

## **Επιστημολογικές και διδακτικές διαστάσεις της σχέσης εικαστικών τεχνών και φυσικών επιστημών στην εκπαίδευση**

Ξ. Αραπάκη, *Επίκουρη Καθηγήτρια ΠΤΠΕ Παν/μίου Θεσσαλίας*

Δ. Κολιόπουλος, *Καθηγητής ΤΕΕΑΠΗ Παν/μίου Πατρών*

### **Εισαγωγή**

Μέρος του διαλόγου που διεξάγεται στις μέρες μας ανάμεσα στην τέχνη και την επιστήμη σχετίζεται με την ανάδειξη του νοήματος που μπορεί να λάβει η σχέση εικαστικών τεχνών και φυσικών επιστημών στην εκπαίδευση. Θεωρούμε ότι η διαμόρφωση καθαρών επιστημολογικών και διδακτικών θέσεων για τη σχέση αυτή είναι δυνατόν να οδηγήσει στην αποσαφήνιση της φύσης και των χαρακτηριστικών αποτελεσματικών εκπαιδευτικών προτάσεων, είτε αυτές προέρχονται από το χώρο της εκλαΐκευσης (άτυπες και μη τυπικές μορφές εκπαίδευσης), είτε από το χώρο της διδασκαλίας (τυπικές μορφές εκπαίδευσης). Στην παρούσα εργασία πρόκειται να παρουσιάσουμε μια κατηγοριοποίηση διαθεματικών προσεγγίσεων διδασκαλίας που αναφέρονται στη σχέση εικαστικών τεχνών και φυσικών επιστημών και η οποία προέρχεται από μια συστηματική ανάλυση επιστημολογικών και διδακτικών επιχειρημάτων για τη δυνατότητα να υπάρχει και να διαδίδεται μέσω της τυπικής ή μη τυπικής εκπαίδευσης η σχέση αυτή (Arapaki & Koliopoulos, 2010).

### **Η σχέση εικαστικών τεχνών και φυσικών επιστημών: επιστημολογικές και διδακτικές διαστάσεις**

Τόσο στην ιστορία των φυσικών επιστημών όσο και στην ιστορία των εικαστικών τεχνών εμφανίζονται στοιχεία ενός τυπικού ή άτυπου διαλόγου ανάμεσα στους δύο τομείς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η συγκρότηση της αντίληψης του φωτός και του χρώματος κατά τη διάρκεια του 18ου και 19ου αιώνα. Η διαμάχη των Newton και Goethe για τη φύση του φωτός και του χρώματος, καθώς και το έργο του Γάλλου χημικού Chevreul που επηρεάζει τους νέο-ιμπρεσιονιστές και πρώιμους αφαιρετικούς ζωγράφους πιστοποιούν την επίδραση που άσκησε ο ένας τομέας στον άλλο (Αραπάκη, 2014).

Η σχέση εικαστικών τεχνών και φυσικών επιστημών είναι μια υπαρκτή κοινωνική δραστηριότητα. Το ερώτημα που τίθεται είναι αν η σχέση αυτή και οι επιδράσεις του ενός τομέα πάνω στον άλλο έχουν γενικευμένο χαρακτήρα ή αποτελούν απλώς συγκυριακές συνευρέσεις η κάθε μια από τις οποίες παρουσιάζει τη δική της ιδιαιτερότητα. Εδώ εμφανίζονται δύο ρεύματα σκέψης. Το ένα ρεύμα υποστηρίζει ότι υφίστανται

*επιστημολογικές ομοιότητες* ανάμεσα στην τέχνη και την επιστήμη (Miller, 1996; Parkinson, 2008). Αναγνωρίζονται ισχυρές ομοιότητες ανάμεσα στην εικαστική δημιουργικότητα και τη δημιουργική επιστημονική σκέψη. Από τη άλλη μεριά, ένα άλλο ρεύμα σκέψης υποστηρίζει ότι τα πεδία των εικαστικών τεχνών και φυσικών επιστημών συνιστούν τομείς της ανθρώπινης δημιουργικότητας οι οποίοι αναπτύχθηκαν ιστορικά αυτόνομα έχοντας διαφορετικούς στόχους και οδηγώντας σε διαφορετικά πολιτισμικά αποτελέσματα. Σύμφωνα με τον Levy-Leblond (2010) ο οποίος εκφράζει αυτό το ρεύμα, οι σχέσεις εικαστικών τεχνών και φυσικών επιστημών δεν μπορούν να νοηθούν παρά μόνο ως *‘σύντομες συναντήσεις’* ακριβώς γιατί δεν αποδέχεται τη μεθοδολογική ισοδυναμία αισθητικής και επιστήμης.

Ένα άλλο ερώτημα που παρουσιάζει μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τους ερευνητές της Διδακτικής των φυσικών επιστημών και των εικαστικών τεχνών είναι το ποια μορφή και ποια χαρακτηριστικά μπορεί να αποκτήσει η σχέση ανάμεσα στις φυσικές επιστήμες και τις εικαστικές τέχνες στην εκπαίδευση. Τα δύο επιστημολογικά ρεύματα σκέψης που έχουν διαμορφωθεί μπορεί να οδηγήσουν, εκτός των άλλων, και σε αποφάσεις εκπαιδευτικού χαρακτήρα. Αυτό όμως δεν αρκεί επειδή οι επιδιώξεις και η γνώση που εμπλέκεται στην εκπαίδευση παρουσιάζουν, πολλές φορές, δικά τους αυτόνομα χαρακτηριστικά σε σχέση με τη γνώση και τις πρακτικές αναφοράς. Ανάλογα με το βαθμό αυτονόμησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας διακρίνουμε δύο ρεύματα σκέψης που μπορούν να απαντήσουν στο ερώτημα που θέσαμε. Το πρώτο ρεύμα σκέψης θεωρεί τη σχέση εικαστικών τεχνών και φυσικών επιστημών στην εκπαίδευση ως καθαρά *παιδαγωγική κατασκευή*. Σύμφωνα με αυτό το ρεύμα, εσωτερικές επιδιώξεις του εκπαιδευτικού συστήματος καθοδηγούν τη φύση και τα χαρακτηριστικά της μορφής που θα λάβει η σχέση εικαστικών τεχνών και φυσικών επιστημών στην εκλαΐκευση και τη διδασκαλία. Ένα δεύτερο ρεύμα σκέψης θεωρεί τη σχέση εικαστικών τεχνών και φυσικών επιστημών στην εκπαίδευση ως μια διαθεματική αντίληψη η οποία βασίζεται στην έννοια του *διδακτικού μετασχηματισμού* (Gaillot, 2002; Κολιόπουλος, 2006). Ο διδακτικός μετασχηματισμός είναι το σύνολο των τροποποιήσεων που υφίσταται το περιεχόμενο της γνώσης και των πρακτικών αναφοράς όταν αυτά καθίστανται αντικείμενα προς διδασκαλία ή αντικείμενα διδασκαλίας. Σύμφωνα με την παραπάνω αντίληψη, διαθεματικές δραστηριότητες θα εμφανισθούν στην εκπαίδευση μόνο ως μετασχηματισμός μορφών διαθεματικότητας οι οποίες εμφανίζονται ως γνώσεις ή κοινωνικές πρακτικές αναφοράς των εικαστικών τεχνών και των φυσικών επιστημών όπως αυτές λειτούργησαν στην ιστορία ή λειτουργούν σε συγκεκριμένα κοινωνικά περιβάλλοντα.

## Είδη διαθεματικών προσεγγίσεων διδασκαλίας

Με βάση τα προηγούμενα μπορούμε, συσχετίζοντας την επιστημολογική με τη διδακτική διάσταση τη σχέσης φυσικών επιστημών και εικαστικών τεχνών να καταλήξουμε σε τέσσερες δυνατές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις αυτής της σχέσης. Οι τέσσερις αυτές εκδοχές φαίνονται στον πίνακα του σχήματος 1.

