


## Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία

Τόμ. 14, Αρ. 2 (2018)

Σχεδιασμός και αξιοποίηση ψηφιακών σεναρίων για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

Volume 14  
Number 2  
2018

ISSN 1791-9312



**Open  
Education**

The Journal for Open and Distance Education  
and Educational Technology

**Ειδικό Τεύχος**  
Σχεδιασμός και αξιοποίηση  
ψηφιακών σεναρίων για τη  
διδασκαλία των Φυσικών  
Επιστημών

A periodical electronic publication of the  
Scientific Association: Hellenic Network  
of Open and Distance Education

Τρία υποδειγματικά ψηφιακά διδακτικά σεναρία  
για τη Φυσική Γυμνασίου στην πλατφόρμα  
“Αίσωπος”

Ευάγγελος Κολτσάκης

doi: [10.12681/jode.19009](https://doi.org/10.12681/jode.19009)

Βιβλιογραφική αναφορά:

**Τρία υποδειγματικά ψηφιακά διδακτικά σενάρια για τη Φυσική Γυμνασίου στη  
πλατφόρμα "Αίσωπος"**

**Three exemplary electronic scenarios for the lower secondary education Physics  
in the "Aesop" depository**

**Ευάγγελος Κολτσάκης**

Εκπαιδευτικός Δ.Ε., Φυσικός, MSc, Med

Καλλιτεχνικό Σχολείο Αμπελοκήπων

[ekoltsakis@sch.gr](mailto:ekoltsakis@sch.gr)

<https://orcid.org/000-0002-7438-5404>

### Summary

The AESOP (Advanced Electronic Scenarios Operating Platform) was developed by the Greek Institute for Educational Policy as part of a co-funded European project and is a modern platform for the design, evaluation and exploitation of digital didactic scenarios. Its design and development took into account the transition plan for education in the digital age. It is a platform aiming at multiple target groups, such as teachers and students. In the context of the development of the AESOP and the platform's enrichment with digital didactic scenarios, exemplary scenarios were designed and created for almost every compulsory education's subject. Today (April 2018) the platform contains: 268 exemplary scenarios, 331 optimal scenarios and 172 simple scenarios. 37 of them are about secondary education's physics. The main technical feature of the scenarios' construction was the use of modern digital web tools, operationally available and compatible with every computing system -- the only equipment requirement being that of connecting the terminal to the internet and a modern browser.

Among these scenarios, three scenarios for the lower secondary education Physics were developed. The first one is entitled "Refraction and the principle of least time", the second "The electrical short circuit - dangers and safety" and the third "Electrical circuit, resistance, voltage and intensity". As these scenarios would also be used as exemplary and indicative, their creator has chosen to design three flexible scenarios, with a different degree of difficulty (moderate (difficulty), difficult and very difficult). A variety of tools and teaching approaches were put into use, aiming to offer to candidate scenario-authors and users exemplary quality scenarios, with the maximum possible variety. All scenarios are flexible, in order to be implemented by the teacher-user according to the students' needs and abilities and/or to be used by students according to their own needs. The three scenarios' common core feature is the motivation for constructive and student-centered use of modern, tested and reliable digital material and tools, minimizing the lectures during teaching time.

This article summarizes the rationale for the three scenarios' design and gives a brief description for each of them.

The first scenario (Refraction and the principle of least time): as the light refraction phenomenon is a basic one for the field of Optics, the scenario's aim is for the students to understand and predict the phenomenon of light refraction (and related phenomena observed in nature), starting with the principle of least time (facing the

lifeguard's problem). Lab experiment is combined with virtual experiments and digital tools are used. Students are asked to work collaboratively, using worksheets. The second scenario (The electric short circuit - Dangers and "Safety") focuses on understanding electrical short circuit, prediction, risks and deterrence, and acquiring the relevant knowledge that is considered necessary for the students, both for the needs of their studies and for everyday life. During the activities, students are sometimes asked to work individually and sometimes collaboratively. A digital multiple choice questionnaire to highlight pre-existing knowledge and perceptions, a real experiment and a virtual experiment are proposed. Teaching is based on inquiry based and constructive learning. Worksheets are also used.

The third scenario (Electric circuit, resistance, voltage and intensity) is the most difficult and complicated one. As the students' practice on real electrical circuits (for the negotiation of concepts such as resistance, voltage and intensity, laws such as Ohm's and rules such as Kirchhoff's) and the use of measuring instruments (such as voltmeter and ammeter) in the laboratory is usually limited due to lack of time and/or equipment, measurement difficulties etc., the virtual electrical circuit lab can - in addition to the real lab - support this exercise and teaching, in general. The scenario proposes a real workshop at school and a virtual lab as an extension, as homework. Teaching is based on inquiry based and constructive learning, with peer instruction elements. Students work collaboratively, using worksheets. The first worksheet is used for the detection of the students' misconceptions (according to students' mental models for the electric circuit). The second worksheet is about the virtual lab's activities. In addition, web 2.0 tools and optional blended learning elements are proposed to be used.

The collection of the AESOP is - for the educator interested - a significant digital repository of qualitative scenarios that may - if necessary - be selected, adapted and applied to the classroom. In addition, it offers the choice and utilization of digital tools, media and learning objects that are now available in relatively sufficient quantity and quality. Especially for the subject of Physics, digital didactic scenarios help to complement and extend the real lab with the virtual one, as well as their interconnection. The three scenarios described in this article have had the above objectives and, three years after their publication continue to offer digital sources and ideas to the educators interested, still being as up-to-date and as helpful as when they were created.

We believe that the AESOP could be improved in the future by: enrichment with more scenarios, external evaluation, use within teachers' training programs and its inclusion in official teaching guides by the ministry of Education.

### **Keywords**

AESOP, Advanced Electronic Scenarios, Physics, Lower secondary education

### **Περίληψη**

Στο πλαίσιο της ανάπτυξης της πλατφόρμας Αίσωπος (AESOP: Advanced Electronic Scenarios Operating Platform) από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, και του εμπλουτισμού της με ψηφιακά διδακτικά σενάρια, αναπτύχθηκαν -στην πρώτη φάση του έργου- υποδειγματικά σενάρια για όλα σχεδόν τα γνωστικά αντικείμενα της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Ανάμεσα σε αυτά, αναπτύχθηκαν και τρία σενάρια για τη Φυσική του Γυμνασίου. Το πρώτο έχει ως θέμα «Διάθλαση και αρχή του ελάχιστου χρόνου», το δεύτερο «Το ηλεκτρικό βραχυκύκλωμα – Κίνδυνοι και "Ασφάλεια"» και το τρίτο «Ηλεκτρικό κύκλωμα, αντίσταση,

τάση και ένταση». Καθώς τα συγκεκριμένα σενάρια θα λειτουργούσαν ως υποδειγματικά και ενδεικτικά, επιλέχθηκε από τον δημιουργό τους να σχεδιαστούν τρία ευέλικτα και ευμετάβλητα σενάρια διαφορετικής δυσκολίας («μέτριας δυσκολίας», «δύσκολο» και «πολύ δύσκολο»), που να αξιοποιούν πληθώρα μέσων, εργαλείων και διδακτικών προσεγγίσεων, ώστε να προσφερθούν στους υποψήφιους δημιουργούς/συγγραφείς ενδεικτικά/υποδειγματικά ποιοτικά σενάρια, με όσο το δυνατό μεγαλύτερη ποικιλία. Όλα τα σενάρια είναι ευέλικτα: προσφέρουν στον εκπαιδευτικό-χρήστη τη δυνατότητα να τα υλοποιήσει ανάλογα με τις ανάγκες και τις δυνατότητες των μαθητών/ριών του και στο μαθητή-χρήστη να τα χρησιμοποιήσει ανάλογα με τις δικές του ανάγκες. Κοινό βασικό χαρακτηριστικό τους είναι η επέκταση της «σχολικής ύλης» και η προτροπή για εποικοδομητική και μαθητοκεντρική αξιοποίηση σύγχρονου, δοκιμασμένου και αξιόπιστου ψηφιακού υλικού και εργαλείων, με ελαχιστοποίηση της «διάλεξης» κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Στο παρόν άρθρο παρουσιάζεται συνοπτικά το σκεπτικό του σχεδιασμού των τριών σεναρίων και γίνεται μια σύντομη περιγραφή καθενός από αυτά.

