**Δομή Σχεδίου Μαθήματος**

**1. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

***Τίτλος Σχεδίου Μαθήματος:***

Τροχιακό - Χημεία

***Βαθμίδα - Τάξη***

Λύκειο – Γ’ Λυκείου

***Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές και συμβατότητα με ΠΣ***

Α. Χημεία– Τροχιακό

Β. Οι μαθητές/-τριες να είναι σε θέση :

* Να περιγράφουν το ατομικό πρότυπο του Bohr διατυπώνοντας τις δύο συνθήκες του Bohr και να αναφέρουν τους περιορισμούς του μοντέλου.
* Να περιγράφουν το κβαντομηχανικό πρότυπο του ατόμου, με βάση την κυματική θεωρία του De Broglie, την αρχή αβεβαιότητας του Heisenberg και την κυματική εξίσωση του Schrodinger.
* Να αναφέρουν το ορισμό του ατομικού τροχιακού

Γ. Προβλέπεται από το Αναλυτικό πρόγραμμα Σπουδών Χημεία Α’ Λυκείου η διδασκαλία της ενότητας

 Τροχιακό

***Χρονική διάρκεια***: 2 διδακτικές ώρες

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

Οι μαθητές/-τριες θα πρέπει να αντιληφθούν το πέρασμα από τη «εύληπτη» τροχιά του Bohr, που έχουν διδαχθεί, σε στιβάδες, υποστιβάδες και τροχιακά, το πέρασμα από την «βεβαιότητα» στην αβεβαιότητα και στην πιθανότητα. Να αντιληφθούν το τροχιακό σαν το χώρο που είναι δυνατό να βρίσκεται το κάθε ηλεκτρόνιο.

**3. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΘΥΜΗΤΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ**

Οι μαθητές/-τριες θα πρέπει να κατανοούν έννοιες όπως άτομο, συμβατική δομή ατόμου βάσει του προτύπου Bohr, ενεργειακές στάθμες.

**4. ΣΚΟΠΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ - ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

Ο σκοπός  του σχεδίου μαθήματος  είναι :

* Να περιγράφουν το ατομικό πρότυπο του Bohr διατυπώνοντας τις δύο συνθήκες του Bohr και να αναφέρουν τους περιορισμούς του μοντέλου.
* Να περιγράφουν το κβαντομηχανικό πρότυπο του ατόμου, με βάση την κυματική θεωρία του De Broglie, την αρχή αβεβαιότητας του Heisenberg και την κυματική εξίσωση του Schrodinger.

**5. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ**

Το σενάριο χωρίζεται σε 2 βήματα.

Στο 1ο βήμα Ιστορική αναδρομή έως τον Bohr

Στο 2ο βήμα Κβαντική θεωρία, τροχιακό

Για την εκτέλεση του σεναρίου θα χρησιμοποιηθεί η αίθουσα διδασκαλίας με διαδραστικό πίνακα, ή το εργαστήριο Πληροφορικής. Οι μαθητές/-τριες χωρίζονται σε ομάδες των δύο ατόμων ώστε να αντιστοιχεί ένας υπολογιστής σε κάθε ομάδα σε περίπτωση όπου το σενάριο εκτελεστεί στο χώρο του εργαστηρίου της πληροφορικής.

Ελλείψει υπολογιστών για κάθε ομάδα μαθητών/-τριών μπορεί να γίνει η ταξινόμηση των μαθητών/-τριών ανά τρία ή ανά τέσσερα άτομα.

Σε περίπτωση έλλειψης αίθουσας ηλεκτρονικών υπολογιστών μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο διαδραστικός πίνακας ή απλά βιντεοπροβολέας στην αίθουσα διδασκαλίας ή στο σχολικό εργαστήριο.

Ο/Η εκπαιδευτικός απευθύνεται άλλοτε σε όλες τις ομάδες και άλλοτε σε κάθε ομάδα ξεχωριστά, εξειδικεύοντας τις παρεμβάσεις του ανάλογα με τις ανάγκες που προκύπτουν κατά τη διαδικασία της διερεύνησης του σεναρίου.

**6. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ**

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

Το σενάριο βασίζεται στην ομαδοσυνεργατική διδασκαλία.

Κατά τις φάσεις εκτέλεσης του σεναρίου οι μαθητές/-τριες κάνουν δραστηριότητες καθοδηγούμενης ανακάλυψης, σύμφωνα με το μοντέλο πρόβλεψη- έλεγχος-συμπέρασμα. Το σενάριο εκτελείται σε ομαδοσυνεργατικό περιβάλλον στο χώρο του εργαστηρίου πληροφορικής. Αν δεν υπάρχει πρόσβαση σε αυτό προτείνεται εναλλακτικά η χρήση διαδραστικού πίνακα.

**7. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ**

**Βήμα 1ο**

**Χρονική Διάρκεια**:  1 διδακτική ώρα

**Χώρος Διεξαγωγής**: Αίθουσα διδασκαλίας με διαδραστικό πίνακα,  ή εργαστήριο Πληροφορικής

**Περιγραφή :**

Στο 1ο βήμα, ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει στους/στις μαθητές/-τριες το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα και αναφέρονται παραδείγματα ακτινοβολιών από την καθημερινή ζωή που αντιστοιχούν στις διάφορες περιοχές του ηλεκτρομαγνητικού (Η/Μ) φάσματος.

Αναφέρεται η ταχύτητα διάδοσης της Η/Μ ακτινοβολίας (c) και πώς αυτή συνδέεται με το μήκος κύματος και τη συχνότητα της ακτινοβολίας.

