

5.8. ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ «ΕΡΕΥΝΩ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΚΟΣΜΟ»

5.8.1. Ειδικοί σκοποί

Με το μάθημα "Ερευνώ το Φυσικό Κόσμο" στο δημοτικό επιδιώκεται η συστηματική εισαγωγή του μαθητή στις έννοιες και στον τρόπο προσέγγισης και μελέτης των φυσικών επιστημών. Για τον προσδιορισμό του σκοπού διδασκαλίας του μαθήματος θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η νοητική ανάπτυξη των μαθητών, το γνωστικό υπόβαθρο που διαθέτουν, οι δεξιότητες αλλά και οι επιθυμίες (προσδοκίες) τους, το κοινωνικό τους επίπεδο και περιβάλλον, οι αναγκαιότητες που υπάρχουν σ' αυτό, ο χρόνος και ο τεχνολογικός εξοπλισμός που έχει ο εκπαιδευτικός στη διάθεσή του για τη διδασκαλία του μαθήματος. Με βάση τα παραπάνω η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πρέπει να συμβάλλει:

- Στην απόκτηση γνώσεων σχετικών με θεωρίες, νόμους και αρχές που αφορούν τα επιμέρους αντικείμενα των Φυσικών Επιστημών, ώστε οι μαθητές να είναι ικανοί όχι μόνο να παρατηρούν τα φυσικά και χημικά φαινόμενα, τις διαδικασίες που αφορούν τους οργανισμούς και τις σχέσεις τους με το περιβάλλον στο οποίο ζουν και να καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους, αλλά και να τα "ερμηνεύουν", στο επίπεδο που τους επιτρέπει η αντιληπτική ικανότητα της ηλικίας τους.
- Στην ανάπτυξη της προσωπικότητας του μαθητή, με την καλλιέργεια σ' αυτόν ανεξάρτητης σκέψης, αγάπης για εργασία, ικανότητας για λογική αντιμετώπιση καταστάσεων και δυνατότητας για επικοινωνία και συνεργασία με άλλα άτομα.
- Στην καλλιέργεια ομαδικού και συλλογικού πνεύματος εργασίας για την επίτευξη κοινών στόχων.
- Στην εξοικείωση του μαθητή με την επιστημονική μεθοδολογία (παρατήρηση, διατύπωση υποθέσεων, συγκέντρωση - αξιοποίηση πληροφοριών από διάφορες πηγές και μάλιστα με τη χρήση της τεχνολογίας της πληροφορικής, πειραματικό έλεγχό τους, ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων, εξαγωγή συμπερασμάτων, γενίκευση και κατασκευή προτύπων).
- Στην ανάπτυξη από το μαθητή ικανοτήτων και στην καλλιέργεια δεξιοτήτων μέσα από τις πειραματικές και εργαστηριακές δραστηριότητες του μαθήματος, προκειμένου να γίνει ικανός να αξιολογεί τις επιστημονικές και τεχνολογικές εφαρμογές, ώστε ως μελλοντικός πολίτης να τοποθετείται κριτικά απέναντί τους και να αποφαινεται για τις θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις τους στην ατομική και κοινωνική υγεία και το περιβάλλον.
- Στη διαπίστωση από το μαθητή της συμβολής των Φυσικών Επιστημών στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.
- Στη γνώση από το μαθητή της οργάνωσης και των διαδικασιών του περιβάλλοντος και στην απόκτηση της ικανότητας να συμμετέχει στις προσπάθειες για την επίλυση κοινωνικών προβλημάτων αξιοποιώντας τις γνώσεις και τις δεξιότητες που έχει αποκτήσει.
- Στην εξοικείωσή του με την απλή επιστημονική ορολογία, γεγονός που θα συμβάλει στη γενικότερη γλωσσική του ανάπτυξη.

5.8.2. Στόχοι, Θεματικές ενότητες, Ενδεικτικές δραστηριότητες

Παραμένουν ίδιοι με αυτούς της γενικής εκπαίδευσης, με τις εξής διαφοροποιήσεις:

- Οι μαθητές μαθαίνουν την έννοια των λέξεων που περιέχονται στο προτεινόμενο λεξιλόγιο.
- Μαθαίνουν επίσης να τις νοηματίζουν και να τις γράφουν στη Ελληνική γραπτή γλώσσα.

ΤΑΞΗ Ε΄

ΕΝΟΤΗΤΑ 1: Υλικά σώματα και δομή της ύλης

| Στόχοι | Ενδεικτικές δραστηριότητες | Προτεινόμενο λεξιλόγιο |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Παραμένουν οι στόχοι της γενικής εκπαίδευσης. Στη στήλη αναγράφονται εξειδικευμένοι στόχοι που προστίθενται.</p> | <p>Στη στήλη αυτή αναγράφονται οι δραστηριότητες που προστίθενται σ' αυτές της γενικής εκπαίδευσης.</p> | |
| Ιδιότητες των υλικών σωμάτων. Μάζα, Όγκος, Πυκνότητα | | |
| | <p>Κόβουν ομογενή σώματα σε μικρότερα κομμάτια και βρίσκουν τη πυκνότητά τους. Συζητούν τα αποτελέσματα των υπολογισμών τους.</p> | <p>Ιδιότητες Εμπειρία Παραμόρφωση/παραμορφώνω Όργανα Δομή Ζυγίζω Μονάδα μέτρησης</p> |
| Διαλύματα. Παρασκευή διαλυμάτων. Πώς επηρεάζει η θερμοκρασία τη διαλυτότητα. | | |
| | <p>Φτιάχνουν μίγματα (ζάχαρη-καφέ, αλάτι-πιπέρι, σίδηρο-θειάφι κλπ.) και διαλύματα (νερό-ξύδι, νερό-αλάτι, νερό-ζάχαρη, οινόπνευμα-ιώδιο κλπ.) και διαπιστώνουν τις διαφορές τους και τις ιδιότητές τους, προσεγγίζοντας έτσι την έννοια του διαλύματος.</p> <p>Διαπιστώνουν ότι ο χυμός ενός πορτοκαλιού, ενός λεμονιού, είναι διαλύματα. Τα αραιώνουν με προσθήκη νερού και με τη γεύση διαπιστώνουν τη μεταβολή.</p> <p>Φτιάχνουν διάλυμα ζάχαρης ή αλατιού και το συμπυκνώνουν με βρασμό. Διαπιστώνουν τη διαφορά. Συζητούν τις μεταβολές που έγιναν και προβληματίζονται για το τι μπορεί να συμβεί αν το διάλυμα ψυχθεί.</p> | <p>Θερμοκρασία Ανάδευση/ αναδεύω Αδιάλυτος Διαλυτός Επιδρώ/ επίδραση Συστατικά Συμπέρασμα Πείραμα Θέρμανση Ψύξη/Ψύχω Συμπύκνωση Συμπυκνωμένος</p> |
| Μόρια. Τα υλικά σώματα αποτελούνται από μόρια. Τα μόρια κινούνται. | | |
| | <p><i>Θεατρικό παιχνίδι:</i></p> <p><i>α) μεγάλος αριθμός μαθητών σε περιορισμένο χώρο με την εντολή να αρχίσουν να κινούνται όλοι μαζί. (Μικρές αποστάσεις, περιορισμένες κινήσεις, αδυναμία απομάκρυνσης από την αρχική θέση, μεγάλη πυκνότητα: Στερεά).</i></p> <p><i>β) μικρός αριθμός μαθητών σε μεγαλύτερο χώρο. (Μεγάλες αποστάσεις, μικρότερη πυκνότητα, μεγαλύτερες ταχύτητες, δυνατότητα να μεταβούν σε οποιοδήποτε σημείο του χώρου, συγκρούσεις μεταξύ τους: Υγρά).</i></p> <p><i>γ) μικρός αριθμός μαθητών σε ανοιχτό χώρο. (Πολύ μεγάλες αποστάσεις, πολύ μικρότερη πυκνότητα, μικρότερη πιθανότητα σύγκρουσης, δυνατότητα να βρεθούν σε οποιοδήποτε σημείο του χώρου που τους διατίθεται, μεγά-</i></p> | <p>Δομικά συστατικά Καταστάσεις της ύλης Συμπεριφορά Σύγκρουση Περιορισμένος χώρος Αραίωση</p> |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <i>λο μήκος ελεύθερης διαδρομής: Αέρια.</i> (Νοηματική, Γλώσσα, θεατρική αγωγή) | |
| Αλληλεπιδράσεις ουσιών- Χημικά φαινόμενα | | |
| <p>Να αναγνωρίζουν ποια φαινόμενα ονομάζονται χημικά και ποια φυσικά και τι τα διαφοροποιεί.</p> <p>Να αναγνωρίζουν ότι κατά τις καύσεις εκλύεται διοξείδιο του άνθρακα</p> <p>Να αναγνωρίζουν ότι το οξυγόνο είναι απαραίτητο για την αναπνοή των οργανισμών και το διοξείδιο του άνθρακα είναι τοξικό.</p> <p>Να γνωρίζουν τον κίνδυνο κατά την καύση π.χ κάρβουνου σε σόμπα.</p> | <p>Συζητούν και καταγράφουν ή σχεδιάζουν δραστηριότητες από την καθημερινή ζωή, όπου γίνονται καύσεις με αποτέλεσμα τη μείωση του οξυγόνου και την παραγωγή άλλων βλαβερών αερίων. Προτείνουν λύσεις.</p> | <p>Αλληλεπίδραση Χημικά φαινόμενα Φυσικά φαινόμενα Καύση Υδρατμοί Μίγμα Ανιχνεύω/ ανίχνευση Ασβεστόνερο Παρασκευάζω / παρασκευή Διαπιστώνω/ διαπίστωση Μεταβολή Αντιδρώντα/ Προϊόντα Ιδιότητες Αναπνοή/ αναπνέω Σόμπα-μπουρί Κάρβουνο Βλαβερό / Τοξικό</p> |
| Άτομα - Στοιχεία και χημικές ενώσεις | | |
| | | <p>Να γίνει σαφής διαφοροποίηση των εννοιών άτομο – άνθρωπος και άτομο – δομικό συστατικό της ύλης.</p> <p>Σύσταση Συνδυάζω / συνδυασμός Διάσπαση / Σύνθεση Μοντέλο Ποικιλία</p> |
| Συμβολίζοντας τα στοιχεία και τις χημικές ενώσεις | | |
| | | <p>Σύμβολο/ συμβολίζω Συνηθισμένος Συνηθίζω</p> |
| Μεταλλεύματα | | |
| | <p>Βρίσκουν και καταγράφουν σιδερένια και αλουμινένια αντικείμενα, που υπάρχουν στο σπίτι, στο σχολείο, στη γειτονιά τους. Συζητούν για την καταλληλότητα κάθε μετάλλου στα αντικείμενα που κατέγραψαν και αιτιολογούν την άποψή τους.</p> <p>Εξετάζουν το ενδεχόμενο να αντικαταστήσουν στα παραπάνω αντικείμενα, τον σίδηρο με αλουμίνιο ή άλλο μέταλλο και αντίστροφα και τις συνέπειες που θα έχει αυτό στη λειτουργικότητά τους.</p> | <p>Μεταλλείο Μετάλλευμα Μέταλλα Εξόρυξη Μεταλλουργία Σίδηρος Αλουμίνιο Σιδηρομετάλλευμα Εποχή σιδήρου</p> |

| | | |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Γίνεται επίδειξη μεταλλευμάτων. Επίσκεψη σε μεταλλεία ή χώρους επεξεργασίας μετάλλου (π.χ. σε σιδεράδικο).</p> <p>Προβάλλεται βίντεο σχετικό με την παραγωγή και τη χρήση των πιο βασικών μετάλλων.</p> | <p>Παράγω/ παραγωγή Σκουριά/ σκουριάζω Καμίνι Υψικάμινος Εργοστάσιο</p> |
| Έμβια ύλη | | |
| | | <p>Ένζυμα / Ζυμώσεις Μικροοργανισμοί Έμβια / Άβια Μούχλα/ μουχλιάζω Μικροσκόπιο Καθημερινή ζωή Ξινίζω/ ξίνισμα Ωφελώ-ωφέλιμο Βλάπτω-βλαβερό</p> |
| Πολυκύτταροι οργανισμοί | | |
| | <p>Οι μαθητές σε συνεργασία με το δάσκαλο φτιάχνουν μια λίστα ή ένα άλμπουμ με εικόνες και ονόματα βασικών ζώων της Ελλάδας. Βρίσκουν πληροφορίες γι αυτά, πού ζουν, σε τι πληθυσμούς, αν είναι ωφέλημα-βλαβερά για τον άνθρωπο/για την βιολογική αλυσίδα και προβληματίζονται για το αν πρέπει να ληφθούν μέτρα και τι είδους για την προστασία τους, από ποιους και για το τι μπορούν να κάνουν οι ίδιοι.</p> <p>Κάνουν τομή σε ένα ψάρι (σπονδυλωτό) και σε μία γαρίδα (ασπόνδυλο).</p> <p>Παρατηρούν τη σπονδυλική στήλη και τους σπονδύλους του σπονδυλωτού, τα σχεδιάζουν, γράφουν το όνομά τους και τα αποδίδουν στη ΝΓ.</p> | <p>Κλίμα Αμφίβια Προσαρμογή στο περιβάλλον Θηλαστικά Θηλασμός/ θηλάζω Πτηνά Πετώ / πτήση Ερπετό/ έρπω Ψάρια/ ψαρεύω/ ψαράς Ιχθύς Ιχθυοπωλείο Ιχθυοτροφείο Μυτερός Σουβλερός Συλλαμβάνω Επιθετικός Σπονδυλική στήλη Σπόνδυλος</p> |

