

Θ.Ε. «Διδακτική Φυσικών Επιστημών»

3^η εΟμαδική Συμβουλευτική Συνάντηση (εΟΣΣ)



2^η ΟΣΣ – Περιεχόμενο συνάντησης

1. 2η Γραπτή Εργασία - Παρουσίαση εργασιών με στόχο την ανταλλαγή πρακτικών

2. 3η Γραπτή Εργασία (αντιλήψεις των μαθητών/μαθητρών για την ενέργεια, τον ηλεκτρισμό, τα φυτά)

Δραστηριότητα 1

3. Εποικοδομητική διδασκαλία - Γνωστική σύγκρουση & εννοιολογική αλλαγή

Δραστηριότητα 2

4. Η κοινωνιογνωστική σύγκρουση

Δραστηριότητα 3

5. Η κοινωνική οικοδόμηση της γνώσης

6. Ενδεικτική δομή 3ης εργασίας



1. 2η Γραπτή Εργασία



2^η Γραπτή Εργασία (Γ.Ε.)

Σύμφωνα με ερευνητικά δεδομένα αρκετοί μαθητές έχουν την παρακάτω αντίληψη για τον βρασμό του νερού: «η θερμοκρασία του νερού που βράζει, αυξάνεται όταν συνεχίζουμε να το θερμαίνουμε».

Να προτείνετε τρεις δραστηριότητες για τις ακόλουθες τρεις φάσεις (μία δραστηριότητα για κάθε φάση) του εποικοδομητικού μοντέλου διδασκαλίας κατά Driver και Oldham (1986):

- (α) εκμαίευση (ανάδειξη) των αντιλήψεων,
- (β) αναδόμηση των αντιλήψεων και
- (γ) ανασκόπηση των αλλαγών στις αντιλήψεις.

Η απάντησή σας θα πρέπει να συνοδεύεται αρχικά από περιγραφή των δραστηριοτήτων και στη συνέχεια από τεκμηρίωση των επιλογών σας.

Η συνολική έκταση της εργασίας θα πρέπει να είναι από 1500 έως 1800 λέξεις συμπεριλαμβανομένης της βιβλιογραφίας.



Ενδεικτική δομή 2^{ης} εργασίας

- Εισαγωγή (θεωρίες μάθησης, διδακτικές προσεγγίσεις, διδακτικά μοντέλα)
- Η διδακτική προσέγγιση της εποικοδόμησης – Το διδακτικό μοντέλο Driver & Oldham
- Ο σχεδιασμός μιας διδακτικής ενότητας (Η περίπτωση του βρασμού, δημοτικό?, γυμνάσιο?)
 - Επιστημονικό περιεχόμενο (βρασμός)
 - Διδακτικός μετασχηματισμός
 - Οι ίδιες και τα εμπόδια των μαθητών για τη συγκεκριμένη αντίληψη
 - Η διδακτική ακολουθία-οι φάσεις
- Τεκμηρίωση (εναλλακτικά η τεκμηρίωση μπορεί να διαπλέκεται με τις φάσεις)
- Σύνοψη-Αναστοχασμός (ανεβάζουμε τον αναστοχασμό μας στο forum)
- Βιβλιογραφία

<https://padlet.com/ppiliour/5p98jta5cg2vzdhf>



Παρουσίαση εργασιών

Παρουσίαση εργασιών με στόχο την ανταλλαγή πρακτικών

(Κλείσιαρη Παρασκευή, Κούργια Έλλη, Μπρατσιώτη Ευανθία, Χρυσίδης Ιωάννης)

- Αναστοχασμός – η εμπειρία συγγραφής της 2^{ης} εργασίας
- Κάτι ενδιαφέρον/σημαντικό που κρατάμε από τη συγγραφή της 2^{ης} εργασίας
- Δυσκολίες/εμπόδια/απορίες



2. 3η Γραπτή Εργασία



16	1/18/2021	1/24/2021	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - Β' Τόμος	Ενέργεια
17	1/25/2021	1/31/2021	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - Β' Τόμος	Ηλεκτρισμός
18	2/1/2021	2/7/2021	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - Β' Τόμος	Θρέψη, φωτοσύνθεση, αναπνοή φυτών

3^η Γραπτή Εργασία (Γ.Ε.)

(α) Να επιλέξετε μία βασική αντίληψη των μαθητών για τις εννοιολογικές περιοχές της ενέργειας, του ηλεκτρισμού ή της θρέψης των φυτών.

Να περιγράψετε αναλυτικά αυτή την αντίληψη και να συμπληρώσετε, μέσω σχετικής βιβλιογραφικής έρευνας που θα πραγματοποιήσετε, επιπρόσθετα στοιχεία σε σχέση με αυτήν (π.χ. σε τι ηλικιακό φάσμα παιδιών ανιχνεύεται, ποιοι ερευνητές και σε ποιες χώρες την έχουν εντοπίσει, με ποιες διαδικασίες έχει εντοπιστεί, αν συνάδει με απόψεις επιστημόνων παλαιότερων εποχών).

(β) Να περιγράψετε μια διαδικασία κοινωνικο-γνωστικής σύγκρουσης για τη διδακτική αντιμετώπιση της αντίληψης που έχετε επιλέξει. Στην περιγραφή αυτή θα πρέπει να εξηγήσετε την εμπειρική διαδικασία που θα εκθέσετε στους μαθητές, τι θα τους ζητήσετε να προβλέψουν, τι θα τους ζητήσετε να κάνουν, πώς θα σχολιάσετε τα αποτελέσματα της εμπειρικής διαδικασίας και τι θα κάνετε ώστε να αντιμετωπίσετε τυχόν ενστάσεις των μαθητών οι οποίοι θα επιμένουν στην αρχική τους αντίληψη. Εξηγήστε με ποιο τρόπο πληρούνται στη διαδικασία κοινωνικο-γνωστικής σύγκρουσης που προτείνετε οι δυο προϋποθέσεις που αναφέρονται από τους Hewson και Hewson (1984) στο διδακτικό υλικό του ΕΑΠ.

Προετοιμασία για την εκπόνηση της 3^{ης} εργασίας

- Λέξεις/φράσεις κλειδιά:

.....

.....

.....

- Δομή εργασίας:

.....

.....

.....

Δραστηριότητα 1

- Επιλέγουμε μια **αντίληψη** από τις εννοιολογικές περιοχές της ενέργειας, του ηλεκτρισμού ή της θρέψης των φυτών.
- Εντοπίζουμε έρευνες σχετικές με την αντίληψη αυτή (για να τις αξιοποιήσουμε στην εργασίας μας)

(π.χ. σε τι ηλικιακό φάσμα παιδιών ανιχνεύεται, ποιοι ερευνητές και σε ποιες χώρες την έχουν εντοπίσει, με ποιες διαδικασίες έχει εντοπιστεί, αν συνάδει με απόψεις επιστημόνων παλαιότερων εποχών).

