

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ



 **Παιδαγωγικό
Τμήμα
Νηπιαγωγών**



ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΤΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ Ι

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ: «ΥΛΙΚΑ: ΕΙΔΗ, ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ, ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ»



Νάστου Μαριάνθη, Med & MSc
Υποψήφια Διδάκτορας ΠΤΝ, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
Εργαστήριο Διδακτικής των Θετικών Επιστημών και Εκπαίδευσης για την Αειφορία
Ερευνητική Ομάδα Διδακτικής Φυσικών Επιστημών @fise group
2021-2022

Στόχοι ενός εργαστηρίου με θέμα τα «υλικά»:



Προσέγγιση των πρώτων αυθόρμητων σκέψεων των παιδιών σχετικά με τα υλικά, τη χρήση, τη διαχείριση και τις ιδιότητές τους.

Προσέλκυση και διατήρηση του ενδιαφέροντος των παιδιών. Χαρά μέσα από τη διαδικασία μάθησης.

Δημιουργία ευκαιριών έκθεσης σε επιστημονικές ιδέες και επιστημονικές πληροφορίες.

Εξοικείωση με επιστημονικές και ερευνητικές διαδικασίες.

Αλλαγή στάσης απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες.

Καλλιέργεια κριτικής και δημιουργικής σκέψης.

Μάθηση στο πλαίσιο κοινότητας, ομάδας.

Ανάπτυξη δεξιοτήτων κατάταξης, ταξινόμησης, πειραματισμού ομαδοποίησης.

Κατάκτηση εννοιών που αφορούν τις ιδιότητες, τις κατηγορίες, τη φύση και τα χαρακτηριστικά των υλικών.

Ανάμεσα τους **βασικούς σκοπούς** της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες είναι οι μαθητές:

Να κατανοήσουν τον κόσμο μέσα στον οποίο ζουν — Να αναγνωρίσουν την κοινωνική χρησιμότητα των επιστημονικών ιδεών— Να αποκτήσουν την επιστημονική μεθοδολογία, ώστε να γίνουν ικανοί να μαθαίνουν μόνοι τους — Να αποκτήσουν επιστημονική νοοτροπία — Να διαπιστώσουν ότι η γνώση είναι **προϊόν συνεργατικής προσπάθειας** (Πλακίτση 2015).

Υλικά και Αντικείμενα



Υλικό: Οτιδήποτε αποτελείται από ύλη ή κάποια ουσία.

Παντού γύρω μας υπάρχει ύλη.
Τα πάντα γύρω μας είναι φτιαγμένα από ύλη, όπως και εμείς.

Η ύλη αποτελεί μία από τις δύο βασικές έννοιες των φυσικών επιστημών.

Η δεύτερη εξίσου βασική έννοια είναι η ενέργεια.

Υλικά και Αντικείμενα δεν είναι ταυτόσημες έννοιες.

Τα Αντικείμενα είναι φτιαγμένα από Υλικά

Βασικές ιδιότητες των υλικών



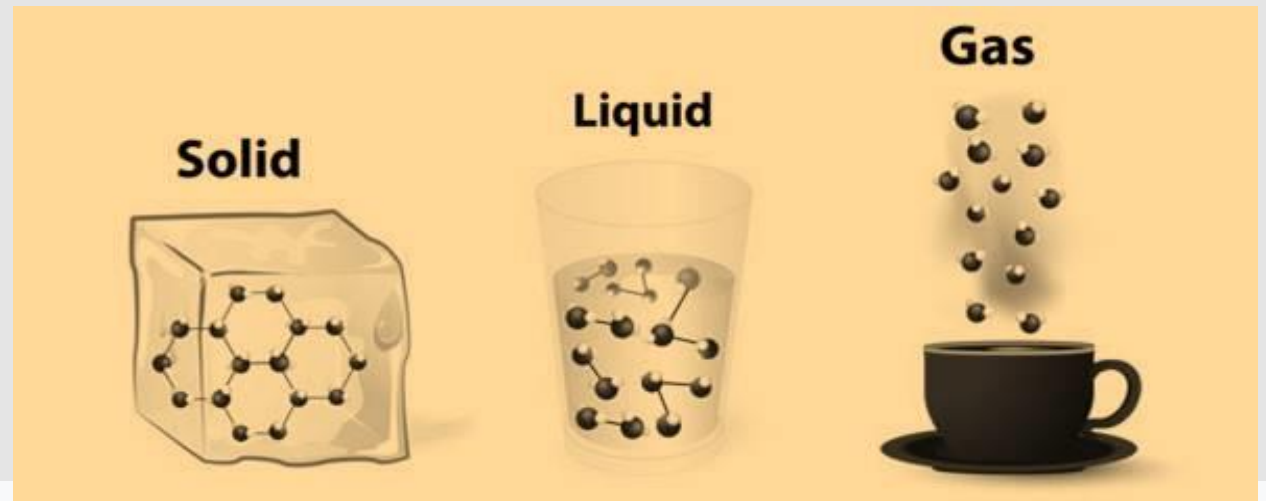
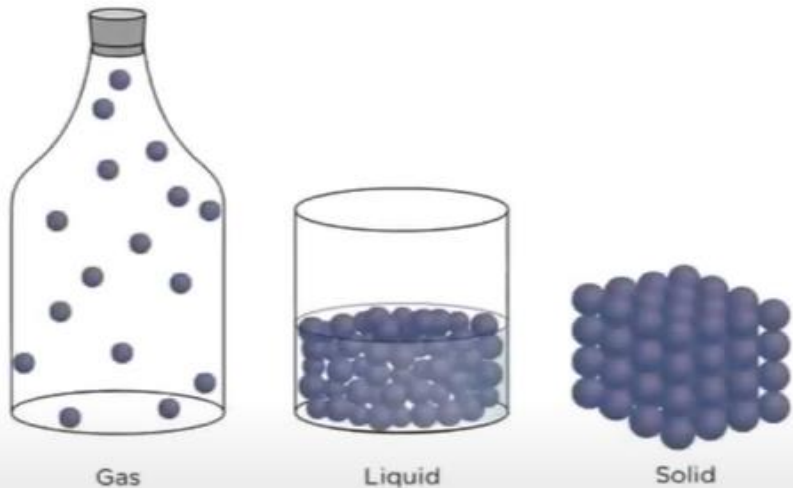
Τα υλικά χαρακτηρίζονται από βασικές ιδιότητες όπως είναι η μάζα, ο όγκος και η πυκνότητα.

Χαρακτηρίζονται επίσης και από επιμέρους ιδιότητες (θερμικές, μαγνητικές, οπτικές, μηχανικές κλπ.)

Οι ιδιότητες των υλικών είναι σημαντικές καθώς φανερώνουν τον λόγο που ένα υλικό επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί για τον συγκεκριμένο σκοπό.

Στερεά, υγρά, αέρια

Τα υλικά εμφανίζονται σε τρεις διαφορετικές καταστάσεις:
στερεά, υγρά και αέρια.

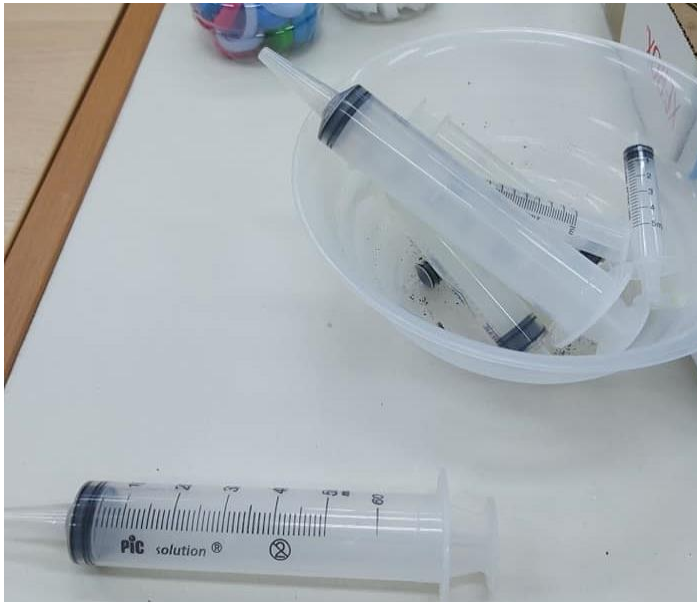
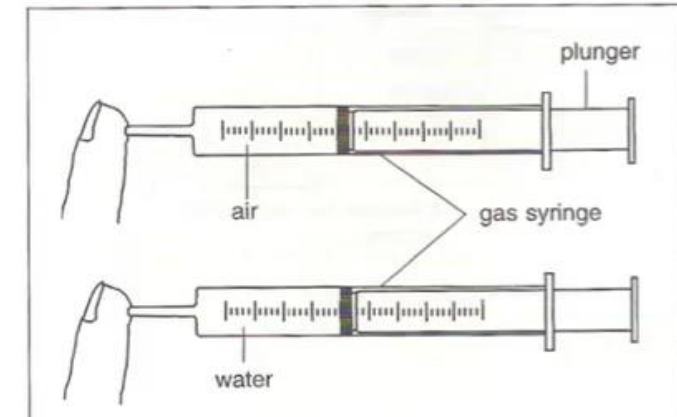


Ανάλογα με την κατάσταση της ύλης οι χώροι μεταξύ των σωματιδίων της ύλης είναι διαφορετικοί σε κάθε υλικό.
Υπεύθυνες για τη φυσική κατάσταση κάθε ουσίας είναι οι διαμοριακές δυνάμεις,
που ασκούνται μεταξύ των σωματιδίων της ύλης.
Αυτές καθορίζουν τόσο τη φυσική κατάσταση σε δεδομένες συνθήκες όσο και τα χαρακτηριστικά κάθε υλικού.

Φυσική κατάσταση και χαρακτηριστικά των υλικών

Τα στερεά διατηρούν το σχήμα τους, σε αντίθεση με τα αέρια και τα υγρά που ρέουν και λαμβάνουν το σχήμα του δοχείου στο οποίο τοποθετούνται.

Τα υγρά δεν συμπιέζονται σε αντίθεση με τα αέρια που μπορούν να συμπιεστούν.



