ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2009)

1ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία»

Ανιχνεύοντας Τρόπους Αξιοποίησης του Διαδικτύου στη Διδασκαλία και στη Μάθηση Εννοιών και Φαινομένων Αστρονομίας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Η. Καλαμπούκας, Γ. Τσέτσιλας, Α. Τσουμέτης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Καλαμπούκας Η., Τσέτσιλας Γ., & Τσουμέτης Α. (2024). Ανιχνεύοντας Τρόπους Αξιοποίησης του Διαδικτύου στη Διδασκαλία και στη Μάθηση Εννοιών και Φαινομένων Αστρονομίας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 013–019. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/6398

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 24/01/2026 17:49:16

Ανιχνεύοντας Τρόπους Αξιοποίησης του Διαδικτύου στη Διδασκαλία και στη Μάθηση Εννοιών και Φαινομένων Αστρονομίας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Η. Καλαμπούκας[1], Γ. Τσέτσιλας[2], Α. Τσουμέτης[3]
[1]Εκπαιδευτικός Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Ν. Θεσσαλονίκης
iliaskal68@gmail.com
[2] Εκπαιδευτικός Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Ν. Κοζάνης
tsetsla@otenet.gr
[3] Εκπαιδευτικός Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Ν. Θεσσαλονίκης
angtsoum@otenet.gr

Περίληψη
Κατά τη διδασκαλία φυσικών φαινομένων στις τελευταίες τάξεις του δημοτικού σχολείου, οι καλά εδραιωμένες, προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών πάνω σ' αυτά τα φαινόμενα οδηγούν συχνά σε παρανοήσεις όπως και σε σημαντικές αποκλίσεις από τα επιστημονικά πρότυπα. Στη διδακτική των φυσικών επιστημών οι μέχρι πρόσφατα κρατούσες, δασκαλοκεντρικές και βιβλιοκεντρικές προσεγγίσεις σε συνδυασμό με την έλλειψη κατάλληλων εποπτικών μέσων, έδρασαν, τα τελευταία χρόνια, ανασταλτικά στις προσπάθειες διδασκαλίας ποικίλων φαινομένων και στην επίτευξη του στόχου της μετάβασης των αντιλήψεων - γνώσεων των μαθητών από τη σχολική στην επιστημονική γνώση και πρακτική. Με την εργασία αυτή προτείνουμε, την αξιοποίηση του περιεχομένου διαφόρων ιστοσελίδων του διαδικτύου. Δημιουργώντας, με τη βοήθεια κατάλληλων λογισμικών, αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης και με τον εκπαιδευτικό σε ρόλο βοηθού, συντονιστή, διευκολυντή, επιτυγχάνεται η προσέγγιση των φυσικών φαινομένων μέσα από ένα διαφορετικό πρίσμα και η σύνδεση τους με την καθημερινή ζωή.
Λέξεις-κλειδιά: *διαδίκτυο, αστρονομία, προϋπάρχουσες ιδέες, πρωτοβάθμια εκπαίδευση*

1. Εποικοδομητισμός και σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης

Τα τελευταία χρόνια, θεωρίες μάθησης που βασίζονται στο μοντέλο του εποικοδομητισμού (constructivism) έχουν τύχει ευρείας αποδοχής από την εκπαιδευτική κοινότητα, προσφέροντας ένα λειτουργικό πλαίσιο για την οργάνωση διδακτικών δραστηριοτήτων, ειδικά στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών.

Από τους πρώτους «εποικοδομιστές» ήταν ο Piaget ο οποίος εισήγαγε την έννοια της γνωστικής σύγκρουσης. Η τελευταία πραγματώνεται με βάση το γνωστό τρίπτυχο της αφομοίωσης - τροποποίησης - συμμόρφωσης το οποίο προτείνει (Bliss, 1994). Με τις θεωρίες του ο Piaget οριοθέτησε τη γνωσιακή συνιστώσα του εποικοδομητισμού η οποία από την εποχή του, εμπλουτίζεται και ανανεώνεται συνεχώς. Υποστηρίζεται, για παράδειγμα, (Καριώτογλου, 1990), ότι το υποκείμενο μαθαίνει με τρόπο που εξαρτάται από τη φύση και την οργάνωση των γνωστικών του δομών. Αυτό σημαίνει ότι αφενός κάθε μαθητής αξιοποιεί διαφορετικά τη νέα πληροφορία και αφετέρου η νέα γνώση αφομοιώνεται μόνο όταν ενσωματωθεί στην υπάρχουσα δομή. Από ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που επιχείρησαν οι Laburu & Niaz (2002) διαπιστώθηκε η σημασία της γνωστικής σύγκρουσης στην ανάπτυξη του ανθρώπου, καθώς και στην επίτευξη εννοιολογικής αλλαγής. Η γνωστική σύγκρουση μπορεί να προκληθεί από διάφορες αιτίες όπως έκπληξη, αίσθημα αμηχανίας, γνωστικό κενό ή προβλήματα ένταξης των υπαρχόντων σχημάτων σε νέες καταστάσεις.