Ενδεικτικά:

- (α) σύνδεση της ενέργειας με έμβια όντα,
- (β) σύνδεση της ενέργειας με την κίνηση,
- (γ) σύνδεση της ενέργειας με τη δύναμη και δράση,
- (δ) απόδοση στην ενέργεια χαρακτηριστικών αποθήκευσης,
- (ε) θεώρηση της ενέργειας ως καυσίμου και
- (στ) θεώρηση της ενέργειας ως ρευστού.

Μιχάλης Σκουμιάς – Εφαρμοσμένη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών

Αντιλήψεις μαθητών για το ηλεκτρικό κύκλωμα

- **Μονοπολικό μοντέλο:** προκειμένου να λειτουργήσει ένα απλό κύκλωμα με πηγή και λάμπα και να ανάψει η λάμπα χρειάζεται μόνο ένας αγωγός που να συνδέει την πηγή με τον καταναλωτή.
- **Μοντέλο των συγκρουόμενων ρευμάτων:** το κύκλωμα διαρρέεται από δύο ρεύματα, με αντίθετες φορές, τα οποία «συγκρούονται» στη λάμπα και προκαλούν τη φωτοβολία της.
- **Μοντέλο της εξασθένησης του ρεύματος:** το ηλεκτρικό κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα μίας, σταθερής φοράς. Ένα μέρος του ηλεκτρικού ρεύματος «καταναλώνεται» στο εσωτερικό της λάμπας.
- **«Επιστημονικό» μοντέλο:** Το ηλεκτρικό ρεύμα ρέει στο κύκλωμα κατά μία σταθερή φορά και διατηρείται. Αντιλήψεις των μαθητών για την τάση
 - Η **τάση** δείχνει «τη δύναμη, την ισχύ ή την ποιότητα του ρεύματος»: άρα είναι ιδιότητα του ρεύματος (π.χ. ρεύμα υψηλής τάσης) - «Ρεύμα» και «τάση» υπάρχουν πάντα μαζί. «Δεν υπάρχει τάση χωρίς ρεύμα».
 - **Αντιλήψεις των μαθητών για την αντίσταση:** Η έννοια της αντίστασης δεν φαίνεται να υπάρχει μεταξύ των μαθητών. Μάλιστα, η λάμπα θεωρείται από την πλειοψηφία των ερωτηθέντων μαθητών ως καταναλωτής ρεύματος.

Μιχάλης Σκουμιάς – Εφαρμοσμένη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών

Αντιλήψεις μαθητών για την τροφή των φυτών

- Η τροφή των φυτών είναι το νερό.
- - Η τροφή των φυτών είναι τα συστατικά του εδάφους
- - Η τροφή των φυτών είναι το οξυγόνο
- - Η τροφή των φυτών είναι το διοξείδιο του άνθρακα
- - Η τροφή των φυτών είναι η γλυκόζη

Αντιλήψεις μαθητών για την προέλευση της τροφής των φυτών

- Η τροφή των φυτών προέρχεται από τα συστατικά του εδάφους
- Η τροφή των φυτών προέρχεται από τα συστατικά του νερού
- Η τροφή των φυτών προέρχεται από τα συστατικά του αέρα
- Τα φυτά φτιάχνουν την τροφή μόνα τους

Μιχάλης Σκουμιάς – Εφαρμοσμένη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών



3. Εποικοδομητική διδασκαλία - Γνωστική σύγκρουση & εννοιολογική αλλαγή



Διδακτικές στρατηγικές χρήσης των νοητικών παραστάσεων στη διδασκαλία

α) Η ανάπτυξη μοντέλων αντικειμένων και γεγονότων (π.χ. ηλεκτρικό κύκλωμα).

β) Η εισαγωγή και ανάπτυξη αναλογικών μοντέλων (ηλεκτρικό κύκλωμα και κύκλος του νερού).

γ) Η διαμόρφωση συνθηκών αποσταθεροποίησης και γνωστικής σύγκρουσης (διαφοροποίηση εννοιών, αλλαγή νοήματος τους).

δ) Η εισαγωγή και ανάπτυξη «μοντέλων-σπερμάτων» (π.χ. σωματιδιακό μοντέλο περιγραφής της ύλης).

(Τόμος Α, Κολιόπουλος 2001)



- Ανάπτυξη
- Διαφοροποίηση
- Ενοποίηση
- Αλλαγή
- Εισαγωγή νέων

Τι εννοούμε με τον όρο εννοιολογική αλλαγή;

- «Εννοιολογική αλλαγή συμβαίνει όταν σημειώνεται οποιαδήποτε αλλαγή στο γνωστικό υπόβαθρο του μαθητή» (Chinn & Brewer, 1998)
- Εννοιολογική αλλαγή συμβαίνει όταν επέρχεται ριζική αναδόμηση των εννοιολογικών δομών του μαθητή (R. Duit)



- Η εννοιολογική αλλαγή στις έννοιες των Φυσικών Επιστημών είναι δύσκολη υπόθεση

Ποιες είναι οι σπουδαιότερες αντιστάσεις και σε ποιες έννοιες;

- Αντιστάσεις σε ιδέες που είναι καλά «**ριζωμένες**» λόγω καθημερινών εμπειριών
- Αντιστάσεις σε ιδέες που βασίζονται σε αισθητηριακές εμπειρίες π.χ. όραση, θερμικά φαινόμενα, δύναμη.
- Αντιστάσεις σε ιδέες που διαμορφώνονται από τον τρόπο που μιλάμε στην καθημερινή γλώσσα.



Γνωστική σύγκρουση

- «Ως **γνωστική σύγκρουση** προσδιορίζουμε, σε γενικές γραμμές, κάθε περίπτωση στο πλαίσιο της οποίας οι προβλέψεις, υποθέσεις ή εκτιμήσεις που πραγματοποιούμε για την αντιμετώπιση ενός ερωτήματος ή προβλήματος διαψεύδονται ή αμφισβητούνται με τρόπο που μας δημιουργεί κάποια γνωστική διαταραχή ή αποσταθεροποίηση» (Τόμος Α', Ραβάνης, σελ. 253)



Ένα εμπειρικό παράδειγμα

Ερώτημα 2

Επηρεάζεται η θερμοκρασία πήξης του νερού από την ποσότητα του νερού που ψύχεται;

Πείραμα 2

Βάλε 200 γρ. νερό στον δοκιμαστικό σωλήνα και τοποθέτησέ τον στο μονωτικό δοχείο που περιέχει το μίγμα παγάκια - αλάτι.

Συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα.

Ποσότητα νερού (γραμμάρια)	Ένδειξη θερμομέτρου όταν το νερό αρχίζει να παγώνει
100	
200	

Συζητήστε στην ομάδα

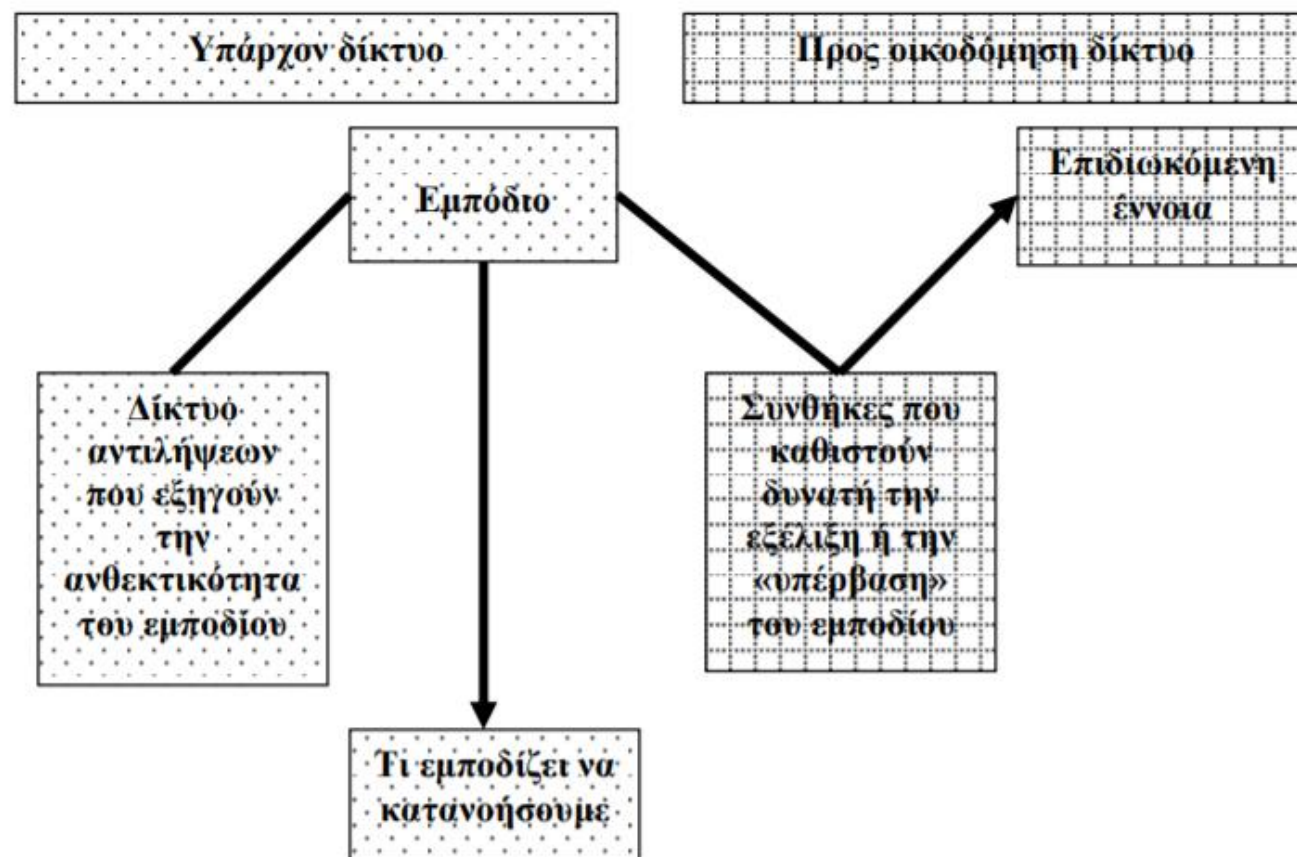
Ποια μεγέθη αλλάξατε και ποια κρατήσατε σταθερά κατά τη διάρκεια του πειράματος;

Επηρέασαν οι αλλαγές που κάνατε την θερμοκρασία πήξης του νερού;

Το συμπέρασμά μας σχετικά με την ερώτηση 2 είναι



- Προσδιορισμός των βασικών χαρακτηριστικών της σχολικής γνώσης που αποτελεί το πεδίο αναφοράς.
- Οι γνώση του εκπαιδευτικού των αντιλήψεων/βιωματικών νοητικών αναπαραστάσεων των μαθητών/μαθητριών (σχέσεις/αποστάσεις μεταξύ σχολικής γνώσης και μαθητικών αντιλήψεων έτσι ώστε να θέσουμε τις βάσεις της σύγκρουσης αυτής)

