

«Το Φως»

Παναγιωτάκης Χαράλαμπος¹, Βενιώτη Ανθή²

¹ Καθηγητής, Φυσικός, 2^ο Γενικό Λύκειο Αγ. Νικολάου Κρήτης
charalpan@gmail.com

² Καθηγήτρια, Φυσικός, ΕΠΑΛ Ειδικής Αγωγής Ηρακλείου Κρήτης
anthi1975@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το παρόν σενάριο υλοποιείται με την εφαρμογή τριών φύλλων εργασίας με τα οποία μελετώνται τα φαινόμενα της ανάκλασης του φωτός, της διάθλασης του φωτός και του διασκεδασμού. Κάθε φύλλο εργασίας μελετάει ένα από τα παραπάνω φαινόμενα. Τα φύλλα εργασίας περιέχουν δραστηριότητες της μορφής «πρόβλεψη, επιβεβαίωση, συμπεράσματα». Οι μαθητές τις πραγματοποιούν ακολουθώντας τις αναγραφόμενες στα φύλλα εργασίας οδηγίες. Οι ερωτήσεις πρόβλεψης στηρίζονται σε εμπειρίες της καθημερινής ζωής. Το σενάριο αξιοποιεί τις δυνατότητες που προσφέρουν οι ΤΠΕ, και ιδιαιτέρως η διαδικτυακή διαδραστική προσομοίωση του πανεπιστημίου του Colorado που βρίσκεται στον ιστοχώρο: <http://phet.colorado.edu/el/simulation/bending-light> με την οποία πραγματοποιούνται και τα τρία φύλλα εργασία

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: φως, ανάκλαση, διάθλαση, διασκεδασμός, σενάριο, ΤΠΕ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το σενάριο αυτό δημιουργήθηκε στα πλαίσια της επιμόρφωσης εκπαιδευτικών κλάδου ΠΕ04 στην αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη (πρόγραμμα επιμόρφωσης Β' επιπέδου), στο Κέντρο Στήριξης Επιμόρφωσης (Κ.Σ.Ε.) Περιφερειακό Επιμορφωτικό Κέντρο Ηρακλείου Κρήτης (από 03-10-2011 έως 28-03-2012) και εφαρμόστηκε :

Α) στους μαθητές της Γ' Τάξης του Σταυράκειου Γενικού Λυκείου Ανωγείων Ρεθύμνου,

Β) σε κωφούς μαθητές των Τμημάτων Ένταξης Κωφών-Βαρήκων της Γ' Τάξης του 3^{ου} Γενικού Λυκείου Ηρακλείου.

Θα ήταν άξιο να αναφερθεί η ύπαρξη του ιστοχώρου «ΚΡΗΤΩΝ ΣΕΝΑΡΙΑ» (<http://kritonsenaria.sch.gr>), στον οποίο είναι ήδη αναρτημένα τα σενάρια προηγούμενων ομάδων εκπαιδευτικών της ίδιας επιμόρφωσης. Το παρόν σενάριο καθώς και τα σενάρια των υπόλοιπων ομάδων εκπαιδευτικών της περιόδου από 03-10-2011 έως 28-03-2012, πρόκειται να αναρτηθούν στο συγκεκριμένο ιστοχώρο το Μάιο του 2014.

ΑΞΟΝΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

1. Τίτλος διδακτικού σεναρίου: «Το φως».

2. Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου: Η εκτιμώμενη διάρκεια για την εφαρμογή των τριών φύλλων εργασίας του σεναρίου είναι τρεις (3) διδακτικές ώρες (μία διδακτική ώρα για κάθε φύλλο εργασίας).

3. Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσπατούμενες γνώσεις:

Το σενάριο εντάσσεται στο μάθημα της Φυσικής Γενικής Παιδείας της Γ' Λυκείου, 1^ο κεφάλαιο «ΤΟ ΦΩΣ». Στο αναλυτικό πρόγραμμα προβλέπεται η διδασκαλία των εννοιών: α) Μήκος κύματος και συχνότητα του φωτός κατά τη διάδοσή του (φαινόμενα της ανάκλασης και της διάθλασης του φωτός). β) Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα (φαινόμενο του διασκεδασμού).