Σ' ένα δεύτερο άξονα και στο ευρύτερο πλαίσιο της συνεργατικής μάθησης μιλάμε για κοινωνικό εποικοδομητισμό, ο οποίος στηρίζεται στη θεωρία του Vygotsky σύμφωνα με την οποία κάθε άτομο αποκτά την ικανότητα να επιλύει προβλήματα κάτω από τη καθοδήγηση ενηλίκων ή ικανότερων συνομηλίκων, ατόμων δηλαδή, που διαθέτουν ισχυρή «ζώνη επικείμενης ανάπτυξης». Σημαντική λοιπόν, παράμετρος της μάθησης, είναι η κοινωνική αλληλεπίδραση μέσω της οποίας το άτομο οικειοποιείται τη γνώση, μετατρέποντάς τη σε ατομική. Μ΄ αυτόν τον τρόπο, ο κοινωνικός λόγος εσωτερικεύεται και αποτελεί πλέον ατομική κατάκτηση του μαθητή (Bershon, 1995). Ο δάσκαλος, από την άλλη, μετατρέπεται από πάροχο σε διαμεσολαβητή της γνώσης προσφέροντας στήριξη, βοήθεια και καθοδήγηση, ώστε ο μαθητής να οικοδομήσει τη γνώση μέσα σε ένα συνεργατικό περιβάλλον.

Μια σύγχρονη τάση του εποικοδομισμού εκφράζεται μέσω της θεωρίας της εγκατεστημένης ή πλαισιωμένης μάθησης (Σολομωνίδου, 2006). Σύμφωνα με τις αντιλήψεις για την εγκατεστημένη μάθηση (situated learning), η τελευταία λαμβάνει χώρα μέσα σε ένα πλαίσιο (κοινωνικό, πολιτισμικό, γνωστικό) με βάση τις

πρακτικές και τις ποικίλες αλληλεπιδράσεις που εκπορεύονται από μια κοινωνική ομάδα, με τη χρήση εργαλείων και μέσων που το πολιτισμικό κεφάλαιο αυτής της ομάδας, προσφέρει. Πολλές φορές, μάλιστα, αυθεντικές δραστηριότητες προωθούνται μέσα από πραγματικές πειραματικές διαδικασίες ή προσομοιώσεις. Αυτή η προσέγγιση χρησιμοποιεί προβλήματα της καθημερινής ζωής, όπως και τις απαραίτητες πληροφορίες για τη επίλυσή τους, ώστε μέσω της διασύνδεσης πραγματικών καταστάσεων και σχολικού περιβάλλοντος να προαχθεί η μη αδρανής λειτουργική γνώση (Brown, Collins & Duguid, 1989˙ Κόκκοτας, 2002). Φυσικά το διδακτικό ρεύμα του εποικοδομητισμού δεν εξαντλείται στην παραπάνω κατηγοριοποίηση. Σημαίνουσα θέση στο σύγχρονό του γίγνεσθαι, κατέχουν ο ριζοσπαστικός (radical) εποικοδομητισμός του Von Glasersfeld και η θεωρία της γνωστικής ευελιξίας (cognitive flexibility) του Spiro.

Σε σχέση με το δεύτερο πόλο της έρευνας μας, η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών προσφέρει στους μαθητές -εκτός από τις δυνατότητες εξοικείωσης- ενδυνάμωση των διαπροσωπικών τους σχέσεων μέσα σ' ένα συνεργατικό περιβάλλον, παρέχοντάς τους ταυτόχρονα, τη δυνατότητα να αναπτύξουν πολύπλευρες δεξιότητες παρατήρησης, καταγραφής και μέτρησης. Επιπλέον, με τη χρήση των ΤΠΕ κατά τη διδασκαλία, διαμορφώνονται νέου τύπου μαθησιακά περιβάλλοντα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους (Σολομωνίδου, 2006).

Χρησιμοποιώντας, λοιπόν, υπολογιστικά περιβάλλοντα αναπαράστασης της πραγματικότητας δημιουργούμε αυθεντικές συνθήκες μάθησης. Η διεθνής εμπειρία και έρευνα έχει δείξει ότι η προσέγγιση της μελέτης ενός διδακτικού τομέα με τη χρήση υπολογιστή και εφαρμογών πολυμέσων, μπορεί να υπερκεράσει -ως ένα βαθμό- τεχνικούς και διδακτικούς περιορισμούς που πηγάζουν από τις μεθόδους και τις πρακτικές του κλασικού εργαστηρίου των Φυσικών Επιστημών (Hartley, Byard & Mallen, 1991).

2. Η σημασία της ανάδειξης των ιδεών των μαθητών

Τα νοητικά μοντέλα σχετίζονται με τις προσπάθειες που καταβάλλει κάποιος να ερμηνεύσει ζητήματα που του θέτει ο κόσμος που τον περιβάλλει. Η δημιουργία τέτοιου είδους μοντέλων φαίνεται ότι ξεκινά από την προσχολική ηλικία ενός ατόμου κι έτσι, από πολύ νωρίς, το συγκεκριμένο άτομο έχει ήδη διαμορφώσει απόψεις για αρκετές έννοιες και έχει σχηματίσει «πρωτοθεωρίες» με σκοπό την εξήγηση διαφόρων φαινομένων. Η σημασία αυτών των πρώιμων προσπαθειών των παιδιών να κατανοήσουν και να ερμηνεύσουν το φυσικό κόσμο άρχισε να γίνεται σταδιακά αποδεκτή από τα μέσα της δεκαετίας του 1980, ιδιαίτερα δε, μετά και από τα πενιχρά αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή των καινοτόμων αναλυτικών προγραμμάτων των δεκαετιών του 60 και του 70. Γύρω στο 1975, βλέπουν το φως της δημοσιότητας οι πρώτες εργασίες των Driver και άλλων, οι οποίες συγκλίνουν στην παραδοχή του γεγονότος ότι οι προϋπάρχουσες ιδέες - αντιλήψεις των παιδιών για τα φυσικά φαινόμενα που παρατηρούν είναι εξόχως σημαντικές και θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη κατά το σχεδιασμό και την εφαρμογή των διδακτικών ενεργειών. Ο Ausubel είναι στο παραπάνω ζήτημα σαφέστατος: «*Αν ήμουν υποχρεωμένος να περιορίσω όλη την εκπαιδευτική ψυχολογία σε μία μόνο αρχή θα έλεγα τούτο: ο πιο σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη μάθηση είναι εκείνο που ήδη γνωρίζει ο μαθητής. Διακριβώστε το και διδάξτε το ανάλογα*» (αναφορά στο Φιλίππου & Χρίστου, 1995: σ. 70).

Σταδιακά, κι άλλες έρευνες πιστοποιούν τη σημαντικότητα των ιδεών των μαθητών και τη βαρύτητα του ρόλου τους στη χάραξη διδακτικών στρατηγικών (Vosniadou, 1994˙ Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1998˙ Κόκκοτας, 2002). Άλλες έρευνες έχουν δείξει ότι αυτό που ήδη γνωρίζει ένα άτομο αναφορικά με ένα θέμα, επηρεάζει και τον αριθμό των νέων πληροφοριών που μπορεί να προσλάβει. Άλλωστε, και η ερμηνεία που δίνει το άτομο σ' αυτά που μελετά καθορίζεται από τις γνώσεις που έχει, καθώς και το είδος των πληροφοριών που ανακαλεί.

Οι προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών όμως, είναι τόσο καλά εδραιωμένες, με αποτέλεσμα σε αρκετές περιπτώσεις να αποτελούν τροχοπέδη για την υιοθέτηση των νέων γνώσεων. Έτσι και παρά το γεγονός ότι ο μαθητής συνειδητοποιεί στη ροή του μαθήματος την διαφορετικότητα των απόψεών του, αδυνατεί να εξηγήσει με τις νέες πληροφορίες το προς μελέτη φαινόμενο κι εξακολουθεί να εμμένει στην «παλαιά γνώση». Επιπρόσθετα, ακόμα και όταν στην επίλυση μιας προβληματικής κατάστασης, που δίδεται από τον εκπαιδευτικό, χρησιμοποιεί τον επιστημονικό τρόπο, όταν καλείται να αντιμετωπίσει ένα αντίστοιχο πρόβλημα στην καθημερινή του ζωή χρησιμοποιεί την γνώση που κατείχε αρχικά. Σε τέτοιες περιπτώσεις, μπορεί, η προϋπάρχουσα γνώση να λειτουργεί «αναχαιτίζοντας» τις προσπάθειες εγκαθίδρυσης της νέας.

Συμπερασματικά, τα θεωρητικά δεδομένα των τελευταίων ετών σε συνδυασμό με τις πρακτικές τους εφαρμογές, μας δείχνουν ότι κατά το σχεδιασμό μιας διδακτικής παρέμβασης, είναι απαραίτητο να

στεκόμαστε, όχι μόνο στη δομή του αντικειμένου με το οποίο θα ασχοληθούμε, αλλά και στις ιδέες των μαθητών πάνω στο συγκεκριμένο ζήτημα. Η αξιοποίηση αυτών των ιδεών είναι πολύ σημαντική για τον εκπαιδευτικό, ιδιαίτερα στο κομμάτι του σχεδιασμού ειδικών μαθητικών εργασιών οι οποίες οφείλουν να οδηγήσουν στην μετακίνηση των απόψεων των μαθητών πλησιέστερα προς τις επιθυμητές (επιστημονικές), με απώτερο σκοπό την ταύτισή τους με αυτές.

3. Οι ιδέες των παιδιών για έννοιες και φαινόμενα της αστρονομίας

Η παραδοχή της σπουδαιότητας των ιδεών των παιδιών οδήγησε σε μια σειρά από έρευνες σχετικές με τις ιδέες των μαθητών για φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας. Έτσι, προέκυψαν διαπιστώσεις και συμπεράσματα σχετικά με τις απόψεις των παιδιών για το σχήμα της Γης, το Ηλιακό Σύστημα, τον Ήλιο, τους πλανήτες, τη Σελήνη, τις εκλείψεις, τις εποχές, την εναλλαγή μέρας-νύχτας (Βοσνιάδου, 1998· Χαλκιά, 2006· Sneider & Ohadi, 1998· Philips, 1991· Cohen & Kagan, 1979· Plait, 2002).

Οι ίδιες έρευνες έχουν αναδείξει, επίσης, εναλλακτικές ιδέες ή νοητικά μοντέλα των παιδιών, που σχετίζονται με τον τρόπο καθορισμού του έτους, τον ουρανό, τα αστέρια και τους αστερισμούς, τους γαλαξίες και το σύμπαν, τους κομήτες, τους αστεροειδείς και τους μετεωρίτες, τη βαρύτητα, αλλά και αστρονομικά φαινόμενα ή έννοιες, η πραγμάτευση των οποίων ξεφεύγει από τα πλαίσια της παρούσας εργασίας.

4. Αξιοποιώντας το περιεχόμενο του διαδικτύου στη διδακτική πράξη

Η επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας ανέδειξε πληθώρα νοητικών μοντέλων τα οποία οδηγούν στην αναζήτηση διδακτικών προσεγγίσεων που να αξιοποιούν στην πράξη τις νέες τεχνολογίες. Εκπαιδευτικοί και μαθητές, για διαφορετικό ή για ίδιο σκοπό και με τρόπο τον οποίο θα επιλέξουν, σε συνεργασία ή μόνοι τους, μπορούν να χρησιμοποιήσουν υλικό από το διαδίκτυο. Παρακάτω παραθέτουμε έναν ενδεικτικό κατάλογο ιστοσελίδων σχετικών με την αστρονομία:

- www.astrovox.gr, για την ερασιτεχνική αστρονομία στην Ελλάδα.
- www.ofa.gr, του Ομίλου Φίλων Αστρονομίας Θεσσαλονίκης.
- www.moreheadplanetarium.org, του Πανεπιστημίου της North Carolina.
- www.astrosociety.org/index.html, ιστοσελίδα της Astronomical Society of the Pacific.
- http://geogr.eduportal.gr, ιστοσελίδα με εκπαιδευτικό υλικό για τη διδασκαλία της γεωγραφίας .
- www.nasa.gov, ιστοσελίδα της NASA.
- www.eugenfound.edu.gr, ιστοσελίδα του Ευγενίδειου Ιδρύματος.
- www.tmth.edu.gr, ιστοσελίδα του Κέντρου Διάδοσης Επιστημών και Μουσείο τεχνολογίας Θεσσαλονίκης.
- www.badastronomy.com, ιδιωτική αγγλόφωνη ιστοσελίδα.
- www.astronomy.org, ιστοσελίδα αμερικάνικου σχολείου.
- http://freeware.intrastar.net/astronmy.htm, ιστοσελίδα με ελεύθερο λογισμικό αστρονομίας.
- http://earth.google.com, *ιστοσελίδα της* Google.
- www.edumedia-sciences.com/m224-p2_l2-astronomy.html, αγγλόφωνη ιδιωτική ιστοσελίδα.
- http://instruct1.cit.cornell.edu/courses/astro101/java/simulations.htm, του Πανεπιστήμιου Cornell.
- http://maps.live.com, ιστοσελίδα της Microsoft για το λογισμικό Virtual Earth.
- www.worldwidetelescope.org, *ιστοσελίδα του ερευνητικού τμήματος της* Microsoft.

