

# ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

ΥΠΟΤΙΤΛΟΣ

1<sup>ο</sup> ΜΕΡΟΣ

# Επιστημονική γνώση

# Η ατομική υπόθεση

**Τα πάντα γύρω μας αποτελούνται από άτομα, μικροσκοπικά σωματίδια που βρίσκονται σε συνεχή κίνηση στο χώρο.**

- Τα άτομα (118 διαφορετικά είδη) αποτελούν τους δομικούς λίθους όλης της ύλης.

# Η δομή του ατόμου

- Τα άτομα αποτελούνται από έναν θετικά φορτισμένο πυρήνα και αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια.
- Η διάμετρος του ατόμου είναι περίπου 10.000 φορές μεγαλύτερη από τη διάμετρο του πυρήνα του, άρα το άτομο ως επί το πλείστον αποτελείται από κενό χώρο στον οποίο κινούνται τα ηλεκτρόνια.
- Ο πυρήνας περιέχει σχεδόν όλη τη μάζα του ατόμου αλλά καταλαμβάνει μόλις το  $10^{-15}$  του όγκου του.
- **Συνεπώς η ύλη γύρω μας αποτελείται κυρίως από κενό χώρο.**

# Η δομή του ατόμου

- Τα άτομα είναι ηλεκτρικά ουδέτερα, άρα το θετικό φορτίο του πυρήνα θα πρέπει να είναι ίσο με το συνολικό αρνητικό φορτίο των ηλεκτρονίων του.
- Στον πυρήνα περιέχονται εκτός από θετικά φορτισμένα πρωτόνια και ηλεκτρικά ουδέτερα νετρόνια.
- Όπως τα άτομα δεν είναι πραγματικά «α-τομα» αλλά αποτελούνται από πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια έτσι και τα πρωτόνια και τα νετρόνια αποτελούνται από μικρότερα στοιχειώδη σωμάτια τα **κουάρκς**.

# Angstrom



Smallest Thing  
Visible to an  
Electron Microscope



$10^{-10.2}$

# Στοιχεία

- Οι ουσίες που αποτελούνται από ένα μόνο είδος ατόμων ονομάζονται στοιχεία (π.χ.  $O_3$ )
- Το κύριο χαρακτηριστικό που διακρίνει το άτομο ενός στοιχείου από ενός άλλου είναι ο αριθμός πρωτονίων στον πυρήνα του (ατομικός αριθμός).
- Η διάταξη των στοιχείων με βάση των ατομικό τους αριθμό αποτελεί τον Περιοδικό Πίνακα των στοιχείων.

1 1A	New Original																18 VIII A	
1 H Υδρογόνο 1.00794																	2 He Ήλιο 4.002602	
2 Li Λίθιο 6.941	3 Be Βηρύλλιο 9.012182											5 B Βόριο 10.811	6 C Άνθρακας 12.0107	7 N Άζωτο 14.00674	8 O Οξυγόνο 15.9994	9 F Φθόριο 18.9984032	10 Ne Νέον 20.1797	
3 Na Νάτριο 22.989770	4 Mg Μαγνήσιο 24.3050	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8	9 VIII B	10	11 IB	12 IIB	13 Al Αργίλιο 26.981538	14 Si Πυρίτιο 28.0855	15 P Φωσφόρος 30.973761	16 S Θείο 32.066	17 Cl Χλώριο 35.453	18 Ar Αργό 39.948	
4 K Κάλιο 39.0983	20 Ca Ασβέστιο 40.078	21 Sc Σκάνδιο 44.955910	22 Ti Τίτανιο 47.867	23 V Βανάδιο 50.9415	24 Cr Χρώμιο 51.9961	25 Mn Μαγγάνιο 54.938049	26 Fe Σίδηρος 55.8457	27 Co Κοβάλιο 58.933200	28 Ni Νικέλιο 58.6934	29 Cu Χαλκός 63.546	30 Zn Ψευδάργυρος 65.409	31 Ga Γάλλιο 69.723	32 Ge Γερμάνιο 72.64	33 As Αρσενικό 74.92160	34 Se Σελήνιο 78.96	35 Br Βρώμιο 79.904	36 Kr Κρυπτό 83.798	
5 Rb Ρουβίδιο 85.4678	38 Sr Στρόντιο 87.62	39 Y Ύτριο 88.90585	40 Zr Ζιρκόνιο 91.224	41 Nb Νιόβιο 92.90638	42 Mo Μολυβδένιο 95.94	43 Tc Τεχνηίο (98)	44 Ru Ρουθίνιο 101.07	45 Rh Ρόδιο 102.90550	46 Pd Παλλάδιο 106.42	47 Ag Αργυρος 107.8682	48 Cd Κάδμιο 112.411	49 In Ινδίο 114.818	50 Sn Κασσίτερος 118.710	51 Sb Αντιμόνιο 121.760	52 Te Τελλούριο 127.60	53 I Ιώδιο 126.90447	54 Xe Ξένο 131.293	
6 Cs Καίσιο 132.90545	56 Ba Βάριο 137.327	57 to 71		72 Hf Ηφνιο 178.49	73 Ta Ταντάλιο 180.9479	74 W Βολφράμιο 183.84	75 Re Ρήνιο 186.207	76 Os Όσμιο 190.23	77 Ir Ιρίδιο 192.217	78 Pt Πλατίνη 195.078	79 Au Χρυσός 196.96655	80 Hg Υδράργυρος 200.59	81 Tl Θάλλιο 204.3833	82 Pb Μόλυβδος 207.2	83 Bi Βισμούθιο 208.98038	84 Po Πολώνιο (209)	85 At Άστατο (210)	86 Rn Ραδόνιο (222)
7 Fr Φράνκιο (223)	88 Ra Ράδιο (226)	89 to 103		104 Rf Ραϊσφερμίο (261)	105 Db Ντουμπνίο (262)	106 Sg Σιμπόργκιο (266)	107 Bh Μπρόριο (264)	108 Hs Χάσιο (269)	109 Mt Μαϊτνέριο (268)	110 Ds Νταρμστίσιο (271)	111 Rg Ρενγκένιο (272)	112 Uub Ουνουβιμίο (285)	113 Uut Ουνουτρίμιο (284)	114 Uuq Ουνουκουάμιο (289)	115 Uup Ουνουπεντίμιο (288)	116 Uuh Ουνουηέκσιμιο (292)	117 Uus Ουνουσεπτίμιο	118 Uuo Ουνουοκτίμιο

- Αλκάλια
- Ακτινίδες
- Αλκαλικές γαίες
- Poor metals
- Στοιχεία μετάπτωσης
- Αμέταλλα
- Λανθανίδες
- Ευγενή Αέρια
- C Στερεά
- Br Υγρά
- H Αέρια
- Tc Συνθετικά

Atomic masses in parentheses are those of the most stable or common isotope.

Design Copyright © 1997 Michael Dayah (michael@dayah.com), <http://www.dayah.com/periodic/>

Note: The subgroup numbers 1-18 were adopted in 1984 by the International Union of Pure and Applied Chemistry. The names of elements 112-118 are the Latin equivalents of those numbers.

