


## 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

«Πετρώματα - Κατηγορίες πετρωμάτων -  
Πετρολογικός κύκλος». Ένα ψηφιακό σενάριο για  
τη διδασκαλία του μαθήματος «Γεωλογία και  
Διαχείριση Φυσικών Πόρων»

Χρυσάνθη Τζιωρτζιώτη

doi: [10.12681/jode.19011](https://doi.org/10.12681/jode.19011)

Βιβλιογραφική αναφορά:

«Πετρόματα - Κατηγορίες πετρωμάτων - Πετρολογικός κύκλος». Ένα ψηφιακό σενάριο για τη διδασκαλία του μαθήματος «Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων»

"Rocks - Categories of Rocks - Petrological Cycle". A digital scenario for the teaching of the course "Geology and Natural Resources Management"

Χρυσάνθη Τζιωρτζιώτη

Υποψήφια Διδάκτωρ, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

[tziortzio@gmail.com](mailto:tziortzio@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-9652-6063>

### Abstract

This paper presents a teaching proposal with the title "Rocks - Categories of Rocks - Petrological Cycle", for the course "Geology and Natural Resources Management". An extended learning environment has been used, incorporating digital media, laboratory activities such as macroscopic and microscopic observation of rocks and classroom teaching. This intervention was designed and implemented on the digital educational platform "Aesop", utilizing a variety of interactive educational tools in order to achieve a higher degree of interactivity between student and educational material as well as effectiveness in learning outcomes.

### Introduction

The evolution of technology and the development of digital tools and functions brings a new challenge to teaching practice transformation. For some researchers, it is no longer a question of whether ICT influences learning, but how it will become more effective. A basic pillar for the integration and constructive use of ICT in the educational process is the digital educational content. In recent years, more and more countries developed initiatives and educational policies to promote the creation of digital educational resources, online services and digital repositories to support the effective search and widespread use of educational digital content in school communities. With digital media, the way of providing, storing, presenting and disseminating information is what has been changed. The main purpose of using digital tools is to stimulate students and strengthen the interaction to achieve efficient teaching and effective learning.

### Digital platforms - AISOPOS platform

The development and spread of the web, provides educational community with the appropriate framework to work on the creation of tools and services to design educational digital content, transfer and distribute it in a digital environment, and develop open accessed education environments.

Such an effort was the digital education platform "Aesop", by the Institute of Educational Policy (IEP). The objective of the project was to promote teacher's active role in the development and documentation of digital content as it enabled the design of original digital material or the exploitation of existing digital content, using appropriate interactive tools and modern internet technologies. The digital platform

has provided the educational community with an integrated tool for developing, designing, writing, evaluating and presenting digital interactive teaching scenarios as well as the infrastructure for storing, managing, retrieving and delivering digital educational content with successful integration of ICT into educational practice.

### **Specifications of the digital scenario**

The needs of the educational community for development digital educational material have been highlighted in relevant studies. According to them, digital content must have a range of features, related to quality, updating knowledge and the use of the Greek language. An important factor is also that the material does not require special technological knowledge to exploit it, it is easily adaptable to the educational needs and ensures easy and quick access. In addition, digital content must be compatible with the curriculum at the level of resource selection, methodology and targeting.

A digital teaching scenario defines a complex didactic intervention that has specific educational objectives, structure, duration, resources, and is implemented through a set of defined ICT-enabled learning activities. It has distinct stages, a specific flow, uses more than one teaching resource, is an indicative proposal, exploits different sources, is characterized by scalability, and has an autonomous evaluation-feedback process.

The Assessment Committee of the Institute for Educational Policy set the minimum required standards for the adequacy of the digital scenarios available through the Aesopos platform. Basic conditions were the correlation with the objectives, concepts and methodology of the curricula and the documentation of the teaching proposed form. Equally important was the evaluation process to characterize the scenario as a tool based on its results in the educational process. Finally, the provided worksheets as well as the proposed homework were evaluated to ensure the active participation of pupils in the context of the required feedback.

### **Short description of the digital scenario**

The digital scenario "Rocks - Categories of Rocks - Petrological Cycle" (<http://aesop.iep.edu.gr/node/21695>) is addressed to students of the 1st grade of General Lyceum who chose the subject "Geology & Natural Resources Management".

Upon completion the scenario, students should be able to recognize basic rocks, collect geological information from different sources, interpret, evaluate and compose geological data from a range of sources and within range environments:

- identify the three categories of rocks in relation to their different ways of creating,
- describe how rocks are formed according to the category to which they belong,
- report typical examples of minerals and rocks,
- compose the phases of the petrological cycle, and
- know that in the long run the rocks are changing from one form to another

It is proposed to devote a total of two teaching hours. The teacher, according to his judgment and depending on the pupils' skills, selects the appropriate activities.

### **Keywords**

digital scenario, interactive tools, rocks, rocks categories, petrological cycle

## Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μια διδακτική πρόταση με τίτλο «Πετρώματα - Κατηγορίες πετρωμάτων - Πετρολογικός κύκλος», για τη διδασκαλία του μαθήματος «Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων» στην Α' τάξη του Γενικού Λυκείου. Αξιοποιήθηκε ένα διευρυμένο μαθησιακό περιβάλλον το οποίο ενσωματώνει χρήση των ψηφιακών μέσων, εργαστηριακές δραστηριότητες όπως την μακροσκοπική και μικροσκοπική παρατήρηση πετρωμάτων και τη διδασκαλία στην τάξη. Η παρέμβαση αυτή σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε στην ψηφιακή εκπαιδευτική πλατφόρμα «Αίσωπος», αξιοποιώντας ποικίλο αριθμό διαδραστικών εκπαιδευτικών εργαλείων προκειμένου να επιτευχθεί μεγαλύτερος βαθμός διαδραστικότητας μεταξύ μαθητή και εκπαιδευτικού υλικού, καθώς και αποτελεσματικότητας ως προς τα μαθησιακά αποτελέσματα.

