορετικών θερμοκρασιών, μετά από μικρό χρονικό διάστημα τα σώματα αυτά θα αποκτήσουν την ίδια θερμοκρασία, θα έλθουν δηλαδή σε κατάσταση θερμικής ισορροπίας. Υποτίθεται βέβαια, ότι κατά τη διάρκεια της διεργασίας προς τη θερμική ισορροπία δεν υφίστανται ούτε ηλεκτρικές δράσεις, ούτε χημικές αντιδράσεις, παρά μόνο καθαρά θερμικές μεταβολές.

Πιο συγκεκριμένα τα πιο θερμά σώματα παρέχουν θερμότητα στα πιο ψυχρά.

***«Η θερμότητα λοιπόν, είναι ενέργεια που μεταδίδεται από ένα σώμα σε ένα άλλο, όταν υπάρχει μεταξύ τους διαφορά θερμοκρασίας»***

Δεν είναι ενέργεια που «έχει» ένα σώμα, αλλά ενέργεια που μεταδίδεται από ένα σώμα σε ένα άλλο.

Η θερμότητα είναι ενέργεια που μετακομίζει.

**11. Φύλλα εργασίας**

<<Επισυνάπτονται εφόσον υπάρχουν φύλλα εργασίας μαθητών>>

**1**.Κάνετε την εργασία που είναι στον πιο κάτω σύνδεσμο

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10491>

**2**.Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος;

Α. Η θερμότητα είναι μία μορφή ενέργειας.

Β. Η θερμική ισορροπία υπάρχει όταν δύο σώματα που ανταλλάσσουν θερμότητα μειώνουν τη θερμοκρασία τους.

Γ. Όταν αφαιρείται θερμότητα από ένα σώμα η θερμοκρασία του σώματος μειώνεται.

Δ. Η θερμοκρασία και η θερμότητα μετριούνται σε 0C.

**3**.Όταν δύο σώματα βρίσκονται σε θερμική ισορροπία, τότε:

Επιλέξτε τη σωστή πρόταση

Α. Έχουν την ίδια θερμότητα.

Β. Έχουν ίσες μάζες και γι αυτό ισορροπούν.

Γ. Ανταλλάσουν μεταξύ τους θερμότητα.

Δ..Έχουν την ίδια θερμοκρασία και η ανταλλαγή θερμότητας έχει σταματήσει.

**ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ**

Το σενάριο αυτό μπορεί να γίνει το έναυσμα για την μελέτη του φαινομένου της μεταφοράς θερμότητας με ρεύματα και με ακτινοβολία.