

Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 14, Αρ. 2 (2026)

Πρακτικά 14ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση


ΠΡΑΚΤΙΚΑ

14°

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
και ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ στην ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες
στην Εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές

Στην μνήμη της Άννας Σπύριου




12-14 Απριλίου 2025

**ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ
ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ, ΔΠΘ
ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΔΠΘ**

Εργαστήριο Διδακτικής της Φυσικής & Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας,
Τμήμα Φυσικής, Σχολή Θετικών Επιστημών,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

synedrio2025.enepnet.gr



Η Σύνθεση Μαντινάδων στη Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών από Μελλοντικούς Εκπαιδευτικούς: Η Ποίηση για τη Διασύνδεση Νοημάτων και Συναισθημάτων

Αργύρης Νιπιυράκης, Μαρία Βαρελά

doi: [10.12681/codiste.9920](https://doi.org/10.12681/codiste.9920)

Η Σύνθεση Μαντινάδων στη Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών από Μελλοντικούς Εκπαιδευτικούς:

Η Ποίηση για τη Διασύνδεση Νοημάτων και Συναισθημάτων

Αργύρης Νιπυράκης¹ και Μαρία Βαρελά²

¹Μεταδιδακτορικός Ερευνητής,

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης

²Καθηγήτρια, Τμήμα Curriculum and Instruction, Πανεπιστήμιο του Illinois Chicago

¹agnipyraakis@uoc.gr, ²mvarelas@uic.edu

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα μελέτησε την ενσωμάτωση της Ποιητικής Τέχνης, συγκεκριμένα τη σύνθεση μαντινάδων, στην εκπαίδευση Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) ως μια προσέγγιση που δύναται να αξιοποιήσει τις κοινωνικοπολιτισμικές προσλαμβάνουσες μαθητών από επαρχιακές περιοχές που παραδοσιακά έχουν άνιση πρόσβαση σε εκπαιδευτικούς πόρους. 29 μελλοντικοί εκπαιδευτικοί στα πλαίσια ακαδημαϊκού μαθήματος ζητήθηκαν να συνθέσουν μαντινάδες σχετικές με ενότητες ΦΕ. Η ποιητική ανάλυση περιεχομένου των μαντινάδων ανέδειξε τη χρήση πληθώρας ποιητικών θεμάτων για την επικοινωνία περιεχομένου ΦΕ, ενώ έγινε συχνή χρήση μοντέλων και μεταφορών. Οι εκπαιδευτικοί, αν και αναγνώρισαν πολλαπλά οφέλη από μια τέτοια προσέγγιση, όπως η προσέλευση ενδιαφέροντος και καλλιέργεια φαντασίας και δημιουργικότητας, επικεντρώθηκαν κυρίως σε ιδέες ΦΕ στις αναφορές τους σχετικά με τον τρόπο σύνθεσης των μαντινάδων. Τα πορίσματα της έρευνας συνηγορούν για τη χρήση της Τέχνης στη διδασκαλία και μάθηση ΦΕ.

Λέξεις κλειδιά: διεπιστημονικότητα, εκπαίδευση εκπαιδευτικών, ποίηση στη διδασκαλία φυσικών επιστημών, τέχνη στην εκπαίδευση φυσικών επιστημών

Pre-Service Teachers Composing Madinathes for Science Teaching: Poetry for Braiding Meanings and Emotions

Argyris Nipyraakis¹ and Maria Varelas²

¹Postdoctoral Researcher, Pedagogical Department of Primary Education, University of Crete

²Professor, Department of Curriculum and Instruction, University of Illinois Chicago

¹agnipyraakis@uoc.gr, ²mvarelas@uic.edu

Abstract

The present study examined the integration of the Art form of Poetry, the composition of madinathes in particular, in science education, as an approach that has the potential to embrace and build on the sociocultural assets of students coming from rural areas, and who traditionally have limited access to educational resources. 29 pre-service teachers were given an assignment to compose science-related madinathes in the context of an undergraduate course on science teaching and learning. Poetic content analysis of the madinathes revealed the use of a variety of poetic themes for communicating science, with frequent use of models and metaphors. Even though teachers identified several benefits of such an approach, such as drawing out student interest and cultivating their imagination and creativity, they mostly focused on expressing science ideas when they reflected on how they went about composing their madinathes. The study findings speak to the value of using Art in teaching and learning science.

