



# Φυσική και Ζωγραφική: Η Αξιοποίηση Ζωγραφικών Έργων, τα οποία Συνδιαλέγονται με Θεωρίες της Φυσικής, ως Εργαλείο Διαθεματικής Προσέγγισης στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

Στέλλα Κούβαρη<sup>1</sup> και Ευστράτιος Καπότης<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια, <sup>2</sup>Μεταδιδακτορικός Ερευνητής,

<sup>1</sup>Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

<sup>2</sup>Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

<sup>1</sup>kouvaristella@gmail.com, <sup>2</sup>efkap@uth.gr

## Περίληψη

Η σύνδεση της Φυσικής με τις Καλές Τέχνες, ειδικά τη ζωγραφική, έχει επιχειρηθεί και έχει καταδειχθεί πως προάγει τη δημιουργική σκέψη και την κατανόηση αφηρημένων επιστημονικών εννοιών. Παραδείγματα όπως το "Starry Night" του Van Gogh, που συνδέεται με τη μηχανική των ρευστών, και τα έργα του Salvador Dalí, εμπνευσμένα από τη σχετικότητα, αναδεικνύουν τη σύνδεση επιστήμης και τέχνης. Μια έρευνα με ερωτηματολόγιο, που βρίσκεται σε εξέλιξη, εξετάζει τη γνώση των εκπαιδευτικών Φυσικής για τέτοια έργα και προσπαθεί να διερευνήσει τη στάση τους για ενσωμάτωσή τους στη διδασκαλία. Τα πρώτα αποτελέσματα δείχνουν περιορισμένη εξοικείωση αλλά θετική στάση, υποδεικνύοντας την αξία αυτής της προσέγγισης για καινοτόμες εκπαιδευτικές πρακτικές.

**Λέξεις κλειδιά:** διαθεματικότητα, ζωγραφική, φυσική.

## Physics and Painting: Using Paintings that Engage with Theories of Physics as an Interdisciplinary Tool for Teaching Science

Stella Kouvari<sup>1</sup> and Efstratios Kapotis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Postgraduate Student, <sup>2</sup>Postdoctoral Researcher,

<sup>1</sup>Department of Primary Education, National and Kapodistrian University of Athens

<sup>2</sup>Department of Physics, University of Thessaly

<sup>1</sup>kouvaristella@gmail.com, <sup>2</sup>efkap@uth.gr

## Abstract

The connection between Physics and Fine Arts, particularly painting, has been explored and shown to foster creative thinking and the understanding of abstract scientific concepts. Examples such as Van Gogh's Starry Night, linked to fluid mechanics, and Salvador Dalí's works inspired by relativity, highlight the interplay between science and art. An ongoing survey using a questionnaire examines Physics educators' awareness of such artworks and seeks to investigate their stance on integrating them into teaching practices. Preliminary results indicate limited familiarity but a positive attitude, underscoring the potential of this approach for innovative educational practices.

**Keywords:** interdisciplinarity, painting, physics

## Εισαγωγή

Η σύνδεση της Φυσικής με τις Καλές Τέχνες, και ειδικότερα με τη ζωγραφική, μπορεί να προσφέρει νέους δρόμους στη διδασκαλία και κατανόηση επιστημονικών εννοιών. Φυσικά φαινόμενα αλλά και θεωρίες της Φυσικής, όπως η σχετικότητα, η κβαντομηχανική και η δυναμική ρευστών, έχουν αποτελέσει πιθανότατα πηγή έμπνευσης για καλλιτέχνες, οδηγώντας στη δημιουργία έργων που οπτικοποιούν αφηρημένες επιστημονικές ιδέες (Kline, 1972). Η ενσωμάτωση τέτοιων έργων στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να ενθαρρύνει τη δημιουργική σκέψη, να ενισχύσει την διδακτική προσπέλαση του επιστημονικού περιεχομένου και να προσφέρει μια πιο ολοκληρωμένη μαθησιακή εμπειρία (Tyler & Likona, 2012).