57 La Λανθάνιο 138.9055	58 Ce Διημέριο 140.116	59 Pr Πρασινοξύμιο 140.90765	60 Nd Νεοδύμιο 144.24	61 Pm Προμηθείο (145)	62 Sm Σαμάριο 150.36	63 Eu Ευρώπιο 151.964	64 Gd Γαδολίνιο 157.25	65 Tb Τέρβιο 158.92534	66 Dy Δυσπρόσιο 162.500	67 Ho Όλμιο 164.93032	68 Er Έρβιο 167.259	69 Tm Θουόλιο 168.93421	70 Yb Υπέρβιο 173.04	71 Lu Λουτήμιο 174.967
89 Ac Ακτινίο (227)	90 Th Θόριο 232.0381	91 Pa Πρωακτίνιο 231.03588	92 U Ουράνιο 238.02891	93 Np Ποσειδώνιο (237)	94 Pu Πλουτώνιο (244)	95 Am Αμερίκιο (243)	96 Cm Κιούριο (247)	97 Bk Μπερκέλιο (247)	98 Cf Καλιφόρνιο (251)	99 Es Αϊνστάϊνιο (252)	100 Fm Φέρμιο (257)	101 Md Μεντελέβιο (258)	102 No Νομπόλιο (259)	103 Lr Λωρένσιο (262)



# Ενώσεις

- Οι ουσίες που αποτελούνται από στοιχεία που συνδέονται χημικά ονομάζονται **ενώσεις** (π.χ. NaCl).
- Οι ενώσεις έχουν **διαφορετικές ιδιότητες** από αυτές των στοιχείων που τις αποτελούν.
- Οι ενώσεις αποτελούνται από μόρια.
- **Μόριο** είναι το ελάχιστο συστατικό μιας ουσίας (ένωσης ή στοιχείου) που μπορεί να υπάρξει σε ελεύθερη κατάσταση, διατηρώντας τις **χημικές** ιδιότητες της ουσίας.

# Σχετικές αποστάσεις σωματιδίων

- Στερεά: τα σωματίδια βρίσκονται πολύ κοντά το ένα στο άλλο, και δονούνται γύρω από συγκεκριμένες θέσεις
- Υγρά: τα σωματίδια ολισθαίνουν μεταξύ τους με τυχαία διάταξη διατηρώντας όμως πολύ μικρές αποστάσεις μεταξύ τους, ανάλογες με αυτές των στερεών.
- Αέρια: τα σωματίδια έχουν πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις μεταξύ τους και κινούνται τυχαία
- Η αναλογία των σχετικών τους αποστάσεων είναι 1:1:10 για τα στερεά, τα υγρά και τα αέρια αντίστοιχα.

# Τα άτομα βρίσκονται υπό διαρκή κίνηση

- Τα άτομα της ύλης, ανεξαρτήτως φυσικής κατάστασης (στερεή, υγρή ή αέρια) κινούνται ακατάπαυστα.
- Όταν το υλικό βρίσκεται στην **στερεά** κατάσταση, οι θέσεις των ατόμων είναι «σχετικά» σταθερές, γύρω από τις οποίες ταλαντώνονται. Οι θέσεις αυτές προκύπτουν από την μεγάλη ισχύ των δεσμών μεταξύ των ατόμων.
- Όταν το υλικό βρίσκεται στην **υγρή** κατάσταση, η ισχύς των δεσμών μεταξύ των ατόμων μειώνονται τα άτομα κινούνται πιο ελεύθερα στον χώρο που καταλαμβάνει το υγρό.
- Στην **αέρια** κατάσταση, οι δεσμοί παύουν να υπάρχουν και τα άτομα εκτελούν χαοτικές κινήσεις στον χώρο συγκρουόμενα μεταξύ τους.

# Σύνοψη...

- Τα υλικά σώματα (στερεά, υγρά και αέρια) αποτελούνται από διακριτές ενότητες που ονομάζονται σωματίδια.
- Μεταξύ των σωματιδίων υπάρχει κενός χώρος.
- Η κίνηση είναι μόνιμο και εγγενές χαρακτηριστικό όλων των σωματιδίων. Τα σωματίδια των αερίων βρίσκονται σε συνεχή, εντελώς τυχαία κίνηση και διαχέονται ομοιόμορφα στο χώρο. Στα στερεά τα σωματίδια μπορούν μόνο να δονούνται γύρω από μια συγκεκριμένη θέση, ενώ στα υγρά κινούνται στα πλαίσια του συγκεκριμένου όγκου που καταλαμβάνει το υγρό.
- Σε σχετικά χαμηλές πιέσεις, η μέση απόσταση μεταξύ των σωματιδίων των αερίων είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από τις αποστάσεις μεταξύ των σωματιδίων των υγρών και των στερεών που είναι της ίδιας τάξης μεγέθους.

2<sup>ο</sup> ΜΕΡΟΣ

# Επισκόπηση Σχολικού Εγχειριδίου

# Δομή της ύλης



Αν κοιτάξουμε γύρω μας, θα διαπιστώσουμε ότι μας περιβάλλει ένα μεγάλο πλήθος διαφορετικών υλικών σωμάτων. Και όμως, αυτό το τεράστιο πλήθος διαφορετικών υλικών σωμάτων προέρχεται από **92 μόνο στοιχεία!** Ας πάρουμε όμως τα πράγματα με τη σειρά.

Τα περισσότερα σώματα γύρω μας αποτελούνται από μίγματα. Αν διαχωρίσουμε τα συστατικά ενός μίγματος και αρχίσουμε να τεμαχίζουμε ένα από αυτά σε όλο και

μικρότερα κομμάτια, θα φτάσουμε κάποια στιγμή στο **μόριο**, το μικρότερο τμήμα μιας χημικής ένωσης που διατηρεί τις ιδιότητές του. Η ζάχαρη, για παράδειγμα, είναι γλυκιά.

Και το μόριο της ζάχαρης είναι γλυκό. Ο σίδηρος έλκεται από τον μαγνήτη. Και το μόριο του σιδήρου έλκεται από τον μαγνήτη...



# Δομή της ύλης

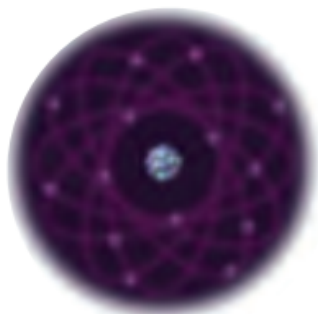
Τα μόρια αποτελούνται από ακόμη μικρότερα σωματίδια, τα **άτομα**. Τα καθαρά σώματα χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες: στα **στοιχεία**, στα οποία τα μόρια αποτελούνται από ένα είδος ατόμων και στις **χημικές ενώσεις**, στις οποίες τα μόρια αποτελούνται από διαφορετικά άτομα.

Όπως ακριβώς όλο το πλούσιο λεξιλόγιό μας προκύπτει από τα 24 γράμματα του αλφάβητου, όπως η μαγευτική μουσική πολυμορφία προκύπτει από τις 7 νότες, έτσι και όλη η ποικιλία των υλικών σωμάτων προκύπτει από 92 μόνο διαφορετικά στοιχεία.

**ΑΝΑΛΟΓΙΑ**

# Δομή της ύλης

## Τα μικροσκοπικά σωματίδια της ύλης



Ήδη από τον 5ο αιώνα π.Χ. ο Δημόκριτος, χωρίς να έχει στη διάθεσή του κανένα από τα σύγχρονα όργανα, υποστήριζε ότι, αν τεμαχίσουμε την ύλη σε ολοένα και μικρότερα κομμάτια, θα φτάσουμε κάποτε σε ένα αδιαίρετο σωματίδιο. Ονόμασε αυτό το σωματίδιο άτομο, από το στερητικό «α» και τη λέξη «τέμνω» που σημαίνει κόβω, διαιρώ. Η λέξη, λοιπόν, ά-τομο, σημαίνει αυτό που δεν κόβεται, δε διαιρείται.

**Γλωσσική / Ετυμολογική προσέγγιση**

Ο Δημόκριτος είχε δίκιο. Η ύλη αποτελείται από μικροσκοπικά σωματίδια, τόσο μικρά που δισεκατομμύρια από αυτά χωρούν στο κεφάλι μιας καρφίτσας. Αν μπορούσαμε να τεμαχίσουμε ένα υλικό σώμα στα πιο μικρά κομμάτια του, τα οποία όμως διατηρούν τις ιδιότητές του, θα φτάναμε στα μόριά του. Μεγεθύνοντας τα μόρια ένα δισεκατομμύριο περίπου φορές και παρατηρώντας προσεκτικά, θα ανακαλύπταμε επίσης ότι και τα μόρια αποτελούνται από μικρότερα σωματίδια ύλης, που ονομάζουμε άτομα.



# Δομή της ύλης

Αλλά και τα άτομα αποτελούνται από ακόμη μικρότερα σωματίδια –σε αυτό ο Δημόκριτος δεν είχε δίκιο– τα πρωτόνια και τα νετρόνια, που αποτελούν τον πυρήνα του ατόμου, και τα ηλεκτρόνια, που περιστρέφονται γύρω από τον πυρήνα.

Τα πρωτόνια και τα νετρόνια αποτελούνται και αυτά από μικρότερα σωματίδια, τα κουάρκ. Σήμερα θεωρούμε τα ηλεκτρόνια και τα κουάρκ **θεμελιώδη** ή αλλιώς **στοιχειώδη** σωματίδια από τα οποία αποτελείται η ύλη σε όλες τις μορφές της. Είναι εκπληκτικό αλλά πραγματικό! Το τεράστιο πλήθος των διαφορετικών υλικών σωμάτων αποτελείται από 3 μόνο διαφορετικά σωματίδια ύλης, τα ηλεκτρόνια και δύο διαφορετικά κουάρκ. Στις εικόνες μπορείς να δεις σε διαδοχικές μεγεθύνσεις ένα κουτάκι αλουμινίου και να διαπιστώσεις πόσο διαφορετική φαίνεται στο μικροσκόπιο η «λεία» επιφάνεια του μετάλλου.

# Στερεά – Υγρά – Αέρια σώματα

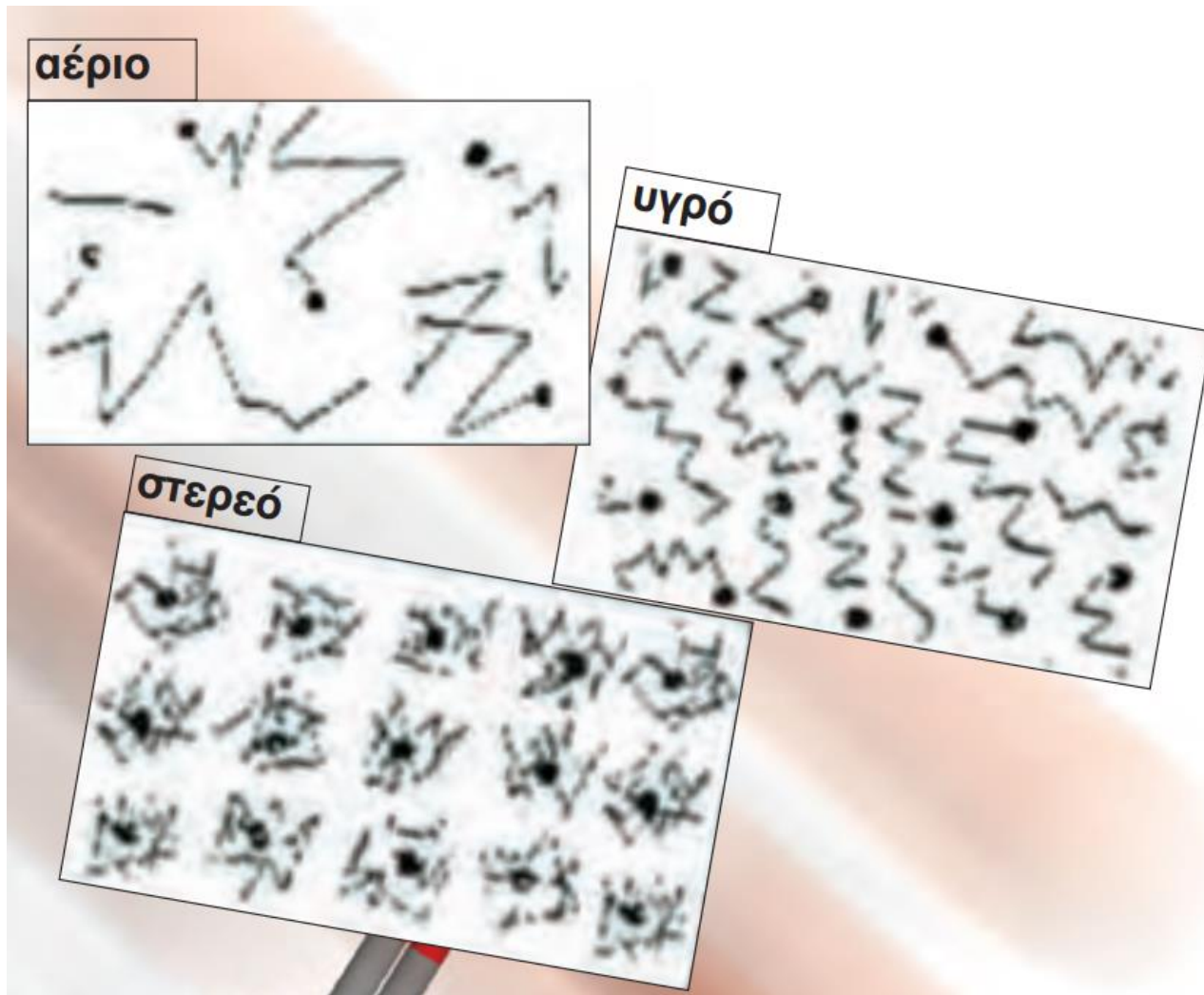
Τα υλικά σώματα τα διακρίνουμε εύκολα σε στερεά, υγρά και αέρια, ανάλογα με τη φυσική κατάσταση στην οποία βρίσκονται. Τα μόρια όλων των υλικών σωμάτων κινούνται συνεχώς και τυχαία προς όλες τις κατευθύνσεις.

Στα στερεά σώματα τα μόρια κινούνται πολύ κοντά το ένα στο άλλο και κοντά σε μόνιμες θέσεις τις οποίες δεν αλλάζουν, έτσι ώστε ούτε να πλησιάζουν μεταξύ τους ούτε να απομακρύνονται.

Στα υγρά σώματα, τα μόρια κινούνται αλλάζοντας συνεχώς θέσεις, αλλά παραμένουν κοντά το ένα στο άλλο χωρίς να πλησιάζουν ή να απομακρύνονται μεταξύ τους.