Πείραμα: Υλικά που συμπιέζονται ή όχι και γιατί;

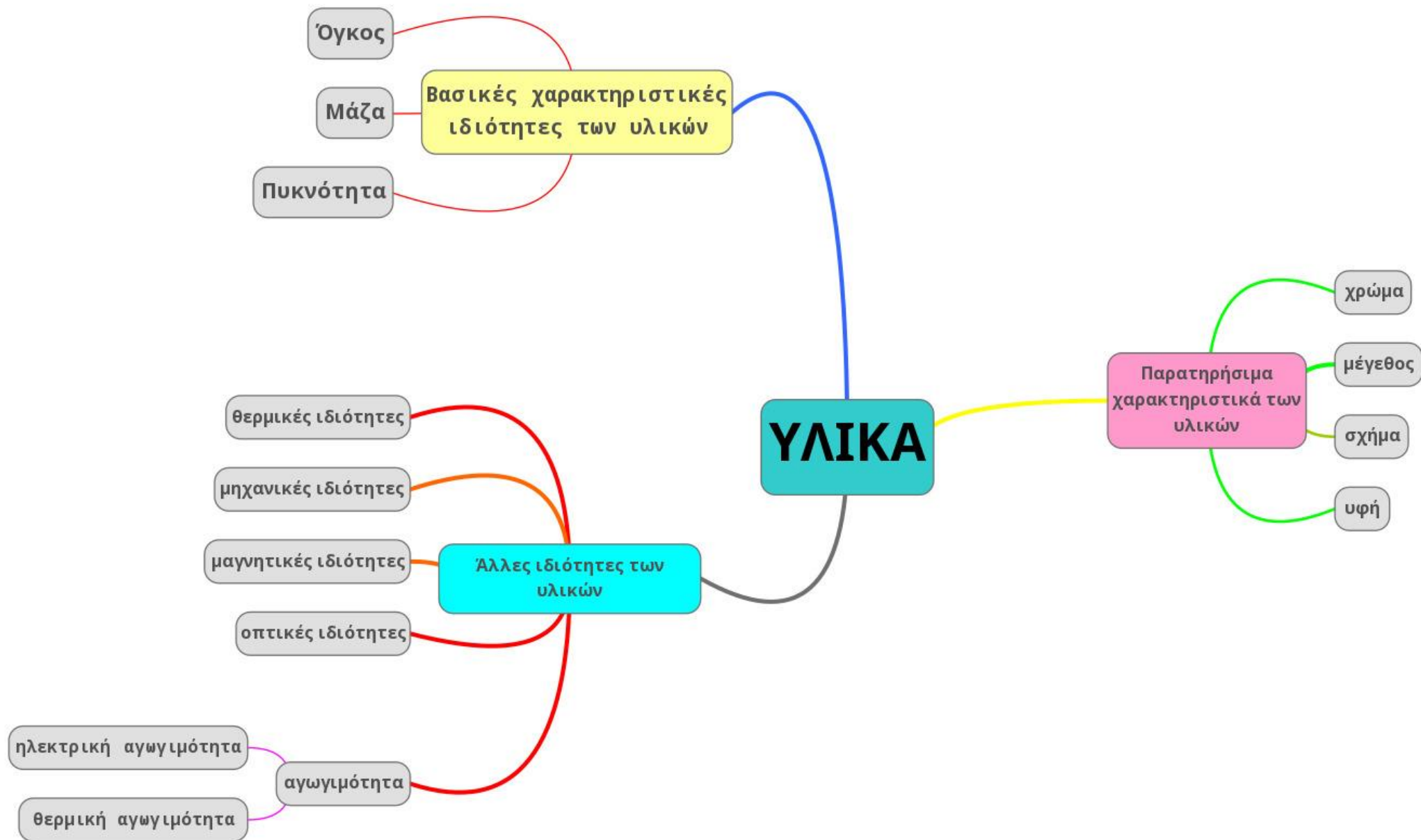
Εισάγουμε αέρα σε σύριγγα τροφής τραβώντας το έμβολο προς τα πίσω, τοποθετούμε το δάχτυλό μας στην άκρη της σύριγγας και δοκιμάζουμε να πιέσουμε το έμβολο. Τι παρατηρούμε; Μπορούμε να πιέσουμε το έμβολο ως την άκρη; Βλέπουμε πως δεν μπορούμε. Γιατί συμβαίνει αυτό; Τι θα συμβεί αν αφήσουμε το χέρι μας με το οποίο πιέζουμε το έμβολο;

Δοκιμάζουμε να κάνουμε το ίδιο εισάγοντας νερό στη σύριγγα. Κάνουμε συγκρίσεις. Σε τι συμπέρασμα καταλήγουμε;

Στερεά: άκαμπτα, ασυμπίεστα και με σταθερό σχήμα και όγκο.

Υγρά: ρευστά, ασυμπίεστα, με σταθερό όγκο αλλά όχι σταθερό σχήμα.

Αέρια: συμπιέζονται, δεν έχουν σταθερό όγκο ούτε σταθερό σχήμα.



Χαρακτηριστικές ιδιότητες των υλικών σωμάτων: Ο όγκος, η μάζα και η πυκνότητα

1

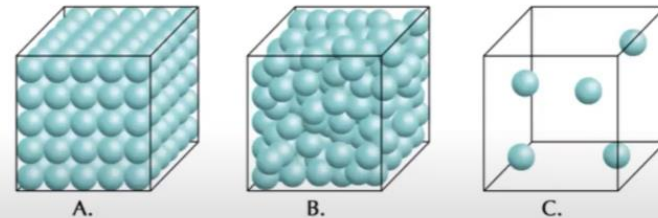
Ο **όγκος** ενός υλικού σώματος αναφέρεται στον χώρο που αυτό καταλαμβάνει.

2

Η **μάζα** ενός υλικού σώματος αναφέρεται στο ποσό της ύλης από το οποίο αυτό αποτελείται.

3

Η **πυκνότητα** ενός υλικού σώματος εκφράζει την ποσότητα μάζας του σώματος στη μονάδα του όγκου.



Η πυκνότητα σε στερεό, υγρό και αέριο ίδιας μονάδας όγκου.

The solid has the highest density because it has the greatest mass. The gas has the lowest density because it has the smallest mass in the same volume.

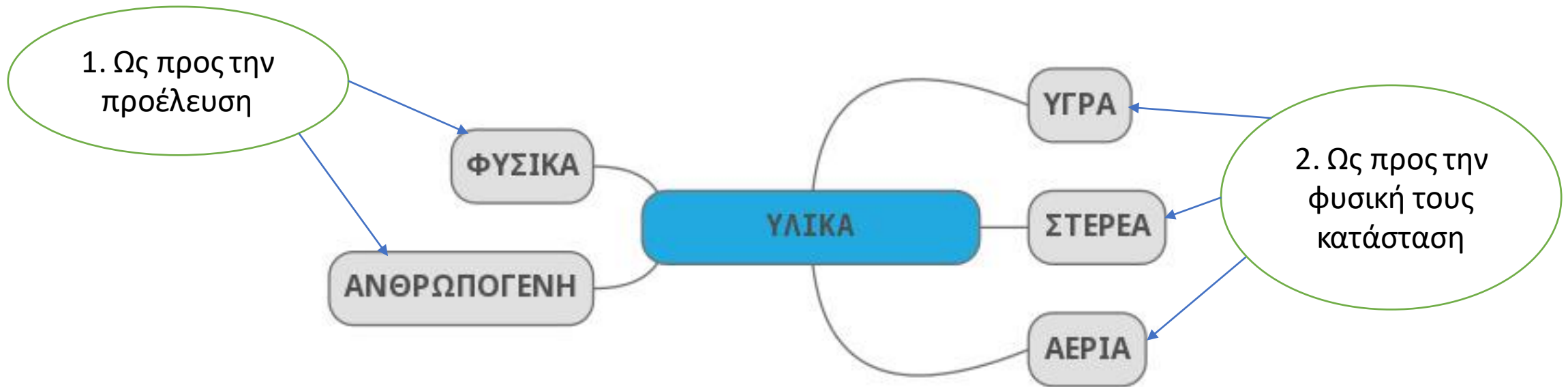
Ιδιότητες των υλικών

- α) οι **μηχανικές ιδιότητες** (παραμόρφωση, ελαστικότητα, αντοχή)
- β) η **μαγνητική συμπεριφορά** (μαγνητίζονται ή όχι)
- γ) οι **οπτικές ιδιότητες** (διαφανή, ημιδιαφανή, αδιαφανή, ανακλούν ή όχι το φως)
- δ) οι **θερμικές ιδιότητες** (λιώνουν, παγώνουν, εξατμίζονται)
- ε) η **αγωγιμότητα** (ηλεκτρική αγωγιμότητα, θερμική αγωγιμότητα)
- στ) Παρατηρήσιμα χαρακτηριστικά (**μέγεθος, σχήμα, υφή, χρώμα κλπ**).
- ζ) **διαχείριση υλικών** (υλικά που ανακυκλώνονται ή όχι)

Οι φυσικές ιδιότητες των υλικών:



Ταξινόμηση υλικών ως προς:



Κατηγορίες ανάλογα με την προέλευση:

Φυσικά υλικά:

Προέρχονται από το έδαφος, από ζωικά προϊόντα, ορυκτά, από φυσικούς πόρους ή είναι φυτικής προέλευσης.

Ανθρωπογενή υλικά:

Προέρχονται από την **επεξεργασία** πρώτων υλών και καταλήγουν με χημικούς μετασχηματισμούς στην **παραγωγή** νέων υλικών, αντικειμένων και προϊόντων.

Παραδείγματα



Φυσικά υλικά:

Ορυκτά, νερό, μέταλλα, ξύλο,
άμμος, βαμβάκι, μετάξι,
μαλλί, φρούτα, φυτά, φύλλα,
πέτρα, αλάτι, ρύζι κ.α.

Ανθρωπογενή υλικά:

Στα ρούχα (συνθετικές ίνες, βαφές κ.ά.)
Στα κτίρια (υλικά κατασκευής, εξοπλισμού κ.ά.),
Στα μέσα μεταφοράς (πλαστικά, καύσιμα-βενζίνη, λιπαντικά κ.ά.),
Στα υλικά συσκευασίας (χαρτόνια, πλαστικά),
Στη συντήρηση τροφίμων ή σε φάρμακα, ή προϊόντα που
προορίζονται για φωτογράφιση, κινηματογράφο, ζωγραφική και
μουσική (CD, DVD, μικροκυκλώματα κ.ά.)

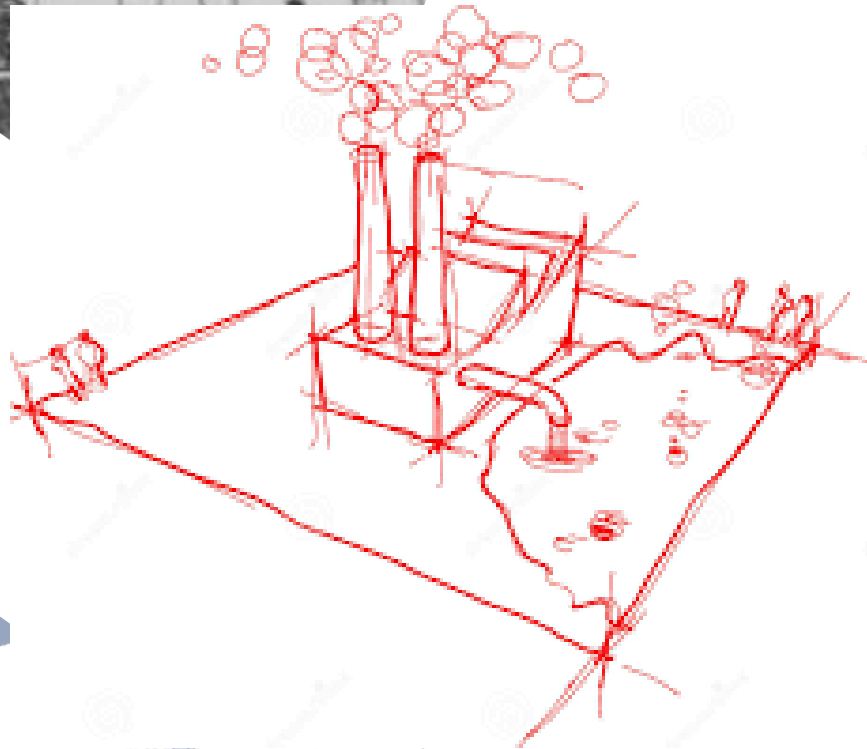
Διαχείριση υλικών



Φυσικά υλικά: Μπορούν να ανακυκλωθούν ή να επαναχρησιμοποιηθούν και να μπουν ξανά σε διαδικασία χρήσης με απλές διεργασίες.

Ανθρωπογενή υλικά:

Τα υλικά που δημιουργήθηκαν με χημικούς μετασχηματισμούς απαιτούν σύνθετες και πολύπλοκες διαδικασίες ανακύκλωσης ή επαναχρησιμοποίησης. Επίσης πιο σύνθετες είναι και οι διαδικασίες παραγωγής τους καθώς και οι επιπτώσεις τους στο περιβάλλον και στις τοπικές κοινότητες αν απορριφθούν αυτούσια μετά το τέλος χρήσης τους.



Οι διδακτικές μαθησιακές ακολουθίες περιλαμβάνουν:

Ερωτήματα –
προβληματισμό σχετικά με
αντικείμενα και υλικά.

