

## Ο 2<sup>ος</sup> Νόμος του Newton ή θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής

### A. Συνοπτική παρουσίαση σεναρίου

#### A.1 Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

Ο 2<sup>ος</sup> Νόμος του Newton ή θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής

#### A.2 Γνωστικές περιοχές:

Φυσική: Μηχανική (Δυναμική σε μία διάσταση, ευθύγραμμες κινήσεις)

#### A.3 Τάξη που απευθύνεται:

A' τάξη Λυκείου

#### A.4 Συμβατότητα με το αναλυτικό πρόγραμμα:

Προβλέπεται στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικής A' Λυκείου η διδασκαλία της ενότητας «Δυναμική σε μία διάσταση».

Το διδακτικό σενάριο έχει ως πυρήνα φύλλο εργασίας και ακολουθεί το πρότυπο: «Πρόβλεψη, έλεγχος, Συμπεράσματα» και στηρίζεται στη χρήση του λογισμικού Modelus.

#### A.5 Προαπαιτούμενες γνώσεις:

Εξισώσεις κίνησης στην ευθύγραμμη ομαλή και ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

#### A.6 Οργάνωση της διδασκαλίας και απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή

Εφόσον οι μαθητές εργαστούν σε ομάδες 2-3 ατόμων απαιτείται κατάλληλος αριθμός Η/Υ και το μάθημα μπορεί να γίνει στην αίθουσα Πληροφορικής. Εναλλακτικά, το μάθημα μπορεί να γίνει στην αίθουσα διδασκαλίας με έναν υπολογιστή και έναν βιντεο-προβολέα. Λογισμικό: Modellus

#### A.7 Εκτιμώμενη διάρκεια:

Μία διδακτική ώρα για την εφαρμογή του φύλλου εργασίας στη τάξη.

### B. Διδακτικοί στόχοι:

1. Να διαπιστώσουν ότι η επιτάχυνση που αποκτά ένα σώμα είναι ανάλογη της δύναμης που του ασκείται.
2. Να προβλέψουν ή να επιβεβαιώσουν τη κινητική κατάσταση σώματος όταν σε αυτό δεν ασκούνται δυνάμεις.
3. Να εφαρμόζουν τον 2<sup>ο</sup> νόμο και να υπολογίζουν την επιτάχυνση, τη μάζα ή την δύναμη, ανάλογα με τα δεδομένα της συγκεκριμένης εφαρμογής.

### Γ. Εναλλακτικές ιδέες των μαθητών

Έχει παρατηρηθεί ότι οι μαθητές πιστεύουν:

1. ότι η άσκηση της δύναμης είναι απαραίτητη προκειμένου η κίνηση να γίνεται με σταθερή ταχύτητα.
2. όλα τα σώματα σταδιακά ακινητοποιούνται όταν παύσει να ασκείται σε αυτά η δύναμη που συντηρούσε την κίνηση.
3. η δύναμη που έθεσε ένα σώμα σε κίνηση συνεχίζει να υπάρχει ακόμα και όταν το σώμα πάψει να είναι σε επαφή με τη δύναμη.

**Δ. Ενδεικτικό διδακτικό υλικό:**

1. Διαφάνειες, εικόνες, video.
2. Αμαξίδια σχολικού εργαστηρίου
3. Modelous
4. Φύλλο εργασίας

**Ε. Εκπαιδευτική μεθοδολογία:**

Καθοδηγούμενη ανακάλυψη (Brouner)

Οι μαθητές θα διακρίνουν τις σχέσεις μεταξύ των εννοιών με δραστηριότητες, διατύπωση υποθέσεων, πειραματισμό, γενίκευση και σχηματισμό μοντέλων, πειραματικό έλεγχο [μέσω καθοδηγούμενης ανακάλυψης ακολουθώντας τα βήματα της επιστημονικής μεθόδου (υπόθεση, πειραματισμός, συμπέρασμα, έλεγχος υποθέσεων)].

**Ζ. Διδακτικά βήματα:**

Στην αρχή της διαδικασίας μοιράζω φύλλα εργασίας

1. Έναυσμα (πρόκληση ενδιαφέροντος).  
Προκαλούμε το ενδιαφέρον των μαθητών μέσω πολυμεσικών εφαρμογών ή video και εκμαιοδύουμε τις απόψεις τους. Δείχνω με απλές δραστηριότητες μέσα στην τάξη ότι όταν ασκώ διαδοχικά δυνάμεις αυξανόμενου μέτρου σε ένα σώμα, η επιτάχυνσή του αυξάνεται: Εφαρμόζω σε ένα καροτσάκι εργαστηρίου διαδοχικά αυξανόμενες δυνάμεις. Δείχνω ένα σχετικό video.
2. Υπόθεση. Καθοδηγούμε τους μαθητές να διατυπώσουν υποθέσεις, ερωτήσεις που να σχετίζονται με τους στόχους και τις εναλλακτικές ιδέες και να σχετίσουν τη δύναμη που εφαρμόζω με την επιτάχυνση που αποκτά το σώμα
3. Έλεγχος υποθέσεων μέσω πειραματισμού  
Χρησιμοποιώ το λογισμικό Modelous Οι μαθητές παρατηρούν το μοντέλο μέσω βιντεοπροβολέα και συμπληρώνουν σχετικό φύλλο εργασίας (βλέπε παρακάτω). Εφαρμόζω στο σώμα διαδοχικά δυνάμεις διαφορετικού μέτρου και μετράω την αντίστοιχη επιτάχυνση.
4. Συμπεράσματα (επιβεβαίωση των στόχων)
5. Εφαρμογές σε πρόβλημα μέσα από την καθημερινή ζωή- μια ώρα επιπλέον στο εργαστήριο
6. Αξιολόγηση μέσω εννοιολογικού χάρτη.