### Λέξεις κλειδιά

Αίσωπος, Ψηφιακά διδακτικά σενάρια, Φυσική, Γυμνάσιο

### Εισαγωγή

Η πλατφόρμα «Αίσωπος» (ή AESOP: Advanced Electronic Scenarios Operating Platform) (Αίσωπος, 2015) αναπτύχθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.) στο πλαίσιο συγχρηματοδοτούμενου έργου Ε.Σ.Π.Α. (2007-2013) και αποτελεί μια σύγχρονη πλατφόρμα (Grammenos et al, 2017) σχεδιασμού, αξιολόγησης και αξιοποίησης ψηφιακών διδακτικών σεναρίων. Η σχεδίαση και ανάπτυξη της πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη το σχέδιο μετάβασης της εκπαίδευσης στην ψηφιακή εποχή. Είναι μία πλατφόρμα που απευθύνεται σε πολλαπλές ομάδες-στόχους με κύριες τους εκπαιδευτικούς και τους ίδιους τους μαθητές. Αποτελεί έκφραση των αλλαγών που έφεραν οι ψηφιακές τεχνολογίες στην εκπαίδευση και περισσότερο στα καθιερωμένα ή και παγιωμένα πρότυπα διδασκαλίας και μάθησης καθώς και στον σχεδιασμό διδακτικού και μαθησιακού υλικού (Γραμμένος, 2016β).

Για την ανάπτυξη του περιεχομένου και τον εμπλουτισμό της πλατφόρμας, αναπτύχθηκαν σενάρια για όλα σχεδόν τα γνωστικά αντικείμενα της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, με πνευματικά δικαιώματα CC BY-NC-SA 3.0 GR. Σήμερα (Απρίλιος 2018) στην πλατφόρμα περιέχονται: 268 υποδειγματικά σενάρια, 331 βέλτιστα σενάρια και 172 επαρκή σενάρια. Η πλατφόρμα αναπτύχθηκε σε δυο φάσεις. Στο πλαίσιο της πρώτης φάσης καθορίστηκε η μεθοδολογία ανάπτυξης των σεναρίων και εκπονήθηκαν υποδειγματικά σενάρια υψηλής ποιότητας, συμβατά με τα ισχύοντα προγράμματα σπουδών. Το έργο αυτό ανατέθηκε σε 184 ειδικούς επιστήμονες – εμπειρογνώμονες, εκ των οποίων οι 29 ήταν μέλη Δ.Ε.Π. και οι 41 σχολικοί σύμβουλοι και υπεύθυνοι σχολικών δραστηριοτήτων, όλοι επιλεγμένοι από Μητρώα του Ι.Ε.Π.. Για τη ομάδα της Φυσικής υπεύθυνος/συντονιστής ήταν ο καθηγητής του Ε.Κ.Π.Α. κ. Γεώργιος Καλκάνης και αντίστοιχος σχολικός σύμβουλος για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση ο κ. Κωνσταντίνος Κεραμιδάς.

Στο πλαίσιο της δεύτερης φάσης, το Ι.Ε.Π. κάλεσε τους εκπαιδευτικούς της ευρύτερης σχολικής κοινότητας να εκπονήσουν ψηφιακά σενάρια στηριζόμενοι α) στις προδιαγραφές που είχαν ήδη αναπτυχθεί (Καλκάνης, 2015· Καλογιαννάκης,

2015) και β) στα υποδειγματικά σενάρια που είχαν εκπονηθεί στην πρώτη φάση και ήταν ήδη αναρτημένα στην πλατφόρμα. Στη συνέχεια, τα καλύτερα από αυτά τα σενάρια αξιολογήθηκαν από επιλεγμένους αξιολογητές ως βέλτιστα ή επαρκή και αναρτήθηκαν και αυτά στην πλατφόρμα, προστιθέμενα στα υποδειγματικά.

Όπως αναφέρει ο Γραμμένος (2016β), ειδικά για τις Φυσικές Επιστήμες, τα ερευνητικά ευρήματα για τις σύγχρονες θεωρίες μάθησης ορίζουν χαρακτηριστικά που συνδέονται έντονα με την διερευνητική/ανακαλυπτική και συνεργατική μάθηση για τους αδιαμφισβήτητους πρωταγωνιστές της μαθησιακής διαδικασίας, τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς. Επίσης, σύμφωνα με τον Κεραμιδά (2016), «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».

Συγχρόνως, κύριο χαρακτηριστικό της δόμησης των σεναρίων, ήταν η αξιοποίηση σύγχρονων ψηφιακών web εργαλείων, λειτουργικά διαθέσιμων και αξιοποιήσιμων σε οποιοδήποτε υπολογιστικό σύστημα με μόνη απαίτηση σε εξοπλισμό τη σύνδεση του τερματικού στο διαδίκτυο και έναν σύγχρονο φυλλομετρητή (Γραμμένος, 2016α).

Στην πλατφόρμα περιέχονται σήμερα, για το γνωστικό αντικείμενο Φυσική της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, 13 υποδειγματικά σενάρια που δημιουργήθηκαν στην πρώτη φάση της ανάπτυξής της. Για τη δεύτερη φάση, η οποία στόχευε στη δημιουργία έως 230 -επιπλέον των υποδειγματικών- σεναρίων, υποβλήθηκαν από εκπαιδευτικούς 35 σενάρια, από τα οποία 11 αξιολογήθηκαν ως βέλτιστα, 16 ως επαρκή και 8 ως ανεπαρκή. Ως αποτέλεσμα, υπάρχουν πλέον στην πλατφόρμα 37 σενάρια για τη Φυσική της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Γενικότερα, περίπου το 40% των αναρτημένων/δημοσιευμένων σεναρίων αφορούν στις Θετικές Επιστήμες (Γραμμένος & Παυλάτου, 2017).

Στο παραπάνω πλαίσιο, για το μάθημα της Φυσικής Γυμνασίου, αναπτύχθηκαν τρία υποδειγματικά σενάρια, από τον εκπαιδευτικό/ειδικό επιστήμονα κο Ευάγγελο Κολτσάκη, με υπεύθυνο σχολικό σύμβουλο τον κο Κ. Κεραμιδά και συντονιστή τον κο Γ. Καλκάνη.

### **Συνοπτική περιγραφή των τριών σεναρίων για τη Φυσική Γυμνασίου**

Τα τρία υποδειγματικά σενάρια που αναπτύχθηκαν για τη Φυσική του Γυμνασίου αφορούν κυρίως στο ηλεκτρικό κύκλωμα και στη διάθλαση του φωτός. Μπορούν να αξιοποιηθούν και στην επόμενη εκπαιδευτική βαθμίδα (του Λυκείου), είτε ως έχουν, είτε μερικώς, είτε τροποποιημένα. Καθώς τα συγκεκριμένα σενάρια θα λειτουργούσαν και ως «υποδειγματικά» και ενδεικτικά, επιλέχθηκε από τον δημιουργό τους να σχεδιαστούν τρία ευέλικτα και ευμετάβλητα σενάρια διαφορετικής δυσκολίας («μέτριας δυσκολίας», «δύσκολο» και «πολύ δύσκολο»), που να αξιοποιούν πληθώρα μέσων, εργαλείων και διδακτικών προσεγγίσεων, ως και τη χρήση πολύ σύγχρονων και καινοτόμων μέσων (Κολτσάκης κ.ά., 2011), ώστε να προσφερθούν στους υποψήφιους δημιουργούς/συγγραφείς ενδεικτικά/υποδειγματικά ποιοτικά σενάρια, με όσο το δυνατό μεγαλύτερη ποικιλία.

Σύμφωνα δε με τις προδιαγραφές που τέθηκαν (Καλκάνης, 2015· Καλογιαννάκης, 2015), τα σενάρια αξιοποιούν συνδυαστικά ψηφιακούς πόρους με δεδομένα από

κλασσικά πειράματα και παρατηρήσεις που έχουν ληφθεί κατά τη διδασκαλία και δίνεται βαρύτητα στη διεπιστημονικότητα και στη διαθεματικότητα.

