

Οι επιστήμονες, τα τηλεσκόπια και το φεγγάρι: Ψηφιακές φωτο-ιστορίες για μαθητές Δημοτικού

Δέσπω Μιχαήλ¹, Γιώργος Παπαγεωργίου², Βασιλική Σπηλιωτοπούλου^{1,2}
michael-despo@hotmail.com, gpapage@mycosmos.gr, spiliot@otenet.gr

¹ Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Πατρών

² Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (ΑΣΠΑΙΤΕ), Πάτρα

Περίληψη. Στην εργασία αυτή επίκεντρο είναι η ανάπτυξη διδακτικών υλικών αφηγηματικής μορφής σε συνδυασμό με την αξιοποίηση της φύσης και της ιστορίας των Φυσικών Επιστημών στη διδασκαλία της Α/θμιας εκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα περιγράφεται η διαδικασία δημιουργίας δυο ψηφιακών φωτο-ιστοριών για τους επιστήμονες, τα τηλεσκόπια και το φεγγάρι. Η αναζήτηση ιστορικού υλικού, η σύνθεση σεναρίων, η αξιοποίηση των ΤΠΕ με επιλογή δωρεάν διαθέσιμου λογισμικού οδήγησαν στην παραγωγή δυο διδακτικών ψηφιακών αφηγήσεων, οι οποίες παρουσιάζονται. Τα βίντεο με τις φωτο-ιστορίες χρησιμοποιήθηκαν σε σχολικές τάξεις και φύλλα εργασίας με ανοικτά ερωτήματα δόθηκαν στους μαθητές πριν και μετά από τις διδακτικές παρεμβάσεις. Στην εργασία, επίσης, παρουσιάζονται ενδεικτικά κάποια στοιχεία για τις εμπειρίες των μαθητών με τις ψηφιακές αφηγήσεις και επισημαίνονται θετικές και αρνητικές πλευρές που διαπιστώθηκαν σε εννοιολογικό και τεχνικό επίπεδο.

Λέξεις κλειδιά: Αφηγηματικές μορφές μάθησης, Ψηφιακό διδακτικό υλικό, Ιστορία των ΦΕ στη διδακτική πράξη, Φωτο-ιστορίες, Διδακτικά σενάρια

Εισαγωγή

Η έλλειψη ενδιαφέροντος των μαθητών για τις Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ) είναι ένα σημαντικό ζήτημα, για το οποίο έχει επισημανθεί η αναγκαιότητα αντιμετώπισης του θέματος και η σημασία ανάπτυξης ελκυστικών διδακτικών δραστηριοτήτων (Rocard et al., 2007). Η προσέλκυση ενδιαφέροντος των μαθητών του Δημοτικού στις ΦΕ έχει ιδιαίτερο νόημα, αφού σε αυτή την ηλικία κυρίως αναπτύσσονται τα ενδιαφέροντα και οι κλίσεις τους. Σε μια τέτοια προσπάθεια εντάσσεται η αυξανόμενη τάση της χρήσης της εικόνας και όπως οι Bezemer και Kress (2008) διαπιστώνουν τα μαθησιακά υλικά που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση βασίζονται ολοένα και περισσότερο στην εικόνα με παράλληλη μείωση της έκτασης του κειμένου. Στην ίδια κατεύθυνση έχει αναπτυχθεί ένα αξιοσημείωτο σώμα ερευνών που υποστηρίζει τα οφέλη της χρήσης πολυμέσων και πολλαπλών αναπαραστάσεων στη μάθηση της σχολικής γνώσης (Schnotz & Kulhavy, 1994; Van Sommersen et al., 1998; Mayer, 2005).

Η έμφαση αυτών των ερευνών είναι στην αναζήτηση αρχών ανάπτυξης πολυμεσικών διδακτικών υλικών και στην επίδραση τους - ειδικότερα ο συνδυασμός λεκτικών και οπτικών αναπαραστάσεων - στις γνωστικές δομές και διαδικασίες (Kozma, 2003). Η μάθηση με πολυμέσα έχει οριστεί από τον Mayer (2005, p. ix) ως μάθηση από λέξεις (π.χ. γραπτό ή προφορικό κείμενο) και από εικόνες (π.χ. εικόνες, φωτογραφίες, χάρτες, γραφικές αναπαραστάσεις, κινούμενα σχέδια, ή βίντεο). Η πλευρά, βέβαια, που έχει τραβήξει το ενδιαφέρον είναι πως οι άνθρωποι μαθαίνουν από εικόνες και κείμενα σε περιβάλλοντα βασισμένα στον υπολογιστή, όπως σε απευθείας σύνδεση διδακτικές παρουσιάσεις, αλληλεπιδραστικά μαθήματα, ηλεκτρονικά μαθήματα, παιχνίδια προσομοίωσης, ή

παρουσιάσεις στην τάξη που υποστηρίζονται από υπολογιστή. Κάτω από μια οπτική αισθητηριακών μορφών (sensory modalities) σύμφωνα με τον Mayer (2005, p. 2), τα πολυμέσα περιλαμβάνουν ενεργοποίηση ακουστικών και οπτικών αισθήσεων, όπως για παράδειγμα κινούμενα σχέδια και αφήγηση, ή διάλεξη και διαφάνειες, ενώ απορρίπτει μια διεκπεραιωτική μεσική άποψη (delivery media view), καθώς επικεντρώνεται περισσότερο στην τεχνολογία παρά σε αυτόν που μαθαίνει. Η πολυμεσική μάθηση (multimedia learning) επιτυγχάνεται όταν οι άνθρωποι δημιουργούν τις δικές τους νοητικές αναπαραστάσεις από τις λέξεις και τις εικόνες και αποτελεί αντικείμενο μελέτης και ανάπτυξης θεωριών, όπως η γνωστική θεωρία της πολυμεσικής μάθησης (Mayer, 2005, ch.3), ενώ η πολυμεσική διδασκαλία (multimedia instruction) ή ένα πολυμεσικό περιβάλλον μάθησης (multimedia learning environment) περιλαμβάνει εκείνες τις λέξεις και τις εικόνες που αποσκοπούν την προώθηση της μάθησης. Επομένως η πολυμεσική διδασκαλία αναφέρεται στον σχεδιασμό πολυμεσικών παρουσιάσεων με τρόπους που να στηρίζουν τους ανθρώπους να χτίζουν νοητικές αναπαραστάσεις. Μια τέτοια προσέγγιση προϋποθέτει και εννοεί την ύπαρξη στενής σχέσης ανάμεσα στην τεχνολογία και την εκπαίδευση, τα μέσα και τη μάθηση και έχει τεθεί από την αρχή αυτών των προσπαθειών (Kozma, 1994).

Σε μια προσπάθεια αναζήτησης αυτής της σχέσης αξιοποιείται σε αυτή την εργασία μια από τις βασικές αρχές της πολυμεσικής μάθησης, η αρχή του επεξεργασμένου ειδικού παραδείγματος (worked-out example principle) (Renkl, 2005). Για να αναπτυχθεί ένα τέτοιο παράδειγμα αναζητούνται ιδέες από τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και τεχνολογικά εργαλεία που μπορούν να συνδυασθούν και συνεισφέρουν στη δημιουργία πλούσιου πολυμεσικού διδακτικού υλικού για μαθητές Δημοτικού σχολείου. Η ιστορία των ΦΕ επιστημών και η σημασία της για τη διδακτική πράξη είναι μια κυρίαρχη τάση στη Διδακτική των ΦΕ τα τελευταία χρόνια και αποτελεί μια επιλογή για την ανάπτυξη των αφηγήσεων. Έτσι, η αξιοποίηση της αφήγησης ιστοριών, της σύνδεσης των εννοιολογικών περιοχών, όχι μόνο με τις έννοιες των επιστημών, αλλά και με τη φύση, την ιστορική εξέλιξη και τις διαδικασίες της ίδιας της επιστήμης, σε συνδυασμό με την ψηφιακή τεχνολογία, αναμένεται να δημιουργήσουν πολυμεσικά περιβάλλοντα μάθησης με εμπειρίες πιο ενδιαφέρουσες και προκλητικές για τους μαθητές. Στην εργασία αυτή περιγράφονται εμπειρίες από μια συνεργατική διαδικασία σχεδιασμού, ανάπτυξης και εφαρμογής ενός πολυμεσικού διδακτικού παραδείγματος που αξιοποιεί ένα ελεύθερο λογισμικό, τη φύση και την ιστορία των Φυσικών επιστημών για να αφηγηθεί μια ιστορία για τους επιστήμονες, τα τηλεσκόπια και το φεγγάρι.

