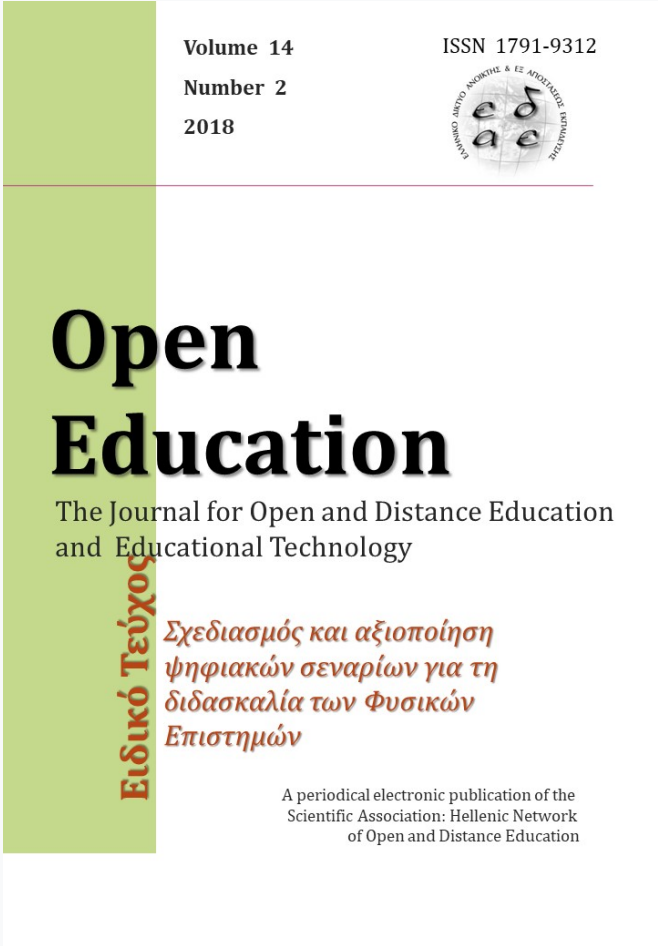
ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

**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




# Εναλλακτικές, ανανεώσιμες και συμβατικές πηγές ενέργειας. Ψηφιακό διδακτικό σενάριο για μαθητές Λυκείου

*Κυριακή Σφακιωτάκη*

doi: 10.12681/jode.19012

**Βιβλιογραφική αναφορά:**

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 27/03/2026 07:12:35

# Εναλλακτικές, ανανεώσιμες και συμβατικές πηγές ενέργειας. Ψηφιακό διδακτικό σενάριο για μαθητές Λυκείου

# Alternative, renewable and conventional energy sources. Digital teaching scenario for high school students

**Κυριακή (Κορίνα) Σφακιωτάκη**
Υποψ. Διδάκτωρ Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
sfakkor@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-9683-164X

**Summary**
When energy crisis broke out in 1973, the depletion of energy resources and the need of searching for alternative energy sources was deeply realized. The exploration of students' knowledge and perceptions about the energy problem and the alternative sources of energy is a basis for the promotion of information and cultivation of perceptions in the extremely serious problem of energy sources. At the same time knowledge and perception's cultivation contribute to the development of people in healthy natural environments who take important initiatives for their continuous improvement. Education constitutes the important first step in achieving this improvement, as the understanding of renewable energy will be an important part of scientific literacy for the future. When today's secondary school students reach adulthood, many of them will have the ability to move from solar-powered homes to biomass powered vehicles. Much of the electricity used at home and at work will come from solar, wind, biomass and geothermal energy. The exploration of students' cognitive backgrounds is essential to addressing the energy issue as, today's students are tomorrow's citizens whose knowledge and action on the energy problem is necessary to deal with it. In recent years, the role of the teacher has been upgraded through the use of new innovative actions such as the implementation of digital teaching scenarios. Digital teaching scenarios combine teaching and pedagogical elements that strengthen the self-motivation of teachers who shape learning objectives adapted to students' needs of "here and now".
The teacher, by participating in a constantly evolving educational system, because of the progress of Information and Communication Technologies (ICT), must not and can not be indifferent. However, the use of ICTs is not a solution for every educational problem and a lesson will not be effective only just with their exploitation as a dominant supervisory tool. The most important issue is that teachers have to recognize the educational problem, and design a digital teaching scenario that will contribute to the solution of the educational problem. Research has shown that students' knowledge of alternative energy sources is incomplete. Also, the findings of these surveys reveal that the source of information for students about the energy problem is mainly school and then follows the internet and the media. In addition, surveys show that students have positive perceptions about the use of energy from renewable energy sources. However although they understand that conventional energy sources cause environmental problems, they do not recognize the magnitude of this problem, or prefer to overlook it if economic reasons are involved.

Students have already been taught natural resource management lessons. However, their knowledge and perceptions of alternative and renewable sources of energy remain incomplete. The teaching scenario proposed in this article is based on a survey conducted by the writer of this article in 2014-2015 on a sample of 40 high school students on the island of Crete in order to reveal their knowledge and perceptions about conventional, alternative and renewable energy sources. The research questions were as follows: 1) What do students know about conventional and alternative energy sources? 2) Where do students receive information and which is their favorite source of knowledge about alternative energy sources? 3) What ways do students use to save energy? The survey revealed important data summarized in the following:
(1) The students' knowledge of conventional, renewable and alternative energy sources was incomplete.
(2) Sample information on energy sources comes primarily from school and follows the internet, the family, the media.
(3) Although the students perceive the need for energy saving at a significant rate, they refuse to save energy using renewable energy because of higher costs.
The digital teaching scenario attempts to help students discover themselves their cognitive deficiencies about energy and make progress in improving their perceptions of saving energy and about sources that cause serious environmental pollution. The effectiveness of teaching scenarios is particularly important as school space is a desirable and primary source of information for students. In the three-hour scenario, the educational problem originally relates to the lack of students' knowledge and perceptions of renewable, conventional energy sources and their savings. The following are the teaching objectives (cognitive, change perceptions). It also describes the four phases of the scenario where students in groups and with the help of their teacher comment on, discover their cognitive gaps in energy and save, evaluate themselves, approach quality and quantity of conventional and alternative renewable sources of energy in nature and form a correct attitude with the help of digital tools such as: "Energy101videos¨ wevideo HapYak, Cram. Finally, in order to explore both their knowledge and perceptions and to evaluate the results during and after the completion of the teaching scenario process, worksheets will be given to students with questions. The content of the worksheets and their questions will be adapted according to the teacher's judgment, on the students' learning needs. The knowledge gained from cognitive studies shows that in order to bring about conceptual change in the natural sciences, the student must be an active participant in the construction of his or her own knowledge.