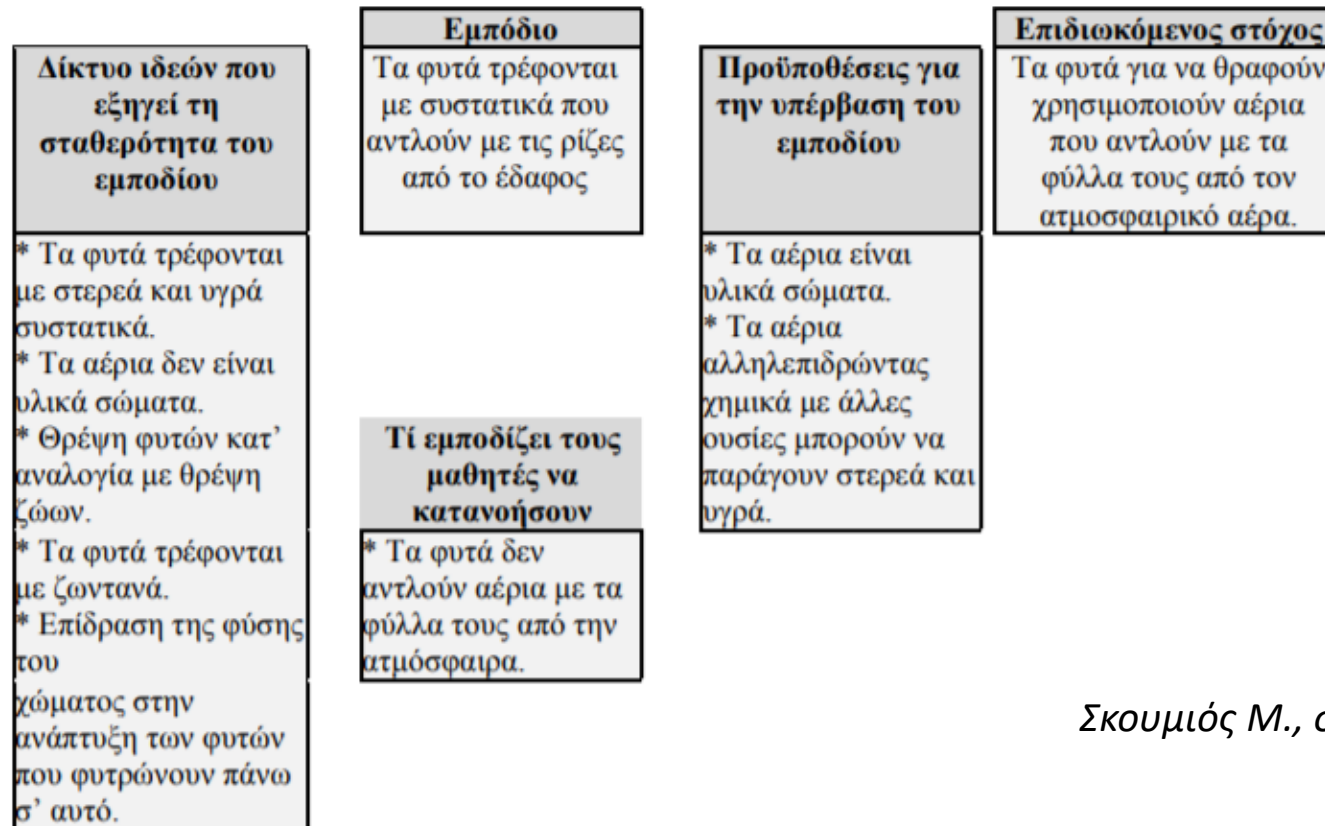


Σχήμα 9.1. Δυναμικό δίκτυο ενός εμποδίου
Πηγή: Astolfi J. P., Peterfalvi B., (1993), σελ. 112.

Σκουμιός Μ., σημειώσεις Διδακτικής ΦΕ



Δυναμικό δίκτυο του εμποδίου «Τα φυτά τρέφονται με συστατικά που αντλούν με τις ρίζες από το έδαφος»



Πηγή: Χατζηνικήτα (2001)

Σκουμιός Μ., σημειώσεις Διδακτικής ΦΕ



Δίκτυο ιδεών που εξηγεί τη σταθερότητα του εμποδίου	Εμπόδιο	Προϋποθέσεις για την υπέρβαση του εμποδίου	Επιδιωκόμενος στόχος
<p>* Η τροφή των φυτών συνίσταται σε στερεά (χώμα κ.α.) και υγρά (νερό) συστατικά που προσλαμβάνουν από το έδαφος.</p> <p>* Τα φυτά προσλαμβάνουν με τις ρίζες την τροφή από το εξωτερικό περιβάλλον.</p> <p>* Τα αέρια απουσιάζουν από τη θρέψη των φυτών.</p> <p>* Τα αέρια σχετίζονται μόνο με την αναπνοή.</p> <p>* Η αυθόρμητη μετάλλαξη της ανόργανης ύλης σε οργανική.</p> <p>* Ο ήλιος βοηθά στην ανάπτυξη των φυτών παρέχοντας ζεστασιά.</p>	<p>Τα φυτά τρέφονται με τρόπο ανάλογο με αυτόν των ζώων (μοντέλο ζώου)</p> <p>Τί εμποδίζει τους μαθητές να κατανοήσουν</p> <ul style="list-style-type: none">• Την παραγωγή τροφής από τα φυτά μέσω της φωτοσύνθεσης.* Την εμπλοκή ενός από τα αέρια του ατμοσφαιρικού αέρα στη θρέψη των φυτών.* Τα φυτά παράγουν οργανική ύλη από ανόργανη, ενώ τα ζώα παράγουν οργανική από οργανική ύλη.	<p>* Η υλική θεώρηση των αερίων.</p> <p>* Τα αέρια αλληλεπιδρώντας χημικά με άλλα σώματα, επιτρέπουν τη δημιουργία στερεών, υγρών ή αερίων.</p> <p>* Τα φυτά προσλαμβάνουν ένα αέριο με τα φύλλα τους από τον αέρα που εμπλέκεται στο σχηματισμό της τροφής τους.</p> <p>* Η σύσταση του χώματος και ο ρόλος του στη θρέψη και ανάπτυξη των φυτών.</p> <p>* Η έννοια της χημικής μεταβολής.</p> <p>* Η οικοδόμηση των κατηγοριών: οργανική / ανόργανη ύλη, καθώς και των συνθηκών μετατροπών της μίας στην άλλη.</p> <p>* Η ενεργειακή συμμετοχή του ήλιου (μετατροπή της φωτεινής ενέργειας σε χημική).</p>	<p>Τα φυτά τρέφονται διαφορετικά από τα ζώα (φυτά ως παραγωγοί τροφής)</p>

Σκουμιός Μ., σημειώσεις Διδακτικής ΦΕ



Η γνωστική σύγκρουση ως διδακτικό εργαλείο (κεφ. 9, σελ. 253-278)

- **Απλή γνωστική σύγκρουση**

Οι δυο προϋποθέσεις (Hewson & Hewson, 1984), σελ. 256-260)

- *Να κατανοούν τους συλλογισμούς αυτούς* (παράδειγμα 2, σελ. 257)

- *Να έχουν συγκροτήσει στη σκέψη τους τις αναγκαίες παραμέτρους οι οποίες να επιτρέπουν τη σύγκριση των δυο συγκρουόμενων συλλογισμών* (παράδειγμα 3, σελ. 257)

- **Διεργασιακή σύγκρουση** (παρατηρούνται στη σκέψη των ατόμων αντιπαραθέσεις νοητικών σχημάτων που επιτρέπουν τη διατύπωση ανώτερου ή κατώτερου επιπέδου συλλογισμών)

- **Κοινωνιογνωστική σύγκρουση** (διαπροσωπική αλληλεπίδραση)

Προσπάθεια οικοδόμησης **νοητικών μοντέλων** τα οποία θα επιτρέπουν στα παιδιά τη γενίκευση των σχημάτων σκέψης που χρησιμοποιούν.



Να κατανοούν τους συλλογισμούς αυτούς (Τόμος Α, παράδειγμα 2, σελ. 257)

Παράδειγμα 2

Όπως γνωρίζουμε, κατά τη διάρκεια αλλαγής φάσης ενός υλικού η θερμοκρασία του παραμένει σταθερή είτε προσφέρουμε είτε απάγουμε θερμότητα. Η κατανόηση του φαινομένου αυτού προϋποθέτει ένα συλλογισμό ο οποίος βασίζεται στην αξιοποίηση της προσφερόμενης ενέργειας στο μικροσκοπικό επίπεδο. Αυτή ακριβώς η προϋπόθεση καθιστά και την προσέγγιση του φαινομένου αυτού δυσχερή για τη βιωματική σκέψη. Για παράδειγμα, τα περισσότερα παιδιά του Δημοτικού ή Γυμνασίου θεωρούν ότι όταν θερμαίνουμε μία ποσότητα νερού η θερμοκρασία του θα αυξάνεται συνεχώς, χωρίς να διακρίνουν ότι κατά τη διάρκεια του βρασμού η θερμοκρασία του θα παραμένει αμετάβλητη. Εάν προσπαθήσουμε να συγκρουστούμε με την εκτίμηση αυτή, παρουσιάζοντας στα παιδιά ή βοηθώντας τα να εκτελέσουν μια πειραματική διαδικασία εξαέρωσης του νερού με παράλληλη μέτρηση της θερμοκρασίας του, διαπιστώνεται εύκολα η ασυμφωνία μεταξύ της αρχικής πρόβλεψης και του αποτελέσματος της πειραματικής δραστηριότητας, καθώς τα παιδιά παρατηρούν το αμετάβλητο της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της εξαέρωσης και οδηγούνται στο συμπέρασμα ότι η αρχική τους εκτίμηση δεν ήταν σωστή. Ο χειρισμός αυτός του ζητήματος, παραπέμπει σε συγκρουσιακή διαδικασία.

