

Δρ. Πέτρος Μ. Μπερερής

Σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Αν. Πρόεδρος του Τμήματος Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης του Π.Ι.

Υπεύθυνος Σύμβουλος για το Μάθημα των Φυσικών Επιστημών στην Α/θμια Εκπαίδευση

Συνεργάστηκαν:

Λαμπρινή Παπασιμπα, Διδάκτωρ Πανεπιστημίου Αθηνών, Καθηγήτρια Φυσικής

Μαρία Γ. Καράμπελα, Μετεκπαιδευθείσα Δασκάλα & Καθηγήτρια Φιλολόγος

ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΥΛΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

Εισαγωγικό σημείωμα

Το κείμενο αποτελεί συνέχεια και εξειδίκευση του κειμένου με τίτλο: «*Το ΔΕΠΠΣ και το ΑΠΣ στο Μάθημα των Φυσικών Επιστημών Ε΄ και Στ΄ Δημοτικού*» και του σχεδίου εργασίας με τίτλο: «*Η Ενέργεια γύρω μας- Χθες- Σήμερα- Αύριο*», το οποίο εκπονήσαμε και δημοσιεύσαμε ως επιμορφωτικό υλικό στην ειδική έκδοση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου: «Επιμόρφωση Σχολικών Συμβούλων και Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας και Προσχολικής Εκπαίδευσης στο Δ.Ε.Π.Π.Σ και τα Α.Π.Σ- Επιμορφωτικό Υλικό Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης», Αθήνα, Δεκέμβριος 2005.

Η Διδακτική Ενότητα που επιλέξαμε να παρουσιάσουμε: «*Υλικά Σώματα και η Δομή της Ύλης*», από το Α.Π.Σ του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών για την Ε΄ και της Στ΄ του δημοτικού σχολείου (ΦΕΚ 304/13-3-2003) αποτελεί βασική Θεματική Ενότητα του Π.Σ. και για τις δύο τάξεις, η οποία εμπεριέχει επιμέρους ενότητες:

- Ιδιότητες των Υλικών Σωμάτων, Μάζα, Όγκος, Πυκνότητα,
- Διαλύματα,
- Μόρια,
- Αλληλεπιδράσεις Ουσιών- Χημικά Φαινόμενα,
- Άτομα - Στοιχεία και Χημικές Ενώσεις,
- Μεταλλεύματα,
- Έμβια Ύλη – Κύτταρο, Μονοκύτταροι- Πολυκύτταροι Οργανισμοί, Μικροοργανισμοί και Άνθρωπος,
- Πολυκύτταροι Οργανισμοί, Ασπόνδυλα, Σπονδυλωτά, Ομάδες Σπονδυλωτών, Θηλαστικά κ.ά.

Οι διδακτικές ενότητες περιέχονται μέσα στο Α.Π.Σ των δύο τάξεων Ε΄ και Στ΄ δημοτικού και αναπτύσσονται σύμφωνα με τη σπειροειδή διάταξη της ύλης και .

Η πορεία διδασκαλίας των θεματικών ενότητων για το μάθημα των Φυσικών Επιστημών (Φυσικής, Χημείας, Βιολογίας) θα είναι εργαστηριακού τύπου ως συνεχής δημιουργική/

πειραματική/ ερευνητική- ανακαλυπτική διαδικασία. Θα αξιοποιεί την έρευνα πεδίου και ειδικότερα στοχεύει στην αυτενέργεια των μαθητών, οι οποίοι και με την αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών δραστηριοποιούνται, πειραματίζονται, δημιουργούν, ερευνούν, ανακαλύπτουν. Επίσης επιδιώκεται η κατανόηση των εννοιών των Φ.Ε., η κατανόηση και η απόκτηση ουσιαστικής γνώσης και της σχετικής επιστημονικής ορολογίας, αξιοποιώντας τις τυχόν προαντιλήψεις των μαθητών, γνώσεις και εμπειρίες, βάσει του εποικοδομητισμού της γνώσης. Για το έναυσμα του ενδιαφέροντος του μαθητή και την εξασφάλιση της ενεργούς συμμετοχής του στην μελέτη του διδακτικού αντικειμένου θα αξιοποιηθεί η ολιστική προσέγγιση της γνώσης, η μέθοδος των σχεδίων εργασίας με την οριζόντια σύνδεση και ανάδειξη των σχέσεων, τόσο μεταξύ των Φ.Ε. -διεπιστημονικές συμπράξεις όσο και μεταξύ αυτών και των άλλων γνωστικών αντικειμένων- διαθεματικές προσεγγίσεις.

Γιατί μελετούμε την ατομική δομή της ύλης

Η κατανόηση της **δομής της ύλης** αποτελεί τη **βάση για την κατανόηση του φυσικού μας κόσμου** και επομένως θα μπορούσε κανείς να απαριθμήσει πάρα πολλούς λόγους για τους οποίους η δομή της ύλης θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται σε ένα Πρόγραμμα Σπουδών των Φυσικών Επιστημών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

Κατά την άποψη μας ένας από τους σημαντικότερους λόγους είναι ότι ο σημερινός μαθητής θα κληθεί στο μέλλον ως πολίτης να αντιμετωπίσει **προβλήματα**, όπως είναι: **το ενεργειακό και η διαχείριση των αποβλήτων**. Ως ενήλικες οι σημερινοί μαθητές πολύ σύντομα θα κληθούν να λάβουν αποφάσεις, όσο αφορά την **όξινη βροχή, την πυρηνική ενέργεια, την χρήση εντομοκτόνων, τα απόβλητα, την τρύπα του όζοντος, το φαινόμενο του θερμοκηπίου**. Όλα αυτά τα θέματα καθώς και πολλά άλλα απαιτούν βασική κατανόηση του φυσικού μας κόσμου. Το αντικείμενο αυτού του κεφαλαίου έχει διττό χαρακτήρα:

- A) Να καθοδηγήσει τον μαθητή στα πρώτα του απλά βήματα, όσο αφορά διερεύνησης της επιστημονικής γνώσης και
- B) να τον εισάγει σε κάποιες από τις βασικότερες επιστημονικές αντιλήψεις του καιρού μας.