Ορισμό υποθέσεων.

Σχεδιασμό και διενέργεια
απλών ερευνών,
πειράματα.

Προβλέψεις, δοκιμές και
περιγραφές.

Παρατηρήσεις,
καταγραφές, συγκρίσεις.

Κατασκευές,
ομαδοποιήσεις,
κατηγοριοποιήσεις.

Φανταστικές,
δημιουργικές ιστορίες,
δραματοποιήσεις.

Συζήτηση σχετικά με τις
μικρές έρευνες,
επικοινωνία.
Εργασία σε ομάδες
Ορισμούς.

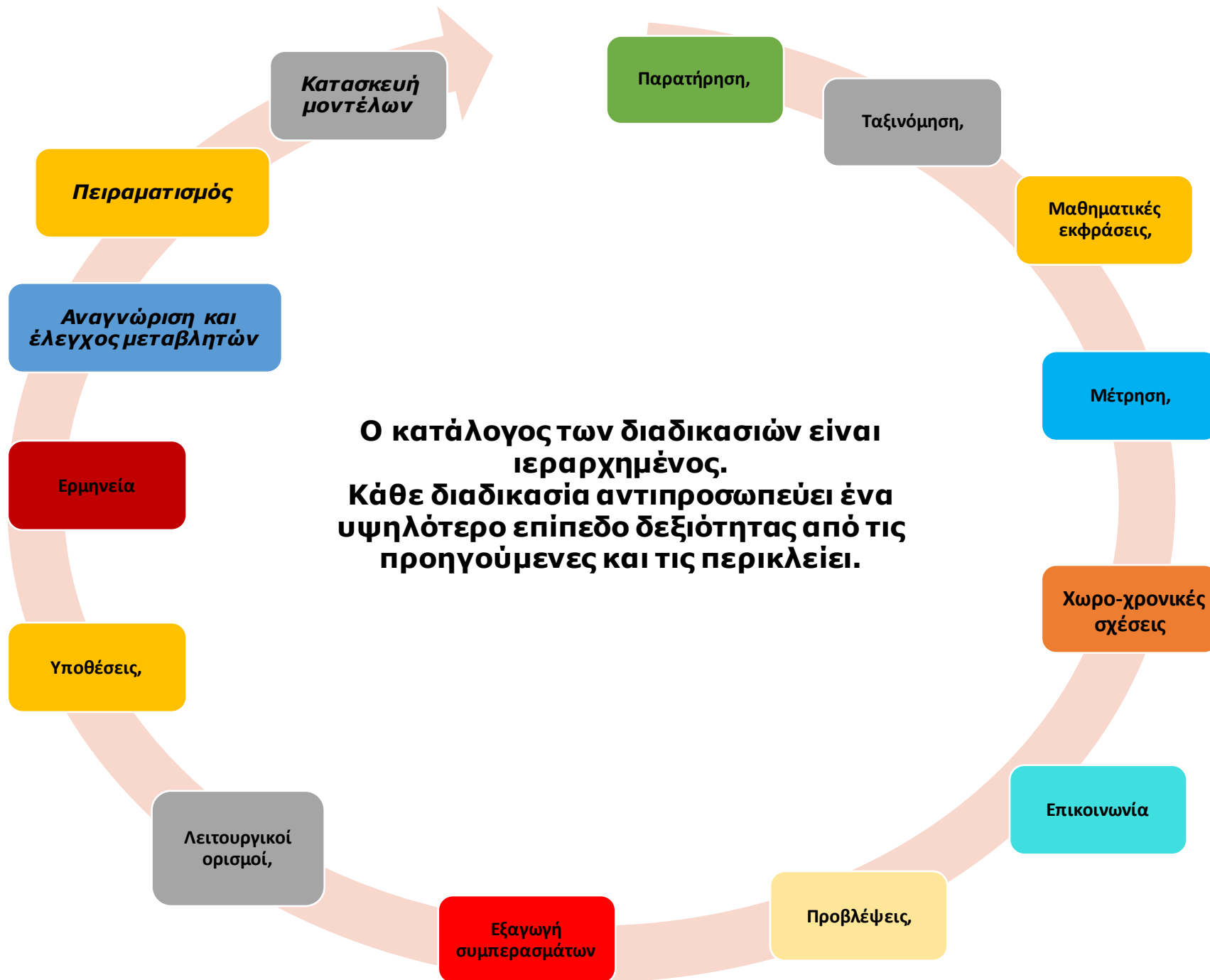
Κατάληξη σε
συμπεράσματα και
επαλήθευση ή μη των
αρχικών υποθέσεων.

Αξιολόγηση

Η επιστημονική μέθοδος είναι μία σειρά καλά καθορισμένων διαδικασιών που χρησιμοποιεί ο επιστήμονας για να ανακαλύψει τα μυστικά της φύσης και να ορίσει τους νόμους ή να κατασκευάσει θεωρίες για την εξήγηση των φαινομένων.

Διαδικασίες Επιστημονικής Μεθόδου:

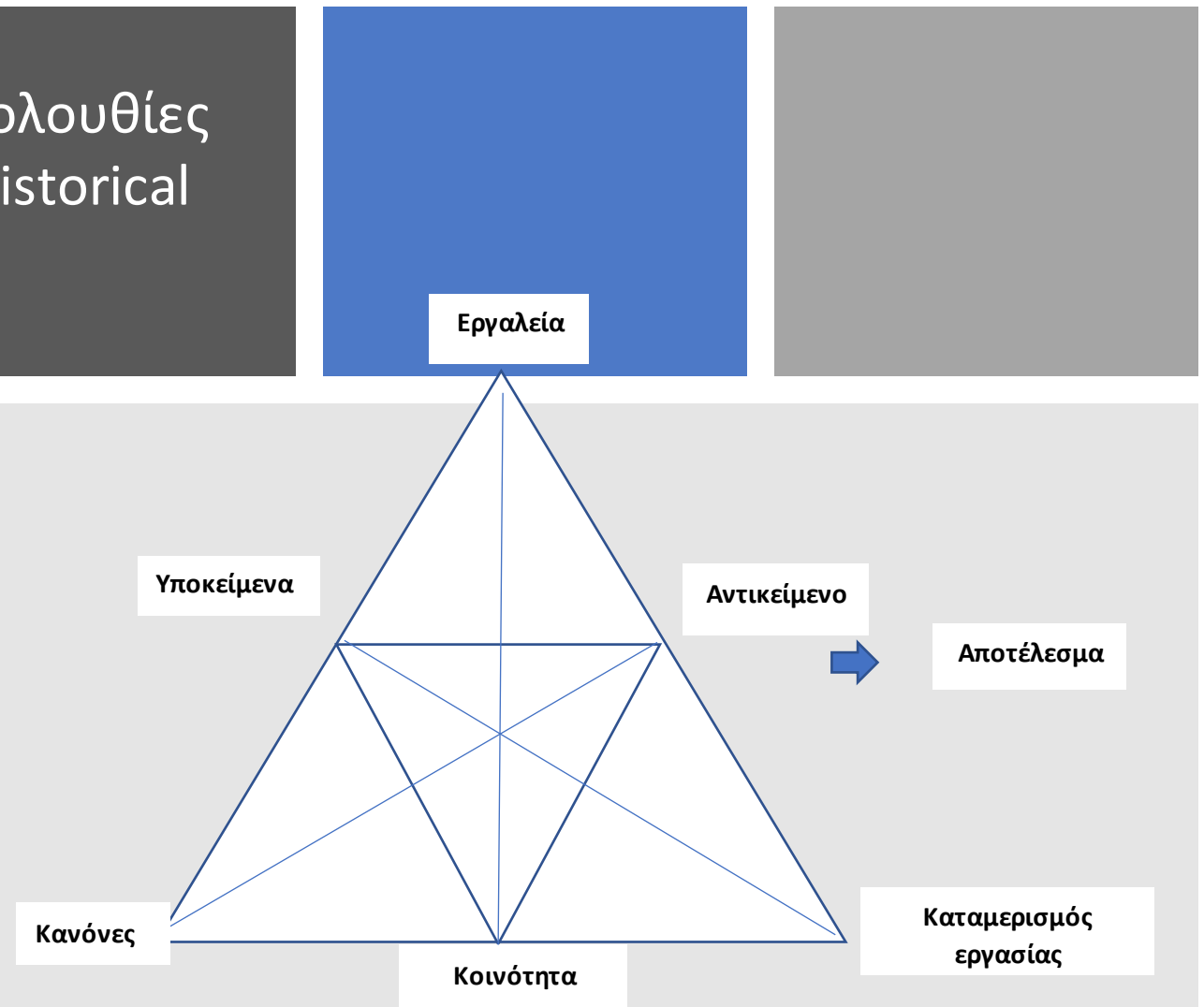
Ο κατάλογος των διαδικασιών είναι ιεραρχημένος.
Κάθε διαδικασία αντιπροσωπεύει ένα υψηλότερο επίπεδο δεξιότητας από τις προηγούμενες και τις περικλείει.



Σχεδιάζοντας διδακτικές μαθησιακές ακολουθίες με τη χρήση εργαλείων CHAT (Cultural Historical Activity Theory)

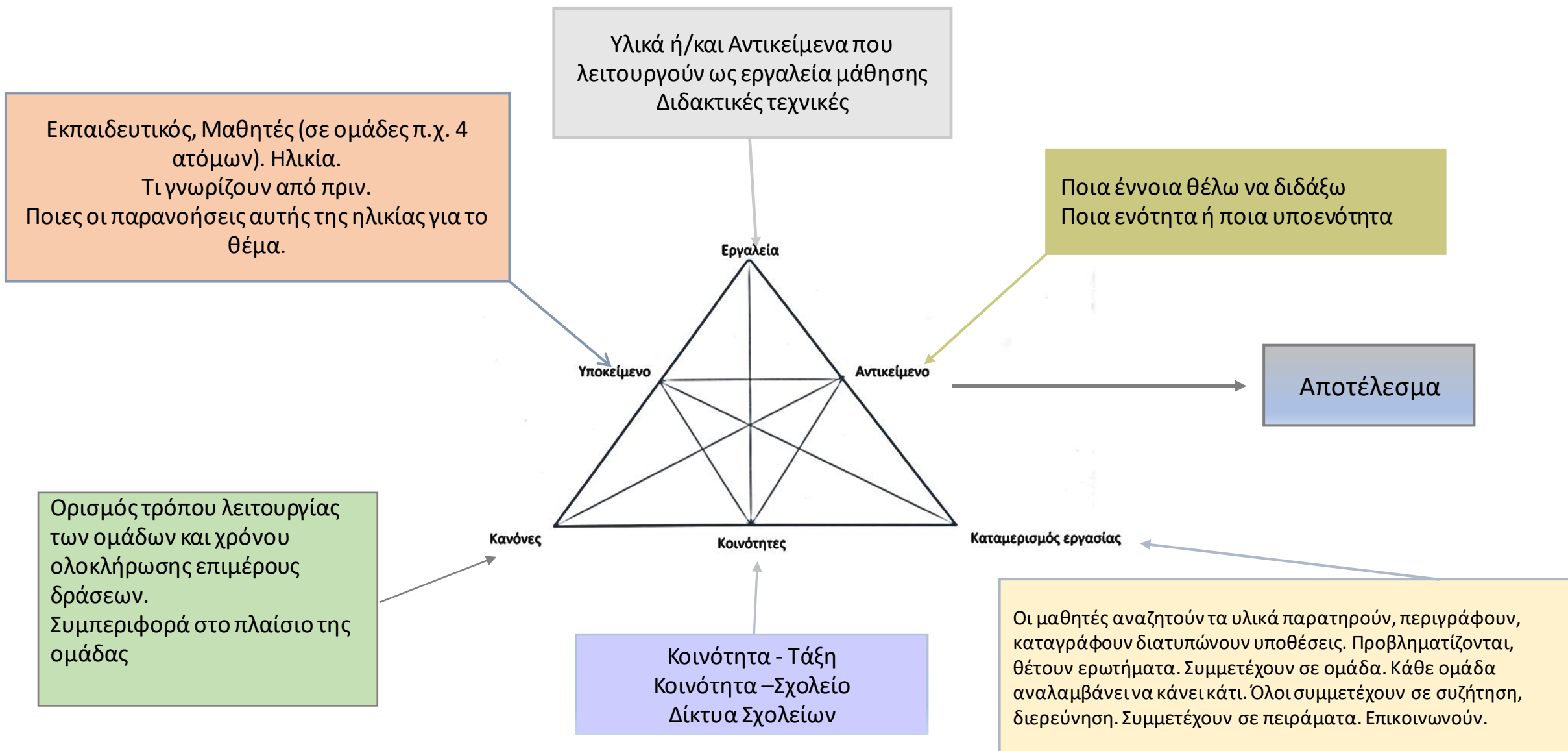
Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών θα πρέπει να στοχεύει:

- Στην εξουδετέρωση των μαθησιακών ανησυχιών.
- Σε άφθονη εμπειρία στη χρήση εργαλείων.
- Στην μάθηση στο πλαίσιο της ομάδας (κοινότητα μάθησης) (Πλακίτση 2015).



Το τρίγωνο ανάλυσης των δομικών στοιχείων της δραστηριότητας (Engeström 2015)

Ένα μεθοδολογικό εργαλείο για τον σχεδιασμό και την ανάλυση της δραστηριότητας.



Ενδεικτικά πειράματα
&
ανάλυση διδακτικών μαθησιακών ακολουθιών

- Πείραμα: «Γνωριμία με τα υλικά - Στερεά – Υγρά –Αέρια»

Υλικά και αντικείμενα που απαιτούνται για το πείραμα:

- Ξύλο, μέταλλο, πέτρα, πλαστικό καπάκι, φασόλια, φακές, αλάτι, πλαστελίνη. Διαφανή πιατάκια, ποτήρια, βαζάκια.
- Μέλι, νερό, λάδι, ξύδι, μέσα σε σκεύη διαφόρων σχημάτων
- Γυάλινο μπουκάλι, μπαλόνι, ζεστό και κρύο νερό, διαφανές δοχείο (μεγάλο).
- Τοποθετούμε κάθε ένα από τα παραπάνω σε διαφορετικά δοχεία.
- Ποια διατηρούν σταθερό το σχήμα τους;
- Ποια όχι;
- Πείραμα: Τι συμβαίνει με τα αέρια; Αδειάζουμε το νερό από το γυάλινο μπουκάλι. Τι έχει μέσα το μπουκάλι όταν αδειάσουμε το νερό; Τοποθετούμε το μπουκάλι σε δοχείο. Τι θα συμβεί αν στο στόμιο άδειου μπουκαλιού τοποθετήσουμε μπαλόνι και στη συνέχεια ρίξουμε στο δοχείο ζεστό νερό; Τι θα παρατηρήσουμε να συμβαίνει στο μπαλόνι;



Αναλυτική Περιγραφή:

Αντικείμενο της δραστηριότητας:

«Γνωριμία με τα υλικά
και τα αντικείμενα»

Υποκείμενα της δραστηριότητας:
Εκπαιδευτικός, μαθητές

Στόχοι: Γνωστικοί, Ψυχο-κινητικοί,
Συναισθηματικοί

- Ταξινόμηση υλικών στις τρεις φυσικές καταστάσεις **στερεά, υγρά, αέρια** με βάση το κριτήριο σταθερότητας.
- Διάκριση υλικών από αντικείμενα
- Ανάπτυξη Δεξιοτήτων: Παρατήρησης – Υπόθεσης- Πειραματισμού
- Εργασία σε ομάδες - Επικοινωνία
- Αλλαγή στάσεων απέναντι στις Φ.Ε. - Χαρά συμμετοχής στην ομάδα και εργασία με πραγματικά υλικά

- Τα παιδιά, χωρισμένα σε ομάδες, αναλαμβάνουν ρόλους.
- Παρατηρούν τα υλικά και τα αντικείμενα.
- Αγγίζουν, δοκιμάζουν, μυρίζουν, γεύονται, αναρωτιούνται, προβληματίζονται.
- Τοποθετούν τα υλικά σε διαφορετικά δοχεία.
- «Τι θα συμβεί αν αλλάξω δοχείο στο λάδι; Θα αλλάξει το σχήμα του;»
- Κάνουν πειράματα, δοκιμάζουν. Επικοινωνούν τη σκέψη τους.
- Τι σχήμα παίρνει κάθε υλικό ανάλογα με το δοχείο στο οποίο τοποθετείται;
- Υποθέσεις, προβλέψεις, πειραματισμοί, παρατηρήσεις, ταξινομήσεις, συμπεράσματα
- Νέες λέξεις (π.χ. υγρό-στερεό, αέριο, άγευστο, άοσμο, κλπ).



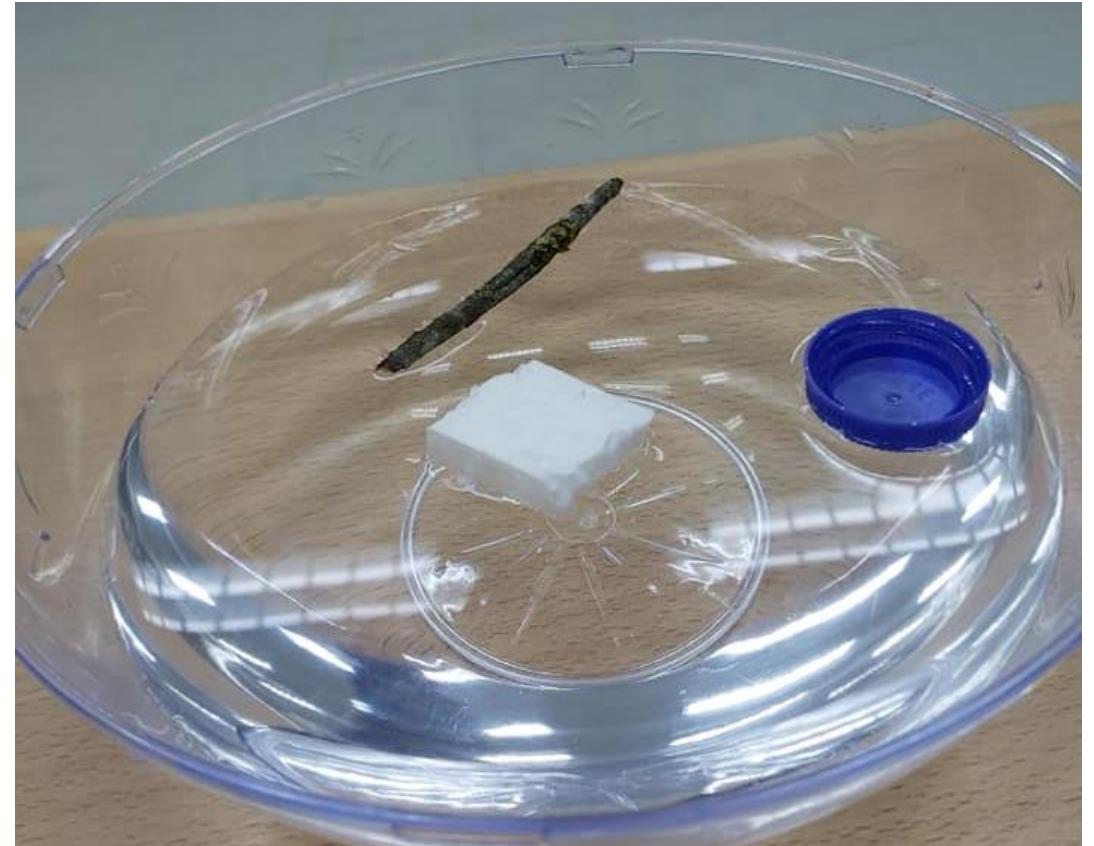
Ο αέρας πάνω στη γη βρίσκεται σχεδόν παντού,
στο χώμα, στο νερό, στην ατμόσφαιρα. Ο αέρας πιάνει χώρο.



Ερώτηση: Μπορούμε να φουσκώσουμε ένα μπαλόνι το οποίο έχουμε τοποθετήσει μέσα σε ένα πλαστικό μπουκάλι;

Πείραμα: «Ο αέρας καταλαμβάνει χώρο». Τοποθετώ ένα μπαλόνι σε πλαστικό μπουκάλι και προσπαθώ να το φουσκώσω. Τι παρατηρώ; Τι θα συμβεί; Για ποιο λόγο δεν φουσκώνει το μπαλόνι; Τι θα πρέπει να κάνω για να καταφέρω να φουσκώσω το μπαλόνι ενώ βρίσκεται μέσα στο μπουκάλι;

- «Επίπλευση – Βύθιση»



Δύο από τις κυριότερες εναλλακτικές ιδέες των παιδιών για το θέμα αυτό τις οποίες πρέπει να αντιμετωπίσουμε είναι:

1. Τα βαριά σώματα βυθίζονται και τα ελαφρά επιπλέουν
2. Τα μεγάλα σε όγκο σώματα βυθίζονται και τα μικρά επιπλέουν



Πειράματα με συγκρίσεις υλικών σωμάτων για
την επίπλευση- βύθιση

Επίπλευση - Βύθιση

- Τι πιστεύουν τα παιδιά:
- Τα παιδιά συσχετίζουν το αν ένα σώμα βυθίζεται ή όχι με το μέγεθός του ή με το βάρος του. Πιστεύουν πως κάποια αντικείμενα ή υλικά επιπλέουν επειδή είναι ελαφρά (Hanu & Aho 1999, Καριώτογλου 2006) & ότι τα μεγάλα σώματα επιπλέουν ενώ τα μικρά βουλιάζουν αλλά και το αντίθετο.
- Για την πυκνότητα υπερισχύει η ιδέα «βαρύ για το μέγεθός του» στις ηλικίες 5 και 7 ετών.
- Ο συσχετισμός της πυκνότητας ενός υλικού με την πυκνότητα ενός άλλου αρχίζει στα παιδιά ηλικίας 9 & 10 ετών (Driver et al. 2000).
- Ένα σώμα πλέει ή βυθίζεται ανάλογα με το υλικό του και όχι με το βάρος / μέγεθος (Πλιάσα, Σ., Φαχαντίδης Ν. & Καριώτογλου, Π. 2007).



Επίπλευση - Βύθιση

Το φαινόμενο πλεύσης/βύθισης μπορεί να μελετηθεί είτε με τη χρήση της έννοιας της πυκνότητας είτε με την έννοια της άνωσης (Καριώτογλου et al. 2010)

Άνωση δέχεται κάθε σώμα που βρίσκεται μέσα σε κάποιο υγρό.

Γίνεται αντιληπτή ως δύναμη που δρα αντίθετα στο βάρος. Μαθηματική συνάρτηση: $A = \rho g V$.

Είναι συνάρτηση της πυκνότητας, της επιτάχυνσης βαρύτητας και του όγκου του βυθισμένου σώματος.

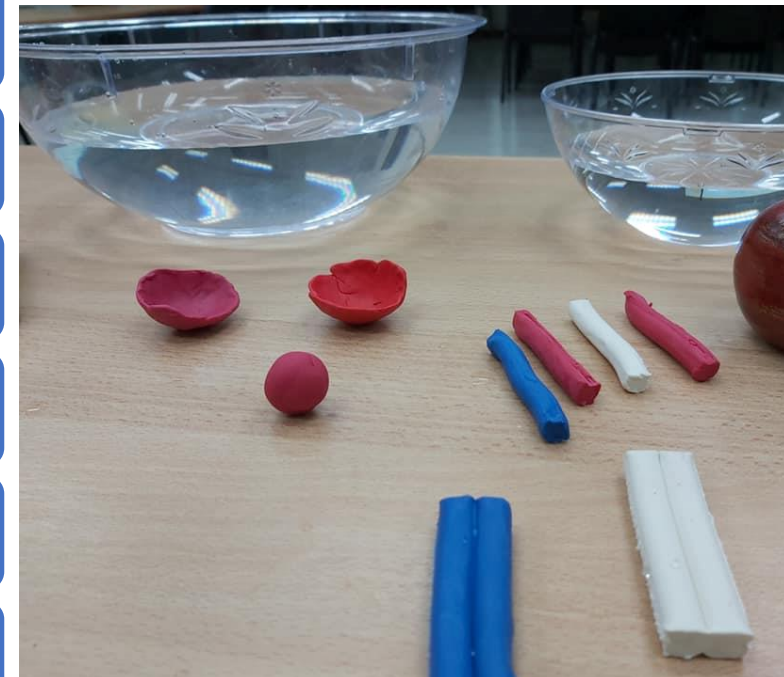
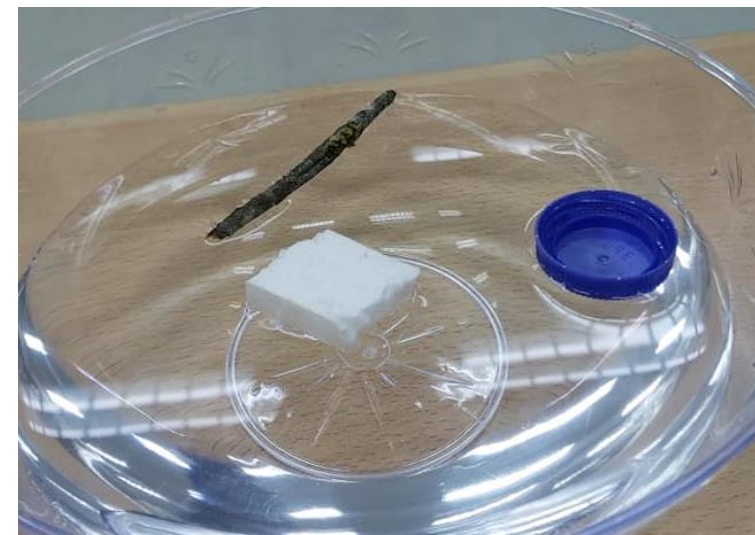
Πυκνότητα: Μάζα ανά μονάδα όγκου. Τύπος $\rho = m/V$.

Διαφορετικά υλικά συνήθως έχουν διαφορετικές πυκνότητες άρα η πυκνότητα είναι μια σημαντική έννοια που αφορά στην επίπλευση των υλικών σε υγρά.

Τα σώματα που αποτελούνται από υλικό που έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το υγρό στο οποίο τοποθετούνται, βυθίζονται.

Αν η πυκνότητα του υλικού από το οποίο αποτελείται ένα σώμα είναι μικρότερη

από την πυκνότητα του υγρού στο οποίο τοποθετείται, το σώμα επιπλέει.



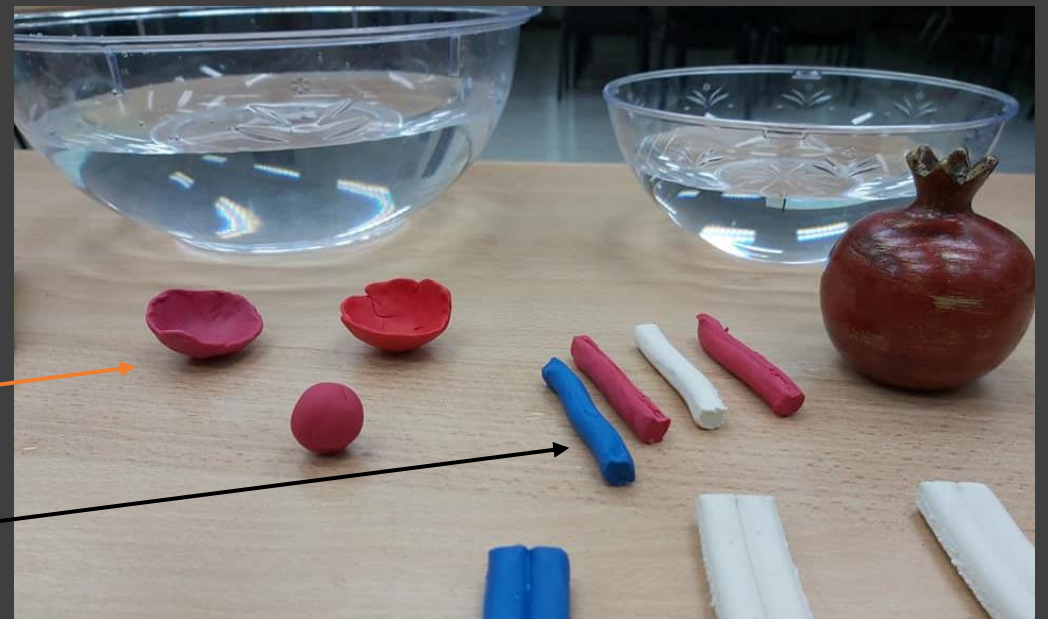
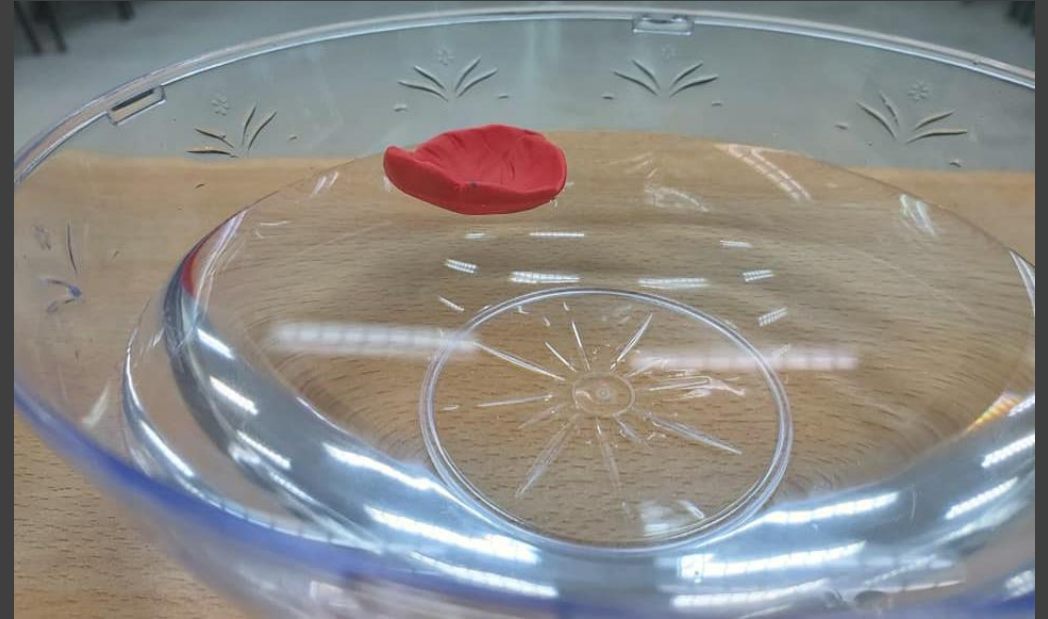
Επίπλευση - Βύθιση

Ένας μεγάλος κορμός δέντρου επιπλέει ενώ ένα μικρό μεταλλικό κέρμα βυθίζεται.

Μια σιδερένια ράβδος βυθίζεται στο νερό, ενώ ένα εμπορικό πλοίο από το ίδιο υλικό επιπλέει.

- Πώς τα καράβια επιπλέουν, παρόλο που το ατσάλι (υλικό κατασκευής τους) είναι πυκνότερο υλικό από το θαλασσινό νερό;
- Γιατί συμβαίνει αυτό;
- Τα πλοία δεν είναι συμπαγή, έχουν **κοιλότητα** η οποία περιέχει αέρα και ίσως άλλα υλικά (ξύλο).
- Τα σώματα που σχηματίζουν κοιλότητες που περιέχουν και άλλα υλικά έχουν διαφορετική πυκνότητα από αυτή που θα είχαν αν ήταν συμπαγή.
- Εδώ αναφερόμαστε στη μέση πυκνότητα του σώματος δηλαδή την πυκνότητα που προκύπτει από τις πυκνότητες όλων των υλικών του.

Ένα βαρκάκι από πλαστελίνη επιπλέει ενώ μια συμπαγής στήλη πλαστελίνης ίσης μάζας βυθίζεται



Επίπλευση - Βύθιση

- **Συνθήκη πλεύσης**

- Για να προβλέψουμε αν ένα σώμα επιπλέει ή βυθίζεται σ' ένα υγρό, συγκρίνουμε:

- α) τη μέγιστη άνωση με το βάρος

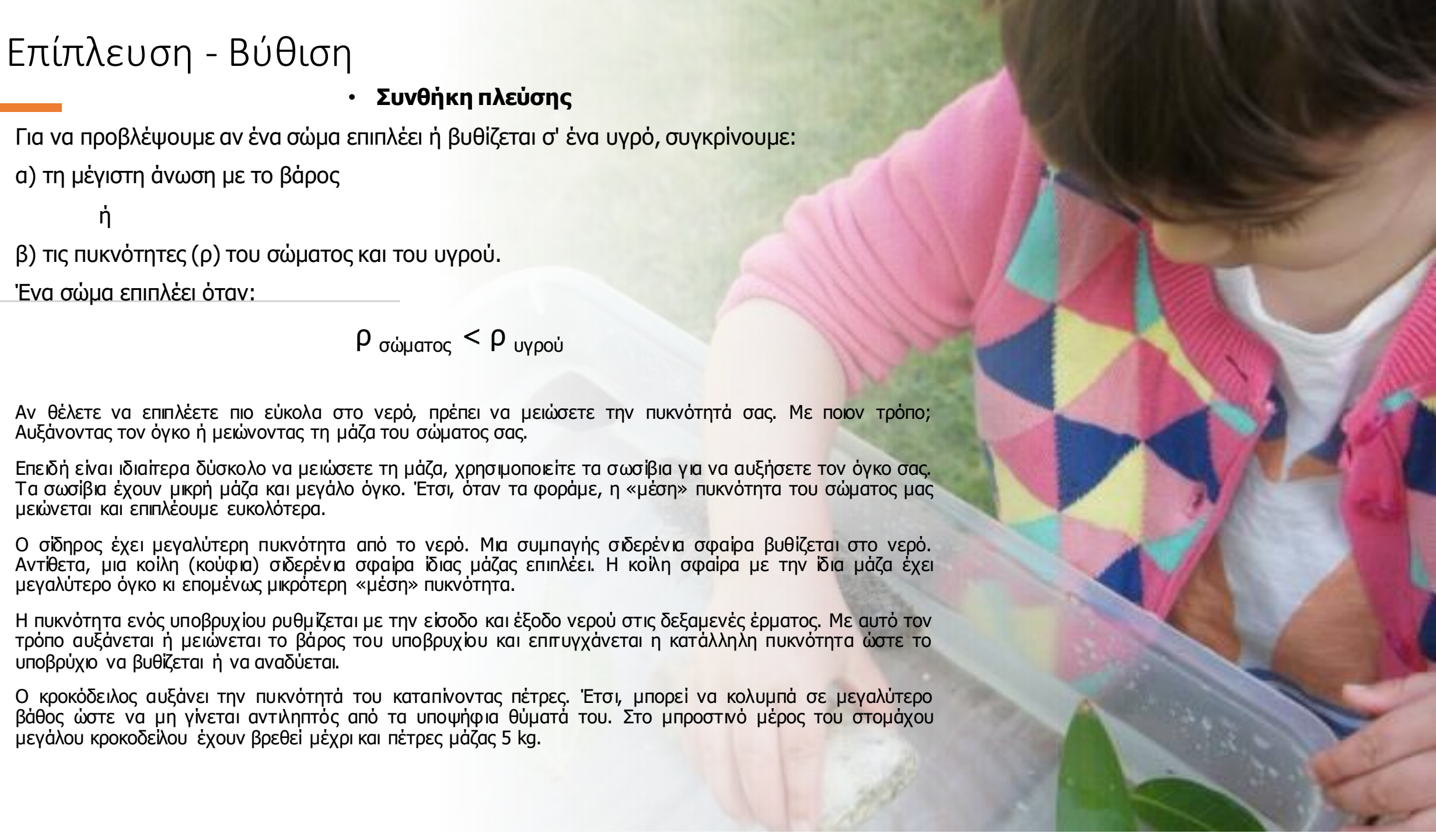
ή

- β) τις πυκνότητες (ρ) του σώματος και του υγρού.

