

Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε.

Πρακτική Άσκηση Εκπαιδευομένων στα Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης (ΠΑΚΕ) (ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΩΝ)

Πράξη:	ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ (ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ Β' ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΤΠΕ)
Φορείς Υλοποίησης:	Δικαιούχος φορέας:  ΙΤΥΕ "ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ" ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ & ΕΚΔΟΣΕΩΝ Συμπράττων φορέας:  ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
 Ευρωπαϊκή Ένωση Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης  ΕΣΠΑ 2014-2020 ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη	

**Πλαίσιο Σχεδιασμού και Αναφοράς Σεναρίου στο
μάθημα της Φυσικής της Α' Λυκείου από την
εκπαιδευτικό Κλαυδιανού Στυλιανή**

Α΄ ΜΕΡΟΣ: ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

1. Ταυτότητα σεναρίου

1.1 Δημιουργός

Κλαυδιανού Στυλιανή, Φυσικός

1.2 Τίτλος

Μελέτη των γραφικών παραστάσεων των ευθύγραμμων κινήσεων (ευθύγραμμη ομαλή και ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη) με λογισμικά πολλαπλών αναπαραστάσεων.

1.3 Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές

Φυσική – Μηχανική, Α΄ Λυκείου

1.4 Προαπαιτούμενες γνώσεις

Ευθύγραμμες κινήσεις, ταχύτητα, επιτάχυνση, εξισώσεις κίνησης

1.5 Συσχέτιση και συμβατότητα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα

Προβλέπεται στο Αναλυτικό πρόγραμμα της Α΄ Λυκείου στη διδασκαλία της ενότητας «Ευθύγραμμες κινήσεις»

1.6 Πιθανές δυσκολίες, παρανοήσεις

Όπως αναφέρεται στο Βιβλίο Εκπαιδευτικού, οι μαθητές έχουν τις εξής παρανοήσεις σχετικά με την κινηματική:

- Δύο αντικείμενα το ένα δίπλα στο άλλο πρέπει να έχουν την ίδια ταχύτητα.
- Τα διανύσματα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης έχουν πάντα την ίδια κατεύθυνση.
- Εάν η ταχύτητα είναι μηδενική τότε και η επιτάχυνση είναι μηδενική.
- Αν αυξάνεται η ταχύτητα, αυξάνεται και η επιτάχυνση.

Γενικότερα οι δυσκολίες των μαθητών είναι:

- Η κατανόηση και η διαφοροποίηση των μεγεθών ταχύτητας επιτάχυνσης
- Το φυσικό νόημα του πρόσημου της ταχύτητας και επιτάχυνσης
- Όταν μειώνεται η επιτάχυνση (αλλά διατηρεί το πρόσημο της) δυσκολεύονται να καταλάβουν ότι το σώμα συνεχίζει να αυξάνει την ταχύτητά του.

Όμως, η βασικότερη δυσκολία των μαθητών στην συγκεκριμένη ενότητα είναι ότι δεν έχουν εξοικειωθεί με τις γραφικές παραστάσεις και δυσκολεύονται τόσο να ερμηνεύσουν τις γραφικές παραστάσεις όσο και να τις δημιουργήσουν.

Συνοπτικά, οι δυσκολίες που συναντούν οι μαθητές στη χρήση των γραφικών παραστάσεων της κινηματικής είναι (Araujo et al., 2004; McDermott et al., 1987, οπ. αναφ. στο Γεωργόπουλος κ.α., 2010):

- να διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ της κλίσης και του ύψους ενός γραφήματος,
- να ερμηνεύουν τις μεταβολές στην κλίση και το ύψος,
- να συσχετίζουν έναν τύπο γραφικής παράστασης με άλλον (θέση, ταχύτητα, επιτάχυνση),
- να συσχετίσουν την προφορική πληροφορία με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά της γραφικής παράστασης
- να ερμηνεύουν το εμβαδόν που σχηματίζεται σε μια γραφική παράσταση.

