**Δομή Σχεδίου Μαθήματος**

1. **ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ**

**Τίτλος: Τήξη και Πήξη**

**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 Αισθητικής και της Φυσικής Αγωγής.

**- Γνωστικό αντικείμενο:** Φυσικά

 **- Θεματικό πεδίο:** Θερμότητα

 **- Θεματική ενότητα:** Τήξη - Πήξη

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ**

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

* Να συσχετίζουν τη μεταφορά θερμότητας µε ορισμένες μεταβολές των καταστάσεων της ύλης.
* Να ορίζουν την έννοια της τήξης.
* Να ορίζουν την έννοια της πήξης.
* Να περιγράφουν ποιοτικά τη διαδικασία αλλαγής κατάστασης σε µικροσκοπικό επίπεδο.
* Να συνδέουν τη διαδικασία αλλαγής κατάστασης µε τη σταθερότητα της θερµοκρασίας.
* Να αναγνωρίζουν ότι οι θερµοκρασίες τήξης και πήξης αποτελούν φυσικές σταθερές των καθαρών ουσιών.

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

Η τήξη και η πήξη είναι σημαντικό κεφάλαιο των Φυσικών Επιστημών τόσο στο θεματικό πεδίο της θερμότητας όσο και σε αυτό των υλικών σωμάτων. Αφού τις κατανοήσουμε, μπορούμε να ερμηνεύσουμε φαινόμενα που διδάσκονται και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα όπως η Μελέτη Περιβάλλοντος (κλιματική αλλαγή, κύκλος του νερού) ή η Γλώσσα που δανείζεται εκφράσεις όπως «λιώσαμε από τη ζέστη».

**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 τήξη και πήξη «παρουσιάζονται ως αρωγοί» στην προσπάθεια αυτή. Οι μαθητές/τριες κατανοούν τις διαδικασίες που συντελούνται κατά τη διάρκεια αυτών, ενδεχομένως όμως, να αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη διάκριση και στις διαφορές των δύο εννοιών. Ενδεχομένως να δυσκολεύονται, επίσης, στην περιγραφή και στον επιστημονικό των εννοιών, μιας και τα φαινόμενα με τα οποία ασχολούνται είναι οικεία στην καθημερινή τους ζωή και ως εκ τούτου έχουν συνηθίσει να χρησιμοποιούν άλλη ορολογία. Το γεγονός ότι η θερμοκρασία παραμένει σταθερή κατά τη διάρκεια των μεταβολών είναι ένα από τα σημεία που τους παραξενεύει σε αυτή τη θεματική ενότητα, μαζί με το γεγονός ότι κάθε υλικό έχει τη δική του σταθερή θερμοκρασία τήξης και πήξης η οποία δεν είναι η ίδια για όλα τα υλικά.

**3. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΘΥΜΗΤΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ**

Οι μαθητές/τριες αξιοποιούν τις πρότερες εμπειρίες από την καθημερινότητά τους, το νηπιαγωγείο, τις προηγούμενες τάξεις του δημοτικού και όσα έχουν διδαχθεί πάνω στο συγκεκριμένο θεματικό πεδίο μέχρι στιγμής. Συγκεκριμένα, 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. 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). Έχουν, ταυτόχρονα, κατανοήσει την πορεία της θερμότητας από τα θερμότερα προς τα ψυχρότερα σώματα.

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

Σκοπός του συγκεκριμένου σχεδίου μαθήματος είναι να αντιληφθούν οι μαθητές/τριες τις έννοιες της τήξης και της πήξης. Αναλυτικά, ζητούμενο είναι να καταλάβουν ότι κατά τη διαδικασία της τήξης ένα στερεό σώμα θερμαίνεται και μετατρέπεται σε υγρό και ότι η ακριβώς αντίθετη διαδικασία, η μετατροπή δηλαδή ενός υγρού σε στερεό, ονομάζεται πήξη.

**Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα:**

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος οι μαθητές/τριες θα είναι σε θέση να διακρίνουν τη διαφορά ανάμεσα στις δύο έννοιες, την τήξη και την πήξη.