Παρά το γεγονός ότι όμως τα παιδιά φαίνεται ότι οδηγούνται στη νέα γνώση, μέσα από τη σύγκρουση με τις αρχικές τους προβλέψεις, στην πραγματικότητα δύσκολα μπορούμε να ισχυριστούμε ότι έχουν φτάσει στην κατανόηση. Γιατί μπορεί το αποτέλεσμα της πειραματικής διαδικασίας να συγκρούεται με την αρχική πρόβλεψη, αλλά δύσκολα μπορούμε να ισχυριστούμε ότι τα παιδιά οικειοποιούνται έναν επαρκή συλλογισμό, καθώς δεν είναι σε θέση να εντάξουν το αποτέλεσμα σε ένα στοιχειώδες περιγραφικό, έστω, μοντέλο δομής της ύλης το οποίο επιτρέπει την κατανόηση του μηχανισμού της αλλαγής φάσης. Χωρίς ετοιμότητα να εντάξουν τις παρατηρήσεις τους σε ένα μοριακό μοντέλο προσέγγισης του φαινομένου, απλώς καταγράφουν το νέο δεδομένο, αλλά δεν είναι σε θέση να κατανοήσουν τον υποκείμενο συλλογισμό με βάση τον οποίο η θερμότητα που προσφέρεται κατά τη διάρκεια της αλλαγής φάσης είναι η απαιτούμενη για την αύξηση της ενέργειας των δομικών λίθων του υλικού.



- Να έχουν συγκροτήσει στη σκέψη τους τις αναγκαίες παραμέτρους οι οποίες να επιτρέπουν τη σύγκριση των δυο συγκρουόμενων συλλογισμών (Τόμος Α, παράδειγμα 3, σελ. 257)

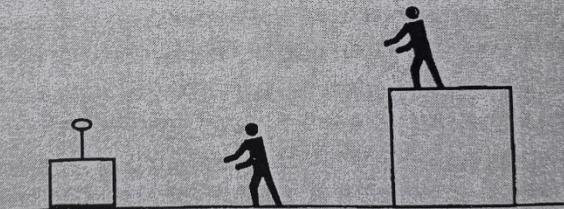
Παράδειγμα 3

Για να συγκρουστούμε με μία ιδέα της παιδικής σκέψης με βάση την οποία κάθε δύναμη είναι αρκετή για να θέσει σε κίνηση ένα σώμα το οποίο ηρεμεί στην επιφάνεια ενός τραπεζιού, μπορούμε να προτείνουμε στα παιδιά να ασκήσουν μέσω ενός δυναμομέτρου μία δύναμη μικρότερη από τη δύναμη της στατικής τριβής που αναπτύσσεται μεταξύ σώματος και τραπεζιού, οπότε το σώμα δεν θα μετακινηθεί. Αν όμως τα παιδιά δεν έχουν οικειοποιηθεί τα χαρακτηριστικά, τουλάχιστον, ενός ποιοτικού μοντέλου για την έννοια της τριβής, προφανώς δεν είναι σε θέση να συγκρίνουν τους δύο αντιπαρατιθέμενους συλλογισμούς, δηλαδή τον αρχικό που διατύπωσαν «κάθε δύναμη είναι ικανή να κινήσει το σώμα» και αυτόν στον οποίο παραπέμπει

Διεργασιακή γνωστική σύγκρουση (ανασυγκρότηση νοητικών σχημάτων κατά Piaget)

- **Διεργασιακή σύγκρουση** (παρατηρούνται στη σκέψη των ατόμων αντιπαραθέσεις νοητικών σχημάτων που επιτρέπουν τη διατύπωση ανώτερου ή κατώτερου επιπέδου συλλογισμών)
- Π.χ. η κατανόηση της διάδοσης του φωτός προϋποθέτει νοητικά σχήματα στα οποία χρειάζεται συντονισμός, που δεν υπάρχει, παραμέτρων όπως η ταχύτητα, η απόσταση, η διάρκεια, η αφετηρία και η άφιξη (Τόμος Α, σελ. 262).

σεις τους για το χρόνο διάδοσης του φωτός γίνονται με τη χρήση διαισθητικών νοητικών σχημάτων στα οποία δεν γίνεται δυνατός ο συντονισμός παραμέτρων όπως η ταχύτητα, η απόσταση, η διάρκεια, η αφετηρία και η άφιξη. Για παράδειγμα, εάν ζητήσουμε από τα παιδιά να εκτιμήσουν σε ποιον από τους δύο ανθρώπους του Σχήματος 4 θα φτάσει πρώτα το φως, στη συντριπτική τους πλειοψηφία επιλέγουν τον άνθρωπο που βρίσκεται στο μεγαλύτερο ύψος, καθώς χρησιμοποιούν ένα διαισθητικό νοητικό σχήμα το οποίο δεν συσχετίζει αποστάσεις και χρόνους.



Σχήμα 4

Πηγή: Ραβάνης Κ., Παπαμιχαήλ Γ., (1992), Πειραματικές διαδικασίες αποσταθεροποίησης νοητικών αναπαραστάσεων και μετασχηματισμού τους σε επιστημονικές έννοιες. Η κατανόηση της διάδοσης του φωτός από παιδιά δέκα χρόνων, Ψυχολογία, 1, 3, σ. 50



- α. **Επαύξηση** της γνωστικής δομής γίνεται με προσθήκη νέων στοιχείων σε γνωστική δομή που υπάρχει, χωρίς να προκαλούνται αλλαγές στα νοητικά μοντέλα των μαθητών. (επαύξηση έχουμε ακόμα και στην παραδοσιακή διδασκαλία)
- β. Η **εναρμόνιση** θεωρείται ότι αλλάζει τα χαρακτηριστικά του αρχικού μοντέλου και μπορεί να οδηγήσει σε βελτίωση της βεβαιότητας ή της ακρίβειας ή και σε γενίκευση της εφαρμοσιμότητας του νέου μοντέλου.
- γ. Η **αναδιοργάνωση** είναι σημαντικότερη και δυσκολότερη. Συμβαίνει όταν επινοούνται νέες γνωστικές δομές για να ερμηνεύσουν νέες πληροφορίες.

