

## ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ

Τάξη: Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Ενότητα: Ατομική θεωρία και σύσταση του ατόμου

### Διδακτικοί σκοποί

1. Οι μαθητές να εξοικειωθούν με την επιστημονική μεθοδολογία (παρατήρηση, διατύπωση υπόθεσης, επαλήθευση υπόθεσης, συμπέρασμα).
2. Οι μαθητές να αναπτύξουν θετική στάση απέναντι στη συνεργατική μέθοδο εργασίας.

### Διδακτικοί Στόχοι

**Να είναι σε θέση οι μαθητές μετά το τέλος της διδασκαλίας:**

1. να εκφράζουν την κεντρική ιδέα της ατομικής θεωρίας, καθώς και τα στάδια από τα οποία πέρασε έως την καθιέρωσή της .
2. να διατυπώνουν τον ορισμό του ατομικού αριθμού και του μαζικού αριθμού.
3. να εξηγούν γιατί στο άτομο τα πρωτόνια του πυρήνα είναι ισάριθμα με τα ηλεκτρόνια που περιφέρονται γύρω από τον πυρήνα του.
4. να προβλέπουν τη μεταβολή που θα προκαλέσει σε ένα άτομο η πρόσληψη ή αποβολή α) ενός ηλεκτρονίου, β) ενός νετρονίου.
5. να σχεδιάζουν στο περιβάλλον του λογισμικού PHET το μοντέλο ενός ατόμου του οποίου δίνεται η συμβολική παράσταση.
6. να προσδιορίζουν το φορτίο ενός μονοατομικού σωματιδίου όταν δίνεται η σύστασή του και να το παριστάνουν συμβολικά.

### Οργάνωση της διδασκαλίας

Η διεξαγωγή της διδασκαλίας θα πραγματοποιηθεί στο Εργαστήριο Πληροφορικής, οι μαθητές θα εργάζονται σε ομάδες των τριών μελών, στις οποίες θα ανατίθεται η ίδια εργασία.

Ο ρόλος του καθηγητή είναι να καθοδηγεί, να ενισχύει, να ενθαρρύνει τους μαθητές. Η διάταξη των θέσεων θα αντιστοιχεί σε πέταλο ώστε ο καθηγητής να μπορεί να επικοινωνεί και να καθοδηγεί ταυτόχρονα όλες τις ομάδες.

**Μορφή διδασκαλίας:** Ομαδοσυνεργατική.

### Μέθοδοι διδασκαλίας

Εφαρμόζεται ένας συνδυασμός μεθόδων που περιλαμβάνει στοιχεία από :  
α) την άμεση , β) την καθοδηγούμενη ανακάλυψη

### Απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή

Θα χρησιμοποιήσουμε το λογισμικό περιβάλλον του PHET - Αίθουσα Η/Υ με 10 Η/Υ

1. Φύλλα εργασίας
2. Λογισμικά PHET
3. Μηχανή αναζήτησης Coogle Chrome

**Εκτιμώμενη διάρκεια:** Μια διδακτική ώρα.

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1**

Σε ένα δοχείο διαθέτουμε μία ποσότητα από μικρές σφαίρες, από το δοχείο παίρνουμε μια ποσότητα από τις σφαίρες αυτές και τη χωρίζουμε σε δύο μικρότερες ποσότητες, παίρνουμε τη μια ποσότητα από αυτές και τη χωρίζουμε σε δύο μικρότερες ποσότητες και επαναλαμβάνουμε αυτή τη διαδικασία ...

Ποια συμπεράσματα προκύπτουν από την παραπάνω επαναληπτική διαδικασία(στην οποία διαιρούμε μια ποσότητα από μεμονωμένα αντικείμενα σε δύο μικρότερες ποσότητες και συνεχίζουμε κοκ ...);

.....  
.....  
.....  
.....

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2**

Ας υποθέσουμε ότι διαθέτουμε τη δυνατότητα να χωρίζουμε μια ποσότητα ύλης σε δύο μέρη, ακόμα και στην περίπτωση που είναι πολύ μικρή και δεν μπορούμε να την αντιληφθούμε άμεσα με τις αισθήσεις μας.