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

* να κατανοούν την κίνηση των μορίων ανάλογα με τη φυσική κατάσταση των σωμάτων (υγρά, αέρια, στερεά)
* να αντιλαμβάνονται την επίδραση που προκαλεί στη φυσική κατάσταση των υλικών η αύξηση ή η μείωση της θερμοκρασίας
* να ορίζουν την έννοια της τήξης
* να ορίζουν την έννοια της πήξης
* να εξηγούν σε επίπεδο μικρόκοσμου τη διαδικασία της τήξης και της πήξης
* να γνωρίζουν ότι όση ώρα διαρκεί η τήξη ή η πήξη η θερμοκρασία παραμένει σταθερή
* να κατανοούν ότι για κάθε σώμα οι θερμοκρασίες τήξης και πήξης είναι ίσες
* να αντιλαμβάνονται ότι η θερμοκρασία τήξης – πήξης είναι χαρακτηριστική για κάθε ουσία
* να αναγνωρίζουν ότι το νερό είναι το μόνο υλικό που υπάρχει στη φύση και στις τρεις φυσικές καταστάσεις
* να αναγνωρίζουν τις τρεις διαφορετικές φυσικές καταστάσεις που εντοπίζουμε το νερό στη φύση
* να κατανοούν και να ερμηνεύουν τον κύκλο του νερού
* 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 (βιντεοπροβολέας, υπολογιστές, κατάλληλα λογισμικά) και της Αισθητικής και της Θεατρικής Αγωγής για την καλλιτεχνική και την ψυχοσωματική έκφραση των μαθητών 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:

* μπολ
* αλουμινόχαρτο
* πακέτα πτι μπερ
* ζάχαρη άχνη
* μαλακό βούτυρο
* σοκολάτα κουβερτούρα
* ζυγαριά (για τον υπολογισμό των απαιτούμενων γραμμαρίων από κάθε υλικό)
* γάντια μιας χρήσεως ( για την παρασκευή του γλυκού)
* εργαστηριακά θερμόμετρα
* πυρίμαχα δοχεία
* αρκετά αλατισμένο νερό
* αποσταγμένο νερό
* μικρό ηλεκτρικό μάτι
* κατσαρολάκια

**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/της μαθητή/τριας, τις προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες του/της, τις ψυχοκοινωνικές και συναισθηματικές ανάγκες του/της, το είδος και το βαθμό δυσκολίας της θεματικής ενότητας. Ιδιαίτερη μέριμνα λαμβάνεται για 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 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/Η εκπαιδευτικός θυμίζει στους/στις μαθητές/τριες το κεφάλαιο από το βιβλίο της Γλώσσας: *ενότητα 8: Χριστούγεννα, Τα Χριστούγεννα στον κόσμο*. (Μπορεί να το προβάλλει και στον διαδραστικό πίνακα)

Υπενθυμίζει ότι κατά τη διάρκεια της παρασκευής του γλυκού χρειάστηκε να λιώσουν το βούτυρο και την κουβερτούρα.

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

Ο/Η εκπαιδευτικός  ζητά από τους/τις μαθητές/τριες, να περιγράψουν αυτή τη διαδικασία με επιστημονικούς όρους και έτσι η ολομέλεια της τάξης καταλήγει και εξάγει τον ορισμό της τήξης (βλ. βιβλίο μαθητή σελ 46). Κατόπιν, οι μαθητές/τριες υλοποιούν τη διαμορφωτική διαδραστική εργασία (ΨΜΑ) *της σελίδας 46.* Συζητούν στην ολομέλεια για τυχόν απορίες και ερωτήματα για την έννοια της τήξης.

Ο/Η εκπαιδευτικός, στη συνέχεια, στρέφει την προσοχή των μαθητών/τριών στα περισσεύματα της κουβερτούρας και του βουτύρου που μετά από τόση ώρα έχουν κρυώσει και έχουν σταθεροποιηθεί. Καλεί τους/τις μαθητές/τριες να εξηγήσουν με επιστημονικούς όρους αυτό το φαινόμενο και κατ’ επέκταση να εξάγουν τον ορισμό της πήξης (βιβλίο μαθητή σελίδα 46). Στη συνέχεια, οι μαθητές/τριες πραγματοποιούν την διαμορφωτική διαδραστική εργασία (ΨΜΑ) *στη σελ. 47*.

