

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

(2014)

9ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή "Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση"



Η Γη στο διάστημα: Ένα εκπαιδευτικό σενάριο με τη χρήση ελεύθερου και ανοιχτού κώδικα λογισμικού

Ιωάννα Πανούτσου, Σοφία Τσαλίκη

Βιβλιογραφική αναφορά:

Πανούτσου Ι., & Τσαλίκη Σ. (2022). Η Γη στο διάστημα: Ένα εκπαιδευτικό σενάριο με τη χρήση ελεύθερου και ανοιχτού κώδικα λογισμικού. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 397-403. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/3951>

Η Γη στο διάστημα: Ένα εκπαιδευτικό σενάριο με τη χρήση ελεύθερου και ανοικτού κώδικα λογισμικού

Πανούτσου Ιωάννα¹, Τσαλίκη Σοφία²

ioannapanoutsou@gmail.com, sofia.tsaliki@gmail.com

¹Μεταπτυχιακή φοιτήτρια Πληροφορική στην εκπαίδευση ΠΤΔΕ Αθηνών

²Μεταπτυχιακή φοιτήτρια Πληροφορική στην εκπαίδευση ΠΤΔΕ Αθηνών

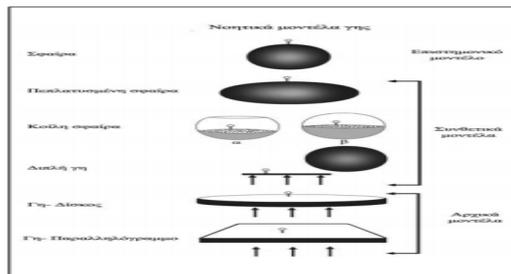
Περίληψη

Η παρούσα εισήγηση αφορά στη διδακτική των φυσικών επιστημών και πιο συγκεκριμένα της γεωγραφίας με τη χρήση Τ.Π.Ε στο δημοτικό σχολείο, με στόχο να αλλάξει τον παραδοσιακό τρόπο προσέγγισης και διδασκαλίας. Αρχικά μελετώνται και παρουσιάζονται οι καταγεγραμμένες γνωστικές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές της Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου στο να αντιληφθούν το σχήμα της Γης, καθώς και την εναλλαγή των εποχών και ημέρας/νύχτας. Ακολουθεί η περιγραφή του διδακτικού σεναρίου που έχει στηριχθεί εξολοκλήρου στις δυνατότητες που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες και ειδικότερα το ελεύθερο και ανοικτό κώδικα λογισμικό, DRUPAL. Σκοπός της πρότασής μας είναι η αναδόμηση των εναλλακτικών ιδεών που έχουν για το θέμα αυτό οι μαθητές και η υιοθέτηση της επιστημονικής γνώσης μέσα από την ομαδοσυνεργατική μέθοδο με παιγνιώδη και διασκεδαστικό τρόπο βασιζόμενοι στο μοντέλο της Εγκαθιδρυμένης Νόησης, που έχει ως στόχο την επίλυση προβλημάτων μέσα στο κοινωνικοπολιτιστικό πλαίσιο.

Λέξεις κλειδιά: εναλλακτικές ιδέες, Δημοτικό, ομαδοσυνεργατική μέθοδος, ελεύθερο-ανοικτού κώδικα λογισμικό, DRUPAL

Εισαγωγή

Έρευνες στο χώρο της γνωστικής ψυχολογίας και της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών έχουν καταγράψει πως οι μαθητές συναντούν δυσκολίες ως προς την κατανόηση εννοιών και φαινομένων των φυσικών επιστημών, όπως αυτές που περιέχονται στα σχολικά εγχειρίδια και διδάσκονται στο σχολείο (Σπυράτου & Χαλκιά, 2006). Η καθημερινότητα και η εμπειρία ωθεί τους μαθητές να σχηματίσουν νοητικές αναπαραστάσεις για το σχήμα της Γης, την εναλλαγή της ημέρας- νύχτας καθώς και την εναλλαγή των εποχών, οι οποίες έρχονται σε αντίθεση με την επιστημονική γνώση. Το Σχήμα 1 που ακολουθεί απεικονίζει ορισμένες αντιλήψεις των μαθητών για το σχήμα της Γης, όπως έχουν καταγραφεί από τη Βοσνιάδου (1994) και αναφέρονται στο βιβλίο του δασκάλου της Γεωγραφίας Στ' τάξης δημοτικού σχολείου.