ΣΚΕΠΤΙΚΟ

Ουσιαστική ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών θεωρείται ότι έχουμε όταν στο αναλυτικό πρόγραμμα αξιοποιούνται αυθεντικές δραστηριότητες που σκόπιμα και με ενεργό τρόπο στηρίζουν τους μαθητές να κατασκευάσουν τις δικές τους σημασίες και να αναπτύξουν τη σκέψη τους από τις εμπειρίες και όταν διευκολύνεται η διεπιστημονική, βασισμένη σε project διδασκαλία (Jonassen et al., 1999). Η έρευνα δείχνει ότι μια τέτοια ενσωμάτωση στηρίζεται καλύτερα αν σχεδιασθεί υιοθετώντας μια εποικοδομιστική λογική που βοηθά τους μαθητές να μάθουν σε ένα κοινωνικό πλαίσιο, αντιμετωπίζοντας νέα προβλήματα και αναπτύσσοντας τη δημιουργικότητα και την κριτική τους σκέψη (Griest, 1996; Mergendollar, 1997). Τα τελευταία δέκα χρόνια η χρήση ψηφιακών καμερών, λογισμικού επεξεργασίας, εργαλείων συγγραφής, προϊόντων ηλεκτρονικών μέσων έχει γίνει δημοφιλής, τόσο ανάμεσα σε μαθητές, όσο και στους καθηγητές, καθώς τους δίνουν τη δυνατότητα να εκφράζονται, να δημιουργούν δικά τους προϊόντα και να αλληλεπιδρούν (Standley, 2003). Οι δυνατότητες αξιοποίησης μιας ποικιλίας μέσων και εκφράσεων οδηγούν

σε αφηγηματικές μορφές. Αν και η αφήγηση ιστοριών δεν είναι καινούργια, η αφήγηση ψηφιακών ιστοριών είναι μια νέα εκδοχή (Meadows, 2003). Ο Meadows θεωρεί ότι η ψηφιακή αφήγηση ιστοριών είναι η κοινωνική πρακτική του να λες ιστορίες κάνοντας χρήση των προσφερόμενων ψηφιακών εργαλείων. Ο Σύνδεσμος Ψηφιακής Αφήγησης (The Digital Storytelling Association, 2002) περιγράφει την ψηφιακή αφήγηση ως:

μοντέρνα έκφραση της αρχαίας τέχνης της αφήγησης ιστοριών. Δια μέσου της ιστορίας, η αφήγηση ιστοριών έχει χρησιμοποιηθεί για το μοίρασμα της γνώσης, της σοφίας και των αξιών. Οι ιστορίες έχουν πάρει διάφορες μορφές. Οι ιστορίες έχουν προσαρμοστεί σε κάθε μέσο που διαδοχικά αναδύθηκε από τον κύκλο της φωτιάς στις σκηνές, στην κινηματογραφική οθόνη και σήμερα στην οθόνη του υπολογιστή.

Αφήγηση και μάθηση

Οι Lynch και Fleming (2007) επισημαίνουν την προσαρμοστικότητα, τη δυναμική φύση της αφήγησης ιστοριών, που ενσωματώνει προφορικά, οπτικά και αισθητηριακά στοιχεία, αξιοποιεί τον μεγάλο αριθμό των γνωστικών διαδικασιών που ενισχύουν τη μάθηση από το προφορικό λεκτικό επίπεδο στο οπτικό, μουσικό, διαπροσωπικό, ενδοπροσωπικό, νατουραλιστικό και σωματικά κιναισθητικό επίπεδο. Σε μια τέτοια ενσωμάτωση σημαντικό είναι αυτό που προκύπτει από το τελικό αποτέλεσμα μίας ψηφιακής αφήγησης, και το οποίο δημιουργείται όχι τόσο από την παράθεση των επιμέρους συστατικών στοιχείων (π.χ. πλάνων, μουσικής), αλλά από τη διαλογική αλληλεπίδρασή τους (Koumi, 2006). Πώς επιτυγχάνεται μια τέτοια διαλογική αλληλεπίδραση και πώς λειτουργεί στη μαθησιακή διαδικασία είναι θέματα ιδιαίτερου ενδιαφέροντος.

Ερευνητικά δεδομένα από την ένταξη των ψηφιακών φωτο-ιστοριών στην τάξη έχουν καταγράψει θετικά αποτελέσματα. Ευρήματα από την ένταξή τους στο αναλυτικό πρόγραμμα της γλώσσας δείχνουν ότι είναι μια δημιουργική τεχνική που μπορεί να βελτιώσει το επίπεδο μάθησης των μαθητών στην ανάγνωση, γραφή ομιλία και στην προσεκτική ακρόαση (Tsou et al., 2006). Επίσης, η αξιοποίηση των αφηγηματικών ιστοριών στο αναλυτικό πρόγραμμα της κοινωνιολογίας οδήγησε στην ανάπτυξη της κατανόησης των μαθητών για τα δημοκρατικά ιδεώδη, τις πολιτισμικές διαφορές και την κοινωνική συμμετοχικότητα, αλλά και στη βελτίωση των επικοινωνιακών δεξιοτήτων και ανέπτυξε τους δεσμούς στην τάξη μέσα από το μοίρασμα κοινών εμπειριών (Combs & Beach, 1994). Στις θετικές επιστήμες έχουν εφαρμοστεί καθώς μπορούν να θεωρηθούν ως πλαίσιο για την επίλυση ιστοριών/προβλημάτων (Jonassen, 2003), αλλά και τη διδασκαλία αλγορίθμων και την επίλυση προβλημάτων σε στάδια (Schiro, 2004). Σε μια άλλη πρόταση (Papadimitriou, 2003) για τη διδασκαλία του προγραμματισμού, η ψηφιακή αφήγηση προτείνεται να χρησιμοποιηθεί για να παρουσιασθούν στους μαθητές η ανακάλυψη του Al Khwarizmi και οι παρατηρήσεις του για τους αριθμητικούς αλγορίθμους και το πώς μπορούν να υπολογισθούν οι αριθμοί Bernoulli. Στην τελευταία περίπτωση υποστηρίζεται η αξιοποίηση ιστορικών πληροφοριών και γεγονότων, που πραγματικά ταιριάζει με την ψηφιακή αφήγηση, στηρίζοντας έτσι την αποτελεσματικότερη ένταξη της φύσης και της ιστορίας των επιστημών στη μάθηση και διδασκαλία.

Η ιδέα της ένταξης της ιστορίας των επιστημών στην εκπαιδευτική διαδικασία με τη μορφή της αφήγησης ιστοριών δεν είναι καινούργια. Ο Egan (1989) επεσήμανε την αξία του να μπορούν οι εκπαιδευτικοί να εκθέσουν το περιεχόμενο μιας ενότητας με τη μορφή της αφήγησης μιας ιστορίας, καθώς και την επίδραση που μια τέτοια προσέγγιση έχει στο συναισθηματικό πεδίο των μαθητών και στην ανάπτυξη της προσοχής και του ενδιαφέροντός τους. Ο Wandersee (1992) είχε προτείνει ως μια κατάλληλη στρατηγική τις προσεκτικά επεξεργασμένες βινιέτες που η αφήγησή τους με διακοπτόμενη μορφή ιστορίας αποβλέπει στην επίτευξη των διδακτικών στόχων, ενώ επιχειρήματα για την ένταξη

επιστημικών (epistemic) στόχων στο αναλυτικό πρόγραμμα έχουν ρητά διατυπωθεί (Osborne, 2005).

Αναπτύσσοντας μια ψηφιακή αφήγηση

Η επινόηση και κατασκευή μιας φωτο-ιστορίας αποκτά ιδιαίτερη αξία αν συνδεθεί με μια διδακτική ιστορία. Μια διδακτική ιστορία μπορεί να αφηγηθεί με πολλούς τρόπους. Τα ψηφιακά εργαλεία προσφέρουν τη δυνατότητα για χρήση ενός πιο πλούσιου περιβάλλοντος που υποστηρίζει την επικοινωνία και την αύξηση του ενδιαφέροντος. Η ψηφιακή αφήγηση μιας ιστορίας είναι ο συνδυασμός της παλαιάς τέχνης της αφήγησης μιας ιστορίας με κάποιο από την υπάρχουσα ποικιλία διαθέσιμων πολυμεσικών εργαλείων, περιλαμβανομένων των γραφικών, των ακουστικών, των κινουμένων σχεδίων και Web publishing (Robin & Pierson, 2005). Ένα πρώτο σημαντικό σημείο από διδακτικής πλευράς είναι ο σχεδιασμός και το σενάριο και για αυτό χρειάζεται ένα όραμα πριν την εφαρμογή. Ένα δεύτερο σημείο είναι η επιλογή ενδιαφερουσών οπτικών αναπαραστάσεων, ηχητικών στοιχείων και συνδυαστικών ιδεών και το τρίτο σημαντικό σημείο είναι η με νόημα σύνδεση και η σύνθεση των στοιχείων αυτών. Τα παραδείγματα φωτο-ιστοριών που μπορεί κάποιος να βρει είναι συνήθως εμπορικής προέλευσης και η ανάπτυξη καλών σεναρίων και καλών ψηφιακών διδακτικών ιστοριών είναι μια ενδιαφέρουσα διαδικασία, αφού υπάρχουν δωρεάν διαθέσιμα και εύχρηστα λογισμικά για τη δημιουργία τους. Δίνεται, επομένως, η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να αναπτύξουν τις δικές τους διδακτικές ιστορίες για να τις αφηγηθούν στους μαθητές τους, αλλά και στους ίδιους τους μαθητές, οι οποίοι έτσι και αλλιώς εξοικειώνονται εύκολα με τα τεχνολογικά εργαλεία, να εμπλακούν ενεργά με τις έννοιες του υπό διαπραγμάτευση πεδίου.

Το πλαίσιο ανάπτυξης της ψηφιακής αφήγησης

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η διαδικασία ανάπτυξης δυο συνδεδεμένων ψηφιακών διδακτικών ιστοριών για το φεγγάρι, τους επιστήμονες και το τηλεσκόπιο. Οι δυο ιστορίες βασίζονται σε πληροφορίες και γεγονότα σύγχρονα, αλλά και ιστορικά που αφορούν τη γνώση μας για το φεγγάρι. Η διαδικασία ανάπτυξης βασίζεται σε μια συνεργατική προσέγγιση στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και την ερευνητική διαδικασία (Rock & Levin, 2002). Συνήθως η συνεργασία αυτή συνίσταται από έναν αριθμό βημάτων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση έξι βήματα οδήγησαν την παραγωγή του πολυμεσικού περιβάλλοντος: ο ορισμός του θέματος υπό μελέτη, ο εντοπισμός πληροφοριακού υλικού, η σύνθεση του διδακτικού σεναρίου, η προετοιμασία του ψηφιακού υλικού, η δημιουργία του ψηφιακού προϊόντος, και η εφαρμογή σε πραγματική τάξη. Η συνεργασία αναπτύχθηκε σε συνδυασμό δυο διαφορετικών πλαισίων εκπαίδευσης εκπαιδευτικών: στο μάθημα της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών στο Παιδαγωγικό Τμήμα του Πανεπιστημίου της Πάτρας και στο μάθημα Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας στο Παράρτημα της ΑΣΠΑΙΤΕ στην Πάτρα. Το ένα μέλος της ομάδας ήταν μια φοιτήτρια μελλοντική εκπαιδευτικός της Α/θμιας Εκπαίδευσης που εκπόνησε την Πτυχιακή της εργασία πάνω στο θέμα αξιοποίησης της ιστορίας για τη διδασκαλία θεμάτων γύρω από το φεγγάρι και το άλλο μέλος ήταν ένας πτυχιούχος Πληροφορικής, φοιτητής στο Ετήσιο Πρόγραμμα Παιδαγωγική Κατάρτισης, που εκπόνησε τη διπλωματική του εργασία στην κατασκευή της πολυμεσικής αφήγησης. Το τρίτο μέλος ήταν ο διδάσκων/ερευνητής στα προγράμματα που οι φοιτητές παρακολούθησαν. Τα μέλη της ομάδας συνεργάστηκαν, ανά δυο και ανά τρεις στις διάφορες φάσεις της διαδικασίας που διήρκεσε 8 μήνες.

Τα δυο πρώτα βήματα της συνεργασίας περιελάμβαναν τον ορισμό των διδακτικών στόχων του αναπτυσσόμενου μαθησιακού περιβάλλοντος και γι' αυτό λήφθηκαν υπόψη έρευνες για

τις ιδέες των μαθητών για τα ουράνια σώματα (Σιμιτζόγλου & Χαλκιά, 2007; Χαλκιά, 2006; Χαραλαμπίδης & Σπηλιωτοπούλου, 1998; Hermann & Lewis, 2003; Trumper, 2001). Μια βασική επιλογή ήταν να περιληφθούν και επιστημικοί στόχοι που σχετίζονται με τη συνειδητοποίηση εκ μέρους των μαθητών του τρόπου που η γνώση για μια οντότητα, όπως το φεγγάρι, αναπτύσσεται και οι διαφορετικές προσεγγίσεις στη μελέτη του στο παρελθόν και στο παρόν. Επίσης, ο ρόλος των επιστημόνων, οι μέθοδοι που αλλάζουν ανάλογα με την εποχή και την τεχνολογία, οι κοινωνικοπολιτισμικοί παράγοντες που διευκολύνουν ή παρεμποδίζουν την ανάπτυξη της επιστήμης συμφωνήθηκε να γίνει προσπάθεια να αναδειχθούν μέσα από την αφήγηση.

Ο σχεδιασμός του διδακτικού σεναρίου, η ανάπτυξη μιας ψηφιακής αφήγησης και η δημιουργία του πολυμεσικού μαθησιακού περιβάλλοντος ακολουθεί, επίσης, διάφορες διαδοχικές φάσεις και εμπεριέχει ποικίλες δυσκολίες. Κάθε θέμα του αναλυτικού προγράμματος που επιλέγεται χρειάζεται τη δική του επεξεργασία και οργάνωση και δυο είναι τα επίπεδα στα οποία εξελίσσεται: το εννοιολογικό και το τεχνολογικό. Και τα δυο είναι σημαντικά και προσθέτουν το ένα στο άλλο. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι φάσεις και τα επίπεδα διαπραγμάτευσης του πεδίου τόσο από εννοιολογικής, όσο και από τεχνολογικής πλευράς.

Το λογισμικό: Microsoft Photo Story

Υπάρχουν διάφορα διαθέσιμα λογισμικά που μπορούν να υποστηρίξουν τέτοιου είδους δραστηριότητες και τη δημιουργία πολυμεσικών διδακτικών εφαρμογών. Αυτό που επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί στην παρούσα εργασία είναι το Photo Story 3. Το Photo Story 3, είναι ένα πρόγραμμα της Microsoft που διατίθεται δωρεάν και με το οποίο μπορούν να δημιουργηθούν ψηφιακές ιστορίες χρησιμοποιώντας φωτογραφίες, μουσική και κείμενο.

Ακολουθώντας μια σειρά από βήματα, δίνεται η δυνατότητα να εισαχθεί φωτογραφικό υλικό, οι εικόνες αυτές να ταξινομηθούν ώστε να εξυπηρετείται ένα σενάριο το οποίο μπορεί να έχει ήδη σχεδιάσει ο χρήστης στο χαρτί ή ηλεκτρονικά. Κατόπιν, το λογισμικό δίνει τη δυνατότητα επεξεργασίας των εικόνων είτε με α) αλλαγές στη μορφή τους, π.χ. αλλαγές στο μέγεθος, περικοπή των άκρων, εισαγωγή ειδικών εφέ, είτε με εμπλουτισμό με κείμενο το οποίο μπορεί να εμφανίζεται πάνω στις εικόνες. Δίνει τη δυνατότητα μουσικής επένδυσης επιλέγοντας κάποιο αρχείο μουσικής, είτε δημιουργώντας μουσική συγκεκριμένου ύφους και ρυθμού με αυτόματο τρόπο μέσα από το πρόγραμμα. Επίσης, επιπλέον χρήσιμες δυνατότητες είναι, η δυνατότητα εμπλουτισμού της ιστορίας με αφήγηση, καθώς και η δυνατότητα καθορισμού του τρόπου εναλλαγής των εικόνων μέσα από μια λίστα προκαθορισμένων εφέ. Σε κάθε εικόνα μπορεί να ρυθμιστεί ο χρόνος παραμονής της στην οθόνη, όπως επίσης και η ύπαρξη ή όχι μουσικής. Η ρύθμιση του χρόνου παραμονής είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην περίπτωση που κάποια εικόνα έχει κείμενο, αφού αυτή θα πρέπει να παραμείνει αρκετό χρονικό διάστημα εμφανής ώστε να διαβάζεται απρόσκοπτα.

Όταν η επεξεργασία τελειώσει, η ψηφιακή ιστορία μπορεί να αποθηκευτεί σε αρχείο ταινίας (βίντεο) το οποίο είναι συμβατό με σχεδόν όλα τα προγράμματα αναπαραγωγής βίντεο, έτσι ώστε να υπάρχει δυνατότητα δημοσιοποίησης της ιστορίας. Οι δυνατότητες δημοσιοποίησης του παραγόμενου αρχείου ταινίας είναι πολλές και περιλαμβάνουν: α) την ανάρτηση στο youtube και κατόπιν την ενσωμάτωση σε κάποια ιστοσελίδα ή διαδικτυακό ημερολόγιο (blog), β) την ανάρτηση σαν αρχείο σε κάποια εκπαιδευτική πλατφόρμα, από όπου οι μαθητές θα μπορούν να το αναπαραγάγουν στον υπολογιστή τους, γ) την ενσωμάτωσή του σε ηλεκτρονική παρουσίαση (π.χ. με τη χρήση Powerpoint).



Σχήμα 1. Φάσεις και βήματα για δημιουργία ψηφιακής ιστορίας

Διαδικασία ανάπτυξης των φωτο-ιστοριών

Η ανάπτυξη ψηφιακών διδακτικών υλικών γίνεται συχνά χωρίς να ακολουθεί κάποια συγκεκριμένη λογική και φιλοσοφία, ενώ και ερευνητικά δεδομένα δείχνουν ότι τα πολυμεσικά διδακτικά υλικά αποδίδουν και έχουν νόημα μόνο όταν υπάρχει καλός σχεδιασμός στο περιεχόμενο της ενότητας στη διδασκαλία της οποίας εντάσσονται (Sun & Cheng, 2005). Οι συγκεκριμένοι ερευνητές προτείνουν ότι χρειάζεται να αναπτυχθεί μια θεωρία μεσικού εμπλουτισμού (media richness theory) που να κατευθύνει το σχεδιασμό και την υλοποίηση των πολυμεσικών διδακτικών υλικών. Ο Clark (1985) είχε ισχυρισθεί ότι τα μέσα δεν είναι τόσο σημαντικά, όσο το μήνυμα που εκφέρεται και είχε επισημάνει την έλλειψη ερευνητικών δεδομένων στη μελέτη αυτού του θέματος. Ακόμη και σήμερα η επιτυχής παραγωγή εκπαιδευτικών βίντεο και τεχνολογικών μέσων αποτελεί ζητούμενο και είναι αντικείμενο αναζητήσεων και μελετών (Koumi, 2006).

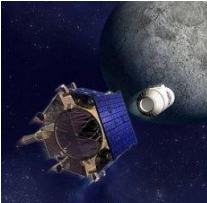
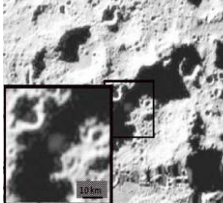
Γεγονός είναι ότι μια διδακτική ιστορία χρειάζεται να βασίζεται σε ένα πεδίο εννοιών, οι οποίες αποτελούν το αντικείμενο της διδασκαλίας και σε μια σειρά συμβάντων/γεγονότων που αφορούν τις έννοιες του πεδίου. Οι ιστορίες με νόημα περιλαμβάνουν χαρακτήρες, γεγονότα και πλοκή αναφορικά με το πώς οι χαρακτήρες εμπλέκονται στα γεγονότα (Fensham, 2001). Η επινόηση και κατασκευή μιας διδακτικής φωτο-ιστορίας είναι μια δύσκολη διαδικασία και περιλαμβάνει διάφορες φάσεις. Για την ανάπτυξη των φωτο-ιστοριών έχει προταθεί η τεχνική τεσσάρων φάσεων και επτά βημάτων (Adobe Systems Incorporated, 2008) που παρουσιάζεται στο Σχήμα 1 και η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί για τη δημιουργία ψηφιακών ιστοριών με οποιοδήποτε κατάλληλο λογισμικό.

Αν και σε γενικές γραμμές αποτέλεσε έναν οδηγό, η εμπειρία μας έδειξε ότι πριν από το πρώτο βήμα υπάρχει μια σημαντική δράση που σχετίζεται με τη συλλογή υλικού στο πεδίο. Δηλαδή, η συγγραφή ενός διδακτικού αφηγηματικού σεναρίου δεν μπορεί παρά να έπεται μιας ευρείας αναζήτησης για θέματα γύρω από τις έννοιες που δεν περιλαμβάνονται στο σχολικό βιβλίο, είτε γιατί είναι πολύ σύγχρονα, είτε γιατί, αν και σημαντικά, είναι ευρύτερα από το περιεχόμενο του αναλυτικού προγράμματος. Επιστημονικά συγγράμματα, νέες επιστημονικές διαπιστώσεις και ευρήματα, πληροφορίες από τα ΜΜΕ, ενδιαφέρον οπτικό υλικό, ερευνητικά ευρήματα για τις ιδέες και δυσκολίες των μαθητών φαίνεται να αποτελούν σημαντικές συνιστώσες στη συγγραφή πλούσιου πολυμεσικού διδακτικού υλικού για μια ενότητα.

Συγγραφή αφηγηματικού σεναρίου

Το αφηγηματικό σενάριο έχει δημιουργηθεί στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας της πρώτης συγγραφέως στο ΠΤΔΕ του Παν. Πατρών. Βασίστηκε στη μελέτη ερευνητικών δεδομένων για τις ιδέες των μαθητών για τα ουράνια σώματα και στη συγκέντρωση πληροφοριακού υλικού για το φεγγάρι και την ιστορία της εξέλιξης της γνώσης για αυτό. Στόχος ήταν η ανάπτυξη ενός περιβάλλοντος που υποστηρίζουν αυθεντικές μορφές μάθησης, αφού μια εκδοχή είναι η επαφή των μαθητών με τις μεθόδους των επιστημόνων και τον τρόπο που η επιστήμη πραγματικά λειτουργεί (Wallace, 2004). Συγκεκριμένα, οι πρώτες προσπάθειες για τη συγγραφή σεναρίου οδήγησαν σε μια μεγάλη αφήγηση, η οποία βαθμιαία κατέληξε στη δημιουργία δύο σεναρίων, τα οποία συνδέονται νοηματικά. Στο πρώτο σενάριο αναφερόμαστε σε μια σύγχρονη ανακάλυψη για τη σελήνη, την ύπαρξη νερού, ενώ στο δεύτερο εξιστορούνται οι πρώτες προσπάθειες στη χρήση του τηλεσκοπίου για την παρατήρηση της σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων με επικέντρωση στη συμβολή του Γαλιλαίου.

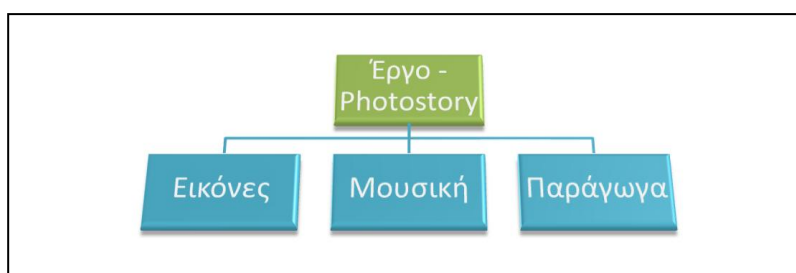
Σενάριο 1. Η ιστορία ξεκινάει περιγράφοντας μια πολύ σύγχρονη επιχείρηση των επιστημόνων που περιλαμβάνει τον βομβαρδισμό (ο όρος χρησιμοποιήθηκε από ευρείας κυκλοφορίας εφημερίδας και από τη ΝΑΣΑ) της σελήνης από το μη επανδρωμένο διαστημικό σκάφος LCROSS της NASA με σκοπό την ανίχνευση νερού. Η συγκεκριμένη επίκαιρη ιστορία αποσκοπεί στην προσέλκυση του ενδιαφέροντος των μαθητών, πριν γίνει αναφορά σε θεωρητικά στοιχεία σχετικά με τη σελήνη. Στη δεύτερη φάση παρουσιάζονται στοιχεία σχετικά με την επιφάνεια της σελήνης στην ορατή και αόρατη από τη γη πλευρά της. Πρόκειται κυρίως για τεχνικές λεπτομέρειες, ποσοστά και αριθμούς. Στο τέλος της ιστορίας αναφέρονται στοιχεία, για το τι σκέφτονταν στα πολύ παλιά χρόνια οι άνθρωποι, πως αντιλαμβάνονταν την υφή του, αστικούς μύθους και προκαταλήψεις που ίσχυαν και τίθεται το ερώτημα για το πώς οι άνθρωποι κατάφεραν να μάθουν τόσα πολλά για το φεγγάρι. Το σενάριο αυτό αποτελεί, ουσιαστικά προετοιμασία των μαθητών/θεατών για το δεύτερο μέρος της ιστορίας που αναφέρεται σε παλαιότερες εποχές και στην εποχή που η ανακάλυψη των τηλεσκοπίων απεδείχθη κρίσιμη για την ανάπτυξη της πρώτης γνώσης μας για το φεγγάρι. Στο Σχήμα 2 παρουσιάζονται ενδεικτικά υλικό, εικόνες και αφηγηματικό κείμενο, στο οποίο στηρίχθηκε η ανάπτυξη της πρώτης φωτο-ιστορίας.

Το φεγγάρι, η σελήνη  Οι επιστήμονες, οι έρευνες, τα τηλεσκόπια Ακόμη μαθαίνουμε ...	Δευτέρα 16 Νοεμβρίου 2009 Νέα πνοή στο όραμα για αποικίες στο φεγγάρι Η ανακάλυψη νερού κάνει πλέον πολύ πιο φιλόξενη τη Σελήνη	Ο βομβαρδισμός προγραμματίζεται για την ερχόμενη Παρασκευή, στις 14:30 από το μη επανδρωμένο διαστημικό σκάφος LCROSS που βρίσκεται σε τροιά γύρω από το φεγγάρι. Το σχέδιο της NASA προβλέπει ότι αυτό το κομμάτι του φεγγαριού θα σπαστεί από το διαστημικό σκάφος και θα προσκρούσει στη σεληνιακή επιφάνεια, δημιουργώντας ένα κρατήρα φάτους 30 μέτρων. Με τον βομβαρδισμό ενός κρατήρα στα νότια πόδια της Σελήνης η NASA ελπίζει ότι θα καταφέρει να διαπιστώσει κατά πόσο ο φυσικός όρυκτος της 1 ης διαθέτει νερό ή όχι. 
Πραγματικά, βρήκαμε νερό. Και μάλιστα όχι λίγο, αλλά πολύ σημαντικές ποσότητες, δήλωσε ο Άντονι Κόλασπρίτ, επικεφαλής της αποστολής LCROSS, του δορυφόρου που προσέκρουσε στην επιφάνεια της Σελήνης πριν από μερικές εβδομάδες. 	Η πρόσκρουση στον σεληνιακό κρατήρα Καβαίο (Cabeus) στον νότιο πόλο της Σελήνης άνοιξε μια τρύπα 30 μ. σε διάμετρο και εκτινάξε σύννεφο σκόνης σε ύψος 1,6 χιλιομέτρων. Οι επιστήμονες ανέλυσαν το φως, όπως διαβλάστηκε από τη σκόνη που προκάλεσε η σύγκρουση και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι υπήρχαν περίπου 95 λίτρα νερού. 	Μαζί με το νερό στον Καβαίο υπάρχουν ενδείξεις άλλων ουσιών που παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον. Οι πετρώδες της Σελήνης που βρίσκονται σε μόνιμο σκοτάδι είναι πετρώδες που μαζεύουν και συσσωρεύουν υλικά για δεκαετίες χιλιάδες χρόνια, δήλωσε ο Κόλασπρίτ. «Είμαστε εκστασιασμένοι» προσέθεσε. Η ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ότι βρέθηκε νερό στη Σελήνη θα δώσει νέα πνοή στο παλιό όραμα για αποικίες στο φεγγάρι. Ένας από τους λόγους που ενδιαφέρουν νέες αποστολές στη Σελήνη είναι η ανυψώτερη φυσικών πόρων. 

Σχήμα 2. Μέρος του storyboard με την αρχή του σεναρίου 1

Πίνακας 1. Διάρκεια και τμήματα ψηφιακών ιστοριών

Σενάριο	Τμήμα	Εικόνες	Διάρκεια φάσεων (sec)	Διάρκεια σεναρίων (sec)
1	1	24	173	414
	2	16	103	
	3	21	138	
2	1	16	219	459
	2	32	240	

**Σχήμα 4. Οργάνωση φακέλων του έργου**

Δημιουργία αφήγησης

Οι τεχνικές δυνατότητες του Photo Story έθεσαν κάποιους περιορισμούς. Έτσι, ενώ σε άλλες περιπτώσεις εξειδικευμένων προγραμμάτων για την δημιουργία της αφήγησης, δηλαδή την εγγραφή και την επεξεργασία του ήχου, η φάση της δημιουργίας αφήγησης προηγείται της φάσης της συλλογής και επεξεργασίας των μέσων, στην εργασία αυτή επιλέχθηκε να ηχογραφηθεί το κείμενο, που υλοποιήθηκε τοποθετώντας παράλληλα τις αντίστοιχες εικόνες στο photostory, σύμφωνα πάντα με το storyboard που έχει ήδη δημιουργηθεί. Εμφανίσθηκε, επίσης, αδυναμία να αντιγραφεί κάποια αφήγηση σε άλλη εικόνα σε περίπτωση που επιλεγεί να αλλάξει η εικόνα, καθώς και να γίνει οποιουδήποτε είδους επεξεργασία, όπως η κανονικοποίηση του ήχου, η αυξομείωση της έντασης, η χρήση ηχητικών εφέ για τη μετάβαση από το ένα απόσπασμα στο άλλο. Το γεγονός αυτό, καθώς και η απουσία δυνατότητας να δημιουργηθεί ενιαία αφήγηση για δύο ή περισσότερες εικόνες είχε ως αποτέλεσμα την εμφάνιση ατελειών στον ήχο και στην αφήγηση από εικόνα σε εικόνα. Επίσης, προέκυψε η αναγκαιότητα για προσθήκη πρόσθετων βοηθητικών εικόνων ώστε να μπορεί να ολοκληρωθεί η αφήγηση σε ορισμένα σημεία.

Συλλογή και επεξεργασία media resources

Στη φάση αυτή επιλέχθηκαν τα μέσα που χρησιμοποιήθηκαν στην ψηφιακή μας ιστορία. Καταρχήν, επιλέχθηκαν οι εικόνες σύμφωνα με τον προγραμματισμό που είχε γίνει στο κάθε storyboard, προσθέτοντας την αφήγηση σε καθεμία ξεχωριστά. Ακολούθησε επεξεργασία αφαιρώντας τμήματα των εικόνων που δεν προσέφεραν στην αφήγηση. Στη συνέχεια επιλέχθηκε η μουσική υπόκρουση των ιστοριών, ώστε να ταιριάζει με το κλίμα της ιστορίας και να δημιουργεί μια ανάλογη ατμόσφαιρα. Τα μουσικά κομμάτια της επένδυσης ανά τμήμα κάθε σεναρίου παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Τελική σύνθεση στοιχείων

Στη φάση αυτή συγκροτήθηκε η τελική ιστορία και παρά τη δυσκολία έγιναν κάποιες τελευταίες αλλαγές, όταν διαπιστώθηκαν ελλείψεις στη ροή της αφήγησης, για παράδειγμα αναζητήθηκε μια φωτογραφία του υπεύθυνου επιστήμονα της αποστολής Κολαπρίτ, ώστε να δώσει νόημα στην αφήγηση και αυθεντικότητα στην ιστορία.

Πίνακας 2. Μουσικές επιλογές ανά τμήμα και σενάριο

Σενάριο	Τμήμα	Μουσική
1	1	Star Wars (theme)
	2	2001 - A Space Odyssey (theme)
	3	Fly me to the moon (instrumental)
2	1	4 εποχές (Vivaldi)
	2	Radetzky March (Strauss)

Πρώτες εμπειρίες από εφαρμογή σε τάξη

Οι εμπειρίες από την εφαρμογή στην τάξη προέρχονται από δυο διαφορετικές εκπαιδευτικές καταστάσεις, στις οποίες οι δυο από τους συγγραφείς δοκίμασαν τις φωτο-ιστορίες με μαθητές. Στην πρώτη περίπτωση τα δυο βίντεο που παράχθηκαν χρησιμοποιήθηκαν σε Δημοτικό σχολείο της Αθήνας με 30 μαθητές από διάφορες τάξεις. Ο διδάσκων, εκπαιδευτικός της Πληροφορικής, έδειξε στους μαθητές του τα βίντεο, είχε τμηματικά μαζί τους προφορικές συζητήσεις πριν και μετά από την παρακολούθηση και κράτησε προσωπικές σημειώσεις από τις παρατηρήσεις του. Στη δεύτερη περίπτωση χρησιμοποιήθηκαν σε μια έκτη τάξη Δημοτικού σχολείου της Πάτρας, με 16 μαθητές ακολουθώντας ένα συστηματικό διδακτικό και ερευνητικό σχέδιο στο μάθημα των ΦΕ. Η διδακτική παρέμβαση είχε διάρκεια 2 ωρών, μια διδακτική ώρα για το κάθε βίντεο. Δόθηκαν φύλλα καταγραφής των εμπειριών των μαθητών πριν και μετά την παρακολούθηση των βίντεο, συμμετείχαν 3 παρατηρητές και έγινε βιντεοσκόπηση. Πριν από το πρώτο βίντεο δόθηκαν τρία ανοικτά ερωτήματα. Στο πρώτο ζητήθηκε από τους μαθητές να καταγράψουν και να σχεδιάσουν τι γνωρίζουν για τη σελήνη-φεγγάρι, ενώ η δεύτερη έθετε το ερώτημα πως νομίζουν ότι οι άνθρωποι έχουν μάθει για τα ουράνια σώματα και η τρίτη αν έχουν ακούσει ότι υπάρχει νερό στη σελήνη. Στο τέλος της πρώτης ώρας τους τέθηκε το εξής ερώτημα: «Ας υποθέσουμε ότι σας καλούν, από ένα άλλο Δημοτικό Σχολείο, να γίνετε δημοσιογράφοι στην εφημερίδα που εκδίδουν. Γράψετε ένα άρθρο για τη Σελήνη και τη δουλειά των επιστημόνων». Αντίστοιχα πριν το δεύτερο βίντεο οι μαθητές απάντησαν για το πώς οι άνθρωποι σε παλαιότερες εποχές ανακάλυψαν τη γνώση τους για το φεγγάρι και με ποιο τρόπο ξεκίνησαν τις παρατηρήσεις τους και για το αν έχουν ακούσει για επιστήμονες που έπαιζαν ρόλο στη γνώση μας για τα ουράνια σώματα. Μετά την παρακολούθηση του δεύτερου βίντεο τέθηκε ένα παρόμοιο με την πρώτη ώρα ερώτημα: «Οι υπεύθυνοι της εφημερίδας του σχολείου έμειναν πολύ ευχαριστημένοι από το προηγούμενο σας άρθρο! Έτσι, σας καλούν να γράψετε ξανά στο επόμενο τους τεύχος. Αυτή τη φορά το άρθρο να αναφέρεται στα τηλεσκόπια». Μετά από κάθε βίντεο η διδάσκουσα συζητούσε με τους μαθητές τα όσα παρακολουθούσαν. Οι μαθητές απάντησαν ατομικά στα ερωτήματα.

Το περιεχόμενο των απαντήσεων των μαθητών για κάθε ερώτημα αναλύθηκε και διάφορα στοιχεία επιλέχθηκαν για να καταμετρηθεί η εμφάνισή τους πριν και μετά την παρακολούθηση των βίντεο. Μερικά μόνο στοιχεία από την ανάλυση θα συζητηθούν εδώ, καθώς η αναλυτική παρουσίαση των πινάκων (Μιχαήλ, 2010) ξεπερνά τα όρια της παρούσας εργασίας. Οι αρχικές αντιλήψεις των μαθητών για τη σελήνη είναι περιορισμένες και εκτιμάται από τους μαθητές ως ένας μακρινός πλανήτης ή «ένας μωβ πλανήτης που μοιάζει με πέτρα», ή κάποιο σώμα που «βρίσκεται λίγο πάνω από τη γη», ενώ ένας μαθητής θεωρεί ως ανεξάρτητα ουράνια σώματα τη σελήνη και το φεγγάρι. Έτσι, μετά το πρώτο βίντεο διαπιστώθηκε ότι αυξήθηκε ο αριθμός των μαθητών που αναφέρθηκαν στη σελήνη ως δορυφόρο της γης και στην περιστροφή της γύρω από τη γη, καθώς και στις αποστολές αστροναυτών στη σελήνη.



Σχήμα 5. Αναπαράσταση μαθητή για την ύπαρξη νερού στη σελήνη

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι οι μισοί αναφέρθηκαν στο ανάγλυφο της σελήνης στο τέλος της πρώτης ώρας, ενώ στην αρχή κανένας μαθητής δεν περιλάμβανε στις περιγραφές του τέτοια στοιχεία. Οι μισοί, όμως, στο τελικό τους κείμενο αναφέρθηκαν στις πληροφορίες του βίντεο για το τι πίστευαν οι άνθρωποι τα παλιά χρόνια για τα σχήματα που νόμιζαν ότι έβλεπαν στη σελήνη. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι κάποια θέματα και αναπαραστάσεις των φωτο-ιστοριών μπορεί να τραβούν την προσοχή των μαθητών περισσότερο από όσο μπορούσε κάποιος να φανταστεί ή ήταν επιθυμητό. Αναφορικά με το νερό οι μισοί μαθητές γνώριζαν ότι υπήρχε νερό, αν και η γνώση τους ήταν μάλλον ασαφής (μια ενδεικτική αναπαράσταση μαθητή με βρύση στη σελήνη παρουσιάζεται στο Σχήμα 5, ενώ στο τέλος της πρώτης ώρας όλοι οι μαθητές περιέλαβαν στο κείμενό τους αναφορά στο νερό και δυο από αυτούς ανέφεραν ότι είναι σημαντικό για την εποίκηση της σελήνης.

Σχετικά με το δεύτερο βίντεο, που αναφερόταν στην ιστορική εξέλιξη του τηλεσκοπίου και στη συνεισφορά και τη ζωή του Γαλιλαίου διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα. Τα 2/3 των μαθητών ανέφεραν στις αρχικές απαντήσεις τους τα τηλεσκόπια και σχεδόν όλοι αναφέρθηκαν σε αυτά στα τελικά κείμενά τους. Περιέλαβαν σημαντικές πληροφορίες που παρουσιάζονταν στο βίντεο, όπως σκίτσα και παρατηρήσεις βασισμένες στην αξιοποίηση του τηλεσκοπίου, καθώς και αναφορές στην εξέλιξη και χρήση των τηλεσκοπίων. Αναφορικά με τους επιστήμονες που γνώριζαν, κάποιοι στην αρχή μίλησαν γενικά, το 1/4 ανέφερε τον Γαλιλαίο, ένας τον Νεύτωνα, και κάποιοι άλλοι τον Θαλή και το Δημόκριτο. Στα τελικά τους κείμενα οι μισοί αναφέρθηκαν στον Γαλιλαίο, κανένας στον Θαλή και τον Δημόκριτο, ενώ δυο περιέλαβαν τους Lippershey και Harriot και μίλησαν για τη συμβολή τους στην επιστήμη. Στα τελικά τους κείμενα μισοί αναφέρουν, επίσης, χρονολογία και τόπο εφεύρεσης του τηλεσκοπίου, το 1/3 μιλούν για τον Γαλιλαίο ως πρώτο που χρησιμοποίησε το τηλεσκόπιο για τις αστρονομικές παρατηρήσεις και μια μικρή ομάδα αναφέρεται συγκεκριμένα σε παρατηρήσεις του Γαλιλαίου με το τηλεσκόπιο.

Ο λόγος κάποιων παιδιών είναι αρκετά επεξεργασμένος, για παράδειγμα ένα παιδί αναφέρει τον Hans Lippershey ως τον εφευρέτη του τηλεσκοπίου, ενώ κάποια άλλα παιδιά αναφέρουν τον Hans Lippershey, τον συνεργάτη του Ζακαρία Γιάνσεν και τον Τζέιμς Μέτιους ως τους εφευρέτες του τηλεσκοπίου. Οι πρώτες αστρονομικές παρατηρήσεις με τη χρήση του τηλεσκοπίου έγιναν από τον Γαλιλαίο, υποστηρίζουν τρία παιδιά, ενώ άλλα δύο παιδιά υποστηρίζουν ότι ο Thomas Harriot χρησιμοποίησε το τηλεσκόπιο πριν από τον Γαλιλαίο. Δύο παιδιά αναφέρθηκαν στο πόσο το τηλεσκόπιο μεγέθυνε τα αντικείμενα. Ενδεικτικά, το ένα παιδί γράφει: «Το πρώτο τηλεσκόπιο του, μεγέθυνε οκτώ φορές τα αντικείμενα. Μέσα σε λίγες μέρες κατάφερε εικοσαπλάσια μεγέθυνση, ενώ στη συνέχεια κατάφερε τριακονταπλάσια μεγέθυνση». Τρία άλλα παιδιά αναφέρθηκαν κυρίως στον τρόπο που ο Γαλιλαίος τοποθέτησε τους φακούς στο τηλεσκόπιο, λέγοντας κάποιο παιδί ότι «...έβαλε αποκλίνοντα φακό στη θέση του προσοφθάλμιου φακού». Επίσης αναφέρουν λεπτομέρειες για τις παρατηρήσεις που έκανε ο Γαλιλαίος με τη χρήση του τηλεσκοπίου. Το

ένα παιδί ανέφερε ότι ο Γαλιλαίος είδε τέσσερις δορυφόρους του Δία, ένα άλλο ότι είδε και τα όρη της Σελήνης αλλά και το δακτυλίδι του Κρόνου και ένα τρίτο έγραψε για τις φάσεις της Αφροδίτης, τις κηλίδες του Ήλιου και αστέρες στο Γαλαξία.

Παρόμοια ευρήματα προέκυψαν και από τους μαθητές του Δημοτικού σχολείου στην Αθήνα. Η εφαρμογή και στις δυο περιπτώσεις ανέδειξε τόσο τη δύναμη των φωτο-ιστοριών, όσο και τις αδυναμίες τους. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός της προσηλωμένης παρακολούθησης των βίντεο από τους μαθητές και στα δυο διαφορετικά περιβάλλοντα εφαρμογής, αν και ο ήχος της αφήγησης δεν ήταν αρκετά δυνατός, αλλά και του ενδιαφέροντός τους για τα θέματα που παρουσιάστηκαν. Ήταν σαφής η αλλαγή στο επίπεδο αναφοράς των μαθητών στις απαντήσεις τους σε πιο εξειδικευμένα θέματα και πληροφορίες που τα βίντεο περιελάμβαναν. Κάποια στοιχεία, όμως, φάνηκαν να αποπροσανατολίζουν τους μαθητές ή να είναι πιο λεπτομερή από όσο χρειαζόταν, υπερβαίνοντας έτσι τη δυνατότητα των μαθητών να αντιλαμβάνονται και να συνθέτουν όλες τις πληροφορίες. Επίσης, η αφαίρεση των στοιχείων αυτών θα οδηγούσε σε μείωση της διάρκειας των βίντεο, γεγονός που θα έκανε ακόμη πιο αποτελεσματική τη λειτουργία τους με τους μαθητές. Τα σημεία αυτά έχουν επισημανθεί και καταγραφεί και θα ληφθούν υπόψη στον ανασχεδιασμό των φωτο-ιστοριών.

Συμπεράσματα

Όπως προσδοκούσαμε η ανάπτυξη πολυμεσικών διδακτικών υλικών που αποτελεί αιχμή στην εκπαίδευση σήμερα, με αξιοποίηση διαθέσιμων λογισμικών φαίνεται να υποστηρίζει την ουσιαστική ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη διδασκαλία. Οι προσπάθειες συνδυασμού ιδεών από τη διδακτική, όπως η ιστορία των ΦΕ και των ψηφιακών φωτο-ιστοριών οδήγησε στην ανάπτυξη δυο πολυμεσικών περιβαλλόντων μάθησης, που υποστηρίζουν τη σημασία των αυθεντικών διδακτικών καταστάσεων. Αυθεντικών με την έννοια της δημιουργίας ενός περιβάλλοντος που παρουσιάζει τους επιστήμονες, τις μεθόδους τους, τα εργαλεία τους, την εξέλιξή τους, αλλά και την προσωπική συνεισφορά ή τις δυσκολίες που συναντούν στις αντίστοιχες εποχές και κοινωνίες που ζουν (Doyle, 2000). Μέσα από αυτές οι μαθητές Δημοτικού ήρθαν σε επαφή με σημερινές επιστημονικές μεθοδολογίες και ανακαλύψεις σχετικά με το φεγγάρι, αλλά και με ιστορικά στοιχεία για την εξέλιξη των ιστορικών εργαλείων, όπως αυτό του τηλεσκοπίου. Επίσης, παρακολούθησαν κάποια στιγμιότυπα από τη ζωή του Γαλιλαίου και τις κοινωνικές συνθήκες που στάθηκαν εμπόδιο στην επιστημονική του πορεία. Τα ευρήματά μας από την εφαρμογή σε πραγματικές τάξεις μαρτυρούν όχι μόνο την πρόκληση του ενδιαφέροντος των μαθητών, αλλά και τη διεύρυνση του γνωστικού τους πεδίου. Αν και δεν είναι σαφές σε ποιο βαθμό οι μαθητές συνειδητοποιούν τη φύση και τα χαρακτηριστικά της ανάπτυξης της επιστήμης, εκτός από την πρόκληση του ενδιαφέροντος που είναι μάλλον αδιαμφισβήτητη, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο της σκέψης τους, όπως καταγράφεται μετά την παρακολούθηση του βίντεο, άλλαξε και έτσι μπόρεσαν να μιλούν για θέματα και έννοιες πιο συγκεκριμένα και επιστημονικά, με τρόπο που δεν μπορούσαν πριν από την παρέμβαση.

Η ανάπτυξη τέτοιων πολυμεσικών περιβαλλόντων μάθησης δεν είναι μια εύκολη διαδικασία, καθώς τόσο στο εννοιολογικό όσο και στο τεχνολογικό επίπεδο υπάρχουν δυσκολίες. Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε είναι εύκολο στη χρήση του για τους εκπαιδευτικούς, που θα μπορούσαν να αναπτύξουν άλλα νέα παραδείγματα και δικές τους ιστορίες. Ακόμη και οι ίδιοι οι μαθητές θα μπορούσαν να δημιουργήσουν τις δικές τους αφηγήσεις. Θέτει, όμως, περιορισμούς στο τεχνικό επίπεδο και ιδιαίτερα στο επίπεδο του ήχου και της αφήγησης δεν στηρίζει την αρτιότητα του τελικού προϊόντος.

Πολύ σημαντική, επίσης, πέρα από τη βασική ιδέα του σεναρίου, αναδείχθηκε ότι είναι η ακρίβεια με την οποία περιγράφεται η αφήγηση στο storyboard. Τα κενά δημιουργήσαν προβλήματα και κατά την κατασκευή του ψηφιακού υλικού. Η διαπίστωση ότι σε ένα διδακτικό βίντεο πληροφορίες και στοιχεία που μπορεί να μην συμβάλλουν στον διδακτικό στόχο, αλλά να αποβλέπουν σε συναισθηματική ή αισθητική ενεργοποίηση ίσως αποτελούν εμπόδια, ήταν μη αναμενόμενη και θεωρείται ότι πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην επιλογή των στοιχείων κατά την ανάπτυξη των σεναρίων και των πολυμεσικών εφαρμογών.

Η επιλογή των ντοκουμέντων από αξιόπιστες πηγές και κατάλληλων ιστορικών καταστάσεων, καθώς και η σύνθεση του πληροφοριακού υλικού για να δημιουργηθεί μια ενδιαφέρουσα αφήγηση είναι σημαντική διάσταση στη δημιουργία ενός καλού σεναρίου (Kafai & Gilliland-Swetland, 2001) και ταυτόχρονα μια απαιτητική διαδικασία. Για την ανάπτυξη ενός καλού σεναρίου χρειάζεται μια ώριμη ματιά, που φαίνεται ότι οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί ίσως να μη διαθέτουν, ώστε μόνοι τους να το δημιουργήσουν. Μέσα, όμως, από μια συνεργατική διαδικασία κατάφεραν να αξιοποιήσουν τις γνώσεις τους, να ξεπεράσουν τα εμπόδια, πχ τη σύνθεση των σεναρίων, ή τη συμπλήρωση υλικού κατά τη σύνθεση της ψηφιακής εκδοχής τους και να φθάσουν να αναγνωρίσουν τη σημασία και την αξία τους όταν οι ίδιοι τα δοκίμασαν σε τάξεις. Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι αδιαμφισβήτητη αξία των ψηφιακών αφηγήσεων κρίνεται από το υψηλό επίπεδο εμπλοκής των μαθητών σε διάφορα επίπεδα (Lim et al., 2006). Όμως, είναι έντονη η ανάγκη για περαιτέρω ανάπτυξη παρόμοιου ψηφιακού διδακτικού υλικού και σε άλλες γνωστικές περιοχές, ώστε να καταλήξουμε σε κάποια τυποποίηση που θα καθοδηγεί τέτοιου είδους προσπάθειες και από μέρους των εκπαιδευτικών.

Αναφορές

- Adobe Systems Incorporated (2008). *Digital photography and video guide - Digital Storytelling*. Retrieved 12 May 2009 from http://www.adobe.com/education/instruction/adsc/pdf/digital_storytelling.pdf.
- Bezemer, J. & Kress, G. (2008). Writing in Multimodal Texts: a Social Semiotic Account of Designs for Learning. *Written Communication*, 25(2), 166-195.
- Clark, R. (1985). Evidence for confounding in educational computing research. *Journal of Educational Computing Research*, 1(2), 137-48.
- Combs, A., & Beach, D. (1994). Stories and storytelling: Personalizing the social studies. *The Reading Teacher*, 47, 464-471.
- Doyle, W. (2000). Authenticity. *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association*. Montreal, Quebec, Canada.
- Egan, K. (1989). *Teaching as story telling: An alternative approach to teaching and curriculum in the elementary school*. Chicago: University of Chicago Press.
- Fensham, P. (2001). Science as story: Science education by sStory. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 2(1). Retrieved 12 September 2012, from <http://www.ied.edu.hk/apfslt>.
- Griest, G. (1996). Computer education as an obstacle to integration and Internet working. *Learning and Leading with Technology*, 24(8), 59-63.
- Hermann, R., & Lewis, B. (2003). Moon misconceptions. *The Science Teacher*, 11, 51-55.
- Jonassen, D., Peck, K., & Wilson, B. (1999). *Learning with technology: A constructivist perspective*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Jonassen, D. H. (2003). Designing research-based instruction for story problems. *Educational Psychology Review*, 15(3), 267-296.
- Kafai, Y.B., & Gilliland-Swetland, A. J. (2001). The use of historical materials in elementary science classrooms. *Science Education*, 85(4), 349-367.
- Kozma, R. (1994). Will media influence learning: Reframing the debate. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 7-19.
- Kozma, R. (2003). Material and social affordances of multiple representations for science understanding. *Learning and Instruction*, 13(2), 205-226.
- Koumi, J. (2006). *Designing Video & Multimedia for Open and Flexible Learning*. Oxon: Routledge.
- Lim, P., Nonis, D., & Hedberg, J. (2006). Gaming in a 3D multiuser virtual environment: Engaging students in science lessons. *British Journal of Educational Technology*, 37(2), 211-231.

- Lynch, G., & Fleming, D. (2007). *Innovation through design: A constructivist approach to learning*. LAB 3000, RMIT University. Retrieved 12 May 2007 from <http://lab.3000.com.au/research/research/index.jsp>.
- Mayer, R. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. NY: Cambridge University Press.
- Meadows, D. (2003). Digital storytelling: Research-based practice in new media. *Visual Communication*, 2(2), 189–193.
- Mergendollar, J. (1997). Technology and learning: The research. *Education Digest*, 62(8), 12–15.
- Osborne, J. (2005). The role of argument in science education. In K. Boerska, M. Goedhart, O. De Jong & H. Eijkelhof (eds.), *Research and the Quality of Science Education* (pp. 367–380). Dordrecht: Springer.
- Papadimitriou, C. (2003). MythematiCS: In praise of storytelling in the teaching of CS and Math. *Paper presented at the International Conference on CS Education (ITICSE)*. Thessaloniki, Greece.
- Renkl, A. (2005). The Worked-out Examples Principle in Multimedia Learning. In R. Mayer (Ed.) *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 229–246). NY: Cambridge University Press.
- Robin, B., & Pierson, M. (2005). A Multilevel Approach to Using Digital Storytelling in the Classroom. In C. Crawford et al. (eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2005* (pp. 708–716). Chesapeake, VA: AACE.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Belgium: Official Publications of the European Communities. Retrieved 12 May 2009 from <http://ec.europa.eu/research/science-society>.
- Rock, T. C., & Levin, B. L. (2002). Collaborative action research projects: Enhancing preservice teacher development in professional development schools. *Teacher Education Quarterly*, 12, 7–21.
- Schiro, M. (2004). *Oral storytelling and teaching mathematics*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Schnotz, W., & Kulhavy, R. (1994). *Comprehension of graphics*. Amsterdam: Pergamon.
- Standley, M. (2003). *Digital storytelling using new technology and the power of stories to help our students learn and teach. Cable in the Classroom*. Retrieved 7 May 2007 from <http://www.ciconline.org/home>.
- Sun, P.C., & Cheng, H.K. (2007). The design of instructional multimedia in e-Learning: A media richness theory-based approach. *Computers & Education*, 49, 662–676.
- The Digital Storytelling Association. (2002). *The center for digital storytelling*. Retrieved 18 February 2007 from <http://www.dsaweb.org>.
- Trumper, R. (2001). A cross-age study of junior high school students' conceptions of basic astronomy concepts. *International Journal of Science Education*, 23(11), 1111–1123.
- Tsou, W., Wang, W., & Tzeng, Y. (2006). Applying a multimedia storytelling website in foreign language learning. *Computers & Education*, 47, 17–28.
- Van Sommersen, Reinann, P., Boshuizen, H., & de Jong, T. (1998). *Learning with multiple representations*. Amsterdam: Pergamon.
- Wallace, C. (2004). Framing New Research in Science Literacy and Language Use: Authenticity, Multiple Discourses, and the 'Third Space'. *Science Education*, 88(6), 901–914.
- Wandersee, J. H. (1992). The historicity of cognition: Implications for science education research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 423–434.
- Μιχαήλ, Δ. (2010). Ανάπτυξη Διδακτικής Παρέμβασης με αξιοποίηση της ιστορίας και της φύσης της επιστήμης: Δύο φωτο-ιστορίες για τη Σελήνη και το Τηλεσκόπιο, Πτοχιακή εργασία. Πάτρα: ΠΤΔΕ, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Σιμιτζόγλου, Σ., & Χαλκιά, Κ. (2007). Οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών για το ηλιακό σύστημα. Στο Α. Κατσίκης, Κ. Κώσης, Α. Μικρόπουλος & Γ. Τσαπαρλής (επιμ.), *Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση* (σ. 820–827). Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Ανακτήθηκε στις 19 Νοεμβρίου 2009 από http://www.kodipheet.gr/fifth_conf/pdf_synedriou/teyxos_B/5_didakt_didask_geogr/3_GEO-05-telikiF.pdf.
- Χαλκιά, Κ. (2006). Το Ηλιακό Σύστημα μέσα στο Σόμπαν: Η διαδρομή από την επιστημονική γνώση στη σχολική γνώση. Ηράκλειο Κρήτης: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Χαραλαμπίδης, Σ., & Σπηλιωτοπούλου, Β. (1998). Το ηλιακό σύστημα στη σκέψη των παιδιών. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 28, 249–71.

Αναφορά στο άρθρο ως: Μιχαήλ, Δ., Παπαγεωργίου, Γ., & Σπηλιωτοπούλου, Β. (2012). Οι επιστήμονες, τα τηλεσκόπια και το φεγγάρι: Ψηφιακές φωτο-ιστορίες για μαθητές Δημοτικού. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5(1-2), 85–98.

<http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete>