



ΘΕΣΗ-ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ- ΔΙΑΣΤΗΜΑ-ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ

ΟΜΑΔΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Σεβαστή Μαλάμου, *Φυσικός*
Med στη Διδακτική της Φυσικής

ΣΧΟΛΕΙΟ

Δέσκειο ΓΕΛ Πάργας

Δέσκειο ΓΕΛ Πάργας

Νομός Πρέβεζας

ΠΑΡΓΑ, 2018

1.Συνοπτική περιγραφή της ανοιχτής εκπαιδευτικής πρακτικής

Η διδασκαλία της ενότητας «Θέση – Μετατόπιση – Διάστημα – Μέση Ταχύτητα» στη Β' Γυμνασίου είναι μια από τις δυσκολότερες ενότητες της γυμνασιακής φυσικής και αυτό γιατί παρόλο που είναι έννοιες που χρησιμοποιούνται καθημερινά από τους μαθητές υπάρχουν πολλές παρανοήσεις και λαθεμένες αντιλήψεις.

Οι έννοιες μονόμετρο και διανυσματικό μέγεθος είναι πρωτόγνωρες για τους μαθητές της Β' γυμνασίου και ενώ έχουν εμπειρία στην έννοια της μεταβολής (από την Α' γυμνασίου-μεταβολή θερμοκρασίας) ο ρυθμός μεταβολής αποτελεί δυσκολία κατά τη διδασκαλία της ενότητας.

Με την πρακτική μου προτείνω ένα σενάριο διδασκαλίας τριών διδακτικών ωρών, την πρώτη διδακτική ώρα γίνεται επεξεργασία ενός φύλλου εργασίας που αφορά τις έννοιες "θέση-μετατόπιση", τη δεύτερη διδακτική ώρα το φύλλο εργασίας αφορά τις έννοιες «μετατόπιση-διάστημα-τροχιά» και η τρίτη διδακτική ώρα διερευνά τη «μέση ταχύτητα.»

Η πρακτική αφορά τη χρήση νέων τεχνολογιών, στο εργαστήριο πληροφορικής, που απλά χρειάζεται να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο. Οι προσομοιώσεις που χρησιμοποιούνται από τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου είναι απόλυτα φιλικές προς τους μαθητές, οι οποίοι με ευχαρίστηση ασχολούνται με έννοιες φυσικής εργαζόμενοι ανά ομάδες.

2. Σχεδιασμός της ανοιχτής εκπαιδευτικής πρακτικής

2.1 Στοιχεία σχεδιασμού

Η έννοια της θέσης και της μετατόπισης είναι από τις πιο δυσνόητες στη φυσική του Γυμνασίου μιας και εμπεριέχουν την έννοια του διανύσματος. Με την παραδοσιακή διδασκαλία περιγράφονται οι έννοιες, γίνονται αντίστοιχα παραδείγματα και κατάλληλες εφαρμογές, παρόλα αυτά όμως σε μεγάλο βαθμό δεν έχει γίνει εμπέδωση των εννοιών, καθώς επίσης και η διάκριση των εννοιών μετατόπιση και διάστημα.

Η παρούσα πρακτική αφορά τη χρήση νέων τεχνολογιών, στο εργαστήριο πληροφορικής, που απλά χρειάζεται να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο. Οι προσομοιώσεις που χρησιμοποιούνται από το Φωτόδεντρο είναι απόλυτα φιλικές προς τους μαθητές, οι οποίοι με ευχαρίστηση ασχολούνται με έννοιες φυσικής σαν ένα παιχνίδι και μαθαίνουν χωρίς να το συνειδητοποιούν.

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, συνεργάζονται στη συμπλήρωση των φύλλων εργασίας και αποκτούν θετική στάση απέναντι στο μάθημα της Φυσικής, από την αρχή της σχολικής χρονιάς, μιας και η ενότητα διδάσκεται στα πρώτα μαθήματα.