## Λέξεις-κλειδιά

ψηφιακό σενάριο, διαδραστικά εργαλεία, πετρώματα, κατηγορίες πετρωμάτων, πετρολογικός κύκλος

## Εισαγωγή

Η εξέλιξη της τεχνολογίας και η ανάπτυξη των πολλαπλών μέσων και των λειτουργιών αυτών, φέρουν νέες προκλήσεις για το μετασχηματισμό της διδακτικής πρακτικής από τους εκπαιδευτικούς με την αξιοποίηση της τεχνολογίας. Για ορισμένους ερευνητές δεν αποτελεί πλέον ερώτημα αν οι ΤΠΕ επηρεάζουν τη μάθηση, αλλά με ποιες χρήσεις θα καταστεί αποτελεσματικότερη (Κορακάκης, 2009). Βασικό πυλώνα για την ενσωμάτωση και την εποικοδομητική αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί το ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερες χώρες αναπτύσσουν πρωτοβουλίες και εκπαιδευτικές πολιτικές για την προώθηση της δημιουργίας ψηφιακών εκπαιδευτικών πόρων, διαδικτυακών υπηρεσιών και ψηφιακών αποθετηρίων για την οργάνωση, αποτελεσματική αναζήτηση και ευρεία διάθεση εκπαιδευτικού ψηφιακού περιεχομένου στις σχολικές κοινότητες (Μεγάλου & Κακλαμάνης, 2015). Με τα νέα μέσα αυτό που κυρίως διαφοροποιείται είναι ο τρόπος παροχής, αποθήκευσης, παρουσίασης και διάδοσης των πληροφοριών. Βασικό σκοπό της χρήσης των νέων μέσων αποτελεί η ενεργοποίηση του μαθητή και η ενίσχυση της διάδρασης μεταξύ αυτών με στόχο την επίτευξη της αποδοτικής διδασκαλίας και της αποτελεσματικής μάθησης από την πλευρά των εκπαιδευτικών και των μαθητών αντίστοιχα (Σοφός & Κρον, 2010, σελ. 29-31).

## 1. Ψηφιακές πλατφόρμες – Η πλατφόρμα «ΑΙΣΩΠΟΣ»

Η ανάπτυξη και εξάπλωση του διαδικτύου παρέχει στην εκπαιδευτική κοινότητα το κατάλληλο πλαίσιο προκειμένου να δραστηριοποιηθεί για τη δημιουργία εργαλείων και υπηρεσιών με σκοπό το σχεδιασμό εκπαιδευτικού ψηφιακού περιεχομένου, τη μεταφορά και διάθεση αυτού σε ψηφιακό περιβάλλον και την ανάληψη δράσεων για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών περιβαλλόντων ανοικτής πρόσβασης (Γεωργίου, 2007). Μια τέτοια προσπάθεια αποτέλεσε η ψηφιακή εκπαιδευτική πλατφόρμα «Αίσωπος», η οποία αναπτύχθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ) στο πλαίσιο υλοποίησης της Πράξης "Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα γνωστικά αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας γενικής και επαγγελματικής εκπαίδευσης". Στόχος της Πράξης ήταν η προώθηση του ενεργού ρόλου του εκπαιδευτικού στην ανάπτυξη και τεκμηρίωση ψηφιακού

περιεχομένου καθώς παρείχε τη δυνατότητα σχεδίασης πρωτότυπου ψηφιακού υλικού ή αξιοποίησης ήδη υπάρχοντος, με τη χρήση κατάλληλων διαδραστικών εργαλείων και την αξιοποίηση σύγχρονων τεχνολογιών του διαδικτύου. Η ψηφιακή πλατφόρμα προσέφερε στην εκπαιδευτική κοινότητα ένα ολοκληρωμένο εργαλείο ανάπτυξης, σχεδίασης, συγγραφής, αξιολόγησης και παρουσίασης ψηφιακών διαδραστικών διδακτικών σεναρίων καθώς και την υποδομή για αποθήκευση, διαχείριση, ανάκτηση και παράδοση ψηφιακών εκπαιδευτικών σεναρίων με στόχο την επιτυχή ένταξη των ΤΠΕ στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική του σχολείου.

## 2. Προδιαγραφές του ψηφιακού σεναρίου

Οι ανάγκες της εκπαιδευτικής κοινότητας για την ανάπτυξη του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού έχουν επισημανθεί σε σχετικές μελέτες (ΠΙ, 2003). Σύμφωνα με αυτές το ψηφιακό περιεχόμενο πρέπει να πληροί μια σειρά από χαρακτηριστικά, σχετικά με την ποιότητα, την επικαιροποίηση των γνώσεων και τη χρήση της ελληνικής γλώσσας. Σημαντικό παράγοντα αποτελεί επίσης, το υλικό να μην απαιτεί ιδιαίτερες τεχνολογικές γνώσεις για την αξιοποίησή του, να είναι εύκολα προσαρμόσιμο στις εκπαιδευτικές ανάγκες και να εξασφαλίζεται η εύκολη και γρήγορη πρόσβαση. Επιπλέον, το ψηφιακό περιεχόμενο πρέπει να είναι συμβατό με το ισχύον Α.Π.Σ σε επίπεδο επιλογής πόρων, μεθοδολογίας και στοχοθεσίας (Μπούρας κ.α, 2005).

