

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

Τόμ. 13 (2024)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: ΠΡΑΚΤΙΚΑ

**13^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

**Νέες Τάσεις και Έρευνα στη Μάθηση, τη Διδασκαλία
και τις Τεχνολογίες στις Φυσικές Επιστήμες**

10 - 12 Νοεμβρίου 2023

Διοργάνωση
Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Διδασκαλίας της Φυσικής,
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Πληροφορίες
synedrio2023.enephet.gr

Τόπος διεξαγωγής
Παιδαγωγικό Τμήμα
Δημοτικής Εκπαίδευσης

ΠΡΑΚΤΙΚΑ
Επιμέλεια έκδοσης:
Κωνσταντίνος Θ. Κώτσης, Γεώργιος Στύλος,
Γεωργία Βακάρου, Λεωνίδα Γαβριλάς, Δημήτρης Πανάγου

Ιωάννινα
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023

ΕΝΕΦΕΤ
Πύλη για την αποδοτική στις
επιστήμες (επιστήμες & νέα τεχνολογία)



Κεραυνός και αστραπή: Μια διδακτική πρόταση φυσικών φαινομένων στο Νηπιαγωγείο βάσει του νέου ΑΠΣ

*Σοφία Χατζηγεωργιάδου, Φωτεινή Ρατκίδου,
Σουλτάνα Τόζιου*

doi: [10.12681/codiste.6829](https://doi.org/10.12681/codiste.6829)

ΚΕΡΑΥΝΟΣ ΚΑΙ ΑΣΤΡΑΠΗ: ΜΙΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΑΠΣ

Σοφία Χατζηγεωργιάδου¹, Φωτεινή Ρατκίδου², Σουλτάνα Τόζιου³

¹Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΠΕ60, ²Εκπαιδευτικός ΠΕ60, ³Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΕΑΕΕ

simvoulos2@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διδακτική πρόταση βασίστηκε στο Νέο ΠΣ του Νηπιαγωγείου κι επικεντρώνεται στη διδασκαλία των φυσικών εννοιών που αφορούν στο καιρικό φαινόμενο της καταιγίδας σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Υλοποιήθηκε σε τρία νηπιαγωγεία και αξιοποιήθηκε διδακτικά το μοντέλο 5Ε. Βασικοί στόχοι ήταν η κατανόηση της αστραπής και του κεραυνού, η ανάπτυξη δεξιοτήτων συνεργασίας, δημιουργικής έκφρασης και η αναγνώριση της αξία της ψηφιακής πληροφορίας. Σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, τα παιδιά προσχολικής ηλικίας έχουν εναλλακτικές αντιλήψεις για το φαινόμενο της καταιγίδας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αρχικές τους αντιλήψεις, που ήταν θεοκρατικές ή βασίζονταν στις αισθητηριακές τους εμπειρίες, αντικαταστάθηκαν με μια πιο επιστημονική κατανόηση. Τα παιδιά έδειξαν ενδιαφέρον για τις δραστηριότητες και συμμετείχαν ενεργά σε αυτές. Η χρήση του διδακτικού μοντέλου 5Ε, καθώς και των ψηφιακών τεχνολογιών, υποστήριξε την ενεργή εμπλοκή των παιδιών στη μαθησιακή διαδικασία και την πληρέστερη κατανόηση των φυσικών φαινομένων.

Λέξεις κλειδιά: προσχολική, φυσικές επιστήμες, ΠΠΕ

LIGHTNING STRIKE AND FLASH: A TEACHING PROPOSAL OF NATURAL PHENOMENA IN KINDERGARTEN BASED ON THE NEW CURRICULUM

Sofia Chatzigeorgiadou¹, Fotini Ratkidou², Soultana Toziou³

¹Educational Counselor, ²Preschool Educator, ³Educational Counselor SE

simvoulos2@gmail.com

ABSTRACT

The present teaching proposal was based on the New Kindergarten Curriculum and focuses on the teaching of the natural concepts related to the weather phenomenon of the storm in preschool children. The teaching process was based on the 5E teaching model and was implemented in three kindergartens. Key teaching objectives were for the children to understand lightning strike and flash, to develop collaborative and creative skills and to recognize the value of digital information. According to previous research, preschool children have alternative perceptions of the storm phenomenon. The results showed their initial perceptions, that were theological or formed based on their sensory experiences, were replaced by a scientific understanding. Children also showed interest in the activities and participated actively in them. The use of the 5E teaching model, as well as digital technologies, helped children to become actively involved in the learning process and to understand more fully the natural phenomena.