ΕΝΟΤΗΤΑ 2: Κίνηση και δύναμη.

| | | |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Κίνηση. Τι είναι κίνηση. Ταχύτητα και μεταβολές της. | | |
| | <p><i>Μετρούν με χρήση απλού χρονομέτρου ή ρολογιού, τον χρόνο κίνησης διαφόρων παιδιών στους αθλητικούς χώρους του σχολείου, καταγράφουν τις μετρήσεις και συγκρίνουν τις ταχύτητές τους.</i></p> <p><i>Παιχνίδι στη τάξη με έναν μαθητή (ή τον δάσκαλο) να δίνει οδηγίες για το πόσα βήματα και σε ποια κατεύθυνση να μετακινηθεί κάθοντας από τους υπόλοιπους μαθητές της ομάδας. Συνειδητοποίηση ότι:</i></p> | <p>Κατεύθυνση Ξεκινώ / Σταματώ Αντικείμενο Γρήγορος/ Ταχύς Αργός Σώμα Μετρώ/ μέτρηση Χρονόμετρο / Ρολόι</p> |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>άλλαξε η θέση των μαθητών που κινήθηκαν, ως προς τον μαθητή που τους έδωσε τις οδηγίες, αλλά και ως προς τη τάξη.</i> 2. <i>Όσοι δεν κινήθηκαν διατήρησαν τη θέση τους.</i> 3. <i>Η θέση που θα βρεθεί τελικά ένας μαθητής δεν εξαρτάται μόνο από την απόσταση που μετακινήθηκε, αλλά και από την κατεύθυνση στην οποία κινήθηκε (μπρος, πίσω, δεξιά, αριστερά...)</i> (Μαθηματικά, Νοηματική, Ελληνικά, Φυσική αγωγή). | Επιταχύνω/ επιτάχυνση Κινούμαι/ κίνηση Επιβραδύνω / επιβράδυνση Διαδρομή Καμπή Στρίβω-στροφή Σταυροδρόμι |
| Δυνάμεις. Τι είναι δύναμη. Είδη δυνάμεων. Βάρος- Βαρύτητα. | | |
| <p>Να γνωρίζουν ότι οι δυνάμεις είναι το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης των σωμάτων.</p> | <p>Προβάλλεται βίντεο που δείχνει ασθενέστερα του γήινου βαρυτικά πεδία (σελήνη).</p> | Κινητική κατάσταση Παραμόρφωση / ώνω Νήμα της στάθμης Μαγνητικές δυνάμεις Ηλεκτρικές δυνάμεις Κάμψη/ κάμπτω Επαφή Θραύση/Σπάσιμο Κατακόρυφος/ Οριζόντιος Ελεύθερη πτώση Γη Ουράνια σώματα Ασκώ/ ασκείται Διάστημα Σελήνη/φεγγάρι Αστροναύτης /Διαστημόπλοιο |
| Γεωτροπισμός της ρίζας | | |
| | | Ρίζα Βαμβάκι |
| Μέτρηση δύναμης | | |
| | | Δυναμόμετρο Ελατήριο Σταθμά Επιμηκώνω/ επιμήκυνση Βαθμολογώ/ βαθμολόγηση Μετρώ/ μέτρηση Προκαλώ |
| Βάρος και μάζα | | |
| | <p>Γίνεται συζήτηση στην τάξη για το αν τα σώματα στη Σελήνη και γενικότερα στο διάστημα έχουν βάρος και μάζα. Τι είναι αυτό που αλλάζει;</p> <p>Προβάλλεται το κατάλληλο βίντεο.</p> | Ζυγός – ζυγαριά Διάστημα |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Τριβή. Η τριβή στην καθημερινή μας ζωή. | | |
| <p>Να γνωρίζουν από ποιους παράγοντες εξαρτάται η τριβή.</p> <p>Να γνωρίζουν περιπτώσεις που οι τριβές είναι επιθυμητές και περιπτώσεις που είναι ανεπιθύμητες.</p> <p>Να αναφέρουν και να αναλύουν διαδικασίες μείωσης των τριβών.</p> | | <p>Συνέπεια</p> <p>Θετική συνέπεια</p> <p>Αρνητική συνέπεια</p> <p>Επιφάνεια</p> <p>Λεία επιφάνεια</p> <p>Τραχεία επιφάνεια</p> <p>Μείωση</p> <p>Αύξηση</p> <p>Επιθυμώ/ επιθυμητός</p> <p>ανεπιθύμητος</p> |
| Δύναμη και κίνηση | | |
| <p>Να κατανοήσει ότι η δράση και η αντίδραση ασκούνται σε διαφορετικά σώματα.</p> | <p>Ασκούνται χρησιμοποιώντας κατάλληλο CD-ROM</p> | <p>Διαφοροποίηση των εννοιών: νόμος ενός κράτους – φυσικός νόμος</p> <p>Δράση – Αντίδραση</p> <p>Αδράνεια</p> <p>Επιτάχυνση / Επιβράδυνση</p> |
| Δύναμη και πίεση. Τι είναι πίεση | | |
| | <p>Συζητείται πώς και γιατί μπορούμε να περπατήσουμε πιο άνετα (χωρίς να βουλιάξουμε) στο φρέσκο χιόνι.</p> | <p>Εξαρτάται</p> <p>Πιέζω</p> |
| Πίεση στα υγρά και τα αέρια. Τα σώματα επιπλέουν ή βυθίζονται. Πίεση και μόρια. | | |
| <p>Να αναγνωρίζουν μερικές εφαρμογές της πίεσης και της άνωσης.</p> | <p>Παρακολουθούν βιντεοταινίες ή εικόνες για την κατασκευή και το σχήμα ενός φράγματος.</p> <p>Στη συνέχεια γίνεται συζήτηση για τους λόγους που φτιάχνεται το φράγμα παχύτερο στο κάτω μέρος.</p> <p>Ανοίγουν τρύπες σε ένα μεγάλο πλαστικό μπουκάλι γεμάτο νερό, σε διάφορα ύψη, παρατηρούν την εκροή του υγρού, συζητούν και δικαιολογούν τις παρατηρήσεις τους.</p> <p>Ζυγίζουν και συγκρίνουν το βάρος ενός άδειου μπαλονιού με το βάρος του όταν το φουσκώσουν με ατμοσφαιρικό αέρα. Συζητούν και δικαιολογούν το αποτέλεσμα (Άνωση).</p> <p>Στο εργαστήριο βυθίζουν ένα αυγό σε νερό και έπειτα σε άλμη μικρότερης και μεγαλύτερης συγκέντρωσης.</p> <p>Συζητούν και καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους. Παράλληλα επισημαίνεται ότι αυτό αποτελεί έναν παραδοσιακό τρόπο ελέγχου της άλμης για συντήρηση τροφίμων.</p> <p>Συζητούν τη διαφορά που έχει η κολύμβηση στη πισίνα και στη θάλασσα καθώς και με</p> | <p>Μανομετρική κάψα</p> <p>Βαρόμετρο</p> <p>Μανόμετρο</p> <p>Βυθίζω/ βυθός</p> <p>Επιπλέω/ πλεύση</p> <p>Ασκή πίεση</p> <p>Βάθος</p> <p>Ατμόσφαιρα</p> <p>Φράγμα</p> <p>Παχύς/ παχύτερος</p> <p>Εκτόξευση/ εκτοξεύω</p> <p>Γεμάτο / Άδειο</p> <p>Γλυκό νερό / Αλμυρό νερό</p> <p>Άλμη</p> <p>Κολυμβώ/ κολύμβηση</p> <p>Επιπλέω/ επιπλευση</p> <p>Σωσίβιο</p> <p>Φελλός</p> <p>Περιέχω</p> <p>Συντήρηση</p> <p>Βυθίζω /ομαι</p> <p>Πισίνα</p> <p>Φουσκώνω/φουσκωμένο</p> |

| | | |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | σωσίβιο ή χωρίς αυτό. Βασιζόμενοι στις παρατηρήσεις τους συμπεραίνουν από τι εξαρτάται η άνωση. | |
| Ανθρώπινος οργανισμός – Κυκλοφορικό σύστημα | | |
| Να γνωρίζουν ότι το κάπνισμα δημιουργεί προβλήματα στα αγγεία. | Μελετούν την καρδιά από πρόπλασμα ανθρώπινου σώματος, εντοπίζουν τη θέση της και την περιγράφουν. <i>Αναπαριστούν το κυκλοφορικό σύστημα μοιράζοντας τους ρόλους των οργάνων μεταξύ τους.</i> <i>Παρατηρούν την αλληλουχία, τον συντονισμό και την αλληλεπίδραση κατά τη λειτουργία αυτή.</i> <i>Επιδίδουν να τηρήσουν στην αναπαράσταση τους φυσιολογικούς χρόνους των φάσεων της κυκλοφορίας του αίματος.</i> (Μαθηματικά, Νοηματική, Ελληνικά, Φυσική αγωγή). | Να γίνει διαφοροποίηση των εννοιών κυκλοφορικό/κυκλοφοριακό. Πιεσόμετρο Όργανα Πρόπλασμα Περιγραφή/ περιγράφο Λειτουργία Διατροφή Καρδιολόγος/Καρδιογράφημα Πίεση / Υπέρταση Καπνίζω / κάπνισμα |

ΕΝΟΤΗΤΑ 3: Ενέργεια.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Θερμότητα και υλικά σώματα | | |
| | Παρακολουθούν πειράματα τήξης – πήξης – βρασμού σε εξομοίωση πειράματος σε υπολογιστή, όπου φαίνονται και οι μεταβολές στις κινήσεις των μορίων. | Ενέργεια Αλλαγή κατάστασης Διαφοροποίηση των εννοιών θερμοκρασία / θερμότητα Θέρμανση/Ψύξη /Κατάψυξη Πείραμα Μεταφορά Απορρόφηση Απώλεια Σιδηροτροχιές Θερμόμετρο |
| Ηλεκτρισμός. Στατικός ηλεκτρισμός. Ηλεκτρική δύναμη και ηλεκτρικό φορτίο. Τρόποι ηλεκτρισμού | | |
| | Χρησιμοποιούν ηλεκτροσκόπιο για να πειραματισθούν με ηλεκτρικά φορτία. Διαπιστώνουν τη παρουσία στατικών φορτίων σε νάιλον σακούλες (από super market), στην οθόνη της τηλεόρασης, στην επιφάνεια ενός δίσκου κλπ. Συζητούν και ανακαλύπτουν πώς δημιουργήθηκαν. | Απωστική δύναμη Ελκτική δύναμη Ηλεκτρική δύναμη Ηλεκτρικό φορτίο Ομόσημο/Ετερόσημο Στατικό φορτίο Στατικός ηλεκτρισμός Έλξη/Άπωση Φορτισμένος/ φορτίζω Ηλέκτριση Ράβδος γυάλινη Εβονίτης ηλεκτρικά ουδέτερος |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Το άτομο και η δομή του | | |
| <p>Να γνωρίζουν ότι γύρω μας εκτός από τα ορατά σώματα υπάρχουν και μη ορατά με γυμνό μάτι αλλά ορατά με μικροσκόπιο καθώς και αυτά που δεν είναι δυνατόν να τα παρατηρήσουμε με κανένα όργανο και ότι το άτομο είναι μη ορατό.</p> | <p>Για να έχουν μια αντίληψη του μικρόκοσμου κάνουν μια λεπτή τομή ρίζας (με τη βοήθεια του δασκάλου), την παρατηρούν με γυμνό μάτι. Στη συνέχεια την παρατηρούν με μεγεθυντικό φακό και με μικροσκόπιο. Κάθε φορά σχεδιάζουν τι βλέπουν. Έτσι βιώνοντας τη μετάβαση στο μικρότερο, κατανοούν το ακόμα μικρότερο, το μη ορατό, όπως το άτομο με τον πυρήνα και τα ηλεκτρόνια του.</p> | <p>Ηλεκτρικά ουδέτερο Περίσσειμα-Έλλειμμα Δομή Ορατό Μη ορατό Μεγεθυντικός φακός Τομή Λεπτός – παχύς</p> |
| Άτομο και τρόποι ηλεκτρίσης | | |
| | | Μικροσκοπικό επίπεδο |
| Ηλεκτρικό ρεύμα. Ηλεκτρικά κυκλώματα. Ηλεκτρικό ρεύμα και ενέργεια. | | |
| <p>Να αναγνωρίζουν ποια υλικά είναι αγωγοί και ποια μονωτές</p> <p>Να γνωρίζουν τους κινδύνους από τον ηλεκτρισμό στην καθημερινή ζωή και τους τρόπους προστασίας.</p> | <p>Κατατάσσουν αντικείμενα σε κατηγορίες αγωγών και μονωτών.</p> <p>Συζητούν για την ηλεκτροπληξία και την ηλεκτρική ασφάλεια.</p> <p>Με παιχνίδι κατανοούν τον ρόλο της πηγής σε ένα κύκλωμα (για να γλιστρήσουν σε μια τσουλήθρα πρέπει πρώτα κάποιος να τους ανεβάσει σ' αυτήν).</p> | <p>Μπαταρία Λαμπτήρας Καλώδια Ελεύθερα ηλεκτρόνια Μετατροπές ενέργειας Ασφάλεια Ηλεκτροπληξία Προστασία Πηγή ενέργειας Διακόπτης Πρίζα</p> |
| Το φως. Φως και ενέργεια. Φως και σκιά. | | |
| | <p>Εκτελούν πείραμα για να εξηγήσουν τις φάσεις της σελήνης.</p> | <p>Πηγή φωτός Σκιά Φυσικός / τεχνητός Ευθύγραμμη διάδοση Διαπερνά Σελήνη Φάσεις σελήνης Όραση Αίσθημα/ αισθάνομαι</p> |
| Φωτοτροπισμός του βλαστού | | |
| | | <p>Σκεπάζω Άνοιγμα</p> |
| Φως και υλικά | | |
| | | <p>Λεία επιφάνεια Ανάκλαση Απορρόφηση Διαφανή / Ημιδιαφανή / Αδιαφανή</p> |
| Κάτοπτρα – Εφαρμογές κατόπτρων. | | |
| | <i>Συζητούν και καταγράφουν περιπτώσεις της</i> | Κάτοπτρο – καθρέφτης |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <i>καθημερινής ζωής όπου χρησιμοποιούνται κάτοπτρα. Ερευνούν και συγκεντρώνουν πληροφορίες για τους τρόπους που έφτιαχναν κάτοπτρα σε παλιότερες εποχές. (Ιστορία, γλώσσα, νοηματική, τεχνολογία)</i> | Είδωλο Καθρεφτίζομαι Παραμόρφωση Κοίλος / Κυρτός |
| Ο ήχος. Παραγωγή και διάδοση του ήχου. Ενέργεια και ήχος | | |
| <p>Οι στόχοι περιορίζονται στους παρακάτω:</p> <p>Να διαπιστώσουν ότι ο ήχος παράγεται από τις παλμικές κινήσεις των σωμάτων.</p> <p>Να ορίζουν τον ήχο ως μορφή ενέργειας που προκαλεί το αίσθημα της ακοής αλλά και δονήσεις.</p> <p>Να περιγράφουν τις μετατροπές της ενέργειας από την παραγωγή του ήχου μέχρι να τον αντιληφθεί ο άνθρωπος.</p> | <p>Οι ενδεικτικές δραστηριότητες περιορίζονται στις εξής:</p> <p><i>Εκτελούν δραστηριότητες παραγωγής ήχου με διάφορα σώματα και αναγνωρίζουν τους ήχους από τις δονήσεις που προκαλούν.</i></p> <p><i>Συζητούν και προσπαθούν να ερμηνεύσουν τη δημιουργία δονήσεων.</i></p> <p><i>Ερευνούν και συγκεντρώνουν πληροφορίες για την υποστηρικτική τεχνολογία που χρησιμοποιούν οι κωφοί για να προσλαμβάνουν τους χρήσιμους ήχους: Το κουδούνι της εξώπορτας, τον ήχο του τηλεφώνου, σταθερού και κινητού, το κουδούνι του διαλείμματος, το ξυπνητήρι, το κλάμα του μωρού, σήματα συναγερμού κλπ</i></p> <p><i>Περιγράφουν τα τεχνολογικά βοηθήματα και τη λειτουργία τους.</i></p> <p><i>Χρησιμοποιούν τη γνώση τους στη φυσική για να ερμηνεύσουν την λειτουργία τους (Ιστορία, γλώσσα, νοηματική, τεχνολογία)</i></p> <p><i>Αναφέρουν τρόπους ενδυνάμωσης ή ελάττωσης του ήχου που παράγεται.</i></p> <p><i>Γίνεται απλή αναφορά και επίδειξη οργάνων παραγωγής ήχου. Μπορεί ακόμα να γίνει ένας πίνακας με τις εικόνες και τις ονομασίες κάποιων μουσικών οργάνων.</i></p> <p><i>Γίνεται παραλληλισμός της διάδοσης και ανάκλασης του ήχου με την διάδοση και την ανάκλαση του φωτός. (Ιστορία, γλώσσα, νοηματική, τεχνολογία)</i></p> | <p>Διάδοση/ανάκλαση ήχου Διάδοση/ανάκλαση φωτός Παραγόμενος Ενδυνάμωση Ελάττωση Ηχείο Μουσικά Όργανα Δόνηση Παλμική κίνηση Υποστηρικτική τεχνολογία Οπτικό κουδούνι</p> |
| Ανθρώπινος οργανισμός - Ακοή – αυτί | | |
| <p>Αναφορά στη κώφωση</p> | <p>Οι ενδεικτικές δραστηριότητες περιορίζονται στις εξής:</p> <p>Παρατηρούν σε εικόνες τα μέρη του αυτιού και εντοπίζουν αυτά που φαίνονται και αυτά που δεν είναι ορατά.</p> <p>Ενημερώνονται για θέματα που αφορούν την κώφωση, τα ακουογράμματα και τον τρόπο λειτουργίας των ακουστικών.</p> | <p>Ακουστικό Ακουογράμμα Θόρυβος Ψίθυρος</p> |
| Μετατροπές ενέργειας | | |
| <p>Ο στόχος: Να αναφέρουν συσκευές που... διαμορφώνεται ως εξής:</p> <p>Να αναφέρουν συσκευές που μετασχηματίζουν μια μορφή</p> | <p>Οι μαθητές κάνουν μια λίστα με ηλεκτρικές οικιακές συσκευές και σημειώνουν τις μετατροπές ενέργειας που συμβαίνουν.</p> <p><i>Φτιάχνουν μια λίστα με τις υποστηρικτικές συσκευές για κωφούς που χρησιμοποιούν:</i></p> | <p>Ηλιακός θερμοσίφοντας Ηλιακή ενέργεια Μηχανική ενέργεια Χημική ενέργεια Πετρέλαιο</p> |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ενέργειας σε κάποια άλλη (τον ηλεκτρικό λαμπτήρα από ηλεκτρική σε φωτεινή).</p> | <ul style="list-style-type: none"> • στο σχολείο • στην τάξη τους • στο δωμάτιό τους • στο σπίτι τους <p><i>Επισκέπτονται μια οικογένεια κωφών και παίρνουν πληροφορίες για τον εξοπλισμό και τις στρατηγικές που χρησιμοποιούν για να παίρνουν τις χρήσιμες ηχητικές πληροφορίες.</i></p> <p><i>Καλούν έναν ενήλικα κωφό να τους παρουσιάσει όλη την υποστηρικτική τεχνολογία για κωφούς που αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια. Συζητούν για την τεχνολογία που δεν ήρθε ακόμη στην Ελλάδα.</i></p> <p><i>Συζητούν και μελετούν τη λειτουργία των ακουστικών.</i></p> <p><i>Συζητούν για τα κοχλιακά εμφυτεύματα.</i></p> <p>(Ιστορία, γλώσσα, νοηματική, τεχνολογία)</p> | <p>Κινητική ενέργεια Εισερχόμενη ενέργεια Εξερχόμενη ενέργεια Καύσιμα Φωτεινή ενέργεια Διακρίνω (βλέπω) Διακρίνω (ξεχωρίζω)</p> |
| <p>Τροφικές σχέσεις ανάμεσα στους οργανισμούς (απλές τροφικές αλυσίδες).</p> | | |
| | | <p>Τροφή/Τροφική αλυσίδα</p> |
| <p>Ανθρώπινος οργανισμός - Πεπτικό σύστημα.</p> | | |
| | <p>Σε ένα πρόπλασμα στόματος – δοντιών οι μαθητές αναγνωρίζουν τους διαφορετικούς τύπους δοντιών.</p> <p>Με τη βοήθεια ενός προπλάσματος ανθρώπινου σώματος οι μαθητές παρατηρούν και περιγράφουν την πορεία της τροφής στο πεπτικό σύστημα.</p> <p>Παρακολουθούν σε βίντεο η CD-ROM τη λειτουργία του πεπτικού συστήματος.</p> | <p>Τερηδόνα Υγιεινός / Ανθυγιεινός Ούλα / Ουλίτιδα Ακτινογραφία. Κόβω / Κοφτερός Μασάω / Μάσηση Δαγκώνω Οδοντόβουρτσα Οδοντόκρεμα</p> |

ΤΑΞΗ ΣΤ΄

| Στόχοι | Ενδεικτικές δραστηριότητες | Λεξιλόγιο |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ΕΝΟΤΗΤΑ 1: Υλικά σώματα</p> | | |
| <p>Οξέα – βάσεις – άλατα.</p> | | |
| <p>Να αναγνωρίζουν σήματα κινδύνου, που αναγράφονται σε συσκευασίες ή σε αποθηκευτικούς χώρους.</p> | <p>Βρίσκουν πληροφορίες για οξέα, βάσεις, άλατα και οξειδία που περιέχονται στον οργανισμό μας και στις τροφές που χρησιμοποιούμε.</p> <p>Βρίσκουν επίσης πληροφορίες για τα 'δηλητήρια' των εντόμων και της τσουκνίδας.</p> <p>Κατανοούν ότι υπάρχουν ουσίες που είναι όχι μόνο ακίνδυνες, αλλά και χρήσιμες για τον οργανισμό, ενώ κάποιες άλλες (αρκετά οξέα, βάσεις, άλατα και οξειδία), είναι επικίνδυνες και χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή όταν τις χρησιμοποιούμε.</p> <p>Ζωγραφίζουν σήματα κινδύνου και γράφουν το μήνυμά τους.</p> | <p>Δείκτης Διαφοροποίηση του χημικού όρου δείκτης και της έννοιας δείκτης-δάκτυλο Εξουδετέρωση Μάρμαρο Κίνδυνος Επικίνδυνο Ακίνδυνο Ασφαλής Ανασφαλής</p> |

| | | |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Απρόσεκτος Προσεκτικός Σταγόνα Μάρμαρο Θανατηφόρο Δηλητήριο Πέψη Ιδρώτας Ούρα |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ΕΝΟΤΗΤΑ 2: Ενέργεια

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Έργο, ενέργεια, ισχύς. | | |
| <p>Να κατανοούν ότι η συσκευή που έχει μεγαλύτερη ισχύ θα καταναλώσει περισσότερη ενέργεια στον ίδιο χρόνο και αυτό θα κοστίσει περισσότερο.</p> <p>Να γνωρίζουν ότι ο άνθρωπος οργανισμός για τις λειτουργίες του αλλά και τις δραστηριότητές του καταναλώνει ενέργεια.</p> | <p>Βρίσκουν από τις ετικέτες ηλεκτρικών συσκευών, την ισχύ τους και την καταγράφουν. Ταξινομούν τις συσκευές ανάλογα με την ενέργεια που θα ξοδέψουν (π.χ σε μια ώρα) και υπολογίζουν το κόστος λειτουργίας τους.</p> <p>Σε ένα λογαριασμό της ΔΕΗ υπογραμμίζουν την ενέργεια που ξόδεψαν και το κόστος της. Λύνουν προβλήματα μαθηματικών που θα τους δίνεται η ισχύς μιας συσκευής και ο χρόνος λειτουργίας της και θα βρίσκουν πόση ενέργεια θα ξοδέψει και πόσο θα κοστίσει.</p> <p>Από τη συσκευασία μερικών τροφίμων καταγράφουν την ενέργεια που μας δίνουν και ξεχωρίζουν τις πλούσιες και φτωχές σε ενέργεια τροφές.</p> | Έργο Διαφοροποίηση των εννοιών έργο στην καθημερινή ζωή και έργο ως φυσικό μέγεθος. Κινητική ενέργεια Δυναμική ενέργεια Λογαριασμός Κατανάλωση Κόστος Ξοδεύω Έξοδα Οικονομία-σπατάλη Μετατόπιση Θερμίδες Προμήθεια-προμηθεύω |
| Μετασχηματισμοί της ενέργειας και διατήρησή της. | | |
| | <p>Βρίσκουν συσκευές καθημερινής χρήσης και καταγράφουν τις μετατροπές ενέργειας που συμβαίνουν σ' αυτές.</p> <p>Προσομοίωση ελεύθερης πτώσης σώματος σε υπολογιστή, με ταυτόχρονο υπολογισμό της κινητικής και της δυναμικής ενέργειας του σώματος ώστε να γίνει φανερή η διατήρηση της μηχανικής ενέργειάς του.</p> | Θερμική ενέργεια – θερμότητα Μηχανική ενέργεια Χημική ενέργεια Ηλεκτρική ενέργεια Διατήρηση ενέργειας |
| Πηγές ενέργειας | | |
| <p>Να γνωρίζουν ποιες ενέργειες είναι επικίνδυνες κατά τη χρήση, αλλά και στους χώρους φύλαξης και διάθεσης εύφλεκτων υλικών.</p> | <p>Γίνεται επίδειξη πετρελαίου και μερικών προϊόντων του. Συζητούν για την επικινδυνότητα των προϊόντων και τι πρέπει να προσέχουν. Γράφουν και σχεδιάζουν φράσεις ή σήματα που έχουν σκοπό την προστασία μας (π.χ προσοχή εύφλεκτο).</p> <p>Συζητείται ο ρόλος του πετρελαίου και των παραγώγων του καθώς και το τι θα συμβεί σε περίπτωση εξάντλησης των παγκόσμιων αποθεμάτων πετρελαίου.</p> <p>Γίνεται συζήτηση στην τάξη για τους πολέμους που γίνονται τακτικά με στόχο την</p> | Πετρέλαιο Κοιτάσματα Καύσιμο Οικολογία Πετροχημικά Απόσταση Εξόρυξη Βενζίνη Λιπαντικά Εξάντληση |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | κυριαρχία πάνω στις χώρες που έχουν αποθέματα πετρελαίου. | Αποστακτική στήλη Προσοχή Εύφλεκτο Βενζινάδικο Αντλία Πτητικό Άσφαλτος Ασφαλτόστρωση Πίσσα Οδοστρωτήρας |
| Ορυκτοί άνθρακες | | |
| <p>Να συσχετίζουν το χαρακτηρισμό του διαμαντιού ως πολύτιμου λίθου με τις ιδιότητές του.</p> <p>Να γνωρίζουν μερικές από τις χρήσεις του διαμαντιού και του γραφίτη.</p> | <p>Να γίνει συζήτηση για τις ομοιότητες και τις διαφορές του διαμαντιού και του άνθρακα στην δομή και στις ιδιότητες. Παρατηρούν γραφίτη και διαμάντι (π.χ εργαλείο κοπής τζαμιών). Προσπαθούν με αυτά να χαράξουν σκληρά αντικείμενα. Γράφουν τα συμπεράσματά τους.</p> <p>Βρίσκουν εικόνες και συζητούν τη χρήση του διαμαντιού ως πολύτιμου λίθου και ως εργαλείου.</p> | Πολύτιμος λίθος Κοσμήματα Δακτυλίδι Βραχιόλι Περιδέριο Σκουλαρίκι Χρυσό Ασημένιο Χάλκινο Αληθινό Ψεύτικο |
| Φυσικό αέριο | | |
| <p>Να γνωρίζουν τρόπους ασφαλούς χρήσης του φυσικού αερίου.</p> | <p>Στο εργαστήριο μαθαίνουν να χρησιμοποιούν με ασφαλή τρόπο λύχνο υγραερίου.</p> <p>Υπογραμμίζεται το γεγονός ότι η χρήση του φυσικού αερίου, ως καύσιμου, επιβαρύνει λιγότερο το περιβάλλον από τα άλλα καύσιμα.</p> | Συστατικό Πλεονέκτημα Μειονέκτημα Κολλάζ Καύσιμη ύλη Λύχνος-λυχνάρι |
| Μελλοντικές ενεργειακές πηγές | | |
| | <p>Συζήτηση στην τάξη για την μόλυνση του περιβάλλοντος από τις συνηθισμένες μορφές ενέργειας που χρησιμοποιούμε και για τις ήπιες μορφές ενέργειας (αιολική, ηλιακή κ.τ.λ.)</p> | Ανανεώσιμος Ενεργειακή πηγή Εναλλακτικός Ήπιες μορφές ενέργειας Αιολική ενέργεια Ηλιακή ενέργεια Γεωθερμική ενέργεια Βιομάζα |
| Εξοικονόμηση ενέργειας | | |
| | | Εξοικονόμηση Ανακύκλωση Ανακυκλώσιμο |
| Η ενέργεια στα φυτά | | |
| | | Οξυγόνο Σάκχαρα Διοξειδίο του άνθρακα |

| | | |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Διαπνοή Αναπνοή Ηλιακή ακτινοβολία Χρωστική Χρώμα-μπογιά Εξάτμιση Υγρασία |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ανθρώπινος οργανισμός – Αναπνευστικό σύστημα. | | |
| <p>Να κατανοήσουν γιατί οι κωφοί δεν είναι άλαλοι και τον λάθος όρο κωφάλαλοι.</p> <p>Να συζητήσουν την δυσκολία των κωφών στην άρθρωση της ομιλούμενης γλώσσας.</p> <p>Να γνωρίζουν το σωστό τρόπο αναπνοής.</p> | <p>Γίνεται συζήτηση για τη δυσκολία που έχουν στην άρθρωση οι κωφοί και τις ασκήσεις λογοθεραπείας (γίνεται κάποιο παράδειγμα άσκησης). Συζητείται ο λανθασμένος όρος κωφάλαλοι.</p> <p>Σε πρόπλασμα του ανθρώπινου σώματος παρατηρούν τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος και τα ονομάζουν.</p> <p>Κάνουν ασκήσεις αναπνοής.</p> | Εισπνοή / Εκπνοή Λάρυγγας Ρύποι Άλαλος Λογοθεραπεία Λογοθεραπευτής Άρθρωση Ομιλία/Λόγος/φωνή Φυσάω/φύσημα Χορδή Λαιμός Δύσπνοια Βήχας Φτέρνισμα Ροχαλητό Αλλεργία Αναπνοή/αναπνέω Τεντώνω/Τεντωμένο Λάστιχο Δόνηση |
| Η ενέργεια στα οικοσυστήματα. | | |
| <p>Να γνωρίζουν τι είναι οικοσύστημα</p> | <p>Οι συζητήσεις με τους ακούοντες γίνονται με τη βοήθεια διερμηνέα.</p> <p>Γίνεται επίσκεψη σε ένα οικοσύστημα (π.χ. έναν υδροβιότοπο) κοντά στο σχολείο και καταγράφουν οι μαθητές τις παρατηρήσεις τους σχετικά με το τροφικό πλέγμα αυτού του οικοσυστήματος, αλλά και με τους κινδύνους που διατρέχει. Προτείνουν αν μπορούν τρόπους προστασίας του.</p> | Φωτοσυνθετικός οργανισμός Τροφική αλυσίδα Ροή Οργανισμός Αειφορία Πλέγμα Διαχείριση Βιότοπος Υδροβιότοπος Προστασία/προστατεύω Προστάτης |
| Ηλεκτρομαγνητισμός, Μαγνήτες. | | |
| <p>Να γνωρίζουν ότι οι μαγνήτες έλκουν ορισμένα μόνο υλικά (και μάλιστα δεν έλ-</p> | <p>Να πειραματισθούν με μια συλλογή υλικών για τον διαχωρισμό τους σε υλικά που έλκονται από μαγνήτες και υλικά που δεν έλκονται.</p> | Ελκτικές δυνάμεις Απωστικές δυνάμεις Μαγνητική βελόνα |

| | | |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| κουν όλα τα μέταλλα) | Να γίνει συζήτηση για τις πυξίδες και τον τρόπο χρήσης τους. | Πυξίδα Έλεξη/έλεκω Άπωση/απωθώ |
| Το ηλεκτρικό ρεύμα και τα αποτελέσματά του. | | |
| | | Υδατικό διάλυμα Ηλεκτρόδια Ηλεκτροπληξία Βλάβες Ρεύμα αέρος Ρεύμα νερού Ηλεκτρικό ρεύμα |
| Από το μαγνητισμό στον ηλεκτρισμό. | | |
| | Να γίνει συζήτηση για τον τρόπο παραγωγής, μεταφοράς και κατανομής ηλεκτρικής ενέργειας. | Γεννήτρια Πηγή Πηγή νερού Ηλεκτρική πηγή Μεταφορά Κατανομή |
| Θερμότητα. Διάδοση θερμότητας. | | |
| | | Διάδοση Καλοριφέρ Κλιματισμός Σόμπα πετρελαίου Ξυλόσομπα Τζάκι Καμινάδα Θερμομονωτικό/μονωτικό Μόνωση Πλεονέκτημα-υπέρ Μειονέκτημα-κατά |
| Φως – Φακοί – Όραση. | | |
| Να εξηγούν τη δημιουργία του ουράνιου τόξου. | Ερμηνεύουν τη δημιουργία του ουράνιου τόξου. Ζωγραφίζουν ουράνιο τόξο, το χρωματίζουν και καταγράφουν τα χρώματα με τη σειρά που εμφανίζονται. Με ένα απλό χαρτόνι και μαρκαδόρους μπορούν οι μαθητές να φτιάξουν μόνοι τους έναν απλό δίσκο του Νεύτωνα και περνώντας από το κέντρο του ένα μολύβι να τον περιστρέφουν ώστε να γίνει ορατή η σύνθεση του λευκού φωτός. Προσομοίωση πειράματος σε υπολογιστές για την διάθλαση και την ανάλυση του λευκού φωτός. Οι μαθητές καλούνται να προβληματισθούν για το χρώμα των σωμάτων. Προς αυτήν την κατεύθυνση μπορεί να γίνει το εξής πείραμα: Σε μια σκοτεινή αίθουσα φωτίζουμε με έναν | Ερυθρό Ιώδες Κυανό Σύνθεση / Ανάλυση Ευθύγραμμο Φως / φωτίζω Φωτεινός / σκοτεινός Δίσκος Διαφανές / αδιαφανές Πρίσμα Ουράνιο τόξο Απόχρωση Φάσμα Ακτινοβολία |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | προβολέα αντικείμενα διαφορετικών χρωμάτων. Στη συνέχεια τοποθετούμε μπροστά από τον προβολέα χρωματιστά φίλτρα και παρατηρούμε με τι χρώμα εμφανίζονται σε κάθε περίπτωση. | |
| Φακοί – εφαρμογές φακών. | | |
| | Με συγκεντρωτικό φακό καίνε χαρτί για την κατανόηση της εστίασης των ακτίνων. | Να διευκρινισθεί η διπτή σημασία του όρου φακός . Να διευκρινισθεί η διπτή σημασία του όρου είδωλο . Ακτίνα-φωτεινή ακτίνα |
| Όραση – μάτι. | | |
| Να γνωρίζουν την ύπαρξη της υπερϊώδους ακτινοβολίας και ότι είναι επικίνδυνη. | Αναφέρεται η ανάγκη προστασίας από την υπερϊώδη ακτινοβολία. Σε πρόπλασμα ματιού οι μαθητές αναγνωρίζουν τα μέρη του ματιού. Οι μαθητές μπορούν να βρουν πληροφορίες για τα προβλήματα όρασης (μυωπία, πρεσβυωπία κ.τ.λ.) που έχουν κάποιοι άνθρωποι και τι διαφοροποιήσεις συμβαίνουν στο μάτι τους σε σχέση με το μάτι ενός φυσιολογικού ανθρώπου. Επισκέπτονται κατάσταση οπτικών και παίρνουν πληροφορίες για τη χρήση φακών από άτομα με προβλήματα όρασης. | Όραση Μυωπία / Πρεσβυωπία Οπτική Ανάποδο / ανεστραμμένο Όρθιο / ορθό Υπεριώδης ακτινοβολία |

ΕΝΟΤΗΤΑ 3: Ο ανθρώπινος οργανισμός.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου – αίμα. | | |
| Να γνωρίζουν ότι η εξέταση του αίματος μας πληροφορεί για την ύπαρξη ή μη κάποιων προβλημάτων στην υγεία μας. Να γνωρίζουν τι λέμε πίεση (αρτηριακή) Να κατανοούν τι λέμε φυσιολογικές τιμές και τι σημαίνει απόκλιση απ' αυτές | | Να γίνει διαφοροποίηση των εννοιών κυκλοφορικό – κυκλοφοριακό Διατροφή Αιμοδοσία Σφυγμός Μετάγγιση Εξέταση-ιατρική εξέταση Φυσιολογικός Καρδιολόγος Παθολόγος Πνευμονολόγος Μικροβιολόγος |
| Μεταδοτικές ασθένειες. | | |
| | Μέσα από θεατρικό παιχνίδι μαθαίνουν βασικούς κανόνες υγιεινής | Μεταδοτικός Ασθένεια Μικροοργανισμοί Εμβόλιο Παθογόνος Αντιβιοτικό |

| | | |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Φαρμακευτικές ουσίες Ορός Κανόνες υγιεινής Ένδειξη Αντένδειξη Βλαβερός Αλόγιστος Συνταγή γιατρού (σε σχέση με την συνταγή μαγειρικής) Φάρμακο Σιρόπι / χάπι / αμπούλα / υπόθετο |
| Αναπαραγωγικό σύστημα του ανθρώπου. | | |
| | Καταγράψουν πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο ζωής που πρέπει να υιοθετεί μια γυναίκα κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης (διατροφικές και άλλες συνήθειες) | Αναπαραγωγή Γονιμοποίηση Αρσενικό Θηλυκό Έγκυος Εγκυμοσύνη Έμβρυο |

5.8.3. ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΤΗΝ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο σκοπός της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών εντάσσεται στους γενικούς σκοπούς της εκπαίδευσης. Για την αρμονική ένταξη του ατόμου στην κοινωνία είναι αναγκαία η διαμόρφωση της προσωπικότητάς του, για την ανάπτυξη της οποίας απαιτείται ανεξάρτητη σκέψη, αγάπη για εργασία, ανάπτυξη κριτικού πνεύματος, ικανότητα επικοινωνίας και συνεργασίας με άλλα άτομα ή ομάδες. Ακόμα είναι αναγκαία η απόκτηση αυτοεκτίμησης και αυτοπεποίθησης, η καλλιέργεια δεξιοτήτων, η ικανότητα χρησιμοποίησης νέων τεχνολογιών και η εισαγωγή στον επιστημονικό τρόπο σκέψης.

Η απόκτηση βασικών γνώσεων, μεθόδων και τεχνικών αφ' ενός συμβάλλουν στην κατανόηση των φυσικών, χημικών, βιολογικών, γεωγραφικών και γεωλογικών φαινομένων και στην ανάδειξη της σημασίας τους στην αρμονική συνύπαρξη ανθρώπου – περιβάλλοντος και αφ' ετέρου δίνουν σε κάθε άνθρωπο τη δυνατότητα της δια βίου ανανέωσης και αξιοποίησης των γνώσεων και δεξιοτήτων. Έτσι μπορεί να αναπτύξει την ικανότητα να αντιμετωπίζει ορθολογιστικά καταστάσεις, να επιλύει κοινωνικά προβλήματα, να αναβαθμίζει την ποιότητα της ζωής και να διαχειρίζεται σωστά το περιβάλλον, αφού θα έχει αποκτήσει την κριτική ικανότητα επιλογής των εφαρμογών εκείνων που βελτιώνουν την ποιότητα ζωής με τις λιγότερες αρνητικές συνέπειες.

Για την κατάκτηση αυτών των δεξιοτήτων έχουν ορισθεί στόχοι, θεματικές ενότητες και ενδεικτικές δραστηριότητες στα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών στα ΑΠΣ της γενικής εκπαίδευσης. Οι ίδιοι στόχοι θα πρέπει να διέπουν και τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών των Κωφών μαθητών. Οι κωφοί μαθητές έχουν τις ίδιες δυνατότητες και ικανότητες με τους ακούοντες μαθητές και γι' αυτό πρέπει να έχουν και τις ίδιες ευκαιρίες στην μάθηση. Φυσικά, αναφερόμαστε σε αμιγώς κωφούς ή και βαρήκοους μαθητές χωρίς άλλα ψυχοσωματικά ή νοητικά προβλήματα. Επίσης θεωρούμε απαραίτητη προϋπόθεση ότι οι μαθητές αυτοί έχουν παρακολουθήσει κανονικά τα γλωσσικά μαθήματα και έχουν μια γλωσσική ανάπτυξη αντίστοιχη με αυτή των ακουόντων μαθητών (γραπτό κυρίως και λιγότερο προφορικό λόγο αλλά

και επαρκή γνώση της νοηματικής γλώσσας). Έτσι στο πλαίσιο των ίσων ευκαιριών στην εκπαίδευση για όλες τις βαθμίδες υποστηρίζουμε ότι δεν θα πρέπει σε τίποτα να παρεκκλίνουμε από τα σχολικά βιβλία και τους εκπαιδευτικούς στόχους του εκάστοτε αναλυτικού προγράμματος γενικής εκπαίδευσης που ισχύει για όλα τα σχολεία. Για την παροχή όμως ίσων με τους ακούοντες μαθητές ευκαιριών στους κωφούς μαθητές πρέπει να ακολουθηθούν τρόποι διδασκαλίας που θα τους επιτρέπουν την καλύτερη δυνατή προσέγγιση στη γνώση:

- Αρχικά θα πρέπει να γνωρίζουμε ότι για να επικοινωνεί και να συνεργάζεται ο δάσκαλος με τους κωφούς μαθητές όσο το δυνατόν πιο εποικοδομητικά, θα πρέπει να γνωρίζει και να χρησιμοποιεί τη νοηματική γλώσσα, που είναι η μητρική γλώσσα των κωφών. Είναι απαραίτητο ο εκπαιδευτικός να γνωρίζει πολύ καλά τη νοηματική γλώσσα ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή επικοινωνία αφού, όπως είναι γνωστό σύμφωνα με τις σύγχρονες εκπαιδευτικές μεθόδους, ο δάσκαλος δεν πρέπει να είναι η «αυθεντία της τάξης» αλλά να λειτουργεί ως υποστηρικτής της γνωστικής διαδικασίας. Πρέπει να αξιολογεί τις απόψεις και τις προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών για το θέμα που θέλει να διδάξει και στη συνέχεια με την καθοδήγησή του να προχωρούν οι μαθητές στην ανακάλυψη, κατανόηση και εμπέδωση της γνώσης. Επομένως για να μπορεί να καθοδηγήσει σωστά τους μαθητές θα πρέπει να γνωρίζει τη νοηματική, ώστε να επικοινωνεί με τους μαθητές αφ' ενός αλλά και να αντιλαμβάνεται τις συζητήσεις και διεργασίες στις ομάδες μεταξύ των μαθητών αφ' ετέρου.
- Θα πρέπει επίσης να δοθεί βαρύτητα στη συνεργασία των μαθητών. Στην τάξη ή στο εργαστήριο να τους ανατίθενται εργασίες ή πειράματα στα οποία να μπορούν δουλεύουν σε ομάδες δύο – τριών ατόμων. Έτσι ασκούνται επιπλέον σε δεξιότητες που απαιτούν ικανότητα συνεργασίας και επικοινωνίας, κάτι το οποίο είναι ιδιαίτερης σημασίας ειδικά για τους κωφούς μαθητές που μεγαλώνουν σε περιβάλλον ακουόντων (αποτελούν το 90-95% του συνόλου των κωφών μαθητών) και έχουν μειωμένες ευκαιρίες επικοινωνίας, πληροφόρησης και ανταλλαγής εμπειριών.
- Επειδή σε μια σχολική τάξη το γνωστικό επίπεδο των μαθητών συνήθως παρουσιάζει σημαντικές αποκλίσεις, είναι χρήσιμο να χωρίζονται οι μαθητές της τάξης σε ομάδες μαθητών με ίδιο σχεδόν επίπεδο και να τους δίνονται εργασίες, ανάλογες του επιπέδου τους, με στόχο την σταδιακή κατάκτηση του επιδιωκόμενου με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών επιπέδου. Παράλληλα είναι σκόπιμο οι μαθητές σε άλλες περιστάσεις να μοιράζονται σε μικρότερες ομάδες όχι σύμφωνα με το κοινό γνωστικό επίπεδο, αλλά με τρόπο που ενθαρρύνει την αλληλεπίδραση και την αλληλοδιδασκική μεταξύ των μαθητών.
- Θα πρέπει οι εκπαιδευτικές διαδικασίες να εισάγουν σταδιακά τους μαθητές από το πιο εύκολο, το πολύ απλό στο πιο δύσκολο και πιο σύνθετο. Αυτό είναι ιδιαίτερα απαραίτητο όταν πρόκειται για αφηρημένες έννοιες. Επιπλέον οι δραστηριότητες που θα αναλαμβάνουν οι μαθητές θα πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένες έτσι ώστε αφ' ενός να τα «καταφέρνουν» για να ικανοποιείται και να ενισχύεται η αυτοπεποίθησή τους και αφ' ετέρου να κατακτούν το καινούργιο στοιχείο, το πιο δύσκολο, που με την κατάλληλη βοήθεια του δασκάλου θα τους ανεβάσει στο επόμενο σκαλοπάτι.

Θα ήταν χρήσιμο σε αυτό το σημείο να παρουσιάσουμε ένα παράδειγμα:

Έστω λοιπόν ότι θέλουμε να διδάξουμε την έννοια της πυκνότητας. Θα πρέπει πρώτα οι μαθητές να γνωρίζουν πώς γίνεται η μέτρηση της μάζας και του όγκου. Εξηγείται αρχικά στους μαθητές η έννοια της πυκνότητας: «Η ποσότητα της ύλης (μάζα) που περιέχει η μονάδα του όγκου π.χ. 1 κυβικό εκατοστό ενός σώματος». Στο εργαστήριο οι μαθητές μετράνε τη μάζα ενός κυβικού εκατοστού σωμάτων από διαφορετικά υλικά. Επισημαίνεται στους μαθητές ότι οι μετρήσεις αντιστοιχούν στις πυκνότητες. Πραγματοποιούν τις απαραίτητες μετρήσεις οι μαθητές και καταγράφουν τα αποτελέσματα των μετρήσεών τους. Στη συνέχεια για τον υπολογισμό της πυκνότητας και την εισαγωγή του τύπου, δίνεται στους μαθητές σαν άσκηση ένα σώμα με όγκο διαφορετικό από τη μονάδα του όγκου και τους ζητείται να βρουν τη μάζα, τον όγκο και την πυκνότητα. Σύμφωνα με τις εμπειρίες τους οι μαθητές θα βρουν τη μάζα και τον όγκο.

Τώρα για τον υπολογισμό της πυκνότητας θα πρέπει να βοηθηθούν από τον εκπαιδευτικό να σκεφτούν όπως σε ένα πρόβλημα αριθμητικής στο οποίο δίνεται η τιμή (μάζα) των πολλών μονάδων (όγκου) και ζητείται η τιμή της μιας (διαίρεση). Αφού σκεφτούν και κατανοήσουν ότι πρέπει να πραγματοποιηθεί διαίρεση της μάζας δια του όγκου και αφού την υπολογίσουν, στη συνέχεια θα πρέπει να τους ζητηθεί να αντικαταστήσουν την έκφραση: πυκνότητα ίσον με μάζα δια όγκο, με τα σύμβολά τους, που τους δίνονται, και να καταλήξουν στον τύπο. Έτσι ο υπολογισμός της πυκνότητας και ο τύπος διδάσκεται κατά βάση με τη συμμετοχή των μαθητών.

- Για κάθε μάθημα θα πρέπει να δίνεται το αντίστοιχο λεξιλόγιο με τις λέξεις που είναι στόχος να μάθουν οι μαθητές να κατανοούν αλλά και να γράφουν. Στο λεξιλόγιο αυτό μπορεί να υπάρχουν λέξεις απλές καθημερινές όπως άνεμος, χιόνι κ.α. αλλά και λέξεις ορολογίας όπως βαρύτητα, σειсмоγράφος κ.α. Οι λέξεις αυτές συναντώνται στην πορεία του μαθήματος και θα πρέπει να αποδίδονται και στη νοηματική γλώσσα και γραπτώς. Επίσης πρέπει να δίνονται στους μαθητές φύλλα εργασίας στα οποία θα γίνεται χρήση και εμπέδωση των λέξεων αυτών και ακόμα θα πρέπει να τους δίνεται η δυνατότητα να εκφραστούν στον γραπτό λόγο.
- Σημαντικό είναι επίσης να δίνονται στους μαθητές εικόνες ή φωτογραφίες κατάλληλα επιλεγμένες για τους διδακτικούς σκοπούς του μαθήματος μέσα από τις οποίες θα μπορεί να τους ζητηθεί σαν εργασία να κάνουν μετρήσεις, συγκρίσεις, παρατηρήσεις και να εξαγάγουν συμπεράσματα. Προτείνεται λοιπόν να υπάρχει ένα αρχείο εικόνων – φωτογραφιών, το οποίο θα έχει τη δυνατότητα ο εκπαιδευτικός να συμπληρώνει με οποιαδήποτε άλλη εικόνα θεωρεί απαραίτητη.
- Επίσης θα πρέπει ο διδάσκων να γνωρίζει ότι απευθύνεται κυρίως στο οπτικό κανάλι επικοινωνίας των μαθητών οπότε για την καλύτερη κατανόηση των διαφόρων εννοιών καλό είναι να χρησιμοποιήσει και άλλα εποπτικά μέσα όπως χάρτες, διαφάνειες, προπλάσματα, CD – Rom 's, και video στα οποία θα δίνονται οι πληροφορίες στη νοηματική γλώσσα ή ακόμα και films με υπότιτλους και ταυτόχρονη διερμηνεία στη νοηματική γλώσσα.
- Επιπροσθέτως είναι γνωστό ότι η διεξαγωγή πειραμάτων στις Φυσικές Επιστήμες είναι εξαιρετικά απαραίτητη αφού είναι μια σχεδιασμένη αναπαράσταση των φυσικών φαινομένων. Είναι εύλογο να προσθέσουμε ότι η ανάγκη αυτή είναι ιδιαίτερα επιτακτική όσον αφορά τους κωφούς μαθητές. Προς αυτήν την κατεύθυνση όμως απαιτείται η ύπαρξη εργαστηρίων με κατάλληλο και επαρκή εξοπλισμό ώστε να μπορεί να στηρίξει την εκτέλεση πειραμάτων από μικρές ομάδες μαθητών, δυο – τριών ατόμων. Φυσικά το πείραμα δεν είναι πάντα εφικτό, είτε γιατί τα απαιτούμενα υλικά είναι εξαιρετικά ακριβά είτε γιατί κάποια πειράματα είναι επικίνδυνα. Σ' αυτές τις περιπτώσεις το πείραμα μπορεί να αντικατασταθεί με εξομοίωση πειράματος σε υπολογιστή ή με παρουσίαση video, που προϋποθέτει κατάλληλο λογισμικό και οπτικό υλικό στη νοηματική γλώσσα.
- Τα βιβλία θα πρέπει να δίνουν το νόημα κυρίως με σχέδια και εικόνες. Ο γραπτός λόγος που θα χρησιμοποιείται θα πρέπει να είναι απλός και κατανοητός, προσεγγμένος έτσι ώστε σταδιακά, από το δημοτικό μέχρι και το λύκειο, να εισάγει το μαθητή από την απλούστερη στη συνθετότερη διατύπωση που χρησιμοποιείται από τις θετικές επιστήμες. Δεν θα πρέπει γενικά να ξεχνάμε ότι στις Φυσικές Επιστήμες και στα Μαθηματικά ο κύριος στόχος μας είναι η απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων τέτοιων που να βελτιώνουν την ποιότητα ζωής του ατόμου (αντιμετώπιση πρακτικών προβλημάτων, φροντίδα υγείας, σεβασμός στο περιβάλλον κ.τ.λ.), ο εκπαιδευτικός λοιπόν οφείλει να σκέφτεται ότι για να πετύχει τους στόχους αυτούς ο μαθητής πρέπει να κατανοεί όσο το δυνατόν καλύτερα τις έννοιες που προσπαθεί να του διδάξει.
- Μια επίσης σπουδαία διδακτική τεχνική είναι η δραματοποίηση, όπου είναι δυνατόν να συμβεί. Έτσι π.χ. μπορεί να εξηγηθεί ο τρόπος με τον οποίο αντιδρούν δυο χημικές ενώσεις αν αυτές παριστάνονται από δύο ζευγάρια μαθητών πιασμένα χέρι – χέρι τα οποία συγκρουόμενα αφήνουν τα χέρια (σπάει ο δεσμός) και αλλάζουν ταίρι (καινούργιος δεσμός).

- Επίσης πολύ σημαντικό είναι να προωθείται η απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων με βιωματικό τρόπο όπως π.χ. με επισκέψεις σε μουσεία φυσικών επιστημών, τεχνολογικά κ.λ.π. Φυσικά πριν την επίσκεψη είναι απαραίτητο να γίνεται από τον εκπαιδευτικό εξέταση της καταλληλότητας των εκθεμάτων. Αν δηλαδή προσφέρονται για τη διδασκαλία του συγκεκριμένου μαθήματος. Στη συνέχεια θα πρέπει να αφιερώνεται πριν την επίσκεψη χρόνος μέσα στην τάξη προκειμένου να ενημερωθούν οι μαθητές για το τι πρόκειται να δουν και να κατανοήσουν το λεξιλόγιο με τις αναγκαίες καινούργιες έννοιες και τις ορολογίες. Καλό είναι επίσης να τους δοθεί φύλλο εργασίας το οποίο θα συμπληρώσουν κατά την επίσκεψή τους στο μουσείο. Η ξενάγηση θα πρέπει να γίνεται στη νοηματική γλώσσα.

Εδώ μπορούμε να προσθέσουμε και ένα δεύτερο παράδειγμα βιωματικής μάθησης:

Έστω ότι πρόκειται να διδαχθεί η έννοια της μέσης θερμοκρασίας ημερήσιας και μηνιαίας καθώς και η αποτύπωσή τους σε γραφική παράσταση. Δίνονται φύλλα εργασίας στα οποία οι μαθητές θα καταγράφουν τις θερμοκρασίες π.χ. στην αίθουσα διδασκαλίας (ελάχιστη – μέγιστη) για ένα μήνα, καθημερινά. Με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού θα υπολογίσουν την μέση ημερήσια και την μέση μηνιαία θερμοκρασία και θα κάνουν την γραφική παράσταση. Απαιτείται προσοχή στον τρόπο σύνταξης των φύλλων εργασίας, γι αυτό καλό είναι να υπάρχει ένας σχετικός οδηγός για τον εκπαιδευτικό.

- Όσον αφορά στα μαθηματικά θα πρέπει να υπάρξει μια στροφή από την στεία απομνημόνευση στην κατανόηση βασικών μαθηματικών εννοιών. Επίσης επειδή και πάλι απευθυνόμαστε στο οπτικό κανάλι των μαθητών, θα πρέπει όπου είναι δυνατόν να κάνουμε χρήση γεωμετρικών οργάνων και κατασκευών. Όπως και στις φυσικές επιστήμες έτσι και στα μαθηματικά η ακρίβεια στη χρήση της γλώσσας των μαθηματικών και η ανάλυση και επεξήγησή της είναι απαραίτητη, όπως επίσης η χρήση μαθηματικών παιχνιδιών, μαθηματικού λογισμικού για τους υπολογιστές και video με διερμηνεία στην νοηματική γλώσσα.
- Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι ο κυριότερος στόχος στη διδασκαλία των μαθηματικών αλλά και των φυσικών επιστημών είναι να βρίσκουμε και να παρέχουμε στους μαθητές εκείνα τα υλικά και εκείνες τις δραστηριότητες που θα τους είναι όσο το δυνατόν πιο προσιπά και τα οποία θα πρέπει να μην είναι προφορικά αλλά να δίνουν ερεθίσματα και να διεγείρουν το ενδιαφέρον τους ώστε να επιζητούν όλο και περισσότερο την γνώση.

Η πορεία του κάθε μαθήματος μπορεί να αξιολογείται από τον εκπαιδευτικό μέσα από κατάλληλα tests και εκπαιδευτικά παιχνίδια ή δραστηριότητες. Ο εκπαιδευτικός γενικά γνωρίζοντας τη σημασία του κοινωνικού έργου που επιτελεί και χρησιμοποιώντας την εμπειρία, την φαντασία, την εφευρετικότητα και την αγάπη για τη δουλειά του έχει τη δυνατότητα, το δικαίωμα αλλά και την υποχρέωση να συμπληρώσει και να επεκτείνει όλα τα παραπάνω προτεινόμενα προς επίτευξη των σκοπών της εκπαίδευσης.

Για την εφαρμογή όμως οποιασδήποτε διδακτικής τεχνικής είναι απαραίτητη στο ξεκίνημα κάθε μαθήματος να αναπτύσσεται η κατάλληλη σχέση μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητών του τμήματος ώστε μέσα από την γνωριμία και την από κοινού θέσπιση κανόνων που θα πρέπει όλη η ομάδα να σέβεται και να τηρεί (π.χ. αλληλοσεβασμός, αλληλοβοήθεια, εργατικότητα, προσοχή κ.α.), θα προχωρήσει στην αποτελεσματικότερη εφαρμογή των διδακτικών τεχνικών.

5.8.4. Προτεινόμενη υλικοτεχνική υποδομή

1. Βιβλία βοηθητικά για τους μαθητές.
2. Βιβλία βοηθητικά για τους δασκάλους
3. Δημιουργία video με διερμηνεία στη νοηματική.
4. Δημιουργία Cd – Rom με ορολογία στην νοηματική

5. Αίθουσα με τις εξής προδιαγραφές:

A) Πάγκους εργασίας για τους μαθητές, 4 ατόμων, που να φέρουν στη μέση υποδοχή για τα υλικά και επικλινή επιφάνεια για τοποθέτηση πινάκων, ετικετών κ.τ.λ.

B) Καρέκλες ρυθμιζόμενου ύψους και περιστρεφόμενες, που θα διευκολύνουν την συνεχή οπτική επαφή των μαθητών μεταξύ τους και με τον εκπαιδευτικό.

Γ) Πίνακας ο οποίος να φέρει δύο πλαϊνά αυλάκια μέσα στα οποία θα ξετυλίγεται οθόνη λευκή για προβολές

Δ) Μικρή βιβλιοθήκη

Ε) Τουλάχιστον δύο ηλεκτρονικούς υπολογιστές

ΣΤ) Βιντεοπροβολέας που να συνδέεται με τον υπολογιστή

Ζ) Τηλεόραση και video

Η) Ντουλάπι για διάφορα μικρό – υλικά αναλώσιμα και μη και για την φύλαξη των video και cd - rom

6. Δυνατότητα παραγωγής έγχρωμων φωτοτυπιών.

5.9. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

5.9.1. Εισαγωγή

Σχετικές έρευνες έχουν δείξει ότι μεταβλητές όπως το φύλο, ο βαθμός ακουστικής απώλειας και ο τύπος της εκπαιδευτικής δομής δεν έχουν θετική συσχέτιση με τη χαμηλή απόδοση των κωφών παιδιών στα μαθηματικά. Αντιθέτως, οι περισσότερες έρευνες και μελέτες επισημαίνουν ότι η γλωσσική ανάπτυξη αποτελεί τον πυρήνα των δυσκολιών που έχουν τα κωφά παιδιά στο μάθημα των μαθηματικών (Gregory, 1998).

- Γιατί είναι σημαντικό για τους μαθητές με προβλήματα ακοής να σχηματίζουν και να αναπτύσσουν, όσο γίνεται πιο ολοκληρωμένα, τις έννοιες των μαθηματικών;
- Ποιες είναι οι γλωσσικές δυσκολίες που επηρεάζουν αρνητικά την απόδοση των κωφών παιδιών στα μαθηματικά;
- Ποιες παραμέτρους πρέπει να λαμβάνει υπόψη του ο εκπαιδευτικός προκειμένου να βοηθήσει με έναν ολιστικό τρόπο το κωφό μαθητή του στα μαθηματικά;
- Μπορούμε να εφαρμόσουμε κάποια μεθοδολογία, ώστε να ενισχύονται οι μηχανισμοί αντίληψης των κωφών παιδιών μέσω επιπέδων κατανόησης στα μαθηματικά;

5.9.2. Γιατί μαθηματικά;

Έρευνες και μελέτες, έχουν δείξει ότι η ανάπτυξη και δόμηση μαθηματικών εννοιών ευνοεί την ανάπτυξη ικανοτήτων. Επισημαίνονται οι εξής πέντε περιοχές ανάπτυξης βασικών ικανοτήτων:

α) οπτικές ικανότητες, όπου σύμφωνα με αυτές οι μαθητές θα μπορούν να χτίσουν έναν αντιληπτικό χάρτη (conceptual map) του «περιβάλλειν» και «περιβάλλεσθαι»

β) λεκτικές ικανότητες (λεξιλόγιο, ορισμοί, διατύπωση)

γ) σχεδιαστικές ικανότητες (χαρτογράφηση του χώρου μέσω σχεδίων ή διαγραμμάτων)

δ) λογικές ικανότητες (ανάλυση και σύνθεση) και

ε) εφαρμοσμένες ικανότητες (πρακτικές εφαρμογές στην καθημερινή ζωή)

Παράλληλα, έχει επισημανθεί ότι η κατανόηση και δόμηση μαθηματικών εννοιών, ιδιαιτέρως εκείνων της γεωμετρίας, αποτελεί βασικό εφόδιο για τους εξής λόγους:

α) στο καθημερινό μας λεξιλόγιο περιέχονται πολλοί μαθηματικοί όροι όπως για παράδειγμα, παράλληλες ή κάθετες γραμμές, ευθείες, τετραγωνικό ή κυκλικό οικοδόμημα, εκφράσεις όπως «στρίψε δεξιά ή αριστερά σε αυτή τη γωνία», ή περιγραφές αντικειμένων όπως «το τραπέζι είναι ορθογώνιο ή τετραγωνικό» ή «τα πλακάκια του πατώματος είναι τετράγωνα» κ.α.

β) στην ανάγνωση χαρτών χρησιμοποιούνται αρκετοί μαθηματικοί όροι και σύμβολα όπως τελείες για αναγνώριση πόλεων, καμπύλες ή γραμμές για αναπαράσταση δρόμων, ευθύγραμμα τμήματα για αναπαράσταση πολιτικών συνόρων κ.α. και

γ) διευκολύνει την ανάπτυξη διαστηματικής αντίληψης/κατανόησης του χώρου (spatial apprehension), πράγμα πολύ χρήσιμο για τους κωφούς αφού η νοηματική γλώσσα χαρακτηρίζεται ως οργανωμένη οπτικο-χωρική γλώσσα (visually-spatially-organised language) (Gregory, 1998).

Τα παραπάνω δικαιολογούν τη σπουδαιότητα της κατανόησης και καλλιέργειας βασικών μαθηματικών εννοιών, ειδικότερα στα παιδιά με σοβαρά προβλήματα ακοής, μια και η «τοπολογία» της νοηματικής γλώσσας φαίνεται να έχει συγγένεια με την «τοπολογία» των μαθημα-

τικών, αφού η πρώτη, μεταφέρει πληροφορίες σχετικά με μέγεθος, τοποθεσία, χωρικές διαστάσεις και αιτιακές σχέσεις, πράγματα που είναι εντελώς οικεία στη δεύτερη.

5.9.3. Γλωσσικές δυσκολίες

Αναφέρουμε επιγραμματικά τις δυσκολίες και τις ελλείψεις που εμφανίζονται στην εκπαίδευση των κωφών παιδιών σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών:

- Εμφανίζεται έλλειψη στις προμαθηματικές έννοιες. Οι ακούοντες λαμβάνουν μια απειρία ακουστικών μηνυμάτων της καθημερινότητας όπου συνεχώς διαχέονται φράσεις που ενέχουν μαθηματικές έννοιες (όπως επισημάνθηκε και παραπάνω), ενώ οι κωφοί όχι.
- Υπάρχει δυσκολία κατανόησης συνδέσμων και άλλων λειτουργικών λέξεων, η οποία μεταφερόμενη στη γλώσσα των μαθηματικών σημαίνει δυσκολία κατανόησης λογικών σχέσεων της πραγματικότητας (π.χ. εάν.....τότε, τότε και μόνο τότε, άρα κλπ).
- Δεν έχει αποδοθεί ακόμη αποτελεσματικά όλη η μαθηματική συμβολογραφία στη νοηματική γλώσσα, με αποτέλεσμα να υπάρχει αρκετός αυτοσχεδιασμός στην απόδοσή τους και οι κωφοί πέραν του γεγονότος ότι πολύ πιθανά να μην έχουν κατανοήσει τη συγκεκριμένη μαθηματική έννοια, να μην μπορούν να επικοινωνήσουν και μεταξύ τους σε σχετικά ζητήματα μαθηματικών.
- Το φαινόμενο των ομόηχων λέξεων όταν αυτές αναγνωρίζονται με τη χειλεανάγνωση π.χ. (έξι-έκτη, ένα-εννιά-ενώ, κ.α.)
- Το φαινόμενο των λέξεων που έχουν διάφορα νοήματα. Για παράδειγμα, οξύ, βάση, διαφορά, τετράγωνο, κύβος κλπ.
- Μαθηματικοί τύποι και φόρμουλες που πιθανά αποτελούν «ακατανόητα σχήματα» για τα κωφά παιδιά

Δυσκολίες σε σύνθετες λειτουργίες

- Της σύγκρισης (comparison)
- Της διατήρησης της ύλης και του ποσού (conservation)
- Της διάταξης (seriation)

5.9.4. Μια ολιστική θεώρηση

Τα βασικά χαρακτηριστικά της απόκτησης μαθηματικών δομών, που αποτελούν άξονες προσανατολισμού για οποιαδήποτε εκπαιδευτική παρέμβαση στο χώρο των παιδιών με προβλήματα ακοής θα έπρεπε να επισημαίνονται και να υπερτονίζονται τόσο για την αναγκαιότητα διαφοροποίησης του αναλυτικού προγράμματος, όσο και για την αποτελεσματικότητα της εκπαιδευτικής παρέμβασης και τη διαδικασία της αξιολόγησης.

Οι ιδιαιτερότητες και η φύση των δυσκολιών, όπως παρουσιάστηκαν παραπάνω για τη σύνθεση των μαθηματικών εννοιών συνδέονται άμεσα με γλωσσικά, πολιτικά και πολιτισμικά στοιχεία. Συνεπώς ένας εκπαιδευτικός θα πρέπει να θεωρεί ότι η καλλιέργεια της μαθηματικής αντίληψης στα κωφά παιδιά είναι πολυδιάστατη και εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

1. Ενεργητική συμμετοχή του κωφού παιδιού (καλή όραση, εστιασμένη προσοχή κλπ)
2. Αρτιότητα της νοηματικής του εκπαιδευτικού
3. Ο βαθμός της γλωσσικής δυσκολίας του μαθητή.
4. Η προϋπάρχουσα γνώση του κωφού παιδιού (τα ήδη υπάρχοντα γνωστικά δομήματά του).
5. Οι συνθήκες κάτω από τις οποίες λαμβάνει χώρα η εκπαιδευτική διαδικασία.

Τα παραπάνω σημεία δεν είναι μονοσήμαντα ορισμένα. Συνθέτουν όμως ένα πλαίσιο αναφοράς (perceptual context), το οποίο εξαρτάται από τους παραπάνω παράγοντες. Είναι απαραίτητο δε να βελτιώνονται και να καλλιεργούνται συστηματικά και οι έξι παραπάνω παράγοντες, προκειμένου να έχουμε τις σωστές αναπαραστάσεις των μαθηματικών εννοιών στα κωφά παιδιά. Αν η συνισταμένη είναι η ολοκληρωμένη σύνθεση (σύλληψη και κατανόηση) μιας μαθηματικής έννοιας, τότε τα παραπάνω έξι «στοιχεία» μπορούν να θεωρηθούν/ονομαστούν ως συνιστώσες, για ένα τέτοιο γνωστικό αποτέλεσμα.

5.9.5. Επίπεδα κατανόησης

Έχοντας υπόψη τις συνιστώσες της γνωστικής δομής για το σχηματισμό μιας μαθηματικής έννοιας, ο διδάσκων/ουσα, μπορεί συνεχώς να συνδέει το μάθημα των μαθηματικών με άλλα μαθήματα όπως της φυσικής αγωγής, της οδικής συμπεριφοράς, των εικαστικών, με πράγματα δηλαδή που συνδέονται άμεσα με την καθημερινότητα των κωφών παιδιών για να μην φαίνεται το μάθημα των μαθηματικών ασύνδετο και άσχετο με τη ζωή και δεν κινεί το ενδιαφέρον (πολυθεματική προσέγγιση).

Θα συνιστούσαμε στον εκπαιδευτικό να χρησιμοποιεί κάποια γενικότερη μεθοδολογία ως προς τη διδασκαλία των μαθηματικών και να προσπαθεί να διακρίνει τα επίπεδα κατανόησης των κωφών παιδιών. Ειδικότερα, αν οι γλωσσικές δυσκολίες που εμφανίζονται στα μαθηματικά μπορούσαν να επισημανθούν και να ταξινομηθούν σε κάποια επίπεδα κατανόησης (χωρίς να σημαίνει ότι αυτά τα επίπεδα δεν αλλάζουν ή δεν αλληλοκαλύπτονται), τότε ο εκπαιδευτικός θα μπορεί να οργανώσει το εξατομικευμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα (ΕΕΠ) του κωφού παιδιού, εστιάζοντας στα αδύνατα σημεία και θέτοντάς τα ως βραχυπρόθεσμους στόχους. Σύμφωνα με έρευνες που έχουν γίνει μια διάκριση επιπέδων κατανόησης θα μπορούσε να είναι η εξής:

Επίπεδο 0 – Αναγνώριση: Σε αυτό το επίπεδο ο μαθητής/τρια χρησιμοποιεί τυπικό μαθηματικό λεξιλόγιο χωρίς να κατανοεί τις έννοιες εις βάθος.

Επίπεδο 1 – Ανάλυση: Ο μαθητής/τρια ερευνά και ανακαλύπτει τις ιδιότητες ενός σχήματος (με τη χρήση οποιουδήποτε γεωμετρικού οργάνου) ή τις ιδιότητες μιας μαθηματικής έκφρασης. Η κάθε μία ιδιότητα εμφανίζεται ως ξεχωριστή «αλήθεια» και συνήθως δεν παρατηρείται συσχέτισή τους.

Επίπεδο 2 – Διάταξη: Ο μαθητής/τρια μέσω λογικών βημάτων συνδέει τις ιδιότητες των σχημάτων ή των μαθηματικών προτάσεων που έχει ανακαλύψει ο ίδιος, δίνοντας κάποιες εξηγήσεις. Θα πρέπει ο εκπαιδευτικός να ζητά κάθε φορά από το παιδί το «**γιατί**» και το «**πώς**» για να μπορέσει να καταλάβει τον τρόπο που έχει συνθέσει το κωφό παιδί το αντιληπτικό του πλαίσιο για τη συγκεκριμένη μαθηματική έννοια.

Επίπεδο 3 - Συμπερασματική Λογική: Αρχίζει και γίνεται περισσότερο σαφής στο μαθητή/τρια ο λόγος ύπαρξης και χρήσης αξιωμάτων και θεωρημάτων στα μαθηματικά. Για παράδειγμα, η χρήση κατάλληλου κριτηρίου ισότητας τριγώνου προκειμένου να αποδειχθούν ότι δύο τρίγωνα είναι ίσα.

Επίπεδο 4 - Μαθηματική Λογική: Το επίπεδο αυτό αφορά στην ανάλυση και σύνθεση λογικών προτάσεων και σχέσεων. Στο επίπεδο αυτό στοιχεία της μαθηματικής ανάλυσης κάνουν την εμφάνισή τους καθώς και οι εσωτερικές συνδέσεις μεταξύ τομέων στα μαθηματικά, όπως η Αναλυτική Γεωμετρία με την Ευκλείδεια Γεωμετρία.

Κάθε επίπεδο κατανόησης μπορεί να αναλυθεί σε πολλαπλά αναπτυξιακά επίπεδα. Όταν ο εκπαιδευτικός θέλει να διδάξει την αθροιστική ιδιότητα στους φυσικούς αριθμούς μπορεί να ακολουθήσει την ανάλυση έργου (task analysis) για να το πετύχει.

Για παράδειγμα:

Άθροισμα χρησιμοποιώντας τους πρώτους 5 αριθμούς

Σωστή χρήση και κατανόηση των συμβόλων της άθροισης και της ισότητας

Άθροισμα των πέντε πρώτων φυσικών αριθμών σε κατακόρυφη διάταξη

Άθροισμα των πέντε πρώτων φυσικών αριθμών σε οριζόντια διάταξη

Άθροισμα της επόμενης πεντάδας αριθμών (από 5 έως και το 10) κλπ

Έχοντας καθορίσει κάποια γενικά επίπεδα κατανόησης ο δάσκαλος/α, θα μπορεί να επέμβει και να βοηθήσει ουσιαστικότερα τους μαθητές και ειδικότερα εκείνους που έχουν σοβαρά προβλήματα ακοής. Παρόλα αυτά, πολλές φορές η κατανόηση από μέρος των παιδιών δεν ακολουθεί μια αυστηρή διατακτική ακολουθία. Αντιθέτως, παρουσιάζει συχνά παλινδρομήσεις από το ένα επίπεδο κατανόησης στο άλλο, πράγμα που έκανε πολλούς ερευνητές να ασκήσουν μία κριτική στην αυστηρή διάκριση που φαίνεται να έχουν τα επίπεδα κατανόησης στο παραπάνω μοντέλο. Για αυτό το λόγο πολλοί ερευνητές τονίζουν τη χρησιμότητα του διαλόγου μέσα στην τάξη ως μέσο για τη διαλεύκανση εννοιών και επιπέδων κατανόησης.

5.9.6. Ενδεικτικές Δραστηριότητες για τα μαθηματικά Δημοτικού

Αριθμοί και Πράξεις

Χρήση πραγματικών αντικειμένων (πχ κέρματα, φρούτα, μπαλίτσες, κάρτες, ξυλομπογιές, βώλοι κλπ) για την έννοια του συνόλου και την απαρίθμηση στοιχείων.

Καρτέλες, αριθμητήρια, ξυλάκια διαφορετικού μήκους για να πειραματιστούν τα παιδιά με την ταξινόμηση κατά αύξουσα και φθίνουσα σειρά, βάρακια διαφορετικού βάρους για να συσχετίζουν το αυξανόμενο βάρος με την αύξηση των αριθμών και αντιστρόφως

Με τα παραπάνω μπορεί ο κωφός μαθητής να προσεγγίσει τις έννοιες της πρόσθεσης και αφαίρεσης. Με τον πολλαπλασιασμό μπορεί για παράδειγμα να χρησιμοποιήσει την κίνηση. Πηγαίνει 3 φορές και τοποθετεί σε μια συγκεκριμένη θέση 2 πράγματα κάθε φορά. Γίνεται προσπάθεια της απόδοσης της λέξης φορές (3 φορές το 2) και διαχωρισμό της από την εννοιολογική της διάσταση στην καθημερινότητα.

Γεωμετρία

Πολλές λέξεις στη γεωμετρία είναι σύνθετες και κατά συνέπεια μπορούν να αποδοθούν νοηματικά σχετικά εύκολα, ανάλογα με το περιεχόμενό τους.

Ενδεικτικά αναφέρουμε:

- ισοσκελές (ίσα σκέλη) τρίγωνο,
- υποτείνουσα (υπό + τείνω, πλευρά απέναντι από την ορθή),
- σκαληνό (λοξό, πλευρές άνισες),
- ρητός αριθμός (αυτός που μπορεί να ειπωθεί),
- άρρητος (αυτός που δεν μπορεί να ειπωθεί),
- μιγαδικός (αυτός που αποτελείται από δύο διαφορετικά σύνολα αριθμών) κλπ

Θετικοί και αρνητικοί αριθμοί

Για να εξοικειωθούν τα κωφά παιδιά με τους θετικούς και αρνητικούς αριθμούς χρειάζεται παράλληλα να προσεγγίσουν τα θέματα αυτά βιωματικά μέσα από διάφορα παιχνίδια αλλά και με συμμετοχή ολόκληρου του σώματός τους. Για παράδειγμα βήματα μπροστά από μια γραμμή που θα ορίζεται ως γραμμή αναφοράς θα σημαίνει πρόσθεση, βήματα πίσω θα σημαίνει αφαίρεση. Ο αριθμός των βημάτων θα εκφράζει τον αριθμό αυτό καθαυτό. Όταν με το τέλος της πράξης θα βρίσκονται μπροστά από τη γραμμή αναφοράς, αυτό θα σημαίνει ότι το

πρόσημο του αριθμού (αποτελέσματος) θα είναι θετικό και ο αριθμός των βημάτων θα ταυτίζεται με την απόλυτη τιμή του αριθμού κ.ο.κ.

Επισημάνση στην κατανόηση και απόδοση της μαθηματικής ορολογίας

Συνιστάται μια πιο ελκυστική παρουσίαση των μαθηματικών όρων με τη χρήση έγχρωμων κωδικοποιημένων σελίδων, έτσι ώστε με το ίδιο χρώμα να συνδέονται έννοιες, σύμβολα, λεξιλόγιο και ενδεικτικές δραστηριότητες.

Επίσης, για να αντιμετωπιστούν καλύτερα οι γλωσσικές δυσκολίες και οι ελλείψεις που εμφανίζονται στην εκπαίδευση των κωφών παιδιών (ειδικά με την κατανόηση των λογικών συνδέσμων) σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών θα μπορούσε γίνει ο παρακάτω συνδυασμός κατά την εκπαιδευτική διαδικασία:

- Ο διδάσκων/ουσα αποδίδει νοηματικά μια μαθηματική σχέση και οι κωφοί μαθητές την αποδίδουν γραπτά και την εξηγούν.
- Ο διδάσκων/ουσα αποδίδει γραπτά μια μαθηματική σχέση και οι κωφοί μαθητές την αποδίδουν νοηματικά και την εξηγούν.
- Ο διδάσκων/ουσα περιγράφει μια μαθηματική σχέση (έννοια) εξηγώντας την και οι κωφοί μαθητές την ονοματίζουν (δίνουν την αντίστοιχη μαθηματική ορολογία ή σύνολο ορολογιών) και την αποδίδουν νοηματικά.

Τα παραπάνω αποτελούν φάσεις μιας κυκλικής διαδικασίας και περιλαμβάνουν όλους τους δυνατούς συνδυασμούς για τη διδασκαλία μιας μαθηματικής έννοιας. Με τον τρόπο αυτό μπορεί ο διδάσκων/ουσα να κατανοήσει μέχρι ποιο βαθμό τα κωφά παιδιά έχουν αντιληφθεί μια συγκεκριμένη μαθηματική έννοια και να διαμορφώσει κατάλληλα το εξατομικευμένο εκπαιδευτικό τους πρόγραμμα

Σύμφωνα με έρευνες που καταγράφονται στο "The Curriculum and the hearing impaired students. Theoretical and Practical Considerations, 1987) η διαδικασία του project θεωρείται πολύ βοηθητική ιδιαίτερα για τα κωφά παιδιά, γιατί συνδυάζει και συσχετίζει άμεσα τη θεωρία με την εφαρμογή.

Επίσης θεωρείται πολύ χρήσιμη η εντατική ενασχόληση και άσκηση με τις μαθηματικές έννοιες καθώς και η ενασχόλησή τους με υπολογιστικά προγράμματα.

5.9.7. Συμπέρασμα

Θεωρούμε ότι τα επίπεδα κατανόησης αποτελούν ένα καλό εργαλείο πρώτης αξιολόγησης στη χαρτογράφηση της μαθηματικής αντίληψης των κωφών μαθητών. Επίσης είναι καλό να γνωρίζει ο εκπαιδευτικός ότι δεν είναι απλή υπόθεση το να καταλάβει ένα κωφό παιδί μαθηματικά όταν εξαρτάται από παράγοντες όπως η προσοχή, η όραση, η κίνηση, η στάση, οι γλωσσικές δυσκολίες, η προϋπάρχουσα γνώση και οι συνθήκες (έχουν αναφερθεί και παραπάνω διεξοδικότερα).

Η εκπαιδευτική έρευνα δεν είναι τόσο εκτενής στον πληθυσμό των κωφών μαθητών όσον αφορά τους τρόπους προσέγγισης και τις στρατηγικές που εφαρμόζουν προκειμένου να αναγνωρίσουν και να κατακτήσουν κάποια μαθηματική έννοια. Κατά συνέπεια η παρέμβαση από το εκπαιδευτικό προσωπικό γίνεται καθαρά εμπειρικά χωρίς να έχει κάποια επιστημονική βάση. Το μοντέλο των επιπέδων κατανόησης μπορεί να λειτουργήσει ως αξιόπιστο εργαλείο - χωρίς όμως αυτό να σημαίνει πως είναι πανάκεια για τα προβλήματα που παρουσιάζονται στην εκπαίδευση-, λαμβάνοντας τον κάθε μαθητή ως ξεχωριστή πραγματικότητα και προσαρμόζοντας πάνω στις ανάγκες του ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα υποστήριξης και παρέμβασης.