ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

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

Το αειφόρο Νηπιαγωγείο μελετά τους σεισμούς μέσα από την αξιοποίηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής, εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης και επαυξημένης πραγματικότητας

Μαρία Τοπολιάτη, Αικατερίνη Πλακίτση

doi: 10.12681/codiste.7314

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 09/12/2025 15:56:21

ΤΟ ΑΕΙΦΟΡΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΜΕΛΕΤΑ ΤΟΥΣ ΣΕΙΣΜΟΥΣ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ, ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Μαρία Τοπολιάτη[1], Αικατερίνη Πλακίτση[2]

[1]Υποψ. Διδάκτορας ΠΤΝ Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, [2]Καθηγήτρια ΠΤΝ Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

m.topoliati@uoi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η έρευνα αυτή εστιάζεται στην εφαρμογή εκπαιδευτικής παρέμβασης που αφορά στη μελέτη του φαινομένου των σεισμών από μαθητές νηπιαγωγείου στο πλαίσιο συμμετοχής τους στο δίκτυο των σχολικών σεισμογράφων. Κατά τη φάση του σχεδιασμού και της υλοποίησης του προγράμματος πραγματοποιείται έρευνα δράσης, η οποία επικεντρώνεται παράλληλα στην επιλεκτική προσέγγιση στόχων της αειφόρου εκπαίδευσης. Ως μεθοδολογικά εργαλεία αξιοποιούνται η κοινωνικοπολιτισμική προσέγγιση στη διδακτική των φυσικών επιστημών, εφαρμογών εκπαιδευτικής ρομποτικής, τεχνητής νοημοσύνης και επαυξημένης πραγματικότητας. Το πλαίσιο έρευνας ολοκληρώνεται με τη διαδικασία συνολικής αποτίμησης και ηλεκτρονικής διάχυσης των μαθησιακών αποτελεσμάτων από τους ίδιους τους μαθητές και την εκπαιδευτικό.

Λέξεις κλειδιά: Αειφόρο Νηπιαγωγείο, Εκπαιδευτική Ρομποτική, Τεχνητή Νοημοσύνη

SUSTAINABLE KINDERGARTEN STUDIES EARTHQUAKES THROUGH THE EXPLOITATION OF EDUCATIONAL ROBOTICS, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND AUGMENTED REALITY ACTIVITIES

Maria Topoliati[1], Aikaterini Plakitsi[2]

[1]Phd Student Department of Early Childhood Education University of Ioannina, [2]Professor Department of Early Childhood Education University of Ioannina

m.topoliati@uoi.gr

ABSTRACT

This research focuses on the application of educational intervention and concerns the study of earthquakes by kindergarten students in the context of their participation in the Erasmus+ project:"Seismo-Lab". Action research is carried out during the planning and implementation phase of the program, which simultaneously focuses on the selective approach of sustainable education goals. STEAM education, robotics augmented reality and artificial intelligence activities are exploited as methodological tools. The research framework is completed with the process of the overall evaluation and dissemination of the learning results by the students themselves and the teacher.

Keywords: Sustainable Kindergarten, Robotics, Artificial Intelligence Activities

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά τα τελευταία χρόνια, όλο και πιο έντονα απασχολεί τη σύγχρονη βιβλιογραφία, αλλά και τη βιωματική εφαρμογή η διδακτική των φυσικών επιστημών, της τεχνολογίας/εκπαιδευτικής ρομποτικής, της μηχανικής, των τεχνών και των μαθηματικών (STEAM). Η παρούσα έρευνα εστιάζεται στην εφαρμογή εκπαιδευτικής παρέμβασης με ενιαίο και κατακόρυφο άξονα τη μελέτη του φαινομένου των σεισμών από μαθητές προσχολικής ηλικίας του Νηπιαγωγείου Κληματιάς Ιωαννίνων, στο πλαίσιο συμμετοχής τους έργα ERASMUS+ με τίτλους: “Creating School Seismology Labs For the Development of Students’ Competences” και “Playing with Protons Goes Digital”.

Κυρίαρχο μέλημα και κεντρικό ερευνητικό ζητούμενο αποτελεί η διαπίστωση της συνάφειας ανάμεσα στην αποτελεσματική αξιοποίηση της εκπαιδευτικής σεισμολογίας και εφαρμογών ρομποτικής, επαυξημένης πραγματικότητας και τεχνητής νοημοσύνης, με την επιλεκτική προσέγγιση στόχων της εκπαίδευσης για την αειφορία, την ενθάρρυνση της ενεργούς πολιτειότητας των μικρών μαθητών, αλλά και την καλλιέργεια δεξιοτήτων ζωής (life skills), ήπιων δεξιοτήτων (soft skills) και δεξιοτήτων τεχνολογίας και επιστήμης.

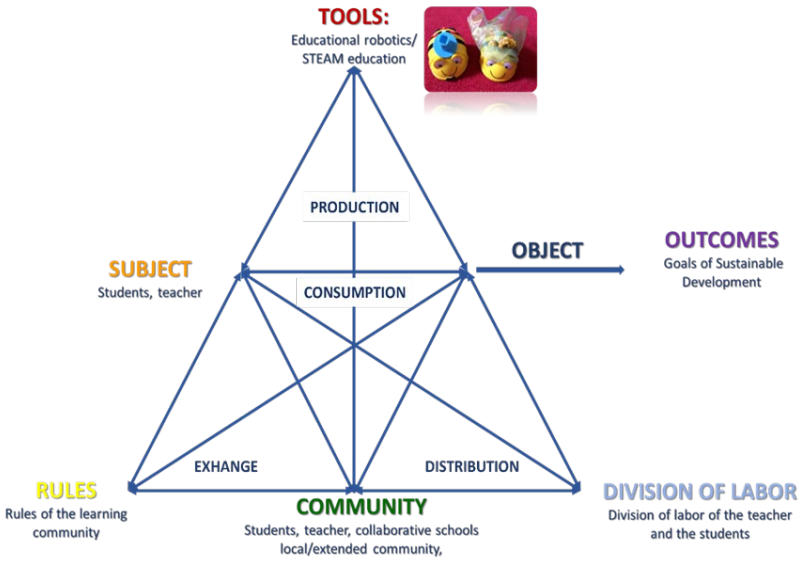
Τόσο κατά τη διάρκεια, όσο και μετά την περάτωση των δραστηριοτήτων συνδυάζονται ποιοτικές και ποσοτικές μέθοδοι συλλογής δεδομένων, όπως η συμμετοχική ή μη παρατήρηση, ημιδομημένες συνεντεύξεις και ερωτηματολόγια. Τέλος, πραγματοποιείται διάχυση των αποτελεσμάτων στην τοπική και ευρύτερη εκπαιδευτική κοινότητα.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Σύμφωνα με το πλαίσιο προσέγγισης δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, το έργο επιδιώκει την ενίσχυση της βιωματικής μάθησης, της κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων, της δημιουργικότητας, της καινοτομίας και της αποτελεσματικής συνεργασίας των μαθητών.

Βασιζόμενοι στη θεωρία της Δραστηριότητας (Topoliati et al., 2023) και την πεποίθηση ότι η μάθηση είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης, η παρούσα προσπάθεια εστιάζεται στην επέκταση του μαθησιακού περιβάλλοντος μέσω της εφαρμογής τυπικής, μη τυπικής και άτυπης μορφής διδασκαλίας, κατά την οποία το φυσικό, κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον αξιοποιείται ως πρωταρχική πηγή γνώσης.

Πίνακας 1. Θεωρία της Δραστηριότητας (Engeström, 1987)



Στο πλαίσιο αυτό διεξάγεται εκπαιδευτική έρευνα δράσης, ενώ ως μεθοδολογικά εργαλεία αξιοποιούνται η κοινωνικοπολιτισμική προσέγγιση στη διδακτική των φυσικών επιστημών (Πλακίτση, 2012), εφαρμογών εκπαιδευτικής ρομποτικής, τεχνητής νοημοσύνης και επαυξημένης πραγματικότητας. Αναλυτικότερα, η συγκεκριμένη δράση οργανώνει αρμονικά τις συνιστώσες της STEAM εκπαίδευσης ως μια δραστηριότητα που στοχεύει στη βιώσιμη ανάπτυξη και τη συλλογικότητα (Πλακίτση, 2018).

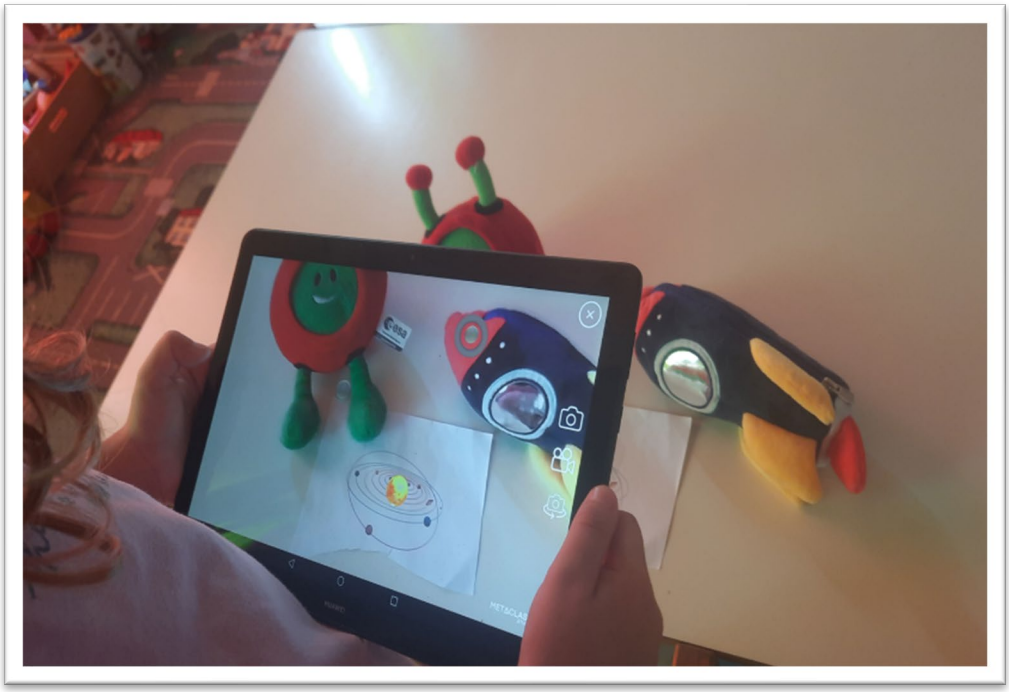
Στο εμπειρικό μέρος οι «Μικροί Σεισμολόγοι» γνωρίζουν βιωματικά τη δομή της Γης, κατανοούν την ύπαρξη των λιθοσφαιρικών πλακών, καθώς και τα αίτια που προκαλούν τους σεισμούς. Συγκεκριμένα, η εκπαιδευτικός, μετά την παρακολούθηση επιμορφωτικού προγράμματος του δικτύου των σχολικών σεισμογράφων (Seismo-Lab) ενθαρρύνει τους μαθητές να ερμηνεύσουν το φαινόμενο των σεισμών μέσα από πειράματα διδακτικής των φυσικών επιστημών με απλά και φυσικά υλικά. Μεταξύ άλλων, τα νήπια χρησιμοποιούν ένα βρασμένο αυγό, το οποίο σπάνε ελαφρά, χωρίς να του αφαιρέσουν το εξωτερικό κέλυφος. Στη συνέχεια, το βυθίζουν για λίγο σε χλιαρό νερό με χρώμα και αφού αφαιρέσουν το κέλυφος, παρατηρούν ότι έχουν δημιουργηθεί στο εσωτερικό του αυγού «μικρά κομμάτια».

Κατά τον τρόπο αυτό, τα νήπια συνδέουν τα αποτελέσματα της παρατήρησής τους με την ύπαρξη των λιθοσφαιρικών πλακών στο εσωτερικό της Γης και αντιλαμβάνονται εμπειρικά ότι οι σεισμικές δονήσεις οφείλονται στη μετακίνηση αυτών. Η δραστηριότητα εμπλουτίζεται διαθεματικά με τον εντοπισμό τους σε υδρόγειο σφαίρα και την καταγραφή των ονομάτων τους μέσα από αναδυόμενες δραστηριότητες γραπτού λόγου.

Εικόνα 1. Υλοποίηση απλών πειραμάτων Φυσικών Επιστημών

Παράλληλα, στο πλαίσιο συμμετοχής της σχολικής μονάδας στο έργο Erasmus+ έργο με τίτλο: Playing with Protons goes Digital, τα νήπια εξοικειώνονται με δραστηριότητες επαυξημένης πραγματικότητας, που λειτουργούν υποστηρικτικά στην κινητοποίηση του ενδιαφέροντός τους. Αρχικά, μελετούν τον πλανήτη Γη και το ηλιακό μας σύστημα μέσα από εικόνες, οι οποίες εμπλουτίζονται στη συνέχεια με ψηφιακές πληροφορίες μέσα από τη χρήση κινητών συσκευών (tablet).

Εικόνα 2. Δραστηριότητες επαυξημένης πραγματικότητας



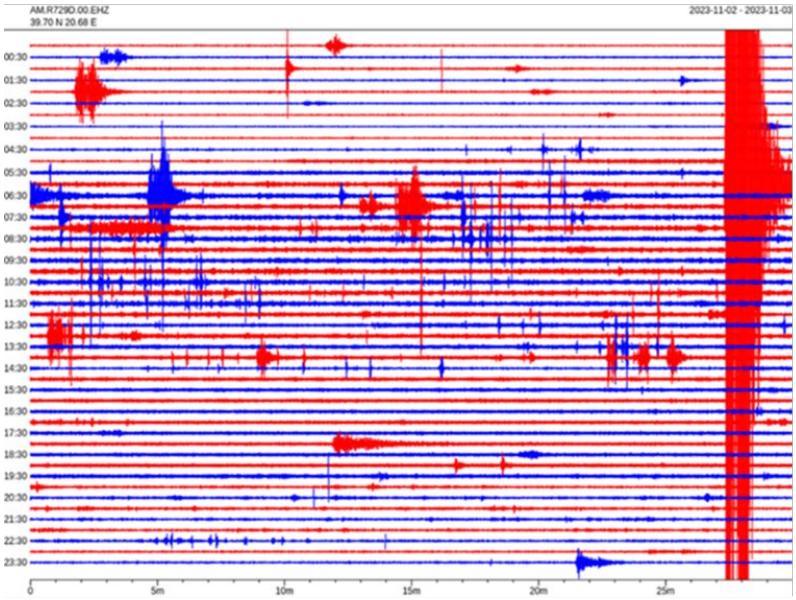
Αξίζει να σημειωθεί ότι σημαντικό ρόλο στην παιγνιώδη εξερεύνηση της Γης και του ηλιακού μας συστήματος έχει ο Paxi, η κούκλα χαρακτήρας του Ευρωπαϊκού Διαστημικού Σταθμού (ESA), ο οποίος φιλοξενείται στο σχολείο και συμμετέχει ενεργά σε όλες τις ανακαλυπτικές προσπάθειες των παιδιών.

Επιπρόσθετα, οι μικροί μαθητές μαθαίνουν τρόπους αυτοπροστασίας πριν, κατά τη διάρκεια και μετά το πέρας των σεισμικών δονήσεων. Σε συνεργασία με το συστεγαζόμενο Δημοτικό Σχολείο συντάσσεται κοινό «Μνημόνιο Ενεργειών για τη Διαχείριση των Σεισμικών Κινδύνων στη σχολική μονάδα», ενώ υλοποιούνται ασκήσεις ετοιμότητας, οι οποίες περιλαμβάνουν ενέργειες κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, του διαλείμματος, καθώς και διαδικασίες εκκένωσης του κτιρίου. Οι εν λόγω δραστηριότητες δίνουν τη δυνατότητα να αποκτηθεί η ενδεδειγμένη αντισεισμική στάση και συμπεριφορά των μαθητών, εκπαιδευτικών και επισκεπτών, βελτιώνοντας τις δεξιότητές τους.

Εικόνα 3. Ασκήσεις ετοιμότητας σεισμικών κινδύνων

Σε ακόλουθο στάδιο, το νηπιαγωγείο εντάσσεται στο δίκτυο των σχολικών σεισμογράφων (Seismo-Lab), που συντονίζει το Τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης της Ελληνογερμανικής Αγωγής και οι καταγραφές γίνονται με ακρίβεια μέσω της εγκατάστασης σχολικού σεισμογράφου, Rasberry Shake. Τη δράση συντονίζει ο Διευθυντής Ερευνών του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών Δρ. Γεράσιμος Χουλιάρας.