Επιπλέον παρουσιάζουν δυσκολία

- να αναπαραστήσουν την κίνηση που εξελίσσεται με μια γραμμή ή καμπύλη,
- να ξεχωρίσουν τη μορφή μιας γραφικής παράστασης με τη διαδρομή της κίνησης,
- να αναπαραστήσουν μια αρνητική ταχύτητα σε μια γραφική παράσταση ταχύτητας-χρόνου,
- να αναπαραστήσουν τη σταθερή επιτάχυνση σε μια γραφική παράσταση ταχύτητας-χρόνου και

- να διακρίνουν μεταξύ των διαφορετικών μορφών γραφικών παραστάσεων ανάλογων φυσικών μεγεθών

1.7 Σκοπός

Το διδακτικό σενάριο στηρίζεται σε μαθησιακά αντικείμενα (προσομοιώσεις) της ιστοσελίδας www.seilias.gr και σκοπό έχει να εισάγει την χρήση των γραφικών παραστάσεων στην φυσική και ποιο συγκεκριμένα στην κινηματική. Επίσης, το διδακτικό σενάριο αποβλέπει στην κατανόηση, ερμηνεία και σχεδιασμό γραφικών παραστάσεων της κινηματικής.

Με αξιοποίηση των παρακάτω μαθησιακών αντικειμένων:

1. Κινήσεις

http://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=83&Itemid=37

και

2. Διαγράμματα Μεταβαλλόμενης κίνησης

<http://www.seilias.gr/images/stories/html5/al/files/htmls/diagrammataEpitaxinomenis/diagrammataEpitaxinomenis.html>

αναμένεται να αναδειχτούν και αναδομηθούν οι παρανοήσεις/δυσκολίες των μαθητών και να επιτευχθούν συγκεκριμένοι μαθησιακοί στόχοι.

1.8 Μαθησιακοί γνωστικοί στόχοι

Ο κάθε μαθητής στο τέλος της σεναρίου διδασκαλίας θα πρέπει να μπορεί:

- Να κατανοεί τα μεγέθη της ταχύτητας και της επιτάχυνσης και πως σχετίζονται με την κίνηση
- Να ορίζει την ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση
- Να γνωρίζει το ρόλο της κλίσης στις γραφικές παραστάσεις
- Να διαπιστώνει ότι στην ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση η επιτάχυνση έχει φορά αντίθετη της ταχύτητας.
- Να συσχετίζει την γραφική παράσταση με την αντίστοιχη κίνηση

- Να μεταφράζει λεκτικά τις γραφικές παραστάσεις που αντιστοιχούν στη κάθε ευθύγραμμη κίνηση.
- Και τέλος, να μπορεί να σχεδιάζει γραφικές παραστάσεις $x-t$, $u-t$, $a-t$.

Επιπλέον

- Να επιλύει αλγεβρικά τις εξισώσεις των ευθύγραμμων κινήσεων.
- Να αντιλαμβάνεται τη διαφορά μετατόπισης και διαστήματος και να μπορεί να τα υπολογίσει σε κινήσεις στις οποίες η κατεύθυνση της κίνησης μεταβάλλεται.
- Να κατανοήσει ότι το εμβαδόν στη γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου ισούται με τη μετατόπιση που διένυσε το σώμα.
- Να μπορεί να επιλύει ασκήσεις στις οποίες το κινητό εκτελεί διαδοχικές κινήσεις.

1.9 Άλλοι στόχοι

Επιπρόσθετοι στόχοι είναι οι μαθητές:

- ✓ Να συνεργάζονται και να επικοινωνούν προκειμένου να εξάγουν αποτελέσματα της διερεύνησής τους, με γραπτό και προφορικό τρόπο.
- ✓ Να αναπτύσσουν κριτική σκέψη και να επιβεβαιώνουν ή να απορρίπτουν τις αρχικές τους απόψεις.
- ✓ Να συμμετέχουν ενεργητικά στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- ✓ Να κάνουν χρήση του διαδικτύου και αξιοποιούν αποτελεσματικά τον χρόνο τους.

1.9 Οργάνωση διδασκαλίας

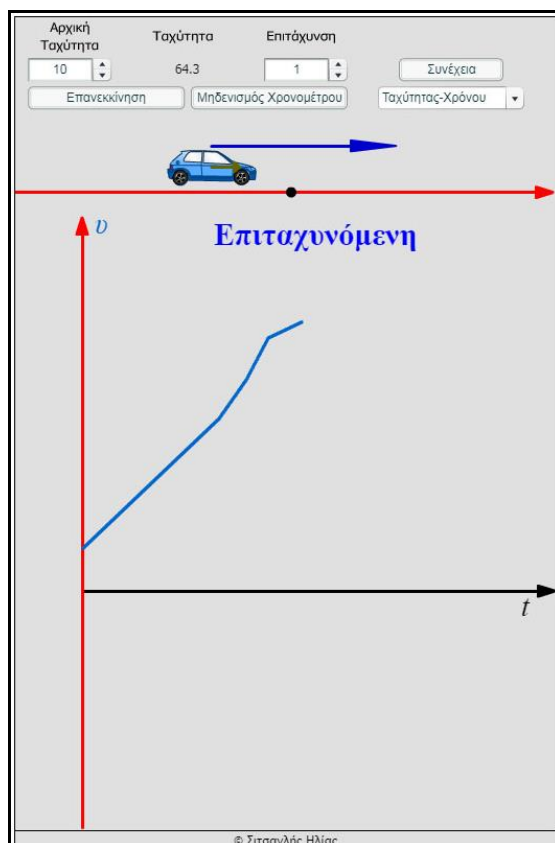
Το σενάριο ακολουθεί την προσέγγιση της οικοδόμησης της γνώσης και αξιοποιεί την καθοδηγούμενη ανακαλυπτική προσέγγιση, εξασφαλίζοντας ευκαιρίες στους μαθητές να αλληλεπιδρούν με εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και μέσω προσομοιώσεων και κατάλληλων δραστηριοτήτων να ερευνούν, να αναλύουν, να επεξεργάζονται πληροφορίες και να

εξάγουν συμπεράσματα.

Το διδακτικό σενάριο στηρίζεται στα μαθησιακά αντικείμενα (προσομοιώσεις) της ιστοσελίδας www.seilias.gr

1. **Κινήσεις** (Δυναμική αναπαράσταση της ομαλής ή/και ομαλά μεταβαλλόμενης ευθύγραμμης κίνησης αυτοκινήτου)