Ας υποθέσουμε ότι χωρίζουμε μια ποσότητα ύλης σε δύο μικρότερες ποσότητες και συνεχίζουμε να επαναλαμβάνουμε αυτή τη διαδικασία διαίρεσης σε δύο μικρότερα μέρη. Σε ποια συμπεράσματα σας οδηγεί το παραπάνω νοητικό πείραμα;

.....  
.....  
.....  
.....

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3**

Ποια είναι η κεντρική ιδέα της ατομικής θεωρίας;

.....  
.....  
.....  
.....

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4**

Στη εξέλιξη της ατομικής θεωρίας διακρίνουμε τρία στάδια:

στο πρώτο διατυπώνεται από τους αρχαίους Έλληνες φιλοσόφους τον 5<sup>ο</sup> αιώνα πχ ως φιλοσοφική δοξασία,

στο δεύτερο χρησιμοποιείται το 1803 ως ερμηνευτικό εργαλείο για την ερμηνεία πειραματικών αποτελεσμάτων από τον Άγγλο χημικό Dalton

και στο τρίτο καθιερώνεται ως επιστημονική θεωρία, επειδή επιβεβαιώνεται πειραματικά το 1896 με την ανακάλυψη του ηλεκτρονίου από τον Άγγλο φυσικό Thomson.

Να βρείτε πόσος χρόνος μεσολάβησε, από την αρχική διατύπωσή της ατομικής θεωρίας από τους Λεύκιππο και Δημόκριτο μέχρι την χρησιμοποίησή της από τον Dalton για ερμηνεία των νόμων της Χημείας που είχαν ήδη ανακαλυφθεί πειραματικά;

.....  
.....  
.....  
.....

Γιατί κατά τη γνώμη σας δεν γίνεται αποδεκτή η ατομική θεωρία ως επιστημονική θεωρία, αμέσως μετά το 1803, που χρησιμοποιείται ήδη για την ερμηνεία πειραματικών αποτελεσμάτων;

.....  
.....  
.....  
.....

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5

Το άτομο αποτελείται από τον πυρήνα και από ηλεκτρόνια. Ο πυρήνας συγκροτείται από πρωτόνια (p), που φέρουν θετικό ηλεκτρικό φορτίο, και από ουδέτερα νετρόνια (n). Τα ηλεκτρόνια (e) φέρουν αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο και κινούνται γύρω από τον πυρήνα σε σχετικά μεγάλες αποστάσεις απ' αυτόν.

Χρησιμοποιήστε το σχολικό σας βιβλίο για να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα. Να γράψετε τις τιμές της μάζας και του ηλεκτρικού φορτίου των τριών υποατομικών σωματιδίων.

	πρωτόνιο	νετρόνιο	ηλεκτρόνιο
μάζα	.....	.....	.....
ηλεκτρικό φορτίο	.....	.....	.....

Να συγκρίνετε τη μάζα του πρωτονίου με τη μάζα του ηλεκτρονίου.

.....

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6

Το άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο ενώ αποτελείται από σωματίδια που φέρουν ηλεκτρικό φορτίο.

Που οφείλεται η ηλεκτρική ουδετερότητα του ατόμου;

.....  
.....  
.....

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 7

Πώς εξηγείται ότι η μάζα του ατόμου είναι συγκεντρωμένη στον πυρήνα;

.....  
.....  
.....

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 8

Ατομικός αριθμός Z είναι ο αριθμός των πρωτονίων του πυρήνα, μαζικός αριθμός A είναι ο αριθμός των πρωτονίων και των νετρονίων του πυρήνα.

Ο αριθμός των νετρονίων του πυρήνα συμβολίζεται με N.

Τα ηλεκτρόνια περιφέρονται γύρω από τον πυρήνα του ατόμου και είναι ισάριθμα με τα πρωτόνια του πυρήνα.