Θεμελιώδης στόχος της διδασκαλίας είναι ο μαθητής:

- να εξοικειωθεί με την αντίληψη ότι **όλα τα αντικείμενα του φυσικού κόσμου είναι υλικά** και ότι η **ύλη αποτελείται από σωματίδια (μόρια/άτομα),**
- να κατανοήσει ότι **το είδος των σωματιδίων** καθώς και **ο τρόπος που συνδέονται και κινούνται προκαλεί τις ποικίλες μορφές των υλικών αντικειμένων,**
- να κατανοήσει **διαφορά καθαρής ουσίας και μίγματος, χημικής ένωσης και διαλύματος.**

Εναλλακτικές ιδέες των μαθητών για τη δομή της ύλης και τα υλικά σώματα

Οι μαθητές πιθανόν να μην έχουν ιδιαίτερες δυσκολίες προκειμένου να μάθουν να περιγράφουν την δομή της ύλης. Αντιθέτως ενδέχεται να έχουν δυσκολίες να κατανοήσουν: *πώς συνδέεται το πρότυπο της δομής της ύλης με έννοιες και φαινόμενα που συναντούν στην καθημερινή τους ζωή*. Τα παιδιά συχνά δεν κατανοούν την αξία /σημασία του προτύπου της ατομικής δομής της ύλης καθώς δεν έχουν σαφή αντίληψη για ποιο λόγο οι επιστήμονες πιστεύουν στην ύπαρξη αόρατων με γυμνό μάτι σωματιδίων, όπως τα άτομα.

Πιθανόν οι μαθητές μας να μη αμφισβητήσουν την ύπαρξη των ατόμων και την ατομική δομή της ύλης δεχόμενοι ως επαρκή λόγο την διδασκαλία που πραγματοποιείται. Σε αυτή την περίπτωση προκαλεί ο/η εκπαιδευτικός τις ερωτήσεις για το λόγο που η ατομική εικόνα για την συγκρότηση της ύλης είναι αληθής, συνδέοντας την απάντηση με την αντίληψη ότι διαφορετικοί συνδυασμοί μικρού αριθμού σωματιδίων (ατόμων) οδηγούν στην πολλαπλότητα και την ποικιλία των μορφών της ύλης που βλέπουμε γύρω μας.

Ειδικότερα- Εννοιολογικές διευκρινήσεις:

Μάζα, όγκος, πυκνότητα: Πολλοί μαθητές συγχέουν τις έννοιες της μάζας και του βάρους. Επισημαίνουμε τις διαφορές τους κυρίως, όσον αφορά τις μεταβολές από τόπο σε τόπο, τις μονάδες και τον τρόπο μέτρησης:

- **η μάζα** μετρείται σε χιλιόγραμμα (kg) ή (g),
- **το βάρος** σε Νιούτον ή κιλά (kp).

Επίσης:

- **Τη μάζα** τη μετράμε με ζυγό.
- **το βάρος** με δυναμόμετρο.

Ο /η εκπαιδευτικός θα επιμένει στη σωστή χρήση των όρων από τους μαθητές.

Επιπλέον **η μάζα** κάθε σώματος είναι ίδια σε όποιο σημείο του σύμπαντος και αν βρεθεί το σώμα, ενώ **το βάρος** του μεταβάλλεται (**Το βάρος** ενός σώματος έχει διαφορετική τιμή αν τοποθετηθεί στους πόλους ή τον ισημερινό, στην επιφάνεια της θάλασσας ή στην κορυφή του Έβερεστ, στην επιφάνεια της γης ή της σελήνης.)

Η μάζα είναι ιδιότητα των σωμάτων (όλα τα σώματα έχουν μάζα), όπως είναι το ηλεκτρικό φορτίο, ενώ **το βάρος** είναι **η βαρυτική δύναμη** που ασκείται στα σώματα και εξαρτάται από τη θέση στην οποία βρίσκεται το σώμα.

Τα **άτομα** και τα **μόρια** έχουν **μάζα**. Η μάζα των σωμάτων συνδέεται με των αριθμό των μορίων από τα οποία αυτό αποτελείται καθώς και τη μάζα του κάθε μορίου.

Πολλοί μαθητές συγχέουν την μάζα με τον όγκο ορίζοντας και τα δυο ως την ποσότητα της ύλης.

Τονίζουμε την διαφορά τους, όσο αφορά **τις μονάδες μέτρησης**. Ο **όγκος** μετράται σε κυβικά μέτρα (κ.μ). ή λίτρα (l) ή κυβικά εκατοστά κ.εκ. (ml) και ορίζεται ως ο χώρος που καταλαμβάνει το σώμα. Συνδέεται με την απόσταση μεταξύ των μορίων καθώς και τον αριθμό τους.

Πυκνότητα: οι περισσότεροι μαθητές συγχέουν την πυκνότητα ενός σώματος με τη μάζα του. Η αντίληψη αυτή μπορεί να αντιμετωπισθεί αν συνδέσουμε την πυκνότητα με τη μάζα κάθε μορίου που αποτελεί το σώμα καθώς και την απόσταση μεταξύ των μορίων.

Καθαρά σώματα, μίγματα, διαλύματα: Υπάρχει δυσκολία στη κατανόηση της διαφοράς **καθαρών σωμάτων, μιγμάτων** πολλοί μαθητές θεωρούν ότι καθαρές ουσίες είναι τα ομογενή σώματα έτσι τα περισσότερα διαλύματα τα κατατάσσουν στα καθαρά σώματα.

Θεωρούμε ότι η καλύτερη στρατηγική για την κατανόηση της διαφοράς **είναι η αναφορά στον μικρόκοσμο**. Τα **καθαρά σώματα** αποτελούνται από μόρια του ίδιου είδους, ενώ τα **μίγματα** από μόρια διαφορετικού είδους. Με φυσικές μεθόδους μπορούν να διαχωριστούν τα διαφορετικά μόρια.

Διαθεματικές έννοιες

Ο **χώρος**, ο **σύστημα**, η **αλληλεπίδραση** και η **μεταβολή** αποτελούν τις θεμελιώδεις έννοιες της διαθεματικής προσέγγισης του Δ.Ε.Π.Π.Σ που διατρέχουν τη μελέτη του κεφαλαίου.