Keywords: Preschool education, Science, ICT

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια οι φυσικές επιστήμες στην προσχολική αγωγή παρουσιάζουν αυξημένο ερευνητικό και διδακτικό ενδιαφέρον, καθώς αποτελούν ένα εργαλείο εξερεύνησης και κατανόησης του κόσμου αλλά και των τρόπων που τα παιδιά αναπτύσσονται γνωστικά, μέσα από τη διαμόρφωση αναπαραστάσεων και αντιλήψεων για τα φυσικά φαινόμενα (Ραβάνης, 2016· Καλογιαννάκης, 2017). Στο Νηπιαγωγείο πραγματοποιείται οργανωμένη προσπάθεια διδασκαλίας των φυσικών εννοιών, η οποία ξεκινά από την αντίληψη των πρότερων ιδεών και αντιλήψεων των παιδιών και διδακτική αξιοποίησή τους, με διερευνητικό τρόπο (Πλακίτση, 2012· Ampartzaki & Kalogiannakis, 2016· Ravanis, 2017) και με την αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών (Chatzigeorgiadou et al., 2022· Kalogiannakis et al., 2018a· Kalogiannakis et al., 2018b· Papadakis & Kalogiannakis, 2017).

Στο νέο ΑΠΣ του Νηπιαγωγείου (Πεντέρη κ.α., 2021) κυρίαρχο ρόλο φαίνεται να έχει η διερευνητική μάθηση σύμφωνα με το μοντέλο 5E (Bybee et al., 2006), ενώ τονίζονται οι διαδικασίες διαφοροποίησης της διδασκαλίας ως στοιχείο που ενοποιεί και εμπλουτίζει τη μαθησιακή εμπειρία. Η παρούσα διδακτική πρόταση διδασκαλίας υλοποιήθηκε σε τρία νηπιαγωγεία με σκοπό τη διδασκαλία των φυσικών εννοιών που αφορούν στο καιρικό φαινόμενο της καταιγίδας. Το θέμα συνδέεται με τους στόχους του νέου ΑΠΣ για την προσχολική αγωγή στα πλαίσια των Φυσικών Επιστημών μέσω διεπιστημονικής προσέγγισης και με διαθεματικές δραστηριότητες που έχουν νόημα για τα νήπια, αποσκοπούν στην ενοποίηση της γνώσης και στην ενεργό συμμετοχή τους.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, το φαινόμενο της καταιγίδας, ορίζεται από αρκετά νήπια ως «δυνατή, βαριά βροχή με αστραπές/κεραυνού αν και υπάρχει ομοιότητα μεταξύ βροχής και καταιγίδας, και η πλειοψηφία το αναγνωρίζει, μικρός αριθμός κάνει αναφορά σε σύννεφα (σε αντίθεση με το φαινόμενο της βροχής), σαν να πρόκειται για κάποιο διαφορετικό φαινόμενο, τελείως ανεξάρτητο από τη βροχή (Δημούδη, 2002). Αντίθετα, το ενδιαφέρον είναι επικεντρωμένο στο αίσθημα φόβου, κινδύνου και στην ανάγκη για προστασία, ιδιαίτερα σε όσα παιδιά έχουν μιλήσει για αστραπές/κεραυνούς (Δημούδη, 2002· Κορδέλα κ.α., 2019). Τα παιδιά κατασκευάζουν διάφορες ερμηνείες κυρίως βάση των αισθητηριακών τους εμπειριών (Κορδέλα κ.α., 2019). Στην ηλικία των πέντε έως έξι ετών αποδίδουν το φαινόμενο του κεραυνού και της αστραπής σε μεταφυσικές, κυρίως δυνάμεις, όπως ότι: «ο Θεός χτυπάει με σφυριά» (Piaget, 1989· Stepan & Kuehn, 1985), ενώ λίγο αργότερα συνδυάζουν όσες γνώσεις διαθέτουν δηλαδή, αναφέρονται σε σύννεφα που «τσουγκρίζουν - μαλώνουν» και δημιουργούν την αστραπή (Russell et al., 1993· Stepan & Kuehn, 1985). Σε άλλη έρευνα, η αστραπή φαίνεται ως συστατικό του σύννεφου στη σκέψη μιας μαθήτριας 6 ετών (Maleus et al., 2016). Ενώ έρευνα με Τούρκους μαθητές ηλικίας 3-9 κατέδειξε την αδυναμία των παιδιών να απαντήσουν στο ερώτημα εάν η αστραπή είναι «ζωντανή» ή όχι, με κάποιους να κατατάσσουν την αστραπή στους ζωντανούς οργανισμούς (Ozgur, 2018).