Στον παρακάτω πίνακα δίνεται η σύσταση ατόμων (αριθμός πρωτονίων, νετρονίων και ηλεκτρονίων) και ζητούνται οι τιμές των Z, A και N του ατόμου και αντίστροφα.

Να συμπληρώσετε τα κενά του παρακάτω πίνακα.

σύσταση ατόμου	7p,7e,8n	... p, ... e, ... n	19p,19e,22n	... p, ... e, ... n
	Z=...	Z=12	Z=...	Z=25
Τιμές Z, A και N	A=...	A=26	A=...	A=15
	N= ...	N= ...	N= ...	N= ...

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 9

Να μεταβείτε στην ιστοσελίδα που αντιστοιχεί στην διαδραστική άσκηση [Build an atom](#) στο περιβάλλον του λογισμικού PHET.

Στον παρακάτω πίνακα δίνεται η σύσταση ατόμων (αριθμός πρωτονίων, νετρονίων, ηλεκτρονίων)

Να κατασκευάσετε τα άτομα αυτά στο περιβάλλον του λογισμικού και να συμπληρώσετε τη 2η σειρά του πίνακα γράφοντας το σύμβολο του χημικού στοιχείου στο οποίο ανήκει το άτομο.

σύσταση ατόμου	1p 0n 1e	1p 1n 1e	1p 2n 1e	2p 1n 2e	2p 2n 2e	3p 3n 3e	3p 4n 3e	4p 5n 4e	4p 6n 4e
σύμβολο στοιχείου	H								

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 10

Το σύμβολο ενός ατόμου αποτελείται από το σύμβολο του στοιχείου στο οποίο ανήκει και από τις τιμές του ατομικού αριθμού και του μαζικού αριθμού.

Στον παρακάτω πίνακα δίνεται η σύσταση του ατόμου και συμπληρώνετε το σύμβολο του ατόμου και αντίστροφα.

σύσταση ατόμου	2p 2n 2e	....	7p 8n 7e	....	8p 8n 8e
σύμβολο ατόμου	....	$^{14}_6\text{C}$	....	$^{19}_9\text{F}$	....

Να μεταβείτε στην ιστοσελίδα [Build an atom](#) του PHET και να ελέγξετε τις απαντήσεις σας.

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 11

- Τι θα συμβεί στο άτομο του  $^{19}_9\text{F}$  αν προσλάβει 1 ηλεκτρόνιο;
- Τι θα συμβεί στο άτομο του  $^{16}_8\text{O}$  αν προσλάβει 2 ηλεκτρόνια;
- Τι θα συμβεί στο άτομο του  $^7_3\text{Li}$  αν αποβάλει 1 ηλεκτρόνιο;
- Τι θα συμβεί στο άτομο του  $^9_4\text{Be}$  αν αποβάλει 2 ηλεκτρόνια;

.....

.....

.....

.....

Να μεταβείτε στην ιστοσελίδα [Build an atom](#) του PHET για να ελέγξετε την ορθότητα της απάντησης που δώσατε.

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 12

Τι θα συμβεί στο άτομο του  $^{13}_6\text{C}$  αν ο πυρήνας του

- προσλάβει ένα νετρόνιο
- αποβάλει ένα νετρόνιο

.....

.....

Να μεταβείτε στην ιστοσελίδα [Build an atom](#) του PHET, για να ελέγξετε την ορθότητα της απάντησης που δώσατε.

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 13

Τα ισότοπα είναι άτομα που έχουν τον ίδιο ατομικό αλλά διαφορετικό μαζικό αριθμό.

Τα ισότοπα είναι άτομα του ίδιου στοιχείου με διαφορετική μάζα.

Να εξηγήσετε γιατί τα ισότοπα είναι άτομα που ανήκουν στο ίδιο χημικό στοιχείο.

.....

.....

.....

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 14

Να μεταβείτε στην ιστοσελίδα [Build an atom](#) του PHET για να ελέγξετε τη γνώση που αποκτήσατε παίζοντας το διαδραστικό παιχνίδι που έχει.