**Keywords**
digital teaching scenarios, energy, alternative energy sources, renewable energy sources.

**Περίληψη**
Στο άρθρο γίνεται αρχικά προσπάθεια αποτύπωσης της ανάγκης εφαρμογής ψηφιακών διδακτικών σεναρίων κατά την εκπαιδευτική διαδικασία σε μαθητές Λυκείου όσον αφορά στις εναλλακτικές και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Προτείνεται ένα ψηφιακό διδακτικό σενάριο το οποίο προέκυψε από τη συνειδητοποίηση της έλλειψης γνώσεων και αντιλήψεων των μαθητών Λυκείου, όσον αφορά στις μορφές αυτές της ενέργειας, τόσο από βιβλιογραφική έρευνα όσο και από έρευνα η οποία πραγματοποιήθηκε σε σχολείο της Κρήτης σε δείγμα 40 μαθητών της Β Λυκείου το διάστημα 2014-2015. Με βάση τα αποτελέσματα εμπειρικών ερευνών

αλλά και της έρευνας που πραγματοποιήθηκε στο δείγμα των μαθητών, η οποία ανέδειξε τις γνωστικές τους ελλείψεις αλλά και τις λανθασμένες συχνά αντιλήψεις τους στον τομέα των πηγών ενέργειας, δημιουργήθηκε ένα διδακτικό σενάριο το οποίο περιλαμβάνει το εκπαιδευτικό πρόβλημα, τους διδακτικούς στόχους, τις φάσεις της εφαρμογής του, καθώς και ενδεικτικά φύλλα εργασίας.

**Λέξεις-κλειδιά**
ψηφιακά διδακτικά σενάρια, ενέργεια, εναλλακτικές πηγές, ενέργειας, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

## Εισαγωγή

Με την εμφάνιση της ενεργειακής κρίσης το 1973, έγινε συνειδητή η εξάντληση των ενεργειακών πόρων (Κουτσουρή, 2008) και η ανάγκη αναζήτησης εναλλακτικών πηγών ενέργειας (Κονιδάς, 2009). Η διερεύνηση γνώσεων και αντιλήψεων των μαθητών για το ενεργειακό πρόβλημα και τις εναλλακτικές πηγές ενέργειας, συμβάλλει αποφασιστικά στο σχεδιασμό των προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (στο εξής, Π.Ε.).Αυτά τα προγράμματα προωθούν την ενημέρωση και καλλιέργεια αντιλήψεων (Σπυροπούλου, Αναστασάκη, Κούτρα & Μπούρας,2008) ενώ ταυτόχρονα οδηγούν στη δημιουργία ατόμων που αναπτύσσονται σε υγιή φυσικά περιβάλλοντα και αναλαμβάνουν σημαντικές πρωτοβουλίες για τη συνεχή βελτίωση τους (Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, 2012).

Η εκπαίδευση αποτελεί ένα σημαντικό πρώτο βήμα στην επίτευξη αυτής της βελτίωσης. Οι τεχνολογίες των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι έτοιμες να εφαρμοστούν, αλλά είναι απαραίτητη η αύξηση της εμπιστοσύνης του κοινού, των κανονιστικών μεταρρυθμίσεων και ενός συστήματος οικονομικών κινήτρων για την ανάπτυξη αυτών των πόρων, προκειμένου να καταστεί πραγματικότητα η ευρεία χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η κατανόηση της ανανεώσιμης ενέργειας θα αποτελέσει σημαντικό μέρος του επιστημονικού γραμματισμού για το μέλλον. Όταν οι σημερινοί μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης φθάσουν στην ενηλικίωση, μεγάλο μέρος του ηλεκτρικού ρεύματος που χρησιμοποιούν στο σπίτι και στο χώρο εργασίας θα προέρχεται από ηλιακή, αιολική, βιομάζα και γεωθερμική ενέργεια (Friman, 2017).

Η κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας από συμβατικές πηγές οδηγεί όσο αυξάνει το βιοτικό επίπεδο σε αύξηση της ζήτησης σε ενέργεια (Δημητρακοπούλου, 2010). Το επιτακτικό πρόβλημα εξεύρεσης πηγών ενέργειας οδήγησε σε αναζήτηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας, όπως της πυρηνικής και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (στο εξής Α.Π.Ε.) (Κονιδάς, 2009). Ο ρόλος της Π.Ε. στην κατανόηση του προβλήματος της σωστής χρήσης των ενεργειακών πόρων και της ανάγκης υποκατάστασης τους από τις Α.Π.Ε. είναι σημαντικός (Κοκκάλης & Τρίκκα, 2005) καθώς συμβάλλει στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων (Κουτσουρή, 2008, σ.15). Με τη διερεύνηση των γνώσεων και αντιλήψεων, τα προγράμματα Π.Ε. βελτιώνονται και συμβάλλουν θετικά στην κάλυψη γνωστικών ελλείψεων και στη διαμόρφωση αντιλήψεων για την προστασία του περιβάλλοντος (Δημητρακοπούλου, 2010).