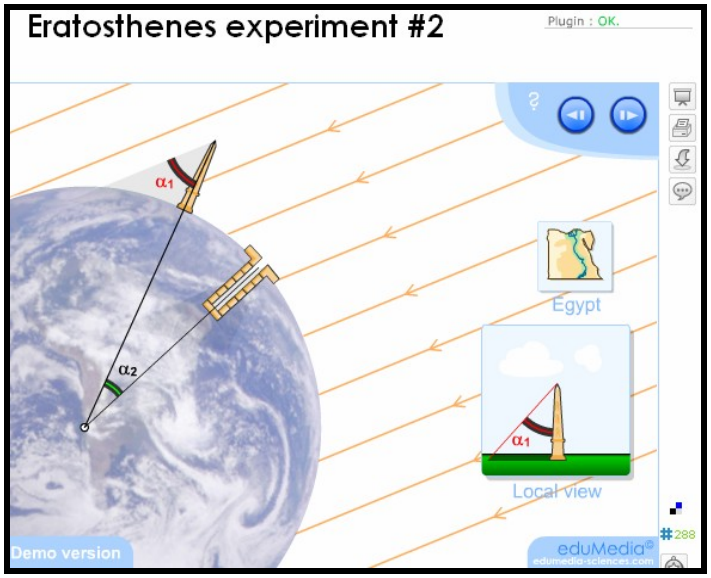
Σε αρκετές από αυτές τις ιστοσελίδες εκτός από πληροφοριακό και εποπτικό υλικό υπάρχουν και προσομοιώσεις (applets) διαφόρων αστρονομικών φαινομένων ή/και πειραμάτων, όπως, για παράδειγμα, το πείραμα του Ερατοσθένη για τη μέτρηση της περιφέρειας της Γης[1] (Εικόνα 1) ή η μοντελοποίηση της κίνησης της Γης και η δημιουργία των εποχών[2] (Εικόνα 2).

Επιπρόσθετα, τίτλοι εκπαιδευτικού λογισμικού, εγκεκριμένου από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, είναι διαθέσιμοι σε κάθε χρήστη για κατέβασμα (download) μέσα από τις ανάλογες ιστοσελίδες. Τέτοια λογισμικά είναι:

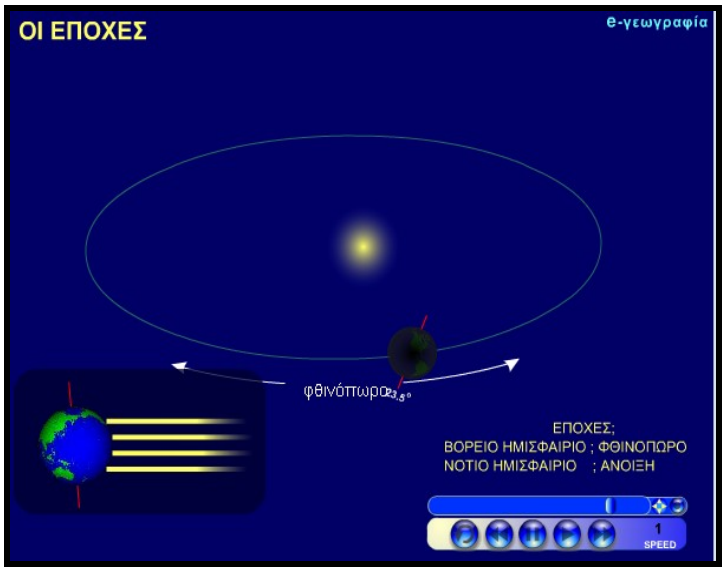
- Γεωγραφία Ε' & ΣΤ' Δημοτικού[3]

[1] Πηγή: http://www.edumedia-sciences.com/m224-p2_l2-astronomy.html
[2] Πηγή: http://geogr.eduportal.gr
[3] Download: pi-schools.sch.gr/logismika1/dimotiko/

- Γεωλογία-Γεωγραφία Α' & Β' Γυμνασίου[1]
- Γαία ΙΙ[2]



Εικόνα 1: *Το πείραμα του Ερατοσθένη*



Εικόνα 2: *Η δημιουργία των εποχών*

Παρότι οι δύο τελευταίοι τίτλοι προορίζονται για χρήση και αξιοποίηση από μαθητές γυμνασίου μπορούν εύκολα να χρησιμοποιηθούν και από μαθητές των τελευταίων τάξεων του δημοτικού σχολείου. Στην περίπτωση μάλιστα της Γεωλογίας- Γεωγραφίας Α' & Β' Γυμνασίου οι θεματικές ενότητες έτσι όπως δομούνται και παρουσιάζονται ανταποκρίνονται στο αντιληπτικό και γνωστικό επίπεδο των παιδιών (και) αυτής της ηλικίας.

Τέλος, μια άλλη κατηγορία εκπαιδευτικού υλικού που μπορεί να αξιοποιηθεί διδακτικά, αφορά «ελεύθερο» λογισμικό το οποίο διατίθεται δωρεάν στο χρήστη (freeware) με τη γνωστή διαδικασία κατεβάσματος (downloading) - εγκατάστασης (installation). Ενδεικτικά παραθέτουμε τίτλους αυτής της κατηγορίας λογισμικού :

- Meridian

Υπολογίζει πλανητικά συμβάντα. Παρέχει, θέσεις των δορυφόρων των πλανητών και τις φάσεις τους, ώρες ανατολής και δύσης και άλλα.

- Analemma

[1] Download: http://pi-schools.sch.gr/logismika1/gymnasio/
[2] http://gaia.multiland.gr/

Αναπαριστά ένα ολόκληρο έτος ηλιακής ορατότητας. Ανατολή, δύση, ισημερίες, ηλιοστάσια και ώρες ανατολής/δύσης ηλίου

- Planetary Apprentice

Αναπαριστά ιδιότητες των πλανητών. Υπάρχουν 18 ιδιότητες, ταξινομημένες σε τέσσερις κατηγορίες: τροχιακές, φυσικές, αξονικές, ατμοσφαιρικές

- Helio

Υπολογίζει γεωγραφικό πλάτος και μήκος και την περιοχή ηλιακών κηλίδων

- Open Universe

Προσομοιώνει σε πραγματικό χρόνο το Ηλιακό Σύστημα. Εμφανίζει πλανήτες και δορυφόρους σε τρισδιάστατη προβολή.

- Moonloc

Δείχνει τη θέση του ήλιου και της σελήνης στον ουράνιο θόλο κάθε στιγμή. Στιγμιαία εύρεση ανατολής/δύσης ηλίου και σελήνης.

- Moon Phase Calculator

Επιτρέπει τον υπολογισμό των φάσεων της σελήνης για κάθε χρονική στιγμή (παρελθόν, παρόν, μέλλον) και την εύρεση της επόμενης ή προηγούμενης πανσελήνου, νέας σελήνης κτλ.)

Σε αυτήν την κατηγορία θα πρέπει να προσθέσουμε τα παρακάτω λογισμικά τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν εύκολα μέσα από ένα διδακτικό σενάριο:

- Celestia[1]

Πρόκειται για ένα πρόγραμμα τρισδιάστατης διαστημικής εξομοίωσης βασισμένο στον κατάλογο του Ιππάρχου (Hipparcos Catalogue). Είναι συμβατό με τα λειτουργικά Windows, Linux και Mac OS. Σε αντίθεση με τα περισσότερα λογισμικά πλανητάριου, στο Celestia ο χρήστης μπορεί να "ταξιδεύει" σε κάθε αντικείμενο του Ηλιακού Συστήματος, του Γαλαξία και έξω από αυτόν. Ακόμα μπορούν να εξομοιωθούν διάφορα φαινόμενα, διαστημικές αποστολές και τεχνητοί δορυφόροι. Οι χρήστες μπορούν να κατεβάσουν δωρεάν περισσότερα από 10 GB επεκτάσεων (add-ons) της επιλογής τους κάνοντας πιο ρεαλιστικό το γραφικό περιβάλλον. Το Celestia είναι κατάλληλο για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

- Stellarium[2]