Η εκπαιδευτική διαδικασία προχωρά με τον/την εκπαιδευτικό να προκαλεί τους/τις μαθητές/τριες να εξηγήσουν με τη βοήθεια του μικρόκοσμου, με τον οποίο έχουν ήδη ασχοληθεί στα προηγούμενα μαθήματα, τα δύο παραπάνω φαινόμενα και να εντοπίσουν τις αλλαγές που συμβαίνουν και τι παρατηρούν καθώς εξελίσσονται τα φαινόμενα. Το *βίντεο (ΨΜΑ) της σελίδας 46* θα δώσει στους/στις μαθητές/τριες τις απαντήσεις στις υποθέσεις που έχουν σχηματίσει (μέρος του βίντεο έχει προβληθεί και σε προηγούμενο μάθημα).

 Στη συνέχεια, οι μαθητές/τριες μοιράζονται σε 4 ομάδες. Κάθε μία από αυτές αναλαμβάνει να εκτελέσει ένα από τα πειράματα που βρίσκονται στο τετράδιο εργασιών του μαθητή στις σελίδες 78 έως 80. Οι ομάδες Α και Β λιώνουν παγάκια από αποσταγμένο και αρκετά αλατισμένο νερό αντίστοιχα ενώ οι ομάδες Γ και Δ επιχειρούν να παγώσουν αντίστοιχα τα παραπάνω υλικά. Οι ομάδες κάνουν υποθέσεις, ανά κάποια λεπτά θερμομετρούν, σημειώνουν τα αποτελέσματα των πειραμάτων από το φύλλο εργασίας 3 του τετραδίου εργασιών τους και διατυπώνουν συμπεράσματα τα οποία ανακοινώνονται στην ολομέλεια της τάξης.

 Μετά την ολοκλήρωση των πειραμάτων και με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού, γίνεται σαφές στην ολομέλεια της τάξης ότι όση ώρα διαρκεί η τήξη ή η πήξη, η θερμοκρασία παραμένει σταθερή. Επίσης, ότι για κάθε σώμα οι θερμοκρασίες τήξης και πήξης είναι πάντα ίδιες και ότι η θερμοκρασία τήξης – πήξης είναι διαφορετική και χαρακτηριστική για κάθε ουσία. Ο/Η εκπαιδευτικός αναφέρει ενδεικτικά τη θερμοκρασία τήξης – πήξης μερικών γνωστών καθαρών ουσιών και εξηγεί πως η θερμοκρασία αυτή μεταβάλλεται ελαφρώς, όταν καθαρές ουσίες αναμειγνύονται.

Ο/Η εκπαιδευτικός στη συνέχεια ζητά από τους/τις μαθητές/τριες να εντοπίσουν ένα στοιχείο που να απαντάται στη φύση και με τις τρεις μορφές του και να εφαρμόζονται σε αυτό τα φαινόμενα της τήξης και της πήξης. Καθώς τα προηγούμενα βίντεο είναι αρκετά βοηθητικά, πολλοί μαθητές/τριες ίσως μαντέψουν σωστά ότι αυτό το στοιχείο είναι το νερό. Ο/Η εκπαιδευτικός προβάλει το τρισδιάστατο Ψηφιακό Μαθησιακό Αντικείμενο (ΨΜΑ) 2, στη σελ. 48 που αναφέρεται *στον κύκλο του νερού*.

Έπειτα, προτρέπει τα παιδιά να πειραματιστούν στη θέρμανση και ψύξη του νερού μέσα από τη διαδραστική εργασία <https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/3617>

**Κατακλείδα- Τελική αξιολόγηση 10΄)**

Ως τελική αξιολόγηση της διδακτικής πορείας αλλά και της εμπέδωσης των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων κάθε ομάδα μαθητών/τριών προτείνεται να παρακολουθήσει την ανακεφαλαίωση του μαθήματος και να υλοποιήσει τις ενδιάμεσες διαδραστικές εργασίες. <https://ekfechanion.eu/2023/09/12/thermotita-part2/> .

**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.

Στο πλαίσιο της επέκτασης του σχεδίου μαθήματος οι μαθητές/τριες μπορούν να προσεγγίσουν την τήξη και την πήξη μέσα από τις τέχνες σε συνεργασία με τον/την εκπαιδευτικό των Εικαστικών.

**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».
* Της Γλώσσας ρόδι και ροδάνι*, Γλώσσα Ε’ Δημοτικού, α’ τεύχος,* Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «Διόφαντος».

**10. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

Αξιοποιούνται οι εργασίες και τα πειράματα από τα φύλλα εργασίας (ΦΕ3) που βρίσκονται στο τετράδιο εργασιών του μαθητή (σελ. 78-80).