Keywords: art in science education, interdisciplinarity, teacher education, poetry in teaching science

Εισαγωγή

Η διεπιστημονική διδασκαλία έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον στην ερευνητική κοινότητα της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) και ιδιαίτερα τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Στο πλαίσιο αυτό, παρατηρείται μια αυξανόμενη τάση για ενσωμάτωση και της Τέχνης (Art) στην Εκπαίδευση STEM. Η δυναμική των καλών τεχνών έγκειται στο ότι δύνανται να συνεισφέρουν στην παραγωγή και ερμηνεία επιστημονικής γνώσης (Jacobson et al., 2016), ενώ μπορούν ειδικότερα να συνδυάσουν τα συναισθήματα και τις αισθήσεις με τη λογική σκέψη, τη διανόηση, και την αλληλεπίδραση με άλλα άτομα (Varelas et al., 2010). Η Τέχνη επίσης παρέχει έναν χώρο ώστε τα υποκείμενα (μαθητές, εκπαιδευτικοί) να συνειδητοποιήσουν, να εκφράσουν και να επικοινωνήσουν τις προσωπικές τους ταυτότητες, ενδυναμώνοντας έτσι άτομα από υποεκπροσωπούμενες ομάδες στο να συνδεθούν με την εκπαίδευση των ΦΕ (Chappell, 2024 · Varelas et al., 2022 · Varelas et al., 2024). Παράλληλα, οι Τέχνες διεγείρουν τη δημιουργικότητα και τη δημιουργική επίλυση προβλήματος (Hadzigeorgiou, 2016 · Jacobson et al., 2016 · Varelas et al., 2022) μέσω της χρήσης πολλαπλών σημειωτικών συστημάτων για τη δημιουργία και επικοινωνία νοήματος (Woodard et al., 2024) που χρησιμοποιούνται σε διάφορα είδη Τέχνης όπως οι εικαστικές τέχνες, η λογοτεχνία, η υποκριτική τέχνη, κ.ά. (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). Ειδικότερα, η εργασία αυτή εστιάζει στη χρήση της ποιητικής τέχνης για τη διδασκαλία και μάθηση ΦΕ. Σκοπός μιας τέτοιας προσέγγισης είναι αφενός να κινητοποιήσει τους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς προς τις ΦΕ και αφετέρου για να μοντελοποιήσει μια καινοτόμο διδακτική πρακτική την οποία θα μπορούσαν να εφαρμόσουν μελλοντικά στη σχολική τάξη.

Η Ποίηση, παρότι είναι μια απαιτητική μορφή Τέχνης, επιτρέπει στους δημιουργούς και στους αναγνώστες να συνδεθούν ποικιλοτρόπως με το θέμα, δημιουργώντας τις δικές τους προσωπικές ερμηνείες και νοήματα βασισμένες στις δικές τους προσωπικές γνώσεις, βιώματα, και αντιλήψεις. Συνεπώς, η Ποίηση αποτελεί ένα μέσο με το οποίο μπορούμε να αποκτήσουμε εις βάθος πληροφόρηση για τις αντιλήψεις των δημιουργών της (Illingworth, 2022). Κατ' επέκταση, τα ποιήματα μπορούν να θεωρηθούν «μονο-διαλογικές συζητήσεις» των δημιουργών με τους εαυτούς τους, οι οποίες μπορούν να καλλιεργήσουν ταυτότητες στις ΦΕ, ιδιαιτέρως για μαθητές μειονοτικών ομάδων λόγω φυλής, φύλου, κοινωνικής τάξης, κτλ. (Varelas et al., 2002). Παράλληλα, η Ποίηση υποστηρίζει την ανάπτυξη εννοιών, διαδικασιών, και της γλώσσας της επιστήμης, ενώ εξυψώνει τη σημασία και τον ρόλο των συναισθημάτων και της φαντασίας στην κατασκευή και επικοινωνία της επιστημονικής γνώσης (Calderón Moya-Mendez & Zwart, 2022 · Watts, 2001). Ακόμα, μέσω της χρήσης μεταφορών και αναλογιών, ο ποιητικός λόγος έκφρασης μπορεί να βοηθήσει στην κατανόηση πολύπλοκων θεμάτων ΦΕ και να τραβήξει το ενδιαφέρον των μαθητών (Halkia & Mantzouridis, 2005 · Pantidos et al., 2014). Εντούτοις, οι εκπαιδευτικοί είθισται να μην εμπλέκουν την Ποίηση και την Τέχνη στη διδασκαλία ΦΕ (Liu & Lin, 2014). Συνεπώς, είναι άξιο διερεύνησης το πώς θα μπορούσαμε να ενσωματώσουμε την Ποίηση αφενός για την παραγωγή νοήματος στις ΦΕ και αφετέρου για τη δημιουργία πιο συμπεριληπτικών και αποδοτικών περιβαλλόντων μάθησης που αξιοποιούν τις κοινωνικοπολιτισμικές προσλαμβάνουσες των μαθητών.