Δραστηριότητα 2

2α) Η σχολική γνώση που αφορά τη συγκεκριμένη αντίληψη της δραστηριότητας 1.

2β) Εντοπίζουμε πιθανά εννοιολογικά και διδακτικά εμπόδια που σχετίζονται με αυτή την αντίληψη (δίκτυο αντιλήψεων).

Αναστοχασμός



5. Η κοινωνιογνωστική σύγκρουση



Η κοινωνιογνωστική σύγκρουση

- Επιτρέπει στο μαθητή να συνειδητοποιήσει απαντήσεις διαφορετικές από τις δικές του και τη διαφορετικότητα των απόψεων.
- Η σύγκρουση μεγαλώνει την πιθανότητα να είναι το παιδί γνωστικά δραστήριο εφόσον υπάρχει κάποια αναγκαιότητα γνωστικής ρύθμισης.
- Ο μαθητής μαθαίνει να ανακαλύπτει πληροφορίες στις απαντήσεις των άλλων, οι οποίες θα του φανούν χρήσιμες στην οικοδόμηση της γνώσης.
- Μπορεί ο μαθητής να οδηγηθεί στην αλλαγή των απόψεών του.



Είδος παρεμβάσεων εκπαιδευτικού κατά τη διάρκεια των επικοινωνιακών αλληλεπιδράσεων (Mortimer & Scott 2003)

- **Υποστήριξη διαμόρφωσης ιδεών** (π.χ. εισαγωγή μιας έννοιας, αναδιατύπωση μιας μαθητικής απάντησης, διαφοροποίηση ιδεών),
 - **επιλογή ιδεών** (εστίαση σε μια συγκεκριμένη μαθητική απάντηση, αγνόηση μιας απάντησης),
 - **ανάδειξη ιδεών «κλειδιών»** (επανάληψη μιας απάντησης, επιβεβαίωση της συνεισφοράς ενός μαθητή, χρήση επιβεβαιωτικού τόνου φωνής),
 - **εξήγηση των ιδεών σε όλους τους μαθητές - διαμεσολάβηση** (εξήγηση μιας ιδέας μαθητή στην ολομέλεια, παρακίνηση ενός μαθητή να επαναλάβει την απάντησή του, ανακοίνωση ιδεών/αποτελεσμάτων των ομάδων, παρουσίαση των ιδεών με χάρτες εννοιών),
 - **έλεγχος της κατανόησης των μαθητών** (ερωτήματα για διευκρίνιση της κατανόησης των μαθητών, καταγραφή γραπτών μαθητικών εξηγήσεων, αναζήτηση ομοφωνίας στην τάξη για ιδέες που συζητούνται),
 - **ανασκόπηση ιδεών** (συνόψιση των αποτελεσμάτων ενός πειράματος, ανασκόπηση των δραστηριοτήτων ενός μαθήματος, ανασκόπηση της προόδου μιας επιστημονικής «ιστορίας»)
- *Βασικό ερώτημα: Πώς παρεμβαίνει ο διδάσκων, σε αυτό το σημείο του μαθήματος για να αναπτύξει την επιστημονική άποψη και να την κάνει διαθέσιμη σε όλους τους μαθητές;*



Κοινωνική αλληλεπίδραση και μάθηση



«Εάν οι μαθητές δεν συζητήσουν οι ίδιοι Φυσικές Επιστήμες, δεν θα μάθουν ποτέ Φυσικές Επιστήμες»

***“If students never talk science never really learn science”
(Lemke, 1990)***



«Το πείραμα αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο των Φυσικών Επιστημών, το ίδιο όμως απαραίτητο είναι το γράψιμο και η συζήτηση»

***“Experiment is a part of science, but so is writing and talk”
(Sutton, 1998)***



Δραστηριότητα 3

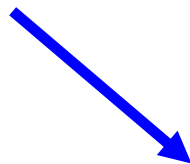
Δημιουργούμε μια δραστηριότητα και συζητάμε για τις πιθανές δυσκολίες που θα αντιμετωπίσουμε κατά τη διάρκεια της διαπραγμάτευσης της (με βάση τα εμπόδια που εντοπίσαμε στη δραστηριότητα 2)



4. Η κοινωνική οικοδόμηση της γνώσης



Τις δυο τελευταίες δεκαετίες, έχει παρατηρηθεί μια μετακίνηση από θέσεις που υιοθετούσαν πως η μάθηση είναι μια καθαρά ατομική διαδικασία



προς θέσεις που υποστηρίζουν πως η μάθηση εμπεριέχει **κοινωνικές και πολιτισμικές** διεργασίες (Wertsch 1995, Cobern & Aikenhead 1998).

Θεωρήσεις για τη γνωστική και μαθησιακή διαδικασία

- ☐ **κοινωνική γνωστική διαδικασία** (social cognition),
- ☐ **κοινωνική εποικοδομητική άποψη για τη μάθηση** (a “social constructivist” view of learning),
- ☐ **εγκατεστημένη στο πλαίσιο μάθηση** (situated cognition),
- ☐ **μαθητεία** (apprenticeship),
- ☐ **καθοδηγούμενη συμμετοχή** (guided participation) και **καθοδηγούμενη οικειοποίηση** (participatory appropriation),
- ☐ **κατανεμημένη γνωστική διαδικασία** (distributed cognition),
- ☐ **πράξη διαμεσολάβησης** (mediated action),
- ☐ **διαλογικές δραστηριότητες** (discursive activities)



Καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε τη φύση των Φ.Ε.
αλλά και τη διδασκαλία τους ως πεδίο:

- Προσπάθειας δημιουργίας νοήματος στα πλαίσια μιας κοινότητας (Lemke, 1993).
- Συνεργατικής επίλυσης προβλημάτων (Roth, 1995).
- Πολιτισμική πρακτική (Latour & Woulgar, 1979 Roth, 1995).
- Επιχειρηματολογία (Kuhn D. 1993, Boulter & Gilbert 1995).
- Χρήσης μεταφορών και αναλογιών (Giere, 1988).
- Εξερεύνηση (Ogborn, 1996).



Το θεωρητικό πλαίσιο της κοινωνικής προέλευσης της γνώσης

- Η κοινωνιογνωστική υπόθεση για τη μάθηση έχει εξελιχθεί και έχει επηρεαστεί από πολλές και διαφορετικές ιδέες.
- Πρώτος που μίλησε για κοινωνιογνωστική μάθηση ήταν ο Vygotsky.
- Ο Vygotsky εισήγαγε αρκετές σημαντικές έννοιες- ιδέες που έχουν παίξει καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη και τις πρακτικές της κοινωνιογνωστικής μάθησης.



- Ο Vygotsky θεωρεί ότι η αλληλεπίδραση του ατόμου με το κοινωνικοπολιτισμικό περιβάλλον επηρεάζει καθοριστικά την ανάπτυξη της γλώσσας και της σκέψης.
- Η ζώνη επικείμενης ή επόμενης ανάπτυξης (zone of proximal development-ZPD), ή αλλιώς η διαφορά μεταξύ του τι ένας μαθητής μπορεί να μάθει όταν εργάζεται μόνος του σε αντιδιαστολή με αυτό που μπορεί να μάθει με τη συνεργασία και τη βοήθεια του δασκάλου ή με τη συνεργασία ικανότερων συνομηλίκων του.



- Το κοινωνικό πλαίσιο καθορίζει το περιεχόμενο και την κατεύθυνση της ανάπτυξης και διαμεσολαβεί προκειμένου το άτομο να υιοθετήσει και να οικειοποιηθεί τις συλλογικές συλλήψεις.
- Περιέγραψε μια διαδικασία όπου το άτομο ερμηνεύει τον κόσμο αλλά η ερμηνεία αυτή πραγματοποιείται μέσα από μια διαπραγμάτευση με τους άλλους.



Σε μια από τις εργασίες του αναφέρει:

«...οποιαδήποτε λειτουργία στη γνωστική ανάπτυξη του παιδιού εμφανίζεται δυο φορές ή σε δυο επίπεδα. Αρχικά εμφανίζεται στο κοινωνικό και μετά στο ψυχολογικό επίπεδο....Οι κοινωνικές σχέσεις, οι σχέσεις μεταξύ των ανθρώπων, αποτελούν γενετικά τη βάση όλων των λειτουργιών υψηλότερου επιπέδου και των σχέσεων μεταξύ τους»(Vygotsky 1981)



Η εργασία των Lave και Wenger (1991)

- Οι Lave και Wenger μελέτησαν την εκπαίδευση που λαμβάνει χώρα κατά τη μαθητεία (formal apprenticeship training) και διαμόρφωσαν μια νέα προοπτική για το πως πραγματοποιείται η μάθηση ως ένας είδος μαθητείας μέσα σε περιβάλλοντα κοινωνικής πρακτικής.
- Η έννοια της ενεργού συμμετοχής μέσα σε ένα πλαίσιο κοινωνικής πρακτικής, ο ρόλος της δράσης σε ένα αυθεντικό μαθησιακό περιβάλλον και η δυναμική των κοινοτήτων δημιουργούν τις κατάλληλες συνθήκες παραγωγής γνώσης μέσω της πρακτικής εργασίας και του ταυτόχρονου στοχασμού.

Ερευνητές της φωνολογίας (linguistics), Lemke, Cole, Michaels και O'Conner

- Ο Lemke διερεύνησε και εντόπισε τύπους επικοινωνίας που εμφανίζονται σε μια τάξη όπου τα παιδιά διδάσκονται Φυσικές Επιστήμες
- Κατέληξε στο συμπέρασμα πως τα παιδιά μαθαίνουν Φυσικές Επιστήμες επικοινωνώντας με τη γλώσσα της επιστήμης, δρώντας και ανταλλάσσοντας απόψεις με τα υπόλοιπα μέλη της κοινότητας
- Οι Michaels και O'Conner διεύρυναν την έννοια του αλφαριθμητισμού, ορίζοντάς τον ως μια ικανότητα να μπορεί το άτομο να εκφράσει τις σκέψεις του σε πολλαπλές διαλογικές συνθήκες (multiple discourses).



Οι Brown, Collins, και Duguid (1989) προτείνουν μια θεωρία που εισαγάγει την έννοια της εγκατεστημένης γνώσης (situated knowledge and cognition).

- Υποστηρίζουν ότι πρέπει να εγκαταλείψουμε την ιδέα ότι οι έννοιες είναι αυτόνομες και αφηρημένες οντότητες.
- Απεναντίας είναι κυρίως προϊόν κοινωνικών και πολιτισμικών δραστηριοτήτων.
- Σύμφωνα με την αντίληψη αυτή, η μάθηση συντελείται πάντα μέσα σε ένα πλαίσιο πολιτισμικό, κοινωνικό, γνωστικό με βάση τις πρακτικές και τις ποικίλες αλληλεπιδράσεις με μια κοινωνική ομάδα ή κοινότητα και με τη χρήση των εργαλείων που προσφέρει ο πολιτισμός αυτός.



- Υποστηρίζουν ότι η μάθηση έτσι όπως καθορίζεται από τη σύγχρονη σχολική κουλτούρα, είναι ατελής δηλαδή μη προσαρμοσμένη στον πραγματικό κόσμο
- Το σχολείο συμπεριφέρεται σαν να υπήρχε η γνώση από μόνη της ανεξάρτητα από κάθε κοινωνικοπολιτισμικό περιεχόμενο.
- Όμως η εκμάθηση μιας έννοιας είναι στην ουσία η εκμάθηση ενός εργαλείου το οποίο έχει ιστορία και πρακτικές εφαρμογές

Rogoff -καθοδηγούμενη συμμετοχή (guided participation)

- Η Rogoff περιγράφει ένα συνεργατικό μοντέλο μάθησης, την καθοδηγούμενη συμμετοχή (guided participation), όπου οι μαθητές είναι ενεργοί συμμετέτοχοι της μαθησιακής διαδικασίας καθοδηγούμενοι κατάλληλα από το δάσκαλο ή κάποιους ικανότερους συμμαθητές τους.
- Κλειδί της προσέγγισης της καθοδηγούμενης συμμετοχής είναι η βαθμιαία ανάληψη πιο υπεύθυνων ρόλων (fading) από μέρους των μαθητών και η έκθεση τους σε πιο σύνθετες μαθησιακές καταστάσεις – προβλήματα.



Από την άποψη γνωστικής ψυχολογίας, μια ομάδα μπορεί να παίξει αρκετούς ρόλους

- να επεκτείνει τη διαθέσιμη γνώση και να υποστηρίξει τις εναλλακτικές προσεγγίσεις ενός προβλήματος ,
- να πολλαπλασιάσει τις δραστηριότητες αυτορρύθμισης, παρέχοντας πολυάριθμες αιτίες για γνωστική δυσχέρεια,
- όταν ένα δύσκολο έργο μοιράζεται με άλλους, γίνεται περισσότερο επιλύσιμο, χωρίς να υπεραπλοποιείται,
- κάθε μαθητής συνεισφέρει ότι μπορεί και κερδίζει από τις συνεισφορές εκείνων που είναι ειδήμονες.



Κοινωνική εποικοδόμηση της γνώσης και εποικοδόμηση

- «Αν κάποιος μελετήσει τις αυθεντικές εργασίες του Piaget με την απαραίτητη προσοχή, θα διαπιστώσει, ότι σε κάποιο σημείο σχεδόν σε κάθε βιβλίο του, επαναλαμβάνει με έμφαση πως οι καλύτερες συνθήκες /ευκαιρίες προσαρμογής (accomodation) προκύπτουν μέσω κοινωνικής αλληλεπίδρασης» (von Glasersfeld, 1994).
- «Η αλληλεπίδραση με συνομηλίκους προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες στη διαδικασία εποικοδόμησης της γνώσης» (Driver, 1994).



Κοινωνική οικοδόμηση της γνώσης και εποικοδόμηση

- Η διαδικασία της μάθησης δεν είναι ένα θέμα απλής επέκτασης της γνώσης του νέου ανθρώπου για τα φαινόμενα.
- Απαιτεί κάτι περισσότερο από την επιδίωξη αναδόμησης των ιδεών των μαθητών μέσω αντιφατικών γεγονότων που μπορούν να προκαλέσουν γνωστική σύγκρουση
- Στο κοινωνικό επίπεδο η διεργασία περιλαμβάνει την εισαγωγή σε έννοιες, σύμβολα και συμβάσεις της επιστημονικής κοινότητας
- Η εισαγωγή σ' αυτήν την κοινότητα δεν είναι κάτι που τα άτομα ανακαλύπτουν αλλά εισάγονται σταδιακά αλληλεπιδρώντας με το σχολικό αλλά και το ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον



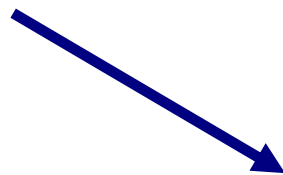
Με βάση τις παραπάνω προοπτικές
/κατευθύνσεις προκύπτει
πως η **συζήτηση** και ο **διάλογος**
θα πρέπει να είναι στην καρδιά
της εκπαίδευσης των
Φυσικών Επιστημών

(Kuhn D. 1993, Driver R., Newton P. & Osborne J.
2000, Boulter & Gilbert 1995).



Ο ρόλος της γλωσσικής επικοινωνίας

Ο ρόλος της γλωσσικής επικοινωνίας είναι καθοριστικός στην επίτευξη μάθησης,



αφού μέσω της γλώσσας οι μαθητές εισάγονται και έρχονται σε επαφή με τα πολιτισμικά εργαλεία της ευρύτερης κοινότητας.

(Vygotsky 1978, Lemke 1990, Wertsch 1991)



Οι κοινωνιογνωστικοί ρόλοι των μαθητών στο πλαίσιο της ομάδας

- Προσφέρουν πληροφορίες και ιδέες στην ομάδα
- Ζητούν πληροφορίες και διευκρινίσεις από τα άλλα μέλη
- Ενθαρρύνουν τη συμμετοχή όλων των μελών
- Είναι σε θέση μέσα από τις διαφωνίες να συνθέτουν νέες θέσεις



Οι κοινωνιογνωστικοί ρόλοι των μαθητών στο πλαίσιο της ομάδας

- Αναθεωρούν την αρχική τους άποψη αν χρειαστεί
- Αξιολογούν τις ιδέες που προσφέρονται με βάση συγκεκριμένα κριτήρια
- Ενθαρρύνουν με τη στάση και τις αντιδράσεις τους άλλους να εκφράσουν την άποψή τους
- Προσφέρουν βοήθεια στα άλλα μέλη της ομάδας



Οι κοινωνιογνωστικοί ρόλοι των μαθητών στο πλαίσιο της ομάδας

- Ακούν με προσοχή τα λεγόμενα των συμμαθητών τους
- Επιβραβεύουν καλές ενέργειες και πρωτότυπες ιδέες
- Ζητούν την βοήθεια των άλλων μελών της ομάδας ή του δασκάλου
- Ελέγχουν βήμα προς βήμα αν όλα γίνονται από όλους κατανοητά
- Παραμένουν προσηλωμένοι στο έργο
- Κάνουν σωστή διαχείριση του διατιθέμενου χρόνου



Ενδεικτική δομή 3^{ης} εργασίας

- 1. Εισαγωγή** (η ιδιαιτερότητα της εννοιολογικής περιοχής π.χ. ηλεκτρισμός & οι αντιλήψεις των μαθητών/μαθητριών και η κοινωνιογνωστική σύγκρουση ως διδακτικό εργαλείο στο πλαίσιο των προσεγγίσεων της εποικοδόμησης)
- 2. Η κοινωνιογνωστική σύγκρουση ως διδακτικό εργαλείο στο πλαίσιο των προσεγγίσεων της εποικοδόμησης – Ο ρόλος του εκπαιδευτικών και των μαθητών**
- 3. Ανασκόπηση της ερευνητικής εργογραφίας των αντιλήψεων των μαθητών/μαθητριών (με επικέντρωση στην αντίληψη που θα εστιάσουμε στο β μέρος της εργασίας)** (αναλυτική περιγραφή της αντίληψης και συσχέτισή της (π.χ. σε τι ηλικιακό φάσμα παιδιών ανιχνεύεται, ποιοι ερευνητές και σε ποιες χώρες την έχουν εντοπίσει, με ποιες διαδικασίες έχει εντοπιστεί, αν συνάδει με απόψεις επιστημόνων παλαιότερων εποχών).
- 4. Προσδιορισμός των βασικών χαρακτηριστικών της σχολικής γνώσης ως προς την συγκεκριμένη αντίληψη.**
- 5. Περιγράφουμε/αποτυπώνουμε μια διαδικασίας κοινωνικο-γνωστικής σύγκρουσης για τη διδακτική αντιμετώπιση της αντίληψης που έχουμε επιλέξει.**
 - A) Η δραστηριότητα
 - B) Εξηγούμε τον διδακτικό χειρισμό της δραστηριότητας, τι θα τους ζητήσουμε να προβλέψουν, τι θα τους ζητήσουμε να κάνουν, πώς θα σχολιάσουμε τα αποτελέσματα της εμπειρικής διαδικασίας και τι θα κάνουμε ώστε να αντιμετωπίσουμε τυχόν ενστάσεις των μαθητών/μαθητριών οι οποίοι θα επιμένουν στην αρχική τους αντίληψη.
 - Γ) Μεταδιδασκτικός σχολιασμός: Εξηγούμε με ποιο τρόπο πληρούνται οι δυο προϋποθέσεις που αναφέρονται από τους Hewson και Hewson (1984) στο διδακτικό υλικό του ΕΑΠ ως προς τη διαδικασία της κοινωνικο-γνωστικής
- 6. Συμπεράσματα - Σύνοψη – Αναστοχασμός**
- 7. Βιβλιογραφία**

<https://padlet.com/ppiliour/5p98jta5cg2vzdhf>