Οι σημερινοί μαθητές αποτελούν τους αυριανούς πολίτες των οποίων η γνώση και δραστηριοποίηση στο ενεργειακό πρόβλημα είναι απαραίτητα για την αντιμετώπιση του. Όμως το ζήτημα της ενέργειας καταλαμβάνει το μικρότερο ποσοστό προγραμμάτων Π.Ε. στα σχολεία (Κουτσουρή, 2008).Η διερεύνηση του γνωστικού υπόβαθρου των μαθητών προβάλλει απαραίτητη για την αντιμετώπιση του

ενεργειακού ζητήματος (Χαρμάνη, 2008), καθώς η ενέργεια ως κινητήρια δύναμη της καθημερινότητας καθιστά αναγκαία την αποδοτικότερη εκμετάλλευση φυσικών πόρων (Δογούλη, 2012, σ.25).Επιπλέον, η χρήση των Α.Π.Ε. είναι επακόλουθο της ευαισθητοποίησης και της γνώσης που πραγματοποιείται μέσω της μάθησης στη σχολική εκπαίδευση (Σούλης, 2008 · Ράλλης, 2010).
Σκοπός του παρόντος άρθρου είναι να παρουσιάσει μία πρόταση ενός ψηφιακού διδακτικού σεναρίου που απευθύνεται σε μαθητές Λυκείου έτσι ώστε να συμβάλλει στην ανάπτυξη των γνώσεων και μετατροπή αντιλήψεων τους όσον αφορά στις εναλλακτικές και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

**Εκπαιδευτικοί και διδακτικά σενάρια**

Τα τελευταία χρόνια έχει αναβαθμιστεί ο ρόλος του εκπαιδευτικού με τη χρήση νέων καινοτόμων δράσεων, όπως η εφαρμογή των ψηφιακών διδακτικών σεναρίων, (Σταυρόπουλος, 2017). Τα ψηφιακά διδακτικά σενάρια συνδυάζουν διδακτικά και παιδαγωγικά στοιχεία τα οποία ενδυναμώνουν την αυτενέργεια των εκπαιδευτικών οι οποίοι διαμορφώνουν μαθησιακούς στόχους προσαρμοσμένους στις ανάγκες των μαθητών« εδώ και τώρα ».
Ο εκπαιδευτικός, μετέχοντας σ' ένα διαρκώς εξελισσόμενο, λόγω της προόδου των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ), εκπαιδευτικό σύστημα, δεν πρέπει και δεν μπορεί να μένει αδιάφορος. Είναι απαραίτητο να πληροφορηθεί, να γνωρίσει και να αποκτήσει δεξιότητες αποτελεσματικής ενσωμάτωσης των ΤΠΕ σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Η χρήση των ΤΠΕ όμως δεν αποτελεί πανάκεια και ένα μάθημα δεν είναι βέβαιο πως θα γίνει καλύτερο με την αξιοποίησή τους ως κυρίαρχο εποπτικό μέσο (Αντωνίου, Μαστρογιάννης & Εμμανουηλίδου, 2010). Το σημαντικότερο είναι να αναγνωριστεί το εκπαιδευτικό πρόβλημα, να τεκμηριωθεί η ανάγκη ενσωμάτωσης των ΤΠΕ οριοθετώντας το σχετικό πλεονέκτημα που προσφέρουν έναντι της τυπικής διδασκαλίας και να σχεδιασθεί ένα ψηφιακό διδακτικό σενάριο το οποίο θα επιφέρει τη λύση στο εκπαιδευτικό πρόβλημα. Συνεπώς, ο εκπαιδευτικός πρέπει να είναι σε θέση να συνθέσει ένα ψηφιακό διδακτικό σενάριο που θα τον καταστήσει αποδοτικότερο για τους μαθητές του, αξιοποιώντας τις γνώσεις του για τις θεωρίες μάθησης, τις εκπαιδευτικές τεχνικές και τις προσαρμογές εφαρμογής τους σε τεχνολογικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Αντωνίου, Μαστρογιάννης & Εμμανουηλίδου, 2010). Όμως η εφαρμογή των διδακτικών σεναρίων στο περιβάλλον μιας τάξης δεν μπορεί να αποτελεί αυτοσκοπό. Στη δημιουργία των σεναρίων αυτών είναι απαραίτητο να δίνεται έμφαση στο θεωρητικό και παιδαγωγικό υπόβαθρο. Αυτό θα έχει ως συνέπεια να αποφευχθεί ο κίνδυνος τα διδακτικά σενάρια να αποτελέσουν τεχνολογική και όχι μαθησιακή λειτουργία (Nash, 2005 · Salas & Ellis, 2006). Οι παράγοντες που καθορίζουν τη μορφή ενός διδακτικού σεναρίου είναι οι εξής: ο μαθητής και το επίπεδο της γνώσης του, το μαθησιακό αντικείμενο, ο εκπαιδευτικός, οι μαθησιακές πηγές, οι μαθησιακές διαδικασίες, η μορφή της τάξης, το εκπαιδευτικό μοντέλο της διδασκαλίας (εξ αποστάσεως ή πρόσωπο με πρόσωπο) και τα τεχνολογικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται (Tetchueng, Garlatti & Laubeet, 2008).Η επίτευξη των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων τα οποία προέρχονται από την εφαρμογή διδακτικών σεναρίων απαιτεί προσεκτική επιλογή τεχνολογικών εργαλείων και κατά συνέπεια την ύπαρξη γνώσεων και δεξιοτήτων από τους διδάσκοντες (Bratina, 2018). Όμως έρευνες φανερώνουν πως ο αριθμός των πεδίων από τα οποία αποτελείται ένα διδακτικό σενάριο δεν είναι απόλυτα καθορισμένος (Atenas & Havemann, 2013).