## Πορεία διδακτικών ενεργειών

Αρχικά ο καθηγητής εισάγει τους μαθητές στο μάθημα, πληροφορεί τους μαθητές ότι θα ασχοληθούν με την ατομική θεωρία και με τη σύσταση του ατόμου με τη βοήθεια διαδραστικής άσκησης στο διαδίκτυο.

Ο καθηγητής για να προσελκύσει την προσοχή των μαθητών τους διαβάσει το παρακάτω κείμενο:

«Αν συνέβαινε κάποια βιβλική καταστροφή, ώστε να χαθεί όλη η επιστημονική γνώση και να απομείνει μόνο μία πρόταση για να μεταβιβαστεί στις επερχόμενες γενιές, ποια διατύπωση θα εμπεριείχε τις περισσότερες πληροφορίες με τις λιγότερες λέξεις;

Πιστεύω πως θα ήταν η ατομική υπόθεση.»

Στη δραστηριότητα 1 οι μαθητές πραγματοποιούν μια επαναληπτική διαδικασία διαίρεσης μιας ποσότητας ύλης που αποτελείται από πολλά όμοια μικρά κομμάτια.

Η δραστηριότητα αυτή προετοιμάζει τους μαθητές να κάνουν το κάνουν νοητικό πείραμα της επόμενης δραστηριότητας, που αποσκοπεί να συλλάβουν την ασυνέχεια της ύλης.

Πρόκειται για μετάβαση από το συγκεκριμένο στο αφηρημένο που στοχεύει να διευκολύνει τους μαθητές στην πραγματοποίηση της νοητικής αφαίρεσης.

Κάθε επαναληπτική διαίρεση που εφαρμόζεται σε υλικά που αποτελείται από πολλά μεμονωμένα αντικείμενα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- α) η διαδικασία πάντα τελειώνει μετά από ένα πεπερασμένο πλήθος διαιρέσεων
- β) και τελειώνει επειδή καταλήγουμε σε ένα αντικείμενο που δεν διαιρείται πλέον.

Όταν οι μαθητές ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα ο καθηγητής ελέγχει τα αποτελέσματα.

Στη δραστηριότητα 2 οι μαθητές κάνουν ένα νοητικό πείραμα που αποσκοπεί να τους οδηγήσει στη σύλληψη της ατομικής ιδέας.

Όταν οι μαθητές ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα ο καθηγητής ελέγχει τα αποτελέσματα.

Στη δραστηριότητα 3 ζητείται από τους μαθητές να εκφράσουν την κεντρική ιδέα της ατομικής θεωρίας.

Όταν οι μαθητές ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα ο καθηγητής ελέγχει τα αποτελέσματα.

Στη δραστηριότητα 4 οι μαθητές παίρνουν πληροφορίες για την εξέλιξη της ατομικής θεωρίας και ζητείται από αυτούς να εστιάσουν i) στη χρησιμοποίησή της σαν εργαλείο ερμηνείας και ii) στην πειραματική επιβεβαίωσή της.

Όταν οι μαθητές ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα ο καθηγητής επισημαίνει ότι η επιστημονική θεωρία:

- α) ερμηνεύει γεγονότα
- β) προβλέπει γεγονότα
- γ) όταν το πείραμα την επαληθεύσει μόνο τότε γίνεται αποδεκτή από τη επιστημονική κοινότητα.

Επίσης ο καθηγητής καλεί τους μαθητές να παρατηρήσουν ότι ενώ επί ένα αιώνα η ατομική θεωρία χρησιμοποιούταν σαν ερμηνευτικό εργαλείο δεν ήταν αποδεκτή ως επιστημονική θεωρία.

Η επιστημονική κοινότητα είναι το μοναδικό σύνολο που αντιμετωπίζει τις διαφωνίες αποκλειστικά με τη συνδρομή του πειράματος.