Σχήμα 1. Νοητικό μοντέλο γης

Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης, (Επιμ.), *Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»*. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο, 3-5 Οκτωβρίου 2014.

Οι αντιλήψεις των μαθητών για την εναλλαγή ημέρας και νύχτας κατηγοριοποιούνται με βάση τα ακόλουθα μοντέλα:

A) Ανθρωποκεντρικό μοντέλο

- A1) Η εναλλαγή μέρας και νύχτας συμβαίνει για να ικανοποιηθούν οι ανθρώπινες ανάγκες.
- A2) Ο Ήλιος συμπεριφέρεται αυτόβουλα και κινείται ελεύθερα προκαλώντας τη μέρα (όταν εμφανίζεται) και τη νύχτα (όταν εξαφανίζεται), ανάλογα με τις διαθέσεις του. Έτσι, τα μικρά παιδιά θεωρούν ότι ο Ήλιος πηγαίνει για ύπνο, κρύβεται, σβήνει, εξασθενεί, κρύβεται πίσω από το δέντρο, πηγαίνει πίσω από τους λόφους

B) Μοντέλο των εμποδίων (παρέμβαση εξωτερικού παράγοντα)

- B1) Η νύχτα συμβαίνει γιατί ο Ήλιος καλύπτεται από κάποιο εμπόδιο (σύννεφα, Σελήνη, ατμόσφαιρα, πλανήτες, σκοτάδι)

Γ) Γεωκεντρικό μοντέλο

- Γ1) Ο Ήλιος και η Σελήνη κινούνται ευθύγραμμα, ενώ η Γη μένει ακίνητη ή περιστρέφεται γύρω από τον εαυτό της.
- Γ2) Ο Ήλιος και η Σελήνη κινούνται κυκλικά γύρω από τη Γη.
- Γ3) Η Γη περιστρέφεται γύρω από τον εαυτό της ενώ ο Ήλιος και η Σελήνη στέκουν ακίνητοι σε αντιδιαμετρικές θέσεις.

Δ) Ηλιοκεντρικό μοντέλο

- Δ1) Η Γη περιστρέφεται γύρω από τον Ήλιο, διαγράφοντας μία κυκλική τροχιά σε 24 ώρες
- Δ2) Η Γη περιστρέφεται γύρω από τον άξονα της, ενώ ταυτόχρονα περιστρέφεται γύρω από τον Ήλιο, η Σελήνη περιφέρεται γύρω από τη Γη, ενώ ο Ήλιος παραμένει ακίνητος (Χαλκιά, 2006).

Τέλος, οι αντιλήψεις των μαθητών για την εναλλαγή των εποχών, σύμφωνα με Driver et al.(2000), σχετίζονται με την απόσταση της Γης από τον Ήλιο. Πολλά παιδιά θεωρούν ότι το καλοκαίρι η Γη είναι πιο κοντά στον Ήλιο από ότι το χειμώνα και αυτή είναι η αιτία του ζεστού καιρού κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Οι ιδέες των μαθητών γύρω από τα προαναφερθέντα θέματα διαμορφώνονται ανάλογα με την ηλικία τους, καθώς εγκαταλείπουν σταδιακά τη θεώρηση του κόσμου με βάση το γεωκεντρικό μοντέλο για το ηλιοκεντρικό μοντέλο. Η βασική αιτία των λανθασμένων αντιλήψεων των μαθητών προέρχεται από το γεγονός ότι τα θέματα αυτά βρίσκονται έξω από τη σφαίρα του πραγματικού και του παρατηρήσιμου περιβάλλοντός τους. Χρησιμοποιώντας επομένως οικείους προς τα παιδιά χαρακτήρες με τη βοήθεια του ελεύθερου και ανοικτού κώδικα λογισμικού (ΕΛ/ΑΚ) DRUPAL δημιουργήθηκε η παρούσα διδακτική πρόταση με στόχο οι μαθητές να έρθουν πιο κοντά στην επιστημονική γνώση και να αναδομήσουν τις λανθασμένες αντιλήψεις τους.