2.2 Διδακτικοί στόχοι

Στόχοι σχετικοί με το γνωστικό αντικείμενο:

Ο μαθητής:

- να προσδιορίζει τη θέση ενός αντικειμένου σε σχέση με ένα σύστημα αναφοράς
- να διακρίνει τις έννοιες θέση και μετατόπιση
- να υπολογίζει τη μετατόπιση ενός σώματος
- να διακρίνει τις έννοιες μετατόπιση και διάστημα
- να σχεδιάζει την τροχιά ενός αντικειμένου
- να υπολογίζει τη μέση ταχύτητα ενός αντικειμένου σε μια διαδρομή

Στόχοι σχετικοί με τη χρήση της τεχνολογίας:

Ο μαθητής να :

- να πραγματοποιεί εικονικά πειράματα και να αξιοποιεί εργαλεία που διατίθενται διαδικτυακά

Στόχοι σχετικοί με τις κοινωνικές δεξιότητες (π.χ. διαπραγμάτευση, συνεργασία, διάλογος, ενσυναίσθηση, συμμετοχή σε ομάδα, ανάληψη ρόλων, κ.λπ.) :

Ο μαθητής να:

- να συνεργάζεται με τους συμμαθητές τους για την επίλυση προβλημάτων
- να εποικοδομεί τη γνώση διερευνητικά
- να αποκτήσει θετική στάση απέναντι στο μάθημα της φυσικής

3. Πραγματοποίηση της ανοιχτής εκπαιδευτικής πρακτικής

3.1 Περιβάλλον – πλαίσιο

Η πρακτική υλοποιήθηκε για τη διδασκαλία των εννοιών «θέση», «μετατόπιση», «διάστημα» και «μέση ταχύτητα» στη Φυσική της Β' Γυμνασίου στο Κεφάλαιο 2 «Κινήσεις» μετά το Κεφάλαιο της «Εισαγωγής». Οι προαπαιτούμενες έννοιες είναι η έννοια του χρόνου, το χρονικό διάστημα και η μεταβολή. Κατά τη διάρκεια της πρακτικής οι ίδιοι οι μαθητές ανακαλύπτουν τις προς διερεύνηση έννοιες.

Η διάρκεια της πρακτικής είναι τρεις διδακτικές ώρες και πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Πληροφορικής του Σχολείου, χρησιμοποιώντας τις προσομοιώσεις από τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου.

3.2 Ηλικιακή ομάδα

Οι μαθητές στους οποίους εφαρμόστηκε η πρακτική ήταν οι μαθητές της Β' Γυμνασίου (14 ετών). Εφαρμόστηκε τρία διδακτικά έτη σε τάξεις που είχαν περίπου ίσο αριθμό αγοριών και κοριτσιών. Εφαρμόστηκε σε τρία διαφορετικά σχολεία, σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές της χώρας από την ίδια τη διδάσκουσα (1 γυμνάσιο σε αγροτική περιοχή, 1 γυμνάσιο σε παραθαλάσσια περιοχή και 1 γυμνάσιο σε νησιωτική περιοχή). Σε όλες τις τάξεις υπήρχαν και μαθητές διαφορετικών εθνικοτήτων, γεγονός που ανέδειξε τη χρησιμότητα της πρακτικής. Η δυσκολία που πολλές φορές υπήρχε στη γλώσσα ξεπεράστηκε μέσω των προσομοιώσεων που περιείχε η πρακτική.

3.3 Πρότερες γνώσεις και διάρκεια εφαρμογής

Για την υλοποίηση της παρούσας εκπαιδευτικής πρακτικής δεν απαιτούνται ιδιαίτερες γνώσεις στο γνωστικό αντικείμενο, παρά μόνο η έννοια της κίνησης, του χρόνου, χρονικό διάστημα και η μεταβολή ενός μεγέθους. Η ίδια η εφαρμογή εισάγει τις νέες έννοιες.

Όσον αφορά τις απαιτούμενες γνώσεις σχετικά με την τεχνολογία οι μαθητές πρέπει να ξέρουν να πλοηγούνται στο διαδίκτυο.

