ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

(2023)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων των Εργασιών

Φως και Χρώματα - Σενάριο Διδασκαλίας με την αξιοποίηση των ΤΠΕ

Ουρανία Γκικοπούλου, Βασίλειος Αξιομάκαρος

doi: 10.12681/codiste.5988

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 16/12/2025 03:40:23

ΦΩΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ – ΣΕΝΑΡΙΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΤΠΕ

Ουρανία Γκικοπούλου[1], Βασίλειος Αξιομάκαρος[2]
[1]Εκπαιδευτικός Πρωτοβάθμιας - PhD, [2] Εκπαιδευτικός Πρωτοβάθμιας – M.Ed.
gikopoulou@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το σενάριο αφορά στο κεφάλαιο «Φως και Χρώματα» της Στ' Δημοτικού. Η οπτική και ειδικότερα η ανάλυση και η σύνθεση του φωτός και τα χρώματα αποτελούν ενότητες που συνήθως δυσκολεύουν τους μαθητές, με αποτέλεσμα τη δημιουργία παρανοήσεων, που αποτελούν εμπόδιο στην προσπάθειά τους να κατανοήσουν τις επιστημονικές πληροφορίες. Στο σενάριο οι μαθητές μελετούν τα φαινόμενα της ανάλυσης και της σύνθεσης του φωτός, με σκοπό να ανακαλύψουν ότι το λευκό φως μπορεί να αναλυθεί σε φως διάφορων χρωμάτων και, αντίστροφα, η σύνθεση φωτεινών ακτίνων διαφορετικού χρώματος (διαφορετικού μήκους κύματος) μπορεί να δώσει λευκό φως. Το σενάριο προτείνει μια διδακτική προσέγγιση που συνδυάζει τον πραγματικό πειραματισμό με τον εικονικό για την καλύτερη διερεύνηση των μελετούμενων φαινομένων καθώς και την αξιοποίηση οπτικοποιήσεων, βίντεο, προσομοιώσεων και κατάλληλων λογισμικών για τη διευκόλυνση της ερμηνείας των φαινομένων και της γενίκευσης των γνώσεων. Το σενάριο εφαρμόστηκε κατά το σχολικό έτος 2022-2023, σε 22 μαθητές/μαθήτριες της Στ' τάξης ενός δημόσιου δημοτικού σχολείου της Αθήνας, με πολύ ενθαρρυντικά αποτελέσματα.

Λέξεις κλειδιά: Φως και χρώματα, πειράματα, προσομοιώσεις

LIGHT AND COLORS – TEACHING SCENARIO USING ICT

Ourania Gikopoulou[1], Vasilios Axiomakaros[2]
[1]Primary Education Teacher - PhD, [2]Primary Education Teacher - M.Ed.
gikopoulou@gmail.com

ABSTRACT

This scenario concerns "Light and Colors" of the 6th grade of Primary School. Optics and in particular the analysis and composition of light and colors are modules that usually pose difficulties for students, often resulting in the creation of misconceptions, which are an obstacle in their attempt to understand scientific information. In the scenario, the students study the phenomena of light analysis and composition, discovering that white light can be analyzed into light of various colors and, conversely, the composition of light rays of different of colorcan give white light. The scenario proposes a didactic approach that combines real and virtual experimentation as well as the use of visualizations, videos, simulations and appropriate software to facilitate the interpretation of the phenomena and the generalization of knowledge. The scenario was applied during the 2022-2023 school year, to 22 6th grade students of a public primary school in Athens, with very encouraging results.