## Θεωρίες Φυσικής και Καλλιτεχνικές Αναπαραστάσεις

Έργα τέχνης όπως το "Starry Night" του Van Gogh (Εικόνα 1) έχουν συσχετιστεί με πρότυπα στροβιλισμού και δυναμικής ρευστών, προσφέροντας ένα αισθητικό πλαίσιο για την κατανόηση φαινομένων της ρευστοδυναμικής (Starkey, 2021). Παράλληλα, οι πίνακες του Salvador Dalí, επηρεασμένοι από ιδέες της σχετικότητας, υποδεικνύουν πώς η έννοια του χρόνου και του χώρου μπορεί να μεταφραστεί σε καλλιτεχνική γλώσσα, ενισχύοντας τη συσχέτιση επιστήμης και τέχνης (Feder, 2008). Ιδιαίτερα για την κβαντική φυσική, πολλοί σύγχρονοι καλλιτέχνες χρησιμοποιούν ψηφιακά μέσα ή διαδραστικές αναπαραστάσεις για να προσεγγίσουν έννοιες όπως η αβεβαιότητα και η κβαντική υπέρθεση. Τα έργα προσπαθούν να «δημιουργήσουν» μια ατμόσφαιρα πολυπλοκότητας και αμφισημίας, επιτρέποντας στους θεατές να βιώσουν τις αντιφατικές πτυχές (όπως τις εκλαμβάνουν πολλές φορές οι καλλιτέχνες) της κβαντικής πραγματικότητας (Morrison, 2006 · Psycharis, 2018)

**Εικόνα 1.** Ο πίνακας του Van Gogh με τίτλο Έναστρο Νύχτα



## Ενσωμάτωση στην Εκπαίδευση της Φυσικής

Η χρήση καλλιτεχνικών έργων εμπνευσμένων από τη Φυσική μπορεί να υποστηρίξει τη διαθεματική προσέγγιση και να διευκολύνει την κατανόηση αφηρημένων εννοιών. Με την ανάδειξη επιστημονικών θεωριών μέσα από αισθητικές εμπειρίες, οι μαθητές ενθαρρύνονται να εξερευνήσουν τη Φυσική από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Στο πλαίσιο αυτό, η αποτύπωση μιας δύσκολης και αφαιρετικής επιστημονικής έννοιας ή μιας φυσικής πραγματικότητας (όπως η έννοια της κβαντικής υπέρθεσης ή η καμπύλωση του χωροχρόνου), όταν αποτυπώνεται σε έναν πίνακα ζωγραφικής ή μια εικαστική παρέμβαση βοηθά τους μαθητές να «μειώσουν» την απόσταση μεταξύ του θεωρητικού μοντέλου και της φυσικής

πραγματικότητας, καθιστώντας την οικοδόμηση της μάθησης αποτελεσματικότερη (Feder, 2008).

### Μεθοδολογία - Μια Πρώτη Έρευνα

Στο πλαίσιο μιας διερεύνησης αυτού του θέματος, αναπτύχθηκε σχετικό ερωτηματολόγιο (Google Forms – η πλατφόρμα στην οποία έχει «χτιστεί»), με ερωτήσεις κλειστού, ανοιχτού τύπου και ερωτήσεων κλίμακας μέσω του οποίου συλλέγεται η ανατροφοδότηση από εκπαιδευτικούς Φυσικών Επιστημών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Το ερωτηματολόγιο διερευνά αν οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν έργα τέχνης που έχουν εμπνευστεί από φυσικά φαινόμενα, και πιθανότατα υπάρχει συσχέτιση ή επιρροή από θεωρίες της Φυσικής, και τη στάση τους σχετικά με την ενσωμάτωση αυτών στη διδακτική πρακτική. Από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο (24 εκπαιδευτικοί) καταγράφεται ότι:

- παρά το γεγονός ότι το μεγαλύτερο ποσοστό δήλωσε ότι γνωρίζει έργα ζωγραφικής που σχετίζονται με τη Φυσική (58% των συμμετεχόντων), ένα μεγάλο μέρος τους (42%) δεν έχει κάποια τέτοια αναφορά,
- υπάρχει ενδιαφέρον για η ενσωμάτωση έργων ζωγραφικής στη διδασκαλία της φυσικής και των φυσικών επιστημών αλλά η πρακτική εφαρμογή είναι αρκετά περιορισμένη, μόνο το 12% έχει ήδη αξιολογήσει διδακτικά σχετικά έργα τέχνης στο μάθημά του,
- η πλειονότητα των εκπαιδευτικών κρίνει και στέκεται θετικά στην ενσωμάτωση τέτοιων έργων τέχνης και την προαγωγή μιας διαθεματικής προσέγγισης,
- τα έργα που είναι περισσότερο γνωστά είναι αυτά των Salvador Dalí, Vincent van Gogh και M.C. Escher,
- οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν στο Γυμνάσιο είναι περισσότερο διατεθειμένοι να ενσωματώσουν τέτοια έργα τέχνης στη διδασκαλία τους.

Χαρακτηριστικές ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, σχετικά με την αξιοποίηση πινάκων ζωγραφικής και τη στάση των εκπαιδευτικών, όσον αφορά την ενσωμάτωση έργων τέχνης που έχουν εμπνευστεί από φαινόμενα/θεωρίες της Φυσικής στη διδακτική τους πρακτική, καταγράφονται στους Πίνακες 1 και 2.

### Συμπεράσματα

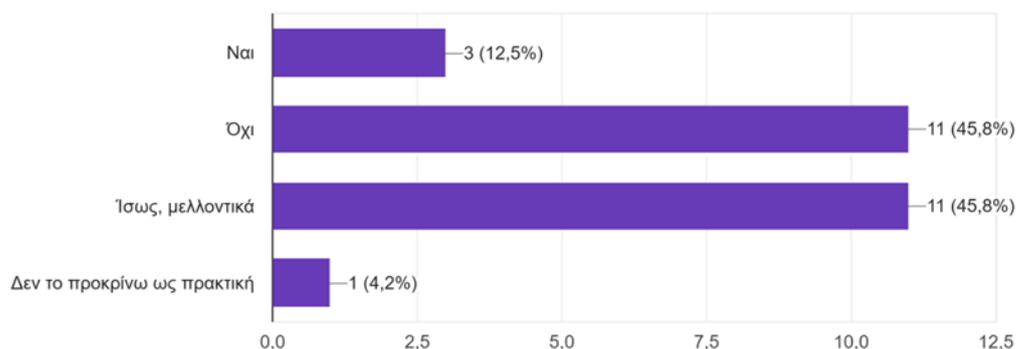
Ο διάλογος των Καλών Τεχνών με τις Φυσικές Επιστήμες και η ενσωμάτωση έργων τέχνης στη διδακτική πρακτική αποτελεί ένα δυναμικά πεδίο καινοτόμων εκπαιδευτικών προσεγγίσεων. Ωστόσο, η παρούσα έρευνα βασίζεται σε περιορισμένο δείγμα εκπαιδευτικών, γεγονός που υποδηλώνει την ανάγκη για μια ευρύτερη μελέτη που θα συμπεριλάβει μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων.

Από τα ευρήματα καταδεικνύεται ότι οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν κυρίως τα διασημότερα έργα τέχνης που σχετίζονται με τη Φυσική, όπως αυτά του Salvador Dalí, του Vincent van Gogh και του M.C. Escher, και είναι δεκτικοί στην προαναφερθείσα διαθεματική προσέγγιση. Επιπλέον, φαίνεται πως το γυμνάσιο αποτελεί τον πιο πρόσφορο χώρο για την εφαρμογή τέτοιων προσεγγίσεων, καθώς οι εκπαιδευτικοί έχουν πιθανότατα περισσότερες ευκαιρίες να ενσωματώσουν έργα τέχνης στη διδασκαλία τους. Αντίθετα, στο λύκειο ο περιορισμένος διδακτικός χρόνος και η έμφαση στο εξετασιοκεντρικό σύστημα των Πανελληνίων εξετάσεων περιορίζουν τις δυνατότητες εφαρμογής τέτοιων καινοτόμων πρακτικών.

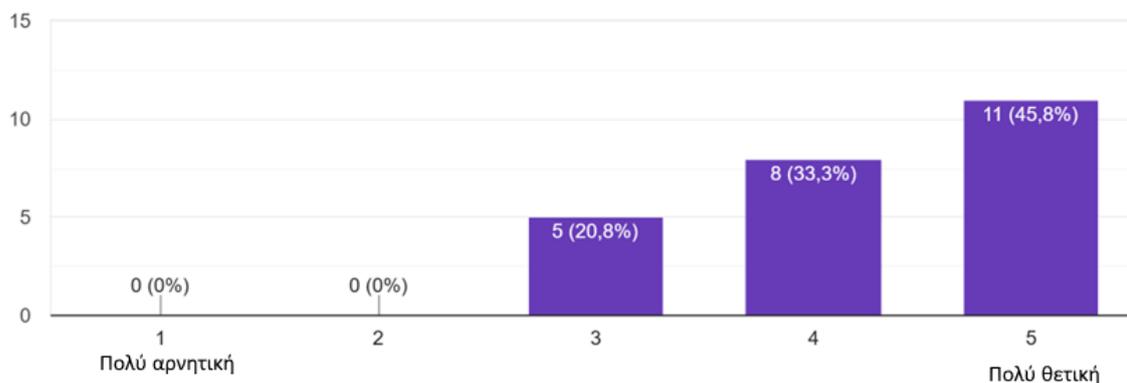
Πιθανότατα η εισαγωγή διαθεματικών προσεγγίσεων από τις μικρότερες βαθμίδες εκπαίδευσης, όπως το δημοτικό και το γυμνάσιο, μπορεί να δημιουργήσει σταδιακά μια νέα διδακτική προσέγγιση, στην οποία η Φυσική θα διδάσκεται με τρόπο που ενσωματώνει τις τέχνες και τις αισθητικές εμπειρίες. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να λειτουργήσει ως γέφυρα

που θα επιτρέψει τη διατήρηση της διαθεματικότητας και στις μεγαλύτερες βαθμίδες εκπαίδευσης, ακόμα και υπό τις συνθήκες του ελληνικού εξεταστικού συστήματος.

**Πίνακας 1.** Απαντήσεις εκπαιδευτικών στο ερώτημα «Έχετε αξιοποιήσει αναφορά σε πίνακες ζωγραφικής εμπνευσμένους από φαινόμενα ή και θεωρίες της Φυσικής, ως διαθεματική προσέγγιση, στο πλαίσιο εισαγωγής στη θεματική/έννοια που θα διδάξετε;»



**Πίνακας 2.** Απαντήσεις εκπαιδευτικών στο ερώτημα «Ποια η στάση σας στο να ενσωματώσετε έργα τέχνης που έχουν εμπνευστεί από φαινόμενα/θεωρίες της Φυσικής στη διδακτική σας πρακτική;»



Η ενσωμάτωση έργων τέχνης στη διδασκαλία της Φυσικής θα μπορούσε να υποστηριχθεί περαιτέρω και μέσω στοχευμένων επιμορφωτικών δράσεων για τους εκπαιδευτικούς. Μέσα από τέτοιες δράσεις, οι εκπαιδευτικοί θα αποκτήσουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση και θα είναι πιο πρόθυμοι να ενσωματώσουν διαθεματικές προσεγγίσεις στη διδακτική τους πρακτική.

## Βιβλιογραφία

Feder, T. (2008). Interpreting art to teach science. *Physics Today*, 61(4), 31-32.

<https://doi.org/10.1063/1.2911171>

Kline, M. (1972). *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*. Oxford University Press.

Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. *TIES*, 20, 2-7.

Psycharis, S. (2018). STEAM in education: A literature review on the role of computational thinking, engineering epistemology and computational science. *Scientific Culture*, 4(2), 51-72.

Starkey, A. (2021). What does physics look like, and does it matter?. *Physics World*, 34(6), 34.

<https://doi.org/10.1088/2058-7058/34/06/33>

Tyler, C. W., & Likova, L. T. (2012). The role of the visual arts in enhancing the learning process. *Frontiers in human neuroscience*, 6, 8. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00008>