Σε ό,τι αφορά στις ακολουθούμενες διδακτικές στρατηγικές, τα διδακτικά σενάρια θα πρέπει όχι απλώς να διευκολύνουν τη χρήση των ΤΠΕ στη διδακτική και τη μαθησιακή διαδικασία, αλλά να ευνοούν και να προωθούν νέες, εναλλακτικές μορφές διδασκαλίας που είναι περισσότερο συμβατές με τις σύγχρονες παιδαγωγικές και διδακτικές θεωρίες και με τη χρήση των ΤΠΕ. Πιο συγκεκριμένα πρέπει να υποστηρίζουν και να προωθούν τη μετάβαση:

• από τη δασκαλοκεντρική σε μια πιο μαθητοκεντρική διδασκαλία κατά την οποία οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται ως εργαλείο,

• από τη διάλεξη ως διδακτική μέθοδο στη διερευνητική και την ανακαλυπτική μέθοδο,

• από την παθητική, σε μια κινητοποιημένη σχολική τάξη μέσα από την ενεργητική συμμετοχή, την επικοινωνία μεταξύ μαθητών και τις αυθεντικές δραστηριότητες,

• από ένα σύστημα μάθησης στο οποίο όλοι μαθαίνουν τα ίδια πράγματα, σε ένα σύστημα όπου ενδεχομένως ο καθένας μαθαίνει διαφορετικά πράγματα ανάλογα με τις ανάγκες του (Αντωνίου, Μαστρογιάννης & Εμμανουηλίδου, 2010).

**Δημιουργία διδακτικού σεναρίου**

**Γνώσεις και αντιλήψεις μαθητών Λυκείου για το ενεργειακό πρόβλημα**

Από έρευνες προκύπτει πως οι γνώσεις των μαθητών για τις εναλλακτικές πηγές ενέργειας είναι ελλιπείς (Σούλης, 2008 Ράλλης, 2010·Κονιδάς, 2009·Κουτσουρή, 2008·Χαρμάνη, 2008).Επίσης, τα ευρήματα αυτών των ερευνών φανερώνουν πως πηγή πληροφόρησης των μαθητών για το ενεργειακό πρόβλημα είναι κυρίως το σχολείο και ακολουθούν το διαδίκτυο και τα Μ.Μ.Ε (Δογούλη, 2012·Χαρμάνη, 2008). Επιπλέον, οι έρευνες φανερώνουν πως οι μαθητές έχουν θετικές αντιλήψεις για τη χρήση ενέργειας από Α.Π.Ε. (Σούλης, 2008·Ράλλης, 2008 ·Κουτσουρή, 2008). Όμως αν και αντιλαμβάνονται πως οι συμβατικές πηγές ενέργειας προκαλούν πρόβλημα στο περιβάλλον, δεν αναγνωρίζουν το μέγεθος αυτού του προβλήματος, ή προτιμούν να το παραβλέψουν για οικονομικούς λόγους. Με την ενεργητική και αλληλεπιδραστική ενασχόληση. οι σημερινοί μαθητές και μελλοντικοί πολίτες αποκτούν γνώσεις και υιοθετούν αντιλήψεις για τη βελτίωση και προστασία του περιβάλλοντος (Χατζηαγοράκη, 2011). Οι γνώσεις των μαθητών είναι ελλιπείς και οι αντιλήψεις τους για τη χρήση τους χρήζουν βελτίωσης. Ο χώρος του σχολείου αποτελεί για αυτούς βασική επιθυμητή και πρωταρχική πηγή ενημέρωσης.

**Ψηφιακό διδακτικό σενάριο**

**1. Μεθοδολογία**

Το διδακτικό σενάριο που ακολουθεί έχει βασιστεί σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2014–2015 σε 40 μαθητές Λυκείου στα Χανιά της Κρήτης, από τη συγγραφέα αυτού του άρθρου με σκοπό να διαφανούν οι γνώσεις και αντιλήψεις που είχαν σχετικά με τις συμβατικές εναλλακτικές και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Εφαρμόστηκε δειγματοληπτικός ερευνητικός σχεδιασμός σε δείγμα πληθυσμού, καθώς ο συγκεκριμένος σχεδιασμός δεν κάνει συσχετισμό μεταβλητών και προσεγγίζει πιο πολύ στη μάθηση με ένα πληθυσμό που είναι διαθέσιμος (Creswell, 2011). Σύμφωνα με τον Creswell (2011) το δείγμα χωρίς να είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού δίνει χρήσιμες πληροφορίες. Η μεθοδολογική προσέγγιση ήταν ποσοτική και τα δεδομένα αναλύθηκαν με τη βοήθεια της στατιστικής. Πραγματοποιήθηκε βολική δειγματοληψία καθώς δίνεται η δυνατότητα επιλογής συμμετεχόντων ενώ σύμφωνα με τον Robson (2010), στη βολική ή αλλιώς δειγματοληψία ευκολίας, ενέχονται στην έρευνα τα πιο εύκαιρα άτομα. Χορηγήθηκαν ερωτηματολόγια, τα οποία εστάλησαν ταχυδρομικά, με σκοπό να διερευνηθούν οι

στάσεις και αντιλήψεις των μαθητών, καθώς αποτελεί το πιο κατάλληλο εργαλείο για την επίτευξη του παραπάνω σκοπού (Creswell, 2011).Επίσης, τα ερωτηματολόγια προσφέρουν τυποποιημένες ερωτήσεις και έτσι διασφαλίζεται το γεγονός πως το περιεχόμενο των ερωτήσεων έχει την ίδια σημασία για όλους τους αποκρινόμενους (Robson, 2010).Οι ερωτήσεις ήταν κλειστού τύπου καθώς απαντώνται πιο εύκολα από τους συμμετέχοντες (Creswell,2011). Προηγήθηκε πιλοτικός έλεγχος των ερωτηματολογίων σε 4 μαθητές με σκοπό την αλλαγή, βελτίωση των ερωτήσεων όπου κρινόταν απαραίτητο, με βάση την ανατροφοδότηση.
Τα ερωτήματα της έρευνας ήταν τα εξής: (1)Τι γνωρίζουν οι μαθητές για τις συμβατικές και εναλλακτικές πηγές ενέργειας; (2)Από πού λαμβάνουν και από πού επιθυμούν να λαμβάνουν οι μαθητές γνώσεις για τις εναλλακτικές πηγές ενέργειας; (3) Ποιούς τρόπους χρησιμοποιούν οι μαθητές για εξοικονόμηση ενέργειας;

