

«Σχεδιασμός, υλοποίηση και αξιοποίηση ψηφιακών διδακτικών σεναρίων Φυσικής στην πλατφόρμα "Αίσωπος"»

Κεραμιδάς Γ. Κωνσταντίνος

Αν. Προϊστάμενος Επιστημονικής και Παιδαγωγικής Καθοδήγησης Δ.Ε.
Κεντρικής Μακεδονίας, Σχολικός Σύμβουλος
kkeramidas@sch.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αναβάθμιση της παρεχόμενης εκπαίδευσης στο σύγχρονο σχολείο συσχετίζεται σήμερα με τον βαθμό αξιοποίησης των Τεχνολογιών της Επικοινωνίας και Πληροφορίας στη διδακτική πράξη. Η πολιτεία στην κατεύθυνση αυτή έχει οργανώσει προγράμματα επιμόρφωσης εκπαιδευτικών με στόχο τη βέλτιστη αξιοποίηση των ΤΠΕ στο σχολείο. Εξαιρετικές προτάσεις διδασκαλίας με ΤΠΕ των εκπαιδευτικών είναι άγνωστες στην ευρύτερη σχολική κοινότητα. Το κενό αυτό έρχεται να καλύψει η κατασκευή της Πλατφόρμας «Αίσωπος» που περιλαμβάνει δειγματικά σεναρία αξιοποίησης των ΤΠΕ και επιτρέπει την ανάρτηση σεναρίων εκπαιδευτικών που έχουν αξιολογηθεί ως προς την ποιότητά τους.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πλατφόρμα «Αίσωπος», Ψηφιακά Σεναρία, Φυσική

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Νοέμβριο του 2014 το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής ξεκίνησε τις διαδικασίες υλοποίησης της Πράξης «Ανάπτυξη μεθοδολογίας και ψηφιακών διδακτικών σεναρίων για τα γνωστικά αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης». Η δράση είχε δύο φάσεις υλοποίησης:

Η Α' Φάση είχε τίτλο «Μελέτη Μεθοδολογίας ανάπτυξης Διδακτικών Σεναρίων και Δημιουργία βέλτιστων Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων – Δειγματικά Σεναρία- (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής)» και είχε δύο παραδοτέα.

- Το παραδοτέο **Π.2.1.2.** με τίτλο «Μελέτη εξειδίκευσης μεθοδολογίας, ανάπτυξης προδιαγραφών και μεθοδολογίας επιλογής των σεναρίων των εκπαιδευτικών για όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης ανά γνωστικό αντικείμενο για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση i) Έλεγχος συμβατότητας των εξειδικευμένων προδιαγραφών με τα ισχύοντα Προγράμματα Σπουδών για το γνωστικό αντικείμενο «ΦΥΣΙΚΗ - Δευτεροβάθμια εκπαίδευση» και
- το παραδοτέο **Π.2.2.2.** με τίτλο «Μελέτη ελέγχου της συμβατότητας των σεναρίων με τα Ισχύοντα Αναλυτικά Προγράμματα για το γνωστικό αντικείμενο «Φυσική - Δευτεροβάθμια».

Η Β' Φάση Υλοποίησης είχε τίτλο Υποβολή Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων από την ευρύτερη εκπαιδευτική κοινότητα και Αξιολόγηση των Σεναρίων από Εκπαιδευτικούς Αυξημένων Προσόντων (Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων – Υ.ΠΟ.ΠΑΙ.Θ).

Για τις ανάγκες του έργου αναπτύχθηκαν δύο πλατφόρμες:

Η Κύρια Ψηφιακή Πλατφόρμα «Αίσωπος» του Έργου. Η πλατφόρμα αυτή αποτελεί ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον Σχεδίασης, Ανάπτυξης και

Αξιολόγησης των Διδακτικών Σεναρίων. Η Πλατφόρμα «Αίσωπος» (ή A.E.S.O.P – Advanced Electronic Scenarios Operating Platform) αξιοποιεί τις πλέον σύγχρονες τεχνολογίες και τεχνολογικές προδιαγραφές και βρίσκεται στον δικτυακό κόμβο: <http://aesop.iiep.edu.gr>.

Για τη διευκόλυνση της εργασίας των εκπαιδευτικών σχεδιάστηκαν και δύο υποστηρικτικές υποπλάτφορμες:

- Η Πλατφόρμα Τηλεσυνεργασίας (e-class): <http://aesop.iiep.edu.gr/eclass> που αποτελεί το βασικό συνεργατικό περιβάλλον ανά Γνωστικό Αντικείμενο για ανταλλαγή απόψεων με άλλους αξιολογητές του κάθε Γνωστικού Αντικείμενου και
- Το Κέντρο Υποστήριξης (Helpdesk): <http://aesop.iiep.edu.gr/helpdesk/> στην οποία υποβάλλονται τεχνικά ερωτήματα που αφορούν τον Αίσωπο.

ΦΑΣΕΙΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Α' φάση υλοποίησης

Στο πλαίσιο της φάσης αυτής καθορίστηκε η μεθοδολογία ανάπτυξης των Διδακτικών Σεναρίων και εκπονήθηκαν Δειγματικά Διδακτικά Σεναρία υψηλής ποιότητας τα οποία ήταν συμβατά με τα ισχύοντα Προγράμματα σπουδών. Το έργο αυτό ανατέθηκε σε 184 ειδικούς επιστήμονες – Εμπειρογνώμονες εκ των οποίων 29 ήταν μέλη ΔΕΠ και 41 Σχολικοί Σύμβουλοι και υπεύθυνοι σχολικών δραστηριοτήτων. Όλοι επιλέχθηκαν από Μητρώα του ΙΕΠ. Για τη ομάδα της Φυσικής υπεύθυνος ήταν ο καθηγητής του ΕΚΠΑ κ. Γεώργιος Καλκάνης και οι αντίστοιχοι σχολικοί σύμβουλοι για την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση ήταν οι κ. Πέτρος Κλιάπης και Κωνσταντίνος Κεραμιδάς. Οι ειδικοί επιστήμονες που ανέλαβαν την προετοιμασία των δειγματικών Ψηφιακών Σεναρίων για τη Φυσική της Δευτεροβάθμιας ήταν οι κ.κ. Κολτσάκης Ευάγγελος, Οικονομίδης Σαράντος, Σωτηρίου Σοφία, Φράγκου Στασινή, Χαρατζόπουλος Παναγιώτης και Χούπη Μαρία.

Ο πρώτος άξονας τη φάσης με παραδοτέα το **Π.2.1.2.** περιελάμβανε τον καθορισμό εξειδικευμένων προδιαγραφών συγγραφής των σεναρίων και τον έλεγχο συμβατότητας των εξειδικευμένων προδιαγραφών με τα ισχύοντα προγράμματα Σπουδών για το γνωστικό αντικείμενο «ΦΥΣΙΚΗ - Δευτεροβάθμια εκπαίδευση».

Οι συμμετέχοντες συγγραφείς των δειγματικών σεναρίων που συμμετείχαν στην πρώτη φάση του έργου και είχαν κατασκευάσει σεναρία με τη χρήση της πλατφόρμας «Αίσωπος» κατέθεσαν τις απόψεις τους για τις μελέτες εξειδικευμένων προδιαγραφών οι οποίες συντέθηκαν ώστε, να συνάδουν με τα προβλεπόμενα από τα Προγράμματα Σπουδών όπως εφαρμόζονται στα ελληνικά σχολεία.

Αρχικά τέθηκαν οι γενικές αρχές που αποτελούν το πλαίσιο του εκπαιδευτικού ψηφιακού σεναρίου και ακολούθησε η ενδεικτική περιγραφή του τρόπου σχεδιασμού του. Στη συνέχεια καθορίστηκαν ως παράγοντες για το σχεδιασμό του σεναρίου, η οργάνωση της τάξης, το είδος των ψηφιακών πόρων που θα αξιοποιηθεί και ο τρόπος της συνεργασίας μεταξύ διαφορετικών ομάδων. Ακολούθησε η περιγραφή της δομής και εμφάνισης του σεναρίου που προτείνεται να αποτελείται από τα εξής μέρη:

Την **ταυτότητα** του σεναρίου που περιλαμβάνει τον τίτλο του σεναρίου, τις εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές, τις προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών και τα αποτελέσματα ανίχνευσης των εναλλακτικών απόψεων (ιδεών) των μαθητών.

Το **πλαίσιο εφαρμογής του σεναρίου** που περιλαμβάνει της συνθήκες που θα υλοποιηθεί το σενάριο, την οργάνωση της τάξης, την χρονική διάρκεια του σεναρίου, την περιγραφή της υλικοτεχνικής υποδομής και την οργάνωση του περιεχομένου δηλαδή το διδακτικό υλικό.

Το **περιεχόμενο του σεναρίου** στο οποίο καθορίζονται οι στόχοι του σεναρίου (κατανόηση εννοιών, καλλιέργεια ικανοτήτων, ανάπτυξη στάσεων). Ακολουθεί η θεωρητική θεμελίωση του σεναρίου που περιλαμβάνει τη διδακτική μεθοδολογία και τις αντίστοιχες θεωρίες μάθησης, το επίπεδο της συμμετοχής των μαθητών με αναφορά στους ρόλους τους και στο ρόλο του εκπαιδευτικού και το επίπεδο της συνεργασίας των συμμετεχόντων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στη συνέχεια, ακολουθεί η περιγραφή δραστηριοτήτων στο σενάριο διαμορφωμένη σε φάσεις και με αναφορά των στόχων που επιδιώκεται να επιτευχθούν.

Ειδικά για τα σενάρια διερευνητικού τύπου που προϋποθέτουν μεγάλη ενεργοποίηση των μαθητών και υψηλό επίπεδο συνεργασίας προτείνεται οι φάσεις:

ΦΑΣΗ 1: Έναυσμα

ΦΑΣΗ 2: Διατύπωση υποθέσεων

ΦΑΣΗ 3: Διερεύνηση-Συλλογή δεδομένων -Ανάλυση δεδομένων

ΦΑΣΗ 4: Συζήτηση, Εφαρμογές, Μεταγνώση.

ΦΑΣΗ 5: Αξιολόγηση

Ακολουθεί η αναλυτική παρουσίαση των φύλλων εργασίας, βασικό στοιχείο ενεργοποίησης και καθοδήγησης των μαθητών.

Η **αξιολόγηση του μαθητή και του σεναρίου**. Περιλαμβάνει την αξιολόγηση των μαθητών ως λειτουργικό μέρος της διδασκαλίας για διερεύνηση της επίτευξης των στόχων που τέθηκαν με απώτερο σκοπό την ανατροφοδότηση. Θα μπορούσε να αποτελέσει και βάση για την αξιολόγηση της ποιότητας του σεναρίου, του βαθμού ένταξης του στο κύριο διδακτικό έργο και την καθημερινή πραγματικότητα του σχολείου και πόσο ανταποκρίνεται στις ανάγκες των μαθητών, των εκπαιδευτικών και των στόχων του σχολικού αναλυτικού προγράμματος.

Τη **βιβλιογραφία** που περιλαμβάνει τις διευθύνσεις των ψηφιακών πόρων που αξιοποιήθηκαν, το πρόγραμμα σπουδών, τις πηγές άντλησης πληροφοριών για τις εναλλακτικές απόψεις των μαθητών και όσες άλλες πηγές χρησιμοποιήθηκαν για την τεκμηρίωση και θεωρητική υποστήριξη του σεναρίου.

Ειδικά για τα εκπαιδευτικά σενάρια Φυσικής του Γυμνασίου στο πλαίσιο της προετοιμασίας των μαθητών ως πολίτες του αύριο προτάθηκαν ως βασικοί στόχοι:

- Η γνώση και η κατανόηση επιστημονικών περιεχομένων με πρωταρχικό στόχο την αξιοποίησή τους από τους μαθητές στο πλαίσιο της καθημερινής τους ζωής
- Η γνώση των μεθόδων και πρακτικών της Φυσικής, δηλαδή της Φύσης της Επιστήμης με επικέντρωση στις πρακτικές διερεύνησης και μελέτης των φυσικών φαινομένων μέσα από παρατηρήσεις-πειράματα και συλλογή εμπειρικών δεδομένων, την ανάπτυξη ιδεών, υποθέσεων και μοντέλων, και τους μαθηματικούς – λογικούς ελέγχους των υποθέσεων, μοντέλων και θεωριών.