Σε αυτά τα σενάρια:

1. αξιοποιούνται αρκετά από τα εργαλεία σχεδιασμού που προσφέρει η πλατφόρμα «Αίσωπος» (όπως: ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, διαδραστικό βίντεο κ.ά.),
2. αξιοποιούνται κατάλληλα και αξιόπιστα μαθησιακά αντικείμενα (Hamel & Ryan-Jones, 2002), δοκιμασμένα και με άδειες χρήσης applets από εγκεκριμένα αποθετήρια, όπως το Φωτόδεντρο και το Ψηφιακό Σχολείο (Megalou & Kaklamanis, 2014· Φωτόδεντρο, 2015· Παπαχρήστος κ.α, 2015) και το Physics Education Technology (PhET, 2015),
3. αξιοποιούνται αξιόπιστα, δωρεάν, εύκολα και φιλικά στη χρήση εργαλεία του διαδικτύου (όπως φόρμες google, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο κ.ά.),
4. αξιοποιούνται πρωτότυπες εικόνες, φωτογραφίες και βίντεο που δημιουργήθηκαν από τον δημιουργό των σεναρίων κατά την ανάπτυξή τους,
5. αξιοποιούνται κατάλληλα (Koltsakis κ.ά., 2009) φύλλα εργασίας, με δραστηριότητες άλλοτε ατομικές και άλλοτε ομαδικές, και με στοιχεία peer instruction (Mazur, 1997),
6. ακολουθούνται 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,
7. συνδυάζεται πραγματικό και εικονικό εργαστήριο/πείραμα (Κολτσάκης κ.ά., 2007) προτείνεται αξιοποίηση κατά περίπτωση διαθέσιμου σχολικού εξοπλισμού αλλά και ενδεχομένως διαθέσιμου εξοπλισμού των μαθητών, και
8. επιχειρούνται επεκτάσεις και λίγο πέρα από τα όρια της διδακτέας ύλης.

Οι προτεινόμενες διδακτικές προσεγγίσεις σε αυτά τα σενάρια, δομούνται με διαδικασίες εποικοδομητικής και διερευνητικής/ανακαλυπτικής μάθησης. Η εποικοδομητική προσέγγιση δίνει μεγάλη σημασία στις εσωτερικές/νοητικές διεργασίες του ατόμου. Η μάθηση στην εποικοδόμηση δεν συντελείται με μετάδοση γνώσεων, αλλά είναι μια διαδικασία προσωπικής κατασκευής της γνώσης, η οποία εδράζεται πάνω σε προγενέστερες γνώσεις, οι οποίες τροποποιούνται κατάλληλα ώστε να ενσωματωθούν στη νέα γνώση. Έτσι, η μάθηση απαιτεί την αναδιάταξη και αναδόμηση των νοητικών δομών του ατόμου, έτσι ώστε αυτές να προσαρμοστούν με τη νέα γνώση, αλλά και να προσαρμόσουν τη νέα γνώση στις υφιστάμενες νοητικές δομές. Κατά την ανακαλυπτική μάθηση, οι μαθητές ανακαλύπτουν τη γνώση μέσα από ανακαλυπτικές διαδικασίες, με πείραμα, δοκιμή, επαλήθευση ή διάψευση, με τη σταδιακή ανακάλυψη των εσωτερικών δομών, αρχών και νόμων που διέπουν τα υπό μελέτη φαινόμενα να συντελεί στη βαθύτερη κατανόησή τους από το μαθητή. Στις διαδικασίες της ανακάλυψης, ο εκπαιδευτικός έχει το ρόλο του εμπνευστή, του διευκολυντή και του καθοδηγητή, υποστηρίζοντας το μαθητή στις προσπάθειες επίλυσης των προβλημάτων που καλείται να επιλύσει.

Συγχρόνως, δίνεται –στα τρία παρουσιαζόμενα σενάρια- ιδιαίτερη σημασία στην ανίχνευση και ανάδειξη των προϋπαρχουσών και εναλλακτικών ιδεών, γνώσεων και αντιλήψεων των μαθητών, καθώς αυτές συνήθως επηρεάζουν ισχυρά τη μετέπειτα προσπάθεια κατανόησης μάθησης των εννοιών και των φαινομένων. Αξιοποιούνται δε στο μέγιστο δυνατό βαθμό οι τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.), καθώς αυτές, με την κατάλληλη διαχείριση και αξιοποίηση μπορούν να επιδράσουν καταλυτικά στη διεύρυνση και στον εμπλουτισμό των διδακτικών-μαθησιακών διαδικασιών, συμβάλλοντας στη δημιουργία μαθησιακών περιβαλλόντων τα οποία

διευκολύνουν την πρόκληση του ενδιαφέροντος, την ενεργητική συμμετοχή και την επικοινωνία της γνώσης από τους μαθητές.

Και τα τρία σενάρια είναι ευέλικτα: προσφέρουν στον εκπαιδευτικό-χρήστη τη δυνατότητα να τα υλοποιήσει ανάλογα με τις ανάγκες/δυνατότητες της τάξης του και στο μαθητή-χρήστη να τα χρησιμοποιήσει ανάλογα με τις δικές του ανάγκες. Δεν είναι δεσμευτικά ως προς τον εξοπλισμό και την οργάνωση της τάξης, μπορούν να υλοποιηθούν και μόνο με έναν υπολογιστή με πρόσβαση στο διαδίκτυο και βιντεοπροβολέα στην τάξη αλλά έως και σε πλαίσιο BYOD / Bring Your Own Device (Rahat, 2014). Βασικό χαρακτηριστικό τους είναι η επέκταση της «σχολικής ύλης» και η προτροπή επικοινωνιακής/μαθητοκεντρικής αξιοποίησης σύγχρονου, δοκιμασμένου και αξιόπιστου ψηφιακού υλικού και εργαλείων, με ελαχιστοποίηση της «διάλεξης»/παράδοσης μαθήματος (Κολτσάκης, 2016).

Η αξιολόγηση της διδασκαλίας και των μαθητών (διαμορφωτική και τελική) γίνεται κατά κανόνα έμμεσα και διακριτικά, κυρίως μέσω της «συμμετοχικής παρατήρησης». 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 (ανακαλύπτοντας, συγχρόνως, δυνατότητες του), την πρόσβαση στο διαδίκτυο, εκπαιδευτικό υλικό και εργαλεία γενικής χρήσης και επικοινωνίας που διατίθενται ελεύθερα στο διαδίκτυο.

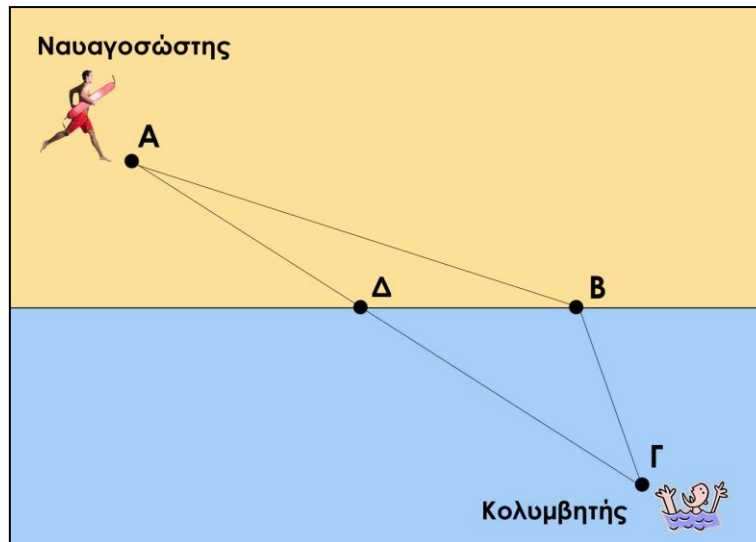
#### Το 1<sup>ο</sup> σενάριο: Διάθλαση και αρχή του ελάχιστου χρόνου

Τίτλος ψηφιακού διδακτικού σεναρίου	Διάθλαση και αρχή του ελάχιστου χρόνου
Εκπαιδευτική βαθμίδα	Γυμνάσιο
Επίπεδο δυσκολίας	Μέτριας δυσκολίας
Προτεινόμενη διάρκεια	1 ώρα
Θεματική ταξινόμια	Φυσική (ΔΕ) > Οπτική > Διάθλαση
Τύπος διαδραστικότητας	Ενεργός μάθηση
Επίπεδο διαδραστικότητας	Υψηλό
Προτεινόμενη ηλικιακή ομάδα	12-15
Αναγνωριστικό	AESOP - 21512
url	<a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21512">http://aesop.iep.edu.gr/node/21512</a>

**Πίνακας 1:** Τα βασικά μεταδεδομένα και χαρακτηριστικά του σεναρίου «Διάθλαση και αρχή του ελάχιστου χρόνου».

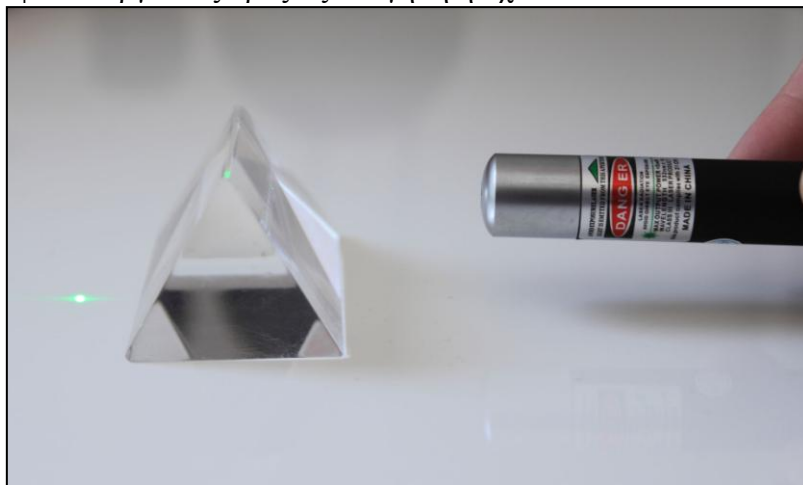
Καθώς το φαινόμενο της διάθλασης του φωτός αποτελεί βασικό τμήμα γνώσης στον κλάδο της Οπτικής, το σενάριο, χαρακτηριστικά του οποίου παρουσιάζονται στον Πίνακα 1, προσφέρεται για να κατανοήσουν οι μαθητές το φαινόμενο της διάθλασης του φωτός (και σχετικά φαινόμενα που παρατηρούνται στη φύση) μέσω της αρχής του ελάχιστου χρόνου. Επίσης, για να μπορούν να προβλέψουν τις πορείες ακτίνων φωτός όταν αυτές διέρχονται από διαφορετικά μέσα διάδοσης.

Το σενάριο προτείνει διδασκαλία μιας διδακτικής ώρας (45 λεπτών) με επιπρόσθετη εργασία στο σπίτι.



Εικόνα 1: Σχηματική αναπαράσταση του προβλήματος του ναυαγοσώστη ως αναλογία για τη διάθλαση του φωτός.

Προτείνεται να εργαστούν οι μαθητές σε ομάδες των 2 ή 3, με έναν υπολογιστή ανά ομάδα (ή tablet ή smartphone με δυνατότητα flash player) και παράλληλη αξιοποίηση οθόνης προβολής (κατά προτίμηση διαδραστικού πίνακα) στην τάξη (ή στο σχολικό εργαστήριο). Αξιοποιούνται τρία μονοσέλιδα και ένα δισέλιδο φύλλο εργασίας για κάθε μαθητή, τα οποία δεν διανέμονται όλα μαζί, αλλά καθένα στην έναρξη της αντίστοιχης δραστηριότητας. Επαφίεται στην προτίμηση του εκπαιδευτικού το αν θα συλλέξει τα φύλλα εργασίας προς αξιολόγηση ή όχι.

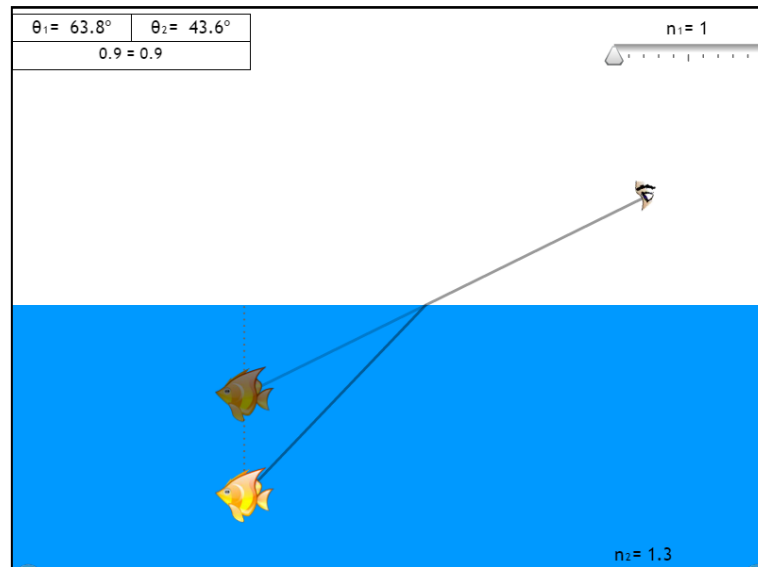


Εικόνα 2: Διάθλαση ακτίνας φωτός μέσω πρίσματος.

Αξιοποιείται ως αναλογία το πρόβλημα του ναυαγοσώστη (Εικόνα 1), πείραμα επίδειξης με ακτίνα LASER και πρίσμα (Εικόνα 2) και προσομοιώσεις/εικονικά πειράματα από το Φωτόδεντρο (Εικόνα 3).

Το σενάριο αποτελείται από 4 φάσεις, από τις οποίες οι τρεις πρώτες ολοκληρώνονται στη σχολική τάξη και η τέταρτη στο σπίτι.





Εικόνα 3: Στιγμιότυπο οθόνης από προσομοίωση για τη φαινόμενη ανύψωση.

Στις δραστηριότητες, ζητείται από τους μαθητές άλλοτε να εργαστούν ατομικά και άλλοτε συνεργατικά. Ακολουθείται η διδακτική προσέγγιση: πρόβλεψη-επαλήθευση ή βεβαίωση-γενίκευση και επιδιώκονται γνωστικές συγκρούσεις. Θεωρείται κρίσιμη η στοχευμένη ανάπτυξη κατάλληλων συζητήσεων από τον εκπαιδευτικό, σε συγκεκριμένα σημεία της διδασκαλίας, τόσο για τη μέχρι τότε αξιολόγηση της διδασκαλίας και για διαμορφωτική αξιολόγηση, όσο και για την ομαλή διασύνδεση των διαδοχικών φάσεων. Η αξιολόγηση των μαθητών γίνεται διακριτικά, κυρίως μέσω της συμμετοχικής παρατήρησης του εκπαιδευτικού, αλλά και μέσω του τέταρτου φύλλου εργασίας. Σε καμία περίπτωση δεν ζητείται σωστή ή λανθασμένη απάντηση από τους μαθητές, αλλά προβλέψεις τους, απόψεις τους και συμπεράσματα, καθώς και αναστοχαστικές και μεταγνωστικές δραστηριότητες.

### Το 2<sup>ο</sup> σενάριο: Το ηλεκτρικό βραχυ-κύκλωμα – Κίνδυνοι και "Ασφάλεια"

Το σενάριο, χαρακτηριστικά του οποίου παρουσιάζονται στον Πίνακα 2, προσφέρεται για να κατανοήσουν οι μαθητές το ηλεκτρικό βραχυ-κύκλωμα, την πρόβλεψη, τους κινδύνους και την αποτροπή του, και για να αποκτήσουν σχετικές γνώσεις που θεωρούνται απαραίτητες, τόσο για τις ανάγκες των σπουδών τους, όσο και για την καθημερινή ζωή.

Το σενάριο προτείνει διδασκαλία μιας διδακτικής ώρας (45 λεπτών) με -ενδεχόμενη- επιπρόσθετη εργασία στο σπίτι. Προτείνεται, όπως και στο προηγούμενο σενάριο, να εργαστούν οι μαθητές σε ομάδες των 2 ή 3, με έναν υπολογιστή ανά ομάδα (ή tablet ή smartphone με δυνατότητα flash player) και παράλληλη αξιοποίηση οθόνης προβολής (κατά προτίμηση διαδραστικού πίνακα) στην τάξη (ή το εργαστήριο). Αξιοποιείται ένα μονοσέλιδο φύλλο εργασίας για κάθε ομάδα μαθητών. Το σενάριο αποτελείται από 5 φάσεις, η 5<sup>η</sup> από αυτές μπορεί να ολοκληρωθεί ως εργασία στο σπίτι.