**2. Αποτελέσματα έρευνας**

Από τη διαδικασία της έρευνας προέκυψαν τα εξής βασικά αποτελέσματα:
1) Οι γνώσεις των μαθητών για τις συμβατικές και εναλλακτικές πηγές ενέργειας ήταν ελλιπείς αφού από το δείγμα των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα, το 80% και το 70% γνώριζε πως το πετρέλαιο και οι γαιάνθρακες αντίστοιχα, ανήκουν στις συμβατικές πηγές ενέργειας αλλά μόνο το 55% κατέτασσε το φυσικό αέριο σε αυτές τις πηγές. Ένα σημαντικό ποσοστό, 30%, δε γνώριζε αν οι Α.Π.Ε. είναι ανεξάντλητες και το 35% - 40% πιστεύει πως οι Α.Π.Ε. δημιουργούν «καθόλου» ή «ελάχιστη» ρύπανση στο περιβάλλον. Επιπλέον, μόνο το 27,5% του δείγματος θεωρεί πως στις εναλλακτικές πηγές ανήκει και η πυρηνική ενέργεια αφού κατατάσσει σε ποσοστό 62,5%, μόνο τις Α.Π.Ε. στις εναλλακτικές πηγές. Τέλος, το δείγμα σε ποσοστό 70% πιστεύει ότι ο ήλιος και όχι τα ορυκτά καύσιμα παράγει τα μεγαλύτερα ποσά ενέργειας για τις ανάγκες της χώρας μας. Τα παραπάνω αποτελέσματα κατέδειξαν πως οι γνώσεις των μαθητών στις εναλλακτικές, ανανεώσιμες και συμβατικές πηγές ενέργειας είναι ελλιπείς.
2) Η πληροφόρηση του δείγματος για τις πηγές ενέργειας προέρχεται πρωταρχικά από το σχολείο, με ποσοστό 70%, και ακολουθεί το διαδίκτυο με 35%, η οικογένεια με 23% ενώ στην τέταρτη και πέμπτη σειρά έρχονται τα Μ.Μ.Ε. και τα προγράμματα Π.Ε. αντίστοιχα. Σχετικά με το πόσο ενημερωμένους θεωρούν τους εαυτούς τους για τη χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας, μόνο το 2,5% πιστεύει ότι είναι καλά ενημερωμένο ενώ ποσοστό 20-37,5% θεωρεί πως η ενημέρωση του είναι μέτρια ή μηδενική. Επίσης, αν και το σχολείο αποτελεί την πρώτη πηγή πληροφόρησης σε ποσοστό 70%, παρατηρείται πως επιθυμούν να έχουν περισσότερη πληροφόρηση σε ποσοστό 72,5% από το σχολείο και ακολουθούν τα προγράμματα Π.Ε. με 25% ενώ στην τρίτη θέση έρχονται τα Μ.Μ.Ε. με ποσοστό 20%.
3) Σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας στο σπίτι, σε ποσοστό 87,5% κλείνουν το φώτα όταν δεν τα χρειάζονται ,αλλά η χρήση φωτοβολταϊκών είναι μηδενική. Ενώ το 77,5% αντιλαμβάνεται την ανάγκη εξοικονόμησης ενέργειας, ένα σημαντικό ποσοστό, 47,5% αρνείται να εξοικονομήσει ενέργεια χρησιμοποιώντας Α.Π.Ε. λόγω μεγαλύτερου κόστους. Όταν εμπλέκονται οικονομικοί λόγοι, αντιδρούν αρνητικά στην εξοικονόμηση της ενέργειας

**Τίτλος διδακτικού σεναρίου**

Εναλλακτικές και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
Οι μαθητές έχουν διδαχθεί ήδη από τη βαθμίδα του Γυμνασίου μαθήματα διαχείρισης φυσικών πόρων. Όμως οι γνώσεις και αντιλήψεις τους για τις εναλλακτικές και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας παραμένουν ελλιπείς. Με το σενάριο αυτό επιχειρείται

να ανακαλύψουν οι ίδιοι οι μαθητές τα κενά στην πληροφόρηση τους και να γίνουν κάποια βήματα στη βελτίωση των αντιλήψεων που έχουν για την εξοικονόμηση της ενέργειας και για τις πηγές οι οποίες προκαλούν μεγαλύτερη ρύπανση στο περιβάλλον. Η αποτελεσματικότητα των διδακτικών σεναρίων αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα καθώς ο χώρος του σχολείου αποτελεί για τους μαθητές επιθυμητή και πρωταρχική πηγή ενημέρωσης για το ενεργειακό ζήτημα.
Για την υλοποίηση του σεναρίου θα χρησιμοποιηθούν ηλεκτρονικοί υπολογιστές ή βιντεοπροβολέας και υπολογιστής, ώστε οι μαθητές να έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν συγκεκριμένα videos, και για να αξιολογήσουν οι ίδιοι τις γνώσεις τους με ψηφιακά εργαλεία που παρέχουν τη δυνατότητα των flashcards. Η διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί στην τάξη ή σε εργαστήριο πληροφορικής.