- Ο χώρος προσεγγίζεται μέσω των εννοιών του **όγκου** και της **πυκνότητας**.
- Η **έννοια του συστήματος** προσεγγίζεται μέσω της μελέτης α) των στερεών υγρών, αερίων τα οποία αποτελούνται από μόρια που κινούνται και αλληλεπιδρούν με διαφορετικό τρόπο, β) των μορίων που αποτελούνται από άτομα τα οποία αλληλεπιδρούν γ) των μιγμάτων που αποτελούνται από διαφορετικά είδη μορίων που συγκροτούν διακεκριμένες μακροσκοπικές δομές στην περίπτωση των ετερογενών μιγμάτων, δ) των διαλυμάτων που αποτελούνται από διαφορετικά είδη μορίων που αλληλεπιδρούν.
- Η **έννοια της μεταβολής** προσεγγίζεται μέσω του σχηματισμού των μιγμάτων, καθαρών σωμάτων, μορίων, όπου οι ιδιότητες του όλου μπορεί να είναι διαφορετικές από τις ιδιότητες του μέρους (μεταβολές: φυσικές-χημικές).

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ: ΥΛΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ		
Να γνωρίσουν το μόριο ως ένα από τα δομικά συστατικά της ύλης (σελ. 14, βιβλίο μαθητή) Τα μόρια δεν είναι ορατά, γιατί έχουν πολύ-πολύ μικρές διαστάσεις. Προκαλούν όμως μετρήσιμα αποτελέσματα, όπως για παράδειγμα την κίνηση ενός εμβόλου, το αίσθημα της όσφρησης.	<i>Εισάγουμε το μόριο ως το μικρότερο σωματίδιο από το οποίο αποτελούνται όλα τα σώματα και καθορίζει τις φυσικές και χημικές ιδιότητες των σωμάτων.</i> <u>Έναυσμα</u> Εισαγωγικά ανοίγουμε στην τάξη ένα μπουκάλι που περιέχει ελάχιστες σταγόνες αρώματος. Ζητούμε από τους μαθητές προβληματισθούν με ποιο τρόπο αντιλήφθηκαν την ύπαρξη του. (Το μύρισαν) Θερμαίνουμε μια σύριγγα που κλείνει με έμβολο. Παρατηρούμε το έμβολο να κινείται. Προβληματίζουμε τους μαθητές για το ποιος μπορεί να έσπρωξε το έμβολο. Ζητούμε από τους μαθητές να φανταστούν ότι βρίσκονται σε ένα αυτοκίνητο που κινείται με ανοιχτά τα παράθυρα και τους προβληματίζουμε για το ποιος μπορεί να χτυπά το πρόσωπό τους (τα μόρια του αέρα). <u>Οικοδόμηση της έννοιας</u> Τους προτρέπουμε να φανταστούν ότι τα σώματα αποτελούνται από «αόρατα» σωματίδια ή καλλίτερα από σωματίδια που είναι τόσο πολύ μικρά ώστε για μας είναι αόρατα. Όπως για παράδειγμα είναι αόρατοι και οι πόροι της επιδερμίδας μας οι οποίο όμως γίνονται ορατοί αν τους	

Να περιγράφουν τον τρόπο κίνησης των μορίων στις τρεις καταστάσεις τις ύλης (σελ. 15, βιβλίο μαθητή) Να ερμηνεύουν τα βασικά χαρακτηριστικά/ συμπεριφορά των στερεών, υγρών και αερίων με βάση τον τρόπο κίνησης των μορίων τους: <i>Τα στερεά</i> έχουν καθορισμένο σχήμα και όγκο: Τα μόρια τους κινούνται γύρω από συγκεκριμένες θέσεις(σελ. 15, βιβλίο μαθητή) <i>Τα υγρά</i> δεν έχουν καθορισμένο σχήμα και έχουν καθορισμένο όγκο. Τα μόρια τους κινούνται γλιστρώντας το ένα πάνω στο άλλο (σελ. 15, βιβλίο μαθητή).	μεγεθύνουμε με την βοήθεια ενός φακού. Καλέστε τους μαθητές να φέρουν απλούς μεγεθυντικούς φακούς και να παρατηρήσουν χαρακτηριστικά διαφόρων αντικείμενων που δεν είναι ορατά με γυμνό μάτι. Επισημάνετε στους μαθητές ότι ο λόγος που δεν βλέπουμε τα μόρια είναι ότι οι διαστάσεις τους είναι πολύ μικρές σε σχέση με τις δικές μας (ένα δισεκατομμύριο φορές μικρότερα), αντιλαμβανόμαστε όμως τα αποτελέσματα των κινήσεων τους και των αλληλεπιδράσεων τους. <i>Χρήση της εικόνας των κινούμενων μορίων για την ερμηνεία των ιδιοτήτων στερεών, υγρών αερίων</i> Το στερεό: Στην αυλή του σχολείου κατασκευάζεται με κιμωλία κύκλους που σχεδόν εφάπτονται. Τοποθετείτε σε κάθε κύκλο ένα παιδί. Τους ζητάτε να κινούνται συνεχώς και άτακτα μέσα στο κύκλο. Ζητάτε από τους μαθητές που δεν συμμετέχουν στη κίνηση να περιγράψουν αυτό παρατηρούν σε σχέση με την έκταση και το σχήμα. (το σχήμα είναι συγκεκριμένο-αυτό που σχηματίζεται από τους κύκλους, η έκταση/όγκος επίσης συγκεκριμένη-αυτή που καταλαμβάνουν οι κύκλοι. Για να μεταβληθεί ο όγκος/συστολή - διαστολή αρκεί να μεταβληθεί η ακτίνα των κύκλων) Το υγρό: Καλέστε ένα μικρό αριθμό παιδιών, κάθε παιδί κρατάει τις άκρες κορδελών ορισμένου μήκους την άλλη άκρη των οποίων κρατούν τα υπόλοιπα παιδιά. Με αυτό τον τρόπο όλα τα παιδιά συνδέονται ανά δύο μεταξύ τους. Προτείνετε στα παιδιά να κινούνται έτσι ώστε κάθε φορά οι	Συμπλήρωση εννοιολογικού χάρτη 1
--	---	---