Τίτλος ψηφιακού διδακτικού σεναρίου	Το ηλεκτρικό βραχυ-κύκλωμα – Κίνδυνοι και "Ασφάλεια"
Εκπαιδευτική βαθμίδα	Γυμνάσιο
Επίπεδο δυσκολίας	Δύσκολο
Προτεινόμενη διάρκεια	1 ώρα

Θεματική ταξινόμια	Φυσική (ΔΕ) > Ηλεκτρισμός και Μαγνητισμός > Βραχυκύκλωμα
Τύπος διαδραστικότητας	Ενεργός μάθηση
Επίπεδο διαδραστικότητας	Υψηλό
Προτεινόμενη ηλικιακή ομάδα	12-15
Αναγνωριστικό	AESOP - 5678
url	<a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/5678">http://aesop.iep.edu.gr/node/5678</a>

**Πίνακας 2:** Τα βασικά μεταδεδομένα και χαρακτηριστικά του σεναρίου «Το ηλεκτρικό βραχυκύκλωμα – Κίνδυνοι και "Ασφάλεια"».

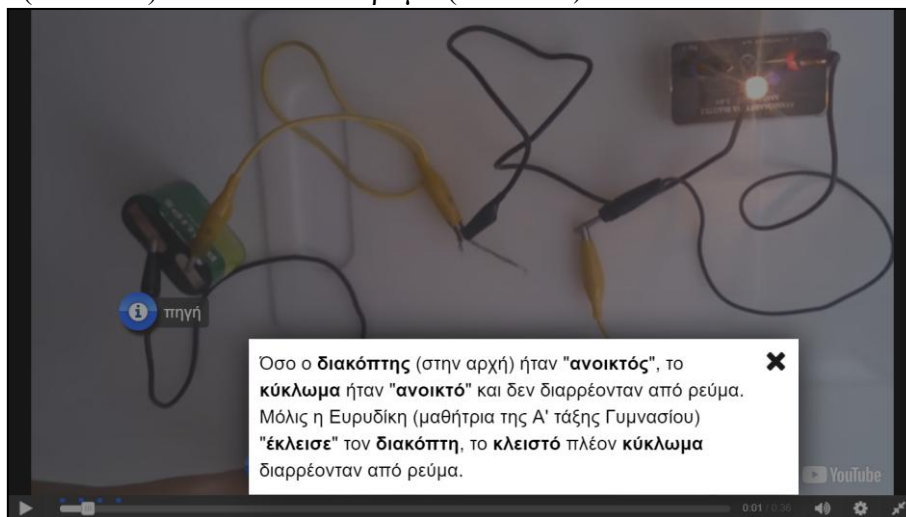
Ερώτηση πολλαπλής επιλογής 1

Διάλεξε τη σωστή ή τις σωστές προτάσεις:

- Α) Όταν δημιουργηθεί σε ένα κύκλωμα ένα βραχυ-κύκλωμα, το ηλεκτρικό ρεύμα ακολουθεί την ευκολότερη διαδρομή του βραχυκυκλώματος.
- Β) Για την προστασία των κυκλωμάτων από βραχυ-κυκλώματα χρησιμοποιούνται ηλεκτρικές ασφάλειες.
- Γ) Όταν δημιουργηθεί σε ένα κύκλωμα ένα βραχυ-κύκλωμα, το ηλεκτρικό ρεύμα μεγαλώνει με αποτέλεσμα την υπερθέρμανση των αγωγών.
- Δ) Τα γυμνά ή φθαρμένα καλώδια ηλεκτρικών συσκευών και κυκλωμάτων δεν μπορούν να αποτελέσουν αιτίες για βραχυ-κυκλώματα.

**Εικόνα 4:** Στιγμιότυπο οθόνης από εφαρμογή ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής.

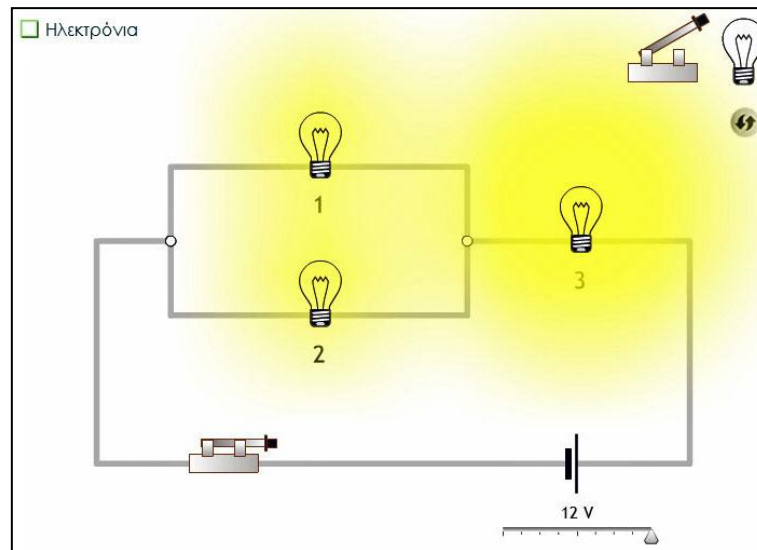
Στις δραστηριότητες, ζητείται από τους μαθητές άλλοτε να εργαστούν ατομικά και άλλοτε συνεργατικά. Αξιοποιείται εργαλείο ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής (Εικόνα 4) για ανάδειξη προϋπαρχουσών γνώσεων και αντιλήψεων, προτείνεται πραγματικό πείραμα (Εικόνα 5) και εικονικό πείραμα (Εικόνα 6).



**Εικόνα 5:** Στιγμιότυπο οθόνης από διαδραστικό βίντεο με κύκλωμα και βραχυκύκλωμα.

Η διδακτική προσέγγιση περιέχει κυρίως στοιχεία εποικοδομητικής μάθησης, με επιπρόσθετα στοιχεία διερευνητικής -κυρίως- αλλά και ανακαλυπτικής μάθησης, ενώ επιδιώκονται γνωστικές συγκρούσεις. Όπως και στο προηγούμενο σενάριο, απαιτείται η στοχευμένη ανάπτυξη κατάλληλων συζητήσεων από τον εκπαιδευτικό, σε συγκεκριμένα σημεία της διδασκαλίας, τόσο για την μέχρι τότε αξιολόγηση της

διδασκαλίας, όσο και για διαμορφωτική και τελική αξιολόγηση, αλλά και για την ομαλή διασύνδεση των διαδοχικών φάσεων. Η αξιολόγηση των μαθητών γίνεται διακριτικά, κυρίως μέσω της συμμετοχικής παρατήρησης του εκπαιδευτικού, αλλά και μέσω του εργαλείου των 10 ερωτήσεων της 5<sup>ης</sup> φάσης.



Εικόνα 6: Στιγμιότυπο οθόνης από εφαρμογή προσομοίωσης ηλεκτρικού κυκλώματος.

### Το 3<sup>ο</sup> σενάριο: Ηλεκτρικό κύκλωμα, αντίσταση, τάση και ένταση

Τίτλος ψηφιακού διδακτικού σεναρίου	Ηλεκτρικό κύκλωμα, αντίσταση, τάση και ένταση
Εκπαιδευτική βαθμίδα	Γυμνάσιο
Επίπεδο δυσκολίας	Πολύ δύσκολο
Προτεινόμενη διάρκεια	2 ώρες
Θεματική ταξινόμια	Φυσική (ΔΕ) › Ηλεκτρισμός και Μαγνητισμός › Ηλεκτρικό κύκλωμα
Τύπος διαδραστικότητας	Ενεργός μάθηση
Επίπεδο διαδραστικότητας	Πολύ υψηλό
Προτεινόμενη ηλικιακή ομάδα	12-15
Αναγνωριστικό	AESOP - 9130
url	<a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/9130">http://aesop.iep.edu.gr/node/9130</a>

Πίνακας 3: Τα βασικά μεταδεδομένα και χαρακτηριστικά του σεναρίου «Ηλεκτρικό κύκλωμα, αντίσταση, τάση και ένταση».

Καθώς η εξάσκηση των μαθητών σε πραγματικά ηλεκτρικά κυκλώματα (για τη διαπραγμάτευση εννοιών όπως αντίσταση, τάση και ένταση, νόμων όπως του Ohm και κανόνων όπως του Kirchhoff) καθώς και στη χρήση οργάνων μέτρησης (όπως βολτόμετρο και αμπερόμετρο) στο εργαστήριο περιορίζεται συνήθως από έλλειψη χρόνου, εξοπλισμού, δυσκολίες στις μετρήσεις κ.ά., το εικονικό εργαστήριο ηλεκτρικού κυκλώματος μπορεί -συμπληρωματικά προς το πραγματικό εργαστήριο- να υποστηρίξει την παραπάνω εξάσκηση και τη διδασκαλία, γενικότερα.

Το σενάριο, χαρακτηριστικά του οποίου παρουσιάζονται στον Πίνακα 3, προτείνει πραγματικό εργαστήριο στο σχολείο και ως συνέχεια/συμπλήρωμα/επέκτασή του, την αξιοποίηση και εικονικού εργαστηρίου ηλεκτρικών κυκλωμάτων (κυρίως ως εργασία στο σπίτι). Μετά από τη στοιχειώδη τουλάχιστον εξοικείωση των μαθητών με το

πραγματικό ηλεκτρικό κύκλωμα (πηγές, καλώδια, λαμπτήρες, διακόπτης, αμπερόμετρο, βολτόμετρο κτλ) οι επιπλέον δυνατότητες του εικονικού εργαστηρίου μπορούν να προσφέρουν πολλαπλά επιπρόσθετα οφέλη, και η αξιοποίησή του να αποτελέσει τη βάση για την ολοκλήρωση της διδασκαλίας της ενότητας "ηλεκτρικό κύκλωμα".

Η προτεινόμενη διδακτική προσέγγιση (διάρκειας 2 διδακτικών ωρών, με μιας ώρας ενδιάμεση εργασία στο σπίτι) συνδυάζει στοιχεία εποικοδόμησης, διερευνητικής και ανακαλυπτικής μάθησης αλλά και συνεργατικής μάθησης, με στοιχεία peer instruction (με ενδεχόμενες γνωστικές συγκρούσεις, οι οποίες θα πρέπει να διαχειρισθούν κατάλληλα από τον εκπαιδευτικό). Επιδιώκεται δε ομαλή μετάβαση της εργασίας των μαθητών από το πραγματικό εργαστήριο σε εύχρηστο (και πολλών δυνατοτήτων) εικονικό εργαστήριο.

Ηλεκτρικό κύκλωμα, αντίσταση, τάση και ένταση.

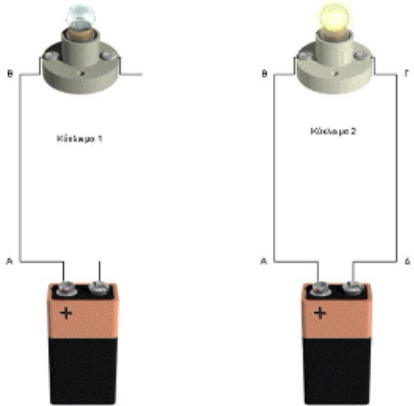
**1ο φύλλο εργασίας** Ονοματεπώνυμο: .....

**Δραστηριότητα 1. ΟΜΑΔΙΚΗ. Διάρκεια: 10 λεπτά**

Συζητήσε με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας σου κάθε ένα από τα παρακάτω 5 ζητήματα και γράψε το συμπέρασμα στο οποίο καταλήξατε, μαζί με μια σύντομη αιτιολόγηση. Σε περίπτωση μη συμφωνίας, μπορείς να σημειώσεις περισσότερες από μια απαντήσεις.

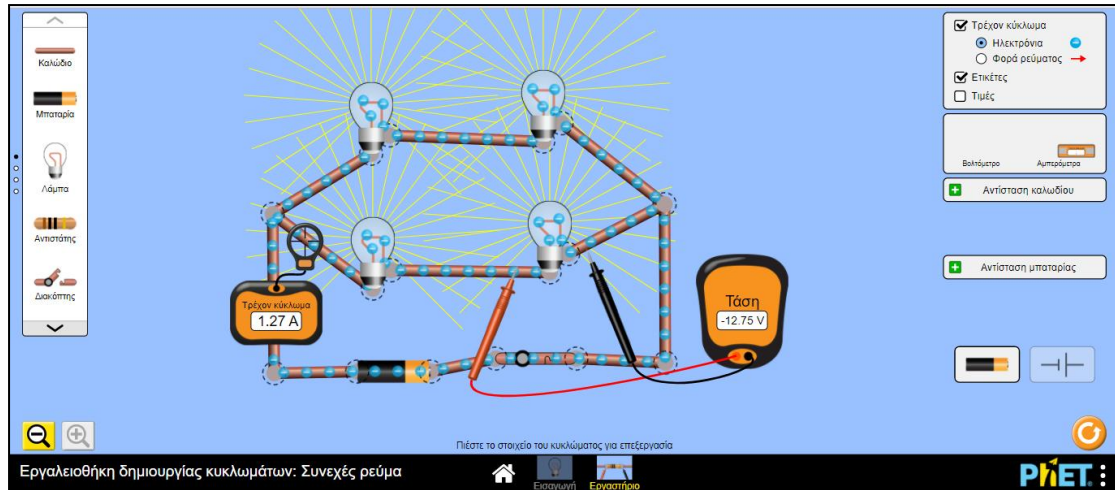
- Στις παρακάτω ερωτήσεις συμπλήρωσε με ✓ το πλαίσιο  που αντιστοιχεί στην απάντηση με την οποία συμφωνεί η ομάδα σου και συμπλήρωσε με κείμενο τα κενά .....

**ΖΗΤΗΜΑ 1ο**  
Στα διπλανά κυκλώματα 1 και 2:  
Νομίζετε ότι διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα:  
α) Μόνο το κύκλωμα 1   
β) Μόνο το κύκλωμα 2   
γ) Και τα δυο κυκλώματα   
δ) Κανένα από τα δυο κυκλώματα   
ε) Δεν γνωρίζουμε   
Γράψε μια σύντομη αιτιολόγηση της επιλογής σας:  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



**Εικόνα 7:** Ενδεικτικό απόσπασμα από φύλλο εργασίας για την ανίχνευση/ανάδειξη προϋπαρχουσών ιδεών και αντιλήψεων.

Στο σενάριο αξιοποιούνται 2 φύλλα εργασίας: ένα για την ανίχνευση/ανάδειξη προϋπαρχουσών/εναλλακτικών ιδεών και αντιλήψεων (Εικόνα 7) σύμφωνα με τα νοητικά μοντέλα των μαθητών για το ηλεκτρικό κύκλωμα, όπως αυτά αποτυπώνονται στη σχετική βιβλιογραφία (Κολτσάκης & Πιερράτος, 2006α,β) και ένα με δραστηριότητες στο 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.



Εικόνα 8: Στιγμιότυπο οθόνης από εφαρμογή προσομοίωσης ηλεκτρικού κυκλώματος.

Στο σενάριο, μετά την πραγματοποίηση εργαστηριακής άσκησης στο σχολείο (μετωπικά ή -στην ανάγκη- με επίδειξη), αξιοποιείται applet από το Physics Education Technology (Εικόνα 8).

## Φύλλο εργασίας στο ηλεκτρικό κύκλωμα

Αφού ολοκληρώσεις τα 11 πρώτα βήματα του φύλλου εργασίας, συμπλήρωσε τα παρακάτω, αντιγράφοντας από το φύλλο εργασίας ό,τι συμπλήρωσες στα βήματα 5 έως 12. Αν κάτι δεν πάει καλά, μπορείς να ξαναανοίξεις τη φόρμα και να τη συμπληρώσεις από την αρχή ή να την τροποποιήσεις.  
Ευχαριστώ.  
Ο εκπαιδευτικός

\* Απαιτείται

Γράψε το όνομά σου \*

Γράψε το επώνυμό σου \*

Αρχικές τιμές (...ηλικίες :))

Συμπλήρωσε στη συνέχεια τις τιμές που έβαλες στα βήματα 5-9.

5. Όρισε την αντίσταση του αντιστάτη R1 ίση με την ηλικία του πατέρα σου και γράψε εδώ την τιμή που έβαλες: R1= ... Ω (ohm). \*

Εικόνα 9: Στιγμιότυπο οθόνης από φόρμα google καταγραφής και επεξεργασίας μετρήσεων.

Στο σενάριο προτείνεται επιπλέον η αξιοποίηση εργαλείων web 2.0 και -προαιρετικά- στοιχεία μοντέλου μικτής μάθησης (blended learning): προτείνεται η αξιοποίηση φόρμας google (Εικόνα 9) και συνοδευτικού λογιστικού φύλλου και η ανταλλαγή αρχείων μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικού μέσω e-mail (ή όποιου άλλου τρόπου επιλέξει ο εκπαιδευτικός). Ο εκπαιδευτικός μπορεί να τροποποιήσει/απλοποιήσει τις δραστηριότητες του σεναρίου, ώστε αυτό να είναι (μερικώς αλλά ικανοποιητικά επαρκώς) πραγματοποιήσιμο εξ ολοκλήρου στη σχολική τάξη.

### Συμπεράσματα – συζήτηση

Στα τρία σενάρια που παρουσιάστηκαν, επιχειρήθηκε από τον δημιουργό τους:

1. να αξιοποιηθούν όσες το δυνατόν περισσότερες από τις δυνατότητες της πλατφόρμας «Αίσωπος»,
2. να εφαρμοστούν σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις,
3. να αξιοποιηθούν αξιόπιστα, λειτουργικά και (δωρεάν) διαθέσιμα εργαλεία Τ.Π.Ε.,
4. να αξιοποιηθεί διαθέσιμος –ενδεχομένως- εξοπλισμός των σχολικών μονάδων,
5. να συνδεθεί συμπληρωματικά το πραγματικό με το εικονικό πείραμα, και
6. να παρουσιαστούν σύγχρονες και καινοτόμες ιδέες και προτάσεις διδασκαλίας θεμάτων της Φυσικής.

Τα τρία συγκεκριμένα σενάρια προσφέρουν τεκμηριωμένες ιδέες και προτάσεις διδασκαλίας, τις οποίες μπορεί ο εκπαιδευτικός είτε να εφαρμόσει ως έχουν, είτε –το συνιστώμενο- να τις τροποποιήσει σύμφωνα με τις ανάγκες της εκάστοτε διδασκαλίας του. Τα προτεινόμενα προς χρήση στα σενάρια αυτά εργαλεία Τ.Π.Ε. είναι περισσότερο ενδεικτικά, καθώς, με την εξέλιξη της τεχνολογίας, αυτά αντικαθίστανται από νεότερα και –συνήθως- καλύτερα, κάποιες φορές όμως όχι προς τα πίσω συμβατά. Ενδεικτικά, η προσομοίωση (εικονικό εργαστήριο) «Κατασκευή κυκλωμάτων (μόνο DC)» που προτείνεται στο 3<sup>ο</sup> σενάριο και ήταν αναπτυγμένη με την τεχνολογία Java, αντικαταστάθηκε στο μεταξύ (από το PhET) από την σχεδόν - αλλά όχι- ίδιων δυνατοτήτων προσομοίωση (εικονικό εργαστήριο) «Εργαλειοθήκη δημιουργίας κυκλωμάτων: Συνεχές ρεύμα», η οποία είναι αναπτυγμένη με τη νεότερη τεχνολογία της HTML5. Συγχρόνως, αρκετές από τις προτεινόμενες από το Φωτόδεντρο προσομοιώσεις, οι οποίες είναι ανεπτυγμένες με την τεχνολογία flash, σταδιακά θα καθίστανται ολοένα και λιγότερο αξιοποιήσιμες, καθώς η τεχνολογία αυτή δεν υποστηρίζεται από τις περισσότερες φορητές συσκευές (ταμπλέτες και τηλέφωνα με λειτουργικό IOS ή Android). Σε κάθε περίπτωση, ο εκπαιδευτικός-χρήστης του σεναρίου μπορεί να το τροποποιεί, αντικαθιστώντας οποιοδήποτε εργαλείο Τ.Π.Ε. με νεότερο και καλύτερο, ξεπερνώντας ενδεχόμενες τεχνικές ασυμβατότητες και καλύπτοντας πληρέστερα τις ανάγκες της διδασκαλίας του.

Τα τρία αυτά σενάρια, μαζί με τα υπόλοιπα 34 που υπάρχουν σήμερα (2018) στην πλατφόρμα και αφορούν στη Φυσική της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, σε καμιά περίπτωση δεν αποσκοπούν να καλύψουν όλη την –εκάστοτε- «διδασκτέα» ύλη, ούτε να προσφέρουν λύση σε κάθε ανάγκη εκπαιδευτικού. Αποτελούν περιεχόμενο της πλατφόρμας «Αίσωπος», διαθέσιμο στην εκπαιδευτική κοινότητα.

Η πλατφόρμα «Αίσωπος» αποτελεί, μαζί με την Βιβλιοθήκη Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων «Ιφιγένεια» (<http://ifigeneia.cti.gr/repository/>, που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της επιμόρφωσης Β' επιπέδου των εκπαιδευτικών στην παιδαγωγική αξιοποίηση των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών) και το Φωτόδεντρο – Ανοιχτές Εκπαιδευτικές Πρακτικές (<http://photodentro.edu.gr/oepr/>, το Πανελλήνιο Αποθετήριο Ανοιχτών Εκπαιδευτικών Πρακτικών για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση), ένα από τα τρία υφιστάμενα επίσημα ελληνικά αποθετήρια σεναρίων για την υποχρεωτική εκπαίδευση.

Η συλλογή της πλατφόρμας «Αίσωπος» αποτελεί –για τον ενδιαφερόμενο εκπαιδευτικό- μια αξιόλογη πηγή ενδεικτικών -και όχι μόνο- σεναρίων, τα οποία μπορεί –ενδεχομένως- να επιλέξει, προσαρμόσει και να εφαρμόσει στην τάξη. Επιπρόσθετα, προσφέρει τη δυνατότητα επιλογής και αξιοποίησης ψηφιακών εργαλείων, 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 βοηθούν τη συμπλήρωση και επέκταση του πραγματικού με το εικονικό εργαστήριο, καθώς και τη διασύνδεσή τους. Τα τρία σενάρια που περιγράφηκαν στο παρόν άρθρο είχαν τα παραπάνω ως στόχους και - τρία χρόνια μετά την ανάρτηση και δημοσίευσή τους- συνεχίζουν να προσφέρουν στους ενδιαφερόμενους εκπαιδευτικούς ψηφιακούς πόρους και ιδέες που παραμένουν τόσο σύγχρονες και αξιοποιήσιμες όσο και τότε που δημιουργήθηκαν.

Καθώς δεν υπάρχει στην πλατφόρμα οποιοδήποτε εργαλείο καταγραφής επισκεψιμότητας ανά σενάριο, ούτε κάποιο εργαλείο αξιολόγησης ή/και σχολιασμού, είναι άγνωστος ο βαθμός χρήσης και αξιοποίησης των συγκεκριμένων σεναρίων. Σε αναζήτηση που επιχειρήθηκε -για τις ανάγκες του παρόντος άρθρου- σχετικά με τη συστηματικότερη αξιοποίηση της πλατφόρμας «Αίσωπος», βρέθηκαν τα ακόλουθα:

- Δεν έχει γίνει μέχρι σήμερα από κάποιο επίσημο φορέα εξωτερική αξιολόγηση της πλατφόρμας, ούτε και αξιολόγηση των σεναρίων (πέρα από αυτήν που έγινε κατά τη δημιουργία των), παρά μόνον κάποιου είδους συγκρίσεις και αξιολογήσεις της πλατφόρμας από ερευνητές (Δράγος & Παπαδάκης, 2017).
- Σενάρια και αξιοποίηση της πλατφόρμας προτείνονται -μετά από σχετική εισήγηση του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής- επίσημα από το Υπουργείο Παιδείας, κατά τα δύο τελευταία σχολικά έτη, στις Οδηγίες Διδασκαλίας προς τους εκπαιδευτικούς, αλλά μόνο για ελάχιστα γνωστικά αντικείμενα (ενδεικτικά: στο μάθημα Τ.Π.Ε. για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση και στο μάθημα Πληροφορική για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση).
- Δεν έχει αξιοποιηθεί η πλατφόρμα στο επιμορφωτικό υλικό της επιμόρφωσης επιπέδου Β1 (επιμόρφωση εκπαιδευτικών όλων των κλάδων και ειδικοτήτων για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη, <http://e-pimorfosi.cti.gr/>) στις τρεις πρώτες φάσεις υλοποίησής της (2017-2018) από το Ι.Τ.Υ.Ε. Διόφαντος. Ενδέχεται περιεχόμενο της πλατφόρμας να αξιοποιηθεί, εντασσόμενο στο επιμορφωτικό υλικό της υπό σχεδιασμό αντίστοιχης επιμόρφωσης επιπέδου Β2.
- Βρίσκεται υπό έγκριση από την Επιτελική Δομή ΕΣΠΑ του Υπουργείου Παιδείας ([www.epiteliki.minedu.gov.gr/](http://www.epiteliki.minedu.gov.gr/)) πρόταση χρηματοδότησης για επέκταση και επαναλειτουργία της πλατφόρμας με νέα χαρακτηριστικά.

Συνοψίζοντας, θεωρούμε ότι η ανάπτυξη σεναρίων για την πλατφόρμα «Αίσωπος» αποτέλεσε ένα σημαντικό έργο, με αποτέλεσμα η πλατφόρμα να αποτελεί ως σήμερα μια συλλογή αξιόλογων ψηφιακών διδακτικών σεναρίων, όχι μόνον για το μάθημα της Φυσικής, αλλά για μεγάλο αριθμό γνωστικών αντικειμένων. Θα ήταν θετικό για την πλατφόρμα: να εξασφαλιστούν οι προϋποθέσεις με τις οποίες θα αξιολογείται και θα επικαιροποιείται διαρκώς (Αρμακόλας κ.ά., 2017), να επεκταθεί, να δοθεί στους ήδη δημιουργούς δυνατότητα επικαιροποίησης των ήδη αναρτημένων σεναρίων και, κυρίως, εφόσον το περιεχόμενό της κριθεί αξιοποιήσιμο, να αξιοποιηθεί συστηματικά και επίσημα στην εκπαίδευση των μαθητών αλλά και στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών.

### Βιβλιογραφικές αναφορές

- Grammenos, N., Tsanakas, P., Pavlatou, E. (2017). A Web tool for the designing and development of digital interactive educational/teaching scenarios at the service of education. *INTED2017 Proceedings*, 4863-4872, Valencia.
- 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. *6<sup>th</sup> International Conference "Standardization, prototypes and quality a means of Balcan countries' collaboration" Proceedings*, 225-232, Thessaloniki.
- Mazur, E. (1997). *Peer instruction: A User's 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 6 Απριλίου 2018 από τη διεύθυνση <https://phet.colorado.edu/el/>
- Rahat A. (2014). Bring Your Own Device (BYOD) in Higher Education: Opportunities and Challenges. *International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science IJETTCS*, 3(1), 233-234.
- Αίσωπος (2015). Πλατφόρμα Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής. Ανακτήθηκε στις 6 Απριλίου 2018 από τη διεύθυνση <http://aesop.iep.edu.gr/>.
- Αρμακόλας, Σ., Παναγιωτακόπουλος, Χ.Θ., Μαγκάκη, Φ. (2017). Ψηφιακά Αποθετήρια ανοικτών εκπαιδευτικών πόρων: Μελέτη, κατηγοριοποίηση και αξιολόγηση. *Πρακτικά 5<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των Τ.Π.Ε. στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, Αθήνα. Ανακτήθηκε στις 6 Απριλίου 2018 από τη διεύθυνση <http://www.etpe.gr/conf/?cid=30>.
- Γραμμένος, Ν. (2016α). Αξιοποιώντας σύγχρονα εργαλεία Web στη διδακτική πράξη. Σχεδιασμός και αξιοποίηση ψηφιακών διαδραστικών διδακτικών σεναρίων στην πλατφόρμα «Αίσωπος». *Πρακτικά 4<sup>ου</sup> Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Κεντρικής Μακεδονίας*, τ. Α', σελ.1-13, Θεσσαλονίκη.
- Γραμμένος, Ν. (2016β). Ενισχύοντας την διερευνητική, ανακαλυπτική και συνεργατική μάθηση στις φυσικές επιστήμες με σχεδιασμό και αξιοποίηση ψηφιακών διαδραστικών διδακτικών σεναρίων. *Πρακτικά 4<sup>ου</sup> Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Κεντρικής Μακεδονίας*, τ. Δ', σελ. 200-209, Θεσσαλονίκη.
- Γραμμένος, Ν., & Παυλάτου, Ε. (2017). Ψηφιακά διδακτικά σενάρια Χημείας για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και συγκριτική αξιολόγηση αυτών με σενάρια Θετικών Επιστημών. *Πρακτικά 11<sup>ου</sup> Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Χημικής Μηχανικής*, Θεσσαλονίκη.
- Δράγος, Σ., & Παπαδάκης, Σ. (2017). Αποθετήρια Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων στην Ελλάδα και στο εξωτερικό για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. *Πρακτικά 5<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των Τ.Π.Ε. στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, Αθήνα. Ανακτήθηκε στις 6 Απριλίου 2018 από τη διεύθυνση <http://www.etpe.gr/conf/?cid=30>.
- Καλκάνης, Γ. (2015). *Τεύχος μελέτης εξειδίκευσης μεθοδολογίας, ανάπτυξης προδιαγραφών και μεθοδολογίας επιλογής των σεναρίων των εκπαιδευτικών για όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης ανά γνωστικό αντικείμενο για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση στο γνωστικό αντικείμενο «Φυσική»*. Αθήνα: Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής. Ανακτήθηκε στις 6 Απριλίου 2016 από τη διεύθυνση [http://aesop.iep.edu.gr/sites/default/files/fysiki\\_01.pdf](http://aesop.iep.edu.gr/sites/default/files/fysiki_01.pdf).
- Καλογιαννάδης, Μ. (2015). *Τεύχος μελέτης εξειδίκευσης μεθοδολογίας, ανάπτυξης προδιαγραφών και μεθοδολογίας επιλογής των σεναρίων των εκπαιδευτικών για όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης ανά γνωστικό αντικείμενο για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση στο γνωστικό αντικείμενο «Φυσική»*. Αθήνα: Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής. Ανακτήθηκε στις 6 Απριλίου 2016 από τη διεύθυνση [http://aesop.iep.edu.gr/sites/default/files/fysiki\\_02.pdf](http://aesop.iep.edu.gr/sites/default/files/fysiki_02.pdf).
- Κεραμιδάς Κ. (2016). Σχεδιασμός, υλοποίηση και αξιοποίηση ψηφιακών διδακτικών σεναρίων Φυσικής στην πλατφόρμα «Αίσωπος». *Πρακτικά 4<sup>ου</sup> Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Κεντρικής Μακεδονίας*, τ. Δ', σελ.260-266, Θεσσαλονίκη.
- Κολτσάκης, Ε. (2016). Βραχυκύκλωμα, ηλεκτρικό κύκλωμα και διάθλαση φωτός: τρία υποδειγματικά ψηφιακά διδακτικά σενάρια για τη Φυσική Γυμνασίου στην πλατφόρμα "Αίσωπος". *Πρακτικά 4<sup>ου</sup> Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Κεντρικής Μακεδονίας*, τ. Δ', σελ.267-273, Θεσσαλονίκη.
- Κολτσάκης, Ε., Πιερράτος, Θ. (2006) (α). Ανίχνευση των αντιλήψεων των μαθητών για το ηλεκτρικό κύκλωμα με σκοπό το σχεδιασμό κατάλληλων διδακτικών παρεμβάσεων. *Πρακτικά 3<sup>ου</sup> 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<sup>ου</sup> 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<sup>ου</sup> 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<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο των Εκπαιδευτικών για τις Τ.Π.Ε. «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<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση (ΕΝΕΦΕΤ 2015)*, Θεσσαλονίκη.
- Φωτόδεντρο (2015). *Εθνικός Συνσωρευτής Εκπαιδευτικού Περιεχομένου για την Πρωτοβάθμια και τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση*. Ανακτήθηκε στις 6 Απριλίου 2018 από τη διεύθυνση <http://photodentro.edu.gr/aggregator>