**Εκπαιδευτική Βαθμίδα που απευθύνεται το σενάριο:**
Λύκειο

**Θεματική Ταξινομία:**
Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων› Φυσικό περιβάλλον› Βιόσφαιρα

**Τύπος Διαδραστικότητας:**
Ενεργός μάθηση

**Εκτιμώμενη διάρκεια σεναρίου:**
Τρεις ώρες

**Εκπαιδευτικό πρόβλημα:** Οι γνώσεις των μαθητών στις εναλλακτικές και συμβατικές πηγές ενέργειας είναι ελλιπείς, καθώς δε γνωρίζουν σε ποια κατηγορία ανήκουν οι πηγές ενέργειας, ούτε ποιες είναι αυτές οι οποίες δημιουργούν ρύπανση στο περιβάλλον. Επίσης, μικρό ποσοστό μαθητών πιστεύει πως είναι ενημερωμένο για την ενέργεια και την εξοικονόμηση της, ενώ ταυτόχρονα το σχολείο εξακολουθεί να αποτελεί για αυτούς πρωταρχική και επιθυμητή πηγή ενημέρωσης. Τέλος ενώ αντιλαμβάνονται την ανάγκη εξοικονόμησης ενέργειας, στην πράξη αρνούνται να χρησιμοποιήσουν πιο καθαρές πηγές θεωρώντας πως το κόστος είναι πολύ μεγαλύτερο.

**Διδακτικοί στόχοι:**
• Να γνωρίσουν οι μαθητές και να προσεγγίσουν ποιοτικά και ποσοτικά τις συμβατικές και τις εναλλακτικές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη φύση (γνωστικοί στόχοι).
• Αλλαγή στάσεων (διαμόρφωση ορθής στάσης εκ μέρους των μαθητών για την οικονομία της ενέργειας. Να μάθουν τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας ).
• Ανάπτυξη πνεύματος μάθησης σε περιβάλλον ομαδοσυνεργατικό.

**Φάσεις ψηφιακού σεναρίου: Φάση 1 ( Διάρκεια 1 ώρα)**
Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες και με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού σχολιάζουν εικόνες ποικίλων πηγών ενέργειας όπως πετρέλαιο, φυσικό αέριο, πυρηνική ενέργεια γαιάνθρακες, ηλιακή ενέργεια κλπ. από ιστότοπους όπως για παράδειγμα τον “Energy101videos”. Ακολούθως, οι μαθητές καλούνται να καταγράψουν τις απόψεις τους σε φύλλο εργασίας σχετικά με το είδος στο οποίο ανήκουν οι πηγές ενέργειες αν δηλαδή ανήκουν στις συμβατικές, ανανεώσιμες ή εναλλακτικές. Επίσης, θα καταγράψουν τους τρόπους τους οποίους πιστεύουν πως είναι οι πιο κατάλληλοι για

εξοικονόμηση ενέργειας. Το φύλλο εργασίας περιλαμβάνει ενδεικτικές ερωτήσεις, οι οποίες προσαρμόζονται ανάλογα με την κρίση του εκπαιδευτικού και τις μαθησιακές ανάγκες των μαθητών (βλ Παράρτημα).

**Φάση 2 (Διάρκεια 30 λεπτά)**
Οι μαθητές διερευνούν μέσω του εργαλείου wevideo ή του HapYak, υλικό που αφορά τις πηγές ενέργειες, ενώ ταυτόχρονα αλληλεπιδρούν με αυτό, καθώς απαντούν σε ερωτήσεις με βάση το υλικό που παρακολουθούν. Μέσω της φωτογραφίας και των βίντεο οι μαθητές μπορούν να συμπληρώσουν τις γνώσεις τους και να διαμορφώσουν τις αντιλήψεις τους για τις εναλλακτικές πηγές ενέργειας. Στη συνέχεια καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους σε φύλλο εργασίας.

**Φάση 3 (Διάρκεια 1 ώρα)**
Σε αυτήν τη φάση πραγματοποιείται συζήτηση ανάμεσα σε όλους τους μαθητές και τον διδάσκοντα, ή ανάμεσα σε ομάδες ανάλογα με την κρίση τους εκπαιδευτικού. Ο εκπαιδευτικός συζητά τα αποτελέσματα της πρώτης φάσης με τους μαθητές, καθώς επίσης απορίες ή παρατηρήσεις όπως τυχόν θα έχουν προκύψουν από την αλληλεπιδραστική επαφή των μαθητών με τα βίντεο και τις φωτογραφίες της δεύτερης φάσης. Οι μαθητές θα έχουν τη δυνατότητα συνδυάζοντας τα συμπεράσματα των δύο προηγούμενων φάσεων να ανακεφαλαιώνουν και να καταλήγουν σε γενικότερα συμπεράσματα σχετικά με τις εναλλακτικές πηγές ενέργειας και τους τρόπους αποτελεσματικής και οικονομικής εξοικ

**Φάση 4 (Διάρκεια 30 λεπτά).**
Ο εκπαιδευτικός μπορεί να αξιοποιήσει ερωτήσεις σχετικές με τα θέματα που αφορούν τις προηγούμενες δραστηριότητες τους. Οι ερωτήσεις μπορούν να απαντηθούν ανά ομάδα μαθητών σε υπολογιστή με τη βοήθεια του εργαλείου Cram το οποίο δίνει την ευκαιρία στους μαθητές μέσω της χρήσης flashcards να αξιολογήσουν οι ίδιοι τις γνώσεις τους.