<i>Επιστημολογικές ομοιότητες ανάμεσα στις φυσικές επιστήμες και τις εικαστικές τέχνες</i>	Πολύ-θεματική προσέγγιση	Μετά-θεματική προσέγγιση
<i>Σύντομες συναντήσεις φυσικών επιστημών και εικαστικών τεχνών</i>	Συγκυριακή διαθεματική προσέγγιση	Πραγματική διαθεματική προσέγγιση
	<i>Η διδασκαλία/εκπαίδευση φυσικών επιστημών-εικαστικών τεχνών ως παιδαγωγική κατασκευή</i>	<i>Η διδασκαλία/εκπαίδευση φυσικών επιστημών-εικαστικών τεχνών ως διδακτικός μετασχηματισμός</i>

Σχήμα 1: Δυνατές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις φυσικών επιστημών - εικαστικών τεχνών

Η *πολύ-θεματική προσέγγιση* είναι ένα πεδίο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων όπου φυσικές επιστήμες και εικαστικές τέχνες συνυπάρχουν χωρίς ωστόσο να αναδεικνύεται μια εμφανής σχέση ανάμεσά τους ή η σχέση αυτή φαίνεται να είναι εντελώς επιφανειακή. Πρόκειται συνήθως για προγράμματα διδασκαλίας φυσικών επιστημών ή εικαστικών τεχνών όπου εισάγονται στοιχεία εικαστικών τεχνών ή φυσικών επιστημών αντίστοιχα προς εμπλουτισμό των προγραμμάτων αυτών (π.χ., Tolley, 1994). Πρόκειται για καθαρά παιδαγωγικές κατασκευές οι οποίες βασίζονται όμως στη ρητή ή υπονοούμενη αντίληψη περί επιστημολογικών ομοιοτήτων ή κοινών δεξιοτήτων που αναπτύσσονται στους δύο χώρους. Ορισμένα πάντως από τα προγράμματα αυτά, τα οποία δομούνται πάνω σε σαφείς οργανωτικές αρχές ή πρακτικές, όπως το πρόγραμμα επιμόρφωσης εκπαιδευτικών που περιγράφουν οι Medina-Jerez, Dambekalns & Middleton (2013) όπου οι εκπαιδευτικοί καλούνται να σχεδιάσουν έργα χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του μπατίκ ενώ, συγχρόνως, μελετούν και εφαρμόζουν έννοιες φυσικής και χημείας για το φως και τα χρώματα. Στη *συγκυριακή διαθεματική προσέγγιση* γίνεται προσπάθεια να αναδειχθούν οι τομείς σύγκλισης αλλά κυρίως διαφοροποίησης των δύο χώρων, των φυσικών επιστημών και των εικαστικών τεχνών. Κλασική δραστηριότητα σε αυτό το πεδίο δραστηριοτήτων είναι το διαθεματικό πρόγραμμα 'Επιστήμες και τέχνες' του Κέντρου επιστημών Cité des

Sciences et de l'Industrie. Οι δυο βασικές θεματικές ενότητες που μελετώνται είναι 'Η προοπτική' και 'Το φως και το χρώμα' (Caillet, 1989). Στο θέμα 'Προοπτική', για παράδειγμα, στόχος είναι να αντιληφθούν οι μαθητές τις διαφορετικές αντιλήψεις και αναπαραστάσεις για το χώρο που προσφέρουν οι φυσικές επιστήμες (μέσα από τις οπτικές και μαθηματικές αναπαραστάσεις) και οι εικαστικές τέχνες (κυρίως μέσα από έργα ζωγραφικής της Αναγέννησης) και τις σύντομες συνευρέσεις αυτών των αντιλήψεων και αναπαραστάσεων στα περί ου ο λόγος έργα τέχνης. Η *μετα-θεματική προσέγγιση* μπορεί να αφορά σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες οι οποίες έχουν ως στόχο την ανάδειξη κοινών επιστημολογικών στοιχείων ή δεξιοτήτων ανάμεσα στις φυσικές επιστήμες και τις εικαστικές τέχνες. Πρόκειται για μετά-γνωστικού τύπου δραστηριότητες οι οποίες έχουν κάποιο νόημα είτε στο ευρύ κοινό στα πλαίσια μιας εκλαϊκευτικής προσέγγισης των επιστημολογικών ομοιοτήτων εικαστικών τεχνών και φυσικών επιστημών (Miller, 2001), είτε σε εξειδικευμένο κοινό της τριτοβάθμιας κυρίως εκπαίδευσης. Τέλος, η *πραγματική διαθεματική προσέγγιση*, όπως εξ άλλου δηλώνει και ο όρος, αναφέρεται σε δραστηριότητες όπου η γνώση και πρακτικές των δραστηριοτήτων αυτών έχουν ένα πραγματικό κοινό χώρο αναφοράς όπου φυσικές επιστήμες και εικαστικές τέχνες αλληλοσυσχετίζονται. Οι κοινοί αυτοί χώροι αναφοράς μπορεί να έχουν πολύ διαφορετικές στοχεύσεις ή περιεχόμενα αλλά υπάρχουν και λειτουργούν στην κοινωνία. Η χρήση μεθόδων φυσικών επιστημών για τη συντήρηση έργων τέχνης (Καμπάς, 2003), η χρήση του σχεδίου και της ζωγραφικής στην αναπαράσταση φυσικών οντοτήτων ή επιστημονικών συσκευών (π.χ., βιολογικό σχέδιο, το εικαστικό πρόγραμμα της NASA), η επίδραση των φυσικών επιστημών στο έργο των ζωγράφων ή το αντίστροφο (Roque, 2009), η διδασκαλία μιας διαθεματικής ενότητας όπως η ενότητα 'Φως και το χρώμα' στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και την επιμόρφωση (Chauvet, 1996; Κολιόπουλος & Αραπάκη, 2004) είναι μερικά από τα ζητήματα στα οποία απαιτήθηκε η συνεργασία, η αλληλεπίδραση και η αλληλοκατανόηση των δύο χώρων ώστε να προκύψει μια δραστηριότητα και αποτελέσματα σε επαγγελματικούς χώρους και την ακαδημαϊκή εκπαίδευση.

## **Επίλογος**

Η διαμόρφωση μιας σαφούς αντίληψης για το νόημα της σχέσης εικαστικών τεχνών και φυσικών επιστημών αποτελεί μια αναγκαία, αλλά όχι επαρκή συνθήκη για το σχεδιασμό αποτελεσματικών εκπαιδευτικών παρεμβάσεων. Οι ιδιαιτερότητες του εκάστοτε εκπαιδευτικού συστήματος καθώς και η γνώση των γνωστικών δυνατοτήτων των

πληθυσμών στους οποίους απευθύνονται οι παρεμβάσεις αυτές αποτελούν δύο ακόμη θεμελιώδεις παράγοντες που είναι δυνατό να τις επηρεάσουν.

### **Βιβλιογραφικές αναφορές**

Αραπάκη, Ξ. (2014). *Διδακτική των Εικαστικών Τεχνών*. Εκδόσεις Ίων.

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.

Caillet, E. (1989), L'Art comme jubilation critique, *ASTER*, 9, 43-67.

Chauvet, F. (1996). Teaching color: Designing and evaluation of a sequence, *European Journal of Teacher Education*, 19, 2, 121-136.

Gaillot, M-A (2002). *Πλαστικές τέχνες. Στοιχεία μιας διδακτικής-κριτικής*. Εκδόσεις Νεφέλη.

Καμπάς, Κ. (2003). *Η Φυσική στην υπηρεσία της Τέχνης. Ένας διάλογος μεταξύ τέχνης και φυσικής*. University Studio Press.

Κολιόπουλος, Δ. & Αραπάκη, Ξ. (2004). Απόπειρες συνεύρεσης Τέχνης, Επιστήμης και Τεχνολογίας στην προσχολική εκπαίδευση: Σχεδιάζοντας ένα επιμορφωτικό πρόγραμμα για το χρώμα, *Εικαστική Παιδεία*, 20, 156-162.

Κολιόπουλος, Δ. (2006). *Θέματα Διδακτικής φυσικών επιστημών. Η συγκρότηση της σχολικής γνώσης*. Μεταίχμιο.

Levy-Leblond, J-M. (2010). *La science n'est pas l'art*. Hermann.

Medina-Jerez, W., Dambekains, L. & Middleton, K. (2013). Art and science education collaboration in a secondary teacher preparation programme. *Research in Science & Technological Education*, 30, 2, 209-224.

Miller, A. (1996). *Insights of genius. Imagery and creativity in science and art*. Springer-Verlag.

Miller, A. (2002). *Αϊνστάιν, Πικάσο. Ο χώρος, ο χρόνος και η ομορφιά*. Εκδόσεις Π. Τραυλός.

Parkinson, G. (2008). *Surrealism, art and modern science*. Yale University Press.

Roque, G. (2009). *Art et science de la couleur*. Gallimard

Tolley, K. (1994). *The arts and science connection. Hands-on activities for intermediate students*. Addison-Wesley Publishing Company.