Για τα Εκπαιδευτικά Σενάρια της Φυσικής του Λυκείου και με βάση τους στόχους που αναφέρονται στα προγράμματα σπουδών της Φυσικής λυκείου τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού ψηφιακού σεναρίου προτάθηκε να είναι:

- η εστίαση στις σχέσεις και στη συμβολική αναπαράσταση των μεγεθών (μαθηματικοποίηση των σχέσεων)
- η αξιοποίηση εργαλείων αναπαράστασης σχέσεων των μεγεθών και ερμηνείας των αναπαραστάσεων αυτών και
- η αξιοποίηση συνθετότερων μοντέλων διερευνητικού χαρακτήρα (μοντέλα, κατασκευασμένα από άλλους), ή εκφραστικού χαρακτήρα (δημιουργία μοντέλων από τους μαθητές).

Ο δεύτερος άξονας τη Α' φάσης με παραδοτέο το **Π.2.2.2.** αφορούσε τη μελέτη ελέγχου της συμβατότητας των σεναρίων με τα ισχύοντα Αναλυτικά Προγράμματα για το γνωστικό αντικείμενο «Φυσική -Δευτεροβάθμια.» Στο πλαίσιο αυτό αξιολογήθηκαν τα δειγματικά σενάρια και οριστικοποιήθηκε η ανάρτησή τους στην πλατφόρμα «Αίσωπος».

Β' φάση υλοποίησης

Η φάση αυτή περιελάμβανε την υποβολή των Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων από την ευρύτερη εκπαιδευτική κοινότητα και την αξιολόγηση των σεναρίων από εκπαιδευτικούς αυξημένων προσόντων.

Το ΙΕΠ κάλεσε τους εκπαιδευτικούς της ευρύτερης σχολικής κοινότητας να εκπονήσουν ψηφιακά σενάρια στηριζόμενοι στα δειγματικά ψηφιακά σενάρια που είχαν εκπονηθεί στην Α' Φάση Υλοποίησης και ήταν αναρτημένα στην Πλατφόρμα «Αίσωπος». Στη συνέχεια τα σενάρια αξιολογήθηκαν από τους επιλεγμένους αξιολογητές.

Η αξιολόγηση κάθε σεναρίου της Β' Φάσης πραγματοποιήθηκε από δύο αξιολογητές και ο τελικός βαθμός του σεναρίου προέκυψε από τον μέσο όρο των βαθμολογιών των δύο αξιολογητών. Τα σενάρια ανάλογα με τον μέσο όρο βαθμολογίας που έλαβαν κατανεμήθηκαν σε:

- A. Ανεπαρκή (Βαθμολογία έως 49,99 μονάδες)
- B. Επαρκή (Βαθμολογία από 50,00 – 69,99 μονάδες)
- Γ. Βέλτιστα (Βαθμολογία από 70,00 – 100,00 μονάδες)

Τα Βέλτιστα σενάρια καθώς και τα Επαρκή δημοσιοποιήθηκαν με το ονοματεπώνυμο του δημιουργού τους στην Πλατφόρμα «Αίσωπος» και είναι διαθέσιμα στην εκπαιδευτική κοινότητα. Τα Βέλτιστα Σενάρια βραβεύτηκαν ενώ οι δημιουργοί των Επαρκών Σεναρίων θα λάβουν σχετική βεβαίωση από το Υ.ΠΟ.ΠΑΙ.Θ.

Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι είκοσι (20) και η ποιότητα του σεναρίου ως προς κάθε κριτήριο βαθμολογήθηκε με την παρακάτω κλίμακα:

διαβάθμιση	μονάδες
Καθόλου	0
Πολύ λίγο	1
Λίγο	2
Ικανοποιητικά	3
Αρκετά ικανοποιητικά	4
Πολύ ικανοποιητικά	5

Σε κάθε κριτήριο ο αξιολογητής τεκμηριώνει την κρίση του σε ελεύθερο κείμενο. Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι τα ακόλουθα:

Σχεδιασμός σεναρίου

1. Ο τίτλος του ψηφιακού σεναρίου αποτυπώνει με ακρίβεια τη θεματική ενότητα και το περιεχόμενό του.

2. Ο χρόνος εφαρμογής του ψηφιακού σεναρίου ανταποκρίνεται στον χρόνο που έχει προσδιοριστεί τόσο στο σύνολο του σεναρίου όσο και σε κάθε διακριτή φάση του.
3. Η προτεινόμενη υλικοτεχνική υποδομή και η οργάνωση της τάξης είναι κατάλληλες για το προτεινόμενο ψηφιακό σενάριο.
4. Το ψηφιακό σενάριο αξιοποιεί επαρκώς τις διαδραστικές, πολυμεσικές και πολυτροπικές δυνατότητες της Ψηφιακής Πλατφόρμας ΑΙΣΩΠΟΣ, σε έναρμόνιση με τους διδακτικούς του στόχους.
5. Το θεωρητικό/μεθοδολογικό πλαίσιο που υιοθετείται στο ψηφιακό σενάριο υποστηρίζεται από τις προτεινόμενες δραστηριότητες του.

Τεκμηρίωση του ψηφιακού σεναρίου

6. Η διερεύνηση και η ανάλυση του θέματος τεκμηριώνονται άρτια στη γενική περιγραφή του ψηφιακού σεναρίου.
7. Το εκπαιδευτικό πρόβλημα περιγράφει με σαφήνεια τον σκοπό του ψηφιακού σεναρίου.
8. Οι διδακτικοί στόχοι προσδιορίζονται με σαφήνεια και εξυπηρετούνται από το προτεινόμενο ψηφιακό σενάριο.
9. Το ψηφιακό σενάριο είναι κατάλληλο για την ηλικία και την εκπαιδευτική βαθμίδα για την οποία προτείνεται.
10. Γίνεται βιβλιογραφική ή/και δικτυακή τεκμηρίωση των αναφορών που περιλαμβάνει το ψηφιακό σενάριο.

Εκπαιδευτική διαδικασία

11. Η εκκίνηση της διδασκαλίας (πρώτη φάση του σεναρίου) παρουσιάζεται με σαφήνεια και συμβάλλει στην ενεργοποίηση των μαθητών σε σχέση με το αντικείμενο διδασκαλίας.
12. Χρησιμοποιούνται ποικίλες μορφές διδασκαλίας που είναι κατάλληλες για τους συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους.
13. Οι μαθητές εμπλέκονται γνωστικά με ενεργό τρόπο στο μεγαλύτερο μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας.
14. Το εκπαιδευτικό υλικό και τα φύλλα εργασίας που χρησιμοποιούνται στο ψηφιακό σενάριο είναι κατάλληλα και διευκολύνουν την κινητοποίηση των μαθητών και την ενεργή μάθηση.
15. Το ψηφιακό σενάριο περιλαμβάνει ποικιλία τρόπων αξιολόγησης των μαθητών.

Δραστηριότητες του σεναρίου

16. Το ψηφιακό σενάριο περιλαμβάνει δραστηριότητες διαβαθμισμένης δυσκολίας (πχ. βαθμός δυσκολίας, ηλικία, επίδοση, ενδιαφέροντα).
17. Οι προτεινόμενες φάσεις διδασκαλίας είναι επαρκώς αναπτυγμένες με κατάλληλες δραστηριότητες για το συγκεκριμένο ψηφιακό σενάριο.
18. Οι δραστηριότητες είναι διδακτικά τεκμηριωμένες (δομημένες σε φάσεις, με σαφείς και κατανοητές οδηγίες, και αντιστοιχισι με τους στόχους για τους οποίους έχουν σχεδιαστεί).
19. Οι μεταβάσεις από τη μια δραστηριότητα στην άλλη είναι κατανοητές, ομαλές και εξυπηρετούν τους διδακτικούς στόχους.
20. Το ψηφιακό σενάριο παρουσιάζει κάποια ιδιαίτερη καινοτομία (π.χ. σε σχέση με την αξιοποίηση των ψηφιακών μέσων ή με την εφαρμογή κάποιας μεθόδου διδασκαλίας).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πλατφόρμα «Αίσωπος» καλύπτει ένα κενό στη συστηματική διάχυση καλών ψηφιακών σεναρίων σε όλη των εκπαιδευτική κοινότητα. Η πλατφόρμα

υποστηρίζεται από πολύ καλά ψηφιακά εργαλεία και επιτρέπει την ανάρτηση εκπαιδευτικών σεναρίων των οποίων έχει αξιολογηθεί η ποιότητα ως προς το σχεδιασμό, τη διδακτική μεθοδολογία, την εκπαιδευτική διαδικασία και τις δραστηριότητες του σεναρίου. Για την ανάρτηση των Ψηφιακών σεναρίων της Φυσικής προϋπόθεση είναι να ακολουθούν συγκεκριμένες προδιαγραφές οι οποίες αποτυπώθηκαν στην πρώτη φάση του έργου. Επιπλέον τα σεναρία πρέπει να είναι συμβατά με τα Ισχύοντα προγράμματα Σπουδών της Φυσικής.

Στην πλατφόρμα στην πρώτη φάση αναρτήθηκαν δειγματικά σεναρία των οποίων οι κατασκευαστές συμμετείχαν στην ανάπτυξη των προδιαγραφών και τη μεθοδολογία ελέγχου της συμβατότητας των σεναρίων με τα ΠΣ. Στη δεύτερη φάση του έργου δόθηκε η δυνατότητα οι εκπαιδευτικοί να αξιοποιήσουν την πλατφόρμα για να κατασκευάσουν και να αναρτήσουν τα δικά τους σεναρία. Τα σεναρία αυτά αξιολογήθηκαν από ειδικούς αξιολογητές και βαθμολογήθηκαν ως προς την ποιότητά τους.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Δ.Ε.Π.Π.Σ.-Α.Π.Σ. 21072α /Γ2 ΦΕΚ303. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ. 13-03-2003.

<http://www.pi-schools.gr/download/programs/depps/fek304.pdf>

Κολτσάκης, Ε. (2015). *Μελέτη εξειδίκευσης μεθοδολογίας ανάπτυξης σεναρίων στο γνωστικό αντικείμενο «Φυσική» για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Γυμνάσιο), ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΔΡΑΣΗΣ 2.1, Πράξη «Ανάπτυξη μεθοδολογίας και ψηφιακών διδακτικών σεναρίων για τα γνωστικά αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης»*. Αθήνα: ΙΕΠ.

Οικονομίδης, Σ. (2015). *Μελέτη εξειδίκευσης μεθοδολογίας ανάπτυξης σεναρίων στο γνωστικό αντικείμενο «Φυσική» για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση Λύκειο ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΔΡΑΣΗΣ 2.1, Πράξη «Ανάπτυξη μεθοδολογίας και ψηφιακών διδακτικών σεναρίων για τα γνωστικά αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης»*. Αθήνα: ΙΕΠ.

Π.Σ. Φυσικής Γυμνασίου ΦΕΚ 97, Έγκριση Προγραμμάτων Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης για την Πιλοτική τους Εφαρμογή του επιστημονικού πεδίου Φυσικές Επιστήμες. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ. 22-01-2014.

Π.Σ. Φυσικής Α Λυκείου ΦΕΚ 1401, Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα της Φυσικής Α' τάξης Ημερησίου Γενικού Λυκείου και Α' και Β' τάξης Εσπερινού Γενικού Λυκείου. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ. 02-06-2014.

Π.Σ. Φυσικής Β Λυκείου ΦΕΚ 1401, Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα της Φυσικής Β' τάξης Γενικού Λυκείου Γενικής Παιδείας και Ομάδας Προσανατολισμού. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ. 02-06-2014.

Σοφός, Α., Μητσικοπούλου, Β., Καλογιαννάκης, Μ., Καλογερόπουλος, Ν., Πετροπούλου (2015). *Τεύχος μελέτης προδιαγραφών και μεθοδολογίας ανάπτυξης ψηφιακών σεναρίων για όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης*. Αθήνα: ΙΕΠ.

Σωτηρίου, Σ. (2015). *Μελέτη εξειδίκευσης μεθοδολογίας ανάπτυξης σεναρίων στο γνωστικό αντικείμενο «Φυσική» για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Λύκειο), ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΔΡΑΣΗΣ 2.1, Πράξη «Ανάπτυξη μεθοδολογίας και ψηφιακών διδακτικών σεναρίων για τα γνωστικά αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης»*. Αθήνα: ΙΕΠ.

Φράγκου, Σ. (2015). *Μελέτη εξειδίκευσης μεθοδολογίας ανάπτυξης σεναρίων στο γνωστικό αντικείμενο «ΦΥΣΙΚΗ» για τη Δευτεροβάθμια*

Εκπαίδευση (Γυμνάσιο) ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΔΡΑΣΗΣ 2.1, Πράξη «Ανάπτυξη μεθοδολογίας και ψηφιακών διδακτικών σεναρίων για τα γνωστικά αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης». Αθήνα: ΙΕΠ.

Χαρατζόπουλος, Π. (2015). Μελέτη εξειδίκευσης μεθοδολογίας ανάπτυξης σεναρίων στο γνωστικό αντικείμενο «Φυσική» για την Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Λύκειο) ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΔΡΑΣΗΣ 2.1, Πράξη «Ανάπτυξη μεθοδολογίας και ψηφιακών διδακτικών σεναρίων για τα γνωστικά αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης». Αθήνα: ΙΕΠ.

Χούπη, Μ. (2015). Μελέτη εξειδίκευσης μεθοδολογίας ανάπτυξης σεναρίων στο γνωστικό αντικείμενο «Φυσική» για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση Γυμνάσιο ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΔΡΑΣΗΣ 2.1, Πράξη «Ανάπτυξη μεθοδολογίας και ψηφιακών διδακτικών σεναρίων για τα γνωστικά αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης». Αθήνα: ΙΕΠ.

«Βραχυκύκλωμα, ηλεκτρικό κύκλωμα και διάθλαση φωτός: τρία υποδειγματικά ψηφιακά διδακτικά σενάρια για τη Φυσική Γυμνασίου στην πλατφόρμα "Αίσωπος"»

Κολτσάκης Ευάγγελος

Εκπαιδευτικός ΠΕ0401, MSc, MEd, Καλλιτεχνικό Σχολείο Αμπελοκήπων
ekoltsakis@sch.gr

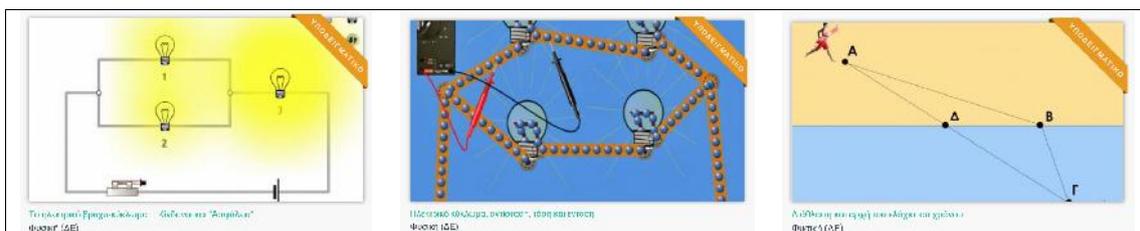
ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Παρουσιάζονται τρία ψηφιακά διδακτικά σενάρια που αφορούν στη Φυσική Γυμνασίου και σχεδιάστηκαν για την πλατφόρμα «Αίσωπος», για να κριθούν, να εγκριθούν και να δημοσιευθούν ως «υποδειγματικά». Γίνεται μια σύντομη περιγραφή του σκεπτικού του σχεδιασμού τους, των διδακτικών προσεγγίσεων, των μαθησιακών αντικειμένων και των εργαλείων ανάπτυξης που επιλέχθηκαν και παρουσιάζονται σε πίνακα τα βασικά μεταδεδομένα των τριών σεναρίων. Ακολουθεί σύντομη περιγραφή του κάθε σεναρίου και σύντομη συζήτηση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αίσωπος, Φυσική, Γυμνάσιο, σενάριο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ανάμεσα στα ψηφιακά διδακτικά σενάρια της πλατφόρμας «Αίσωπος» (Αίσωπος, 2015) υπάρχει ένας αριθμός «υποδειγματικών» σεναρίων, τα οποία δημιουργήθηκαν στην πρώτη φάση εμπλουτισμού της πλατφόρμας. Τρία από αυτά (Εικόνα 1) δημιουργήθηκαν από τον συγγραφέα αυτού του κειμένου. Αυτά τα τρία σενάρια, που αφορούν κυρίως στο ηλεκτρικό κύκλωμα και στη διάθλαση του φωτός, απευθύνονται στην εκπαιδευτική βαθμίδα του Γυμνασίου, αλλά μπορούν να αξιοποιηθούν και στην επόμενη εκπαιδευτική βαθμίδα του Λυκείου, είτε ως έχουν, είτε μερικώς, είτε τροποποιημένα.



Εικόνα 1: Οι εικόνες/υπερσύνδεσμοι της πλατφόρμας «Αίσωπος» προς τα 3 σενάρια.

Λόγω του χαρακτήρα τους ως «υποδειγματικών», συνεπώς και ενδεικτικών, επιλέχθηκε από τον δημιουργό τους να σχεδιαστούν τρία ευέλικτα και ευμετάβλητα σενάρια, που να αξιοποιούν: αρκετά από τα εργαλεία σχεδιασμού που προσφέρει η πλατφόρμα, κατάλληλα και αξιόπιστα μαθησιακά αντικείμενα (Hamel & Ryan-Jones, 2002) από εγκεκριμένα αποθετήρια (Μεγαλού & Kaklamanis, 2014; PhET, 2015; Φωτόδεντρο, 2015; Παπαχρήστος κ.α, 2015) και αξιόπιστα, δωρεάν, εύκολα και φιλικά στη χρήση εργαλεία του διαδικτύου. Επιλέχθηκε επίσης να ακολουθηθούν ποικίλες διδακτικές προσεγγίσεις, οι

οποίες χαρακτηρίζονται από: την ανίχνευση των ιδεών και αντιλήψεων των μαθητών (Κολτσάκης & Πιερράτος, 2007), την ενεργό συμμετοχή των μαθητών, τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών, το συντονιστικό και υποβοηθητικό ρόλο του εκπαιδευτικού, το συνδυασμό πραγματικού και εικονικού εργαστηρίου/πειράματος (Κολτσάκης κ.α., 2007), την αξιοποίηση κατά περίπτωση διαθέσιμου σχολικού εξοπλισμού αλλά και ενδεχομένως διαθέσιμου εξοπλισμού των μαθητών, και από επεκτάσεις και λίγο πέρα από τα όρια της διδακτέας ύλης.

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

Δημιουργήθηκαν τρία σενάρια (Πίνακας 1) διαφορετικής δυσκολίας («μέτριας δυσκολίας», «δύσκολο» και «πολύ δύσκολο») ώστε να προσφερθούν προς τους υποψήφιους δημιουργούς/συγγραφείς ενδεικτικά/υποδειγματικά σενάρια διαφορετικών επιπέδων δυσκολίας, με ποικιλία ενδεικτικών εργαλείων, μέσων και προσεγγίσεων.

Λόγω της χρονικά περιορισμένης (μονώρης ή δίωρης) εβδομαδιαίας διδασκαλίας του μαθήματος της Φυσικής στα Γυμνάσια, τα σενάρια είναι μονώρης ή δίωρης διάρκειας, με προτεινόμενη επιπρόσθετη «κατ' οίκον» εργασία από τους μαθητές, ώστε αυτοί: να αξιοποιήσουν τον οικιακό τους εξοπλισμό, την πρόσβαση στο διαδίκτυο, εκπαιδευτικό υλικό και εργαλεία γενικής χρήσης και επικοινωνίας που διατίθενται ελεύθερα στο διαδίκτυο. Σε όλα τα σενάρια αξιοποιούνται κατάλληλα (Koltsakis κ.α., 2009) φύλλα εργασίας, με δραστηριότητες άλλοτε ατομικές και άλλοτε ομαδικές με στοιχεία peer instruction (Mazur, 1997) και δοκιμασμένα, με άδειες χρήσης applets από εγκεκριμένα αποθετήρια όπως το PhET και το Φωτόδεντρο, από το «Ψηφιακό σχολείο» και εργαλεία του διαδικτύου. Όλα τα σενάρια είναι ευέλικτα, προσφέροντας στον εκπαιδευτικό-χρήστη τη δυνατότητα να τα υλοποιήσει ανάλογα με τις ανάγκες/δυνατότητες της τάξης του. Στα σενάρια αξιοποιήθηκαν (ενδεικτικά) αρκετές δυνατότητες της πλατφόρμας ανάπτυξής τους, καθώς και πρωτότυπες εικόνες, φωτογραφίες και βίντεο που δημιουργήθηκαν κατά την ανάπτυξή τους.

Τίτλος ψηφιακού διδακτικού σεναρίου	Το ηλεκτρικό βραχυ-κύκλωμα – Κίνδυνοι και "Ασφάλεια"	Ηλεκτρικό κύκλωμα, αντίσταση, τάση και ένταση	Διάθλαση και αρχή του ελάχιστου χρόνου
Εκπαιδευτική βαθμίδα	Γυμνάσιο	Γυμνάσιο	Γυμνάσιο
Επίπεδο δυσκολίας	Δύσκολο	Πολύ δύσκολο	Μέτριας δυσκολίας
Προτεινόμενη διάρκεια	1 ώρα	2 ώρες	1 ώρα
Θεματική ταξινόμια	Φυσική (ΔΕ) › Ηλεκτρισμός και Μαγνητισμός › Βραχυκύκλωμα	Φυσική (ΔΕ) › Ηλεκτρισμός και Μαγνητισμός › Ηλεκτρικό κύκλωμα	Φυσική (ΔΕ) › Οπτική › Διάθλαση
Τύπος διαδραστικότητας	Ενεργός μάθηση	Ενεργός μάθηση	Ενεργός μάθηση
Επίπεδο	Υψηλό	Πολύ υψηλό	Υψηλό

διαδραστικότητας			
Προτεινόμενη ηλικιακή ομάδα	12-15	12-15	12-15
Αναγνωριστικό url	AESOP - 5678 http://aesop.iep.edu.gr/node/5678	AESOP - 9130 http://aesop.iep.edu.gr/node/9130	AESOP - 21512 http://aesop.iep.edu.gr/node/21512

Πίνακας 1: Τα βασικά μεταδεδομένα και χαρακτηριστικά των σεναρίων.

Βασικό χαρακτηριστικό όλων των σεναρίων είναι η επέκταση της «σχολικής ύλης» και η προτροπή για επικοινωνιακή/μαθητοκεντρική αξιοποίηση σύγχρονου, δοκιμασμένου και αξιόπιστου ψηφιακού υλικού και εργαλείων, με ελαχιστοποίηση της «διάλεξης»/παράδοσης μαθήματος. Η αξιολόγηση της διδασκαλίας και των μαθητών (διαμορφωτική και τελική) γίνεται κατά κανόνα έμμεσα και διακριτικά, κυρίως μέσω της «συμμετοχικής παρατήρησης».

ΣΕΝΑΡΙΟ 1^ο: Το ηλεκτρικό βραχυ-κύκλωμα – Κίνδυνοι και "Ασφάλεια"

Το πρώτο σενάριο, με τίτλο «Το ηλεκτρικό βραχυ-κύκλωμα – Κίνδυνοι και "Ασφάλεια"» απευθύνεται (κυρίως) σε μαθητές της Α' τάξης Γυμνασίου, ως συμπλήρωμα/επέκταση της ομώνυμης εργαστηριακής δραστηριότητας του σχολικού εγχειριδίου των σχολικών ετών 2013-2016.

Το σενάριο αποτελείται από 5 φάσεις. Στην 1^η φάση επιχειρείται ανάδειξη και διερεύνηση γνώσεων, απόψεων και ιδεών των μαθητών σχετικά με το βραχυκύκλωμα και τις ασφάλειες. Στη 2^η φάση επιχειρείται κατασκευή απλού ηλεκτρικού κυκλώματος και επίδειξη βραχυκυκλώματος. Στην 3^η φάση οι μαθητές συνεργάζονται σε ομάδες πραγματοποιώντας δραστηριότητα με φύλλο εργασίας και στη συνέχεια αξιοποιούνται μία ή δυο προσομοιώσεις ηλεκτρικού κυκλώματος. Στην 4^η φάση παρουσιάζεται η ηλεκτρική ασφάλεια και ανατίθεται σχετική εργασία για το σπίτι. Στην 5^η φάση αξιοποιείται εφαρμογή με 10 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, για (αυτο)αξιολόγηση και αναστοχασμό. Εναλλακτικά, η εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργασία και αυτοαξιολόγηση από τους μαθητές στο σπίτι.