**Η. Αξιολόγηση:****Α. Αξιολόγηση από τον εκπαιδευτικό:**

Οι διδακτικοί στόχοι που τέθηκαν επιτυγχάνονται;

.....  
 Ποιοι διδακτικοί στόχοι επιπλέον αυτών που τέθηκαν μπορούν να επιτευχθούν με την συγκεκριμένη δραστηριότητα.

.....  
 Με ποια δραστηριότητα κρίνετε ότι μπορούν να επιτευχθούν καλύτερα οι διδακτικοί στόχοι που τέθηκαν;

.....  
 Η πειραματική διάταξη και το σύστημα των αισθητήρων παρουσιάζει κάποιο πρόβλημα; Αν ναι πιο;

.....  
 Το λογισμικό που χρησιμοποιείται παρουσιάζει κάποιο πρόβλημα; Αν ναι πιο;

.....  
 Το μαθηματικό υπόβαθρο που απαιτείται για τη θεωρητική δόμηση του μοντέλου και για την επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων, είναι συμβατό με εκείνο των μαθητών; Αν όχι, αναπτύξτε τις απόψεις σας.

.....  
 Προτείνετε τρόπους ανασυγκρότησης του σεναρίου (στόχων, πειραματικής διάταξης, εκτελέσιμου αρχείου), ώστε να εμπλουτιστεί με νέες δραστηριότητες και να βελτιωθεί ως εργαλείο διδασκαλίας στην ίδια θεματική περιοχή και για το ίδιο γνωστικό επίπεδο μαθητών.

**Β. Αξιολόγηση από τους μαθητές:**

Αναπτύξαμε ένα σαφές πλάνο πριν ξεκινήσουμε;	
Είχε κάθε μέλος της ομάδας συγκεκριμένα πράγματα να κάνει;	
Είσαστε ικανοί να δουλέψετε ως ομάδα;	
Συζητήσατε το σκοπό για τον οποίο κάνατε την δραστηριότητα;	
Υπήρξε κάποια υπόθεση που διατυπώθηκε;	
Πόσο καλά προβλέψατε αυτά που συνέβησαν;	
Οι οδηγίες ακολουθήθηκαν επακριβώς;	
Εξετάζατε τα δεδομένα προσεκτικά για να εντοπίσετε το νόημά τους;	
Χρησιμοποιήσατε αποδεκτές τεχνικές για την ανάλυση των δεδομένων;	
Ήταν τα αποτελέσματα σύμφωνα με τα δεδομένα;	
Εξετάσατε την αρχική σας υπόθεση;	
Άλλο:	

**Γ. Αξιολόγηση του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε (από τον εκπαιδευτικό και ίσως και τους μαθητές):**

**α) Εκπαιδευτική καταλληλότητα και περιεχόμενο:**

Διαπιστώθηκαν επιστημονικές ανακρίβειες ή λάθη στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο;	
Η γλώσσα των κειμένων είναι απλή και κατανοητή;	
Ακολουθείται κατάλληλη και ομοιόμορφη διδακτική και παιδαγωγική προσέγγιση – μεθοδολογία για τη συγκεκριμένη βαθμίδα εκπαίδευσης και θεματική ενότητα;	
Υπάρχει ποιότητα λογικής οργάνωσης, δομής, αλληλουχίας;	
Δίνεται η δυνατότητα αναφοράς στο διαδίκτυο;	
Παρέχεται πληροφορία κατάλληλη σε ποσότητα και πυκνότητα για τη συγκεκριμένη ηλικιακή τάξη;	
Το λογισμικό εναρμονίζεται με τη διάρθρωση και καλύπτει την έκταση της ύλης για τη συγκεκριμένη θεματική ενότητα σύμφωνα με το ΑΠΣ/ΔΕΠΠΣ;	

**β) Αλληλεπιδραστικότητα:**

Υπάρχει συμπληρωματικότητα, συνοχή, συγχρονισμός και ισορροπία μεταξύ των διαφορετικών μορφών παρουσίασης;	
Υπάρχει πλουραλισμός αλληλεπιδραστικών στοιχείων;	
Ενθαρρύνεται η δημιουργική συμμετοχή του χρήστη (εκπαιδευτικού/μαθητή), κεντρίζεται το ενδιαφέρον του, καλλιεργείται η συνεργατική προσέγγιση;	
Χαρακτηρίζεται από λογική ακολουθία ενεργειών και ευκολία πλοήγησης στο περιεχόμενο;	
Παρέχεται – όταν χρειάζεται – κατάλληλη βοήθεια;	
Παρατηρείται αρτιότητα και οργάνωση στην οπτική παρουσίαση;	
Υπάρχει μηχανισμός αναζήτησης επιλεγμένης πληροφορίας όπου αυτό ενδείκνυται παιδαγωγικά;	

**γ) Τεχνικά χαρακτηριστικά**

Είναι τεχνικά κατάλληλο για την εξυπηρέτηση των στόχων που τίθενται για την συγκεκριμένη ομάδα χρηστών;	
Είναι αξιόπιστο;	
Δίνει τη δυνατότητα τήρησης ορισμένων στοιχείων στο σχολικό server από τους σταθμούς εργασίας (βήματα, έλεγχος προόδου, κ.λ.π.)	
Είναι αποδοτικό σ' ότι αφορά το χρόνο απόκρισης και τη συμπεριφορά των πόρων;	
Δίνεται η δυνατότητα αναβάθμισης μέσω του διαδικτύου;	