Τα αέρια δεν έχουν καθορισμένο σχήμα και όγκο. Τα μόριά τους κινούνται ελεύθερα προς όλες τις κατευθύνσεις σε όλο το χώρο που τους προσφέρεται (σελ. 15, βιβλίο μαθητή). Να αναφέρουν οι μαθητές τον όγκο ως χαρακτηριστική ιδιότητα των σωμάτων και να τον συνδέουν με τον χώρο που καταλαμβάνει ένα σώμα (σελ. 16, βιβλίο μαθητή). <i>Να συνδέσουν τον όγκο ενός σώματος με τις αποστάσεις μεταξύ των μορίων και τον αριθμό τους</i>	περισσότερες κορδέλες να παραμένουν τεντωμένες. Ζητήστε από τα παιδιά που δεν μετέχουν να σας περιγράψουν αυτό που παρατηρούν σχετικά με το σχήμα και την έκταση που καταλαμβάνει στην αυλή η ομάδα των παιδιών. Το αέριο: Σχεδιάζετε στην αυλή του σχολείου ένα κύκλο ή τετράγωνο ή ένα ακανόνιστο σχήμα. Ζητάτε από τα παιδιά να κινούνται άτακτα αλλά να παραμένουν πάντα μέσα στο σχήμα. Αλλάζετε τις διαστάσεις ή την μορφή του σχήματος και ζητάτε από τους μαθητές το ίδιο. Ζητήστε από τους μαθητές που δεν συμμετέχουν να περιγράψουν αυτό που βλέπουν σε σχέση με το μέγεθος και το σχήμα.	
ΟΓΚΟΣ		
Να αναφέρουν οι μαθητές τις μονάδες μέτρησης του όγκου (1κ.μ. και 1l) (σελ. 16, βιβλίο μαθητή) <i>Να Μετρήσουν τον όγκο γεωμετρικών στερεών μετρώντας τις διαστάσεις τους</i>	Δείχνω σε διαφάνεια την εικόνα του βιβλίου με το χώρο αποθήκευσης του αυτοκινήτου. Έχω ζητήσει από τους μαθητές ή φέρνει ο δάσκαλος στην τάξη περιοδικά που συγκρίνουν αποθηκευτικούς χώρους αυτοκινήτων <u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1 : ΟΓΚΟΣ</u> Πείραμα 2	Οι μαθητές κατασκευάζουν πίνακα με τα αυτοκίνητα σε αύξουσα σειρά όσο αφορά την χωρητικότητα στους αποθηκευτικούς χώρους <u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1 :</u> <u>ΟΓΚΟΣ</u> Εργασία στο σπίτι 2, 3
Να γνωρίσουν τον τρόπο μέτρησης ενός υγρού (χρήση ογκομετρικού δοχείου). Να μετρήσουν τον όγκο ενός ακανόνιστου	<u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1 : ΟΓΚΟΣ,</u> Πείραμα 1	<u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1 :</u> <u>ΟΓΚΟΣ</u>

στερεού.		Εργασία στο σπίτι 1
ΜΑΖΑ		
Να αναφέρουν την μάζα ως ιδιότητα των σωμάτων (σελ. 16, βιβλίο μαθητή) Να αναφέρουν μονάδες μέτρησης της μάζας (σελ. 16, βιβλίο μαθητή)	Αναφορά στην εισαγωγική εικόνα του φύλλου εργασίας 3: Πυκνότητα. Αναφέρουμε την μάζα ως ιδιότητα της ύλης και μπορούμε να την συνδέσουμε με την ευκολία να θέσουμε σε κίνηση ένα σώμα – Μεγάλη μάζα μεγάλη δυσκολία στην κίνηση/ Μικρή μάζα το σώμα τίθεται εύκολα σε κίνηση – <u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2 : ΜΑΖΑ</u> <i>Πείραμα 1</i> Οι μαθητές εξοικειώνονται με τις μονάδες μέτρηση μάζας	<u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2 :</u> <u>ΜΑΖΑ</u> Εργασία στο σπίτι 1
Οι μαθητές να μετρήσουν τη μάζα ενός σώματος χρησιμοποιώντας το ζυγό ισορροπίας Ο μαθητής να διακρίνει ότι μπορεί να μεταβληθεί το σχήμα ενός σώματος όμως η μάζα του διατηρείται. Να το ερμηνεύει με βάση την δομή της ύλης (σελ. 16, βιβλίο	Εξοικειώνουμε τον μαθητή με την λειτουργία του ζυγού ισορροπίας (συγκρίνουμε τα βάρη των δυο σωμάτων και γνωρίζουμε ότι ίσα βάρη αντιστοιχούν σε ίσες μάζες). Τονίζουμε ότι συγκρίνουμε μάζες. Προσέχουμε οι δυο μοχλοβραχίονες να είναι ίσοι ώστε στην η ισορροπία να αντιστοιχεί σε ίσα βάρη. <u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2 : ΜΑΖΑ</u> <i>Πείραμα 2</i> (Τα συμπεράσματα μπορούν να διατυπώνονται όπως στη συνέχεια: Ο ζυγός ισορροπεί, τα βάρη είναι ίσα άρα και οι μάζες είναι ίσες-την διάκριση ότι συγκρίνουμε βάρη και στη συνέχεια μάζες την κάνουμε <u>μόνο</u> εφόσον οι μαθητές κάνουν σχετικό σχόλιο). Μοιράστε στους μαθητές ένα κομμάτι πλαστελίνης. Ζητάτε να το ζυγίσουν. Στη συνέχεια τους ζητάτε να πλάσουν το κομμάτι της πλαστελίνης και να του αλλάζουν σχήμα. Τους θέτετε την ερώτηση: Αν το ζυγίσετε πόσο περιμένετε να είναι η μάζα του; Αν οι μαθητές σας	<u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2 :</u> <u>ΜΑΖΑ</u> Εργασία στο σπίτι 2,3