Για την πραγματοποίηση των δραστηριοτήτων οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά των κυμάτων (μήκος κύματος, ταχύτητα κύματος, κλπ) και ότι το φως διαδίδεται ευθύγραμμα.

Δεν προαπαιτείται καμία γνώση για το λογισμικό. Η χρήση του είναι εύκολη καθώς δε χρειάζεται η γνώση προγραμματισμού, δεν περιέχει μεγάλα κείμενα και προβλέπεται στα φύλλα εργασίας χρόνος για να εξοικειωθούν οι μαθητές με εκείνες τις επιλογές της εφαρμογής, που τους είναι απαραίτητες για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων.

4. Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Στο τέλος της εφαρμογής του παρόντος σεναρίου στην τάξη, ως προς το γνωστικό αντικείμενο οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν και να διατυπώνουν τα κάτωθι:

- Η γωνία πρόσπτωσης και ανάκλασης είναι ίσες. Η ισότητα αυτή ισχύει για φωτεινές ακτίνες οποιουδήποτε χρώματος.
- Όταν το φως διαδίδεται στον αέρα έχει την ίδια ταχύτητα με αυτή που έχει στο κενό (μέγιστη ταχύτητα διάδοσης). Όταν εισέλθει σε ένα άλλο οπτικό μέσο η ταχύτητά του ελαττώνεται και αυτό αποτελεί την αιτία για την εκτροπή της φωτεινής δέσμης από την αρχική της κατεύθυνση (φαινόμενο της διάθλασης του φωτός).
- Ο δείκτης διάθλασης ενός οπτικού μέσου εκφράζει τη σχέση των ταχυτήτων του φωτός στο κενό και στο οπτικό μέσο.
- Όταν μία φωτεινή δέσμη εισέρχεται σε οπτικό μέσο με μεγαλύτερο ή μικρότερο δείκτη διάθλασης η γωνία διάθλασης είναι αντίστοιχα μικρότερη ή μεγαλύτερη από τη γωνία πρόσπτωσης.
- Κάθε μονοχρωματική ακτίνα φωτός, όταν διαδίδεται σε ένα συγκεκριμένο οπτικό μέσο, χαρακτηρίζεται από ένα και μοναδικό μήκος κύματος.
- Ο δείκτης διάθλασης ενός οπτικού μέσου εξαρτάται από το μήκος κύματος του φωτός και συγκεκριμένα όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος κύματος, τόσο μικρότερος είναι ο δείκτης διάθλασης (διασκεδασμός).
- Η ταχύτητα του φωτός σε ένα οπτικό μέσο εξαρτάται από το μήκος κύματος του φωτός και συγκεκριμένα όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος κύματος, τόσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του φωτός (διασκεδασμός).
- Η γωνία εκτροπής κάθε χρώματος, όταν αυτό διέρχεται από οπτικό μέσο, εξαρτάται από το μήκος κύματος του χρώματος και συγκεκριμένα όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος κύματος τόσο μικρότερη είναι η γωνία εκτροπής.

- Όταν πέσει λευκό φως πάνω σε πρίσμα, τότε κατά την έξοδό του από το πρίσμα το λευκό φως αναλύεται σε μία πολύχρωμη συνεχή ταινία που ονομάζεται φάσμα του λευκού φωτός.

Ως προς τη μαθησιακή διαδικασία και τη χρήση των ΤΠΕ, το παρόν σενάριο δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα:

- να συνεργαστούν και να αλληλεπιδράσουν κοινωνικά μεταξύ τους. Να διερευνήσουν και να ανακαλύψουν τη γνώση, αξιοποιώντας τη διαδικασία της «Πρόβλεψης –Επιβεβαίωσης-Συμπεράσματος». Να αναδείξουν τις εναλλακτικές αντιλήψεις και ιδέες που έχουν για τα φαινόμενα που πρόκειται να μελετήσουν, αξιοποιώντας τις προϋπάρχουσες γνώσεις καθώς και τις εμπειρίες τους από την καθημερινή ζωή. Να επιβεβαιώσουν τις αρχικές τους ιδέες ή να οδηγηθούν σε γνωστική σύγκρουση, εννοιολογική αλλαγή και αναδόμηση των ιδεών τους.

- Να εξοικειωθούν με τη χρήση της τεχνολογίας της πληροφορίας και των επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) και ιδιαίτερα με τις προσομοιώσεις που παρέχουν τη δυνατότητα της διερεύνησης, της πολλαπλής αναπαράστασης και της πραγματοποίησης εικονικών πειραμάτων τα οποία είναι δύσκολο ή αδύνατο να γίνουν σε σχολικό εργαστήριο.

5. Οργάνωση της τάξης - Διδακτικό συμβόλαιο - Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο:

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων και η διδασκαλία πραγματοποιείται στο εργαστήριο πληροφορικής χρησιμοποιώντας φωτοτυπίες των φύλλων εργασίας. Σε κάθε ομάδα αντιστοιχεί ένας υπολογιστής. Αν αυτό δεν είναι εφικτό, μπορεί να χρησιμοποιηθεί εναλλακτικά ένας υπολογιστής σε συνδυασμό με βιντεοπροβολέα στην αίθουσα διδασκαλίας. Τα φύλλα εργασίας έχουν γίνει με προγράμματα επεξεργασίας κειμένου και σε όλες τις ομάδες ανατίθεται η ίδια εργασία. Ο χειρισμός του Η/Υ γίνεται εναλλάξ από τα μέλη της ομάδας.

Για την πραγματοποίηση των δραστηριοτήτων και των τριών φύλλων εργασίας, θα χρησιμοποιηθεί η διαδικτυακή διαδραστική προσομοίωση του πανεπιστημίου του Colorado που βρίσκεται στον ιστοχώρο:

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/bending-light>,

η οποία μπορεί να αποθηκευτεί στην επιφάνεια εργασίας των Η/Υ, για να αναπαράγεται και εκτός σύνδεσης.

6. Περιγραφή και αιτιολόγηση του διδακτικού σεναρίου

Α. Διδακτική προσέγγιση

Το σενάριο αξιοποιεί την εποικοδομητική θεωρία μάθησης σύμφωνα με την οποία η μάθηση δεν είναι μια παθητική διαδικασία λήψης αδρανών πληροφοριών και γνώσεων από το μαθητή, αλλά μια συνειδητή και ενεργητική διαδικασία οικοδόμησης των γνώσεων από τον ίδιο. Ο μαθητής αλληλεπιδρά με ποικίλα εξωτερικά ερεθίσματα και η μάθηση αποκτάει προσωπικό νόημα για αυτόν. Με την διαδικασία αυτή οι υφιστάμενες νοητικές δομές του αναδιατάσσονται, καθώς η προϋπάρχουσα γνώση προσαρμόζεται στη νέα γνώση αλλά και η νέα στην προϋπάρχουσα.

Επίσης χρησιμοποιείται η **ανακαλυπτική θεωρία μάθησης** σύμφωνα με την οποία οι μαθητές ανακαλύπτουν την γνώση μέσα από τις ανακαλυπτικές διαδικασίες της δοκιμής, τα ου πειράματος της επαλήθευσης ή της διάψευσης των υποθέσεων. Η σταδιακή ανακάλυψη αποτελεί σημαντικό κίνητρο για ενεργητική συμμετοχή του μαθητή στη διαδικασία, στην οποία ο καθηγητής έχει το ρόλο του εμπυχωτή, του διευκολυντή και του καθοδηγητή. Τα φύλλα εργασίας είναι δομημένα στη μορφή πρόβλεψη-επιβεβαίωση-συμπέρασμα και οι μαθητές καλούνται να προβλέψουν, στη συνέχεια να επιβεβαιώσουν την ορθότητα των προβλέψεων τους και τέλος να καταλήξουν σε συγκεκριμένα συμπεράσματα. Με την προτεινόμενη οργάνωση της διδασκαλίας επιθυμούμε να αναδείξουμε την παιδαγωγική αξία των προσομοιώσεων όσο και των «πολλαπλών αναπαραστάσεων».

Η εποικοδομητική προσέγγιση και η ανακαλυπτική διαδικασία γίνονται μέσα από την **ομαδοσυνεργατική μέθοδο διδασκαλίας** με την οποία ευνοείται η κοινωνική αλληλεπίδραση, η συνεργασία και η ομαδική μάθηση. Η κοινωνική οργάνωση της τάξης γίνεται σε μικρές ομάδες δύο ή τριών ατόμων. Οι μαθητές συνεργάζονται μεταξύ τους, σκέπτονται συλλογικά, ανταλλάσσουν απόψεις, βελτιώνουν την επικοινωνία τους, έχουν διακριτούς ρόλους, και αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες. Με αυτό τον τρόπο αντιλαμβάνονται τον τρόπο λειτουργίας της σύγχρονης κοινωνίας.

Η πραγματοποίηση του σεναρίου με την χρήση **τεχνολογίας πληροφορίας και επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.)** και συγκεκριμένα με τη διαδικτυακή διαδραστική προσομοίωση του πανεπιστημίου του Colorado, μας παρέχει ένα περιβάλλον προσομοίωσης με δυνατότητα αλληλεπίδρασης, διερεύνησης, ανακάλυψης και πολλαπλής αναπαράστασης, αξιοποιώντας την ποικιλία των εργαλείων που διαθέτει. Η προσομοίωση αναπαριστά τα φαινόμενα της ανάκλασης του φωτός, της διάθλασης του φωτός και του διασκεδασμού. Οι μαθητές κατανοούν τις παραμέτρους που επηρεάζουν τα φαινόμενα, μεταβάλλοντας εύκολα και γρήγορα τις γωνίες πρόσπτωσης, τα μήκη κύματος των φωτεινών ακτίνων, τους δείκτες διάθλασης των οπτικών μέσων και του πρίσματος και μετρώντας τις γωνίες ανάκλασης, διάθλασης και εκτροπής καθώς και τις ταχύτητες που έχουν οι φωτεινές ακτίνες στα οπτικά μέσα. Με τη χρήση των Τ.Π.Ε. οι μαθητές οικοδομούν οι ίδιοι τη γνώση τους, βελτιώνουν την ενεργητική συμμετοχή, ενθαρρύνεται η αυτενέργεια τους, αποκτούν εσωτερικά κίνητρα για μάθηση, συνδέουν μεταξύ τους τις πολλαπλές αναπαραστάσεις, κατανοούν καλύτερα και ευκολότερα τα προς μελέτη φαινόμενα και αποκτούν μια θετική στάση για τη μαθησιακή διαδικασία.

Η διδακτική προσέγγιση που ακολουθεί το **σχολικό βιβλίο** στα φαινόμενα της ανάκλασης και διάθλασης του φωτός καθώς και του διασκεδασμού γίνεται με περιγραφή των φαινομένων και την ύπαρξη κάποιων εικόνων. Οι μαθητές καλούνται να μάθουν χωρίς να συμμετέχουν οι ίδιοι στην ανακάλυψη και οικοδόμησης της γνώσης. Στην ενότητα ανάλυση του λευκού φωτός και χρώματα προβλέπεται από το αναλυτικό πρόγραμμα εργαστηριακή άσκηση στην οποία μπορεί να παρατηρηθεί η ανάλυση του λευκού φωτός με πρίσμα, δεν επιτρέπει όμως την διερεύνηση του φαινομένου του διασκεδασμού. Το 3ο φύλλο εργασίας θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί με Η/Υ και Βιντεο-προβολέα στο εργαστήριο φυσικών επιστημών και να ακολουθήσει το

πείραμα ανάλυση του λευκού φωτός με πρίσμα από τον καθηγητή σαν πείραμα επίδειξης.

B. Περιγραφή φύλλων εργασίας

1ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

1η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ – ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

Η δραστηριότητα αυτή περιλαμβάνει τρεις εικόνες που συναντάνε οι μαθητές στην καθημερινή τους ζωή και αναφέρονται στο φαινόμενο της ανάκλασης. Οι μαθητές καλούνται να αναγνωρίσουν, να περιγράψουν και να διατυπώσουν υποθέσεις τόσο για την ερμηνεία του φαινομένου που παρατηρούν σε κάθε εικόνα, όσο και για την ύπαρξη κοινής ερμηνείας για τα φαινόμενα και των τριών εικόνων. (Διάρκεια 10 λεπτά)

2η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ – ΦΑΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ

Οι μαθητές καλούνται να σχεδιάσουν (με τη διαδραστική προσομοίωση του *phet Colorado*) την πειραματική διάταξη και την πειραματική διαδικασία κατανοώντας ένα σύνολο οδηγιών, αριθμητικών οδηγιών και εικόνων που βρίσκονται στο φύλλο εργασίας τους, καθώς και να εξοικειωθούν με εκείνες τις επιλογές της εφαρμογής που τους είναι απαραίτητες για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων. (Διάρκεια 10 λεπτά)

Στην πρώτη πειραματική διαδικασία οι μαθητές καλούνται να μετρήσουν και να καταγράψουν σε πίνακα, τις γωνίες ανάκλασης πέντε διαφορετικών γωνιών πρόσπτωσης φωτεινής ακτίνας κόκκινου χρώματος και στη συνέχεια να εξετάσουν την σχέση μεταξύ των γωνιών. (Διάρκεια 8 λεπτά)

Στη δεύτερη πειραματική διαδικασία οι μαθητές χρησιμοποιούν προσπίπτουσες ακτίνες πέντε διαφορετικών χρωμάτων οι οποίες προσπίπτουν με την ίδια γωνία πρόσπτωσης και τους ζητείται να μετρήσουν και να καταγράψουν σε πίνακα τις αντίστοιχες γωνίες ανάκλασης και στη συνέχεια να εξετάσουν την σχέση μεταξύ των γωνιών. (Διάρκεια 7 λεπτά)

3η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ – ΦΑΣΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ

Οι μαθητές με βάση τα στοιχεία στους πίνακες τιμών της 2ης δραστηριότητας καλούνται να διατυπώσουν τα συμπεράσματα τους απαντώντας σε ερωτήσεις που σχετίζονται με τα πειραματικά αποτελέσματα καθώς και με τις αρχικές τους προβλέψεις. (Διάρκεια 5 λεπτά)

Στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός οργανώνει και ενθαρρύνει μια παραγωγική συζήτηση μεταξύ των μαθητών σχετικά με τα συμπεράσματα στα οποία έχουν καταλήξει και αν αυτά επιβεβαιώνουν ή όχι τις αρχικές τους απόψεις. (Διάρκεια 5 λεπτά)

2ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΔΙΑΘΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

1η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ – ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

Η δραστηριότητα αυτή περιλαμβάνει δύο εικόνες που συναντάνε οι μαθητές στην καθημερινή τους ζωή και αναφέρονται στο φαινόμενο της διάθλασης. Οι μαθητές καλούνται να αναγνωρίσουν, να περιγράψουν και να διατυπώσουν υποθέσεις για την ερμηνεία του φαινομένου που παρατηρούν σε κάθε εικόνα. (Διάρκεια 10 λεπτά)

2η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ – ΦΑΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ

Οι μαθητές καλούνται να σχεδιάσουν (με τη διαδραστική προσομοίωση του *phet Colorado*) την πειραματική διάταξη και την πειραματική διαδικασία

κατανοώντας ένα σύνολο οδηγιών, αριθμητικών οδηγών και εικόνων που βρίσκονται στο φύλλο εργασίας τους, καθώς και να εξοικειωθούν με εκείνες τις επιλογές της εφαρμογής που τους είναι απαραίτητες για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων. (Διάρκεια 10 λεπτά)

Στην πρώτη πειραματική διαδικασία, ο εκπαιδευτικός υπενθυμίζει στους μαθητές ότι στο κενό το φως διαδίδεται με τη μέγιστη ταχύτητά του, η οποία συμβολίζεται με "c" (cκενό=c) και στη συνέχεια τους ζητάει να μετρήσουν και να καταγράψουν την ταχύτητα του φωτός στον αέρα και στο γυαλί καθώς και

να υπολογίσουν τα πηλικά: $\frac{c_{\text{κενό}}}{c_{\text{γυαλί}}}$ και $\frac{c_{\text{κενό}}}{c_{\text{αέρα}}}$. (Διάρκεια 5 λεπτά)

Στη δεύτερη πειραματική διαδικασία ζητείται από τους μαθητές να συγκρίνουν την γωνία πρόσπτωσης με την γωνία διάθλασης για δύο διαφορετικές περιπτώσεις διάθλασης του φωτός και να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους. Στη μια περίπτωση η φωτεινή ακτίνα εισέρχεται από οπτικά αραιότερο σε οπτικά πυκνότερο μέσο και στη άλλη περίπτωση συμβαίνει το αντίθετο. (Διάρκεια 5 λεπτά)

3η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ – ΦΑΣΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ

Οι μαθητές με βάση τα στοιχεία της 2ης δραστηριότητας καλούνται να διατυπώσουν τα συμπεράσματά τους συμπληρώνοντας κενά σε προτάσεις που σχετίζονται με τα πειραματικά αποτελέσματα καθώς και με τις αρχικές τους προβλέψεις. Επίσης γίνεται αναφορά στην αιτιώδη σχέση του φαινομένου της διάθλασης καθώς και στον ορισμό του δείκτη διάθλασης. (Διάρκεια 10 λεπτά)

Στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός οργανώνει και ενθαρρύνει μια παραγωγική συζήτηση μεταξύ των μαθητών σχετικά με τα συμπεράσματα στα οποία έχουν καταλήξει και αν αυτά επιβεβαιώνουν ή όχι τις αρχικές τους απόψεις. (Διάρκεια 5 λεπτά)

3ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΜΟΣ

Μοιράζεται στους μαθητές το φύλλο εργασίας και τους ζητείται να εφαρμόσουν τις οδηγίες και να απαντήσουν στις ερωτήσεις. Το φύλλο εργασίας ξεκινάει με μία εισαγωγή που περιέχει εικόνες παρμένες από την καθημερινή ζωή, με στόχο να προσελκύσει το ενδιαφέρον των μαθητών.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ Α1, Α2, Α3 – ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

Στη δραστηριότητα Α1 οι μαθητές καλούνται να φανταστούν δύο μονοχρωματικές ακτίνες φωτός (μία κόκκινη και μία μωβ) που διαδίδονται στο ίδιο οπτικό μέσο (γυαλί) και να απαντήσουν σε τρεις ερωτήσεις πρόβλεψης σχετικά με το μήκος κύματος, την ταχύτητα και το δείκτη διάθλασής τους.

Στη δραστηριότητα Α2 δίνεται μία εικόνα όπου φαίνεται η διαδρομή που ακολουθεί μία κόκκινη μονοχρωματική ακτίνα μέσα από γυάλινο πρίσμα, ενώ παράλληλα ορίζεται η γωνία εκτροπής. Η ερώτηση πρόβλεψης που ακολουθεί ζητάει από τους μαθητές να σχεδιάσουν την πορεία μίας μωβ μονοχρωματικής ακτίνας μέσα από το ίδιο πρίσμα.

Στη δραστηριότητα Α3 δίνεται στους μαθητές μία εικόνα όπου φαίνεται η πρόσπτωση λευκού φωτός σε γυάλινο πρίσμα και καλούνται να προβλέψουν τη συνέχεια της πορείας του σχεδιάζοντάς την. (Διάρκεια 10 λεπτά)

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ B1, B2, B3–ΦΑΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ

Οι μαθητές ακολουθώντας τις οδηγίες του φύλλου εργασίας κατασκευάζουν διαδοχικά τρεις πειραματικές διατάξεις (δραστηριότητες B1, B2 και B3) στο περιβάλλον της διαδραστικής προσομοίωσης του πανεπιστημίου του Colorado που σχετίζονται αντίστοιχα με τις παραπάνω δραστηριότητες πρόβλεψης A1, A2 και A3.

Στη δραστηριότητα B1 οι μαθητές καλούνται να πάρουν μετρήσεις και να συγκρίνουν το μήκος κύματος, την ταχύτητα και το δείκτη διάθλασης μίας κόκκινης και μίας μωβ μονοχρωματικής ακτίνας καθώς διαδίδονται στο γυαλί. (Διάρκεια 10 λεπτά)

Στη δραστηριότητα B2 ζητείται από τους μαθητές να μετρήσουν και να συγκρίνουν τη γωνία εκτροπής μίας κόκκινης και μίας μωβ μονοχρωματικής ακτίνας καθώς διέρχονται μέσα από ένα γυάλινο πρίσμα. (Διάρκεια 10 λεπτά)

Στη δραστηριότητα B3 οι μαθητές καλούνται να παρατηρήσουν την εξέλιξη της πορείας του λευκού φωτός που διέρχεται μέσα από γυάλινο πρίσμα και να συσχετίσουν το φαινόμενο αυτό με αντίστοιχα φαινόμενα από βιωματική εμπειρία. (Διάρκεια 5 λεπτά)

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ Γ– ΦΑΣΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ

Με βάση τα συμπεράσματά τους μέσα από τις προηγούμενες δραστηριότητες, οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν σε ερωτήσεις τύπου ΣΩΣΤΟ-ΛΑΘΟΣ που σχετίζονται με τα πειραματικά αποτελέσματα καθώς και με τις αρχικές τους προβλέψεις. (Διάρκεια 5 λεπτά)

Στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός οργανώνει και ενθαρρύνει μια παραγωγική συζήτηση μεταξύ των μαθητών σχετικά με τα συμπεράσματα στα οποία έχουν καταλήξει και αν αυτά επιβεβαιώνουν ή όχι τις αρχικές τους απόψεις. (Διάρκεια 5 λεπτά)

7. Φύλλα Εργασίας

Τα φύλλα εργασίας (επισυνάπτονται) μαζί με το πρωτότυπο σενάριο είναι προσωρινά αναρτημένα στην ιστοσελίδα:

<http://users.sch.gr/xsavvas/index.php/senaria>

Από το Μάιο του 2014, θα βρίσκονται στον ιστοχώρο «ΚΡΗΤΩΝ ΣΕΝΑΡΙΑ» (<http://kritonsenaria.sch.gr>).

8. Βιβλιογραφία – Πηγές

Γεωργακάκος Πέτρος, Σκαλωμένος Αθανάσιος, Σφάρνας Νικόλαος, Χριστακόπουλος Ιωάννης, Βιβλίο μαθητή Φυσικής Γενικής Παιδείας Γ' Λυκείου, έκδοση ΟΕΔΒ, Αθήνα.

Γεωργακάκος Πέτρος, Σκαλωμένος Αθανάσιος, Σφάρνας Νικόλαος, Χριστακόπουλος Ιωάννης, Βιβλίο καθηγητή Φυσικής Γενικής Παιδείας Γ' Λυκείου, έκδοση ΟΕΔΒ, Αθήνα.

Κασσέτας Ανδρέας, Το μήλο και το Κουάρκ, εκδόσεις Σαββάλας, 2004.

Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης, Τεύχος 1: Γενικό Μέρος, Α' Έκδοση Πάτρα (01/2011).

Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης, Τεύχος 5: ειδικό Μέρος, Κλάδος ΠΕ04 Β' Έκδοση Πάτρα (12/2010).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΕΝΑΡΙΟ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

Στους μαθητές με Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες (ΕΕΑ), η χρήση των ΤΠΕ συμβάλλει σημαντικά στη διαδικασία της μάθησης παρέχοντας πλούσιες εκπαιδευτικές εμπειρίες. Το προτεινόμενο σενάριο με τη χρήση του λογισμικού διαδραστικής προσομοίωσης του πανεπιστημίου του Colorado, μπορεί να εφαρμοστεί στις περισσότερες περιπτώσεις Τμημάτων Ένταξης σχολικών μονάδων γενικής εκπαίδευσης. Ο υπολογιστής μέσω του λογισμικού δίνει την ευκαιρία στους μαθητές με ΕΕΑ να πάρουν τη μάθηση στα χέρια τους και να εργάζονται με τους δικούς τους ρυθμούς. Το πλούσιο εποπτικό υλικό αντισταθμίζει τις φυσικές τους αδυναμίες (π.χ. δυσλεξία, κώφωση κ.α.) και επιτρέπει την αποτελεσματικότερη πρόσβασή τους στη γνώση και στην εκπαίδευση. Η αλληλεπίδραση του κάθε μαθητή ΕΕΑ με τον υπολογιστή μέσω του λογισμικού είναι άμεση, ενεργή και βελτιώνει τη μαθησιακή διεργασία.