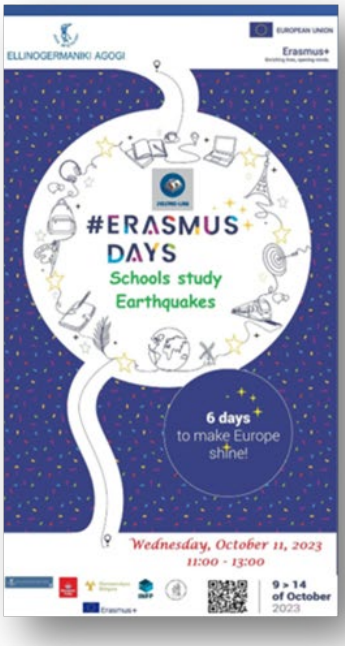
Πίνακας 2. Καταγραφές του σχολικού σεισμογράφου



Κατά την ολοκλήρωση του διαχρονικού αυτού έργου, γίνεται διάχυση των επιτυχημένων αποτελεσμάτων στην εκπαιδευτική και ευρύτερη κοινότητα. Στη φάση της συνολικής αποτίμησης συνδυάζονται ποιοτικές και ποσοτικές μέθοδοι συλλογής δεδομένων. Ειδικότερα, διερευνάται φωτογραφικό υλικό, μαγνητοσκοπήσεις, ηχογραφήσεις και γραπτό παραγόμενο υλικό από τον προσωπικό φάκελο των μαθητών και τον ομαδικό φάκελο της τάξης. Παράλληλα, εφαρμόζεται συμμετοχική ή μη παρατήρηση της εκπαιδευτικού, ημιδομημένες συνεντεύξεις και ερωτηματολόγια μαθητών και γονέων, των οποίων οι ερωτήσεις βασίζονται στις ερευνητικές υποθέσεις του σχεδιασμού δράσης.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της έρευνας συλλέγονται κατά τη διαμορφωτική και τελική ανάλυση των δεδομένων μέσα από ημιδομημένες συνεντεύξεις, ερωτηματολόγια, συμμετοχική ή μη παρατήρηση της εκπαιδευτικού, αλλά και από το πλούσιο παραγόμενο υλικό, το ευχάριστο παιδαγωγικό κλίμα και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών κατά τη διάρκεια της παιδαγωγικής παρέμβασης. Ειδικότερα, για τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων αυτοαξιολόγησης και ετεροαξιολόγησης των μαθητών επιλέγεται η χρήση εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης και η δημιουργία ψηφιακών προτεινόμενων απαντήσεων μέσω του διαδικτυακού εργαλείου Quizizz, στις οποίες δύναται να συνυπάρχει ο λόγος με αντίστοιχη εικόνα ή μαγνητοσκοπημένη ταινία. Οι δυνατότητες αυτές, που συνάδουν με την πρωτοαναγνωστική ικανότητα των παιδιών αυτής της ηλικίας παρέχουν περισσότερες πληροφορίες και καθιστούν πιο ελκυστική τη μαθησιακή διαδικασία.
Σύμφωνα με τη μελέτη των δεδομένων που συλλέγονται, καταδεικνύεται η βιωματική και αβίαστη προσέγγιση στόχων της αειφόρου εκπαίδευσης και καλλιέργειας δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα, μέσω της αποτελεσματικής μελέτης των σεισμών και της αξιοποίησης των μεθοδολογικών εργαλείων.
Αξίζει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα των προσπαθειών παρουσιάστηκαν από τους ίδιους τους μαθητές και την εκπαιδευτικό στις εργασίες του 13^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση. Παράλληλα, διάχυση των δράσεων υλοποιήθηκε στη διεθνή διαδικτυακή συνάντηση του έργου με τίτλο: «Erasmus Days: Schools Study Earthquakes”.



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, όπως προκύπτει από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της εκπαιδευτικής παρέμβασης, η αξιοποίηση των μεθοδολογικών εργαλείων της έρευνας είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς λειτουργούν ως κίνητρο μάθησης, καλλιέργειας πολλαπλών δεξιοτήτων και παρέχουν ευκαιρίες για την προσέγγιση των στόχων της σεισμικής, αλλά και της ευρύτερης αειφόρου εκπαίδευσης μέσα από παιγνιώδεις και ελκυστικές διαδικασίες.

Γενικότερα, θα μπορούσε να υποστηριχτεί ότι η δράση αφορά άμεσα στα κέντρα ενδιαφέροντος των μαθητών και οδηγεί στην ενεργητική εμπλοκή ανεξάρτητα από το φύλο. Αδιαμφισβήτητα, η ενασχόληση αυτή καλλιεργεί αβίαστα την κριτική τους σκέψη, λειτουργεί υποστηρικτικά στην επίλυση προβλημάτων, ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία και συμβάλλει στην αποτελεσματική συνεργασία. Αυτή η ανακαλυπτική διαδικασία μάθησης καθιστά τη γνώση πιο ελκυστική και τη σκέψη πιο αποδοτική.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Cohen, L., Manion, L. (1994). Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας, Αθήνα: Μεταίχμιο Επιστήμες

Δημητρίου Α. (2009). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Περιβάλλον, Αειφορία. Θεωρητικές και Παιδαγωγικές προσεγγίσεις*. Αθήνα, Επίκεντρο

Ματσαγγούρας, Η. (2004). *Η Διαθεματικότητα στη Σχολική Γνώση. Εννοιοκεντρική Αναπλαισίωση και Σχέδια Εργασίας.* Αθήνα: Γρηγόρης

Πλακίτση, Κ. (επιμ.) (2012) *Κοινωνιογνωστικές και κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις στη διδακτική των φυσικών επιστημών στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία.*

Πλακίτση, Κ. (επιμ.) (2018). *Η Θεωρία της Δραστηριότητας & Οι Φυσικές Επιστήμες. Μια νέα διάσταση στην STEAM εκπαίδευση*. Αθήνα: Gutenberg

Ραβάνης, Κ. (1999). *Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση: Διδακτική και γνωστική προσέγγιση.* Αθήνα, Gutenberg.

Τοπολιάτη, Μ. (2015). *Δημοκρατία και Συμμετοχή στο Αειφόρο Νηπιαγωγείο. Δημοσίευση στο συλλογικό τόμο με τίτλο: Διευρύνοντας τη δημοκρατία και τη συμμετοχή στις σχολικές κοινότητες,* Αθήνα, Ελληνική Εταιρεία Περιβάλλοντος και Πολιτισμού, *σελ. 41-46,*

ΥΠΕΠΘ, (2014). *Νέο Σχολείο (21ου αιώνα)-Νέο Πρόγραμμα Σπουδών-Οριζόντια Πράξη*, ΕΣΠΑ 2014

Φλογαΐτη Ε. (2006). *Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία.* Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα.

American Association of Colleges of Teacher Education & the Partnership for 21st Century Skills. (2010). *21st century knowledge and skills in educator preparation*. Blackboard: ETS, Intel, National Education Association, Microsoft and Pearson

Asghar, A. (2012) *Informal Science Contexts: Implications for Formal Science Learning*. LEARNing Landscapes, 5(2), p. 55-72

Ellinogermaniki Agogi, (2017), *Schools Study Earthquakes Consortium.* Epinoia S.A. https://seismo-lab.ea.gr/

Engeström, Y. (1987). Learning by expanding. An activity-theoretical approach to developmental research. Helsinki: Orienta-Konsultit.

Engeström, Y. (2001). *Expansive Learning at Work: Toward an activity theoretical reconceptualization,* Journal of Education and Work, 14:1, 133-156

Engeström, Y. (2019*). Expansive Learning and Concept Formation: Cycles, Germ Cells and Formative Interventions*. In Iscar Regional Conference, 19-24 March 2019*,* Ioannina, Greece

Roth, W.-M., Goulart, M. I. M., & Plakitsi, K. (2013). Science during early childhood: A Cultural-Historical Perspective. Dordrecht, The Netherlands: Springer

Topoliati, M., Plakitsi, K., Stylianidou, F. (2023). Creativity in Early Years Science education through the exploitation of robotics in the Sustainable School. Sociocultural Approaches to STEM Education. Sociocultural Approaches to STEM Education. An ISCAR International Collective Issue. Springer Nature. Switzerland AG

Topoliati, M., Plakitsi, K. (2023). Approaching 21st century skills through the exploitation of educational robotics and STEAM education in the sustainable kindergarten. Challenges and Concerns in 21st Century Education. Collective Issue. Cambridge Scholars

Unesco, (2017). *Education for Sustainable Development Goals: learning objectives.* Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

USESN, 2001. Shaking up America's Classrooms: A Vision for Educational Seismology in the United States. Available online at: http://www.indiana.edu/~usesn/text/eos.html

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge