

Προετοιμασία διεξαγωγή και αξιολόγηση της διδασκαλίας - Διαμόρφωση Σχεδίου μαθήματος

Δρ. Κ. Αποστολόπουλος, Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΠΕ04
Α΄ Αρσάκειο Γυμνάσιο
10 Σεπτεμβρίου 2024

Βασικοί στόχοι της σύγχρονης εκπαίδευσης

Οι σύγχρονες κοινωνίες αναπτύσσονται σε ένα περιβάλλον (OECD 2019):

- ταχύτατης προόδου της επιστήμης
- ραγδαίων τεχνολογικών αλλαγών με έμφαση σε ΤΠΕ και ΤΝ,
 - ενδεικτικά προγράμματα Τ.Ν. σχετικά με την εκπαίδευση (Chat GPT, MS Copilot, Magic School, Gamma app. Lumen 5, Leonardo, DALL·E 3 κ.ά.)
- έντονης οικονομικής και πολιτισμικής παγκοσμιοποίησης,
- μεγάλων αλλαγών στη δομή της απασχόλησης.

Ως εκ τούτου, αυξάνεται η ζήτηση για εργαζόμενους που διαθέτουν:

- Ικανότητες υψηλού επιπέδου που τους επιτρέπουν να κάνουν έργα που υπερβαίνουν αυτά που μπορούν να κάνουν αυτόνομα τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης.
- Δεξιότητες που μπορούν να αξιοποιηθούν σε μια μεγάλη ποικιλία καταστάσεων και εργασιακών πλαισίων (ήπιες ή εγκάρσιες δεξιότητες).

Η ανάγκη για μαθητοκεντρικές διδακτικές προσεγγίσεις

- Τα προηγούμενα δεν μπορούν να επιτευχθούν με διδακτικές προσεγγίσεις (UNESCO 1999):
 - που βασίζονται σε μοντέλα μεταφοράς γνώσης (παραδοσιακά / δασκαλοκεντρικά μοντέλα),
 - τα οποία περιορίζουν τον μαθητή σε ρόλο παθητικό στη διαδικασία μάθησης.



Χρειάζονται διδακτικές προσεγγίσεις που θέτουν σε προτεραιότητα την ενεργό συμμετοχή του μαθητή στη μαθησιακή διαδικασία μέσα από δραστηριότητες:

- στις οποίες έχει τη δυνατότητα να
 - συνεργάζεται,
 - συζητά,
 - αναλαμβάνει πρωτοβουλίες,
 - σχεδιάζει,
 - υλοποιεί,
 - αναστοχάζεται
- Οι οποίες συνδέονται με την καθημερινή ζωή, ώστε η νέα γνώση:
 - να είναι έγκυρη και χρήσιμη,δηλαδή να μπορούν οι μαθητές να την εφαρμόσουν με επιτυχία σε διάφορες καταστάσεις του πραγματικού κόσμου.

Επιπρόσθετα:

- Το σχολείο δεν μπορεί να παρακολουθήσει, λόγω των περιορισμών του, την ταχεία ανάπτυξη των επιστημονικών γνώσεων και τεχνολογικών εφαρμογών.
- Πολλά σημαντικά στοιχεία σε θέματα επιστήμης και τεχνολογίας, ιδίως αυτά που συνδέονται με τη δηλωτική γνώση, **διατίθενται πλέον στον πολίτη οποτεδήποτε τις χρειάζεται μέσα από τα σύγχρονα τεχνολογικά μέσα**. Επομένως, δεν υπάρχει λόγος το σχολείο να δίνει έμφαση σε αυτήν την κατεύθυνση. Άλλωστε, είναι πλέον σαφές ότι σημαντικό δεν είναι να έχει ο μαθητής/τρια θεωρητικές γνώσεις, αλλά το πώς μπορεί να τις αξιοποιεί στον πραγματικό κόσμο, δηλαδή **τι μπορεί να κάνει με τις γνώσεις που έχει**.
- Ως εκ τούτου, υπάρχει σαφής η προτεραιοποίηση των δεξιοτήτων τα τελευταία χρόνια στο σύνολο σχεδόν των εκπαιδευτικών συστημάτων και σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, η οποία συνδέεται ισχυρά με τις αλλαγές στην αγορά εργασίας.

(Αποστολόπουλος, 2021)

Βασικά σημεία του σχεδιασμού

- **Με ποιο σκοπό θα διδάξω;**
 - Ποια είναι τα Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΠΜΑ) της διδασκαλίας μου;
- **Τι θα διδάξω**
 - Πώς το περιεχόμενο θα υπηρετήσει την κατάκτηση των ΠΜΑ;
- **Ποιους θα διδάξω;**
- **Πώς θα διδάξω;**
 - Μέθοδος, μορφές και πορεία της διδασκαλίας
 - Οργάνωση της τάξης
- **Ποια μέσα και υλικά θα χρησιμοποιήσω;**
- **Πώς θα αξιολογήσω το αποτέλεσμα της διδασκαλίας;**

Δεδομένα από το σύστημα:

Π.Σ. - Σχολ. Εγχειρίδιο - Ωρολ. Πρόγραμμα

- **Γενικοί σκοποί, Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα.**
- Το βάθος των εννοιών στην ενότητα.
- Η πυκνότητα των εννοιών σε κάθε ενότητα.
- Η σημαντικότητα του περιεχομένου
 - οξέα και εξουδετέρωση vs αλκάλια και τα αλογόνα ή
 - τα Βαλκάνια των αλληλοσυγκρουόμενων εθνικών επιδιώξεων vs Εξελίξεις στην αμερικανική ήπειρο, στην Κίνα και στην Ιαπωνία.
- **Η προτεινόμενη διδακτική προσέγγιση** και οι προτεινόμενες μορφές αξιολόγησης από το ΠΣ.
 - Για τη διερευνητική διδακτική προσέγγιση θα πρέπει να δίνεται περισσότερος διδακτικός χρόνος για την υλοποίησή της.
 - οι σύγχρονες έρευνες δείχνουν ότι όταν η διερευνητική προσέγγιση συνδέεται με την καθημερινή εμπειρία των μαθητών, έχει σαφώς καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα (Mao, Chang, & Barufaldi 1988; Anderson, 2002; Yager & AcKay 2010; Pathway, 2012; Friesen & Scott, 2013; Harlen, 2013; Salinitri, Palazzolo, et al., 2018, Farah & Ayoubi 2020).
- **Ο διδακτικός χρόνος** (Εβδομαδιαίο Ωρολόγιο Πρόγραμμα).
 - Συχνότητα επαφής μαθητή με μάθημα.

Διδακτική προσέγγιση 1:

Άμεση/παραδοσιακή διδασκαλία

- 1) Ανασκόπηση της προηγούμενης γνώσης και προσανατολισμός των μαθητών στη νέα γνώση
- 2) Παρουσίαση της νέας ύλης από το καθηγητή
- 3) Καθοδηγούμενη εξάσκηση
- 4) Ανεξάρτητη εξάσκηση
- 5) Έλεγχος κατανόησης - Ανατροφοδότηση

Διδακτική προσέγγιση 2: Διερευνητική διδασκαλία

- 1) Παρατήρηση, κινητοποίηση ενδιαφέροντος και καθορισμός του «προβλήματος».
- 2) Διατύπωση υπόθεσης
- 3) Ενεργώ-πειραματίζομαι, συλλέγω στοιχεία
- 4) Εξαγωγή συμπερασμάτων από δεδομένα
- 5) Εφαρμογή συμπερασμάτων - έλεγχος της υπόθεσης, εξήγηση και γενίκευση

Στην ίδια λογική κινείται και η διδασκαλία μέσω δραστηριοτήτων

Διδακτική προσέγγιση 3: Εποικοδομιστική μέθοδος

1) Ανάδειξη-ανίχνευση των ιδεών των μαθητών.

Προβλέψεις.

2) Έλεγχος των προβλέψεων. Αναθεώρηση-τροποποίηση-αναδόμηση των ιδεών των μαθητών.

3) Εφαρμογή της νέας γνώσης από το μαθητή.

4) Εμπέδωση των αλλαγών στις ιδέες των μαθητών.

Επαγωγική και απαγωγική διδασκαλική προσέγγιση (4):

Επαγωγική ή συνθετική

Ακολουθείται πορεία διδασκαλίας από τα μερικά στα γενικά ή από τα μέρη στο όλο.

Απαγωγική ή παραγωγική ή αναλυτική

Ακολουθείται πορεία διδασκαλίας από τα γενικά στα μερικά ή από το όλο στα μέρη.

☞ Ο συνδυασμός απαγωγικής και επαγωγικής μεθόδου αναφέρεται ως αναλυτικο-συνθετική μέθοδος.

Μορφή διδασκαλίας

Προσδιορίζει τον τρόπο επικοινωνίας και συνεργασίας καθηγητή – μαθητών/τριών και μαθητών/τριών μεταξύ τους κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.

- Μονολογική – διαλογική
- Δασκαλοκεντρική - μαθητοκεντρική
- Μετωπική, ομαδοσυνεργατική, διαφοροποιημένη, εξατομικευμένη.

Μονολογική

Παρουσίαση

Αφήγηση-Διήγηση

Διάλεξη

Περιγραφή

Επίδειξη

Διαλογική

Ερωταποκρίσεις **Δασκαλοκεντρική (Δ)**

Κατευθυνόμενη συζήτηση **Δ**

Μαιευτική **συνήθως Δ**

Εργαστηριακή επίδειξη ή εκτέλεση συνταγής **συνήθως Δ**

Εργαστηριακή διερεύνηση **Μαθητοκεντρική (Μ)**

Ελεύθερη συζήτηση **Μ**

Αγώνας επιχειρηματολογίας (Debate) **Μ**

Βιωματικές δραστηριότητες **Μ**

Βιωματικές τεχνικές π.χ. παίξιμο ρόλων **Μ**

Μικτή

 **Κατάλληλη οργάνωση της τάξης**

Δεδομένα από την τάξη:

Το κλίμα της τάξης και οι μαθητές/τριες

- **Το κλίμα της τάξης**
 - Αμοιβαίος σεβασμός.
 - Αίσθημα αξίας της διδασκόμενης ύλης.
 - Προσδοκίες για μάθηση.
- **Οι μαθητές/μαθήτριες.**
 - Επίπεδο νοητικής ανάπτυξης
 - Μαθησιακή ετοιμότητα (προϋπάρχουσες γνώσεις, δεξιότητες, εμπειρίες και ενδιαφέροντα).
 - Έχουν κίνητρα, στόχους, προσδοκίες για μάθηση (βαθμός θετικής στάσης απέναντι στη μάθηση).
 - Ρυθμός μάθησης κ.ά.

Μέσα διδασκαλίας

Έχουν ως κύριο σκοπό να αξιοποιήσουν πολλές αισθήσεις των μαθητών, ώστε:

- Να διεγείρουν το ενδιαφέρον
- Να διατηρούν την προσοχή
- Να διευκολύνουν την μάθηση (οπτικοποίηση, συγκεκριμενοποίηση, αποσαφήνιση σύνθετων εννοιών)
- Να βοηθούν τους μαθητές με διαφορετικά μαθησιακά στυλ

Για παράδειγμα

- Φύλλα εργασίας
- ΤΠΕ (διευκολύνουν την εξάσκηση, διερεύνηση, εφαρμογή, μοντελοποίηση φαινομένων, οπτικοποιούν μη ορατές οντότητες και φαινόμενα, προσομοιώνουν φαινόμενα, βοηθούν στην αποθήκευση, επεξεργασία, παρουσίαση πληροφοριών).
- Διαδραστικός πίνακας
- Χάρτες
- Προπλάσματα, μοριακά μοντέλα
- Προβολέας διαφανειών

Επίπεδα του σχεδιασμού

- Μακροπρόθεσμος προγραμματισμός ύλης (ετήσιος)
- Μεσοπρόθεσμος
- Σχεδιασμός της διδασκαλίας κάθε ενότητας σε επίπεδο διδακτικής ώρας

Ταξινομίες Προσδοκώμενων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

- Με τον όρο **ταξινομία** εννοούμε μια συστηματοποίηση των διδακτικών στόχων με βάση (Βρεττός & Καψάλης 1999)
 - την ποιότητα,
 - την πολυπλοκότητα και
 - την αφαιρετικότητα τους
- Υπάρχει μεγάλος αριθμός ταξινομιών διδακτικών στόχων, από τις οποίες η πλέον γνωστή και χρησιμοποιούμενη είναι η ταξινομία του Bloom.

