



Μ , ,

Med

ΣΧΟΛΕΙΟ

Γενικό Λύκειο Παραμυθιάς

Νομός Θεσσαλονίκης

, 2015

1.

Στην παρούσα ανοικτή εκπαιδευτική πρακτική επιχειρήθηκε η πραγματοποίηση εικονικού πειράματος στις Μεταβολές των Αερίων χρησιμοποιώντας ανοιχτό εκπαιδευτικό υλικό. Η πρακτική αυτή δοκιμάστηκε στην τάξη το σχολικό έτος 2014-2015 και με τη χρήση επιπλέον εργαλείων του διαδικτύου μπορεί να εφαρμοστεί από τους μαθητές από το σπίτι τους, είτε κάνοντας χρήση συνεργατικών εγγράφων ή κλειστών ομάδων.

Να αναφερθεί εδώ ότι είναι δύσκολη ως αδύνατη η εκτέλεση πραγματικού πειράματος στους νόμους των αερίων και λόγω εξοπλισμού που σε πολλά σχολεία λείπει ή είναι κατεστραμμένος, αλλά κυρίως λόγω χρόνου. Επιπλέον η συγκεκριμένη προσομοίωση δίνει και μικροσκοπική εικόνα των μεταβολών του αερίου παρέχοντας στους μαθητές εικονική αναπαράσταση του μικρόκοσμου.

Στην πρακτική αξιοποιήθηκε το εκπαιδευτικό λογισμικό «Σύνθετο Εργαστηριακό Περιβάλλον» ΣΕΠ που μπορεί πολύ εύκολα οποιοσδήποτε να το βρει από το «Φωτόδεντρο» (<http://photodentro.edu.gr/edusoft/r/8531/307?locale=el>)

καθώς και η Αριθμομηχανή (Επιστημονική) του υπολογιστή που εργαζόταν.

2. μ

2.1 μ

Είναι αδιαμφισβήτητο γεγονός πως το κεφάλαιο της Θερμοδυναμικής της Φυσικής Κατεύθυνσης της Β Λυκείου είναι ίσως από τα πιο δύσκολα και ανιαρά για τους μαθητές. Πρώτον επειδή τα πραγματικά πειράματα που μπορούν να γίνουν είναι ελάχιστα ως ανύπαρκτα, δεύτερον είναι από τα πιο «μαθηματικοποιημένα» κεφάλαια της Φυσικής Κατεύθυνσης Β Λυκείου με τύπους, γραφικές παραστάσεις και διαγράμματα με τους μαθητές τις περισσότερες φορές να χάνουν τη φυσική σημασία τους. Τέλος, είναι ένα κεφάλαιο που διαρκεί σχεδόν το μισό διδακτικό έτος γεγονός που επίσης κάνει τους μαθητές να δυσανασχετούν.

Επιπλέον οι περισσότεροι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση της τεχνολογίας και αποζητούν διαφορετικούς τρόπους διδασκαλίας, πέρα από την κλασική παραδοσιακή διδασκαλία.

Τέλος, η μικροσκοπική μελέτη των αερίων μπορεί να γίνει μόνο μέσω προσομοίωσης, παρέχοντας στους μαθητές εικόνα για το μικρόκοσμο και χτίζοντας ένα μοντέλο για τα αέρια που θα τους συνοδεύει σε όλη τη Θερμοδυναμική-Θερμότητα.

Για τους παραπάνω λόγους σχεδιάστηκε η παρούσα πρακτική στην εισαγωγή της Θερμοδυναμικής, στους Νόμους των αερίων και στις μεταβολές αυτών.

Στην πρακτική που περιγράφεται ακολουθείται η ομαδοσυνεργατική μέθοδος.

2.2

Στο τέλος της ανοικτής εκπαιδευτικής πρακτικής ο μαθητής θα είναι σε θέση:

- Να μπορεί να γράφει τις εξισώσεις που περιγράφουν τις μεταβολές των ιδανικών αερίων καθώς και την καταστατική τους.
 - Να μπορεί να αποδίδει τις μεταβολές των ιδανικών αερίων σε διαγράμματα με άξονες p - V , p - T και V - T .
 - Να διακρίνει τη μακροσκοπική από τη μικροσκοπική εξέταση ενός αερίου.
- Να πραγματοποιεί εικονικά πειράματα και να αξιοποιεί εργαλεία που διατίθενται διαδικτυακά.
- Να συνεργάζεται με τους συμμαθητές τους για την επίλυση προβλημάτων.
 - Να επικοινωνεί τη γνώση διερευνητικά.

3. μ

3.1

Η πρακτική υλοποιήθηκε για τη διδασκαλία των Νόμων των Αερίων στη Φυσική Κατεύθυνσης Β' Λυκείου, ύστερα από το πρώτο εισαγωγικό μάθημα στην καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων. Οι ίδιοι οι μαθητές εξήγαγαν τους νόμους των αερίων κατά τη διάρκεια της ανοικτής εκπαιδευτικής πρακτικής.

Η διάρκεια της ήταν δύο διδακτικές ώρες, οι οποίες μάλιστα ήταν συνεχόμενες.

Η πρακτική πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Πληροφορικής του σχολείου, χρησιμοποιώντας προσομοίωση που ήταν εγκατεστημένη στους υπολογιστές από το διαδίκτυο.

3.2

Επιλέξτε από την παρακάτω λίστα την τάξη στην οποία εφαρμόστηκε η ανοικτή εκπαιδευτική πρακτική. Αν η δραστηριότητα είναι συνεργατική μπορείτε να επιλέξετε παραπάνω από μία τάξεις.

Νηπιαγωγείο

Α' δημοτικού

Β' δημοτικού

Γ' δημοτικού

Δ' δημοτικού

Ε' δημοτικού

ΣΤ' δημοτικού

Α' γυμνασίου

Β' γυμνασίου

Γ' γυμνασίου

Α' λυκείου

Β' λυκείου

Γ' λυκείου

3.3

2 Ώρες διδασκαλίας και σε επέκταση της πρακτικής άλλες 2 ώρες διδασκαλίας. Όλες οι δραστηριότητες μπορούν να πραγματοποιηθούν και από το σπίτι.

3.4

μ

Η παρούσα ανοικτή διδακτική πρακτική πραγματοποιήθηκε το σχολικό έτος 2014-15 στο Εργαστήριο Πληροφορικής του σχολείου με τους μαθητές να χωρίζονται σε ομάδες των δύο ατόμων. Ο σχηματισμός των ομάδων αφέθηκε στους μαθητές, εκτός από συγκεκριμένες περιπτώσεις όπου υπήρχε παρέμβαση της διδάσκουσας.

Να αναφερθεί εδώ ότι οι περισσότεροι μαθητές δεν είχαν παρόμοια εμπειρία σε εικονικό πείραμα και ήταν η πρώτη φορά για τους περισσότερους που χρησιμοποιούσαν εικονικό εργαστήριο. Για αυτό το λόγο στην αρχή της πρώτης διδακτικής ώρας έγινε μια σύντομη περιγραφή των εικονικών εργαστηρίων και της χρησιμότητάς τους.

Στις ομάδες των μαθητών μοιράστηκε φύλλο εργασίας και η πρώτη δραστηριότητα έγινε με τη βοήθεια της διδάσκουσας ώστε να γίνει εξοικείωση με το περιβάλλον προσομοίωσης. Να αναφερθεί εδώ ότι ο ενθουσιασμός των μαθητών κατά τη διάρκεια του εικονικού πειράματος ήταν μεγάλος, υπήρχε συνεργασία μεταξύ των ομάδων, όσον αφορά τεχνικά θέματα, καθώς και για θέματα περιεχομένου του φύλλου εργασίας (ποια ομάδα θα τελειώσει πρώτη, πόσες ομάδες έβγαλαν το ίδιο αποτέλεσμα άρα θα είναι και το σωστό κτλ).

Επιπλέον οι μαθητές για την εκτέλεση μαθηματικών πράξεων χρησιμοποίησαν την Αριθμομηχανή (Επιστημονική) του υπολογιστή στον οποίο εργαζόταν, πολλοί μάλιστα δεν ήξεραν καν την ύπαρξή του, καθώς και ότι μπορούν να κάνουν πράξεις με κλασματικούς εκθέτες.

Επιλέχθηκε το συγκεκριμένο λογισμικό προσομοίωσης, λόγω της ευχρηστίας του, της φιλικότητας προς το χρήστη και των πολλών δυνατοτήτων του. Οι μαθητές μελετούσαν τις μακροσκοπικές μεταβλητές των αερίων, αλλά είχαν και μικροσκοπική εικόνα του αερίου κατά τη διάρκεια των μεταβολών. Η χρήση των ΤΠΕ σε αυτή την περίπτωση διευκολύνει πάρα πολύ μιας και σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα οι μαθητές μπορούν να εκτελέσουν πολλά πειράματα που θα χρειαζόταν πολλαπλάσιο χρόνο σε πραγματικό εργαστήριο.

Τα φύλλα εργασίας βασίζονται στο εποικοδομητικό μοντέλο, όπου ο μαθητές «χτίζει» μόνος του τη γνώση μέσω της διερευνητικής μεθόδου. Εκτελεί το πείραμα, παίρνει μετρήσεις, καταγράφει, κάνει γραφικές παραστάσεις και διαγράμματα και εξάγει μόνος του από τις μετρήσεις τους Νόμους των Αερίων.

Στο τέλος της δεύτερης διδακτικής ώρας έγινε συζήτηση με την ολομέλεια των μαθητών, η κάθε ομάδα παρουσίασε τα αποτελέσματα της και προέκυψαν συμπεράσματα.



Εικόνα 1 – Μεταβολές αερίων

3.5

Επιλέξτε από την παρακάτω λίστα τα βασικά χαρακτηριστικά του ρόλου του διδάσκοντα. Υπάρχει η δυνατότητα πολλαπλών επιλογών.

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Διδακτικός | <input type="checkbox"/> Προπονητικός |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ενθαρρυντικός | <input type="checkbox"/> Διαχειριστικός |

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Υποστηρικτικός | <input type="checkbox"/> Μέντωρ |
| <input checked="" type="checkbox"/> Συμβουλευτικός | <input checked="" type="checkbox"/> Υποκινητικός |
| <input checked="" type="checkbox"/> Διευκολυντικός | <input type="checkbox"/> Κριτικός |
| <input checked="" type="checkbox"/> Συντονιστικός | <input checked="" type="checkbox"/> Επιμελητής περιεχομένου (curator) |
| <input type="checkbox"/> Ηγετικός | <input checked="" type="checkbox"/> Τεχνική υποστήριξη |
| <input checked="" type="checkbox"/> Διαμεσολαβητικός | <input type="checkbox"/> Άλλος ρόλος: <input type="text"/> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Εποπτικός | |

4.

μ

1. Λογισμικό ΣΕΠ (Σύνθετο Εργαστηριακό Περιβάλλον)

<http://photodentro.edu.gr/edusoft/r/8531/307?!locale=el>

2. Αριθμομηχανή (Επιστημονική)

5.

μ

5.1

μ

-

Η προτεινόμενη πρακτική είχε θετικό αντίκτυπο στους μαθητές για τους παρακάτω λόγους:

1. Οι περισσότεροι μαθητές δεν είχαν αντίστοιχη εμπειρία σε εικονικό εργαστήριο, τα οφέλη του και τη χρησιμότητα του, οπότε εξοικειώθηκαν με τη χρήση του.
2. Εξοικειώνονται με τη χρήση των ΤΠΕ ως μέσο διδασκαλίας

3. Η πρακτική «έβγαλε» τους μαθητές της Β' Λυκείου από το καθιερωμένο μάθημα, που σε μεγάλο βαθμό εστιάζει στην επίλυση ασκήσεων και προβλημάτων με στόχο τις τελικές εξετάσεις, συνεργάστηκαν μεταξύ τους, χωρίς αυτή η «φασαρία» να αποτελεί πρόβλημα, αλλά αντίθετα διασκέδασαν και συμμετείχαν ενεργητικά στην εξαγωγή των Νόμων των Αερίων.

Η προστιθέμενη αξία των ΤΠΕ στην παρούσα πρακτική έγκειται στο γεγονός ότι το πραγματικό εργαστήριο θα έπαιρνε πολλαπλάσιο χρόνο, ενώ δεν θα ήταν δυνατή η μικροσκοπική παρατήρηση των μορίων του αερίου, γεγονός που εδώ επιτυγχάνεται απόλυτα.

Το απρόσμενο ήταν ότι οι μαθητές δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία με εικονικό εργαστήριο, γεγονός που τους ενθουσίασε και ενεπλάκησαν όλοι οι μαθητές, ακόμα και οι πιο «αδιάφοροι» στην αίθουσα διδασκαλίας προσπάθησαν να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας.

Τα μαθησιακά αποτελέσματα κρίνεται θετικό μιας και όλοι οι μαθητές ενεπλάκησαν με τη διαδικασία του εικονικού πειράματος, καταγράψαν μετρήσεις και κατέληξαν σε συμπεράσματα, συνεργαζόμενοι με τους συμμαθητές τους. Οι στόχοι που τέθηκαν αρχικά ικανοποιήθηκαν σε μεγάλο βαθμό.

Η καινοτομία που έφερε η παρούσα ανοικτή πρακτική είναι ότι οι μαθητές ενεπλάκησαν με εικονικό εργαστήριο και δε χρησιμοποιούσαν το Εργαστήριο Πληροφορικής μόνο για το μάθημα της Πληροφορικής ή να δουν απλά video, αλλά να ενεργήσουν οι ίδιοι και να «κάνουν» πείραμα. Να αναφερθεί εδώ ότι κάποιοι μαθητές ζήτησαν το φύλλο εργασίας να το κάνουν στο σπίτι για εξάσκηση και ζήτησαν να επαναληφθεί αυτός ο «τύπος» μαθήματος γιατί αισθάνθηκαν δημιουργικοί που υλοποίησαν οι ίδιοι πείραμα. Μπόρεσαν δηλαδή κάτι που έκαναν στο σχολείο να το επαναλάβουν από το σπίτι τους μιας και το λογισμικό προσομοίωσης είναι ανοικτό και το φύλλο εργασίας μπορούσαν να το κατεβάσουν από το blog της διδάσκουσας ανά πάσα στιγμή.

Τα κριτήρια με βάση τα οποία αξιολόγησα τα μαθησιακά αποτελέσματα είναι η εμπλοκή όλων των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία και να μην είναι απλοί παρατηρητές αλλά ενεργοί πειραματιστές. Η συνεργασία ανάμεσα στα μέλη της ομάδας καθώς επίσης και η συνεργασία μεταξύ των ομάδων υπήρξε σημαντική για την επίλυση προβλημάτων που ανέκυπταν. Το πιο σημαντικό βέβαια είναι ο ενθουσιασμός των μαθητών και η χαρά που είχαν αυτές τις δύο διδακτικές ώρες. Είναι αξιοσημείωτο να αναφερθεί πως στο διάλειμμα μεταξύ των δύο διδακτικών ωρών οι μισοί μαθητές δε βγήκαν διάλειμμα, αλλά παρέμειναν να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας και να πειραματιστούν με το λογισμικό.

Η καινοτομία που επέφερε η παρούσα πρακτική, παρόλο που δεν αποτελεί καινοτομία για πολλά σχολεία, είναι η ενεργή συμμετοχή των μαθητών με εικονικό πείραμα και όχι η παρακολούθηση video στο οποίο είναι απλοί θεατές. Στη συνέχεια του κεφαλαίου της Θερμοδυναμικής πολλοί μαθητές ανακαλούσαν γνώσεις και εικόνες από τη συγκεκριμένη πρακτική, αποτέλεσε δηλαδή για αυτούς κομβικό σημείο στη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης.

5.2 μ

Η συγκεκριμένη πρακτική είναι εξολοκλήρου προϊόν της διδάσκουσας και ο σχεδιασμός της πρακτικής βασίζεται στο τρίπτυχο «Πρόβλεψη- Πείραμα- Συμπέρασμα» που προβλέπεται για όλα τα πειραματικά μαθήματα. Η πρακτική δεν αποτελεί πρωτοτυπία ως πρακτική μιας και βασίζεται σε λογισμικό προσομοίωσης και Φύλλο εργασίας που βασίζεται στους διδακτικούς στόχους που θέτει το Υπουργείο Παιδείας από το Αναλυτικό Πρόγραμμα, απλά είναι λίγες οι πρακτικές που απευθύνονται σε μαθητές Λυκείου στο κεφάλαιο της Θερμοδυναμικής.

5.3 , , μ

Η παρούσα ανοικτή εκπαιδευτική πρακτική μπορεί και σχεδιάζεται να επεκταθεί στην ενότητα «Πρώτος Θερμοδυναμικός Νόμος». Πιο συγκεκριμένα το λογισμικό δίνει τη δυνατότητα παράλληλα με τους νόμους των αερίων να υπολογιστούν και τα μεγέθη της Θερμότητας (Q), της μεταβολής της Εσωτερικής Ενέργειας (ΔU) και του Έργου (W). Έτσι λοιπόν οι μαθητές βασισμένοι στο τρίπτυχο «Πρόβλεψη- Πείραμα- Συμπέρασμα» και έχοντας την εμπειρία του λογισμικού από τους Νόμους των Αερίων μπορούν να εξάγουν τον 1^ο Θερμοδυναμικό Νόμο για κάθε μια από της μεταβολές (Ισόθερμη, Ισόχωρη, Ισοβαρή και Αδιαβατική). Εκτελώντας ξανά τα εικονικά πειράματα κάνουν οι ίδιοι επανάληψη και ανατροφοδότηση και χτίζουν τη νέα γνώση σε ένα από τους θεμελιώδεις νόμους της Φυσικής.

Επιπλέον, μια επέκταση που μπορεί να γίνει είναι η δημιουργία κλειστής ομάδας ώστε να συζητηθούν τα αποτελέσματα διαδικτυακά ή ακόμα οι μαθητές να «τρέξουν» την προσομοίωση από το σπίτι και να συζητηθούν τα συμπεράσματα στην κλειστή ομάδα. Βέβαια, παρόλο που με αυτόν τον τρόπο κερδίζεται πολύς χρόνος στο σχολείο, χάνεται η ομαδικότητα και συλλογικότητα του πειράματος.

Η πρόταση μου θα ήταν να γίνουν οι Νόμοι των Αερίων στο Εργαστήριο Πληροφορικής του σχολείου, όπως προτείνεται στην παρούσα πρακτική και η επέκταση για τον 1^ο Θερμοδυναμικό Νόμο να γίνει στο σπίτι από τους μαθητές, αλλά αυτό έγκειται στην κρίση του κάθε εκπαιδευτικού.

6.

Αναφέρετε τυχόν πρόσθετο υλικό που αξιοποιήθηκε.

Βιβλία:

-Σχολικό Βιβλίο Φυσικής, Β' Γενικού Λυκείου-Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης, Κεφάλαια 1&2

(<http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-B101/541/3556,14614/>)

-Βιβλίο του Καθηγητή, Φυσική Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης, Β' τάξη Ενιαίου Λυκείου

(<http://ebooks.edu.gr/courses/DSGL-B101/document/4c7644b5xuzh/4e6d177744pp/4e6d1779yovc.pdf>)

Λογισμικό

Λογισμικό Προσομοίωσης ΣΕΠ



<http://photodentro.edu.gr/edusoft/r/8531/307?locale=el>

Websites

Blog της διδάσκουσας όπου οι μαθητές και εκπαιδευτικοί μπορούν να κατεβάσουν το φύλλο εργασίας «Μεταβολές Αερίων»

(<http://blogs.sch.gr/smalamou/>) Φυσική-> Φυσική Λυκείου->Β' Λυκείου Φυσική

Προσανατολισμού->Φύλλα εργασίας