Συγκεκριμένα, η παρούσα έρευνα κάνει χρήση της ποιητικής μορφής των μαντινάδων. Η μαντινάδα ορίζεται ως ένα λαϊκό δίστιχο που περικλείει κάποιο νόημα, μαντάτο, άρα κάποιο χρησμό (Καλογεράκης, 2016). Μια μαντινάδα αποτελείται από δύο ιαμβικούς δεκαπεντασύλλαβους στίχους, οι οποίοι έχουν ζευγαρωτή ρίμα, ενώ συχνά εμπεριέχουν παραδοσιακές λέξεις και φράσεις με βάση το Κρητικό γλωσσικό ιδίωμα (Καλογεράκης, 2016). Τα θέματα των μαντινάδων ποικίλουν · ο έρωτας, η φιλία, ο θάνατος, ο πόλεμος, η προσφυγιά, η φτώχεια ή το χιούμορ είναι μερικά από αυτά (Τσατσάκης, 2020).

Οι μαντινάδες, αν και έχουν χρησιμοποιηθεί σε διάφορα μέρη της Ελλάδος, είναι εξαιρετικά δημοφιλείς στην Κρήτη, και ειδικότερα στην επαρχία, όπου οι μαθητές έχουν γενικότερα περιορισμένη πρόσβαση σε εκπαιδευτικούς πόρους, υλικό και εγκαταστάσεις (Verdis et al., 2019), παρά την προθυμία που συχνά δείχνουν προς τις STEM επιστήμες

(Stefanidou et al., 2024). Συνεπώς, η χρήση μαντινάδων επιλέχθηκε σκοπίμως στην παρούσα έρευνα προκειμένου να διασυνδεθεί η διδασκαλία ΦΕ με την τοπική γλώσσα και κουλτούρα, έτσι ώστε να ενδυναμώσει τους μαθητές αυτών των κοινοτήτων να συνδεθούν με τις ΦΕ. Η προσέγγιση αυτή εναρμονίζεται με σύγχρονες ερευνητικές προσεγγίσεις οι οποίες εκλαμβάνουν τις κοινωνικοπολιτισμικές προσλαμβάνουσες του ατόμου όπως η κουλτούρα, η γλώσσα, τα ήθη κι έθιμα και οι ιδιαίτεροι αξιακοί κώδικές του κτλ. όχι ως εμπόδιο αλλά ως προσόν (asset) αξιοποιήσιμο στην εκπαίδευση των ΦΕ (Varelas et al., 2022). Άλλωστε, σύμφωνα με τη Ζώνη Εγγυτέρας Ανάπτυξης του Vygotsky, το παιδί δεν αλληλεπιδρά μόνο με έναν ενήλικο, αλλά και με τους στόχους, γνωσιακές δομές και αξίες των επιμέρους κοινοτήτων που το περιβάλλουν στα πλαίσια μιας κοινωνικοπολιτισμικής δραστηριότητας (Fragkiadaki et al., 2023; Varelas et al., 2022). Υπό αυτό το πρίσμα, στην παρούσα έρευνα οι μαντινάδες λειτουργούν ως ένα μέσο πεφορτισμένο με τοπικά και παραδοσιακά πολιτισμικά στοιχεία και αξίες. Τα ερευνητικά ερωτήματα που μελετώνται είναι:

- Με ποιον τρόπο χρησιμοποιούν οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί την ποιητική μορφή των μαντινάδων για να ανακαλύψουν και να επικοινωνήσουν περιεχόμενο ΦΕ;
- Ποιες είναι οι αντιλήψεις των μελλοντικών εκπαιδευτικών για τη χρήση της ποιητικής μορφής των μαντινάδων στη διδασκαλία και μάθηση ΦΕ;

Τα αποτελέσματα της έρευνας στοχεύουν στην ανάπτυξη κατευθυντήριων γραμμών για τη δημιουργία εκπαιδευτικών δράσεων που ενσωματώνουν την Τέχνη και τοπικά πολιτισμικά στοιχεία στη διδασκαλία και μάθηση ΦΕ.

Μεθοδολογία

Η έρευνα διεξήχθη στα πλαίσια του μαθήματος Διδακτικής των ΦΕ του Παιδαγωγικού Τμήματος Προσχολικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης. Οι μελλοντικοί/ές εκπαιδευτικοί αρχικά διδάχθηκαν θεωρητικές αρχές της Διδακτικής ΦΕ και κατόπιν σχεδίασαν ατομικά φύλλα εργασίας και σχέδια διδασκαλίας για μια ενότητα ΦΕ της επιλογής τους. Στην 9^η εβδομάδα οι εκπαιδευτικοί ενεπλάκησαν με δραστηριότητες δημιουργικής γραφής για εξάσκηση, ενώ στην 10^η και 11^η εβδομάδα διδάχθηκαν για την εκπαιδευτική χρήση της Ποίησης και των μαντινάδων μέσα από βιβλιογραφική επισκόπηση αλλά και ομαδικές εργασίες, όπου πειραματίστηκαν στη σύνθεση μαντινάδων για φυσικά φαινόμενα. Από τους εκπαιδευτικούς ζητήθηκε να παραδώσουν προαιρετικά ατομική εργασία που θα περιλάμβανε τη σύνθεση 2 έως 5 μαντινάδων από τους ίδιους σχετικά με την ενότητα ΦΕ που είχαν προηγουμένως επιλέξει στο φύλλο εργασίας που είχαν παραδώσει.