Ταξινόμια Bloom

- Οι μορφές συμπεριφοράς των μαθητών που θέλουμε να επιτύχουμε και να ελέγξουμε κατατάσσονται σε τρεις τομείς (Κασσωτάκης & Φλουρής, 2005;

Μαυρόπουλος 2013):

- Γνωστικός
- Ψυχοκινητικός
- Συναισθηματικός



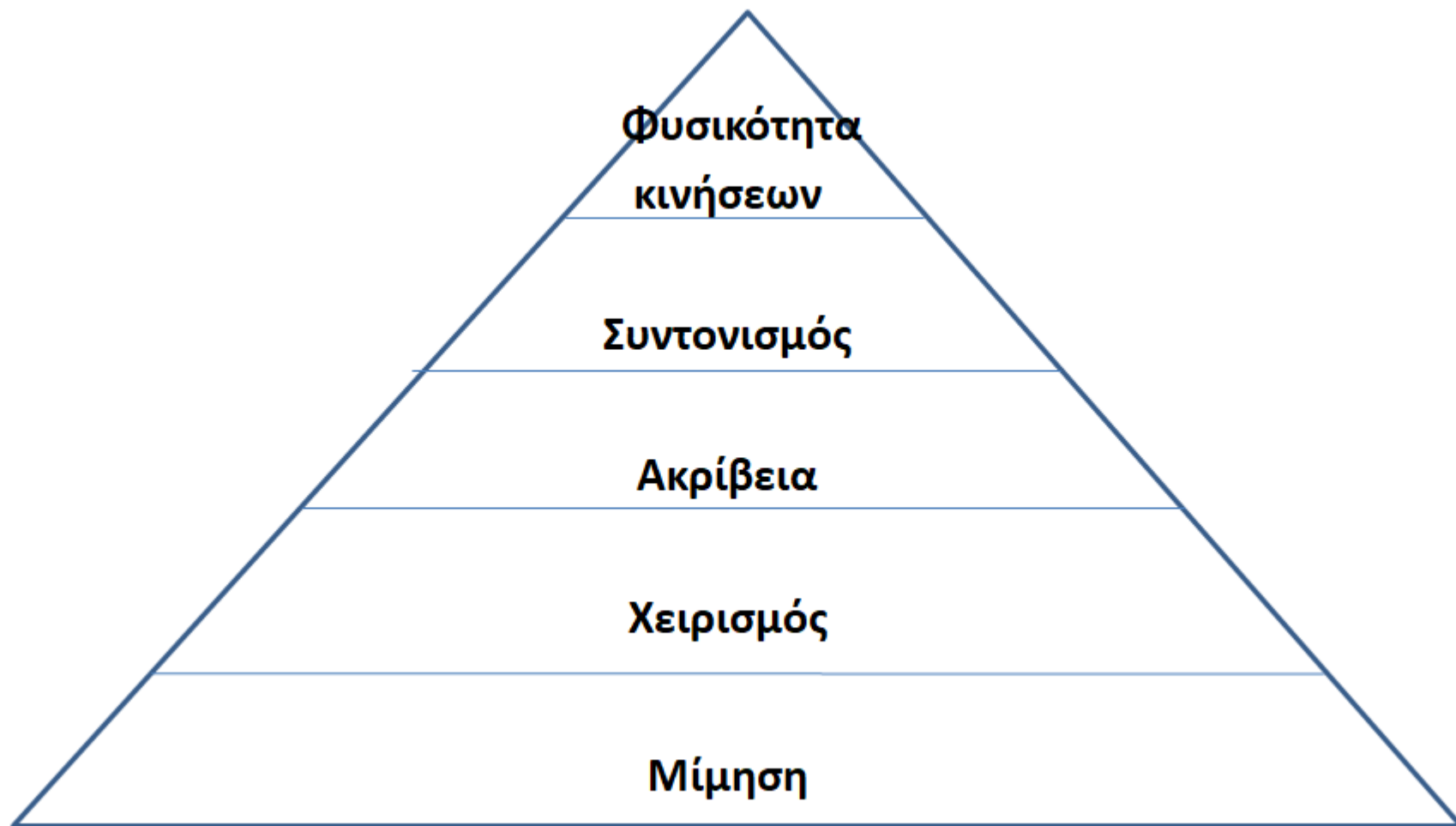
Γνωστικός τομέας

- **Γνώση πληροφοριών (απομνημόνευση):** Ο μαθητής μπορεί να αναφέρει (περιγράφει, ονομάζει, διατυπώνει) πληροφορίες (έννοιες, γεγονότα, αρχές, νόμους, φαινόμενα, θεωρίες, διαδικασίες κ.λπ.).
- **Κατανόηση:** Ο μαθητής μπορεί μία έννοια (άποψη, θεωρία, σχέση) να την μετατρέπει σε άλλη μορφή, να την ερμηνεύει (επεξηγεί, προσδιορίζει, προεκτείνει [στο χρόνο, σε άλλους τομείς, ως γενίκευση]).

- **Εφαρμογή:** Ο μαθητής μπορεί να εφαρμόζει / χρησιμοποιεί κάτι που γνωρίζει (έννοια, γενίκευση, θεωρία, σχέση, κανόνα, νόμο) σε νέες συγκεκριμένες καταστάσεις (χωρίς υποδείξεις) καθώς και να επιλύει προβλήματα.
 - **Ανάλυση:** Ο μαθητής μπορεί να εντοπίζει τα συστατικά μέρη ολότητας και των σχέσεων μεταξύ τους και να κατανοεί τις αρχές οργάνωσής της.
 - **Σύνθεση:** Ο μαθητής μπορεί να συναρμολογεί (συνθέτει, δημιουργεί, κατασκευάζει, παράγει) νέα δομή από διαφορετικά στοιχεία.
- ☞ σχέδιο ενεργειών και παραγωγή προσωπικού έργου.
- **Αξιολόγηση:** Ο μαθητής μπορεί να διατυπώνει αξιολογικές κρίσεις βάσει κριτηρίων (εσωτερική συνέπεια και εξωτερική συνέπεια).

