



ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

3 Δεκεμβρίου 2021

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 5658

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 149141/Δ2

Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Χημείας των Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου

**Η ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΣ
ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις της περ. γ της παρ. 11 του άρθρου 5 του ν. 1566/1985 (Α' 167), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με τις διατάξεις του άρθρου 7 του ν. 2525/1997 «Ενιαίο Λύκειο, πρόσβαση των αποφοίτων στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, αξιολόγηση του εκπαιδευτικού έργου και άλλες διατάξεις» (Α' 188).

2. Τις διατάξεις της υποπ. ββ της περ. α της παρ. 3 του άρθρου 2 του ν. 3966/2011 «Θεσμικό πλαίσιο των Πρότυπων Πειραματικών Σχολείων, Ίδρυση Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Οργάνωση του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων "ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ" και λοιπές διατάξεις» (Α' 118).

3. Τις διατάξεις του άρθρου 175 του ν. 4823/2021 «Αναβάθμιση του Σχολείου, ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών και άλλες διατάξεις» (Α' 136).

4. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του Κώδικα Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα Κυβερνητικά όργανα (π.δ. 63/2005, (Α' 98), το οποίο διατηρήθηκε σε ισχύ με την παρ. 22 του άρθρου 119 του ν. 4622/2019 (Α' 133).

5. Το π.δ. 81/2019 «Σύσταση, συγχώνευση, μετονομασία και κατάργηση Υπουργείων και καθορισμός των αρμοδιοτήτων τους - Μεταφορά υπηρεσιών και αρμοδιοτήτων μεταξύ Υπουργείων» (Α' 119).

6. Το π.δ. 84/2019 «Σύσταση και κατάργηση Γενικών Γραμματειών και Ειδικών Γραμματειών/Ενιαίων Διοικητικών Τομέων Υπουργείων» (Α' 123).

7. Το π.δ. 2/2021 «Διορισμός Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών» (Α' 2).

8. Την υπό στοιχεία 168/Υ1/08-01-2021 απόφαση του Πρωθυπουργού και της Υπουργού Παιδείας και Θρησκευμάτων με θέμα «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στην Υφυπουργό Παιδείας και Θρησκευμάτων, Ζωή Μακρή» (Β' 33).

9. Την υπό στοιχεία 104671/ΓΔ4/27-09-2021 υπουργική απόφαση «Πιλοτική Εφαρμογή Προγραμμάτων Σπουδών στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση» (Β' 4003).

10. Τις υπ' αρ. 55/14-10-2021 και 56/21-10-2021 πράξεις του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

11. Το γεγονός ότι από την παρούσα απόφαση δεν προκαλείται δαπάνη, σύμφωνα με την υπό στοιχεία Φ.1/Γ/751/143739/Β1/10-11-2021 εισήγηση του άρθρου 24 του ν. 4270/2014 (Α' 143) της Γενικής Διεύθυνσης Οικονομικών Υπηρεσιών του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων, αποφασίζουμε:

Άρθρο μόνον

Το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Χημείας των Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου ορίζεται ως εξής:

A. ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Η Χημεία αποτελεί κεντρική επιστήμη με καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη της τεχνολογίας, της βιομηχανίας και γενικότερα του τεχνοδομημένου πολιτισμού. Αναρίθμητοι είναι οι κλάδοι δραστηριοτήτων στους οποίους υπεισέρχονται χημικές διεργασίες ή προϊόντα της χημικής βιομηχανίας, όπως για παράδειγμα κλάδοι που σχετίζονται με τα φάρμακα, τα τρόφιμα, τα δομικά υλικά, την ένδυση, τα καλλυντικά και την καθημερινή ζωή. Η Χημεία λειτουργεί ως μοχλός ανάπτυξης της οικονομίας και της παγκόσμιας ευημερίας. Ακολουθεί τον τρόπο σκέψης των Φυσικών Επιστημών και συνδέεται όχι μόνο με τον ορθό λόγο και τη μαθηματική σκέψη, αλλά και με την καλλιέργεια δεξιοτήτων, όπως η φαντασία και η δημιουργικότητα. Η ευαισθητοποίηση των μαθητών/-τριών απέναντι στο περιβάλλον και η τήρηση κανόνων ασφαλείας αποτελούν επίσης στοιχεία του μαθήματος.

Ένα βασικό υπόβαθρο γνώσεων Χημείας είναι ως εκ τούτου απαραίτητο για κάθε πολίτη. Την παροχή αυτών των γνώσεων, καθώς και την παράλληλη καλλιέργεια δεξιοτήτων και στάσεων καλείται να υπηρετήσει το παρόν Πρόγραμμα Σπουδών Χημείας για το Γυμνάσιο.

B. ΣΚΟΠΟΘΕΣΙΑ

Οι κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη του Προγράμματος Σπουδών της Χημείας Γυμνασίου είναι η σύνδεση του μαθήματος με την κοινωνία, η διερευνητική-βιωματική μάθηση και η διδακτική αξιοποίηση του σχολικού εργαστηρίου. Το περιεχόμενο του Προγράμματος Σπουδών εστιάζει κατά συνέπεια σε θέματα που σχετίζονται με την καθημερινή ζωή, τα γενικά περιβαλλοντικά προβλήματα, την παραγωγή και την οικονομία, δίνοντας έμφαση στη διασύνδεση αυτών των θεμάτων

μεταξύ τους. Η δόμηση του Προγράμματος Σπουδών δίνει βαρύτητα στον χημικό εγγραμματισμό, αλλά και ιδιαίτερη προσοχή στη σταδιακή ανάπτυξη ήπιων (ή επικοινωνιακών) ικανοτήτων των μαθητών/-τριών, όπως είναι ο κριτικός τρόπος σκέψης, η δημιουργικότητα, η πρωτοβουλία, η επίλυση προβλημάτων, η ικανότητα ομαδικής εργασίας και η διαχείριση του χρόνου.

Το Πρόγραμμα Σπουδών της Χημείας για το Γυμνάσιο έχει μαθητοκεντρικό προσανατολισμό και έχει δομηθεί βάσει συγκεκριμένων προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων (στόχων), τα οποία αναδεικνύουν τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις που θα αποκτήσουν οι μαθητές/-τριες μέσα από τη διδασκαλία των προβλεπόμενων Θεματικών Ενοτήτων. Οι παραπάνω ικανότητες που αξιολογούνται τακτικά, στο τέλος του Γυμνασίου θα τους επιτρέψουν να αναπτυχθούν προσωπικά, να συνεχίσουν τις σπουδές τους και να συνεχίσουν να εκπαιδεύονται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους, καθώς και να ενταχθούν στην κοινωνία ως ενεργοί πολίτες, συμβάλλοντας στην ανάπτυξή της.

Οι γενικοί στόχοι του μαθήματος στη Β' Γυμνασίου είναι οι μαθητές/-τριες να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τον ρόλο της Χημείας και των επιτευγμάτων της στην καθημερινή ζωή και να συνδέουν τη Χημεία με τις άλλες Φυσικές Επιστήμες. Σχετικά με το σχολικό εργαστήριο, να τηρούν τους κανόνες ασφαλείας και να αναπτύσσουν δεξιότητες, να κατανοούν την ιστορική εξέλιξη της Χημείας και να εκτιμούν τη διεθνή γλώσσα της Χημείας. Επίσης, να εμβαθύνουν στις έννοιες των χημικών στοιχείων, των χημικών ενώσεων και των χημικών αντιδράσεων και να συνδέουν τη Χημεία με τις τεχνολογικές εξελίξεις αλλά και τα σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα.

Γενικοί σκοποί του μαθήματος στη Β' Γυμνασίου

Οι μαθητές/-τριες είναι σε θέση να:

- Αναγνωρίζουν τον ρόλο της Χημείας και των επιτευγμάτων της στην καθημερινή ζωή.
- Συνδέουν τη Χημεία με τις άλλες Φυσικές Επιστήμες.
- Εξοικειωθούν με το σχολικό εργαστήριο, να τηρούν τους κανόνες ασφαλείας και να αναπτύσσουν εργαστηριακές δεξιότητες.
- Κατανοούν την ιστορική εξέλιξη της Χημείας.
- Εκτιμούν τη διεθνή γλώσσα της Χημείας και να αποκτήσουν αρχική γνώση αυτής.
- Εμβαθύνουν στις έννοιες των χημικών στοιχείων, των χημικών ενώσεων και των χημικών αντιδράσεων.
- Συνδέουν τη Χημεία με τις τεχνολογικές εξελίξεις αλλά και τα σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα.
- Καλλιεργήσουν δεξιότητες συνεργασίας, έρευνας, επικοινωνίας, δημιουργικότητας και ομαδικότητας.
- Αναπτύσσουν κριτική σκέψη, πρόβλεψη και ερμηνεία φαινομένων.

Στη Γ' Γυμνασίου οι μαθητές/-τριες διευρύνουν και εμβαθύνουν τους στόχους της Χημείας Β' Γυμνασίου και οργανώνουν την εργασία τους, πραγματοποιούν μετρήσεις, υπολογισμούς, χρησιμοποιούν διαγράμματα και πίνακες, καταγράφουν και κοινοποιούν τα αποτελέσματα της εργασίας τους. Χρησιμοποιούν επιστημονική ορολογία για να περιγράφουν ή να ορίζουν έννοιες και μεγέθη και να

ονομάζουν χημικές ενώσεις. Ακόμη, καλλιεργούν θετική στάση απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες και τη Χημεία ειδικότερα, καταγράφοντας την προσφορά τους στον σύγχρονο πολιτισμό και την καθημερινή ζωή αλλά και τα πιθανά προβλήματα που δημιουργούνται.

Γενικοί σκοποί του μαθήματος στη Γ' Γυμνασίου

Οι μαθητές/-τριες είναι σε θέση να:

- Διευρύνουν και εμβαθύνουν τους στόχους της Χημείας Β' Γυμνασίου, όπως ο ρόλος της Χημείας και των επιτευγμάτων της στην καθημερινή ζωή, η καλλιέργεια σε δεξιότητες συνεργασίας, έρευνας, επικοινωνίας, δημιουργικότητας, ομαδικότητας και ανάπτυξης κριτικής σκέψης, σε δεξιότητες παρατήρησης πρόβλεψης και ερμηνείας φαινομένων, η εξοικείωση με το σχολικό εργαστήριο και τους κανόνες ασφαλείας και η ανάπτυξη εργαστηριακών δεξιοτήτων.

- Οργανώνουν την εργασία τους και να πραγματοποιούν μετρήσεις, υπολογισμούς, διαγράμματα, πίνακες, να καταγράφουν και να κοινοποιούν τα αποτελέσματα της εργασίας τους.

- Χρησιμοποιούν επιστημονική ορολογία για να περιγράφουν ή να ορίζουν έννοιες και μεγέθη και να ονομάζουν χημικές ενώσεις.

- Εμβαθύνουν στο φαινόμενο των χημικών αντιδράσεων σε μακροσκοπικό, μικροσκοπικό και συμβολικό επίπεδο.

- Περιγράφουν τη μικροδομή των ατόμων και τη συγκρότηση των μορίων και των ιοντικών ενώσεων.

- Περιγράφουν τη δομή του Περιοδικού Πίνακα και να προβλέπουν ενδεικτικές πληροφορίες για τη δομή και τις ιδιότητες στοιχείων από τη θέση τους σε αυτόν.

- Αναφέρουν ενδεικτικές κατηγορίες οργανικών ενώσεων, όπως τους υδρογονάνθρακες, και να περιγράφουν ιδιότητες και χρήσεις.

- Διακρίνουν ορισμένες ομάδες ανόργανων ενώσεων, όπως τα οξέα, τις βάσεις και τα άλατα.

- Περιγράφουν τα αλκαλιμέταλλα, τα αλογόνα, τα ευγενή αέρια και τα μέταλλα.

- Αναφέρουν τις ιδιότητες ομάδων στοιχείων του Περιοδικού Πίνακα που σχετίζονται με τις ιδιότητες χημικών στοιχείων και ενώσεων.

- Αναφέρουν τη σπουδαιότητα των προϊόντων της χημικής βιομηχανίας.

- Αναφέρονται σε ιδιαίτερες χημικές ενώσεις της καθημερινής ζωής.

- Καλλιεργούν θετική στάση απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες και τη Χημεία ειδικότερα, καταγράφοντας την προσφορά τους στον σύγχρονο πολιτισμό και την καθημερινή ζωή.

- Περιγράφουν προβλήματα από την αλόγιστη χρήση χημικών προϊόντων και να προτείνουν τρόπους αντιμετώπισης των προβλημάτων αυτών.

- Καλλιεργούν κριτική στάση απέναντι στις αλόγιστες εφαρμογές της τεχνολογίας και την υπερκατανάλωση φυσικών πόρων.

Γ. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ - ΘΕΜΑΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Τα Θεματικά Πεδία της Χημείας έχουν ορισθεί κατά ενιαίο τρόπο για το Δημοτικό, το Γυμνάσιο και το Γενικό Λύκειο, με σκοπό να αναπτύσσονται σταδιακά ανά

βαθμίδα εκπαίδευσης σε βάθος και σε έκταση, και διατυπώνονται ως εξής:

1. Μελετώντας τα υλικά και το φυσικό περιβάλλον.
2. Από τον μακρόκοσμο στον μικρόκοσμο, στο άτομο και στη δομή του.
3. Η περιοδικότητα των ιδιοτήτων των χημικών στοιχείων.
4. Οι δυνάμεις μεταξύ των δομικών σωματιδίων των υλικών.
5. Μεταβολές ύλης και ενέργειας: Οι χημικές αντιδράσεις.
6. Η σημασία της Χημείας στην επιστημονική έρευνα, στην τεχνολογία και στην κοινωνία.

Στο επίπεδο του Γυμνασίου, τα Θεματικά Πεδία αναλύονται στις παρακάτω επιμέρους Θεματικές Ενότητες ανά τάξη:

Χημεία Β' Γυμνασίου

1. Ο κόσμος της Χημείας
 2. Το εργαστήριο Χημείας (Χημείο)
 3. Το νερό ως διαλύτης
 4. Από τις ενώσεις στα χημικά στοιχεία
 5. Από τα χημικά στοιχεία στα άτομα
 6. Η γλώσσα της Χημείας
 7. Από τα άτομα στα υποατομικά σωματίδια
 8. Η χημική αντίδραση
 9. Χημική σύνθεση και χημική ανάλυση
 10. Χημεία και σύγχρονα θέματα
- Χημεία Γ' Γυμνασίου
1. Η Χημική Αντίδραση - Χημικές Εξισώσεις (επανάληψη και εμβάθυνση)
 2. Δομή Ατόμου. Κατανομή ηλεκτρονίων (K, L, M, N) (επανάληψη και εμβάθυνση)
 3. Περιοδικός Πίνακας
 4. Ενώσεις του Άνθρακα. Οργανική Χημεία
 5. Στοιχεία και χημικές ενώσεις με ιδιαίτερο ενδιαφέρον
 6. Η Χημεία και η ενέργεια. Οι χημικές ουσίες ως αποθήκες ενέργειας
 7. Η Χημεία σήμερα

Το Πρόγραμμα Σπουδών της Χημείας Γυμνασίου παρουσιάζει ευελιξία, ώστε να είναι δυνατή η προσαρμογή του ανάλογα με τις ανάγκες και τις δυνατότητες των μαθητών/-τριών. Για τον λόγο αυτό υπάρχουν προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα και αντίστοιχες ενδεικτικές δραστηριότητες που χαρακτηρίζονται ως «Εμβάθυνση» και μπορούν να αντιμετωπιστούν ως επέκταση των υπόλοιπων προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων της ενότητας. Επίσης, ορισμένα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα και αντίστοιχες ενδεικτικές δραστηριότητες χαρακτηρίζονται ως «Η Χημεία αλλιώς» και αναφέρονται σε θέματα που μπορούν να διδαχθούν με τη μορφή «σχεδίων εργασίας», ατομικά ή ομαδικά από τους/τις μαθητές/-τριες.

Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα και οι αντίστοιχες ενδεικτικές δραστηριότητες που χαρακτηρίζονται ως «Εμβάθυνση» μπορούν να αντιμετωπιστούν ως επέκταση των υπόλοιπων προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων της ενότητας. Επίσης, τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα και οι αντίστοιχες ενδεικτικές δραστηριότητες που χαρακτηρίζονται ως «Η

Χημεία αλλιώς» αναφέρονται σε θέματα που μπορούν να διδαχθούν με τη μορφή «σχεδίων εργασίας» (project), ατομικά ή ομαδικά από τους/τις μαθητές/-τριες.

Ειδικότερα οι μαθητές/-τριες της Β' Γυμνασίου είναι σε θέση να:

1. Ο κόσμος της Χημείας
 - Αιτιολογούν με συγκεκριμένα παραδείγματα ότι η Χημεία είναι η επιστήμη που ασχολείται με την έρευνα, τις ιδιότητες και τις μεταβολές των χημικών ουσιών και των υλικών που μας περιβάλλουν.
 - Αναγνωρίζουν μέσα από συγκεκριμένα παραδείγματα τη συνεχή συμβολή της Χημείας στη βελτίωση της ποιότητας ζωής.
 - Διαπιστώνουν ότι οι μεταβολές είναι συνεχείς τόσο στο φυσικό περιβάλλον και τους οργανισμούς όσο και στο τεχνοδομημένο περιβάλλον.
 - Διακρίνουν τη Χημεία ως κομβική επιστήμη.
 - Επισημαίνουν θετικές και αρνητικές επιπτώσεις της αλόγιστης εφαρμογής της Χημείας.
 - Ασκοούν κριτική στους τρόπους με τους οποίους εφαρμόζονται οι ανακαλύψεις της Χημείας.
 - Καταγράφουν σύγχρονες εξελίξεις που σχετίζονται με τη Χημεία στον τομέα της ενέργειας και των υλικών.
 - Περιγράφουν πιθανές καινοτόμες εφαρμογές χημικών προϊόντων.
 - Διαπιστώνουν μέσα από συγκεκριμένες εφαρμογές τη μελλοντική δυνατότητα συμβολής της Χημείας σε διάφορους τομείς.
 - Καλλιεργούν κριτική στάση στην αλόγιστη κατανάλωση σπάνιων πρώτων υλών για διάφορες χρήσεις, όπως για παράδειγμα στην κατασκευή κινητών τηλεφώνων (Η Χημεία αλλιώς).
 - Αναπτύσσουν θετική στάση σχετικά με την ανακύκλωση ηλεκτρονικών συσκευών (Η Χημεία αλλιώς).
2. Το εργαστήριο Χημείας (Χημείο)
 - Ονομάζουν απλά όργανα, συσκευές και υλικά.
 - «Διαβάζουν» σωστά τις ενδείξεις σε μετρήσεις και να εξασκούνται στον τρόπο ασφαλούς τακτοποίησης και αερισμού του εργασιακού τους χώρου.
 - Αναφέρουν συνήθεις πηγές σφαλμάτων και διερευνούν τρόπους αποφυγής τους (Εμβάθυνση).
 - Αναφέρουν τους κανόνες ασφαλείας και αιτιολογούν τον τρόπο τήρησής τους.
 - Αναγνωρίζουν τις πληροφορίες και τα σήματα ασφαλείας που περιέχονται στη σήμανση συσκευών και στις ετικέτες των χημικών ουσιών.
 - Χειρίζονται με ασφάλεια όργανα και συσκευές.
 - Μεταφέρουν, να χειρίζονται και να απορρίπτουν με ασφάλεια ουσίες που χρησιμοποιούν.
 - Διερευνούν και να καταγράφουν πιθανές πηγές ατυχημάτων στον χώρο του εργαστηρίου.
 - Προβλέπουν πιθανές αιτίες ατυχημάτων στο εργαστήριο ή στο οικιακό τους περιβάλλον.
3. Το νερό ως διαλύτης
 - Διερευνούν τα αίτια της λειψυδρίας και να καταγράφουν τα είδη του νερού και την κατανομή τους στον πλανήτη μας.
 - Διατυπώνουν υποθέσεις για την παρουσία του νερού σε διάφορα υλικά και να επιβεβαιώνουν τις υποθέσεις τους με κατάλληλες πειραματικές δραστηριότητες.

- Αναφέρουν τις χαρακτηριστικές ιδιότητες του νερού (σημείο βρασμού, σημείο τήξης) ως κριτήριο καθαρότητας.

- Εντοπίζουν τα μείγματα, ως συστήματα που προκύπτουν από την ανάμειξη δύο ή περισσότερων άλλων χημικών ουσιών.

- Διακρίνουν ένα ετερογενές μείγμα από άλλες ουσίες και να ονομάζουν τις διαφορετικές φάσεις του (διακριτά συστατικά).

- Ορίζουν το διάλυμα.

- Προσδιορίζουν σε ένα ομογενές μείγμα (διάλυμα) τα διακριτά συστατικά του πριν τη διάλυση και να ονομάζουν τον διαλύτη και τη διαλυμένη ουσία.

- Διακρίνουν διάφορες ουσίες σε διαλυτές ή δυσδιάλυτες.

- Σχεδιάζουν και να πραγματοποιούν ατομικά ή σε ομάδες ενδεικτικές διαδικασίες διαχωρισμού μειγμάτων.

- Διαπιστώνουν πειραματικά τη διατήρηση της μάζας στην παρασκευή των διαλυμάτων.

- Ερμηνεύουν την ένδειξη περιεκτικότητας: % μάζα προς μάζα, % μάζα προς όγκο και % όγκο προς όγκο ή % vol, ενός διαλύματος και να την υπολογίζουν από ποσοτικά δεδομένα.

- Περιγράφουν τη διαδικασία παρασκευής διαλύματος συγκεκριμένης περιεκτικότητας και να εξασκούνται ώστε να μπορούν να το παρασκευάζουν στο εργαστήριο.

4. Από τις ενώσεις στα χημικά στοιχεία

- Διατυπώνουν τα διαχρονικά ερωτήματα «Ποιες είναι οι αιτίες πίσω από τα φαινόμενα;», «Από τι αποτελείται ο κόσμος;» και να αναφέρουν ιστορικές τομές στη σκέψη μέσα από συγκεκριμένα παραδείγματα.

- Αναφέρουν ότι τα χημικά στοιχεία είναι καθαρές χημικές ουσίες που δεν μπορούμε να τις αναλύσουμε περαιτέρω στα χημικά εργαστήρια σε απλούστερες χημικές ουσίες.

- Αναφέρουν παραδείγματα χημικών στοιχείων που βρίσκονται στη φύση ελεύθερα.

- Διαπιστώνουν ότι από την ένωση χημικών στοιχείων προκύπτουν διαφορετικές χημικές ουσίες.

- Αναφέρουν ποσοτικά δεδομένα από τη σύνθεση του νερού.

- Ορίζουν τις χημικές ενώσεις ως τις καθαρές ουσίες που αναλύονται σε απλούστερα συστατικά και έχουν σταθερή σύσταση.

5. Από τα χημικά στοιχεία στα άτομα

- Αναφέρουν τις διαφορετικές αντιλήψεις για τα «άτομα» από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα και να διαπιστώνουν ότι η αλλαγή έχει ως στόχο την εξήγηση φαινομένων: από τον Δημόκριτο στον Dalton.

- Περιγράφουν τα άτομα ως τα μικρότερα σωματίδια από τα οποία αποτελούνται τα χημικά στοιχεία.

- Τεκμηριώνουν την ύπαρξη και το μικρό μέγεθος των ατόμων.

- Αναφέρουν ότι από την ένωση ατόμων ίδιων ή και διαφορετικών στοιχείων προκύπτουν τα μόρια.

- Αναφέρουν παραδείγματα μορίων χημικών στοιχείων και μορίων χημικών ενώσεων.

6. Η γλώσσα της Χημείας

- Διαπιστώνουν την ανάγκη της εισαγωγής συμβολισμού για τη διευκόλυνση της επιστημονικής επικοινωνίας.

- Διερευνούν πιθανούς τρόπους συμβολισμού, αιτιολογώντας την πρότασή τους.

- Αναγνωρίζουν ορισμένα στοιχεία και χημικές ενώσεις από τα αντίστοιχα σύμβολα και να τα ονομάζουν.

- Καταγράφουν τις πληροφορίες (ποιοτικές και ποσοτικές) που αντιστοιχούν στο είδος και στον αριθμό ατόμων στους χημικούς τύπους στοιχείων και χημικών ενώσεων.

7. Από τα άτομα στα υποατομικά σωματίδια

- Αναφέρουν τις νεότερες εξελίξεις για την περιγραφή των ατόμων: από τον Thomson έως τον Schrödinger.

- Αιτιολογούν την αλλαγή μοντέλων με στόχο την εξήγηση φαινομένων και πειραματικών αποτελεσμάτων.

- Περιγράφουν από τι αποτελείται το άτομο (πρωτόνια, ηλεκτρόνια και νετρόνια).

- Ορίζουν τον Ατομικό (Z) και τον Μαζικό αριθμό (A).

- Υπολογίζουν τον αριθμό ηλεκτρονίων, πρωτονίων, νετρονίων, καθώς και τον ατομικό, μαζικό αριθμό, όταν τους δίνονται επαρκή στοιχεία.

- Κατανέμουν τα ηλεκτρόνια σε στιβάδες (K, L, M, N) για συγκεκριμένα χημικά στοιχεία.

- Προτείνουν ερμηνεία για τον σχηματισμό μονατομικών ιόντων γνωρίζοντας τα φορτία των υποατομικών σωματιδίων.

8. Η χημική αντίδραση

- Καταγράφουν χαρακτηριστικές (μακροσκοπικές) διεργασίες που οφείλονται στο οξυγόνο του αέρα.

- Αποδίδουν το σκούριασμα του σιδήρου και την καύση του άνθρακα στην ύπαρξη του οξυγόνου και την αναπαριστούν με σύμβολα.

- Ορίζουν την ένωση ενός στοιχείου με το οξυγόνο ως οξείδιο (Εμβάθυνση).

- Τηρούν τους κανόνες ασφαλείας που σχετίζονται με την καύση.

- Παρατηρούν και καταγράφουν πειραματικά τον σχηματισμό ουσιών με νέες ιδιότητες σε ορισμένες χημικές αντιδράσεις.

- Χαρακτηρίζουν τα αντιδρώντα και τα προϊόντα σε μια χημική αντίδραση.

- Διαπιστώνουν πειραματικά τη διατήρηση της μάζας σε μια χημική αντίδραση και να διατυπώνουν τον νόμο του Lavoisier.

- Διατυπώνουν την αρχή της διατήρησης των ατόμων στις χημικές αντιδράσεις και να ισοσταθμίζουν χημικές εξισώσεις.

- Καταγράφουν παραγωγή (έκλυση) ή κατανάλωση (απορρόφηση) θερμότητας στις χημικές αντιδράσεις και να χαρακτηρίζουν μια αντίδραση ως εξώθερμη ή ενδόθερμη, αντίστοιχα.

9. Χημική σύνθεση και χημική ανάλυση

- Αναφέρουν παραδείγματα σύνθεσης ουσιών σε εργαστηριακό ή βιομηχανικό επίπεδο (Η Χημεία αλλιώς).

- Αναζητούν τις αιτίες που οδήγησαν στη σύνθεση νέων ουσιών (Η Χημεία αλλιώς).

- Προβλέπουν την ανάγκη δημιουργίας και αξιοποίησης καινοτόμων υλικών με βάση υπάρχουσες ανάγκες (Η Χημεία αλλιώς).

- Αναφέρουν παραδείγματα ανάλυσης σε προϊόντα καθημερινής χρήσης.

10. Χημεία και σύγχρονα θέματα

- Αντιμετωπίζουν σύγχρονα περιβαλλοντικά θέματα με επιστημονική μεθοδολογία (Η Χημεία αλλιώς).

- Επιχειρηματολογούν για τις θετικές και αρνητικές συνέπειες επιλογών, ενεργειών και στάσεων (Η Χημεία αλλιώς).

- Αναφέρουν τις θετικές και αρνητικές επιπτώσεις των «αερίων του θερμοκηπίου» (Η Χημεία αλλιώς).

- Αναφέρουν την προέλευση των χημικών ουσιών που ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα, το έδαφος και τους υδάτινους πόρους (Η Χημεία αλλιώς).

- Καταγράφουν τις προσπάθειες σε τεχνολογικό και ερευνητικό επίπεδο για την αντιμετώπιση της ρύπανσης (Η Χημεία αλλιώς).

- Αναπτύσσουν θετική στάση απέναντι στην ανακύκλωση και την αποφυγή ρυπογόνων υλικών (Η Χημεία αλλιώς).

- Περιγράφουν διαδικασίες επεξεργασίας του νερού (Η Χημεία αλλιώς).

- Περιγράφουν διαδικασίες επεξεργασίας αστικών ή βιομηχανικών λυμάτων (Η Χημεία αλλιώς).

- Καλλιεργούν στάσεις εξοικονόμησης φυσικών πόρων και να αναφέρουν συγκεκριμένα παραδείγματα (Η Χημεία αλλιώς).

Ειδικότερα οι μαθητές/-τριες της Γ' Γυμνασίου είναι σε θέση να:

1. Η Χημική Αντίδραση - Χημικές Εξισώσεις

- Διαπιστώνουν την πραγματοποίηση χημικής αντίδρασης με βάση παρατηρήσιμα αποτελέσματα.

- Περιγράφουν με απλές χημικές εξισώσεις παραδείγματα χημικών αντιδράσεων (Επανάληψη από Β' Γυμνασίου).

- Ισοσταθμίζουν χημικές εξισώσεις ακολουθώντας τον νόμο της διατήρησης της μάζας (Επανάληψη από Β' Γυμνασίου).

- Διαπιστώνουν ότι η χημική αντίδραση πραγματοποιείται με αναδιάταξη των ατόμων, να συγκρίνουν τις διάφορες δυνατότητες αναδιάταξης των ατόμων και να καταλήγουν σε εκείνη που αντιπροσωπεύει τη χημική αντίδραση.

2. Δομή Ατόμου. Κατανομή ηλεκτρονίων (K, L, M, N).

- Κατανέμουν τα ηλεκτρόνια σε στιβάδες (K, L, M, N) στα χημικά στοιχεία: H, Li, C, N, O, F, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca (Επανάληψη από Β' Γυμνασίου).

- Περιγράφουν τον σχηματισμό ιόντων από τα άτομα με πρόσληψη ή αποβολή ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα (Επανάληψη από Β' Γυμνασίου).

- Διακρίνουν τα κατιόντα και τα ανιόντα (Επανάληψη από Β' Γυμνασίου).

- Περιγράφουν τη δημιουργία μονατομικών ιόντων στα άτομα των Na, K, F, Cl και τη δημιουργία του ιοντικού δεσμού και των ιοντικών ενώσεων (Εμβάθυνση).

- Περιγράφουν τη δομή του κρυσταλλικού πλέγματος του NaCl.

- Ανιχνεύουν, με τη βοήθεια χαρακτηριστικών αντιδράσεων, την παρουσία ορισμένων ιόντων (Fe^{3+} , Fe^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Al^{3+} , Cl^-) σε διαλύματά τους.

- Διαπιστώνουν τη σημασία της παρουσίας ιόντων στους οργανισμούς (Η Χημεία αλλιώς).

3. Περιοδικός Πίνακας

- Περιγράφουν τις προσπάθειες ταξινόμησης των στοιχείων και να διερευνούν την αιτία της αλλαγής κάθε φορά του κριτηρίου ταξινόμησης.

- Περιγράφουν τη σύγχρονη μορφή του Περιοδικού Πίνακα - ομάδες, περίοδοι.

- Διατυπώνουν με παραδείγματα τον νόμο της περιοδικότητας των ιδιοτήτων των στοιχείων.

- Ερμηνεύουν το νόμο της περιοδικότητας με βάση τη δομή της εξωτερικής στιβάδας των στοιχείων μέσα από παραδείγματα.

- Καλλιεργούν θετική στάση απέναντι στις κλασικές σπουδές με αφορμή την επίδραση της ελληνικής γλώσσας στη διεθνή χημική ονοματολογία (Η Χημεία αλλιώς).

- Εντοπίζουν τη δυναμική πρόβλεψης του Περιοδικού Πίνακα μέσα από τις προβλέψεις του Mendeleev.

- Προβλέπουν ιδιότητες στοιχείων με βάση τη θέση τους στον Περιοδικό Πίνακα μέσα από συγκεκριμένα παραδείγματα (Εμβάθυνση).

4. Ενώσεις του Άνθρακα. Οργανική Χημεία.

- Προσδιορίζουν την Οργανική Χημεία ως τη Χημεία των ενώσεων του άνθρακα.

- Διακρίνουν την ανάγκη ταξινόμησης των ενώσεων της Οργανικής Χημείας με συγκεκριμένα κριτήρια.

- Ορίζουν τους υδρογονάνθρακες ως τις οργανικές ενώσεις που αποτελούνται από άνθρακα και υδρογόνο.

- Ταξινομούν τους υδρογονάνθρακες με κριτήριο τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων του άνθρακα σε ευθύγραμμους και διακλαδισμένους, κυκλικούς και άκυκλους με παραδείγματα.

- Ονομάζουν τους ευθύγραμμους κορεσμένους υδρογονάνθρακες που αποτελούνται από ένα έως οκτώ άτομα άνθρακα.

- Διακρίνουν την τέλεια από την ατελή καύση και να τις περιγράφουν με εξισώσεις για τον άνθρακα και το βουτάνιο.

- Τηρούν κανόνες ασφαλείας σχετικά με τη χρήση καυσίμων.

- Διερευνούν τις επιπτώσεις στην υγεία από τα προϊόντα της ατελούς καύσης των ενώσεων του άνθρακα.

- Εξηγούν τον ρόλο του καταλυτικού μετατροπέα στα αυτοκίνητα - σχετικά με τη μετατροπή του μονοξειδίου του άνθρακα σε διοξείδιο (Εμβάθυνση).

- Συμπληρώνουν τις χημικές εξισώσεις καύσης για τους κορεσμένους υδρογονάνθρακες που αποτελούνται από 1 έως 8 άτομα άνθρακα.

- Περιγράφουν τον τρόπο σχηματισμού κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου.

- Περιγράφουν τον τρόπο διαχωρισμού του αργού πετρελαίου στα συστατικά του με κλασματική απόσταξη.

- Προσδιορίζουν τη σύσταση του φυσικού αερίου και του υγραερίου.

- Συγκρίνουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης του πετρελαίου, του φυσικού αερίου και του υγραερίου ως καυσίμων.

- Τηρούν κριτική στάση απέναντι στην αλόγιστη χρήση των προϊόντων του πετρελαίου (Η Χημεία αλλιώς).

- Αναγνωρίζουν τη μεγάλη προσφορά της χημικής βιομηχανίας σε προϊόντα καθημερινής χρήσης.

- Αναφέρουν προϊόντα καθημερινής ζωής που προέρχονται από πετρέλαιο (πετροχημικά προϊόντα).

- Περιγράφουν τον πολυμερισμό ως μηχανισμό σχηματισμού μεγάλων μορίων από τη συνένωση μικρών μορίων.

- Διερευνούν τη σχέση των ιδιοτήτων των πολυμερών με τις χρήσεις τους.

- Διερευνούν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης πλαστικών.

- Διερευνούν την παρασκευή αιθανόλης με ζύμωση σακχαρούχων διαλυμάτων.

- Τηρούν τους κανόνες ασφαλείας που σχετίζονται με τη χρήση και την καύση της αιθανόλης.

- Περιγράφουν τη χημική εξίσωση καύσης της αιθανόλης (Εμβάθυνση).

- Αναφέρουν τη δράση της αιθανόλης στον οργανισμό και τα αποτελέσματα από την κατάχρησή της.

- Καλλιεργούν ορθολογική και υπεύθυνη στάση απέναντι στην κατανάλωση ποτών (Η Χημεία αλλιώς).

- Καλλιεργούν θετική στάση απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες και τη Χημεία ειδικότερα, καταγράφοντας τη σημασία της μελέτης της δομής και των ιδιοτήτων των οργανικών ενώσεων που συναντώνται στους έμβιους οργανισμούς (Η Χημεία αλλιώς).

5. Στοιχεία και χημικές ενώσεις με ιδιαίτερο ενδιαφέρον

Οξέα, βάσεις, άλατα

- Διαπιστώνουν ότι ο όρος «οξύ» και ο όρος «βάση» ορίζουν συγκεκριμένη χημική συμπεριφορά.

- Αναφέρουν προϊόντα καθημερινής χρήσης που περιέχουν οξέα ή βάσεις.

- Αναγνωρίζουν ορισμένα οξέα και ορισμένες βάσεις που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο.

- Διατυπώνουν τους κανόνες ασφαλείας που απαιτούνται κατά τον χειρισμό ουσιών που περιέχουν ως δραστικά συστατικά οξέα ή βάσεις.

- Αποδίδουν τις χαρακτηριστικές ιδιότητες των οξέων στο κατιόν υδρογόνου (H^+) (σύμφωνα με τον Arrhenius).

- Καλλιεργούν κριτική στάση απέναντι σε θεωρίες που διατυπώθηκαν και να προσδιορίζουν τους τρόπους ελέγχου της ορθότητάς τους.

- Αποδίδουν τις χαρακτηριστικές ιδιότητες των βάσεων στο ανιόν υδροξειδίου (OH^-) (σύμφωνα με τον Arrhenius).

- Διερευνούν στο εργαστήριο -ανιχνεύουν- αν μια άγνωστη ουσία έχει χαρακτηριστικές ιδιότητες οξέος ή βάσης.

- Αναφέρουν την κλίμακα pH ως κλίμακα μέτρησης οξύτητας και αλκαλικότητας (ή βασικότητας) και να μετρούν το pH διαλυμάτων οξέων.

- Ταξινομούν διάφορα διαλύματα σε όξινα ή βασικά.

- Διερευνούν την αντίδραση ενός οξέος με μία βάση με τη χρήση δείκτη ή/και πεχαμετρικού χαρτιού και να καταγράφουν τις μεταβολές χρώματος και pH.

- Περιγράφουν την εξουδετέρωση συμβολικά.

- Αναγνωρίζουν τα άλατα ως τις ιοντικές ενώσεις που σχηματίζονται από την εξουδετέρωση οξέος και βάσεως.

- Διαπιστώνουν και να ερμηνεύουν κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας την ηλεκτρική αγωγιμότητα διαλυμάτων ιοντικών ενώσεων (Εμβάθυνση).

- Ταξινομούν ως ηλεκτρολύτες τις χημικές ουσίες που, όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν αγωγίμα διαλύματα (Εμβάθυνση).

- Προσδιορίζουν τον ρόλο των οξέων και των βάσεων στην καθημερινή ζωή (Η Χημεία αλλιώς).

Μέταλλα, αμέταλλα

- Διαπιστώνουν ότι ο όρος «μέταλλο» αποδίδεται σε στοιχεία με συγκεκριμένη συμπεριφορά.

- Εντοπίζουν τη θέση των μετάλλων στον Περιοδικό Πίνακα των στοιχείων.

- Συγκρίνουν ορισμένα μέταλλα ως προς τη δραστηριότητά τους σε αντιδράσεις μετατροπής τους σε κατιόντα.

- Ταυτοποιούν συγκεκριμένα μέταλλα με τη βοήθεια χαρακτηριστικών ιδιοτήτων τους (Εμβάθυνση).

- Διαπιστώνουν τη δυνατότητα βελτίωσης των ιδιοτήτων των μετάλλων με τον σχηματισμό κραμάτων και να διερευνούν τη σχέση των νέων ιδιοτήτων των κραμάτων με τις χρήσεις τους (Η Χημεία αλλιώς).

- Προσδιορίζουν τις αρνητικές επιπτώσεις της εξόρυξης μεταλλεύματος σε αντιδιαστολή με τις θετικές προεκτάσεις στην οικονομία μέσα από μελέτες περίπτωσης (Η Χημεία αλλιώς).

- Καλλιεργούν κριτική στάση απέναντι στην αλόγιστη εκμετάλλευση φυσικών πόρων που έχει αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και τον άνθρωπο (Η Χημεία αλλιώς).

- Αναφέρονται στη διαφορά δραστηριότητας των στοιχείων μιας ομάδας με ενδεικτικά παραδείγματα (αλκαλιμέταλλα - αντίδραση με το νερό- και αλογόνα - αντίδραση με το υδρογόνο, αντίστοιχα).

- Αναφέρουν ομοιότητες και διαφορές στις ιδιότητες των αλκαλιμετάλλων και των αλογόνων, καθώς και τις χρήσεις τους (Εμβάθυνση).

- Αιτιολογούν την αδράνεια και τη σταθερότητα των ευγενών αερίων και να τη συνδέουν με τη θέση τους στον Περιοδικό Πίνακα.

- Καταγράφουν ομοιότητες και διαφορές των ιδιοτήτων των αλκαλιμετάλλων και των αλογόνων, καθώς και χρήσεις των αλκαλιμετάλλων, των αλογόνων και των ευγενών αερίων (Εμβάθυνση).

- Ανιχνεύουν ιόντα αλογόνων με διάλυμα ιόντων αργύρου.

6. Η Χημεία και η ενέργεια

- Συνδέουν τις χημικές αντιδράσεις και με την έκλυση ή απορρόφηση ενέργειας (Επανάληψη από τη Β' Γυμνασίου).

- Διαπιστώνουν πειραματικά την έκλυση ενέργειας με τη μορφή θερμότητας κατά την καύση υδρογονανθράκων και να αναφέρουν παραδείγματα αξιοποίησής της.

- Διερευνούν την αξιοποίηση της καύσης ως πηγής ενέργειας αλλά και την ανάγκη αντικατάστασής της από πιο «καθαρές» πηγές ενέργειας (Η Χημεία αλλιώς).

- Επιχειρηματολογούν για τις αρνητικές και τις θετικές πλευρές καθεμίας από τις πηγές ενέργειας (Η Χημεία αλλιώς).

- Αναφέρουν τα προβλήματα που προκύπτουν από τα προϊόντα της καύσης (έκλυση διοξειδίου του άνθρακα - ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου) (Η Χημεία αλλιώς).

- Διερευνούν τι είναι το αποτύπωμα διοξειδίου του άνθρακα και να αναφέρουν μέτρα για τον περιορισμό έκλυσης διοξειδίου του άνθρακα (Η Χημεία αλλιώς).

- Περιγράφουν τον κύκλο του άνθρακα στη φύση ως τη διαδικασία μεταφοράς και μετατροπών του άνθρακα μεταξύ διαφορετικών ταμιευτήρων (Εμβάθυνση).

- Συνδέουν τη λειτουργία των μπαταριών με την κίνηση των ιόντων.

- Διαπιστώνουν τη συνεισφορά της ηλεκτρόλυσης στην ανακάλυψη νέων στοιχείων (Εμβάθυνση).

7. Η Χημεία σήμερα

- Διαπιστώνουν ότι η σύνθεση πολλών προϊόντων της καθημερινότητας έχει πραγματοποιηθεί με αξιοποίηση χημικών αντιδράσεων (Η Χημεία αλλιώς).

- Προβληματίζονται για τον κρίσιμο ρόλο της Χημείας στην καθημερινή ζωή (Η Χημεία αλλιώς).

- Καλλιεργούν σύστημα θετικών αξιών και στάσεων σχετικά με την ανάπτυξη της Χημείας, τις εφαρμογές της και την αλόγιστη χρήση χημικών ουσιών σε ορισμένες από αυτές (Η Χημεία αλλιώς).

Δ. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΛΑΙΣΙΩΣΗ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του Προγράμματος Σπουδών έχουν αντιστοιχία με προτεινόμενες «ενδεικτικές δραστηριότητες», οι οποίες υπηρετούν την πραγματοποίησή τους. Υπάρχουν δραστηριότητες με τίτλο «Πειραματικές δραστηριότητες» και αναφέρονται σε πειράματα που αναπτύσσονται στο βιβλίο του μαθητή με βάση τη μέθοδο της διερεύνησης, ενώ οι δραστηριότητες με τίτλο «Διερευνητικές δραστηριότητες» αναπτύσσονται αναλυτικά στον Οδηγό του Εκπαιδευτικού.

Μεθοδολογικές προσεγγίσεις που συνδέονται με την καθημερινή ζωή και την αξιοποίηση του σχολικού εργαστηρίου είναι μεταξύ άλλων η βιωματική μάθηση και η διερευνητική προσέγγιση.

Η βιωματική μάθηση είναι ο ενδεικνυόμενος τρόπος προσέγγισης της γνώσης για αυτή τη βαθμίδα εκπαίδευσης, στην οποία η εμπειρία των μαθητών/-τριών διαδραματίζει ουσιαστικό ρόλο. Το ενδιαφέρον των μαθητών/-τριών διεγείρεται όταν οι βασικές αρχές και έννοιες της Χημείας παρουσιάζονται συνδεδεμένες με θέματα από την τεχνολογία, την υγεία, τις πηγές ενέργειας, το περιβάλλον και την ιστορία της επιστήμης, που είναι οικεία σε αυτούς/-ές.

Με τη διερευνητική προσέγγιση οι μαθητές/-τριες διατυπώνουν υποθέσεις για να απαντήσουν σε μία ερώτηση ή σε ένα πρόβλημα της καθημερινής ζωής στο οποίο εμπλέκονται επιστημονικές γνώσεις και σχεδιάζουν μεθόδους για να επιβεβαιώσουν ή να απορρίψουν τις υποθέσεις τους.

Οι μαθητές/-τριες στη διερευνητική μάθηση αναπτύσσουν προοδευτικά τις γνώσεις και την κατανόησή τους για τον κόσμο γύρω τους, με τη νοητική και πρακτική συμμετοχή τους σε δραστηριότητες. Μαθαίνουν και χρησιμοποιούν δεξιότητες παρόμοιες με αυτές των επιστημόνων, όπως η διατύπωση ερωτήσεων, η συλλογή δεδομένων, η αιτιολόγηση, η εξέταση αποδεικτικών στοιχείων υπό το πρίσμα των γνώσεων που ήδη υπάρχουν, η διατύπωση συμπερασμάτων και η συζήτηση πάνω στα

αποτελέσματα. Η πραγματική έρευνα σημαίνει ότι οι μαθητές/-τριες εργάζονται σε ερωτήματα/προβλήματα για τα οποία δεν υπάρχουν αυτονόητες εύκολες απαντήσεις και τα οποία έχουν αναγνωρίσει ως δικά τους, ακόμη και αν έχουν διατυπωθεί από τον/την εκπαιδευτικό.

Κομβικά σημεία στη διερεύνηση είναι η ανάπτυξη βαθύτερης κατανόησης και γνώσης περιεχομένου με τη χρήση «αυθεντικών» ερωτήσεων, θεμάτων και αντιπαραθέσεων, η ανάπτυξη δεξιοτήτων έρευνας και επικοινωνίας, η επίλυση προβλημάτων, η συνεργασία.

Η διερευνητική μάθηση στηρίζεται εξάλλου στην εποικοδομητική κατάκτηση της γνώσης και πλαισιώνεται από κλασικές εργαστηριακές μεθόδους, βιβλιογραφική αναζήτηση, διερεύνηση υλικού και μεθόδων στο διαδίκτυο, πειράματα με την υποστήριξη νέων τεχνολογιών -προσομοιώσεις, πολλαπλές αναπαραστάσεις-, πειράματα καθημερινής ζωής, πειράματα με απλά μέσα, επίλυση εικονικών ή πραγματικών προβλημάτων, εκπόνηση ερευνητικών-συνθετικών εργασιών, εργασιών πεδίου, και όλες τις σχετικές σύγχρονες μεθόδους που μπορούν να καλύψουν κάθε είδους καινοτόμο δράση που σχετίζεται με τη Χημεία και τη διδασκαλία της με προεκτάσεις στην κοινωνία, την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον.

Ιδιαίτερα η χρήση καλοσχεδιασμένων διερευνητικών εργαστηριακών δραστηριοτήτων στις οποίες οι μαθητές/-τριες καταγράφουν παρατηρήσεις, θέτουν ερευνητικά ερωτήματα, αναλύουν πειραματικές διαδικασίες, ερμηνεύουν δεδομένα, δημιουργούν διαδικασίες και διατυπώνουν συμπεράσματα, εκτός από το ότι συμβάλλει ουσιαστικά στον χημικό εγγραμματισμό των μαθητών/-τριών, οδηγεί στην καλλιέργεια ήπιων δεξιοτήτων, όπως η πρωτοβουλία, η αξιολόγηση των κινδύνων, η λήψη αποφάσεων, η ικανότητα ομαδικής εργασίας και η διαχείριση του χρόνου. Σε τελικό στάδιο δημιουργεί ενεργούς μαθητές/-τριες (τους αυριανούς πολίτες) με ενισχυμένη κριτική σκέψη και γνώσεις σχετικές με την επιστήμη της Χημείας, οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν σε ζητήματα - προβλήματα της καθημερινότητας.

Ε. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Στο νέο Πρόγραμμα Σπουδών της Χημείας, όπως και στα προηγούμενα, παράμετρο της μαθησιακής διαδικασίας αποτελεί η αξιολόγηση τόσο του διδακτικού έργου όσο και των μαθητών/-τριών. Μέσω της αξιολόγησης οι εκπαιδευτικοί ελέγχουν σε ποιον βαθμό πέτυχαν τα αντίστοιχα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα.

Η αξιολόγηση μπορεί να είναι:

1. Διαγνωστική με σκοπό την αναζήτηση και ανεύρεση των αιτιών και των αδυναμιών που παρατηρούνται στη μάθηση ενός διδακτικού αντικειμένου.

2. Διαμορφωτική με σκοπό τη μελέτη και εξέταση της νοητικής διαδρομής του/της μαθητή/-τριας κατά τη διδασκαλία, προς την κατεύθυνση της κατάκτησης των αντικειμενικών στόχων. Σε αυτήν τη μορφή αξιολόγησης βασίζεται η τροποποίηση της διδακτικής μεθοδολογίας με σκοπό τη βελτίωση του μαθησιακού αποτελέσματος.

3. Συνολική, η οποία αντιπροσωπεύει τη συνολική εκτίμηση του/της εκπαιδευτικού για το ποσοστό επιτυχίας από τον/τη μαθητή/-τρια των προσδοκώμενων μαθη-

σιακών αποτελεσμάτων που είχαν τεθεί και συνήθως εκφράζεται με συγκεκριμένη βαθμολογία.

Ειδικότερα στο νέο Πρόγραμμα Σπουδών της Χημείας, στο οποίο δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στη διερεύνηση, αξιολογούνται τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του Προγράμματος Σπουδών, λαμβάνοντας υπόψη και τη διαδικασία και το αποτέλεσμα της διαδικασίας, διότι στη διερεύνηση η διαδικασία είναι εξίσου σημαντική με το τελικό προϊόν.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι τρόποι για τη συλλογή πληροφοριών αξιολόγησης σχετικά με τη μάθηση των μαθητών/-τριών, όπως:

- Επίσημες και ανεπίσημες παρατηρήσεις
- Συζητήσεις, ερωτήσεις
- Εργασίες που εκτελούνται σε ομάδες
- Πειράματα, επιδείξεις
- Ερευνητικές εργασίες, φάκελος μαθητή
- Αυτοαξιολόγηση και αξιολόγηση ομότιμων
- Αναστοχασμός

Είναι σημαντική η αξία της διαμορφωτικής αξιολόγησης που βοηθά τον/τη μαθητή/-τρια να μάθει και να αναπτυχθεί με βάση τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του Προγράμματος Σπουδών. Άλλοτε θα είναι επικεντρωμένη στην ομαδική εργασία, άλλοτε στην ατομική εργασία, είτε με απλές ερωτήσεις που υποβάλλονται ανεπίσημα στους/στις μαθητές/-τριες, είτε με παρατήρηση της συμπεριφοράς των μαθητών/-τριών κατά τη διάρκεια της εργασίας τους. Μπορούν επίσης να πραγματοποιηθούν πιο δομημένες αξιολογήσεις: ανάλυ-

ση των σημειώσεων των μαθητών/-τριών, προφορική ερώτηση μιας ομάδας για μια συγκεκριμένη ενέργεια.

Με τον τρόπο αυτό, η αξιοπιστία και η εγκυρότητα της αξιολόγησης της μάθησης των μαθητών/-τριών αυξάνεται.

Αυτή η προσέγγιση μπορεί επιπλέον να επιτρέψει στους/στις μαθητές/-τριες να κάνουν τη σκέψη τους ορατή σύμφωνα με τα ατομικά τους χαρακτηριστικά. Για όσους/-ες μαθητές/-τριες δυσκολεύονται να εκφράσουν την κατανόησή τους μέσω γραφής, μπορεί να εξεταστεί το ενδεχόμενο να χρησιμοποιηθούν σχήματα και άλλα γραφικά στοιχεία αποδεικτικά για τη μάθηση των μαθητών/-τριών. Επίσης μερικές φορές αυτό που δεν περιλαμβάνεται στην απεικόνιση των μαθητών/-τριών μπορεί να αποτελεί ένδειξη του τι μπορεί να παραβλέπει ή να παρανοεί ο/η μαθητής/-τρια.

Η αξιολόγηση πρέπει να είναι σε εξέλιξη καθ' όλη τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας, με ποικίλους τρόπους. Οι μαθητές/-τριες θα πρέπει να έχουν πολλές ευκαιρίες να αποδείξουν το πλήρες φάσμα της μάθησής τους καθ' όλη τη διάρκεια της διδασκαλίας του μαθήματος.

Το παρόν Πρόγραμμα Σπουδών Χημείας Γυμνασίου, με τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα που περιλαμβάνει, στοχεύει σε ένα υπόβαθρο ικανοτήτων για όλους/-ες τους/τις μαθητές/-τριες που ολοκληρώνουν τη βαθμίδα της υποχρεωτικής εκπαίδευσης και ένα θεμέλιο για το Λύκειο.

ΣΤ. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΧΗΜΕΙΑ – Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ		
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα
		Οι μαθητές/-τριες είναι σε θέση να:
Μελετώντας τα υλικά και το φυσικό περιβάλλον Η σημασία της Χημείας στην επιστημονική έρευνα, στην τεχνολογία και στην κοινωνία	1. Ο κόσμος της Χημείας	
	1.1 Η Χημεία είναι παντού στη ζωή και στο περιβάλλον μας α) Χημεία: Η επιστήμη των μεταβολών β) Χημεία: Η επιστήμη που στηρίζει τη ζωή μας γ) Προϊόντα της Χημείας και υλικά της καθημερινής ζωής	<ul style="list-style-type: none"> Αιτιολογούν με συγκεκριμένα παραδείγματα ότι η Χημεία είναι η επιστήμη που ασχολείται με την έρευνα, τις ιδιότητες και τις μεταβολές των χημικών ουσιών και των υλικών που μας περιβάλλουν. Καταγράφουν αντικείμενα και υλικά καθημερινής χρήσης από το άμεσο περιβάλλον τους που προκύπτουν με χημική επεξεργασία από φυσικές ή τεχνητές πρώτες ύλες. Αναγνωρίζουν μέσα από συγκεκριμένα παραδείγματα τη συνεχή συμβολή της Χημείας στη βελτίωση της ποιότητας ζωής (μηχανές, κατασκευές, τρόφιμα, φάρμακα, καύσιμα, καλλιέργειες κ.λπ.). Διαπιστώνουν ότι οι μεταβολές είναι συνεχείς τόσο στο φυσικό περιβάλλον και τους οργανισμούς όσο και στο τεχνοδομημένο περιβάλλον.
	1.2 Η επίδραση της Χημείας στον πολιτισμό α) Η Χημεία και άλλες Φυσικές Επιστήμες β) Η εξέλιξη της Χημείας με βάση τα υλικά που καθόρισαν εποχές γ) Σύγχρονες εξελίξεις και προκλήσεις	<ul style="list-style-type: none"> Διακρίνουν τη Χημεία ως κομβική επιστήμη που σχετίζεται με άλλες επιστήμες (Φυσική, Βιολογία, Ιατρική, Φαρμακευτική, Γεωπονία, Μηχανική κ.λπ.). Προσδιορίζουν τη συνεισφορά της επιστήμης στην οικοδόμηση του σύγχρονου πολιτισμού με αναφορά σε κλάδους της Χημείας (Ανόργανη Χημεία, Οργανική Χημεία, Αναλυτική Χημεία, Βιομηχανική Χημεία, Φυσικοχημεία, Βιοχημεία, Χημεία Τροφίμων, Φαρμακοχημεία, Γεωχημεία, Πράσινη Χημεία, Περιβαλλοντική Χημεία, Νανοχημεία κ.λπ.). Επισημαίνουν θετικές και αρνητικές επιπτώσεις από τις εφαρμογές της Χημείας (για παράδειγμα στο περιβάλλον – ανάπτυξη της Πράσινης Χημείας και της Περιβαλλοντικής Χημείας). Ασκούν κριτική στους τρόπους με τους οποίους εφαρμόζονται οι ανακαλύψεις της Χημείας. Καταγράφουν σύγχρονες εξελίξεις που σχετίζονται με τη Χημεία στον τομέα της ενέργειας (φωτοβολταϊκά, μπαταρίες) και των υλικών (νανοϋλικά, βιοϋλικά, κεραμικά υλικά). Περιγράφουν πιθανές καινοτόμες

		<p>εφαρμογές χημικών προϊόντων.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαπιστώνουν μέσα από συγκεκριμένες εφαρμογές τη μελλοντική δυνατότητα συμβολής της Χημείας σε διάφορους τομείς (μπαταρίες, νέα φάρμακα, κινητά τηλέφωνα, μεταφορές, υγεία κ.λπ.). • Καλλιεργούν κριτική στάση στην αλόγιστη κατανάλωση σπάνιων πρώτων υλών για διάφορες χρήσεις, όπως για παράδειγμα στην κατασκευή κινητών τηλεφώνων (Η Χημεία αλλιώς). • Αναπτύσσουν θετική στάση σχετικά με την ανακύκλωση ηλεκτρονικών συσκευών (Η Χημεία αλλιώς). 	
Μελετώντας τα υλικά και το φυσικό περιβάλλον	2. Το εργαστήριο Χημείας (Χημείο)		
	2.1 Τι θα συναντήσω στο εργαστήριο Χημείας (Χημείο): όργανα και υλικά	<ul style="list-style-type: none"> • Ονομάζουν απλά όργανα, συσκευές και υλικά. 	
	2.2 Πραγματοποιώ μετρήσεις και διορθώνω σφάλματα	<ul style="list-style-type: none"> • «Διαβάζουν» σωστά τις ενδείξεις σε μετρήσεις κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο. • Αναφέρουν συνήθεις πηγές σφαλμάτων και διερευνούν τρόπους αποφυγής τους (Εμβάθυνση). 	
	2.3 «Πρώτα η ασφάλεια» α) Μαθαίνω να διαβάζω ετικέτες και να «κινούμαι» με ασφάλεια β) Χειρίζομαι με ασφάλεια όργανα, συσκευές, χημικές ουσίες γ) Ασφάλεια: από το εργαστήριο στον ευρύτερο κοινωνικό χώρο		<ul style="list-style-type: none"> • Εφαρμόζουν καλές πρακτικές με τη βοήθεια μελετών περίπτωσης στον τρόπο ασφαλούς τακτοποίησης και αερισμού του εργασιακού τους χώρου. • Αναφέρουν τους κανόνες ασφαλείας και αιτιολογούν τον τρόπο τήρησής τους. • Αναγνωρίζουν τις πληροφορίες που περιέχονται στη σήμανση συσκευών και στις ετικέτες των χημικών ουσιών. • Αναγνωρίζουν τα σήματα ασφαλείας (σήματα επικινδυνότητας, εκφράσεις R και S,H και P). • Χειρίζονται με ασφάλεια όργανα και συσκευές κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο. • Μεταφέρουν, χειρίζονται και απορρίπτουν με ασφάλεια ουσίες που χρησιμοποιούν. • Διερευνούν και καταγράφουν πιθανές πηγές ατυχημάτων στον χώρο του εργαστηρίου ή στον ευρύτερο κοινωνικό τους χώρο (στο σπίτι, στον δρόμο, στη χρήση συσκευών ή εργαλείων). • Προβλέπουν πιθανές αιτίες ατυχημάτων στο εργαστήριο ή στο οικιακό τους περιβάλλον (π.χ. από κακή αποθήκευση ή χειρισμό υλικών).
Μελετώντας τα	3. Το νερό ως διαλύτης		

υλικά και το φυσικό περιβάλλον	3.1 Νερό: υπάρχει παντού – η παρουσία του νερού στη φύση	<ul style="list-style-type: none"> • Διερευνούν βιβλιογραφικά (κειμενική διερεύνηση) τα αίτια της λειψυδρίας. • Καταγράφουν τα είδη του νερού (γλυκό, αλμυρό, πόσιμο) και την κατανομή τους στον πλανήτη μας με διάγραμμα.
	3.2 Η έννοια της ανίχνευσης: ανίχνευση της παρουσίας του νερού – υλικά της καθημερινής ζωής που περιέχουν νερό	<ul style="list-style-type: none"> • Διατυπώνουν υποθέσεις για την παρουσία του νερού σε διάφορα υλικά επιβεβαιώνοντας τις υποθέσεις τους με κατάλληλες πειραματικές δραστηριότητες στο εργαστήριο.
		<ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν τις χαρακτηριστικές ιδιότητες του νερού (σημείο βρασμού, σημείο τήξης) ως κριτήριο καθαρότητας.
	3.3 Μείγματα – Διαλύματα α) Ετερογενή μείγματα, ομογενή μείγματα – διαλύματα β) Διαλυτότητα	<ul style="list-style-type: none"> • Εντοπίζουν τα μείγματα ως συστήματα που προκύπτουν από την ανάμειξη δύο ή περισσότερων άλλων χημικών ουσιών, σε υλικά και αντικείμενα από την καθημερινή τους ζωή, για παράδειγμα: λάδι και νερό στο καντήλι (ετερογενές), ζάχαρη, χρωστικές και νερό στο τσάι (ομογενές), αναψυκτικό και το αέριο που περιέχει πραγματοποιώντας κατάλληλες πειραματικές δραστηριότητες.
<ul style="list-style-type: none"> • Διακρίνουν ένα ετερογενές μείγμα από άλλες ουσίες και ονομάζουν τις διαφορετικές φάσεις του (διακριτά συστατικά). • Ονομάζουν ως ομογενές μείγμα (διάλυμα) το μείγμα στο οποίο δεν είναι ορατές με το μάτι διακριτές περιοχές. • Διαπιστώνουν ότι, εκτός από το κριτήριο ορατών συστατικών, υπάρχουν ουσίες όπως το γάλα ή το αίμα, που, ενώ φαίνονται ομογενείς, μετά από επεξεργασία (για παράδειγμα φυγοκέντρηση) είναι ετερογενείς. • Προσδιορίζουν σε ένα ομογενές μείγμα (διάλυμα) τα διακριτά συστατικά του πριν τη διάλυση και ονομάζουν τον διαλύτη και τη διαλυμένη ουσία. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Διακρίνουν διάφορες ουσίες σε διαλυτές ή δυσδιάλυτες κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο. 		
3.4 Μέθοδοι διαχωρισμού μειγμάτων: α) διήθηση β) φυγοκέντρηση γ) απόσταξη δ) εκχύλιση ε) εξάτμιση	<ul style="list-style-type: none"> • Σχεδιάζουν και πραγματοποιούν πειράματα διαχωρισμού των συστατικών δεδομένου μείγματος, με βάση τα συστατικά του, επιλέγοντας την κατάλληλη μέθοδο διαχωρισμού από ένα σύνολο μεθόδων όπως: α) για ετερογενή μείγματα (συνήθως: απόχυση, διήθηση, φυγοκέντρηση). β) για ομογενή μείγματα (συνήθως: απόσταξη, εκχύλιση, εξάτμιση). • Σχεδιάζουν και πραγματοποιούν 	

		<p>πειράματα για τον διαχωρισμό του διαλυμένου αερίου στα αναψυκτικά (θέρμανση) (Εμβάθυνση).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Σχεδιάζουν και πραγματοποιούν ατομικά ή σε ομάδες ενδεικτικές διαδικασίες διαχωρισμού μειγμάτων, όπως: Έγχρωμο μελάνι πολλών συστατικών (χρωματογραφία), νερό και φακές ή άμμος (διήθηση), λάδι και νερό (με διαχωριστική χοάνη ή απόχυση), αλάτι και νερό (εξάτμιση, απόσταξη), κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο. • Διαπιστώνουν κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο τη διατήρηση της μάζας στην παρασκευή των διαλυμάτων. • Διερευνούν από τη βιβλιογραφία τη σύσταση μειγμάτων με συγκεκριμένη χρήση (απολυμαντικό χεριών) και προτείνουν την παρασκευή ενός μείγματος γι' αυτή τη χρήση διατυπώνοντας και τηρώντας κανόνες ασφαλείας κατά την παρασκευή και απλές προδιαγραφές ασφαλείας για τη χρήση του.
	<p>3.5 Περιεκτικότητα διαλυμάτων α) Εκφράσεις περιεκτικότητας: % μάζα προς μάζα, % μάζα προς όγκο και % όγκο προς όγκο ή % vol β) Διατήρηση μάζας στα διαλύματα γ) Παρασκευή διαλυμάτων συγκεκριμένης περιεκτικότητας</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ερμηνεύουν την ένδειξη περιεκτικότητας % μάζα προς μάζα, % μάζα προς όγκο και % όγκο προς όγκο ή % vol ενός διαλύματος και την υπολογίζουν από ποσοτικά δεδομένα. • Περιγράφουν τη διαδικασία παρασκευής διαλύματος συγκεκριμένης περιεκτικότητας και κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο εξασκούνται ώστε να μπορούν να το παρασκευάζουν. • Υπολογίζουν την ποσότητα (μάζα) διαλυμένης ουσίας σε ορισμένο όγκο διαλύματος γνωστής περιεκτικότητας. • Υπολογίζουν την ποσότητα (μάζα) διαλυμένης ουσίας σε ορισμένη μάζα διαλύματος γνωστής περιεκτικότητας. • Παρασκευάζουν διάλυμα γνωστής περιεκτικότητας όταν δίνονται επαρκή δεδομένα.
<p>Οι δυνάμεις μεταξύ των δομικών σωματιδίων των υλικών</p>	<p>4. Από τις ενώσεις στα χημικά στοιχεία</p> <p>4.1 Οι Ίωνες φιλόσοφοι, η αλχημεία και η γέννηση της Χημείας α) Τα διαχρονικά ερωτήματα β) Η πρώτη επιστημονική επανάσταση στην Ιωνία – 6^{ος} π.Χ. αιώνας γ) Η δεύτερη επιστημονική επανάσταση: ο Lavoisier</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Διατυπώνουν τα διαχρονικά ερωτήματα: ποιες είναι οι αιτίες πίσω από τα φαινόμενα, από τι αποτελείται ο κόσμος. • Αναφέρουν ιστορικές τομές στη σκέψη μέσα από συγκεκριμένα παραδείγματα: α) διαπιστώνουν τον στόχο της πρώτης επιστημονικής επανάστασης στην Ιωνία τον 6^ο π.Χ. αιώνα: η προσπάθεια να αναζητηθούν απαντήσεις σε ερωτήματα όπως της δομής του κόσμου, καθώς και η

		<p>αναζήτηση των αιτιών – το πέρασμα από το «πώς» στο «γιατί».</p> <p>β) περιγράφουν το πείραμα του Lavoisier: το νερό δεν είναι «στοιχείο» –η δεύτερη επιστημονική επανάσταση– ύστερα από περισσότερα από 2000 χρόνια: από τους στόχους των αλχημιστών στην αποδεικτική πειραματική διαδικασία.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν ότι τα στοιχεία είναι καθαρές χημικές ουσίες που δεν μπορούμε να τις αναλύσουμε στα χημικά εργαστήρια σε απλούστερες χημικές ουσίες.
	<p>4.2 Χημικά στοιχεία –Χημικές ενώσεις</p> <p>α) Χημικά στοιχεία</p> <p>β) Σχηματισμός χημικών ουσιών από ένωση στοιχείων</p> <p>γ) Χαρακτηριστικά χημικών ουσιών –σταθερή σύσταση, σταθερό σημείο τήξης και σημείο βρασμού</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν παραδείγματα χημικών στοιχείων που βρίσκονται στη φύση ελεύθερα (άζωτο, οξυγόνο, χρυσός, άργυρος, χαλκός, άνθρακας) και προσδιορίζουν χαρακτηριστικές τους ιδιότητες από τις οποίες μπορούν να τα ταυτοποιήσουν. • Διαπιστώνουν ότι από την ένωση χημικών στοιχείων προκύπτουν διαφορετικές χημικές ουσίες: υδρογόνο και οξυγόνο (ιστορικό πείραμα σχηματισμού του νερού), άνθρακας και οξυγόνο (καύση κάρβουνου), μαγνήσιο και οξυγόνο (τα πρώτα φλας στις φωτογραφικές μηχανές) και διερευνούν πειραματικά την καύση του κάρβουνου και του μαγνησίου σε πείραμα επίδειξης στο εργαστήριο. • Αναφέρουν ποσοτικά δεδομένα από τη σύνθεση του νερού ώστε να τεκμηριώσουν τη σταθερή σύσταση της χημικής ένωσης «νερό» σε αντίθεση με τη μεταβλητή σύσταση του πόσιμου νερού. • Ορίζουν τις χημικές ενώσεις ως τις καθαρές ουσίες που αναλύονται σε απλούστερα συστατικά και έχουν σταθερή σύσταση (καθορισμένη ποιοτική και ποσοτική σύσταση).
Από τον μακρόκοσμο στον μικρόκοσμο, στο άτομο και στη δομή του	<p>5. Από τα χημικά στοιχεία στα άτομα</p> <p>5.1 Άτομα: Από τις απόψεις του Δημόκριτου στην ατομική θεωρία του Dalton</p> <p>5.2 Τα άτομα ως το δομικό συστατικό των χημικών ουσιών – τα μόρια</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν τις διαφορετικές αντιλήψεις για τα «άτομα» από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα και διαπιστώνουν ότι η αλλαγή έχει ως στόχο την εξήγηση φαινομένων: Δημόκριτος, Dalton. • Περιγράφουν τα άτομα ως τα μικρότερα σωματίδια από τα οποία αποτελούνται τα χημικά στοιχεία. • Τεκμηριώνουν την ύπαρξη και το μικρό μέγεθος των ατόμων βασιζόμενοι/-ες σε πειραματικά δεδομένα και σχετικό απεικονιστικό υλικό. • Αναφέρουν ότι από την ένωση ατόμων ίδιων ή και διαφορετικών στοιχείων προκύπτουν σταθερά συσσωματώματα

	<p>α) Στοιχεία που αποτελούνται από μόρια</p> <p>β) Χημικές ενώσεις που αποτελούνται από μόρια (H₂O, HCl)</p>	<p>ατόμων, τα μόρια, με συγκεκριμένα παραδείγματα.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν παραδείγματα μορίων χημικών ουσιών (H₂, O₂, N₂) και αναπαριστούν τα άτομά τους με προσομοιώματα. • Αναφέρουν παραδείγματα μορίων χημικών ενώσεων (H₂O, HCl, NH₃, CO₂, CO, CH₄) και αναπαριστούν τα μόριά τους με προσομοιώματα. • Γενικεύουν αναφέροντας ότι τα μόρια προκύπτουν από την ένωση ατόμων.
Από τον μακρόκοσμο στον μικρόκοσμο, στο άτομο και στη δομή του	6. Η γλώσσα της Χημείας	
	<p>6.1 Χημικά σύμβολα: Η διεθνής «γλώσσα» της Χημείας</p> <p>α) Η ανάγκη του συμβολισμού</p> <p>β) Τα χημικά σύμβολα</p> <p>γ) Οι πληροφορίες του συμβολισμού</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Διαπιστώνουν την ανάγκη της εισαγωγής συμβολισμού για τη διευκόλυνση της επιστημονικής επικοινωνίας. • Διερευνούν πιθανούς τρόπους συμβολισμού αιτιολογώντας την πρότασή τους. • Αναγνωρίζουν, γράφουν και ονομάζουν τα σύμβολα των ατόμων ορισμένων χημικών στοιχείων: H, Li, C, N, O, F, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Fe, Cu, Zn, Ag, Au. • Αναγνωρίζουν ορισμένες χημικές ενώσεις από τα αντίστοιχα σύμβολα και τις ονομάζουν: H₂O, CO₂, CO, NaCl, HCl, NH₃, CH₄. • Καταγράφουν τις ποιοτικές (είδος ατόμων) και ποσοτικές (αριθμός ατόμων) πληροφορίες που αντιστοιχούν στο σύμβολο ενός μορίου χημικού στοιχείου. • Καταγράφουν τις ποιοτικές (είδος ατόμων) και ποσοτικές (αριθμός ατόμων) πληροφορίες που αντιστοιχούν στο σύμβολο μιας χημικής ένωσης.
Από τον μακρόκοσμο στον μικρόκοσμο, στο άτομο και στη δομή του	7. Από τα άτομα στα υποατομικά σωματίδια	
	7.1 Η ιστορική πορεία των αντιλήψεων για τη δομή του ατόμου	<ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν τις νεότερες εξελίξεις για την περιγραφή των ατόμων: Thomson, Rutherford, Chadwick, Bohr, Schrödinger. • Αιτιολογούν την αλλαγή μοντέλων με στόχο την εξήγηση φαινομένων και πειραματικών αποτελεσμάτων.
	7.2 Πρωτόνια, νετρόνια, ηλεκτρόνια – Ατομικός και μαζικός αριθμός	<ul style="list-style-type: none"> • Περιγράφουν από τι αποτελείται το άτομο (πρωτόνια, ηλεκτρόνια και νετρόνια). • Ορίζουν τον Ατομικό (Z) και τον Μαζικό αριθμό (A). • Υπολογίζουν τον αριθμό ηλεκτρονίων, πρωτονίων, νετρονίων, καθώς και τον ατομικό, μαζικό αριθμό όταν τους δίνονται επαρκή στοιχεία.
	7.3 Κατανομή ηλεκτρονίων σε στοιχεία με Z: 1-20	<ul style="list-style-type: none"> • Κατανέμουν τα ηλεκτρόνια σε στιβάδες (K, L, M, N) στα χημικά στοιχεία: H, Li, C, N, O, F, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca.
	7.4 Ιόντα. α) Δημιουργία μονατομικών	<ul style="list-style-type: none"> • Προτείνουν ερμηνεία για τον σχηματισμό μονατομικών ιόντων (ενδεικτικά Na⁺, K⁺,

	<p>ιόντων β) Κατιόντα και ανιόντα</p>	<p>Mg^{2+}, F^-, Cl^-, O^{2-}) γνωρίζοντας τα φορτία των υποατομικών σωματιδίων (με πρόσληψη ή αποβολή ηλεκτρονίων).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διακρίνουν τα κατιόντα και τα ανιόντα.
<p>Μεταβολές ύλης και ενέργειας: Οι χημικές αντιδράσεις</p>	<p>8. Η χημική αντίδραση</p>	
	<p>8.1 Η χημική αντίδραση α) Σχηματισμός νέων ουσιών β) Αντιδρώντα – προϊόντα γ) Καύση – οξειδία</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Καταγράφουν χαρακτηριστικές (μακροσκοπικές) διεργασίες που οφείλονται στο οξυγόνο του αέρα (σκούριασμα – οξειδωση, καύση άνθρακα). • Διερευνούν πειραματικά την καύση του ξύλου (που περιέχει άνθρακα) και ανιχνεύουν το διοξείδιο του άνθρακα κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο. • Αποδίδουν το σκούριασμα του σιδήρου και την καύση του άνθρακα στην ύπαρξη του οξυγόνου και αναπαριστούν τα αντιδρώντα με σύμβολα ($Fe+O_2$, $C+O_2$). • Ορίζουν την ένωση ενός στοιχείου με το οξυγόνο ως οξείδιο (Εμβάθυνση).
		<ul style="list-style-type: none"> • Τηρούν τους κανόνες ασφαλείας που σχετίζονται με την καύση.
		<ul style="list-style-type: none"> • Κατά τη διάρκεια κατάλληλης πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο παρατηρούν και καταγράφουν τον σχηματισμό ουσιών με νέες ιδιότητες σε ορισμένες χημικές αντιδράσεις: α) καύση βουτανίου σε «φιάλη υγραερίου». β) καύση λεπτού σύρματος σιδήρου γ) καύση ταινίας μαγνησίου. • Χαρακτηρίζουν τα αντιδρώντα και τα προϊόντα σε μια χημική αντίδραση.
	<p>8.2 Η διατήρηση της μάζας στις χημικές αντιδράσεις α) Ιστορικό πείραμα και πειραματική διαπίστωση β) Συντελεστές χημικής αντίδρασης</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Διαπιστώνουν τη διατήρηση της μάζας σε χημική αντίδραση και διατυπώνουν τον νόμο του Lavoisier με αναφορά στο ιστορικό του πείραμα. • Διατυπώνουν την αρχή της διατήρησης των ατόμων στις χημικές αντιδράσεις και ισοσταθμίζουν απλές χημικές εξισώσεις συμπληρώνοντας κατάλληλους συντελεστές.
	<p>8.3 Η ενέργεια στις χημικές αντιδράσεις Εξώθερμες και ενδόθερμες αντιδράσεις</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Καταγράφουν παραγωγή (έκλυση) ή κατανάλωση (απορρόφηση) θερμότητας στις χημικές αντιδράσεις κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο. • Χαρακτηρίζουν μια αντίδραση ως εξώθερμη ή ενδόθερμη, παρατηρώντας την έκλυση ή απορρόφηση θερμότητας αντίστοιχα. • Με αφορμή τα γνωστά τους ήδη παραδείγματα ενδόθερμων και εξώθερμων αντιδράσεων, προβλέπουν εάν μια

		αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη και επιβεβαιώνουν την υπόθεσή τους με πειραματική διερεύνηση.
Η σημασία της Χημείας στην επιστημονική έρευνα, στην τεχνολογία και στην κοινωνία	9. Χημική σύνθεση και χημική ανάλυση Τα θέματα της ενότητας δίνονται ως εργασίες στους/στις μαθητές/-τριες.	
	9.1 Χημική σύνθεση: οι διαδικασίες της Χημείας στην έρευνα και την εφαρμογή, σε εργαστηριακό ή βιομηχανικό επίπεδο	<ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν παραδείγματα σύνθεσης ουσιών σε εργαστηριακό ή βιομηχανικό επίπεδο (Η Χημεία αλλιώς). • Αναζητούν τις αιτίες που οδήγησαν στη σύνθεση νέων ουσιών (κάλυψη της ζήτησης, προστασία φυσικών πόρων, παρασκευή υλικών με συγκεκριμένες ιδιότητες) (Η Χημεία αλλιώς). • Προβλέπουν την ανάγκη δημιουργίας και αξιοποίησης καινοτόμων υλικών με βάση υπάρχουσες ανάγκες (π.χ. ρούχα ή υποδήματα που ανακλούν το φως ή είναι αδιάβροχα ή είναι αυτοκαθαριζόμενα) (Η Χημεία αλλιώς).
	9.2 Οι διαδικασίες ανάλυσης στην έρευνα και την εφαρμογή, σε εργαστηριακό ή βιομηχανικό επίπεδο	<ul style="list-style-type: none"> • Κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο αναφέρουν παραδείγματα ανάλυσης σε προϊόντα καθημερινής χρήσης, όπως αλκοόλη σε αλκοολούχο ποτό, των χρωμάτων σε είδη μελάνης. • Γνωρίζουν για τις αυτοματοποιημένες διαδικασίες ανάλυσης (στο νερό για τον προσδιορισμό σκληρότητας και χλωρίου).
Η σημασία της Χημείας στην επιστημονική έρευνα, στην τεχνολογία και στην κοινωνία	10. Χημεία και σύγχρονα θέματα Τα θέματα της ενότητας δίνονται ως εργασίες στους/στις μαθητές/-τριες.	
	10.1 Αντιμετωπίζοντας σύγχρονα περιβαλλοντικά θέματα α) Η Χημεία του φαινομένου του θερμοκηπίου «Αέρια του θερμοκηπίου» β) Χημική ρύπανση της ατμόσφαιρας γ) Η ρύπανση του εδάφους δ) Η ρύπανση των υδάτινων πόρων	<ul style="list-style-type: none"> • Αντιμετωπίζουν σύγχρονα περιβαλλοντικά θέματα με επιστημονική μεθοδολογία: προσδιορισμός εμπλεκόμενων παραμέτρων, μελέτη των μεταβολών των παραμέτρων και των συνεπειών τους (Η Χημεία αλλιώς). • Επιχειρηματολογούν για τις θετικές και αρνητικές συνέπειες επιλογών, ενεργειών και στάσεων: <ul style="list-style-type: none"> α) Επισημαίνουν τις χημικές ουσίες που επηρεάζουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου «Αέρια του θερμοκηπίου». β) Αναφέρουν τις θετικές και αρνητικές επιπτώσεις των «αερίων του θερμοκηπίου». γ) Αναφέρουν την προέλευση των χημικών ουσιών που ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα, το έδαφος και τους υδάτινους πόρους. δ) Καταγράφουν τις προσπάθειες σε τεχνολογικό και ερευνητικό επίπεδο για την αντιμετώπιση της ρύπανσης. ε) Αναπτύσσουν θετική στάση απέναντι στην ανακύκλωση και την αποφυγή ρυπογόνων υλικών (Η Χημεία αλλιώς). • Περιγράφουν διαδικασίες επεξεργασίας του νερού (Η Χημεία αλλιώς). • Περιγράφουν διαδικασίες επεξεργασίας

		αστικών ή βιομηχανικών λυμάτων (Η Χημεία αλλιώς). <ul style="list-style-type: none">• Καλλιεργούν στάσεις εξοικονόμησης φυσικών πόρων και αναφέρουν συγκεκριμένα παραδείγματα (Η Χημεία αλλιώς).
--	--	--

ΧΗΜΕΙΑ – Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ		
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα
		Οι μαθητές/-τριες είναι σε θέση να:
Μεταβολές ύλης και ενέργειας: Οι χημικές αντιδράσεις	1. Η Χημική Αντίδραση – Χημικές Εξισώσεις (επανάληψη και επέκταση)	
	1.1 Παρατηρήσιμα αποτελέσματα σε χημικές αντιδράσεις	<ul style="list-style-type: none"> • Διαπιστώνουν κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο την πραγματοποίηση χημικής αντίδρασης με βάση παρατηρήσιμα αποτελέσματα – ενδεικτικά έκλυση αερίου, αλλαγή χρώματος, σχηματισμός δυσδιάλυτης ουσίας.
	1.2 Από τη χημική αντίδραση στη χημική εξίσωση	<ul style="list-style-type: none"> • Περιγράφουν με απλές χημικές εξισώσεις παραδείγματα χημικών αντιδράσεων, που προκαλούνται από τον άνθρωπο με σκοπό τη δημιουργία χρήσιμων προϊόντων (Επανάληψη από τη Β' Γυμνασίου). • Ισοσταθμίζουν χημικές εξισώσεις ακολουθώντας τον νόμο της διατήρησης της μάζας (Επανάληψη από τη Β' Γυμνασίου).
	1.3 Η χημική αντίδραση και η ερμηνεία της ως αναδιάταξη ατόμων	<ul style="list-style-type: none"> • Διαπιστώνουν με τη βοήθεια προσομοιωμάτων χημικών μορίων ότι η χημική αντίδραση πραγματοποιείται μέσω αναδιάταξης των ατόμων. • Συγκρίνουν τις διάφορες δυνατότητες αναδιάταξης των ατόμων και καταλήγουν σε εκείνη που αντιπροσωπεύει τη χημική αντίδραση.
Από τον μακρόκοσμο στον μικρόκοσμο, στο άτομο και στη δομή του	2. Δομή Ατόμου. Κατανομή ηλεκτρονίων (K, L, M, N), (επανάληψη και επέκταση)	
	2.1 Η δομή του ατόμου –τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας	<ul style="list-style-type: none"> • Κατανέμουν τα ηλεκτρόνια σε στιβάδες (K, L, M, N) στα χημικά στοιχεία: H, Li, C, N, O, F, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca (Επανάληψη από τη Β' Γυμνασίου). • Περιγράφουν τον σχηματισμό ιόντων από τα άτομα με πρόσληψη ή αποβολή ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα (Επανάληψη από τη Β' Γυμνασίου). • Διακρίνουν τα κατιόντα και τα ανιόντα (Επανάληψη από τη Β' Γυμνασίου).
	2.2 Δημιουργία ιόντων –ο ιοντικός δεσμός	<ul style="list-style-type: none"> • Περιγράφουν τη δημιουργία μονατομικών ιόντων στα άτομα των Na, K, F και Cl και στη συνέχεια τη δημιουργία του ιοντικού δεσμού και των ιοντικών ενώσεων (Εμβάθυνση). • Περιγράφουν τη δομή του κρυσταλλικού πλέγματος του NaCl (Εμβάθυνση).
	2.3 Χαρακτηριστικές αντιδράσεις ιόντων	<ul style="list-style-type: none"> • Ανιχνεύουν, με τη βοήθεια χαρακτηριστικών αντιδράσεων κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο, την παρουσία ορισμένων ιόντων (Fe^{3+}, Fe^{2+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, Al^{3+}, Cl^{-}) σε διαλύματά τους. • Επιλύουν προβλήματα που αφορούν

		ανίχνευση ιόντων σε διαλύματα.
	2.4 Η σημασία της παρουσίας ιόντων στην υγεία του ανθρώπινου οργανισμού	<ul style="list-style-type: none"> • Διαπιστώνουν τη σημασία της παρουσίας ιόντων α) στην υγεία του ανθρώπινου οργανισμού: ισορροπία ιόντων καλίου-νατρίου, ιόντα σιδήρου-αιμοσφαιρίνη, ιόντα ασβεστίου στην ενδυνάμωση των οστών (οστεοπενία-οστεοπόρωση) β) στους φυτικούς οργανισμούς: ιόντα μαγνησίου-χλωροφύλλη (Η Χημεία αλλιώς). • Αναγνωρίζουν τον ρόλο που παίζουν τα χημικά στοιχεία του οργανισμού στη διατήρηση της υγείας (Η Χημεία αλλιώς).
Η περιοδικότητα των ιδιοτήτων των χημικών στοιχείων	3. Περιοδικός Πίνακας	
	3.1 Από την ιστορία της Χημείας: Προσπάθειες ταξινόμησης των στοιχείων, ιστορικές επιτυχίες και αποτυχίες	<ul style="list-style-type: none"> • Περιγράφουν τις προσπάθειες ταξινόμησης των στοιχείων. • Διερευνούν την αιτία της αλλαγής κάθε φορά του κριτηρίου ταξινόμησης.
	3.2 Περιγραφή του Περιοδικού Πίνακα –ομάδες, περίοδοι	<ul style="list-style-type: none"> • Περιγράφουν τη σύγχρονη μορφή του Περιοδικού Πίνακα – ομάδες, περίοδοι.
	3.3 Η περιοδικότητα των ιδιοτήτων των στοιχείων α) Νόμος της περιοδικότητας και δομή των στοιχείων, τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας β) Η δυναμική της πρόβλεψης στον Περιοδικό Πίνακα	<ul style="list-style-type: none"> • Διατυπώνουν με παραδείγματα τον νόμο της περιοδικότητας των ιδιοτήτων των στοιχείων (οι φυσικές και χημικές ιδιότητες είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού αριθμού) και τον εφαρμόζουν στην κατάταξη των στοιχείων. • Ερμηνεύουν τον νόμο της περιοδικότητας με βάση τη δομή της εξωτερικής στιβάδας των στοιχείων μέσα από παραδείγματα: οι ομάδες 1, 2, 17 και 18. • Καλλιεργούν θετική στάση απέναντι στις κλασικές σπουδές με αφορμή την επίδραση της ελληνικής γλώσσας στη διεθνή χημική ονοματολογία (Η Χημεία αλλιώς). • Εντοπίζουν τη δυναμική πρόβλεψης του Περιοδικού Πίνακα μέσα από τις προβλέψεις του Mendeleev – Γάλλιο (Ga), Γερμάνιο (Ge). • Προβλέπουν ιδιότητες στοιχείων με βάση τη θέση τους στον Περιοδικό Πίνακα μέσα από συγκεκριμένα παραδείγματα – ομάδες 1, 2, 17 και 18 (Εμβάθυνση).
Μεταβολές ύλης και ενέργειας: Οι χημικές αντιδράσεις	4. Ενώσεις του Άνθρακα. Οργανική Χημεία	
	4.1 Άνθρακας: ένα στοιχείο αλλά πόσες ενώσεις; α) Τι είναι η Οργανική Χημεία: σύντομη ιστορία – εξαιρετικά μεγάλη επίδραση, η συμβατικότητα του όρου β) Ενώσεις του άνθρακα: ένα στοιχείο εκατομμύρια ενώσεις –ανάγκη για ταξινόμηση α) τα είδη της ανθρακικής αλυσίδας β) ονομασία των κορεσμένων	<ul style="list-style-type: none"> • Διακρίνουν τη συμβατικότητα του όρου Οργανική Χημεία σε σχέση με την αρχική του σημασία και την ανάγκη διατήρησής του, εξαιτίας της μεγάλης ποικιλίας των οργανικών ενώσεων. • Διακρίνουν οργανικές από ανόργανες ενώσεις. • Προσδιορίζουν την Οργανική Χημεία ως τη Χημεία των ενώσεων του άνθρακα και αναφέρουν τις εξαιρέσεις, τις οποίες μελετά η Ανόργανη. • Διαπιστώνουν με επίδειξη κατάλληλων

	<p>υδρογονανθράκων με ευθύγραμμη αλυσίδα με ένα έως οκτώ άτομα άνθρακα</p>	<p>βιντεοσκοπημένων πειραμάτων, την ύπαρξη άνθρακα με την απανθράκωση οργανικών ενώσεων.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διακρίνουν την ανάγκη της ταξινόμησης για τη μελέτη των ενώσεων της Οργανικής Χημείας. • Αναφέρουν ως ένα από τα κριτήρια ταξινόμησης οργανικών ενώσεων τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων του άνθρακα στο μόριο των ενώσεων. • Ορίζουν τους υδρογονάνθρακες ως τις οργανικές ενώσεις που αποτελούνται από άνθρακα και υδρογόνο. • Ταξινομούν τους υδρογονάνθρακες με κριτήριο τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων του άνθρακα σε ευθύγραμμους και διακλαδισμένους, κυκλικούς και άκυκλους με παραδείγματα (οκτάνιο-εξάνιο). • Ονομάζουν τους ευθύγραμμους κορεσμένους υδρογονάνθρακες με ένα έως οκτώ άτομα άνθρακα.
	<p>4.2 Οι ενώσεις του άνθρακα ως καύσιμα α) Οι υδρογονάνθρακες και η καύση: μια πολύ σημαντική χημική αντίδραση για την εκμετάλλευση της ενέργειας που περικλείεται σε χημικές ουσίες Τέλεια και ατελής καύση – Χημικές εξισώσεις καύσης β) Το πετρέλαιο – ιδιαίτερα πολύτιμο για να το καίμε Ο σχηματισμός κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου Τα προϊόντα της επεξεργασίας του αργού (ακάθαρτου) πετρελαίου γ) Φυσικό αέριο και υγραέριο: τα καύσιμα του μέλλοντος;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Διακρίνουν την τέλεια από την ατελή καύση και τις περιγράφουν με εξισώσεις για τον άνθρακα και το βουτάνιο. • Διερευνούν πειραματικά την τέλεια και την ατελή καύση βουτανίου ή/και παραφίνης και ανιχνεύουν από τα προϊόντα το CO₂ και την αιθάλη. • Τηρούν κανόνες ασφαλείας σχετικά με τη χρήση καυσίμων. • Διερευνούν τις επιπτώσεις στην υγεία των προϊόντων της ατελούς καύσης των ενώσεων του άνθρακα. • Εξηγούν τον ρόλο του καταλυτικού μετατροπέα στα αυτοκίνητα σχετικά με τη μετατροπή του μονοξειδίου του άνθρακα σε διοξείδιο (Εμβάθυνση). • Συμπληρώνουν τις χημικές εξισώσεις καύσης για τους κορεσμένους υδρογονάνθρακες που αποτελούνται από 1 έως 8 άτομα άνθρακα. • Περιγράφουν τον τρόπο σχηματισμού κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου. • Περιγράφουν τον τρόπο διαχωρισμού του αργού πετρελαίου στα συστατικά του με κλασματική απόσταξη. • Αναφέρουν το μεθάνιο ως κύριο συστατικό του φυσικού αερίου. • Προσδιορίζουν τη σύσταση του υγραερίου ως μείγμα υδρογονανθράκων, με κύρια συστατικά το προπάνιο και το βουτάνιο. • Αναγνωρίζουν την αξιοποίηση οικιακών αποβλήτων για την παραγωγή μεθανίου (κυκλική οικονομία) (Η Χημεία αλλιώς).

		<ul style="list-style-type: none"> • Συγκρίνουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης του πετρελαίου, του φυσικού αερίου και του υγραερίου ως καυσίμων (Η Χημεία αλλιώς). • Συγκρίνουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα από την αξιοποίηση άλλων μορφών ενέργειας, π.χ. αιολικής ενέργειας σε σχέση με τη χρήση καυσίμων, ενέργεια από τη χρήση φυσικού αερίου (Η Χημεία αλλιώς). • Τηρούν κριτική στάση απέναντι στην αλόγιστη χρήση των προϊόντων του πετρελαίου (Η Χημεία αλλιώς).
	<p>4.3 Οι ενώσεις του άνθρακα ως πρώτες ύλες</p> <p>α) Πετροχημικά: κοινωνία, ενέργεια, περιβάλλον</p> <p>β) Ο πολυμερισμός: μια πολύ σημαντική χημική αντίδραση για τη δημιουργία εκατοντάδων ειδών καθημερινής χρήσης με συγκεκριμένες ιδιότητες – πλαστικά</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Αναγνωρίζουν τη μεγάλη προσφορά της χημικής βιομηχανίας σε προϊόντα καθημερινής χρήσης. • Αναφέρουν προϊόντα καθημερινής ζωής που προέρχονται από πετρέλαιο (πετροχημικά προϊόντα). • Περιγράφουν τον πολυμερισμό ως μηχανισμό σχηματισμού μεγάλων μορίων – πολυμερών-μακρομορίων– από τη συνένωση μικρών μορίων – μονομερή. • Απομονώνουν πολυμερή από φυσικά προϊόντα (π.χ. καζεΐνη από γάλα, γλουτένη από αλεύρι) κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο (Εμβάθυνση). • Διερευνούν τη σχέση των ιδιοτήτων των πολυμερών με τις χρήσεις τους. • Προσδιορίζουν τη σχέση των πλαστικών με τα πολυμερή. • Διερευνούν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης πλαστικών κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο. • Αναζητούν βιβλιογραφικά μελέτες για τη ρύπανση από τα μικροπλαστικά (Η Χημεία αλλιώς).
	<p>4.4 Ενώσεις του άνθρακα με ενδιαφέρον</p> <p>α) Αιθανόλη: παρασκευή από ζύμωση – διαλυτική ικανότητα – καύση – ασφάλεια – εθισμός</p> <p>β) Οι οργανικές ενώσεις στους ζωντανούς οργανισμούς: πρωτεΐνες– υδατάνθρακες – λίπη και έλαια</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Διερευνούν την παρασκευή της αιθανόλης με ζύμωση σακχαρούχων διαλυμάτων (π.χ. σταφίδες σε νερό, μούστος), τη διαλυτική της ικανότητα στο νερό και την καύση της, κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο. • Τηρούν τους κανόνες ασφαλείας που σχετίζονται με τη χρήση και την καύση της αιθανόλης. • Περιγράφουν τη χημική εξίσωση της καύσης της αιθανόλης (Εμβάθυνση). • Αναφέρουν τη δράση της αιθανόλης στον οργανισμό και τα αποτελέσματα από την κατάχρησή της (Η Χημεία αλλιώς). • Καλλιεργούν ορθολογική και υπεύθυνη στάση απέναντι στην κατανάλωση ποτών (Η Χημεία αλλιώς).

		<ul style="list-style-type: none"> • Καλλιεργούν θετική στάση απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες και τη Χημεία ειδικότερα, καταγράφοντας τη σημασία της μελέτης της δομής και των ιδιοτήτων των οργανικών ενώσεων που συναντώνται στους έμβιους οργανισμούς (Εμβάθυνση). • Αναφέρουν τις τρεις μεγάλες ομάδες των οργανικών ενώσεων στους ζωντανούς οργανισμούς: <ul style="list-style-type: none"> α) πρωτεΐνες ως αζωτούχες οργανικές ενώσεις, καθοριστικές για την ανάπτυξη και αναπαραγωγή των οργανισμών. β) υδατάνθρακες ως πηγή ενέργειας, και ερμηνεύουν την ονομασία με βάση τη σύστασή τους. γ) λιπίδια ως ταμειυτήρες ενέργειας και μόρια με «υδρόφοβα» και «υδρόφιλα» άκρα – ο ρόλος τους στη σταθεροποίηση κυτταρικών δομών (Εμβάθυνση).
<p>Μεταβολές ύλης και ενέργειας: Οι χημικές αντιδράσεις</p>	<p>5. Στοιχεία και χημικές ενώσεις με ιδιαίτερο ενδιαφέρον</p> <p>5.1 Οξέα.</p> <p>α) Ποιες είναι οι γενικές κοινές ιδιότητες των οξέων; β) Πού συναντώ οξέα στην καθημερινή μου ζωή; γ) Κανόνες ασφαλείας κατά τη χρήση οξέων. δ) Από τα φαινόμενα στη δομή – Τα οξέα σύμφωνα με τον Arrhenius</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Διαπιστώνουν κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο ότι ο όρος «οξύ» ορίζει συγκεκριμένη χημική συμπεριφορά: Τα οξέα: <ul style="list-style-type: none"> α) αντιδρούν με χημικές ουσίες που χαρακτηρίζονται ανθρακικά άλατα (σόδα φαγητού, εναποθέσεις στερεού στην καφετιέρα, μαρμαρόσκονη, κέλυφος αυγού) και ελευθερώνουν διοξείδιο του άνθρακα. β) αντιδρούν με ορισμένα μέταλλα: Zn, Fe, Mg και ελευθερώνουν μοριακό υδρογόνο. γ) αλλάζουν το χρώμα ουσιών που χαρακτηρίζονται «δείκτες», όπως για παράδειγμα εκχύλισμα κόκκινου λάχανου, χυμός από παντζάρια, τσάι κ.λπ. • Αναγνωρίζουν ότι οι δείκτες είναι χρωστικές οι οποίες αλλάζουν χρώμα όταν προσθέσουμε οξύ. • Αναφέρουν προϊόντα καθημερινής χρήσης που περιέχουν οξέα: ξίδι, λεμόνι, ασπιρίνη, «ξινό» ζαχαροπλαστικής, υδροχλωρικό οξύ, καθαριστικό αλάτων μπάνιου. • Αναγνωρίζουν ορισμένα οξέα που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο: HCl, HNO₃, H₂SO₄. • Διατυπώνουν και εφαρμόζουν τους κανόνες ασφαλείας που απαιτούνται κατά τον χειρισμό ουσιών που περιέχουν ως δραστικά συστατικά οξέα. • Αποδίδουν τις χαρακτηριστικές ιδιότητες των οξέων στο κατιόν υδρογόνου (H⁺) που σχηματίζεται σε υδατικά διαλύματα (σύμφωνα με τον Arrhenius). • Καλλιεργούν κριτική στάση απέναντι σε θεωρίες που διατυπώθηκαν και

		<p>προσδιορίζουν τους τρόπους ελέγχου της ορθότητάς τους.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Γράφουν τη χημική εξίσωση ιοντισμού για το HCl.
		<ul style="list-style-type: none"> • Διερευνούν στο εργαστήριο – ανιχνεύουν– με κατάλληλα πειράματα ανοιχτής διερεύνησης αν μια άγνωστη ουσία έχει χαρακτηριστικές ιδιότητες των οξέων.
	<p>5.2 Οι βάσεις</p> <p>α) Ποιες είναι οι γενικές κοινές ιδιότητες των βάσεων;</p> <p>β) Πού συναντώ βάσεις στην καθημερινή μου ζωή;</p> <p>γ) Κανόνες ασφαλείας κατά τη χρήση βάσεων.</p> <p>δ) Από τα φαινόμενα στη δομή – Οι βάσεις σύμφωνα με τον Arrhenius.</p> <p>ε) Ανίχνευση CO₂ με διάλυμα ασβεστόνευρου</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Διαπιστώνουν κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο ότι ο όρος «βάση» ορίζει συγκεκριμένη χημική συμπεριφορά: Οι βάσεις: <p>α) αλλάζουν το χρώμα ουσιών που χαρακτηρίζονται «δείκτες», όπως για παράδειγμα εκχύλισμα κόκκινου λάχανου, χυμός από παντζάρια, τσάι</p> <p>β) αντιδρούν με λιπαρές ουσίες.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν προϊόντα καθημερινής χρήσης που περιέχουν βάσεις: αποφρακτικό αποχετεύσεων, καθαριστικό τζαμιών, καθαριστικό φούρνου.
		<ul style="list-style-type: none"> • Αναγνωρίζουν ορισμένες βάσεις που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο: NaOH, Ca(OH)₂, NH₃ (NH₄OH). • Τηρούν τους κανόνες ασφαλείας που απαιτούνται κατά τον χειρισμό ουσιών με δραστικά συστατικά βάσεις. • Αποδίδουν τις χαρακτηριστικές ιδιότητες των βάσεων στο ανιόν υδροξειδίου (OH⁻) που ελευθερώνουν σε υδατικά διαλύματα (σύμφωνα με τον Arrhenius). • Γράφουν τη χημική εξίσωση διάστασης για τις χημικές ενώσεις NaOH, Mg(OH)₂ και Ca(OH)₂ όταν διαλύονται στο νερό.
	<p>5.3 Κλίμακα pH.</p> <p>α) Πώς μετρείται η οξύτητα και η αλκαλικότητα –βασικότητα</p> <p>β) Σύγκριση pH σε αραιώση</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν την κλίμακα pH ως κλίμακα μέτρησης οξύτητας και αλκαλικότητας (ή βασικότητας) και μετρούν το pH διαλυμάτων οξέων και βάσεων. • Συγκρίνουν κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο τη μέτρηση του pH διαλυμάτων με πεχαμετρικό χαρτί και με ηλεκτρονικό πεχάμετρο.
		<ul style="list-style-type: none"> • Ταξινομούν διάφορα διαλύματα σε όξινα ή βασικά.
		<ul style="list-style-type: none"> • Συγκρίνουν την οξύτητα ή βασικότητα (αλκαλικότητα) διαλυμάτων γνωστής περιεκτικότητας (Εμβάθυνση).
	<p>5.4 Εξουδετέρωση, άλατα</p> <p>α) Η εξουδετέρωση πειραματικά και συμβολικά – ιοντική μορφή αντιδράσεων</p> <p>β) Τα άλατα: σχηματισμός και παραλαβή NaCl</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Διερευνούν κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο την αντίδραση ενός οξέος με μία βάση με τη χρήση δείκτη ή/και πεχαμετρικού χαρτιού και καταγράφουν τις μεταβολές χρώματος και pH αντίστοιχα.

	<p>γ) Αγωγιμότητα διαλυμάτων οξέων, βάσεων και αλάτων</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Περιγράφουν την εξουδετέρωση συμβολικά σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ • Περιγράφουν τον σχηματισμό NaCl από την εξουδετέρωση HCl και NaOH σύμφωνα με την εξίσωση: $Na^+ + Cl^- \rightarrow NaCl$ • Αναγνωρίζουν τα άλατα ως τις ιοντικές ενώσεις που σχηματίζονται από την εξουδετέρωση οξέος και βάσεως. <ul style="list-style-type: none"> • Διερευνούν και προτείνουν μεθόδους για την παραλαβή του NaCl: <ul style="list-style-type: none"> α) από το θαλασσινό νερό (επανάληψη από τη Β' Γυμνασίου) β) από τα αλατωρυχεία (Η Χημεία αλλιώς). • Διαπιστώνουν κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο την ύπαρξη και αλάτων δυσδιάλυτων στο νερό. • Διαπιστώνουν κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο την αγωγιμότητα διαλυμάτων χημικών ουσιών που χαρακτηρίζονται ηλεκτρολυτικά διαλύματα και την αποδίδουν στην ύπαρξη ιόντων (Εμβάθυνση). • Ερμηνεύουν την ηλεκτρική αγωγιμότητα διαλυμάτων ιοντικών ενώσεων (Εμβάθυνση). • Ταξινομούν ως ηλεκτρολύτες τις χημικές ουσίες που όταν διαλύονται στο νερό δίνουν αγώγιμα διαλύματα (Εμβάθυνση).
	<p>5.5 Οξέα, βάσεις και άλατα στην καθημερινή ζωή</p> <p>Ο ρόλος οξέων, βάσεων και αλάτων:</p> <p>α) στα τρόφιμα β) στα προϊόντα καθημερινής χρήσης γ) στον ανθρώπινο οργανισμό δ) στο έδαφος και τη γεωργία ε) στα φάρμακα στ) στα δομικά υλικά</p> <p>Χρήση οξέων, βάσεων και αλάτων στη χημική βιομηχανία: λιπάσματα, σαπούνια</p>	<p>Τα θέματα της ενότητας δίνονται ως εργασίες στους/στις μαθητές/-τριες.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Προσδιορίζουν τον ρόλο των οξέων και των βάσεων και των αλάτων (Η Χημεία αλλιώς): <ul style="list-style-type: none"> α) στα τρόφιμα β) στα προϊόντα καθημερινής χρήσης με αναφορά σε κανόνες ασφαλείας: απορρυπαντικά, προϊόντα περιποίησης γ) στον ανθρώπινο οργανισμό (γαστρικό υγρό, αμινοξέα) δ) στο έδαφος και τη γεωργία: pH εδάφους και καλλιέργειες ε) στα φάρμακα: αντιόξινα φάρμακα στ) στα δομικά υλικά: διάβρωση ασβεστολιθικών κατασκευών –όξινη βροχή–, η άσβεστος στα κονιάματα. • Διαπιστώνουν τη χρήση οξέων, βάσεων και αλάτων ως πρώτων υλών στη χημική βιομηχανία (Η Χημεία αλλιώς): <ul style="list-style-type: none"> α) λιπάσματα β) σαπούνια. • Αντιπαραθέτουν θετικά και αρνητικά επιχειρήματα για τους συγκεκριμένους τομείς της χημικής βιομηχανίας και τη

		<p>χρήση των προϊόντων τους – για παράδειγμα τα άλατα ως λιπάσματα (Η Χημεία αλλιώς).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αναγνωρίζουν τη μεγάλη σημασία των λιπασμάτων για την πρωτογενή παραγωγή (στη γεωργία) (Η Χημεία αλλιώς). • Καλλιεργούν κριτική στάση απέναντι στην αλόγιστη χρήση λιπασμάτων (Η Χημεία αλλιώς).
	<p>5.6 Μέταλλα α) Ιδιότητες των μετάλλων: Θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα, ελατότητα, ολκιμότητα β) Σχετική δραστικότητα κατά τη μετατροπή τους σε κατιόντα γ) Δοκιμές ταυτοποίησης ορισμένων μετάλλων δ) Πυροχημικές ανιχνεύσεις ε) Από τα ορυκτά και τα μεταλλεύματα στα μέταλλα – βελτίωση ιδιοτήτων: κράματα</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Διαπιστώνουν ότι ο όρος «μέταλλο» αποδίδεται σε στοιχεία με συγκεκριμένη συμπεριφορά – μελέτη των Mg, Zn, Fe, Cu: α) είναι αγωγοί της θερμότητας και του ηλεκτρικού ρεύματος β) είναι ελατά και όλκιμα γ) δημιουργούν εύκολα κατιόντα. • Εντοπίζουν τη θέση των μετάλλων στον Περιοδικό Πίνακα των στοιχείων. • Συγκρίνουν ορισμένα μέταλλα (Mg, Fe, Zn, Cu) ως προς τη δραστικότητά τους σε αντιδράσεις μετατροπής τους σε κατιόντα κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο. • Ταυτοποιούν συγκεκριμένα μέταλλα (Au, Fe, Cu, Al, Zn, Ag) με τη βοήθεια χαρακτηριστικών ιδιοτήτων τους (χρώμα, πυκνότητα, δυνατότητα έλξης από μαγνήτη, δοκιμασία διάβρωσης) (Εμβάθυνση). • Ανιχνεύουν ορισμένα μέταλλα με τη δοκιμασία της φλόγας – πυροχημικά: Na, K, Sr, Ca, Cu κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο. • Διαπιστώνουν τη δυνατότητα βελτίωσης των ιδιοτήτων των μετάλλων Fe και Cu με τον σχηματισμό κραμάτων: χυτοσίδηρος, κοινός χάλυβας, ανοξείδωτος χάλυβας, ορείχαλκος, μπρούντζος (Η Χημεία αλλιώς). • Διερευνούν τη σχέση των νέων ιδιοτήτων των κραμάτων με τις χρήσεις τους (Η Χημεία αλλιώς). • Εμβαθύνουν με βιβλιογραφική διερεύνηση στη σπουδαιότητα των κραμάτων στη βιομηχανία και τον πολιτισμό (από την εποχή του χαλκού στη σημερινή εποχή) (Η Χημεία αλλιώς). • Προσδιορίζουν τις αρνητικές επιπτώσεις της εξόρυξης μεταλλεύματος (περιβάλλον και υγεία) για την παραλαβή μετάλλων και τις θετικές προεκτάσεις στην οικονομία μέσα από μελέτες περίπτωσης (Η Χημεία αλλιώς). • Καλλιεργούν κριτική στάση απέναντι στην αλόγιστη εκμετάλλευση φυσικών πόρων που έχει αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και τον άνθρωπο (Η Χημεία αλλιώς).

		<ul style="list-style-type: none"> • Οικοδομούν ένα σύστημα αξιών και θετικών στάσεων σχετικών με την ανάπτυξη της Χημείας και των εφαρμογών της, με κριτήριο τον σεβασμό στον άνθρωπο και το φυσικό περιβάλλον (Η Χημεία αλλιώς).
	<p>5.7 Χαρακτηριστικές ομάδες στοιχείων: Τα αλκαλιμέταλλα, τα αλογόνα, τα ευγενή αέρια</p> <p>α) Κανονικότητα στη μεταβολή των ιδιοτήτων</p> <p>β) Ομοιότητες και χρήσεις των στοιχείων της κάθε ομάδας</p> <p>γ) Η ιδιαιτερότητα των ευγενών αερίων</p> <p>δ) Ανίχνευση των αλογόνων</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρονται στη διαφορά δραστηκότητας των στοιχείων μιας ομάδας με ενδεικτικά παραδείγματα (αλκαλιμέταλλα – αντίδραση με το νερό– και αλογόνα – αντίδραση με το υδρογόνο, αντίστοιχα). • Αιτιολογούν την αδράνεια και τη σταθερότητα των ευγενών αερίων και τη συνδέουν με τη θέση τους στον Περιοδικό Πίνακα.
		<ul style="list-style-type: none"> • Καταγράφουν χρήσεις των αλκαλιμετάλλων, των αλογόνων και των ευγενών αερίων (Εμβάθυνση).
		<ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν ομοιότητες και διαφορές των ιδιοτήτων των αλκαλιμετάλλων και χρήσεις τους (Εμβάθυνση).
		<ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν ομοιότητες και διαφορές των ιδιοτήτων των αλογόνων και χρήσεις τους (Εμβάθυνση).
		<ul style="list-style-type: none"> • Καλλιεργούν θετική στάση απέναντι στις κλασικές σπουδές με αφορμή την επίδραση της ελληνικής γλώσσας στη διεθνή χημική ονοματολογία (π.χ. αλογόνων, ευγενών αερίων κ.λπ.) (Η Χημεία αλλιώς).
		<ul style="list-style-type: none"> • Διαπιστώνουν τον βασικό χαρακτήρα του διαλύματος που προκύπτει από τη χημική αντίδραση νατρίου με το νερό και προτείνουν πιθανή ερμηνεία με βάση τις γνώσεις τους (σχηματισμός ιόντων OH^-).
		<ul style="list-style-type: none"> • Ανιχνεύουν ιόντα αλογόνων με διάλυμα ιόντων αργύρου κατά τη διάρκεια πειραματικής δραστηριότητας στο εργαστήριο.
Μεταβολές ύλης και ενέργειας: Οι χημικές αντιδράσεις	<p>6. Η Χημεία και η ενέργεια</p> <p>6.1 Οι χημικές ουσίες ως αποθήκες ενέργειας</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Συνδέουν τις χημικές αντιδράσεις, εκτός από την παραγωγή νέων προϊόντων, με την έκλυση ή απορρόφηση ενέργειας με διάφορες μορφές (Επανάληψη από τη Β' Γυμνασίου). • Διαπιστώνουν πειραματικά (πείραμα επίδειξης) την έκλυση ενέργειας με τη μορφή θερμότητας κατά την καύση υδρογονανθράκων (φιάλη υγραερίου, κερί). • Διερευνούν παραδείγματα αξιοποίησης της ενέργειας καύσης υδρογονανθράκων. • Διερευνούν την αξιοποίηση της καύσης ως πηγής ενέργειας συγκρίνοντάς τη με πιο «καθαρές» πηγές ενέργειας (Η Χημεία αλλιώς). • Επιχειρηματολογούν για τις αρνητικές και τις θετικές πλευρές καθεμίας από τις πηγές

		<p>ενέργειας (Η Χημεία αλλιώς).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αναφέρουν τα προβλήματα που προκύπτουν από τα προϊόντα της καύσης (έκλυση διοξειδίου του άνθρακα – ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου) (Η Χημεία αλλιώς). • Διερευνούν τι είναι το αποτύπωμα διοξειδίου του άνθρακα και η μηδενική εκπομπή αέριων ρύπων (Η Χημεία αλλιώς). • Αναφέρουν μέτρα για τον περιορισμό έκλυσης διοξειδίου του άνθρακα (Η Χημεία αλλιώς). <p>• Περιγράφουν τον κύκλο του άνθρακα στη φύση ως τη διαδικασία μεταφοράς και μετατροπών του άνθρακα μεταξύ διαφορετικών ταμιευτήρων (Εμβάθυνση).</p> <p>• Συνδέουν τη λειτουργία των μπαταριών με την κίνηση των ιόντων.</p> <p>• Ταξινομούν τις μπαταρίες με βάση διάφορα κριτήρια (επαναφορτιζόμενες, φιλικές προς το περιβάλλον, μη φιλικές προς το περιβάλλον κ.λπ.) (Η Χημεία αλλιώς).</p> <p>• Διαπιστώνουν τη συνεισφορά της ηλεκτρόλυσης στην ανακάλυψη νέων στοιχείων (Εμβάθυνση).</p>
Η σημασία της Χημείας στην επιστημονική έρευνα, στην τεχνολογία και στην κοινωνία	7. Η Χημεία σήμερα Τα θέματα της ενότητας δίνονται ως εργασίες στους/στις μαθητές/-τριες.	
	7.1 Υλικά που άλλαξαν τον Σύγχρονο Κόσμο, Νανοϋλικά, Πλαστικά –Κεραμικά, Σύνθετα υλικά, Φάρμακα, Βιταμίνες	<ul style="list-style-type: none"> • Διαπιστώσουν ότι η σύνθεση πολλών προϊόντων (ρούχα, τρόφιμα, φάρμακα, δομικά υλικά, χρηστικά αντικείμενα) της καθημερινότητας έχει πραγματοποιηθεί με αξιοποίηση χημικών αντιδράσεων (Η Χημεία αλλιώς).
	7. 2 Μια ημέρα χωρίς τη Χημεία (χημικές ουσίες και χημικούς)	<ul style="list-style-type: none"> • Προβληματίζονται για τον κρίσιμο ρόλο της Χημείας στην καθημερινή ζωή (Η Χημεία αλλιώς). • Προβληματίζονται για τη σημασία των εφαρμογών της Χημείας (Η Χημεία αλλιώς). • Αναπτύσσουν σύστημα θετικών αξιών και στάσεων σχετικά με την ανάπτυξη της Χημείας και τις εφαρμογές της (Η Χημεία αλλιώς). • Αναπτύσσουν κριτική στάση σχετικά με την ανάπτυξη της Χημείας και την αλόγιστη χρήση χημικών ουσιών σε ορισμένες εφαρμογές της Χημείας (Η Χημεία αλλιώς). • Καλλιεργούν το ενδιαφέρον τους για την επιστήμη σχετιζόμενοι/-ες με πρόσωπα από τον χώρο της επιστήμης ή μελετώντας τη βιογραφία προσώπων που έδωσαν ιδιαίτερη ανάπτυξη στην επιστήμη (Η Χημεία αλλιώς).

Το παρόν Πρόγραμμα Σπουδών θα εφαρμοστεί πιλοτικά - σε συνδυασμό με τα ισχύοντα Προγράμματα Σπουδών - σε όλα τα Πρότυπα και Πειραματικά Γυμνάσια της χώρας κατά τα σχολικά έτη 2021-2022 και 2022-2023.

Από το σχολικό έτος 2023-2024 θα εφαρμοστεί σε όλα τα Γυμνάσια της χώρας.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 19 Νοεμβρίου 2021

Η Υφυπουργός

ΖΩΗ ΜΑΚΡΗ