



Χημεία  
Οδηγός  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

## Εισαγωγή

Ο οδηγός αυτός είναι μέρος του εκπαιδευτικού υλικού που σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε για το μάθημα της Χημείας στο πλαίσιο του προγράμματος **“Quality learning for all: Accelerated Learning Programme for Refugee and Migrant Children in Greece”**. Εκτός από τον οδηγό αυτό, το εκπαιδευτικό υλικό αποτελείται από

- το ‘βιβλίο’ για το/τη μαθητή/τρια,
- γλωσσάρι με τις βασικές έννοιες που αναπτύσσονται στο ‘βιβλίο’ και
- τεστ αξιολόγησης που συνοδεύουν το ‘βιβλίο’
- το Πλαίσιο Μάθησης για τη Χημεία (περιεχόμενα του υλικού, στόχοι και προτεινόμενος χρόνος διδασκαλίας, βλ. Παράρτημα)

Το εκπαιδευτικό υλικό της Χημείας περιλαμβάνει ορισμένες έννοιες από τη Χημεία των δύο τάξεων του Γυμνασίου που αντιστοιχούν σε κεφάλαια και ενότητες του επίσημου Προγράμματος Σπουδών. Σκοπός του υλικού είναι να αναπτύξει και να υποστηρίξει

- (i) Στοχευμένο πλαίσιο για τη διδασκαλία βασικών εννοιών της διδακτέας ύλης της Χημείας του γυμνασίου
- (ii) τη βελτίωση του επιπέδου χρήσης της ελληνικής γλώσσας από παιδιά πρόσφυγες και μετανάστες μέσα από τη διδασκαλία εννοιών και φαινομένων της Χημείας και
- (iii) την ένταξη των παιδιών προσφύγων και μεταναστών στη σχολική κουλτούρα

Για τις ανάγκες αυτές επιλέχθηκαν ορισμένα κεφάλαια και έννοιες της Χημείας που θεωρήθηκαν σημαντικά για:

- ✓ Την κατανόηση βασικών Χημικών εννοιών πάνω στις οποίες θα οικοδομηθούν άλλες έννοιες της Χημείας περισσότερο απαιτητικές.
- ✓ Τη διευκόλυνση της ισότιμης συμμετοχής των παιδιών προσφύγων και μεταναστών στην εκπαίδευση
- ✓ Την απόκτηση των απαραίτητων γνώσεων και δεξιοτήτων από τη γνωστική περιοχή της Χημείας όπως αυτό προβλέπεται με την ολοκλήρωση της υποχρεωτικής εκπαίδευσης και
- ✓ Την ανάδειξη της σημασίας της Χημείας στην καθημερινή ζωή.

Τα κεφάλαια και οι ενότητες που επιλέχθηκαν, διαμορφώθηκαν με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποτελέσουν ένα εργαλείο διαμεσολάβησης, έναν ‘μεταφραστή’ σε απλά ελληνικά του σχολικού βιβλίου.

Επιδιώκεται έτσι να γίνει η σχολική γνώση της Χημείας πιο εύκολα κατανοητή από παιδιά που έχουν την ελληνική ως δεύτερη γλώσσα. Η μαθητική κοινότητα στην οποία απευθύνεται το υλικό, είναι εκ προοιμίου ανομοιογενής. Οι σημαντικότερες ανομοιογένειες του πολύγλωσσου μαθητικού πληθυσμού εντοπίζονται:

- ✓ στο επίπεδο γνώσης της ελληνικής γλώσσας
- ✓ στη διαφορά ηλικίας των παιδιών στην ίδια τάξη και
- ✓ στη χρονική διάρκεια αποχής από τη σχολική ζωή.

Για να υπερκεραστούν αυτές οι ανομοιογένειες, το εκπαιδευτικό υλικό σχεδιάστηκε ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο εύκολο και ευέλικτο στη χρήση του. Τα βασικά του χαρακτηριστικά είναι τα εξής:

- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με μαθητές/τριες των δύο τάξεων του γυμνασίου, σε τυπικές ή άτυπες δομές εκπαίδευσης, αλλά και από το μαθητή ή τη μαθήτρια αυτόνομα, εκτός εκπαιδευτικών δομών ή διαδικασιών.
- Η δυνατότητα ώστε το κάθε κεφάλαιο ή ενότητα, να μπορεί να διδαχθεί στο χρόνο που προβλέπει το αναλυτικό πρόγραμμα και οι οδηγίες του ΥΠΑΙΘ/ΙΕΠ (βλ. Πρόγραμμα Σπουδών Χημείας στο Παράρτημα).
- Προσφέρει στην/τον εκπαιδευτικό της τάξης εργαλεία, πρακτικές και ιδέες διαχείρισης της διδακτέας ύλης της Χημείας με μαθητές/τριες ποικίλων πολιτισμικών και κοινωνικών αναφορών.
- Τα κεφάλαια και οι ενότητες της Χημείας είναι οργανωμένα και περιλαμβάνουν ποικιλία δράσεων και δραστηριοτήτων που
  - ✓ υλοποιούνται ατομικά ή ομαδικά
  - ✓ αφενός προσιδιάζουν στη 'σχολική κουλτούρα' (π.χ. «συμπλήρωσε τις προτάσεις», «λύσε μια άσκηση»), αφετέρου συνδέουν τη σχολική Χημεία με την καθημερινή ζωή και τις καθημερινές εμπειρίες των μαθητών/τριών.
- Στο πλαίσιο της τυπικής σχολικής τάξης, το υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλους και όλες τους μαθητές και μαθήτριες. Επιδιώκεται έτσι να αποτελέσει και μία '(δια)-πολιτισμική γέφυρα' που να διευκολύνει την επικοινωνία και τη συνεργασία ανάμεσα στους μαθητές και τις μαθήτριες της τάξης, ανεξάρτητα από τις πολιτισμικές, κοινωνικές, ή φυλετικές τους καταβολές και να αποβεί κοινωνικά και μαθησιακά επωφελής για όλες και όλους.
- Οι επιμέρους ενότητες, πειράματα και δραστηριότητες που περιλαμβάνει το υλικό αποτελούν προτάσεις αναδιαμόρφωσης και διαχείρισης της σχολικής γνώσης. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επιλέξουν ποια μέρη του υλικού θα αξιοποιήσουν και πώς.
- Ο σχεδιασμός της διδακτέας ύλης που προτείνεται από το υλικό, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλα κεφάλαια και ενότητες που δεν έχουν περιληφθεί σε αυτό.

## Αρχές ανάπτυξης του υλικού

Το πώς και το τι μαθαίνουν οι μαθητές και οι μαθήτριες επηρεάζεται σημαντικά από το πολιτισμικό και γλωσσικό τους υπόβαθρο, αλλά και από το άμεσο κοινωνικό τους περιβάλλον. Στο κοινωνικό περιβάλλον εντάσσονται η κοινωνική αλληλεπίδραση (για παράδειγμα η συζήτηση μέσα σε μια τάξη) και η επαφή με εκπαιδευτικό υλικό (π.χ. εποπτικό / πειραματικό, ψηφιακό, σχολικά βιβλία κ.ά.) (Vygotsky, 1978. Williams & Tang, 2020).

Θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη ότι η γλώσσα της επιστήμης έχει συγκεκριμένες ιδιαιτερότητες (Halliday & Martin, 1996. Κουλαϊδής κ.ά., 2002). Η επιστημονική γλώσσα χρησιμοποιεί ειδική ορολογία. Οι Φ.Ε. περιλαμβάνουν δική τους 'γλώσσα', λογική και τρόπους σκέψης, τα οποία διαφέρουν σημαντικά από την καθημερινή γνώση.