μαθητή)	προβλέψουν μεταβολή στην μάζα της πλαστελίνης τους βάζετε να τη ζυγίσουν. Στη συνέχεια καθοδηγείτε τους μαθητές σας να ερμηνεύσουν την παρατήρηση τους με βάση τον αριθμό των μορίων. Ο αριθμός των μορίων που αποτελούν το κομμάτι της πλαστελίνης δεν μεταβλήθηκε επομένως και η μάζα της δεν άλλαξε. Την ίδια διαδικασία μπορείτε να ακολουθήσετε με ορισμένη ποσότητα υγρού την οποία και βάζετε σε δοχεία διαφορετικών σχημάτων.	
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ		
Να παρατηρήσουν ότι σώματα ίδιας μάζας μπορεί να έχουν διαφορετικούς όγκους και αντίστροφα σώματα ίδιου όγκου μπορεί να έχουν διαφορετικές μάζες. Να αναφέρουν οι μαθητές την πυκνότητα ως ιδιότητα ενός σώματος(σελ. 17, βιβλίο μαθητή) Να συνδέσουν την πυκνότητα με την απόσταση μεταξύ των μορίων καθώς και τη μάζα του κάθε μορίου (όχι τον αριθμό τους) ((σελ. 17, βιβλίο μαθητή))	Εισαγωγική εικόνα στο <u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3 : ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ</u> Υπενθυμίζουμε από το προηγούμενο μάθημα την σύνδεση της μάζας με την ευκολία στην κίνηση και οι μαθητές μπορούν να συμπεράνουν ότι αντικείμενα με την ίδια μάζα μπορεί να έχουν διαφορετικό όγκο. Μπορούμε να φέρουμε στην τάξη αντικείμενα ίδια μάζας πχ. 100gr βαμβάκι, άμμο, νερό, ζάχαρη και να συγκρίνουμε τους όγκους τους και ίδιου όγκου και μετρήσουμε τους όγκους τους <u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3 : ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ</u> Πείραμα1	Έλεγχος της ικανότητας των μαθητών να μετρούν όγκο ή μάζα διάφορων σωμάτων.
Να ταξινομούν υλικά σώματα ανάλογα με την πυκνότητά τους (σελ. 17, βιβλίο μαθητή)		<u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3:</u> <u>ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ</u> Εργασία στο σπίτι 1, 2

ΜΙΓΜΑΤΑ		
Να περιγράψουν τις ιδιότητες ενός μίγματος (να διακρίνουν τη φυσική κατάσταση των συστατικών καθώς και του μίγματος, να διαπιστώνουν εμπειρικά σε ποια από τα μίγματα που παρασκεύασαν μπορούν να διακρίνουν τα συστατικά τους, να διακρίνουν τον διαλύτη από την διαλυμένη ουσία) (σελ. 19 βιβλίο μαθητή)	<i>Έναυσμα</i> Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις εισαγωγικές εικόνες της σελίδας 19 του βιβλίου του μαθητή. Ζητείστε με τους μαθητές αν κάθε συστατικό της σαλάτας (ντομάτες, ελιές, τυρί, λάδι) διατηρούν τις ιδιότητες τους (γεύση, χρώμα) καθώς αναμειγνύονται Προτρέψτε τους μαθητές να παρατηρήσουν ότι σε κάποια από τα μείγματα τα συστατικά διακρίνονται (σαλάτες), ενώ σε άλλα δεν διακρίνονται (μαγιονέζα) ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1 : ΜΕΛΕΤΑΜΕ ΤΑ ΜΙΓΜΑΤΑ, Πείραμα 1 Ζητείστε από τους μαθητές να αναμείξουν φασόλια, φακές, ρύζι. Ρωτήστε τους αν κατά την ανάμειξη τα σώματα διατήρησαν τα χαρακτηριστικά τους και προτρέψτε τους να αναφερθούν και στον μικρόκοσμο (Αναμενόμενη απάντηση: κατά την ανάμειξη τα σώματα διατήρησαν όλα τα χαρακτηριστικά τους: χρώμα, γεύση. Τα μόρια των σωμάτων κατά την ανάμειξη δεν μεταβλήθηκαν) Ζητείστε τους να διαχωρίσουν τα συστατικά. Επαναλάβετε την παραπάνω διαδικασία με λάδι και νερό, <u>Οικοδόμηση της έννοιας</u> Οι μαθητές καταγράφουν στο φύλλο εργασίας τα συμπεράσματά τους (Κατά την ανάμειξη τα υλικά διατηρούν τις ιδιότητές τους. Μπορούν να διαχωριστούν στα συστατικά τους. Τα συστατικά τους διακρίνονται. Συμπεραίνουμε ότι τα μόρια των σωμάτων που αναμειγνύονται δεν μεταβάλλονται	

	Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία για νερό και ζάχαρη. Καλούμε τους μαθητές να παρατηρήσουν το σώμα που προκύπτει από την ανάμειξη ως προς το γεύση (διατηρείται η γεύση της ζάχαρης). Τους ζητούμε να προβληματισθούν για αν μπορούν να διαχωρίσουν τα συστατικά. Ρίχνουμε το ζαχαρόνερο σε ένα μικρό σκεύος από αλουμίνιο και το τοποθετούμε σε μια εστία θέρμανσης. Περιμένουμε περίπου 5 λεπτά μέχρι να εξατμιστεί το νερό. Ζητούμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να περιγράψουν αυτό που συνέβη (Στα τοιχώματα και τον πυθμένα του σκεύους σχηματιστικό ένα λευκό λεπτό στρώμα με γλυκιά γεύση: ζάχαρη). Τους προτρέπουμε να ερμηνεύσουν αυτό που συνέβη με βάση τον μικρόκοσμο. (Το νερό κι ζάχαρη κατά την ανάμειξή τους διατηρούν τα χαρακτηριστικά τους επομένως τα μόρια τους κατά την ανάμειξη δεν αλλοιώνονται).	
Να διακρίνουν τα μίγματα σε ομογενή και ετερογενή (σελ. 20 βιβλίο μαθητή)	Ζητούμε από τους μαθητές να διακρίνουν τις διαφορές και τις ομοιότητες μεταξύ των δυο προηγούμενων συμπερασμάτων. (Κατά την ανάμειξη δυο ή περισσότερων ουσιών αυτές διατηρούν τις ιδιότητες τους. Το σώμα που προκύπτει μπορεί να διαχωριστεί στα συστατικά του. Σε κάποια μίγματα μπορούμε να διακρίνουμε τα συστατικά τους, ενώ σε άλλα όχι). Διάκριση μιγμάτων σε ομογενή και ετερογενή Προτρέψτε τους μαθητές να περιγράψουν το προηγούμενο συμπέρασμα τους με βάση των μικρόκοσμο (σελ. 21 βιβλίο μαθητή).	ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1 : ΜΕΛΕΤΑΜΕ ΤΑ ΜΙΓΜΑΤΑ, Πείραμα 2 Συμπλήρωση εννοιολογικού χάρτη 2
Να διερευνήσουν τους παράγοντες που	ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2 : ΜΕΛΕΤΑΜΕ ΤΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ, Πείραμα 1	