Στη δραστηριότητα 5 ζητείται από τους μαθητές, να χρησιμοποιήσουν το σχολικό βιβλίο:

- α) για να γράψουν τις τιμές της μάζας και του ηλεκτρικού φορτίου των τριών υποατομικών σωματιδίων
- β) και να συγκρίνουν τη μάζα του πρωτονίου με τη μάζα του ηλεκτρονίου.

Η δραστηριότητα αυτή προετοιμάζει τους μαθητές να κάνουν πιο εύκολα τις δύο επόμενες δραστηριότητες.

Όταν οι μαθητές ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα ο καθηγητής ελέγχει τα αποτελέσματα της σύγκρισης των δύο μαζών πρωτονίου με τη μάζα του ηλεκτρονίου.  
Στον πίνακα που υπάρχει στο σχολικό βιβλίο αναγράφεται το αποτέλεσμα της σύγκρισης των δύο μαζών, αφού δίνεται η τιμή της σχετικής μάζας του πρωτονίου.

Στη δραστηριότητα 6 ζητείται από τους μαθητές, να εξηγήσουν σε ποιο λόγο οφείλεται η ηλεκτρική ουδετερότητα του ατόμου.

Όταν οι μαθητές ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα ο καθηγητής ελέγχει τα αποτελέσματα.

Στη δραστηριότητα 7 ζητείται από τους μαθητές, να εξηγήσουν γιατί η μάζα του ατόμου είναι συγκεντρωμένη στον πυρήνα.

Όταν οι μαθητές ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα ο καθηγητής ελέγχει τα αποτελέσματα.

Στη δραστηριότητα 8 οι μαθητές προσδιορίζουν τις τιμές των Z και A όταν δίνεται η σύσταση ατόμων (αριθμός πρωτονίων, νετρονίων και ηλεκτρονίων) και το αντίστροφο.  
Στη δραστηριότητα αυτή ζητείται από τους μαθητές να εφαρμόσουν ορισμούς.

Όταν οι μαθητές ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα ο καθηγητής ελέγχει τα αποτελέσματα.

Στη δραστηριότητα 9 οι μαθητές κατασκευάζουν μοντέλα ατόμων στο περιβάλλον του λογισμικού PHET.

Στη δραστηριότητα 10 οι μαθητές παριστάνουν συμβολικά το άτομο όταν τους δίνονται οι τιμές των Z και A και το αντίστροφο. Στη συνέχεια κατασκευάζουν το μοντέλο του ατόμου στο περιβάλλον του λογισμικού και ελέγχουν την ορθότητα των απαντήσεών τους.

Στη δραστηριότητα 11 οι μαθητές προβλέπουν τη μεταβολή που θα υποστεί το άτομο όταν προσλάβει ή αποβάλει ηλεκτρόνιο.  
Στη συνέχεια κατασκευάζουν το μοντέλο του ατόμου στο περιβάλλον του λογισμικού και ελέγχουν την ορθότητα των απαντήσεών τους.

Στη δραστηριότητα 12 οι μαθητές προβλέπουν τη μεταβολή που θα υποστεί το άτομο όταν ο πυρήνας του προσλάβει ή αποβάλει νετρόνιο.  
Στη συνέχεια κατασκευάζουν το μοντέλο του ατόμου στο περιβάλλον του λογισμικού και ελέγχουν την ορθότητα των απαντήσεών τους.

Στη δραστηριότητα 13 ζητείται από τους μαθητές, να εξηγήσουν γιατί τα ισότοπα είναι άτομα που ανήκουν στο ίδιο χημικό στοιχείο.

Όταν οι μαθητές ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα ο καθηγητής ελέγχει τα αποτελέσματα.

Στη δραστηριότητα 14 οι μαθητές ελέγχουν τις γνώσεις που απέκτησαν κάνοντας πρακτική εφαρμογή στο περιβάλλον του λογισμικού PHET.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Μακρίδου – Μπούσιου Δ. (2003):ΘΕΜΑΤΑ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ,  
Μακρόπουλος Τ. –Μπέλλου Ι. :ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΜΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ  
Σχολικό εγχειρίδιο ΧΗΜΕΙΑΣ Α΄ Λυκείου