Ψυχοκινητικοί στόχοι

- Εκτέλεση κινήσεων με επιδεξιότητα (κινητικές δεξιότητες)



Συναισθηματικοί στόχοι - Στάσεις



Στάσεις

- Ψυχολογικές κατασκευές που συνδέονται με τον τρόπο με τον οποίο τα άτομα **προτίθενται να συμπεριφερθούν** απέναντι σε διάφορες πτυχές του περιβάλλοντός τους. Προφανώς, **συνδέονται με τα συναισθήματα, τις πεποιθήσεις και τις προδιαθέσεις του ατόμου** απέναντι στη συγκεκριμένη πτυχή (αντικείμενο, πρόσωπο, γεγονός ή κατάσταση). Οι στάσεις κατά κανόνα διαμορφώνονται με βάση τις εμπειρίες, τις παρατηρήσεις, το πολιτισμικό υπόβαθρο και τις κοινωνικές επιρροές.
- **Οι στάσεις συνδέονται με αξίες** (γενικότερες ιδεολογικές τοποθετήσεις) είναι όμως πιο συγκεκριμένες και γίνονται ορατές από τις προτιμήσεις και τις ενέργειες του ατόμου.

- Η συγκεκριμενοποίηση στόχων στάσεων είναι δύσκολη εξαιτίας
 - της συνεχούς μεταβολής των κοινωνικών καταστάσεων,
 - της αδυναμίας αντικειμενικής αξιολόγησης των αποτελεσμάτων που επιτυγχάνονται στον τομέα αυτό
 - αλλά και του χρόνου που απαιτείται να επιτευχθούν αυτά τα είδη μάθησης.

Αναθεωρημένη ταξινόμια Bloom

Υψηλού Επιπέδου Δεξιότητες Σκέψης



Χαμηλού Επιπέδου Δεξιότητες Σκέψης

Bloom, et al (1956)

Υψηλού Επιπέδου Δεξιότητες Σκέψης



Χαμηλού Επιπέδου Δεξιότητες Σκέψης

Αναθεωρημένης Ταξινόμια Bloom

Anderson & Krathwoll (2001)

Μια άλλη προσέγγιση-Κατηγορίες γνώσης

(Oosterhof , 2010)

- **Δηλωτική Γνώση:** όταν γνωρίζουμε κάτι ως πληροφορία π.χ. ότι το Παρίσι είναι η πρωτεύουσα της Γαλλίας, ή την ημερομηνία ενός ιστορικού γεγονότος ή την διατύπωση του 2^{ου} Ν. του Νεύτωνα.
☛ αντιστοιχεί, κατά κύριο λόγο, στο θυμάμαι του Bloom.
- **Διαδικαστική Γνώση:** είναι η γνώση του τρόπου εκτέλεσης εργασιών και δραστηριοτήτων. Είναι η γνώση του «πώς» να κάνεις κάτι π.χ. να ξέρεις πώς να λύσεις ένα μαθηματικό πρόβλημα, πώς να οδηγήσεις ένα αυτοκίνητο, πώς να διεξάγεις ένα επιστημονικό πείραμα ή πώς να μαγειρέψεις ένα φαγητό.
☛ αντιστοιχεί στις υψηλότερου επιπέδου δεξιότητες σκέψης κατά Bloom, συμπεριλαμβάνει κινητικές δεξιότητες & γνωστικές στρατηγικές.
- **Εννοιολογική γνώση** ευθυγραμμίζεται περισσότερο με τη δηλωτική γνώση, ωστόσο είναι ευρύτερη και βαθύτερη καθώς δεν περιλαμβάνει μόνο μεμονωμένα γεγονότα (δηλωτική γνώση), αλλά και την κατανόηση των πλαισίων και της αλληλεπίδρασης αυτών των γεγονότων.
- **Μεταγνώση:** Η επίγνωση των δικών μας διαδικασιών σκέψης: Τι γνωρίζω, το επίπεδο των γνώσεων, γνωστικών μου ικανοτήτων και πώς τις χρησιμοποιώ.

Διατύπωση Προσδοκώμενων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

- Πρέπει να συνδέουν τη νέα γνώση, δεξιότητα, στάση (αξία) με μία άμεσα ορατή και εύκολα αναγνωρίσιμη συμπεριφορά.
- Συνεπώς, στο επίπεδο της συγγραφής τους, θα πρέπει να εισάγονται με ρήματα που δηλώνουν ενέργειες που μπορούν εύκολα να «παρατηρηθούν - μετρηθούν», ώστε να διευκολύνεται η αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Αρνητικά παραδείγματα:

- να αισθητοποιήσουν
- να αντιλαμβάνονται
- να γνωρίζουν
- να επεξεργάζονται
- να καταλάβουν
- να μάθουν
- να συνειδητοποιήσουν
- να κατανοήσουν
- Να εξοικειωθούν

Θετικά παραδείγματα:

- να αναφέρουν
- να περιγράφουν
- να εξηγούν
- να συσχετίζουν/συνδέουν
- να συγκρίνουν
- να σχεδιάζουν
- να υπερασπίζονται
- να υποστηρίζουν
- να επικρίνουν

Θυμάμαι/Δηλωτική

Κατανοώ, εφαρμόζω
αναλύω, αξιολογώ,
δημιουργώ/ Διαδικαστική

Στάσεις

Φάσεις διεξαγωγής διδασκαλίας

1) Φάση προσανατολισμού (συνήθως 5-10')

2) Φάση επεξεργασίας (συνήθως 20-25')

3) Κλείσιμο διδασκαλίας (συνήθως 5-10')

Φάση Προσανατολισμού

α) Διέγερση ενδιαφέροντος και προσέλκυση προσοχής

Χρήση στοιχείων (λεκτικά, εικόνες, βίντεο, προσομοίωση) που έχουν σχέση με το περιεχόμενο της υποενότητας, για παράδειγμα κάποιο εισαγωγικό ερώτημα/απορία/πρόβλημα που:

- συνδέεται με κάποια ενδιαφέρουσα όψη της καθημερινής ζωής ή
- έχει εμφανή χρησιμότητα στην καθημερινή ζωή ή
- αφορά σε κάποιο επίκαιρο ή ιστορικό γεγονός ή
- είναι εκ φύσεως εντυπωσιακό ή
- απαιτεί σύγκριση ή συζήτηση ή έκφραση γνώμης ή ...

β) Παρουσίαση των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων της υποενότητας

- Τι θα είναι σε θέση να “κάνουν” μετά το τέλος του μαθήματος και της μελέτης ή/και για ποιο λόγο χρειάζονται αυτές τις γνώσεις στη ζωή τους.
- ☛ Οι μαθητές/τριες πρέπει να “παίρνουν” κάτι ουσιαστικό/χρήσιμο/με αξία, ως αντάλλαγμα για τον καταναγκασμό στον οποίο υποβάλλονται στο πλαίσιο του μαθήματος.