http://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=83&Itemid=37

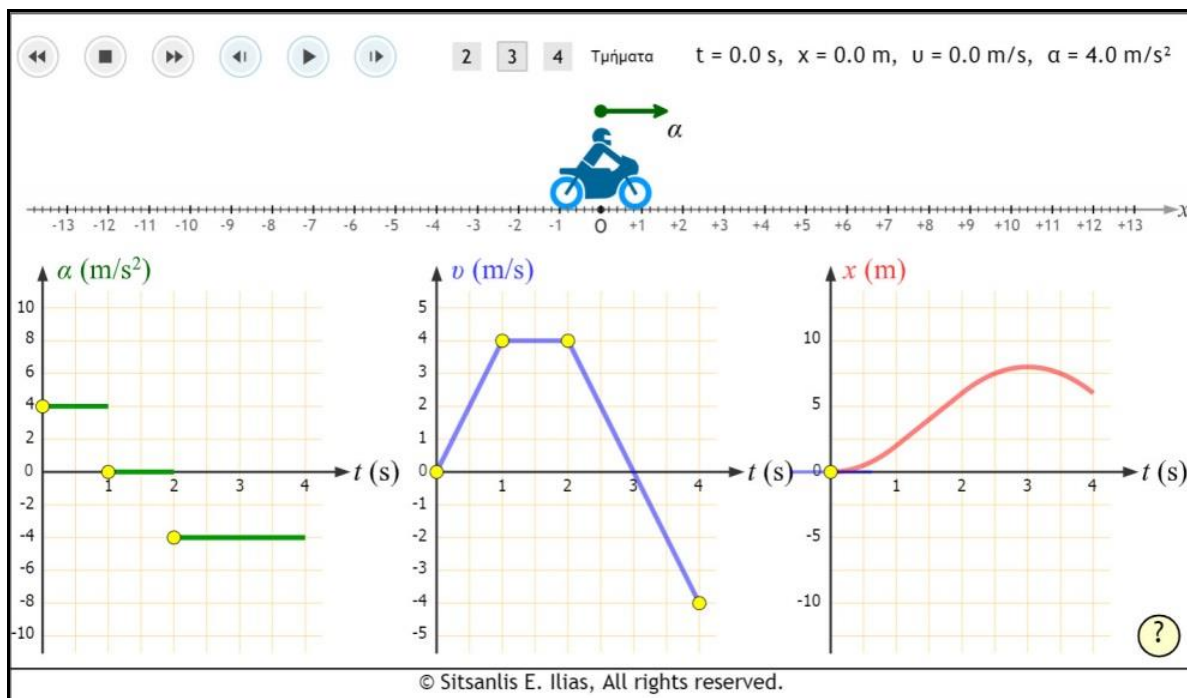


Μεταβάλλοντας την αρχική ταχύτητα και την επιτάχυνση του αυτοκινήτου, ο μαθητής μπορεί να μελετήσει την κίνηση του αυτοκινήτου και τα διαγράμματα Θέσης - Χρόνου, Ταχύτητας-Χρόνου, Επιτάχυνσης-Χρόνου. Η αλλαγή μπορεί να γίνει κατά την διάρκεια της κίνησης ή ενώ το αυτοκίνητο είναι προσωρινά σταματημένο. Ο μαθητής μπορεί να σύρει το αυτοκίνητο σε διαφορετική από την αρχική θέση.

2. **Διαγράμματα Μεταβαλλόμενης κίνησης**

(Οπτικοποίηση 2, 3 ή 4 διαδοχικών ευθύγραμμων κινήσεων)

<http://www.seilias.gr/images/stories/html5/al/files/html5/diagrammataEpitaxinomenis/diagrammataEpitaxinomenis.html>



Ο μαθητής μπορεί να καθορίζει το διάγραμμα επιτάχυνσης – χρόνου ή ταχύτητας - χρόνου και να παρακολουθεί την κίνηση μιας μοτοσυκλέτας σύμφωνα με αυτό, με ταυτόχρονη απεικόνιση του διαγράμματος θέσης - χρόνου. Ενεργοποιώντας την εκκίνηση, μπορεί να βλέπει ταυτόχρονα την θέση του μοτοσικλετιστή, τα διανύσματα ταχύτητας και επιτάχυνσης και τις γραφικές παραστάσεις.

Τα μαθησιακά αντικείμενα είναι εύκολα στην χρήση τους και δεν απαιτούν ιδιαίτερες γνώσεις υπολογιστή τόσο από τον καθηγητή όσο και από τους μαθητές.

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες 2-3 ατόμων στην αίθουσα Πληροφορικής με ανάλογο αριθμό Η/Υ, ενώ είναι απαραίτητη η πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Εναλλακτικά, το μάθημα μπορεί να γίνει στην αίθουσα διδασκαλίας με έναν υπολογιστή και βιντεοπροβολέα ή διαδραστικό πίνακα.

Η χρονική διάρκεια είναι 3 διδακτικές ώρες.

2. Ανάπτυξη σεναρίου

2.1. Περιγραφή διδακτικών και μαθησιακών δραστηριοτήτων – φύλλα εργασίας

Για να συνδέσουμε την δραστηριότητα που θα ακολουθήσει με την προηγούμενη ενότητα, μπορούμε να αρχίσουμε κάνοντας σύντομες ερωτήσεις θεωρίας σχετικές με την ταχύτητα, δίνοντας έμφαση στην σημασία της κατεύθυνσης της. Μοιράζουμε το φύλλο εργασίας και βάζουμε τους μαθητές να συμπληρώσουν το πρώτο μέρος που είναι η πρόβλεψη.

Στη συνέχεια δίνονται επεξηγήσεις για το πρώτο μαθησιακό αντικείμενο και οι μαθητές συμφώνα με τις αντίστοιχες δραστηριότητες :

- A. Εξοικειώνονται με το μαθησιακό αντικείμενο ενώ μεταβάλλουν τις παραμέτρους της ταχύτητας και της επιτάχυνσης, βάζοντας θετικές και αρνητικές τιμές.
- B. Παρατηρούν και σχεδιάζουν γραφικές παραστάσεις με συγκεκριμένες τιμές ταχύτητας και επιτάχυνσης.
- C. Κρατώντας μια παράμετρο σταθερή (a ή v) και μεταβάλλοντας την άλλη (v ή a), παρατηρούν και σχολιάζουν τις γραφικές παραστάσεις
- D. Απαντούν σε ερωτήσεις ταυτόχρονης κίνησης σωμάτων, αξιοποιώντας την εφαρμογή.

Ακολουθούν επεξηγήσεις για το δεύτερο μαθησιακό αντικείμενο και οι μαθητές σύμφωνα με τις αντίστοιχες δραστηριότητες:

- A. Βάζοντας τιμές επιτάχυνσης και ταχύτητας και παρατηρώντας τις γραφικές παραστάσεις βρίσκουν την ταχύτητα και τη μετατόπιση του σώματος.
- B. Επιλύουν αλγεβρικά το προηγούμενο ερώτημα για έλεγχο του αποτελέσματος.
- C. Στην συνέχεια δίνονται τιμές ώστε να διαπιστώσουν οι μαθητές ότι η μείωση της επιτάχυνσης δεν σημαίνει και μείωση της ταχύτητας
- D. Τέλος δίνεται δραστηριότητα για σχεδιασμό γραφικών παραστάσεων.

Ολοκληρώνουμε το φύλλο εργασίας δίνοντας μερικές γραφικές παραστάσεις με ένα ή δύο σώματα και ζητάμε την ερμηνεία τους από τους μαθητές.

3. Αξιολόγηση σεναρίου

3.1. Αξιολόγηση μαθητών

Η αξιολόγηση των μαθητών μπορεί να γίνει από τα αποτελέσματα των δραστηριοτήτων τους, καθώς και από την συμπλήρωση των φύλλων εργασίας. Επίσης, συμπληρώνεται ο πίνακας:

Ο μαθητής /μαθήτρια είναι σε θέση:	Μέτρια	Αρκετά καλά	Καλά	Πολύ καλά	Άριστα
Να κατανοεί τα μεγέθη της ταχύτητας και της επιτάχυνσης και πως σχετίζονται με την κίνηση					
Να διαπιστώνει ότι στην ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση η επιτάχυνση έχει φορά αντίθετη της ταχύτητας					
Να συσχετίζει την κάθε γραφική παράσταση με την αντίστοιχη κίνηση					
Να μεταφράζει λεκτικά τις γραφικές παραστάσεις που αντιστοιχούν στην κάθε ευθύγραμμη κίνηση					
Να σχεδιάζει γραφικές παραστάσεις $x-t$, $u-t$, $a-t$.					
Επικεντρώθηκε στις δραστηριότητες και συνεργάστηκε ισάξια την ομάδα του/της.					

3.2. Αξιολόγηση σεναρίου

Η αξιολόγηση του σεναρίου γίνεται από το ενδιαφέρον που θα δείξουν οι μαθητές στην διάρκεια του σεναρίου, το πόσο καλά θα συνεργαστούν και τι στάση θα κρατήσουν κατά την διάρκεια υλοποίησής του. Τα αποτελέσματα των εργασιών που θα ολοκληρωθούν θα δώσουν και ένα αξιόπιστο δείκτη αποτελεσματικότητας του σεναρίου.

3.4 Επεκτασιμότητα σεναρίου

Το σενάριο αφορά αποκλειστικά την ύλη της Α λυκείου.

3.5 Βιβλιογραφία

1. Σχολικό βιβλίο φυσικής Α' Λυκείου
<http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-A103/529/3517,14436/>
2. Βιβλίο για τον καθηγητή
http://ebooks.edu.gr/modules/document/file.php/DSGL-A103/%CE%94%CE%B9%CE%B4%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%20%CE%A0%CE%B1%CE%BA%CE%AD%CF%84%CE%BF/%CE%92%CE%B9%CE%B2%CE%BB%CE%AF%CE%BF%20%CE%95%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D/00_Biblio_EKpaideytikoy.pdf
3. Γεωργόπουλος Κ.(2010),*Ο ρόλος των πολλαπλών αναπαραστάσεων στην κατανόηση των μαθηματικών εννοιών, που εμφανίζονται σε φαινόμενα του φυσικού κόσμου, μέσα από περιβάλλοντα ΤΠΕ*, (26-31), Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
(<http://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/28792#page/1/mode/2up>)
4. Γεωργόπουλος, Κ., Μπέλλου, Ι., Κώτσης, Κ., & Μικρόπουλος, Τ. Α. (2010). Αναπαραστάσεις φυσικών μεγεθών και αντίστοιχα κινηματικά φαινόμενα. Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 3(2), 69-84. (<http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete/issue/view/12>)

Β' ΜΕΡΟΣ. ΑΝΑΣΤΟΧΑΣΜΟΣ

1. Υλοποιήθηκε το σενάριο σύμφωνα με το σχεδιασμό και τους στόχους του;

Το σενάριο υλοποιήθηκε σύμφωνα με τον σχεδιασμό και τους στόχους του που αφορούσαν την κατανόηση, την ερμηνεία και τον σχεδιασμό γραφικών παραστάσεων της κινηματικής.

2. Προκάλεσε το ενδιαφέρον των μαθητών;

Το διδακτικό σενάριο υλοποιήθηκε σε σχολείο που δεν ανήκω και ενώ οι μαθητές δεν με γνώριζαν, ενθουσιάστηκαν και έδειξαν ενδιαφέρον καθ' όλη τη διάρκεια υλοποίησής του. Έχει παρατηρηθεί ότι όταν στους μαθητές περιγράφονται σαφώς τα βήματα και τους ζητούνται συγκεκριμένες δραστηριότητες εμφανίζουν αυξημένο ενδιαφέρον. Επιπλέον οι προσομοιώσεις βοηθούν τους μαθητές στη συλλογή πιο ολοκληρωμένων δεδομένων, τα οποία στη συνέχεια παρέχουν πλούσιες ευκαιρίες για αντιπαράθεση με τις πρότερες αντιλήψεις και την αναγνώριση μοτίβων.

3. Συμμετείχαν οι μαθητές ενεργητικά στη διδακτική διαδικασία;

Η χρήση προσομοιώσεων κινητοποίησε τους μαθητές, ενίσχυσε την συνεργασία τους και την τάση για διερεύνηση των φυσικών φαινομένων. Οι δομές υποστήριξης περιλάμβαναν χρόνο εξοικείωσης με την προσομοίωση, κατευθύνσεις και φθίνουσα καθοδήγηση από την εκπαιδευτικό, ερωτήσεις, απολογισμό των δραστηριοτήτων, ανατροφοδότηση, ευκαιρία για προβληματισμό.

4. Ποιες δυσκολίες παρουσιάστηκαν;

Οι μαθητές δεν είχαν εξοικείωση με ανάλογα μαθησιακά αντικείμενα. Η μη λειτουργία του βιντεοπροβολέα καθυστέρησε την επίδειξη του τρόπου λειτουργίας των προσομοιώσεων, καθώς έγινε ξεχωριστά σε κάθε υπολογιστή. Όμως στην συνέχεια αποδείχθηκε ότι είχαν μεγάλη ευχέρεια στην χρήση των προσομοιώσεων και η διαδικασία εξελίχτηκε ομαλά. Δεν φάνηκε να δυσκολεύτηκαν και ολοκλήρωσαν όλοι τα φύλλα

εργασίας.

5. Αν σχεδιάζατε πάλι το σενάριο θα το αλλάζατε όλο ή επί μέρους στοιχεία του και ποια; Αιτιολογείστε και γράψτε τα αναλυτικά.

Θα πρόσθετα στο φύλλο εργασίας επιπλέον γραφικές παραστάσεις για ερμηνεία, σε μορφή αξιολόγησης, ώστε να υπάρχει αρκετό υλικό κατανόησης και επιβεβαίωσης της συγκεκριμένης ενότητας.

6. Σε τι σας ωφέλησε ως εκπαιδευτικό ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και ο αναστοχασμός στο σενάριο;

Ο σχεδιασμός του σεναρίου βοήθησε την εκπαιδευτικό να υλοποιήσει έναν αρκετά μεγάλο αριθμό δραστηριοτήτων σε σύντομο διδακτικό χρόνο και να ικανοποιήσει τους στόχους που είχε θέσει.