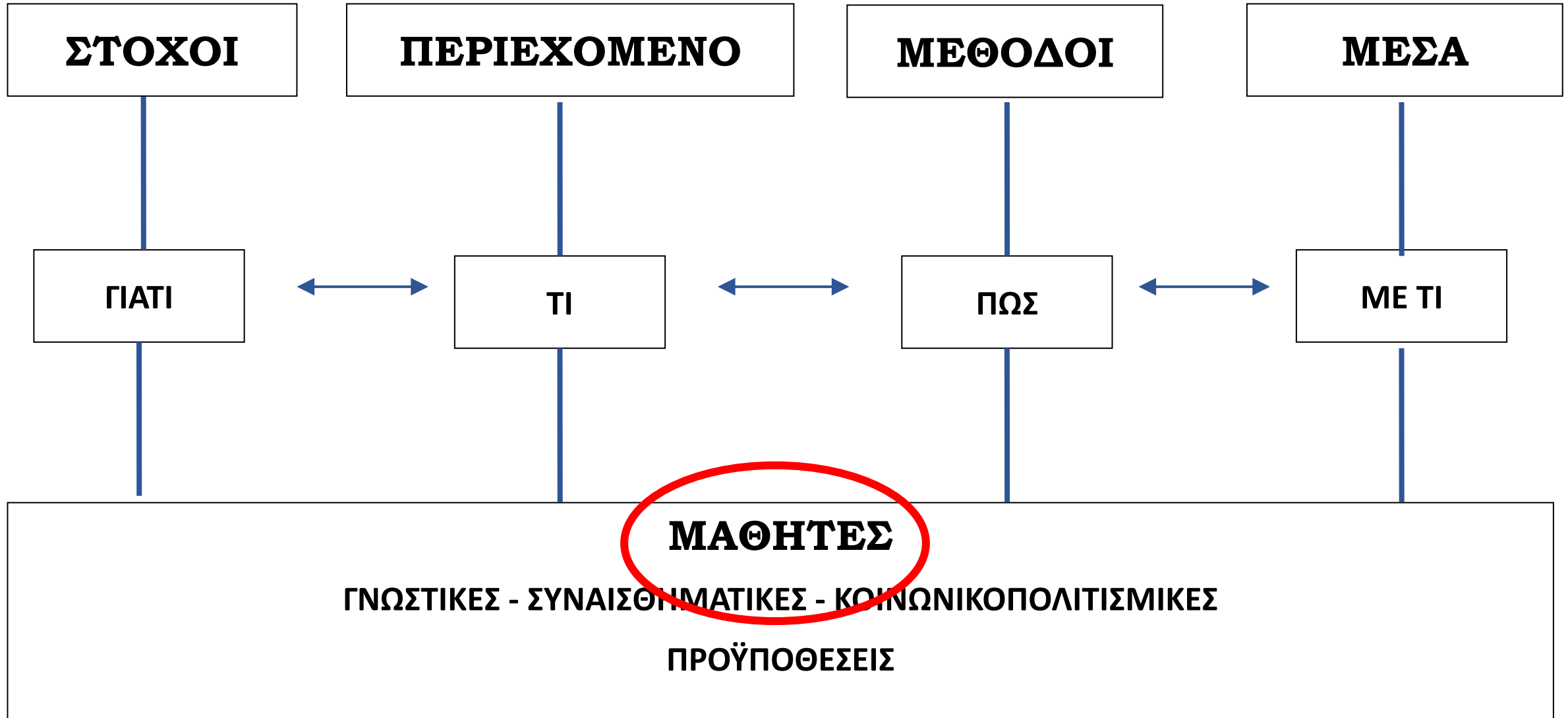


Διδακτική των Φυσικών Επιστημών

Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών



Βάσεις επαγγελματικής γνώσης εκπαιδευτικού

Παιδαγωγική
γνώση

Γνώση
περιεχομένου

Γνώση
μαθητών

Γνώση
αξιολόγησης

Γνώση αναλυτικού
προγράμματος



Εξειδικευμένη επαγγελματική γνώση

Γνώση διδακτικών στρατηγικών, αναπαραστάσεων του
περιεχομένου, αντιλήψεων μαθητών, επιστημονικών πρακτικών...



Πεποιθήσεις & προσανατολισμός
εκπαιδευτικού, προηγούμενη γνώση,
γνώση πλαισίου



Πρακτική εφαρμογή στην τάξη

Περί αντιλήψεων...

Οι αντιλήψεις ως αφετηρία κάθε διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας

«Οι αντιλήψεις είναι ο πρωταρχικός δεσμός που μπορεί να έχει το παιδί με τη νέα γνώση, είναι το προσωπικό μοντέλο για του οποίου την εξέλιξη πρέπει να φροντίσουμε.

Δεν μπορούμε να τις αγνοήσουμε για έναν απλό λόγο: αν αγνοήσουμε τις αντιλήψεις αυτές δεν εξαφανίζονται, απλώς απωθούνται»

Jean Piaget

- «Τα παιδιά κατασκευάζουν τη δική τους γνώση, μια γνώση διαφορετικού είδους από αυτή ενός ενήλικα, η οποία εξελίσσεται και αλλάζει στο πέρασμα των χρόνων»
- «Οι μακράς διαρκείας επιδράσεις του κοινωνικού, οικογενειακού και φυσικού περιβάλλοντος, δομούν στην παιδική νόηση αυθόρμητες αντιλήψεις οι οποίες επιμένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα στη σκέψη του παιδιού»

Lev Vygotsky

- «Οι επιστημονικές έννοιες του παιδιού δεν προσλαμβάνονται και δεν μαθαίνονται, δεν καταγράφονται από τη μνήμη, αλλά γεννιούνται και διαμορφώνονται με εξαιρετική ένταση όλης της δραστηριότητας της σκέψης του»
- «Οι εξελίξεις των αυθόρμητων και των επιστημονικών εννοιών συνίστανται σε στενά συνδεδεμένες μεταξύ τους διαδικασίες, που ακατάπαυστα αλληλεπιδρούν»

Gaston Bachelard

- «Ο μαθητής δεν καταλαβαίνει, όχι επειδή δεν «ξέρει» αλλά ακριβώς επειδή «ξέρει». Επομένως για «να μάθει» θα πρέπει πρώτα να απελευθερωθεί από ό,τι του έχει επισωρεύσει η βιωματική γνώση»

Τι είναι
οι εναλλακτικές ιδέες;;;

Εναλλακτικές ιδέες

- Οι μαθητές έρχονται στο σχολείο με προδιαμορφωμένες απόψεις για τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου.
- Οι ιδέες των μαθητών:
 - Έχουν νόημα: Δεν είναι αυθαίρετες κατασκευές αλλά είναι λογικές & συνεπείς μεταξύ τους.
 - Ερμηνεύουν επαρκώς φαινόμενα του φυσικού κόσμου.
 - Προκύπτουν μέσα από την βιωματική εμπειρία

Ορισμός

- Γνωσιακές κατασκευές που δομούνται στο μυαλό των μαθητών καθώς επιχειρούν να ερμηνεύσουν τα φυσικά φαινόμενα αλληλεπιδρώντας με το περιβάλλον τους.
- Βασίζονται σε:
 - ✓ Εμπειρίες
 - ✓ Επεξηγήσεις άλλων
 - ✓ Διαπραγμάτευση με συμμαθητές
 - ✓ Προηγούμενες γνώσεις
 - ✓ Πλαίσιο κουλτούρας

Μηχανισμοί εγκυροποίησης ιδεών

- Σύγκριση με την πραγματικότητα
- Συμφωνία με άλλα πρόσωπα

Γιατί δημιουργούνται εναλλακτικές ιδέες;

- Οι πληροφορίες που προσλαμβάνουν από τα αισθητήρια όργανα είναι περιορισμένες
- Κοινή λογική: ατελείς συλλογισμοί → γενικεύσεις
- Περιορισμένη προϋπάρχουσα γνώση

Χαρακτηριστικά εναλλακτικών ιδεών

- Σκέψη κυριαρχούμενη από βιωματική / αισθητηριακή αντίληψη

Κυριάρχηση της σκέψης από τα αντιληπτικά δεδομένα

- Όταν οι μαθητές βρίσκονται αντιμέτωποι με ένα πρόβλημα, τότε τείνουν να προβαίνουν σε μια «ανάγνωση» της κατάστασης που στηρίζεται αρχικά σε δεδομένα που γίνονται αντιληπτά μέσω των αισθήσεων
- Παράδειγμα: διάλυση ζάχαρης σε νερό, εξάτμιση νερού, σχήμα γης

Χαρακτηριστικά εναλλακτικών ιδεών

- Σκέψη κυριαρχούμενη από βιωματική / αισθητηριακή αντίληψη
- Συνεκτικές & λογικοφανείς με (περιορισμένη) ερμηνευτική ισχύ
- Ανθεκτικές
- Λανθάνουσες: δεν υπάρχει συνειδητοποίηση των ιδεών

Χαρακτηριστικά εναλλακτικών ιδεών

- Εστίαση σε αλλαγές και όχι σε σταθερές καταστάσεις

Περιορισμένη εστίαση

- Τα παιδιά εστιάζουν συνήθως την προσοχή τους σε ορισμένα μόνο χαρακτηριστικά που αυτά είναι τα πλέον κυρίαρχα, τα πλέον εμφανή.
- Δε σκέφτονται τα προβλήματα από την άποψη της αλληλεπίδρασης ανάμεσα στα σώματα και το περιβάλλον.
- Π.χ. όταν προσπαθούν να εξηγήσουν γιατί η πορτοκαλάδα ανεβαίνει όταν ρουφάμε με το καλαμάκι, πιστεύουν ότι αυτό οφείλεται στο ότι ρουφάμε δυνατά και όχι στη διαφορά της πίεσης μέσα και έξω από το καλαμάκι.

Περιορισμένη εστίαση

- Αλλαγές: προφανείς
- Σταθερές: απαρατήρητες
- Πχ. Αλλαγή θέσης συνεπάγεται ύπαρξη δύναμης όχι όμως και η ισορροπία (φυσική κατάσταση)

Χαρακτηριστικά εναλλακτικών ιδεών

- Εστίαση σε αλλαγές και όχι σε σταθερές καταστάσεις
- Χρήση αιτιακού συλλογισμού

Γραμμικός αιτιακός συλλογισμός

- Συνδέουν πάντοτε ένα αποτέλεσμα με ένα αίτιο.
- Δέχονται π.χ. πως όταν μια δύναμη (αίτιο) δρα σε σώμα (αντικείμενο) παράγει ένα αποτέλεσμα. Ωστόσο δε μπορούν να αντιληφθούν την αλληλεπίδραση των σωμάτων.
- Το αξίωμα της δράσης και αντίδρασης γίνεται κατανοητό μόνο λεκτικά, αφού δεν εμπίπτει στο παραπάνω γραμμικό σχήμα.

Γραμμικός αιτιακός συλλογισμός



Χαρακτηριστικά εναλλακτικών ιδεών

- Εστίαση σε αλλαγές και όχι σε σταθερές καταστάσεις
- Χρήση αιτιακού συλλογισμού
- Αδιαφοροποίητη χρήση εννοιών

Μη διαχωρισμός των εννοιών

- Τα παιδιά δεν είναι σε θέση να διαχωρίζουν έννοιες.
- Για να περιγράψουν ένα ηλεκτρικό κύκλωμα χρησιμοποιούν την έννοια «ηλεκτρισμός» ως έννοια «ομπρέλα» κάτω από την οποία κρύβονται οι έννοιες ηλεκτρικό ρεύμα, ηλεκτρικό φορτίο, ισχύς, ηλεκτρική ενέργεια.
- Κατά ανάλογο τρόπο κάτω από την έννοια «βάρος» υπονοούν και τις έννοιες μάζα, πυκνότητα.

Χαρακτηριστικά εναλλακτικών ιδεών

- Εστίαση σε αλλαγές και όχι σε σταθερές καταστάσεις
- Χρήση αιτιακού συλλογισμού
- Αδιαφοροποίητη χρήση εννοιών
- Εξάρτηση από το πλαίσιο
- Ανθρωποκεντρικές ερμηνείες / ανθρωπομορφικά χαρακτηριστικά

Χαρακτηριστικά εναλλακτικών ιδεών

- Παγκοσμιότητα
- Χρήση γλώσσας
- Ομοιότητες με ιδέες στην ιστορία της επιστήμης

Παράδειγμα εξέλιξης των ιδεών στις Φυσικές Επιστήμες: η εξέλιξη των ιδεών για τη θερμοκρασία και τη θερμότητα.