**Σύνοψη - Συμπεράσματα**
Στόχος του διδακτικού σεναρίου είναι, οι μαθητές στα πλαίσια του σχολικού χώρου να αποκτήσουν επιπλέον γνώσεις, να ανασκευάσουν τις όποιες λανθασμένες αντιλήψεις είχαν για τις εναλλακτικές πηγές ενέργειας και να βελτιώσουν τις αντιλήψεις τους όσον αφορά στους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας. Σύμφωνα με τη Jolly (2009), οι εκπαιδευτικοί πρέπει να δημιουργούν εμπειρίες στους μαθητές τους με σκοπό να αλλάξουν τις αντιλήψεις τους και να αποκτήσουν γνώσεις σύμφωνα με τους αναμενόμενους επιστημονικούς κανόνες. Η γνώση που αποκτήθηκε από γνωστικές μελέτες δείχνει ότι για να προκληθεί εννοιολογική αλλαγή στον τομέα των φυσικών επιστημών, ο μαθητής, από παθητικός αποδέκτης, πρέπει να γίνει ενεργός συμμετέχων στην κατασκευή των δικών του γνώσεων (Jolly, 2009).
Ο ρόλος του σχολείου παραμένει ιδιαίτερος στις προτιμήσεις των ίδιων των μαθητών, όσον αφορά στις προτιμήσεις τους στις πηγές πληροφόρησης για την ενέργεια (Zyadin, Halder, Puhakka, Ahponen & Pelkonen, 2014) και κρίνεται απαραίτητη η συμβολή του στην εκπαίδευση των μαθητών. Σύμφωνα με την McKenzie (2013), η εκπαίδευση των μαθητών αποτελεί το κλειδί για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας προς όφελος του κόσμου στο πλαίσιο της αναζήτησης και αξιοποίησης ενεργειακών συστημάτων χαμηλής ρύπανσης.
Τα διδακτικά σενάρια δίνουν ενεργό ρόλο στους μαθητές κατά τη διαδικασία της μάθησης. Με το παραπάνω διδακτικό σενάριο αρχικά οι μαθητές μπορούν να

ελέγξουν τις γνώσεις τους σχετικά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, να έρθουν σε επαφή με τις πηγές ενέργειας και τον χειρισμό τους μέσω videos, ανασκευάζοντας τις πιθανόν λανθασμένες αντιλήψεις τους γι' αυτές. Τέλος, έχουν τη δυνατότητα να επανεξετάσουν τις γνώσεις και αντιλήψεις τους μέσω ερωτήσεων χρησιμοποιώντας τα ψηφιακά οφέλη της τεχνολογίας.

## Βιβλιογραφία

Αντωνίου, Π., Μαστρογιάννης, Ι., & Εμμανουηλίδου, Κ. (2010). Εκπαιδευτική αξιοποίηση ψηφιακών σεναρίων στη Φυσική Αγωγή *4ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Κεντρικής Μακεδονίας «Αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη Διδακτική Πράξη»* Ανακτήθηκε 2/4/2018 από http://4synthess2016.ekped.gr/wp-content/uploads/2016/04/vol4_204-324-347.pdf

Atenas, J., & Havemann, L. (2014). Questions of quality in repositories of open educational resources: a literature review. Research in Learning Technology, 22, Article 20889.

Bratina, T. (2018). Popularity of syllabus ropics as motivation for using ICT in education in Teacher education, Sustainability and Development P. Rabensteiner, O Holz & M.Michielsen (Eds) Zurich Retrieved 10/7/2018 from https://books.google.gr/books?id=EfdaDwAAQBAJ&pg=PA50&lpg=PA50&dq=implementation+of+didactic+scenarios&source=bl&ots=oikmOEYNL3&sig=OIcZ4famgxWNfXaJh1Ka1P1UF9E&hl=el&sa=X&ved=0ahUKEwiyxMXSka7cAhXGHpoKHaZNDYk4ChDoAQhcMAY#v=onepage&q=implementation%20of%20didactic%20scenarios&f=false

Creswell, J. (2011). *Η έρευνα στην εκπαίδευση* Αθήνα: Έλλην.

Δημητρακοπούλου, Α. (2010). *Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τα περιβαλλοντικά προγράμματα στα σχολεία της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης*. (Δ.Ε), Πανεπιστήμιο Πατρών). Ανακτήθηκε από: http://www.nemertes.lis.upatras.gr/ispui/handle/10889/4176/1/%CE%94%CE%99%CE%A0%CE%98%CE%A9%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%97 2010 % CE%91.pdf.

Δογούλη, Α. (2012). *Διερεύνηση αντιλήψεων μαθητών του ΕΠΑΛ Φλώρινας για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της λειτουργίας του ΑΗΣ Μελίτης*. Διπλωματική εργασία, Πάτρα: ΕΑΠ.

Friman, H. (2017). New Trends in the Higher Education: Renewable Energy at the Faculty of electrical engineering *International Conference – Alternative and Renewable Energy Quest, AREQ, 1-3* Spain. Retrieved 5/4/2018 from https://ac.els-cdn.com/S1876610217322026/1-s2.0-S1876610217322026-main.pdf?_tid=fe44ad71-0292-4fec-b8fc-60843b4888c7&acdnat=1524598232_5ca65cba396d9e4469d760c277a4d859

Jolly, P.(2009). Research and Innovation in Physics Education: Transforming Classrooms, Teaching, and Student Learning at the Tertiary Level *AIP Conference Proceedings 1119, 52);* American Institute of Physics. Retrieved 1/4/2018from https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.3137908

Κόκκαλης, Σ., & Τρίκκα, Μ. (2005). *Βιώσιμη ανάπτυξη – Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.* Εισήγηση στο 1ο Συνέδριο Σχολικών Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Κόρινθος. Ανακτήθηκε 12 Δεκεμβρίου 2013 από: http://kpe-kastor.kas.sch.gr/kpe/yliko/sppe1/sppe/PDFs/1124-1129_sppe.pdf

Κονιδάς, Δ. (2009). *Αντιλήψεις μαθητών Β΄ Λυκείου σχετικά με τη χρήση πυρηνικής ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας* Διπλωματική εργασία, Πάτρα: ΕΑΠ.

Κουτσουρή, Γ. (2008). *Διερεύνηση των αντιλήψεων και στάσεων των μαθητών της Γ' τάξης Γυμνασίου της Πάτρας σχετικά με το ενεργειακό πρόβλημα και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργεια.* Διπλωματική εργασία, Πάτρα: ΕΑΠ

McKenzie, A. (2013). Education can empower renewable energy University World News (256) Retrieved6/4/2018from http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20130122095400406

Nash, S. S. (2005). Learning objects, learning object repositories, and learning theory: Preliminary best practices for online courses. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects, 1*, 217-228. Retrieved 7/7/2018 from http://www.ijello.org/Volume1/v1p217-228Nash.pdf

Robson, C. ( 2010). *Η έρευνα του πραγματικού*. Αθήνα: Gutenberg

Salas, K., & Ellis, L. (2006). The development and implementation of learning objects in a higher education setting. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects, 2*, 1-22.

Ράλλης, Δ. (2010). *Διερεύνηση αντιλήψεων και στάσεων τελειοφοίτων μαθητών (ειδικότητας μηχανολόγου και ηλεκτρολόγου) τεχνικών Λυκείων και σχολών (ΕΠΑΛ – ΕΠΑΣ) της Πάτρας σχετικά με τις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας*. Διπλωματική εργασία, Πάτρα: ΕΑΠ.

Σούλης, Φ. (2008). *Το περιβάλλον στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση: Διερεύνηση των στάσεων μαθητών Γυμνασίου της Ηλείας για το περιβάλλον τις ήπιες μορφές ενέργειας και τα φωτοβολταϊκά συστήματα*. Διπλωματική Εργασία. Πάτρα: ΕΑΠ.

Σπυροπούλου, Δ., Αναστασάκη, Α., Δεληγιάννη, Δ., Κούτρα, Χ., & Μπούρας, Σ. (2008). *Τα καινοτόμα προγράμματα στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση: λειτουργική διεισδυτικότητα και βιωσιμότητα.* Ανακτήθηκε 29 Οκτωβρίου 2013 από: http://www.repository.edull.gr/edulll/handle/10795/109

Σταυρόπουλος, Π. (2017). Μελέτη Χρησιμότητας Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων με Μεθοδολογία STEM. Ανακτήθηκε 5/4/2018 από https://www.esos.gr/arthra/54266/meleti-hrisimotitas-psifiakon-didaktikon-senarion- me-methodologia-stem

Tetchueng, L., Garlatti, S., & Laube, S. (2008). A Context-Aware Learning System based on generic scenarios and the theory in didactic anthropology of knowledge. *International Journal of Computer & Applications*, *5*(1), 71-87.

Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων Πολιτισμού και Αθλητισμού (2012).*Σχεδιασμός και υλοποίηση σχολικών δραστηριοτήτων.* Ανακτήθηκε από: http://www.edu.klimaka.gr

Χαρμάνη, Μ. (2008). *Διερεύνηση των αντιλήψεων μαθητών Γυμνασίου για το ενεργειακό Πρόβλημα*, Διπλωματική εργασία, Πάτρα: ΕΑΠ.

Χατζηαγοράκη, Ε. (2011). *Η προσέγγιση των περιβαλλοντικών θεμάτων μέσα από τα σχολικά εγχειρίδια των κειμένων νεοελληνικής λογοτεχνίας του γυμνασίου*, Διπλωματική εργασία, Πάτρα: ΕΑΠ.

Zyadin, A., Puhakka, A., Halder, P., Ahponen,P., & Pelkonen.P. (2014).The relative importance of home school and traditional mass media sources in elevating youth energy awareness *Applied Energy*, *114*(C), 409-416.

**Παράρτημα**
**Ενδεικτικό Φύλλο Εργασίας Φάσης 1**

Ποιες από τις παρακάτω ανήκουν στις συμβατικές ή «μη ανανεώσιμες» πηγές ενέργειας;

- Οι γαιάνθρακες ☐
- Η αιολική ενέργεια ☐
- Η πυρηνική ενέργεια ☐
- Το πετρέλαιο ☐
- Το φυσικό αέριο ☐
- Η υδροηλεκτρική ενέργεια ☐
- Η ενεργειακή βιομάζα ☐

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι ανεξάντλητες;

- Διαφωνώ ☐
- Διαφωνώ πολύ ☐
- Δε γνωρίζω ☐
- Συμφωνώ ☐
- Συμφωνώ πολύ ☐

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προκαλούν ρύπανση στο περιβάλλον;

- Καθόλου ☐
- Ελάχιστα ☐
- Λίγο ☐
- Αρκετά ☐
- Πολύ ☐

Από ποια πηγή εξοικονομούν ενέργεια τα φωτοβολταϊκά συστήματα;

Ήλιο Νερό
Αέρα ☐

Ποια πηγή ενέργειας παράγει τα μεγαλύτερα ποσά ενέργειας για τις ανάγκες της χώρας μας;

- Ήλιος ☐
- Ορυκτά καύσιμα ☐
- Άνεμος ☐
- Νερό ☐

Τις ηλεκτρικές συσκευές στο σπίτι π.χ. τηλεόραση, υπολογιστής, όταν δεν τις χρησιμοποιείτε, τις αφήνετε σε κατάσταση αναμονής; (με αναμμένο το κόκκινο φωτάκι;)

- Πάντα ☐
- Συχνά ☐
- Μερικές φορές ☐
- Σπάνια ☐
- Ποτέ ☐

Πώς εξοικονομείται περισσότερη ενέργεια στο σπίτι;

- Κλείνοντας τα φώτα όταν δεν είμαι στο δωμάτιο ☐
- Όταν τα θερμαντικά σώματα λειτουργούν λιγότερη ώρα ☐
- Χρησιμοποιώντας ηλιακό θερμοσίφωνο ☐
- Χρησιμοποιώντας φωτοβολταϊκά για ενέργεια ☐
- Με όλα τα παραπάνω ☐