Γίνεται ανάκληση των γνώσεων των μαθητών/-τριών σχετικά με το μοντέλο του ατόμου σύμφωνα με τον Bohr με τη χρήση ιστορικής αναδρομή (έως τον Bohr) με το **3D 1**. Με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού οι μαθητές/-τριες εξερευνούν το λογισμικό περνώντας από όλες τις καρτέλες και ζητείται να πάνε στην καρτέλα «Γραφικά» ώστε να παρακολουθήσουν ένα βίντεο ιστορικής αναδρομής του ατόμου. Στη συνέχεια οι μαθητές/-τριες πάνε στην καρτέλα «ΚΟΥΙΖ» και απαντούν στις ερωτήσεις. Οι μαθητές/-τριες μεταβαίνουν στην **προσομοίωση 1** και διαμορφώνουν τη σύγχρονη εικόνα τού ατόμου. Οι μαθητές/-τριες παρακολουθώντας την **3D 2**, αξιολογούνται στο τέλος με την άσκηση που εμπεριέχεται. Επίσης κάνουν και τη δραστηριότητα 1.

**3D 1** 3D MOZABOOK (Το πείραμα του Rutherford σελ. 203 σχολ. Βιβ. Γ Λυκ – Β τεύχος)

**3D 2** 3D MOZABOOK (εξέλιξη των ατομικών πρότυπων σελ. 207 σχολ. Βιβ. Γ Λυκ – Β τεύχος)

**Προσομίωση 1** ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ από ΜΟΖΑΒΟΟΚ σελ. 44 σχολ. Βιβ. Α Λυκ

Δραστηριότητα 1 ΜΟΖΑΒΟΟΚ (σελ. 206 σχολ. Βιβ. Γ Λυκ – Β τεύχος)

**Βήμα 2ο**

**Χρονική Διάρκεια**:  1 διδακτική ώρα

**Χώρος Διεξαγωγής**: Αίθουσα διδασκαλίας,  Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών με βιντεοπροβολέα ή εργαστήριο Πληροφορικής

**Περιγραφή :**

Γίνεται επίδειξη στους μαθητές/-τριες της προσομοίωσης 2. Πριν τρέξει η εφαρμογή, πρέπει να γίνει σαφής η λειτουργία του φασματομέτρου στους/στις μαθητές/-τριες. Στην παραπάνω εφαρμογή́ επιλέγεται το μοντέλο του Bohr, η «επίδειξη φασματομέτρου» και «εμφάνιση διαγράμματος ενεργειακών σταθμών». Από́ το χειριστήριο φωτός, επιλέγεται το «λευκό́ φως», και τέλος η ταχύτητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας να είναι μεγάλη.
Στόχος είναι οι μαθητές/-τριες να διαπιστώσουν ότι το άτομο του υδρογόνου όταν ακτινοβολείται με λευκό́ φως απορροφά́ και κατόπιν εκπέμπει φωτόνια ορισμένου μήκους κύματος που αντιστοιχούν στις μεταπτώσεις των ηλεκτρονίων στις διάφορες στιβάδες. Ο/Η εκπαιδευτικός διατυπώνει τη σχέση του De Broglie και εισάγει την Αρχή́ Αβεβαιότητας ή απροσδιοριστίας. Δίνεται ο ορισμός του ατομικού τροχιακού ως το αποτέλεσμα της επίλυσης της εξίσωσης του Schrödinger (ψi). Τέλος οι μαθητές/-τριες κάνουν συνεργατικά τις Δραστηριότητα 1 και το φύλλο αξιολόγησης 1.

**Προσομοίωση 2** <http://phet.colorado.edu/el/simulation/hydrogen-atom>

**Δραστηριότητα 1** ΜΟΖΑΒΟΟΚ (σελ σελ. 208 σχολ. Βιβ. Γ Λυκ – Β τεύχος)

**Φύλλο αξιολόγησης 1:** (Να γίνουν ξεχωριστές ασκήσεις όπως στο ΜΟΖΑΒΟΟΚ)

<https://docs.google.com/document/d/1cMcTBOWTiAtf-fWyY2NzA7Al0JRULsqpRT24rmbTE3I/edit?usp=sharing>

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

Το σενάριο μπορεί να εκτελεστεί και από απόσταση (με χρήση της προσομοίωσης και ομάδων στην όποια πλατφόρμα σύγχρονης εκπαίδευσης χρησιμοποιείται).

**9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Λιοδάκης Σ., Γάκη Δ., Θεοδωρόπουλος Δ. και Θεοδωρόπουλος Π.ς «Χημεία θετικής Κατεύθυνσης» Γ΄ Λυκείου, έκδοση 2012
2. Δ. Κατάκης - Γ. Πνευματικάκης «Πανεπιστημιακή Ανόργανος Χημεία», ΟΕΔΒ, 1983.
3. Π. Θεοδωρόπουλος, Δ. Θεοδωρόπουλος, K. Παπαζήσης, «Ασκήσεις Χημείας A' Λυκείου», Εκδ. Πελεκάνος 1996.
4. P.W. Atkins, J.A. Beran, "General Chemistry", 2nd Ed., Freeman and Company, 1990.
5. Κασσωτάκης Μιχάλης, Φλουρής Γεώργιος, Μάθηση και διδασκαλία: σύγχρονες απόψεις για τις διαδικασίες της μάθησης και τη μεθοδολογία της διδασκαλίας, εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα 2013.
6. Ματσαγγούρας Ηλίας Γ., Θεωρία και πράξη της διδασκαλίας, εκδ. Gutenberg, Αθήνα 2000. Ματσαγγούρας Ηλίας Γ., Ομαδοκεντρική Διδασκαλία και Μάθηση, τόμ. Β΄, εκδ. Μ. Γρηγόρης, Αθήνα 19952 .
7. <http://phet.colorado.edu/el/simulation/hydrogen-atom>

**10. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**