

«Περιοδικός Πίνακας»

Λουκέρη Μαρία - Ευτυχία

Καθηγήτρια Χημείας, 2ο Γενικό Λύκειο Αχαρνών
loukeri.efi@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το συγκεκριμένο σενάριο αφορά στη διδασκαλία της υποενότητας του Περιοδικού Πίνακα του 2^{ου} κεφαλαίου Χημείας Α' Λυκείου. Στηρίζεται στη μαθητοκεντρική διδασκαλία, καθώς θέτει στόχους που υλοποιούνται από τους μαθητές. Οι μαθητές μυούνται στην μεθόδευση διερευνήσεων και αναζήτηση απαντήσεων στα ερωτήματα που τους τίθενται. Αξιολογείται πληροφοριακό υλικό, με βάση το οποίο οι μαθητές αντιλαμβάνονται και κατανοούν την ανάγκη της ταξινόμησης και τον νόμο της περιοδικότητας. Συνδέονται πρότερες γνώσεις σχετικά με την ηλεκτρονιακή δόμηση των ατόμων και την δόμηση του σύγχρονου Περιοδικού Πίνακα. Επιδιώκεται η κατανόηση βασικών εννοιών που αφορούν στην περιγραφή του Περιοδικού Πίνακα, στον ορισμό της ομάδας και περιόδου και την απαρίθμησή τους καθώς και στην εντόπιση της θέσης των στοιχείων στον Περιοδικό Πίνακα. Πραγματοποιούνται στον υπολογιστή κατάλληλες προσομοιώσεις και καταγράφονται ομοιότητες και διαφορές στην δόμηση των χημικών στοιχείων, οι οποίες οδηγούν στην διατύπωση συμπερασμάτων σχετικά με την χημική συμπεριφορά των στοιχείων ανάλογα με τη θέση τους στον Περιοδικό Πίνακα. Καλλιεργείται η νέα προφορικότητα παράλληλα με την κλασική εγγραμματοσύνη. Ο μαθητής συνδέει τη χημεία με την καθημερινότητα, το μαθησιακό αντικείμενο με την ιδέα της προστασίας του περιβάλλοντος, αποκτώντας έτσι γνώσεις χρήσιμες και λειτουργικές. Ενισχύεται η επικοινωνία και η συνεργασία μεταξύ των μαθητών. Τέλος, με κατάλληλες δραστηριότητες στο φύλλο εργασίας δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να παρακολουθήσουν την εξέλιξη των απόψεων και των καινούριων γνώσεών τους.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Περιοδικός πίνακας, ταξινόμηση στοιχείων, δόμηση ατόμου

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

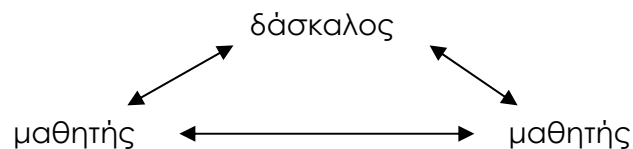
Η υποενότητα «Περιοδικός Πίνακας» διδάσκεται με θεωρητική προσέγγιση. Η εκπαιδευτική διαδικασία που ακολουθείται είναι η παραδοσιακή με κύριο σκοπό την προσφορά γνώσεων και την παρουσίαση πληροφοριών. Η διδασκαλία διαφοροποιείται από την παραδοσιακή, όταν ο δάσκαλος προετοιμάσει, οργανώσει και επιλέξει στρατηγικές μεθόδους και τεχνικές ώστε ο μαθητής να μαθαίνει, να θυμάται, να οργανώνει, να κωδικοποιεί και να χρησιμοποιεί τις γνώσεις του.

Με τη βοήθεια του σεναρίου προσπαθήσαμε :

- Να προσελκύσουμε και να κατευθύνουμε την προσοχή και την περιέργεια των μαθητών για το αντικείμενο που θα διδαχθούν (χημικά στοιχεία στην καθημερινότητά μας)

- Να ελέγξουμε την ύπαρξη γνωστικών προαπαιτήσεων και να τις ανακαλέσουμε (ατομικός αριθμός – δόμηση ατόμων).
- Να καθοδηγήσουμε τον μαθητή σε δημιουργική συμμετοχή, σε εύρεση ομοιοτήτων – διαφορών, εξαγωγή συμπερασμάτων και διατύπωση κανόνων για κατάκτηση γνώσεων και διεύρυνση σκέψης, αλλά και ανάπτυξης δημιουργικής κριτικής ικανότητας (κριτική ανάγνωση επιλεγμένων κειμένων).
- Να δώσουμε ευκαιρίες στους μαθητές να επιβεβαιώσουν και να εμπεδώσουν τη μάθηση με χρήση διαδραστικών προσομοιώσεων στο διαδίκτυο. Με ενδιάμεση διαμορφωτική αξιολόγηση δηλαδή με ερωτήσεις και εφαρμογές θα επιδιώξουμε την κατανόηση των διδασκομένων εννοιών.
- Να προσδιορίσουμε ελλείψεις ή ατέλειες της διδασκαλίας, εντοπίζοντας τα σημεία στα οποία οι μαθητές έκαναν λάθη ή παρουσίασαν αδυναμίες στην κατανόηση γνώσεων με σκοπό την βελτίωσή του σεναρίου.

Τα μέλη του μοντέλου που προτείνουμε αναπτύσσουν μια δυναμική ισορροπία ασύμφωνα με το σχήμα:



ανταλλάσσοντας με αυτό τον τρόπο πληροφορίες και γνώσεις μεταξύ τους.

ΑΞΟΝΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

1. Τίτλος διδακτικού σεναρίου: «ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ»

Διδασκαλία του Περιοδικού Πίνακα με στόχο την οικοδόμηση γνώσεων και την ανάπτυξη ικανοτήτων από τους μαθητές, καθώς αυτοί θα εργασθούν σ' ένα ενεργό, συμμετοχικό και συνεργατικό περιβάλλον, με την αξιοποίηση εκπαιδευτικού λογισμικού.

2. Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου: Τρεις (3) διδακτικές ώρες.

3. Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προαπαιτούμενες γνώσεις

Γνωστικό/-ά αντικείμενο/-α της Διδακτικής Πρακτικής: Χημεία Α! Λυκείου. Ιδιαίτερη Περιοχή του γνωστικού αντικειμένου: Περιοδικός Πίνακας.

Συμβατότητα με το ΑΠΣ & το ΔΕΠΠΣ: Ο κεντρικός άξονας του σεναρίου εντάσσεται στη Γενική Ενότητα 2 «Περιοδικός Πίνακας-Δεσμοί» του ΑΠΣ και του ΔΕΠΠΣ.

Οι προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών αφορούν μόνο στην δόμηση των ατόμων. Οι μαθητές έχουν διδαχθεί την αρχή δόμησης του Περιοδικού Πίνακα, τις έννοιες «περίοδος» και «ομάδα», καθώς και την αρίθμηση των κυρίων ομάδων στην Γ' Γυμνασίου. Με την εφαρμογή του σεναρίου επιτυγχάνουμε την αποσαφήνιση των παραπάνω εννοιών και την πλήρη κατανόηση της συστηματικής κατάταξης και μελέτης των στοιχείων.

4. Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Γενικός Σκοπός: Οικοδόμηση εννοιών σχετικών με τον Περιοδικό Πίνακα των χημικών στοιχείων.

Επιμέρους στόχοι ως προς το γνωστικό αντικείμενο και ως προς τη μαθησιακή διαδικασία.

Γνώσεις

Επιδιώκεται οι μαθητές να είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν χημικά στοιχεία που βρίσκονται σε υλικά της καθημερινής ζωής.
- Να αναγνωρίζουν υλικά που ανακυκλώνονται.
- Να αναγνωρίζουν τη σημερινή μορφή του Περιοδικού πίνακα.
- Να εξηγούν την ανάγκη ταξινόμησης των χημικών στοιχείων σε πίνακα.
- Να διατυπώνουν τον νόμο της περιοδικότητας.
- Να προσδιορίσουν το κριτήριο με το οποίο ταξινομήθηκαν τα στοιχεία στον Περιοδικό Πίνακα.
- Να συνδέσουν την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων των στοιχείων με την κατάταξή τους στον Περιοδικό Πίνακα (περίοδοι – ομάδες).
- Να ομαδοποιούν στοιχεία με κοινές χημικές ιδιότητες.
- Να διακρίνουν τα στοιχεία σε αλκάλια, αλκαλικές γαίες, αλογόνα, ευγενή αέρια, στοιχεία μετάπτωσης, λανθανίδες, ακτινίδες, από τη θέση τους στον Περιοδικό Πίνακα.
- Να αναγνωρίζουν τη θέση των μετάλλων και των αμετάλλων στον Περιοδικό Πίνακα και επομένως και τον τρόπο μεταβολής του μεταλλικού χαρακτήρα των στοιχείων.
- Να βρίσκουν τη θέση στοιχείου στον Περιοδικό Πίνακα όταν γνωρίζουν τον ατομικό του αριθμό.
- Να ανακαλύψουν και άλλες ιδιότητες που σχετίζονται με το νόμο της περιοδικότητας (μέγεθος ατόμων).
- Να εκτιμήσουν τη χρησιμότητα του Περιοδικού Πίνακα.

Ικανότητες

Οι μαθητές να καλλιεργήσουν αναπτύξουν ικανότητες:

- Χειρισμού Η/Υ
 - Λεκτικής έκφρασης και ορθής χρήσης της Ελληνικής γλώσσας
 - Προσεκτικής παρατήρησης
 - Αξιολόγησης δεδομένων, ταξινόμησης δεδομένων, παρουσίασης αποτελεσμάτων σε πίνακες, διατύπωσης συμπερασμάτων
 - Χρήσης λογισμικών χημείας
 - Επικοινωνίας και συνεργασίας στην ομάδα, αλληλοβοήθειας και σεβασμού της διαφορετικής άποψης
 - Εφαρμογή γνώσεων σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής
- Στάσεις
- Τήρηση κανόνων στην αίθουσα Η/Υ
 - Ανάπτυξη θετικής στάσης απέναντι στον επιστημονικό τρόπο σκέψης και εργασίας
 - Σεβασμός στην προσωπικότητα και της άποψης του συμμαθητή
 - Ανάπτυξη ενδιαφέροντος για τη Χημεία με τη συσχέτιση γνώσης – εφαρμογής στην καθημερινή ζωή.

- Ενίσχυση της κοινωνικοποίησης μέσα από τη συνεργατική εργασία.
- 5. Οργάνωση της τάξης - Διδακτικό συμβόλαιο - Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο**

Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων στην αίθουσα των Η/Υ.

Απαιτούνται:

1. Αίθουσα Η/Υ με 12 Η/Υ
2. Φύλλα εργασίας
3. Λογισμικά PHET
4. Internet explorer
5. video/youtube
6. <http://www.ptable.com/>.
7. <http://www.periodictableprints.com/table/>
8. <http://web.visionlearning.com/custom/chemistry/animations/CHE1.3-an-animations.shtml>
9. http://www.learner.org/interactives/periodic/basics_interactive.html
10. <http://www.abpschools.org.uk/activescience/module5/game.html>

6. Περιγραφή και αιτιολόγηση του διδακτικού σεναρίου

A. Η ενότητα «Περιοδικός Πίνακας» δε μπορεί να διδαχθεί στο Εργαστήριο Φυσικών επιστημών. Έτσι επιλέχθηκε εμπλουτισμένη διδασκαλία η οποία στηρίζεται στην:

1. Ανακαλυπτική Μάθηση (Bruner 1959): Ο κόσμος είναι τόσο πολύπλοκος που για να τον κατανοήσουμε πρέπει να μάθουμε να κατηγοριοποιούμε και να ομαδοποιούμε. Με την κατηγοριοποίηση απλοποιούμε, βρίσκουμε ομοιότητες, επιταχύνουμε τη μάθηση, προβλέπουμε ή σχεδιάζουμε, ανακαλύπτουμε σχέσεις ανάμεσα στα γεγονότα. Η μάθηση γίνεται σε δύο στάδια: πρώτα το νέο αντικείμενο ταξινομείται χοντρικά και στη συνέχεια γίνεται διερεύνηση των ιδιοτήτων του, σύγκριση με προηγούμενες γνώσεις, με ενεργητικό τρόπο και όχι με παθητικό όπως υιοθετεί ο Ausubel. Η ανακαλυπτική μάθηση γίνεται με βάση τρεις ταυτόχρονες διαδικασίες: την ανακάλυψη των νέων γνώσεων, τον μετασχηματισμό τους και την ενσωμάτωσή σε προηγούμενες και τέλος την εκτίμηση και αξιολόγησή τους. Παράλληλα εδώ, θα πρέπει να γίνεται έλεγχος του τρόπου με τον οποίο προσκτήθηκε η νέα γνώση. Αυτό που ανακαλύπτουν μόνοι τους οι μαθητές έχει μεγαλύτερη διάρκεια από την προσφερόμενη γνώση, αν και οι νύξεις και η καθοδήγηση από το δάσκαλο έχουν ακόμη μεγαλύτερα αποτελέσματα.
2. Κοινωνικός εποικοδομητισμός: Η οικοδόμηση της νέας επιστημονικής γνώσης από τα παιδιά είναι καλύτερη και ευκολότερη, όταν αυτά συνεργάζονται σε μικρές ομάδες όπου εκφράζουν τις απόψεις τους, σέβονται τη γνώμη των άλλων, συζητούν με επιχειρήματα, αλληλοβοηθούνται.

Οι προτεινόμενες δραστηριότητες βασίζονται σε:

1. Αξιοποίηση των ΤΠΕ: Δίνεται η δυνατότητα στο μαθητή να μετατρέψει τον υπολογιστή σε προσωπική και κοινωνική δραστηριότητα και να μάθει βασιζόμενος στη δυνατότητα προσομοίωσης διαδικασιών ή φαινομένων,

αλλά και στη δυνατότητα πολλαπλών αναπαραστάσεων της ίδιας διαδικασίας ή φαινομένου. Συγκεκριμένα χρησιμοποιούνται:

- Επεξεργαστής κειμένου (word), που συνιστά μια νέα μέθοδο γραφής, η οποία δείχνει την εξέλιξη στη γραφή, τον αναστοχασμό, γίνεται υπερμεσικό (χρήση υπερσυνδέσμων) και ευνοεί την πολυτροπικότητα (ενσωμάτωση εικόνων, video).
 - Πρόγραμμα παρουσίασης (powerpoint), που ενθαρρύνει τη χρήση πολλαπλών τρόπων αναπαράστασης, σε αντίθεση με την παραδοσιακή εκπαίδευση που χαρακτηρίζεται από τον λογοκεντρισμό και την έμφαση που δίνεται στο γραπτό και προφορικό λόγο.
 - Λογισμικά PHET, με τα οποία οπτικοποιούνται δυναμικές και σύνθετες αλληλεπιδράσεις και προσομοιώνονται καταστάσεις με τη βοήθεια μοντέλων.
2. *Ιστορία των φυσικών επιστημών*: Παρέχει γνώση για το πώς οικοδομήθηκε, άλλαξε και διαδόθηκε μια επιστημονική αναπαράσταση.
 3. *Κείμενα*: Διαβάζονται, χρησιμοποιούνται αλλά δεν τροποποιούνται από τους μαθητές και βοηθούν στον προσδιορισμό του προβλήματος, αλλά και στην απάντηση των ερωτημάτων.
 4. Ερωτήσεις- απαντήσεις, κατηγοριοποιήσεις – ταξινομήσεις, διατύπωση υποθέσεων, συζητήσεις με την ομάδα και την ολομέλεια, ανατροφοδότηση, γενίκευση συμπερασμάτων.

Ο εκπαιδευτικός σχεδιάζει και οργανώνει τη μαθησιακή διαδικασία, και στη συνέχεια στη τάξη έχει ρόλο συμβουλευτικό, ενισχυτικό και υποβοηθητικό της εργασίας των μαθητών που εργάζονται σε μικρές ομάδες. Συντονίζει τη συζήτηση και βοηθά στη συλλογή, γενίκευση και διατύπωση των συμπερασμάτων.

B. Ανάπτυξη σεναρίου

1. Στη δραστηριότητα A ζητείται από τους μαθητές να σκεφτούν και να γράψουν χημικά στοιχεία και τα προϊόντα της καθημερινής ζωής τους στα οποία αυτά συναντώνται. Μ' αυτό τον τρόπο γίνεται σύνδεση της χημείας και της καθημερινότητας (στόχος 1), αλλά και εισαγωγή στο αντικείμενο που θα μελετηθεί. Προκαλείται το ενδιαφέρον των μαθητών καθώς παρακολουθούν το σχετικό video με τα χημικά στοιχεία να παρελαύνουν μπροστά τους «δομώντας μουσικά» τον Περιοδικό πίνακα. Επιβεβαιώνουν ή αναιρούν τα γραφόμενά τους στον πίνακα, χρησιμοποιώντας τον Περιοδικό Πίνακα των στοιχείων της ύλης, απ' όπου μαθαίνουν χρήσεις πολλών άλλων στοιχείων. Ο εκπαιδευτικός συντονίζει συζήτηση σχετικά με την ανακύκλωση προϊόντων της καθημερινής ζωής (στόχος 2).
2. Στη δραστηριότητα B οι μαθητές καλούνται να μελετήσουν κείμενο και να απαντήσουν στις σχετικές ερωτήσεις, αφού συζητήσουν με την ομάδα τους. «Ανοίγουν» και μελετούν τη σύγχρονη μορφή του περιοδικού Πίνακα και τον τρόπο με τον οποίο ταξινομούνται τα στοιχεία (στόχοι 4,5,6). Στην ίδια σελίδα του φύλλου εργασίας παρατίθενται τα κυριότερα ιστορικά στοιχεία της προσπάθειας ταξινόμησης των χημικών στοιχείων μέχρι την διατύπωση του νόμου της περιοδικότητας από τον Μεντελέγιεφ. Στη συνέχεια οι μαθητές εκφράζουν στην ολομέλεια την άποψή τους σχετικά με τη χρησιμότητα του περιοδικού πίνακα (στόχος 13).

3. Στη δραστηριότητα Γ (Γ1,Γ2) οι μαθητές, με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού, πλοηγούνται και εξοικειώνονται με το περιβάλλον του λογισμικού Phet-Colorado.Μ'αυτό τον τρόπο ανακαλούνται πρότερες γνώσεις σχετικά με την δόμηση του ατόμου, που είναι απαραίτητες στην παρούσα ενότητα. Μπορούν επίσης να επιβεβαιώσουν την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων τους με τη προσομοίωση της κατανομής των e των 11 πρώτων στοιχείων σε στοιβάδες. Με τις πολλαπλές αναπαραστάσεις ο μαθητής συγκρίνει, ταυτοποιεί και καταλήγει σε σωστά συμπεράσματα. Στη συνέχεια (δραστηριότητες Γ3, Γ4) οι μαθητές ταξινομούν τα αποτελέσματά τους στους πίνακες 1, 2 και διαμορφώνουν τα συμπεράσματά τους σχετικά με το κατά πόσο αλλά και πώς η ηλεκτρονιακή δομή των στοιχείων καθορίζει και τη θέση τους στον Περιοδικό Πίνακα (στόχοι 7, 8). Διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους, τα συζητούν στην ολομέλεια της τάξης και τα γενικεύουν για όλα τα στοιχεία του Περιοδικού Πίνακα.

4. Με το κείμενο 3 δίνονται στους μαθητές τα ονόματα των βασικών ομάδων του Περιοδικού Πίνακα και αιτιολογείται η θέση των λανθανιδών και ακτινιδών σ' αυτόν. Ταυτόχρονα δείχνονται με διαφορετικές αποχρώσεις τα μέταλλα, αμέταλλα και μεταλλοειδή. Οι μαθητές μελετούν τα δεδομένα και απαντούν στις ερωτήσεις (στόχοι 9,10).

5. Δίνεται το φύλλο αξιολόγησης. Οι μαθητές μελετούν το απεικονιστικό υλικό και απαντούν στις ερωτήσεις (στόχοι 11, 12, 13). Ιστορική σύνδεση του 1869 με το σήμερα μέσω ανακαλύψεων στην πυρηνική φυσική. Οι μαθητές μπορούν να δουν πώς συνδέθηκε ο Περιοδικός Πίνακας με την τέχνη, παρατηρώντας μια άλλη μορφή του. Τέλος μπορούν να αυτοαξιολογηθούν παίζοντας, επισκεπτόμενοι τους συνδέσμους που τους δίνονται.

Στο φύλλο εργασίας υπάρχουν υπερσυνδέσεις με διαφάνειες στις οποίες παρατίθενται επιπλέον πληροφορίες, που πιθανόν να ενδιαφέρουν τους μαθητές. Οι μαθητές καθοδηγούνται καθ' όλη τη διάρκεια της διδασκαλίας για τη σωστή διαχείριση του χρόνου που έχουν στη διάθεσή τους, για να ολοκληρώσουν τις εργασίες τους.

Οι επιδόσεις των μαθητών αξιολογούνται :

- Με παρατήρηση καθ' όλη τη διάρκεια εξέλιξης του μαθήματος
- Από τη συμμετοχή τους στη συζήτηση
- Από τις απαντήσεις τους στις ερωτήσεις
- Από τις απαντήσεις τους στο φύλλο αξιολόγησης

Η αξιολόγηση της διδακτικής παρέμβασης

- Από το ενδιαφέρον που επιδεικνύουν στη διάρκεια του μαθήματος
- Από τη συγκέντρωσή τους
- Από το φύλλο αξιολόγησης

7. Φύλλα Εργασίας

Το φύλλα εργασίας έχει αναρτηθεί στο διαδίκτυο στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

<https://drive.google.com/file/d/0BytjDSh3HuqQSVJoSmtCM29zRk0/edit?usp=sharing>

Στη παραπάνω διεύθυνση υπάρχουν και όλα τα αρχεία που είναι συνδεδεμένα με το φύλλο εργασίας με υπερσυνδέσμους.

8. Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες – προτεινόμενες εργασίες - επέκταση

- Χρήση λογισμικού: Περιήγηση στο χώρο και το χρόνο (για την ιστορική εξέλιξη του περιοδικού πίνακα). Λογισμικό Ιστορίας Α!, Γ! Γυμνασίου και Α! Λυκείου.
- Βιβλιογραφική έρευνα και έρευνα στο διαδίκτυο:
 - Εποχή χαλκού
 - Εποχή σιδήρου
 - Μέταλλα και τεχνολογία
 - Μέταλλα και διατροφή
 - Μέταλλα – Τέχνη και πολιτισμός
 - Το ταξίδι του πυριτίου στο χρόνο: από την άμμο στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τις οπτικές ίνες
 - Αλογόνα: κλιματισμός – φωτογραφία
- Προέλευση ονομάτων στοιχείων: υπάρχουν οι σχετικές διαφάνειες για τα 10 πρώτα στοιχεία
- Παιχνίδι ρόλων: Mayer-Mendelleev. Δίνεται το σχετικό κείμενο όπου αναφέρεται η συνύπαρξη των δυο μεγάλων χημικών και οι μαθητές συνθέτουν ένα φανταστικό διάλογο, που καταλήγει στην επικράτηση του Mendelleev, ο οποίος χαρακτηριζόταν πεισματάρης και ισχυρογνώμων.
- Φτιάξτε τον δικό σας Περιοδικό Πίνακα, της τάξης, δίνοντας όποιες πληροφορίες θέλει ο καθένας για κάθε στοιχείο.

9. Βιβλιογραφία – Πηγές

- Λιοδάκης, Σ., Γάκης, Δ., Θεοδωρόπουλος, Δ., Θεοδωρόπουλος, Π., Κάλλης Α.(2011) *Χημεία Α' Λυκείου* Αθήνα : ΟΕΔΒ.
- Μαυρόπουλος,Μ., (1997). *Διδάσκω Χημεία*, Αθήνα : Εκδόσεις Σαββάλα.
- Μικρόπουλος, Τ. Μπέλλου, Ι., (2010). *Σενάρια Διδασκαλίας με υπολογιστή*, Αθήνα : Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- (2011). *Εκπαιδευτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα ΚΣΕ*. Αθήνα : ΟΕΠΕΚ
- (2011), *Υλικό Μείζονος Προγράμματος Επιμόρφωσης* Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Strathern, P., (2004). *Το όνειρο του Μεντελέγιεφ*, Αθήνα : Εκδόσεις Τραυλός.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το σχέδιο εργασίας εφαρμόστηκε στην Α' Λυκείου του 2^{ου} Γ.ΕΛ Αχαρνών. Η τάξη απαρτίζεται από τέσσερα τμήματα. Δεν ήταν δυνατή η εφαρμογή του σεναρίου σ' όλα τα τμήματα και έτσι επιλέχθηκε εσκεμμένα το πιο συνεργάσιμο.

Οι μαθητές του τμήματος είχαν χωριστεί σε ομάδες 8x2 και 4x3, έτσι ώστε σε κάθε ομάδα να υπάρχει μαθητής, γνώστης ικανός, Η/Υ. Από την προηγούμενη ημέρα στις επιφάνειες εργασίας των 12 υπολογιστών είχε φορτωθεί φάκελος, με το αναγνωριστικό όνομα «Περιοδικός Πίνακας».

- Οι μαθητές συνεργάστηκαν μεταξύ τους και μαζί μου πολύ ικανοποιητικά, θα έλεγα άριστα.
- Δεν υπήρξαν προβλήματα στην εφαρμογή των προσομοιώσεων, μια που είναι γνωστό ότι οι μαθητές είναι περισσότερο ενημερωμένοι από εμάς στην

τεχνολογία. Μάλιστα έδειξαν ιδιαίτερη προτίμηση στην διαδραστικότητα, με τη βοήθεια της οποίας εμπέδωσαν την ηλεκτρονική δομή των στοιχείων, κάτι που αποτελεί τη βάση για τη δημιουργία των δεσμών, οι οποίοι έπονται στην ύλη.

- Επέστησα την προσοχή τους στη μελέτη των ιστορικών στοιχείων, τα οποία τα προσπέρασαν, χωρίς να τα αξιολογήσουν ιδιαίτερα.
- Ο χρόνος δεν ήταν αρκετός για τη μελέτη του σύγχρονου Περιοδικού Πίνακα, ο οποίος δίνει πολλές δυνατότητες μελέτης ιδιοτήτων στοιχείων, των ισοτόπων τους (που έχουν προηγηθεί στην ύλη και είχαμε αναφερθεί εκτενώς στις χρήσεις τους π.χ στην Ιατρική), περιέχει video με πληροφορίες για την προέλευση του ονόματός τους κ.λ.π.
- Διαπίστωσα για άλλη μια φορά πόσο ξεκομμένα είναι τα μαθήματα ή αν θέλετε οι γνώσεις που προσφέρονται μέσω του σχολείου από την καθημερινότητα των παιδιών, όταν με ρώτησαν «πού βρίσκεται το ασβέστιο»
- Το σενάριο παρουσιάστηκε στη τάξη και σας αποστέλλεται στην αρχική του μορφή, γιατί αφ' ενός διαπίστωσα ότι «κυλούσε» καλά, αφ' ετέρου κάλυπτε ικανοποιητικά τους στόχους που έθεσα εξ αρχής.
- Τέλος, διαπίστωσα, ότι οι μαθητές δεν προσαρμόζονται εύκολα σε νέες μεθόδους διδασκαλίας. Δεν υπάρχει η αίσθηση της παραδοσιακής εξέτασης και νομίζουν ότι πρόκειται για ανάπαυλα. Εκείνο που θεωρώ θετικό, είναι ότι η βοήθειά μου ζητήθηκε σε συγκεκριμένες περιπτώσεις και όποια δυσκολία συνάντησαν κάποιοι αδύνατοι μαθητές (κατανόησης ή χειρισμού Η/Υ), αντιμετωπίστηκε με τη βοήθεια του/των άλλου/ων μέλους/ών της ομάδας.