Keywords: Light and colors, experiments, simulations

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το εκπαιδευτικό σενάριο είναι απόλυτα συμβατό με το σχολικό Α.Π.Σ, αφού αφορά στη γνωστική περιοχή των φυσικών, την απόκτηση επιστημονικών γνώσεων και δεξιοτήτων, την άσκηση στην κριτική σκέψη και

την καλλιέργεια πειραματικών δεξιοτήτων. Η ενότητα διδάσκεται στη ΣΤ' τάξη στο μάθημα των Φυσικών (Αποστολάκης κά, 2003) και υποστηρίζει τη μαθησιακή διαδικασία με την παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ. Το σενάριο προτείνει μια διδακτική προσέγγιση που συνδυάζει τον πραγματικό πειραματισμό με τον εικονικό, για την καλύτερη διερεύνηση των μελετούμενων φαινομένων, με την αξιοποίηση οπτικοποιήσεων, βίντεο, προσομοιώσεων και κατάλληλων λογισμικών για τη διευκόλυνση της ερμηνείας των φαινομένων και της γενίκευσης των γνώσεων. Η αξία του πραγματικού πειραματισμού από τους ίδιους τους μαθητές είναι αδιαμφισβήτητη, όμως σε αυτή την ενότητα είναι πολύ βοηθητική η αξιοποίηση και εικονικών πειραμάτων μέσω σχετικών προσομοιώσεων, καθώς τα πειράματα απαιτούν συσκότιση της αίθουσας και ειδικές συνθήκες, που δεν είναι πάντα εφικτές. Το σενάριο εφαρμόστηκε κατά το σχολικό έτος 2022-2023, σε 22 μαθητές/μαθήτριες της Στ' τάξης ενός δημόσιου δημοτικού σχολείου της Αθήνας, με πολύ ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Η προτεινόμενη διάρκεια του σεναρίου είναι 4 διδακτικές ώρες, ώστε να υπάρχει άνεση χρόνου και να δοθεί η ευκαιρία στους/στις μαθητές/τριες να πειραματιστούν με τα υλικά πειραματισμού αλλά και με τα εικονικά πειράματα και τις προσομοιώσεις / οπτικοποιήσεις.

ΠΡΟΤΕΡΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ

Για τη διδασκαλία της ενότητας απαιτείται οι μαθητές να έχουν διδαχθεί την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός, τις πηγές φωτός, τα φαινόμενα της ανάκλασης, διάχυσης, διάθλασης και απορρόφησης του φωτός, τα διαφανή και αδιαφανή σώματα και τον σχηματισμό της σκιάς. Κατά τον σχεδιασμό των δραστηριοτήτων του σεναρίου έχουν ληφθεί υπόψη οι πιο συνηθισμένες εναλλακτικές ιδέες των μαθητών και οι πιθανές δυσκολίες τους για την προσέγγιση των επιστημονικών εξηγήσεων, ώστε να αντιμετωπιστούν κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Έρευνες σε διεθνές επίπεδο (Feher & Meyer, 1992) έχουν δείξει ότι τα φαινόμενα που αφορούν στο φως και μερικές ιδιότητές του δυσκολεύουν τους μαθητές καθώς οι καθημερινές εμπειρίες τους από παρατηρήσεις στο περιβάλλον γύρω τους συχνά οδηγεί σε παρανοήσεις.

ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

Σκοπός του σεναρίου είναι να κατανοήσουν και να ερμηνεύσουν οι μαθητές τα φαινόμενα της ανάλυσης και της σύνθεσης του φωτός και να ανακαλύψουν, μέσω πραγματικού και εικονικού πειραματισμού, ότι το λευκό φως μπορεί να αναλυθεί σε φως διάφορων χρωμάτων και, αντίστροφα, η σύνθεση φωτεινών ακτίνων διαφορετικού χρώματος μπορεί να δώσει λευκό φως. Επίσης, αξιοποιώντας τις γνώσεις που ανακάλυψαν και με τη βοήθεια κατάλληλων λογισμικών οι μαθητές να γενικεύσουν τις γνώσεις που απέκτησαν ερμηνεύοντας φαινόμενα της καθημερινής τους ζωής (πχ. ουράνιο τόξο). Οι μαθητές υλοποιούν τις δραστηριότητες στο εργαστήριο των υπολογιστών, ώστε να συνεργαστούν σε ομάδες έχοντας στη διάθεσή τους υπολογιστή με σύνδεση με το διαδίκτυο και τα λογισμικά (Power Point, Βίντεο, Padlet, Mentimeter, Kahoot!, Kidspiration, Phet, μαθησιακών αντικειμένων από το Φωτόδεντρο). Για τον πραγματικό πειραματισμό χρησιμοποιούνται πρίσματα και φακοί καθώς και ο δίσκος του Νεύτωνα. Κατά την εκτέλεση του σεναρίου οι μαθητές συζητούν και διατυπώνουν υποθέσεις, πειραματίζονται και διερευνούν, ελέγχουν τις υποθέσεις τους, καταγράφουν τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά τους και ερμηνεύουν τα φαινόμενα. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι καθοδηγητικός-υποστηρικτικός και ενθαρρύνει τους μαθητές να διατυπώσουν τις υποθέσεις τους, πριν παρουσιάσει το κατάλληλο υλικό για τη διδασκαλία των φαινομένων. Στη συνέχεια, καθοδηγεί, εμψυχώνει και ενθαρρύνει τους μαθητές να προβληματιστούν χωρίς να μεταφέρει έτοιμες γνώσεις. Ακόμα και τη νέα γνώση για την ανάλυση και τη σύνθεση του φωτός επιδιώκει να την «ανακαλύψουν» οι ίδιοι οι μαθητές.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Το σενάριο ακολουθεί ένα μοντέλο διερεύνησης και ανακάλυψης μέσα από δραστηριότητες που ευνοούν την κριτική και στοχαστική σκέψη, τη συμμετοχική και συνεργατική μάθηση. Υιοθετείται και αξιοποιείται η επιστημονική, εκπαιδευτική μέθοδος με διερεύνηση η οποία αποτελεί την εκπαιδευτική εκδοχή της επιστημονικής μεθόδου της έρευνας, που προτείνεται και προωθείται και από τα σχολικά εγχειρίδια. Έτσι, ο σχεδιασμός της διδασκαλίας βασίζεται στα βήματα της επιστημονικής, εκπαιδευτικής μεθόδου με διερεύνηση: Πρόκληση Ενδιαφέροντος, Προβληματισμός, Υποθέσεις, Πειραματισμός (πραγματικός και εικονικός μέσω προσομοιώσεων), Αποτελέσματα/Συμπεράσματα (θεωρία) και Εφαρμογές, Γενίκευση.

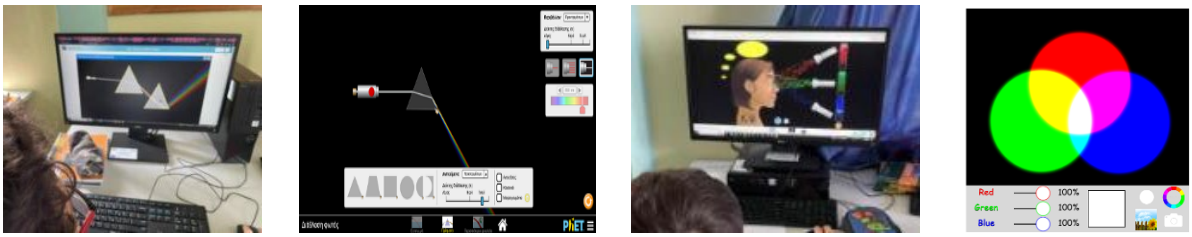
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Έναυσμα Ενδιαφέροντος, Διατύπωση Υποθέσεων και Αποτίμηση Υπάρχουσας Γνώσης

1η Δραστηριότητα: Ξεκινάμε με μια συζήτηση σχετικά με τα διαφορετικά χρώματα γύρω μας και με αναφορά στο ουράνιο τόξο και στη συνέχεια προβάλλουμε μια παρουσίαση με εικόνες με διάφορα χρωματιστά αντικείμενα, τον ήλιο και το ουράνιο τόξο που περιλαμβάνει και σχετικό απόσπασμα από το επεισόδιο της εκπαιδευτικής τηλεόρασης «Φως και Χρώματα» (Γκικοπούλου 2022). Ακολουθεί συζήτηση ενώ οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν μέσω του λογισμικού Mentimeter σε δύο ερωτήσεις, σχετικά: με το αγαπημένο τους χρώμα και το χρώμα του φωτός του Ήλιου. 2η Δραστηριότητα: Οι μαθητές συνδέονται στον ψηφιακό πίνακα ανακοινώσεων της Padlet και ανά ομάδες γράφοντας τις απόψεις τους για το πότε εμφανίζεται το ουράνιο τόξο, αν έχει πάντα τα ίδια χρώματα και σε ποιο φαινόμενο οφείλεται.

Δραστηριότητες Διδασκαλίας – Πειραματισμός

3η Δραστηριότητα: Οι μαθητές παρακολουθούν τις επόμενες διαφάνειες και το επόμενο απόσπασμα από το βίντεο, όπου εξηγείται η ανάλυση του λευκού φωτός στα σταγονίδια του νερού και στο πρίσμα και εντοπίζουν το φαινόμενο της διάθλασης (και της ανάκλασης) και τον ρόλο του στην ανάλυση του φωτός. Οι μαθητές πειραματίζονται και προσπαθούν να αναλύσουν το λευκό φως του ήλιου ή ενός φακού με το πρίσμα. Παρατηρούν τα χρώματα στα οποία αναλύεται το λευκό φως του ήλιου. 4η Δραστηριότητα: Χρησιμοποιούν το μαθησιακό αντικείμενο «Πρίσματα και ανάλυση του φωτός» από το Φωτόδεντρο, όπου οπτικοποιείται η πορεία λευκής ακτίνας φωτός που συναντά ένα ή δύο τριγωνικά πρίσματα και πειραματίζονται με τη θέση της αρχικής πηγής του φωτός και τη θέση των πρισμάτων, μεταβάλλοντας τη γωνία πρόσπτωσης της δέσμης του λευκού φωτός και τις θέσεις των πρισμάτων και παρατηρώντας το αποτέλεσμα (βλ. Σχήμα 1)



Σχήμα 1: Εικονικός πειραματισμός

5η Δραστηριότητα: Οι μαθητές με το λογισμικό προσομοίωσης Phet πειραματίζονται με την ανάλυση του λευκού φωτός και τη μη ανάλυση του μονοχρωματικού φωτός στο πρίσμα, αλλάζοντας τις μεταβλητές και παρατηρώντας κάθε φορά το αποτέλεσμα. Ζητάμε από τους μαθητές να προβλέψουν την πορεία του λευκού φωτός και τι θα συμβεί όταν αυτή περάσει μέσα από το πρίσμα. (βλ. Σχήμα 1). 6η Δραστηριότητα: Παρακολουθούν τις επόμενες διαφάνειες και το βίντεο, όπου εξηγείται η σύνθεση του φωτός και πειραματίζονται με τον δίσκο του Νεύτωνα προσπαθώντας να συνθέσουν το λευκό φως. 7η Δραστηριότητα: Ανατρέχουν στο λογισμικό Phet και πειραματίζονται με τη σύνθεση του φωτός και τις αποχρώσεις που δημιουργούνται καθώς αλλάζουν τις μεταβλητές της προσομοίωσης.

Δραστηριότητες Εμπέδωσης – Συμπεράσματα, Γενίκευση

8η Δραστηριότητα: Οι μαθητές πειραματίζονται με τη δημιουργία του ουράνιου τόξου μέσω του μαθησιακού αντικειμένου «Δημιουργία του ουράνιου τόξου» του Φωτόδεντρου όπου αλλάζουν τις μεταβλητές και εξηγούν το φαινόμενο. 9η Δραστηριότητα: Προβλέπουν το αποτέλεσμα των συνδυασμών των βασικών χρωμάτων κι ελέγχουν τις προβλέψεις τους μέσω της προσομοίωσης «RGB Color Addition». Υποθέτουν ποιο χρώμα θα προκύψει κάθε φορά που συνδυάζονται μεταξύ τους τα βασικά χρώματα, το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε και συμπληρώνουν την αντίστοιχη στήλη στον πίνακα. Ο έλεγχος της ορθότητας των απαντήσεών τους γίνεται από τους ίδιους τους μαθητές αξιοποιώντας την προσομοίωση.