επηρεάζουν την ποσότητα μιας ουσίας μπορούμε να διαλύσουμε σε έναν διαλύτη (μάζα διαλύτη, θερμοκρασία) (σελ. 22 βιβλίο μαθητή)		
ΚΑΘΑΡΑ ΣΩΜΑΤΑ (ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ)		
Να αναγνωρίζουν ότι όταν κάποιες ουσίες αναμειγνύονται αντιδρούν μεταξύ τους και σχηματίζουν νέες ουσίες. Να ονομάζουν τις μετατροπές αυτές χημικά φαινόμενα. Να περιγράφουν μεταβολές από την καθημερινή τους ζωή και να τις συνδέουν με τα χημικά φαινόμενα	<i>Έναυσμα</i> Ζητείστε από τους μαθητές να αναμείξουν σε ένα γυάλινο ποτήρι ξύδι (οξύ) και σόδα φαγητού (άλας). Οι μαθητές παρατηρούν τι συμβαίνει, περιγράφουν τις παρατηρήσεις τους: Παράγονται φυσαλίδες ενώ ταυτόχρονα η σόδα «εξαφανίζεται» (Κατά την ανάμειξη παράγεται μια νέα ουσία (αέριο CO₂)). <i>Οικοδόμηση της έννοιας</i> Καθοδηγείτε τους μαθητές να διαπιστώσουν ότι παράχθηκαν νέες ουσίες με διαφορετικές ιδιότητες από τις αρχικές. Συγκρίνουν το συμπέρασμά τους με τα προηγούμενα. Τους θέτετε την ερώτηση: Πώς θα μπορούσαμε να περιγράψουμε αυτό που συμβαίνει με τη βοήθεια του μικρόκοσμου;	
Να αναφέρουν ότι τα μόρια αποτελούνται από άτομα (σελ. 15 βιβλίο μαθητή)	Κατευθύνουμε τους μαθητές να φαντασθούν ότι τα μόρια από τα οποία αποτελούνται οι αρχικές ουσίες είναι σύνθετα. Αποτελούνται από μικρότερα σωματίδια τα οποία τα αποκαλούμε άτομα	
Να συνδέουν τα χημικά φαινόμενα με μεταβολή στη σύσταση του μορίου. Τα άτομα συνδυάζονται με διαφορετικούς	<u>Δραστηριότητα:</u> Συνδυάζοντας άτομα κατασκευάζω τον κόσμο μας Μπορούν να χρησιμοποιήσουν μικρές έγχρωμες μπαλίτσες από φελιζόλ διαφόρων χρωμάτων και οδοντογλυφίδες. Ζητείστε από τους μαθητές	Συμπλήρωση εννοιολογικού χάρτη 3

τρόπους και σχηματίζουν νέα μόρια Να αποδίδουν την τεράστια ποικιλία των υλικών που βλέπουν γύρω τους σε διαφορετικούς συνδυασμούς μικρού αριθμού ατόμων(σελ. 15 βιβλίο μαθητή)	χρησιμοποιώντας τρία διαφορετικά χρώματα (άτομα) να κατασκευάσουν μόρια κάθε ένα από τα οποία μπορεί να έχει δύο ή τρία άτομα συνολικά. Πόσα διαφορετικά μόρια μπορούν να κατασκευάσουν; Να διακρίνουν τα μόρια που περιέχουν ίδιο άτομα από αυτά που περιέχουν διαφορετικά.	
Να γνωρίζουν τα σύμβολα των ατόμων των περισσότερων συνηθισμένων στοιχείων (Υδρογόνο: H, Οξυγόνο: O, Άνθρακας: C, Άζωτο: N, πυρίτιο: Si, Αργίλιο: Al Σίδηρος: Fe) Να γνωρίζουν τους συνδυασμούς των ατόμων των πιο γνωστών ενώσεων (Νερό: H₂O. Διοξείδιο του άνθρακα CO₂) (σελ. 15 βιβλίο μαθητή)		
Με βάση την ατομική δομή να ορίζουν τα μίγματα, από τις καθαρές ουσίες (χημικές ενώσεις, τα στοιχεία)	Δραστηριότητα: Τοποθετήστε σε ένα θρανίο δυο κουτιά από τα οποία το ένα έχει ετικέτα: Στοιχεία και το άλλο Χημικές ενώσεις . Ζητείστε από τους μαθητές να τοποθετήσουν τα μόρια που κατασκεύασαν στα σωστά κουτιά. Να διατυπώσουν οι μαθητές τι είναι χημική ένωση και τι στοιχείο.	Συμπλήρωση εννοιολογικού χάρτη 4
ΕΜΒΙΑ ΥΛΗ		
	ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2 : ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ , Πείραμα 1	
Ταξινομούν υλικά σώματα της καθημερινής τους εμπειρίας σε έμβια και άβια	Έναυσμα: ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1 : ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ	ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1 : ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ, εργασία 1

Να αναγνωρίζουν ότι όλοι οι οργανισμοί είναι φτιαγμένοι από κύτταρα Να διακρίνουν τα βασικά μέρη του κυττάρου Να διακρίνουν τους οργανισμούς σε πολυκύτταρους και μονοκύτταρους Να αναγνωρίζουν την ύπαρξη μικροοργανισμών στο περιβάλλον τους	ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2 : ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ (α μέρος) ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2 : ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ (β μέρος) ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2 : ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ (γ μέρος)	ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2 : ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ, εργασία 3 ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2 : ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ, εργασία 2 Συμπλήρωση εννοιολογικού χάρτη 5 ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2 : ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ, εργασία 1 <i>Διαθεματικό σχέδιο εργασίας:</i> Πώς κατασκευάζεται η φέτα ή το γιαούρτι, το κρασί

ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ

1. ΥΛΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Χρησιμοποίησε τις παρακάτω λέξεις, ώστε να συμπληρώσεις σωστά τον εννοιολογικό χάρτη που ακολουθεί:

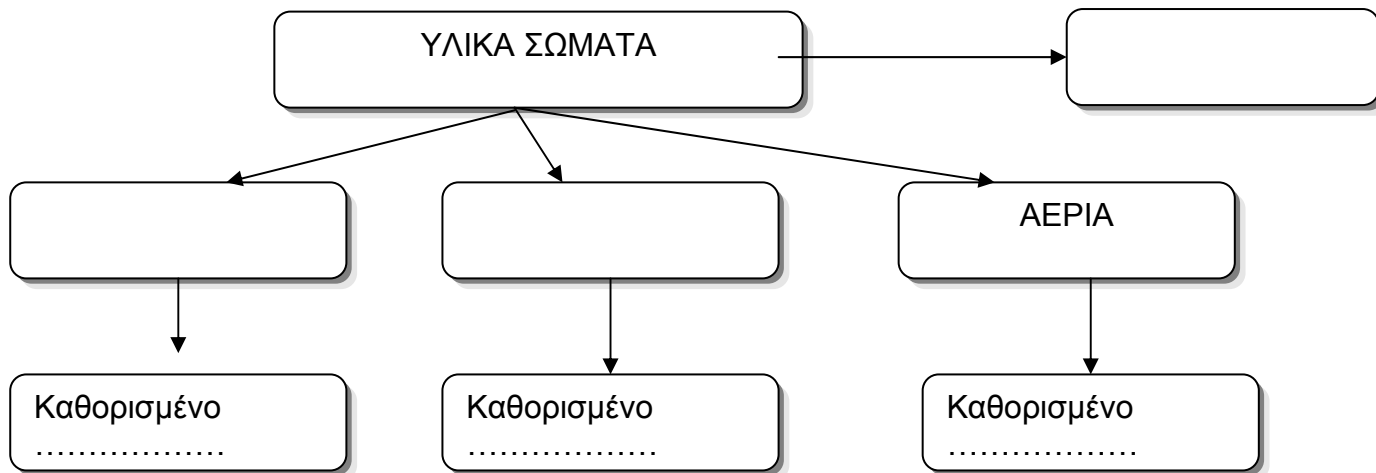
Α. Στέρεα

Β. Υγρά

Γ. Μόρια

Δ. Σχήμα

Ε. Όγκο



Να διατυπώσεις δυο προτάσεις με βάση τον συμπληρωμένο εννοιολογικό πίνακα

2. ΚΑΘΑΡΑ ΣΩΜΑΤΑ

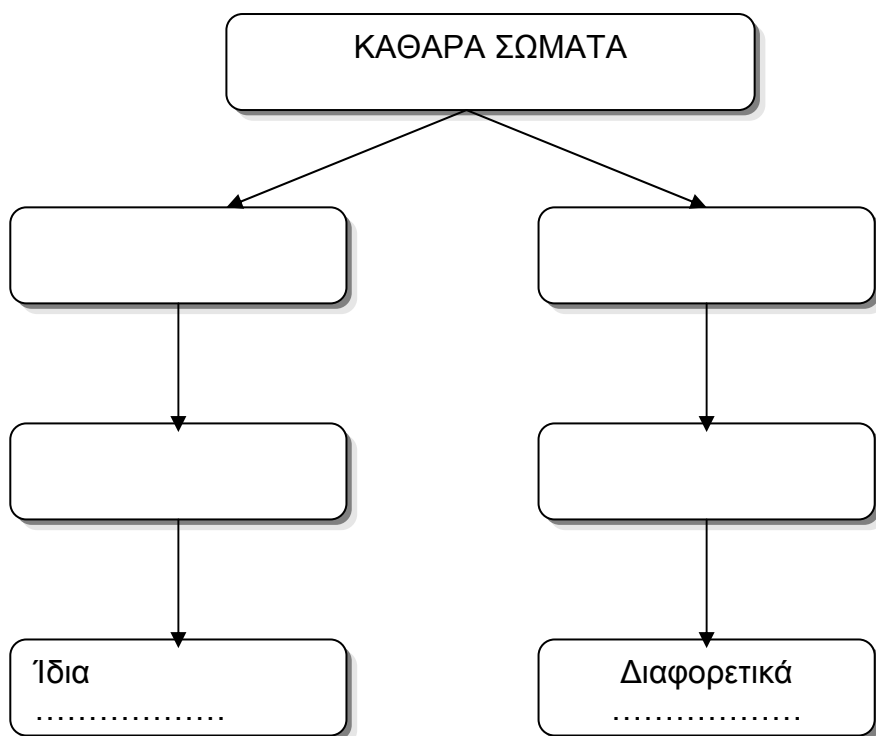
Χρησιμοποίησε τις παρακάτω λέξεις, ώστε να συμπληρώσεις σωστά τον εννοιολογικό χάρτη που ακολουθεί:

Α. Στοιχεία

Β. Μόρια

Γ. Άτομα

Δ. Χημικές ενώσεις

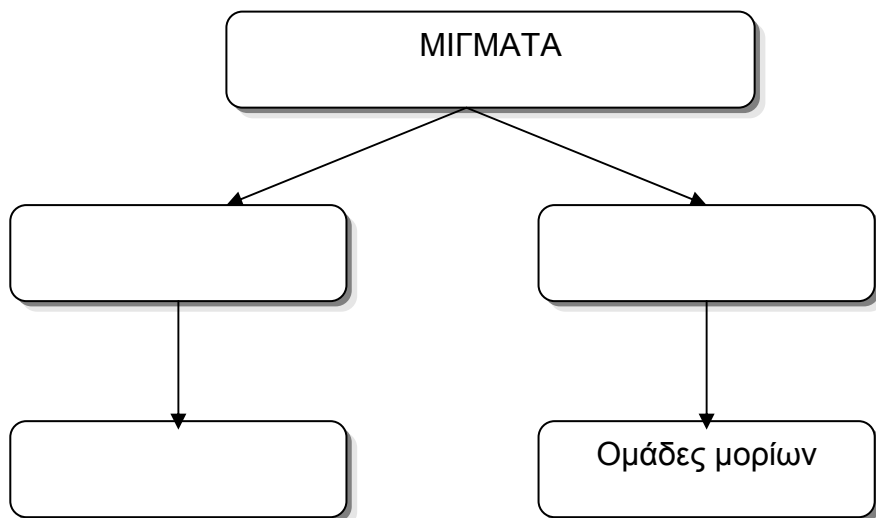


Να διατυπώσεις δυο προτάσεις με βάση τον συμπληρωμένο εννοιολογικό πίνακα

3. ΜΙΓΜΑΤΑ

Χρησιμοποίησε τις παρακάτω λέξεις, ώστε να συμπληρώσεις σωστά τον εννοιολογικό χάρτη που ακολουθεί:

A. Ομογενή **B.** Ετερογενή **Γ.** Μόρια

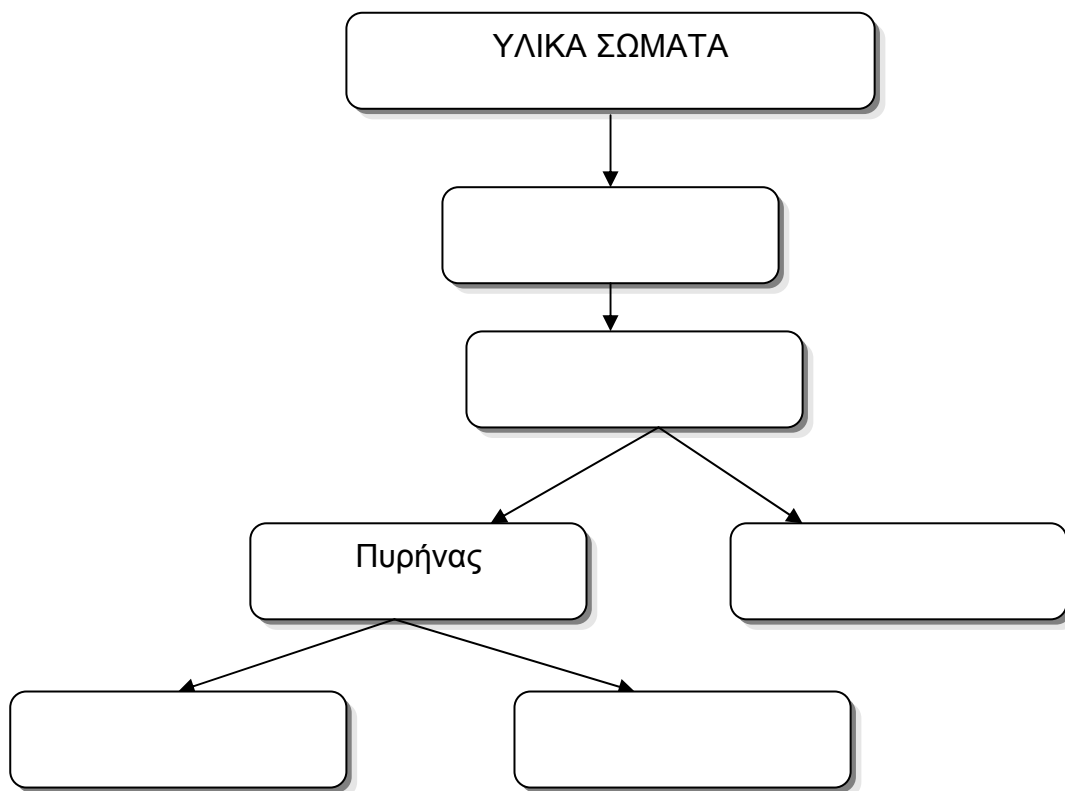


Να διατυπώσεις μια προτάση με βάση τον συμπληρωμένο εννοιολογικό πίνακα

4. ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

Χρησιμοποίησε τις παρακάτω λέξεις ώστε να συμπληρώσεις σωστά τον εννοιολογικό χάρτη που ακολουθεί:

A. Άτομο **B.** Μόριο **Γ.** Ηλεκτρόνια **Δ.** Πρωτόνια **Ε.** Πυρήνας **Στ.** Νετρόνια



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. ΦΕΚ 303,304/13-3-2003, τ. Β
2. Αποστολάκης Γ. Ε. κ.ά., Ερευνώ και Ανακαλύπτω – Φυσικά Ε΄, Φυσικά Στ΄, ΟΕΔΒ
3. Καλκάνης Θ. Γ., Εκπαιδευτική Φυσική- Από το μικρόκοσμο στο μακρόκοσμο- Ηλεκτρομαγνητισμός, Κυματική Πυρηνική, Αθήνα 2002.
4. Ματσαγγούρας Η., Η Διαθεματικότητα στη Σχολική Γνώση- Εννοιοκεντρική Αναπλαισίωση και Σχέδια Εργασίας, εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα 2002.
5. R. Driver, A. Squires, P. Rushworth, V. Wood-Robinson, “Οικοδομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών- *Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών*”, Επιμέλεια- πρόλογος: Κόκοτας Π., μεταφρ. Χατζή Μ., Εκδόσεις Τυπωθήτω, Γιώργος Δάρδανος, Αθήνα 1998.
6. Duit R. (1993) Research on students’ conceptions developments and trends. Proceedings of 3 International seminar on misconceptions and Educational strategies in science and Mathematics. Cornell University, Ithaca, NY.

Σχετικό επιμορφωτικό – υποστηρικτικό υλικό διατίθεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση

<http://micro-kosmos.uoa.gr>