Η διάρκεια της εφαρμογής είναι τρεις διδακτικές ώρες, δηλαδή 1,5 εβδομάδες, εφόσον η φυσική της Β' Γυμνασίου διδάσκεται 2 ώρες εβδομαδιαίως.

3.4 Αναλυτική περιγραφή της πραγματοποίησης της ανοιχτής εκπαιδευτικής πρακτικής

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: [Θέση-Μετατόπιση]

Διάρκεια: 1 διδακτική ώρα

Είδος δραστηριότητας: εικονικό εργαστήριο

Οργάνωση τάξης: εργασία σε ομάδες

Ρόλος του διδάσκοντα: ενθαρρυντικός, υποστηρικτικός, συμβουλευτικός, διευκολυντικός, συντονιστικός, υποκινητικός, τεχνική υποστήριξη.

Σύνδεση με τους διδακτικούς στόχους:

Ο μαθητής να:

- να προσδιορίζει τη θέση ενός αντικειμένου σε σχέση με ένα σύστημα αναφοράς
- να διακρίνει τις έννοιες θέση και μετατόπιση
- να υπολογίζει τη μετατόπιση ενός σώματος

Ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο: Διαδικτυακή προσομοίωση από την ιστοσελίδα του Φωτόδεντρου και πιο συγκεκριμένα τις εφαρμογές «θέση» και «μετατόπιση» .

Τίτλος ψηφιακού πόρου:

α. <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1569>

β. <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/7773>

Εξάσκηση: γ. <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1626>

δ. <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1627>

Περιγραφή: Στην πρώτη δραστηριότητα οι μαθητές έρχονται σε επαφή με την εφαρμογή και πιο συγκεκριμένα με την προσομοίωση με τίτλο «θέση», όπου εισάγεται η έννοια του «σημείου αναφοράς». Στους μαθητές διανέμεται φύλλο εργασίας και ακολουθώντας τις οδηγίες μετακινούν τον πιγκουίνο, ο οποίος είναι ο πρωταγωνιστής της εφαρμογής, και καταγράφουν τις μετρήσεις τους. Συζητούν με τα μέλη της ομάδας τους τι παρατηρούν όσον αφορά το πρόσημο της θέσης του πιγκουίνου σε σχέση με το σημείο αναφοράς και μετακινούν τον πιγκουίνο όπου αυτοί επιθυμούν, εξάγοντας τα αντίστοιχα συμπεράσματα. Στη συνέχεια με την εφαρμογή «μετατόπιση» μετακινούν τον πιγκουίνο, καταγράφοντας την αρχική και τελική του θέση, καθώς και τη μετατόπιση του. Σχεδιάζουν στο φύλλο εργασίας το «κόκκινο βελάκι» για την κίνηση του πιγκουίνου, το οποίο στη συνέχεια θα αποκαλείται «διάνυσμα». Εκτελούν διάφορες μετακινήσεις του πιγκουίνου διερευνώντας πότε η μετατόπιση έχει θετικό ή αρνητικό πρόσημο και πότε είναι μηδενική. Τέλος, εκτελούν δύο quiz που παρέχει η εφαρμογή όσον αφορά τη θέση και μετατόπιση και στο τέλος της διδακτικής ώρας γίνεται αξιολόγηση με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που υπάρχουν στο φύλλο εργασίας.

Αποτελέσματα της δραστηριότητας: Οι μαθητές με ευχάριστο τρόπο εισάγονται στις έννοιες του σημείου αναφοράς, θέση και μετατόπιση. Αυτενεργώντας διερευνούν τις δυσνόητες έννοιες του διανύσματος.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: [Μετατόπιση-Διάστημα-Τροχιά]

Διάρκεια: 1 διδακτική ώρα

Είδος δραστηριότητας: εικονικό εργαστήριο

Οργάνωση τάξης: εργασία σε ομάδες

Ρόλος του διδάσκοντα: ενθαρρυντικός, υποστηρικτικός, συμβουλευτικός, διευκολυντικός, συντονιστικός, υποκινητικός, τεχνική υποστήριξη.

Σύνδεση με τους διδακτικούς στόχους:

Ο μαθητής να:

- να διακρίνει τις έννοιες μετατόπιση και διάστημα
- να σχεδιάζει την τροχιά ενός κινούμενου σώματος

Ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο: Διαδικτυακή προσομοίωση από τα Μαθησιακά Αντικείμενα του Φωτόδεντρου .

Τίτλος ψηφιακού πόρου:

α. Μετατόπιση-Μήκος διαδρομής:

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ugc/8525/995>

β. Μετατόπιση –τροχιά: <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1576>

Περιγραφή: Στη δεύτερη δραστηριότητα ανακαλούν την έννοια της μετατόπισης με την οποία ασχολήθηκαν στην πρώτη δραστηριότητα. Τους δίνεται φύλλο εργασίας με οδηγίες τις οποίες θα εκτελέσουν στη διαδικτυακή εφαρμογή και θα καταγράψουν τις μετρήσεις τους. Για κάθε μετακίνηση του σημείου που εκτελούν, αυτό είναι το σώμα προς κίνηση εδώ, η εφαρμογή τους δείχνει τη μετατόπιση και την τροχιά, καθώς επίσης και τις αριθμητικές τιμές για τη μετατόπιση και το μήκος της διαδρομής. Εκτελώντας διαφορετικές διαδρομές, ευθύγραμμες, τεθλασμένες, καμπύλες, κ, α, καταγράφουν τα συμπεράσματα τους όσον αφορά τις έννοιες μετατόπιση και μήκος διαδρομής, το οποίο στη συνέχεια θα αποκαλείται διάστημα. Τέλος, συνεργαζόμενοι με τα μέλη της ομάδας τους απαντούν σε ερωτήσεις που υπάρχουν στο φύλλο εργασίας όσον αφορά τα μεγέθη και τις έννοιες που αφορούσε τη 2^η δραστηριότητα.

Αποτελέσματα της δραστηριότητας:

Οι μαθητές συνεχίζοντας να εργάζονται όπως και στην πρώτη δραστηριότητα, πλέον ενεργούν περισσότερο αυτόνομα, κατέγραψαν πολλές και διαφορετικές διαδρομές και εξήγαγαν τα συμπεράσματα τους όσον αφορά τις διαφορές της μετατόπισης και του διαστήματος, ένα σημείο που δημιουργεί δυσκολίες στους μαθητές.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3: [Μέση ταχύτητα]

Διάρκεια: 1 διδακτική ώρα

Είδος δραστηριότητας: εικονικό εργαστήριο

Οργάνωση τάξης: εργασία σε ομάδες

Ρόλος του διδάσκοντα: ενθαρρυντικός, υποστηρικτικός, συμβουλευτικός, διευκολυντικός, συντονιστικός, υποκινητικός, τεχνική υποστήριξη.

Σύνδεση με τον διδακτικό στόχο:

Ο μαθητής:

- να υπολογίζει τη μέση ταχύτητα ενός αντικειμένου σε μια διαδρομή

Ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο: Διαδικτυακή προσομοίωση από τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου και πιο συγκεκριμένα την εφαρμογή «μέση ταχύτητα» .

Τίτλος ψηφιακού πόρου:

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ugc/8525/996>

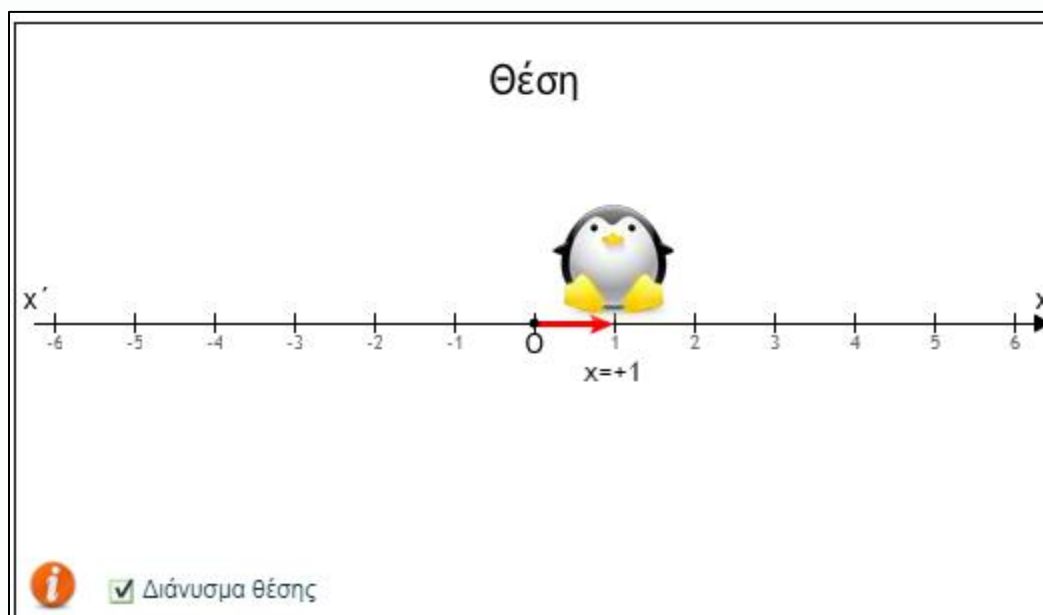
2. Η μέση ταχύτητα σε ένα ταξίδι: <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1572>

Περιγραφή: Στην τρίτη δραστηριότητα διανέμεται ξανά στους μαθητές φύλλο εργασίας, από το οποίο εκτελούν τις οδηγίες ως προς την μετακίνηση ενός σώματος, το οποίο εδώ είναι ένα караβάκι. Για συγκεκριμένες μετατοπίσεις καταγράφουν το μήκος της διαδρομής, το χρονικό διάστημα και τη μέση ταχύτητα, τα οποία υπολογίζονται από την εφαρμογή. Στη συνέχεια υποθέτουν τι θα συμβεί στη μέση ταχύτητα αν μετακινήσουν πιο γρήγορα το караβάκι, καταγράφουν τις υποθέσεις τους, εκτελούν την κίνηση μέσω της εφαρμογής, παρατηρούν και εξάγουν τα συμπεράσματα τους βασιζόμενοι στο τρίπτυχο «Υπόθεση-Παρατήρηση-Συμπέρασμα». Από τους ψηφιακούς πόρους του Φωτόδεντρου επιλέγουν την εφαρμογή «Η μέση ταχύτητα σε ένα ταξίδι», μια ρεαλιστική απεικόνιση της διαδρομής Θεσσαλονίκη-Αθήνα, όπου γίνεται εμπέδωση της έννοιας μέση ταχύτητα. Πρόκειται για μια εφαρμογή όλων αυτών που διδάχθηκαν σε μια καθημερινή κατάσταση. Κάνουν επιπλέον υπολογισμούς με βάση τα δεδομένα του χάρτη για

ενδιάμεσες διαδρομές και συζητούν με τους συμμαθητές τους. Τέλος, γίνεται συζήτηση για τη μέση ταχύτητα και αν μπορούμε να τη δούμε και πως από το καντράν του αυτοκινήτου μας.

Αποτελέσματα της δραστηριότητας:

Τα αποτελέσματα της τρίτης δραστηριότητα ήταν οι μαθητές να εμπλακούν και να επιλύσουν μια καθημερινή κατάσταση με επιστημονικό τρόπο. Καταγράφοντας τα δεδομένα, κάνοντας υπολογισμούς και εξάγοντας συμπεράσματα. Διαπίστωσαν πως η φυσική που διδάσκονται στο σχολείο έχει άμεση εφαρμογή στην καθημερινότητα τους.



Εικόνα 1 – Η θέση του πιγκουίνου

4. Στοιχεία τεκμηρίωσης και επέκτασης της ανοιχτής εκπαιδευτικής πρακτικής

4.1 Αποτελέσματα - Αντίκτυπος

Η παρούσα πρακτική χρησιμοποιεί Νέες Τεχνολογίες και απέχει από την παραδοσιακή δασκαλοκεντρική διδασκαλία. Η καινοτομία της όμως βασίζεται στο ότι οι μαθητές

αυτενεργούν και δημιουργούν τα δικά τους εικονικά, απλοϊκά και φιλικά προς αυτούς πειράματα. Επιπλέον, πρόκειται για μια ελκυστική πρακτική, όπου οι μαθητές με ευχαρίστηση ασχολούνται με θεμελιώδεις, αλλά συνάμα δυσνόητες έννοιες φυσικής. Μέσω των quiz και των ερωτήσεων αξιολόγησης οι ίδιοι ελέγχουν την γνώση τους και αποκτούν θετική στάση απέναντι στο μάθημα της Φυσικής από τα πρώτα κιόλας μαθήματα. Ακόμη και στα επαναληπτικά μαθήματα για τις εξετάσεις του Ιουνίου, μετά από πολλούς μήνες, όταν αναφέρθηκαν οι έννοιες θέση και μετατόπιση οι μαθητές ανακάλεσαν την εφαρμογή και θυμήθηκαν τον πιγκουίνο και τις κινήσεις του. Επίσης, οι συνεργασία μαθητών, και μάλιστα όταν κάποιος είχε δυσκολία με την ελληνική γλώσσα, ήταν κατά την άποψη μου από τα πιο θετικά στοιχεία της εφαρμογής. Πολλές φορές οι μαθητές αυτοί μπορούσαν να εκτελέσουν υπολογισμούς πάνω στις νεοεισαχθείσες έννοιες της θέσης, μετατόπισης, διαστήματος και μέσης ταχύτητας ενώ δυσκολευόταν στη διατύπωση των νέων εννοιών.

Επιπλέον οι ψηφιακοί πόροι στους οποίους βασίζεται η πρακτική είναι στα ελληνικά, γεγονός που διευκολύνει μαθητές και εκπαιδευτικούς. Ο δημιουργός του ψηφιακού περιεχομένου ακολουθεί την αλληλουχία που ακολουθεί το σχολικό βιβλίο και τις οδηγίες που δίνει το Υπουργείο Παιδείας για τη διδασκαλία της παρούσας ενότητας.

Τέλος, πρόκειται για ελεύθερο ψηφιακό πόρο, που απαιτεί απλά και μόνο διασύνδεση στο διαδίκτυο, χωρίς να απαιτείται εγκατάσταση εκπαιδευτικών προγραμμάτων στους Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές του Σχολικού Εργαστηρίου.

Τμήμα της παρούσας πρακτικής δημιουργήθηκε στα πλαίσια της Επιμόρφωσης Β' Επιπέδου και η κριτική των συναδέλφων ήταν θετική. Τα σχόλια ήταν ενθαρρυντικά γιατί η πρακτική αφορά ένα κεφάλαιο στο οποίο δεν υπήρχαν αντίστοιχες προσομοιώσεις και ήταν αρκετά εύκολο να χρησιμοποιηθεί.

4.2 Απρόσμενα γεγονότα

Από την πρώτη κιόλας χρονιά που υλοποιήθηκε η παρούσα πρακτική η αντίδραση των μαθητών στον πιγκουίνο ήταν εντυπωσιακή. Δημιουργήθηκε ένα πολύ ευχάριστο περιβάλλον στο εργαστήριο και η διεξαγωγή και των επόμενων δραστηριοτήτων εξελίχθηκε ευχάριστα για τους μαθητές. Μάλιστα μετά το πέρας των τριών διδακτικών ωρών κάποιοι μαθητές ήθελαν να συνεχίσουν και τα επόμενα μαθήματα με αυτό τον τρόπο. Κάποιοι θέλησαν να επαναλάβουν τις προσομοιώσεις από το σπίτι και να κάνουν περισσότερα παραδείγματα.

Κατά την άποψη μου η θετική στάση που αποκτούν οι μαθητές απέναντι στο μάθημα της φυσικής, που παραδοσιακά θεωρείται δύσκολο, είναι από τα θετικότερα στοιχεία της παρούσας εκπαιδευτικής πρακτικής.

4.3 Εκπαιδευτική τεχνική σε σημαντικά στιγμιότυπα

Κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής πρακτικής δεδομένου του ενθουσιασμού που υπήρχε από τα πρώτα λεπτά, ενθάρρυνα περισσότερο τους μαθητές και διερευνήσαμε περισσότερες περιπτώσεις και εφαρμογές. Συμβούλεψα τους μαθητές που είχαν κάποια ερωτήματα πάνω στις νέες έννοιες να κάνουν επιπλέον διερεύνηση μέσω της διαδικτυακής εφαρμογής.

Όσον αφορά την έννοια της μέσης ταχύτητας, κάποιοι μαθητές είχαν ήδη κάποια εμπειρία, και συζητήσαμε επιπλέον για τις ενδείξεις που δίνουν τα σύγχρονα αυτοκίνητα, πως υπολογίζεται η μέση ταχύτητα σε αυτά και έγινε αντιπαραβολή με την έννοια της στιγμιαίας ταχύτητας που δείχνει το κοντέρ του αυτοκινήτου. Η εισαγωγή καθημερινών καταστάσεων στο μάθημα της φυσικής ανέδειξε τη σημασία και την αναγκαιότητα διδασκαλίας του συγκεκριμένου μαθήματος.

4.4 Σχέση με άλλες ανοιχτές εκπαιδευτικές πρακτικές

Η πρωτοτυπία της παρούσας πρακτικής βρίσκεται στον απλό και φιλικό προς τους 14χρονους μαθητές τρόπο διερεύνησης του κεφαλαίου της Μηχανικής. Κατά την άποψη μου η καινοτομία της έγκειται στην απλότητα και την ευκολία χρήσης της από τους μαθητές. Το φιλικό προς τους μαθητές περιβάλλον του ψηφιακού εκπαιδευτικού πόρου είναι αυτό που κάνει ελκυστική την πρακτική και προδιαθέτει θετικά τους μαθητές.

4.5 Αξιοποίηση, γενίκευση, επεκτασιμότητα

Πιθανή προέκταση της παρούσας πρακτικής είναι οι ίδιοι οι μαθητές να σχεδιάζουν στην αυλή του σχολείου με κιμωλία επιθυμητές μετατοπίσεις και να υπολογίζουν τα διανύσματα θέσης, τη μετατόπιση, το διάστημα και τη μέση ταχύτητα τους. Λειτουργώντας ανά ομάδες μπορούν παράλληλα με το εικονικό εργαστήριο να εκτελούν οι ίδιοι κινήσεις στην αυλή του σχολείου παίζοντας.

Επιπλέον θα μπορούσε να γίνει συνδυασμός με το πρόγραμμα Scratch, όπου οι μαθητές να εκτελούν μετατοπίσεις, δίνοντας τις αντίστοιχες εντολές. Έτσι με αυτόν τον τρόπο εισάγονται και στο περιβάλλον του προγραμματισμού μελετώντας έννοιες φυσικής.

Τέλος, μετά την έννοια της μέσης ταχύτητας μπορεί να γίνει προέκταση για την κίνηση των οχημάτων, τις επιπτώσεις στο περιβάλλον και τρόπους οδηγικής συμπεριφοράς για οικονομικότερη και πιο φιλική προς το περιβάλλον οδήγηση.

5. Πρόσθετο υλικό που αξιοποιήθηκε

Χρησιμοποιήθηκαν φύλλα εργασίας που δημιουργήθηκαν από τη διδάσκουσα, το σχολικό Βιβλίο Φυσική Β' Γυμνασίου των Αντωνίου Ν., Δημητριάδης Π., Καμπούρης Κ., Παπαμιχάλης Κ., Παπατσίμπα Λ. και ψηφιακά αντικείμενα από το Φωτόδεντρο.

- Βιβλία
- Σημειώσεις
- Χάρτες
- Websites
- Λογισμικό