

Ψηφιακές αφηγήσεις με ζωγραφικά έργα τέχνης για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών στο δημοτικό σχολείο

Φ. Σέρογλου, *Ερευνητική ομάδα ΑΤΛΑΣ, ΠΤΔΕ, ΑΠ Θεσσαλονίκης*

Α. Λέτσι, *Ερευνητική ομάδα ΑΤΛΑΣ, ΠΤΔΕ, ΑΠ Θεσσαλονίκης*

Θ. Βλάχου, *Ερευνητική ομάδα ΑΤΛΑΣ, ΠΤΔΕ, ΑΠ Θεσσαλονίκης*

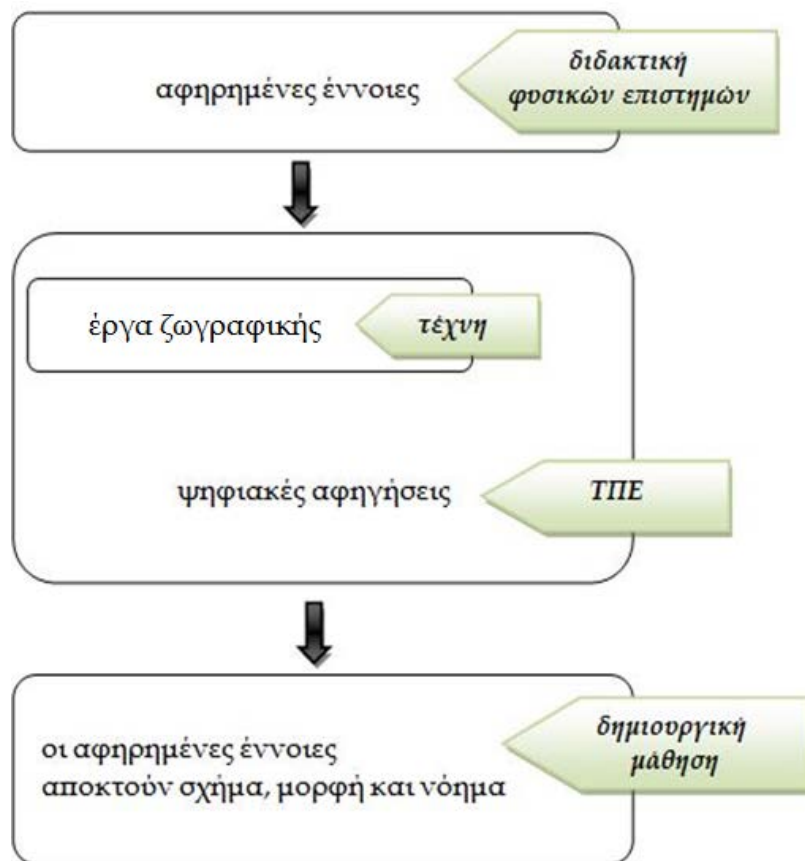
Ι-Ν. Δημουλά, *Ερευνητική ομάδα ΑΤΛΑΣ, ΠΤΔΕ, ΑΠ Θεσσαλονίκης*

Ξ. Αραπάκη, *Επίκουρη Καθηγήτρια, ΠΤΠΕ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

Ο συγκερασμός τέχνης - ψηφιακών αφηγήσεων – φυσικών επιστημών

Η πρόκληση που αντιμετωπίζουμε σήμερα στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών είναι να διδάξουμε φυσικές επιστήμες ενταγμένες μέσα στη σύγχρονη πραγματικότητα των μαθητών και των μαθητριών όπου η εικόνα και τα πολυτροπικά περιβάλλοντα αποτελούν τα κύρια μέσα μελέτης, επικοινωνίας και ψυχαγωγίας. Ταυτόχρονα οι φυσικές επιστήμες γίνονται πιο φιλικές και προσβάσιμες όταν παρουσιάζονται μέσα σε ένα «σκηνικό» εμπλουτισμένο από την εικαστική τέχνη, με αφηγηματικό χαρακτήρα, με πλούσια οπτικοακουστικά ερεθίσματα και με εστίαση στη φύση των φυσικών επιστημών (Σέρογλου, 2006; Seroglou et al., 2008; Seroglou et al., 2011; Koliopoulos et al., 2007; Jenkins, 1996; Hodson, 1998; Leach et al., 2000; Wells & Claxton 2002; Hunt, 2008; Arapaki & Koliopoulos, 2010; Αραπάκη, 2014). Στις ψηφιακές αφηγήσεις, χρησιμοποιώντας μουσική, εικόνες των ζωγραφικών έργων τέχνης, και ηχογραφημένους διαλόγους αναπτύσσεται διδακτικό υλικό δίνοντας την ευκαιρία να παρουσιαστούν οι έννοιες των φυσικών επιστημών αποκτώντας μορφή, σχήμα, ήχο και νόημα. Οι εικόνες αυτές και οι ήχοι που εκπαιδευτικοί, μαθητές και μαθήτριες δημιουργούν στις ψηφιακές αφηγήσεις τους εκφράζουν τον τρόπο αντιλαμβάνονται και αλληλεπιδρούν μαθησιακά με τις έννοιες και τις θεωρίες των φυσικών επιστημών (Houghton & Willows 1987; Driver et. al., 1996; Kress et al., 2001; Bruner, 2004; Hadzigeorgiou, 2006; Hoban et al., 2008; Arapaki & Koliopoulos, 2010; Brown, 2011; Piliouras et al., 2011; Papadopoulos & Seroglou, 2012). Για την ανάπτυξη των 12 ψηφιακών αφηγήσεων που παρουσιάζονται εδώ χρησιμοποιήσαμε το μοντέλο *LEARN*: LEarning through ART and Narratives-Μαθαίνοντας μέσα από την τέχνη και τις αφηγήσεις (Λέτσι κ.ά. 2014). Με το μοντέλο *LEARN* επιχειρούμε να αναπλαισιώσουμε τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών σε περιβάλλον τέχνης (ζωγραφική στην περίπτωση αυτή) και ψηφιακών αφηγήσεων (Εικόνα 1). Χρησιμοποιώντας στο σύνολο πάνω από 80 ζωγραφικά έργα καλλιτεχνών όπως Van

Gogh, Kip DeVore, Ryan Radke, Rebeccan Ulm, Al Sorenson, Wassily Kandinsky, Hippolyte Petitjean, Mandy Stohry, Edd Terpening, John Haukka, Timothy Easton κ.ά., επιχειρούμε να αφηγηθούμε ιστορίες με πρωταγωνιστές τέσσερα παιδιά τα οποία ταξιδεύοντας μέσα στους πίνακες μιλούν και αντιμετωπίζουν έννοιες και φαινόμενα των φυσικών επιστημών.



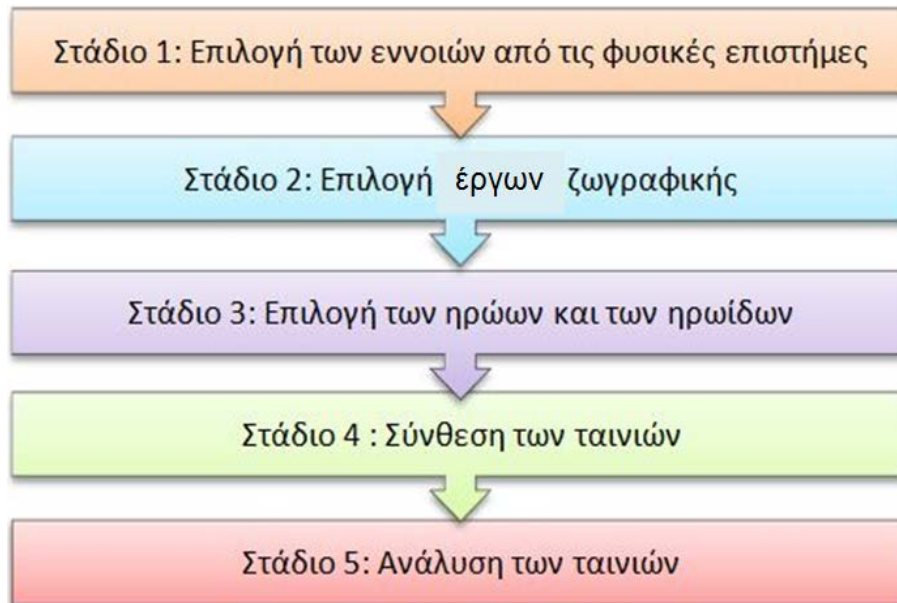
Εικόνα 1: Το μοντέλο LEARN

Στάδια δημιουργίας 12 ψηφιακών αφηγήσεων με πίνακες ζωγραφικής

Για τη δημιουργία και την αξιολόγηση των 12 ψηφιακών αφηγήσεων συνεργάστηκαν 2 ερευνήτριες της διδακτικής των φυσικών επιστημών, 2 φοιτήτριες του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του ΑΠΘ και μία ερευνήτρια της διδακτικής των εικαστικών τεχνών. Τα στάδια της ερευνητικής και αναπτυξιακής αυτής διαδικασίας που εκφράζουν την υλοποίηση του μοντέλου *LEARN* παρουσιάζονται στην Εικόνα 2 και περιγράφονται συνοπτικά στη συνέχεια.

Στάδιο 1: Επιλογή των εννοιών από τις φυσικές επιστήμες. Ύστερα από μελέτη των βιβλίων φυσικών επιστημών του δημοτικού (Μελέτη Περιβάλλοντος Α', Β', Γ' και Δ' τάξης και Φυσικά Ε' και ΣΤ' τάξης) επιλέχθηκαν οι ακόλουθες έννοιες φυσικών επιστημών για να παρουσιαστούν στις ψηφιακές αφηγήσεις: οι αισθήσεις, το νερό, η διατροφή, τα ζώα, τα

φυτά, ο ήλιος, το φως, οι εποχές, το περιβάλλον, οι κανόνες υγιεινής, τα μέσα μαζικής μεταφοράς και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης.



Εικόνα 2: Στάδια ανάπτυξης ψηφιακών αφηγήσεων για τις φυσικές επιστήμες με έργα ζωγραφικής

Στάδιο 2: Επιλογή πινάκων ζωγραφικής. Οι έννοιες των φυσικών επιστημών που επιλέχθηκαν στο στάδιο 1 καθόρισαν τη θεματολογία των πινάκων ζωγραφικής γνωστών καλλιτεχνών που συλλέχθηκαν από το διαδίκτυο και που η σύνθεσή τους αποτελείται από αναγνωρίσιμα στοιχεία (το θεματικό περιεχόμενο του ζωγραφικού έργου τέχνης αποτελείται από γνωστά αντικείμενα ή φιγούρες κ.ά). Επιλέγονται συνθέσεις με αναγνωρίσιμες μορφές, αντικείμενα και καταστάσεις από την καθημερινή ζωή και την εμπειρία τους. Τα ζωγραφικά έργα τέχνης—δεν είναι ποτέ μία αναπαράσταση της πραγματικότητας. Το ουσιαστικό μέρος του έργου βρίσκεται στην κρυφή δομή του η οποία είναι δυνατόν να επενδυθεί με μία αναγνωρίσιμη εικόνα η οποία αντλείται από τη φυσική πραγματικότητα ή από τη φαντασία του καλλιτέχνη (Αραπάκη, 2014). Στο στάδιο αυτό δεν επιχειρήθηκε μια εικαστική ανάλυση της υποκρυπτόμενης δομής των ζωγραφικών έργων αλλά μια θεματολογική εικαστική ανάλυση για να μελετηθούν σε βάθος τα μορφολογικά στοιχεία τους όπως είναι το χρώμα, το φως, η φόρμα/-ες, η σύνθεση, το βάθος, η προοπτική και ο ρυθμός. Επιχειρήθηκε μια λεπτομερής μορφολογική ανάλυση η οποία σχετίζεται με το παιδικό σχέδιο και την παιδική ζωγραφική (Αραπάκη, 2014).

Στάδιο 3: Επιλογή των ηρώων και των ηρωίδων. Στις ψηφιακές αφηγήσεις πρωταγωνιστούν τέσσερα παιδιά με ηλικίες από όλο το φάσμα των ηλικιών του δημοτικού σχολείου: η Εύα, η Βάσω, ο Γιάννης και η Δήμητρα. Τα παιδιά συζητούν, παίζουν,

διαφωνούν, αναρωτιούνται, υποθέτουν όπως όλα τα παιδιά της ηλικίας τους κάνοντας πιο φιλική τη γνωριμία με τις έννοιες των φυσικών επιστημών. Οι μορφές τους είναι απλές, αφαιρετικές, αποτελούνται από γνώριμα γεωμετρικά σχήματα (φόρμες) και έρχονται σε αντίθεση με τις μορφές του εικονογραφικού περιεχομένου των ζωγραφικών έργων τέχνης, ώστε να μην έχουν σχεδιαστικές και μορφικές ομοιότητες με αυτά.

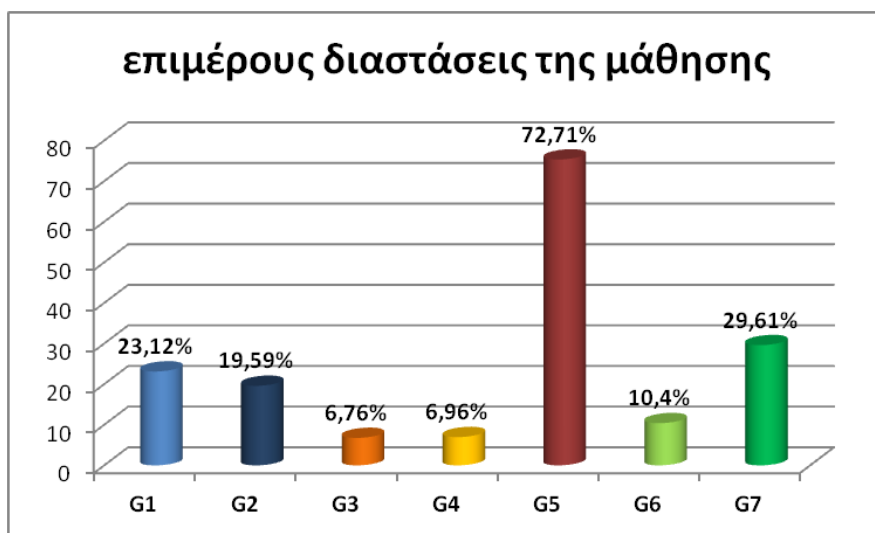
Στάδιο 4: Σύνθεση των ταινιών. Αρχικά, αναπτύχθηκε ένα σενάριο πάνω στη σύνθεση α) των πληροφοριών για τις διάφορες έννοιες των φυσικών επιστημών που παρουσιάζονται στα βιβλία φυσικών επιστημών του δημοτικού, β) των επιλεγμένων ζωγραφικών έργων για κάθε έννοια και γ) των διαθέσιμων μορφών και όψεων των χαρακτήρων των τεσσάρων παιδιών. Το σενάριο αυτό υλοποιήθηκε με τη χρήση του προγράμματος *Corel Videostudio Pro* και δημιουργήθηκαν 12 ψηφιακές αφηγήσεις. Η φύση των φυσικών επιστημών και η έκφραση της μέσα από τις ψηφιακές αυτές αφηγήσεις αποτέλεσε βασική ραχοκοκαλιά τόσο των σεναρίων όσο και της δομής των ψηφιακών αφηγήσεων.

Διάσταση	φύση των φυσικών επιστημών	μετα-επιστήμη
γνωστική	φύση περιεχομένου των φυσικών επιστημών (G1) φύση περιβάλλοντος των φυσικών επιστημών (G2)	ιστορία των φυσικών επιστημών
μετα-γνωστική	συνθετική φύση των φυσικών επιστημών ως νοητικού προϊόντος (G3) φύση της εξέλιξης και των μεθοδολογιών των φυσικών επιστημών (G4) φύση των αλληλεπιδράσεων των φυσικών επιστημών με την κοινωνία (G5)	φιλοσοφία των φυσικών επιστημών
συναισθηματική	φύση των στάσεων που εκφράζονται από τις φυσικές επιστήμες (G6) φύση των αξιών που καλλιεργούνται από τις φυσικές επιστήμες (G7)	κοινωνιολογία των φυσικών επιστημών

Εικόνα 3: Το μοντέλο Γνώση – GNOSIS

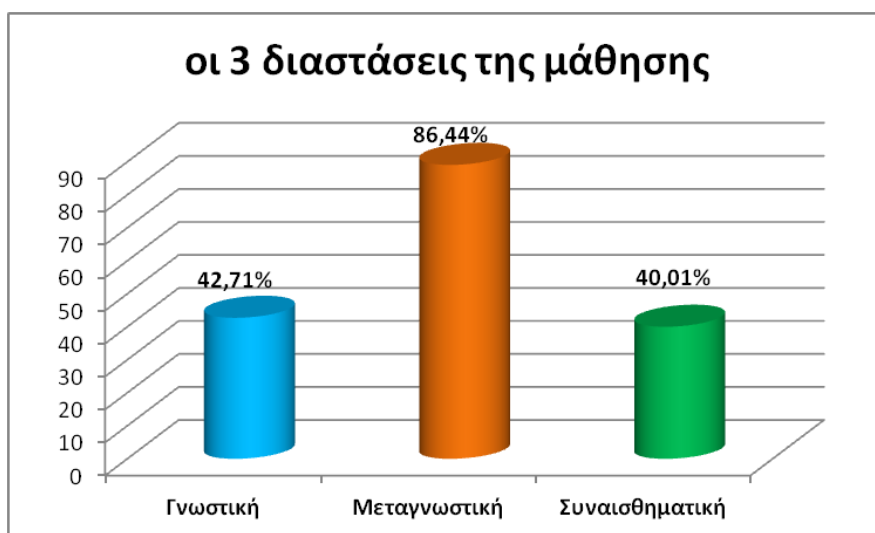
Στάδιο 5: Ανάλυση των ταινιών. Οι δώδεκα ψηφιακές αφηγήσεις αναλύθηκαν με το μοντέλο *GNOSIS* (Guidelines for Nature Of Science Introduction in Scientific literacy) που διερευνά τις τρεις διαστάσεις της μάθησης στις φυσικές επιστήμες (γνωστική, μεταγνωστική, συναισθηματική) και τις επτά όψεις της φύσης των φυσικών επιστημών (G1 – G7) όπως φαίνεται στην Εικόνα 3 (Seroglou & Adúriz-Bravo 2007, Piliouras et al., 2011). Η ανάλυση δείχνει ότι στη γνωστική διάσταση της γνώσης έχουμε: α) τη φύση του περιεχομένου των

φυσικών επιστημών (G1) να εμφανίζεται σε ποσοστό 23,12% όπου οι ήρωες και οι ηρωίδες μαθαίνουν και ανακαλύπτουν δύσκολες και αφηρημένες έννοιες από τις φυσικές επιστήμες και β) τη φύση του περιβάλλοντος των φυσικών επιστημών (G2) σε ποσοστό 19,59% όπου οι ήρωες και οι ηρωίδες επηρεάζονται τόσο από το φυσικό όσο και από το κοινωνικό και πολιτιστικό περιβάλλον μέσα στο οποίο προβληματίζονται, δρουν, προβλέπουν και οδηγούνται στις έννοιες των φυσικών επιστημών.



Εικόνα 4: Ανάλυση 12 ψηφιακών αφηγήσεων με το μοντέλο Γνώση - GNOSIS:
Οι όψεις της φύσης των φυσικών επιστημών

Στη μεταγνωστική διάσταση παρουσιάζεται: α) η συνθετική φύση των φυσικών επιστημών ως νοητικού προϊόντος (G3) σε ποσοστό 6,76% όπου μέσα από τις εμπειρίες και τα βιώματά τους τα παιδιά συνθέτουν νέες γνώσεις, β) η φύση της εξέλιξης και των μεθοδολογιών των φυσικών επιστημών (G4) σε ποσοστό 6,96% όπου ανακαλύπτουν διαφορετικούς και ευρηματικούς τρόπους για να καταλήξουν άλλοτε σε προσχεδιασμένες και άλλοτε σε τυχαίες έννοιες των φυσικών επιστημών που θέλουν να μάθουν ή που προκύπτουν φυσικά από τις δράσεις και τις έρευνες των παιδιών, και γ) η φύση των αλληλεπιδράσεων των φυσικών επιστημών με την κοινωνία (G5) σε ποσοστό 72,71% όπου διαφαίνεται η ισχυρή και καθοριστικής σημασίας σχέση μεταξύ των φυσικών επιστημών και των σκοπών που υπηρετούν για την ευημερία και την εξέλιξη της κοινωνίας.



Εικόνα 5: Ανάλυση 12 ψηφιακών αφηγήσεων με το μοντέλο Γνώση - GNOSIS:
Οι τρεις διαστάσεις της μάθησης στις φυσικές επιστήμες

Τέλος, η συναισθηματική διάσταση της γνώσης εκφράζεται με: α) τη φύση των στάσεων (G6) και των αξιών (G7) που καλλιεργούνται μέσα από τις φυσικές επιστήμες και που οι αφηγήσεις παρουσιάζουν σε ποσοστά 10,04% και 29,61% αντίστοιχα (Εικόνες 4 & 5). Η ανάλυση δείχνει ότι η γνωστική, η μεταγνωστική και η συναισθηματική διάσταση της μάθησης στις φυσικές επιστήμες εμφανίζονται σε ισορροπία αντανακλώντας όλες τις όψεις της φύσης των φυσικών επιστημών. Συγκεκριμένα η γνωστική διάσταση είναι ενεργή σε ποσοστό 42,71%, η μεταγνωστική διάσταση σε ποσοστό 86,44% και η συναισθηματική σε ποσοστό 40,01% (τα ποσοστά αθροιστικά υπερκαλύπτουν το 100% της διάρκειας των ψηφιακών αφηγήσεων γιατί δύο ή τρεις διαστάσεις μπορεί να είναι ενεργές στην αφήγηση ταυτόχρονα).

Συμπεράσματα

Η ανάλυση των ψηφιακών ταινιών που αναπτύχθηκαν αποκαλύπτει πως λειτουργώντας μέσα σε ένα δημιουργικό περιβάλλον μάθησης μπορεί κανείς να μετασχηματίσει διδακτικά αφηρημένες έννοιες των φυσικών επιστημών, να τους δώσει σχήμα και μορφή, να τις εντάξει σε αφηγήσεις για παιδιά, να τις περιβάλλει με ζωγραφικά έργα τέχνης και να αναπτύξει πρωτότυπο διδακτικό υλικό. Τα ζωγραφικά έργα χρησιμοποιήθηκαν ως περιβάλλον όπου οι ήρωες αυτενεργούν, προβληματίζονται, διερωτώνται και ακολουθούν τις δικές τους πορείες μάθησης για να οδηγηθούν σε κατάλληλα συμπεράσματα και αυτό αποτελεί βασική μας προσδοκία στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Στην εργασία αυτή παρουσιάσαμε διδακτικό υλικό που σχεδιάζεται και αναπτύσσεται σε ένα περιβάλλον πολυτροπικό και λειτουργεί ως δυναμικό μέσο διδακτικού μετασχηματισμού ανοίγοντας

νέες προοπτικές στη σύνθεση πλαισίων για μια δημιουργική μάθηση στις φυσικές επιστήμες. Διαφορετικές ερευνητικές εφαρμογές του μοντέλου *LEARN* στην περίπτωση των ψηφιακών αφηγήσεων με ζωγραφικά έργα τέχνης, θα μας δώσουν πολύτιμη πληροφορία για να οριοθετήσουμε τη λειτουργικότητα του παραγόμενου διδακτικού υλικού.

Αναφορές

- Arapaki, X. & Koliopoulos, D. (2010). Popularization and teaching of the relationship between visual arts and natural sciences: historical, philosophical and didactical dimensions of the problem. *Science & Education*, 20 (7), 797-803.
- Αραπάκη, Ξ. (2014). *Διδακτική των εικαστικών τεχνών*. Ίων: Αθήνα.
- Brown, J. (2011) The impact of student created slowmation on the teaching and learning of primary science. Post-graduate Thesis. School of Education Edith Cowan University, Perth, Western Australia.
- Bruner, J. (2004). Narratives of Science. In E. Scanlon, P. Murphy, J. Thomas, & E. Whitelegg (Eds.), *Reconsidering science learning*, 90–98. London: Routledge.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham. England: Open University Press.
- Hadzigeorgiou, Y. (2006). Humanizing the teaching of physics through storytelling: The case of current electricity. *Physics Education*, 41, 42–46.
- Hoban, G., Ferry, B., Konza, D. & Vialle W. (2007). Slowmation: exploring a new teaching approach in primary school classrooms. Proceedings of the 2007 Australian Teacher Education Association Conference.
- Hodson, D. (1998). *Teaching and learning science: Towards a personalized approach*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Houghton, H. A., & Willows, D. M. (Eds.). (1987). *The psychology of illustration*, vol 2, instructional issues. New York: Springer.
- Hunt, A. (Ed.). (2008). *Science in society*. Heinemann: The Nuffield Foundation.
- Jenkins, E. (1996). The 'nature of science' as a curriculum component. *Journal of Curriculum Studies*, 28(2), 137–150.
- Kandinsky, W. (1981). *Για το πνευματικό στην τέχνη*. Εκδόσεις Νεφέλη.
- Koliopoulos, D., Dossis, S. & Stamoulis, E. (2007). The use of history of science texts in teaching science: Two cases of an innovative, constructivist approach. *The Science Education Review*, 6(2), 44–56.
- Kress, G., Jewitt, C., & Ogborn, J. (2001). *Multimodal teaching and learning: The rhetorics of the science classroom*. London, New York: Continuum International.

- Leach, J., Millar, R., Ryder, J., & Sere, M.-G. (2000). Epistemological understanding in science learning: The consistency of representations across contexts. *Learning and Instruction*, 10(6), 497–527.
- Λέτσι, Α., Αραπάκη, Ξ. & Σέρογλου, Φ. (2014). Διαδασκοντας φυσικές επιστήμες με την κεραμική τέχνη και τις ψηφιακές αφηγήσεις: οι ιδιότητες του αέρα. Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου συνεδρίου «Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», 3-5 Οκτωβρίου 2014, Ρέθυμνο, Κρήτη.
- Papadopoulos P. & Seroglou F. (2012). Developing Analysis Frameworks for Scientific Literacy Activities. *Έρευνα και Πράξη*, τεύχος 40-41.
- Piliouras, P., Siakas, S. & Seroglou, F., (2011). Pupils Produce Their Own Narratives Inspired by the History of Science: Animation Movies Concerning the Geocentric-Heliocentric Debate. *Science and Education*, 20(7-8), 761-795.
- Σέρογλου, Φ. (2006). *Φυσικές επιστήμες για την εκπαίδευση του πολίτη*. Επίκεντρο: Θεσσαλονίκη.
- Seroglou, F. & Aduriz-Bravo, A. (2007). Designing and evaluating nature-of-science activities for teacher education. Paper presented at the 9th international history, philosophy and science teaching conference, June 24–28, 2007. Calgary, Canada.
- Seroglou, F., Koulountzos, V., Papadopoulos, P. & Knavas, O. (2008). Restructuring science stories in films & role-playing: Teaching science concepts in their social and cultural context. Invited paper presented at the second international conference in science teaching, July 14–18, 2008. Munich, Germany: Deutsches Museum.
- Seroglou, F., Koulountzos, K. & Siatras, A. (2011). Editorial introduction: Changing the image of science. In Seroglou, F., Koulountzos, V. & Siatras, A. (Eds.), *Science and culture: Promise, challenge and demand - Proceedings of the 11th International IHPST and 6th Greek History, Philosophy and Science Teaching Joint Conference*, 1-5 July 2011, Thessaloniki, Greece. Epikentro Publications, 16-17.
- Wells, G., & Claxton, G. (2002). *Learning for life in the 21st century: Sociocultural perspectives on the future of education*. London: Blackwell Publishing.