Δραστηριότητες Αξιολόγησης και Μεταγνωστικές

10η Δραστηριότητα: Οι μαθητές απαντούν σε ερωτήσεις ανοιχτού αλλά και κλειστού τύπου (με τη βοήθεια του λογισμικού Kahoot), ενώ με τη βοήθεια του λογισμικού Kidspiration φτιάχνουν έναν εννοιολογικό χάρτη που συνοψίζει όσα έμαθαν σχετικά με το ουράνιο τόξο, τη δημιουργία του και το φαινόμενο στο οποίο οφείλεται, τα χρώματα κτλ. 11η Δραστηριότητα: Στη συνέχεια ανατρέχουν στις αναρτήσεις τους στο Padlet, ελέγχουν τις απαντήσεις τους και συζητούν αν χρειάζεται να αλλάξουν κάτι. Τέλος, χρησιμοποιώντας το Mentimeter καλούνται να αξιολογήσουν το σενάριο.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Οι μαθητές συμμετείχαν με ενδιαφέρον στο μάθημα, κατάφεραν να συνεργαστούν και αξιοποιώντας τα λογισμικά με αποτελεσματικό τρόπο εμπλούτισαν τις γνώσεις τους, επιδεικνύοντας μεγάλο ενδιαφέρον κατά τη διάρκεια υλοποίησης του σεναρίου. Μπόρεσαν να αναπτύξουν κριτικό πνεύμα, να κάνουν προβλέψεις και υποθέσεις και να τις ελέγξουν πειραματικά. Η θετική ανταπόκρισή τους και η επιτυχία τους σε αυτές τις δραστηριότητες υποδεικνύουν και την αποτελεσματικότητα του σεναρίου. Το σενάριο αξιολογήθηκε και από τους μαθητές με τις σχετικές ερωτήσεις, όπου απάντησαν ότι κατανόησαν σε μεγάλο βαθμό τα φαινόμενα, τους άρεσαν πολύ τα λογισμικά και η συνεργασία με τους συμμαθητές τους, θεώρησαν χρήσιμες τις γνώσεις που απέκτησαν και ως βασικά κέρδη τους από το μάθημα αναφέρουν τις γνώσεις, τη χαρά, τη διασκέδαση, τη συνεργασία, τις εμπειρίες κτλ.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Στ., Τσαγλιώτης, Ν., Πανταζής, Γ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., Τσαγκογέωργα, Α. & Καλκάνης, Γ. (2006). Φυσικά Στ΄ Δημοτικού, Ερευνώ και Ανακαλύπτω. Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, ΟΕΔΒ- ΙΤΥΕ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ», Αθήνα 2006

Γκικοπούλου Ο. (2022). Επεισόδιο της Εκπ/κής Τηλεόρασης «Φως και Χρώματα». Υπουργείο Παιδείας. Ανακτήθηκε στις 2/6/2023 από τη διεύθυνση https://edutv.minedu.gov.gr/index.php/mathainoume-sto-spiti/mathainoume-spiti-fysiki-st5

Προσομοίωση «Πρίσματα» της ενότητας «Διάθλαση Φωτός». PhET Colorado. Ανακτήθηκε στις 2/6/2023 από τη διεύθυνση https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_el.html

Προσομοίωση «Πηγές RGB» της ενότητας «Έγχρωμη όραση». PhET Colorado. Ανακτήθηκε στις 2/6/2023 από τη διεύθυνση https://phet.colorado.edu/sims/html/color-vision/latest/color-vision_all.html?locale=el

Feher, E., & Meyer, K. R. (1992). Children's conceptions of color. Journal of Research in Science Teaching,1992, 29(5), pp. 505-520.