Μεθοδολογικός σχεδιασμός

Η διαμόρφωση του εκπαιδευτικού σεναρίου στηρίχθηκε στις θεωρίες του συμπεριφορισμού, της γνωστικής οικοδόμησης της γνώσης και στις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες. Σύμφωνα με τη θεωρία του συμπεριφορισμού, ο άνθρωπος οργανισμός είναι ένας «άγραφος χάρτης» και πηγές γνώσης του δεν είναι παρά οι αισθήσεις και η εμπειρία του (Ράπτης & Ράπτη, 2006). Ως εκ τούτου η μάθηση συνίσταται στην τροποποίηση της εξωτερικά παρατηρούμενης συμπεριφοράς (Κόμης, 2004), η οποία πραγματοποιείται με τη θετική

ενίσχυση της επιθυμητής συμπεριφοράς σε σχέση με τη μη επιθυμητή που δέχεται αρνητική ή και καμία ενίσχυση, με αποτέλεσμα την απάλειψη ή την απόσβεσή της. Η ενίσχυση αυτή σχετίζεται άμεσα με την έννοια της ανάδρασης ή επανατροφοδότησης από το περιβάλλον, εξαρτώμενη από την ποιότητα των χρησιμοποιούμενων μέσων και μηνυμάτων (Κόμης 2004).

Στον αντίποδα του συμπεριφορισμού, ο εποικοδομισμός αντιμετωπίζει τη μάθηση ως μια κοινωνικο-γνωστική διαδικασία ενεργού οικοδόμησης της γνώσης και τον άνθρωπο ως οικοδόμο νοημάτων που βασίζονται στην προϋπάρχουσα εμπειρία του. (Ράπτης & Ράπτη, 2006). Επομένως, η γνώση αντιμετωπίζεται ως μια διαδικασία ενεργούς γνωστικής συμμετοχής των υποκειμένων και όχι ως μια διαδικασία εγχάραξης σε έναν παθητικό δέκτη. Παράλληλα, η μάθηση συντελείται σε αλληλεπίδραση του ατόμου με το περιβάλλον με τη διαμεσολάβηση διαφόρων εργαλείων.

Οι θεωρίες αυτές αποτέλεσαν και τον οδηγό επιλογής των λογισμικών που αξιοποιήθηκαν στο εκπαιδευτικό σενάριο, καθώς και των δραστηριοτήτων που δημιουργήθηκαν. Η θεωρία του συμπεριφορισμού μπορεί να εντοπιστεί στο λογισμικό του hot potatoes, καθώς και στο εισαγωγικό βίντεο που λειτουργεί ως προκατοβλικός προοργανωτής. Η δραστηριότητα του hotpotatoes ελέγχει τις προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών και παρέχοντάς τους ανατροφοδότηση τους παρακινεί να αναζητήσουν επιπρόσθετες πληροφορίες. Οι διερευνητικές-ανακαλυπτικές δραστηριότητες βασίζονται στη θεωρία του γνωστικού εποικοδομισμού. Το πρόγραμμα της ζωγραφικής rixlr βοηθάει στην οπτικοποίηση των ιδεών των μαθητών, ενώ το πρόγραμμα του Word παρέχει πληροφορίες και τη δυνατότητα δημιουργίας κειμένου. Επίσης, η σύνδεση με τη Wikipedia επιτρέπει στους μαθητές να σταχυολογήσουν τις πληροφορίες που κρίνουν ως χρήσιμες για αυτούς. Το πρόγραμμα του Youtube αξιοποιείται για την παροχή πληροφοριών, ενώ οι προσομιώσεις συμβάλλουν στο να μετατρέψουν οι μαθητές το αφηρημένο σε συγκεκριμένο και να δημιουργήσουν την προσωπική τους επιστημονική άποψη. Οι κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες εντοπίζονται στις δραστηριότητες και στα λογισμικά και επέκταση που ενισχύουν τη συνεργατική οικοδόμηση της γνώσης. Το TitanPad ενισχύει τη συνεργατική γραφή ενός κειμένου καθώς είναι διαδικτυακό, το οποίο σημαίνει πως όλοι οι μαθητές μπορούν να επικοινωνούν σε άμεσο χρόνο.

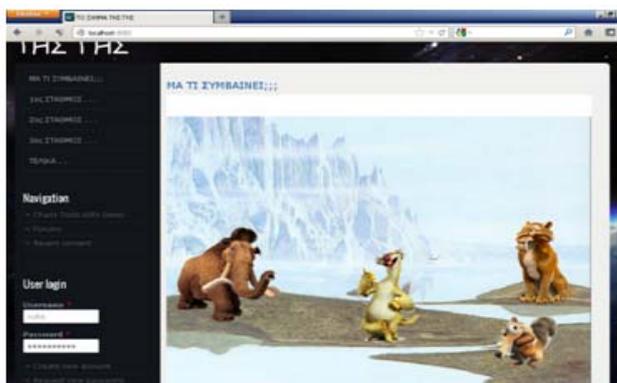
Η επίτευξη του συνδυασμού όλων των θεωριών μάθησης με απώτερο στόχο την αναδόμηση των λανθασμένων ιδεών των μαθητών με παιγνιώδη και ευχάριστο τρόπο δε θα ήταν εφικτή, αν δεν αξιοποιούταν το ελεύθερο και ανοικτό κώδικα λογισμικό DRUPAL. Το DRUPAL επιλέχθηκε, διότι λόγω της ύπαρξης του αναγνώσιμου κώδικα προσφέρει τη δυνατότητα άμεσης επέμβασης στο εσωτερικό του, ενώ είναι λογισμικό που παρέχει απεριόριστη επεκτασιμότητα και ευελιξία και μπορεί να συνδυαστεί με εφαρμογές του web 2.0.

Η εφαρμογή που σχεδιάσαμε απευθύνεται στους μαθητές της Στ' δημοτικού σχολείου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντί για το βιβλίο μαθητή της Γεωγραφίας στα κεφάλαια 1 «Το σχήμα και οι κινήσεις της Γης», 4 «Ο άξονας και η περιστροφή της Γης - Ημέρα και νύχτα» και 5 «Η περιφορά της Γης - Οι εποχές» της ενότητας Α' «Η Γη ως ουράνιο σώμα». Συγκεκριμένα έχει στηριχθεί στους γενικούς σκοπούς του αναλυτικού προγράμματος της Γεωγραφίας, αλλά και στους ειδικούς και συγκεκριμένους στόχους που θέτει το βιβλίο του δασκάλου για τα συγκεκριμένα κεφάλαια. Αυτοί είναι και οι λόγοι που πιστεύουμε ότι μπορεί να αντικαταστήσει το βιβλίο μαθητή.

Παρουσίαση εφαρμογής

Για την ενασχόληση των μαθητών με το συγκεκριμένο λογισμικό δεν απαιτείται από τον δάσκαλο της τάξης να διδάξει κάποιες έννοιες πριν τη χρήση του, καθώς μας ενδιαφέρει η ανάδειξη των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών και η ακολουθούμενη αναδόμησή τους. Όσον αφορά στην οργάνωση της τάξης, θεωρούμε ότι οι μαθητές βρίσκονται σε ένα εργαστήριο ηλεκτρονικών υπολογιστών και εργάζονται χωρισμένοι σε ομάδες, καθώς απαιτείται η συνεργασία τόσο μέσα στην ομάδα όσο και ανάμεσα στις ομάδες. Ο εκπαιδευτικός καλείται να διαδραματίσει το ρόλο του οργανωτή, του υποστηρικτή, του συντονιστή της εργασίας τόσο στα πλαίσια των ομάδων όσο και σε αυτά ολόκληρης της τάξης, του εμπυχωτή και του βοηθού σε περίπτωση που οι μαθητές έχουν προβλήματα στη χρήση των διαφόρων εφαρμογών που χρησιμοποιούνται.

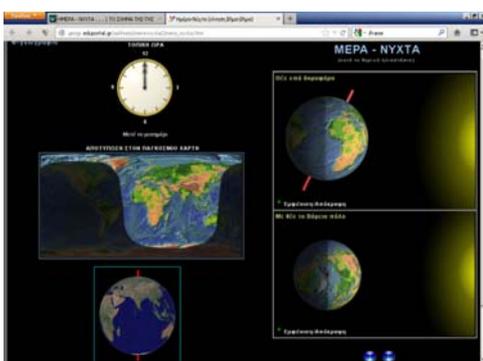
Η εφαρμογή ξεκινά με μια ενότητα που έχει δημιουργηθεί στο πρόγραμμα Adobe Flash CS3 Professional και η οποία εισάγει τους μαθητές στην προβληματική κατάσταση (Σχήμα 2). Παράλληλα αποτελεί και το έναυσμα για την ενασχόληση τους με τις υπόλοιπες καρτέλες, γι αυτό και χρησιμοποιούνται ήρωες της ταινίας Ice Age, που είναι οικείοι προς τα παιδιά. Το ενδιαφέρον τους κεντρίζει και ο τίτλος της καρτέλας («Μα τι συμβαίνει;»), ο οποίος σχετίζεται με το γεγονός ότι οι ήρωες απορούν που τον τελευταίο καιρό κάνει πολλή ζέστη και η μέρα διαρκεί πολλές ώρες.



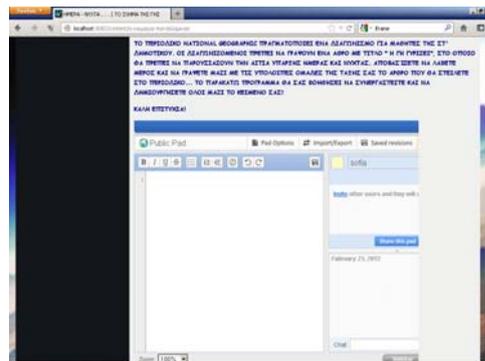
Σχήμα 2. Οθόνη από την εισαγωγή στην προβληματική κατάσταση

Εφόσον οι μαθητές αντιληφθούν το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι ήρωες του Ice Age, μπορούν να μεταβούν στην επόμενη καρτέλα που φέρει τον τίτλο «1ος σταθμός», καθώς οι μαθητές ξεκινούν το ταξίδι τους προς τη λύση του προβλήματος (Σχήμα 3). Στην καρτέλα αυτή τίθεται το κεντρικό ερώτημα (Ποιο είναι το σχήμα της Γης;) και στη συνέχεια η ανάδειξη των ιδεών τους πραγματοποιείται μέσα από το πρόγραμμα rixlr, στο οποίο καλούνται να σχεδιάσουν το σχήμα που πιστεύουν ότι έχει η γη και να δικαιολογήσουν το σχέδιο που έφτιαξαν. Η αναδόμηση των ιδεών τους και η προσέγγιση της επιστημονικής υποστηρίχεται από την εμφάνιση ιδεών σχετικά με το σχήμα της Γης ανά τους αιώνες (στο site - Σχήμα 4 και την παρατήρηση συγκεκριμένων εικόνων από το διάστημα (σε ένα αρχείο word - Σχήμα 5). Μέσω, λοιπόν, των πληροφοριών οι μαθητές καλούνται να περιγράψουν το πραγματικό σχήμα της (στο word).

Χρησιμοποιώντας αυτήν την πληροφορία, αλλά και πειραματιζόμενοι με μια προσομοίωση (Σχήμα 8), στην οποία κάνουν τη Γη να κινηθεί και βλέπουν τα αποτελέσματα της κίνησης αυτής σχετικά με την εναλλαγή μέρας και νύχτας, πραγματοποιείται η αναδόμηση των ιδεών τους και η σύνδεση της περιστροφικής κίνησης με την ημέρα και τη νύχτα. Η γνώση που θα οικοδομηθεί από τους μαθητές θα διαφανεί στη δραστηριότητα που ακολουθεί, στην οποία καλούνται να γράψουν μαζί με όλους τους συμμαθητές τους ένα σχετικό άρθρο. Σε αυτήν την προσπάθεια τους βοηθάει το πρόγραμμα Titan pad (Σχήμα 9). Στο σημείο αυτό τελειώνει και η δεύτερη διδακτική ώρα. Παράλληλα ολοκληρώνονται και τα κεφάλαια 1 και 4 του βιβλίου μαθητή και ο δάσκαλος μπορεί να χρησιμοποιήσει τις ασκήσεις του τετραδίου εργασιών.



Σχήμα 8. Οθόνη από την προσομοίωση



Σχήμα 9. Οθόνη από το Titan pad

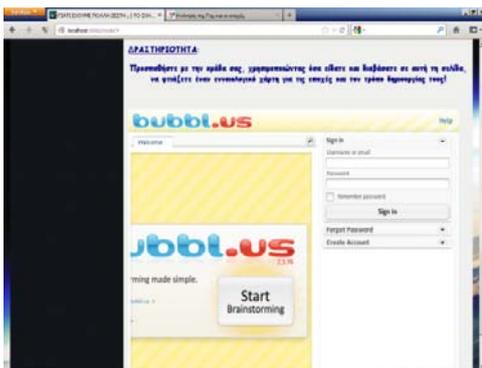
Την τρίτη διδακτική ώρα οι μαθητές συνεχίζουν με την τέταρτη καρτέλα που φέρει τον τίτλο «3ος σταθμός» και σχετίζεται με την εναλλαγή των εποχών. Το σκεπτικό και αυτής της καρτέλας είναι ίδιο. Γίνεται η ανάδειξη των ιδεών των μαθητών, μέσω ενός forum (Σχήμα 10), στο οποίο μπορούν να συζητήσουν με τους συμμαθητές τους και να αιτιολογήσουν τις απόψεις τους και η αναδόμηση γίνεται μέσα από ένα κείμενο του Ξενοπόουλου συνοδευόμενο (Σχήμα 11) από ένα βίντεο και μια προσομοίωση (Σχήμα 12). Τέλος, η νέα γνώση εμφανίζεται στον εννοιολογικό χάρτη (Σχήμα 13) που πρέπει να φτιάξουν τα παιδιά. Εδώ τελειώνει και το κεφάλαιο 5 του βιβλίου.



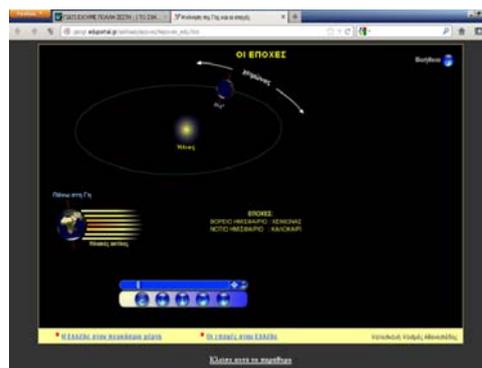
Σχήμα 10. Οθόνη από το forum



Σχήμα 11. Αναδόμηση - Ξενοπόουλος



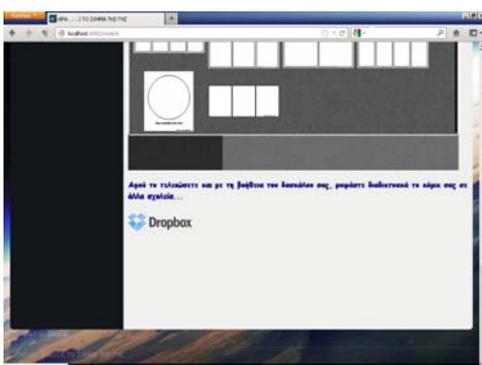
Σχήμα 12. Αναδόμηση - Προσομοίωση



Σχήμα 13. Εννοιολογικός χάρτης

Αξιολόγηση

Σαν επαναληπτική εργασία και αυτοαξιολόγηση των γνώσεων υπάρχει η τελευταία καρτέλα, η οποία αφού απαντήσει στο αρχικό ερώτημα που τέθηκε από τους ήρωες στην πρώτη καρτέλα, δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να δημιουργήσουν ένα comics (Σχήμα 14) σχετικό με την ενότητα και να το μοιραστούν με τους συμμαθητές του και με άλλα σχολεία (Σχήμα 15). Μέσα από την επαναληπτική δραστηριότητα επιδιώκεται οι μαθητές να έρθουν σε επαφή με το πρόγραμμα chogger, με το οποίο μπορούν να δημιουργήσουν το δικό τους comics, ώστε να μετατραπούν από κλασικοί αναγνώστες σε δημιουργοί. Με τον τρόπο αυτό η επανάληψη που συχνά κουράζει τους μαθητές γίνεται μία ευχάριστη και δημιουργική διαδικασία και αποκτά νόημα για τους ίδιους.



Σχήμα 14. Οθόνη από το πρόγραμμα για το comics



Σχήμα 15. Διαμοιρασμός comics

Συμπεράσματα

Η εφαρμογή της διδακτικής αυτής πρότασης στοχεύει στην αναδόμηση από την πλευρά των μαθητών εναλλακτικών λανθασμένων ιδεών γύρω από το σχήμα και τις κινήσεις της Γης. Μέσα από επικοινωνιακές, διερευνητικές και ομαδοσυνεργατικές προσεγγίσεις επιδιώκει αφού ελέγξει τις προϋπάρχουσες ιδέες, να τις αποσυνθέσει και να συμβάλει στην υιοθέτηση της επιστημονικής γνώσης από τους μαθητές. Η χρήση των νέων τεχνολογιών

έρχεται να συμβάλει στην επίτευξη του στόχου αυτού. Ύστερα από αναζήτηση, επεξεργασία και επιλογή του διαδικτυακού υλικού και των εφαρμογών- λογισμικών, από όπου αυτό θα πλαισιώνεται διαμορφώθηκε η διδακτική πρόταση με γνώμονα τις συγκεκριμένες εκπαιδευτικές ανάγκες. Βασικό μέλημα-στόχο αποτελεί η ανάπτυξη διαπροσωπικών σχέσεων των μαθητών, καθώς και η καλλιέργεια της κριτικής/ δημιουργικής σκέψης. Ο δάσκαλος επιδιώκεται να απολέσει τον παραδοσιακό του ρόλο ως πηγή αυθεντίας και να μετατραπεί σε συντονιστή και διαμεσολαβητή της γνώσης που απλώς συζητάει και παρακολουθεί το πρόβλημα (Παγγέ & Κυριαζή, 2013). Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να σημειωθεί πως υπάρχουν δυνατότητες επέκτασης της διδακτικής πρότασης. Η συγκεκριμένη ενότητα προσφέρεται και για την ανάπτυξη ενός ολόκληρου project, το οποίο θα συνδυάζει γνώσεις από διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα και θα δίνεται έμφαση στη διαθεματικότητα. Ορισμένες δραστηριότητες της ενότητας θα μπορούσαν να υλοποιηθούν σε διαδραστικό πίνακα, ενισχύοντας έτσι την ενεργό συμμετοχή των μαθητών και το ομαδοσυνεργατικό πνεύμα. Τέλος, σημαντικά δεδομένα για τη βελτίωση του θα προκύψουν από την έμπρακτη εφαρμογή του στη σχολική πραγματικότητά του και την αξιολόγησή του από εκπαιδευτικούς και μαθητές που το χρησιμοποίησαν.

Αναφορές

- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών*. Αθήνα: Νέες Τεχνολογίες.
- Ράπτης, Α. & Ράπτη Α. (2006). *Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας-ολική προσέγγιση*, τόμος Α. Αθήνα: Αριστοτέλης Ράπτης.
- Χαλκιά, Κ. (2006). *Το ηλιακό σύστημα μέσα στο σύμπαν. Η διαδρομή από την επιστημονική στη σχολική γνώση*. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., Wood- Robinson, V. (2000). *Οικο-Δομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών. Μία παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Βιβλίο του δασκάλου. *Γεωγραφία Στ' Δημοτικού* (ανακτήθηκε στις 12/2/2013 από <http://www.pi-schools.gr/books/dimotiko/>).
- Παγγέ, Τ., Κυριαζή, Μ. (2013). *Νέες Τεχνολογίες στην εκπαίδευση*. (ανακτήθηκε στις 20/02/2013 από <http://www.etpe.eu/new/custom/pdf/etpe280.pdf>).