Είναι ένα τρισδιάστατο πλανητάριο, που εγκαθίσταται σε pc, mac και linux. Δείχνει έναν ρεαλιστικό τρισδιάστατο ουρανό, όπως τον βλέπουμε με τα μάτια, τα κιάλια ή ένα τηλεσκόπιο. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί και με μηχανήματα προβολής πραγματικών πλανηταρίων αφού οριστούν συντεταγμένες. Στη διάθεση του χρήστη βρίσκονται περισσότερα από 600.000 άστρα. Το Stellarium (Εικόνα 3) μπορεί να αξιοποιηθεί διδακτικά και στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Για παράδειγμα η δυνατότητα που δίνεται στο χρήστη να παρατηρήσει τον ουράνιο θόλο σε συνθήκες έλλειψης ατμόσφαιρας μπορεί να οδηγήσει στη διερεύνηση της σημασίας της ατμόσφαιρας κατά την παρατήρηση αστρονομικών φαινομένων. Δίνεται επίσης με τη βοήθεια της εφαρμογής η δυνατότητα παρατήρησης ουρανίων σωμάτων τα οποία διαφορετικά θα ήταν πρακτικά αδύνατο να γίνουν αντικείμενο παρατήρησης από τους μαθητές. Επιπλέον η δυνατότητα επιλογής τόπου παρατήρησης βοηθά στην κατανόηση της διαφορετικότητας του ουράνιου θόλου από περιοχή σε περιοχή ή από ημισφαίριο σε ημισφαίριο.

5. Συμπεράσματα

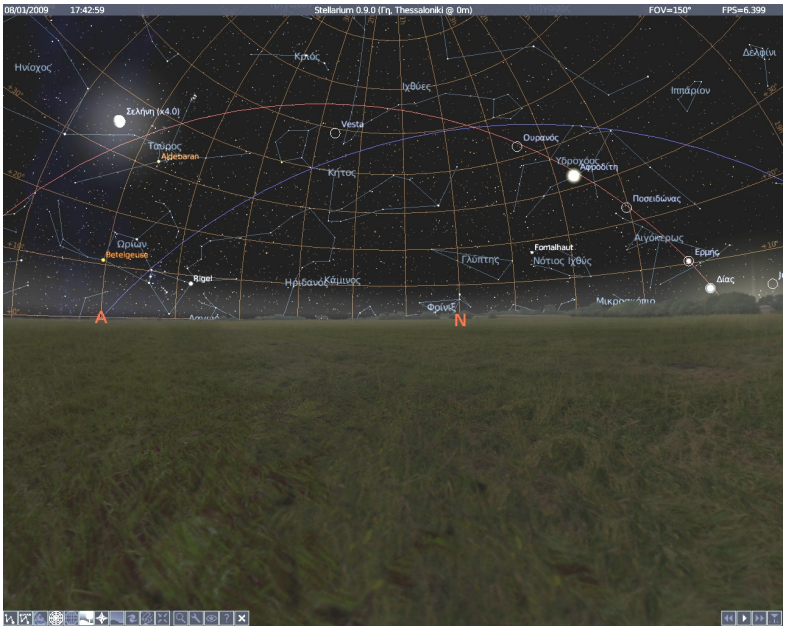
Οι προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών στις φυσικές επιστήμες ώθησαν τη διδακτική τους σε νέα επίπεδα. Τα τελευταία χρόνια, όλο και περισσότερες έρευνες προτείνουν διδακτικές παρεμβάσεις των οποίων ο σχεδιασμός περιλαμβάνει δράσεις, βασισμένες σε προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών για το προς διδασκαλία ζήτημα. Φαίνεται, λοιπόν, ότι οι ιδέες των μαθητών έχουν ωριμάσει σαν διδακτικό υπόβαθρο αλλά μπορούν ακόμη να προσφέρουν πολλές «συγκινήσεις» και νεωτερισμούς στην εκπαιδευτική πραγματικότητα.

Από την άλλη, προσπάθειες διδασκαλίας ενταγμένες σ' ένα σύγχρονο συνεργατικό περιβάλλον βασισμένο στις νέες τεχνολογίες, προσφέρουν θετικές προοπτικές και μπορούν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη όχι μόνο νοητικών αλλά και συναισθηματικών - ψυχοκινητικών δεξιοτήτων.

Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω τάσεων (συνθήκες κοινωνιογνωστικής σύγκρουσης σε συνεργατικά περιβάλλοντα), επικεντρώνεται στη δημιουργία αυθεντικών καταστάσεων μάθησης, οι οποίες υποστηρίζουν

[1] Download:http://www.shatters.net/celestia/download.html
[2] Download:http://stellarium.sourceforge.net/

τα παιδιά στην προσπάθειά τους να προσεγγίσουν πιο εύκολα -ίσως και πιο ευχάριστα- την επιστημονική γνώση. Ο εκπαιδευτικός μακριά από νοοτροπίες και πρακτικές του παρελθόντος λειτουργεί ως εμψυχωτής και διευκολυντής της όλης διαδικασίας.



Εικόνα 3: *Απεικόνιση του ουρανού από το Stellarium*

Για το άμεσο μέλλον, θα παρουσίαζε ίσως, μεγάλο ενδιαφέρον ο σχεδιασμός παρεμβάσεων βασισμένων σε σύγχρονες τάσεις της διδακτικής των φυσικών επιστημών, όπως αυτές περιγράφονται στην παρούσα έρευνα. Ειδικότερα για την αστρονομία -έναν επιστημονικό τομέα ο οποίος παρουσιάζει εγγενείς αδυναμίες διδακτικής αξιοποίησης - τέτοιες προσπάθειες θα μπορούσαν να στηριχτούν στη χρήση των νέων τεχνολογιών με έμφαση στο διαδίκτυο και το σχετικό λογισμικό που κυκλοφορεί ελεύθερα σ' αυτό. Υλοποιήσεις –παρεμβάσεις αυτού του είδους, εξάλλου, θα ήταν δυνατό να μας υποδείξουν διαδρομές μέσα από τις οποίες θα μπορούσαμε να οδηγηθούμε με σχετική ασφάλεια στην ομαλή και επιτυχημένη μετάβαση από τις διαισθητικές ιδέες των μαθητών στην επιστημονική γνώση. Μέσα, τέλος, από ομαδοσυνεργατικές διαδικασίες φαίνεται ότι τα παιδιά οδηγούνται όχι μόνο στη γνωσιακή, αλλά και στην ψυχοκινητική – συναισθηματική, ολοκλήρωσή τους.

Βιβλιογραφία

Bershon, B. (1995). Cooperative problem solving. In R. Hertz-Lazarowitz and N. Miller (eds.), *Interaction in cooperative groups.* Cambridge: Cambridge University Press.

Bliss, J. (1994). Η σημασία του Piaget για την έρευνα σχετικά με τις αντιλήψεις των παιδιών. Στο Β. Κουλαϊδής (επιμ.) *Αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου: γνωστική, επιστημολογική και διδακτική προσέγγιση,* Αθήνα : Gutenberg.

Brown, T., Collins, A., & Duguid, L. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher,* 18 (1), 32-43.

Cohen, M., & Kagan, M. (1979). Where Does the Old Moon Go. *Science Teacher*, 46 (8), 22-23.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (1998). *Οικοδομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών.* Μτφρ: Μ. Χατζή. Αθήνα: Τυπωθήτω.

Hartley, J. R., Byard, M. J., & Mallen, C. (1991). Qualitative modelling and conceptual change in science students. In Birnbaum,L. (ed) *The International Conference on the Learning Sciences: Proceedings of the 1991 Conference*, pp. 222-230. Charlottesville Va: Association for the Advancement of Computing in Education.

Laburu, E. C., & Niaz, M. (2002). A Lakatosian Framework to Analyze Situations of Cognitive Conflict and Controversy in Students' Understanding of Heat Energy and Temperature. *Journal of Science Education and Technology, 11(3), 211-218.*

Philips, C. W.(1991). Earth Science Misconceptions. *Science Teacher*, 58 (2), 21-23.

Plait, C. P. (2002). *Bad astronomy: misconceptions and misuses revealed, from astrology to the moon landing "hoax"*. New York, NY: Wiley.

Sneider, I.C., & Ohadi, M. M. (1998) Unraveling Students' Misconceptions about the Earth's Shape and Gravity, *Science Education* 82 (2), 265–284.

Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and instruction*, 4, 45-69.

Βοσνιάδου, Σ. (1998). *Γνωσιακή ψυχολογία.* Αθήνα: Gutenberg.

Καριώτογλου, Π. Π. (1990). *Προβλήματα διδασκαλίας και μάθησης της μηχανικής των ρευστών στο γυμνάσιο.* Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ, Τμήμα Φυσικής.

Κόκκοτας, Π. (2002). Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Σύγχρονες Προσεγγίσεις στη Διδασκαλία των ΦΕ. Η Εποικοδομητική Προσέγγιση της Διδασκαλίας και της Μάθησης. Αθήνα: αυτοέκδοση.

Σολομωνίδου, Χ. (2006). *Νέες τάσεις στην Εκπαιδευτική Τεχνολογία: εποικοδομητισμός και σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης*. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Φιλίππου, Γ., & Χρίστου, Κ. (1995). *Διδακτική Μαθηματικών*. Αθήνα: Δαρδανός.

Χαλκιά, Κ., (2006). *Το Ηλιακό Σύστημα μέσα στο Σύμπαν*. Ηράκλειο: Παν/κές Εκδόσεις Κρήτης.