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Το παρούσα διδακτική πρόταση σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε σύμφωνα με το νέο ΑΠΣ του Νηπιαγωγείου (Πεντέρη κ.α., 2021) και βασίστηκε στο συνεκτικό διδακτικό μοντέλο 5E (Bybee et al., 2006), ως μοντέλο μαθησιακού σχεδιασμού. Το μοντέλο αυτό ενσωματώνει τις διαδικασίες επίλυσης προβλήματος στο πλαίσιο της εξοικείωσης και εφαρμογής της νέας γνώσης στην διδακτική πράξη, καθώς ενισχύει την ενεργό συμμετοχή και εμπλοκή των συμμετεχόντων στη μαθησιακή διαδικασία. Περιγράφει τη διαδικασία

σχεδιασμού των δραστηριοτήτων σε πέντε διαδοχικές φάσεις, Engagement (Ενεργοποίηση- Εμπλοκή), Exploration (εξερεύνηση), Explanation (Επεξήγηση), Elaboration (Επεξεργασία), Evaluation (Εκτίμηση), που ουσιαστικά αλληλοσυμπληρώνονται.

Οι φάσεις είναι οι εξής:

α. Εξοικείωση: Δραστηριότητες στις οποίες επιδιώκεται η επαφή των παιδιών με το θέμα, ενεργοποίηση του ενδιαφέροντός τους και ανάπτυξη του προβληματισμού τους, για τα ζητήματα που παρουσιάζονται ή θα προκύψουν μέσα από τη μελέτη περιπτώσεων, την ανάκληση πρότερων εμπειριών και γνώσεων καθώς και την αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων. Σε αυτήν τη φάση γίνεται καταγραφή των αρχικών ιδεών των παιδιών και των ερωτημάτων τους (πρώτη και δεύτερη στήλη διαγράμματος K-W-L-H) σε νοητικούς χάρτες μέσω του καταγισμού ιδεών.

β. Επισκόπηση: Δραστηριότητες στις οποίες αναζητούνται και επεξεργάζονται οι διαθέσιμες πληροφορίες, αξιοποιώντας εννοιολογικά εργαλεία ώστε αφενός να ενισχυθούν οι προϋπάρχουσες γνώσεις των παιδιών και αφετέρου να οικοδομηθεί η νέα γνώση με βιωματικό τρόπο (κοινωνιογνωστική, γνωστική σύγκρουση) μέσω της παρατήρησης και καταγραφής της μαθησιακής τους πορείας.

γ. Επεξήγηση: Ατομικές ή συνεργατικές δραστηριότητες εξάσκησης μεταγνωστικών δεξιοτήτων των παιδιών που προκύπτουν μέσα από κριτική αποτίμηση, σύνθεση πληροφοριών, επιχειρηματολογία, εντοπισμό λαθών, προβλημάτων και δυσκολιών και τρόπο αξιοποίησης των εργαλείων που χρησιμοποίησαν κατά την ενασχόλησή τους με τις έννοιες και τα ζητήματα που πραγματεύονται.

δ. Εμπλουτισμός: Δραστηριότητες εμπέδωσης για την εφαρμογή, εξάσκηση και εμβάθυνση των αποκτηθέντων γνώσεων και δεξιοτήτων των παιδιών με κλιμακωτή δυσκολία.

ε. Εκτίμηση: Δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης – ετεροαξιολόγησης και αξιολόγησης της πορείας και εργασίας των παιδιών μέσω αναστοχασμού και ανατροφοδότησης με την αξιοποίηση κατάλληλων εργαλείων και κριτηρίων. Συνολική αποτίμηση μέσω του διαγράμματος K-W-L-H.

Για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων της παρούσας πρότασης τα παιδιά εργάζονταν σε ομάδες ώστε: (α) να εμπλακούν σε μια διαδικασία διερεύνησης που αφορά στη διατύπωση ερωτημάτων, την αναζήτηση, την καταγραφή, την επεξεργασία και την συζήτηση των δεδομένων που έχουν συγκεντρώσει σε σχέση με το θέμα της διερεύνησής τους (π.χ. τι γνωρίζουν για τον κεραυνό και την αστραπή), και (β) να δημιουργήσουν ζωγραφιές με ψηφιακά εργαλεία που να αναδεικνύουν την αλλαγή των αντιλήψεων τους.

ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

Σκοπός και στόχοι

Ο βασικός σκοπός της διδακτικής πρότασης αφορούσε στη γνωριμία των παιδιών με το φυσικό ηλεκτρικό φαινόμενο του κεραυνού και της αστραπής και τρόπους προστασίας από αυτό. Ακολουθώντας το πρότυπο οργάνωσης των στόχων που προτείνεται από το νέο ΠΣ., τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα διαμορφώθηκαν σε τρία επίπεδα. Σε επίπεδο Γνώσεων, τα παιδιά αναμένονταν: : (α) Να γνωρίσουν τα ψηφιακά εργαλεία που είναι απαραίτητα για να διαχειριστούν και να παρουσιάσουν πληροφορίες (Α.2.3.i), (β) Να διακρίνουν καταστάσεις που μπορεί να τους δημιουργούν θετικά και αρνητικά συναισθήματα (Β.1.2.i), (γ) Να αντιλαμβάνονται και να περιγράφουν απλά φυσικά φαινόμενα (Γ.2.2.iii), (δ) Να αναγνωρίζουν τα είδη ενέργειας και να τα αντιστοιχίζουν με τις πηγές τους (ηλεκτρισμός) (Γ.2.2.iii)

Σε επίπεδο Δεξιοτήτων, τα παιδιά αναμένονταν: (α) Να συνθέτουν πρωτότυπα έργα συνδυάζοντας υλικά με δημιουργικό τρόπο (Δ.2.1. i), (β) να διατυπώνουν και να συνοψίζουν επιχειρήματα για την τεκμηρίωση των

απόψεων (Α.1.1.i), (γ) Να δημιουργούν πρωτότυπα ψηφιακά έργα και να εκφράζονται με λογισμικά σχεδίασης και επεξεργασίας, αναπαραγωγής και καταγραφής πληροφοριών (ήχου, εικόνας, βίντεο) (Α.2.3.ii), (δ) Να εντοπίσουν συμπεριφορές που βάζουν σε κίνδυνο το φυσικό περιβάλλον (Β.2 2. i και ii), (ε) Να προτείνουν λύσεις για την αντιμετώπιση των αρνητικών συνεπειών από τη χρήση της τεχνολογίας στην καθημερινή ζωή (Γ..3.2.i).

Σε επίπεδο Στάσεων, τα παιδιά αναμένονταν: (α) Να συνεργάζονται για τη δημιουργία ενός καλλιτεχνήματος (Δ.2.1. i), (β) Να εκτιμούν την αξία της ψηφιακής πληροφορίας ως μέσο έκφρασης και ως μέσο επικοινωνίας (Α.2.3 i).

Αναλυτική περιγραφή διδακτικής πορείας - δραστηριότητες

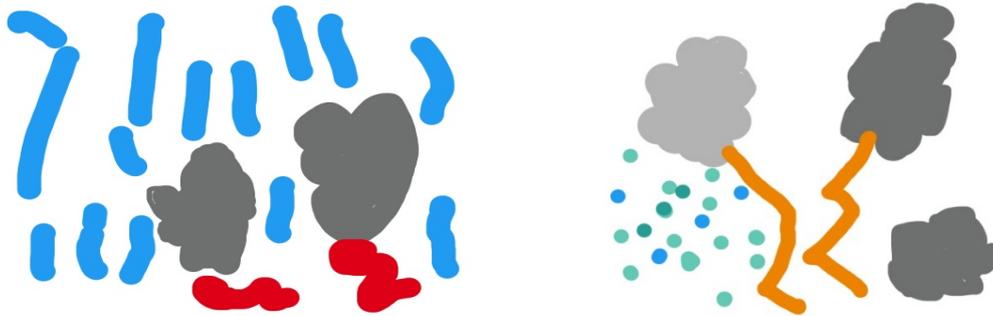
α. Εξοικείωση: (α) Παρουσιάζονται στον διαδραστικό πίνακα οι εξής πολυμεσικές εφαρμογές/οπτικοποιήσεις (βίντεο): «Τιτανομαχία» <https://youtu.be/cSbNmTF4OUU>, Εκπαιδευτική Τηλεόραση <http://photodentro.edu.gr/v/item/video/8522/228>, η δημιουργία κεραυνού από το <https://youtu.be/ypLiHOfscc8>, (β) Δημιουργία εννοιολογικού χάρτη (concept map) μέσω λογισμικού εννοιολογικής χαρτογράφησης (Coggle) με τις εναλλακτικές αντιλήψεις τους, τις προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες τους, στον διαδραστικό πίνακα, (γ) Συμπλήρωση των δύο πρώτων στηλών του διαγράμματος K-L-W-H.

Εικόνα 1. Δημιουργία αρχικού εννοιολογικού χάρτη



β. Επισκόπηση: (α) Σε ζεύγη μικτών ικανοτήτων ζωγραφίζουν τις ιδέες τους για την καταιγίδα, τον κεραυνό και την αστραπή σε φορητές συσκευές (Tablet) με τη βοήθεια λογισμικού αισθητικής έκφρασης (KidsDoodle) (Εικόνα 1) (β) Με ατομική ημιδομημένη συνέντευξη απαντούν σε ερωτήσεις, ώστε να καταγραφούν οι διαφορετικές απόψεις των παιδιών.

Εικόνα 2. Τα παιδιά ζωγραφίζουν στα Τάμπλετ τις αρχικές ζωγραφιές



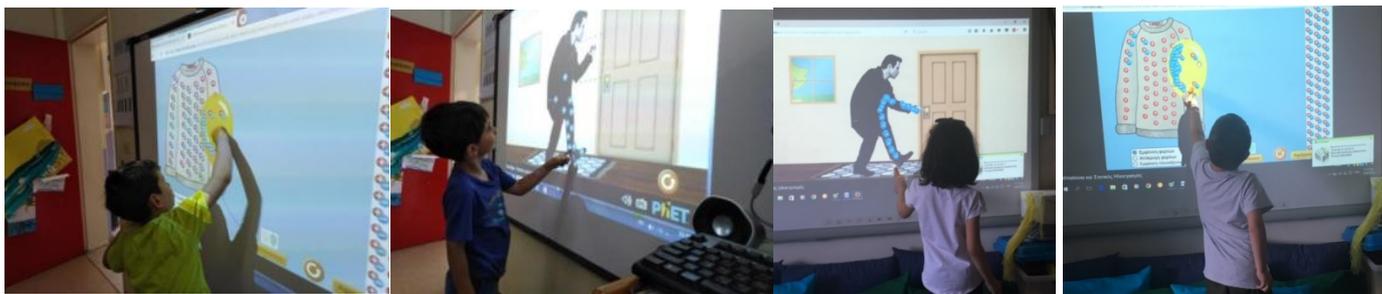
γ. Επεξήγηση: (α) Τα παιδιά παρακολουθούν: Βίντεο από την Εκπαιδευτική Τηλεόραση «Κεραυνός, μαγεία και δέος». Βίντεο για τον κεραυνό και τη δημιουργία του από διαδικτυο <https://www.youtube.com/watch?v=M6LbIHbImSE&t=26s> , (β) Πραγματοποιείται βιωματικό πείραμα με μπαλόνι και κομματάκια χαρτιού, (γ) Τα παιδιά αλληλεπιδρούν με την προσομοίωση «Μπαλόνια» του PHET Colorado.

Εικόνα 3. Βιωματικό πείραμα με μπαλόνι



δ. Εμπλουτισμός: (α) Προσομοίωση και πολυμεσική οπτικοποίηση «Travoltage» PHET Colorado, (β) Προσομοίωση «Πώς δημιουργείται ο κεραυνός» (στατικός ηλεκτρισμός), (γ) «Προστασία από τους κεραυνούς» (αλεξικέραυνο) https://www.youtube.com/watch?v=Cz_uYBx1G5 , (δ) Παιχνίδι για την προστασία από τους κεραυνούς «Η Πύρρα αποφεύγει τον κεραυνό». (ε) Τα παιδιά απαντούν ατομικά σε ημιδομημένο ερωτηματολόγιο το οποίο δημιουργήθηκε με τη διαδικτυακή εφαρμογή ηλεκτρονικής αξιολόγησης Socrative, (στ) Τα παιδιά σε ζεύγη μικτών ικανοτήτων και ζωγραφίζουν σε φορητές συσκευές τη βροχή και την καταιγίδα, (ζ) Δημιουργία ιστορίας από τα παιδιά με τίτλο «Το ηλιόλουστο Κεραυνόδασος» <https://www.storyjumper.com/book/index/71396305>

Εικόνα 5. Διάδραση με προσομοιώσεις (PhetColorado)

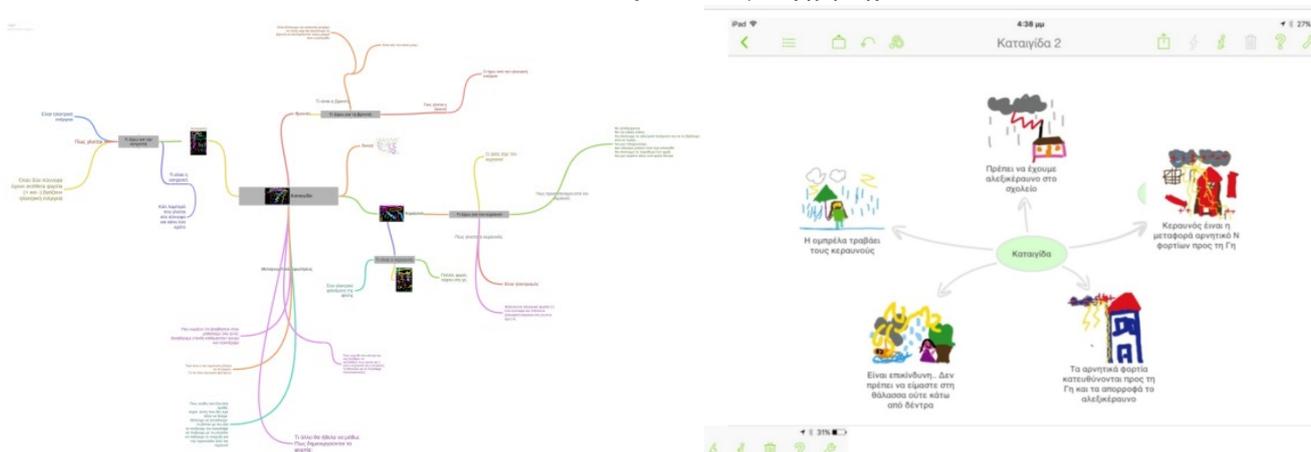


Εικόνα 7. Τελικές ζωγραφιές παιδιών



ε. Εκτίμηση: (β) Κατασκευή του τελικού εννοιολογικού χάρτη με το λογισμικό Coggle το οποίο παρέχει τη δυνατότητα διαμοιρασμού, (γ) Σύγκριση αρχικού και τελικού χάρτη σε εποικοδομιστικό πλαίσιο (δ) Ο τελικός χάρτης θα διαμοιραστεί στα συνεργαζόμενα νηπιαγωγεία, ώστε να γίνει σύγκριση και σε κοινωνικοεποικοδομιστικό πλαίσιο, (ε) Δημιουργία τελικού διαγράμματος K-LW-H.

Εικόνα 8. Τελικός εννοιολογικός χάρτης



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι στόχοι της παρούσας διδακτικής πρότασης ήταν τα παιδιά να κατανοήσουν τα φυσικά φαινόμενα της αστραπής και του κεραυνού. Οι εκπαιδευτικοί αξιολόγησαν την επίτευξη των στόχων που τέθηκαν, τις αντιδράσεις και τη συμπεριφορά των παιδιών, ώστε να διαπιστωθεί η εξέλιξη των μαθητών σε επίπεδο γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων. Πραγματοποιήθηκαν δραστηριότητες αξιολόγησης με καταγραφή των τελικών αναπαραστάσεων των παιδιών για τα φυσικά φαινόμενα του κεραυνού και της αστραπής σε σχέση με τις αρχικές.

Συγκρίνοντας τις πρώτες με τις τελευταίες ζωγραφιές παρατηρήθηκαν τα εξής στοιχεία:

- Ως βασικά συστατικά της καταιγίδας φάνηκε να αποτελούν οι απεικονίσεις του κεραυνού, της αστραπής και της βροχής.
- Ενώ οι πρώτες ζωγραφιές έδιναν μία εντύπωση αναστάτωσης οι τελικές ζωγραφιές τους είχαν πιο ξεκάθαρες γραμμές και μορφές (κεραυνός, σύννεφα).
- Οι κεραυνοί φαίνονταν να ξεκινούν και να κατεβαίνουν από τα σύννεφα προς τη γη και όχι από τον ουρανό γενικά. Η σαφήνεια αποτύπωσης του φαινομένου υποδηλώνει την κατανόηση της φύσης και της δημιουργίας του.
- Γίνεται φανερή η αποτύπωση της ηλεκτρικής φύσης του φαινομένου με την επιλογή κατάλληλων εργαλείων του λογισμικού.
- Ναι η καταιγίδα είναι ένα ακραίο καιρικό φαινόμενο, αλλά οι ζωγραφιές δείχνουν μια συναισθηματική αποστασιοποίηση των παιδιών μέσα από τη συγκρότηση των μορφών και των μεγεθών σε αυτές.

Παράλληλα, τα παιδιά ενεπλάκησαν σε διαδικασίες αναστοχασμού αφενός για τη μαθησιακή τους διαδικασία κατά τη διάρκεια εξέλιξης του προγράμματος και αφετέρου για το περιεχόμενό του. Τα παιδιά, μέσα από τις γνωστικές τους συγκρούσεις και συγκρίνοντας τις πρότερες γνώσεις με τις νέες, φάνηκε ότι καταφέρνουν να παρατηρούν την εξέλιξή τους. Οι ερωτήσεις που αξιοποιήθηκαν για την εκτίμηση διδακτικού προγράμματος και τον αναστοχασμό των παιδιών, καθώς και ενδεικτικές απαντήσεις, είχαν ως εξής:

(α) Θα σας διαβάσω από τον χάρτη τι πιστεύετε για την καταιγίδα, τον κεραυνό και την αστραπή. Θέλω να μου εντοπίσετε τις διαφορές σε όσα γνωρίζετε τώρα με όσα γνωρίζατε πριν. Ποια είναι η πιο σημαντική αλλαγή; *«Ξέρω πιο πολλά πράγματα, ο χάρτης έχει πιο πολλά «πόδια», ξέρω για τον ηλεκτρισμό».*

(β) Παρατηρήστε τις ζωγραφιές σας πριν και αυτές που φτιάξατε τώρα. Ποιες διαφορές εντοπίζετε; Για ποιο λόγο υπάρχουν διαφορές; *«Η δεύτερη ζωγραφιά είναι πιο καλή, έκανα πιο «καθαρό» τον κεραυνό επειδή ξέρω ότι πέφτει από το σύννεφο στη γη».*

(γ) Πού νομίζετε ότι βοηθήσατε όταν μαθαίναμε όλα αυτά τα πράγματα για την καταιγίδα, τον κεραυνό και την αστραπή; *«Ημασταν ήσυχοι και παρακολουθούσαμε και παίζαμε όμορφα με τα παιχνίδια».*

(δ) Θυμάστε κάποια δραστηριότητα (παιχνίδι) που κάναμε και σας βοήθησε να καταλάβετε πως γίνεται και τι είναι ο κεραυνός και η αστραπή; *«Tranoltage–κατάλαβα τον ηλεκτρισμό, μπαλόνια – είδα τα φορτία, οι «πρόσκοποι» έμαθα πως μετράνε την καταιγίδα (εννοεί μέτρηση της απόστασης μιας καταιγίδας από το βίντεο Κεραυνός, μαγεία και δέος)».*

(ε) Πώς νιώθετε για όλα όσα κάναμε και για όλα όσα μάθατε; *«Πολύ όμορφα, να τα ξαναδούμε, στείλε τα στη μαμά να τα δούμε μαζί (εννοεί τον σύνδεσμο), να φτιάξουμε ιστορία!».*

(στ) Θα σας διαβάσω και τον χάρτη που έστειλαν από το άλλο νηπιαγωγείο. Ποιες διαφορές εντοπίζετε; Ποιες είναι οι ομοιότητες; *«Ο δικός μας έχει πολλά πόδια», «ο δικός μας είναι πιο όμορφος!», «τα κατάφεραν καλά και οι άλλοι!».*

Οι ερωτήσεις από (α) έως (ε) αφορούν την εποικοδομιστική σύγκριση των κατεκτημένων γνώσεων, των εμπειριών και συναισθημάτων που βίωσαν τα παιδιά κατά την υλοποίηση του σεναρίου. Η ερώτηση (στ) αφορά σε κοινωνικοεποικοδομιστική σύγκριση των γνώσεων μεταξύ των συνεργαζόμενων νηπιαγωγείων.

Ο ρόλος των εκπαιδευτικών ήταν συνδιερευνητικός καθ' όλη τη διάρκεια εξέλιξης των δραστηριοτήτων και εμπυχωτικός ώστε να υποστηριχθεί η έκφραση γνώσεων, ιδεών, απόψεων και συναισθημάτων των παιδιών. Τίποτα από όσα αναφέρονταν από τα παιδιά δεν θεωρούνταν λάθος, αποτελούσαν αφορμές για συζήτηση και διαπραγμάτευση στην ομάδα. Κλείνοντας την παρουσίαση του εκπαιδευτικού σεναρίου θα πρέπει να σημειωθεί ότι στη φάση της Εκτίμησης τα παιδιά χωρίς καν να ερωτηθούν για κάποιο επιπλέον θέμα διερεύνησης υπήρξε η απορία σχετικά με τη δημιουργία των ηλεκτρικών φορτίων. Αυτή και μόνο η ερευνητική ανησυχία τους καταδεικνύει την επιτυχία του διδακτικού προγράμματος.

Από τις καταγραφές των ημερολογίων των εκπαιδευτικών, φάνηκε ότι τα ψηφιακά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια της υλοποίησης βοήθησαν στη διαμόρφωση ενός κοινού πλαισίου δράσης για τα τμήματα, ώστε να ακολουθηθεί η συνεργατική διερεύνηση του διδακτικού προγράμματος. Προηγούμενες σχετικές έρευνες έχουν καταδείξει την επιτυχή συμβολή των ψηφιακών εργαλείων στην επιτυχία προγραμμάτων που αφορούν στη διδασκαλία φυσικών εννοιών καθώς και περιβαλλοντικών ζητημάτων (Χατζηγεωργιάδου κ.α., 2020· Chatzigeorgiadou et al., 2022· Kalogiannakis et.al., 2018). Η χρήση του διαδραστικού πίνακα υποστήριξε τη χρήση ψηφιακών εργαλείων, ώστε να κρατηθεί αμείωτο το ενδιαφέρον των παιδιών και να κατανοήσουν τις επιμέρους διαδικασίες (δημιουργία εννοιολογικού χάρτη, διαγράμματος K-W-L-H, ψηφιακού βιβλίου). Η αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων με την παρουσία των παιδιών και τη συνεισφορά τους στη δράση τονίστηκε η παράμετρος του συνεχούς ελέγχου της ομάδας, συνολικά, αλλά και των επιμέρους ομάδων.