Η συλλογή δεδομένων περιλαμβάνει: α) τις μαντινάδες ΦΕ που συνέθεσαν οι εκπαιδευτικοί (n=29 εκπαιδευτικοί), β) τις ατομικές αναφορές που παρέδωσαν αναφορικά με τη σκέψη που επηρέασε τη δημιουργία μαντινάδων τους (n=18), γ) τα φύλλα εργασίας και σχέδια διδασκαλίας (n=18), δ) ερωτηματολόγια αρχής (n=11) και τέλους (n=14), και ε) συνεντεύξεις αναστοχασμού (n=4) σχετικά τις αντιλήψεις και τις εμπειρίες τους για τη χρήση της Ποίησης στη διδασκαλία ΦΕ. Τα δεδομένα που αναλύθηκαν αφορούν το πλήθος των συμμετεχόντων/ουσών που υπέγραψαν γραπτή συναίνεση συμμετοχής στην έρευνα.

Οι μαντινάδες αναλύθηκαν μέσω ποιητικής ανάλυσης περιεχομένου (Illingworth, 2022). Αρχικά, οι μαντινάδες αναλύθηκαν ως προς α) το αν και πώς ενσωμάτωσαν ΦΕ, β) τη δομή της μαντινάδας, γ) το αν ενσωμάτωσαν παραδοσιακά Κρητικά γλωσσικά στοιχεία, δ) τη γενικότερη εικόνα και εντύπωση. Σε δεύτερη φάση, πληροφόρηση σχετικά με το συγκεκριμένο ανιχνεύτηκε μέσω των πρόσθετων πηγών, όπως τα αντίστοιχα φύλλα εργασίας και σχέδια διδασκαλίας καθώς και οι προαναφερθείσες πηγές δεδομένων β, δ, και ε. Σε τρίτη φάση, οι μαντινάδες ξανα-αναλύθηκαν λαμβάνοντας υπόψιν την πληροφόρηση για το συγκεκριμένο έτσι ώστε να τριγωνοποιήσει την κωδικοποίηση. Αντίστοιχα, οι συνεντεύξεις, τα ερωτηματολόγια, και οι αναφορές αναλύθηκαν μέσω ποιοτικής ανάλυσης περιεχομένου (Mayring, 2015) για την ανίχνευση επαγωγικών μοτίβων.

Αποτελέσματα

Θέματα και Σημασίες στις Μαντινάδες

Συνολικά παρήχθησαν 129 μαντινάδες από 29 εκπαιδευτικούς. Τα πιο συχνά θέματα ΦΕ τα οποία επέλεξαν οι εκπαιδευτικοί ήταν οι καταστάσεις ύλης/κύκλος του νερού (ν=8 εκπαιδευτικοί), βαρύτητα και ελεύθερη πτώση (ν=6), καιρικά φαινόμενα (ν=5), φυτά/φωτοσύνθεση (ν=4), πλεύση-βύθιση (ν=3), κ.ά., συνεισφέροντας θέματα τα οποία είθισται να περιλαμβάνονται στην Προσχολική Εκπαίδευση.

Αναφορικά με τα ποιητικά θέματα που κυριάρχησαν στις μαντινάδες, ανιχνεύτηκαν 60 ποιητικά θέματα που ταξινομήθηκαν στις εξής γενικές κατηγορίες – διευκρινίζοντας στο σημείο αυτό ότι δεν κωδικοποιήθηκαν όλες οι μαντινάδες αποκλειστικά σε ένα και μόνο ποιητικό θέμα:

1) Συναισθήματα (ν=56 μαντινάδες), που περιλάμβαναν 18 ποιητικά θέματα όπως αγάπη, αγωνία, ελπίδα, ζήλια, καρδιά, κ.ά. Ένα ενδεικτικό παράδειγμα παρατίθεται παρακάτω.

