

# Η παιδαγωγική αξιοποίηση συνεργατικών εργαλείων ΤΠΕ και της μεθοδολογίας STEAM στη διδακτική πράξη, μέσα από την εφαρμογή ενός περιβαλλοντικού προγράμματος eTwinning στο Νηπιαγωγείο

Τάλλου Κωνσταντίνα

Νηπιαγωγός, 7ο Νηπιαγωγείο Ιωαννίνων  
[talntinaki@gmail.com](mailto:talntinaki@gmail.com)

## Περίληψη

Το έργο που παρουσιάζεται αφορά ένα περιβαλλοντικό πρόγραμμα που υλοποιήθηκε με τη συνεργασία 5 Νηπιαγωγείων από Ελλάδα και εξωτερικό και 75 νηπίων, 4-6 ετών. Σκοπός του προγράμματος ήταν η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των μαθητών και η καλλιέργεια περιβαλλοντικών αξιών μέσα από τη βιωματική συνεργατική μάθηση και τη χρήση ψηφιακών εργαλείων. Σε όλη τη διάρκεια οι μαθητές εμπλέκονταν σε ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες διευκολύνοντας έτσι την επικοινωνία αλλά και τη συνεργατική ανακάλυψη και διαμοίραση της γνώσης, ιδιότητες που είναι απαραίτητες για ανάπτυξη της δημιουργικότητας (Cole, 2009). Το έργο των συμπραττόμενων σχολείων παρουσιάστηκε στην τοπική και ευρύτερη κοινωνία και αξιολογήθηκε από παιδιά, εκπαιδευτικούς και γονείς. Η καινοτομία του έγκειται στην παιδαγωγική αξιοποίηση συνεργατικών εργαλείων ΤΠΕ στη διδακτική πράξη, αλλά και στη χρήση της μεθοδολογίας STEAM, όπου μέσα από δραστηριότητες διερευνητικής μάθησης και ακολουθώντας μια διεπιστημονική και διαθεματική προσέγγιση με ενεργή συμμετοχή των μαθητών, διευκολύνθηκε η συνεργασία, η δημιουργικότητα και τελικά η εξέλιξη των παιδιών στον γνωστικό, τον ψυχοκινητικό και τον συναισθηματικό τομέα, καθώς το πρόγραμμα εναρμονίστηκε απόλυτα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών του Νέου Σχολείου για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

*Λέξεις κλειδιά:* συνεργατικά εργαλεία ΤΠΕ, STEAM εκπαίδευση, eTwinning

## Εισαγωγή

Με δεδομένο ότι οι μαθητές μας είναι παγκόσμιοι πολίτες και θα κληθούν στο μέλλον σαν πολίτες και σαν ηγέτες αυτού του τόπου, να συμμετέχουν στη λήψη αποφάσεων και να δράσουν ενεργά και υπεύθυνα, το eTwinning project που σας παρουσιάζουμε, ορίστηκε στον άξονα της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης των μαθητών και της καλλιέργειας περιβαλλοντικών αξιών. Χρησιμοποιώντας μεθοδολογικά τον εποικοδομιστικό και τις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης, τη βιωματική/διερευνητική/ανακαλυπτική προσέγγιση και την διεξαγωγή ομαδοσυνεργατικών δραστηριοτήτων (επικοινωνία, παρατήρηση, ανάλυση, επιχειρηματολογία, έρευνα, λύση προβλήματος, κριτική σκέψη, αξιολόγηση), υλοποιήσαμε ένα project υψηλής συνεργατικότητας και συλλογικότητας με χρήση ψηφιακών εργαλείων και πολλές ευκαιρίες για αυθεντική μάθηση, όπου ο ρόλος των εκπαιδευτικών μετατρέπεται σε συντονιστικός, υποστηρικτικός και καθοδηγητικός, ενώ οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να αξιοποιήσουν ταλέντα και ενδιαφέροντα και να έρθουν σε δημιουργική επαφή με την ψηφιακή ασφάλεια και τα ψηφιακά εργαλεία μέσα από συνεργατικές δράσεις.

## ΤΠΕ και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ) υποστηρίζει σημαντικά όχι μόνο την εκπαιδευτική διαδικασία αλλά και την ευαισθητοποίηση των μαθητών σε ζητήματα περιβάλλοντος (Σταμούλης, Γρίλλιας & Πήλιουρας, 2008). Η επίδραση των ΤΠΕ στην ΠΕ βοηθάει ιδιαίτερα στο να δραστηριοποιούνται οι μαθητές περισσότερο και να εμπλέκονται δημιουργικά και ενεργά κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων ενώ η χρήση των τεχνολογικών εργαλείων διευκολύνει και επεκτείνει τις δυνατότητες για εμπειρική έρευνα μέσα στην τάξη αλλά και στο πεδίο. Επιπλέον, οι ΤΠΕ βοηθούν στην κοινωνικοποίηση, στην ενεργοποίηση και

στην εμπλοκή όλων των παιδιών, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων με ειδικές ικανότητες ή μαθησιακές δυσκολίες (Pool, 1997, όπ. αναφ. στον Εξάρχου, 2010).

Πέρα από τη μάθηση οι ΤΠΕ διευκολύνουν τον εκπαιδευτικό να τις αξιοποιήσει ως «γνωστικό και διερευνητικό εργαλείο (αλληλεπιδραστικά πολυμέσα, προσομοιώσεις, εκπαιδευτικά παιχνίδια), ως εποπτικό πόρο, ως εργαλείο επικοινωνίας (επικοινωνία με διάφορους φορείς, με άλλα σχολεία, ψηφιακές βιβλιοθήκες), ως εργαλείο αναζήτησης πληροφοριών (on line βάσεις δεδομένων) και ως εργαλείο τεχνολογικού αλφαριθμητισμού» (Ταστσίδης, Χατζημιχαήλ & Αντωνίου, 2010). Κατά τους Paas & Creech (2008), ο ρόλος των ΤΠΕ στην προώθηση της ΠΕ διαδραματίζεται μέσω της διευκόλυνσης της πρόσβασης σε σχετικό εκπαιδευτικό υλικό και μέσω της διεύρυνσης των τρόπων αλληλεπίδρασης ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους με σκοπό την οικοδόμηση της γνώσης και την επίτευξη των στόχων της ΠΕ.

Πολλές από τις αλλαγές που προσβέει η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση θα μπορούσαν να υλοποιηθούν ευκολότερα με την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στο μαθησιακό περιβάλλον, αφού ο καινοτόμος χαρακτήρας της πρώτης μπορεί να στηριχτεί στέρεα στο μοντέλο εκπαίδευσης που προωθούν οι ΤΠΕ και αφορά στην έμφαση στην εμπειρική γνώση (Κυνηγός, 2007 όπ. αναφ. στο Λιαράκου και Γαβριλάκης, 2009; Δασκολιά κ.ά., 2008 όπ. αναφ. στο Λιαράκου και Γαβριλάκης, 2009). Οι ΤΠΕ υποστηρίζουν ένα περιβάλλον βασισμένο στο πρόβλημα και προσανατολισμένο στη δράση, το οποίο παράλληλα, δίνει τις ευκαιρίες για αλληλεπίδραση και συνεργασία (Pass, 2008, όπ. αναφ. στο Λιαράκου και Γαβριλάκης, 2009).

Τα διαδραστικά μέσα που έχει στη διάθεσή του ο εκπαιδευτικός προσφέρουν ευκαιρίες για τη βελτίωση της μάθησης και την καλύτερη κατανόηση του θέματος. Η χρήση των ΤΠΕ προσφέρει νέες δυνατότητες για προώθηση αλλαγών στη μεθοδολογία της ΠΕ και διαμόρφωση νέων τρόπων διδασκαλίας (Paas & Creech, 2008). Κατά τον Stiles (2000), ο κύριος σκοπός της ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση είναι να αναπτύξει ένα νέο μαθησιακό περιβάλλον κατάλληλο για την εκπαίδευση των δεξιοτήτων της επικοινωνίας, της κριτικής σκέψης και της ατομικής και συλλογικής ευθύνης.

Επιπλέον η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι ένα ισχυρό μέσο υποστήριξης της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας όπως αναφέρει ο Μικρόπουλος (2006), ενώ κατά τον Κόμη κ. ά. (2007), ένα εκπαιδευτικό σενάριο με αξιοποίηση των ΤΠΕ, ευνοεί την ανάπτυξη ικανοτήτων (σύνολο γνώσεων και δεξιοτήτων) υψηλού επιπέδου από τους μαθητές, όπως την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, τη διεπιστημονική προσέγγιση της γνώσης, τη δυνατότητα μοντελοποίησης φαινομένων και καταστάσεων του πραγματικού κόσμου κλπ.

## **Τα web 2.0 εργαλεία**

Οι απαιτήσεις του σύγχρονου σχολείου, η ιδιαιτερότητα της εποχής της ψηφιακής πληροφορίας και του διαδικτύου αλλά και ο γρήγορος ρυθμός των αλλαγών και της απαξίωσης των γνώσεων, διευρύνουν την αναγκαιότητα σχεδιασμού και υλοποίησης ευέλικτων και σύγχρονων συστημάτων μάθησης που θα στοχεύουν στην καλλιέργεια νέων δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου από τους μαθητές, ώστε να μπορέσουν να προσεγγίσουν τα προβλήματα και να βρουν λύσεις αξιοποιώντας τη δημιουργικότητα, τη συνεργατικότητα και την αφαιρετική σκέψη (Αναστασιάδης, 2006).

Η φιλοσοφία των εφαρμογών web 2.0 προσφέρει τη δυνατότητα σχεδιασμού παιδαγωγικών προγραμμάτων, με τα οποία δημιουργούνται σημαντικές μαθησιακές ευκαιρίες (Mindel & Verma, 2006). Σύμφωνα με την Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας, τα εργαλεία αυτά διευκολύνουν την εκπαιδευτική διαδικασία, προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών και συμβάλουν στην βελτίωση της μάθησης ανάμεσα στους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς αλλά και στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας του μαθήματος. Κατά τον Wenger (1998), η συμμετοχή των μαθητών σε κοινότητες (κοινότητες πρακτικής όπως τις ονομάζει), αποτελεί βασικό παράγοντα μάθησης.

Τα web 2.0 εργαλεία αξιοποιούνται παιδαγωγικά στη διδακτική πράξη, καθώς είναι μια σειρά εφαρμογών που επικεντρώνονται στον χρήστη και έχουν σκοπό να εξοικονομήσουν χρόνο και ενέργεια. Επιτρέπουν την ομαλή επικοινωνία και διευρύνουν τη γνώση σε παγκόσμιο επίπεδο. Προσφέρουν στους μαθητές ένα ελκυστικό περιβάλλον μάθησης για εκπαιδευτικά σενάρια και μπορούν να εξαλείψουν την αρνητική διαχείριση του διαδικτύου, να μειώσουν το ζήτημα της απομόνωσης των μαθητών και ταυτόχρονα να τους οδηγήσουν στην ενεργή

συμμετοχή στην εκπαίδευση, δίνοντάς τους το αίσθημα ότι εργάζονται σε ένα φιλικό και ασφαλές περιβάλλον. Σε έρευνα του Ibnou Zohr University με δείγμα 66 μαθητές, φάνηκε ότι το 50% των μαθητών πιστεύει ότι το μάθημα γίνεται καλύτερο χρησιμοποιώντας εργαλεία web 2.0 σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας και ταυτόχρονα το 100% των μαθητών θεωρεί ότι η εκμάθηση της γλώσσας με τη χρήση αυτών των εργαλείων, είναι πιο εύκολη (Mchichi & Afdel, 2012).

Η μάθηση μέσω συνεργατικών εργαλείων προσφέρει αδιαμφισβήτητα μια εργονομία και ευελιξία για κίνητρο, δημιουργικότητα, αλλά και καινοτομία σε μικρές και μεγάλες ομάδες, καθώς βοηθά στη βελτίωση των προφορικών και γραπτών ικανοτήτων των παιδιών, ανάλογα με τις διαφορετικές ανάγκες και προτιμήσεις τους, αποτελώντας ένα οικονομικό, εύχρηστο και ελκυστικό περιβάλλον διαδικτυακής μάθησης (Mchichi & Afdel, 2012).

Με βάση μελέτη των Αναστασιάδη και Κωτσίδη (2013), η αξιοποίηση συνεργατικών εργαλείων web 2.0 στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση στην Ελλάδα είναι περιορισμένη, καθώς επικεντρώνεται κυρίως στη χρήση blogs και wikis μέσω των οποίων οι μαθητές χρησιμοποιούν τα εργαλεία, σαν μέσο συνεργασίας και επικοινωνίας. Κατά την ίδια έρευνα φάνηκε ότι μέσω των εφαρμογών web 2.0 οι μαθητές καταφέρνουν να αναπτύξουν δεξιότητες αναζήτησης πληροφοριών και να καλλιεργούν το συνεργατικό γραπτό λόγο, όταν μετά την αναζήτηση των πληροφοριών προχωρούν στη συνεργατική γραφή μέσω των συγκεκριμένων εργαλείων. Τα ευρήματα της έρευνας συμφωνούν με αντίστοιχες έρευνες της διεθνούς βιβλιογραφίας αφού το ποιοτικό χαρακτηριστικό των συγκεκριμένων εργαλείων (δηλαδή ο εύκολος και άμεσος διαμοιρασμός περιεχομένου μεταξύ των χρηστών), βοηθά στην προώθηση του συνεργατικού πνεύματος μεταξύ των μαθητών (Reinhold, 2006).

Κατά τον Σάτμαρη (2018) τα συνεργατικά συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

- Διαδικτυακά εργαλεία (chat tools, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, συστήματα λήψης αποφάσεων, εργαλεία τηλεδιάσκεψης, wikis).
- Ολοκληρωμένες πλατφόρμες, που χρησιμοποιούνται στα πλαίσια εκπαίδευσης εξ αποστάσεως και που ενσωματώνουν εργαλεία CSCL (CENTRA, το FirstClass, το BSCW, WebCt, moodle).
- Groupware-CSCW (Lotus Notes, το TeamFocus και το Teamware, Synergieia)
- Εξειδικευμένα συστήματα συνεργατικής μάθησης (CSILE, Knowledge Forum, CoVis κ.ά.

Η χρήση τους είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς υπηρετούν τη φιλοσοφία του κοινωνικού εποικοδομητισμού, πάνω στην οποία στηρίζεται η συνεργατική μάθηση, είναι διαδικτυακά εργαλεία διαθέσιμα δωρεάν και επίσης το ένα συμπληρώνει το άλλο. Ο συνδυασμός τους υποστηρίζει την άποψη πως η μάθηση είναι προσωπική αλλά και κοινωνική υπόθεση.

## Η μεθοδολογία STEAM

Ο όρος "εκπαίδευση STEAM" αναφέρεται στη διδασκαλία και τη μάθηση στους τομείς της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών (Science, Technology, Engineering Art and Mathematics). Η δημιουργική εμπλοκή στην ανακάλυψη της λύσης είναι ο καλύτερος τρόπος ανακάλυψης της γνώσης. Μέσα από συνεργατικές δράσεις, πειράματα και χρήση ψηφιακών εργαλείων, ο μαθητής εμπλέκεται ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία και γίνεται ερευνητής και παραγωγός της γνώσης. Γι' αυτόν το λόγο, στο συγκεκριμένο πρόγραμμα, γίνεται προσπάθεια ένταξης των επιστημών αυτών στην εκπαίδευση.

Με το STEAM επιχειρείται ο μετασχηματισμός από το επίπεδο της παραδοσιακής δασκαλοκεντρικής διδασκαλίας στη διδασκαλία όπου κυρίαρχο ρόλο θα διαδραματίζει η επίλυση αυθεντικών προβλημάτων (problem solving) και η ανακαλυπτική-διερευνητική μάθηση. Το STEAM παρέχει ευκαιρίες για την ανάπτυξη δεξιοτήτων, ενθαρρύνοντας τα παιδιά να απαντούν σε ερωτήματα και να εμπλέκονται σε παιγνιώδεις δραστηριότητες με θέματα την επιστήμη, τα μαθηματικά, τη μηχανική, την τεχνολογία αλλά και τις τέχνες μέσα από μια Διεπιστημονική Προσέγγιση της γνώσης.

Οι σύγχρονες θεωρίες μάθησης, σε αντίθεση με τις παραδοσιακές εκπαιδευτικές μεθόδους, εμπλέκουν ενεργά τον εκπαιδευόμενο στην εκπαιδευτική διαδικασία και τον κάνουν έναν

ερευνητή της γνώσης. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού αλλάζει και από απλός αναμεταδότης γνώσεων, γίνεται συνοδοιπόρος, υποστηρικτής και καθοδηγητής του μαθητή (<https://www.steamgreece.com/>).

### **Παιδαγωγική καινοτομία του έργου**

Στο συγκεκριμένο έργο συνεργάστηκαν Νηπιαγωγεία από Ελλάδα, Ιταλία και Γαλλία. Το πρόγραμμα χαρακτηρίζεται από παιδαγωγική καινοτομία και δημιουργικότητα, καθώς πρόκειται για ένα έργο που στηρίζεται στη βιωματική μάθηση, τη συνεργασία σχολείων και τη χρήση εργαλείων ΤΠΕ. Μέσα απ' αυτό οι μαθητές ήρθαν σε επαφή με τη φύση, γνώρισαν τα οφέλη της καλλιέργειας των προϊόντων και τον αντίκτυπό τους στη σωματική και ψυχική τους υγεία, ανέπτυξαν ομαδικότητα, συνεργασία, πρωτοβουλία και ερευνητική διάθεση.

Ακολουθήσαμε Διερευνητικές Διαδικασίες Ομαδοσυνεργατικής μάθησης και υποστηρίξαμε τη Διεπιστημονική Συνεργασία Εκπαιδευτικών και την Ολιστική Προσέγγιση του θέματος. Τα παιδιά κατέκτησαν τους στόχους λειτουργώντας μέσα σε μικρές ομάδες εργασίας που αποτελούνταν από μαθητές και εκπαιδευτικούς από τα συνεργαζόμενα σχολεία και διεξάγοντας μικρές έρευνες.

Ο τρόπος προσέγγισης του θέματος και η εκτέλεση του έργου σε όλα τα βήματα, υπήρξαν καινοτόμα. Αξιοποιήθηκαν ποικίλες και σύγχρονες διδακτικές τεχνικές, όπως η διερευνητική μάθηση, η λειτουργία σε μικρές ομάδες, το θεατρικό παιχνίδι, η δραματοποίηση, οι βιωματικές δραστηριότητες στο πεδίο, η online ζωγραφική, η χρήση οπτικοακουστικών μέσων και ΤΠΕ και η σύνδεση με όλους τους τομείς του αναλυτικού προγράμματος. Συγκεκριμένα τα παιδιά, έπλασαν με τη φαντασία τους τη δική τους μασκότ που ζει στο δικό τους κήπο, γνώρισαν και συνεργάστηκαν με νέους φίλους, αντάλλαξαν μηνύματα, κάρτες και προϊόντα, ανακάλυψαν κρυμμένους θησαυρούς, εμπνεύστηκαν από μεγάλους ζωγράφους και δημιούργησαν δικά τους πρωτότυπα καλλιτεχνήματα που εξέθεσαν online σε εικονική έκθεση ζωγραφικής, έγιναν δημοσιογράφοι και εξέδωσαν το δικό τους ηλεκτρονικό περιοδικό για τον κήπο, κατανάλωσαν τα προϊόντα του κήπου τους για να τραφούν υγιεινά και μέσα από αυτά γνώρισαν την αξία της υγιεινής, μεσογειακής διατροφής.

Το ενδιαφέρον των νηπίων παρέμεινε αμείωτο, μέσα από βιωματικές δράσεις, ενδοσχολικές και διασχολικές συνεργασίες και από τα εντυπωσιακά αποτελέσματα της χρήσης της τεχνολογίας, όπου οι μαθητές παρήγαγαν τα κοινά, συνεργατικά προϊόντα του έργου μόνοι τους χρησιμοποιώντας ένα πλήθος εργαλείων web 2.0. Οι τηλεδιασκέψεις με τους συνεργάτες ήταν ένα στοιχείο του έργου που λάτρεψαν και το αποζητούσαν σε κάθε ευκαιρία και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων-δράσεων στους εταίρους και αντίστοιχα οι παρουσιάσεις-δράσεις των εταίρων, κέντριζε κάθε φορά το ενδιαφέρον τους.

Τα νήπια με μασκότ τον Αειφορούλη και την Αειφορούλα που αγαπήθηκαν ιδιαίτερα και υιοθετήθηκαν ως ενεργό μέλος της ομάδας του σχολείου συμμετέχοντας καθημερινά στις αναδυόμενες και οργανωμένες δραστηριότητες όλων των γνωστικών περιοχών του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών του Ν/γείου, γίνονται Πρεσβευτές της Γης, ταξιδεύουν από σχολείο σε σχολείο μέσω μιας Εκπαιδευτικής Βαλίτσας και διαδίδουν μέσω του eTwinning τις ιδέες και τις γνώσεις τους με την αξιοποίηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής και της STEAM εκπαίδευσης. Ακολουθούν πλήθος συνεργατικών δράσεων μεταξύ των μαθητών, τηλεδιασκέψεις και δημιουργία ψηφιακών προϊόντων για το περιβάλλον, τους 17 Στόχους, την κλιματική αλλαγή και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας από τους ίδιους τους μαθητές, που αποτυπώνονται με τη μορφή διαδραστικών αφισών, e-books και διαδραστικών τοίχων, αλλά και με δημιουργία έντυπων προϊόντων που τοιχοκολλούνται σε εμφανή σημεία του σχολείου και την κοινότητας για ευαισθητοποίηση και ενημέρωση όλων.

Βασιζόμενοι στη Θεωρία της Δραστηριότητας (Plakitsi et al, 2013) και την πεποίθηση ότι η μάθηση είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης, επιδιώκεται το «άνοιγμα» του σχολείου στην ευρύτερη κοινότητα και η επέκταση του μαθησιακού περιβάλλοντος έξω από τη σχολική τάξη, με την εφαρμογή της τυπικής μορφής διδασκαλίας, κατά την οποία το φυσικό, κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον αξιοποιείται ως πρωταρχική πηγή γνώσης.

Κατά τη φάση του σχεδιασμού και της διεξαγωγής της εκπαιδευτικής παρέμβασης εφαρμόζεται έρευνα δράσης και έρευνα πεδίου, ενώ ως μεθοδολογικά εργαλεία αξιοποιούνται η

κοινωνικοπολιτισμική προσέγγιση της διδακτικής των φυσικών επιστημών, οι νέες τεχνολογίες/εκπαιδευτική ρομποτική, η μηχανική, οι τέχνες και τα μαθηματικά.

Στο εμπειρικό μέρος, πραγματοποιείται καταιγισμός ιδεών και κατατίθενται, μέσα από δημοκρατικές διαδικασίες, προτεινόμενες δραστηριότητες σχετικές με το θέμα από τους μαθητές, την εκπαιδευτικό και σε ορισμένες περιπτώσεις από τους γονείς. Ακολουθεί η εννοιολογική χαρτογράφηση του θέματος με τη χρήση του λογισμικού Kidspiration, στο οποίο συνυπάρχει ο λόγος και η εικόνα, κάτι που εξυπηρετεί τη συγκεκριμένη ηλικία και διευκολύνει το πρωτοαναγνωστικό στάδιο των μαθητών. Το λογισμικό αυτό αξιοποιείται στην αρχική, ενδιάμεση και τελική αξιολόγηση προκειμένου να αποτιμηθούν οι γνώσεις και δεξιότητες που αποκόμισαν οι μαθητές κατά τη διάρκεια του προγράμματος.

Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της μελέτης πεδίου ο Αειφορούλης, η Αειφορούλα και τα παιδιά γνωρίζουν βιωματικά τα αξιοθέατα της περιοχής τους και καταγράφουν ως «τοπόσημα» (ΚΠΕ Κορδελιού, 2015) τα μνημεία της περιοχής. Οι γνώσεις που αποκομίζουν, αποτυπώνονται με τη μορφή αυτοσχέδιου χάρτη, ο οποίος μετατρέπεται σε επιτραπέζιο παιχνίδι και τρισδιάστατη μακέτα απεικόνισης, την οποία αξιοποιούμε για προγραμματισμό επιδαπέδιων ρομποτικών συστημάτων Beebot και First Kids Coding and Robotics. Μέσα από αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές δημιουργούν τον πρώτο τους αλγόριθμο και έρχονται σε δημιουργική επαφή με τις βασικές έννοιες του αλγοριθμικού τρόπου σκέψης (computational thinking), αναπτύσσοντας παράλληλα το καλλιτεχνικό τους αισθητήριο και την ικανότητά τους να συνεργάζονται.

Οι δημιουργίες των μαθητών, οι οποίες αλληλοδιαπλέκονται με δράσεις που αφορούν στους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης, αλλά και των μαθησιακών περιοχών των φυσικών επιστημών, της τεχνολογίας και των μαθηματικών (STEAM εκπαίδευση) παρουσιάζονται από τα ίδια τα παιδιά μέσω τηλεδιάσκεψης, μεταξύ άλλων στην πιλοτική Δράση Εκπαιδευτικής Ρομποτικής 2020 για Νηπιαγωγεία «Χορεύοντας την Άνοιξη» και στον διαγωνισμό εκπαιδευτικής ρομποτικής τον Σεπτέμβριο του 2020 με θέμα «Μια βόλτα στην πόλη μου», καθώς και στους μαθητές των συνεργαζόμενων σχολείων μέσω της πλατφόρμας του Twinspace, σε όλους τους γονείς του σχολείου σε ειδική εκδήλωση μέσω webex και στον τοπικό έντυπο και ψηφιακό τύπο.

Επιπλέον δράσεις κατά τη διάρκεια του έργου που αξίζει να επισημανθούν είναι

1. Η επίσκεψη στο Δημαρχείο Ιωαννίνων, η ενημέρωση του Δημάρχου για το πρόγραμμά μας και η αίτηση για άδεια υλοποίησης σχετικής εκδήλωσης στον κεντρικό πεζόδρομο της πόλης (η οποία και χορηγήθηκε) για την ευαισθητοποίηση των συμπολιτών μας.
2. Η έκθεση των κατασκευών των μαθητών από άχρηστα υλικά και η ενημέρωση – ευαισθητοποίηση των υπόλοιπων τμημάτων για το πρόγραμμα.
3. Το συνεργατικό παραμύθι σε μορφή e-book με ιστορίες και ζωγραφιές των ίδιων των παιδιών που εκδόθηκε σε έντυπη μορφή και δόθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες στο πρόγραμμα μαθητές.
4. Η συνέντευξη των μαθητών και η παρουσίαση της δράσης στο κεντρικό ραδιοφωνικό σταθμό.
5. Ο δανεισμός της Βαλίτσας ΓΗ 2030 και το ταξίδι της σε όλα τα σχολεία του προγράμματος, ακολουθούμενη με online συνεργατικό παραμύθι που έγραφε κάθε σχολείο μετά την επίσκεψή της.

Η αναγκαστική αναστολή λειτουργίας των σχολείων λόγω του κορονοϊού covid-19 και η κήρυξη πανδημίας από τον ΠΟΥ με όλες τις συνέπειες που ακολούθησαν (κλείσιμο καταστημάτων και δημόσιων υπηρεσιών, απαγόρευση κυκλοφορίας, επικράτηση πανικού παγκοσμίως κλπ) οδήγησαν στην απότομη διακοπή του έργου χωρίς να προλάβουμε να ολοκληρώσουμε την προγραμματισμένη τελική εκδήλωση στην κεντρική πλατεία. Πραγματοποιήθηκε όμως μια μεγάλη τηλεδιάσκεψη μέσω webex στις αρχές Μαΐου, με τη συμμετοχή μαθητών και γονέων, που πήρε τη μορφή πανηγυρικής εκδήλωσης: τα νήπια τραγούδησαν τον ύμνο του έργου (που δημιουργήθηκε από τα ίδια τα παιδιά κατά τη διάρκεια του προγράμματος και ειδικά για το συγκεκριμένο project), παρουσίασαν στους γονείς τις масκότ του προγράμματος και αναλυτικά τα βήματα υλοποίησης και δεσμεύτηκαν μπροστά σε όλους για τα μέτρα που θα υιοθετήσουν για την προστασία του πλανήτη. Ταυτόχρονα, δημιουργήθηκε online ένας οικοκόδικας συμπεριφοράς με τη μορφή διαδραστικής αφίσας στο Genially με την υπόσχεση να τον

ακολουθήσουν γονείς και μαθητές. Τέλος, ζωγράφισαν online με συνεργατικά εργαλεία web 2.0, το λογότυπο του προγράμματος.

Η διάχυση των δράσεων και των τελικών αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε με κάθε δυνατό τρόπο (δια ζώσης και ηλεκτρονικά) από τους ίδιους τους μαθητές, σε τοπικό και σε εθνικό επίπεδο, τόσο κατά τη διάρκεια υλοποίησης του έργου όσο και στην τελική φάση της αποτίμησής.

Επιπλέον το πρόγραμμα έχει προγραμματιστεί να παρουσιαστεί μέσω ψηφιακής κεντρικής παρουσίασης από τους ίδιους τους μαθητές, στο 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων με θέμα «Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση», που θα γίνει στα Ιωάννινα, από 6-9 Νοεμβρίου 2020.

## Η χρήση της τεχνολογίας

Η χρήση της τεχνολογίας, υπήρξε το κυρίαρχο μέσο επικοινωνίας και συνεργασίας, αλλά και το μέσο έκφρασης των μαθητών και δημιουργίας των προϊόντων. Επιτεύχθηκε μέσω αυτής, η ενεργός συμμετοχή των μαθητών και η ενθάρρυνση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης μεταξύ των μελών μιας ομάδας και μεταξύ των υποομάδων συνεργασίας. Υπήρξε οικοδόμηση της γνώσης και διαμοιρασμός αυτής, με τη συμμετοχή σε δραστηριότητες που έχουν νόημα και δημιουργούν ενθουσιασμό αυξάνοντας το ενδιαφέρον των μαθητών. Έτσι προωθήθηκε ο εποικοδομητισμός και η ομαδοσυνεργατικότητα, δίνοντας περισσότερες ευκαιρίες για συμμετοχή και συνεργασία σε παιδιά με διαφορετικές ανάγκες μάθησης.

Η τεχνολογία χρησιμοποιήθηκε από όλους τους εταίρους με πολλούς και δημιουργικούς τρόπους: δημιουργήθηκε ιστοσελίδα του έργου, χρησιμοποιήθηκαν οι ιστοσελίδες των σχολείων και το YouTube για παρουσίαση και κοινοποίηση των αποτελεσμάτων στο ευρύ κοινό, καθώς και το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο για την επικοινωνία των εταίρων για τις περαιτέρω δράσεις. Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν πλατφόρμες σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας (e-class και webex) κατά τη διάρκεια αναστολής των σχολείων. Δημιουργήθηκε πλήθος ψηφιακών προϊόντων και χρησιμοποιήθηκαν πολλά συνεργατικά εργαλεία web 2.0 (Padlet, Animoto, Google docs, Story Jumper, AnswerGarden, Vocaroo, Animaker, Word Art, Freeconvert.com, Canva, Kapwing, thinglink, και πολλά άλλα).

Συγκεκριμένα, δημιουργήθηκαν χάρτες συνεργαζόμενων νηπιαγωγείων στο scribblemaps.com. Το movie maker χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία βίντεο. Στις ιστοσελίδες Learning apps.com και jigsaw planet δημιουργήθηκαν online παιχνίδια. Εικονικοί τοίχοι padlet φιλοξένησαν τις τηλεδιασκέψεις, τα βότανα και αρωματικά, αλλά και την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών. Στο dotstorming έγινε η παρουσίαση των ομάδων και στο skype έγιναν οι τηλεδιασκέψεις για την γνωριμία των μελών. Το calameo και το storyjumper χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία ebook με αινίγματα καθώς και για τις εικαστικές ματιές των κήπων. Στο google docs έγινε η συγγραφή ποιήματος για το παιχνίδι του κρυμμένου θησαυρού και των αινιγμάτων για τα λαχανικά του κήπου. Στο slideshare.net αναρτήθηκε ετήσιο ημερολόγιο με φωτογραφίες των μασκότ όλων των σχολείων. Στο canva δημιουργήθηκε ένα δέντρο με τις ευχές των παιδιών για το νέο έτος, στο slideshare αναρτήθηκε το ετήσιο ημερολόγιο και στο linoit ανέβηκαν τα αινίγματα με τα βραβεία για τα παιδιά. Το tricider χρησιμοποιήθηκε για την ψηφοφορία του ονόματος του περιοδικού του κήπου και στο canva δημιουργήθηκε ένα περιοδικό από τα μέλη των συνεργαζόμενων σχολείων. Στο artsteps έγινε η εικονική έκθεση με πίνακες με θέμα τον κήπο. Στην google ppt δημιουργήθηκε μια παρουσίαση με σαλάτες από λαχανικά του κήπου κάθε σχολείου και στο answergarden έγινε η αξιολόγηση των παιδιών.

Η επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών σε επίπεδο σχεδίασης αλλά και υλοποίησης πραγματοποιήθηκε εκτός από το Twinspace που ήταν ο κύριος τόπος έκφρασης και επικοινωνίας, μέσω τηλεδιασκέψεων, μέσω twinspace, στο ημερολόγιο του έργου, στο forum του έργου, σε μια σειρά από συνεργατικά έγγραφα στο Google drive, σε κλειστή ομάδα στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (facebook και messenger), σε διαδραστικούς πίνακες padlet με την κατάθεση των προσωπικών απόψεων αλλά και της τελικής αξιολόγησης του έργου και σε τηλεδιασκέψεις στο live του twinspace του έργου.

Η επικοινωνία μεταξύ των μαθητών καλλιεργήθηκε αρχικά μέσω φωτογραφιών, βίντεο και παρουσιάσεων. Οι μαθητές συστήθηκαν και παρουσίασαν το σχολείο τους και τη μασκότ τους και με πολύ ενδιαφέρον παρακολούθησαν τις αντίστοιχες παρουσιάσεις των άλλων



σχολείων. Ακολούθησαν τηλεδιασκέψεις γνωριμίας και παρουσιάσεις σχεδόν σε κάθε βήμα του έργου, καθώς και εικαστικές ματιές για κάθε ένα σχολείο που παρουσίαζε. Με βίντεο κάθε μασκότ έστειλε με τη φωνή των παιδιών το δικό της μήνυμα για το περιβάλλον ενώ online έγινε ψηφοφορία για το όνομα του περιοδικού μας. Σε τηλεδιάσκεψη επίσης τα παιδιά έλυσαν και πρότειναν στους φίλους τους γρίφους κι αινίγματα, ενώ σε φόρμα Google doc κατέγραψαν τη συνταγή της σαλάτας με υλικά από τον κήπο τους. Τέλος όλοι διάβασαν τα μηνύματα αξιολόγησης σε padlet και παρακολούθησαν μέσω εκδήλωσης στο Twinspace τις γιορτές λήξης του κάθε σχολείου.

Όσον αφορά τα προσωπικά δεδομένα, ζητήθηκε από την αρχή του έργου έντυπο συγκατάθεσης από τους γονείς των μαθητών για συμμετοχή στο πρόγραμμα καθώς και για φωτογράφιση και βιντεοσκόπηση και ακολουθήθηκαν οι «οδηγίες για τη δημοσίευση φωτογραφιών και video μαθητών» που δίνονται από τη σελίδα του eTwinning. Επιπλέον, η παρουσίαση των παιδιών γινόταν πάντα σύμφωνα με όσα ορίζονται από το Υπουργείο Παιδείας και το Ελληνικό Κέντρο Ασφαλούς Διαδικτύου. Τέλος, έγινε ειδική αναφορά, στους «Νέους κανόνες για τα πνευματικά δικαιώματα στο διαδίκτυο» όπως αυτοί παρουσιάζονται στο saferinternet4kids και γιορτάστηκε σε ειδική εκδήλωση η Ημέρα Ασφαλούς Διαδικτύου.

### **Αποτελέσματα του έργου**

Η ενεργός συμμετοχή των μαθητών και των εκπαιδευτικών, καθώς και το πλούσιο παραγόμενο ψηφιακό υλικό επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα του έργου.

Η δυναμική του έργου ήταν μεγάλη, επέφερε αλλαγές στον τρόπο σκέψης και αντιμετώπισης του περιβάλλοντος και της φύσης γενικότερα. Το μήνυμα «αγάπη για τη φύση, προστασία για το περιβάλλον», ήταν αυτό που βγήκε από τα στόματα όλων. Οι μαθητές μας ανέπτυξαν δεξιότητες δημιουργικότητας, συνθετικής και κριτικής σκέψης, ανάλυσης εννοιών, επίλυσης καθημερινών προβλημάτων, αλλά και ψηφιακές δεξιότητες επικοινωνίας και ψηφιακής συναισθηματικής νοημοσύνης. Επίσης, ικανότητες συνεργατικότητας, συμμετοχής στην ερευνητική διαδικασία, χρήσης ψηφιακών εργαλείων web 2.0, αξιολόγησης, συμμετοχής σε συλλογικές δραστηριότητες, δεξιότητες συζήτησης και επιχειρηματολογίας, καθώς και ικανότητες αναζήτησης πληροφοριών στο διαδίκτυο, προστασίας των προσωπικών δεδομένων και ασφαλούς πλοήγησης στο διαδίκτυο.

Τα νήπια απέκτησαν μια κουλτούρα παγκόσμιου πολίτη καθώς ήρθαν σε επαφή μέσω του υπολογιστή τους με τοπικά και παγκόσμια προβλήματα και προσπάθησαν να τα επιλύσουν μέσα από συνεργατικές δράσεις. Καλλιεργήθηκαν αισθήματα αλληλεγγύης και υπευθυνότητας καθώς και δεξιότητες εθελοντισμού και ενεργούς πολιτείας, τόσο στους μαθητές, όσο και στους εκπαιδευτικούς, στους γονείς και στο ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον. Η συνεργασία με τα υπόλοιπα σχολεία του δικτύου, η αλληλοϋποστήριξη και η αίσθηση ομαδικότητας και ασφάλειας, θεωρούμε ότι είναι από τα δυνατά στοιχεία του προγράμματος.

Η ανακαλυπτική-διερευνητική μάθηση που χρησιμοποιήθηκε καθώς και η ενεργή εμπλοκή των μαθητών σε συνδυασμό με την Τεχνολογία, τις Φυσικές Επιστήμες και τη Ρομποτική, έδωσε μια παιγνιώδη μορφή στη διδακτική διαδικασία με αποτέλεσμα να παραμείνει αμείωτο το ενδιαφέρον των μαθητών και να μάθουν με αβίαστο τρόπο.

Θεωρούμε ότι διδασκαλίες αυτής της μορφής ενεργοποιούν τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους για να επιλύσουν ένα πρόβλημα, να μάθουν να συνδιαλέγονται με τα μέλη της ομάδας εξηγώντας στους άλλους τις σκέψεις τους, να αμφισβητούν ή να απορρίπτουν απόψεις μη τεκμηριωμένες, να αντιπαραβάλλουν τις απόψεις τους μ' αυτές των συμμαθητών τους ή ακόμα και του εκπαιδευτικού τους και να τις υπερασπίζονται με επιστημονικά τεκμηριωμένα επιχειρήματα. Επίσης, να μιλούν για μαθηματικές έννοιες και φαινόμενα, να αναστοχάζονται πάνω στη διαδικασία και τα αποτελέσματα και να διαπιστώνουν συνδέσεις ανάμεσα στα μαθήματα του αναλυτικού προγράμματος και της καθημερινότητας αλλά και γενικότερων προβλημάτων που αφορούν στην ανθρωπότητα ολόκληρη, με αποτέλεσμα να μετεξελέσσονται σε ενεργοί πολίτες και πολίτες του κόσμου. Το βασικότερο όμως είναι πως μαθαίνουν να απολαμβάνουν και να χαίρονται τη διαδικασία συμμετοχής και συνδημιουργίας και «να μην φοβούνται τα λάθη τους», αλλά να τα αξιοποιούν δημιουργικά και να μαθαίνουν μέσα απ' αυτά.

Η αξιολόγηση των στόχων επιτεύχθηκε με φύλλα εργασίας και τηλεδιασκέψεις, σε τρία στάδια: αρχική, ενδιάμεση/διαμορφωτική και τελική. Ο αρχικός προγραμματισμός για τελική

αξιολόγηση των μαθητών μέσω ερωτηματολογίων ακυρώθηκε, λόγω της πανδημίας. Πραγματοποιήθηκε όμως μέσω τηλεδιάσκεψης και μέσω συννεφολέξου όταν τα σχολεία επαναλειτούργησαν. Η αξιολόγηση του έργου από τους εκπαιδευτικούς έγινε επίσης μέσω τηλεδιάσκεψης και μέσω τοίχου padlet.

Η διάχυση του έργου έγινε με κάθε δυνατό τρόπο: μέσω προσωπικών και σχολικών εκπαιδευτικών ιστοσελίδων, μέσω συνεντεύξεων στο τοπικό ραδιόφωνο και αναρτήσεων στον τοπικό τύπο, μέσα από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και μέσω της συμμετοχής και διάκρισής μας στο διαγωνισμό Bravo Schools 2020, ενώ η προγραμματισμένη μας εκδήλωση για το τέλος της σχολικής χρονιάς ματαιώθηκε λόγω του ιού covid-19.

Σημαντικό ρόλο στην υλοποίηση του σχεδίου έπαιξε η ενεργή συμμετοχή των γονέων, οι οποίοι ήταν οι πρώτοι που ενημερώθηκαν για το πρόγραμμα και η συνδρομή των οποίων ήταν καθοριστική τόσο στην οργάνωση όσο και την επιτυχημένη παρουσίαση του έργου των μαθητών, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της αναστολής λειτουργίας των σχολείων.

Αρωγός στην προσπάθειά μας αυτή, στάθηκε από την πρώτη στιγμή η Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων κ. Κατερίνα Πλακίτση, η οποία στήριξε την ιδέα μας και βοήθησε στην πραγματοποίησή της και την παρουσίασή της στο Φεστιβάλ Επιστήμης και Αειφορίας, που συνδιοργάνωσε το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων με το Δήμο Ιωαννιτών.

Επιπλέον για την ολοκλήρωση του συγκεκριμένου project δημιουργήθηκε στο σχολείο Παιδαγωγική Ομάδα από τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι συνεργάστηκαν στενά μεταξύ τους, δίνοντας ένα καλό παράδειγμα ομαδικής και διεπιστημονικής εργασίας στους μαθητές και στις μαθήτρες, ενώ πολύ σημαντική ήταν και η συνεργασία με τα σχολεία-εταίρους από το eTwinning.

Μελετώντας την αποτελεσματικότητα της συγκεκριμένης εφαρμοσμένης αειφορικής δράσης, η ενεργός συμμετοχή των μαθητών, των εκπαιδευτικών και της ευρύτερης κοινότητας, καθώς και το πλούσιο παραγόμενο συνεργατικό ψηφιακό υλικό επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα του έργου μέσω του eTwinning, της εκπαιδευτικής ρομποτικής και της εκπαίδευσης STEAM.

Συγκεκριμένα παρατηρείται ότι στο πλαίσιο κατανόησης και διάδοσης των στόχων της αειφόρου εκπαίδευσης, καλλιεργείται η ενεργός πολιτεότητα και αισθήματα αλληλεγγύης και υπευθυνότητας τόσο στους μαθητές, όσο και στους εκπαιδευτικούς και το ευρύτερο περιβάλλον.

Υποστηρίζουμε την αξιοποίηση των συμπερασμάτων της εφαρμοσμένης εκπαιδευτικής παρέμβασης και σε μαθητές μεγαλύτερης σχολικής ηλικίας, μετά από την κατάλληλη προσαρμογή του σχεδίου δράσης, με βάση τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών τους.

Επιπρόσθετα, επισημαίνουμε την ανάγκη επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών και των μελλοντικών εκπαιδευτικών σε θέματα που αφορούν στην αξιοποίηση συνεργατικών εργαλείων ΤΠΕ και eTwinning στην προσχολική αγωγή, αλλά και τη συμπερίληψή τους στα ωρολόγια προγράμματα μαθημάτων.

## Βιβλιογραφικές αναφορές

- Αναστασιάδης, Π. & Κωτσίδης, Κ. (2015). «Η παιδαγωγική αξιοποίηση των εφαρμογών web 2.0 στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, με έμφαση στην ανάπτυξη της συνεργατικής δημιουργικότητας», *Πρακτικά 8<sup>ου</sup> Διεθνές συνεδρίου για την ανοιχτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση, τόμος 8, Αθήνα, Νοέμβριος 2015*. Ανακτήθηκε 15 Σεπτεμβρίου 2020 από: <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/openedu/article/view/15/7>
- Αναστασιάδης, Π. (2006). «Περιβάλλοντα Μάθησης στο Διαδίκτυο και Εκπαίδευση από Απόσταση». Στο Α. Λιοναράκης, (Επιμ), *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης – Στοιχεία θεωρίας και πράξης*. Αθήνα: Προπομπός
- Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας, (2012). «*Συνεργατικά εργαλεία μάθησης: εφαρμογή στο μάθημα της ερευνητικής εργασίας, project*», Ανακτήθηκε 3 Σεπτεμβρίου 2020 από: <https://www.epe.org.gr/ola-ta-arthra/synergatika-ergaleia-mathisis-efarmogi-sto-mathima-tis-ereynitikis-ergasias-project>



- Εξάρχου, Ε. (2010). Πρόταση Αξιοποίησης των Ψηφιακών Τεχνολογιών στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. *Πρακτικά 2<sup>ο</sup> Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Ημαθίας με θέμα «Ψηφιακές και Διαδικτυακές Εφαρμογές στην Εκπαίδευση», Βέροια – Νάουσα.*
- Κόμης, Β. & άλ. (2007). *Επιμορφωτικό υλικό για την Εκπαίδευση των Επιμορφωτών στα Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης*, Τεύχος 2Α: Κλάδοι ΠΕ60/70, Πάτρα: ΕΑΙΤΥ.
- Λιαράκου, Γ. και Γαβριλάκης Κ. (2009). Η συμβολή των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Στο: Ε. Αυγερινός (επ.), *Η συνεισφορά των Νέων Τεχνολογιών σε μια Ποιοτική Πανεπιστημιακή Εκπαίδευση*, Πανεπιστήμιο Αιγαίου – ΠΤΔΕ, 60-71.
- Μικρόπουλος, Τ.Α. (2006). *Ο υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο*, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Σάτμαρη, Α. (Συνεργατικά Περιβάλλοντα Ηλεκτρονικής Μάθησης: Ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού σε περιβάλλον moodle και wiki και εφαρμογή στη διδασκαλία της Φυσικής». Ανακτήθηκε 3 Σεπτεμβρίου 2020 από: [www.ict.eecd.uoa.gr/mat/d08.ppt](http://www.ict.eecd.uoa.gr/mat/d08.ppt)
- Σταμούλης, Ε., Γρίλλιας, Α. & Πήλιουρας, Π.,(2008). Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση μέσω ιστοεξερεύνησης. Μια εφαρμογή στη Μελέτη του προβλήματος του Γλυκού Νερού της Γης. *Πρακτικά, 4<sup>ο</sup> Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ με θέμα «Προς την Αειφόρο Ανάπτυξη»*, Ναύπλιο, 2008.
- Ταστσιδής, Π., Χατζημιχαήλ, Μ. & Αντωνίου, Π. (2010). Το WebQuest ως Εργαλείο Μάθησης στην Περιβαλλοντική Αγωγή: Διδακτική Πρόταση: «Προβλήματα του Περιβάλλοντος», *5<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε. με θέμα «Το σταυροδρόμι της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη»* Ιωάννινα, 2010.
- Cole, M. (2009). Using Wiki technology to support student engagement: Lessons from the trenches. *Computers & Education*, 52(1), 141–146.
- Durkheim, E (1963). *Sociology and Philosophy*. Free Press: Glencoe III.
- Mchichi, T. & Afdel, K. (2012). «*The use of Web 2.0 Innovations on Education and Training*», Education
- Mindel, J. L. & Verma, S. (2006). «*Wikis for Teaching and Learning*». Communications of AIS.
- Paas, L., & Creech, H. (2008). How Information and Communications Technologies Can Support Education for Sustainable Development: Current uses and trends. *International Institute for Sustainable Development (IISD)*. Διαθέσιμο στο: [http://www.iisd.org/pdf/2008/ict\\_education\\_sd\\_trends.pdf](http://www.iisd.org/pdf/2008/ict_education_sd_trends.pdf)
- Plakitsi, K. et al. (2013). *Activity Theory in Formal and Informal Science Education. Series: Cultural perspectives in science education: research dialogs*. Series editor: Kenneth Tobin, City University of New York, USA, and Catherine Milne, New York University. Editor and Co-authors: ATFISE group of the University of Ioannina (K. Plakitsi and PhD students) p. 252. Rotterdam: Sense Publishers.
- Reinhold, S.D. (2006). Concepts for Extending Wiki Systems to extend collaborative learning, In Z. e. Pan. *Edutainment*, 755-767. Berlin: Springer – Verlag.
- Schultz, P.W., Gouveia, V.V., Cameron, L.D., Tankha, G., Schmuck, P. & Franek, M. (2005). Values and their relationship to environmental concern and conservation behavior, *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 36: 457-475
- Stiles, M. J. (2000). *Effective learning and the virtual learning environment. Paper presented at the 2000 meeting of European University Information Systems (EUNIS) Congress*, Poznan, Poland.
- United Nation Conference on Environment & Development (UNCED) (1992). *Agenda 21 the Rio Declaration on Environment & Development*. Rio De Janeiro, Brazil: UNCED. Retrieved May 21, 2018, from: <https://sustainabledevelopment.un.org/outcomedocuments/agenda21>
- Wenger, E. (1998). «*Communities of practice: Learning, meaning and identity*», Cambridge, UK: Cambridge University Press.