- ΜΥΘΟΛΟΓΙΑ: Το θερμό και το ψυχρό ως «στοιχεία» – «πρώτες ουσίες» της φύσης.
- ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ
 - ΙΩΝΕΣ ΦΙΛΟΣΟΦΟΙ: Το θερμό και το ψυχρό ως «στοιχεία» – «πρώτες ουσίες» της φύσης.
 - ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ: Το θερμό και το ψυχρό ως «ποιότητες» / «ιδιότητες» των σωμάτων.
- ΜΕΣΑΙΩΝΑΣ
 - CROSSETESTE (13ος μ.Χ. αιώνας): Το θερμό και το ψυχρό ως «ακτίνες δύναμης».
 - ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΗΣ ACCADEMIA DEL CIMENTO (17ος μ.Χ. αιώνας): Η θερμότητα και το ψύχος ως «δυνάμεις».
- ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ
 - BLACK: Οι έννοιες της θερμότητας και της θερμοκρασίας διαφοροποιούνται.
 - LAVOISIER: Η θερμότητα ως ρευστό.
 - LAPLACE: Η θερμότητα ως κίνηση μορίων.
 - PREVOST: Το ψύχος δεν υπάρχει ως οντότητα.
- 19ος ΑΙΩΝΑΣ : Η θερμότητα ως ενέργεια και η θερμοκρασία ως μέτρο της κινητικής ενέργειας των μορίων.
- 20ος ΑΙΩΝΑΣ: Η θερμότητα ως κβάντα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Η αναγνώριση της ύπαρξης εναλλακτικών αντιλήψεων
σηματοδότησε το τέλος της παραδοσιακής διδασκαλίας.

Αναγκαιότητα για προσεγγίσεις που στοχεύουν στην
αναδόμηση αυτών των ιδεών.

Στρατηγικές αντιμετώπισης αντιλήψεων μαθητών

Αγνόηση ή αποφυγή αντιλήψεων

- Οι αντιλήψεις συνιστούν ένα «παρασιτικό φαινόμενο»
- Οι αντιλήψεις είναι πολύπλοκες και μπερδεμένες
- Οι λανθασμένες αντιλήψεις ενός μαθητή ενέχουν τον κίνδυνο να «μολύνουν» τις αντιλήψεις των συμμαθητών του

Εάν απωθούνται οι αντιλήψεις των μαθητών, αυτοί αποκτούν μια «εύθραυστη» γνώση που δεν έχει αφομοιωθεί, όπου με την πρώτη ευκαιρία οι απωθημένες αντιλήψεις θα επανεμφανιστούν

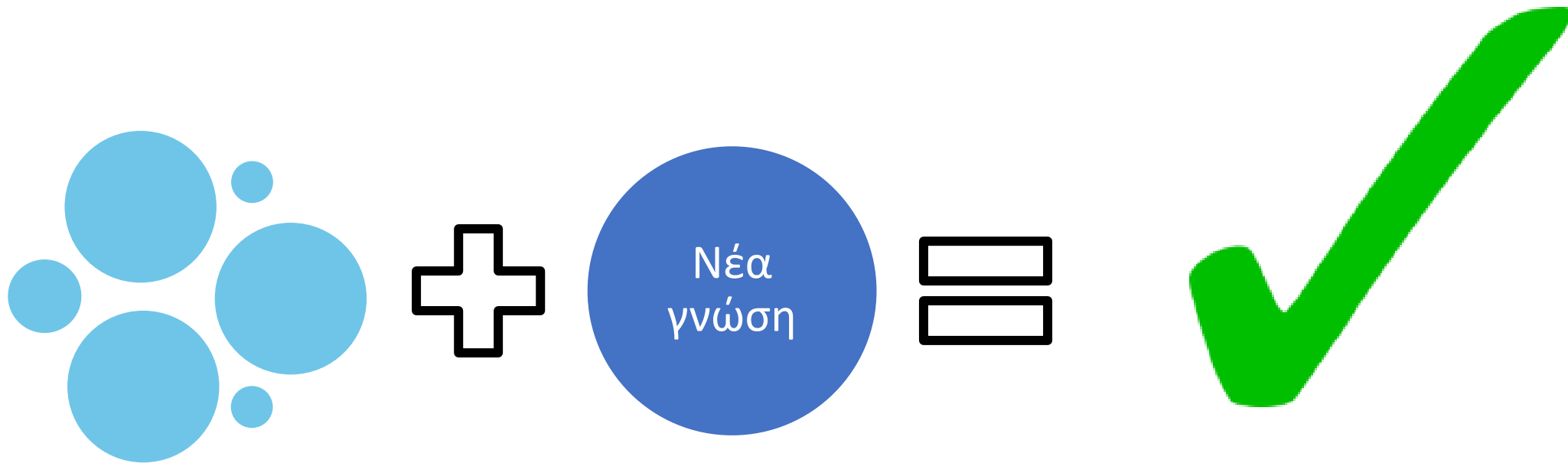
Αναγνώριση των αντιλήψεων των μαθητών

- Λειτουργώντας μαζί με τις αντιλήψεις.
- Λειτουργώντας ενάντια στις αντιλήψεις.
- Λειτουργώντας «μαζί» και «ενάντια» στις αντιλήψεις.

Λειτουργώντας μαζί με τις αντιλήψεις

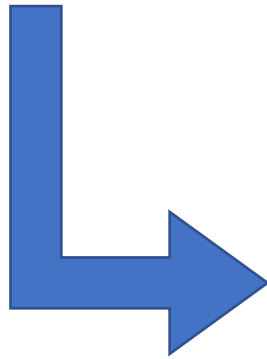
- Η θέση αυτή αποδέχεται την ύπαρξη μιας συνέχειας ανάμεσα στην πρακτικο-βιωματική και στην επιστημονική γνώση, και συνεπώς τη μετάβαση από τη μια μορφή γνώσης στην άλλη χωρίς καμιά τομή.

Εννοιολογική ανάπτυξη



Εννοιολογική ανάπτυξη

- Σταδιακή αλλαγή, μέσω εμπλουτισμού, επέκτασης & αναδόμησης των αρχικών εννοιολογικών δομών



Συνεχής πορεία μάθησης

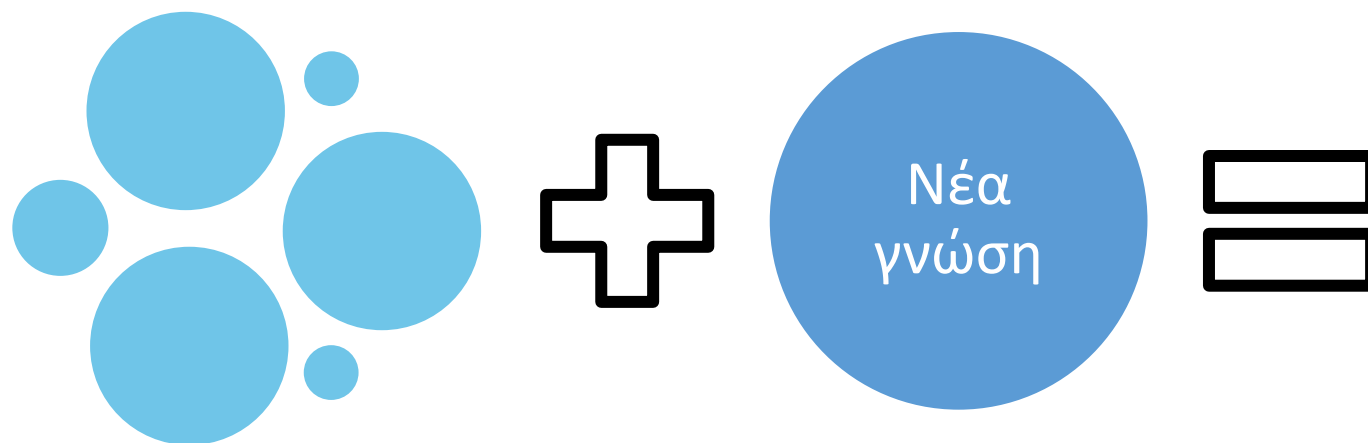
Πώς προκαλείται η εννοιολογική ανάπτυξη;

- Νέα δεδομένα συνεπή με την υφιστάμενη γνώση
- Δεδομένα που προκύπτουν από εφαρμογή της υπάρχουσας γνώσης
- Νέες αντιλήψεις που είναι σε συμφωνία με την υφιστάμενη γνώση

Λειτουργώντας ενάντια στις αντιλήψεις.

- Η θέση αυτή αποδέχεται την ύπαρξη μιας ασυνέχειας ανάμεσα στην πρακτικο-βιωματική και στην επιστημονική γνώση, και συνεπώς τη μετάβαση από τη μια μορφή γνώσης στην άλλη με τομές.

Εννοιολογική αλλαγή



Γνωστική σύγκρουση

Εννοιολογική αλλαγή

- Γνωστική σύγκρουση  **Ασυνεχής πορεία μάθησης**
- Αλλαγή εννοιολογικού πλαισίου

Τι μπορούμε να κάνουμε
για να προκαλέσουμε την εννοιολογική
αλλαγή ;;;

Εννοιολογική αλλαγή: Προϋποθέσεις

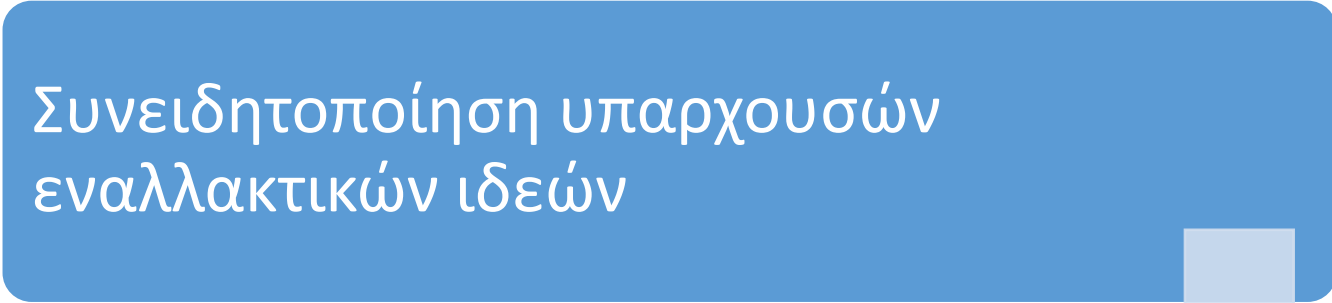
- Η υπάρχουσα ιδέα δεν πρέπει να ικανοποιεί τον μαθητή (δυσαρέσκεια)
- Η νέα ιδέα πρέπει να είναι κατανοητή & λογική
- Η νέα ιδέα πρέπει να είναι πειστική
- Η νέα ιδέα πρέπει να είναι γόνιμη & χρήσιμη

Τι προκαλεί την εννοιολογική αλλαγή;

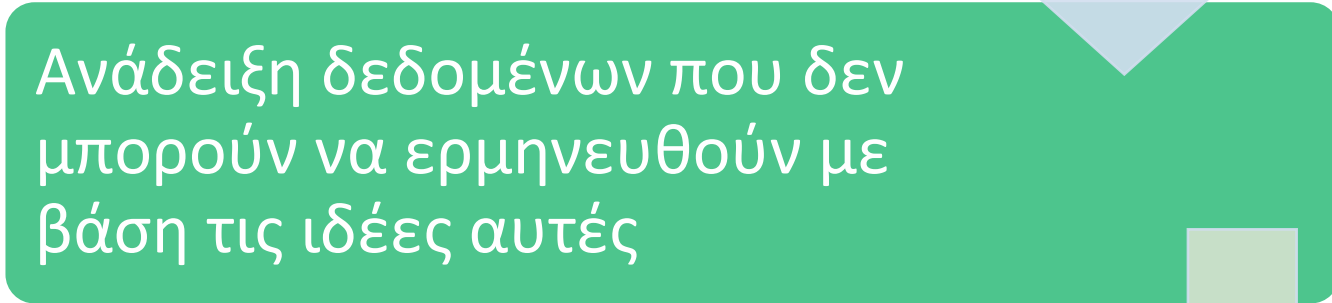
- Μη αναμενόμενα – απρόβλεπτα δεδομένα
- Νέα αντίληψη που μπορεί να ερμηνεύσει πιο αποτελεσματικά ένα φαινόμενο
- Κοινωνικές πιέσεις

Εννοιολογική αλλαγή: Διδακτική πορεία

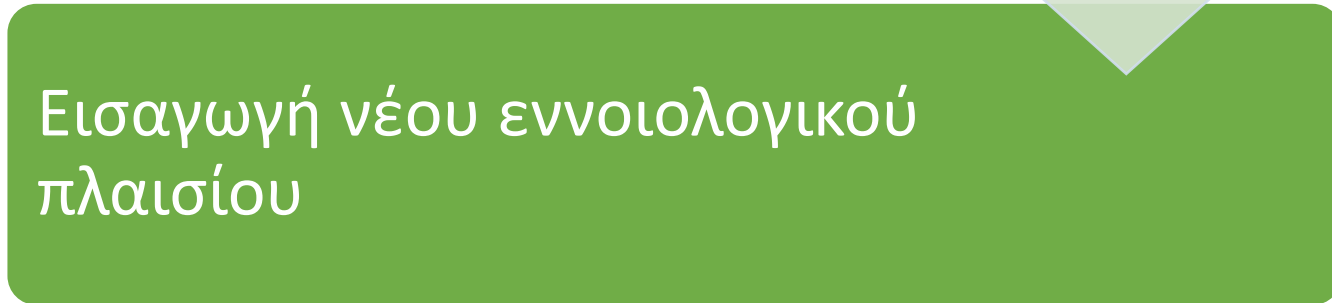
Συνειδητοποίηση υπαρχουσών
εναλλακτικών ιδεών



Ανάδειξη δεδομένων που δεν
μπορούν να ερμηνευθούν με
βάση τις ιδέες αυτές



Εισαγωγή νέου εννοιολογικού
πλαισίου



Προϋποθέσεις αναδόμησης εναλλακτικών αντιλήψεων

- Η υπάρχουσα ιδέα δεν πρέπει να ικανοποιεί τον μαθητή:
 - Δεδομένα που δεν μπορούν να εξηγηθούν
 - Αδυναμία ερμηνείας ή πρόβλεψης
- Η νέα ιδέα πρέπει να είναι κατανοητή & λογική
- Η νέα ιδέα πρέπει να είναι γόνιμη & χρήσιμη
- Ύπαρξη απαραίτητου επιπέδου κατανόησης του νέου πλαισίου

Λειτουργώντας «μαζί» και «ενάντια» στις αντιλήψεις

- Είναι χρήσιμο ο εκπαιδευτικός να στηριχθεί αφενός στις υπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών, εφόσον αυτές αντιστοιχούν στα μοναδικά εργαλεία που διαθέτει ο μαθητής για την αποκωδικοποίηση και την προσέγγιση της πραγματικότητας, και αφετέρου να «συνταράξει», να αμφισβητήσει αυτό το οικοδόμημα των καθημερινών γνώσεων εφόσον αυτές συνιστούν ένα φίλτρο της πραγματικότητας

Τι πρέπει να κάνουμε ως
εκπαιδευτικοί;;;

- Να γνωρίζουμε τις βασικές εναλλακτικές ιδέες για το αντικείμενο που διδάσκουμε
- Να τις αξιοποιούμε ως βάση πάνω στην οποία χτίζουμε τη διδασκαλία μας.
- Να θέτουμε τα κατάλληλα ερωτήματα ώστε να αναδεικνύονται οι αντιλήψεις των μαθητών μας
- Να καταστούμε τις ιδέες των μαθητών συνειδητές στους ίδιους.

Εναλλακτικές ιδέες μαθητών για
έννοιες των ΦΕ

ΥΛΗ

Μάζα

- Σχετίζεται με το μέγεθος ή τον όγκο ενός αντικειμένου

Διατήρηση της ύλης

- Όπου επικρατεί εμφανής «εξαφάνιση» κάποιου υλικού η ύλη δε διατηρείται (π.χ. διάλυση ζάχαρης, εξάτμιση)
- Κατά το θρυμματισμό μειώνεται η μάζα ενός αντικειμένου

ΥΛΗ

Άτομα

- Ως ένα μικρό/τελευταίο κομμάτι του υλικού
- Δεν υπάρχει κενός χώρος ανάμεσά τους
- Έχουν ιδιότητες ίδιες με το υλικό από το οποίο προέρχονται
(π.χ. σκληρότητα, θερμότητα/ «κρυότητα», χρώμα κ.λ.π)

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

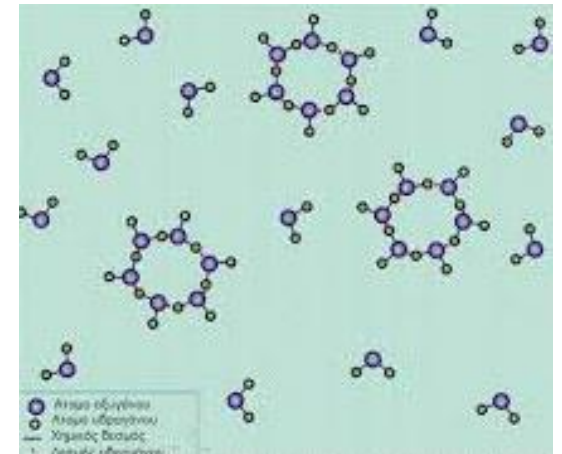
Οι μαθητές θεωρούν ότι μεταξύ των σωματιδίων υπάρχει:

- 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”*

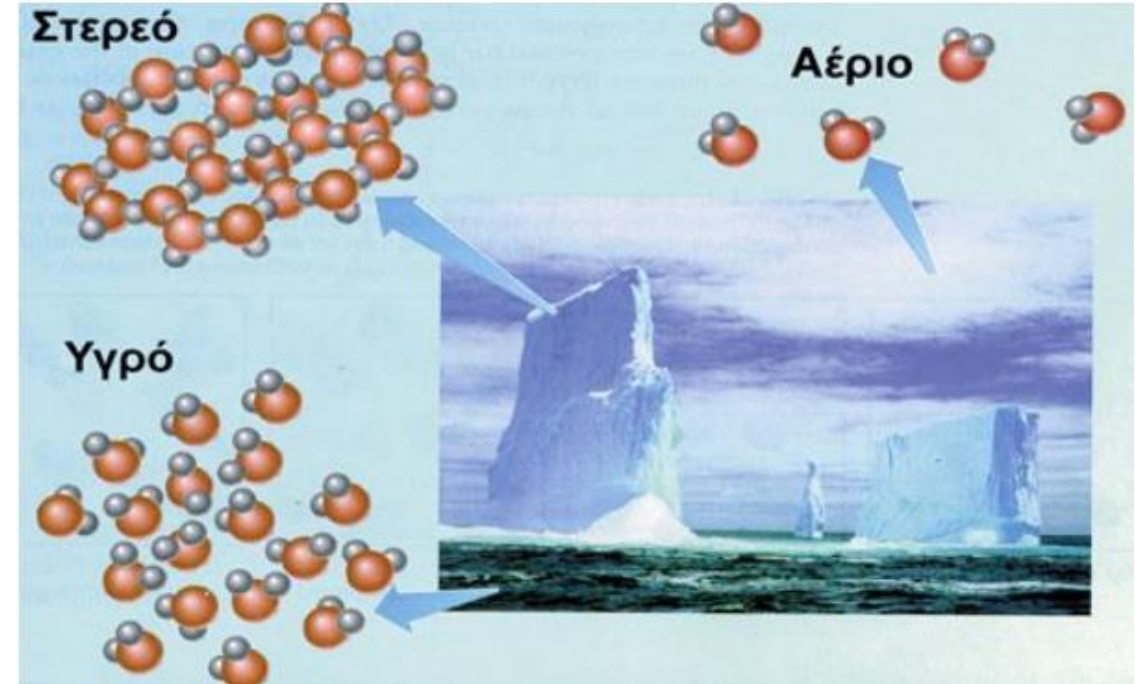
- Μια άλλη ουσία – ένθετα μόρια

- 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/ ακινησία 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

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.

ΣΤΕΡΕΑ – ΥΓΡΑ - ΑΕΡΙΑ

Στερεά

- Κάθε άκαμπτο/σκληρό σώμα
- Εύκαμπτα σώματα (μεταξύ στερεού και υγρού)
- Κοκκώδη σώματα (συνήθως ως υγρό ή ενδιάμεση κατάσταση)

ΣΤΕΡΕΑ – ΥΓΡΑ - ΑΕΡΙΑ

Υγρά

- Αυτό που ρέει ή μπορεί να χυθεί
- Υποδειγματικό υγρό το νερό
- Υγρά θεωρούνται νερουλά, φτιαγμένα από νερό ή περιέχουν νερό
- Δυσκολία στην ταξινόμηση παχύρρευστων υγρών (π.χ. μέλι)

ΣΤΕΡΕΑ – ΥΓΡΑ - ΑΕΡΙΑ

Αέρια

- Δεν αναγνωρίζουν συνήθως υλική υπόσταση
- Δεν έχουν βάρος (κυρίως λόγω της τάσης να ανεβαίνουν προς τα πάνω)
- Αρνητικό βάρος (όσο πιο πολύ αέριο προσθέτουμε τόσο ελαφρύτερο γίνεται το αντικείμενο)

ΣΤΕΡΕΑ – ΥΓΡΑ - ΑΕΡΙΑ

Στερεά – Υγρά - Αέρια

- Σε ίδιο όγκο υλικού το στερεό είναι βαρύτερο από το υγρό και το υγρό είναι βαρύτερο από το αέριο

ΜΗΧΑΝΙΚΗ

Δυνάμεις

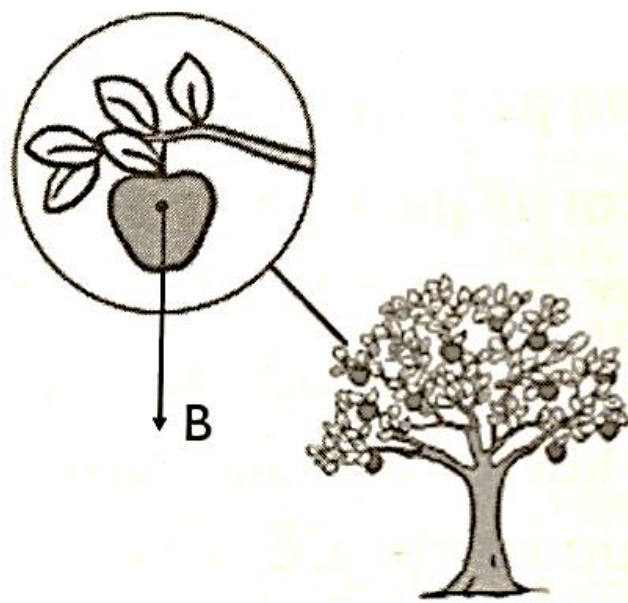
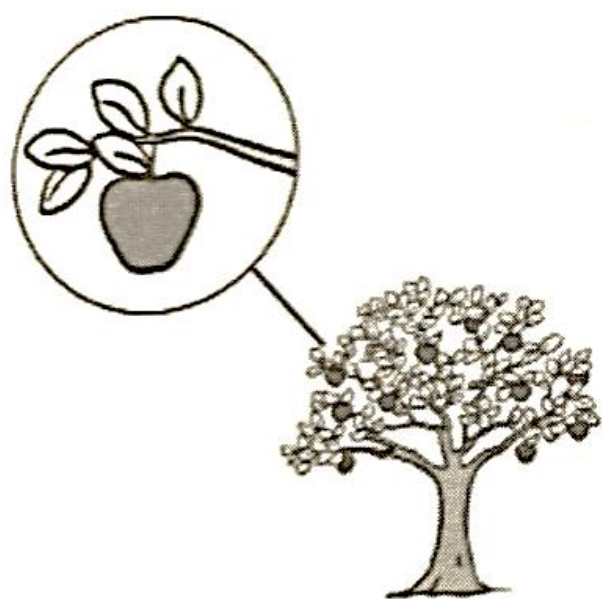
- Απόψεις προερχόμενες από καθημερινές εμπειρίες
- Συνδέεται με ζωντανούς οργανισμούς (μυική δύναμη)
- Διαχωρίζουν τις δυνάμεις που «τραβούν» ή «σπρώχνουν» από εκείνες που απλά «συγκρατούν»
- Η δύναμη ως μια ιδιότητα του σώματος και όχι χαρακτηριστικό αλληλεπίδρασης ανάμεσα σε δύο σώματα

ΜΗΧΑΝΙΚΗ

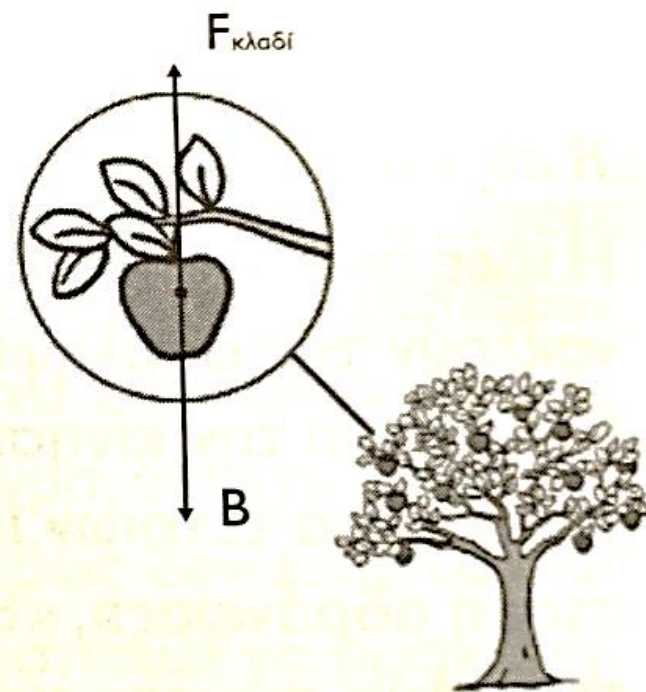
Δύναμη - Κίνηση

- Η αδράνεια ταυτίζεται με την ηρεμία των σωμάτων & την απουσία δυνάμεων
- Σε ακίνητα σώματα δεν ασκούνται δυνάμεις

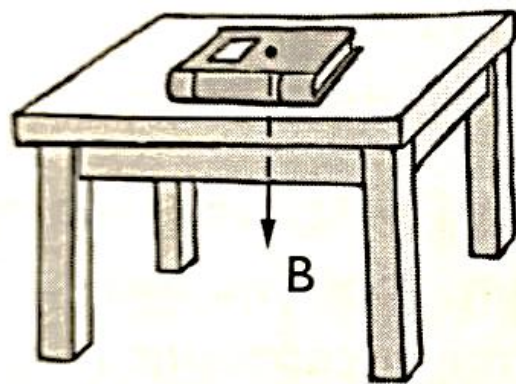
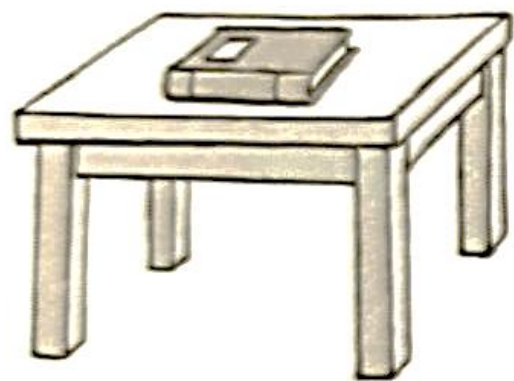
ΙΔΕΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ (a_1, a_2):



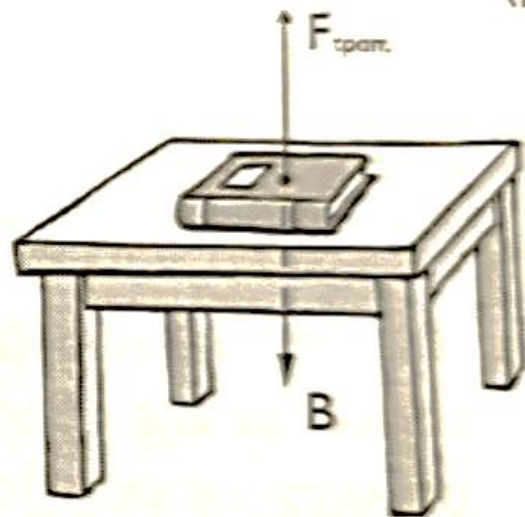
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΑΠΟΨΗ (β):



ΙΔΕΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ (α_1, α_2):



ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΑΠΟΨΗ (β):

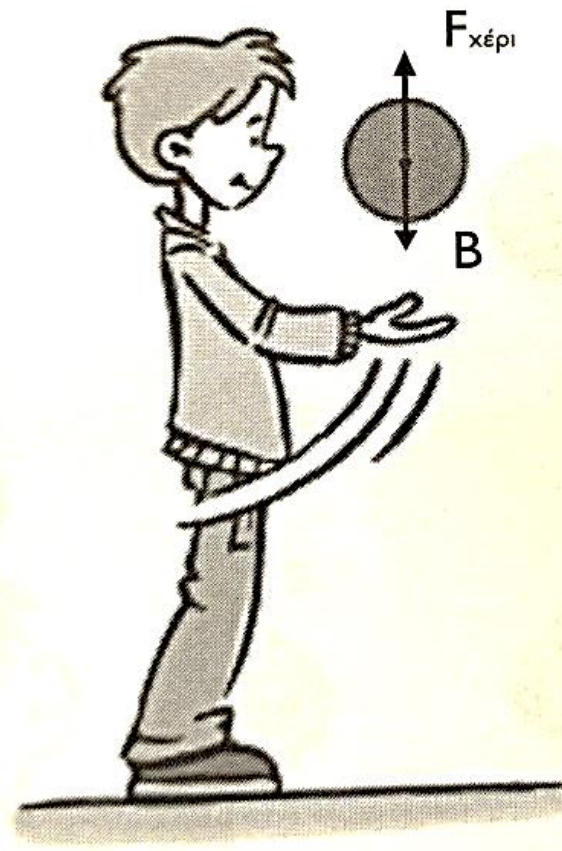


ΜΗΧΑΝΙΚΗ

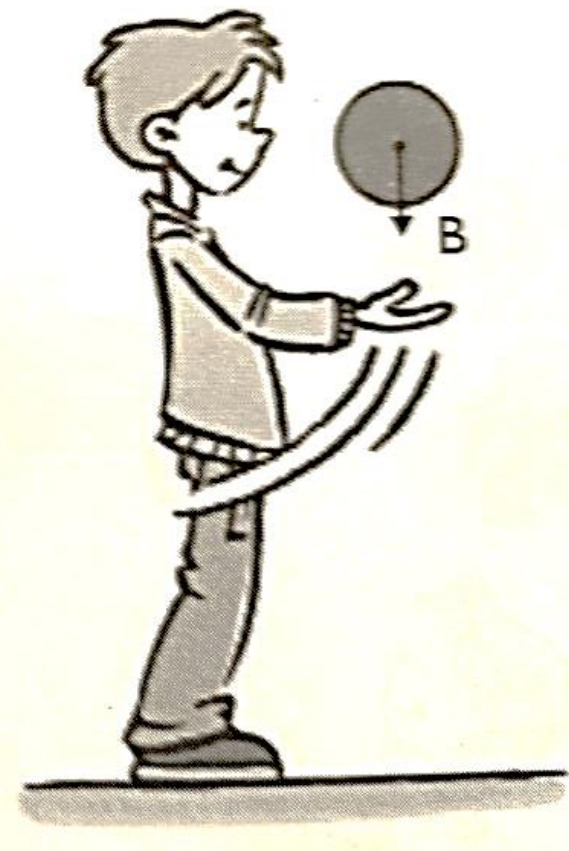
Δύναμη - Κίνηση

- Εάν υπάρχει κίνηση, υπάρχει και μια δύναμη που ενεργεί
- Όταν ένα αντικείμενο κινείται ενεργεί μια δύναμη στην κατεύθυνση κίνησής του
- Η δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα ενσωματώνεται σε αυτό ως «εσωτερική δύναμη»

ΙΔΕΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ (a_1, a_2):



ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΑΠΟΨΗ (β):

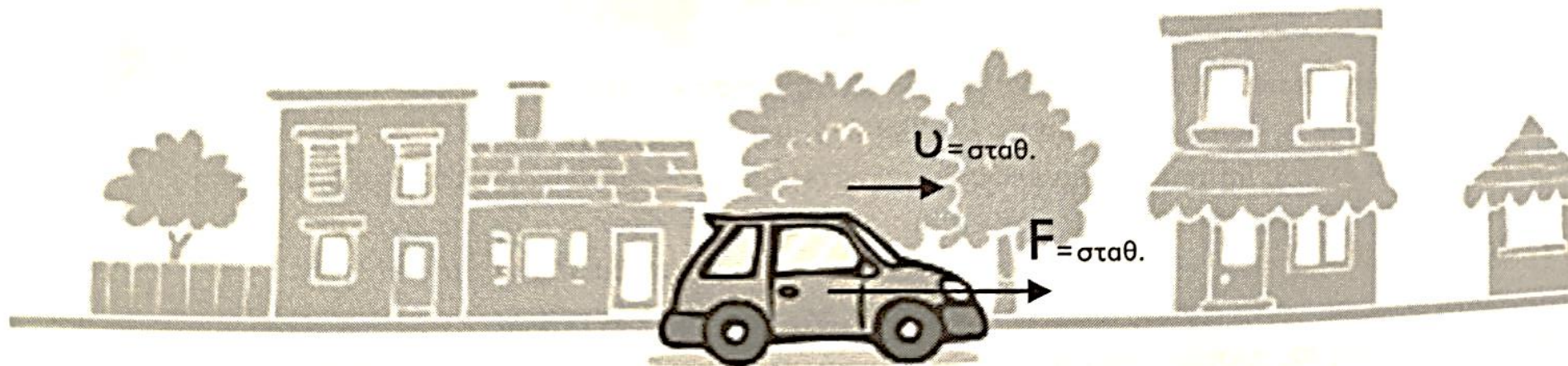
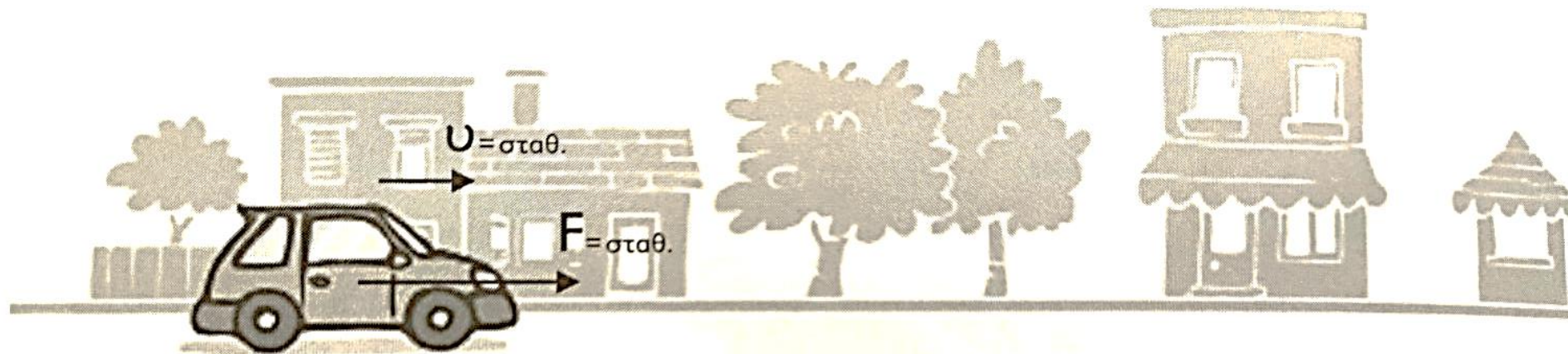


ΜΗΧΑΝΙΚΗ

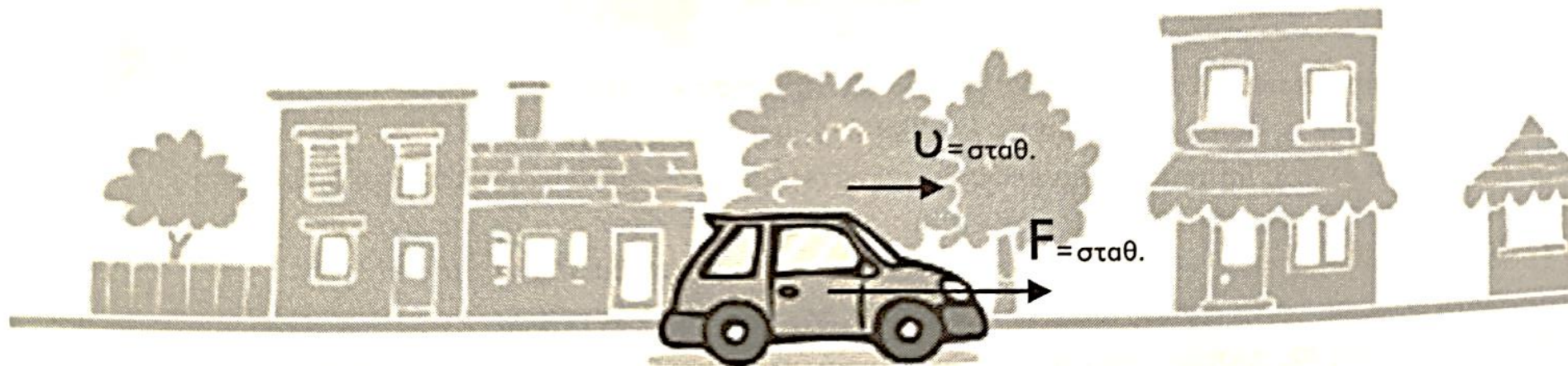
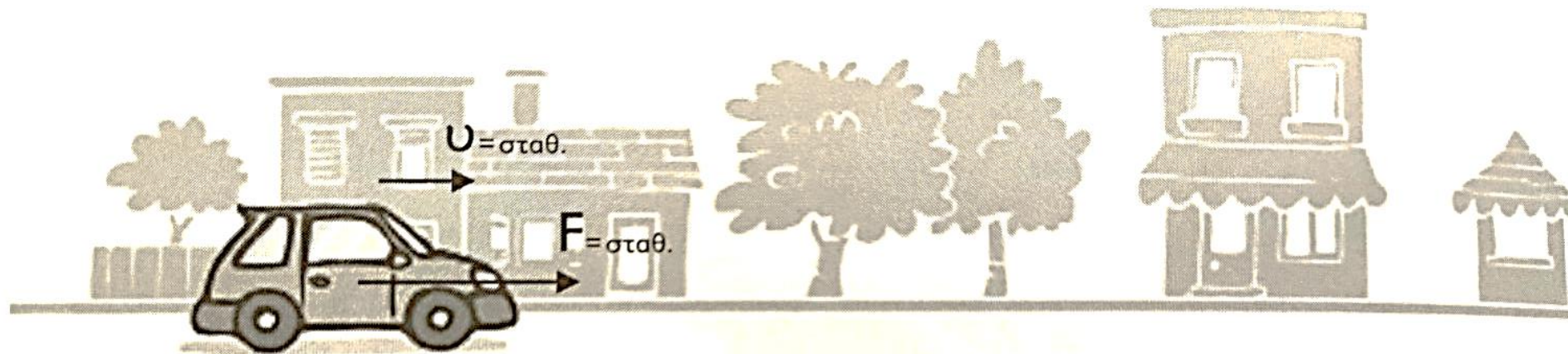
Δύναμη - Κίνηση

- Ένα κινούμενο αντικείμενο σταματάει όταν εξαντλείται η δύναμή του
- Η κίνηση είναι ανάλογη προς τη δύναμη που ασκείται
- Μια σταθερή ταχύτητα είναι αποτέλεσμα μιας σταθερής δύναμης

ΙΔΕΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ (α):



ΙΔΕΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ (α):

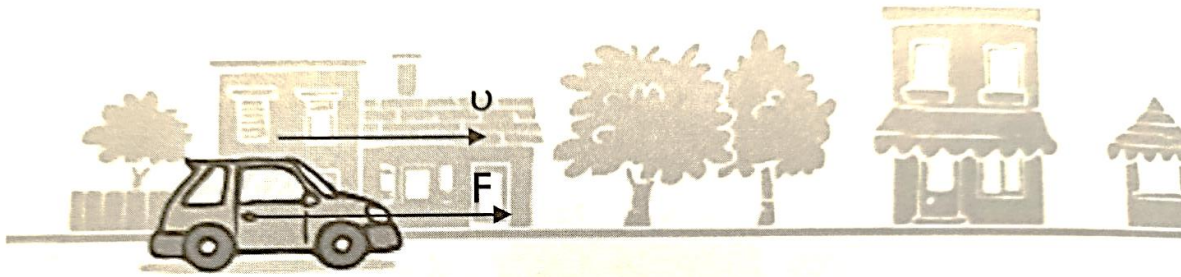


ΜΗΧΑΝΙΚΗ

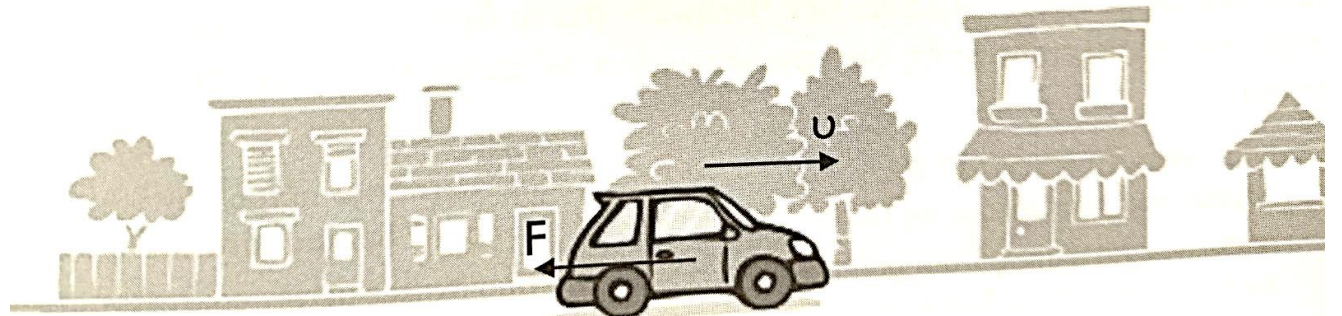
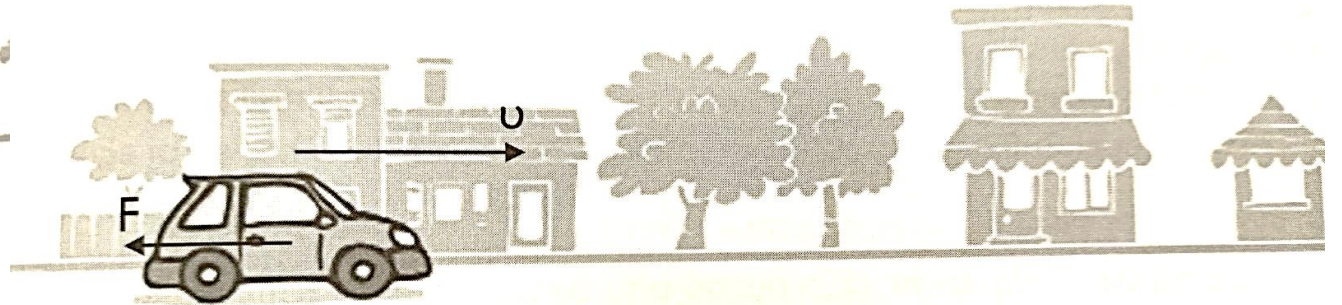
Δύναμη - Κίνηση

- Αν ένα σώμα κινείται προς μια κατεύθυνση ασκείται πάνω του μια δύναμη κατά την κατεύθυνση της κίνησης

ΙΔΕΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ (α):



ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΑΠΟΨΗ (β):



ΜΗΧΑΝΙΚΗ

Πίεση

- Συγχέεται με τη δύναμη
- Η πίεση προς όλες τις κατευθύνσεις δεν είναι η ίδια.
Προς τα κάτω είναι μεγαλύτερη
- Ο ακίνητος αέρας δεν ασκεί πίεση, μόνο ο άνεμος

ΜΗΧΑΝΙΚΗ

Βαρύτητα

- Η βαρύτητα «σπρώχνει», «τραβάει», «συγκρατεί»
- Η βαρύτητα συνδέεται μόνο με τη Γη (όπου δεν υπάρχει αέρας δεν υπάρχει βαρύτητα)
- Η βαρύτητα επιδρά μόνο σε βαριά σώματα
- Η βαρύτητα παύει να επιδρά όταν το σώμα φτάνει στο έδαφος

ΜΗΧΑΝΙΚΗ

Βάρος

- Ιδιότητα του σώματος
- Δεν σχετίζουν άμεσα το βάρος με τη βαρύτητα (μπορεί να υπάρχει βάρος χωρίς βαρύτητα π.χ. αστροναύτες στη Σελήνη)
- Στο νερό δεν υπάρχει βαρύτητα, γι' αυτό τα σώματα επιπλέουν ή γίνονται λιγότερο βαριά

ΜΗΧΑΝΙΚΗ

Ελεύθερη Πτώση

- Η βαρύτητα ενεργεί στο βάρος του αντικειμένου και προκαλεί την πτώση
- Η βαρύτητα και το βάρος ενεργούν χωριστά και προκαλούν την πτώση
- Η πτώση αποτελεί φυσική κίνηση λόγω απουσίας υποστηρίγματος
- Τα βαρύτερα αντικείμενα πέφτουν γρηγορότερα

ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

Θερμότητα - Θερμοκρασία

- Ιδιότητες μιας υλικής ουσίας
(π.χ. ρέει από το ένα μέρος στο άλλο)
- Η θερμότητα συγχέεται με τη θερμοκρασία
π.χ. Η θερμοκρασία είναι η θερμότητα που έχει ένα υλικό
Με τη θερμοκρασία μετράς τη θερμότητα
Η θερμότητα είναι ζεστή, ενώ η θερμοκρασία μπορεί
να είναι ζεστή ή κρύα
- Το κρύο ως μια οντότητα

ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

Διάδοση θερμότητας

- Η θερμότητα συσσωρεύεται στο ένα άκρο και μετά ρέει προς το άλλο
- Το μέταλλο δέχεται ή απελευθερώνει θερμότητα ευκολότερα από τα άλλα υλικά
- Μεταλλικά αντικείμενα πιο κρύα γιατί απορροφούν το κρύο
- Η αίσθηση του ζεστού ή του κρύου οφείλεται στο ότι κάτι φεύγει από το ζεστό ή το κρύο και εισέρχεται στο σώμα μας

ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

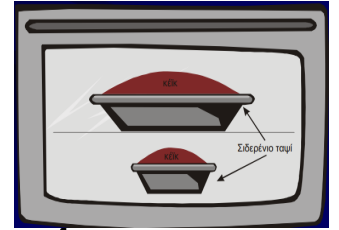
Τήξη – Πήξη – Βρασμός

- Η αλλαγή κατάστασης δε συνδέεται με συγκεκριμένη θερμοκρασία
(π.χ. Κατά τη διάρκεια του βρασμού η θερμοκρασία αυξάνεται)
- Η ένταση της πηγής καθορίζει και τη θερμοκρασία βρασμού
(π.χ. αύξηση της έντασης της πηγής σημαίνει και αύξηση της θερμοκρασίας βρασμού)

Παράγοντες εξάρτησης της θερμοκρασίας ενός σώματος (σε κατάσταση θερμικής ισορροπίας)

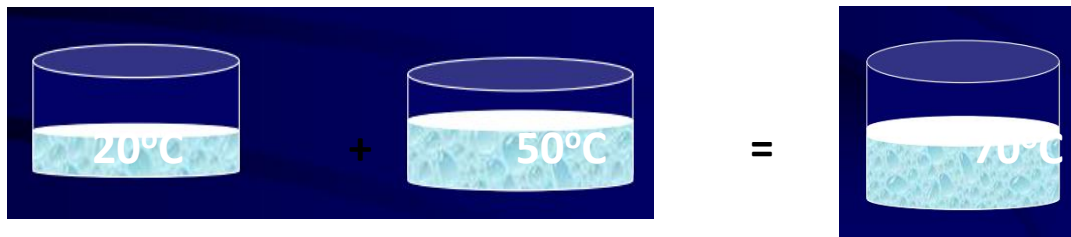
- Η θερμοκρασία που αποκτά ένα σώμα όταν βρίσκεται για αρκετό χρόνο σε ένα περιβάλλον, εξαρτάται από:
 - το μέγεθος
 - τη σύσταση

Παράγοντες εξάρτησης της θερμοκρασίας ενός σώματος (σε κατάσταση θερμικής ισορροπίας)



Εξάρτηση θερμοκρασίας σώματος από το μέγεθός του

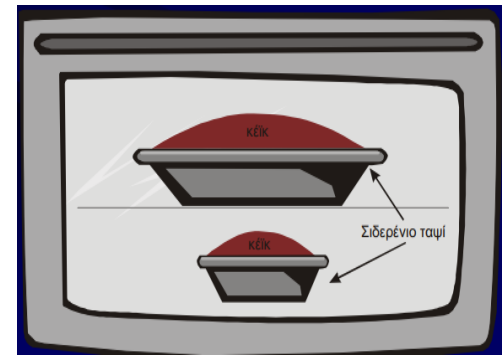
- Σε συνθήκες δωματίου, τα μεγαλύτερα σε μέγεθος θερμά σώματα έχουν υψηλότερη θερμοκρασία από τα μικρότερα (και αντίστροφα)
- Τα μεγαλύτερα σώματα μπορούν να περιέχουν περισσότερη θερμότητα και συνεπώς μπορούν να έχουν υψηλότερη θερμοκρασία
- Η θερμοκρασία που προκύπτει από την ανάμιξη δύο υγρών, είναι ίση με το άθροισμα των αρχικών τους θερμοκρασιών



Παράγοντες εξάρτησης της θερμοκρασίας ενός σώματος (σε κατάσταση θερμικής ισορροπίας)

Εξάρτηση θερμοκρασίας σώματος από τη σύστασή του

- η θερμοκρασία που αποκτά ένα σώμα εξαρτάται από το υλικό κατασκευής του (π.χ. τα μεταλλικά αντικείμενα είναι ψυχρότερα από τα ξύλινα)
 - Η διαφορετική αίσθηση που δημιουργείται όταν αγγίζουν δύο αντικείμενα (που βρίσκονται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος), τους δίνει την εντύπωση ότι αυτά τα αντικείμενα βρίσκονται σε διαφορετικές θερμοκρασίες



Παράγοντες εξάρτησης της θερμοκρασίας ενός σώματος (σε κατάσταση θερμικής ισορροπίας)

Εξάρτηση θερμοκρασίας σώματος από τη σύστασή του

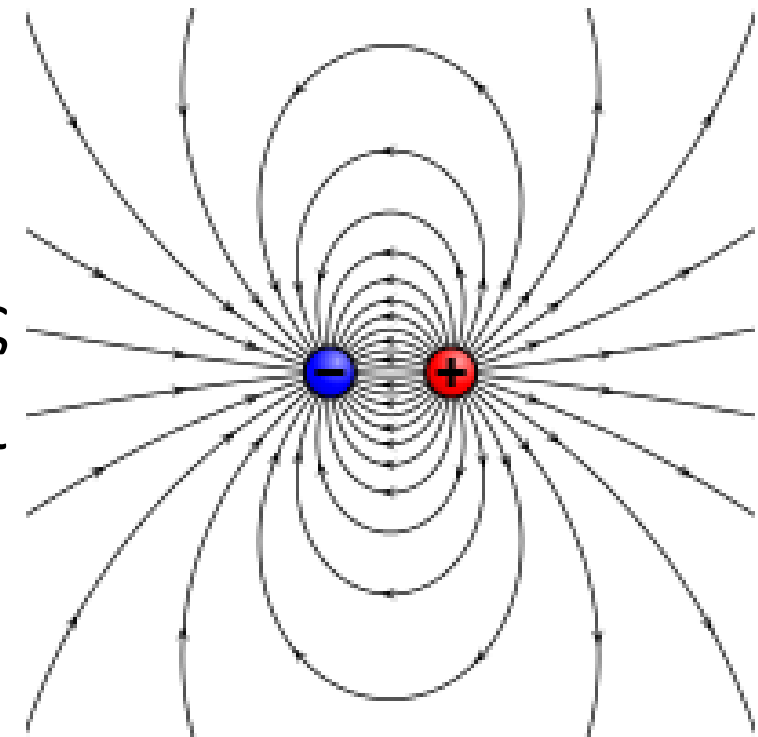
- Σχετιζόμενες ευρύτερες παρανοήσεις:
 - Οι μαθητές δεν αναγνωρίζουν ότι το ίδιο αντικείμενο μπορεί να έχει διάφορες θερμοκρασίες
 - Οι μαθητές δεν αναγνωρίζουν ότι διάφορα αντικείμενα, που βρίσκονται σε επαφή, θα αποκτήσουν τελικά την ίδια θερμοκρασία (θερμική ισορροπία).

Ιδέες για την έννοια του φορτίου

- Ένα ηλεκτρικά ουδέτερο αντικείμενο δεν έχει φορτίο
- Ένα ηλεκτρικά φορτισμένο σώμα διαθέτει είτε μόνο ηλεκτρόνια είτε μόνο πρωτόνια
- δεν κατανοούν την έννοια του θετικού και αρνητικού φορτίου και τη σχέση του ηλεκτρικού φορτίου με το πλεόνασμα ή την έλλειψη των ηλεκτρονίων.

Ιδέες για τον στατικό ηλεκτρισμό

- Τα φαινόμενα του στατικού ηλεκτρισμού σχετίζονται περισσότερο με τον μαγνητισμό παρά με τον ηλεκτρισμό.
- Αιτία του στατικού ηλεκτρισμού είναι η τριβή
- Οι γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου είναι πραγματικές
- Ο αριθμός των γραμμών του ηλεκτρικού πεδίου είναι πεπερασμένος



Ιδέες για τη μεταφορά φορτίου

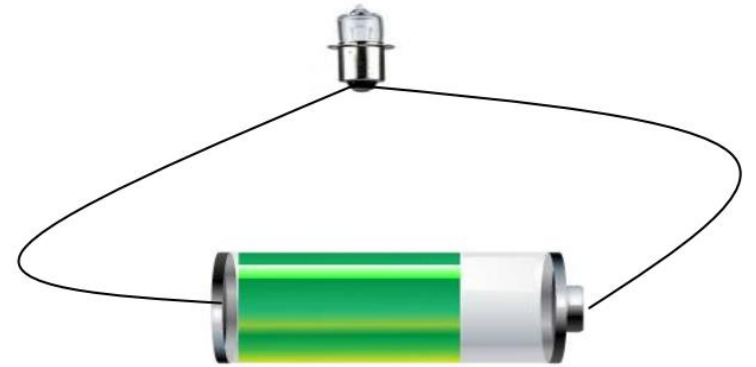
- Δεν υπάρχει μεταφορά φορτίου μεταξύ δύο όμοια φορτισμένων σωμάτων (πχ θετικά)
- Η μεταφορά φορτίου μεταξύ αντίθετα φορτισμένων σωμάτων συμβαίνει μέχρι κάποιο από τα δύο να γίνει ηλεκτρικά ουδέτερο
- Δε συμβαίνει μεταφορά φορτίου μεταξύ ενός φορτισμένου και ενός ηλεκτρικά ουδέτερου σώματος

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

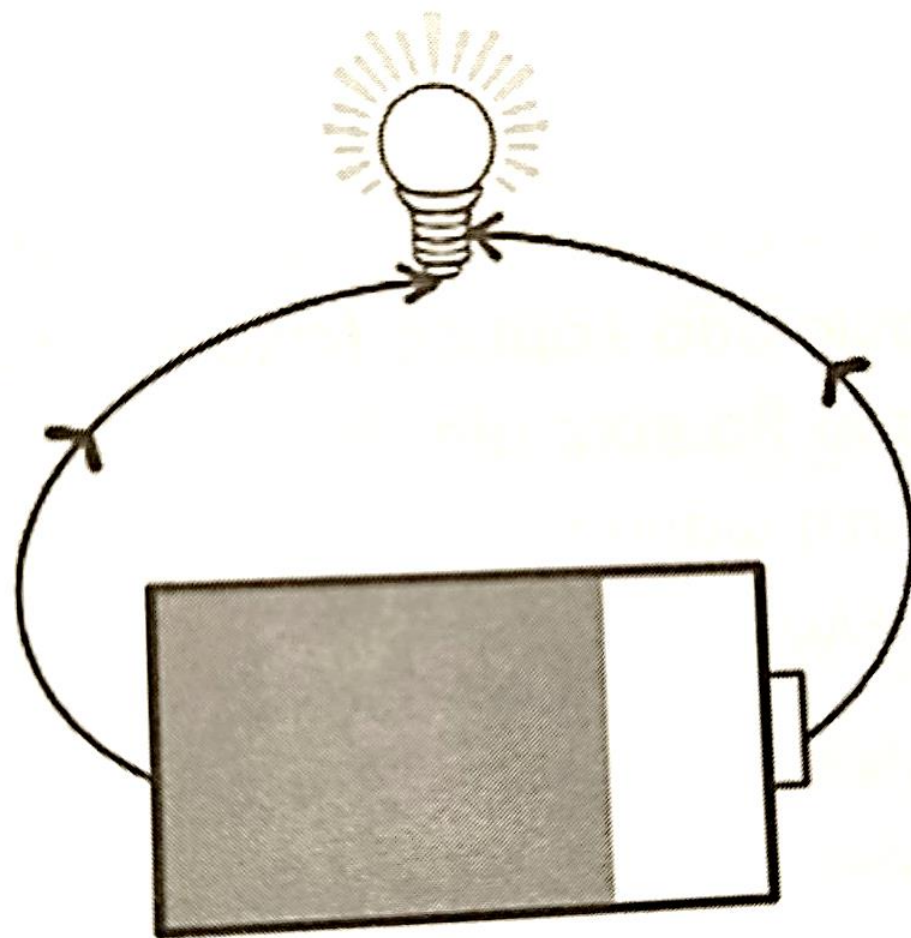
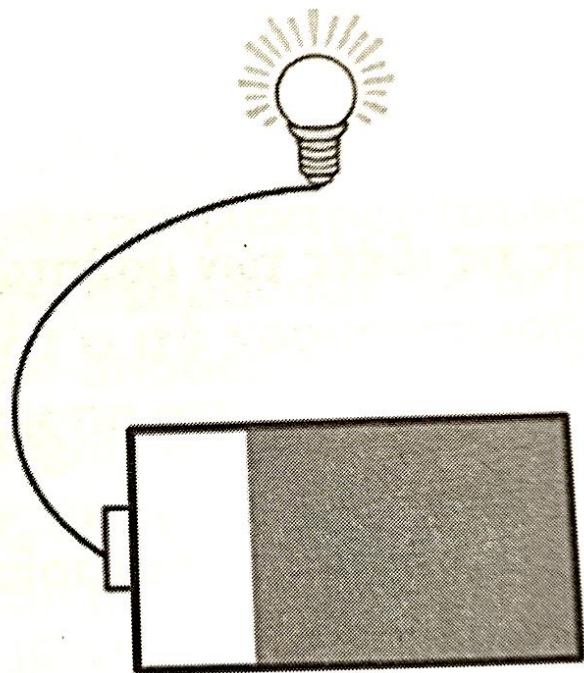
Γενικό Μοντέλο:

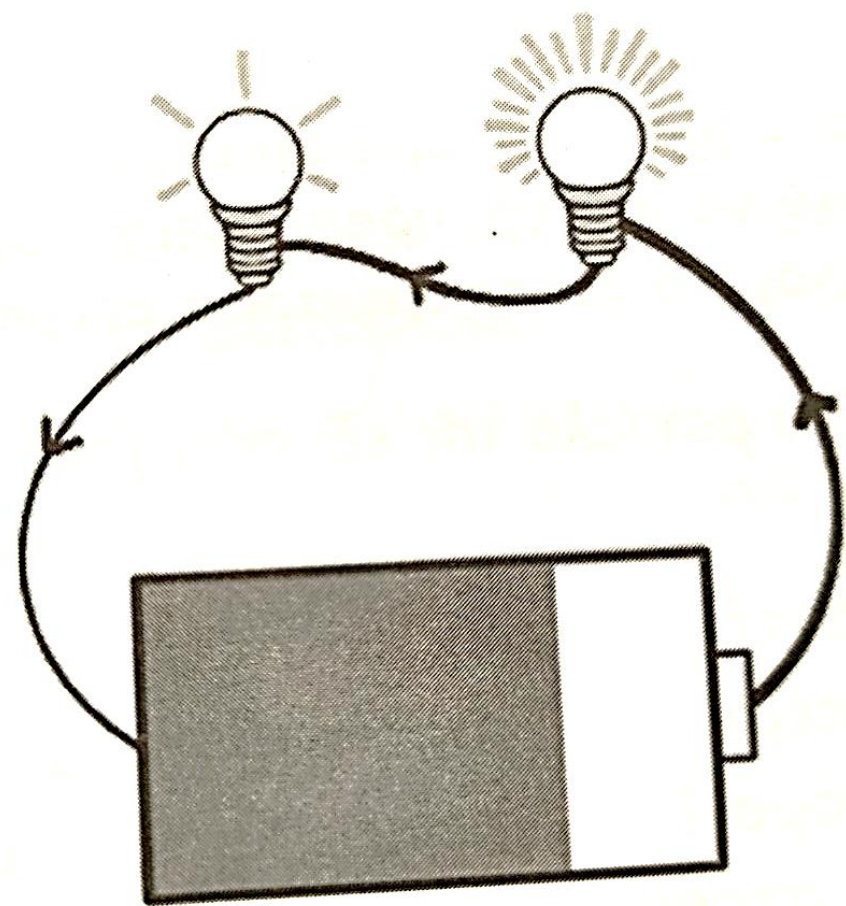
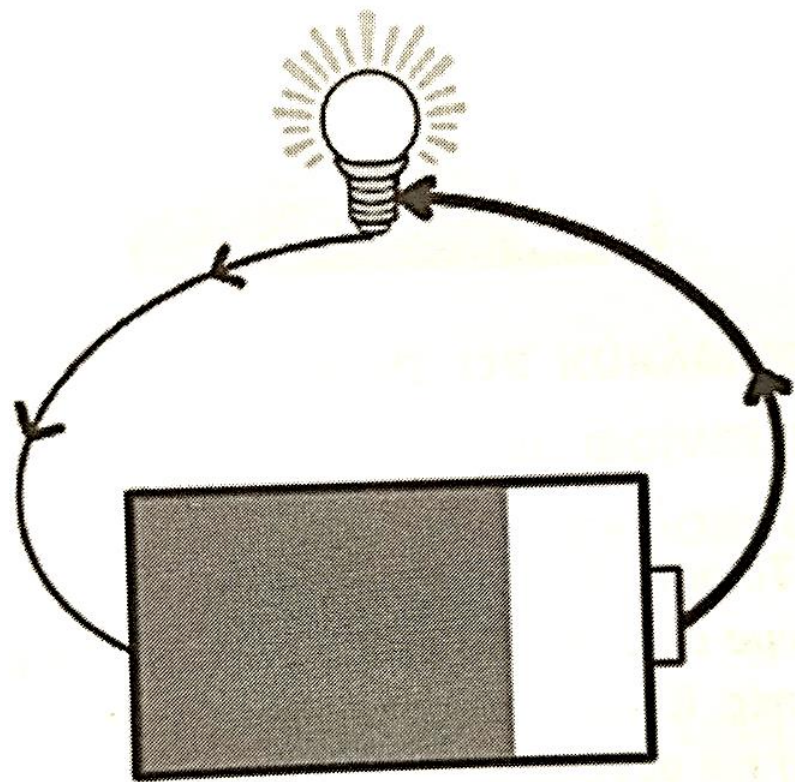
τροφοδότης - καταναλωτής

- Το μονοπολικό μοντέλο
- Το μοντέλο των συγκρουόμενων ρευμάτων
- Το μοντέλο εξασθένισης



a)





ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

Ρεύμα - Τάση:

- Το ρεύμα είναι (ηλεκτρική) ενέργεια
- Το ρεύμα έχει υλική υπόσταση
- Διαφορά τάσης: Ιδιότητα του ρεύματος και όχι προϋπόθεση για το ρεύμα
- Η μπαταρία διανέμει ρεύμα και όχι διατηρεί μια σταθερή τάση

Μαγνήτες

- Οι πόλοι μπορούν να απομονωθούν
- Τα μαγνητικά πεδία από τους μαγνήτες δεν προκαλούνται από κινούμενα φορτία
- Τα μαγνητικά πεδία είναι δισδιάστατα

Μαγνητισμός - Ηλεκτρισμός

- Ο βόρειος και ο νότιος μαγνητικός πόλος είναι το ίδιο με το θετικό και αρνητικό φορτίο
- Τα φορτία, όταν αφεθούν ελεύθερα, θα κινηθούν προς τους πόλους ενός μαγνήτη
- Τα ακίνητα φορτία μπορούν να παράγουν μαγνητικές δυνάμεις

Η Γη ως μαγνήτης

- Οι μαγνητικές δυναμικές γραμμές μας κρατάνε πάνω στην επιφάνεια της Γης

Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή

- Για την παραγωγή του ηλεκτρισμού δεν απαιτείται έργο
- Σε μια γεννήτρια μόνο οι μαγνήτες μπορούν να κινούνται
- Τάση μπορεί να υπάρχει μόνο σε κλειστά κυκλώματα

Ιδέες μαθητών για τη φύση του ήχου

- Ο ήχος έχει υλική υπόσταση και υλικές ιδιότητες.
- Ο ήχος αποτελεί φυσική ιδιότητα κάποιων σωμάτων.
- Δεν αποδίδουν τον ήχο στην ταλάντωση μιας ηχητικής πηγής.
- Ο ήχος είναι εγκάρσιο κύμα.

Ιδέες μαθητών για τη διάδοση του ήχου

- Είναι μια ουσία που μεταφέρεται από το ένα μόριο στο άλλο ή μια ουσία που ταξιδεύει μέσα στα σώματα.
- Είναι ένα αέριο που ρέει μέσα στα αυτιά μας.
- Τα ίδια τα μόρια μεταφέρουν τον ήχο.
- Συγγέουν τονικό ύψος με ακουστότητα.

ΟΠΤΙΚΗ

Φως:

- Δεν αναγνωρίζουν το φως ως μια φυσική οντότητα
- Το φως είναι μια ουσία που προβάλλεται και μεταφέρει χρώματα
- Διάκριση μεταξύ του φωτός από μια πηγή και του διάχυτου φωτός της ημέρας

ΟΠΤΙΚΗ

Διάδοση του φωτός:

- Δεν θεωρούν ότι το φως απαραίτητα "ταξιδεύει"
- Δεν "ταξιδεύει" μακριά από την πηγή και ειδικά τη μέρα
- Το φως "ταξιδεύει" πιο μακριά τη νύχτα

ΟΠΤΙΚΗ

Ανάκλαση – Διάθλαση - Χρώματα:

- Το φως ανακλάται στους καθρέφτες, αλλά όχι στα άλλα αντικείμενα
- Το μολύβι φαίνεται σπασμένο στο νερό, επειδή το νερό λυγίζει τις ακτίνες του φωτός ή το σχήμα του δοχείου το κάνει να δείχνει έτσι
- Το χρώμα είναι μια έμφυτη ιδιότητα ενός αντικειμένου
- Βλέπουμε το χρώμα του αντικειμένου και όχι το ανακλώμενο φως

ΟΠΤΙΚΗ

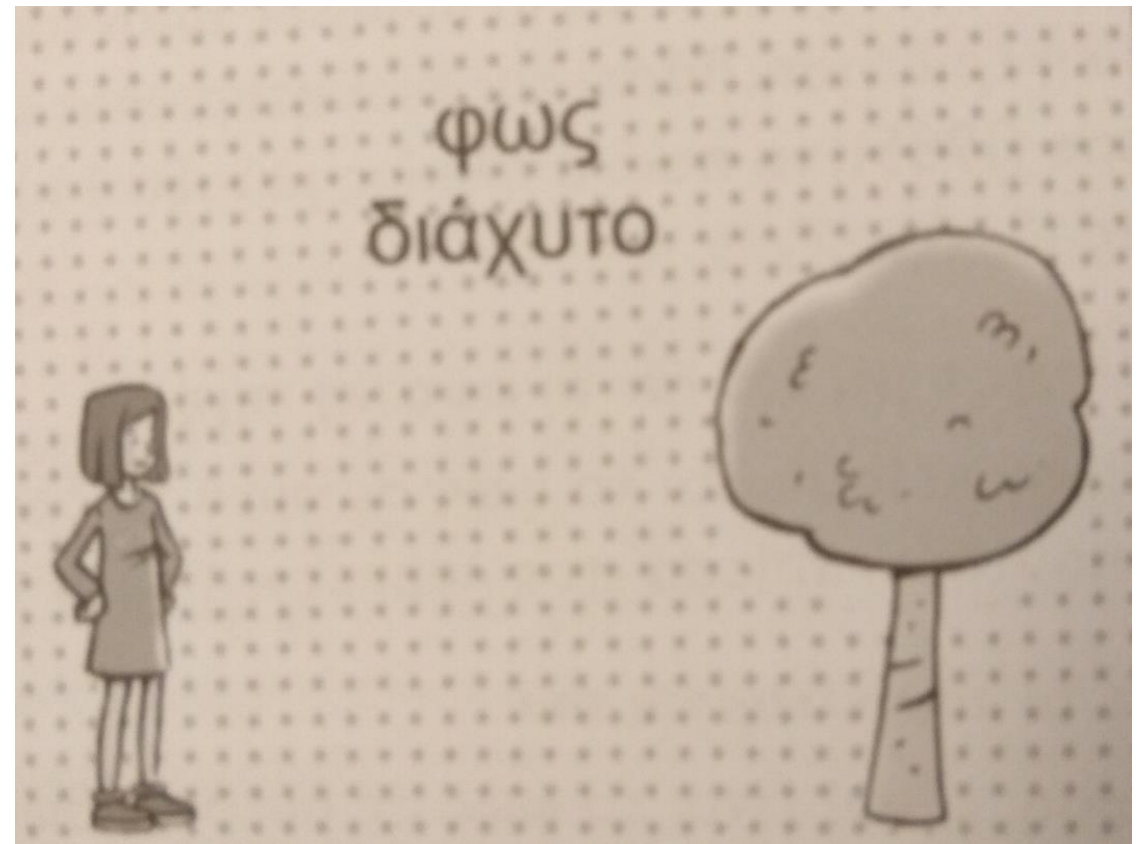
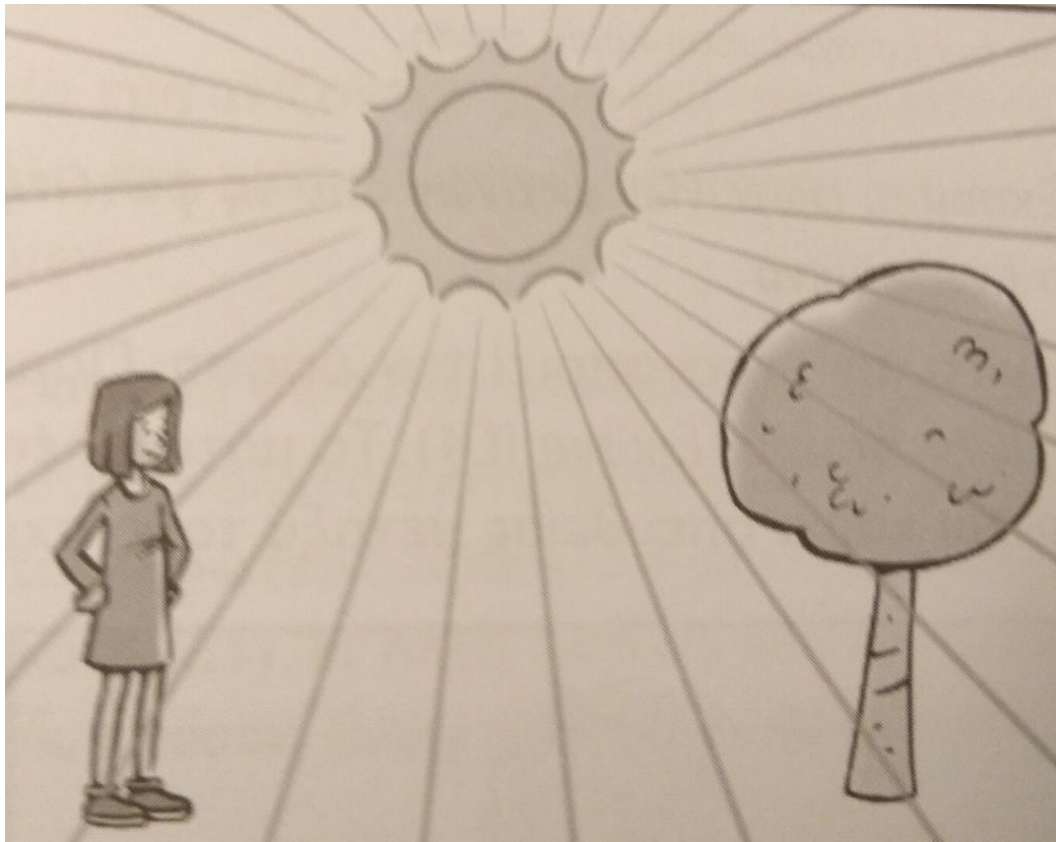
Όραση:

- Λουτρό φωτός
(κανένας μηχανισμός μεταξύ πηγής, ματιού και αντικειμένου)
- Σύνδεση μόνο του ματιού με το αντικείμενο
- Σύνδεση μόνο της πηγής με το αντικείμενο
- Από την πηγή στο μάτι και από το μάτι στο αντικείμενο
- Από την πηγή στο αντικείμενο και από το μάτι στο αντικείμενο

Πώς βλέπουμε

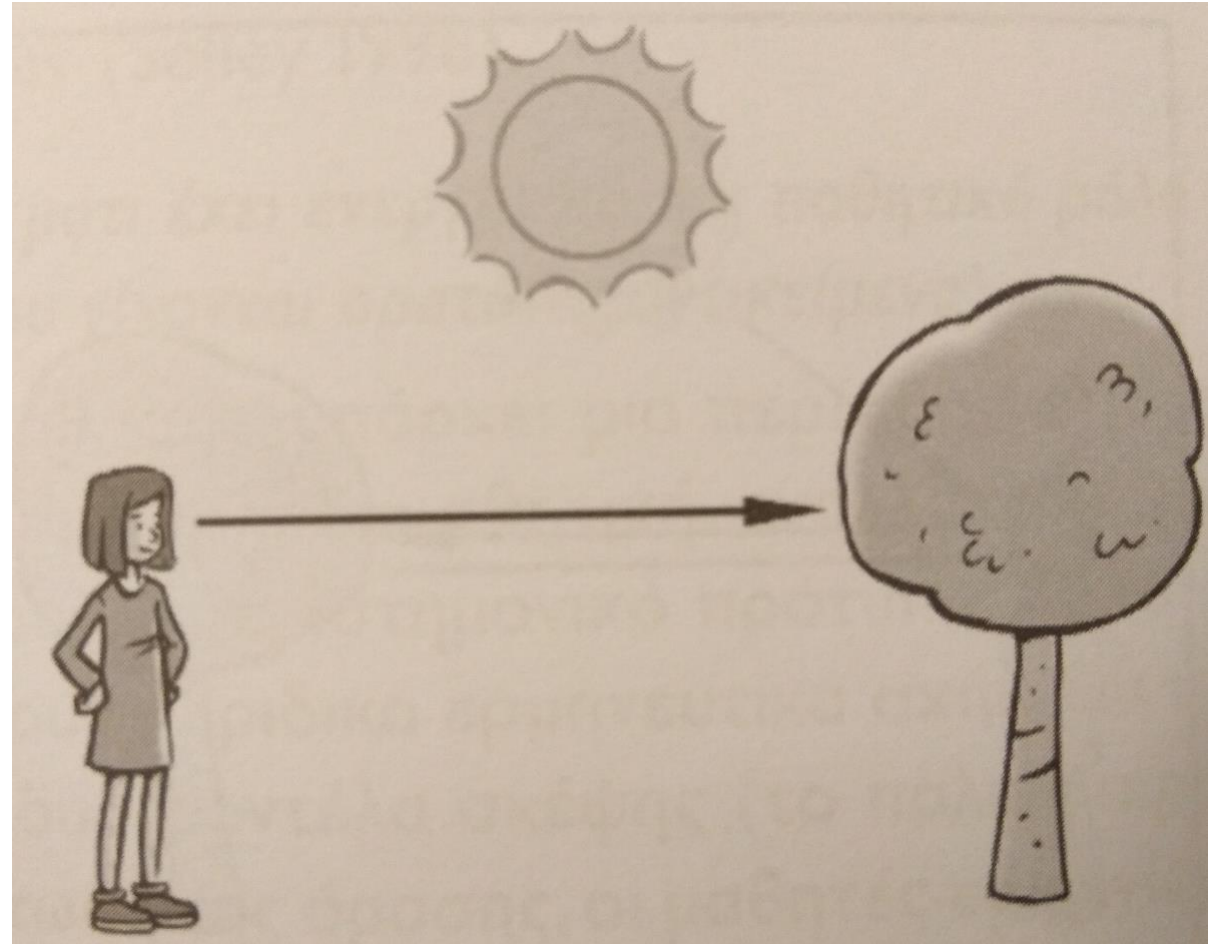
- Λουτρό φωτός

(κανένας μηχανισμός μεταξύ πηγής, ματιού και αντικειμένου)



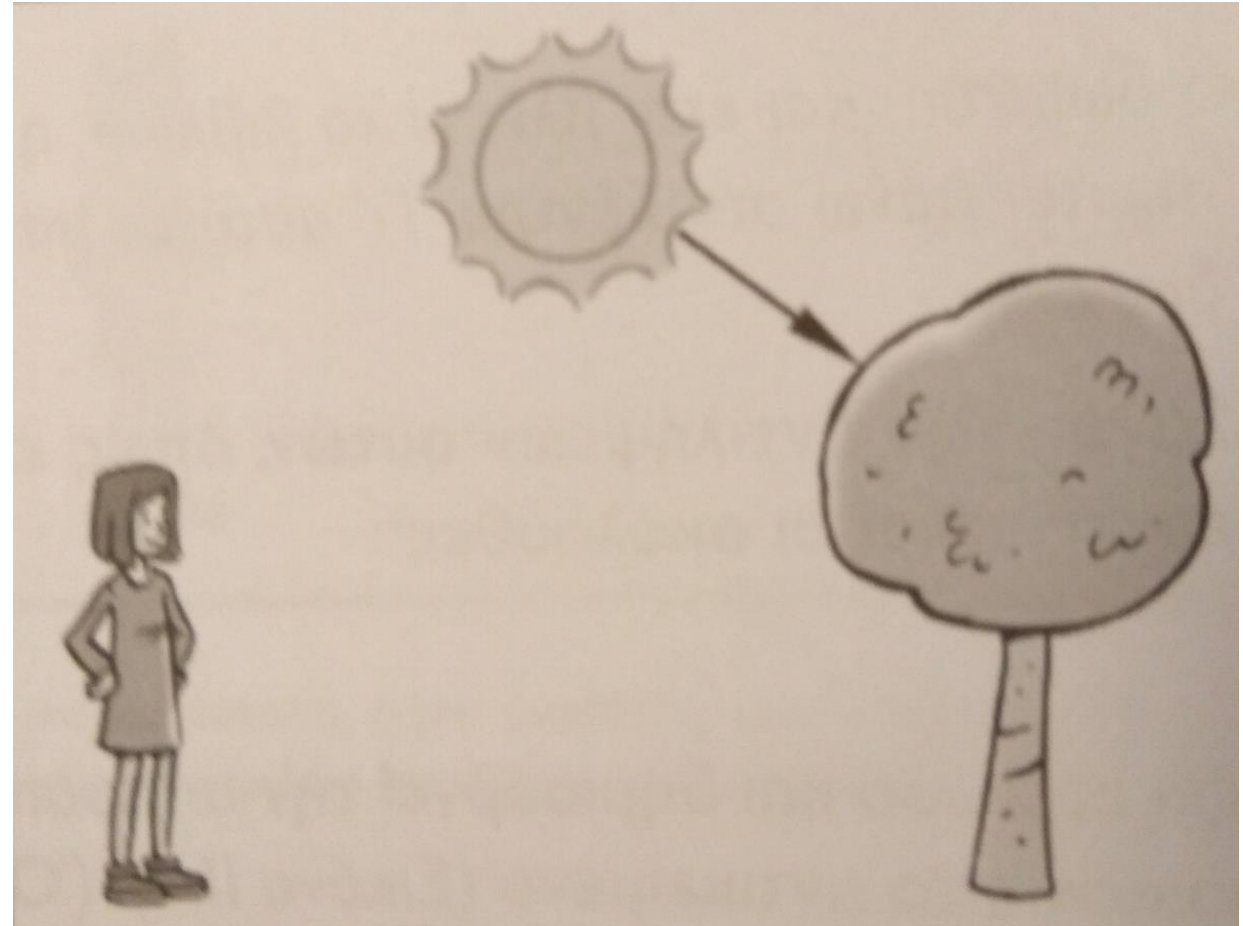
Πώς βλέπουμε

-Σύνδεση μόνο του ματιού με το αντικείμενο



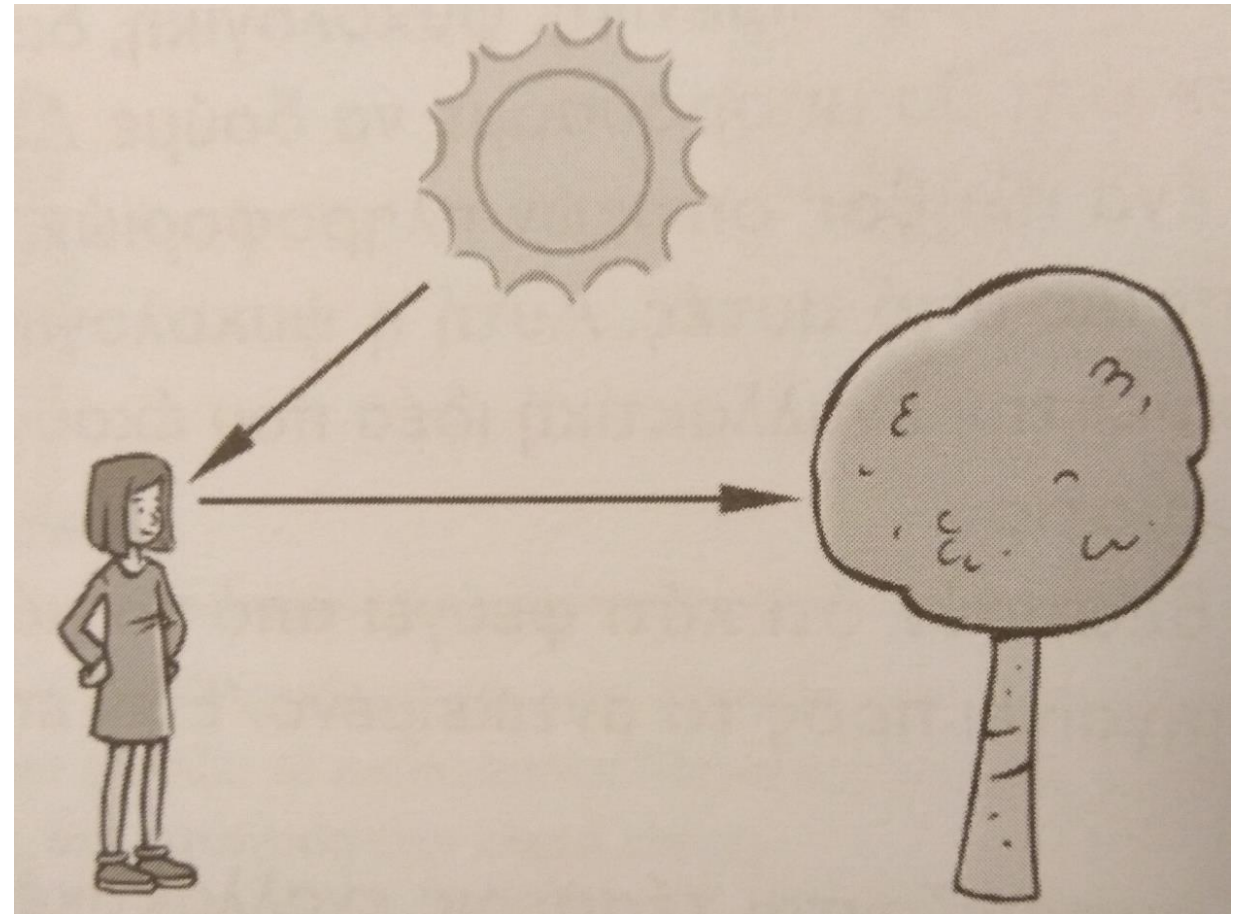
Πώς βλέπουμε

Σύνδεση μόνο της πηγής με το αντικείμενο



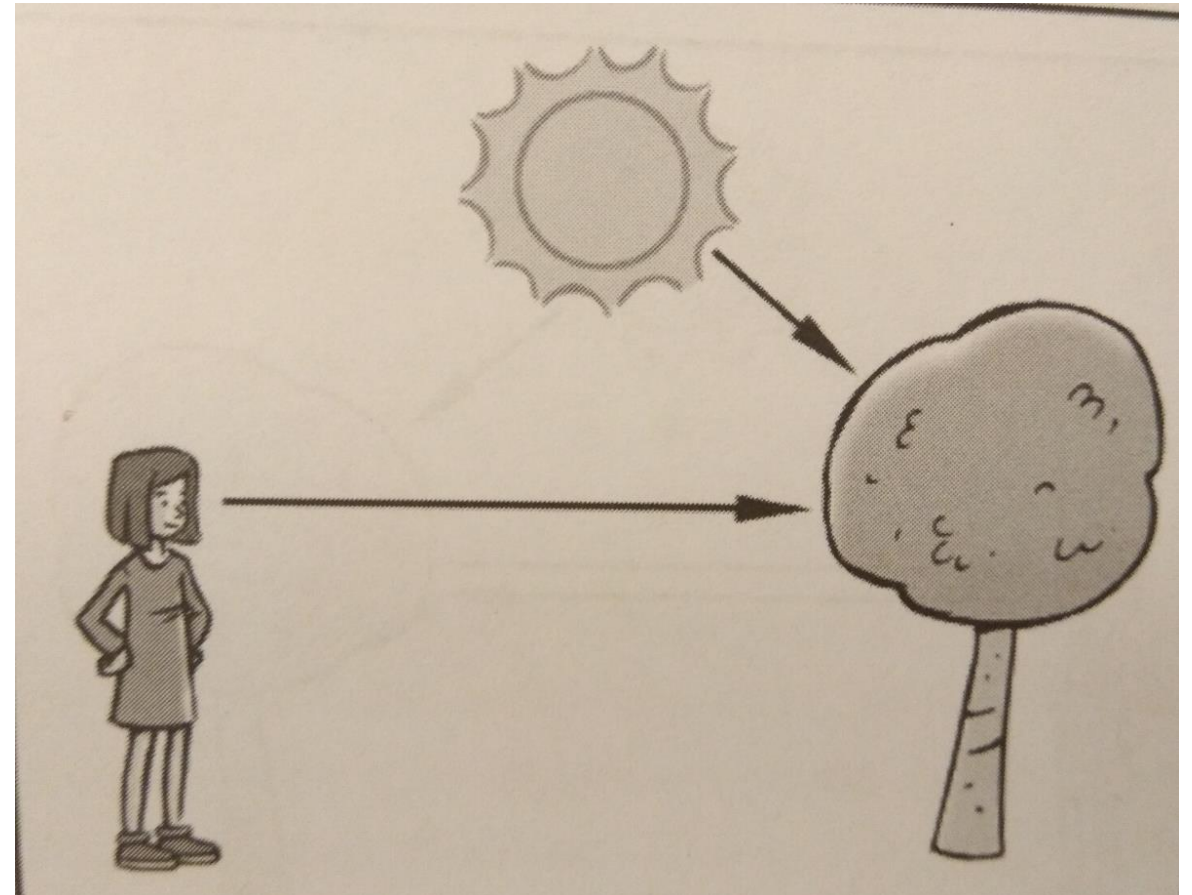
Πώς βλέπουμε

-Από την πηγή στο μάτι και από το μάτι στο αντικείμενο



Πώς βλέπουμε

-Από την πηγή στο αντικείμενο και από το μάτι στο αντικείμενο



ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ενέργεια:

- Κάτι που σχετίζεται με έμψυχα αντικείμενα
- Ένας αιτιακός παράγοντας που είναι αποθηκευμένος σε ορισμένα αντικείμενα
- Κάτι που συνδέεται με την κίνηση – δύναμη
- Ένα ρευστό ή ένα συστατικό

ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Αποθηκευτικό μοντέλο:

- Η ενέργεια αποθηκεύεται όπως και κάθε άλλο υλικό
- Υπάρχει πηγή ενέργειας μέσα στα αντικείμενα
- Μόνο αντικείμενα που η ενέργεια βρίσκεται μέσα τους θεωρούνται ικανά να προκαλέσουν αλλαγές

ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ενέργεια – κίνηση - δύναμη:

- Ενέργεια και δύναμη χρησιμοποιούνται ως συνώνυμα
- Όπου δεν υπάρχει δραστηριότητα δεν υπάρχει ενέργεια
- Στα σώματα που κινούνται υπάρχει ενέργεια στα ακίνητα όχι
- Δυναμική ενέργεια: η δυνατότητα να έχεις ενέργεια

ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ενέργεια ως ρευστό ή συστατικό :

-Μοντέλο μεταφοράς με ροή:

Η ενέργεια θεωρείται ως ένα υγρό

-Μοντέλο ενέργειας ως συστατικό:

Ενέργεια θεωρείται πιο πολύ ως «εν δυνάμει», που βρίσκεται σε λανθάνουσα κατάσταση μέσα στα αντικείμενα έως ότου κάτι την απελευθερώσει.

ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Διατήρηση της ενέργειας:

- Η διατήρηση της ενέργειας δεν θεωρείται απαραίτητη
- Επικρατεί η άποψη της κατανάλωσης της ενέργειας, στην οποία τα πράγματα εξακολουθούν να εξελίσσονται έως ότου τελειώσει η ενέργειά τους