γ) Ενεργοποίηση προαπαιτούμενων γνώσεων

- ☛ Ενδεχομένως, παρουσίαση διαγράμματος ροής της νέας ύλης.

Φάση επεξεργασίας

Παρουσίαση της νέας γνώσης

α) Γενικά η νέα ύλη δεν πρέπει να προσφέρεται έτοιμη αλλά να “ανακαλύπτεται”.

β) Επιπλέον, οι μαθητές/τριες πρέπει να **χρησιμοποιούν, εφαρμόζουν, επιβεβαιώνουν, αξιοποιούν** την νέα γνώση

- δραστηριότητες (ομαδοσυνεργατικές κατά προτίμηση)

- πειράματα

- συζήτηση

- βιωματικές τεχνικές

- εφαρμογές

- παρουσίαση με

- ερωταποκρίσεις,
- χρήση παραδειγμάτων, αναλογιών, επεξηγήσεων
- αποδείξεις
- ασκήσεις,

Εμπέδωση και αξιοποίηση/επέκταση της νέας γνώσης

Εμπέδωση: γίνεται συνήθως με,

- Δραστηριότητες
- Συζητήσεις
- Ερωτήσεις, ασκήσεις,
- Εφαρμογές

Με στόχο την:

- Ανάκληση των κυριότερων γνωστικών στοιχείων
- Εφαρμογή νέας γνώσης

Αξιοποίηση: γίνεται συνήθως με,

- Ένταξη/σύνδεση του περιεχομένου σε ευρύτερο πλαίσιο καταστάσεων (καθημερινή ζωή περιβάλλον, προβληματικές καταστάσεις).

Παράλληλα ο καθηγητής θα πρέπει:

- να εντοπίζει τις δυσκολίες μάθησης που παρουσιάζουν οι μαθητές,
- να εντοπίζει αδυναμίες και ελλείψεις της διδασκαλίας
- αποφασίζει σε ποία σημεία, σε ποιους μαθητές/μαθήτριες/ομάδες, σε ποιο βαθμό χρειάζεται ανατροφοδότηση

Κλείσιμο της διδασκαλίας

- **Ανακεφαλαίωση**
 - Σύνοψη ή/και επανάληψη των κυριότερων σημείων
- **Αξιολόγηση της διδασκαλίας**
 1. Γίνεται με μορφή τεστ, τα τελευταία 3-5 λεπτά πριν την λήξη της διδακτικής ώρας με κατάλληλες ερωτήσεις ή ασκήσεις που αντιστοιχούν στα κυριότερα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος, μπορεί να είναι ανώνυμη ή επώνυμη ή και ομαδική. Δεν πρέπει να συγχέεται με την αξιολόγηση του μαθητή/τριας που έχει το δικαίωμα να μελετήσει στο σπίτι, να ρωτήσει πιθανές απορίες και μετά να αξιολογηθεί.
 2. Γίνεται με μορφή φύλλου αυτοαξιολόγησης, τα τελευταία 3-5 λεπτά πριν την λήξη της διδακτικής ώρας με κατάλληλες ερωτήσεις ή με διαβαθμισμένα κριτήρια που αντιστοιχούν στα κυριότερα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος. Είναι κατά κανόνα επώνυμη.
- **Εργασίες για το σπίτι (εμπέδωση)**

Τάξη /Τμήμα:
Μάθημα:

Ημερομηνία:
Διδακτική ενότητα:

Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (Στόχοι)

.....

Μέσα και υλικά διδασκαλίας

.....

| Πορεία μαθήματος

Διδακτικές ενέργειες εκπαιδευτικού	Μαθησιακές ενέργειες μαθητών	Χρόνος (σε min)
Εισαγωγή α) β)	Εισαγωγή α) β)	
Επεξεργασία α) β) γ) δ)	Επεξεργασία α) β) γ) δ)	
Κλείσιμο α) β)	Κλείσιμο α) β)	

Ενδεχομένως: Τεστ αξιολόγησης της διδασκαλίας/Φύλλο αυτοαξιολόγησης

.....

¹ Προσαρμογή από: Μαυρόπουλος, Μ. (2013). Σχέδιο μαθήματος. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση μιας διδασκαλίας. Αυταέκδοση.

Δομή Διδακτικού Σεναρίου

1. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Τίτλος διδακτικού σεναρίου

Δημιουργός/οί

Βαθμίδα - Τάξη

Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές και συμβατότητα με ΠΣ

Χρονική διάρκεια

<https://aesop.iep.edu.gr/#ptop>

2. ΣΚΕΠΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟΥ (και πιθανές αντιλήψεις μαθητών/τριών για το προς μελέτη θέμα) – ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ/ ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

3. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΘΥΜΗΤΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

4. ΣΚΟΠΟΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ - ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

6. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

(π.χ. διερευνητική, ομαδοσυνεργατική, βιωματική, κ.λπ. προσέγγιση, διδακτικές τεχνικές και διδακτικά εργαλεία, πλαίσιο και τεχνικές αξιολόγησης των μαθητών)

7. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ (ενδεικτικά: περιγραφή δραστηριοτήτων, σταδίων/φάσεων, **ενεργειών εκπαιδευτικού και μαθητών**)

8. ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ - ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ (π.χ. στην περίπτωση συνθηκών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης)

9 . ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ

10 . ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Φύλλα εργασίας (που θα δοθούν σε μαθητές και μαθήτριες)

Γενική περιγραφή του σεναρίου

Μάθημα:

Ενότητα:

Ηλικία μαθητών:

Τάξη:

Προτεινόμενη διάρκεια:

Μέσα και υλικά:

- Συσκευές κ.ά.:
- Ψηφιακά εργαλεία:
- Άλλα υλικά:

Γενικός σκοπός:

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα:

- Γνωστικά
- Δεξιότητες
- Στάσεις

Προαπαιτούμενες γνώσεις

Γενική περιγραφή του σεναρίου

Φάση Α: Εισαγωγή στο θέμα

....

Φάση Β: Επεξεργασία

....

Φάση Γ: Αξιολόγηση της διδασκαλίας

....

Φύλλα εργασίας

Φύλλα αξιολόγησης

Προτεινόμενες παραλλαγές

Βιβλιογραφία

Παραρτήματα

Χρονοδιάγραμμα

Φάσεις	Διάρκεια	Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα	Περιγραφή δραστηριοτήτων	Μέσα/Υλικά
Φάση Α	10'	•	α) Ενεργοποίηση ενδιαφέροντος με ... β) Καταιγισμός ιδεών γ) Ενημέρωση των μαθητών για τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα.	Βίντεο
Φάση Β	20'	•	<u>Δραστηριότητα 1.</u> <u>Δραστηριότητα 2.</u> <u>Δραστηριότητα 3.</u>	Η/Υ, προσομοίωση καλώδια, διακόπτης, μπαταρίες, δύο αντιστάτες, <u>πολύμετρο.</u>
Φάση Γ	10'	•	α) Ανακεφαλαίωση β) Οι μαθητές και οι μαθήτριες συμπληρώνουν το φύλλο <u>αυτοαξιολόγησης.</u>	Φύλλο <u>αυτοαξιολόγησης</u> και Η/Υ.

Ενδεικτικό σχέδιο μαθήματος

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑ Β΄ Γυμνασίου: Παράγραφος 2.11. ΧΗΜΙΚΗ ΕΞΙΣΩΣΗ

Συντάκτης:

Προτεινόμενη διάρκεια: 1 διδακτική ώρα

Μέσα και υλικά:

- Υλικά πειράματος επίδειξης
- Συσκευές κ.ά.: Η/Υ και βιντεοπροβολέας ή διαδραστικός πίνακας.
- Άλλα μέσα: Μοριακά μοντέλα
- Ψηφιακή παρουσίαση, Φύλλο εργασίας και Φύλλο αυτοαξιολόγησης

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα:

Οι μαθητές/τριες μετά την υλοποίηση και τη μελέτη της ενότητας θα μπορούν να:

1. Αναπαριστούν ορισμένες απλές χημικές αντιδράσεις με προσομοιώματα μορίων και με χημικές εξισώσεις.
2. Αναγνωρίζουν τα αντιδρώντα και τα προϊόντα σε μια χημική εξίσωση
3. Αναφέρουν παραδείγματα χημικών αντιδράσεων από την καθημερινή ζωή
4. Συμπληρώνουν συντελεστές σε απλές χημικές εξισώσεις.

Επίσης σε επίπεδο δεξιοτήτων θα καλλιεργήσουν:

α) Δεξιότητες επιστημονικής μεθοδολογίας

- Παρατήρηση
- Εξαγωγή συμπερασμάτων από απλά δεδομένα
- Επικοινωνία (με χρήση κατάλληλης επιστημονικής ορολογίας).

β) Ήπιες δεξιότητες

- Κριτική σκέψη
- Συνεργασία
- Επικοινωνία

Πορεία μαθήματος - Χρονοδιάγραμμα

Διδακτικές ενέργειες εκπαιδευτικού	Μαθησιακές ενέργειες μαθητών	Χρόνος (σε min)
• Εισαγωγή α) Ενεργοποίηση ενδιαφέροντος με πειράματα επίδειξης: - Καύση σύρματος Mg. - Αντίδραση σύρματος Mg με διάλυμα HCl. Συλλογή του αερίου σε ανεστραμμένο σωλήνα και ανάφλεξή του με αναπτήρα. β) Ενημέρωση των μαθητών για τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα.	• Εισαγωγή Οι μαθητές/τριες κάνουν ερωτήσεις ή εκφράζουν απορίες.	7
• Επεξεργασία α) Ο/Η εκπαιδευτικός χορηγεί το φύλλο εργασία και τους καλή να κάνουν την 1^η δραστηριότητα και να χρησιμοποιήσουν τους όρους Αντιδρώντα για τις αρχικές ουσίες και Προϊόντα για τις τελικές ουσίες. β) Ο/Η εκπαιδευτικός αναφέρει ότι η λεκτική περιγραφή δεν περιγράφει με πληρότητα το χημικό φαινόμενο. Γι' αυτό θα αναπαραστήσουν τις αντιδράσεις - Υδρογόνο και οξυγόνο δίνουν νερό - Υδρογόνο και χλώριο δίνουν υδροχλώριο με τη βοήθεια μοριακών μοντέλων. Τέλος γράφεις τις σωστά ισοσταθμισμένες χημικές εξισώσεις στον πίνακα.	• Επεξεργασία <u>Δραστηριότητα 1.</u> Οι μαθητές/τριες σε ομάδες καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους για τα δύο πειράματα και τις παρουσιάζουν τις περιγραφές τους στην ολομέλεια. <u>Δραστηριότητα 2.</u> Οι ομάδες παίρνουν μοριακά μοντέλα για τα μόρια i) H_2 και Cl_2 δίνουν HCl. ii) 2 μόρια H_2O δίνουν H_2 και O_2 Επίσης, απαντούν στις ερωτήσεις της 2^{ης} δραστηριότητας και παρουσιάζουν σύντομα τις απαντήσεις τους στην ολομέλεια.	10 12

γ) Ο/Η εκπαιδευτικός καλεί τις ομάδες να κάνουν την 3^η δραστηριότητα. Σε όλες τις φάσεις της ομαδικής εργασίας ο/η εκπαιδευτικός περνάει από τα θρανία και παρέχει βοήθεια όπου χρειάζεται.	<u>Δραστηριότητα 3.</u> Οι ομάδες αναφέρουν παραδείγματα χημικών αντιδράσεων από την καθημερινή ζωή.	4
• Κλείσιμο α) Σύντομη ανακεφαλαίωση (τα άτομα αναδιατάσσονται και διατηρούνται σε είδος και πλήθος – ισοστάθμιση) β) Δίνεται ασκήσεις για το σπίτι. γ) Δίνεται φύλλο <u>αυτοαξιολόγησης 3-2-1.</u>	• Κλείσιμο Οι μαθητές/τριες συμπληρώνουν ατομικά το φύλλο <u>αυτοαξιολόγησης</u>	7

➡ Εναλλακτικά, αν δεν υπάρχει ταινία Mg ως πείραμα επίδειξης μπορεί να γίνει η αντίδραση της σόδας (NaHCO_3) με ξύδι δείχνοντας ότι το παραγόμενο αέριο σβήνει τη φωτιά.

Φύλλο Εργασίας

Χημικές Εξισώσεις (Β' Γυμνασίου)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τμήμα:

Ημερομηνία:

Όνομα ομάδας:

Ονοματεπώνυμα μαθητών:

Δραστηριότητα 1

Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας.

α) Για την αντίδραση του μαγνησίου με το οξυγόνο του αέρα.

β) Για την αντίδραση του μαγνησίου με το διάλυμα υδροχλωρίου.

Μην παραλείψετε να επισημάνετε τα ΑΝΤΙΔΡΩΝΤΑ (αρχικές ουσίες) και τα ΠΡΟΪΟΝΤΑ (τελικές ουσίες) σε κάθε αντίδραση ;



.....

.....

.....

.....

Δραστηριότητα 2 (2ο ΠΜΑ)

α) Από 1 μόριο του H_2 και 1 μόριο Cl_2 πόσα μόρια HCl παράγονται;

β) Από 2 μόρια νερού πόσα μόρια του H_2 και του O_2 παράγονται;



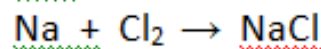
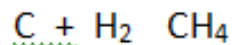
γ) Από τους παραπάνω μετασχηματισμούς ο Νίκος καταλήγει στο συμπέρασμα ότι τα μόρια διατηρούνται κατά τις χημικές αντιδράσεις, ενώ η Μαρία ότι τα άτομα διατηρούνται στις χημικές αντιδράσεις. Ποιος νομίζετε ότι έχει δίκιο και γιατί;

.....

.....

.....

δ) Να βάλετε συντελεστές μπροστά από τα σύμβολα των ουσιών, ώστε η χημική εξίσωση να περιγράφει με πληρότητα το χημικό φαινόμενο (Ισοστάθμιση χημικής εξίσωσης)



Δραστηριότητα 3

Να γράψετε με λέξεις ή με σύμβολα παραδείγματα χημικών αντιδράσεων από την καθημερινή ζωή

.....

.....

Σχέδιο μαθήματος από Chat GTP 3.5

Είσαι καθηγητής χημείας στη Β' Γυμνασίου (8η τάξη) και δουλεύεις μαθητοκεντρικά. Μπορείς να δημιουργήσεις ένα σχέδιο μαθήματος α) μίας διδακτικής ώρας, δηλαδή 40 λεπτών β) για την ενότητα "Χημικές Εξισώσεις" γ) που να επιτυγχάνει τα ακόλουθα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα: Οι μαθητές/τριες μετά την υλοποίηση και τη μελέτη της ενότητας θα μπορούν να:

1. Αναπαριστούν ορισμένες απλές χημικές αντιδράσεις με προσομοιώματα μορίων και με χημικές εξισώσεις.
2. Αναγνωρίζουν τα αντιδρώντα και τα προϊόντα σε μια χημική εξίσωση
3. Αναφέρουν παραδείγματα χημικών αντιδράσεων από την καθημερινή ζωή
4. Συμπληρώνουν συντελεστές σε απλές χημικές εξισώσεις.



Σχέδιο Μαθήματος: "Χημικές Εξισώσεις" (Β' Γυμνασίου)

Διάρκεια: 40 λεπτά

Θέμα Ενότητας: Χημικές Εξισώσεις

Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα:

Μετά την υλοποίηση του μαθήματος, οι μαθητές/τριες θα μπορούν:

1. Να αναπαριστούν απλές χημικές αντιδράσεις με προσομοιώματα μορίων και χημικές εξισώσεις.
2. Να αναγνωρίζουν τα αντιδρώντα και τα προϊόντα σε μια χημική εξίσωση.
3. Να αναφέρουν παραδείγματα χημικών αντιδράσεων από την καθημερινή ζωή.
4. Να συμπληρώνουν συντελεστές σε απλές χημικές εξισώσεις.

Υλικά και Πόροι:

- Μαγνητικοί πίνακες/σχήματα ατόμων για προσομοιώσεις
 - Κάρτες με ονόματα αντιδρώντων και προϊόντων
 - Βίντεο με καθημερινές χημικές αντιδράσεις (π.χ., καύση, αντιδράσεις οξέων-βάσεων)
 - Εργαστήριο ή διαδραστικός πίνακας
 - Φύλλα εργασίας με μη ισοσταθμισμένες εξισώσεις
-

Δραστηριότητες

Εισαγωγή (5 λεπτά)

Τι κάνει ο καθηγητής:

- Παρουσιάζει στους μαθητές την έννοια της χημικής εξίσωσης, εξηγεί τη διαφορά μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων και πως οι χημικές εξισώσεις αναπαριστούν τις χημικές αντιδράσεις.
- Προβάλλει σύντομο βίντεο από καθημερινές χημικές αντιδράσεις (π.χ. καύση κεριού, μαγείρεμα, διάβρωση μετάλλων).

Τι κάνουν οι μαθητές:

- Ακούν την παρουσίαση και παρακολουθούν το βίντεο, σημειώνοντας παραδείγματα χημικών αντιδράσεων από την καθημερινή ζωή.

Χρόνος: 5 λεπτά

Κύρια Δραστηριότητα 1: Προσομοίωση Χημικών Αντιδράσεων με Μόρια (10 λεπτά)

Τι κάνει ο καθηγητής:

- Διανέμει μαγνητικά προσομοιώματα ατόμων και δείχνει πώς συνδυάζονται για να σχηματίσουν μόρια.
- Ζητά από τους μαθητές να προσομοιώσουν μια απλή χημική αντίδραση (π.χ. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$) χρησιμοποιώντας τα μαγνητικά μόρια.
- Καθοδηγεί τους μαθητές να γράψουν τη χημική εξίσωση που αντιστοιχεί στην προσομοίωση που έκαναν.

Τι κάνουν οι μαθητές:

- Χρησιμοποιούν τα προσομοιώματα για να συνθέσουν τα αντιδρώντα και να δημιουργήσουν τα προϊόντα της αντίδρασης.
- Συμπληρώνουν στον πίνακα τη χημική εξίσωση που αντιστοιχεί στην αντίδραση που προσομοίωσαν.

Χρόνος: 10 λεπτά

Κύρια Δραστηριότητα 2: Αντιδρώντα και Προϊόντα - Ταξινόμηση (10 λεπτά)

Τι κάνει ο καθηγητής:

- Προβάλλει μερικές απλές χημικές εξισώσεις στον πίνακα (π.χ., $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$).
- Εξηγεί τη διάκριση των αντιδρώντων και των προϊόντων.
- Μοιράζει καρτέλες με χημικές εξισώσεις και ζητά από τους μαθητές να εντοπίσουν τα αντιδρώντα και τα προϊόντα.

Τι κάνουν οι μαθητές:

- Εργάζονται σε ομάδες για να ταξινομήσουν τις καρτέλες σε δύο στήλες: αντιδρώντα και προϊόντα.
- Κάθε ομάδα παρουσιάζει τις απαντήσεις της στον πίνακα.

Χρόνος: 10 λεπτά

Κύρια Δραστηριότητα 3: Εξισορρόπηση Χημικών Εξισώσεων (10 λεπτά)

Τι κάνει ο καθηγητής:

- Εξηγεί στους μαθητές γιατί πρέπει να εξισορροπούμε τις χημικές εξισώσεις, σύμφωνα με τον νόμο της διατήρησης της μάζας.
- Παρουσιάζει μια μη εξισορροπημένη χημική εξίσωση (π.χ. $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$) και καθοδηγεί τους μαθητές να προσθέσουν συντελεστές για να την εξισορροπήσουν.

Τι κάνουν οι μαθητές:

- Κάθε ομάδα προσπαθεί να εξισορροπήσει τις χημικές εξισώσεις που δόθηκαν στο φύλλο εργασίας.
- Οι ομάδες συζητούν μεταξύ τους για τον τρόπο εξισορρόπησης και παρουσιάζουν τις λύσεις τους στην τάξη.

Χρόνος: 10 λεπτά

Σύνοψη και Ανακεφαλαίωση (5 λεπτά)

Τι κάνει ο καθηγητής:

- Ζητά από μερικούς μαθητές να αναφέρουν παραδείγματα χημικών αντιδράσεων από την καθημερινή ζωή.
- Συνοψίζει τα κύρια σημεία του μαθήματος: πώς να αναγνωρίζουν τα αντιδρώντα και τα προϊόντα, πώς να γράφουν και να εξισορροπούν χημικές εξισώσεις.

Τι κάνουν οι μαθητές:

- Μοιράζονται παραδείγματα χημικών αντιδράσεων από την καθημερινότητα (π.χ., καύση ξύλου, μαγείρεμα).
- Συμμετέχουν στην ανακεφαλαίωση και κάνουν ερωτήσεις αν κάτι δεν τους είναι κατανοητό.

Χρόνος: 5 λεπτά

Φύλλο Εργασίας (προαιρετικά για επανάληψη στο σπίτι):

- Ερωτήσεις σχετικά με την εξισορρόπηση απλών χημικών εξισώσεων.
 - Αναζήτηση και καταγραφή παραδειγμάτων χημικών αντιδράσεων από την καθημερινή ζωή (π.χ., σαπούνι και νερό, καύση καυσίμων).
-

Εκπαιδευτικά Σημεία:

Το μάθημα είναι μαθητοκεντρικό, καθώς οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά σε δραστηριότητες που προσομοιώνουν χημικές αντιδράσεις, ταξινομούν αντιδρώντα και προϊόντα, και εξισορροπούν εξισώσεις. Μέσω της πρακτικής εφαρμογής και της συνεργασίας, αποκτούν ουσιαστική κατανόηση των χημικών αντιδράσεων και εξισώσεων.

Χρήσιμες εφαρμογές ΤΝ

- Στα Ελληνικά, χωρίς συνδρομή, με κάποιους περιορισμούς
 - Chat GPT
 - Google gemini
 - Diffit
 - MS Copilot
 - Gamma.app
- Για εικόνες (ενδεικτικά)
 - Bing Creator (DALL-E 3), Leonardo ai
- Για βίντεο:
 - Lumen 5

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

- Anderson, L. W. and Krathwohl, D. R., et al (Eds..) (2001) *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. NY: Longman.
- Anderson, D.R. (2002). Reforming Science Teaching: What Research says about Inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1-12.
- Βρεττός, Ι. & Καψάλης, Α. (1999). *Αναλυτικό Πρόγραμμα. Σχεδιασμός – Αξιολόγηση – Αναμόρφωση*. Αθήνα: εκδ. Ελληνικά Γράμματα.
- Farah, N., Ayoubi, Z. (2020). Enhancing the Critical Thinking Skills of Grade 8 Chemistry Students Using an Inquiry and Reflection Teaching Method, *Journal of Education in Science, Environment and Health*, v6 n3 p207-219.
- Friesen, S., & Scott, D. (2013). Inquiry-Based Learning: A Review of the Research Literature. Paper for the Alberta Ministry of Education (Canada). Ανακτήθηκε από <https://galileo.org/focus-on-inquiry/lit-review.pdf>.
- Harlen, W. (2013). Inquiry-based learning in science and mathematics. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 7(2), 9-33.
- Κασσωτάκης, Μ. & Φλουρής, Γ. (2003). *Μάθηση και Διδασκαλία. Τόμος Α΄, Μάθηση*. Αυτοέκδοση, Αθήνα.
- Κασσωτάκης, Μ. & Φλουρής, Γ. (2005). *Μάθηση και Διδασκαλία. Τόμος Β΄, Θεωρία Πράξη και αξιολόγηση της Διδασκαλίας*. Αυτοέκδοση, Αθήνα.
- Mao, S-L., Chang, C-Y., & Barufaldi, P.J. (1988). Inquiry Teaching and Its Effects on Secondary-School Students' Learning of Earth Science Concepts. *Journal of Geoscience Education*, 46(4), pp. 363-367.
- Μαυρόπουλος, Μ. (2013). *Σχέδιο μαθήματος. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση μιας διδασκαλίας*. Αυτοέκδοση.
- Oosterhof, A. (2010). *Εκπαιδευτική αξιολόγηση*. Αθήνα: Εκδ. Ιων.
- Pathway (2012). *Διερευνητικές ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ στη Διδασκαλία των Επιστημών. Οδηγός Καθηγητή*. Ανακτήθηκε από: <http://www.pi-schools.gr/programs/pathway/index.php?ep=5>.
- Salinitri, G., Palazzolo, S, Nahaiciuc, R., Iacobelli, E., Yuanrong, L., & Zhou, G. (2018). Analysis of Canadian Inquiry-based Science Teaching Practices and its Implications for Reciprocal Learning. *Universal Journal of Educational Research*, 6(10), pp. 2280-2293.
- Φλουρής, Γ. (1984) Η αρχιτεκτονική της διδασκαλίας και η διαδικασία της μάθησης. Αθήνα, εκδ. Γρηγόρη.
- Yager, R.E. & Ackay, H. (2010). The Advantages of an Inquiry Approach for Science Instruction in Middle Grades. *School Science and Mathematics*, pp 5-12.