- Ένα σώμα επιπλέει όταν:

$$\rho_{\text{σώματος}} < \rho_{\text{υγρού}}$$

- Αν θέλετε να επιπλέετε πιο εύκολα στο νερό, πρέπει να μειώσετε την πυκνότητά σας. Με ποιον τρόπο; Αυξάνοντας τον όγκο ή μειώνοντας τη μάζα του σώματος σας.
- Επειδή είναι ιδιαίτερα δύσκολο να μειώσετε τη μάζα, χρησιμοποιείτε τα σωσίβια για να αυξήσετε τον όγκο σας. Τα σωσίβια έχουν μικρή μάζα και μεγάλο όγκο. Έτσι, όταν τα φοράμε, η «μέση» πυκνότητα του σώματος μας μειώνεται και επιπλέουμε ευκολότερα.
- Ο σίδηρος έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το νερό. Μια συμπαγής σιδερένια σφαίρα βυθίζεται στο νερό. Αντίθετα, μια κοίλη (κούφια) σιδερένια σφαίρα ίδιας μάζας επιπλέει. Η κοίλη σφαίρα με την ίδια μάζα έχει μεγαλύτερο όγκο κι επομένως μικρότερη «μέση» πυκνότητα.
- Η πυκνότητα ενός υποβρυχίου ρυθμίζεται με την είσοδο και έξοδο νερού στις δεξαμενές έρματος. Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται ή μειώνεται το βάρος του υποβρυχίου και επιτυγχάνεται η κατάλληλη πυκνότητα ώστε το υποβρύχιο να βυθίζεται ή να αναδύεται.
- Ο κροκόδειλος αυξάνει την πυκνότητά του καταπίνοντας πέτρες. Έτσι, μπορεί να κολυμπά σε μεγαλύτερο βάθος ώστε να μη γίνεται αντιληπτός από τα υποψήφια θύματά του. Στο μπροστινό μέρος του στομάχου μεγάλου κροκοδείλου έχουν βρεθεί μέχρι και πέτρες μάζας 5 kg.

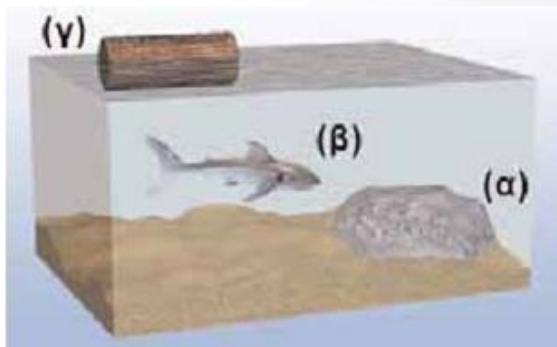


Επίπλευση - Βύθιση

Η «μέση» πυκνότητα ενός σώματος είναι το πηλίκο της συνολικής μάζας του σώματος προς το συνολικό όγκο

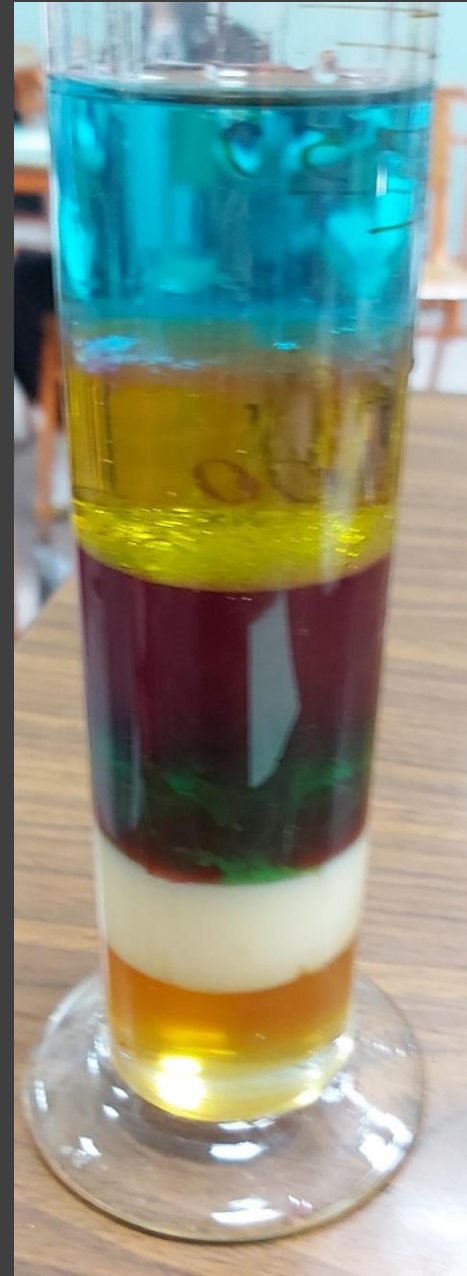
$$\text{του: } \rho = \frac{m_{\text{σολικη}}}{V_{\text{συνολικο}}}$$

Τρεις διαφορετικές περιπτώσεις:



Δημιουργούμε στήλες πυκνότητας

- Μέλι
- Ζαχαρούχο γάλα
- Απορρυπαντικό πιάτων
- Νερό με κόκκινο χρώμα ζαχαροπλαστικής
- Ελαιόλαδο
- Οινόπνευμα



Πειράματα για τις θερμικές ιδιότητες...

1. Δοκιμάζουμε να ψύξουμε και να θερμάνουμε χυμό πορτοκάλι, κερί, νερό, πάγο, παγωτό ...σοκολάτα. Μελετάμε τα υλικά που λιώνουν και τα υλικά που στερεοποιούνται.
Κάνουμε συγκρίσεις, κατατάσσουμε σε πίνακα.

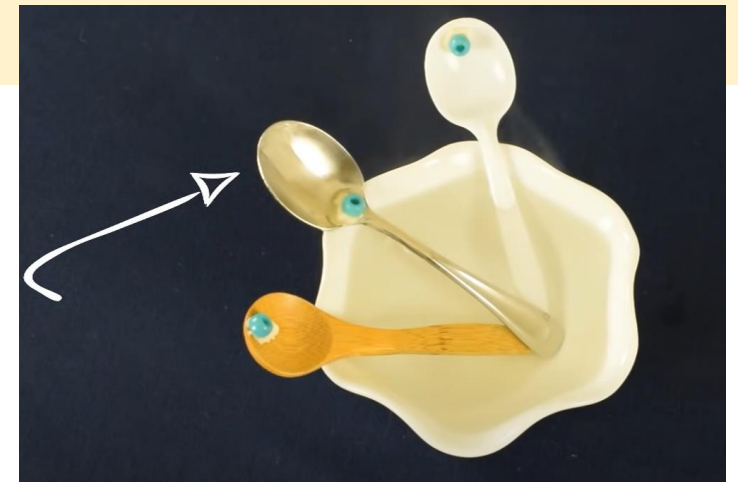
2. Πείραμα για τη θερμική αγωγιμότητα με μεταλλική ράβδο και σταγόνες κεριού



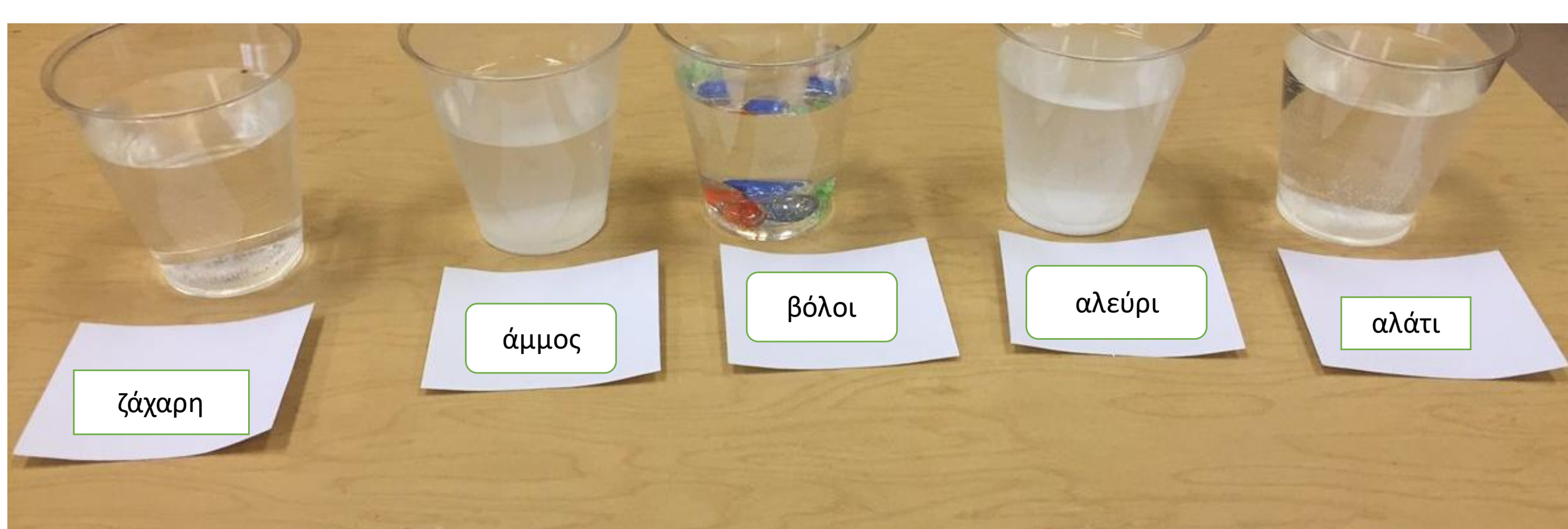
3. Πείραμα: Θερμική αγωγιμότητα-Καλοί και κακοί αγωγοί της θερμότητας: Τι θα συμβεί αν θερμάνουμε κάποια υλικά; Ας δοκιμάσουμε με λίγο βούτυρο στις άκρες κουταλιών από τρία διαφορετικά υλικά (ξύλο, μέταλλο, πλαστικό) και λίγο βραστό νερό. Στις εικόνες παρατηρούμε την πορεία του πειράματος.



Ζεστό νερό



Μετά από 5 – 6 λεπτά



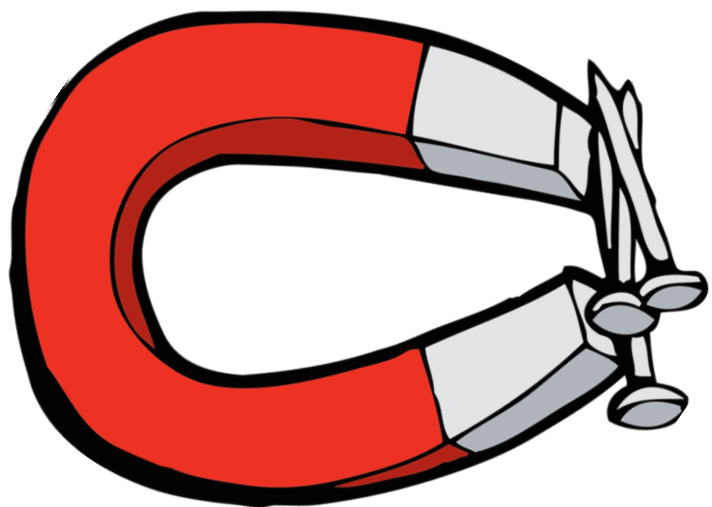
Υλικά που διαλύονται ή δεν διαλύονται;

Πείραμα: Σε ποτήρια όπου έχουμε βάλει νερό ρίχνουμε με τη σειρά τα υλικά αφού πρώτα τα παιδιά διατυπώσουν υποθέσεις για το καθένα.

- Παρατηρούμε αν κάποιο **υλικό θολώνει το νερό ή το χρωματίζει** και παρόλα αυτά πάλι δεν διαλύεται.
- Δοκιμάζουμε να κάνουμε το **πείραμα με ζεστό και κρύο νερό** και να ελέγξουμε το ρόλο της θερμοκρασίας του νερού στη διάλυση των υλικών.

Μαγνητικές ιδιότητες – μαγνητικά και μη υλικά





κουτάλι

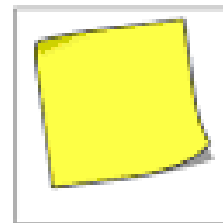
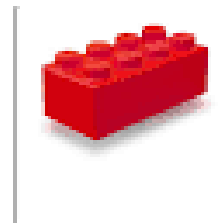
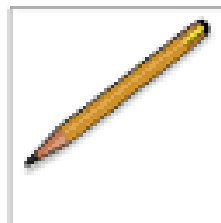
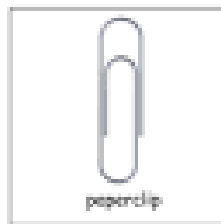
κλειδιά

χαρτί

μολύβι

συνδετήρας

καρφιά



Ο μαγνητισμός είναι αποτέλεσμα της περιστροφής του ηλεκτρονίου γύρω από τον εαυτό.

Το ηλεκτρόνιο είναι ένας μικρός μαγνήτης με βόρειο και νότιο πόλο.

Τα μαγνητικά πεδία στα άτομα των μη μαγνητικών υλικών έχουν τυχαίο προσανατολισμό με αποτέλεσμα τα μαγνητικά πεδία να αλληλοεξουδετερώνονται.

Υλικά που μαγνητίζονται ή δεν μαγνητίζονται;

Οι μαγνητικές ιδιότητες, μόνιμες ή προσωρινές, οφείλονται πάντοτε στην κίνηση ηλεκτρικών φορτίων. Οι μαγνητικές ιδιότητες των μόνιμων μαγνητών οφείλονται στον τρόπο με τον οποίο κινούνται τα ηλεκτρόνια γύρω από τους πυρήνες στα άτομα των υλικών τους.

Υλικά που έλκονται από τους μαγνήτες είναι ο σίδηρος, το μαγνήσιο, το νικέλιο και το κοβάλτιο.

Μη μαγνητικά είναι τα υλικά που δεν έλκονται από το μαγνήτη και δεν μαγνητίζονται. π.χ. Χαλκός, ασήμι, χρυσάφι, αλουμίνιο.



χαρτί

κουτάλι

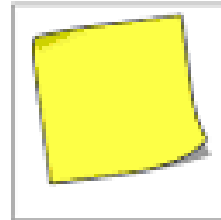
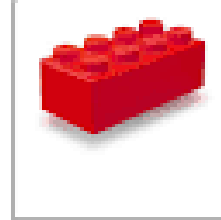
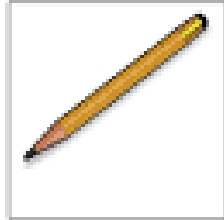
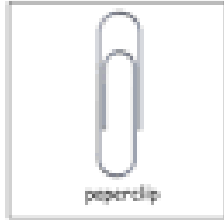
κλειδιά

συνδετήρας

καρφιά



μολύβι



Δραστηριότητα: «Ο χορός των ηλεκτρονίων»
Ας γίνουμε ηλεκτρόνια σε μαγνητικά και μη υλικά:

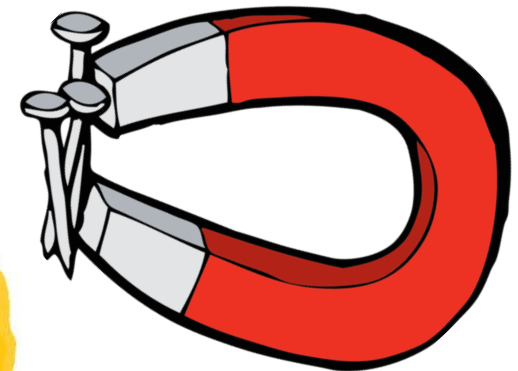
1^η χορευτική μας φιγούρα... κι ας χορέψουμε γυρνώντας προς την ίδια κατεύθυνση όπως κάνουν τα ηλεκτρόνια στα μαγνητικά υλικά.

2^η χορευτική μας φιγούρα ...κι ας χορέψουμε προς διάφορες κατευθύνσεις όπως κάνουν τα ηλεκτρόνια στα μη μαγνητικά υλικά και με αυτό τον τρόπο αλληλοεξουδετερώνονται.

Υλικά που μαγνητίζονται ή δεν μαγνητίζονται;

Στα 4 σιδηρομαγνητικά υλικά (Fe, Co, Ni και Mg), τα άτομα δημιουργούν στο υλικό περιοχές όπου όλα τα ηλεκτρόνια περιστρέφονται προς τη ίδια κατεύθυνση και έτσι το μαγνητικό πεδίο σε κάθε περιοχή έχει τον ίδιο προσανατολισμό.

Με απλά λόγια, στα [■]άτομα των παραπάνω υλικών τα ηλεκτρόνια τείνουν να προσανατολίζονται με τον ίδιο τρόπο.



Ομαδοποιήσεις αντικειμένων
σύμφωνα με:

Χρώμα

Μέγεθος

Σχήμα

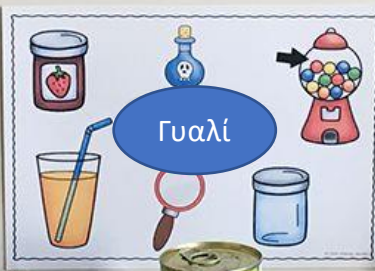
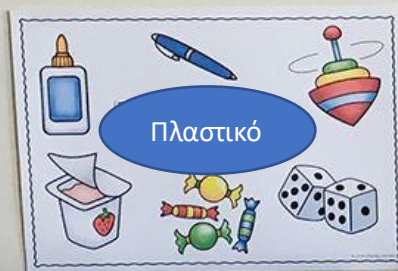
Υλικό

Σκοπό χρήσης





Από τι είναι φτιαγμένο;



Από τι υλικό είναι φτιαγμένο
κάθε αντικείμενο;

Δημιουργούμε τραπεζάκι αναγνώρισης
υλικών όπου τοποθετούμε πραγματικά
αντικείμενα τα οποία
κατηγοριοποιούμε με βάση το υλικό
κατασκευής τους.

Ένα κυνήγι κρυμμένου θησαυρού.
Κατάταξη αντικειμένων ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους.
«Το κυνήγι των κρυμμένων υλικών στην τάξη μας»

- Γύρω μας υπάρχουν πολλά διαφορετικά υλικά.
- Πού είναι «κρυμμένα», σε ποια αντικείμενα;
- Πόσα αντικείμενα μπορούμε να βρούμε γύρω μας που έχουν φτιαχτεί από μέταλλο, πλαστικό, χαρτί, ύφασμα, ξύλο.
- Τα κατατάσσουμε στον πίνακα ανάλογα με το υλικό τους.

Το κυνήγι των κρυμμένων υλικών στην τάξη μας

Ανάλυση διδακτικής μαθησιακής ακολουθίας «Το κυνήγι των κρυμμένων υλικών στην τάξη μας».

- **Αντικείμενο δραστηριότητας:** Διακρίνω τα αντικείμενα από το υλικό κατασκευής τους.
- **Υποκείμενα δραστηριότητας:** Μαθητές ηλικίας 4-5 ετών. Έχουν διδαχθεί ξανά τα υλικά;
- **Στόχοι:** γνωστικοί, συναισθηματικοί, ψυχοκινητικοί, ένταξη στην ομάδα.
- **Τρόπος εργασίας:** Δημιουργία ομάδων. Παιχνίδια σε ζευγάρια-καλλιέργεια συνεργασίας. Ανάληψη ρόλου
- **Ορισμός κανόνων** στην ομάδα, χρονική διάρκεια.
- **Εποπτικό Υλικό** για τη δραστηριότητα (Περιγράφω αναλυτικά)
- **Αναλυτική περιγραφή μαθησιακής ακολουθίας**
- Καλούμε τα παιδιά:
- **Να παρατηρήσουν**
- **Να περιγράψουν, να προβληματιστούν:** Υπάρχουν στην αίθουσα «κρυμμένα» υλικά, σε ποια αντικείμενα βρίσκονται;
- **Να διατυπώσουν υποθέσεις.** Συζήτηση, Αναζήτηση, Διερεύνηση, Προβληματισμός
- Καταγραφή όσων έχουμε βρει σε πίνακα. Συζήτηση – επικοινωνία σχετικά με τις **αρχικές υποθέσεις και όσες επιβεβαιώθηκαν.**
- Ορισμοί, επικοινωνία, συμπεράσματα.
- Αξιολόγηση
- **Διαδικασίες Επιστημονικής Μεθόδου:** προβληματισμός, παρατήρηση, περιγραφή, επικοινωνία, υποθέσεις, αναζήτηση μέσω διερεύνησης, κατάταξη, ταξινόμηση, συμπεράσματα.

Αντικείμενο δραστηριότητας: «Υλικά αδιάβροχα ή όχι»

χαρτομάντηλα



Πλαστική σακούλα



Χαρτί κουζίνας



χαρτόνι



ύφασμα



Μια δραστηριότητα για τα αδιάβροχα υλικά μπορεί να αποτελείται από τις ακόλουθες τρεις δράσεις:

1. Ας αναζητήσουμε στην τάξη αντικείμενα από το κάθε υλικό του πίνακα 1.

- Βρίσκουμε αντικείμενα από ...
- Αν ρίξουμε νερό τι θα γίνει;
- Ποιο είναι αδιάβροχο και ποιο δεν είναι;
- Αφού κάνουμε υποθέσεις...
- Πειραματιζόμαστε με νερό και βρίσκουμε αν είναι «αδιάβροχα ή όχι»
- Παρατηρούμε και σημειώνουμε στον πίνακα, καταλήγουμε σε συμπέρασμα.
- Αξιολογούμε με τις σταγονίτσες

2

**Ποιο υλικό είναι καλύτερο για να φτιάξουμε μια ομπρέλα;
Κατασκευή ομπρέλας από διάφορα υλικά και πειραματισμοί με διάφορα υλικά**



3

**Δημιουργία φανταστικής ιστορίας και δραματοποίηση:
Κάποιος μια μέρα φόρεσε γαλότσες πετσετέ...!
Ή κάποιος μια μέρα βροχερή είχε παπούτσια από χαρτί ...!!!**



Πειράματα ως προς την ελαστικότητα ή και την αδιαβροχοποίηση «Γέφυρες από ατσάλι ή γέφυρες από χαρτί»

Ποιο υλικό θα διάλεγες για να χτίσεις μια γέφυρα το ατσάλι, το χαρτί, το ξύλο ή το λάστιχο;

Φανταζόμαστε μια ιστορία για μια γέφυρα που ήταν από ατσάλι και μια που ήταν από λάστιχο.

Δραματοποιούμε την ιστορία, φανταζόμαστε ότι περνάμε πάνω από την ατσάλινη γέφυρα και πάνω από την λαστιχένια γέφυρα, μετά προσθέτουμε στην ιστορία και μια γέφυρα από χαρτί και μία από ξύλο.

Ποιον ήχο κάνουμε με τα πατήματά μας πάνω σε κάθε μια από τις φανταστικές γέφυρες;

Βρίσκουμε ήχους που ταιριάζουν με αυτοσχέδια μουσικά όργανα και περπατάμε στον ήχο της κάθε γέφυρας.

Κατασκευάζουμε μια χάρτινη γέφυρα (με ρολό κουζίνας) και μια γέφυρα από ξυλάκια (με γλωσσοπίεστρα ή ξυλάκια παγωτού ή μικρά κλαδάκια και σπάγγο)

Προτείνουμε να βρέξουμε με νερό πρώτα την χάρτινη και μετά την ξύλινη γέφυρα.

Διατυπώνουμε υποθέσεις.

Δοκιμάζουμε. Παρατηρούμε. Καταγράφουμε. Γενικεύουμε.

<https://www.youtube.com/watch?v=tAEQDu7juEg>



Κατασκευές και πειράματα με αντικείμενο την επιλογή υλικού ως προς τον σκοπό χρήσης

«Ένα σπίτι από χαρτί»

Κατασκευάζουμε ένα σπίτι από χαρτόκουτο ή χαρτόνι κι ένα σπίτι από πηλό ή ξύλο.

Σκεφτόμαστε: Πώς θα ήταν αν ζούσαμε σε ένα σπίτι από χαρτί;

Τι θα γινόταν σε περίπτωση βροχής, χιονιού ή δυνατού αέρα;

Διατυπώνουμε υποθέσεις...

Με σεσουάρ δοκιμάζουμε να φυσήξουμε το χάρτινο σπίτι που κατασκευάσαμε.

Κάνουμε το ίδιο για το σπίτι από πηλό ή ξύλο.

Τι παρατηρούμε;

Ποιο υλικό θα διαλέγαμε για να χτίσουμε το σπίτι μας;

Θα θέλαμε το σπίτι μας να ήταν από γυαλί; Γιατί;

Συγκρίνουμε την ξύλινη, πλαστική, χάρτινη ή πήλινη ... κατασκευή και προσδιορίζουμε τα υλικά κατασκευής των αντικειμένων

(π.χ. «το γυαλί είναι υλικό που σπάει» ή «το χαρτί είναι ελαφρύ και μετακινείται εύκολα από τον αέρα» άρα το ίδιο συμβαίνει και στα αντικείμενα που είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό.



Διαφανή – Ημιδιαφανή - Αδιαφανή υλικά

«Αν τα γυαλιά μου ήταν φτιαγμένα από ξύλο ή χαρτόνι»



Αν στο παράθυρό μου είχαν τοποθετηθεί τα παρακάτω υλικά ποια θα ήταν η εικόνα μου για τον έξω κόσμο; Ας κοιτάξουμε μέσα από «διάφορα» παράθυρα για να δούμε αν βλέπουμε τους άλλους (διαφανή-ημιδιαφανή - αδιαφανή υλικά)



Τα υλικά που μπορεί να τα διαπεράσει το φως ονομάζονται **διαφανή**.

Τα υλικά που μόνο μέρος του φωτός μπορεί να τα διαπεράσει ονομάζονται **ημιδιαφανή**. Τα αντικείμενα που βρίσκονται πίσω από ημιδιαφανή υλικά φαίνονται θολά.

Τα υλικά που το φως δεν μπορεί να τα διαπεράσει ονομάζονται **αδιαφανή**. Πίσω από τα αδιαφανή υλικά σχηματίζεται σκιά.

Ευλύγιστα ή άκαμπτα υλικά.

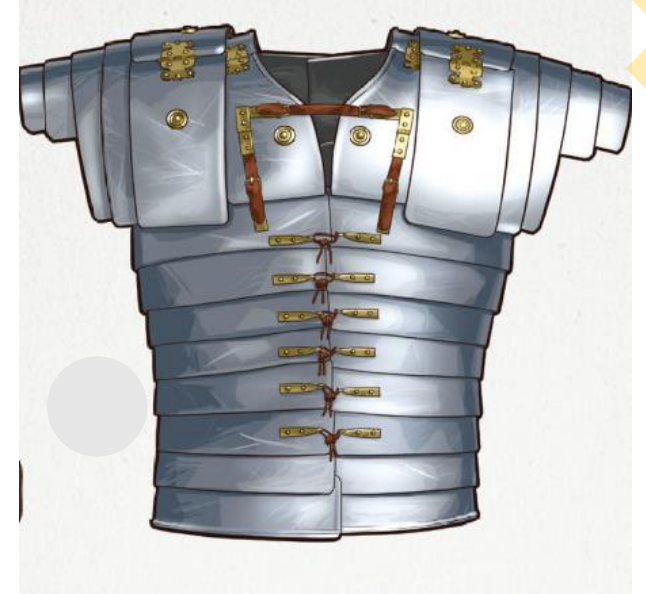
«Ρούχα από μέταλλο»

Τι θα γινόταν αν φορούσαμε μεταλλικά ρούχα;

Φανταζόμαστε ότι φοράμε μεταλλικά ρούχα.

Σε θεατρικό παιχνίδι προσπαθούμε να κινηθούμε «φορώντας μεταλλικά μπλουζάκια ή φορώντας μεταλλικά παντελόνια, δοκιμάζουμε να κάνουμε ένα χορευτικό με τα φανταστικά μας ρούχα.

Φτιάχνουμε μια ιστορία με αυτό το θέμα και ζωγραφίζουμε «άκαμπτα κι ευλύγιστα υλικά»...





Μηχανικές ιδιότητες των υλικών

άκαμπτο

σκληρό



διάφανο



εύκαμπτο



αδιαφανές

■ απορροφητικό

τραχύ

μαλακό

αδιάβροχο

« Υλικά που ανακυκλώνονται ή όχι»

- * Τι γίνονται τα υλικά ή τα αντικείμενα όταν σταματούμε πια να τα χρησιμοποιούμε;
- Κατάταξη και κατηγοριοποίησή τους.
- Πώς μπορώ να χρησιμοποιήσω ξανά υλικά;
- Ποια από τα υλικά επαναχρησιμοποιούνται;
- Τι μπορώ να κάνω για να μειώσω την αύξηση των απορριμμάτων;
- Κατασκευάζουμε ανακυκλωμένο χαρτί.
- Κάνουμε κατασκευές με πλαστικά καπάκια ή μπουκάλια.
- Δημιουργούμε την γωνιά ανακύκλωσης στην τάξη μας



Βιβλιογραφία

Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο και προγράμματα σχεδιασμού και ανάπτυξης δραστηριοτήτων.

Πρόγραμμα Σπουδων Νηπιαγωγείου (2014). Αθήνα: /Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων / Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Καριώτογλου, Π., Σπύρτου, Α., Πνευματικός, Δ., Κασκάλης, Θ., Μαλανδράκης, Γ., Ζουπιδής, Α. Κολλίνη, Π., Μπλούχου, Σ., Πολατίδου, Θ., Σουλτάνης, Κ., Τριανταφυλλίδου, Π., και Αρβανιτάκης, Ι. 2010. *Η πυκνότητα των υλικών σε φαινόμενα πλεύσης / βύθισης: πειραματικές διαδικασίες και μοντελοποίηση. Βιβλίο εκπαιδευτικού & μαθητή*. Πρόγραμμα Materials Science, Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Πλακίτση, Κ., 2005. *Μουσειοπαιδαγωγική και εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες*. Πατάκης. Αθήνα.

Πλακίτση, Κ., 2009. *Διδακτική των φυσικών επιστημών στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία*. Πατάκης. Αθήνα.

Μελέτη Περιβάλλοντος Α' Δημοτικού. 2009. Συλλογικό έργο. ΟΕΔΒ. Αθήνα.

ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) – Νέο Πρόγραμμα Σπουδών. 2014. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ. ΙΕΠ.

ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) – Νέο Πρόγραμμα Σπουδών. 2014. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ. ΙΕΠ. Συμπληρωματικά. 2^ο Μέρος. Μαθησιακές περιοχές.

Ραβάνης, Κ., 2016. *Εισαγωγή στην Διδακτική και στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών. Αθήνα.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V., 1998. *Οικοδομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών*. Αθήνα. Τυπωθήτω-Δαρδανός.

Engeström, Y. (2015). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research* (2nd ed.). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2190/Fysika_E-Dimotikou_html-empl/index_1.html

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2206/Chimeia_B-Gymnasiou_html-empl/index1_3.html

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2011/Fysika_ST-Dimotikou_html-empl/index_9.html

Βιβλιογραφία

Δημοσιεύσεις σε Περιοδικά και Συνέδρια

Ηλιοπούλου, Ι., 2016. Αντιλήψεις παιδιών προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας για την ανακύκλωση: έρευνα σε παιδιά του Βόλου. *Έρευνα στην Εκπαίδευση*. Τόμος 5, Τεύχος 1, σσ. 148- 164

Καριώτογλου, Π. (2006). Παιδαγωγική γνώση περιεχομένου Φυσικών Επιστημών. Γράφημα Θεσσαλονίκη.

Καριώτογλου, Π., 2009. Περιεχόμενο και μέθοδος προσέγγισης των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική και Πρώτη Σχολική ηλικία. Conference: Η Διδακτική των Θετικών Επιστημών στην Εκπαίδευση: δημιουργώντας γέφυρες επικοινωνίας ανάμεσα στο Νηπιαγωγείο, το Δημοτικό, το Γυμνάσιο: Θεσσαλονίκη. Volume: Στο Σ. Γρόσδος (Επιμέλεια) . Ηλεκτρονικά πρακτικά συνεδρίου, Σελ. 109 – 113

Κουτσιούμπα-Παιονίδη, Μ., Σουσαμίδου-Καραμπέρη, Αι., 2014. Αντικείμενα και υλικά. Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου και διδακτική πρόταση για το Νηπιαγωγείο. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*. 57/2014.

Μολοχίδης, Τ., Καριώτογλου & Π., Ψύλλος, Δ., 2007. Η Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου ως σχεδιαστική αρχή ανάπτυξης επιμορφωτικών προγραμμάτων: Αξιολόγηση μιας μελέτη περίπτωσης. *Διδακτική φυσικών επιστημών και νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση*, 5 (α)

Πλακισή, (2015). Μουσειοπαιδαγωγική και εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες: Κοινοί θεωρητικοί τόποι και εφαρμογές τους στην έρευνα, στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών και στη διδακτική πρακτική. *Επιστημονική Επετηρίδα Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών Πανεπιστημίου Ιωαννίνων*, 2, 181-197. doi:<https://doi.org/10.12681/jret.957>

Πλιάσα, Σ., Φαχαντίδης Ν. & Καριώτογλου, Π. 2007. Σχεδιασμός και χαρακτηριστικά ενός διαδραστικού πολυμεσικού λογισμικού για την προσχολική και πρωτοσχολική ηλικία: Ποια σώματα πλέουν και ποια βυθίζονται; *ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΑΚΤΙΚΑ 5ου ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ, ΤΕΥΧΟΣ Α΄*.