Στα αέρια σώματα, τα μόρια κινούνται ελεύθερα αλλάζοντας συνεχώς θέσεις, χωρίς να πλησιάζουν πολύ μεταξύ τους, μπορούν όμως να απομακρύνονται το ένα από το άλλο όσο είναι δυνατό.

# Στερεά – Υγρά – Αέρια σώματα

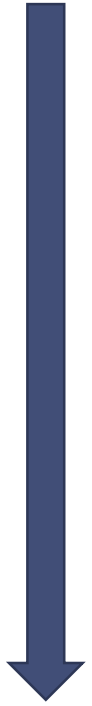


3<sup>ο</sup> ΜΕΡΟΣ

# Ιδέες Μαθητών

# Ιδέες μαθητών για τη συνέχεια / σωματιδιακότητα της ύλης

Η ύλη γίνεται αντιληπτή ως:

- 
- Ομογενής (συνεχής) ουσία.
  - Η ύλη είναι κοκκώδης.
  - Συνεχής ουσία με ένθετα άτομα/ σωματίδια.
  - Αποτελούμενη από σωματίδια που δεν διαιρούνται άλλο και που έχουν συγκεκριμένες ιδιότητες (σχήμα και δομή) που ερμηνεύουν τις μακροσκοπικές ιδιότητες της ουσίας.

# Ιδέες μαθητών για την ύπαρξη κενού/ ύλης μεταξύ των σωματιδίων

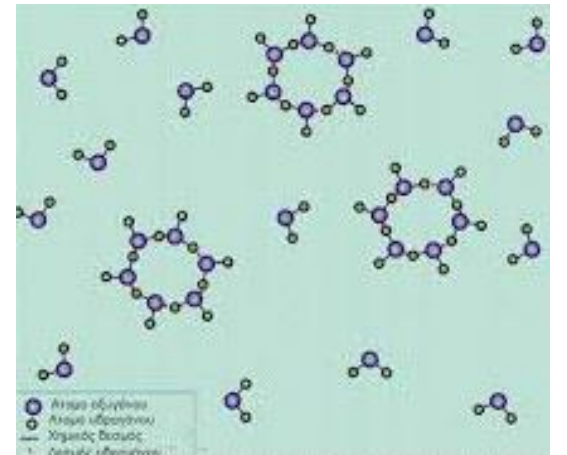
Οι μαθητές θεωρούν ότι μεταξύ των σωματιδίων υπάρχει:

- Αέρας

Πχ. οι φυσαλίδες στο βραστό νερό: *“η θερμότητα δίνει στα σωματίδια περισσότερη ενέργεια και αποκόπτονται από τις ελκτικές δυνάμεις που τα συνδέουν και έτσι ο αέρας απελευθερώνεται”*

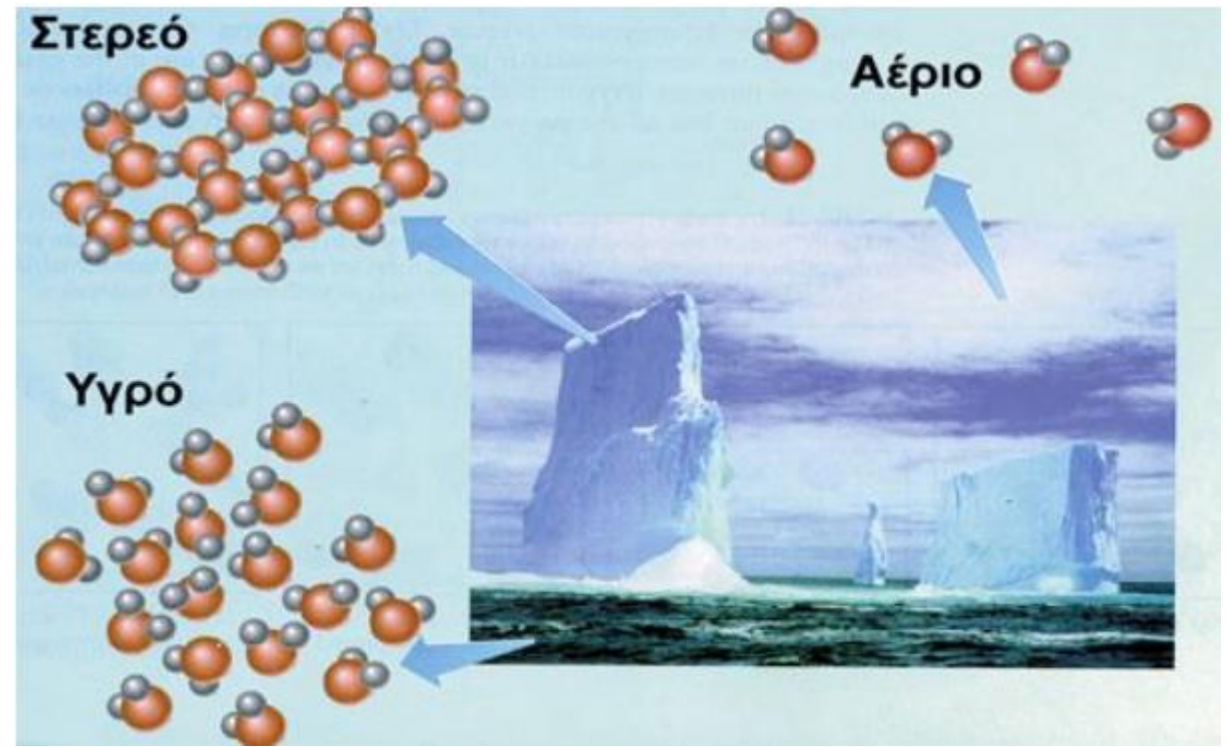
- Μια άλλη ουσία – ένθετα μόρια

- Σωματίδια στοιβαγμένα το ένα δίπλα στο άλλο.



# Ιδέες μαθητών για τις αποστάσεις μεταξύ των σωματιδίων στις διαφορετικές καταστάσεις της ύλης

- Οι μαθητές υποστηρίζουν ότι οι σχετικές αποστάσεις μεταξύ των μορίων των υγρών είναι ενδιάμεσες αυτών των στερών και των αερίων, ότι δηλαδή συμπιέζονται αλλά λιγότερο από τα αέρια.



# Ιδέες μαθητών για την κίνηση/ ακίνησία των σωματιδίων


- Είναι ενάντια στη διαίσθηση των μαθητών η αντίληψη σκληρών, συμπαγών στερεών ως αποτελούμενων από σωματίδια που βρίσκονται σε διαρκή κίνηση.
  - Παρανοήσεις με βάση την αποτύπωση ενός ακίνητου πυρήνα.
  - Αέρια: Ανομοιόμορφη κατανομή σωματιδίων (όπως το νερό)
- 



- Τα σωματίδια ενός υλικού είναι ακίνητα στο χώρο
- Τα σωματίδια κινούνται μόνο όταν εξαναγκάζονται
- Η κίνηση είναι εγγενής ιδιότητα των σωματιδίων



# Ιδέες μαθητών για τη σχέση μακροσκοπικών / μικροσκοπικών ιδιοτήτων

- 
- Τα σωματίδια που αποτελούν ένα υλικό έχουν τις ίδιες ιδιότητες με ένα μακροσκοπικό δείγμα του υλικού.
  - Τα χημικά στοιχεία έχουν κάποιες βασικές ιδιότητες που κληροδοτούνται και στις ουσίες που συμμετέχουν.
  - Νέες ιδιότητες αναδύονται από τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ διάφορων σωματιδίων σε ένα σύστημα

3<sup>ο</sup> ΜΕΡΟΣ

# Ιδιαιτερότητες Διδακτικής Αντιμετώπισης

# Ιδιαιτερότητες διδακτικής αντιμετώπισης

- Έλλειψη καθημερινών εμπειριών από τον μικρόκοσμο. Εμπειρίες μόνο από τα μακροσκοπικά αποτελέσματα των αλληλεπιδράσεων των σωματιδίων.
- Έλλειψη διαίσθησης σχετικά με τα κβαντικά φαινόμενα.
- Υπακούουν σε άλλους νόμους από την κλασική «Νευτώνεια» φυσική.
- Έλλειψη οπτικών αναπαραστάσεων.
- Μη δυνατότητα άμεσου πειραματισμού.