Ως ψηφιακό διδακτικό σενάριο ορίζεται μια σύνθετη διδακτική παρέμβαση που έχει συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους, δομή, διάρκεια, πόρους και υλοποιείται μέσα από μια σειρά καθορισμένων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με τη βοήθεια των ΤΠΕ. Έχει διακριτά στάδια, συγκεκριμένη ροή, χρησιμοποιεί περισσότερους από έναν διδακτικούς πόρους, αποτελεί μια ενδεικτική πρόταση, αξιοποιεί διαφορετικές πηγές, χαρακτηρίζεται από επεκτασιμότητα και εμπεριέχει αυτόνομη διαδικασία αξιολόγησης-ανατροφοδότησης (Καρναβάς, 2015).

Η επιτροπή αξιολόγησης του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής έθεσε τις ελάχιστες απαιτούμενες προδιαγραφές (ΙΕΠ, 2015) για την επάρκεια των ψηφιακών σεναρίων, τα οποία διατίθενται μέσα από την πλατφόρμα «Αίσωπος». Βασικές προϋποθέσεις αποτέλεσαν η συσχέτιση με τους στόχους, τις έννοιες και την μεθοδολογία των αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών καθώς και η τεκμηρίωση της προτεινόμενης μορφής διδασκαλίας. Εξίσου σημαντική ήταν η προτεινόμενη διαδικασία αξιολόγησης, προκειμένου να κριθεί το σενάριο ως εργαλείο με βάση τα αποτελέσματά του στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τέλος, αξιολογήθηκαν τα παρεχόμενα φύλλα εργασίας καθώς και οι προτεινόμενες εργασίες για το σπίτι, ώστε να εξασφαλιστεί η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών, στο πλαίσιο της απαιτούμενης ανατροφοδότησης αλλά και της ενεργητικότερης, εξατομικευμένης συμμετοχής τους.

### 2.1 Περιγραφή του ψηφιακού σεναρίου

#### **Αντιλήψεις των μαθητών για τα ορυκτά, τα πετρώματα και τον πετρολογικό κύκλο**

Παρά το γεγονός ότι η έρευνα για τις αντιλήψεις των μαθητών στο αντικείμενο της Γεωλογίας δεν είναι τόσο εκτεταμένη όσο εκείνη των άλλων κλάδων Φυσικών Επιστημών, είναι σαφές ότι οι μαθητές προσέρχονται στην εκπαιδευτική διαδικασία με ένα ευρύ φάσμα παρανοήσεων σχετικά με τα ορυκτά, τα πετρώματα και τον πετρολογικό κύκλο.

Οι μαθητές έχουν την τάση να περιγράφουν τις γεωλογικές διεργασίες εντάσσοντας αυτές εντός χρονικών πλαισίων που συγκρίνονται με την ανθρώπινη ζωή και όχι στη

γεωλογική κλίμακα. Επίσης, περιγράφουν διαδικασίες όπως η αποσάθρωση, η διάβρωση και ο σχηματισμός των πετρωμάτων ως εξαρτώμενες από την ανθρώπινη παρέμβαση και όχι σαν μια φυσική διαδικασία ανεξάρτητη από τον άνθρωπο (Georgia Department of Education, 2007).

Σύμφωνα με τον Kusnick (2002, p. 35-36), "οι άνθρωποι έχουν βαθιά διαμορφωμένη πίστη στη σταθερότητα της Γης ... [η οποία] στηρίζεται στην αδυναμία των μαθητών να αντιληφθούν την μεταβολή των γεωμορφών ... Η άλλη πλευρά αυτής της πεποίθησης είναι ότι όταν συμβαίνει μια μεταβολή, αυτή είναι πάντα καταστροφική." Οι πεποιθήσεις αυτές των μαθητών είναι ισχυρές και αναστέλλουν την προσέγγιση της επιστημονικής γνώσης. Η δυσκολία της κατανόησης και της αποδοχής των μακροπρόθεσμων, μεγάλης κλίμακας αλλαγών στις γεωμορφές της Γης, είναι ακόμα μεγαλύτερη στους μαθητές του δημοτικού και του γυμνασίου, οι οποίοι έχουν περιορισμένη εμπειρία και αντιληπτική ικανότητα της τεράστιας χρονικής κλίμακας που σχετίζεται με αυτές τις αλλαγές.

Επιπλέον, παρατηρείται οι μαθητές να ταξινομούν λανθασμένα τα πετρώματα σε δύο κατηγορίες: σε αυτά που περιέχουν κρυστάλλους και στα θαμπά πετρώματα, μη λαμβάνοντας υπόψη αρχικά τον τρόπο σχηματισμού των πετρωμάτων και στη συνέχεια το βαθμό κρυσταλλικότητας, το μέγεθος και τη μορφή των δομικών στοιχείων τους καθώς και τον τρόπο σύνδεσης, τη διάταξη και τον προσανατολισμό στο χώρο των στοιχείων αυτών (Happs, 1982).

Η λίστα Grade 6 Science Framework of the Georgia Performance Standards (2007) παραθέτει ορισμένες εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών:

| <b>Εναλλακτική αντίληψη</b>                                     | <b>Σωστή έννοια</b>   |
|---|---|
| Όλα τα πετρώματα είναι τα ίδια μεταξύ τους                      | Όλα τα πετρώματα δεν είναι ίδια μεταξύ τους. Τα πετρώματα ανήκουν σε τρεις κατηγορίες με βάση τον τρόπο σχηματισμού και την ορυκτολογική σύστασή τους                               |
| Τα πετρώματα και τα ορυκτά είναι το ίδιο                        | Τα πετρώματα και τα ορυκτά δεν είναι το ίδιο. Τα πετρώματα είναι συσσωματώματα ορυκτής ύλης ή αλλιώς, τα πετρώματα σχηματίζονται από ορυκτά, τα οποία είναι φυσικές χημικές ενώσεις |
| Τα ορυκτά και τα πετρώματα δεν έχουν σημαντικό ρόλο στη ζωή μας | Σχεδόν κάθε προϊόν που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή ζωή περιέχει ή εξαρτάται από ορυκτά που πρέπει να εξορυχθούν  |

### **Γενική περιγραφή του σεναρίου**

Το ψηφιακό σενάριο με θέμα «Πετρώματα – Κατηγορίες πετρωμάτων – Πετρολογικός κύκλος» (<http://aesop.iep.edu.gr/node/21695>) απευθύνεται σε μαθητές της Α' τάξης Γενικού Λυκείου που επέλεξαν το γνωστικό αντικείμενο «Γεωλογία & Διαχείριση Φυσικών Πόρων». Δύναται να εφαρμοστεί με προσαρμογές στη διδασκαλία της Γεωλογίας - Γεωγραφίας της Α' Γυμνασίου.

Στο σχολικό εγχειρίδιο «Γεωλογία & Διαχείριση Φυσικών Πόρων» των Βούτσινου Γ.Α., Κοσμά Κ., Καλκάνη Γ., Σούτσα Κ. προβλέπεται η διδασκαλία του Κεφάλαιο 4: Εδαφικοί Πόροι, Παράγραφος 4.11.2 (σελ.83-88). Σύμφωνα με το ΑΠΣ (ΦΕΚ 186/23-01-15) στην 2η Ενότητα: Η Γη, προβλέπονται 2 διδακτικές ώρες για την επίτευξη των παρακάτω μαθησιακών αποτελεσμάτων σύμφωνα με τα οποία οι μαθητές είναι ικανοί να:

- διακρίνουν τους όρους "ορυκτό" και "πέτρωμα" (Εισαγωγή στο μάθημα - Δραστηριότητες 1, 2 και 3),
- προσδιορίζουν τους τρεις τύπους πετρωμάτων σε σχέση με τους διαφορετικούς τρόπους δημιουργίας τους (Η κυρίως διδασκαλία - Δραστηριότητες 1, 2 και 3),
- αναφέρουν χαρακτηριστικά παραδείγματα ορυκτών και πετρωμάτων (Εισαγωγή στο μάθημα - Δραστηριότητα 3)
- περιγράφουν τον πετρολογικό κύκλο (Η κυρίως διδασκαλία – Δραστηριότητα 4),
- γνωρίζουν ότι σε μεγάλη χρονική κλίμακα τα πετρώματα μεταπίπτουν από τη μια μορφή στην άλλη, αδιάκοπα (Η κυρίως διδασκαλία – Δραστηριότητα 4).

Επίσης, στην Ενότητα 5: Εξωγενείς δυνάμεις, αναφέρεται ότι οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση να περιγράφουν το εννοιολογικό περιεχόμενο των όρων: αποσάθρωση, διάβρωση, απόθεση και διαγένεση.

Όσον αφορά στις γνώσεις, με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του μαθήματος, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί να περιγράφουν και συνοψίζουν τις διάφορες κατηγορίες των πετρωμάτων του στερεού φλοιού της Γης.

Όσον αφορά στις δεξιότητες/ικανότητες, με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του μαθήματος, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί να αναγνωρίζουν βασικά πετρώματα, συλλέγουν γεωλογικές πληροφορίες από διαφορετικές πηγές, ερμηνεύουν, αξιολογούν και να συνθέτουν γεωλογικά δεδομένα από ένα φάσμα πηγών και σε ένα εύρος περιβαλλόντων.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στην εκπαιδευτική διαδικασία, είναι να εδραιώσει ένα διευρυμένο μαθησιακό περιβάλλον το οποίο να ενσωματώνει εργασία στο πεδίο, χρήση των ΤΠΕ, εργαστηριακές δραστηριότητες (μακροσκοπική και μικροσκοπική παρατήρηση αντιπροσωπευτικών δειγμάτων πετρωμάτων) και διδασκαλία στην τάξη.

### **Στόχοι του εκπαιδευτικού σεναρίου**

Οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση να:

- προσδιορίζουν τις τρεις κατηγορίες πετρωμάτων σε σχέση με τους διαφορετικούς τρόπους δημιουργίας τους,
- περιγράφουν τον τρόπο σχηματισμού των πετρωμάτων σύμφωνα με την κατηγορία στην οποία ανήκουν,
- αναφέρουν χαρακτηριστικά παραδείγματα ορυκτών και πετρωμάτων,
- συνθέτουν τις φάσεις του πετρολογικού κύκλου, και να
- γνωρίζουν ότι σε μεγάλη χρονική κλίμακα τα πετρώματα μεταπίπτουν από τη μια μορφή στην άλλη

### **Εκτιμώμενη διάρκεια εκπαιδευτικού σεναρίου**

Προτείνεται να αφιερωθούν συνολικά 2 διδακτικές ώρες. Ο εκπαιδευτικός σύμφωνα με την κρίση του και αναλόγως των δεξιοτήτων των μαθητών επιλέγει τις κατάλληλες δραστηριότητες που θα εντάξει στη διδασκαλία του.

### **Υλικοτεχνική υποδομή**

Το προτεινόμενο σενάριο σχεδιάστηκε για εφαρμογή στην καθημερινή αίθουσα διδασκαλίας. Απαραίτητη υλικοτεχνική υποδομή αποτελεί ένα σύστημα διαδραστικού πίνακα ή ενός Η/Υ-βιντεοπροβολέα και η σύνδεση στο διαδίκτυο. Ήδη σε πολλά σχολεία υπάρχουν αίθουσες διδασκαλίας εξοπλισμένες με συστήματα Η/Υ-βιντεοπροβολέα και σε αρκετές περιπτώσεις υπάρχουν και συστήματα διαδραστικών πινάκων. Εναλλακτικά, η διδακτική πρόταση θα μπορούσε να υλοποιηθεί σε

περιβάλλον όπου κάθε ομάδα αποτελούμενη από δύο μαθητές διαθέτει πρόσβαση σε σταθμό εργασίας, συνδεδεμένο με το διαδίκτυο. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον διδασκαλίας, η υλοποίηση του προτεινόμενου σεναρίου προβλέπεται ότι θα είναι ευκολότερη και το όφελος για τους μαθητές μεγαλύτερο επειδή η μαθητοκεντρική διάσταση της διδασκαλίας θα είναι μεγαλύτερη, και η εμπλοκή και υπευθυνότητα των μαθητών επίσης, μεγαλύτερη. Η συγκεκριμένη χρήση των ΤΠΕ προσφέρει μαθησιακό υλικό το οποίο δημιουργεί αυθεντικές μαθησιακές συνθήκες τα οποία ευνοούν τη διερευνητική μάθηση, τη συζήτηση σε επίπεδο ομάδας και ολομέλειας (τάξης) και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης των μαθητών.

Μια από τις δυνατότητες της πλατφόρμας Αίσωπος είναι η προσέλευση σε περιβάλλοντα μάθησης που βασίζονται στην χρήση εικονικών εργαστηρίων για την επέκταση της γνώσης και την αξιοποίηση ποικίλων γνωστικών δραστηριοτήτων. Ωστόσο, υπάρχουν αρκετοί λόγοι, να συμπεριληφθούν στο διδακτικό σενάριο και δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε συμβατικό εργαστήριο και να γίνει ένας δυνδυασμός αυτών. Στο πλαίσιο αυτό θα ήταν ουσιαστικό να υπάρχει ένας αριθμός μακροσκοπικών δειγμάτων για την κάθε κατηγορία πετρωμάτων.

### **Διδακτική προσέγγιση**

Η διδακτική προσέγγιση είναι κυρίως η διερεύνηση εφόσον οι μαθητές καλούνται να παρατηρήσουν και να διατυπώσουν ερμηνείες, προβλέψεις και ερωτήματα, να επικοινωνήσουν στην ομάδα τους και στην ολομέλεια της τάξης, να κάνουν χρήση κριτικών και λογικών συλλογισμών και να εκτιμήσουν εναλλακτικές ερμηνείες (EAITY, 2010; Tamir, 1985; Linn, Davis & Bell, 2004). Προτείνεται η διερεύνηση να είναι ως ένα βαθμό καθοδηγούμενη λόγω του περιορισμένου διαθέσιμου διδακτικού χρόνου, με χρήση φύλλων εργασίας που έχουν το ρόλο του «οδηγού».

Η προτεινόμενη διδακτική προσέγγιση βασίζεται στις γνωστικές θεωρίες μάθησης και ειδικότερα στον εποικοδομισμό. Στην προτεινόμενη διδασκαλία, οι προϋπάρχουσες αντιλήψεις/ ιδέες των μαθητών λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό της διδασκαλίας.

### **Δραστηριότητες**

Με το προτεινόμενο ψηφιακό σενάριο δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να αποκτήσουν γνώσεις στο γνωστικό αντικείμενο Γεωλογία - Διαχείριση Φυσικών Πόρων μέσα από διαδικασίες ενεργητικής μάθησης σε ένα πολυμεσικό ψηφιακό περιβάλλον στο οποίο μπορούν να εργαστούν ατομικά ή ομαδικά. Οι δραστηριότητες που προτείνονται είναι διαφοροποιημένες ώστε να μπορούν να εξυπηρετήσουν τα διάφορα επίπεδα γνώσης των μαθητών. Με την κρίση του εκπαιδευτικού και αναλόγως των δεξιοτήτων των μαθητών μπορούν να επιλέγονται κάθε φορά οι κατάλληλες δραστηριότητες.

### **Αξιολόγηση μαθητών και αποτελεσματικότητα σεναρίου**

Η αποτελεσματικότητα της προτεινόμενης διδασκαλίας μπορεί να διαπιστωθεί κατά τη διάρκεια της διενέργειάς της (διαμορφωτική αξιολόγηση) αλλά και μετά το πέρας της (τελική αξιολόγηση). Η πρώτη είναι εύκολο να διαπιστωθεί κρίνοντας από τη συμμετοχή και συνεργασία των μαθητών και φυσικά από το παραγόμενο αποτέλεσμα σε κάθε δραστηριότητα. Η δεύτερη προτείνεται να βασιστεί στην ερευνητική εργασία που ανατίθεται με το πέρας του μαθήματος.

### **Επεκτάσεις του σεναρίου**

Το ψηφιακό σενάριο προτείνεται να επεκταθεί στο μέλλον ώστε να συμπεριλάβει τις χρήσεις των πετρωμάτων.



## 2.2 Οι φάσεις του σεναρίου

Το σενάριο αποτελείται από τρεις φάσεις: την εισαγωγή, την κυρίως διδασκαλία και την αξιολόγηση.

### A. Εισαγωγή

Στην αρχή ο εκπαιδευτικός ενημερώνει τους μαθητές για το περιεχόμενο και τους στόχους του μαθήματος. Με την βοήθεια των μαθητών, υπενθυμίζει τον ορισμό του ορυκτού και τις φυσικές ιδιότητες που χρησιμοποιούνται ως κριτήρια στην αναγνώριση και ταξινόμησή τους, δηλ. το κρυσταλλικό σχήμα - μορφή, το χρώμα, την σκληρότητα, το σχισμό και το ειδικό βάρος. Στη συνέχεια ανακαλούνται τα ονόματα των κυριότερων ορυκτών (χαλαζίας, άστριοι, μαρμαρυγίες, πυρόξενοι, ασβεστίτης, κ.λπ.) προκειμένου να επιτευχθεί η σύνδεση με τη νέα γνώση (Παράγραφος 4.11, σελ. 82 και Πίνακας 4-4, σελ. 84 του σχολικού εγχειριδίου).

### Δραστηριότητα 1<sup>η</sup> - Πετρώματα

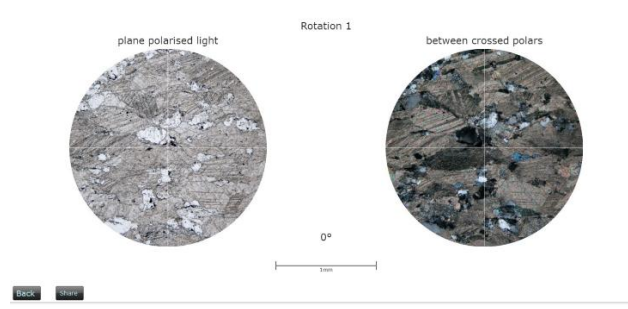
Ζητάμε από τους μαθητές σε ολομέλεια, να παρατηρήσουν τις φωτογραφίες των πετρωμάτων της πρώτης διαδραστικής παρουσίασης (συλλογή διαφανειών) με τίτλο "Πετρώματα" και θέτουμε τα παρακάτω ερωτήματα:

- Από τι σχηματίζεται ο στερεός φλοιός της Γης;
- Από τι προέρχεται το έδαφος;

Περιμένουμε οι μαθητές να μας απαντήσουν ότι ο στερεός φλοιός της Γης αποτελείται από πετρώματα και ότι το έδαφος προέρχεται από την αποσάθρωση των πετρωμάτων του φλοιού της Γης.

### Δραστηριότητα 2<sup>η</sup> - Μικροσκόπιο

Στη 2<sup>η</sup> δραστηριότητα ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί την εφαρμογή UK Virtual Microscope για την μετάβαση στο επίπεδο της κρυσταλλικής δομής των πετρωμάτων. Επιλέγει αντιπροσωπευτικά δείγματα όπως: 1. Basalt - Giant Causeway, 2. Granite - Shap, 3. Granite - Loch Doon, 4. Layered gabbro - Rum, 5. Limestone - Purbeck Marble, 6. Marble, 7. Obsidian και 8. Two mica granite - Aberdeen από τη συλλογή των πετρωμάτων, για την μακροσκοπική (κάνοντας χρήση της δυνατότητας μεγέθυνσης από την επιλογή View Object) και μικροσκοπική (κάνοντας χρήση της επιλογής View Microscope) διάκριση των κρυστάλλων των πετρωμάτων.



Τομή μαρμάρου σε παράλληλα και κάθετα Nicols

### Δραστηριότητα 3<sup>η</sup> – Ορυκτολογική σύσταση των πετρωμάτων

Στην τρίτη δραστηριότητα ζητάμε από τους μαθητές να χωριστούν σε ομάδες, να διατρέξουν την δεύτερη διαδραστική παρουσίαση (συλλογή διαφανειών) με τίτλο "Ορυκτολογική σύσταση των πετρωμάτων" και να ακολουθήσουν τις οδηγίες του Φύλλου Εργασίας προκειμένου να το συμπληρώσουν.

Μετά τη συμπλήρωση του Φύλλου Εργασίας αναμένουμε οι μαθητές να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι τα πετρώματα είναι φυσικά μίγματα ορυκτών σε διάφορες αναλογίες.

### **B. Η κυρίως διδασκαλία**

Οι δραστηριότητες που προτείνονται είναι διαφοροποιημένες ώστε να εξυπηρετούν τα διάφορα επίπεδα γνώσης των μαθητών. Με την κρίση του εκπαιδευτικού και αναλόγως των δεξιοτήτων των μαθητών μπορούν να επιλέγονται κάθε φορά οι κατάλληλες δραστηριότητες.

#### **Δραστηριότητα 1<sup>η</sup> – Σχηματισμός μαγματικών πετρωμάτων**

Παρακολουθήστε το video με τίτλο "Igneous Rocks" για τον σχηματισμό των μαγματικών πετρωμάτων και απαντήστε στις ερωτήσεις του Φύλλου Εργασίας 1.

#### **Δραστηριότητα 2<sup>η</sup> – Σχηματισμός ιζηματογενών πετρωμάτων**

1. Παρακολουθήστε παρακάτω, το διαδραστικό video με τίτλο "GCSE Science Revision - Formation of Sedimentary Rock layers" και απαντήστε στις ερωτήσεις του video.

2. Παρατηρήστε την εικόνα με τίτλο "Στάδια Σχηματισμού Ιζηματογενών Πετρωμάτων" και καταγράψτε στο Φύλλο Εργασίας 2 την υπόθεση που κάνετε για το πώς σχηματίζονται τα ιζηματογενή πετρώματα.

Το διαδραστικό video είναι μια σύνθεση όπου κατά τη διάρκεια προβολής του προβάλλονται/ εκτελούνται, σε καθορισμένο χρονικό σημείο και για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, μια σειρά πρόσθετων διαδραστικών στοιχείων, π.χ ερωτήσεις αντιστοίχισης.

#### **Δραστηριότητα 3<sup>η</sup> – Σχηματισμός μεταμορφωμένων πετρωμάτων**

Με την βοήθεια των εφαρμογών "Observe an animation of metamorphic rocks forming" και "Metamorphic Rocks and Plate Tectonics" απαντήστε στις ερωτήσεις του Φύλλου Εργασίας 3.

#### **Δραστηριότητα 4 – Πετρολογικός κύκλος**

Παρατηρήστε το animation με τίτλο "The rock cycle animation" και συμπληρώστε το Φύλλο Εργασίας 4.

### **Γ. Αξιολόγηση**

Για καλύτερη εμπέδωση των γνώσεων προτείνεται να δοθεί στους μαθητές για το σπίτι, η ερευνητική εργασία που περιγράφεται στην επόμενη παράγραφο. Η εργασία προτείνεται να είναι ομαδική - σε στυλ μικρού project - ώστε να αποκομίσουν οι μαθητές τα οφέλη που συνήθως συνοδεύουν την συνεργατική μάθηση.

Για την υλοποίηση της εργασίας προτείνεται η κάθε ομάδα μαθητών να "υιοθετήσει" ένα πέτρωμα. Κάθε ομάδα θα αναλάβει την εκπόνηση μιας έρευνας, μικρής έκτασης, για ένα πέτρωμα της επιλογής της (γρανίτη, οψιδιανό, μάρμαρο, ψαμμίτη κ.λπ.).

Η εργασία θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

Αρχικά, οι μαθητές θα πρέπει να βρουν φυσικό δείγμα του πετρώματος που επέλεξαν (πχ. από μάντρες που πουλάνε διακοσμητικά πετρώματα ή ένα τέχνημα από οψιδιανό κ.λπ.) και στη συνέχεια να καταγράψουν:

α) γενικές πληροφορίες για το πέτρωμα της επιλογής τους, όπως την προέλευση του ονόματός του, την κατηγορία στην οποία ανήκει κ.λπ.

β) τα χαρακτηριστικά γνωρίσματά του, π.χ. έχει κρυσταλλική μορφή, παρουσιάζει σχιστότητα, περιέχει απολιθώματα κ.λπ.

γ) την ορυκτολογική σύστασή του, π.χ. αποτελείται από χαλαζία, άστριους, ασβεστίτη κ.λπ. Να ανατρέξουν στην εφαρμογή UK Virtual Microscope -> View Microscope και να σχεδιάσουν εντός κυκλικού περιγράμματος την μικροσκοπική εικόνα του πετρώματος, αναφέροντας τα ουσιώδη ορυκτά (π.χ. για τον ασβεστόλιθο, τον ασβεστίτη)

δ) τις χρήσεις του

ε) μια ιστορία για το πώς σχηματίστηκε και τέλος

στ) τη βιβλιογραφία στην οποία στηρίχθηκαν για τη συλλογή των πληροφοριών.

Στο κείμενο να ενσωματωθούν εικόνες και φωτογραφίες.

Η κάθε ομάδα θα "συστήσει" το πέτρωμά της στην τάξη και θα δεχθεί τις σχετικές ερωτήσεις.

### 3. Τα εργαλεία που αξιοποιήθηκαν

Για τη διαδικασία της επανάληψης σε ατομικό ή ομαδικό επίπεδο καθώς και την τελική αξιολόγηση σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν ασκήσεις με την αξιοποίηση εργαλείων όπως:

- Οι διαδραστικές ενεργές περιοχές που παρέχουν τη δυνατότητα δημιουργίας διαδραστικών σημείων – περιοχών πάνω σε ένα στατικό στοιχείο, όπως π.χ μια εικόνα.
- Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που παρέχουν τη δυνατότητα δημιουργίας μιας ερώτησης πολλαπλής επιλογής, η οποία ενδεχομένως να έχει μία ή περισσότερες ορθές απαντήσεις.
- Κάρτες ερωτήσεων οι οποίες παρουσιάζουν πάνω σε ένα πλαίσιο (κάρτα) μία ερώτηση, κάτω από την οποία υπάρχει ένα κενό πλαίσιο υποδοχής κειμένου (πεδίο κειμένου), στο οποίο ο χρήστης – εξεταζόμενος πληκτρολογεί την απάντηση που θεωρεί ότι αντιστοιχεί στη συγκεκριμένη ερώτηση. Στη συνέχεια, επιλέγοντας έλεγχο απαντήσεων (κουμπί) που υπάρχει κάτω από το πλαίσιο για την απάντηση, ενημερώνεται για το αποτέλεσμα της απάντησής του (σωστή ή λάθος) και εμφανίζεται η σωστή απάντηση.

Στο σενάριο αξιοποιούνται τα δομικά/ διαδραστικά εργαλεία και το ψηφιακό υλικό που παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

| Δομικά/ διαδραστικά εργαλεία | Υπερσύνδεσμος  |
|------------------------------|--|
| Κείμενο                      | <a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5428/#question23445">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5428/#question23445</a><br><a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5428/#question23447">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5428/#question23447</a><br><a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5428/#question23450">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5428/#question23450</a><br><a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question23457">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question23457</a><br><a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question23461">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question23461</a><br><a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question23470">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question23470</a><br><a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question23509">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question23509</a><br><a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5489/#question23829">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5489/#question23829</a> |
| Διαδραστική παρουσίαση       | <a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5428/#question22477">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5428/#question22477</a>  |
| Εξωτερικό περιεχόμενο        | <a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5428/#question22972">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5428/#question22972</a><br><a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question22309">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question22309</a><br><a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question23472">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question23472</a>  |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
|                                    | <a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question22310">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question22310</a><br><a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5489/#question23831">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5489/#question23831</a> |
| Εικόνα                             | <a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question22762">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question22762</a><br><a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question23468">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question23468</a> |
| Διαδραστικό βίντεο                 | <a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question23487">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5429/#question23487</a>  |
| Εικόνα με διαδραστικά σημεία       | <a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5489/#question23819">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5489/#question23819</a>  |
| Σειρά ερωτήσεων μοναδικής επιλογής | <a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5489/#question23399">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5489/#question23399</a>  |
| Κάρτες ερωτήσεων                   | <a href="http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5489/#question23875">http://aesop.iep.edu.gr/node/21695/5489/#question23875</a>  |

Πίνακας 1. Τα δομικά/ διαδραστικά εργαλεία και το ψηφιακό υλικό που αξιοποιούνται στο σενάριο

### Επίλογος

Η πλατφόρμα ΑΙΣΩΠΟΣ αποτελεί ένα αποθετήριο ψηφιακών εκπαιδευτικών σεναρίων το οποίο προσφέρεται στην εκπαιδευτική κοινότητα ως επέκταση και ενίσχυση των σύγχρονων μεθόδων διδασκαλίας. Αναπτύσσει ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό περιβάλλον, περιλαμβάνοντας ένα ευρύ σύνολο διαδικτυακών εργαλείων που ενισχύουν τη διαδραστικότητα. Στο πλαίσιο αυτό σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε το σενάριο με τίτλο «Πετρώματα - Κατηγορίες πετρωμάτων - Πετρολογικός κύκλος» σε μια προσπάθεια να που εξασφαλίζει ενδιαφέρον και νόημα για τους μαθητές. Η δυνατότητα μελέτης ρεαλιστικών ζητημάτων που οι μαθητές δεν μπορούν να ερευνήσουν με άλλο τρόπο είναι καθοριστική για τη διδακτική αξία του σεναρίου και την ενεργητική συμμετοχή τους. Επίσης, η παροχή ευκαιριών για την εκτέλεση δραστηριοτήτων οι οποίες δεν θα ήταν δυνατόν να υλοποιηθούν ικανοποιητικά χωρίς τη χρήση των ψηφιακών εργαλείων είναι ένας σημαντικός παράγοντας που καλύπτει η προσπάθεια αυτή. Επιπλέον, η δυνατότητα ευελιξίας και επεκτασιμότητας του σεναρίου, η οποία επιτρέπει παρεμβάσεις και τροποποιήσεις από τον εκπαιδευτικό και το μαθητή αποτελεί ακόμη ένα χαρακτηριστικό του σεναρίου.

### Βιβλιογραφία

- Βούτσινος, Γ.Α., Κοσμάς, Κ., Καλκάνης, Γ., & Σούτσας, Κ. «Γεωλογία & Διαχείριση Φυσικών Πόρων», Αθήνα: ΕΑΙΤΥ.
- Γεωργίου, Π., & Παπαδάτου, Φ. (2007). Ψηφιακό Ελληνικό περιεχόμενο και ανοικτή πρόσβαση. *Πρακτικά 16ου Πανελληνίου Συνέδριου Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών*, Π/μιο Πειραιώς, 1-3 Οκτ. 2007, 224-241.
- ΙΕΠ (2015). Ανάπτυξη μεθοδολογίας και ψηφιακών σεναρίων για τα γνωστικά αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής εκπαίδευσης. Τεύχος μελέτης προδιαγραφών και μεθοδολογίας ανάπτυξης ψηφιακών σεναρίων για όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης.
- Καρναβάς, Β. (2015). Παραδοτέο Δράσης 2.1 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 «Γεωγραφία-Γεωλογία και διαχείριση Φυσικών Πόρων».
- Κορακάκης, Γ. (2009). Αποτελεσματικότητα των παραμέτρων του σύγχρονου εκπαιδευτικού λογισμικού στη διδακτική της Χημείας, *Διδακτορική Διατριβή.*, 390-401, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ.

- Μεγάλου, Ε., & Κακλαμάνης, Χ. (2015). Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία, Αποθετήρια Μαθησιακών Αντικειμένων «Φωτόδεντρο» και Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα e-me. Πρακτικά 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ, Σύρος, 26-28 Ιουνίου 2015.
- Μπούρας, Χ., Παρασκευάς, Μ., Ρενιέρη, Ν., Σταματίου, Γ., & Τσακνάκης, Χ. (2005). *Θα μας κρίνει τελικά όλους το μέλλον... Οι τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας στη σχολική πραγματικότητα*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2003). *Γενικές Προδιαγραφές και Κριτήρια Αξιολόγησης εκπαιδευτικού υλικού*, Τόμος Γ', Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Georgia Department of Education (2007). Georgia performance standards: Science frameworks grade 6. [www.georgiastandards.org. http://www.nap.edu/catalog/4962.html](http://www.nap.edu/catalog/4962.html) Τελευταία ανάκτηση 31 Αυγούστου 2018.
- Happs, J. C. (1982). Some aspects of student understanding of rocks and minerals Science Education Research Unit Working Paper 204. University of Waikato, Hamilton, New Zealand (ERIC ED236034).
- Jimoyiannis, A., & Komis, V. (2007). Examining teachers' beliefs about ICT in education: Implications of a teacher preparation programme. *Teacher development*, 11(2), 149-173.
- Kusnick, J. (2002). Growing pebbles and conceptual prisms - understanding the source of student misconceptions about rock formation. *Journal of Geoscience Education*, 50(1), 31-39.
- Roy, N., & Jain, Y. (2014). Education through ICT Technology: Need of an hour. *Asian Journal of Management*, 5(2), 246-249.