Επίσης, μέσα από τον αναστοχασμό της υλοποίησης, οι εκπαιδευτικοί κατέγραψαν ότι οι δραστηριότητες που αφορούσαν σε ομαδοσυνεργατικές δράσεις απαιτούσαν επιπλέον διδακτικό χρόνο και κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο. Οι συγκεκριμένες δράσεις στηρίχθηκαν στην καλή οργάνωση και τον σχεδιασμό που προηγούνταν της υλοποίησης, ώστε να διευκολύνουν τη συντονισμένη λειτουργία των ομάδων στον χώρο και στον χρόνο. Επισημαίνοντας αυτή τη δυσκολία, αναδείχθηκε ότι ο επαρκής σχεδιασμός των δραστηριοτήτων που ξεκινά από την προμήθεια των κατάλληλων υλικών, την επιλογή των αναπτυξιακά κατάλληλων ψηφιακών εργαλείων, τη διαμόρφωση του χώρου ώστε να κινούνται άνετα οι ομάδες, καθώς και την προετοιμασία των παιδιών για τον τρόπο λειτουργίας τους μέσα σε αυτές είναι απαραίτητα στοιχεία επιτυχίας, πριν την έναρξη των δράσεων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Δημούδη, Α. (2002). *Αντιλήψεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας για τα καιρικά φαινόμενα: Εννοιολογικές και σχεδιαστικές αναπαραστάσεις*. Πτυχιακή εργασία, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Κορδέλα, Ε., Αμπατζίδης, Γ., Καλογιαννάκης, Μ., (2019). «Το έκανε ο μπουπουνας»: αντιλήψεις παιδιών προσχολικής ηλικίας για την αστραπή και τη βροντή Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: *Έρευνα και Πράξη*, (70-71), 52-72. Ημερομηνία ανάσυρσης 24-03-2024 από <https://www.researchgate.net/profile/Georgios-Ampatzidis-2/publication/>
- Πεντέρη, Ε., Χλαπάνα, Ε., Μέλλιου, Κ., Φιλιππίδη, Α., & Μαρινάτου, Θ. (2021). *Οδηγός Νηπιαγωγού-Πυξίδα: Θεωρητικό και Μεθοδολογικό Πλαίσιο. Στο πλαίσιο της Πράξης «Ανα-βάθμιση των Προγραμμάτων Σπουδών και Δημιουργία Εκπαιδευτικού Υλικού Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης»* του ΙΕΠ με MIS 5035542
- Πλακίτση, Κ. (Επιμ.) (2012). *Κοινωνιογνωστικές και κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις στη διδακτική των φυσικών επιστημών στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία*. Πατάκης.

- Ραβάνης, Κ. (2016). *Εισαγωγή στη Διδακτική και στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Χατζηγεωργιάδου, Σ., Τόζιου, Σ., & Ρατκίδου, Φ. (2020). Το Web2 στην Προσχολική Εκπαίδευση: Το ψηφιακό ταξίδι του νερού με το μοντέλο IDEO. *Educationnext*, 3, 417-424. http://educationnext.gr/files/ednext_3o_teyxos_02_2020.pdf
- Χρηστίδου, Β. (Επιμ.) (2008). *Εκπαιδεύοντας τα μικρά παιδιά στις Φυσικές Επιστήμες. Ερευνητικοί προσανατολισμοί και παιδαγωγικές πρακτικές*. Κυριακίδης.
- Ampartzaki, M., & Kalogiannakis, M. (2016). Astronomy in Early Childhood Education: A Concept-Based Approach. *Early Childhood Education Journal*, 44(2), 169-179.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. Colorado Springs, Co: BSCS, 5, 88-98.
- Chatzigeorgiadou, S., Hatzigianni, M., Ratkidou, F., & Toziou, T. (2022). Design thinking and digital technologies in the exploration of science in Early Childhood Education. In S. Papa-dakis and M. Kalogiannakis (eds.), *STEM, Robotics, Mobile Apps in Early Childhood and Primary Education, Lecture Notes in Educational Technology*, https://doi.org/10.1007/978-981-19-0568-1_8S
- Kalogiannakis, M., Ampartzaki, M., Papadakis, St., & Skaraki, E. (2018a). Teaching Natural Science Concepts to Young Children with Mobile Devices and Hands-on Activities. A Case Study. *International Journal of Teaching and Case Studies*, 9(2), 171-183.
- Kalogiannakis, M., Nirgianaki, G.-M., & Papadakis, St. (2018b). Teaching magnetism to preschool children: the effectiveness of picture story reading. *Early Childhood Education Journal*, 46(5), 535-546.
- Malleus, E., Kikas, E., & Marken, T. (2017). Kindergarten and Primary School Children's Everyday, Synthetic, and Scientific Concepts of Clouds and Rainfall. *Research in Science Education*, 47(3), 539-558.
- Ozgun, S. (2018). A study on young Turkish students' living thing conception. *Educational Research and Reviews*, 13(5), 150-165.
- Papadakis, St., & Kalogiannakis, M. (2017). Mobile educational applications for children. What educators and parents need to know. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 11(3), 256-277
- Piaget, J., (1989). *The child's conception of the world*. London: Little Field, Adams & Co.
- Ravanis, K. (2017). Early Childhood Science Education: state of the art and perspectives. *Journal of Baltic Science Education*, 16(3), 284-288.
- Stepans, J., & Kuehn, C. (1985). Children's conceptions of weather. *Science & Children*, 44- 47.