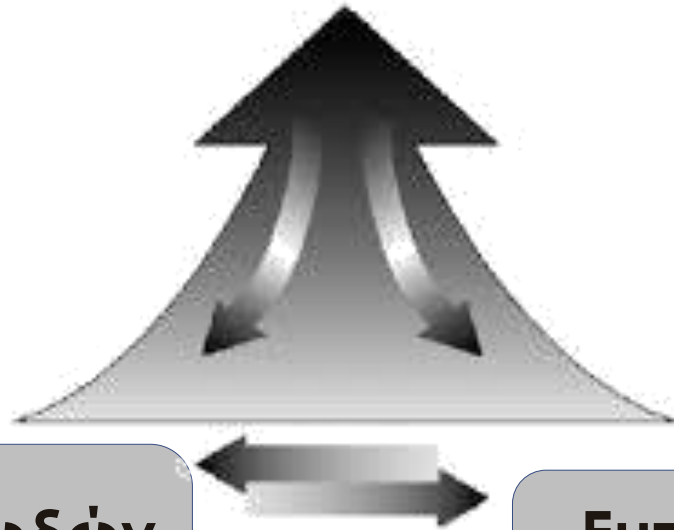
# ΣΥΝΕΠΩΣ....

- Χρειάζονται παρεμβάσεις με αξιοποίηση:
  - Μοντέλων – Πολλαπλών αναπαραστάσεων
  - Προσομοιώσεων
  - Αναλογιών
  - Βιωματικών παιχνιδιών

5<sup>ο</sup> ΜΕΡΟΣ

# Προτάσεις Ανάδειξης & Αναδόμησης Ιδεών

**Δόμηση Διδακτικής  
ακολουθίας**



**Αποσαφήνιση θεμελιωδών  
εννοιών**

**Εμπειρικές έρευνες για  
ιδέες μαθητών**

# Καθορισμός των διδακτικών στόχων

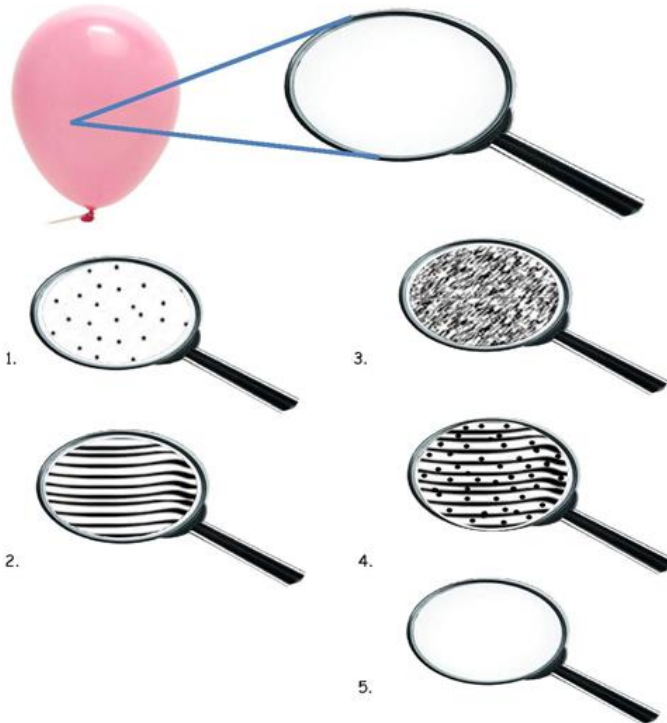
1. Ύπαρξη κενού στην ύλη
2. Σωματιδιακή φύση ύλης
3. Δυναμική σωματιδίων (κίνηση)
4. Μεγαλύτερο κενό στα αέρια μικρότερο σε υγρά & στερεά

# Ανάδειξη ιδεών: Ύπαρξη κενού / σωματιδιακότητα ύλης

- Δημιουργία απεικονίσεων / μοντέλων από τους μαθητές

## 1<sup>η</sup> Ερώτηση

α) Φανταστείτε ότι έχετε εφεύρει τον πιο ισχυρό μεγεθυντικό φακό, που μπορεί να σας δείξει πώς φαίνεται ο αέρας στο εσωτερικό του μπαλονιού. Επιλέξτε τι από τα παρακάτω πιστεύετε ότι θα βλέπατε μέσα από αυτόν.

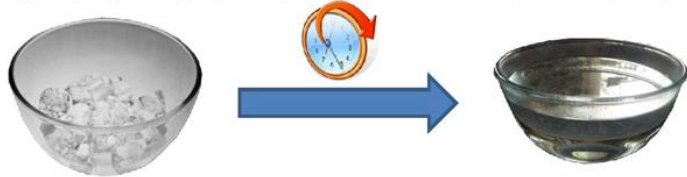




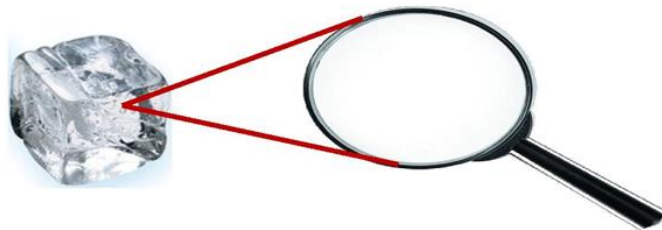
# Ανάδειξη ιδεών: Ύπαρξη κενού / σωματιδιακότητα ύλης

- Δημιουργία απεικονίσεων / μοντέλων από τους μαθητές

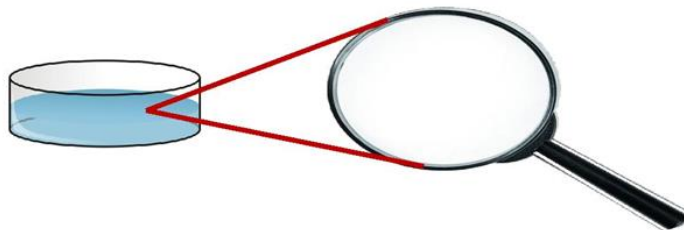
Σκεφτείτε ότι έχετε ένα μπολ γεμάτο με παγάκια που το βγάζετε από την κατάψυξη και το αφήνετε για ώρα σε θερμοκρασία δωματίου μέχρι να λιώσουν τα παγάκια και να γίνει νερό.



- α) Σχεδιάστε παρακάτω τι θα βλέπατε αν εξετάζατε τον πάγο με τον ειδικό σας μεγεθυντικό φακό. Ονομάστε τα στοιχεία του σκίτσου σας.

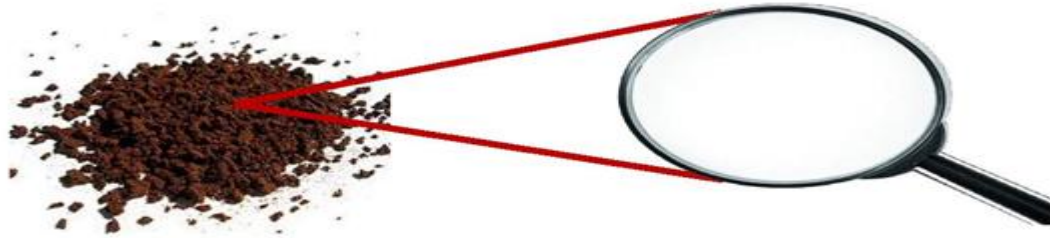


- β) Σχεδιάστε παρακάτω τι θα βλέπατε αν εξετάζατε το νερό με τον ειδικό σας μεγεθυντικό φακό. Ονομάστε τα στοιχεία του σκίτσου σας.

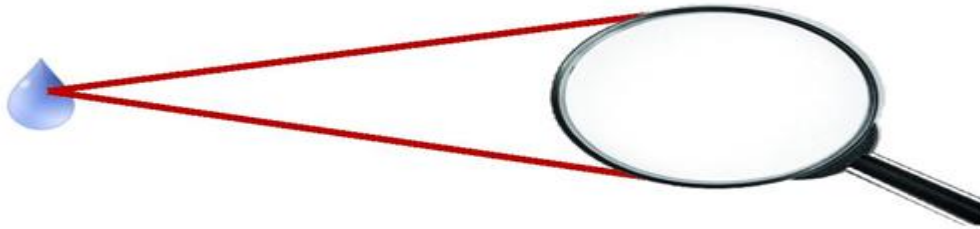


# Αναδόμηση: Ύπαρξη κενού/ σωματιδιακότητα ύλης

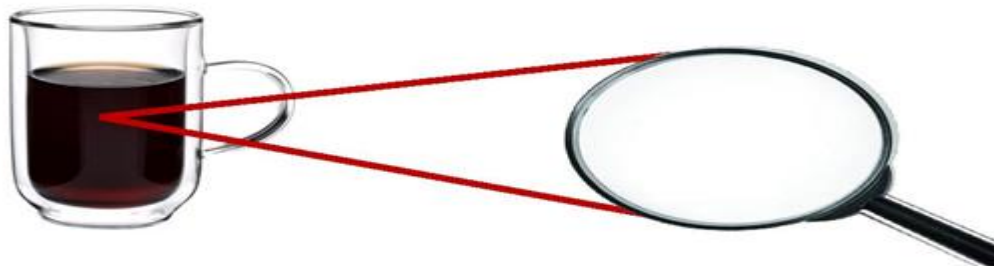
1) Φανταστείτε ότι έχετε εφεύρει τον πιο ισχυρό μεγεθυντικό φακό που μπορεί να σας δείξει πώς είναι ένας κόκκος αλεσμένου καφέ. Σχεδιάστε τι πιστεύετε ότι θα βλέπατε μέσα από αυτόν. Ονομάστε τα στοιχεία του σκίτσου σας.



2) Εξετάστε τώρα με το φακό σας μια σταγόνα νερό. Σχεδιάστε τι πιστεύετε ότι θα βλέπατε μέσα από αυτόν. Ονομάστε τα στοιχεία του σκίτσου σας.

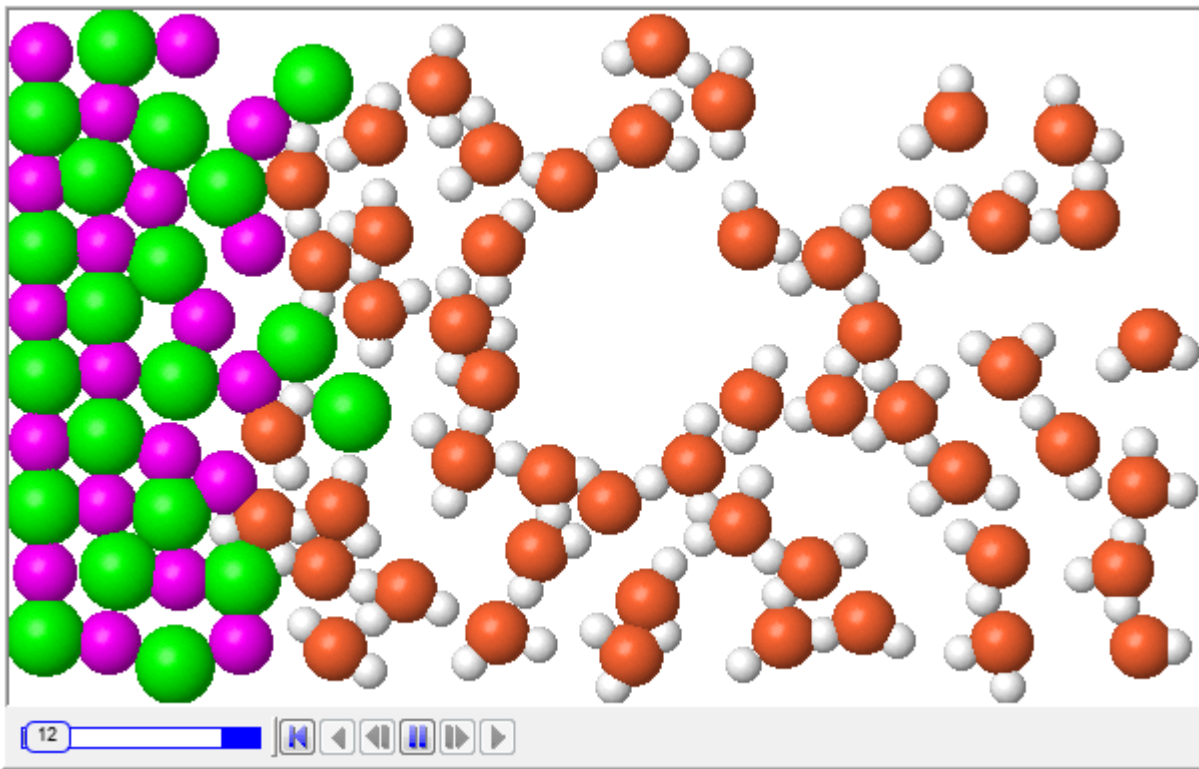


3) Τώρα εξετάστε με το φακό μια σταγόνα από το ρόφημα του καφέ. Σχεδιάστε τι πιστεύετε ότι θα βλέπατε μέσα από αυτόν. Ονομάστε τα στοιχεία του σκίτσου σας..



<b>Νερό</b>		
<b>Καφές</b>		

# Αναδόμηση: Ύπαρξη κενού/ σωματιδιακότητα ύλης



Προσομοίωση διάλυσης  
στερεού σε υγρό διαλύτη

# Ανάδειξη Ιδεών: Σωματιδιακότητα ύλης / Κίνηση σωματιδίων

Υλικά:

- Βάζο με καπάκι
- Ξύδι

1. Τι παρατηρείτε όταν ανοίγετε και κλείνετε το καπάκι του βάζου;

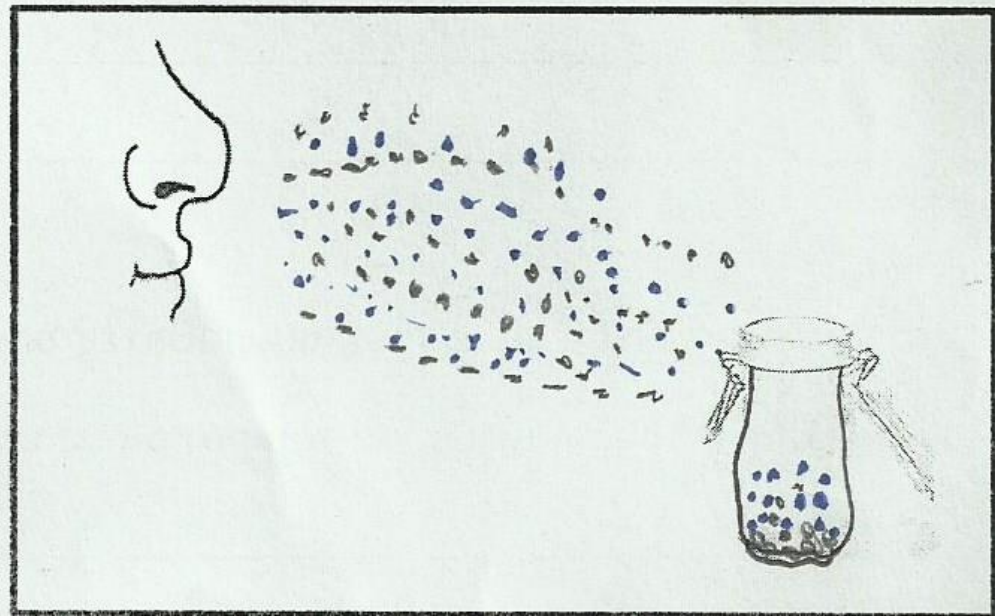
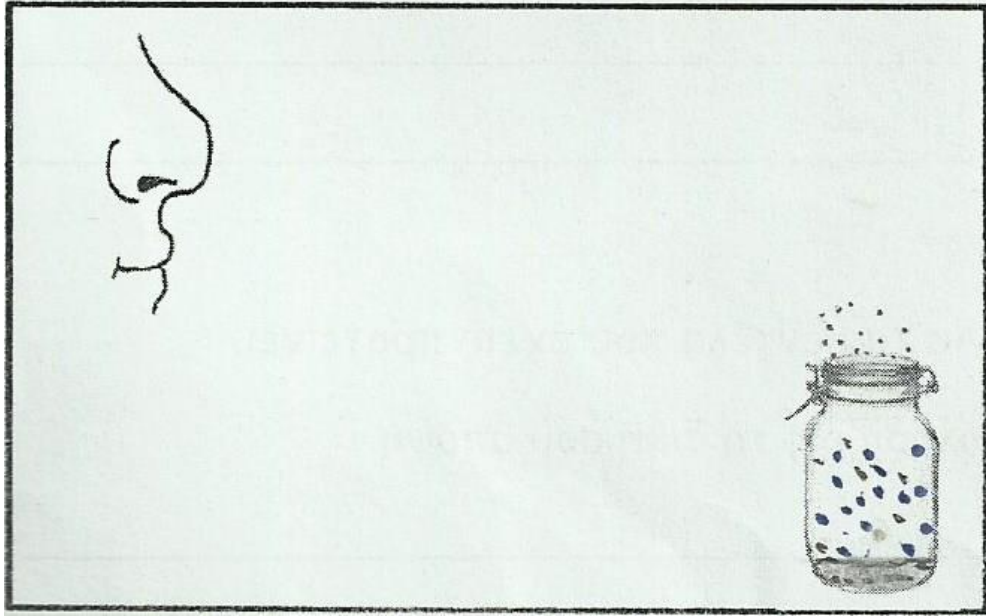
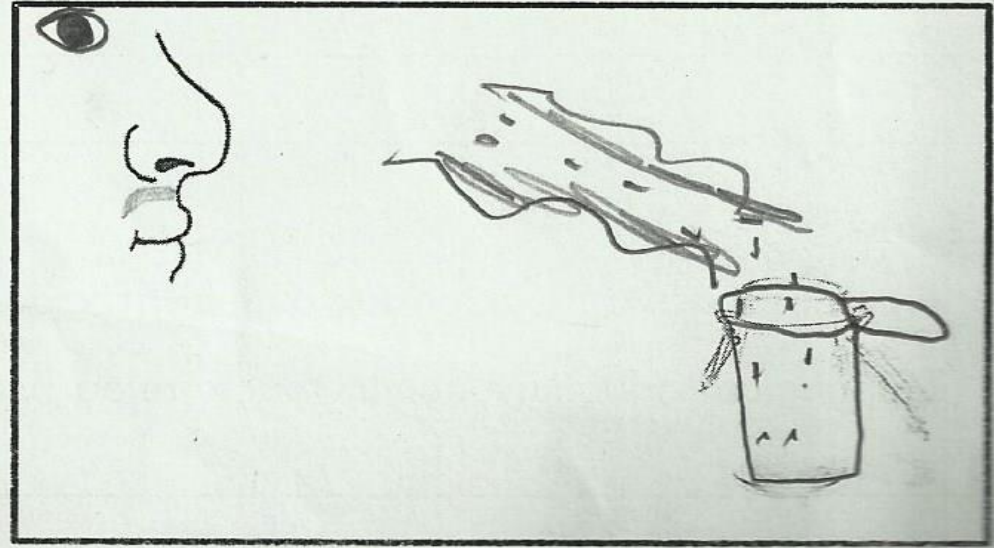
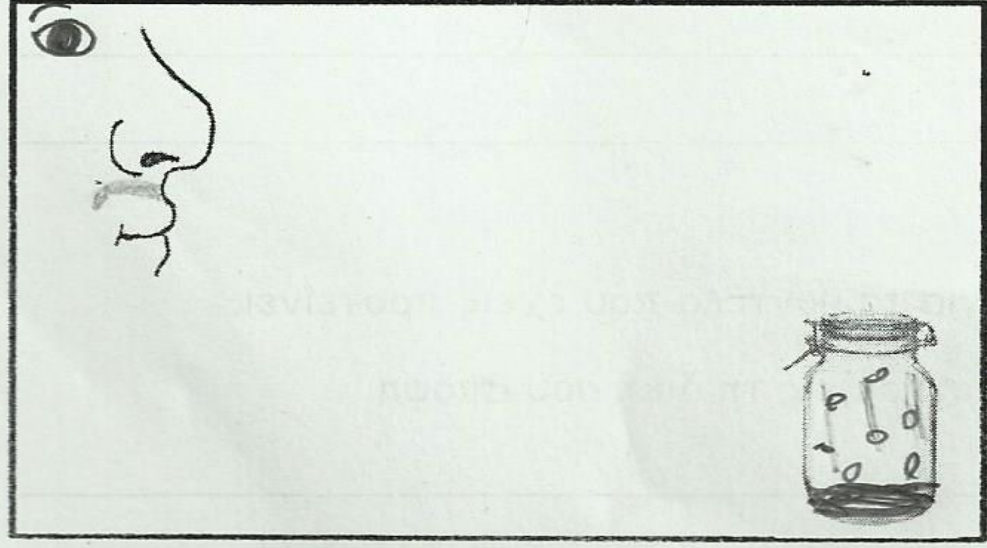
---

---

---

2. Σχεδιάστε πώς φαντάζεστε ότι διαχέεται η μυρωδιά του ξυδιού στο δωμάτιο μέχρι να φτάσει στη μύτη μας.





# Αναδόμηση: Σωματιδιακότητα ύλης / Κίνηση σωματιδίων

Temperature

Cold Hot

Blue molecules White molecules Green molecules

Add Remove Add Remove Add Remove

The Concord Consortium

0.0 ps

# Αναδόμηση: Σωματιδιακότητα ύλης / Κίνηση σωματιδίων

Πειραματισμός μαθητών μέσω προσομοίωσης:

Έλεγχος εξάρτησης χρόνου διάδοσης οσμής – θερμοκρασίας.

Η Έλλη και ο Νίκος θέλουν να ελέγξουν αν το άρωμα της μητέρας τους φτάνει στη μύτη τους πιο γρήγορα όταν το δωμάτιο είναι κρύο ή όταν είναι ζεστό. Θα τους βοηθήσεις να το ερευνήσουν;

1. Βοήθησέ τους να συμπληρώσουν το ερευνητικό ερώτημα.

Η \_\_\_\_\_ εξαρτάται από \_\_\_\_\_;

2. Θες να δοκιμάσεις να διατυπώσεις την υπόθεση;

Η \_\_\_\_\_ εξαρτάται από \_\_\_\_\_  
και μάλιστα όσο \_\_\_\_\_ τόσο \_\_\_\_\_.

3. Ποιους παράγοντες πρέπει να κρατήσουν σταθερούς;

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Ποιον παράγοντα πρέπει να αλλάξουν;

\_\_\_\_\_

5. Τι θα πρέπει να μετρήσουν;

\_\_\_\_\_

6. Συμπλήρωσε τις μετρήσεις σου στον παρακάτω πίνακα

Θερμοκρασία (°C)	Χρόνος (δευτερόλεπτα)

7. Σε τι συμπεράσματα καταλήγεις;

\_\_\_\_\_

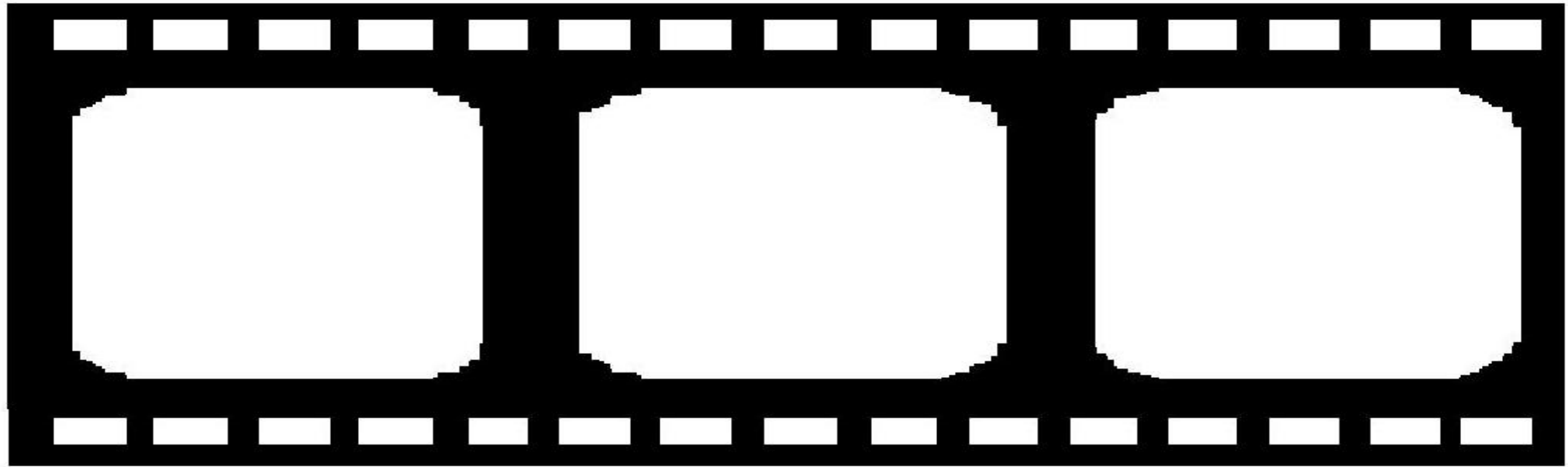
\_\_\_\_\_

# Αναδόμηση Ιδεών: Σωματιδιακότητα ύλης / Κίνηση σωματιδίων

The image shows a screenshot of an interactive simulation interface. At the top, a large text header reads "Αναδόμηση Ιδεών: Σωματιδιακότητα ύλης / Κίνηση σωματιδίων". Below this is a rectangular simulation window with a light blue background. Inside the window, there are three groups of particles: blue spheres on the left, white spheres in the center, and green spheres on the right. A horizontal slider labeled "Temperature" is positioned below the simulation window, with a white knob currently positioned towards the "Cold" end. Below the slider, there are three sets of controls for adding and removing particles: "Blue molecules" with "Add" and "Remove" buttons, "White molecules" with "Add" and "Remove" buttons, and "Green molecules" with "Add" and "Remove" buttons. At the bottom of the interface, there is a logo for "The Concord Consortium" on the left, a playback control bar in the center with a "0.0 ps" timer, and four directional arrow icons on the right.



# Ανάδειξη ιδεών : Αποστάσεις σωματιδίων στις διαφορετικές καταστάσεις



ΠΑΓΟΣ

ΝΕΡΟ

ΥΔΡΑΤΜΟΙ

# Αναδόμηση : Αποστάσεις σωματιδίων στις διαφορετικές καταστάσεις

- Πειραματισμός με απλά υλικά

- Σύριγγες
- Ζάχαρη
- Νερό

1. Τα έμβολα ποιων συριγγων πιστεύετε πως θα μπορέσετε να πιέσετε και ποια όχι;

---

---

2. Δοκιμάστε να πιέσετε και τα τρία έμβολα. Ήταν κάποιο αποτέλεσμα αντίθετο με τις προβλέψεις σας;

---

---

3. Τι σημαίνει για τις αποστάσεις μεταξύ των σωματιδίων το γεγονός ότι μπορέσατε να πιέσετε το έμβολο;

---

---

4. Τι σημαίνει για τις αποστάσεις μεταξύ των σωματιδίων το γεγονός ότι δεν μπορέσατε να πιέσετε το έμβολο;

---

---

# Ανάδειξη ιδεών: Κινήσεις μορίων στις διαφορετικές καταστάσεις της ύλης

- Χωρίζονται σε 3 ομάδες: στερεά, υγρά και αέρια.
- Κάθε ομάδα συζητά ποια θεωρεί ότι είναι τα χαρακτηριστικά της κίνησης των σωματιδίων στην κατάσταση της ύλης που της αντιστοιχεί.
- Με τα σώματά τους αναπαριστούν τις κινήσεις των σωματιδίων σε κάθε φάση.

# Επέκταση

Ο Πέτρος παρατήρησε πως όταν περνά το πρωί έξω από τον φούρνο τα ζεστά καρβέλια μυρίζουν πολύ έντονα, ενώ όταν περνά το βράδυ η μυρωδιά τους δεν είναι αισθητή. Πώς εξηγείτε το γεγονός;