Στο σενάριο αξιοποιούνται τα ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα και ψηφιακό υλικό που παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής	1. http://aesop.iep.edu.gr/node/5678/1363/#question5714 2. http://aesop.iep.edu.gr/node/5678/1363/#question5717
Εικόνες	3. http://aesop.iep.edu.gr/node/5678/2450/#question10031 4. http://aesop.iep.edu.gr/node/5678/2450/#question10061 5. http://aesop.iep.edu.gr/node/5678/2454/#question10043 6. http://aesop.iep.edu.gr/node/5678/2454/#question10044
Διαδραστικό βίντεο	7. http://aesop.iep.edu.gr/node/5678/2450/#question9991
Φύλλα εργασίας	8. http://aesop.iep.edu.gr/sites/default/files/filla-

	ergasias/fyllo_ergasias_1_3.pdf
Εξωτερικό περιεχόμενο	<p>9. http://aesop.iep.edu.gr/node/5678/1364/#question5702 http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/6207</p> <p>10. http://aesop.iep.edu.gr/node/5678/1364/#question5712 http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1599</p> <p>11. http://aesop.iep.edu.gr/node/5678/1376/#question5705 http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/6172</p> <p>12. http://www.greek-language.gr/greekLang/modern_greek/tools/lexica/triantafyllides/</p>

Πίνακας 2: Τα ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα και το ψηφιακό υλικό που αξιοποιούνται στο σενάριο 5678.

ΣΕΝΑΡΙΟ 2^ο: Ηλεκτρικό κύκλωμα, αντίσταση, τάση και ένταση

Το δεύτερο σενάριο, (που απευθύνεται και σε μαθητές Λυκείου), με τίτλο «Ηλεκτρικό κύκλωμα, αντίσταση, τάση και ένταση», ως το «δυσκολότερο όλων» επιχειρεί μεγάλη (τόσο εξατομικευμένη όσο και συνεργατική) εμπλοκή των μαθητών και σύνθετη αξιοποίηση εργαλείων (ενδεικτικά: συμπλήρωση φορμών google, εξ αποστάσεως έλεγχος και αξιολόγηση από τον εκπαιδευτικό, δημιουργία αρχείων και αποστολή τους στον εκπαιδευτικό κ.α.).

Το σενάριο αποτελείται από 4 φάσεις. Μετά την πραγματοποίηση εργαστηριακής άσκησης στο σχολείο (μετωπικά ή -στην ανάγκη- με επίδειξη), αξιοποιείται arplet από το PhET. Προτείνεται επιπλέον η αξιοποίηση εργαλείων web 2.0 και στοιχεία μοντέλου μικτής μάθησης (blended learning): προτείνεται η αξιοποίηση φόρμας google και συνοδευτικού λογιστικού φύλλου και ο διαμοιρασμός ψηφιακών αρχείων μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικού. Στο σενάριο αξιοποιούνται 2 φύλλα εργασίας: ένα για την ανίχνευση και ανάδειξη προϋπαρχουσών και εναλλακτικών ιδεών και αντιλήψεων σύμφωνα με τα νοητικά μοντέλα των μαθητών για το ηλεκτρικό κύκλωμα, όπως αυτά αποτυπώνονται σε σχετική βιβλιογραφία (Κολτσάκης & Πιερράτος, 2006α, β) και ένα με δραστηριότητες σε εικονικό εργαστήριο. Ο χρόνος διδασκαλίας συμπληρώνεται από κατάλληλες δραστηριότητες του εκπαιδευτικού στην/με την τάξη, ο οποίος, ανάλογα με τις ανάγκες και δυνατότητες των μαθητών του και της διδασκαλίας του, αφήνεται αρκετά ελεύθερος να τις επιλέξει/τροποποιήσει/συμπληρώσει κατά την κρίση του.

Στο σενάριο αξιοποιούνται τα ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα και ψηφιακό υλικό που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Εικόνα	1. http://aesop.iep.edu.gr/node/9130/2392/#question9592
Φύλλα εργασίας	<p>2. http://aesop.iep.edu.gr/sites/default/files/filla-ergasias/fyllo_ergasias_1_1.pdf</p> <p>3. http://aesop.iep.edu.gr/sites/default/files/filla-ergasias/fyllo_ergasias_2_3.pdf</p>
Εξωτερικό	4. http://aesop.iep.edu.gr/node/9130/2405/#que

περιεχόμενο	<p>stion9675 http://phet.colorado.edu/el/simulation/circuit-construction-kit-dc 5. https://en.wikipedia.org/wiki/Audience_response 6. http://socrative.com/ 7. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.socrative.teacher 8. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.socrative.student 9. http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-C201/531/3516,14426/ 10. http://goo.gl/forms/a1XNn00wwX</p>
-------------	--

Πίνακας 3: Τα ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα και το ψηφιακό υλικό που αξιοποιούνται στο σενάριο 9130.

ΣΕΝΑΡΙΟ 3^ο: Διάθλαση και αρχή του ελάχιστου χρόνου

Το τρίτο σενάριο με τίτλο «Διάθλαση και αρχή του ελάχιστου χρόνου» αξιοποιεί ως αφόρμηση/εισαγωγή το πρόβλημα του ναυαγοσώστη και του κολυμβητή και μπορεί να αξιοποιηθεί και στο Λύκειο.

Το σενάριο αποτελείται από 4 φάσεις. Οι τρεις φάσεις ολοκληρώνονται στη σχολική τάξη και η τέταρτη στο σπίτι. Στην 1^η φάση οι μαθητές εργάζονται με φύλλο εργασίας, σε μια προσπάθεια να συνδεθεί το φαινόμενο της διάθλασης με την αρχή του ελάχιστου χρόνου. Στη 2^η φάση ο εκπαιδευτικός, αρκετά ελεύθερα και ανάλογα με τις ανάγκες και δυνατότητες των μαθητών του και τη στοχοθεσία του, καλείται να εισαγάγει και να διαπραγματευτεί την έννοια του δείκτη διάθλασης και το νόμο του Snell. Στην 3^η φάση και αφού ο εκπαιδευτικός επιδείξει σύντομα πρίσμα και την πορεία ακτίνας LASER που περνά μέσα από αυτό (ως σύντομο πείραμα επίδειξης), οι μαθητές εργάζονται με δραστηριότητες δυο φύλλων εργασίας, περνώντας σταδιακά από την ποιοτική στην ποσοτική επιβεβαίωση του νόμου του Snell, αξιοποιώντας applet από το Φωτόδεντρο. Στην 4^η φάση ο εκπαιδευτικός εισάγει τους μαθητές στις δραστηριότητες του τέταρτου φύλλου εργασίας, τις οποίες οι μαθητές πραγματοποιούν ως εργασία στο σπίτι και επιστρέφουν το φύλλο και τα αποτελέσματα της εργασίας τους στο αμέσως επόμενο μάθημα, αξιοποιώντας και δεύτερο applet από το Φωτόδεντρο.

Στο σενάριο αξιοποιούνται τα ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα και ψηφιακό υλικό που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Ερώτηση πολλαπλής επιλογής	1. http://aesop.iep.edu.gr/node/21512/5384/#question21516
Εικόνες	2. http://aesop.iep.edu.gr/node/21512/5383/#question21513 3. http://aesop.iep.edu.gr/node/21512/5384/#question21514 4. http://aesop.iep.edu.gr/node/21512/5384/#question21515 5. http://aesop.iep.edu.gr/node/21512/5385/#question21517 6. http://aesop.iep.edu.gr/node/21512/5385/#question21518

	estion21518 7.
Φύλλα εργασίας	8. http://aesop.iep.edu.gr/sites/default/files/filla-ergasias/fyllo_ergasias_1_29.pdf 9. http://aesop.iep.edu.gr/sites/default/files/filla-ergasias/fyllo_ergasias_2_20.pdf 10. http://aesop.iep.edu.gr/sites/default/files/filla-ergasias/fyllo_ergasias_3.pdf 11. http://aesop.iep.edu.gr/sites/default/files/filla-ergasias/fyllo_ergasias_4.pdf
Εξωτερικό περιεχόμενο	12. http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1640 13. http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1630 http://users.sch.gr/kassetas/zzzzzzzOpticsFermat.htm 14. http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-C201/531/3516,14432/ 15. http://aesop.iep.edu.gr/node/21512/5385/#question21519 http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1640 16. http://aesop.iep.edu.gr/node/21512/5386/#question21520 17. http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/8184 18. http://aesop.iep.edu.gr/node/21512/5386/#question21521 http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1630

Πίνακας 3: Τα ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα και το ψηφιακό υλικό που αξιοποιούνται στο σενάριο 21512.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το έργο της ανάπτυξης ψηφιακών σεναρίων προσφέρει τη δυνατότητα διάθεσης στους εκπαιδευτικούς πλήθους ενδεικτικών (και όχι μόνο) σεναρίων, από τα οποία μπορούν –ενδεχομένως– να επιλέξουν, προσαρμόσουν και να εφαρμόσουν στην τάξη. Επιπρόσθετα, δίνεται η δυνατότητα επιλογής και αξιοποίησης ψηφιακών εργαλείων και μέσων και μαθησιακών αντικειμένων που είναι πλέον διαθέσιμα σε σχετικά επαρκή ποσότητα και ποιότητα. Ειδικά δε για το γνωστικό αντικείμενο της Φυσικής, τα ψηφιακά διδακτικά σενάρια μπορούν να εκπληρώσουν ακόμη έναν ρόλο, αυτόν της συμπλήρωσης και επέκτασης του πραγματικού εργαστηρίου με εικονικό και της διασύνδεσης του πραγματικού με το εικονικό εργαστήριο.

Βασικός στόχος κατά τον σχεδιασμό των παραπάνω τριών σεναρίων ήταν να δημιουργηθούν και να διατεθούν τόσο απλά σενάρια, έτοιμα (ή σχεδόν έτοιμα) προς χρήση, όσο και σενάρια που θα προτείνουν/αξιοποιούν τη χρήση πολύ σύγχρονων και καινοτόμων μέσων (Κολτσάκης κ.α., 2011), μεθόδων και πρακτικών, ώστε από τη μια πλευρά να μην τρομάζουν τους σχετικά αμήτους εκπαιδευτικούς και από την άλλη πλευρά να γνωστοποιούν

στους εκπαιδευτικούς νέες δυνατότητες, να εξάπτουν τη φαντασία τους και να προκαλούν και να κινητοποιούν τη δημιουργικότητά τους.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Αίσωπος (2015). Πλατφόρμα Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής. Ανακτήθηκε στις 10 Φεβρουαρίου 2016 από τη διεύθυνση <http://aesop.iiep.edu.gr/>.

Κολτσάκης, Ε., Πιερράτος, Θ. (2006) (α). Ανίχνευση των αντιλήψεων των μαθητών για το ηλεκτρικό κύκλωμα με σκοπό το σχεδιασμό κατάλληλων διδακτικών παρεμβάσεων. Πρακτικά 3^{ου} συνεδρίου Ε.Δι.Φ.Ε., 893-896, Βόλος.

Κολτσάκης, Ε., Πιερράτος, Θ. (2006) (β). Σχεδιασμός διδακτικών παρεμβάσεων με βάση τις αντιλήψεις των μαθητών για το ηλεκτρικό κύκλωμα. Πρακτικά 11^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Ε.Ε.Φ., 893-896, Λάρισα.

Κολτσάκης, Ε., Πιερράτος, Θ. (2007). Το «Λάθος» των Μαθητών ως Βασικό Διδακτικό Εργαλείο στο Σχολικό Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών. Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο με διεθνή συμμετοχή, Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας, Θεσσαλονίκη.

Κολτσάκης, Ε., Πιερράτος, Θ., Πολάτογλου Χ. (2007). Αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διδακτική των Φ.Ε. στο Σ.Ε.Φ.Ε. – μια μελέτη περίπτωσης. Πρακτικά 10^{ου} κοινού συνεδρίου των Ενώσεων Ελλήνων και Κυπρίων Φυσικών, Κέρκυρα.

Κολτσάκης, Ε., Πιερράτος, Θ., Πολάτογλου Χ. (2011). Ενσωμάτωση της τεχνολογίας των CRS στη διδασκαλία εννοιών της Φυσικής. 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη, Σύρος.

Παπαχρήστος, Ν., Σιτσανλής, Η., Κολτσάκης, Ε., Μικρόπουλος Τ. (2015). Στοχευμένος εμπλουτισμός εγχειριδίων της Φυσικής με μαθησιακά αντικείμενα. 9^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση (ΕΝΕΦΕΤ 2015), Θεσσαλονίκη.

Φωτόδεντρο (2015). Εθνικός Συσσωρευτής Εκπαιδευτικού Περιεχομένου για την Πρωτοβάθμια και τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Ανακτήθηκε στις 10 Φεβρουαρίου 2016 από τη διεύθυνση <http://photodentro.edu.gr/aggregator/>.

Hamel, C. J., Ryan-Jones, D. (2002). Designing instruction with learning objects. *International Journal of Educational Technology*, 3(1).

Koltsakis, E., Pierratos, T., Polatoglou, H. (2009). Search for standards in build of students' science laboratory worksheets. 6th International Conference "Standardization, prototypes and quality a means of Balcan countries' collaboration" Proceedings, 225-232, Thessaloniki.

Mazur, E. (1997). *Peer instruction: A Users Manual*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.

Megalou, E., Kaklamanis, C. (2014). Photodentro LOR, The Greek National Learning Object Repository. *INTED2014 Proceedings*, 309-319, Valencia.

PhET (2015). *Physics Education Technology / Interactive simulations*. Ανακτήθηκε στις 10 Φεβρουαρίου 2016 από τη διεύθυνση <https://phet.colorado.edu/el/>.

«Ανάκλαση-Διάθλαση, Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, Κίνηση-Ταχύτητα: τρία υποδειγματικά ψηφιακά διδασκτικά σενάρια για τη Φυσική Γενικού Λυκείου στην πλατφόρμα "Αίσωπος"»

Σωτηρίου Σοφία

Εκπαιδευτικός ΠΕ0401, Πειραματικό Γενικό Λύκειο Μυτιλήνης
sofisot@otenet.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τρία από τα υποδειγματικά σενάρια που έχουν κατατεθεί στην πλατφόρμα «Αίσωπος» για τη Φυσική του Γενικού Λυκείου. Γίνεται μία σύντομη περιγραφή καθενός από αυτά τα σενάρια, κατάθεση της προβληματικής πάνω στην οποία αναπτύχθηκαν καθώς και αναφορά στα διαδραστικά εργαλεία της πλατφόρμας που αξιοποιήθηκαν. Στο τέλος περιλαμβάνεται ένας σύντομος σχολιασμός και καταγραφή συμπερασμάτων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αίσωπος, Φυσική, Λύκειο, Σενάριο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην πρώτη φάση ανάπτυξης της πλατφόρμας «Αίσωπος» δημιουργήθηκε ένας αριθμός ψηφιακών σεναρίων για πολλά μαθησιακά αντικείμενα μεταξύ των οποίων και για τις Φυσικές Επιστήμες. Τα σενάρια αυτά χαρακτηρίστηκαν σαν υποδειγματικά με την έννοια ότι επρόκειτο να λειτουργήσουν σαν ενδεικτικά δείγματα γραφής σεναρίων για τους συγγραφείς- εκπαιδευτικούς που επρόκειτο να πάρουν μέρος στην επόμενη φάση λειτουργίας της πλατφόρμας. Τα σενάρια «Η προσέγγιση της γεωμετρικής οπτικής: Ανάκλαση και Διάθλαση», «Το φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής» και «Κίνηση και ταχύτητα», αποτελούν τρία δείγματα σεναρίων που έχουν κατατεθεί σαν υποδειγματικά στην πλατφόρμα «Αίσωπος» τα οποία και απευθύνονται στην εκπαιδευτική βαθμίδα του Γενικού Λυκείου (Αίσωπος, 2015).

Τα τρία παραπάνω σενάρια αξιοποιούν τα ψηφιακά εργαλεία της πλατφόρμας και διαμορφώνουν διδακτικές προτάσεις για συγκεκριμένα διδακτικά θέματα που παρουσιάζουν ιδιαίτερες δυσκολίες κατανόησης στους μαθητές διαμορφώνοντας μια εναλλακτική διδακτική προσέγγιση. Χαρακτηρίζονται από υψηλό επίπεδο διαδραστικότητας των μαθητών εκφράζοντας μια εποικοδομητικής φιλοσοφίας διδακτική προσέγγιση της δημιουργού.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

Κοινό χαρακτηριστικό των συγκεκριμένων διδακτικών σεναρίων είναι η διερευνητική μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, σαν μία πρακτική κοντά στην επιστημονική μεθοδολογία που είθισται να ακολουθείται στις Φυσικές επιστήμες. Οι Νέες Τεχνολογίες στηρίζουν αυτού του είδους την προσέγγιση συμβάλλοντας στη δημιουργία μαθησιακών περιβαλλόντων για τη Φυσική τα οποία διευκολύνουν την πρόκληση του ενδιαφέροντος, την ενεργητική συμμετοχή και την οικοδόμηση της γνώσης από τους μαθητές (Σωτηρίου,

2015). Οι μαθητές πραγματοποιώντας τις δραστηριότητες που εμπεριέχονται σε κάθε σενάριο παρατηρούν, σχεδιάζουν, καταγράφουν, συλλέγουν πληροφορίες, επιλύουν προβλήματα και καταλήγουν σε συμπεράσματα ενώ ο εκπαιδευτικός διατηρεί έναν υποστηρικτικό ρόλο. Οι μαθητές αξιοποιούν υπολογιστικές εφαρμογές αλλά επιπλέον ασκούνται σε πραγματικές πειραματικές διατάξεις. Η ενεργητική τους στάση αναπτύσσεται μέσα σε ένα συνεργατικό πλαίσιο. Η συνεργασία αποτελεί μια σημαντική διάσταση της μάθησης και θεωρείται από τις βασικότερες δεξιότητες του 21ου αιώνα (Κεραμιδάς, 2015). Η αξιολόγηση των γνωστικών στόχων οι οποίοι παρατίθενται στην αρχή κάθε σεναρίου γίνεται με την παρακολούθηση και τον έλεγχο των δραστηριοτήτων του σεναρίου και των συμπληρωμένων φύλλων εργασίας.

A. Ψηφιακό Σενάριο «Η προσέγγιση της γεωμετρικής οπτικής: Ανάκλαση και Διάθλαση»

Οι μαθητές διερευνούν το φαινόμενο της ανάκλασης και της διάθλασης αξιοποιώντας ψηφιακά εργαλεία και πραγματοποιώντας εικονικά και πραγματικά πειράματα, όπως περιγράφεται στην πλατφόρμα «Αίσωπος». Μέσω ψηφιακού ερωτηματολογίου χωρίζονται σε ομάδες. Οι ομάδες χαρακτηρίζονται σαν Ομάδες Α – αυτές που θα ασχοληθούν με την ανάκλαση και Ομάδες Β – αυτές που θα ασχοληθούν με τη διάθλαση. Προσεγγίζουν τις εισαγόμενες έννοιες μέσα από ποικίλες δραστηριότητες και στη συνέχεια παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της ενασχόλησης τους στην ολομέλεια της τάξης αναλαμβάνοντας το έργο της μεταφοράς των γνώσεων που απέκτησαν στους συμμαθητές τους.

Περιγραφή περιεχομένου

Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο καλύπτει 3 διδακτικές ώρες του μαθήματος Φυσικής Γενικής παιδείας της Β τάξης Γενικού Λυκείου. Χαρακτηρίζεται από ένα μέτριο επίπεδο δυσκολίας και από υψηλό επίπεδο διαδραστικότητας. Πραγματοποιείται στο εργαστήριο πληροφορικής εκτός από την 4^η φάση που προτείνεται να γίνει στο εργαστήριο φυσικών επιστημών και την 5^η φάση που είναι δυνατόν να ολοκληρωθεί στην τάξη.

Περιλαμβάνει πέντε φάσεις: 1^η Χωρισμός σε ομάδες 2^η Έναυσμα ενδιαφέροντος 3^η Διερεύνηση προσομοιώσεων 4^η Πειραματική άσκηση / κατασκευή 5^η Παρουσίαση αποτελεσμάτων.

Στη 1^η φάση οι μαθητές συμπληρώνουν ερωτηματολόγιο μέσω φόρμας εγγράφων Google όπου ερωτώνται για το επίπεδο ενδιαφέροντος τους για τα φαινόμενα της ανάκλασης και της διάθλασης, τα εργαλεία που θέλουν να αξιοποιήσουν στη διερεύνηση που πρόκειται να κάνουν καθώς επίσης τους ζητείται να δηλώσουν το επίπεδο διαφόρων δεξιοτήτων τους (χρήση Η/Υ, αγγλικά, κ.α.). Με τη βοήθεια των απαντήσεων τους ο διδάσκων κατανέμει τους μαθητές σε δύο κατηγοριών ομάδες: Την ομάδα Α που θα ασχοληθούν με την ανάκλαση και την ομάδα Β που θα ασχοληθούν με τη διάθλαση.



Εικόνα 1: Σενάριο «Η προσέγγιση της γεωμετρικής οπτικής: Ανάκλαση και Διάθλαση». Οθόνες της πλατφόρμας από τις φάσεις 1η , 2η και 3η

Στη 2^η φάση οι ομάδες Α απαντούν σε ερωτήματα που αφορούν την ανάκλαση και οι ομάδες Β τη διάθλαση αξιοποιώντας τα διαδραστικά εργαλεία Εικόνα και Εξωτερικό περιεχόμενο (σύνδεση με video του Φωτόδεντρου).

Στη 3^η φάση οι ομάδες Α διερευνούν τον μηχανισμό της δημιουργίας του ειδώλου με τη βοήθεια προσομοίωσης που εισάγεται μέσω του διαδραστικού εργαλείου Εξωτερικό περιεχόμενο. Οι ομάδες Β διερευνούν την πορεία μιας φωτεινής ακτίνας όταν μία ακτίνα φωτός προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια δύο μέσων διάδοσης, μέσω προσομοίωσης που εισάγεται με το διαδραστικό εργαλείο Εικόνα με διαδραστικά σημεία. Όλες οι ομάδες συμπληρώνουν φύλλο εργασίας που ενσωματώνεται στην πλατφόρμα (Εικόνα 1).

Στη 4^η φάση οι ομάδες Α συνθέτουν την κατασκευή "Το πολλαπλό είδωλο" ενώ στο φύλλο εργασίας αιτιολογούν αυτό που παρατηρούν. Οι ομάδες Β πραγματοποιούν και αιτιολογούν στο δικό τους φύλλο εργασίας πειράματα διάθλασης.

Τέλος στην 5^η φάση οι μαθητές των Ομάδων Α και των Ομάδων Β παρουσιάζουν τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά τους στους συμμαθητές τους, στην ολομέλεια της τάξης. Επιπλέον, όλοι οι μαθητές ανακεφαλαιώνουν μέσω ερωτήσεων που αφορούν στα οπτικά φαινόμενα που έχουν διερευνήσει, τα οποία εκτελούνται μέσω διαδραστικών εργαλείων (Εικόνα με Διαδραστικά Σημεία, Σειρά Ερωτήσεων Μοναδικής Επιλογής, Κάρτες Ερωτήσεων).

Β. Ψηφιακό Σενάριο «Το φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής»

Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες διερευνούν το φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής συνδυάζοντας τις δυνατότητες του εικονικού και πραγματικού πειράματος. Η συγκεκριμένη διδακτική παρέμβαση οδηγεί τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες μεθοδολογικού χαρακτήρα των φυσικών επιστημών. Γίνεται εφαρμογή των γνώσεων μέσω ερωτήσεων που αφορούν σχετικές τεχνολογικές εφαρμογές της καθημερινής ζωής. Προτείνεται η σύνθεση ομαδικής ερευνητικής εργασίας για την οποία επιπλέον οι ίδιοι οι μαθητές διαμορφώνουν τα κριτήρια της αξιολόγησης της.

Περιγραφή περιεχομένου

Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο καλύπτει 3 διδακτικές ώρες του μαθήματος Φυσικής της Β τάξης Γενικού Λυκείου. Χαρακτηρίζεται από ένα μέτριο επίπεδο δυσκολίας και από μέτριο επίπεδο διαδραστικότητας. Πραγματοποιείται στο εργαστήριο πληροφορικής εκτός από την 3^η φάση που

προτείνεται να γίνει στο εργαστήριο φυσικών επιστημών και την 5^η φάση που σχετίζεται με την ερευνητική εργασία και η οποία ολοκληρώνεται στο σπίτι.

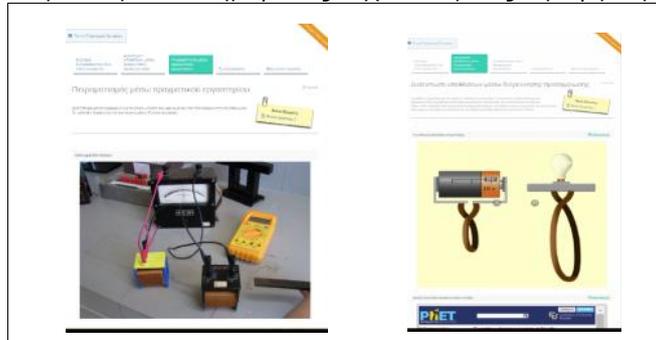
Περιλαμβάνει πέντε φάσεις: 1^η Έναυσμα ενδιαφέροντος: Ένα πιάτο αιωρείται 2^η Διατύπωση υποθέσεων μέσω διερεύνησης προσομοίωσης 3^η Πειραματισμός μέσω πραγματικού εργαστηρίου 4^η Συμπεράσματα 5^η Ερευνητική εργασία.

Στην 1^η φάση οι μαθητές παρακολουθούν διαδραστικό βίντεο και μέσω ερωτήσεων εισάγονται στο πρόβλημα της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής το οποίο πρόκειται να διερευνήσουν.

Στη 2^η φάση οι μαθητές ασκούνται σε εικονικό εργαστήριο (προσομοίωση Phet) υποστηριζόμενοι από φύλλο εργασίας έτσι ώστε να παρατηρήσουν την παραγωγή ρεύματος με τη βοήθεια μαγνητικού πεδίου.

Στην 3^η φάση οι μαθητές πραγματοποιούν απλές πειραματικές διατάξεις με τη βοήθεια φύλλου εργασίας έτσι ώστε να διερευνήσουν ποιοτικά το φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής.

Στην 4^η φάση, με τη βοήθεια των διαδραστικών εργαλείων της πλατφόρμας «Αίσωπος» (Κάρτες Ερωτήσεων, Ερωτήσεις ανακεφαλαίωσης μέσω σωστής επιλογής λέξεων, Διαδραστικές Παρουσιάσεις), συνδέουν το προς μελέτη φαινόμενο με καθημερινές τεχνολογικές εφαρμογές (Εικόνα 2).



Εικόνα 2: Σενάριο «Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή». Οθόνες της πλατφόρμας από τις φάσεις 3^η και 4^η

Τέλος στην 5^η φάση προτείνεται οι μαθητές να αναλάβουν να πραγματοποιήσουν μία μικρή ερευνητική εργασία με θέμα της επιλογής τους σχετικό με το φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής εφαρμογής και τις εφαρμογές της, αξιοποιώντας τα έγγραφα Google έτσι ώστε να εργασθούν ομαδικά. Προτείνεται να ορίσουν οι ίδιοι τα κριτήρια αξιολόγησης της εργασίας. Δίνονται ενδεικτικοί τίτλοι θεμάτων καθώς και ενδεικτικά κάποια κριτήρια αξιολόγησης.

Γ. Ψηφιακό Σενάριο «Κίνηση και ταχύτητα»

Στο σενάριο «Κίνηση και ταχύτητα» οι μαθητές διερευνούν και συσχετίζουν την κίνηση και την ταχύτητα αξιοποιώντας διάφορες αναπαραστάσεις όπως προσομοιώσεις, μετρήσεις πραγματικού εργαστηρίου, εικόνες, λεκτική περιγραφή κίνησης. Συνδυάζεται εικονικός και πραγματικός πειραματισμός έτσι ώστε να ενισχυθεί η διδακτική προσέγγιση των υπό εισαγωγή νέων γνώσεων. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες και ο διδάσκων αναλαμβάνει υποστηρικτικό ρόλο οργανώνοντας και καθοδηγώντας την εργασία στις ομάδες.

Περιγραφή περιεχομένου

Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο καλύπτει 2 διδακτικές ώρες του μαθήματος Φυσικής της Α τάξης Γενικού Λυκείου. Χαρακτηρίζεται από ένα μέτριο επίπεδο δυσκολίας και από υψηλό επίπεδο διαδραστικότητας.

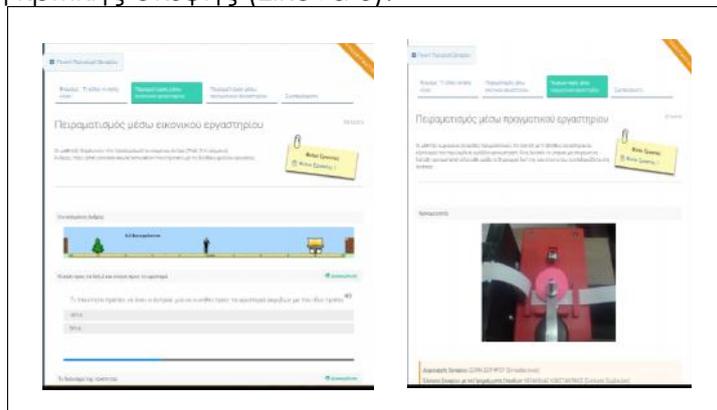
Πραγματοποιείται στο εργαστήριο πληροφορικής εκτός από την 3η φάση που προτείνεται να γίνει στο εργαστήριο φυσικών επιστημών.

Περιλαμβάνει τέσσερις φάσεις: 1η Έναυσμα: "Τι είδους κίνηση κάνει;" 2η Πειραματισμός μέσω εικονικού εργαστηρίου 3η Πειραματισμός μέσω πραγματικού εργαστηρίου 4η Συμπεράσματα.

Στην 1^η φάση διατυπώνονται ερωτήσεις μέσω εικόνων για την κίνηση διαφόρων σωμάτων η τροχιά των οποίων παρουσιάζεται σε διαδοχικά στιγμιότυπα. Οι Εικόνες καθώς και οι Ερωτήσεις Μοναδικής Επιλογής που αξιοποιούνται είναι κάποια από τα διαδραστικά στοιχεία της πλατφόρμας «Αίσωπος». Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να διατυπώσουν τις προαντιλήψεις τους τις οποίες ο διδάσκων θα αξιοποιήσει στη συνέχεια της διδακτικής του παρέμβασης.

Στη 2^η φάση οι μαθητές ασκούνται σε εικονικό εργαστήριο (προσομοίωση Phet) υποστηριζόμενοι από φύλλο εργασίας έτσι ώστε να εξοικειωθούν με τη συμπλήρωση πίνακα τιμών και τη δημιουργία αντίστοιχου διαγράμματος. Στο εικονικό εργαστήριο υπάρχει η δυνατότητα επανάληψης του πειράματος και έτσι οι μαθητές βελτιώνουν τις παραπάνω δεξιότητες ευκολότερα σε σχέση με το πραγματικό εργαστήριο.

Στην 3^η φάση οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες πραγματοποιούν μια πραγματική πειραματική άσκηση στο εργαστήριο φυσικών επιστημών με τη βοήθεια εργαστηριακού εξοπλισμού που περιλαμβάνει αμαξίδιο-χρονομετρητή. Η κάθε ομάδα μαθητών επεξεργάζεται τη χαρτοταινία υποστηριζόμενη από φύλλο εργασίας, το οποίο συμπληρώνει με τις μετρήσεις και τις ερωτήσεις για την ανάπτυξη κριτικής σκέψης (Εικόνα 3).



Εικόνα 3: Σενάριο «Κίνηση και ταχύτητα». Οθόνες της πλατφόρμας από τις φάσεις 3^η και 4^η

Στην 4^η φάση με τη βοήθεια των διαδραστικών εργαλείων της πλατφόρμας «Αίσωπος» (Εικόνα, Ερώτηση Αντιστοίχισης, Εικόνα με Διαδραστικά Σημεία) πραγματοποιείται στην ολομέλεια της τάξης ανακεφαλαίωση των εισαγομένων εννοιών και αξιολόγηση της διδακτικής πορείας.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η εκπαιδευτική πλατφόρμα «Αίσωπος» αποτελεί έναν ψηφιακό χώρο κατάθεσης διδακτικών σεναρίων στα οποία έχουν πρόσβαση όλα τα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας. Στο χώρο αυτό υπάρχουν κανόνες διαμόρφωσης των σεναρίων έτσι ώστε όλα να έχουν μία κοινή μορφή αλλά και να ακολουθούν μία ενιαία εξέλιξη μέσω των φάσεων και των αντίστοιχων στόχων. Τα διδακτικά σεναρία μπορούν να αξιοποιηθούν μέσω της πλατφόρμας

απευθείας μέσα στην τάξη ή να χρησιμοποιηθεί ένα τμήμα τους ή ακόμα να αποτελέσουν πηγή ιδεών για την καθημερινή διδακτική πρακτική.

Σημαντική κατά την άποψη μας παράμετρος του έργου στο οποίο εντάσσεται η πλατφόρμα «Αίσωπος» είναι η αξιολόγηση των σεναρίων τα οποία είναι κατατεθειμένα στην πλατφόρμα. Η διαδικασία αξιολόγησης των σεναρίων είναι ένα εργαλείο ανατροφοδότησης της δουλειάς των εκπαιδευτικών που συνήθως στερείται ελέγχου αλλά αποτελεί και δεδομένο ποιότητας για όλους όσους πρόκειται να τα αξιοποιήσουν.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Αίσωπος (2015). Πλατφόρμα Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής. Ανακτήθηκε στις 10 Φεβρουαρίου 2016 από τη διεύθυνση <http://aesop.iiep.edu.gr/>.

Κεραμιδάς, Κ. (2015). Μέρος Μελέτης εξειδίκευσης μεθοδολογίας, ανάπτυξης προδιαγραφών και μεθοδολογίας επιλογής των σεναρίων των εκπαιδευτικών για όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης ανά γνωστικό αντικείμενο για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση ι) Έλεγχος συμβατότητας των εξειδικευμένων προδιαγραφών με τα Ισχύοντα Προγράμματα Σπουδών για το γνωστικό αντικείμενο «ΦΥΣΙΚΗ - Δευτεροβάθμια εκπαίδευση». Αθήνα: ΙΕΠ.

Σωτηρίου, Σ. (2015). Μελέτη εξειδίκευσης μεθοδολογίας ανάπτυξης σεναρίων στο γνωστικό αντικείμενο «Φυσική» για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Λύκειο), ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ ΔΡΑΣΗΣ 2.1, Πράξη «Ανάπτυξη μεθοδολογίας και ψηφιακών διδακτικών σεναρίων για τα γνωστικά αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης». Αθήνα: ΙΕΠ.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

«Το φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής», URL:
<http://aesop.iiep.edu.gr/node/6253>

«Η προσέγγιση της γεωμετρικής οπτικής: Ανάκλαση και Διάθλαση», URL:
<http://aesop.iiep.edu.gr/node/22267>

«Κίνηση και ταχύτητα», URL: <http://aesop.iiep.edu.gr/node/5647>

«Ανάκλαση, Πίεση και Υδροστατική Πίεση: τρία υποδειγματικά ψηφιακά διδακτικά σενάρια για τη Φυσική Γυμνασίου στην πλατφόρμα "Αίσωπος"»

Φράγκου Στασινή¹

¹ Καθηγήτρια Φυσικής, Κολλέγιο Ψυχικού
stassini.frangou@sch.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα ψηφιακά σενάρια που παρουσιάζονται εδώ έχουν ποικιλία θεμάτων. Κοινά χαρακτηριστικά τους είναι η αξιοποίηση της διερευνητικής προσέγγισης στη μάθηση των φυσικών επιστημών σε συνδυασμός ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα και πραγματικές πειραματικές διατάξεις στα πλαίσια της πλατφόρμας «Αίσωπος». Τα σενάρια δομήθηκαν έτσι ώστε να μπορούν να υλοποιηθούν με όποια διαθέσιμη υλικοτεχνική υποδομή υπάρχει στα σχολεία καθώς και σε περιβάλλον τάξης με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού ή κατά τη διάρκεια αυτόνομης μελέτης του μαθητή στο σπίτι του.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πλατφόρμα Αίσωπος, Ψηφιακό Σενάριο, Διερευνητική μάθηση, Εικονικά εργαστήρια κλπ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με το σχεδιασμό της πλατφόρμας (Αίσωπος 2015) οι δραστηριότητες των σεναρίων έχουν οργανωθεί γύρω από ένα πρόβλημα. Τα εργαλεία της πλατφόρμας είναι σχεδιασμένα για δραστηριότητες κλειστού τύπου που συνοδεύονται από οπτικοακουστικό υλικό. Ο διερευνητικός χαρακτήρας των σεναρίων (Slotta, & Linn, 2009, Anderson, 2002) σε συνδυασμό με την εποικοδομητική προσέγγιση στη μάθηση (Cobb, 1994), προσαρμόστηκε στα εργαλεία αυτά μέσα. Ειδικότερα επιλέγηκαν δραστηριότητες οι οποίες αντιστοιχούν στα βήματα: ανάκληση προτέρων γνώσεων και ανίχνευση απόψεων, παρατήρηση και διατύπωση ερωτημάτων, σχεδιασμός και πραγματοποίηση πειραμάτων, διατύπωση συμπερασμάτων και αναστοχασμός στο σύνολο της εργασίας.

Για την υλοποίησή τους αξιοποιήθηκε ένα σύνολο από ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα τα οποία παρέχονται για τη διδασκαλία των αντίστοιχων εννοιών (Φωτόδεντρο 2015, PhET 2015) σε ποικιλία σεναρίων. Αξιοποιήθηκαν επίσης μικρά πειράματα τα οποία μπορούν εύκολα να υλοποιηθούν στο εργαστήριο ή στο σπίτι. Στις περιπτώσεις που τα πραγματικά πειράματα δεν μπορούν πραγματοποιηθούν δίνονται κατάλληλα βίντεο μέσα από τα οποία μπορεί να γίνουν οι παρατηρήσεις και η συζήτηση στην τάξη.

Η ιδιαιτερότητα των σεναρίων αυτό βρίσκεται κυρίως στο τρόπο με τον οποίο αξιοποιούνται γνωστά εργαλεία και μέθοδοι σχεδιάζοντας μία διδακτική παρέμβαση η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μαθητές και καθηγητές.

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΝΑΚΛΑΣΗ

Το ψηφιακό σενάριο «Ανάκλαση» (<http://aesop.iep.edu.gr/node/21982>) σχεδιάστηκε για μαθητές Γ Γυμνασίου. Εισάγει τους μαθητές στο φαινόμενο της ανάκλασης μέσα από την παρατήρηση του φαινομένου στην καθημερινή ζωή

και απλά πειράματα. Οι μαθητές αναμένεται να γνωρίζουν τη φύση του φωτός, πως διαδίδεται το φως, πότε τα αντικείμενα είναι ορατά και τις έννοιες της ακτίνας και της δέσμης του φωτός.

Το εκπαιδευτικό πρόβλημα που αντιμετωπίζεται μέσα από το συγκεκριμένο σενάριο αφορά την κατεύθυνση διάδοση του φωτός και πώς αυτή μεταβάλλεται. Οι μαθητές γνωρίζουν ότι το φως διαδίδεται ευθύγραμμα. Όμως πολλές φορές μπορούν να δουν αντικείμενα χωρίς να έχουν άμεσα οπτική επαφή με αυτά. Βλέπουν για παράδειγμα το πρόσωπο τους στον καθρέφτη κάθε πρωί ή παρατηρούν την κίνηση στο δρόμο μέσα από τον καθρέφτη του αυτοκινήτου. Πως γίνεται αυτό; Υπάρχει τρόπος να αλλάξει η πορεία του φωτός; Πως μπορούμε να αναγκάσουμε μία δέσμη φωτός να κινηθεί σε μια συγκεκριμένη διαδρομή;

Ειδικότερα οι στόχοι του σεναρίου ήταν μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλία οι μαθητές να μπορούν:

- Να περιγράφουν το φαινόμενο της ανάκλασης χρησιμοποιώντας της έννοιες φωτεινή ακτίνα και δέσμη φωτός.
- Να διατυπώνουν τους νόμους της κατοπτρικής ανάκλασης του φωτός.
- Να σχεδιάζουν την προσπίπτουσα και ανακλώμενη ακτίνα.
- Να περιγράφουν το φαινόμενο της διάχυσης του φωτός σε τραχιά επιφάνεια και να το ερμηνεύουν με βάση με την αναλογία των μικροσκοπικών καθρεφτών.
- Να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε φαινόμενα της καθημερινής ζωής.

Το σενάριο μπορεί να υλοποιηθεί σε 2-3 διδακτικές ώρες. Ο χώρος υλοποίησης μπορεί να είναι το εργαστήριο Φυσικών Επιστημών με υπολογιστή και δυνατότητα προβολής, ή η τάξη των μαθητών με δυνατότητα προβολής, ή το εργαστήριο Η/Υ. Οι μαθητές προτείνεται να εργαστούν με ατομικό φύλλο εργασίας σε ομάδες. Για την πραγματοποίηση των πειραμάτων χρειάζονται απλά υλικά όπως μικρά καθρεφτάκια, φακοί, πινέζες και εκτυπωμένες μακέτες του λαβυρίνθου. Το σενάριο αποτελείται από 3 φάση. Η πρώτη στοχεύει στην παρατήρηση του φαινομένου, η δεύτερη στη λεπτομερή μελέτη των νόμων ενώ η Τρίτη αποσκοπεί στην εφαρμογή των γνώσεων που αποκτήθηκαν στη λύση ενός προβλήματος. Αναλυτική περιγραφή των δραστηριοτήτων στον πίνακα 1.

Φάσεις /Δραστηριότητες	Περιγραφή
ΦΑΣΗ 1: Διάδοση του Φωτός	
Δραστηριότητα 1: Διάδοση του φωτός σε ομογενές μέσο	Δραστηριότητα ανάκλησης πρότερων γνώσεων. Συνδυάζει ερωτήσεις στο φύλλο εργασίας και βίντεο που μπορεί να καθοδηγήσει στη διερεύνηση του θέματος.
Δραστηριότητα 2: Όταν το φως συναντήσει τη διαχωριστική επιφάνεια δύο υλικών	Δραστηριότητα αφόρμηση- παρατήρησης του φαινομένου στην καθημερινή ζωή και διατύπωσης ερωτήσεων. Αξιοποιούνται φωτογραφίες, η εργασία στην ομάδα και η ελεύθερη καταγραφή απόψεων
Δραστηριότητα 3: Ανάκλαση σε καθρέφτη	Πείραμα παρατήρησης του φαινομένου της ανάκλασης σε καθρέφτη. Μπορεί να πραγματοποιηθεί με απλά υλικά. Συνοδεύεται από βίντεο στο οποίο μπορούν να γίνουν οι κατάλληλες παρατηρήσεις

Δραστηριότητα 4: Ανάκλαση πάνω την επιφάνεια του τραπεζιού	Πείραμα παρατήρησης του φαινομένου της ανάκλασης σε τραχιά επιφάνεια. Μπορεί να πραγματοποιηθεί με απλά υλικά. Συνοδεύεται από βίντεο στο οποίο μπορούν να γίνουν οι κατάλληλες παρατηρήσεις.
Δραστηριότητα 5 ^α , 5β, 5γ: Είδη της ανάκλασης	Δραστηριότητα ανακεφαλαίωσης και διατύπωσης συμπερασμάτων.
ΦΑΣΗ 2: Νόμοι της ανάκλασης	
Δραστηριότητα 1: Πορεία της ανακλώμενης ακτίνας	Δραστηριότητα αποτύπωσης των παρατηρήσεων του φαινομένου με σχηματικό τρόπο. Οι μαθητές μπορούν να αξιοποιήσουν το αντίστοιχο μαθησιακό αντικείμενο που υπάρχει στην πλατφόρμα για να περιγράψουν την πορεία των ακτινών.
Δραστηριότητα 2 ^α , 2β: Οι ακτίνες και οι γωνίες	Δραστηριότητα εισαγωγής όρων και ορισμών μέσα από κατάλληλα σχήματα και μία δραστηριότητα αντιστοίχισης
Δραστηριότητα 3: πρώτος νόμος της κατοπτρικής ανάκλασης	Μελέτη του πρώτου νόμου μέσα από ένα μαθησιακό αντικείμενο του Φωτόδεντρου ή μέσα από την πειραματική άσκηση με ένα καθρέφτη και φακό.
Δραστηριότητα 4: Δεύτερος νόμος Πραγματικό και εικονικό πείραμα	Μελέτη του δεύτερου νόμου με την χρήση πραγματικού πειράματος (υπάρχει ανάλογο βίντεο μέσα από το οποίο μπορούν να βγουν τα συμπεράσματα). Η μελέτη μπορεί να γίνει και με το εικονικό πείραμα με το μαθησιακό αντικείμενο της δραστηριότητας 1.
Δραστηριότητα 5α: Γιατί μία τραχιά επιφάνεια διαχέει το φως	Χρήση του μαθησιακού αντικείμενο του Φωτόδεντρου για την διερεύνηση της ανάκλασης και της διάχυσης.
Δραστηριότητα 5β: Γιατί μία τραχιά επιφάνεια διαχέει το φως	Δραστηριότητα συμπλήρωσης κενών η οποία ερμηνεύει τη διάχυση το μοντέλο των μικροσκοπικών καθρεφτών. Η ερμηνεία συνοδεύει την εμπειρία που αποκτήθηκε μέσα από την Δραστηριότητα 5 ^α και την αλληλεπίδραση με το μαθησιακό αντικείμενο.
ΦΑΣΗ 3: Ο λαβύρινθος	
Το πρόβλημα	Οι μαθητές καλούνται να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις που απέκτησαν για να οδηγήσουν το φως σε μια συγκεκριμένη κατεύθυνση. Το πρόβλημα περιλαμβάνει την φάση του σχεδιασμού καθώς και την φάση της δοκιμής και αξιολόγησης της λύσης.



Πίνακας 1: Σενάριο Ανάκλαση: Φάσεις, δραστηριότητες και στόχευση.

ΣΕΝΑΡΙΟ «ΠΙΕΣΗ»

Το σενάριο «Πίεση» (<http://aesop.iep.edu.gr/node/22012>) απευθύνεται στους μαθητές Β Γυμνασίου. Η εισαγωγή στην έννοια αυτή γίνεται μέσα από το μύθο «Τα Μήλα των Εσπερίδων». Σύμφωνα με αυτόν το μύθο ο Ηρακλής βρέθηκε να αντικαθιστά για λίγο τον Άτλαντα και να κρατά με την πλάτη του τον ουρανό. Ο Άτλαντας ωστόσο αρνήθηκε να γυρίσει πίσω στη θέση του. Ο Ηρακλής για να μπορέσει να ξεφύγει άφησε τον Άτλαντα να πιστέψει ότι αποδέχτηκε τη μοίρα του και του ζήτησε σα χάρη να κρατήσει για λίγο τον ουρανό προκειμένου αυτός να φτιάξει ένα μαξιλάρι για να κρατάει τον ουρανό πιο άνετα. Ο Άτλας δέχτηκε και πήρε πάλι στην πλάτη του τον ουρανό. Ο πονηρός Ηρακλής έφυγε τρέχοντας πριν καλά καλά καταλάβει ο Άτλαντας τι είχε γίνει. Γιατί το επιχείρημα να φτιάξει το μαξιλάρι φάνηκε στον Άτλαντα λογικό; Τι θα βοηθούσε το μαξιλάρι τον Ηρακλή;

Οι διδακτικοί στόχοι του σεναρίου ήταν μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλία οι μαθητές να μπορούν:

- Να αναγνωρίσουν ότι τα αποτελέσματα μίας δύναμης δεν εξαρτώνται μόνο από το μέγεθος της.
- Να διατυπώσουν τον ορισμό της πίεσης.
- Να διακρίνουν την έννοια της δύναμης από την έννοια της πίεσης.
- Να χρησιμοποιήσουν την πίεση για να ερμηνεύσουν καθημερινά φαινόμενα.

Το σενάριο έχει διάρκεια 2 ώρες χωρίζεται σε 3 φάσεις. Η πρώτη φάση αποσκοπεί στη παρατήρηση του φαινομένου. Στην δεύτερη εισάγονται οι ορισμοί και διερευνώνται οι σχέσεις των μεγεθών δύναμης και εμβαδού με την πίεση ενώ στην τρίτη χρησιμοποιούνται οι γνώσεις αυτές για την ερμηνεία φαινομένων της καθημερινής ζωής.

Φάσεις /Δραστηριότητες	Περιγραφή
ΦΑΣΗ 1: Η δύναμη και τα αποτελέσματά της	
Δραστηριότητα 1: Πάνω στο χιόνι	Παρατήρηση στου φαινομένου στην καθημερινή ζωή (βάδιση πάνω στο χιόνι με ή χωρίς χιονοπέδιλα)
Δραστηριότητα 2: Ένα καρφί πολλά καρφιά	Παρατήρηση του φαινομένου στο εργαστήριο (ένα ή πολλά καρφί και το μπαλόνι)
Δραστηριότητα 3: Συμπέρασμα	Συνοψίζοντας τις παρατηρήσεις μας
Δραστηριότητα 4: Πότε τα	Εφαρμογή των όσων μελετήσαμε.

αποτελέσματα της δύναμης είναι μεγαλύτερα	
ΦΑΣΗ 2: Ορισμός της πίεσης	
Δραστηριότητα 1: Ορισμός	Διατύπωση ορισμού
Δραστηριότητα 2: Η πίεση εκφράζει τη δύναμη που ασκείται κάθετα στη μονάδα της επιφάνειας	Δραστηριότητα κατανόηση της έννοιας πίεσης
Δραστηριότητα 3: Παράγοντας δύναμη	Διερεύνηση του παράγοντα δύναμη από τις μέχρι τώρα παρατηρήσεις.
Παράγοντας επιφάνεια	Διερεύνηση του παράγοντα εμβαδόν επιφάνειας από τις μέχρι τώρα παρατηρήσεις.
Συνοψίζοντας	Διατύπωση συμπερασμάτων.
Φάση 3: Λιγότερη πίεση περισσότερη πίεση	
Δραστηριότητα 1: Άλλο η δύναμη και άλλο η πίεση	Παρακολούθηση βίντεο και ερμηνεία των παρατηρήσεων με έμφαση στη διατύπωση ενός συλλογισμού.
Δραστηριότητα 2: Το κοφτερό μαχαίρι	Παρακολούθηση βίντεο και ερμηνεία των παρατηρήσεων με έμφαση στη διατύπωση ενός συλλογισμού.
Δραστηριότητα 3: Ηρακλής και Άτλας	Το ερώτημα που είχε αρχικά διατυπωθεί.
Δραστηριότητα 4: Συνοψίζοντας	Αξιολόγηση μέσα από μία δραστηριότητα συμπλήρωσης.

Πίνακας 2: Σενάριο «Πίεση»: Φάσεις, δραστηριότητες και στόχευση.

ΣΕΝΑΡΙΟ «ΣΤΑ ΡΗΧΑ Ή ΣΤΑ ΒΑΘΙΑ»

Το σενάριο «Στα ρηχά ή στα βαθιά» (<http://aesop.iep.edu.gr/node/22031>) απευθύνεται στους μαθητές Β Γυμνασίου και έρχεται στη συνέχεια του σεναρίου «Πίεση». Η εισαγωγή στην έννοια αυτή γίνεται μέσα από ένα πρόβλημα από την καθημερινή εμπειρία όλων μας: Πονάμε περισσότερο τα αυτιά μας όταν κάνουμε μακροβούτι στα ρηχά κοντά στην παραλία ή όταν κάνουμε μακροβούτι στα ανοιχτά εκεί που η θάλασσα είναι πολύ βαθιά; Πως θα μπορούσαμε να μελετήσουμε αυτό το ερώτημα στο εργαστήριο χωρίς να γίνουμε δύτες; Ποιες ερωτήσεις πρέπει να διερευνήσουμε για να βρούμε την απάντηση;

Οι διδακτικοί στόχοι του σεναρίου ήταν μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας οι μαθητές να μπορούν:

- Να αναγνωρίζουν την υδροστατική πίεση.
- Να εξηγούν την προέλευση της.
- Να ονομάζουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την υδροστατική πίεση.
- Να διατυπώνουν τον νόμο της υδροστατικής πίεσης.
- Να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους στην ερμηνεία φαινομένων.

Το σενάριο μπορεί να υλοποιηθεί σε 3 διδακτικές ώρες και χωρίζεται σε 4 φάσεις. Στην πρώτη γίνεται η παρατήρηση του φαινομένου. Στην δεύτερη η διερεύνηση του παράγοντα βάθους στην αλλαγή της υδροστατικής πίεσης, στην τρίτη διερευνάται ο παράγοντας είδος υγρού και βαρύτητα και τέλος

διατυπώνεται ο νόμος και παρουσιάζονται εφαρμογές του νόμου στην καθημερινή ζωή.

Φάσεις /Δραστηριότητες	Περιγραφή
ΦΑΣΗ 1: Υδροστατική πίεση	
Δραστηριότητα 1: Παραδείγματα υδροστατικής πίεσης	Αυτή είναι μία δραστηριότητα ανάκλησης ιδεών που σχετίζονται με την υδροστατική πίεση. Υποστηρικτικά υλικά για τη δραστηριότητα αυτή είναι σχετικές εικόνες.
Δραστηριότητα 2: Κύλινδρος με αποσπώμενη βάση	Προτείνεται η πραγματοποίηση και επεξεργασία ενός πειράματος με τον κύλινδρο με αποσπώμενη βάση με στόχο την διερεύνηση της αιτίας της υδροστατικής πίεσης. Η δραστηριότητα υποστηρίζεται από ένα κατάλληλο βίντεο.
Δραστηριότητα 3: Μανόμετρο	Παρουσιάζεται και αναλύεται η λειτουργία του μανομέτρου. Η δραστηριότητα υποστηρίζεται από ένα κατάλληλο βίντεο.
Δραστηριότητα 4: Συνοψίζοντας	Συνοψίζονται οι παρατηρήσεις από την ενότητα αυτή και παρουσιάζεται το πρόβλημα που θα διερευνηθεί στην υπόλοιπη ενότητα.
ΦΑΣΗ 2: Απόσταση από την επιφάνεια	
Δραστηριότητα 1: Παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή της υδροστατικής πίεσης	Στην δραστηριότητα αυτοί οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν μέσα από μια ποικιλία παραγόντων εκείνους που κατά την γνώμη τους επηρεάζουν την τιμή της υδροστατικής πίεσης. Μέσα από αυτήν την δραστηριότητα οι μαθητές καλούνται να διατυπώσουν τις απόψεις τους για το θέμα που μελετούν.
Δραστηριότητα 2: Υδροστατική και απόσταση από την επιφάνεια.	Οι μαθητές διατυπώνουν μία υπόθεση για τη σχέση βάθους και υδροστατικής πίεσης. Στη συνέχεια με τον κατάλληλο εργαστηριακό εξοπλισμό μελετούν τη μεταβολή της πίεσης με το βάθος. Στην πλατφόρμα υπάρχει ανάλογο βίντεο
Δραστηριότητα 3: Ποια είναι η σχέση υδροστατικής πίεσης και βάθους	Με τη βοήθεια κατάλληλου ψηφιακού μαθησιακού αντικειμένου οι μαθητές μπορούν να πειραματιστούν με τις μεταβλητές βάθος και υδροστατική πίεση με στόχο την διατύπωση της μαθηματικής σχέσης.
Δραστηριότητα 4: Επηρεάζει ο όγκος του νερού την τιμή της υδροστατικής.	Οι μαθητές καλούνται να προβλέψουν τι θα συμβεί αν αλλάξει το σχήμα του δοχείου. Στη συνέχεια επαληθεύσουν ή όχι την υπόθεση τους κάνοντας το κατάλληλο πείραμα με τη βοήθεια προσομοίωσης.
Δραστηριότητα 5: Συνοψίζοντας	Οι μαθητές συνοψίζουν και επανέρχονται στο αρχικό ερώτημα για να εφαρμόσουν όσο έμαθαν.
ΦΑΣΗ 3: Το βάρος του υγρού	
Δραστηριότητα 1: Το είδος του υγρού	Δραστηριότητα ανίχνευσης απόψεων
Δραστηριότητα 2:	Οι μαθητές καλούνται να σχεδιάσουν και να

Πραγματικό/Εικονικό πείραμα	υλοποιήσουν ένα πείραμα που διερευνά τη σχέση της υδροστατικής πίεσης με το είδος του υγρού. Το πείραμα μπορεί να γίνει στο πραγματικό εργαστήριο με αλατόνερο ή στο εικονικό εργαστήριο με μέλι.
Δραστηριότητα 3: Εξήγηση της σχέσης πυκνότητας υγρού, υδροστατικής πίεσης	Μέσα από μία δραστηριότητα συμπλήρωση γίνεται προσπάθεια να ερμηνευτούν οι παρατηρήσεις που έγιναν στα πλαίσια του εργαστηρίου.
Δραστηριότητα 4: Συνοψίζοντας	Οι μαθητές συνοψίζουν και επανέρχονται στο αρχικό ερώτημα για να εφαρμόσουν όσο έμαθαν.
ΦΑΣΗ 3: Νόμος της υδροστατικής	
Δραστηριότητα 1: Νόμος της υδροστατικής πίεσης	Συνοψίζοντας τα πειραματικά δεδομένα διατυπώνεται μέσα από μία παρουσίαση του εκπαιδευτικού ο νόμος της υδροστατικής πίεσης
Δραστηριότητα 2: Στα ρηχά ή στα βαθιά;	Οι παράγοντες που έχουν μελετηθεί συνδέονται εκ νέου με το ερώτημα που είχε αρχικά διατυπωθεί. Πονάμε περισσότερο τα αυτιά μας όταν κάνουμε μακροβούτι στα ρηχά κοντά στην παραλία ή όταν κάνουμε μακροβούτι στα ανοιχτά εκεί που η θάλασσα είναι πολύ βαθιά; Και συμπληρώνεται από την φράση όταν το βάθος στο οποίο βουτάμε είναι ίδιο. Οι μαθητές διατυπώνουν μία τελική απάντηση.
Δραστηριότητα 3α,β: Συγκοινωνούντα δοχεία Το ψάρι	Δίνονται δύο βίντεο τα οποία διερευνούν την σχέση πίεσης και ελεύθερης επιφάνειας του υγρού.
Δραστηριότητα 4: Δοχείο Mariotte ή αλλιώς υδάτινες τροχιές	Βίντεο που επιδεικνύει την λειτουργία του δοχείου Mariotte και συνδέει την υδροστατική πίεσης με την πορεία του υγρού.

Πίνακας 3: Σενάριο «Στα ρηχά ή στα βαθιά», δραστηριότητες και στόχευση.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η εκπαιδευτική πλατφόρμα «Αίσωπος» αποτελεί έναν σύγχρονο αποθετήριο διδακτικών σεναρίων με ενιαία οργάνωση και δομή. Η αξιοποίηση της ωστόσο στα πλαίσια της σύγχρονης διδακτικής απαιτεί συγκεκριμένες προσαρμογές τόσο στο είδος των δραστηριοτήτων που επιλέγονται όσο και στον τρόπο αξιοποίησης των διαθέσιμων εργαλείων.

Ένα πρώτο βήμα προς αυτήν την κατεύθυνση ήταν η δημιουργία και δημοσίευση των πρώτων σεναρίων. Ένα δεύτερο και ουσιαστικό βήμα που πρέπει να ακολουθήσει είναι η εφαρμογή των σεναρίων και η τροποποίηση τους με βάση την εμπειρία που θα αποκτηθεί στην τάξη.

Το αποθετήριο θα μπορέσει να αποτελέσει λειτουργικό εργαλείο στα χέρια της εκπαιδευτικής κοινότητας αν η εμπειρία που συγκεντρώθηκε μέχρι τώρα γίνει κτήμα περισσότερων εκπαιδευτικών. Είναι σημαντικό να δημιουργηθούν και να υποστηριχθούν ψηφιακές κοινότητες εκπαιδευτικών που εμπλέκονται με

οποιοδήποτε τρόπο με την συγκριμένη πλατφόρμα. Τέτοιες κοινότητες μπορούν να έχουν επιμορφωτικό χαρακτήρα και να υποστηρίξουν τον εμπλουτισμό του αποθετηρίου.

Είναι επίσης πολύ σημαντικό να συνδεθεί αυτό το έργο με το έργο της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών και να εμπλουτιστεί από την πλατιά εμπειρία των εκπαιδευτικών στην δημιουργία σεναρίων .

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία αυτή υποστηρίχθηκε από την επιστημονική ομάδα του έργου την οποία και ευχαριστώ για το πολύτιμο σχόλια και παρατηρήσεις της.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Φράγκου, Σ. (2015). Σενάριο «Ανάκλαση». Πλατφόρμα «Αίσωπος». Διαθέσιμο στο <http://aesop.iep.edu.gr/node/21982> (10/2/2016).

Φράγκου, Σ. (2015). Σενάριο «Στα ρηχά ή στα βαθιά». Πλατφόρμα «Αίσωπος». Διαθέσιμο στο <http://aesop.iep.edu.gr/node/22031> (10/2/2016).

Φράγκου, Σ. (2015). Σενάριο «Πίεση». Πλατφόρμα «Αίσωπος». Διαθέσιμο στο <http://aesop.iep.edu.gr/node/22012> (10/2/2016).

Αίσωπος (2015). Πλατφόρμα Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής. Ανακτήθηκε στις 10 Φεβρουαρίου 2016 από τη διεύθυνση <http://aesop.iep.edu.gr/>.

Φωτόδεντρο (2015). Εθνικός Συσσωρευτής Εκπαιδευτικού Περιεχομένου για την Πρωτοβάθμια και τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Ανακτήθηκε στις 10 Φεβρουαρίου 2016 από τη διεύθυνση <http://photodentro.edu.gr/aggregator/>.

PhET (2015). *Physics Education Technology / Interactive simulations*. Ανακτήθηκε στις 10 Φεβρουαρίου 2016 από τη διεύθυνση <https://phet.colorado.edu/el/>.

Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of science teacher education*, 13(1), 1-12

Slotta, J. D., & Linn, M. C. (2009). *WISE science: Web-based inquiry in the classroom*. Teachers College Press.

Cobb, P. (1994). Constructivism in mathematics and science education. *Educational Researcher*, 23(7), 4-4.