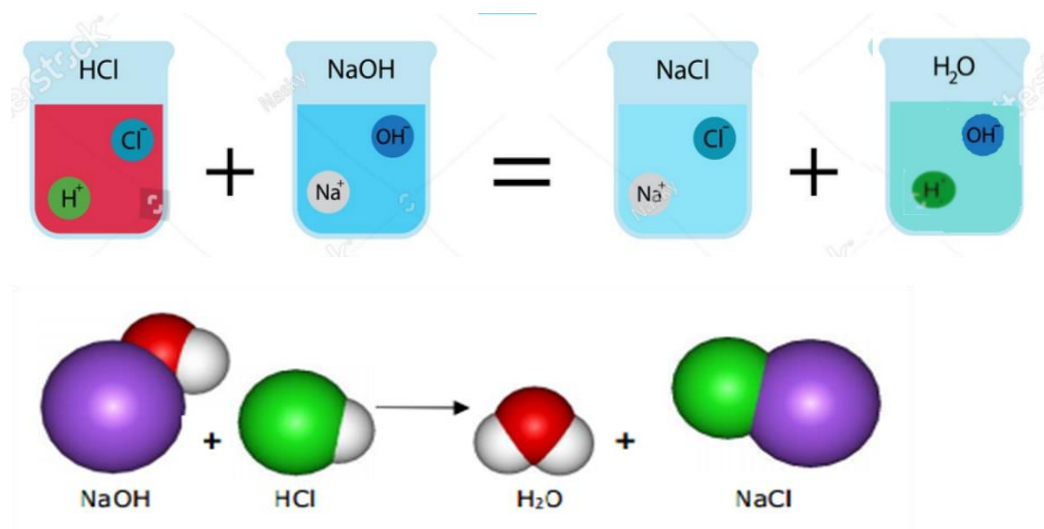
Όροι όπως 'άτομο', 'καύση', έχουν συγκεκριμένο νόημα στην επιστημονική γλώσσα και αυτό υπαγορεύει την κατάλληλη και ορθή του χρήση σε σχέση με άλλους όρους και έννοιες. Αυτό συμβαίνει παρά -και σε αντίθεση με- το γεγονός ότι πολλοί επιστημονικοί όροι χρησιμοποιούνται και στην καθημερινή γλώσσα, με πιο 'χαλαρό' τρόπο ως προς τη νοηματοδότησή τους.

Επίσης, η γλώσσα της επιστήμης είναι αφαιρετική και πυκνή, με αποτέλεσμα να είναι συχνά εμπόδιο για την πλειοψηφία των μαθητών/τριών ώστε να κατανοήσουν και να κατακτήσουν σε έναν επαρκή βαθμό τις έννοιες και τα φαινόμενα των Φ.Ε. που διδάσκονται στο σχολείο. Αυτός είναι ένας από τους λόγους που συχνά οι μαθητές/τριες δεν αντιλαμβάνονται τη σύνδεση των εννοιών της Φυσικής που διδάσκονται στην τάξη με την πραγματική, καθημερινή ζωή.

Στις παραπάνω εγγενείς δυσκολίες έρχεται να προστεθεί και το γεγονός ότι παιδιά πρόσφυγες και μετανάστες, διδάσκονται τα γνωστικά αντικείμενα του σχολείου σε μια ξένη και πολύ διαφορετική από τη δική τους γλώσσα, την ελληνική. Αντιλαμβάνεται λοιπόν κανείς τα επιπλέον εμπόδια και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν αυτοί/ές οι μαθητές/τριες ως προς την πρόσβασή τους στη επιστημονική γνώση. Αντιλαμβάνεται επίσης την ανάγκη και την ευκαιρία να αξιοποιήσει άλλους τρόπους επικοινωνίας, εκτός από τη γλωσσική, ώστε να υποστηριχθεί η διδασκαλία και η μάθηση των απαιτητικών επιστημονικών εννοιών.

### Πολυτροπικότητα και πολυγραμματισμοί

Η καθημερινή επικοινωνία, αλλά και η εκπαίδευση -ως κατεξοχήν χώρος που στηρίζεται στην επικοινωνία- χρησιμοποιούν μια πλειάδα τρόπων αναπαράστασης της γνώσης. Σε αυτούς συγκαταλέγονται η γλώσσα, η εικόνα, ο ήχος, η κίνηση, οι εκφράσεις του προσώπου κ.ά. Έτσι, μεγάλο μέρος της καθημερινής μας επικοινωνίας μέσα και έξω από τη σχολική τάξη είναι **πολυτροπικό** (Kress & Van Leeuwen, 1996). Έτσι, η παραδοσιακή άποψη για το γραμματισμό, που τον ταυτίζει με την κατάκτηση του γραπτού λόγου (να μπορεί δηλ. κανείς να διαβάζει και να γράφει), έχει αντικατασταθεί από την έννοια των **‘πολυγραμματισμών’**, δηλαδή της ικανότητας ερμηνείας και παραγωγής νοημάτων διαμέσου πολλαπλών τρόπων επικοινωνίας. Το να είναι λοιπόν κανείς ‘εγγράμματος’ σήμερα σημαίνει να μπορεί να χρησιμοποιεί αποτελεσματικά περισσότερους τρόπους αναπαράστασης της γνώσης. Σημαίνει επίσης, να μπορεί να συνθέσει όλα τα προηγούμενα για να παράξει νόημα (Cope & Kalantzis, 2009. Williams & Tang, 2020).



Εικόνα 1.

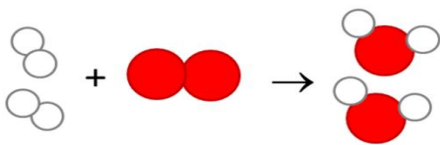
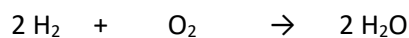
Για παράδειγμα, ένα παιδί καλείται να κατανοήσει την εξουδετέρωση και με τη βοήθεια της παραπάνω Εικόνας 1. Για να είναι αποτελεσματική αυτή η βοήθεια, χρειάζεται να αντλήσει γνώσεις και ικανότητες από πολλούς 'γραμματισμούς' και να τις συνθέσει με τον κατάλληλο τρόπο.

Ανάμεσα στους μη γλωσσικούς τρόπους επικοινωνίας, η εικόνα είναι κυρίαρχη. Για παράδειγμα, όλα τα σχολικά βιβλία είναι πολυτροπικά κείμενα, γιατί στηρίζονται σε δύο -τουλάχιστον- τρόπους, το γραπτό λόγο και την εικόνα, για να παρουσιάσουν τη γνώση. Η σύνθεση της εικόνας με το γραπτό λόγο σε πολυτροπικά διδακτικά κείμενα, όπως τα σχολικά βιβλία, αποσκοπεί στο να κάνει πιο κατανοητή την επιστημονική γνώση και έτσι να διευκολύνει τη μάθηση (Cope & Kalantzis, 2009. Χρηστίδου, 2018).

Ειδικά στις Φ.Ε. η χρήση της εικόνας είναι φυσική και εγγενής. **Οι έννοιες των Φ.Ε. είναι από τη φύση τους πολυτροπικές.** Για παράδειγμα, ένας χημικός μπορεί να αντιληφθεί και να περιγράψει την εξουδετέρωση με τουλάχιστον τρεις τρόπους: λεκτικά, συμβολικά με χημικά σύμβολα και οπτικά - χρησιμοποιώντας εικόνες. Το ρεπερτόριο αυτό από πολλαπλούς τρόπους (π.χ. του γλωσσικού, του οπτικού, της εκτέλεσης πειραμάτων) μπορεί να αναδείξει διαφορετικές πτυχές μιας επιστημονικής έννοιας (Lemke, 1998).

Όμοια, **η διδασκαλία και η μάθηση των Φ.Ε. είναι και αυτές πολυτροπικές.** Στη διδασκαλία των Φ.Ε. λεκτικές, συμβολικές και οπτικές εκφράσεις, αλλά και κινήσεις του σώματος (π.χ. χειρονομίες) συντίθεται για να διατυπωθούν επιστημονικές εξηγήσεις (Rau, 2017). Αυτή η ενσωμάτωση πολλαπλών τρόπων επικοινωνίας αξιοποιείται ώστε να διευκολύνει τους/τις μαθητές/τριες να κατανοήσουν τις έννοιες των Φ.Ε., προσεγγίζοντάς τις από διαφορετικές και συμπληρωματικές οπτικές γωνίες (Εικόνα 2). Προκειμένου λοιπόν κανείς να κατακτήσει την επιστημονική γνώση, πρέπει, παράλληλα με την ειδική ορολογία, τους συμβολισμούς και τις εξισώσεις, να μπορεί να 'διαβάζει' αποτελεσματικά και εικόνες με επιστημονικό περιεχόμενο.

**2 μόρια υδρογόνου + 1 μόριο οξυγόνου δίνουν 2 μόρια νερού**



Εικόνα 2.

## Πολυτροπικότητα και πολυπολιτισμική τάξη

Η ειδική φύση της επιστημονικής γνώσης δημιουργεί περισσότερα προβλήματα στους μαθητές και τις μαθήτριες που έχουν την ελληνική ως δεύτερη γλώσσα. Επομένως η χρήση μη λεκτικών τρόπων επικοινωνίας, όπως οι εικόνες, θεωρείται η πλέον πρόσφορη επιλογή, γιατί παρέχει πρόσβαση στις επιστημονικές έννοιες υπερβαίνοντας το γλωσσικό εμπόδιο. Σε πολυγλωσσικά περιβάλλοντα, εξάλλου, οι αλληλεπιδράσεις είναι πολύ εντονότερα πολυτροπικές απ' ό,τι σε μονογλωσσικά. Στηρίζονται συχνά στη μη λεκτική επικοινωνία αξιοποιώντας κινήσεις του σώματος, αντικείμενα (π.χ. εποπτικό υλικό),

εικόνες, ήχους κ.λπ. Έτσι, οι μη-γλωσσικοί τρόποι βοηθούν τη γεφύρωση γλωσσικών χασμάτων (π.χ. όταν τα παιδιά που έχουν την ελληνική ως δεύτερη γλώσσα υποκαθιστούν την προφορική εκφορά μιας λέξης με μια κίνηση, όπως για να υποδείξουν την περιστροφική κίνηση της γης).

Αυτή η πολυτροπικότητα παρέχει στους μαθητές που δεν έχουν τη γλώσσα διδασκαλίας ως μητρική, ποικίλους τρόπους να επικοινωνούν στην τάξη των Φ.Ε. Με άλλα λόγια, η μη γλωσσική επικοινωνία σε πολυπολιτισμικές τάξεις ευνοεί την ανάπτυξη του επιστημονικού (δια)λόγου. Εξάλλου, τα οπτικά βοηθήματα, όπως οι πίνακες, τα διαγράμματα, ή οι προσομοιώσεις, υποβοηθούν σημαντικά τη μάθηση σε όλες και όλους, ανεξάρτητα από το αν η γλώσσα διδασκαλίας είναι η μητρική τους ή όχι. Ειδικά όμως για παιδιά πρόσφυγες και μετανάστες, η οπτική -και γενικότερα η μη λεκτική- επικοινωνία μειώνει το γλωσσικό φορτίο και διευκολύνει τη συμμετοχή τους στην κοινότητα μάθησης της σχολικής τάξης (Williams & Tang, 2020. Χρηστίδου, 2018).

Μία ακόμα πρακτική στην οποία συχνά καταφεύγουν τα δίγλωσσα άτομα είναι η διαγλωσσικότητα (translanguaging), δηλαδή η εναλλαγή ανάμεσα σε δύο ή περισσότερες γλώσσες κατά την επικοινωνία, τους δίνει πρόσβαση σε διαφορετικούς γλωσσικούς πόρους, επιτρέποντάς τους να μεγιστοποιήσουν τις επικοινωνιακές τους δυνατότητες (Garcia, 2009). Για το λόγο αυτό, συχνά σε πολυπολιτισμικές σχολικές τάξεις παρατηρείται -και ενθαρρύνεται- η χρήση δύο ή περισσότερων γλωσσών στη διάρκεια της διδασκαλίας, π.χ. κατά την εισαγωγή και επεξήγηση νέων όρων ή κατά τη συνεργασία των μαθητών/τριών σε μικρές ομάδες στο πλαίσιο διερευνητικών, ή/και πειραματικών δραστηριοτήτων (Williams & Tang, 2020).

## Πολυτροπική Χημεία

Λόγω των συνθηκών σε μία διαπολιτισμική τάξη, η έμφαση δίνεται περισσότερο στην ποιοτική κατανόηση των βασικών εννοιών της Χημείας και όχι στην ποσοτική. Γι' αυτό προτείνονται απλές ασκήσεις προς επίλυση στο 'βιβλίο' του/της μαθητή/τριας και στα τεστ αξιολόγησης.

Το εκπαιδευτικό υλικό σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε αξιοποιώντας όσο το δυνατόν περισσότερο τα χαρακτηριστικά της πολυτροπικότητας. Ενσωματώνει μεγάλο αριθμό και ποικιλία εικόνων, αλλά και χρήση της τεχνολογίας, του βίντεο και των προσομοιώσεων προκειμένου να ενθαρρύνει την αλληλεπίδραση των μαθητών/τριών τόσο με το υλικό όσο και μεταξύ τους και να υποστηριχθεί η μάθηση.

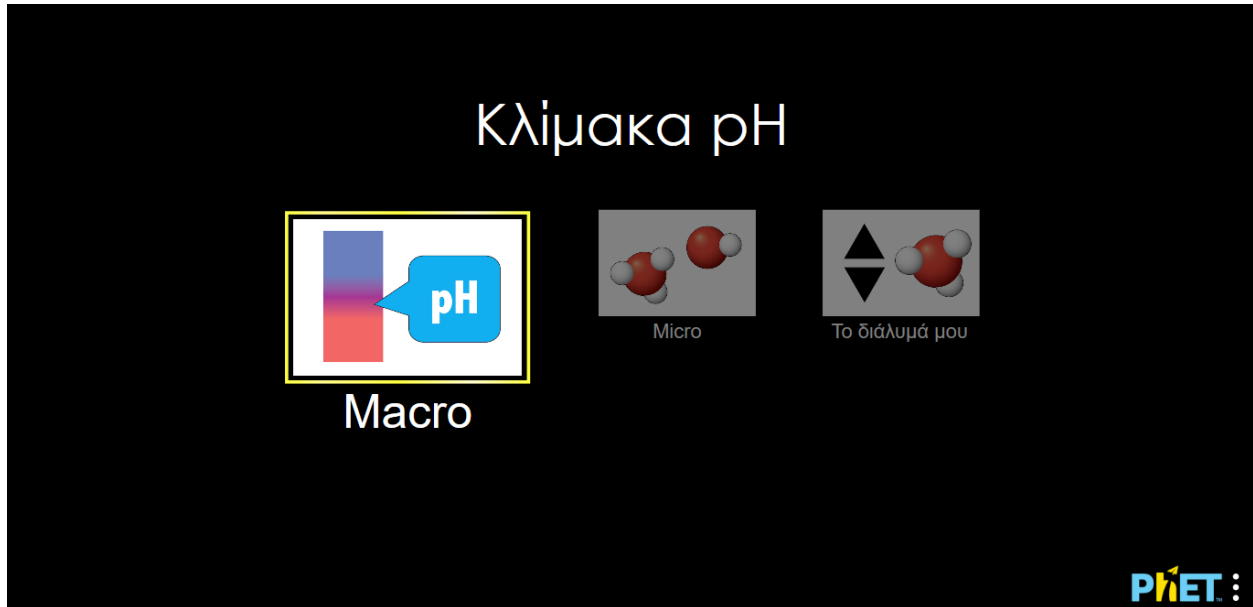
## Η Χημεία με πειράματα και διερευνητικές δραστηριότητες: εξοικείωση με επιστημονικές πρακτικές

Το υλικό περιλαμβάνει σημαντικό αριθμό πειραμάτων, είτε εικονικών (π.χ. στο περιβάλλον του [Phet](https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale/latest/ph-scale_el.html)), είτε χειραπτικών (π.χ. αντίδραση σόδας και ξιδιού). Στην περιγραφή των πειραμάτων, ιδίως των εικονικών, δίνονται λεπτομερείς οδηγίες με εικόνες που καθοδηγούν τους μαθητές και τις μαθήτριες για τις επιλογές, τα υλικά και τα βήματα που απαιτούνται ώστε να διασφαλιστεί στο μέγιστο δυνατό η κατανόηση της διαδικασίας του πειράματος και η επιτυχής τους συμμετοχή σε αυτό. Παράδειγμα εικονικού πειράματος είναι η αλλαγή του pH κατά την αραιώση οξέος.

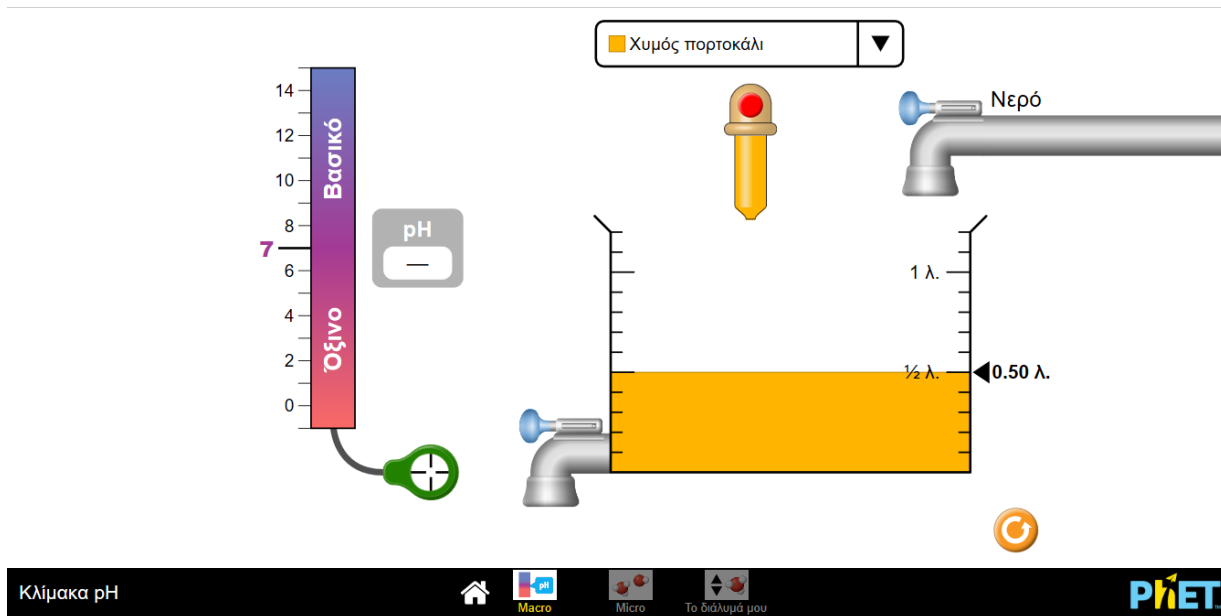
[https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale/latest/ph-scale\\_el.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale/latest/ph-scale_el.html)

Οι οδηγίες που δίνονται περιγράφονται παρακάτω:

Θα δεις αυτήν την οθόνη:



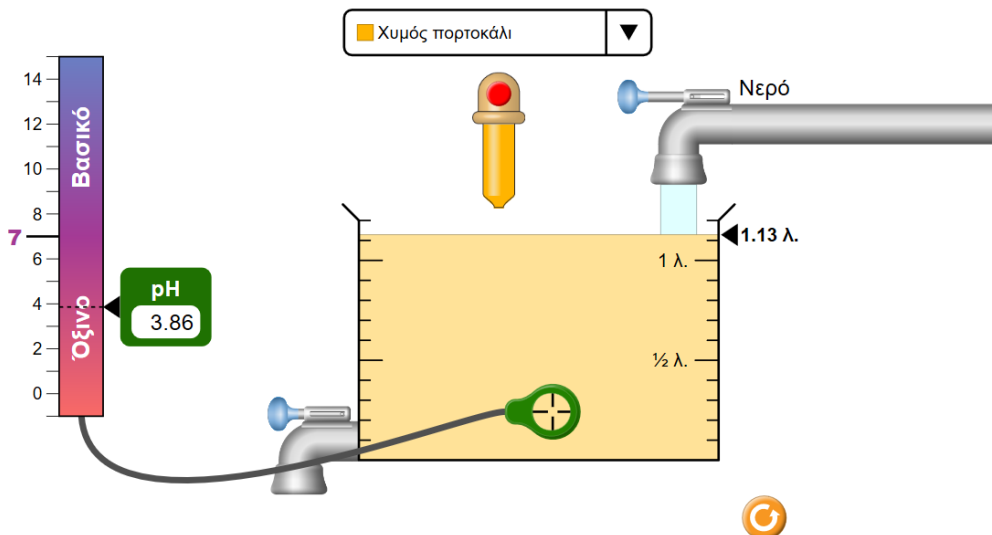
Διάλεξε το «Macro».



Στην επόμενη οθόνη διάλεξε χυμός πορτοκάλι με το βέλος που υπάρχει επάνω στην οθόνη. Στο δοχείο θα πέσει χυμός πορτοκαλιού.

Στη συνέχεια βάλε το πράσινο κύκλο μέσα στο χυμό πορτοκαλιού. Ο πράσινος κύκλος είναι ένα όργανο που μετράει το pH. Σημείωσε στο τετράδιό σου το pH που βλέπεις στη κλίμακα pH.

Τράβα τώρα προς τα αριστερά το μπλε κουμπί που είναι πάνω στο σωλήνα που γράφει «Νερό», όπως βλέπεις στην παρακάτω οθόνη.



Τώρα που έριξες νερό, το pH του χυμού πορτοκαλιού έχει αλλάξει. Έγινε μεγαλύτερο από το pH που σημείωσες στο τετράδιό σου.

Τι παρατηρείς;

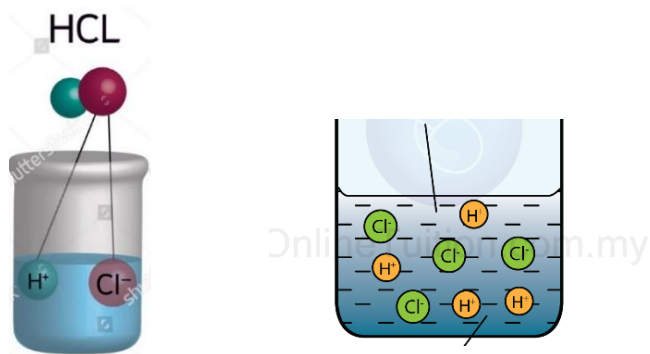
Συμπέρασμα: .....

Η ενεργητική εμπλοκή των μαθητών/τριών σε διερευνητικές δραστηριότητες έχει σημαντικά μαθησιακά οφέλη. Οι μαθητές και οι μαθήτριες εμπλέκονται σε επιστημονικές πρακτικές, εξοικειώνονται με τη φύση της επιστήμης: κάνουν προβλέψεις, παρατηρούν, καταγράφουν μετρήσεις, εξαγάγουν συμπεράσματα, υιοθετώντας τυπικές πρακτικές της επιστημονικής κοινότητας.

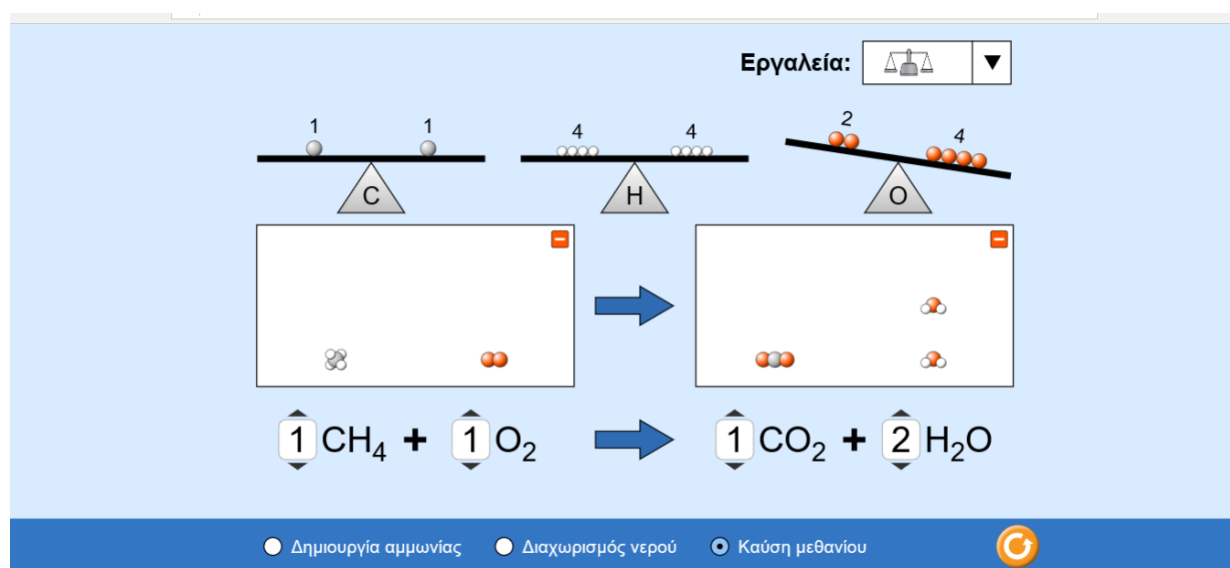
## Χημεία και πολυτροπικότητα μέσω των ΤΠΕ: οπτικοποίηση αφηρημένης γνώσης και γεφύρωση πολιτισμικών διαφορών

Η οικοδόμηση κοινών εμπειριών μέσω πειραματισμών και διερευνήσεων μπορεί να γεφυρώσει πολιτισμικές διαφορές ανάμεσα σε μαθητές/τριες με διαφορετικές καταβολές.

Σε αυτή την κατεύθυνση βοηθά και η χρήση των ΤΠΕ που παρέχουν μια κοινή βάση συζήτησης στην κοινότητα της πολυπολιτισμικής τάξης: η εξοικείωση όλων των μαθητών/τριών με την τεχνολογία και τις χρήσεις της είναι πολύ πιο ομοιογενής και 'ισότιμη' σε σχέση με τη χρήση της ελληνικής γλώσσας. Παράλληλα, κατάλληλα επιλεγμένο ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό (εκπαιδευτικά λογισμικά, προσομοιώσεις, βίντεο και εικόνες) βοηθούν τους/τις μαθητές/τριες να οπτικοποιήσουν αφηρημένες έννοιες, μη ορατά και μη οικεία φαινόμενα με έννοιες της Χημείας (Εικόνα 3 και Εικόνα 4). Μέσω τέτοιων δράσεων που υποστηρίζονται από τις ΤΠΕ επιδιώκεται να εμπλακεί η τάξη σε έναν πολυτροπικό διάλογο με επιστημονικό περιεχόμενο που λειτουργεί ως 'σκαλωσιά' μάθησης.



Εικόνα 3. Δημιουργία κατιόντων υδρογόνου από οξύ



Εικόνα 4. Χημική εξίσωση της καύσης μεθανίου

## Χημεία, ελληνομάθεια και διαπολιτισμικότητα

Όπως ήδη αναφέρθηκε στην Εισαγωγή, το εκπαιδευτικό υλικό αποσκοπεί, σε συνδυασμό με την εξοικείωσή των παιδιών που έχουν την ελληνική ως δεύτερη γλώσσα με έννοιες και φαινόμενα της Χημείας, να τα υποστηρίξει στην κατάκτηση της ελληνικής γλώσσας. Κάθε κεφάλαιο ξεκινά από απλές, καθημερινές έννοιες και εμπειρίες, ή πειράματα με καθημερινά υλικά πριν περάσει στην εισαγωγή θεωρητικών εννοιών και στην εξήγηση φαινομένων. Εικόνες, πειράματα και δραστηριότητες που καλούν σε σκέψη στοχεύουν να ενεργοποιήσουν συναφείς προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες, να κινητοποιήσουν την ενεργητική, κριτική σκέψη των μαθητών/τριών και να δημιουργήσουν προβληματισμό. Να δημιουργήσουν δηλαδή τις κατάλληλες συνθήκες για την εισαγωγή της νέας, προς κατάκτηση γνώσης.

Εκτός από τα παραπάνω, η αξιοποίηση των μη γλωσσικών τρόπων επικοινωνίας (π.χ. συμμετοχή σε πειραματικές διαδικασίες, χρήση εικόνων και βίντεο) επιδιώκεται να έχει θετική επίδραση και στη χρήση της γλώσσας.

Στο γραπτό κείμενο του εκπαιδευτικού υλικού χρησιμοποιούνται κατά κανόνα απλές, καθημερινές λέξεις και εκφράσεις. Επειδή, ωστόσο, η ανάπτυξη του ειδικού λεξιλογίου της Χημείας θεωρείται - τουλάχιστον σε ένα βαθμό- απαραίτητη, μετά την εισαγωγή και εξήγηση μιας έννοιας με καθημερινούς όρους, συχνά εισάγεται πιο εξειδικευμένη επιστημονική ορολογία. Έτσι, η παρουσίαση των εννοιών και των φαινομένων της Χημείας στο εκπαιδευτικό υλικό τυπικά γίνεται με (α) τη χρήση πολλών εικόνων που επεξηγούν και υποστηρίζουν το κείμενο, (β) τη χρήση κυρίως απλών, καθημερινών λέξεων και στη συνέχεια (γ) την εισαγωγή περισσότερο επιστημονικής γλώσσας, πολλές φορές με τη σημείωση «*οι επιστήμονες αυτό το λένε....*» «*στη Χημεία λέμε...*»

Παράδειγμα:

Στην ενότητα της καύσης αναφέρεται η καύση του βουτανίου και ο σχηματισμός των προϊόντων

**βουτάνιο + οξυγόνο → διοξείδιο του άνθρακα + νερό + θερμότητα + φως**

Όπως είπαμε στη χημεία της Β΄ Γυμνασίου, σε μία χημική αντίδραση υπάρχουν τα αντιδρώντα και μετά την αντίδραση **γίνονται** τα προϊόντα. Στη Χημεία λέμε «**σχηματίζονται**» τα προϊόντα.

Εκτός από την κατανόηση της ελληνικής γλώσσας μέσα από την ανάγνωση του κειμένου, το υλικό επιδιώκει να υποστηρίξει και την παραγωγή λόγου. Για το λόγο αυτό έχουν περιληφθεί αφενός ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τη συζήτηση ανάμεσα στις μαθήτριες και τους μαθητές (παραγωγή προφορικού λόγου), αφετέρου δραστηριότητες παραγωγής γραπτού λόγου. Οι τελευταίες είναι συνήθως περιορισμένης δυσκολίας και απαιτούν τη συμπλήρωση κενών σε προτάσεις, με τις λέξεις που αναμένεται να συμπληρωθούν να δίνονται συνήθως στην εκφώνηση. Η επιλογή αυτή έγινε γιατί δεν θεωρήθηκε σκόπιμο να ελεγχθεί η *ανάκληση* των κατάλληλων λέξεων και η γραπτή τους αποτύπωση, διαδικασία που μπορεί να είναι πολύ απαιτητική για παιδιά πρόσφυγες και μετανάστες. Αντίθετα, θεωρήθηκε σκόπιμο να ελεγχθεί κατά πόσο μπορούν να εντοπίσουν την κατάλληλη λέξη από αυτές που δίνονται και να την εντάξουν σε ένα κείμενο αποδίδοντας το αποδεκτό νόημα εννοιολογικά (βλ. γνώσεις Χημείας).

Παράδειγμα:

*Δραστηριότητα:*



Συμπλήρωσε τις προτάσεις χρησιμοποιώντας τις λέξεις που υπάρχουν παρακάτω:

ατελής      οξυγόνο      ενέργεια      σβήσει

Για να γίνει αντίδραση καύσης πρέπει να υπάρχει .....

Αν ανάψεις ένα μικρό κερί και μετά το σκεπάσεις με ένα ποτήρι, σε λίγο το κερί θα .....

Όταν δεν υπάρχει πολύ οξυγόνο η αντίδραση καύσης είναι .....

Όταν έχουμε καύση, παίρνουμε .....

## Επισημάνσεις στη διάρθρωση των ενοτήτων

Κάθε ενότητα ξεκινά με το πίνακα «Τι θα μάθουμε». Εδώ αναφέρονται οι διδακτικοί στόχοι της ενότητας.

Παράδειγμα:

### Ενότητα 6<sup>η</sup>: ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ

Σε αυτή την ενότητα θα μάθουμε:

- Τι είναι η εξουδετέρωση
- Την χημική εξίσωση της εξουδετέρωσης
- Ποιες χημικές ουσίες αντιδρούν σε μια αντίδραση εξουδετέρωσης
- Ποιες χημικές ουσίες σχηματίζονται σε μια αντίδραση εξουδετέρωσης
- Πως αλλάζει το pH σε μια αντίδραση εξουδετέρωσης
- Πως χρησιμοποιούμε την αντίδραση εξουδετέρωσης στην καθημερινή μας ζωή

Στο κείμενο υπάρχουν δραστηριότητες-ασκήσεις οι οποίες στηρίζονται σε πειράματα ή σε βίντεο τα οποία καλείται να πραγματοποιήσει ή να παρακολουθήσει οι μαθητές και οι μαθήτριες. Συνήθως υπάρχει η απάντηση, καθώς υπάρχει περίπτωση τα παιδιά να μην μπορέσουν να πραγματοποιήσουν το πείραμα ή να παρακολουθήσουν το βίντεο. Αυτές οι δραστηριότητες έχουν σκοπό να προκαλέσουν την αυτενέργεια των παιδιών και ν' αναδείξουν σημεία τα οποία δεν έγιναν κατανοητά κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.

Παράδειγμα:



Στο εργαστήριο του σχολείου υπάρχει ο δείκτης φαινολοφθαλεΐνη. Είναι ένας δείκτης που δεν έχει χρώμα, είναι άχρωμος. Βάλε σε ένα ποτήρι του εργαστηρίου λίγη φαινολοφθαλεΐνη. Ρίξε διάλυμα βάσης υδροξειδίου του νατρίου NaOH. Το χρώμα της φαινολοφθαλεΐνης αλλάζει.

Τι χρώμα γίνεται η φαινολοφθαλεΐνη;

Η φαινολοφθαλεΐνη γίνεται .....

Βλέπεις ότι η φαινολοφθαλεΐνη γίνεται ροζ. (Δίνεται η απάντηση)

Επιπλέον, στο τέλος κάθε ενότητας, υπάρχουν δύο συνόψεις: η μία σε λεκτική -κατά κύριο λόγο- μορφή («**Τι μάθαμε;** Σε αυτό το κεφάλαιο μάθαμε ότι...», Εικόνα 5 και Εικόνα 6) και η άλλη σε μορφή νοητικού χάρτη. Οι δύο αυτές μορφές σύνοψης εστιάζουν στις κυριότερες έννοιες που έχουν προηγουμένως αναπτυχθεί. Επίσης, παρουσιάζουν την πληροφορία με δύο μορφές: μια περισσότερο λεκτική και μια περισσότερο οπτική. Στο νοητικό χάρτη εκτός από την παραστατική απεικόνιση των εννοιών που διδάχθηκαν στην συγκεκριμένη ενότητα, υπάρχει και η μεταξύ τους σύνδεση.

Στο υλικό που σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε οι νοητικοί χάρτες αποτελούν εργαλείο μάθησης και όχι αξιολόγησης. Θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και ως εργαλεία αξιολόγησης εάν δημιουργούσαν τα παιδιά το νοητικό χάρτη. Για να συμβεί αυτό, θα έπρεπε οι μαθητές και οι μαθήτριες να εκπαιδευτούν στη δημιουργία νοητικού χάρτη. Θα μπορούσε να δοθεί από τον εκπαιδευτικό μια σειρά εννοιών και στη συνέχεια τα παιδιά να κληθούν να τις συνδέσουν. Θα δημιουργηθεί μ' αυτόν τον τρόπο ένας χάρτης με τις βασικές έννοιες, στις οποίες στη συνέχεια, οι μαθητές και οι μαθήτριες θα μπορέσουν να συνδέσουν και άλλες, εμπλουτίζοντας τον αρχικό νοητικό χάρτη.

Σε αυτή την ενότητα μάθαμε:

- Τι είναι η εξουδετέρωση
- Την χημική εξίσωση της εξουδετέρωσης
- Πως τα αντιδρώντα σε μια αντίδραση εξουδετέρωσης είναι ένα οξύ και μία βάση
- Πως τα προϊόντα σε μια αντίδραση εξουδετέρωσης είναι νερό και άλας
- Πως αλλάζει το pH σε μια αντίδραση εξουδετέρωσης
- Πως χρησιμοποιούμε την αντίδραση εξουδετέρωσης στην καθημερινή μας ζωή

Εικόνα 5.



Εικόνα 6.

## Τα τεστ αξιολόγησης

Κάθε κεφάλαιο συνοδεύεται από ένα τεστ αξιολόγησης. Τα τεστ αξιολόγησης είναι εναρμονισμένα με τη λογική του υπόλοιπου υλικού και αποσκοπούν στην εκτίμηση του βαθμού επίτευξης των διδακτικών στόχων (βλ. Πλαίσιο Μάθησης στο Παράρτημα) με έμφαση στην ποιοτική κατανόηση των βασικών εννοιών της Χημείας που διαπραγματεύεται το υλικό.

Κάθε τεστ αξιολόγησης περιλαμβάνει ερωτήσεις κλειστού τύπου που μπορεί να είναι πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, Σωστού-Λάθους, ή συμπλήρωσης κενών. Η επιλογή αυτή θεωρήθηκε η καταλληλότερη, μια και η απάντηση σε ανοικτές ερωτήσεις θα ήταν μια επιπλέον δυσκολία για τα παιδιά που έχουν την ελληνική ως δεύτερη γλώσσα, λόγω γλωσσικών και όχι κατ' ανάγκη γνωστικών περιορισμών ως προς το αντικείμενο της Χημείας.

## Το γλωσσάρι

Αναγνωρίζοντας την αξία της διαγλωσσικότητας, τη σημασία δηλαδή του να έχουν τα παιδιά πρόσφυγες και μετανάστες πρόσβαση στις βασικές έννοιες της Χημείας και μέσω άλλων γλωσσών εκτός από την ελληνική, επιλέχθηκε η μετάφραση μέρους του εκπαιδευτικού υλικού (βλ. Γλωσσάρι). Η μετάφραση αυτή επιδιώκει να υποστηρίξει τους χρήστες του ώστε να κατανοήσουν καλύτερα το περιεχόμενο της διδασκαλίας έχοντας πρόσβαση σε βασικούς όρους και ορισμούς σε περισσότερες από δύο γλώσσες.

Το γλωσσάρι έχει τη μορφή πίνακα και περιλαμβάνει τους βασικούς όρους σε τρεις γλώσσες (ελληνικά, αγγλικά και μία από τις γλώσσες με τη μεγαλύτερη συχνότητα στους προσφυγικούς και μεταναστευτικούς πληθυσμούς), τον ορισμό κάθε όρου και αντιπροσωπευτικά παραδείγματα του όρου με εικόνες ή σύμβολα (Εικόνα 7).

## Γλωσσάρι Χημείας

Επιστημονική λέξη στα ελληνικά	Επιστημονική λέξη στη γλώσσα σου	Επιστημονική λέξη Στα αγγλικά	Τι σημαίνει;	Τι σημαίνει; (Γραμμένο στη γλώσσα μετάφρασης)	Παράδειγμα / Εικόνα
άλατα		salts	Χημικές ενώσεις που σχηματίζονται μαζί με νερό, σε αντίδραση εξουδετέρωσης.		
αντιδρώντα		reactant	Η ουσία ή οι ουσίες που υπάρχουν πριν την χημική αντίδραση.		
ατελής καύση		incomplete combustion	Καύση ενός υδρογονάνθρακα χωρίς πολύ οξυγόνο και στα προϊόντα που παίρνουμε υπάρχουν μονοξείδιο του άνθρακα ή και αιθάλη.		

Εικόνα 7.

## Μερικές τελικές επισημάνσεις

Όπως ήδη σημειώθηκε, το εκπαιδευτικό υλικό σχεδιάστηκε με γνώμονες:

- να είναι συμβατό με τη διδακτέα ύλη της Χημείας των δύο τάξεων του γυμνασίου
- να εξυπηρετεί τις ανάγκες των αναδυόμενων πολύγλωσσων μαθητών/τριών, λειτουργώντας ως διαμεσολαβητικό εργαλείο προκειμένου να τους/τις υποστηρίξει στην υπέρβαση γλωσσικών δυσκολιών
- να είναι ανοιχτό και ευέλικτο

Έτσι, επιλέχθηκαν και συμπεριλήφθηκαν στο υλικό κεφάλαια και ενότητες από τη διδακτέα ύλη και στις περισσότερες περιπτώσεις ακολουθήθηκαν οι οδηγίες του ΥΠΑΙΘ/ΙΕΠ για τη διαχείρισή της. Σε ορισμένες περιπτώσεις, ωστόσο, έχουν συμπεριληφθεί και έννοιες ή εξηγήσεις που δεν προτείνονται για διδασκαλία, καθώς θεωρήθηκαν σημαντικά ερμηνευτικά εργαλεία. Για παράδειγμα η σωματιδιακή δομή της ύλης νοείται ως ένα κεντρικό ερμηνευτικό μοντέλο στη Χημεία και όχι ως ένα ακόμα κεφάλαιο προς διδασκαλία, ανεξάρτητο από τα υπόλοιπα (Σταυρίδου, 1995). Για το λόγο αυτό έγινε μεγάλη προσπάθεια σύνδεσης του μικρόκοσμου με τον μακρόκοσμο.

Έχει ήδη αναφερθεί ότι στο υλικό προτείνονται διαφορετικών τύπων και επιπέδων δυσκολίας δραστηριότητες (π.χ. επίλυση ασκήσεων, συζήτηση σε ομάδες, πειράματα κ.ά.). Υπενθυμίζεται ότι δραστηριότητες είναι ενδεικτικές και μπορούν να χρησιμοποιηθούν επιλεκτικά, ή/και να τροποποιηθούν. Επιπλέον, έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να μπορεί να τις εκτελέσει ο μαθητής ή η μαθήτρια ατομικά, ως εξάσκηση, εκτός της σχολικής τάξης.

Ειδικά για το μάθημα της Χημείας επισημαίνεται το γεγονός ότι το μάθημα είναι μονόωρο, αποκλείοντας την πολυτέλεια για περαιτέρω πειράματα, ασκήσεις, δραστηριότητες και χρήση ΤΠΕ.

Επίσης λόγω περιορισμένου χρόνου διδασκαλίας, δεν αναδείχθηκαν σημαντικά περιβαλλοντικά θέματα. Προσεγγίστηκαν ακροθιγώς.

## Βιβλιογραφία

- Cope, B., & Kalantzis, M. (2009). "Multiliteracies": New literacies, new learning. *Pedagogies: An International Journal*, 4(3), 164-195.
- García, O. (2009). *Bilingual education in the 21st century: A global perspective*. Malden/ Oxford: Wiley/Blackwell.
- Halliday, M. A. K. & Martin, J. R. (1996). *Writing Science: Literacy and Discursive Power*. London: The Falmer Press.
- Κουλαϊδής, Β., Δημόπουλος, Κ., Σκλαβενίτη, Σ., & Χρηστίδου, Β. (2002). *Τα κείμενα της τεχνολογίας στο δημόσιο χώρο*. Αθήνα: Μεταίχιμο.
- Kress, G., & van Leeuwen, T. (1996). *Reading images: The grammar of visual design*. London: Routledge.
- Lemke, J. L. (1998). Multiplying meaning: Visual and verbal Semiotics in scientific text, In J.R. Martin & R. Veel (Eds.), *Reading science* (pp. 87-113). London: Routledge.
- Rau, M. A. (2017). Conditions for the effectiveness of multiple visual representations in enhancing STEM learning. *Educational Psychology Review*, 29(4), 717-761.
- Σταυρίδου, Ε. (1995). *Μοντέλα φυσικών επιστημών και διαδικασίες μάθησης*. Αθήνα: Σαββάλας.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Williams, M., & Tang, K. S. (2020). The implications of the non-linguistic modes of meaning for language learners in science: a review. *International Journal of Science Education*, 1-27. Ανακτήθηκε από <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500693.2020.1748249>
- Χρηστίδου, Β. (2018). Εικόνα και εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες: το 'στοίχημα' του Επιστημονικού Οπτικού Γραμματισμού. Στο Χ. Σκουμπουρδή, & Μ. Σκουμιός (Επιμ.), *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή: «Εκπαιδευτικό υλικό Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών: διαφορετικές χρήσεις, διασταυρούμενες πορείες μάθησης»* (σελ. 92-116). Ρόδος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Ανακτήθηκε από <http://ltee.aegean.gr/sekpy>

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## Πλαίσιο Μάθησης για τη Χημεία

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΩΡΕΣ
ΚΟΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ	<p>Να κατανοήσει ο μαθητής ότι ο κόσμος έχει δημιουργηθεί από διάφορες χημικές ουσίες</p> <p>Να διακρίνει τις καθαρές χημικές ουσίες από τα μίγματα</p>		1
ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ: ΑΤΟΜΑ	<p>Να έρθει ο μαθητής σε επαφή με τη σωματιδιακή δομή της ύλης</p> <p>Να κατανοήσει την έννοια του ατόμου</p> <p>Να αντιληφθεί το μέγεθος των ατόμων</p> <p>Να είναι σε θέση να αξιοποιεί το σωματιδιακό μοντέλο της ύλης για την κατανόηση επόμενων εννοιών της Χημείας</p>		2
ΧΗΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	<p>Να κατανοήσει ο μαθητής τι είναι χημικό στοιχείο</p> <p>Να γνωρίσει πόσα είναι τα χημικά στοιχεία</p> <p>Να κατανοήσει ότι τα άτομα ενός χημικού στοιχείου είναι ίδια</p> <p>Να κατανοήσει ότι τα άτομα διαφορετικών χημικών στοιχείων είναι διαφορετικά</p> <p>Να αναφέρει ορισμένα χημικά στοιχεία</p>		1
ΥΠΟΑΤΟΜΙΚΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ	<p>Να έρθει ο μαθητής σε επαφή με τη δομή του ατόμου</p> <p>Να έρθει σε επαφή με το φορτίο των σωματιδίων και την ηλεκτρική ουδετερότητα του ατόμου</p> <p>Να κατανοήσει τον ατομικό και το μαζικό αριθμό</p> <p>Να έρθει σε επαφή με τα ιόντα και να τα ξεχωρίζει από τα άτομα</p> <p>Να γνωρίσει τον Περιοδικό Πίνακα, τα μέταλλα και τα αμέταλλα</p>	Γνωριμία του μαθητή με τον Π.Π. χωρίς εμβάθυνση στη λειτουργία και χρησιμότητα του Π.Π.	2

ΜΟΡΙΑ	<p>Να κατανοήσει ο μαθητής την έννοια του μορίου</p> <p>Να αντιληφθεί ότι τα μόρια αποτελούνται από άτομα</p> <p>Να εντοπίσει διαφορές ατόμων και μορίων</p> <p>Να αντιληφθεί το μέγεθος των μορίων</p>		1
<p>ΜΟΡΙΑ – ΧΗΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</p> <p>ΜΟΡΙΑ - ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ</p>	<p>Να διακρίνει ο μαθητής τα μόρια των χημικών στοιχείων από αυτά των χημικών ενώσεων</p> <p>Να ορίζει τι είναι χημική ένωση</p> <p>Να αναφέρει ορισμένες απλές χημικές ενώσεις</p> <p>Με χρήση προσομοιωμάτων να ζωγραφίζει, να κατασκευάζει και να εντοπίζει μόρια χημικών στοιχείων και χημικών ενώσεων</p>		1
<p>ΓΛΩΣΣΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ: ΧΗΜΙΚΑ ΣΥΜΒΟΛΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΟΙ ΜΟΡΙΑΚΟΙ ΤΥΠΟΙ</p>	<p>Να έρθει ο μαθητής σε επαφή με τη γλώσσα της Χημείας.</p> <p>Να αναγνωρίζει και να μπορεί να γράψει ορισμένα χημικά σύμβολα.</p> <p>Να αναγνωρίζει και να μπορεί να γράψει τους μοριακούς τύπους μορίων απλών χημικών ενώσεων</p>	<p>Κυρίως να γνωρίσει ο μαθητής τα χημικά σύμβολα και όχι να εμβαθύνει στη γραφή μοριακών τύπων και τύπων ιοντικών ενώσεων</p>	1
ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ	<p>Να προσεγγίσει ο μαθητής την έννοια της χημικής αντίδρασης σε μακροσκοπικό επίπεδο</p> <p>Να διακρίνει τα προϊόντα και τα αντιδρώντα σε μια χημική αντίδραση</p> <p>Να κατανοήσει τι είναι χημική αντίδραση με τη βοήθεια του σωματιδιακού μοντέλου και προσομοιωμάτων</p> <p>Να «χτίσει» μια χημική αντίδραση με τη βοήθεια προσομοιωμάτων.</p> <p>Να συνδυάσει τη λεκτική διατύπωση και τη γλώσσα της Χημείας σε μία χημική αντίδραση</p> <p>Να αντιληφθεί τη διατήρηση της μάζας σε μια χημική αντίδραση.</p>		1

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΩΡΕΣ
ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ-ΚΑΥΣΗ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ	<p>Να εντοπίσει ο μαθητής ποιες ουσίες είναι οι υδρογονάνθρακες και να τους συνδέσει με την καθημερινή του ζωή.</p> <p>Να κατανοήσει την καύση ως είδος χημικών αντιδράσεων και στη συνέχεια την καύση των υδρογονανθράκων.</p> <p>Να διαχωρίσει την τέλεια και την ατελή καύση των υδρογονανθράκων και τα προϊόντα της κάθε περίπτωσης.</p> <p>Να συνδέσει την καύση υδρογονανθράκων με την καθημερινότητά του.</p>	Το κέντρο βάρους της ενότητας θα είναι η καύση των υδρογονανθράκων	2
ΟΞΕΑ	<p>Να γνωρίσει ο μαθητής τα οξέα μέσα από καθημερινά προϊόντα</p> <p>Να κατανοήσει τον όξινο χαρακτήρα τους</p> <p>Να συνδέσει τον όξινο χαρακτήρα με τα κατιόντα υδρογόνου</p> <p>Να δίνει τον ορισμό των οξέων κατά Arrhenius</p> <p>Να έρθει σε επαφή με τους χημικούς τύπους των πιο γνωστών οξέων</p>		2
ΒΑΣΕΙΣ	<p>Να γνωρίσει ο μαθητής τις βάσεις μέσα από καθημερινά προϊόντα</p> <p>Να κατανοήσει το βασικό χαρακτήρα τους</p> <p>Να συνδέσει το βασικό χαρακτήρα με τα ανιόντα υδροξειδίου</p> <p>Να δίνει τον ορισμό των βάσεων κατά Arrhenius</p> <p>Να έρθει σε επαφή με τους χημικούς τύπους των πιο γνωστών βάσεων</p>		2
pH	<p>Να γνωρίσει ο μαθητής το pH ως μέτρο οξύτητας</p> <p>Να συνδέσει καθημερινές ουσίες με το όξινο pH</p> <p>Να γνωρίσει το pH ως μέτρο βασικότητας</p>		2

	<p>Να συνδέσει καθημερινές ουσίες με το βασικό pH</p> <p>Να γνωρίσει το ουδέτερο pH</p> <p>Να χρησιμοποιήσει το πεχαμετρικό χαρτί</p>		
ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ	<p>Να γνωρίσει ο μαθητής το ουδέτερο pH του νερού</p> <p>Να συνδέσει την εξουδετέρωση με το σχηματισμό νερού από τα κατιόντα υδρογόνου και τα ανιόντα υδροξειδίου</p> <p>Να συνδυάσει την εξουδετέρωση με την καθημερινότητά του</p>		2
ΑΛΑΤΑ	Αναφορά σχηματισμού αλάτων κατά την εξουδετέρωση.	Δεν θα δοθεί βάρος στον σχηματισμό αλάτων μέσω ιοντικών αντιδράσεων	1