*Νερό ήμουν που εξατμίστηκε μέσα στην δική σου αγκάλη
και σύννεφο εγίνηκα ώσπου να βρέξει πάλι. [T9]
Κι ανε πομείναν τα κλαδιά, δεντρί μου σκέτα ξύλα
θα στηριχτείς στις ρίζες σου να ξαναβγάλεις φύλλα [T5]*

2) Φύση, φυσικά φαινόμενα και οντότητες (ν=53) που περιλάμβαναν 16 θέματα όπως βροχή, ήλιος, αστέρια, θάλασσα, βουνά, λουλούδια, και ζώα. Για παράδειγμα:

*Λουλούδι θέλω να γινώ πράσινο και μεγάλο
να κάθονται οι μέλισσες στο στήμονα απάνω [T29]
Σαν ενωθούν οι υδρατμοί και γίνουν συννεφάκια
αρχίζει μπόρα και βροχή και τρέχουν τα παιδάκια [T8]*

3) Δραματοποίηση-αφήγηση ιστορίας (ν=38) που περιλάμβαναν 4 θέματα: διάλογος, αφήγηση, προσωποποίηση, και σχετικά με μαντινάδες. Για παράδειγμα:

*Μπορεί να με λογιάζουνε μικιό κοπελιδάκι
μα θα σας μάθω φυσική με ένα μαντινάδακι [T8]
Σα βλέπεις τα τριαντάφυλλα όμορφο χρώμα να 'ναι,
να ξες δεν το 'χουν εγγενώς μόνο τ' αντανακλάνε. [T16]
Κι ενώ βουλιάζει η πέτρα, το φύλλο επιπλέει
Γιατί έγινε αυτό; Άραγε ίντα φταίει; [T23]*

4) Χιούμορ (ν=11). Για παράδειγμα:

*Είμαι μικιό κι από νωρίς σαν έρθει η νύχτα θέτω,
και το πρωί ξεκούραστα τους αριθμούς προσθέτω. [T17]
Στην φυσική μας μάθανε να φτιάχνουμε πηνία
μα εγώ όμως δεν κατάλαβα ούτε την θεωρία
Μαγνήτη ανακάλυψα πως έφτιαξα στην τύχη
Και απ' τη χαρά μου με άκουσαν ως τον Ψηλορείτη [T26]*

5) Κίνηση στον χώρο (ν=9), με δύο θέματα: χορός και δράση-κίνηση. Για παράδειγμα:

*Γυρίζει η γη ακούραστα κι ούλες τσι ώρες τρέχει
αλλάζει η μέρα χάνεται και νύχτα μας ξετρέχει. [T17]
Γλυκόζη και άμυλο μαζί χορεύουνε στους πλάστες
για νά 'ρθει τ' οξυγόνο μας στα πέρατα της πλάσης. [T29]*

6) Χρόνος και χρονικές περίοδοι (ν=8) με 4 θέματα: άνοιξη, αυγή, εποχές και νιότη. Για παράδειγμα:

*Τρέχει νερό στο ποταμό κι η θάλασσα το πίνει
τρέχει κι η νιότη και περνά σαν αστραπή και σβήνει* [T21]*

*Ώ! Κρυσταλένιε μαστραπά με τ' ασημένιο χέρι,
Κρυγιά που κάνεις το νερό, χειμώνα καλοκαίρι*. [T19]*

*[*από άλλη πηγή/παραδοσιακή]*

7) Θρησκευτικά και μεταφυσικά φαινόμενα (v=7) με 5 θέματα: Θεός, μοίρα, μαγεία, κατάρα και μυθικά πλάσματα. Για παράδειγμα:

*Νερό το δώρο του θεού στον άνθρωπο στην φύση,
χωρίς αυτό δεν το μπορεί ποτέ κανείς να ζήσει. [T9]*

*Όμορφα επερνούσανε πιασμένοι χέρι χέρι
όμως δε ξέρει κανενός η μοίρα τι θα φέρει [T15]*

Συμπερασματικά, παρατηρούμε ότι οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί χρησιμοποίησαν μια πληθώρα ποιητικών θεμάτων για την επικοινωνία νοήματος ΦΕ, κάτι που αναδεικνύει την εκπαιδευτική ισχύ της Ποίησης και δη των μαντινάδων. Ειδικότερα, οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να διασύνδεσαν το περιεχόμενο ΦΕ με συναισθήματα, ποιητικές εικόνες και φιλοσοφικά νοήματα. Παρ' όλ' αυτά, στις αναφορές που παρέδωσαν, οι εκπαιδευτικοί περισσότερο αιτιολόγησαν ως κυρίως σκέψη για τη δημιουργία μαντινάδων το επιστημονικό περιεχόμενο ΦΕ. Αυτό αναδεικνύει το ότι παρά του ότι οι εκπαιδευτικοί είχαν επίγνωση των παραδοσιακών διδακτικών στόχων, το ποιητικό γένος τους προσέδωσε δυνατότητες πέρα από αυτές τις οποίες αξιοποίησαν, χωρίς πολλές φορές να το συνειδητοποιήσουν –ή τουλάχιστον χωρίς να αποτυπώσουν αυτές τις δυνατότητες στα λεγόμενά τους.

Χαρακτηριστική ήταν επίσης η ευρεία χρήση μεταφορών και αναλογιών (v=29) στις μαντινάδες για την επικοινωνία νοημάτων. Κάποια ενδεικτικά παραδείγματα παρατίθεται παρακάτω.

*Βαρύτητα θα τηνε πω φως μου την αγκαλιά σου
γιατί τραβάς τη σκέψη μου συνέχεια κοντά σου [T15]*

*Νερό και φως αν έχουνε τσι αγάπης τα φυτά μας
κάνουνε φωτοσύνθεση κι είναι γερά κοντά μας. [T29]*

*Να' σουν νιράδα του χιονιού, να πέσεις να σε πιάσω
να λιώσεις, να γινείς νερό, να πιάω, να ξεδιψάσω* [T9]*

*[*από άλλη πηγή/παραδοσιακή]*

*Νερό είσαι που εξατμίστηκε από της καρδιάς το χρώμα
και περιμένω τις βροχές να ξαναερθείς μια φορά ακόμα [T9]*

Αντίστοιχα συχνή ήταν και η χρήση προσωποποιήσεων (v=23) αντικειμένων, εννοιών, φαινομένων ή και επιστημών.

*Το σύννεφο νευρίασε, άρχισε να ζηλεύει
Και χάμω αυτό την* έριξε και ο ήλιος την γυρεύει [T23]*

*(*σσ. τη σταγόνα)*

*Ο Ήλιος και η Θάλασσα αν κάνουνε ζευγάρι
Θα φτιάξουν ένα σύννεφο άσπρο και όλο καμάρι. [T27]*

*Η Οπτική της Φυσικής είναι μια θυγατέρα,
ωραία μα και παράξενη, με μυστηρίου αέρα. [T16]*

Γενικότερα μέσα από τα ποιήματά τους οι εκπαιδευτικοί ενσωμάτωσαν αρκετά διδακτικά εργαλεία, κάτι που αναδεικνύει την εκπαιδευτική δυναμική του ποιητικού λόγου που έχει

παρατηρηθεί στη βιβλιογραφία (Halkia & Mantzouridis, 2005; Pantidos et al., 2014). Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί μέσα από τη χρήση μαντινάδων όχι μόνο επικοινωνήσαν έγκυρη επιστημονική γνώση και φαινόμενα, αλλά συνέδεσαν το επιστημονικό περιεχόμενο με άλλα επιστημονικά φαινόμενα ή φαινόμενα της καθημερινότητας, κάτι που αναδεικνύει το βάθος της σκέψης των εκπαιδευτικών καθώς συνέθεταν τις μαντινάδες.

Αντιλήψεις Εκπαιδευτικών

Σχετικά με τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την εκπαιδευτική χρήση της Ποίησης, 13 εκπαιδευτικοί τόνισαν πλεονεκτήματα σχετικά με τη διδασκαλία ΦΕ, όπως η πρόκληση ενδιαφέροντος, η διασκέδαση, και η ευκολία στη μάθηση ΦΕ, όπως φανερώνει το παρακάτω απόσπασμα συνέντευξης.

«Και είδα ότι είναι πάρα πολύ, για μένα ήταν πάρα πολύ ωφέλιμο, πάρα πολύ ευχάριστο και νομίζω ότι το ίδιο θα είναι και για τα παιδιά» [T16, συνέντευξη]

Πέντε εκπαιδευτικοί ανέφεραν την καλλιέργεια δεξιοτήτων όπως φαντασία, δημιουργικότητα, και ρυθμικό στοιχείο.

«Καλεί εργομετρικά τη φαντασία, την παρατηρητικότητα και το ρυθμικό στοιχείο στους μαθητές μας.» [T7, ερωτηματολόγιο τέλους]

Ακόμα, 2 εκπαιδευτικοί χαρακτήρισαν τη μέθοδο ως έναν οικείο τρόπο να συνδεθούν οι μαθητές με τις ΦΕ.

«Το να υπάρχουν οι φυσικές επιστήμες στις μαντινάδες είναι ένας εύκολος και ευχάριστος τρόπος να συνδεθείς με τις φυσικές επιστήμες ή ακόμα και να τις κατανοήσεις καλύτερα.» [T10, ερωτηματολόγιο τέλους].

Αντίστοιχα, δυσκολίες διατυπώθηκαν όσο αφορά τα δομικά χαρακτηριστικά των μαντινάδων (n=7 εκπαιδευτικοί) και τη σύνδεση ΦΕ με την Ποίηση (n=7).

«Το όριο λέξεων που μας περιόριζε στις 15 συλλαβές σε συνδυασμό με το ότι έπρεπε να βγάζει νόημα και να σχετίζεται και με τις ΦΕ ήταν τα μεγαλύτερα εμπόδια που συνάντησα στη σύνθεση των δικών μου μαντινάδων.» [T7, ερωτηματολόγιο τέλους]

Τέλος, δύο εκπαιδευτικοί δήλωσαν δυσκολία σχετικά με τον απαιτούμενο χρόνο και προσπάθεια, καθώς και με το γεγονός ότι ήταν κάτι καινούργιο για αυτούς, ειδικότερα για άτομα που δεν είχαν πρότερα τέτοια βιώματα.

«Οι δυσκολίες που συνάντησα κατά τη σύνθεση μαντινάδων είναι ότι δεν μπορούσα να γράψω και να σκεφτώ μαντινάδες καθώς δεν κατάγομαι από την Κρήτη. Επίσης, όλη αυτή η διαδικασία σύνθεση μαντινάδων προσωπικά για εμένα ήταν κάτι πρωτόγνωρο και εντελώς δύσκολο και απαιτητικό.» [T21, ερωτηματολόγιο τέλους].

Τέλος, αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί, όπως δήλωσαν στα ερωτηματολόγια και τις αναφορές τους, άντλησαν πηγές, υποστήριξη και έμπνευση από ένα ευρύτερο κοινωνικό σύνολο που δεν περιορίστηκε στους γονείς/οικογένεια. Οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι υποστηρίχτηκαν από τις γιαγιάδες και παππούδες τους, αλλά και συγγενείς, φίλους, επαγγελματίες μουσικούς και συγγενείς φίλων τους προκειμένου να συνθέσουν μαντινάδες ΦΕ. Συνεπώς, δεν ήταν μόνο η σύνθεση μαντινάδων που είχε σημασία, αλλά και η αναζήτηση ποιας μαντινάδας να χρησιμοποιήσουν ή να συνθέσουν, μια διαδικασία κατά την οποία ενέπλεξαν άτομα της ευρύτερης κοινότητάς τους. Τα άτομα αυτά αφενός συμμετείχαν τα ίδια πολλές φορές στη συνδιαμόρφωση νοημάτων ΦΕ μαζί με τους εκπαιδευτικούς, αλλά και είδαν τη δική τους γνώση και βιωματική εμπειρία να αποκτάει νόημα στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και στον κόσμο των Φυσικών Επιστημών.

Συζήτηση – Συμπεράσματα

Τα πορίσματα της έρευνας αναδεικνύουν τη δυναμική της Ποίησης στη διδασκαλία και μάθηση ΦΕ, καθότι παρέχουν τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να ξεδιπλώσουν τη

δημιουργικότητά τους μέσα από τη χρήση πληθώρας ποιητικών θεμάτων σε συνδυασμό με περιεχόμενο ΦΕ. Οι εκπαιδευτικοί μέσα από τις μαντινάδες εξέφρασαν συναισθήματα, ενώ χρησιμοποίησαν μεταφορές, αναλογίες, και μοντέλα τα οποία δύνανται να διευκολύνουν την κατανόηση των ΦΕ (Halkia & Mantzouridis, 2005; Pantidos et al., 2014). Παρά το γεγονός ότι η Ποίηση θεωρείται μια απαιτητική τέχνη, οι εκπαιδευτικοί εξέλαβαν ως χρήσιμη και ενδιαφέρουσα μια τέτοια προσέγγιση, ενώ θεώρησαν ότι εμπεριέχει δυνατότητες για την εκπαίδευση των ΦΕ.

Σε παρόμοιες έρευνες στις ΗΠΑ, Αφροαμερικάνοι μαθητές κλήθηκαν να συνθέσουν και να δραματοποιήσουν στίχους rap μουσικής για να επικοινωνήσουν θέματα ΦΕ μέσω της συνάντησης τριών γενών (genres): του επιστημονικού, του εκπαιδευτικού, και τού νεανικού γένους (Varelas et al., 2002). Αντίστοιχα, μπορούμε να πούμε ότι η παρούσα έρευνα αναδεικνύει πως το Κρητικό παραδοσιακό γένος ποίησης μπορεί να αλληλεπιδράσει με το επιστημονικό καθώς και αυτό της διδασκαλίας, δημιουργώντας έτσι έναν διασυνοριακό χώρο όπου, σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς, μπορεί να δημιουργήσει μια δυναμική στην εκπαίδευση των ΦΕ που μπορεί να συνεισφέρει στην αντιστάθμιση υφιστάμενων κοινωνικών ανισοτήτων και να ενδυναμώσει υποεκπροσωπούμενες ομάδες στην εκπαίδευση των ΦΕ, «δίνοντας τους έτσι λόγο σχετικά με επιστημονικά θέματα σε ακροατήρια που συνήθως δεν ακούγονται» (Illingworth & Radhakrishnan, 2023).

Βιβλιογραφία

- Καλογεράκης, Γ. (2016). *Ιαμβικός δεκαπεντασύλλαβος, οι Μαντινάδες και οι Ρίμες*. Τσατσάκης, Π. (2020). *Οι κρητικές μαντινάδες ως μέσο έκφρασης συναισθημάτων*. <https://hellenicus.lib.aegean.gr/handle/11610/21232>
- Calderón Moya-Méndez, N., & Zwart, H. (2022). Science and poetry: poems as an educational tool for biology teaching. *Cultural Studies of Science Education*, 17(3), 727-743. <https://doi.org/10.1007/s11422-022-10118-3>
- Chappell, M.J. (2024). Dimensions of the structure-agency dialectic embedded in Black students' ethnodance of their science identity construction. *Research in Science Education* 54(1), 119-132. <https://doi.org/10.1007/s11165-023-10111-y>
- Fragkiadaki, G., Fleer, M., & Rai, P. (2023). Science concept formation during infancy, toddlerhood, and early childhood: Developing a scientific motive over time. *Research in Science Education*, 53(2), 275-294. <https://doi.org/10.1007/s11165-022-10053-x>
- Hadzigeorgiou, Y. (2016). *Imaginative Science Education: The Central Role of Imagination in Science Education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-29526-8>
- Halkia, K., & Mantzouridis, D. (2005). Students' views and attitudes towards the communication code used in press articles about science. *International Journal of Science Education*, 27(12), 1395-1411. <https://doi.org/10.1080/09500690500102912>
- Illingworth, S. (2022). *Science communication through poetry*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-96829-8>
- Illingworth, S., & Radhakrishnan, M. L. (2023). "I am here because I wanted to shine": how poetry can be used to better understand undergraduate students' first-year chemistry or related course experiences. *Chemistry Education Research and Practice*, 24(3), 868-881. <https://doi.org/10.1039/d2rp00276k>
- Jacobson, S. K., Seavey, J. R., & Mueller, R. C. (2016). Integrated science and art education for creative climate change communication. *Ecology and Society*, 21(3). <https://doi.org/10.5751/es-08626-210330>
- Liu, S. C., & Lin, H. S. (2014). Primary teachers' beliefs about scientific creativity in the classroom context. *International Journal of Science Education*, 36(10), 1551-1567. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.868619>
- Mayring, P. (2015). Qualitative Content Analysis: Theoretical Background and Procedures. Στο A. Bikner-Ahsbals, C. Knipping, N. Presmeg, (Επιμ.), *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education*, 365-380. Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9181-6_13

- Pantidos, P., Ravanis, K., Valakas, K., & Vitoratos, E. (2014). Incorporating poeticality into the teaching of physics. *Science & Education*, 23, 621-642. <https://doi.org/10.1007/s11191-012-9573-2>
- Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking skills and creativity*, 31, 31-43. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.002>
- Stefanidou, C., Mandrikas, A., Kyriakou, K., Stavrou, I., Boikos, I., & Skordoulis, C. (2024). Primary Students' Views toward STEM Education in Greece. *Science Education International*, 35(2), 85-91. <https://doi.org/10.33828/sei.v35.i2.2>
- Varelas, M., Becker, J., Luster, B., & Wenzel, S. (2002). When genres meet: Inquiry into a sixth-grade urban science class. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 579-605. <https://doi.org/10.1002/tea.10037>
- Varelas, M., Diaz, A. R., Kotler, R., Woodard, R., Rock, R., Sabitt, Z., Phillips, N., Tsachor, R., Gutierrez, M., Natividad, H., Threewitt, D., & Ellison, J. (2024). Embodied, dramatizing performances in science class: multimodal spaces and places of knowledge and identity construction. *Research in Science & Technological Education*, 42(1), 157-179. <https://doi.org/10.1080/02635143.2024.2306307>
- Varelas, M., Kotler, R. T., Natividad, H. D., Phillips, N. C., Tsachor, R. P., Woodard, R., Gutierrez, M., Melchor, M. A., & Rosario, M. (2022). "Science theatre makes you good at science": Affordances of embodied performances in urban elementary science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 59(4), 493-528. <https://doi.org/10.1002/tea.21735>
- Varelas, M., Pappas, C. C., Tucker-Raymond, E., Kane, J., Hankes, J., Ortiz, I., & Keblawe-Shamah, N. (2010). Drama activities as ideational resources for primary-grade children in urban science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(3), 302-325. <https://doi.org/10.1002/tea.20336>
- Verdis, A., Kalogeropoulos, K., & Chalkias, C. (2019). Regional disparities in access to higher education in Greece. *Research in Comparative and International Education*, 14(2), 318-335. <https://doi.org/10.1177/1745499919846186>
- Watts, M. (2001). Science and poetry: passion v. prescription in school science?. *International journal of science education*, 23(2), 197-208. <https://doi.org/10.1080/09500690120685>
- Woodard, R., Diaz, A. R., Phillips, N. C., Varelas, M., Tsachor, R., Kotler, R., Rock, R., & Melchor, M. (2024). 'Be Creative and Have Fun': elementary-aged children's digital and embodied composing in science. *Literacy*, 58(2), 167-177. <https://doi.org/10.1111/lit.12365>