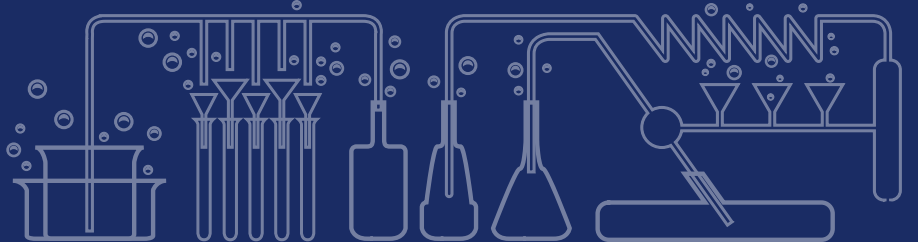


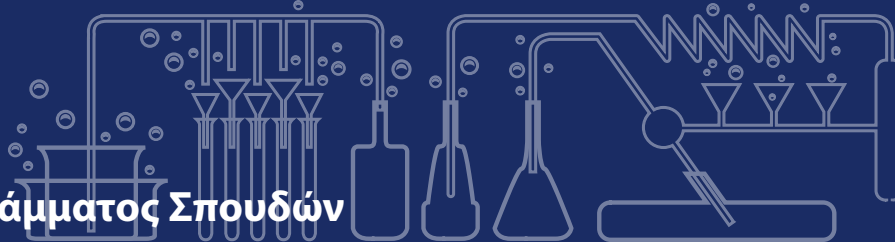
**ΧΗΜΕΙΑ  
ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ  
ΚΑΙ  
Α' ΛΥΚΕΙΟΥ**

## 1. Εισαγωγή



Στην Α΄ τάξη του Γυμνασίου η Χημεία προσφέρεται στους μαθητές και στις μαθήτριες μέσα στα πλαίσια διδασκαλίας της Φυσικής και της Βιολογίας (Φυσικές Επιστήμες). Στη Β΄ Γυμνασίου αρχίζει ένας άλλος «κύκλος» για το μάθημα της Χημείας που ολοκληρώνεται στην Α΄ Λυκείου. Στις τρεις αυτές τάξεις οι μαθητές και οι μαθήτριες γνωρίζουν τη Χημεία ως διακριτή πλέον επιστήμη, στο πλαίσιο της επιστημονικής προσέγγισης που διαμορφώθηκε ήδη μέσα από τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στις δύο προηγούμενες τάξεις (παρατήρηση, πείραμα, ανακάλυψη).

## 2. Δομή Προγράμματος Σπουδών



### 2.1 Βασικοί άξονες του Αναλυτικού Προγράμματος και Πρόγραμμα Σπουδών Χημείας

Το Πρόγραμμα Σπουδών της Χημείας είναι οργανωμένο και δομημένο σύμφωνα με τις βασικές αρχές του «Αναλυτικού Προγράμματος για τα Δημόσια Σχολεία της Κυπριακής Δημοκρατίας» και εδράζεται σε τρεις βασικούς άξονες που αφορούν:

#### **α. Ένα συνεκτικό και επαρκές σώμα γνώσεων.**

Με τη διδασκαλία του μαθήματος επιδιώκεται οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση να εντάξουν σε συγκεκριμένο νοητικό μοντέλο τις απαραίτητες πληροφορίες ώστε:

- Να κατανοούν τα φαινόμενα του φυσικού περιβάλλοντος και το ρόλο της Χημείας και των χημικών μεταβολών σε αυτά και να τα αξιοποιούν προς όφελος της κοινωνίας.
- Να γνωρίζουν τις εφαρμογές της Χημείας στην καθημερινή ζωή (στο επίπεδο του καταναλωτή ή του χρήστη) και τις συνεισφορές της σε άλλες επιστήμες (φαρμακευτική, ιατρική, βιολογία, γεωλογία, γεωπονική, επιστήμη περιβάλλοντος, μηχανική κ.ά.).
- Να είναι ενήμεροι/ες για τη χημική διάσταση των μεγάλων προβλημάτων που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα (κλιματικές αλλαγές, ρύπανση, ασθένειες, ενέργεια, διατροφή) αλλά και για τη χημική διάσταση των πιθανών λύσεων, για να μπορούν να παρακολουθούν ως ενεργοί πολίτες τα τεκταινόμενα και να συμμετέχουν στις σχετικές πολιτικές αποφάσεις.

#### **β. Καλλιέργεια αξιών, υιοθέτηση στάσεων και επίδειξη συμπεριφορών, που απαρτίζουν τη σύγχρονη δημοκρατική πολιτότητα.**

Ο άξονας αυτός αναφέρεται στη σχέση Χημείας και κοινωνίας και εστιάζεται στην κατανόηση των τρόπων με τους οποίους οι πεποιθήσεις, οι αξίες, οι στάσεις και οι συμπεριφορές των ατόμων και των κοινωνικών ομάδων προωθούν, περιορίζουν ή εφαρμόζουν τη γνώση και κατανόηση των επιδράσεων της Χημείας στην κοινωνία και το περιβάλλον διαχρονικά σε τοπικό και διεθνές επίπεδο. Για τη Χημεία η διάσταση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική αφού, ενώ οι εφαρμογές της έχουν άμεσο αντίκτυπο στο βιοτικό επίπεδο, η κατάχρηση των κατακτήσεών της, δημιουργεί σημαντικά προβλήματα.

#### **γ. Καλλιέργεια ιδιοτήτων, ικανοτήτων, δεξιοτήτων που απαιτούνται από την κοινωνία του 21ου αι. – ικανότητες κλειδιά.**

Με τη διδασκαλία του μαθήματος επιδιώκεται οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να αποκτήσουν κριτική σκέψη και αναστοχαστική διαχείριση της γνώσης.
- Να διαμορφώσουν θεωρητική σκέψη και ικανότητα μετατροπής της θεωρίας σε πράξη.
- Να έχουν την δυνατότητα για πολύπλευρη ανάπτυξη στα πλαίσια των δυνατοτήτων τους και σε συνδυασμό με τα ενδιαφέροντα τους.
- Να κατευθύνουν δημιουργικά την δική τους σκέψη και να μάθουν πώς να μαθαίνουν.
- Να μάθουν να εντοπίζουν τα σημαντικά προβλήματα όπου η Χημεία μπορεί να δώσει λύσεις και να αποκτήσουν δημιουργικότητα και δυνατότητες να προσφέρουν καινοτόμες λύσεις.

## 2.2 Θεματικές περιοχές

### Β' Γυμνασίου

Για τη Β' Γυμνασίου και δεδομένου ότι από αυτή την τάξη οι μαθητές και οι μαθήτριες αρχίζουν να διδάσκονται τη Χημεία ως ξεχωριστό γνωστικό αντικείμενο έχει επιλεγεί μια βαθμιαία, και σχετικά ποιoτική προσέγγιση, βασισμένη στις εξής ενότητες:

- Κατανόηση της διαφορετικότητας της Χημείας, μέσα από την ιστορική της εξέλιξη και τις μεθόδους που χρησιμοποιεί.
- Εισαγωγή στο χημικό εργαστήριο (που θα γίνει σε έκταση η οποία θα εξαρτηθεί από το τι θα έχει διδαχθεί στις προηγούμενες τάξεις).
- Εισαγωγή στο αλφάβητο της Χημείας (τα άτομα, τον περιοδικό πίνακα) και περιγραφή απλών χημικών στοιχείων.

*Αναλυτικότερα, οι θεματικές περιοχές για τη Β' Γυμνασίου, είναι οι εξής:*

#### **Ενότητα I : Εισαγωγικά στοιχεία – Η Χημεία ως αυτόνομη φυσική επιστήμη**

Προϊστορία της Χημείας, Αλχημεία και σύγχρονη ιστορία της Χημείας. Η Χημεία ως διαφορετική και αυτόνομη επιστήμη. Ανάλυση και διαφοροποίηση των χημικών και φυσικών φαινομένων. Η Χημεία μελετά τα χημικά και τα φυσικά φαινόμενα με έμφαση στη μοριακή/ατομική δομή της ύλης. Η Χημεία έχει μια δική της γλώσσα και δικά της «σύμβολα».

Πρακτική της Χημείας: Χημική σύνθεση και χημική ανάλυση.

Συμβολή της Χημείας σε άλλες επιστήμες (ιδιαίτερα στην επιστήμη περιβάλλοντος, στις επιστήμες υγείας και στη μηχανική), στην τεχνολογία και στον πολιτισμό του σήμερα. Ανακάλυψη προβλημάτων που οφείλονται στην αλόγιστη χρήση των επιτευγμάτων της Χημείας και συνειδητοποίηση ότι πολλά από αυτά μπορούν να λυθούν με χημικές μεθόδους.

#### **Ενότητα II : Εισαγωγή στο χημικό εργαστήριο**

Γνωριμία με τα εργαλεία του χημικού.

Θέματα ασφάλειας στο χημικό εργαστήριο. Σήμανση χημικών και τοξικότητα, κίνδυνοι φωτιάς, μέθοδοι προστασίας.

#### **Ενότητα III : Το αλφάβητο της Χημείας**

Ανάγκη για την ατομική/μοριακή θεώρηση της ύλης. Παρατηρήσεις και πειράματα που οδηγούν εκεί.

Δομή ατόμου. Πρωτόνια, νετρόνια, ηλεκτρόνια. Ατομικός και μαζικός αριθμός. Κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες (μέχρι  $Z = 20$ ). Σύμβολα σημαντικών χημικών στοιχείων. Κανόνας οκτάδας, ιόντα, σχηματισμός ιοντικών ενώσεων.

Περιοδικός πίνακας: Ιστορία, λογική, ομάδες, περίοδοι. Μελέτη μερικών στοιχείων και ομάδων (αλκάλια, αλογόνα, ευγενή αέρια). Μέταλλα και αμέταλλα.

#### **Ενότητα IV: Ύλη – Δομή της ύλης**

Μείγματα, διαλύματα και ουσίες.

Το πόσιμο νερό ως διάλυμα. Φιλτράρισμα και απόσταξη του νερού. Το νερό ως διαλύτης στερεών. Το νερό ως διαλύτης αερίων. Ανάμειξη νερού με άλλα υγρά. Συγκέντρωση, τρόποι έκφρασης της. Διατήρηση της μάζας κατά τη διάλυση (ή ανάμειξη) μιας ουσίας στο νερό, όχι όμως και του όγκου.

Μάζα και όγκος, μονάδες τους. Πυκνότητα: Εισαγωγή της έννοιας και υπολογισμός της. Σχέση πυκνότητας πάγου και νερού.

Σύσταση του αέρα. Ιδιότητες του αέρα. Ένα αέριο αποτελείται από μόρια. Κίνηση, θέσεις και αποστάσεις των μορίων στις τρεις καταστάσεις της ύλης. Ερμηνεία των τριών καταστάσεων του νερού

με βάση το μοριακό μοντέλο. Περιγραφή των μειγμάτων και διαλυμάτων με βάση το μοριακό μοντέλο. Ερμηνεία φαινομένων με βάση τη μοριακή δομή.

Ιδιότητες φυσικών καταστάσεων του νερού. Διατήρηση της μάζας κατά της αλλαγής του νερού, όχι όμως και του όγκου.

Ο κύκλος του νερού στη φύση.

Καύση, μια χημική αντίδραση.

Ατελής καύση, καύση εκρηκτικών. Πυρκαγιές ως καύσεις και μέσα αντιμετώπισής τους. Σκούριασμα ή οξειδωση των μετάλλων. Προστασία των μετάλλων από το σκούριασμα. Σημασία του οξυγόνου για τη ζωή.

## Γ' Γυμνασίου

*Οι βασικές θεματικές ενότητες για το μάθημα της Χημείας στη Γ' Γυμνασίου είναι οι εξής:*

- Εισαγωγή στην υδατική Χημεία με έμφαση στο θεμελιώδες κεφάλαιο «Οξέα-βάσεις-άλατα». Οι οξεοβασικές αντιδράσεις εξουδετέρωσης εισάγουν την έννοια της χημικής αντίδρασης. Η έννοια χρησιμοποιείται σαν εφαλτήριο για να γίνει μεγάλος αριθμός διαθεματικών προσεγγίσεων (περιβάλλον, βιολογικά συστήματα, καταναλωτικά αγαθά).
- Εισαγωγή στη γλώσσα της Χημείας (τον τρόπο που τα άτομα συνδυάζονται για να δομήσουν χημικές ενώσεις) και στα σύμβολα της Χημείας (για άτομα και χημικές ενώσεις). Εδώ οι αντιδράσεις οξέων-βάσεων εξηγούνται σε μεγαλύτερο βάθος, προστίθενται και άλλες απλές αντιδράσεις και εισάγεται η έννοια της χημικής αντίδρασης και η απλή λογική της «ατομικής» στοιχειομετρίας, που βασίζεται στη διατήρηση της μάζας.
- Τέλος, γίνεται ίσως για πρώτη φορά συνειδητή προσπάθεια σε επίπεδο Γυμνασίου να εισαχθεί η λογική της χημικής ανάλυσης, με εξέταση της ανόργανης ποιοτικής ανάλυσης σε υδατικά συστήματα. Για πρώτη φορά εδώ καλούνται οι μαθητές και οι μαθήτριες να αντιληφθούν την αναγκαιότητα και τη λογική της διερεύνησης του περιεχομένου ενός χημικού συστήματος με ενδεχομένως αρκετά συστατικά.

*Αναλυτικότερα, οι θεματικές περιοχές για τη Γ' Γυμνασίου, είναι οι εξής:*

### Ενότητα I: Ύλη – Δομή της ύλης

Καύση, ορισμός, Αντιδρώντα – Προϊόντα. Μετασχηματισμός της ύλης. Εισαγωγή του ατόμου. Διατήρηση και αναδιάρθρωση των ατόμων στα μόρια. Συμβολισμός των στοιχείων άνθρακας, οξυγόνο και υδρογόνο. Συμβολισμός αντιδρώντων και προϊόντων ( $O_2$ ,  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $C_4H_{10}$  ή / και  $CH_4$ ). Διάκριση στοιχείων και χημικών ενώσεων. Χημικές αντιδράσεις καύσης γνωστών καυσίμων. Διατήρηση της μάζας κατά τη διάρκεια ενός χημικού μετασχηματισμού.

Ηλεκτρολύτες - ηλεκτρόλυση.

Οξέα, βάσεις. Χρήση τους στην καθημερινή ζωή.

Φαινόμενα στατικού ηλεκτρισμού, εισαγωγή της έννοιας του φορτίου για την ερμηνεία τους.

Δομή του ατόμου και χαρακτηριστικά τους.

Εξήγηση της ηλεκτρισμού των σωμάτων. Ηλεκτρική αγωγιμότητα στα στερεά. Αγωγιμότητα σε υδατικά διαλύματα. Ιόντα.

### Ενότητα II : Οξέα – Βάσεις – Άλατα

Οξύτητα. Κοινά χαρακτηριστικά των απλών οξέων και βάσεων. Οξέα και βάσεις με την απλή θεωρία Arrhenius. Έννοια του pH. Δείκτες. Η χημική αντίδραση στο απλούστερο επίπεδο. Αντίδραση εξουδετέρωσης και παραγωγή αλάτων. Απλή ονοματολογία ανόργανων ενώσεων.

Αντίδραση μετάλλων με οξέα, αντιδράσεις με ανθρακικά ιόντα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αλάτων στην καθημερινή ζωή (χλωριούχα, ανθρακικά και θειικά άλατα). Σκληρότητα νερού και

αγωγιμότητα. Διαλυτότητα αλάτων (ευδιάλυτα και δυσδιάλυτα άλατα). Απλά ορυκτά (εισαγωγή στις γεωλογικές εφαρμογές της Χημείας). Οξέα, βάσεις και άλατα στην καθημερινή ζωή (όξινη βροχή, καταστροφή μνημείων, οξύτητα στομάχου, ηλεκτρολύτες στο σώμα μας, ευτροφισμός στο περιβάλλον).

### Ενότητα III : Η γλώσσα της Χημείας

Σθένος σε σχέση με την ηλεκτρονική δομή και τη θέση στον περιοδικό πίνακα. Οι κανόνες της χημικής γλώσσας: πώς από τα άτομα φτιάχνει κανείς τις χημικές ενώσεις.

Γραφή χημικών τύπων. Διάφορες απεικονίσεις μορίων (απλός τύπος, συντακτικός τύπος, μοντέλα στον υπολογιστή). Παραδείγματα απλών χημικών αντιδράσεων. Οι «εξισώσεις» της Χημείας. Καύση του άνθρακα, ηλεκτρόλυση του νερού, απλές αντιδράσεις καταβύθισης κ.λπ. με βάση τη νέα γλώσσα. Απλοί χημικοί υπολογισμοί σε αντιδράσεις - εισαγωγή στη στοιχειομετρία με τη λογική της διατήρησης της μάζας. Πολλές χημικές αντιδράσεις γίνονται σε διαλύματα.

### Ενότητα IV : Εισαγωγή στην ανόργανη χημική ανάλυση σε διαλύματα και στον καθαρισμό του νερού

Μοριακές εικόνες διαλυμάτων, μιγμάτων. Μονάδες συγκέντρωσης σε διαλύματα χωρίς την έννοια του γραμμομορίου (g/L, %w/v, %v/v).

Το πρόβλημα της χημικής ανάλυσης σε διαλύματα με πολλές άγνωστες ουσίες. Όρια ανίχνευσης, όρια επικινδυνότητας.

Συσχέτιση ανάλυσης περιεχομένου και καθαρισμού μιας ουσίας (π.χ. νερού). Οι αντιδράσεις καταβύθισης λύνουν πολλά προβλήματα ρύπανσης.

Πυροχημική (ποιοτική) ανίχνευση κατιόντων.

## Α΄ Λυκείου

*Οι βασικές θεματικές ενότητες για το μάθημα της Χημείας στην Α΄ Λυκείου, είναι οι εξής:*

- Εισαγωγή στο χημικό δεσμό για το κτίσιμο χημικών ενώσεων από άτομα.
- Οι χημικές ενώσεις στη φύση. Είναι μία καινοτόμος και πολύ βασική ενότητα που εισάγει τη μελέτη των χημικών ενώσεων σε διάφορες φάσεις (στερεά-υγρή-αέρια και κατ' αναλογία γεώσφαιρα-υδρόσφαιρα-ατμόσφαιρα) και την κατανομή τους μεταξύ φάσεων, ώστε να μπορούν να κατανοηθούν οι περιβαλλοντικές συμπεριφορές και επιπτώσεις των χημικών ενώσεων.
- Χημικές μετατροπές. Η πεμπτουσία της Χημείας είναι η χημική αντίδραση. Στην ενότητα αυτή γίνεται μια εισαγωγική συζήτηση για πολλές πτυχές των χημικών αντιδράσεων που έχουν βασικές εφαρμογές στη τεχνολογία, στην ενέργεια και την καθημερινή ζωή. Εισάγονται θέματα όπως ο ρυθμός και η θερμότητα των αντιδράσεων.
- Βασική Χημεία του άνθρακα. Από την οργανική Χημεία στη Βιοχημεία. Πρόκειται για ενότητα που εισάγεται για πρώτη φορά στην Α΄ Λυκείου για να φέρει σε επαφή με χημικές έννοιες πολύ βασικές για τη ζωή και την κοινωνία τους μαθητές και τις μαθήτριες οι οποίοι δεν θα έχουν επαφή με τη Χημεία μετά από αυτό το επίπεδο.

*Αναλυτικότερα, οι θεματικές περιοχές για την Α΄ Λυκείου, είναι οι ακόλουθες:*

### Ενότητα I : Ο χημικός δεσμός και η έννοια του γραμμομορίου

Στοιχειώδης εισαγωγή στη θεωρία των χημικών δεσμών (χωρίς συζήτηση ατομικών και μοριακών τροχιακών) με τη λογική της ανακατανομής ηλεκτρονίων μεταξύ των συνδεδεμένων ατόμων. Δομές Lewis. Κανόνας οκτάδας. Ιοντικός και ομοιοπολικός δεσμός.

Υπόθεση Avogadro (ιστορικά στοιχεία και αποδείξεις), έννοια του γραμμομορίου (mol). Χημική στοιχειομετρία με βάση το mol.

## Ενότητα II : Οι χημικές ενώσεις στη φύση

Μόρια στην αέρια φάση. Κίνηση μορίων στην αέρια φάση, μοριακές δονήσεις. Σύσταση της ατμόσφαιρας, οξυγόνο, άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα, όζον, φαινόμενο θερμοκηπίου και τρύπα του όζοντος. Στοιχεία για διαμοριακές δυνάμεις (μόνο ελκτικές, απωστικές και τοπικού χαρακτήρα – δεσμοί H). Οι διαμοριακές δυνάμεις οδηγούν στη δημιουργία συμπυκνωμένων φάσεων. Ιοντικά και ομοιοπολικά στερεά, η κρυσταλλική κυψελίδα, άμορφα στερεά. Μοριακή δομή των υγρών, κίνηση διάχυσης (προσομοιώσεις μοριακής δυναμικής).

Διαλύματα και διαλυτότητα, συγκεντρώσεις (με χρήση των mol), αναμιξιμότητα, μίγματα.

Τεχνικές διαχωρισμού υγρών μιγμάτων ως μέθοδοι διαχωρισμού ή καθαρισμού. Απόσταξη απλή και κλασματική, φυγοκέντριση, διήθηση, εκχύλιση, χρωματογραφία.

Μόρια στη γεώσφαιρα, υδρόσφαιρα και ατμόσφαιρα. Κατανομή ουσιών μεταξύ φάσεων (εφαρμογές στην κατανομή ρυπαντών στο περιβάλλον).

## Ενότητα III : Χημικές μετατροπές

Γιατί συμβαίνουν χημικές αντιδράσεις. Εξήγηση της δραστηριότητας με βάση την ενέργεια των μορίων. Κατηγορίες αντιδράσεων ανάλογα με τον τρόπο ανακατανομής ηλεκτρονίων μεταξύ των αντιδρώντων (εξουδετέρωση, καταβύθιση, οξειδοαναγωγή, αντιδράσεις ελευθέρων ριζών).

Ταχύτητα χημικών αντιδράσεων, έκφραση του ρυθμού αντίδρασης με βάση τις συγκεντρώσεις και επίδραση θερμοκρασίας στο ρυθμό (ποιοτικά). Οι καταλύτες επιταχύνουν τις χημικές αντιδράσεις.

Βασικά στοιχεία θερμοχημείας. Η ενέργεια μιας χημικής αντίδρασης, ενδόθερμη και εξώθερμη αντίδραση. Θερμότητα σε αντιδράσεις εξουδετέρωσης. Οι χημικές αντιδράσεις ως πηγές «χημικής» ενέργειας. Καύση ενός απλού καυσίμου (π.χ. αιθανόλης), ενέργεια καύσης, σύγκριση ενεργειακής απόδοσης διαφόρων καυσίμων. Καύσεις στον οργανισμό (μεταβολισμός) και θερμιδική αξία τροφίμων.

## Ενότητα IV : Βασική χημεία του άνθρακα. Από την οργανική χημεία στη «χημεία της ζωής»

Απλός και διπλός δεσμός και δυνατότητα «απεντοπισμού των ηλεκτρονίων». Γιατί ο άνθρακας είναι «διαφορετικός» από άλλα άτομα σαν δομικό στοιχείο της ύλης. Κορεσμένες, ακόρεστες και αρωματικές ενώσεις (μοντέλα και προσομοιώσεις).

Υδρογονάνθρακες. Καύσιμα – πετρέλαιο. Αλκοόλες σαν διαλύτες και καύσιμα. Πολυμερισμοί, πολυμερή και πλαστικά.

Επιφανειοδραστικά μόρια και η παρουσία τους σε απορρυπαντικά, καλλυντικά, είδη υγιεινής.

Βιολογικά μακρομόρια (πολυσακχαρίτες, πρωτεΐνες, DNA), θρεπτικές ύλες.

Πρωτεΐνες, πεπτιδικός δεσμός, ένζυμο, ενεργά κέντρα, ενζυμολογία, ενζυμικές αντιδράσεις και ενζυμική κατάλυση, ένζυμο και υπόστρωμα, ζυμώσεις (π.χ. αλκοολική ζύμωση).

## 2.3 Στόχοι και δείκτες επιτυχίας

### 2.3.1 Στόχοι και δείκτες επιτυχίας για τη Β' τάξη του Γυμνασίου ως προς τις γνώσεις, ικανότητες, δεξιότητες, στάσεις, αξίες και συμπεριφορές

#### Ενότητα I : Εισαγωγικά στοιχεία – η Χημεία σαν αυτόνομη φυσική επιστήμη

Με το πέρας της διδασκαλίας οι μαθητές και οι μαθήτριες πρέπει να είναι σε θέση:

- Να γνωρίζουν πώς η Χημεία εξελίχθηκε ιστορικά.
- Να κατανοούν την ανάγκη να διδαχθεί η Χημεία ως ξεχωριστή επιστήμη.
- Να αποκτήσουν ένα βασικό ένστικτο για το πότε σε ένα φαινόμενο έχει συμβεί χημική μετατροπή της ύλης.
- Να αναγνωρίζουν την επαφή και τη συνεισφορά της Χημείας σε άλλες επιστήμες.
- Να κατανοούν σε ποια από τα σύγχρονα προβλήματα της ανθρωπότητας έχει συνεισφέρει και η Χημεία αλλά και ότι η Χημεία μπορεί να προσφέρει και λύσεις.



## Ενότητα II : Εισαγωγή στο χημικό εργαστήριο

*Με το πέρας της διδασκαλίας οι μαθητές και οι μαθήτριες πρέπει να είναι σε θέση:*

- Να συνειδητοποιούν τους κινδύνους που ενέχει η επαφή ακόμα και με απλές χημικές ουσίες.
- Να αποκτούν υπεύθυνη στάση απέναντι στις χημικές ουσίες, αναγνωρίζοντας την πιθανή τους τοξικότητα και μελετώντας τη σήμανση προϊόντων.
- Να γνωρίζουν όλα τα βασικά όργανα και συσκευές του απλού χημικού εργαστηρίου και τον τρόπο που χρησιμοποιούνται.

## Ενότητα III : Το αλφάβητο της Χημείας

*Με το πέρας της διδασκαλίας οι μαθητές και οι μαθήτριες πρέπει να είναι σε θέση:*

- Να γνωρίζουν ότι τα σωματίδια της ύλης είναι σε πρώτη φάση τα άτομα.
- Να αποκτούν ένα βασικό χημικό λεξιλόγιο.
- Να συνειδητοποιούν ότι η έντονη διαφορετικότητα των στοιχείων πηγάζει από την ηλεκτρονική δομή.
- Να κατανοούν ότι ο περιοδικός πίνακας των στοιχείων παρέχει ακριβώς έναν συστηματικό τρόπο ταξινόμησης αυτών των ιδιοτήτων.

## Ενότητα IV: Ύλη – Δομή της ύλης

*Οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση:*

- Να αναγνωρίζουν ότι κατά τη διάρκεια φυσικών (ανάμιξη υγρών, διάλυση ουσιών στο νερό, αλλαγής κατάστασης μιας ουσίας, διαστολή – συστολή κ.λπ.) ή χημικών μεταβολών, η μάζα διατηρείται, ενώ ο όγκος μεταβάλλεται. Να παρουσιάζουν επιπτώσεις της μεταβολής αυτής του όγκου στο φυσικό περιβάλλον.
- Να κατανοούν τις έννοιες της μάζας και του όγκου, να επιλέγουν τις καταλληλότερες συσκευές για τη μέτρησή τους και να εκφράζουν το αποτέλεσμα της μέτρησης με τις κατάλληλες μονάδες. Να χρησιμοποιούν την κατάλληλη έννοια στις συζητήσεις τους.
- Να σχεδιάζουν και να εκτελούν πείραμα, επιλέγοντας τα κατάλληλα όργανα, υλικά κ.λπ., για να υπολογίζουν την πυκνότητα ενός σώματος.
- Να χρησιμοποιούν κατάλληλη ορολογία στην περιγραφή των ιδιοτήτων των ουσιών όπως π.χ. ηλεκτρική αγωγιμότητα, οξύτητα, αλλαγές κατάστασης κ.λπ. Να περιγράφουν τη συγκέντρωση διαλυμάτων καθημερινής χρήσης (π.χ. ποτά) με ποιοτικούς και ποσοτικούς όρους.
- Να αναγνωρίζουν τη διαδικασία της απόσταξης στην καθημερινή τους ζωή.
- Να χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους, πάνω στις ιδιότητες του νερού, για να ερμηνεύσουν φαινόμενα (π.χ. το ήπιο κλίμα που υπάρχει κοντά σε θάλασσες ή λίμνες), ή πρακτικές που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι στην καθημερινή τους ζωή (π.χ. να αναφέρουν και να εξηγούν εφαρμογές των συγκοινωνούντων δοχείων, αντιπαγετική προστασία φυτών κ.λπ.).
- Να γνωρίζουν τη σύνθεση και τις ιδιότητες του αέρα, καθώς και τη χρήση κάθε συστατικού του αέρα και παραδείγματα αξιοποίησης των ιδιοτήτων του.
- Να χρησιμοποιούν τη μοριακή θεωρία για να ερμηνεύουν: α) τη συμπίεστικότητα του αέρα και την πίεση σε διάφορα υψόμετρα β) τις ιδιότητες και διαφορές των καταστάσεων του νερού, γ) τη διάλυση ουσίας στο νερό και της διάχυσης μιας οσμής στον αέρα.
- Να κατανοούν τη σημασία του οξυγόνου στις καύσεις, να περιγράφουν με τη συμβολική γλώσσα της χημείας την καύση και να αποκωδικοποιούν αντιδράσεις καύσης. Να γνωρίζουν τις ιδιότητες των προϊόντων της καύσης και τις επιδράσεις τους στο περιβάλλον. Να επιχειρηματολογούν για τη διατήρηση της μάζας κατά τις χημικές μεταβολές.
- Να επιχειρηματολογούν για το ποιες ενδείξεις οδηγούν στο συμπέρασμα: α) της ύπαρξης των μορίων, β) της ύπαρξης σωματιδίων μικρότερων από το μόριο και γ) ότι το άτομο αποτελείται από μικρότερα, φορτισμένα, σωματίδια.
- Να χρησιμοποιούν το μικρόκοσμο για να εξηγήσουν το φαινόμενο ηλεκτρίσης των σωμάτων και την αγωγιμότητα στερεών υλικών ή υδατικών διαλυμάτων.



- Να σχεδιάζουν πείραμα με στόχο την ταξινόμηση ουσιών της καθημερινής ζωής, ανάλογα με το αν περιέχουν οξύ ή βάση. Να γνωρίζουν για ποια συγκεκριμένη εργασία στην καθημερινή τους ζωή απαιτείται διάλυμα οξέως ή βάσης.
- Να κατανοούν τη σημασία των χημικών φαινομένων και των εφαρμογών στο άτομο και στην κοινωνία (π.χ. η διάβρωση των μετάλλων και η σημασία της προστασίας από τη διάβρωση).

### 2.3.2 Στόχοι και δείκτες επιτυχίας για τη Γ' τάξη του Γυμνασίου ως προς τις γνώσεις, ικανότητες, δεξιότητες, στάσεις, αξίες και συμπεριφορές

#### Ενότητα I: Ύλη – Δομή της ύλης

*Οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση:*

- Να αναγνωρίζουν ότι κατά τη διάρκεια φυσικών (ανάμιξη υγρών, διάλυση ουσιών στο νερό, αλλαγής κατάστασης μιας ουσίας, διαστολή – συστολή κ.λπ.) ή χημικών μεταβολών, η μάζα διατηρείται, ενώ ο όγκος μεταβάλλεται. Να παρουσιάζουν επιπτώσεις της μεταβολής αυτής του όγκου στο φυσικό περιβάλλον.
- Να κατανοούν τις έννοιες της μάζας και του όγκου, να επιλέγουν τις κατάλληλότερες συσκευές για τη μέτρησή τους και να εκφράζουν το αποτέλεσμα της μέτρησης με τις κατάλληλες μονάδες. Να χρησιμοποιούν την κατάλληλη έννοια στις συζητήσεις τους.
- Να σχεδιάζουν και να εκτελούν πείραμα, επιλέγοντας τα κατάλληλα όργανα, υλικά κ.λπ., για να υπολογίζουν την πυκνότητα ενός σώματος.
- Να χρησιμοποιούν κατάλληλη ορολογία στην περιγραφή των ιδιοτήτων των ουσιών όπως π.χ. ηλεκτρική αγωγιμότητα, οξύτητα, αλλαγές κατάστασης κ.λπ. Να περιγράφουν τη συγκέντρωση διαλυμάτων καθημερινής χρήσης (π.χ. ποτά) με ποιοτικούς και ποσοτικούς όρους.
- Να αναγνωρίζουν τη διαδικασία της απόσταξης στην καθημερινή τους ζωή.
- Να χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους, πάνω στις ιδιότητες του νερού, για να ερμηνεύσουν φαινόμενα (π.χ. το ήπιο κλίμα που υπάρχει κοντά σε θάλασσες ή λίμνες) ή πρακτικές που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι στην καθημερινή τους ζωή (π.χ. να αναφέρουν και να εξηγούν εφαρμογές των συγκοινωνούντων δοχείων, αντιπαγετική προστασία φυτών κ.λπ.).
- Να γνωρίζουν τη σύνθεση και τις ιδιότητες του αέρα, καθώς και τη χρήση κάθε συστατικού του αέρα και παραδείγματα αξιοποίησης των ιδιοτήτων του.
- Να χρησιμοποιούν τη μοριακή θεωρία για να ερμηνεύουν: α) τη συμπίεστικότητα του αέρα και την πίεση σε διάφορα υψόμετρα β) τις ιδιότητες και διαφορές των καταστάσεων του νερού, γ) τη διάλυση ουσίας στο νερό και της διάχυσης μιας οσμής στον αέρα.
- Να κατανοούν τη σημασία του οξυγόνου στις καύσεις, να περιγράφουν με τη συμβολική γλώσσα της χημείας την καύση και να αποκωδικοποιούν αντιδράσεις καύσης. Να γνωρίζουν τις ιδιότητες των προϊόντων της καύσης και τις επιδράσεις τους στο περιβάλλον. Να επιχειρηματολογούν για τη διατήρηση της μάζας κατά τις χημικές μεταβολές.
- Να επιχειρηματολογούν για το ποιες ενδείξεις οδηγούν στο συμπέρασμα: α) της ύπαρξης των μορίων, β) της ύπαρξης σωματιδίων μικρότερων από το μόριο και γ) ότι το άτομο αποτελείται από μικρότερα, φορτισμένα, σωματίδια.
- Να χρησιμοποιούν το μικρόκοσμο για να εξηγήσουν το φαινόμενο ηλεκτρίσης των σωμάτων και την αγωγιμότητα στερεών υλικών ή υδατικών διαλυμάτων.
- Να σχεδιάζουν πείραμα με στόχο την ταξινόμηση ουσιών της καθημερινής ζωής, ανάλογα με το αν περιέχουν οξύ ή βάση. Να γνωρίζουν για ποια συγκεκριμένη εργασία στην καθημερινή τους ζωή απαιτείται διάλυμα οξέως ή βάσης.
- Να κατανοούν τη σημασία των χημικών φαινομένων και των εφαρμογών στο άτομο και στην κοινωνία (π.χ. η διάβρωση των μετάλλων και η σημασία της προστασίας από τη διάβρωση).

#### Ενότητα II : Οξέα – Βάσεις – Άλατα

*Με το πέρας της διδασκαλίας οι μαθητές και οι μαθήτριες πρέπει να είναι σε θέση:*

- Να γνωρίζουν ότι τα οξέα και οι βάσεις είναι ομάδες χημικών ενώσεων με κάποιες σημαντικές κοινές ιδιότητες.

- Να κατανοούν ότι η κοινή χημική συμπεριφορά οφείλεται στην «όμοια» χημική δομή.
- Να γνωρίζουν απλές χημικές αντιδράσεις ποιοτικά (χωρίς χημικά σύμβολα).
- Να κατανοούν ότι σε μια απλή χημική αντίδραση γίνεται αναδιάταξη των ατόμων και παράγονται ενώσεις με νέες ιδιότητες.
- Να γνωρίσουν τη σχέση της Χημείας με τον υλικό κόσμο, το περιβάλλον και τα βιολογικά συστήματα και την καθημερινή ζωή.

### Ενότητα III : Η γλώσσα της Χημείας

*Με το πέρας της διδασκαλίας οι μαθητές και οι μαθήτριες πρέπει να είναι σε θέση:*

- Να μπορούν να κατασκευάζουν απλές χημικές ενώσεις από άτομα ακολουθώντας απλούς κανόνες.
- Να εξοικειωθούν με απλά χημικά μοντέλα, από τον χημικό τύπο μιας ένωσης μέχρι ατομικά μοντέλα ball-and-stick και μοντέλα στον υπολογιστή. Να καταλάβουν ότι διαφορετικά μοντέλα μπορούν να αποδώσουν διαφορετικές όψεις της ίδιας πραγματικότητας.
- Να γνωρίζουν ότι με τους απλούς χημικούς τύπους μπορεί να γράφουν χημικές εξισώσεις.
- Να μπορούν να κάνουν απλούς υπολογισμούς σε χημικές μετατροπές ακολουθώντας τη λογική της διατήρησης της μάζας.

### Ενότητα IV : Εισαγωγή στην ανόργανη χημική ανάλυση σε διαλύματα και στον καθαρισμό του νερού

*Με το πέρας της διδασκαλίας οι μαθητές και οι μαθήτριες πρέπει να είναι σε θέση:*

- Να μετατρέπουν μια «μαζική» μονάδα συγκέντρωσης σε μια άλλη.
- Να αντιλαμβάνονται πόσο βασικό είναι το πρόβλημα της χημικής ανάλυσης και πώς συνδέεται με την ποιότητα ζωής και την τεχνολογική πρόοδο της κοινωνίας, αλλά ακόμα και με την ιστορική έρευνα και σειρά άλλων επιστημών.
- Να αντιλαμβάνονται τα προβλήματα που θέτει η ανάλυση πολύπλοκων μιγμάτων και να συνειδητοποιούν τη σχέση ανάμεσα στα όρια ανίχνευσης μιας ουσίας και το επίπεδο συγκέντρωσης που την καθιστά επικίνδυνη.
- Να συνειδητοποιούν ότι η χημική ανάλυση είναι το πρώτο βήμα πριν από οποιαδήποτε διεργασία καθαρισμού μιας ουσίας (π.χ. του νερού).

## 2.3.3 Στόχοι και δείκτες επιτυχίας για την Α' Λυκείου ως προς τις γνώσεις, ικανότητες, δεξιότητες, στάσεις, αξίες και συμπεριφορές

### Ενότητα I : Ο χημικός δεσμός και η έννοια του γραμμομορίου

*Με το πέρας της διδασκαλίας οι μαθητές και οι μαθήτριες πρέπει να είναι σε θέση:*

- Να κατανοούν πώς ενώνονται τα άτομα και σχηματίζουν χημικές ενώσεις μέσω των χημικών δεσμών.
- Να προβλέπουν τη δυνατότητα απλών αντιδράσεων μέσα από την ηλεκτρονική δομή των ατόμων (μεταφορά διαθέσιμων ηλεκτρονίων ή κοινοκτημοσύνη ηλεκτρονίων).
- Να κατανοούν την έννοια του γραμμομορίου και πώς αυτή προήλθε από πληθώρα χημικών δεδομένων. Ικανότητα να γίνονται απλοί στοιχειομετρικοί υπολογισμοί με το γραμμομόριο και όχι το γραμμάριο, καθώς το πρώτο αντανακλά τον αριθμό των ατόμων.

### Ενότητα II : Οι χημικές ενώσεις στη φύση

*Με το πέρας της διδασκαλίας οι μαθητές και οι μαθήτριες πρέπει να είναι σε θέση:*

- Να κατανοούν τη δομή ενός αερίου γενικά και του ατμοσφαιρικού αέρα ειδικότερα.

- Να αντιληφθούν ότι ο χημικός δεσμός δεν είναι άκαμπτος και ότι η δόνηση που γίνεται (αναφορά σε ύλη Φυσικής – ταλαντώσεις ελατηρίων) έχει τεράστιες συνέπειες στο κλίμα (φαινόμενο θερμοκηπίου).
- Να συνειδητοποιούν ότι μεταξύ των μορίων υπάρχουν διαμοριακές δυνάμεις, υπεύθυνες για την αυτονομία των μορίων (απώσεις), αλλά και για το σχηματισμό συμπυκνωμένων φάσεων (έλξεις). Να συνειδητοποιούν ότι η ύλη του μαθήματος της Φυσικής που αφορά τις δυνάμεις έχει μεγάλες εφαρμογές και στον κόσμο των μορίων.
- Να αποκτήσουν ορθή αντίληψη για την κίνηση των δομικών στοιχείων της ύλης στα στερεά και τα υγρά.
- Να αποκτήσουν τη δεξιότητα υπολογισμών συγκεντρώσεων με βάση τα γραμμομόρια μιας ουσίας.
- Να έλθουν σε επαφή με πολλές πειραματικές τεχνικές διαχωρισμού μιγμάτων και καθαρισμού χημικών ουσιών και να κατανοούν ποια μέθοδος πρέπει να εφαρμόζεται κάθε φορά και γιατί.
- Να συνειδητοποιούν ότι η ίδια χημική ουσία μπορεί να υπάρχει στα νερά, στο χώμα και στον αέρα και μάλιστα σε διάφορες μορφές και ότι αυτές οι «δεξαμενές» μορίων επικοινωνούν.

### Ενότητα III : Χημικές μετατροπές

*Με το πέρας της διδασκαλίας οι μαθητές και οι μαθήτριες πρέπει να είναι σε θέση:*

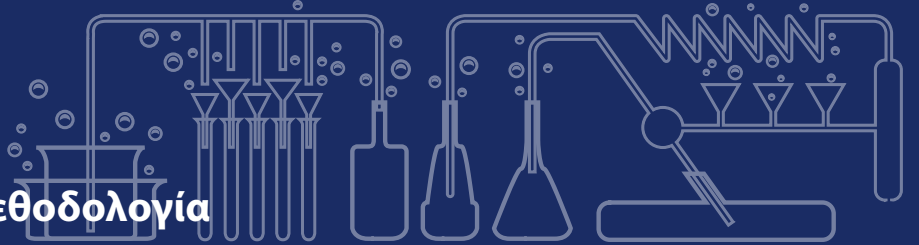
- Να κατανοούν ότι τα μόρια έχουν ενεργειακό περιεχόμενο (που οφείλεται στους δεσμούς) και η ανακατανομή της ενέργειας των δεσμών οδηγεί στις χημικές αντιδράσεις. Επίσης ότι η ανακατανομή της ενέργειας γίνεται με τη βοήθεια της ανακατανομής ηλεκτρονίων.
- Να αποκτούν μια ποιοτική αίσθηση για το ρυθμό των χημικών αντιδράσεων, ότι δηλαδή γίνεται με διαφορετικό ρυθμό η κάθε μια, ότι ο ρυθμός αυτός είναι διαφορετικός σε διαφορετικές θερμοκρασίες και ότι ο ρυθμός σχετίζεται με τις συγκεντρώσεις των μορίων που συμμετέχουν στην αντίδραση.
- Να διακρίνουν τις αντιδράσεις σε ενδόθερμες και εξώθερμες και να κατανοούν την έννοια της «χημικής ενέργειας» των καυσίμων.
- Να συνδέουν τις καύσεις των καυσίμων με αυτές των τροφίμων στον οργανισμό και να μπορούν να καταλάβουν την έννοια των θερμίδων και της θερμιδικής αξίας των τροφών (επαφή με Βιολογία).

### Ενότητα IV : Βασική χημεία του άνθρακα. Από την οργανική χημεία στη «χημεία της ζωής»

*Με το πέρας της διδασκαλίας οι μαθητές και οι μαθήτριες πρέπει να είναι σε θέση:*

- Να κατανοούν γιατί τόσο η σύγχρονη χημική τεχνολογία όσο και η βιοχημεία έχουν βασιστεί σε ενώσεις του άνθρακα.
- Να έχουν μια πρώτη επαφή με τη βασική χημική τεχνολογία που αποτελεί την κινητήρια δύναμη του σύγχρονου πολιτισμού.
- Να κατανοούν γιατί πρώτες ύλες όπως το πετρέλαιο είναι πολύ καλύτερο να χρησιμοποιούνται για σκοπούς συνθετικής χημείας και όχι σαν καύσιμα.
- Να έρθουν σε επαφή με τα μόρια της ζωής από χημικής σκοπιάς. Να αντιλαμβάνονται ότι τα ένζυμα λειτουργούν ως χημικοί αντιδραστήρες.

### 3. Διδακτική μεθοδολογία



#### α) Διδακτικές προσεγγίσεις

Όπως και στη διδασκαλία των υπόλοιπων Φυσικών Επιστημών (Φυσικής, Βιολογίας), έτσι και στη διδασκαλία της Χημείας προτείνεται ποικιλία διδακτικών πρακτικών ώστε να ανταποκρίνονται στις διαφορετικές ανάγκες των παιδιών, με ιδιαίτερη φροντίδα στο να αυξηθεί το ενδιαφέρον, η αυτοπεποίθηση και η συμμετοχή των κοριτσιών στις δραστηριότητες της Χημείας. Οι προτεινόμενες πρακτικές είναι: Διερευνητική διαδικασία βασισμένη στη λύση προβλημάτων, χειρωνακτικές δραστηριότητες των παιδιών με τη συμμετοχή τους στην εκτέλεση δραστηριοτήτων, νοητικές δραστηριότητες που καλλιεργούνται με το σχεδιασμό δραστηριοτήτων από τα παιδιά (ακόμη και με τις ερωτήσεις που θέτει ο εκπαιδευτικός σε δραστηριότητες όπου χειρίζεται ο ίδιος τα υλικά)<sup>1</sup>, ομαδική ή αυτόνομη εργασία πάνω σε ανοιχτές ερωτήσεις, διεπιστημονικές δραστηριότητες.

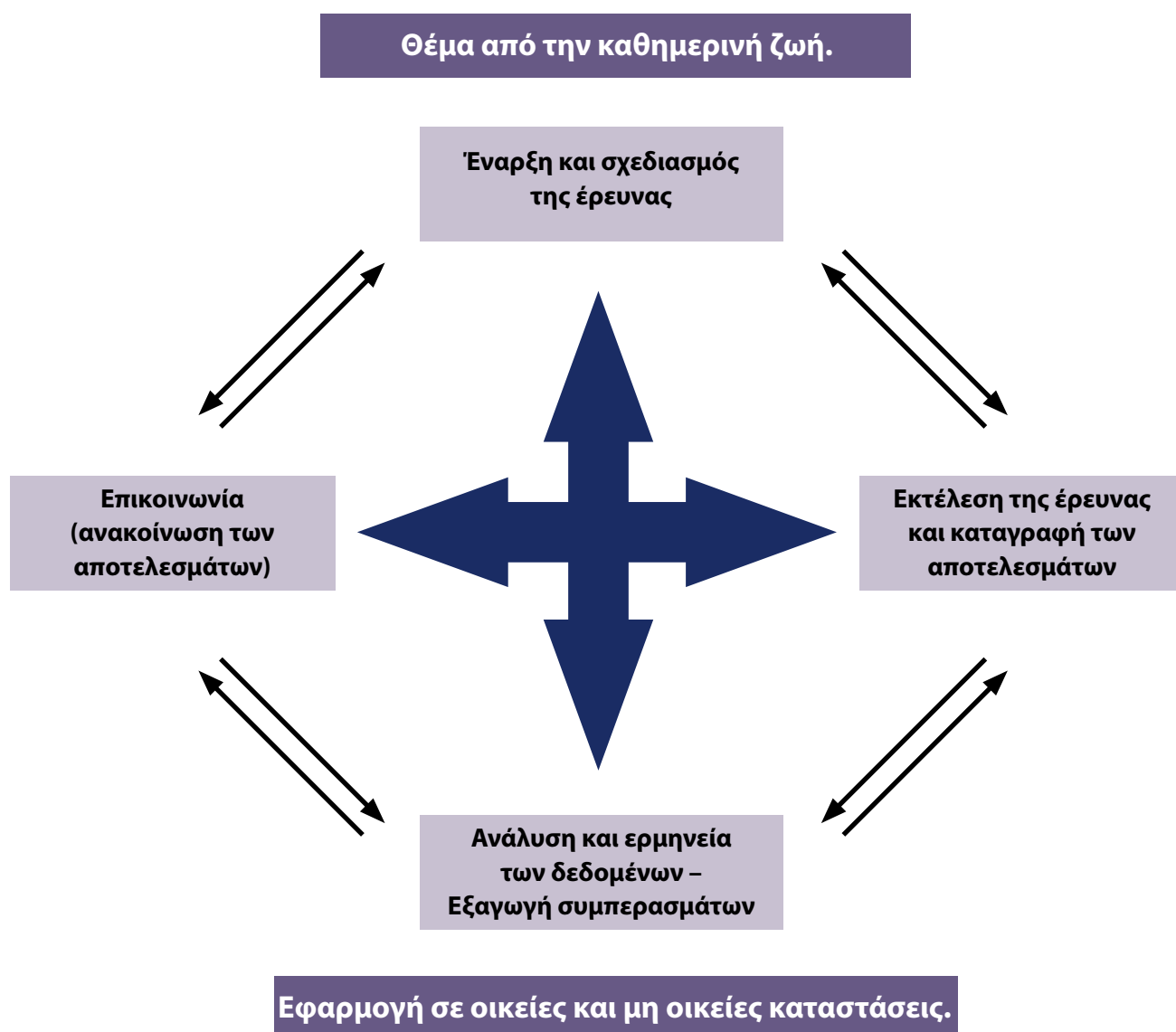
Οι γνώσεις και οι ικανότητες που πρόκειται να αναπτύξουν οι μαθητές και οι μαθήτριες καλλιεργούνται στο πλαίσιο διδακτικών προσεγγίσεων που επιτρέπουν τη χρήση ποικιλίας μορφών εργασίας κατά τη διάρκεια του μαθήματος, οι οποίες αναδεικνύουν: - την Άμεση παρατήρηση, - τον Πειραματισμό με υλικά καθημερινής χρήσης, - τη Διερεύνηση τεχνικών λύσεων για τη δημιουργία κατασκευών και μοντέλων, - την Έρευνα σε έντυπο υλικό, - την Έρευνα στο διαδίκτυο, - την Επιτόπια επίσκεψη και διερεύνηση πραγματικών καταστάσεων, - τη Διατύπωση υποθέσεων, - το Σχεδιασμό και υλοποίηση πειραματικών δραστηριοτήτων για τον έλεγχο των υποθέσεων, - την Εξαγωγή συμπερασμάτων από τα στοιχεία που έχουν συγκεντρωθεί μέσω των πειραματικών δραστηριοτήτων, - την Επικοινωνία των συμπερασμάτων με την κατάλληλη επιχειρηματολογία, - τον Έλεγχο των συμπερασμάτων άλλων.

Η εκπαιδευτική πράξη εμπλέκει τους μαθητές σε συνεργατικές διαδικασίες και ερευνητικές δραστηριότητες, ξεκινώντας από ερωτήματα που αναγνωρίζουν ή θέτουν οι ίδιοι. Ο μαθητής και ο καθημερινός του κόσμος αποτελούν το σημείο αναφοράς και ανάπτυξης των διδακτικών ενεργειών και των μαθητικών δραστηριοτήτων.

<sup>1</sup> Εάν ο εκπαιδευτικός επιλέξει να χειρίζεται τα υλικά ο ίδιος, με αποτέλεσμα να μην «δουλεύουν τα χέρια των μαθητών», τότε θα πρέπει μέσα από κατάλληλες ερωτήσεις να επιχειρεί να «ενεργοποιεί το μυαλό των μαθητών», βοηθώντας τα παιδιά να οικοδομήσουν τη γνώση. Στην περίπτωση αυτή έχουμε μια διαδικασία αλληλεπίδρασης των μαθητών και μαθητριών με τα υλικά, ενώ ο χειρισμός των υλικών γίνεται κυρίως από τον εκπαιδευτικό. Μπορεί βέβαια τα υλικά να τα χειρίζεται διαφορετικός μαθητής κάθε φορά, αλλά αυτό δεν είναι το σημαντικό. Το σημαντικό είναι η συζήτηση και όχι βέβαια η γνωστή κλασική επίδειξη. Η διαδικασία αλληλεπίδρασης συνίσταται στην καθοδηγούμενη, με κατάλληλες ερωτήσεις από τον εκπαιδευτικό, παρατήρηση των υλικών, εύρεση και διατύπωση σχέσεων μεταξύ στοιχείων των υλικών ή σχετικών με αυτά εννοιών, διατύπωση πρόβλεψης, εξαγωγή συμπερασμάτων κ.α. Έτσι κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής της επίδειξης ο εκπαιδευτικός ζητάει από τους μαθητές και τις μαθήτριες: α) να παρατηρήσουν και να πουν τι παρατηρούν β) να συγκρίνουν και να εκφράσουν το αποτέλεσμα της σύγκρισης γ) να προβλέψουν και να διατυπώσουν τρόπους ελέγχου της πρόβλεψης δ) να ερμηνεύσουν τα παρατηρούμενα. Σε περίπτωση που υπάρχουν διαφορετικές προβλέψεις (ή ερμηνείες) ο εκπαιδευτικός φροντίζει για την ομαδοποίησή τους και προκαλεί συζήτηση μεταξύ εκπροσώπων διαφόρων απόψεων, με στόχο κάθε παιδί να συνειδητοποιήσει την άποψή του και να ενδιαφερθεί για το αποτέλεσμα της δραστηριότητας που θα ακολουθήσει. Τέλος βοηθά ενεργά στην διατύπωση συμπερασμάτων και ανακεφαλαιώνει τα ευρεθέντα.

Κύριο πλεονέκτημα είναι ότι δίνεται στον εκπαιδευτικό μεγάλη δυνατότητα καθοδήγησης της σκέψης των μαθητών και μαθητριών, μέσα από την χρήση των υλικών από τον ίδιο και με προσεκτικά σχεδιασμένες ερωτήσεις. Ο εκπαιδευτικός έχει το πλεονέκτημα να καθοδηγεί τη συζήτηση και ανάλογα με την τροπή που αυτή θα πάρει, με κατάλληλες ερωτήσεις να την προσαρμόζει στον επιθυμητό στόχο. Έτσι οι αρχικές απαντήσεις των μαθητών, μέσα από κατάλληλες ερωτήσεις μπορούν να κατευθυνθούν προς τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα.

Η διδασκαλία της Χημείας μπορεί να βασιστεί στο μοντέλο του σχήματος 4, που ακολουθεί, και αφορά γενικά τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, αποτελώντας προσαρμογή αντίστοιχου μοντέλου του Οντάριο. Το προτεινόμενο μοντέλο δεν είναι μόνο για διδασκαλία όπου τα παιδιά κάνουν πειράματα σε ομάδες, ισχύει γενικά για τον τρόπο διδασκαλίας στην τάξη και την οργάνωση δραστηριοτήτων. Πρόκειται για ένα διερευνητικό μοντέλο διδασκαλίας όπου οι μαθητές και οι μαθήτριες εμπλέκονται σε δραστηριότητες είτε σε μικρές ομάδες, είτε σε επίπεδο τάξης, μπορεί ακόμη και τα δύο μαζί. Όσο περνάμε από μικρότερες σε μεγαλύτερες τάξεις αλλάζει ο βαθμός δυσκολίας του προβλήματος που τους απασχολεί, της βοήθειας από το διδάσκοντα και της αυτονομίας του μαθητή. Τα διπλά βέλη στο σχήμα που ακολουθεί δείχνουν ότι δεν υπάρχει γραμμική εξέλιξη δηλαδή δεν αρχίζει η διαδικασία σταθερά από κάπου και συνεχίζει με ένα σταθερό τρόπο. Τα πολλά πιθανά σημεία έναρξης και οι πολλοί διαφορετικοί δρόμοι εξέλιξης δείχνουν ότι δεν υπάρχει μια και μόνη μεθοδολογία στις Φυσικές Επιστήμες (επομένως και στη Χημεία).



Σχήμα 4: Μοντέλο για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών από την Α' Δημοτικού μέχρι και την Α' Λυκείου.

## β) Διδακτικά υλικά

### **A) Σύνδεση των γνώσεων με το πλαίσιο της καθημερινής ζωής.**

Η σύνδεση των γνώσεων με το πλαίσιο της καθημερινής ζωής είναι δυνατό να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας στο μάθημα:

- i) Πειράματα με υλικά καθημερινής χρήσης.
- ii) Καταστάσεις από την καθημερινή ζωή.
- iii) Παιχνίδια.

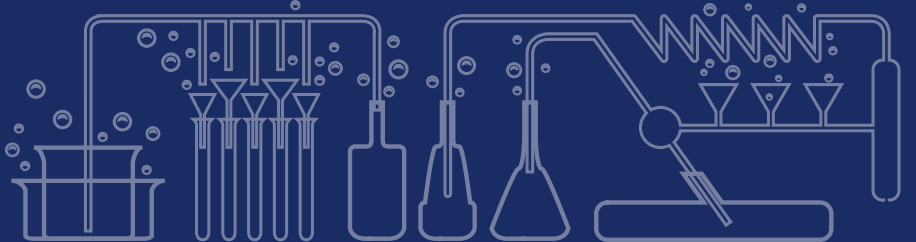
### **B) Ανάπτυξη ικανοτήτων - δεξιοτήτων που συνδέονται με το πλαίσιο της καθημερινής ζωής**

Στόχος μας σήμερα είναι η καλλιέργεια ικανοτήτων σε όλους, για την καθημερινή ζωή. Η διαπίστωση ότι γνώσεις και ικανότητες δεν μεταφέρονται από το πλαίσιο του ακαδημαϊκού κόσμου στο πλαίσιο της καθημερινής ζωής οδήγησε στην πρόταση για αλλαγή του πλαισίου μέσα στο οποίο καλλιεργούνται οι ικανότητες. Προτείνεται δηλαδή η διδασκαλία και χρήση της επιστημονικής μεθοδολογίας να γίνεται στο πλαίσιο προβλημάτων της καθημερινής ζωής, σχετιζόμενα βεβαίως με τις Φυσικές Επιστήμες, και με υλικά καθημερινής χρήσης ώστε οι ικανότητες - δεξιότητες να αναπτύσσονται σε αυτό το πλαίσιο οπότε και δεν θα υπάρχει το πρόβλημα της μεταφοράς που έχει παρατηρηθεί. Από την άλλη μεριά αυτό δεν εμποδίζει τη δυνατότητα για τη δημιουργία των μελλοντικών επιστημόνων. Αντιθέτως μάλιστα την ευνοεί.

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής θα χρησιμοποιηθεί όπως στην καθημερινή ζωή, δηλαδή για την αναζήτηση πληροφοριών, την προετοιμασία εργασιών, από κάποια τάξη και μετά, για την παρουσίαση εργασιών, την επικοινωνία, τη μελέτη με χρήση προσομοιώσεων κ.λπ.



## 4. Αξιολόγηση



Για την αξιολόγηση του μαθήματος της Χημείας προκρίνονται οι εξής μορφές:

- α) Διαμορφωτική αξιολόγηση δηλαδή αξιολόγηση στην οποία αναζητούνται πληροφορίες για τα επίπεδα μάθησης των μαθητών και μαθητριών και στη συνέχεια χρησιμοποιούνται αυτές οι πληροφορίες για να προσαρμοστεί η διδασκαλία και η μάθηση στις ανάγκες των μαθητευομένων.
- β) Αυτοαξιολόγηση ως μέσο καλλιέργειας των μεταγνωστικών δεξιοτήτων αυτοελέγχου και αυτορρύθμισης της μαθησιακής διαδικασίας.

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης θα αξιοποιούνται για ανατροφοδότηση της διδασκαλίας με σκοπό την αναδιοργάνωση και τη βελτίωσή της.

### A) Αξιολόγηση γνώσεων

Αρχή: Η γνώση που αποκτήθηκε ελέγχεται σε περιβάλλοντα καθημερινής ζωής, με ερωτήσεις που αφορούν κατανόηση και δεν απαντώνται με τη βοήθεια της μνήμης.

Ερωτήσεις που αφορούν κατανόηση είναι ερωτήσεις που, μεταξύ άλλων, ζητούν από τους μαθητές και τις μαθήτριες:

- Να βρουν, χρησιμοποιώντας επιστημονικές έννοιες, σχέση ανάμεσα σε δεδομένα και σε ζητούμενα.
- Να δώσουν (ή να επιλέξουν), με βάση επιστημονικές έννοιες, εξήγηση για ένα φαινόμενο που περιγράφεται.
- Να κάνουν (ή να επιλέξουν) με βάση επιστημονικές έννοιες, μια πρόβλεψη και να τη δικαιολογήσουν.
- Να χρησιμοποιούν την περιγραφή των ιδιοτήτων ενός σώματος για να αναγνωρίσουν αυτό μεταξύ άλλων σωμάτων.

### B) Αξιολόγηση της ανάπτυξης ικανοτήτων - δεξιοτήτων.

**B.1)** Αναγνώριση του προβλήματος και της ερώτησης που πρέπει να απαντηθεί για να δοθεί λύση στο πρόβλημα που υπάρχει.

**B.2)** Προσδιορισμός των στοιχείων και της τεχνικής που απαιτούνται σε μια έρευνα.

**B.3)** Εξαγωγή και αξιολόγηση των συμπερασμάτων που έχουν προκύψει από τα δεδομένα στοιχεία ή από χειρισμό μεταβλητών.

**B.3i)** Έλεγχος αν τα συμπεράσματα άλλων στηρίζονται στα δεδομένα.

**B.3ii)** Έλεγχος αν τα συμπεράσματα ή οι ισχυρισμοί ενός τρίτου προκύπτουν από σωστό χειρισμό μεταβλητών.

**B.4)** Ανακοίνωση των συμπερασμάτων σε δεδομένα ακροατήρια.

Η έμφαση δίδεται στο να εκφράζονται τα συμπεράσματα με τρόπο που είναι κατάλληλος και σαφής για το δεδομένο ακροατήριο.



### **B.5) Οπτικός Γραμματισμός**

Στο πλαίσιο των σύγχρονων προγραμμάτων σπουδών δίνεται μεγάλη σημασία στον οπτικό γραμματισμό, κυρίως για τις ανάγκες της επικοινωνίας. Λαμβάνοντας υπόψη ότι μεγάλο μέρος πληροφοριών, ακόμη και στον τύπο, δίδεται σήμερα με τη μορφή διαγραμμάτων ή πινάκων απαιτείται ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη της ικανότητας των μαθητών να μπορούν να παρουσιάσουν πληροφορίες με τη μορφή πινάκων ή διαγραμμάτων ή να μπορούν να κατανοήσουν πληροφορίες που τους δίδονται με τη μορφή πινάκων ή διαγραμμάτων.

Ενδεικτικά, οι μαθητές και οι μαθήτριες μπορούν να αξιολογούνται ως προς τις δεξιότητες της κατασκευής ή της ανάγνωσης πινάκων, της κατασκευής ή της ανάγνωσης γραφικών παραστάσεων.