



Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Σχολή Επιστημών της Αγωγής

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Διδακτική και Τεχνολογίες Μάθησης των Φυσικών Επιστημών

**Μια ολοκληρωμένη επισκόπηση ερευνών σχε-
τικά με τεχνολογίες μάθησης για την κλιματική
αλλαγή**

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Αναστασία Μουταφίδου

AM 15

Εξεταστική επιτροπή

Επιβλέπων: Γαβριλάκης Κώστας, Επίκουρος Καθηγητής, ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Ιωαν-
νίνων

Μέλη: Κώτσης Κωνσταντίνος, Καθηγητής ΠΤΔΕ, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Λιαράκου Γεωργία, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, ΤΕΑΠΗ, ΕΚΠΑ

Ιωάννινα 2022

ΑΦΙΕΡΩΣΗ

Η εργασία μου αυτή είναι αφιερωμένη στην οικογένεια μου.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου πάνω από όλα για την κατανόηση και υπομονή που έδειξαν σε όλο αυτό το διάστημα της φοίτησής μου. Χρειάστηκε κόπο και χρόνο να ολοκληρωθεί αυτός ο κύκλος σπουδών. Επίσης δεν θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω εκ βάθους το καθηγητή μου κ. Γαβριλάκη όπου με απόλυτη κατανόηση ήταν δίπλα σου σε ότι χρειάστηκα σε όλη την πορεία μου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Αφιέρωση	1
Ευχαριστίες	2
Περίληψη	6
Abstract	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	8
1.1 <i>Στόχοι</i>	8
1.2 <i>Δομή της Διατριβής</i>	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	10
2.1 <i>Θεωρητικό Πλαίσιο</i>	10
2.1.1 <i>Περιβαλλοντική Εκπαίδευση & Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη</i>	10
2.1.2 <i>Φαινόμενο του Θερμοκηπίου - Κλιματική Αλλαγή</i>	18
2.1.3 <i>Ενσωμάτωση της ΠΕ στην εκπαίδευση</i>	21
2.2 <i>Τεχνολογίες Επικοινωνίας και Πληροφορικής (ΤΠΕ)</i>	24
2.2.1 <i>ΤΠΕ στην Εκπαίδευση</i>	25
2.2.2 <i>Κατηγορίες ΤΠΕ - Εκπαιδευτικό Λογισμικό</i>	29
2.3 <i>Χρήση των ΤΠΕ για την διδασκαλία της ΠΕ</i>	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	42
3.1 <i>Μεθοδολογία της Έρευνας</i>	42
3.2 <i>Ολοκληρωμένη Βιβλιογραφική Επισκόπηση</i>	42
3.2.1 <i>Δόμηση της Έρευνας</i>	46
3.2.2 <i>Ερευνητικά Ερωτήματα</i>	47
3.2.3 <i>Διεξαγωγή Έρευνας</i>	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	52
4.1 <i>Κριτική Ανασκόπηση</i>	52
4.1.1 <i>ΕΙ. Αν υφίσταται και σε τι βαθμό η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση;</i>	52

4.1.2	<i>E2. Κατά πόσο αυτή η ενσωμάτωση επιτυγχάνεται σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης (Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια, Τριτοβάθμια);</i>	56
4.1.3	<i>E3. Ειδικότερα, οι ΤΠΕ αξιοποιούνται στην θεματική περιοχή της κλιματικής αλλαγής και αν ναι με ποια είδη ΤΠΕ;</i>	60
4.1.4	<i>E4. Συναντάμε διαφοροποίηση στα μέσα των ΤΠΕ που εφαρμόζονται για την διδασκαλία της κλιματικής αλλαγής μεταξύ Ευρωπαϊκών, Αφρικανικών και Ασιατικών χωρών; 62</i>	
4.2	<i>Μείζονα Συμπεράσματα</i>	67
4.3	<i>Μελλοντική Έρευνα</i>	68
	Βιβλιογραφία	70

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται τον χαρακτηριζόμενο ως τον πιο διαδεδομένο τόσο επιστημονικό όσο και κοινωνικό γρίφο της σύγχρονης εποχής-την κλιματική αλλαγή. Η έντονη παρουσία της, επιδρά σε όλα τα έμβια όντα του περιβάλλοντος παροντικά και αναπόφευκτα μελλοντικά. Αναντίρρητα, η συνετή και αποτελεσματική διαχείριση της φύσης θα αποτελέσει εφιαλτήριο για την καίρια αντιμετώπιση του κρίσιμου αυτού ζητήματος.

Η περιβαλλοντική συνείδηση του ατόμου χτίζεται από αρκετά μικρή ηλικία, συνεπώς τα σχολεία μιας χώρας οφείλουν όχι απλά να ενσωματώνουν την περιβαλλοντική αγωγή στο πρόγραμμα διδασκαλίας αλλά και να την ενισχύσουν με σύγχρονες διδακτικές τεχνολογίες για να επιτευχθούν τα μέγιστα αποτελέσματα.

Η χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη μαθησιακή διαδικασία αποδεικνύεται επιτακτική μιας και προωθεί καινοτόμες, εναλλακτικές μορφές διδασκαλίας συμβατές με τα αυστηρά κριτήρια των θεωριών μάθησης. Μέσω των ΤΠΕ πραγματοποιείται με ταχείς ρυθμούς το πέρασμα από το απλό μοντέλο μάθησης (λεκτική επικοινωνία) σε μάθηση μέσω εικόνων, αναπαραστάσεων, συμβόλων, χαρτών, ηλ. συσκευών κ.λπ.

Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης εργασίας αναδεικνύεται η περιτρέχουσα συνθήκη διδασκαλίας της κλιματικής αλλαγής με χρήση ΤΠΕ μέσω μιας ολοκληρωμένης και ενδεδειγμένης υφιστάμενης βιβλιογραφίας. Κατά την συγκεκριμένη ανασκόπηση συλλέγονται και κατηγοριοποιούνται οι πηγές βάσει κριτηρίων όπως η βαθμίδα εκπαίδευσης, το είδος των ΤΠΕ, τα ερευνητικά μας ερωτήματα κ.λπ. Η πλειοψηφία αυτών καταδεικνύουν πως η προσθήκη ΤΠΕ στην διδακτική διαδικασία επιφέρει σημαντικά αποτελέσματα ώστε να επιτευχθεί η μάθηση και τα οποία είναι άρρηκτα συνδεδεμένα από τον τρόπο που ενσωματώνεται το κάθε είδος ΤΠΕ. Επιπρόσθετα, μείζονα ρόλο διαδραματίζει και το επίπεδο επιμόρφωσης του εκάστοτε εκπαιδευτικού αλλά και η εξοικείωσή του.

ABSTRACT

This thesis deals with what is characterized as the most widespread scientific and social puzzle of the modern era - climate change. Its intense presence affects all living things in the environment, present and inevitable in the future. Undeniably prudent, and effective management of nature will be a springboard for addressing the critical issue.

The individual's environmental consciousness is built from a fairly young age, therefore the schools of a country must not only integrate environmental education into the teaching program but also strengthen it with modern teaching technologies to achieve the maximum results.

The use of Information and Communication Technologies (ICT) in the learning process proves imperative since it promotes innovative, alternative forms of teaching compatible with the strict criteria of learning theories. Through ICT, the transition from the simple learning model (verbal communication) is taking place at a rapid pace, we are led to learning through images, representations, symbols, maps, etc.

In the context of this work, the current teaching condition of climate change using ICT is highlighted through comprehensive and thorough existing literature. During this review, sources are collected and categorized based on criteria such as education level, type of ICT, our research questions, etc. The majority of these demonstrate that the addition of ICT to the teaching process brings significant results to achieve learning and which are in-extricable linked by the way each type of ICT is integrated. Additionally, a major role is played by the level of training of each teacher, as well as his familiarity.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 Στόχοι

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία στοχεύει στην έρευνα, την μελέτη και ανάλυση της υφιστάμενης βιβλιογραφίας περί της κλιματικής αλλαγής που διδάσκεται στα σχολεία με την ενσωμάτωση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ).

Έναυσμα της εργασίας αυτής αποτελεί η ανασκόπηση και μελέτη της υπάρχουσας βιβλιογραφίας για την διδασκαλία της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στα σχολεία. Σύμφωνα με την UNESCO ως Περιβαλλοντική Εκπαίδευση ορίζεται η διαδικασία αναγνώρισης αξιών και διασαφήνισης εννοιών, ώστε να αναπτυχθούν δεξιότητες και στάσεις αναγκαίες για την κατανόηση και εκτίμηση της αλληλοσυσχέτισης ανθρώπου, πολιτισμού και βιοφυσικού περιβάλλοντος (UNESCO, 1997).

Εν συνεχεία η μελέτη επικεντρώνεται στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής και πιο συγκεκριμένα το φαινόμενο του θερμοκηπίου, μιας και αποτελούν τα πιο σημαντικά ζητήματα με τα οποία ασχολείται ή οφείλει να ασχολείται σήμερα η περιβαλλοντική εκπαίδευση. Ο όρος «κλιματική αλλαγή» χρησιμοποιείται τελευταία όλο και συχνότερα, αναφερόμενος στον επιταχυνόμενο ρυθμό μεταβολής της παγκόσμιας θερμοκρασίας με αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της Γης, γεγονός που θεωρείται ότι είναι άμεσο ή έμμεσο αποτέλεσμα ανθρωπίνων δραστηριοτήτων και η πιο σοβαρή περιβαλλοντική πρόκληση που έχει να αντιμετωπίσει ο πλανήτης μας.

Επιπλέον στόχος της έρευνας μας αποτελεί η μελέτη γύρω από την χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Η χρήση των (ΤΠΕ) συντελεί στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης των μαθητών, στην αλλαγή της διδακτικής πρακτικής, της διαδικασίας μάθησης και της επικοινωνίας (Broome, 1993). Έτσι λοιπόν η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην διδασκαλία της κλιματικής αλλαγής φαίνεται ότι θα μπορούσε να επιφέρει θετικά αποτελέσματα στην διαδικασία της μάθησης.

Τέλος αφού τέθηκε η κατεύθυνση της έρευνας το επόμενο βήμα είναι να δομηθεί ο τρόπος διεξαγωγής της έρευνας. Μέσω διαφορετικών μεθόδων έρευνας, επιλέγεται η ολοκληρωμένη επισκόπηση ερευνών (integrated literature review) ως μία τεχνική που δύναται να παρουσιάσει τα αποτελέσματα της έρευνας με τον πιο αποδοτικό τρόπο. Η ολοκληρωμένη επισκόπηση ερευνών είναι μια ξεχωριστή μορφή έρευνας που δημιουργεί νέες γνώσεις σχετικά με το θέμα που εξετάζεται. Σύμφωνα με την Broome (1993) αποτελεί "Μια μέθοδο ανασκόπησης

που συνοψίζει την προηγούμενη εμπειρική ή θεωρητική βιβλιογραφία για να παρέχει μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση ενός συγκεκριμένου φαινομένου ή ενός προβλήματος".

1.2 Δομή της Διατριβής

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή έπεται από την προαναφερθείσα εισαγωγή ακολουθεί την παρακάτω δομή.

1. Στο Κεφάλαιο 2 γίνεται μία εισαγωγή στις βασικές έννοιες που θα απασχολήσουν όλη την εργασία. Ειδικότερα θα γίνει ανάλυση για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και την μετεξέλιξη της, την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (Ενότητα 2.1.1). Στην συνέχεια πραγματοποιείται αναφορά για την κλιματική αλλαγή και στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (Ενότητα 2.1.2). Δίνονται οι πληροφορίες και ορισμοί που είναι απαραίτητοι για την κατανόηση και την εκπόνηση της ανασκόπησης. Τέλος, (Ενότητα 2.1.3) παρουσιάζεται μία σύνδεση μεταξύ της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και της ευρύτερης εκπαίδευσης. Στην συνέχεια (Ενότητα 2.2) εισάγεται η έννοια των ΤΠΕ και επιπλέον σε τρία στάδια - ενότητες αναλύεται η συνεισφορά των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, από ποιες κατηγορίες αποτελούνται και σαφώς οι κατηγορίες που αποτελούνται καθώς και τα πλεονεκτήματα των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Το Κεφάλαιο 2 ολοκληρώνεται με την συσχέτιση μεταξύ της χρήσης των ΤΠΕ και της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης (Ενότητα 2.3).
2. Εν συνεχεία στο Κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται όλα τα βήματα από την αρχή έως και το τέλος της εκπόνησης της έρευνας. Πραγματοποιείται η εισαγωγή στην μεθοδολογία της έρευνας και όλα τα στάδια μίας έρευνας τα οποία είναι η σχεδίαση της έρευνας, τα ερευνητικά ερωτήματα, η εκτέλεση της έρευνας αλλά και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων (Ενότητα 3.1). Στην ακριβώς επόμενη ενότητα, παρουσιάζονται όλα τα βήματα αυτά που βασίζονται στην τεχνική της ολοκληρωμένης επισκόπησης ερευνών η οποία και αναλύεται σαν τεχνική στη (Ενότητα 3.2).
3. Η διατριβή ολοκληρώνεται με το Κεφάλαιο 4. Στο κεφάλαιο αυτό, υπάρχουν τρεις ενότητες οι οποίες αφορούν την κριτική ανασκόπηση της έρευνας, τα μείζονα αποτελέσματα καθώς και την θεμελίωση για μελλοντική εργασία με σχετικούς ερευνητικούς στόχους με σκοπό την περαιτέρω ανάπτυξη και βελτίωση της έρευνας προς άλλες κατευθύνσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Θεωρητικό Πλαίσιο

2.1.1 Περιβαλλοντική Εκπαίδευση & Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση είναι η εκπαιδευτική διαδικασία η οποία αποσκοπεί στη διαμόρφωση πολιτών με κατάλληλες στάσεις αλλά και συμπεριφορά απέναντι στο περιβάλλον, που να είναι εφοδιασμένοι με τις απαραίτητες γνώσεις για το περιβάλλον και τα συναφή προβλήματα. Μέσα από την διαδικασία αυτή στόχος είναι οι πολίτες να ενδιαφέρονται για την προστασία του περιβάλλοντος, να έχουν τη διάθεση για ενεργό συμμετοχή ώστε να αναπτύξουν δεξιότητες για την αναγνώριση και την επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και τη βελτίωση του περιβάλλοντος (UNESCO, 1997).

Μέσα από μία ανασκόπηση μπορεί κανείς να δει πως ο ορισμός της έννοιας της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ) έχει αποτελέσει θέμα συζήτησης. Ο Harvey (1976) έχει παρατηρήσει πως ο Schoenfeld από το 1968, έχει κάνει χρήση του όρου της ΠΕ στη λόγια λογοτεχνία υποστηρίζοντας ότι δεν υπάρχει σαφής ορισμός εκεί ενώ ταυτόχρονα αρνείται ότι θεμελίωσε τον όρο της ΠΕ. Επιπρόσθετα υποστηρίζει πως εκείνος που έδωσε τον ορισμό της ΠΕ πρώτος είναι ο Brennan το 1979, μέσα από την ομιλία του στην Αμερικάνικη Ένωση για την Πρόοδο της Επιστήμης. Ο Brennan έχει παραδεχθεί την πρόιμη χρήση του για τον όρο ΠΕ, αλλά έχει αρνηθεί αντιθέτως οποιαδήποτε πρόθεση για άλλη χρήση του όρου εκτός από την περίπτωση που θεωρείται συνώνυμο της «εκπαίδευσης για τη διατήρηση»

Από την άλλη πλευρά ο Kirk (1977) ανέφερε ένα άλλο πρόσωπο ως θεμελιωτή της έννοιας της ΠΕ. Σε μία παρουσίαση όπου πραγματοποιήθηκε στο συνέδριο στο Παρίσι της Διεθνούς Ένωσης για τη Διατήρηση της Φύσης και των Φυσικών Πόρων το 1948, ο Thomas Pritchard, αναπληρωτής Διευθυντής της Διατήρησης της Φύσης στην Ουαλία, προσδιόρισε την ανάγκη για μία εκπαιδευτική προσέγγιση της σύνθεσης φυσικών και κοινωνικών επιστημών, προτείνοντας ότι θα μπορούσε να ονομαστεί ΠΕ.

Οι πρόγονοι της ΠΕ ήταν η μελέτη της φύσης, η εκπαίδευση στην ύπαιθρο και η εκπαίδευση για τη διατήρηση. Η ΠΕ ορίστηκε μέσα από μια σειρά διεθνών διασκέψεων που πραγματοποιήθηκαν στο Βελιγράδι (1975), την Τιφλίδα (1977), τη Μόσχα (1987) και τη Θεσσαλονίκη (1997). Στην έννοια της ΠΕ κατά καιρούς έχουν αποδοθεί πολλοί ορισμοί και ερμηνείες κυρίως από τις διεθνείς διασκέψεις για το περιβάλλον, αλλά και από τους μελετητές. Ο πρώτος ορισμός για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση δόθηκε από την οργάνωση International Union for the Conservation of Nature το 1970: «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση είναι η διαδικασία αναγνώρισης αξιών και διασαφήνισης εννοιών, ώστε να αναπτυχθούν δεξιότητες και στάσεις αναγκαίες για την κατανόηση και εκτίμηση της αλληλοσυσχέτισης ανθρώπου, πολιτισμού και βιοφυσικού περιβάλλοντος. Απαιτεί πρακτική ενασχόληση με τη λήψη αποφάσεων και τη διαμόρφωση ενός κώδικα συμπεριφοράς για θέματα που αφορούν την ποιότητα του περιβάλλοντος».

Όμως, ο πιο αποδεκτός ορισμός για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση δόθηκε από την UNESCO το 1977, στην Τιφλίδα της πρώην Σοβιετικής Ένωσης: «Η περιβαλλοντική

εκπαίδευση προωθεί την ανάπτυξη σαφούς αντίληψης και ενδιαφέροντος για την οικονομική, κοινωνική, πολιτική και οικολογική αλληλεξάρτηση σε αστικές και αγροτικές περιοχές. Παρέχει σε κάθε άτομο δυνατότητα απόκτησης γνώσεων, αξιών, στάσεων, αφοσίωσης και δεξιοτήτων που χρειάζονται για να προστατεύσει και να βελτιώσει το περιβάλλον. Συμβάλλει στη δημιουργία νέων προτύπων συμπεριφοράς, ατόμων, ομάδων, κοινωνιών προς το περιβάλλον.»

Η ΠΕ περιλαμβάνει τις αρχές, τους σκοπούς και τους στόχους της οι οποίοι διατυπώθηκαν μέχρι σήμερα και ενισχύουν το περιεχόμενό τους σε συνάρτηση με τις επικρατούσες συνθήκες και την πρόοδο της έρευνας. Οι σκοποί και οι στόχοι της διατυπώθηκαν για πρώτη φορά στο Βελιγράδι 1975 και οριστικοποιήθηκαν στην Τιφλίδα 1977. Κύριος σκοπός της ΠΕ σύμφωνα με την Φλογαϊτή (1998) είναι: «η διάπλαση ενός παγκόσμιου πληθυσμού με συνείδηση και ενδιαφέρον για το περιβάλλον και τα προβλήματά του, ενός πληθυσμού που διαθέτει τις γνώσεις, τις ικανότητες, τον τρόπο σκέψης, τα κίνητρα και τη διάθεση να αγωνιστεί ατομικά και συλλογικά με σκοπό να λύσει τα σύγχρονα προβλήματα και να εμποδίσει να εμφανιστούν καινούργια». Στόχοι της ΠΕ είναι σύμφωνα με τη Φλογαϊτή (1998):

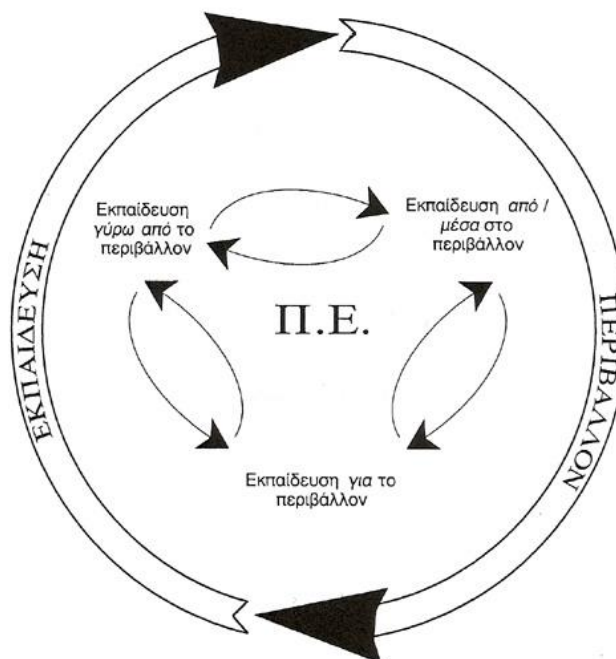
- η ευαισθητοποίηση γύρω από το περιβάλλον και τα περιβαλλοντικά προβλήματα,
- η ανάπτυξη της σχετικής γνώσης και των απαραίτητων ικανοτήτων για τη διευθέτηση των περιβαλλοντικών ζητημάτων,
- η καλλιέργεια θετικών στάσεων και συμπεριφορών καθώς και του αισθήματος της ευθύνης σε σχέση με το περιβάλλον,
- η ανάπτυξη δράσης για την επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Η ΠΕ σύμφωνα με τον Stapp (1969) δίνει την κατάλληλη ενημέρωση αλλά και τα εφόδια στους πολίτες της κάθε κοινωνίας μέσα από γνώσεις, δεξιότητες, αξίες και στάσεις που εγείρουν το ενδιαφέρον και τους ευαισθητοποιούν γύρω από τα περιβαλλοντικά προβλήματα. Τους καθιστά ενεργούς πολίτες και ικανούς να αξιολογήσουν το μέγεθος του προβλήματος και να συμβάλλουν δραστικά στην επίλυση ή την πρόληψη αυτού. Με άλλα λόγια, διαμορφώνει «περιβαλλοντικά υπεύθυνους πολίτες» και «περιβαλλοντικά υπεύθυνες κοινωνικές ομάδες». Οι σχέσεις που καλλιεργούνται μεταξύ των πολιτών και των ιδίων μαζί με το περιβάλλον συμβάλλουν καθοριστικά στην εξασφάλιση της «ποιότητας ζωής» και κατ' επέκταση στην επίτευξη της «ανθρώπινης ευτυχίας» για τους ίδιους, τους πολίτες, αλλά και για τις επόμενες γενιές.

Δυο έννοιες σύμφωνα με τη Φλογαϊτή (1998), είναι αυτές που αποτελούν τους πιο βασικούς στόχους της ΠΕ. Πρώτον και σύμφωνα με τις αρχές που διέπουν την ΠΕ το περιβάλλον (φυσικό, δομημένο, οικονομικό, πολιτιστικό, αισθητικό κλπ.) να αντιμετωπίζεται ολιστικά και όχι αποσπασματικά, να υιοθετείται η διεπιστημονική προσέγγιση και αναδεικνύεται η πολυπλοκότητα των περιβαλλοντικών προβλημάτων, που διερευνώνται σφαιρικά σε τοπικό, περιφερειακό, εθνικό και διεθνές επίπεδο δίνοντας έτσι μια προοπτική για το μέλλον. Δεύτερον, στο χώρο της παιδείας (τυπική – μη τυπική εκπαίδευση) οι αρχές οι οποίες προκρίνονται συνδέονται όχι μόνο με την ενεργητική, αλλά και με τη βιωματική και τη δια βίου μάθηση. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται ποικιλία μαθησιακών χώρων και πολύ περισσότερο το ίδιο το υπαίθριο περιβάλλον για εμπειρίες και δραστηριότητες που συμβάλλουν στο να διακρίνουν οι

συμμετέχοντες τις πραγματικές αιτίες και τις επιπτώσεις των περιβαλλοντικών προβλημάτων και ταυτόχρονα να βρίσκουν λύσεις.

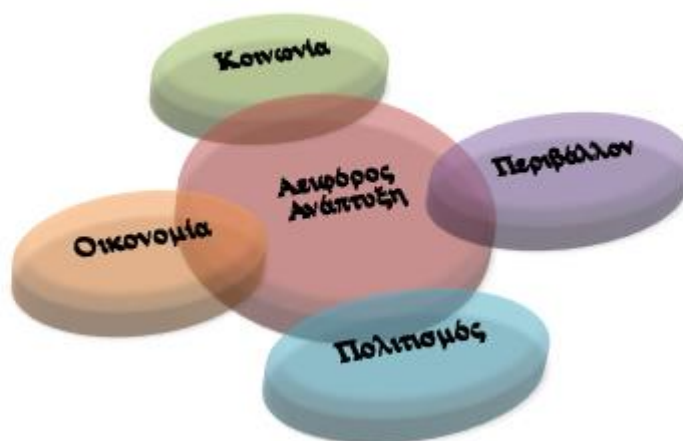
Υπάρχουν τρεις διαστάσεις της ΠΕ σύμφωνα με την **Εικόνα 1**, η εκπαίδευση γύρω από το περιβάλλον, η εκπαίδευση μέσα στο περιβάλλον και η εκπαίδευση για το περιβάλλον. Η εκπαίδευση γύρω από το περιβάλλον (education about the environment) αποκαλείται η διαρκής συσσώρευση γνώσεων γύρω από τις βιοφυσικές κυρίως διαστάσεις του περιβάλλοντος. Τη δεκαετία του 1970, αναπτύχθηκε και μία άλλη διάσταση που συνήθως ονομάζεται εκπαίδευση μέσα στο περιβάλλον (education in the environment ή from ή through the environment), η οποία διαφοροποιεί την εκπαίδευση γύρω από το περιβάλλον εισάγοντας την απευθείας εμπειρία ως πηγή της γνώσης για το περιβάλλον, προχωρώντας ακόμη περισσότερο στην αναδεικνύοντας την ευεργετική δράση της επαφής του ατόμου με τη φύση και στον συναισθηματικό του κόσμο. Μία τρίτη διάσταση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι η εκπαίδευση για το περιβάλλον (education for the environment), η οποία εισάγει την έννοια της ευθύνης του πολίτη για την κατάσταση και την τύχη του περιβάλλοντος. Έτσι, εισάγεται η πολιτική και η κοινωνική διάσταση στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, σε μία προσπάθεια να εξοπλίσει τους ανθρώπους με αξίες και στάσεις τέτοιες ώστε να υπερασπίζονται το περιβάλλον και στο επίπεδο των αποφάσεων αλλά και στο επίπεδο της καθημερινής πρακτικής. Αυτές οι τρεις διαστάσεις, γύρω από-μέσα στο-για το περιβάλλον, συμπληρώνουν η μία την άλλη αποτελούν μία ολοκληρωμένη εκπαιδευτική, πολιτική και πολιτιστική οντότητα που την αποκαλούμε περιβαλλοντική εκπαίδευση.



Εικόνα 1 : Οι διαστάσεις της Περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.
(<http://www.env-edu.gr/Chapters.aspx?id=166>)

Επιπρόσθετα η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) αποτελεί τη μετεξέλιξη της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ), υπό την έννοια ότι διαχέεται σε όλο το σύστημα και τη λειτουργία της σχολικής μονάδας και δεν επικεντρώνεται αποκλειστικά στο φυσικό περιβάλλον, αλλά προσπαθεί να ενώσει αρμονικά τις έννοιες του περιβάλλοντος, κοινωνίας, οικονομίας και πολιτισμού. Απαιτείται λοιπόν, αναπροσανατολισμός της εκπαίδευσης προς την κατεύθυνση της Αειφορίας, κάτι που σημαίνει αξιοποίηση της εμπειρίας από την ΠΕ, αναθεώρηση των υπαρχόντων εκπαιδευτικών συστημάτων, ολιστικές, διεπιστημονικές και διαθεματικές προσεγγίσεις μάθησης, διδασκαλίας και αξιολόγησης, καθορισμό στόχων και θεματολογίας, με έμφαση στα ηθικά κίνητρα, στην ικανότητα συνεργασίας και στις ηθικές αρετές, με σκοπό την οικοδόμηση ενός βιώσιμου μέλλοντος (UNESCO, 1997).

Η έννοια της Αειφορίας επιτυγχάνει την ανάγνωση της πραγματικότητας, εφόσον προσεγγίζει συστημικά θέματα οικολογίας, κοινωνίας, οικονομίας και πολιτισμού τα οποία αλληλοεπιδρούν **Εικόνα 2**. Η ανάλυση ενός ζητήματος στο πλαίσιο της Αειφορίας αναμένεται να εμπλέξει προσεγγίσεις, κοινωνικές, οικολογικές, πολιτιστικές και οικονομικές, επιτυγχάνοντας έτσι την διεπιστημονικότητα, την διαθεματικότητα, αλλά και τη διαμόρφωση στάσεων ζωής, αξιών και ιδεολογιών (Φλογαΐτη, 2006).



Εικόνα 2: Πυλώνες Αειφόρου Ανάπτυξης.

(<https://www.peekpemagazine.gr/issue/718>)

Η ΕΑΑ αποτελεί μετεξέλιξη της ΠΕ σύμφωνα με τα νέα δεδομένα και τις ολοένα αυξανόμενες απαιτήσεις της σύγχρονης εποχής. Η νέα ΠΕ θα πρέπει να είναι μια εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφόρο ανάπτυξη και να μετατοπίζει το κέντρο βάρους από τη φύση στην κοινωνία, από οικολογικές προσεγγίσεις σε κοινωνικοπολιτικές, από το σχολείο στο σύστημα «σχολείο και κοινότητα». Στο παρελθόν βασικές αδυναμίες και ενδογενείς αντιφάσεις (π.χ. μονομερής σύνδεση με τις φυσικές επιστήμες) λειτούργησαν ως τροχοπέδη στην επίτευξη των στόχων της, αλλά στις μέρες μας έχουν αναδειχθεί με σαφήνεια (Φλογαΐτη, 2006).

Έχοντας ως απώτατο σκοπό τη διαμόρφωση της ανθρώπινης περιβαλλοντικής συμπεριφοράς, τα θεωρητικά πλαίσια της ψυχολογίας της συμπεριφοράς, βρίσκουν ευρεία εφαρμογή στην προσπάθεια να επεξηγηθεί η διαδικασία σχηματισμού της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς. Η θεωρία που παρουσιάζει μεγάλη σχέση και χρησιμότητα στην Π.Ε. είναι η θεωρία της σχεδιασμένης συμπεριφοράς (Ajzen, 1991). Η ανθρώπινη συμπεριφορά απορρέει από την πρόθεση του ατόμου να συμπεριφερθεί με κάποιο τρόπο, σύμφωνα με το σκεπτικό ότι όσο πιο δυνατή είναι η πρόθεση του να συνδεθεί με μια συμπεριφορά, τόσο πιο πιθανό είναι και το γεγονός να την υλοποιήσει (Ajzen, 1991). Επίσης, επικεντρώνεται σε μια συγκεκριμένη συμπεριφορά με καθορισμένο περιεχόμενο. Η πρόθεση καθορίζεται από τρεις θεμελιώδεις παράγοντες:

1. από τη στάση ή τη νοοτροπία του ατόμου απέναντι στη συμπεριφορά, που αναφέρεται στο βαθμό στον οποίο το άτομο διαθέτει για αυτήν μια θετική ή αρνητική αποτίμηση (Ajzen, 1991), αν δηλαδή, για εκείνο είναι επιθυμητές ή ανεπιθύμητες οι επιπτώσεις που επιφέρει η εκτέλεση,
2. την κοινωνική πίεση που το ίδιο το άτομο εκτιμά ότι θα δεχτεί σε περίπτωση που θα αναπτύξει ή δεν θα αναπτύξει τη συγκεκριμένη συμπεριφορά (Ajzen, 1991), αναφερόμενη στη θεωρία ως *subjective norm*,
3. τον αντιλαμβανόμενο, από το ίδιο το άτομο, έλεγχο που διαθέτει επάνω στη συμπεριφορά, δηλαδή, το βαθμό ευκολίας ή δυσκολίας με τον οποίο πιστεύει ότι μπορεί να την πραγματοποιήσει (Ham, 1996).

Ο παράγοντας αυτός εκτιμάται ότι περιλαμβάνει παλαιότερες εμπειρίες του ατόμου σε σχέση με τη συμπεριφορά, καθώς και εμπόδια που θα αντιμετωπίσει κατά την εφαρμογή της. Επίσης, φανερώνει σε ποιο βαθμό το άτομο πιστεύει ότι διαθέτει τις απαιτούμενες γνώσεις, ικανότητες, ευκαιρίες και τα κατάλληλα μέσα για να αναπτύξει τη συμπεριφορά. Οι τρεις παραπάνω παράγοντες έλκουν την προέλευση τους ο καθένας από ένα πλήθος πεποιθήσεων οι οποίες κυριαρχούν και χαρακτηρίζουν τη συμπεριφορά που τελικά θα αναπτυχθεί. Τέτοιες είναι:

1. Τα «πιστεύω» που θεωρούνται ότι επηρεάζουν τη στάση ή τη νοοτροπία του ατόμου απέναντι στη συμπεριφορά,
2. τα «πιστεύω» που σχετίζονται με την αντιλαμβανόμενη από το ίδιο το άτομο κοινωνική πίεση που θα δεχτεί για να ακολουθήσει ή να μην ακολουθήσει τη συγκεκριμένη συμπεριφορά και
3. τα «πιστεύω» που στηρίζουν την αντίληψη του ατόμου για το κατά πόσο και σε ποιο βαθμό μπορεί να δράσει σύμφωνα με τη συγκεκριμένη συμπεριφορά.

Τις περισσότερες φορές η συμπεριφορά ενός ατόμου δεν εξαρτάται αποκλειστικά και μόνο από την πρόθεση του αλλά και από τον αριθμό, την ποσότητα και την ποιότητα των μέσων και των ευκαιριών που έχει στη διάθεση του για να την αναπτύξει. Έτσι, εισάγεται και ο παράγοντας του πραγματικού ελέγχου του ατόμου επάνω στη συμπεριφορά. Ο έλεγχος του ατόμου επάνω στη συμπεριφορά, μαζί με την πρόθεση του να την ακολουθήσει, μπορούν να επιφέρουν

μια σωστή εκτίμηση για το αν το άτομο πράγματι θα την εφαρμόσει. Επίσης, στηρίζεται στο σκεπτικό ότι:

1. Θεωρώντας την πρόθεση σταθερή και αμετάβλητη, όσο μεγαλύτερος είναι ο έλεγχος που θεωρεί το άτομο ότι διαθέτει έτσι, ώστε να ακολουθήσει χωρίς κανένα εμπόδιο τη συγκεκριμένη συμπεριφορά, τόσο αυξάνεται και η πιθανότητα να την υλοποιήσει.
2. Ο αντιλαμβανόμενος από το ίδιο το άτομο έλεγχος που αποδίδει επάνω στη συγκεκριμένη συμπεριφορά, συχνά μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ένα υποκατάστατο για τη μέτρηση του πραγματικού ελέγχου του ατόμου επάνω σε αυτήν.

Εν τούτοις, όταν οι δύο παραπάνω παράγοντες επιφέρουν μετρήσεις που δεν απέχουν σημαντικά η μία από την άλλη, τότε ο πρώτος μπορεί να επιφέρει μαζί με την πρόθεση μια σωστή εκτίμηση για το αν το άτομο ακολουθήσει τη συγκεκριμένη συμπεριφορά ή όχι. Τέλος, το σημαντικότερο στοιχείο που εισήγαγε η Θεωρία της Σχεδιασμένης Συμπεριφοράς (Ajzen 1991) στη μελέτη της ανθρώπινης συμπεριφοράς, είναι το γεγονός ότι στην αλλαγή του τρόπου συμπεριφοράς ενός ατόμου ή μιας κοινωνικής ομάδας, πρέπει πρώτα να αξιολογηθούν τα πιστεύω εκείνα, που είναι κυρίαρχα στη συμπεριφορά που εξετάζεται.

Συνοψίζοντας, η ανάπτυξη της παραπάνω θεωρίας στηρίχτηκε στο ερώτημα, πότε οι στάσεις προβλέπουν τη συμπεριφορά, αναπτύσσοντας τη θεωρία της λογικής πράξης, σύμφωνα με την οποία η εκτέλεση μιας πράξης, δηλαδή η συμπεριφορά, εξαρτάται από την πρόθεση του ατόμου να εκτελέσει τη συγκεκριμένη πράξη (Ajzen, 1991). Η πρόθεση εξαρτάται από τη στάση του ατόμου ως προς την εκτέλεση της πράξης και από τους υποκειμενικούς κοινωνικούς κανόνες. Η στάση ορίζεται ως συνάρτηση των πιστεύω του ατόμου όσον αφορά τις συνέπειες της πράξης και της αξιολόγησης αυτών των συνεπειών.

Οι υποκειμενικοί κοινωνικοί κανόνες αποτελούνται από τα πιστεύω του ατόμου όσον αφορά τις επιθυμίες των άλλων καθώς και από τα κίνητρα που έχει το άτομο να συμμορφωθεί με αυτές. Σύμφωνα με τον Stern (2000) εξετάζει την περιβαλλοντική συμπεριφορά, ορίζοντας αυτήν ως: «Περιβαλλοντικά ουσιαστική συμπεριφορά». Σύμφωνα με τον συγγραφέα, πρωταρχικό βήμα για την κατανόηση της πολυπλοκότητας της περιβαλλοντικά ουσιαστικής συμπεριφοράς, αποτελεί η διαμόρφωση της αυταπόδεικτης αλήθειας, ότι η συμπεριφορά είναι μία λειτουργία του οργανισμού και του περιβάλλοντός του.

Η συμπεριφορά είναι ένα προϊόν αλληλεπίδρασης των προσωπικών στάσεων και των παραγόντων του ευρύτερου περιβάλλοντος (Stern, 2000). Η θεωρία της περιβαλλοντικά ουσιαστικής συμπεριφοράς υποστηρίζει ότι μία προσωπική συμπεριφορά, όσο πιο δύσκολη και χρονοβόρα είναι και όσο μεγαλύτερο κόστος έχει, ή ακόμη δεν ευνοείται από το ευρύτερο περιβάλλον, τόσο πιο ασθενής είναι η εξάρτησή της από τις στάσεις του ατόμου. Η διατύπωση αυτή στηρίζεται σε ευρήματα ερευνών, τα αποτελέσματα των οποίων αποδεικνύουν την υπόθεση, ότι όσο πιο σημαντική είναι μία συμπεριφορά από την άποψη περιβαλλοντικού αντίκτυπου, τόσο λιγότερο εξαρτάται από τις στάσεις του ατόμου συμπεριλαμβανομένου και του περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος. Ο Stern (2000) κατέταξε τις περιστασιακές μεταβλητές στις ακόλουθες τέσσερις κατηγορίες:

1. Παράγοντες στάσεων: Περιλαμβάνονται οι αξίες, οι κανόνες και τα πιστεύω που περιγράφονται στη θεωρία περιβαλλοντισμού του Stern και των συνεργατών του. Η θεωρία αυτή εξηγεί τη φίλο-περιβαλλοντική πρόθεση και σύμφωνα με αυτήν πέντε είναι οι μεταβλητές που διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην προδιάθεση για φιλική προς το περιβάλλον συμπεριφορά:
 - a. οι προσωπικές αξίες (βιοσφαιρικές, αλτρουιστικές, εγωιστικές), από τις οποίες μεγαλύτερο ρόλο διαδραματίζουν οι αλτρουιστικές,
 - b. τα πιστεύω για την οικολογική άποψη του κόσμου
 - c. τα πιστεύω του ατόμου για τις δυσμενείς συνέπειες σε πολύτιμα αγαθά
 - d. τα πιστεύω για την αντιλαμβανόμενη δυνατότητα που έχει το άτομο ώστε να μειωθεί η απειλή και
 - e. η αίσθηση υποχρέωσης που έχει το ίδιο το άτομο για φίλο-περιβαλλοντικές πράξεις.
2. Παράγοντες του ευρύτερου περιβάλλοντος. Περιλαμβάνουν διαπροσωπικές επιρροές, κοινωνικές προσδοκίες, διαφημίσεις, νόμους, θεσμικούς παράγοντες, οικονομικά κίνητρα, τη φυσική δυσκολία της συγκεκριμένης δράσης, ικανότητες και εμπόδια που προέρχονται από την τεχνολογία και το δομημένο περιβάλλον, την υποστήριξη που παρέχει στη συμπεριφορά η δημόσια πολιτική και διάφορα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του ευρύτερου κοινωνικού-οικονομικού και πολιτικού περιβάλλοντος. Οι παράγοντες του ευρύτερου περιβάλλοντος μπορεί να έχουν διαφορετική σημασία για ανθρώπους με διαφορετικές στάσεις ή πεποιθήσεις.
3. Προσωπικές ικανότητες. Περιλαμβάνουν τη γνώση και τις δεξιότητες που απαιτούνται για ιδιαίτερες πράξεις, τη διαθεσιμότητα χρόνου για δράση και γενικά ικανότητες και πόρους τέτοιες όπως βασική εκπαίδευση, χρήματα, κοινωνική θέση και δύναμη. Οι κοινωνικό-δημογραφικές μεταβλητές όπως η ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο, η φυλή και το εισόδημα μπορεί να είναι δείκτες προσωπικών ικανοτήτων.
4. Συνήθειες ή ρουτίνα. Η αλλαγή συμπεριφοράς συχνά απαιτεί την κατάργηση των παλιών συνθηκών και την υιοθέτηση νέων. Η συνήθεια, υπό μορφή τυποποιημένης λειτουργικής διαδικασίας, αποτελεί έναν βασικό παράγοντα για την περιβαλλοντικά ουσιαστική συμπεριφορά.

Συνοψίζοντας, στη θεωρία του Stern αναφέρεται ότι οι σημαντικότεροι παράγοντες στην εκδήλωση συμπεριφορών εκείνων τουλάχιστον που δεν εξαρτώνται από προσωπικές ικανότητες και δεν επηρεάζονται από το υπάρχον κοινωνικό, οικονομικό και πολιτικό πλαίσιο είναι οι ενδογενείς παράγοντες.

Η κατανόηση της σχέσης μεταξύ ανθρώπου και περιβάλλοντος, η ύπαρξη φίλο-περιβαλλοντικών αξιών, η άποψη ότι τα περιβαλλοντικά προβλήματα με τους κινδύνους που συνεπάγονται οδηγούν στην κρίση των φίλο-περιβαλλοντικών αξιών και η πεποίθηση ότι η ατομική δράση μπορεί να μειώσει τους κινδύνους, συμβάλλουν στην εκδήλωση συγκεκριμένων

συμπεριφορών. Η εκδήλωση φίλο-περιβαλλοντικών συμπεριφορών επηρεάζεται από ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες.

Επίσης, το μοντέλο του Stern στηρίζεται και στη θεωρία του Dunlap (1975), όπου μέσα από το Νέο Περιβαλλοντικό Παράδειγμα (New Environmental Paradigm) ασχολούνται με την ανάπτυξη της ατομικής υπευθυνότητας απέναντι στο περιβάλλον. Η «περιβαλλοντική συνείδηση» είναι μία έννοια που παρά τις σημαντικές προσπάθειες των ερευνητών είναι δύσκολο να οριστεί με απόλυτη σαφήνεια. Πολλοί αντιλαμβάνονται την έννοια της συνείδησης απλά ως τη στάση που υιοθετείται απέναντι στα περιβαλλοντικά θέματα ή ως τη συμπεριφορά του ατόμου απέναντι στο φυσικό περιβάλλον. Άλλοι εστιάζοντας στο περιεχόμενο της αναγνωρίζουν, από τη μία πλευρά, τη συνειδητοποίηση των κινδύνων που μπορεί να προκύψουν εις βάρος του περιβάλλοντος εξαιτίας της ανθρώπινης δραστηριότητας ενώ από την άλλη πλευρά, διαφαίνεται και η επιθυμία του ατόμου να αναλάβει δράση για την εξάλειψη αυτών των κινδύνων και κατ' επέκταση των περιβαλλοντικών προβλημάτων (Παπαδημητρίου, 2007).

Σύμφωνα με τον Maloney (1973), η περιβαλλοντική συνείδηση αποτελείται από τρεις διαστάσεις:

1. Περιβαλλοντική γνώση
2. Περιβαλλοντικές στάσεις και
3. Περιβαλλοντική συμπεριφορά.

Η πρώτη από αυτές αφορά την περιβαλλοντική γνώση, με την έννοια της πληροφόρησης και ενημερότητας του ατόμου για τα διάφορα περιβαλλοντικά ζητήματα, με την πεποίθηση ότι η αξιοποίησή της θα οδηγήσει σε θετική περιβαλλοντική συμπεριφορά. Η δεύτερη διάσταση αφορά τις περιβαλλοντικές στάσεις, όπου περιλαμβάνονται τα συναισθήματα του κάθε ατόμου, δηλαδή οι φόβοι του, οι ανησυχίες και άλλα συναισθήματα που προκύπτουν ως αποτέλεσμα της συνειδητοποίησης των κινδύνων και της ενδεχόμενης καταστροφής του φυσικού περιβάλλοντος. Η τρίτη διάσταση είναι η περιβαλλοντική συμπεριφορά και προκύπτει μέσα από τις δύο παραπάνω διαστάσεις διότι και οι δύο βασίζονται στην πεποίθηση ότι μέσω αυτών (δηλαδή γνώσεων και στάσεων) το άτομο θα οδηγηθεί σε περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και συμπεριφορά (Παπαδημητρίου, 2007).

Η συστηματική ανάλυση των οικολογικών προβλημάτων και των γενεσιουργών αιτιών τους επιτάσσει να προσδίδεται στην έννοια της συνείδησης εκτός από την περιβαλλοντική και μια κοινωνική διάσταση. Αυτό τεκμηριώνεται με το γεγονός ότι τα προβλήματα στο περιβάλλον προκαλούνται από την ίδια την κοινωνία και την ανθρώπινη συμπεριφορά και ταυτόχρονα έχουν επιπτώσεις στην κοινωνία. Χαρακτηριστικά αναφέρει η Φλογαΐτη (2006) πως πέραν του ότι οι συνέπειές τους έχουν αντίκτυπο στην κοινωνία, προκαλούν, επίσης, συγκρούσεις σχετικά με τη διαχείριση και την αντιμετώπισή τους. Για τον Maloney (1973) η περιβαλλοντική συμπεριφορά δεν είναι περιστασιακή, αλλά επηρεάζεται από την περιβαλλοντική γνώση και τα συναισθήματα των ατόμων απέναντι στο περιβάλλον. Μία ολοκληρωμένη αντίληψη της περιβαλλοντικής συνείδησης οφείλει να περιλαμβάνει τόσο την περιβαλλοντική όσο και την κοινωνική διάστασή της. Η αλληλεπίδραση και των δύο διαστάσεων μπορεί να οδηγήσει στη διαμόρφωση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς

2.1.2 Φαινόμενο του Θερμοκηπίου - Κλιματική Αλλαγή

Το κλίμα μιας χώρας ή πόλης είναι η τυπική ή μέση καιρική της κατάσταση. Πιο συγκεκριμένα το κλίμα μιας περιοχής ή πόλης εκτιμάται ως οι μεταβολές του καιρού (καιρικών συνθηκών) σε ένα μεγάλο χρονικό διάστημα, συνήθως σε βάθος χρόνου 30 ετών. Επιπλέον το κλίμα είναι συνήθως διαφορετικό για τις διάφορες εποχές. Το κλίμα της Γης συνολικά είναι η μέση τιμή όλων των κλιμάτων των χωρών και των περιοχών της.

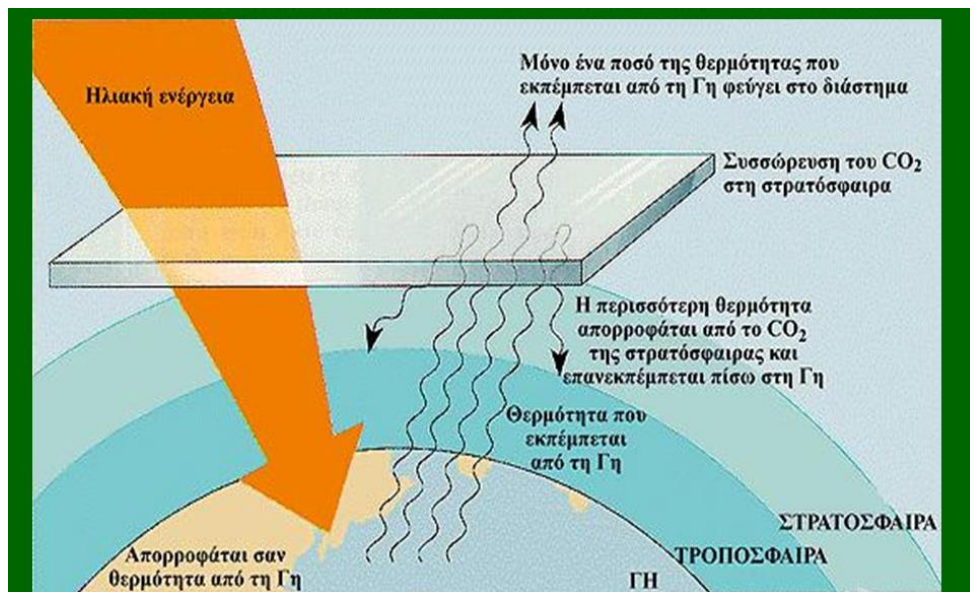
Ο καιρός αφορά τις βραχυπρόθεσμες μεταβολές της θερμοκρασίας, της υγρασίας, των βροχοπτώσεων, της πυκνότητας των νεφών και της έντασης των ανέμων μιας περιοχής ή πόλης. Ο καιρός μπορεί να μεταβάλλεται πολύ απότομα από την μία μέρα στην άλλη ακόμα και από ώρα σε ώρα.

Η κλιματική αλλαγή είναι η μεταβολή στην τυπική ή μέση καιρική κατάσταση μιας περιοχής ή πόλης. Για παράδειγμα μια τέτοια αλλαγή μπορεί να αφορά τις μέσες ετήσιες βροχοπτώσεις ή την μέση θερμοκρασία ενός μήνα ή μιας εποχής μιας περιοχής. Η κλιματική αλλαγή αφορά επίσης την αλλαγή του συνολικού κλίματος της Γης. Εν γένει το κλίμα μιας πόλης, μιας περιοχής ή ολόκληρου του πλανήτη αλλάζει με πολύ αργό ρυθμό, και η αλλαγή αυτή συντελείται μέσα σε δεκάδες, εκατοντάδες ή και χιλιάδες χρόνια.

Η υπερθέρμανση του Πλανήτη (Global Warming) αφορά την μακροπρόθεσμη αύξηση της μέσης θερμοκρασίας στην επιφάνεια της Γης. Η κλιματική αλλαγή αναφέρεται σε οποιαδήποτε μακροπρόθεσμη αλλαγή στο κλίμα της Γης, ή στο κλίμα μιας περιοχής ή πόλης. Ωστόσο στις μέρες μας οι περισσότεροι επιστήμονες ή πολιτικοί όταν αναφέρονται στον όρο Υπερθέρμανση του Πλανήτη, αναφέρονται συνήθως στην πιθανή υπερθέρμανση του πλανήτη εξαιτίας της αυξημένης εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων του θερμοκηπίου που προκαλείται από την ανθρωπογενή δραστηριότητα. Αδιαμφισβήτητο είναι ότι κάποιες αιτίες της κλιματικής αλλαγής είναι φυσικές, όπως οι αλλαγές στην τροχιά της Γης και της ποσότητας της ενέργειας που φθάνει στην Γη από τον ήλιο, αλλαγές στους ωκεανούς και εκρήξεις ηφαιστείων. Οι περισσότεροι επιστήμονες πιστεύουν ότι η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη που συντελείται από τα μέσα του 1900 δεν μπορεί να εξηγηθεί μόνο από τα φυσικά φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα. Ισχυρίζονται ότι είναι πολύ πιθανό εξαιτίας της αυξημένης χρήσης ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή της ενέργειας που απαιτείται για την κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών στις σύγχρονες κοινωνίες, και της απελευθέρωσης τεράστιων ποσοτήτων αερίων του θερμοκηπίου, όπως το διοξείδιο του άνθρακα, να εντείνεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

	Μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (σε ποσοστά της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας) το 2017	Στόχος μεριδίου ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές για το 2020
ΕΕ	17.5	20
Βέλγιο	9.1	13
Βουλγαρία	18.7	16
Τσεχία	14.8	13
Δανία	35.8	30
Γερμανία	15.5	18
Εσθονία *	29.2	25
Ιρλανδία*	10.7	16
Ελλάδα	16.3 *	18

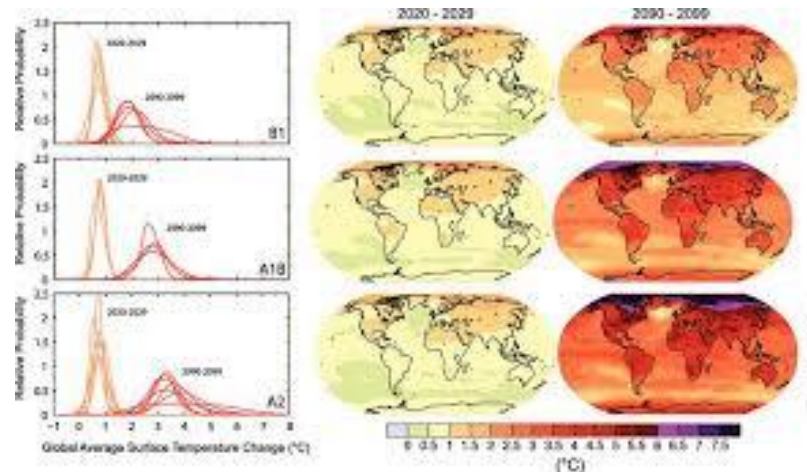
Για την μελέτη της κλιματικής αλλαγής, οι επιστήμονες χρησιμοποιούν μοντέλα που προβλέπουν πως θα αλλάξει το κλίμα της Γης τα επόμενα χρόνια, βασιζόμενοι σε δεδομένα που έχουν συλλέξει για το κλίμα από το παρελθόν. Ο παραπάνω πίνακας μας δίνει τα δεδομένα που καταγράφονται για το εάν και σε ποιο βαθμό οι χώρες της ΕΕ έχουν επιτύχει τους στόχους τους, αναφορικά με το ποσοστό των ανανεώσιμων πηγών του ενεργειακού τους μίγματος. Σύμφωνα με αυτά, αναμένεται ότι η μέση θερμοκρασία του πλανήτη θα αυξηθεί ακόμα και αν το ποσό των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα μειωθεί. Ωστόσο προβλέπουν ότι η αύξηση της θερμοκρασίας θα είναι μικρότερη σε σχέση με αυτήν που θα συμβεί αν τα επίπεδα των αερίων του θερμοκηπίου παραμείνουν τα ίδια ή αυξηθούν.



Εικόνα 3: Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου.
(<http://www1.aegean.gr/gympeir/thermokipio.htm>)

Η **Εικόνα 3** παρουσιάζει συνοπτικά τα στάδια από τα οποία αποτελείται το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αρχικά η ηλιακή ακτινοβολία που πέφτει στην επιφάνεια της Γης απορροφάται κατά ένα μέρος από αυτήν, ενώ κατά ένα άλλο μέρος εκπέμπεται πίσω στην ατμόσφαιρα με την μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας. Από το σύνολο της ακτινοβολίας αυτής ένα μέρος δεσμεύεται από το διοξείδιο του άνθρακα και τους υδρατμούς που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα, γεγονός που οδηγεί στην ήπια αύξηση της θερμοκρασίας της. Αν δεν δεσμευόταν η υπέρυθρη ακτινοβολία η μέση θερμοκρασία της Γης θα ήταν -20 , αντί για την μέση θερμοκρασία των 15 που είναι ευνοϊκή για την ζωή. Το υπόλοιπο διαπερνά την ατμόσφαιρα και διαφεύγει στο διάστημα με αποτέλεσμα να αποτρέπεται η υπερθέρμανση του πλανήτη. Όμως εξαιτίας της υπέρμετρης καύσης ορυκτών καυσίμων η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα έχει αυξηθεί. Έτσι όμως αυξάνεται και το ποσοστό της υπέρυθρης ακτινοβολίας που δεσμεύεται από το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας της. Το αποτέλεσμα είναι η υπέρμετρη απορρόφηση της υπέρυθρης ακτινοβολίας που εκπέμπει ο ήλιος από την ατμόσφαιρα, λόγω της αυξημένης συγκέντρωσης του CO_2 , με αποτέλεσμα η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας να αυξάνεται. Το φαινόμενο αυτό, που επιτρέπει τη διέλευση της ακτινοβολίας αλλά ταυτόχρονα την εγκλωβίζει, μοιάζει με τη λειτουργία ενός θερμοκηπίου και ο Γάλλος μαθηματικός Fourier το ονόμασε το 1822 Φαινόμενο του Θερμοκηπίου.

Αν συμβεί όμως μια τέτοια αύξηση, που φαινομενικά είναι μικρή, μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές κλιματικές αλλαγές με απρόβλεπτες συνέπειες. Οι συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι δύσκολο να προ εκτιμηθούν, εξαιτίας του γεγονότος ότι η άνοδος της θερμοκρασίας όπως φαίνεται και στην Εικόνα 3 συνδέεται με παράγοντες των οποίων ο ρόλος δεν είναι πλήρως γνωστός. Οι σημαντικότερες συνέπειες είναι:



Εικόνα 4: Προβλέψεις στις αλλαγές ης θερμοκρασίας του πλανήτη.
(<http://perseus.thermo.mech.ntua.gr/develop/sites/default/files/Climate%20Change%20Study.pdf>)

1. Αλλαγή του κλίματος της Γης. Μετακίνηση των ζωνών βροχοπτώσεως, από τον ισημερινό προς τον βορρά και ερημοποίηση του κάτω τμήματος της εύκρατης ζώνης. Αυτό σημαίνει ότι θα πραγματοποιηθούν αλλαγές στους διάφορους τύπους βλάστησης τόσο στις γεωργικές όσο και στις δασικές εκτάσεις.
2. Άνοδος της στάθμης των θαλασσών. Οι λόγοι που οδηγούν στο φαινόμενο αυτό είναι η διαστολή των υδάτων που επιφέρει η αύξηση της θερμοκρασίας και η τήξη των πάγων. Μία άνοδος της στάθμης κατά 50 έως 150 εκατοστά θα έχει βαρύτατες συνέπειες, καθώς θα πλημμυρίσουν πολλές περιοχές που βρίσκονται κοντά στο επίπεδο της θάλασσας (οι περισσότερες από αυτές είναι εύφορες και πυκνοκατοικημένες).
3. Μείωση των υδάτινων πόρων. Αρνητικές συνέπειες θα δημιουργηθούν από τη μεταβολή του ρυθμού του υδρολογικού κύκλου, ενώ παράλληλα οι ανάγκες άρδευσης και ύδρευσης θα είναι μεγαλύτερες.
4. Συμβολή στην εμφάνιση του φαινομένου Ελ Νίνιο. Το φαινόμενο Ελ Νίνιο, δηλαδή η περιοδική αύξηση της θερμοκρασίας των επιφανειακών υδάτων στον κεντρικό και ανατολικό Ειρηνικό ωκεανό, συσχετίζεται από πολλούς επιστήμονες με την αύξηση της θερμοκρασίας. Επιπτώσεις του φαινομένου είναι ασυνήθιστοι άνεμοι, πλημμύρες, ξηρασίες, ενώ αναφέρεται ότι επηρεάζει και τις καιρικές συνθήκες της Μεσογείου, και συγκεκριμένα συνδέεται με τις χαμηλές βροχοπτώσεις στην περιοχή.

2.1.3 Ενσωμάτωση της ΠΕ στην εκπαίδευση

Τα παιδιά κάθε ηλικίας έρχονται σε επαφή με την φύση μέσω της οικογένειας, της τηλεόρασης και του σχολείου. Η προστασία του περιβάλλοντος εξαρτάται κατά κύριο λόγο από το σεβασμό που δείχνει ο κάθε άνθρωπός ξεχωριστά αλλά και η κοινωνία στο σύνολό της προς αυτό. Η κατάρτιση των πολιτών σε θέματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι αναπόσπαστο σημείο της περιβαλλοντικής πολιτικής που ακολουθείτε από την Ευρωπαϊκή Ένωση αλλά και

από κάθε κράτος ξεχωριστά. Όπως είναι φυσικό η δημιουργία περιβαλλοντικής συνείδησης είναι μία διαδικασία που πρέπει να ξεκινάει από την νέα γενιά μέσα από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ). Η ΠΕ έχει ένα βασικό ρόλο στο να ετοιμάσει πολίτες έτοιμους να αντιμετωπίσουν κάθε περιβαλλοντικό ζήτημα ακόμα και σε παγκόσμιο επίπεδο. Βέβαια οι άνθρωποι χρειάζονται συνεχή εκπαίδευση πάνω στον τομέα αυτό ώστε να είναι πάντα ενήμεροι για τα προβλήματα αλλά και τις νέες λύσεις που μπορεί να υπάρχουν.

Έτσι λοιπόν η προσέγγιση ειδικών θεμάτων που αφορούν το περιβάλλον και η ευαισθητοποίηση είναι καθήκον του σχολείου. Πέραν από τα μαθήματα που διδάσκονται ήδη στο Δημοτικό και στο Γυμνάσιο τα παιδιά έρχονται σε επαφή με τις απρόσωπες εικόνες στα σχολικά βιβλία και διδάσκονται από καθηγητές οι οποίοι τις περισσότερες φορές είναι αδιάφοροι προς το αντικείμενο. Το παρόν θεσμικό πλαίσιο για το μάθημα της ΠΕ στην χώρα μας είναι ανάλογο της εξέλιξης της ΠΕ. Ειδικότερα τα πιο σημαντικά θεσμικά πλαίσια εφαρμογής της ΠΕ είναι ακολούθως:

1. Νόμος 1892 / άρθ. 11 / παράγ. 13 / 31.07.1990, και ο οποίος αναφέρει πως η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αποτελεί τμήμα των προγραμμάτων των σχολείων της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.
2. Σύμφωνα με το άρθρο 11 του νόμου 1892/90 με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση επιδιώκεται:
 - a. Συνειδητοποίηση της σχέσης του ανθρώπου με το φυσικό περιβάλλον
 - b. Ευσθητοποίηση για τα προβλήματα του περιβάλλοντος
 - c. Δραστηριοποίηση ώστε να συμβάλλουν στην γενικότερη αντιμετώπιση τους
3. Με την υπουργική απόφαση Γ2 / 4867 / 28-8-92 τα αντικείμενα των σχολικών δραστηριοτήτων χωρίζονται σε
 - a. Πολιτιστικά, Επιστημονικά θέματα
 - b. Περιβαλλοντική Εκπαίδευση
 - c. Αγωγή Υγείας

Είναι λοιπόν φανερό πως το πεδίο της ΠΕ είναι μία κατηγορία των Σχολικών δραστηριοτήτων και όχι μία απλή παιδαγωγική διαδικασία. Επιπρόσθετα η υπουργική απόφαση καθορίζει και το οικονομικό πλαίσιο εφαρμογής προγραμμάτων και τις αρμοδιότητες σχολικών δραστηριοτήτων, το οποίο είναι μέρος των υποχρεώσεων του διευθυντή του εκάστοτε σχολείου να ενημερώσει τους εκπαιδευτικούς.

1. Εγκύκλιος Γ2 / 4976 / 93 η οποία αναφέρει ρητά την ευθύνη του διευθυντή να ενημερώσει εγκαίρως τον σύλλογο διδασκόντων, ώστε και εκείνοι με την σειρά τους να προγραμματίσουν τις απαραίτητες συνελεύσεις για την οργάνωση και υλοποίηση των προγραμμάτων ΠΕ.
2. Εγκύκλιος Γ2 / 4998 / 94 η οποία αναφέρει την ανάγκη ύπαρξης Παιδαγωγικής Συνεδρίασης με τον συντονιστή της ΠΕ του σχολείου να είναι ο υπεύθυνος για την ενημέρωση του

γενικού συντονιστή της ΠΕ για θέματα που αφορούν την οριοθέτηση προγραμμάτων ΠΕ αλλά και την δημιουργία Έκθεσης Αξιολόγησης του προγράμματος από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς.

3. Εγκύκλιος Γ2 / 4881 / 98 όπου υπάρχει η πρώτη αναφορά στην Βιώσιμη Ανάπτυξη.

Υπάρχουν όμως κάποια ερωτήματα που συνεχίζουν να υπάρχουν, όπως για παράδειγμα κατά πόσο η ΠΕ όταν θα μπει στα πλαίσια ελέγχου του σχολείου θα αρχίσει να χάνει ως ένα βαθμό το ριζοσπαστικό της χαρακτήρα και θα περιοριστεί στον παθητικό ρόλο της ενημέρωσης σχετικά με την κατάσταση του περιβάλλοντος, και δεύτερον κατά πόσο οι λύσεις και η λογική που προτείνει η ΠΕ μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη (Φλογαΐτη, 2003). Οι γνώσεις που παρέχονται στα παιδιά από τα ήδη υπάρχοντα μαθήματα που αφορούν το περιβάλλον λόγω των πολλών και διαφορετικών κεφαλαίων με διαφορετικά αντικείμενα στο ίδιο μάθημα δεν είναι ικανοποιητικές και δεν συγκρατούνται από τους μαθητές αλλά γίνεται αποστήθιση με αποτέλεσμα να μην μπορούν να δουν οι μαθητές την μαγεία του περιβάλλοντος. Οι εκδρομές που πραγματοποιούνται σε διάφορα μέρη αναψυχής δεν έχουν αποτέλεσμα στην ευαισθητοποίηση καθώς σπανίως υπάρχει ενημέρωση για τον τόπο που επισκέπτονται ή πλήρης ξενάγηση και παροχή πληροφοριών.

Εύκολα, λοιπόν, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι, η εφαρμογή λοιπόν προγραμμάτων της ΠΕ και η οργάνωση του υλικού εξαρτάται κατά κύριο λόγο στο περιεχόμενο των προγραμμάτων σπουδών. Η ΠΕ εφαρμόζεται στην πράξη βάση κάποιων οδηγιών που βοηθούν στην κάποιου πλαισίου. Το πιο γνωστό πρόγραμμα σπουδών είναι το πρότυπο εθνικής ένωσης εκπαιδευτικών για την περιβαλλοντική εκπαίδευση στην Αμερική το οποίο και προσπαθεί να αναπτύξει κατευθυντήριες αρχές για την ΠΕ (Φλογαΐτη, 2003).

Παρατηρείτε λοιπόν πως η ενσωμάτωση της ΠΕ στην εκπαίδευση είναι ένα ζήτημα που διαρκώς απασχολεί την εκπαιδευτική κοινότητα. Το βασικό πρόβλημα που τίθεται είναι ο τρόπος με τον οποίο θα γίνει η ενσωμάτωση, κάτι το οποίο έρχεται σε σύγκρουση με τα ακαδημαϊκά αναλυτικά προγράμματα. Σύμφωνα με τη Φλογαΐτη (2003) υπάρχουν δύο βασικοί τύποι ενσωμάτωσης της ΠΕ στο εκπαιδευτικό σύστημα

1. Το πολυεπιστιμονικό μοντέλο, σύμφωνα με το οποίο η ΠΕ εμπλουτίζει όλα τα μαθήματα με αποτέλεσμα να ενσωματώνεται η περιβαλλοντική διάσταση στο περιεχόμενο των μαθημάτων,
2. Το διεπιστημονικό μοντέλο, σύμφωνα με το οποίο η ΠΕ οργανώνεται ως ένας ξεχωριστός τομέας

Το πολυεπιστιμονικό μοντέλο απαιτεί την κατάρτιση περισσότερων διδασκόντων καθώς και καλύτερο συντονισμό του προγράμματος σπουδών, ενώ έχει μικρές ανάγκες σε χρόνο και περιεχόμενο στο υφιστάμενο πρόγραμμα. Από την άλλη πλευρά το διεπιστημονικό μοντέλο είναι πολύ πιο εύκολο στην εφαρμογή του καθώς αποτελεί ένα αυτόνομο μάθημα και η κατάρτιση των διδασκόντων δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες. Επίσης απαιτεί λιγότερους διδάσκοντες με μεγαλύτερη εμβάθυνση στην ΠΕ σε σχέση με το άλλο μοντέλο. Ακόμα επιβαρύνει το πρόγραμμα του σχολείου με ένα ακόμα μάθημα σε σχέση με το άλλο μοντέλο το οποίο

βέβαια να αναγνωριστούν, ταξινομηθούν και ενσωματωθούν προσεκτικά τα στοιχεία στο υφιστάμενο πρόγραμμα.

Τέλος το πιο σημαντικό ίσως πρόβλημα ενσωμάτωσης της ΠΕ κυρίως στη Ελλάδα είναι η τάση που επικρατεί να υποβαθμίζει την σημαντικότητα του πραγματικού ρόλου της ΠΕ και τα τεράστια οφέλη που θα επιφέρει η εφαρμογή της στην εκπαιδευτική διαδικασία (Φλογαΐτη, 2003). Η εφαρμογή της ΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία τις περισσότερες φορές αρκείται στην ενημέρωση και κατανόηση, οι οποίες δεν είναι αρκετές να αναπτύξουν δεξιότητες για δράση, χωρίς τελικά να υπάρχει ενεργή συμμετοχή των μαθητών.

2.2 Τεχνολογίες Επικοινωνίας και Πληροφορικής (ΤΠΕ)

Τεχνολογίες, κυρίως με τη χρήση Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, που επιτρέπουν την ανταλλαγή ή τη διάχυση – διαμοιρασμό πληροφορίας και την επικοινωνία μεταξύ ατόμων ή ομάδων. Η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στο χώρο της εκπαίδευσης επέφερε, όπως ήταν αναμενόμενο, ένα πλήθος ερευνών με στόχο τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητάς τους. Το 2012 η έρευνα Survey in Schools: ICT Education που διεξήχθη σε σχολεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης στα πλαίσια της ένταξης συστημάτων Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών στον τομέα της Εκπαίδευσης έδειξε ότι το πλήθος των υπολογιστών που αναλογούν ανά μαθητή έχει διπλασιαστεί συγκριτικά με τα αντίστοιχα αποτελέσματα του 2006. Βάσει των αποτελεσμάτων στα σχολεία της Ευρώπης οι επιτραπέζιοι υπολογιστές βρίσκονται είτε στις τάξεις, είτε στα σχολικά πειραματικά εργαστήρια, οι φορητές συσκευές έχουν ενταχθεί στο σχολικό περιβάλλον σε ορισμένα μόνο κράτη, ενώ υπάρχουν επιπλέον διαδραστικοί πίνακες με αποθαρρυντική αναλογία κατά μέσο όρο ενός πίνακα ανά εκατό μαθητές, καθώς επίσης και προβολείς (προτζέκτορες) με αναλογία περίπου 50 μαθητών ανά προβολέα. Ο εξοπλισμός των σχολείων της Ευρωπαϊκής Ένωσης διαφέρει από κράτος σε κράτος και η χώρα θεωρείται ως μία από τις λιγότερες χώρες στον τομέα της εκπαίδευσης (European Commission, 2013).

Οι απαρχές της αξιοποίησης των ΤΠΕ στην ελληνική εκπαίδευση εντοπίζονται στην ενέργεια ΟΔΥΣΣΕΙΑ, που αφορούσε στην ένταξη της Πληροφορικής στο σχολικό περιβάλλον, όχι ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο, αλλά ως παιδαγωγικό εργαλείο της διαδικασίας μάθησης. Η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε σε περίπου 400 σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευση και περιλάμβανε την ενσωμάτωση των Υπολογιστών και του Διαδικτύου στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσω ελληνόγλωσσων εκπαιδευτικών λογισμικών.

Η σημαντικότητα της ενέργειας αυτής έγκειται στο γεγονός ότι τα σχολεία εξοπλίστηκαν με αίθουσες Υπολογιστών στις οποίες υπήρχε η δυνατότητα σύνδεσης στο Διαδίκτυο, αναπτύχθηκαν εκπαιδευτικά λογισμικά στην ελληνική γλώσσα, ενώ παράλληλα επιμορφώθηκαν εκπαιδευτικοί στο αντικείμενο των ΤΠΕ και ειδικότερα στις θετικές (Μαθηματικά και Φυσικές Επιστήμες) και θεωρητικές επιστήμες και την Πληροφορική.

Από την εφαρμογή της εν λόγω δράσης επήλθαν σημαντικά παιδαγωγικά οφέλη, μεταξύ των οποίων η συγκρότηση παιδαγωγικών προγραμμάτων επιμόρφωσης εκπαιδευτικών στις νέες τεχνολογίες, η ενίσχυση του κινήτρου των ίδιων των εκπαιδευτικών για εφαρμογή των ΤΠΕ

στη διδασκαλία του γνωστικού τους αντικειμένου με αποτέλεσμα την απόκτηση τεχνογνωσίας και η ανάπτυξη πολλών εκπαιδευτικών λογισμικών από διεπιστημονικές ομάδες και η αξιολόγηση τους από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Οι προβληματισμοί που προέκυψαν από τη δράση ΟΔΥΣΣΕΙΑ αφορούν κατά βάση

1. τις δυσκολίες που ανέκυψαν από την υλοποίηση του προγράμματος στη βάση των όσων ορίζονταν από τα Αναλυτικά Προγράμματα, εντός των οποίων δεν υπήρχε καμία πρόβλεψη για χρήση των ΤΠΕ,
2. την αδιαφορία της Πολιτείας για τη βιωσιμότητα των έργων με αποτέλεσμα αυτά να ατονούν και να μην ολοκληρώνονται εξαιτίας της παύσης χρηματοδότησης (δράση ΤΗΛΕΜΑΧΟΣ)
3. και την εστίαση σε περιορισμένες ειδικότητες εκπαιδευτικών (Φιλολόγων, Μαθηματικών, Φυσικών, Πληροφορικής, Ξένων Γλωσσών).

2.2.1 ΤΠΕ στην Εκπαίδευση

Κατά την προσπάθεια εννοιολογικής προσέγγισης και αποσαφήνισης των Τεχνολογιών της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) προκύπτει η ανάγκη προσδιορισμού του καθενός από τους δύο όρους ξεχωριστά, δηλαδή της επιστήμης της Πληροφορικής και της τεχνολογίας της Πληροφορικής (Anderson, 2002). Πιο συγκεκριμένα:

1. Κάνοντας λόγο για Πληροφορική εννοούμε την επιστήμη που μελετά την κωδικοποίηση, διαχείριση και μετάδοση συμβολικών αναπαραστάσεων πληροφοριών και ενίοτε ταυτίζεται με την επιστήμη των υπολογιστών.
2. Η τεχνολογία της Πληροφορικής αποτελεί το σύνολο των υπολογιστικών συστημάτων και των τεχνολογικών εφαρμογών της Πληροφορικής.

Σύμφωνα με τον παραπάνω προσδιορισμό των όρων, οι ΤΠΕ καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών που σχετίζεται με τις εφαρμογές της Πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών που δίνουν στους χρήστες τη δυνατότητα μετάδοσης ψηφιακών πληροφοριών (Blurton, 1999).

Όπως ήταν αναμενόμενο, η ραγδαία εξέλιξη των Τεχνολογιών της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών είχε ως αποτέλεσμα να επέλθει μια σειρά μεταβολών που κάλυπτε ένα ευρύ φάσμα της σύγχρονης ανθρώπινης δραστηριότητας. Πολύ σύντομα, κατέστη αναγκαία η ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στον τομέα της εκπαίδευσης με αποτέλεσμα να παραδοθεί στην εκπαιδευτική κοινότητα ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο μάθησης. Σημαντικός αρωγός στην προσπάθεια ένταξης των νέων τεχνολογιών στα σχολεία υπήρξε η εξοικείωση των σημερινών παιδιών με τα τεχνολογικά μέσα ήδη από πολύ μικρή ηλικία σε βαθμό τέτοιο που να δικαιολογείται ο χαρακτηρισμός τους από τον Prensky (2003) ως “ψηφιακούς ιθαγενείς”.

Η περιρρέουσα εκπαιδευτική ατμόσφαιρα που χαρακτηρίζεται ως ταχύτατα εξελισσόμενη σε συνδυασμό με τις αξιώσεις της σύγχρονης εποχής καθιστούν επιτακτική την ανάγκη την προσαρμογή του εκπαιδευτικού συστήματος στα νέα δεδομένα και την μεταστροφή του παραδοσιακού σχολείου σε ένα σύγχρονο “ψηφιακό σχολείο” (Μικρόπουλος, 2011). Για την

επίτευξη του εν λόγω εγχειρήματος πρέπει να γίνουν επιπρόσθετες αλλαγές στο περιεχόμενο των Αναλυτικών Προγραμμάτων σπουδών, στο ρόλο του εκπαιδευτικού, του μαθητή, των γονέων και γενικότερα του συνόλου της εκπαιδευτικής κοινότητας και των μεταξύ τους σχέσεων (Μικρόπουλος, 2011).

Η τεχνολογική ανάπτυξη ακολουθεί ταχύτατους ρυθμούς και ως εκ τούτου απαιτεί συνεχείς τροποποιήσεις της μαθησιακής διαδικασίας έτσι ώστε να είναι επιτυχής η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στο χώρο της εκπαίδευσης και κατ' επέκταση να εναρμονιστούν οι νέες τεχνολογίες με τους παιδαγωγικούς στόχους (Suduc, 2011). Αναμφίβολα, ο ρόλος των ΤΠΕ έχει αποδειχθεί καταλυτικός ως προς τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Khvilon, 2002). Η συμβολή της τεχνολογίας στο σχολικό περιβάλλον είναι σημαντική δεδομένου ότι παρέχει στους μαθητές τη δυνατότητα να λειτουργούν πιο αυτόνομα μετατρέποντας τους από παθητικούς αποδέκτες της γνώσης σε ενεργούς ερευνητές (Suduc, 2011).

Κατά τη διαδικασία αυτή περιορίζεται θετικά ο ρόλος του εκπαιδευτικού, ο οποίος λειτουργεί ως καθοδηγητής, επιβλέπων και εμπνευστής του μαθητευόμενου εξερευνητή της γνώσης. Στη θετική συμβολή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση συμπεριλαμβάνεται και η υποστήριξη των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και αναπηρίες, με ιδιαίτερα talέντα, καθώς και η στήριξη των μαθητών απομακρυσμένων γεωγραφικά περιοχών (Ράπτης, 2006). Οι θετικές επιπτώσεις από την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στο χώρο του σχολείου ωφελούν το σύνολο της μαθητικής κοινότητας και όχι μόνο τους μαθητές (Khvilon, 2002).

Σημαντικά κερδισμένος από την εν λόγω καινοτομία βγαίνει και ο διδάσκων, ο οποίος έχει την ευχέρεια να προσαρμόζει το σχέδιο του μαθήματος σε ψηφιακή μορφή με αποτέλεσμα να επιδέχεται αναπροσαρμογές και τροποποιήσεις, να εντάσσει υποστηρικτικό οπτικοακουστικό υλικό διευκολύνοντας την εργασία του και εμπλουτίζοντας την εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς και να ανταλλάσσει ιδέες με συναδέλφους του σε εκπαιδευτικές κοινότητες στο Διαδίκτυο (Balanskat, 2006). Η εισαγωγή και χρήση της συστημάτων της Πληροφορικής ειδικότερα και των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών γενικότερα στην εκπαιδευτική πράξη μπορεί να στηριχθεί σε τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις, όπως διαφαίνεται από την υλοποίηση τους σε διεθνές επίπεδο (Μακράκης, 1995).

Σύμφωνα με την πρώτη προσέγγιση (τεχνολογική) οι ΤΠΕ λειτουργούν ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο (πληροφορικός εναλφαβητισμός - ICT literacy) που περιλαμβάνει την εκμάθηση της λειτουργίας και του προγραμματισμού των υπολογιστών. Κατά τη δεύτερη προσέγγιση οι ΤΠΕ εντάσσονται σε όλα τα μαθήματα στα πλαίσια μια διαθεματικής-ολιστικής προσέγγισης της μάθησης. Η Πληροφορική και οι νέες τεχνολογίες δεν αποτελούν ένα μεμονωμένο γνωστικό αντικείμενο, αλλά ενσωματώνονται στα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα (οριζόντια-ολιστική προσέγγιση) και χρησιμεύουν ως εργαλείο μάθησης. Η τελευταία προσέγγιση (εφικτή ή μεικτή) αποτελεί συνδυασμό των δύο προαναφερθεισών προσεγγίσεων με έμφαση στη δεύτερη, σύμφωνα με την οποία οι υπολογιστές αποτελούν μέσο για τη διδασκαλία διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων. Βασικό χαρακτηριστικό της προσέγγισης αυτής είναι η εκμάθηση των βασικών αρχών Πληροφορικής και η σταδιακή ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία ως υποστηρικτικό εργαλείο το οποίο χρησιμοποιείται σε ένα μεγάλο εύρος μαθημάτων του προγράμματος σπουδών.

Η ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στο χώρο της εκπαίδευσης θα πρέπει να συντελεστεί κάτω από ορισμένες παιδαγωγικές συνθήκες και υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις, οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπόψιν κατά το σχεδιασμό και την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού από κατάλληλες διεπιστημονικές ομάδες προκειμένου να καταστούν τα tablets χρήσιμο εργαλείο και να μην υπάρξουν αποκλίσεις από τις παιδαγωγικές επιδιώξεις (Βλάχος, 2004). Στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής πράξης θα πρέπει να βρίσκεται ο μαθητής, οι διδακτικοί στόχοι και η βέλτιστη αξιοποίηση των ΤΠΕ, η χρήση των οποίων θα πρέπει να συντελείται με μέτρο, ενώ παράλληλα θα πρέπει να πραγματοποιούνται συστηματικές αξιολογήσεις τους αφενός από τους εκπαιδευτικούς και αφετέρου από τους μαθητές (Μικρόπουλος, 2006).

Η επιτυχία της ενσωμάτωσης και αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών στο σχολείο δε συνιστά μια εύκολη διαδικασία, πόσο μάλλον από τη στιγμή που επαφίεται στη συμβολή πολλών παραγόντων, όπως η εκπαίδευση και η επιμόρφωση των διδασκόντων, τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών, οι υποδομές και η ανάπτυξη και ενσωμάτωση των κατάλληλων εκπαιδευτικών λογισμικών στο σχολικό περιβάλλον (Cartelli, 2006). Από έρευνες που διεξήχθησαν στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση προέκυψε ότι οι εκπαιδευτικοί τηρούν θετική στάση απέναντι στις ΤΠΕ αναγνωρίζοντας την χρησιμότητά τους, ενώ παράλληλα προτίθενται να επιμορφωθούν. Ωστόσο, οι περισσότεροι διατηρούν επιφυλάξεις απέναντι στη συστηματική χρήση τους στην εκπαιδευτική διαδικασία και αντιμετωπίζουν δυσχέρειες κατά την προσαρμογή και τη χρήση τους (Τζιμογιάννης, 2006).

Παρατηρείται μάλιστα το φαινόμενο της συμβατικής χρήσης των ΤΠΕ στην τάξη από την πλειονότητα των εκπαιδευτικών, εφόσον οι ίδιοι συνηθίζουν να τις χρησιμοποιούν όχι ως γνωστικά εργαλεία με στόχο την ενεργό μάθηση, αλλά για να αναζητούν πληροφορίες στο Διαδίκτυο ή για να κατασκευάζουν σχέδια μαθήματος και διαγωνίσματα. Οι έντονες αυτές επιφυλάξεις των εκπαιδευτικών ονομάστηκαν “κομπιουτεροφοβία” σε πρώτο επίπεδο, δεδομένου ότι συνδέθηκαν με την ανασφάλεια κατά τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Στη συνέχεια, η έννοια αυτή αντικαταστάθηκε από τον όρο “τεχνοφοβία” καθώς αποδείχτηκε ότι ο φόβος των εκπαιδευτικών λάμβανε ευρύτερες διαστάσεις και αφορούσε κάθε καινούρια μορφή τεχνολογίας, ενώ στις μέρες χρησιμοποιείται κυρίως ο όρος “κυβερνοφοβία” για να περιγράψει την αποστασιοποίηση αυτή (Κονιδιάρη, 2005).

Από τη βιβλιογραφική επισκόπηση προκύπτει ότι οι στάσεις των εκπαιδευτικών έναντι των νέων τεχνολογιών σε παγκόσμιο επίπεδο διαμορφώνονται από τέσσερις βασικούς παράγοντες:

1. Φόβος ή επιφυλακτικότητα (anxiety) για τη χρήση των υπολογιστών και άλλων εργαλείων των ΤΠΕ
2. Αυτοεκτίμηση (self-efficacy) και εμπιστοσύνη στις ικανότητες χρήσης των ΤΠΕ
3. Επιθυμία και ευχαρίστηση για τη χρήση υπολογιστών και εργαλείων των ΤΠΕ και
4. Αντιλήψεις σχετικά με την αξία και τη χρησιμότητα των ΤΠΕ στην εκπαίδευση (Τζιμογιάννης, 2006).

Οι απόψεις και οι στάσεις των εκπαιδευτικών για τη χρήση των ΤΠΕ συνιστούν, σύμφωνα με πολλούς ερευνητές, καθοριστικό παράγοντα δεδομένου ότι οι ίδιοι διαδραματίζουν

πρωτεύοντα ρόλο στη διαδικασία ενσωμάτωσης και προώθησης τους στο σχολικό περιβάλλον. Επομένως, εύλογα εξάγεται το συμπέρασμα ότι στην περίπτωση που ο εκπαιδευτικός δεν είναι θετικά διακείμενος απέναντι στη χρήση Η/Υ στο μάθημα, οι νέες τεχνολογίες δεν θα αξιοποιηθούν επιτυχώς προκειμένου να διδάξουν στους μαθητές τις γνώσεις και δεξιότητες που απαιτούνται στη σύγχρονη κοινωνία της πληροφορίας (Τζιμογιάννης, 2006).

Η “τεχνοφοβία” βάσει μελετών μπορεί να συνιστά αποτέλεσμα εσωτερικών και εξωτερικών παραγόντων. Στους εσωτερικούς παράγοντες συγκαταλέγονται τα προσωπικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού, η αυτεπάρκεια, τα αισθήματα και ο βαθμός της εξοικείωσης του με τις νέες τεχνολογίες, ενώ εξίσου σημαντικό ρόλο διαδραματίζει ο βαθμός αποδοχής των ΤΠΕ ως αξιόπιστων εργαλείων μάθησης και υποστήριξης της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Τζιμογιάννης, 2002).

Συχνά ο εκπαιδευτικός εκδηλώνει άρνηση ή φόβο, ο οποίος σχετίζεται με την ανησυχία του μήπως καταστρέψει το μηχάνημα που καλείται να χειριστεί λόγω έλλειψης πείρας και τεχνογνωσίας (Τζιμογιάννης, 2006). Ο Rosen (2011) διατυπώνει την άποψη ότι υπάρχουν εκπαιδευτικοί οι οποίοι εκδηλώνουν άγχος λόγω ελλιπούς επιμόρφωσης αναφορικά με τη χρήση των υπολογιστών, ενώ άλλοι μολονότι είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση τους εξακολουθούν να αισθάνονται ανησυχία όταν πρέπει να χρησιμοποιήσουν τον ηλεκτρονικό υπολογιστή κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, καθώς δεν αισθάνονται αυτοπεποίθηση και δεν έχουν εμπιστοσύνη στις τεχνολογικές τους δεξιότητες. Εξίσου σημαντικός παράγοντας θεωρείται και ο βαθμός στον οποίο είναι δεκτικό το άτομο απέναντι σε νέες εμπειρίες. Μία μερίδα εκπαιδευτικών έχοντας συνηθίσει σε συγκεκριμένες μεθόδους διδασκαλίας δυσκολεύεται να εντάξει άλλες, καινοτόμες ακόμα και κατόπιν παρακολούθησης προγραμμάτων κατάρτισης και επιμόρφωσης, εκδηλώνοντας φόβο προς καθετί καινούριο. Αναμφισβήτητα ορισμένοι εκπαιδευτικοί είναι θετικά διακείμενοι απέναντι στη χρήση των ΤΠΕ απομυζώντας ευχαρίστηση μέσα από την προσωπική αναζήτηση, εξέλιξη και αυτομόρφωση (Τζιμογιάννης, 2002).

Το σχολείο ως κοινωνικός θεσμός και ως εξωτερικό παράγοντας πρόκλησης “τεχνοφοβίας” δεν είναι δεκτικό απέναντι σε οποιαδήποτε καινοτομία. Η πλειονότητα των εκπαιδευτικών αναγνωρίζουν την υποστηρικτική λειτουργία των ηλεκτρονικών υπολογιστών ως εργαλείου μάθησης. Ωστόσο, μία σημαντική μερίδα εκπαιδευτικών οι οποίοι είναι δέσμιοι των κοινωνικών στερεοτύπων εκδηλώνουν έντονη ανησυχία μήπως η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία μεταβάλλει τις μεταξύ τους σχέσεις και τις σχέσεις τους με τους μαθητές (Olson, 1995).

Ταυτόχρονα, οι διδάσκοντες νιώθουν μειονεκτικά απέναντι στη νέα γενιά των μαθητών (i-generation), οι οποίοι έχουν μεγαλύτερη τεχνογνωσία συγκριτικά με τους ίδιους. Αυτό έχει ως επακόλουθο την ανατροπή της εικόνας του εκπαιδευτικού ως βασική και αποκλειστική πηγή γνώσης και κατ' επέκταση την δημιουργία κοινωνικής ανισότητας στο σχολείο (Rosen, 2011). Ένας άλλος παράγοντας που οδηγεί τους εκπαιδευτικούς σε έντονο προβληματισμό είναι η αδυναμία άσκησης ελέγχου λόγω της δικτύωσης των μαθητών και η μετατόπιση ενός μέρους της εξουσίας στον ηλεκτρονικό υπολογιστή με αποτέλεσμα ο εκπαιδευτικός να τίθεται στο περιθώριο. Συνεπώς, ο ίδιος καταλήγει να αισθάνεται αδυναμία και ανεπάρκεια και να είναι

αρνητικά διακείμενος απέναντι στη χρήση των ΤΠΕ .

Εξίσου σημαντικός είναι ο ρόλος που διαδραματίζει η διοίκηση του σχολείου και δη ο διευθυντής και ο σχολικός σύμβουλος, καθώς παρακινούν τους διδάσκοντες να εντάξουν τη χρήση των ΤΠΕ στη σχολική τάξη. Από σχετικές μελέτες προκύπτει ότι ο διευθυντής προωθεί τη χρήση των ΤΠΕ και του Διαδικτύου ενθαρρύνοντας το εκπαιδευτικό δυναμικό του σχολείου. Ορισμένοι από αυτούς, ωστόσο, εμμένουν σε στερεότυπες αντιλήψεις, όπως αυτή που υποστηρίζει ότι δεν είναι απαραίτητη η δημιουργία ιστοσελίδας για τον εκάστοτε σχολείο. Η διοικητική στήριξη καθίσταται απαραίτητη για την εξέλιξη και τον εκσυγχρονισμό του εκπαιδευτικού συστήματος η γραφειοκρατία αποτελεί έναν ακόμη ανασταλτικό παράγοντα για την αποδοχή της χρησιμότητας των ΤΠΕ από τους εκπαιδευτικούς, δεδομένου ότι οι ίδιοι πιέζονται από τους κρατικούς μηχανισμούς να καλύψουν την προκαθορισμένη από τα Αναλυτικά Προγράμματα σχολική ύλη. Ειδικότερα, τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών δεν είναι εναρμονισμένα με την αξιοποίηση των ΤΠΕ κατά τις διδακτικές ώρες, γεγονός που επιτάσσει την τροποποίησή τους (Δαδαμόγια, 2010).

Τέλος, η δημοσιοϋπαλληλική κουλτούρα πολλών εκπαιδευτικών οδηγεί στην απομάκρυνση τους από τις εξελίξεις που λαμβάνουν χώρα στο εκπαιδευτικό σύστημα που έγκειται κατά κύριο λόγο στην απουσία διάθεσης και κινήτρου. Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία θεωρείται από τους ίδιους χρονοβόρα και κοπιώδης με αποτέλεσμα να την απορρίπτουν και να εμμένουν σε παραδοσιακές και παρωχημένες μεθόδους διδασκαλίας (Βρυωνίδης, 2007).

2.2.2 Κατηγορίες ΤΠΕ - Εκπαιδευτικό Λογισμικό

Την σήμερον εποχή και παρά τις αμφιλεγόμενες κριτικές που έχουν επηρεάσει εν μέρει την κοινή γνώμη για την χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση τα οφέλη φαίνεται να ξεπερνούν τα αρνητικά. Η ερευνητική κοινότητα έχει παρουσιάσει και μετρήσει με ακρίβεια τα οφέλη που προκύπτουν με την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση αλλά και στην καθημερινή εκπαιδευτική εμπειρία. Κάποια από τα πιο σημαντικά οφέλη είναι τα εξής:

1. Με την χρήση των ΤΠΕ στην τάξη ο εκπαιδευτικός έχει την δυνατότητα να μεταβεί σε νέους πειραματισμούς σχετικά με τον τρόπο διδασκαλίας.
2. Με την αξιοποίηση των τεχνολογικών πόρων η διαδικασία μάθησης μετατρέπεται σε μία διασκεδαστική αλλά και ενδιαφέρουσα εμπειρία.
3. Η τεχνολογία είναι ένα χρήσιμο εργαλείο στα χέρια των εκπαιδευτικών για την συνεχή και εύκολη αξιολόγηση των μαθητών.
4. Οι μαθητές από την πλευρά τους έχουν την δυνατότητα να αναπτύξουν δεξιότητες μέσω της τεχνολογίας και των πόρων που τους προσφέρονται.

Αντιθέτως κάποιες από τις αρνητικές επιπτώσεις των ΤΠΕ είναι :

1. Η διάσπαση προσοχής των μαθητών από την τεχνολογία
2. Οι εκπαιδευτικοί τείνουν να είναι επιφυλακτικοί ως προς την τεχνολογία.

3. Δεν υπάρχουν ίσες ευκαιρίες και πρόσβαση των μαθητών στην τεχνολογία.

Είναι γνωστό ότι, η εισαγωγή του εκπαιδευτικού λογισμικού όταν αυτό συνδυάζεται με θεμελιώσεις διαθρωτικές αλλαγές στην διαδικασία μάθησης μπορούν να οδηγήσουν στην επίτευξη σημαντικών βελτιώσεων στην παραγωγικότητα εντός του εκπαιδευτικού πλαισίου. Μέσα από την ενσωμάτωση και χρήση των εκπαιδευτικών λογισμικών οι αίθουσες γεμίζουν με ψηφιακά εργαλεία όπως υπολογιστές, ηλεκτρονικές συσκευές το οποίο συνεπάγεται και αύξηση των δεξιοτήτων των μαθητών. Η τεχνολογία δίνει την ευκαιρία να μετατραπεί η διδασκαλία σε ένα νέο μοντέλο συνδεδεμένης διδασκαλίας όπου καθηγητές και μαθητές έχουν πρόσβαση σε νέα επιστημονικά περιεχόμενα πόρους και συστήματα που μπορούν να βελτιώσουν την διαδικασία της μάθησης.

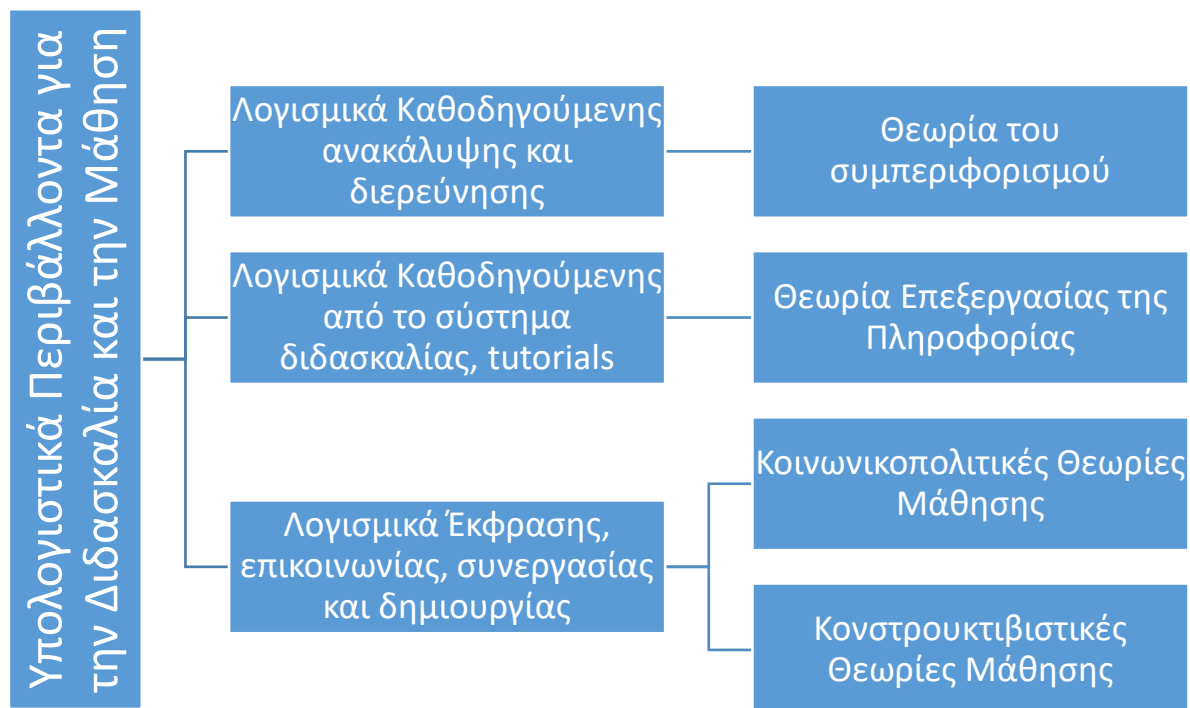
Στην συνέχεια κάθε εκπαιδευτικό λογισμικό οφείλει να έχει παιδαγωγική αλλά και τεχνολογική διάσταση. Το εκπαιδευτικό λογισμικό θεωρείται ότι εμπεριέχει διδακτικούς στόχους, ολοκληρωμένα σενάρια, αλληγορίες με παιδαγωγική σημασία και κυρίως επιφέρει συγκεκριμένα διδακτικά και μαθησιακά αποτελέσματα (Μικρόπουλος, 2001). Το εκπαιδευτικό λογισμικό από τεχνική άποψη εξετάζεται ως προς την ποιότητα του περιβάλλοντος διεπαφής, την εργονομία, το είδος της αλληλεπίδρασης που επιτρέπει με τον χρήστη, τα χρησιμοποιούμενα μέσα (εικόνα, ήχος κλπ.) και την αισθητική του. Συνήθως ως εκπαιδευτικό λογισμικό θεωρούνται και τα πακέτα εφαρμογών επιμορφωτικού, εγκυκλοπαιδικού και ψυχαγωγικού τύπου. Έχουνε γίνει αρκετές προσπάθειες να κατηγοριοποιηθούν τα εκπαιδευτικά λογισμικά με βάση τις δύο παρακάτω κατηγορίες:

1. Με βάση τις υποκείμενες θεωρίες μάθησης και τις συνεπαγόμενες διδακτικές πρακτικές,
2. Με βάση τις τεχνολογίες ανάπτυξης και τα παιδαγωγικά ρεύματα.

Στην πρώτη κατηγορία υπάρχουν τα λογισμικά:

1. Καθοδηγούμενης από το σύστημα διδασκαλίας, tutorials
2. Καθοδηγούμενης ανακάλυψης και διερεύνησης
3. Έκφρασης, επικοινωνίας, συνεργασίας και δημιουργίας

Κάθε ένα από τα λογισμικά αυτά ταυτόχρονα συνεπάγεται και μία διδακτική πρακτική όπως φαίνεται και στο διάγραμμα παρακάτω.



Ενώ η δεύτερη κατηγορία αποτελείται από λογισμικά των οποίων το πληροφορικό σύστημα λειτουργεί ως:

1. Δάσκαλος
2. Μαθητής
3. Συνεργάτης του μαθητή ή ως εργαλείο μάθησης

Είναι λοιπόν φανερό πως η ενσωμάτωση τους στην εκπαιδευτική διαδικασία λειτουργούν σαν ασπίδα για την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στην συνέχεια θα αναφερθούν οι πιο βασικές κατηγορίες εκπαιδευτικού λογισμικού.

1. Γλώσσες προγραμματισμού με τον ρόλο του μαθητή ως προγραμματιστή. Στην κατηγορία αυτή οι μαθητές μαθαίνουν τον ιεραρχικό τρόπο σκέψης για την αντιμετώπιση προβλημάτων και καταστάσεων ακόμα και εκτός από τα πλαίσια του υπολογιστή και τέλος δημιουργεί το δικό του περιβάλλον εργασίας με τις νέες τεχνολογίες.
2. Πακέτα εφαρμογών γενικής χρήσης μέσα στα οποία ανήκουν οι επεξεργαστές κειμένου, τα λογιστικά φύλλα και τα λογισμικά παρουσιάσεων. Μέσα από το κάθε πακέτο ξεχωριστά οι μαθητές μαθαίνουν να αναπτύσσουν δεξιότητες στην αναπαράσταση πληροφοριών από εναλλακτικές πηγές (κείμενο, εικόνες, βίντεο, ήχος). Επίσης μαθαίνουν να διαχειρίζονται δεδομένα αριθμητικά και μαθηματικών συναρτήσεων και τέλος μαθαίνουν να δημιουργούν παρουσιάσεις με δομημένη σκέψη, οργάνωση μόνο των σημαντικών σημείων και ανάπτυξη επιχειρημάτων.

3. Προσομοιώσεις όπου εκπαιδεύουν τους μαθητές δημιουργία προσωπικών ιδεών, την αντιπαράθεση της πρότερης γνώσης τους με νέα αντικρουόμενα στοιχεία και τέλος την συνεργασία σε ομάδες με στόχο την οικοδόμηση πιο πολύπλοκων μοντέλων.
4. Παιχνιδοποίηση στον υπολογιστή, στρατηγικής, ανάπτυξης ικανοτήτων γλωσσικών, και παιχνίδια του διαδικτύου που παίζονται κυρίως ομαδικά. Όπως πολύ χαρακτηριστικά έχει υποστηρίξει ο Πλάτωνας “μαθαίνει κανείς περισσότερα σε μία ώρα παιχνιδιού, παρά σε έναν χρόνο συζητήσεων”. Κατά τα τελευταία έτη η κοινότητα ΣΜΥΥ έχει στραφεί προς τα διαδικτυακά παιχνίδια ως εργαλείο μάθησης, και όχι μόνο, αποσκοπώντας κατά βάση στην ενίσχυση της ενεργούς συμμετοχής και συνεργασίας των εκπαιδευομένων, γεγονός το οποίο αναμφίβολα αποτελεί προνόμιο των διαδικτυακών παιχνιδιών. Όταν οι μαθησιακές δραστηριότητες καθίστανται παιχνιδοκεντρικά ευχάριστες, αυτόματα αξιοποιείται η ψυχολογική προδιάθεση των μαθητών για παιχνίδι.

Ο όρος Παιχνιδοποίηση είναι σχετικά καινούριος, δεδομένου ότι τα πρώτα ψήγματα εμφάνισης του στον εκπαιδευτικό κατά βάση χώρο χρονολογούνται στο 2002, όταν έγινε λόγος γι' αυτόν από τον Pelling (2011). Στην πραγματικότητα, όμως, δεν είναι κάτι καινούριο εφόσον εφαρμόζεται στη σχολική καθημερινότητα από τους εκπαιδευτικούς μέσα στην τάξη, χωρίς βιντεοπαιχνίδια. Παιχνιδοποίηση (Gamification) είναι ο εμπλουτισμός των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με στοιχεία και τεχνικές μεθόδους που έχουν δανειστεί από τον κόσμο των παιχνιδιών με στόχο τη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας των χρηστών, την ενίσχυση του βαθμού συμμετοχής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, την ενδυνάμωση της αίσθησης του σκοπού και της εξοικείωσης στις διάφορες διαδικασίες (Pelling, 2011).

Η Παιχνιδοποίηση δεν αποτελεί παιχνίδι, δεν στοχεύει στη διασκέδαση, αντίθετα παραμένει προσηλωμένη στους μαθησιακούς στόχους. Ενισχύει την εκπαιδευτική διαδικασία, χωρίς να την αντικαθιστά. Η χρήση της έχει ως στόχο την ενδογενή παρακίνηση μέσα από τη χρήση εργαλείων εξωγενούς παρακίνησης, όπως είναι τα εικονικά μετάλλια, τα δώρα, τα avatars και τα επιτεύγματα. Η χρήση της Παιχνιδοποίησης σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα αποτελεί μια περίπλοκη διαδικασία, η οποία απαιτεί γνώσεις σχετικά με στοιχεία παιχνιδιού, όπως είναι οι πίνακες κατάταξης (leaderboards), βαθμολόγηση με πόντους (point Systems), στρατηγικές παιχνιδιών (game strategies), παιχνίδια ρόλων (role- playing) και τις επιπτώσεις τους στα κίνητρα και στη μάθηση. Στο πλαίσιο της Παιχνιδοποίησης σημαντική κρίνεται η ανάπτυξη ενός τρόπου σκέψης και προσέγγισης των προβλημάτων και των στόχων, παρόμοιου με την οπτική των σχεδιαστών παιχνιδιών.

Η εκκίνηση της δραστηριότητας πρέπει να γίνεται με τρόπο που θα προκαλούσε το ενδιαφέρον των παικτών και θα τους δημιουργούσε μια ευχάριστη αίσθηση, όπως ακριβώς συμβαίνει και στην περίπτωση του παιχνιδιού. Σε δυσχερείς συνθήκες η παροχή βοήθειας θα τους διευκολύνει να συνεχίσουν το παιχνίδι. Επιπρόσθετα, πρέπει να διατηρείται η ισορροπία στο βαθμό δυσκολίας σε όλες τις φάσεις της δραστηριότητας. Όπως και στην περίπτωση του παιχνιδιού, έτσι και εδώ ο βαθμός δυσκολίας δεν θα πρέπει να είναι πολύ μεγάλος, αλλά ούτε και ελάχιστος προκειμένου να μην χαθεί το ενδιαφέρον. Ο Werbach (2012) οργάνωσε τα χαρακτηριστικά των παιχνιδιών σε τρία επίπεδα:

- a. Game Dynamics: η δυναμική των παιχνιδιών αναφέρεται στο ανώτερο επίπεδο των χαρακτηριστικών των παιχνιδιών. Αυτά τα στοιχεία διέπουν τα παιχνίδια, αλλά δεν γίνονται άμεσα αντιληπτά, δεδομένου ότι αποτελούν την πιο αφηρημένη, κρυφή δομή ενός παιχνιδιού (περιορισμοί, συναισθήματα, σενάριο, πρόοδος, σχέσεις)
- b. Game Mechanics: η μηχανική των παιχνιδιών περιλαμβάνει τις διαδικασίες που βοηθούν το παιχνίδι να εξελιχθεί (προκλήσεις, τύχη , ανταγωνισμός, συνεργασία, ανατροφοδότηση, απόκτηση πόρων, ανταμοιβές, συναλλαγές, σειρά, συνθήκες νίκης). Κάθε στοιχείο της συνδέεται με ένα ή περισσότερα στοιχεία της δυναμικής των παιχνιδιών.
- c. Game components: περιλαμβάνουν δομικά στοιχεία των παιχνιδιών, όπως επιτεύγματα, avatar, διακριτικά σήματα, συλλογές, μάχη, ξεκλείδωμα περιεχομένου, προσφορά, πίνακες κατάταξης, επίπεδα, πόντοι, αποστολές, κοινωνικά γραφήματα, ομάδες, εικονικά αγαθά.

Σύμφωνα με τον Nicholson (2012), ο σχεδιασμός δραστηριοτήτων Παιχνιδοποίησης με νόημα για τον χρήστη περιλαμβάνει:

- a) Παιχνίδι (Play): ενσωμάτωση παιγνιωδών δραστηριοτήτων (playfull activities), οι οποίες δίνουν την ελευθερία της εξερεύνησης οι οποίες ενδείκνυται να είναι προαιρετικές.
- b) Πλοκή (Plot): η δημιουργία ιστοριών, οι οποίες εντάσσονται στον πραγματικό κόσμο. Στο πλαίσιο αυτό μπορεί να δοθεί στους χρήστες η δυνατότητα να δημιουργήσουν τη δική τους ιστορία.
- c) Επιλογές (Options): μία από τις επιλογές που μπορούν να έχουν οι χρήστες είναι να μπορούν να διαλέξουν έναν στόχο και να τους παρέχεται καθοδήγηση σχετικά με το πώς θα φτάσουν στον στόχο.
- d) Πληροφόρηση (Information): εάν ο χρήστης βλέπει μόνο τις ανταμοιβές για μία συγκεκριμένη συμπεριφορά, θα μάθει μόνο τις συμπεριφορές στις οποίες δίνει αξία ο σχεδιαστής της Παιχνιδοποίησης. Οι σχεδιαστές μπορούν να παρέχουν στο χρήστη πληροφόρηση σχετικά με τους λόγους για τους οποίους μια συγκεκριμένη συμπεριφορά αποκτά αξία.
- e) Συναναστροφή (Collaboration): η ενθάρρυνση των παικτών να ανακαλύψουν και να μάθουν μέσα από άλλους.
- f) Αναστοχασμός (Feedback): η ενθάρρυνση των χρηστών να αναλογιστούν τι κάνουν και πώς νιώθουν αφότου βιώσουν μία συγκεκριμένη.

Μερικές ενδεικτικές τεχνικές Παιχνιδοποίησης που είναι εφικτό να εφαρμοστούν σε ένα μαθησιακό αντικείμενο είναι:

- a) Προκλήσεις- δοκιμασίες: αυξάνουν το κίνητρο και την εμπλοκή των μαθητών. Είναι εφικτή η μετατροπή των μαθησιακών στόχων σε δοκιμασίες με αυξανόμενο

βαθμό δυσκολίας. Τα επίπεδα και οι προκλήσεις κάνουν την εκπαιδευτική διαδικασία πιο συναρπαστική και διασκεδαστική για τον εκάστοτε μαθητή

- b) Αφήγηση- ήρωας: η τοποθετήσει του μαθητή στη θέση του πρωταγωνιστή της ιστορίας επιδιώκοντας κατ' αυτόν τον τρόπο την υπερτόνισι της συναισθηματική του δέσμευση ώστε να ενεργοποιηθούν έτσι τα εσωτερικά κίνητρα μάθησης
- c) Πρόοδος: η ορατή πρόοδος σε όλη τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας είναι απαραίτητη, προκειμένου να αντιλαμβάνονται οι μαθητές τους γνωστικούς στόχους που έχουν κατακτήσει σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Οι μαθητές με αυτό τον τρόπο αισθάνονται πως έχουν τον έλεγχο του μαθήματος. Συνεπώς, αφαιρεί το φόβο ή το άγχος που ενδεχομένως να νιώθουν
- d) Ανταμοιβές: εξωγενή κίνητρα του μαθήματος, τα οποία περιλαμβάνουν νομίσματα, κονκάρδες, μετάλλια, τρόπαια, θησαυρούς και άλλα. Μπορεί ακόμη να είναι πόντοι εμπειρίας που συντελούν στην εξέλιξη του ήρωα μέσα στην πορεία του μαθήματος. Αυξάνετε με αυτό τον τρόπο τη δέσμευση, την αφοσίωση και τη διασκέδαση των μαθητών
- e) Κανόνες- οδηγίες: οι κανόνες είναι βασικό συστατικό της μαθησιακής δραστηριότητας και πρέπει να είναι ξεκάθαροι και σαφείς. Επίσης, πρέπει να προσαρμόζονται στο επίπεδο του μαθητή, ούτως ώστε να γνωρίζει και ο ίδιος τα όρια των δυνατοτήτων του
- f) Χρόνος: η εισαγωγή χρονικών περιθωρίων και περιορισμών στη μαθησιακή διαδικασία ενισχύει την υπευθυνότητα του μαθητή απέναντι στις επιλογές του.

Εργαλεία που χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο για την δημιουργία διαδικτυακών ομαδό-συνεργατικών δραστηριοτήτων Παιχνιδοποίησης είναι τα :

- a) Genia.ly
- b) Socrative.com
- c) Kodugamelab.com.

Ένα διαδικτυακό περιβάλλον Παιχνιδοποίησης είναι και το Questantis.org, το οποίο χρησιμοποιεί 2 (2D) ή 3 διαστάσεις (3D). Επιτρέπει στους χρήστες να ταξιδεύουν σε εικονικές θέσεις για να εκτελούν εκπαιδευτικές δραστηριότητες (γνωστές ως Quests), να μιλάνε με άλλους χρήστες και συμβούλους και να δημιουργούν εικονικές προσωπικότητες (avatars). Η ολοκλήρωση των αναζητήσεων απαιτεί από τα μέλη να συμμετέχουν σε πραγματικές, κοινωνικές και ακαδημαϊκές δραστηριότητες, όπως είναι η διεξαγωγή περιβαλλοντικών μελετών, η έρευνα άλλων πολιτισμών, η ανάλυση άρθρων εφημερίδων. Η συνέντευξη των μελών μιας κοινότητας και άλλα. Άλλα παραδείγματα online Παιχνιδοποίησης είναι το SciFi in Education ToolKit (Scifieducation.org), το οποίο υποστηρίζει τους εκπαιδευτικούς στην εισαγωγή της επιστημονικής φαντασίας στην εκπαίδευση, και το Alphabets of Europe (Alphaeu.org), το οποίο ενθαρρύνει τα παιδιά να διερευνήσουν διαφορές και ομοιότητες ανάμεσα σε διαφορετικές γλώσσες. Με αυτό τον τρόπο μπαίνουν επιτυχώς στη διαδικασία να διαμορφώσουν γενικές

ιδέες αναφορικά με τον τρόπο που λειτουργούν οι γλώσσες, χρησιμοποιώντας ψηφιακά μέσα (εικόνα, ήχος, βίντεο, κινούμενα σχέδια, υπερκείμενα κ.ά.).

5. Το διαδίκτυο το οποίο αποτελεί κύρια πηγή πληροφορίας και γνώσης, προσφέρει δυνατότητες επικοινωνίας μέσα από υπηρεσίες όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, λίστες συζήτησης, Chat, κ.λπ., υποστηρίζει την Εκπαίδευση από Απόσταση στο χώρο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, υποστηρίζει τη δια βίου εκπαίδευση, κατάρτιση και επιμόρφωση.
6. Νοήμονα συστήματα εκπαίδευσης για κάλυψη παιδαγωγικών αναγκών όπου έχουν την ικανότητα προσαρμογής της διδασκαλίας σε διαφορετικούς μαθητές. Επίσης υπάρχει εξατομικευμένη επιλογή παραδειγμάτων και προβλημάτων ανά μαθητή όπως και ελευθερία επίλυσης των προβλημάτων από τους μαθητές όπως θέλουν οι ίδιοι και ικανότητα ανίχνευσης και εντοπισμού των λαθών τους. Τέλος είναι και η αξιολόγηση και μαθησιακή υποστήριξη του εκπαιδευόμενου βασισμένη στην κατανόηση των αδυναμιών του
7. Εκπαιδευτικά συστήματα εικονικής πραγματικότητας. Οι εικονικοί κόσμοι συνιστούν ψηφιακά περιβάλλοντα στα οποία ο χρήστης έχει την ευχέρεια να κινηθεί με βάσεις τις ίδιες του τις επιλογές, όντας σε διαρκή αλληλεπίδραση με άλλους, ενώ παράλληλα του δημιουργείται η ψευδαίσθηση ότι κινείται σε πραγματικό περιβάλλον. Πρόκειται για αλληλεπιδραστικά, τρισδιάστατα ψηφιακά περιβάλλοντα, εντός των οποίων δύναται κανείς να βυθιστεί και ανήκουν στο πεδίο της Εικονικής Πραγματικότητας (Virtual Reality).

Στους εικονικούς κόσμους οι χρήστες επιλέγουν το προφίλ και τα χαρακτηριστικά τους, δημιουργούν έναν δικό τους εικονικό εκπρόσωπο, το προσωπικό τους avatar, το οποίο στην ουσία προσομοιώνει την προσωπικότητα τους στον παράλληλο κόσμο. Η επιτυχία ενός τέτοιου περιβάλλοντος βρίσκεται σε αναλογία με το βαθμό ικανοποίησης του ίδιου του χρήστη ή ακόμα πιο εύστοχα στον βαθμό που θα του δημιουργήσει επιτυχώς την ψευδαίσθηση ότι δρα εντός του πραγματικού κόσμου. Για να επιτευχθεί ο συγκεκριμένος στόχος υπάρχουν τα εξής χαρακτηριστικά, τα οποία έχουν πλέον εδραιωθεί στις κοινότητες των εικονικών κόσμων (Βοσινάκης, 2015):

- a. Περιεχόμενο: παράγονται εικόνες στον ηλεκτρονικό υπολογιστή με στερεοσκοπικό τρόπο που προσδίδουν την αίσθηση των τριών διαστάσεων. Με αυτές τις τεχνικές επιτυγχάνεται η φυσική και ενστικτώδης αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών
- b. Περιβάλλον: προσομοιάζει και μιμείται το πραγματικό. Ωστόσο, στην περίπτωση του περιβάλλοντος τίθενται όρια και περιορισμοί που διαμορφώνονται ανάλογα με την εφαρμογή και το σκοπό
- c. Διάρκεια: το περιβάλλον υφίσταται και παρέχεται στους χρήστες χωρίς να υπάρχει περιορισμός ως προς το χρόνο, ενώ εξακολουθεί να υφίσταται και να εξελίσσεται ακόμα και κατόπιν αποχώρησης των παικτών
- d. Πολυχρηστικότητα και εικονική ταυτότητα: οι χρήστες συνυπάρχουν ταυτόχρονα, λαμβάνουν μέρος σε κοινωνικές συναθροίσεις σε πραγματικό χρόνο, διαμορφώνουν ξεχωριστές προσωπικότητες, επιλέγουν την εικονική τους εκπροσώπηση (avatar) προκειμένου να γίνονται αντιληπτοί και να ενεργούν χωρίς

να δέχονται υποδείξεις

- e. Πλοήγηση: οι μετακινήσεις, το περπάτημα θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στο φυσικό τρόπο, προκειμένου να επιτυγχάνεται καλύτερη προσομοίωση και να βιώνει ο χρήστης το ρόλο του στον εικονικό κόσμο
- f. Χειρισμός των αντικειμένων: θα πρέπει να είναι σχετικά απλός και κατ' επέκταση εύκολος για τον χρήστη. Γίνεται χρήση πληθώρας αντικειμένων, όπως εργαλεία, δομικά υλικά, μηχανές, ρούχα, συσκευές και άλλα.
- g. Προσαρμοστικότητα: το περιεχόμενο που κατασκευάζεται μπορεί να εξελιχθεί από τους χρήστες. Διαμορφώνεται ο χώρος δημιουργούνται χωροταξικά όρια, αισθητικές παρεμβάσεις, ορίζεται η συμπεριφορά των υλικών (προσπέλαση ή όχι) η πρόσβαση σε χώρους, τα εμπόδια κτλ.
- h. Επικοινωνία: μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω κειμένου, ήχου, φωνή σε πραγματικό χρόνο, ή ακόμη με ηχογραφημένο μήνυμα. Η συνομιλία σε πραγματικό χρόνο (real time) είναι χωροθετημένη ώστε να υπάρχει μια λογική απόσταση μεταξύ των ομιλούντων, όπως ακριβώς στον πραγματικό κόσμο
- i. Συνεργασία: η συνύπαρξη πολλών χρηστών προϋποθέτει και τη δυνατότητα συνεργασίας μεταξύ τους
- j. Εικονικές κοινότητες χρηστών: ομάδες ατόμων με κοινά ενδιαφέροντα ανταλλάσσουν πληροφορίες και εμπειρίες για συγκεκριμένα θέματα Βοσινάκης (2015).

Ανάλογα με τις συσκευές, τον βαθμός αλληλεπίδρασης και τη διεπαφή, οι εικονικοί κόσμοι διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- a) Περιβάλλοντα εμβάθυνσης (immersive environments): οι χρήστες είναι αποκομμένοι από το εξωτερικό περιβάλλον φορώντας κράνος προσαρμογής στο κεφάλι (head-mounted display) και μπορούν να λαμβάνουν πληροφορίες αποκλειστικά από το εικονικό περιβάλλον.
- b) Περιβάλλοντα οθόνης (desktop environments): η προβολή πραγματοποιείται στην οθόνη υπολογιστή. Με αυτό τον τρόπο ο χειριστής εξακολουθεί να δέχεται δεδομένα από το εξωτερικό περιβάλλον και παράλληλα να έχει αντίληψη του τι συμβαίνει στον πραγματικό κόσμο.
- c) Περιβάλλοντα προβολής (projected environments): η αναπαράσταση προβάλλεται μέσα σε έναν κλειστό χώρο, όπως σε ένα δωμάτιο (Wilson & Ryder, 1996).
- d) Επαυξημένης πραγματικότητας (Augmented Reality environments): τα εικονικά αντικείμενα στην περίπτωση αυτή προβάλλονται πάνω στον πραγματικό κόσμο. Επιχειρείται ουσιαστικά η συσχέτιση του εικονικού με τον πραγματικό κόσμο μέσω της παράθεσης δεδομένων του πρώτου επί του δευτέρου. Οι εμπειρίες, ωστόσο, δεν περιορίζονται στα στενά όρια μιας οθόνης προβολής, αλλά παρατάσσονται μπροστά, στον πραγματικό περιβάλλον.

Συνεπώς, το σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας παρέχει στους χρήστες τη δυνατότητα να βλέπουν τον πραγματικό κόσμο με την προσθήκη εικονικής πληροφορίας, πρόκειται δηλαδή για επιπρόσθετα επίπεδα (layers) τα οποία λειτουργούν ενισχυτικά στο πραγματικό περιβάλλον προσθέτοντας του επιπλέον εικονικά στοιχεία. Σε καμία περίπτωση δεν υπονοείται η δημιουργία ενός νέου, διαφορετικού περιβάλλοντος το οποίο έρχεται για να αντικαταστήσει το πραγματικό, αλλά πρέπει να καταστεί σαφές ότι πρόκειται για την προσθήκη νέων πληροφοριών με την ενίσχυση αυτών που προσλαμβάνει ο άνθρωπος μέσω των αισθήσεων του. Αξιοσημείωτο, βέβαια, είναι το γεγονός ότι ορισμένες εφαρμογές που χρησιμοποιούν την τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας προϋποθέτουν την αφαίρεση πραγματικών αντικειμένων, αφορά δηλαδή σε ένα νέο είδος επαυξημένης πραγματικότητας που λειτουργεί αντίστροφα και ονομάζεται μειωμένη πραγματικότητα (diminished Reality). Σε πρόσφατες μελέτες γίνεται λόγος για τους Μικτούς ή αλλιώς Υβριδικούς Κόσμους (Augmented Virtuality=Virtual & Augmented Reality), όρος που επινοήθηκε από τον Milgram. Ουσιαστικά πρόκειται για εικονικούς κόσμους, οι οποίοι όμως έχουν δυνατότητες επαυξημένης πραγματικότητας (π.χ. Playosmo.com).

Δεδομένου ότι πολλοί υποπίπτουν στην παγίδα σύγχυσης των εννοιών της εικονικής πραγματικότητας (virtual reality) και της επαυξημένης πραγματικότητας (augmented reality) σκόπιμη κρίνεται η αποσαφήνιση της διαφοροποίησης των δύο όρων. Πρόκειται για δύο συγγενείς κλάδους, εντούτοις η βασική διαφορά τους έγκειται στο περιβάλλον (surrounding environment) όπου εντάσσεται καθεμία από αυτές, εφόσον στην πρώτη περίπτωση ο χρήστης εισέρχεται σε ένα φανταστικό περιβάλλον, ενώ στη δεύτερη ενισχύεται το φυσικό περιβάλλον με εικονικά αντικείμενα. Οι εικονικοί κόσμοι, όπως υπαγορεύουν οι αρχές της συνεργατικής μάθησης, επηρεάζουν καταλυτικά την ψυχοκοινωνική και γνωστική ανάπτυξη, μέσα από τις αισθήσεις της εμπάθυνσης και της συμπαρουσίας, της κοινωνικής παρουσίας και της αλληλεπίδρασης. Την τελευταία δεκαετία καθίσταται αντιληπτό το γεγονός ότι η τεχνολογία εικονικών περιβαλλόντων σε συνάρτηση με την εξέλιξη της εικονικής πραγματικότητας δύνανται να υποστηρίξουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Εικονικά περιβάλλοντα, τα οποία χρησιμοποιούνται για εκπαιδευτικούς σκοπούς είναι τα ακόλουθα:

- a) OpenSim
- b) Open Wonderland
- c) Second Life (το πιο διαδεδομένο εικονικό περιβάλλον στο χώρο της εκπαίδευσης)
- d) Wilostar 3D
- e) Active Worlds
- f) Thinking Worlds
- g) Sloode
- h) Quest Atlantis
- i) Multiverse
- j) Aeroquest

Το Second Life συνιστά ένα διαδικτυακό πολύ-χρηστικό εικονικό περιβάλλον, το οποίο ουσιαστικά κατασκευάστηκε από τους ίδιους τους χρήστες και υπάγεται σε αυτούς. Οι ίδιοι μέσω αυτού έχουν τη δυνατότητα να συνδιαλέγονται και κατ' επέκταση να κοινωνικοποιούνται, να συνεργάζονται, να επενδύουν, να καταναλώνουν, να πραγματοποιούν επιχειρηματικές κινήσεις, να αποκτούν χρήματα και να τα σπαταλούν. Δημιουργός του Second Life είναι ο Philip Rosedale και βασική επιδίωξη του ήταν να χωρέσει την πραγματικότητα σε έναν μικρόκοσμο. Ξεκίνησε να υλοποιεί το όραμά του το 1991, το οποίο και ολοκληρώθηκε το 2002. Συνδυάζει τις βασικές έννοιες του Web 2.0, τη συνεργατική δημιουργία και το λογισμικό ανοικτού κώδικα. Στο Second Life ο χρήστης βρίσκεται στο κέντρο του εικονικού κόσμου και έχει πολλές δυνατότητες.

Ειδικότερα, έχει τη δυνατότητα να πετάξει, να μεταμορφωθεί, να τηλεμεταφερθεί στις πολλές περιφέρειες των 65.536 τ.μ. της πλατφόρμας, οι οποίες απαρτίζονται από γη, νερό και ουρανό. Στους χρήστες παρέχεται η δυνατότητα της επιλογής μορφής, είδους, φύλου, προσωπικότητας, ονόματος, εξαρτημάτων, κινήσεων του εικονικού του αντιπροσώπου μέσα από τη βιβλιοθήκη, η οποία είναι γεμάτη αντικείμενα. Μπορεί να είναι οποιοσδήποτε ή οτιδήποτε, αρκεί να μην παραβιάζονται οι κανόνες του παιχνιδιού. Ο κάτοικος του SL μπορεί να κάνει κάθε του όνειρο πραγματικότητα και να εκπληρώσει κάθε του επιθυμία, ενώ η αποχώρηση είναι τόσο εύκολη, όσο το πάτημα του ποντικιού του H/Y (Κόλκα, 2015).

Κάτοικοι των περιφερειών είναι τα avatar, τα οποία απολαμβάνουν μία ευρεία γκάμα αντικειμένων, τα επονομαζόμενα πριμ που υπολογίζονται περίπου στα 15.000 ανά περιφέρεια. Έχουν πολλά και διαφορετικά σχήματα, καθώς και την ιδιότητα να μετατρέπονται, ενώ ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να τα αγοράσει με χρήματα από τον πραγματικό κόσμο, δηλαδή σε δολάρια του SL, τα οποία είναι ανταλλάξιμα σε πραγματικά δολάρια, ή ακόμα και να αναζητήσει ορισμένα δωρεάν στον κατάλογο του avatar του, στο φάκελο της βιβλιοθήκης με την είσοδό του στο παιχνίδι. Σύμφωνα με την Πετροπούλου γνωστές συνεργατικές στρατηγικές μάθησης που έχουν εφαρμοστεί με την υποστήριξη εικονικών κόσμων είναι οι εξής:

- a) Πυραμίδα
- b) Καταιγισμός Ιδεών
- c) Think-Pair-Share
- d) Jigsaw
- e) Προσομοίωση
- f) Έξι Καπέλα της Σκέψης
- g) Παιχνίδι Ρόλων
- h) Κυνήγι Θησαυρού
- i) Επίλυση Προβλήματος.

8. Ηλεκτρονικά βιβλία ή εγκυκλοπαίδειες, όπου πρόκειται για ηλεκτρονικές σελίδες που λειτουργούν παρόμοια με τις παραδοσιακές με την διαφορά ότι υπάρχει αλληλεπιδραστικότητα με το χρήστη.

9. Εκπαιδευτικές εφαρμογές πολυμέσων τα οποία πρόκειται συνήθως για εκπαιδευτικό λογισμικό CD-ROM με κύριο χαρακτηριστικό την υπερμεσική δομή.
10. Πακέτα εξάσκησης και πρακτικής (drill-and-practice). Πρόκειται για προγράμματα που στηρίζονται στη προγραμματισμένη διδασκαλία. Οι εφαρμογές αυτού του τύπου βασίζονται σε συγκεκριμένη διδακτέα ύλη που ακολουθεί κάποιο σχολικό αναλυτικό ή άλλο πρόγραμμα εκπαίδευσης και παρέχουν ασκήσεις και προβλήματα σχετικά με αυτήν (Μικρόπουλος, 2011). Συχνά υπάρχει και θεωρητική κάλυψη των ασκήσεων. Οι ασκήσεις είναι διάφορων τύπων όπως σωστό – λάθος, πολλαπλών επιλογών, ανοικτού τύπου και έχουν απλή γραμμική μορφή καλώντας τον χρήστη να απαντήσει σε μία σειρά ερωτήσεων.
11. Προγράμματα εξατομικευμένης διδασκαλίας (Tutorials). Παρέχουν ερωτήσεις αυξανόμενης δυσκολίας και επεξηγήσεις για τις ενέργειες που πρέπει να κάνει ο εκπαιδευόμενος, ελέγχουν τα αποτελέσματα, μετρούν την απόδοσή του και αξιολογούν την επίδοσή του. Δημιουργούν δυναμικά και παρουσιάζουν εξατομικευμένο εκπαιδευτικό περιεχόμενο με βάση:
- α. τους στόχους,
 - β. το επίπεδο γνώσης,
 - γ. την πρόοδο του εκπαιδευόμενου
12. Προγράμματα που υποστηρίζουν συνεργατική μάθηση. Σύμφωνα με το επιστημονικό περιοδικό έρευνας για την ανθρωπιστική επιστήμη και την αγγλική γλώσσα (scholarly research Journal for humanity science and English language) και πιο συγκεκριμένα το άρθρο των Sunanda Roy & Lalita R. Vartak / (2155- 2164) APRIL-MAY, 2015. VOL. II/IX, τα οφέλη από τη συνεργατική μάθηση είναι πολλά και ευνοούν αρχικά τους μαθητές, τους δασκάλους αλλά και τους γονείς. Ειδικότερα η τεχνική του να μαθαίνουν τα παιδιά σε ομάδες, ακόμη και αν είναι έστω των δύο ατόμων, τα βοηθά στους παρακάτω τομείς:
- α. Φυσικό περιβάλλον ανάπτυξης των δεξιοτήτων: η συνεργατική μάθηση φέρνει ελευθερία στη σχολική ζωή. Η μαθητική ελευθερία σε σχολικές τάξεις όπου εφαρμόζεται η συνεργατική μέθοδος παίρνει ρεαλιστική μορφή.
 - β. Ο χρόνος της μάθησης διαχειρίζεται αποκλειστικά από τα παιδιά τα οποία αποφασίζουν πότε θα ξεκινήσουν, πότε θα κάνουν διάλειμμα αλλά και πότε θα ολοκληρώσουν την εργασία τους.
 - γ. Ο ρυθμός της εργασίας ελέγχεται από τους μαθητές. Κάθε ομάδα δουλεύει τόσο γρήγορα όσο η ταχύτητα του πνεύματος των μαθητών το επιτρέπει. Μαθητές οι οποίοι μαθαίνουν γρήγορα μπορούν στον ίδιο χρονικό πλαίσιο με άλλους να μάθουν περισσότερα ενώ πιο αργοί μαθητές έχουν τη δυνατότητα να πάρουν τον χρόνο τους.
 - δ. Οι μαθητές έχουν επαρκή ελευθερία στο να διαλέγουν τα θέματα με τα οποία θα δουλέψουν αλλά και να τα ανταλλάσσουν με τους άλλους μαθητές.
 - ε. Οι μαθητές διαλέγουν από μόνοι τους «δασκάλους» τους, δηλαδή τους συνεργάτες τους στην ομάδα. Ουσιαστικά όσο πιο πολλά άτομα είναι σε μια ομάδα τόσο πιο

εύκολο είναι ο κάθε μαθητής να επιλέξει τον κατάλληλο «δάσκαλο» ώστε να του εξηγήσει καλύτερα το θέμα.

- f. Οι μαθητές διαλέγουν από μόνοι τους το πιο άνετο μέρος για εκείνους για να μάθουν, για παράδειγμα με περισσότερο φως, πιο ζεστό ή πιο δροσερό, πιο κοντά στο παράθυρο ή στην πόρτα.

Ως εκ τούτου, η συνεργατική μάθηση παρέχει στους μαθητές πολλαπλές ελευθερίες όσον αφορά στο χρόνο, στο ρυθμό εργασίας, στο θέμα της μάθησης, στην επιλογή των συνεργατών ακόμη και στην επιλογή ενός άνετου μέρους για μάθηση. Οι ειδικοί αναφέρουν πως έστω και μια από αυτές τις ελευθερίες που παρέχονται από τη συνεργατική μάθηση στους μαθητές να υπάρξει, θα είναι ένα επαρκές κίνητρο για μάθηση. Στην πραγματικότητα, η συνεργατική μάθηση προσφέρει πέντε ελευθερίες. Γι αυτό τον λόγο το να μαθαίνεις συνεργατικά λύνει εντελώς το πρόβλημα των κινήτρων. Αυτή η κατάσταση ωφελεί όχι μόνο τους μαθητές αλλά και τους δασκάλους επίσης.

Εν κατακλείδι, στην εκπαίδευση υπάρχει σήμερα η τάση αξιοποίησης των Ψηφιακών Εκπαιδευτικών Περιβαλλόντων παράλληλα με τη συμβατική-παραδοσιακή μέθοδο, παρέχοντας επιπρόσθετο υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό, διδακτική στήριξη, προγράμματα, ψηφιακές εφαρμογές και δράσεις, κ.ά. Στόχος είναι η εναλλακτική προσέγγιση στη διδακτική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. μέσα από τη δημιουργία νέων μαθησιακών περιβαλλόντων, όπως τα Διαδικτυακά Περιβάλλοντα Μάθησης, που μπορούν να συνεισφέρουν στη διαδικασία της ψηφιακής αλλαγής στην εκπαιδευτική διαδικασία και την προσέλκυση του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών. Θα πρέπει η χρήση των Ψηφιακών Εκπαιδευτικών Περιβαλλόντων να αποσκοπεί- συγχρόνως- στη δημιουργία ενός κριτικού περιβάλλοντος μάθησης για το μαθητή, ώστε να είναι σε θέση να προσεγγίζει και να χρησιμοποιεί τους ψηφιακούς πόρους για να παράγει τα δικά του νοήματα, στάσεις ζωής και συμπεράσματα. Η εκπαιδευτική χρήση των ΤΠΕ οφείλει να διαμορφώνει συνθήκες νέας αντίληψης και κριτικής επίγνωσης για τη γνώση.

2.3 Χρήση των ΤΠΕ για την διδασκαλία της ΠΕ

Ο καινοτόμος χαρακτήρας της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης/ Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΠΕ/ΕΑΑ), αφήνει πολύ μεγάλα περιθώρια ένταξης των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ), στην εκπαιδευτική διαδικασία. Μάλιστα τα οφέλη που μπορεί να επιφέρει αυτός ο συνδυασμός είναι τόσα που μπορούν να οδηγήσουν σε ένα ιδιαίτερα υψηλό επίπεδο με μία πληθώρα μαθησιακών αποτελεσμάτων. Τα «τεχνολογικά εργαλεία» μπορούν να ενσωματωθούν ολοκληρωτικά στους τομείς που αγγίζει η ΠΕ και να εκσυγχρονίσουν το περιεχόμενο που προσφέρει το σημερινό εκπαιδευτικό σύστημα.

Αναλυτικότερα, η χρήση των ΤΠΕ ενισχύει την εμπλοκή όλων των εκπαιδευομένων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα μέσα που παρέχονται βελτιώνουν την επικοινωνία των συμμετεχόντων, ενισχύοντας την κοινωνικοποίησή τους. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η ενεργοποίηση όλων όσων εμπλέκονται στην οποιαδήποτε εκπαιδευτική δράση (Λιαράκου, 2007). Η ενεργός συμμετοχή άλλωστε των μαθητών είναι κάτι επιθυμητό στην ΠΕ, καθώς μεγάλο μέρος των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων της, στηρίζεται στις απόψεις και τις συζητήσεις των συμμετεχόντων, έχοντας μαθητοκεντρικό προσανατολισμό.

Ένα από τα βασικά ερωτήματα που θα πρέπει να θέσει κανείς είναι με ποιο τρόπο οι ΤΠΕ ασκούν επιρροή στην απαίτηση για βιώσιμη ανάπτυξη (Λιαράκου, 2007). Η σύνδεση ανάμεσα στις Νέες Τεχνολογίες και τη βιώσιμη ανάπτυξη αντιμετωπίζεται με εκτεταμένες έρευνες και συζητήσεις που έχουν αναγνωρίσει πως υπάρχουν σημαντικές ευκαιρίες, αλλά και απειλές. Ενώ οι ΤΠΕ είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν, ώστε να συμβάλλουν στον εντοπισμό περιβαλλοντικών προβλημάτων, μπορούν, ακόμη, να αξιοποιηθούν σαν μέσο για τη μη βιώσιμη εκμετάλλευση της φύσης (Λιαράκου, 2007). Η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών, ώστε να παρακολουθείται η περιβαλλοντική ποιότητα και η ικανότητα διεξαγωγής ποσοτικής ανάλυσης πληροφοριών που σχετίζονται με το περιβάλλον σε πρωτοφανές βάθος, αλλά και η δυνατότητα επικοινωνίας των συγκεκριμένων δεδομένων στις ενδιαφερόμενες ομάδες θεωρείται ως μία σημαντική συνεισφορά στη βιώσιμη ανάπτυξη.

Το υλικό επομένως που παρέχεται από τα νέα αυτά μέσα δίνει τη δυνατότητα να διερευνηθεί ένα θέμα στην ολότητα του σε αντίθεση με την αναλυτική σκέψη που εστιάζει σε ένα πολύ συγκεκριμένο κομμάτι του αντικειμένου που μελετάται κάθε φορά. Αναλυτικότερα, η ολιστική αυτή προσέγγιση αφορά τόσο το συνδυασμό πολλών ερευνητικών πεδίων (κοινωνικό, ηθικό, μαθηματικό, γλωσσικό, τεχνολογικό κ.λπ.) όσο και την ολόπλευρη ανάπτυξη του ατόμου σε επίπεδο συναισθηματικό, γνωστικό και κοινωνικό (Λιαράκου, 2007).

Στο πλαίσιο του σύγχρονου εκπαιδευτικού συστήματος, η σχέση των ΤΠΕ και της ΠΕ επικεντρώνεται, κατά κύριο λόγο, στον τεχνολογικό αλφαριθμητισμό. Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση σαν πεδίο παρέχει νόημα στον τεχνολογικό αλφαριθμητισμό, εάν συνιστά σημείο έναρξης για ένα αυθεντικό ζήτημα. Η κύρια προϋπόθεση για την αξιοποίηση των εργαλείων των ΤΠΕ στην εκπαίδευση για την αειφορία είναι όλες οι δραστηριότητες να σχεδιάζονται βάσει του σκεπτικού να προαχθεί το ομαδοσυνεργατικό πνεύμα. Τα παιδιά δεν αποτελούν παθητικούς δέκτες, αλλά συμμετοχικούς με τη δυνατότητα αυτορρύθμισης. Οι μεταβολές που επιδιώκει να επιτύχει η ΠΕ μπορούν να συντελεστούν μέσω της συνδρομής των νέων τεχνολογιών, καθώς οι πρωτοποριακές ιδέες της ΠΕ βασίζονται σε μοντέλα τα οποία μπορούν να προωθηθούν μέσω των ΤΠΕ. Οι ΤΠΕ μπορούν να εγγυηθούν στην ΠΕ την υποστήριξη περιβαλλόντων μάθησης στα οποία τα παιδιά δρουν, ενώ, παράλληλα, συνεργάζονται (Λιαράκου, 2009).

Με βάση μελέτες που έχουν ήδη πραγματοποιηθεί, έχει αποδειχθεί η θετική επίδραση από την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών στο χώρο της εκπαίδευσης. Η άποψη που κυριαρχεί υποστηρίζει πως η ένταξη και η αξιοποίηση των ΤΠΕ αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση για την προετοιμασία της νέας γενιάς (Λαφατζή, 2005). Ακόμη, διαφάνηκε στην πλειονότητα των ερευνών πως οι εκπαιδευτικοί κατόπιν της επιμόρφωσης τους για την χρήση των ΤΠΕ είχαν αποκτήσει θετικότερη στάση όσον αφορά την αξιοποίηση τους κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Αναφορικά με τη συμβολή της χρήσης ΤΠΕ στην εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία, διαπιστώθηκε πως μπορεί να αποβεί ιδιαίτερα αποτελεσματική η αξιοποίηση τους για την εκπλήρωση των στόχων της ΠΕ. Οι ΤΠΕ είναι δυνατόν να εγγυηθούν στην ΠΕ την υποστήριξη περιβαλλόντων μάθησης όπου τα παιδιά δρουν, ενώ, παράλληλα, συνεργάζονται και αλληλοεπιδρούν (Λιαράκου, 2009).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Μεθοδολογία της Έρευνας

Η ερευνητική διαδικασία έχει ως αφορμή ένα προβληματισμό και προσπαθεί να απαντήσει σε ένα ή περισσότερα ερευνητικά ερωτήματα (Δημητρόπουλος, 2004). Ένας ερευνητής καλείται να σχεδιάσει τη μεθοδολογία που θα υιοθετήσει σε σχέση με τον προβληματισμό του και σε συνάρτηση με το υπό εξέταση πεδίο και θέμα του. Η μεθοδολογία έρευνας αναφέρεται στις παραμέτρους της ερευνητικής προσπάθειας του ερευνητή, οι οποίες αφορούν στις γενικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις, στις μεθόδους, στις τεχνικές, στα μέσα, στα υλικά και στις διαδικασίες που θα επιλέξει για τη διεξαγωγή της έρευνας του. Δηλαδή, μεθοδολογία έρευνας είναι η κατανόηση της επιστημονικής ερευνητικής διαδικασίας:

1. Πώς θα σχεδιαστεί μια έρευνα
2. Πώς θα πραγματοποιηθεί μια έρευνα

Ως μέθοδος της επιστημονικής έρευνας, θεωρείται ένα ειδικό σύστημα κανόνων βάσει των οποίων οργανώνονται οι διαδικασίες για την απόκτηση νέων γνώσεων, που στοχεύουν στην πρακτική αναδιάρθρωση της πραγματικότητας, στην απάντηση των ερωτημάτων και στην λύση των προβλημάτων (Παρασκευόπουλος, 1993). Μέθοδος επομένως είναι, η πορεία – τρόποι που ακολουθεί ο μελετητής προκειμένου να αντλήσει πληροφορίες για την έρευνά του, και να ερευνήσει - προσεγγίσει – εξετάσει το υποκείμενο της έρευνάς του.

3.2 Ολοκληρωμένη Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Στην παρούσα ενότητα θα παρουσιάσουμε την τεχνική της ολοκληρωμένης επισκόπησης (integrated literature review). Η τεχνική αυτή είναι και τρόπος που επιλέξαμε για την διεξαγωγή της έρευνας μας. Σε ένα γενικό πλαίσιο οι έρευνες που αφορούν την ποιοτική προσέγγιση του θέματος που εξετάζουν, χρησιμοποιούν κάποιο είδος βιβλιογραφικής ανασκόπησης (Snyder, 2019). Η μελέτη και ανάλυση άλλων ερευνών πρόκειται για μία διαδικασία η οποία στοχεύει ως αποτέλεσμα μία ερευνητική εργασία η οποία θα αξιοποιεί την υπάρχουσα επιστημονική γνώση και τα ερευνητικά δεδομένα. Στόχος μίας τέτοιας έρευνας θα πρέπει να είναι η εξαγωγή αποτελεσμάτων τα οποία είναι απαραίτητα να «τοποθετηθούν» στον χώρο μαζί με άλλες σχετικές έρευνες ή διαφορετικά να αναδειχθεί η σχέση της έρευνάς μας με την υπάρχουσα σχετική βιβλιογραφία. Η συστηματική μελέτη των ερευνών που έχουν διεξαχθεί σε ένα συγκεκριμένο πεδίο αφορά:

1. την παρουσίαση της σύνθεσης των βιβλιογραφικών πηγών που μελέτησε ο ερευνητής
2. την κριτική αποτίμησή τους ώστε ο ερευνητής να αποκτήσει μια σαφή εικόνα για το θέμα που πρόκειται να διερευνήσει και να αναδειχθεί το ερευνητικό «έλλειμμα».

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση συνίσταται στη συλλογή από επιλεγμένες δημοσιευμένες πηγές σχετικές με το αντικείμενο έρευνας και οι οποίες συνοδεύονται από σχολιασμό, κριτική

ανάλυση των περιεχομένων και παράθεση των βασικών συμπερασμάτων κάθε έρευνας. Είναι απαραίτητο να επισημανθεί ότι, δεν αποτελεί μια απλή παράθεση της σχετικής βιβλιογραφίας, αλλά εμπεριέχει κριτικά στοιχεία των υπάρχουσών ερευνών (Snyder, 2019). Παράλληλα, μπορεί να εντοπιστούν τα κενά που υπάρχουν στη βιβλιογραφία πάνω στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο. Με απλά λόγια, η τεχνική αυτή που γίνεται στα πλαίσια μιας έρευνας έχει στόχο να εντοπίσει τι σχετικό υλικό είναι διαθέσιμο και πώς άλλοι ερευνητές έχουν αντιμετωπίσει το ίδιο θέμα ή πρόβλημα.

Η ανασκόπηση χρησιμοποιείται λοιπόν συχνά ως μια διεξοδική και κρίσιμη προσέγγιση όσον αφορά ορισμένα θέματα αμφιλεγόμενα ή διαφορούμενα (Snyder, 2019). Η βιβλιογραφική ανασκόπηση έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει την πληρότητα και την αξιοπιστία των υπάρχουσών μελετών, να αυξήσει τη χρησιμότητά τους και να συμβάλει στην εκκίνηση μιας ευρείας συζήτησης στο ερευνητικό πλαίσιο, σχετικά με το τι θα μπορούσε να διεξαχθεί στο μέλλον ή τι θα μπορούσε να αναθεωρηθεί.

Αφού παρουσιάστηκαν συνοπτικά τι είναι η βιβλιογραφική ανασκόπηση το επόμενο βήμα είναι με μεταπηδήσουμε στην έννοια της επισκόπησης. Υπάρχει μία σαφής διαφορά μεταξύ της επισκόπησης και την ανασκόπησης, η οποία μάλιστα και καθορίζει τελικά την διεξαγωγή της έρευνας. Οι διαφορές τους λοιπόν κατά κύριο λόγο αφορούν τον τρόπο που συλλέγονται, μελετώνται και τελικά, παρουσιάζονται οι πληροφορίες. Με τον όρο λοιπόν επισκόπηση, αναφερόμαστε στη συνολική εξέταση της υπό μελέτης βιβλιογραφίας, προκειμένου να διερευνήσουμε ένα επιστημονικό ζήτημα ή ερώτημα. Όταν κάποιος θα επιλέξει την βιβλιογραφική επισκόπηση, καλείται να μελετήσει, να εξετάσει και τέλος, ν' ανακεφαλαιώσει τη βιβλιογραφία που έχει μελετήσει για το θέμα της έρευνας του Snyder (2019). Αντιθέτως, ως ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, εννοείται εκείνη η διεξοδική και εξαντλητική διερεύνηση του υπό μελέτη θέματος όπου διερευνώνται πλήρως όλα τα ερευνητικά μελετήματα, καθώς και οι πληροφορίες που προσφέρει στην επιστημονική κοινότητα κάθε ένα από αυτά, ενώ στο τέλος, πραγματοποιείται μία συστηματική καταγραφή της βιβλιογραφίας.

Ορίζοντας, την διαφορά ανάμεσα στις δύο αυτές τεχνικές μπορούμε να πούμε πως η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας είναι η μέθοδος με την οποία συνοψίζονται και αναλύονται όλες οι πληροφορίες που συλλέχθηκαν από διαφορετικές πηγές. Οι βιβλιογραφικές πηγές αναλύονται όλες μαζί, συνδυαστικά και ταυτόχρονα, σε ένα κείμενο που θα εξετάζει τη μεταξύ τους σχέση. Αντίθετα, κατά τη μέθοδο της βιβλιογραφικής επισκόπησης (Broome, 1993), ο ερευνητής μπορεί να μελετήσει κάθε πηγή ξεχωριστά και με συστηματικό τρόπο να καταγράψει τις συγκλίσεις αλλά και τις διαφωνίες μεταξύ των ερευνών που εξετάζονται.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, να μας οδηγεί στην μέθοδο την οποία εφαρμόσαμε στην παρούσα διατριβή και είναι η τεχνική της ολοκληρωμένης επισκόπησης (integrated literature review). Μια μέθοδος επισκόπησης που συνοψίζει την προηγούμενη εμπειρική ή θεωρητική βιβλιογραφία για να παρέχει μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση ενός συγκεκριμένου φαινομένου ή ενός προβλήματος. Σύμφωνα μάλιστα με τον Broome (1993) οι ολοκληρωμένες επισκοπήσεις, έχουν τη δυνατότητα να οικοδομήσουν τη επιστήμη αλλά και να ενημερώνουν την έρευνα. Επιπρόσθετα οι καλογραμμένες ολοκληρωμένες επισκοπήσεις παρουσιάζουν την κατάσταση της επιστήμης, συμβάλλουν στην ανάπτυξη της θεωρίας και έχουν άμεση εφαρμογή

στην πράξη. Ακόμα περισσότερο η μέθοδος της ολοκληρωμένης επισκόπησης είναι μια προσέγγιση που επιτρέπει τη συμπερίληψη διαφορετικών μεθοδολογιών (δηλαδή πειραματική και μη πειραματική έρευνα).

Όπως και με άλλες μορφές έρευνας, οι συγγραφείς επιδιώκουν να επιτύχουν διαφορετικούς στόχους ή σκοπούς γράφοντας βιβλιογραφικές κριτικές. Η ταξινομία της βιβλιογραφίας του Cooper (1988) προσδιόρισε τους στόχους της επισκόπησης ως κριτική ανάλυση της βιβλιογραφίας, ενσωματώνοντας διαφορετικές και μερικές φορές αντικρουόμενες προοπτικές από τη βιβλιογραφία και τον εντοπισμό κεντρικών ζητημάτων ή μεθοδολογικών προβλημάτων στην υπάρχουσα βιβλιογραφία. Με βάση μια συστηματική επισκόπηση του συνόλου της βιβλιογραφίας που αφορά βιβλιογραφικές επισκοπήσεις, πέντε διακριτοί στόχοι ή σκοποί των βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων προσδιορίστηκαν:

1. αναθεώρηση, ενημέρωση και κριτική της βιβλιογραφίας,
2. διεξαγωγή μετα-ανάλυσης της βιβλιογραφίας,
3. ανασκόπηση, κριτική και σύνθεση της βιβλιογραφίας,
4. επανασύνδεση του θέματος που εξετάζεται στη βιβλιογραφία και
5. απάντηση σε συγκεκριμένες ερευνητικές ερωτήσεις σχετικά με το θέμα που εξετάζεται στη βιβλιογραφία.

Ένας ακόμα στόχος της βιβλιογραφικής επισκόπησης μπορεί κανείς να πει ότι είναι η αναζήτηση και η σύνθεση της βιβλιογραφίας για ένα θέμα. Η σύνθεση είναι μια δημιουργική πράξη που έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νέας γνώσης για το θέμα που εξετάζεται στη βιβλιογραφία. Η σύνθεση μπορεί να πάρει διάφορες μορφές. Οι συγγραφείς συνθέτουν νέα γνώση υφαίνοντας μαζί στοιχεία και ιδέες από τη λογοτεχνία σε ένα μοναδικό μοντέλο σύνθεσης.

Επιπρόσθετα και με βάση τα παραπάνω θα μπορούσαμε να πούμε ακόμα πως σκοπός των βιβλιογραφικών επισκοπήσεων είναι να απαντηθούν συγκεκριμένες ερευνητικές ερωτήσεις για ένα θέμα. Μια βιβλιογραφική επισκόπηση όπως αναφέρει και ο Cooper (1988), που ακολουθεί αυτή την προσέγγιση εστιάζει την επισκόπηση και αντιμετώπιση των θεμάτων που αναφέρονται στα ερευνητικά ερωτήματα. Αυτά τα ερευνητικά ερωτήματα καθορίζουν τα όρια της βιβλιογραφίας που θα μελετηθούν και τα ζητήματα που πρέπει να εξεταστούν.

Η πρώτη υποχρέωση του συγγραφέα είναι να καθορίσει την ανάγκη και τον σκοπό της συγγραφής της ολοκληρωμένης βιβλιογραφικής επισκόπησης. Η ανάγκη για μια βιβλιογραφική επισκόπηση για ένα θέμα μπορεί να βασίζεται σε μια ξεπερασμένη εννοιολογική προσέγγιση του θέματος, πρόσφατη ανάπτυξη και διαφοροποίηση της βιβλιογραφίας, ειδικά σε ένα νέο, αναδυόμενο θέμα, σημαντική συζήτηση για ένα θέμα, ειδικά αν εξηγείται από αντίπαλες θεωρίες ή με διαφορετικούς τρόπους, ή ακόμα και να λειτουργήσει ως επέκταση της βιβλιογραφίας για ένα θέμα που ήδη έχει μελετηθεί. Υπάρχουν αρκετές μελέτες όπως του Cooper (1988) οι οποίες πραγματεύονται και συζητούσαν αυτό το στοιχείο της ολοκληρωμένης βιβλιογραφικής επισκόπησης θέτοντας ερωτήματα όπως “Γιατί να γράψω μια βιβλιογραφική κριτική;”. Τονίζοντας τη σημασία του θέματος για το πεδίο μπορεί να βοηθήσει στον καθορισμό της ανάγκης για επισκόπηση και μπορεί να ενθαρρύνει τους αναγνώστες οι οποίοι πιθανώς να

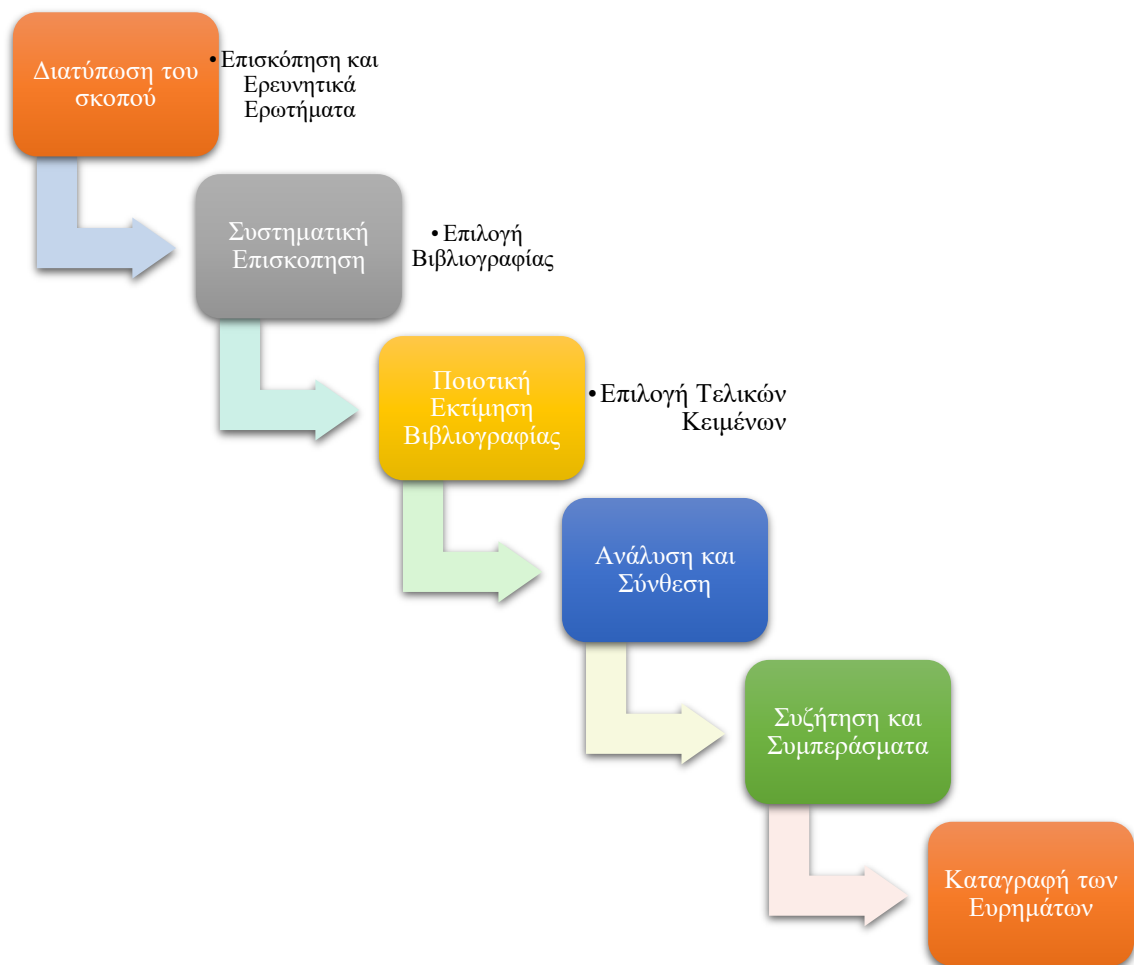
μην συμμερίζονται την ένταση του ενδιαφέροντος για το θέμα. Σύμφωνα τώρα με τον Torraco (2016) μπορούμε να ορίσουμε τα πέντε βήματα που οδηγούν στην συγγραφή της έρευνας.

1. Τα θέματα για την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας μπορούν να εξεταστούν σε μια χρονική συνέχεια από παλαιότερα, καλά καθιερωμένα θέματα (ώριμα θέματα) σε αναδυόμενα θέματα (νέα θέματα).
2. Συζήτηση Μεθόδων Έρευνας. Αυτό το τμήμα της ανασκόπησης περιγράφει πώς η βιβλιογραφία αναγνωρίστηκε, αναλύθηκε, και συντέθηκε.
3. Κριτική ανάλυση. Μετά από προσεκτική επισκόπηση των πολυάριθμων μεμονωμένων άρθρων που συνθέτουν ένα καθορισμένο σύνολο βιβλιογραφίας, ο συγγραφέας έχει μια ευρεία και βαθιά κατανόηση της ποιότητας της βιβλιογραφίας και είναι έτοιμος να το αναλύσει.
4. Σύνθεση. Η σύνθεση προκύπτει από την ανάλυση, αλλά διαφέρει από την ανάλυση, αφού η σύνθεση είναι η δημιουργία κάτι θεμελιωδώς νέου, ενώ η ανάλυση αποδίδει ένα φαινόμενο και τα βασικά του μέρη.
5. Λογική και εννοιολογικός συλλογισμός. Παρόμοια με την περιγραφή των μεθόδων έρευνας, μια λεπτομερής συζήτηση θα πρέπει να εξηγήσει πώς παρουσιάζονται οι υπάρχουσες ιδέες και οι νέοι τρόποι σκέψης για το θέμα, οι οποίοι αναλύθηκαν και στη συνέχεια επαναδιατυπώθηκαν από τον συγγραφέα για να παραχθεί η επανασύνδεση ή η σύνθεση.
6. Περιπτώσεις για περαιτέρω έρευνα. Μια ισχυρή ολοκληρωμένη επισκόπηση της βιβλιογραφίας μπορεί να είναι μια σημαντική ερευνητική συμβολή και μπορεί να είναι ορόσημο για την κατάσταση των γνώσεων σχετικά με το θέμα μέχρι σήμερα.

Με μία σύντομη αναδρομή μπορεί κανείς να δει πως η εφαρμογή της μεθόδου της ολοκληρωμένης επισκόπησης άργησε πολύ να γίνει ευρέως διαδεδομένη λόγω της έλλειψης καθοδήγησης σχετικά με τον τρόπο εφαρμογής της. Ο τρόπος ανάλυσης και εφαρμογής της μεθόδου άρχισε να εμφανίζεται στη δεκαετία του 1980 στους τομείς της εκπαίδευσης, της ψυχολογίας και της νοσηλευτικής. Παρά το υψηλό επίπεδο ενδιαφέροντος εκείνη την εποχή (Torraco, 2016), η βάση αποδεικτικών στοιχείων για τον καλύτερο τρόπο διεξαγωγής των αποτελεσμάτων παραμένει περιορισμένη και κανένα συνεπές σύνολο αποδεκτών πρότυπων ή οδηγιών είναι διαθέσιμα αυτήν τη στιγμή για να συμβουλευτούν οι ερευνητές. Ακόμα η ανάπτυξη μπορεί να αποδοθεί στην ανάγκη συνδυασμού διαφορετικών μεθοδολογιών (πειραματική, μη πειραματική έρευνα και θεωρητική βιβλιογραφία), η οποία προσθέτει πολυπλοκότητα στην διαδικασία της ανάλυσης, σύνθεσης και εξαγωγής συμπερασμάτων.

Ενώ λίγα άρθρα αναφέρονται στο πώς πρέπει να παρουσιάζεται μία ολοκληρωμένη βιβλιογραφική επισκόπηση (Torraco, 2016), η κάλυψη σε ερευνητικά εγχειρίδια σχετικά με τη διαδικασία διεξαγωγής της είναι ακόμα πιο περιορισμένη και συχνά παρουσιάζεται σε μια σύντομη περίληψη ή κεφάλαιο. Παρόλα, αυτά τα εμπόδια, τα εγχειρίδια σχετικά με τη διαδικασία διεξαγωγής της δημοσιεύονται συχνά διεθνώς σε νοσηλευτικά ερευνητικά περιοδικά υψηλού

αντίκτυπου που υποστηρίζουν τη χρησιμότητα αυτού του τύπου ανασκόπησης για την ενημέρωση της πρακτικής που βασίζεται σε στοιχεία στη νοσηλευτική.



Εικόνα 5: Τα βήματα της ολοκληρωμένης επισκόπησης ερευνών.

Στο επόμενο κεφάλαιο θα γίνει η παρουσίαση των αποτελεσμάτων από τα κείμενα της έρευνας που έχουμε συλλέξει. Θα παρουσιασθούν ανάλογα με το ερευνητικό ερώτημα στο οποίο θα πρέπει να απαντήσουν. Στην συνέχεια θα γίνει η καταγραφή των συμπερασμάτων που προκύπτουν από τα κείμενα και τέλος θα δοθούν κάποιοι μελλοντικοί στόχοι για την παρούσα διατριβή.

3.2.1 Δόμηση της Έρευνας

Ο σχεδιασμός έρευνας είναι ένα σύνολο μεθόδων και διαδικασιών που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή και την ανάλυση των μετρήσεων των μεταβλητών που προσδιορίζονται στην έρευνα του ερευνητικού προβλήματος. Πρέπει να περιέχει σαφείς στόχους που απορρέουν από:

1. το ερευνητικό ερώτημα (ή ερωτήματα),
2. τον προσδιορισμό των πηγών από τις οποίες θα συλλεχθούν τα δεδομένα καθώς και το πώς σκοπεύουμε να συλλεχθούν και να αναλυθούν,

3. θεώρηση των ζητημάτων δεοντολογίας
4. τους περιορισμούς που αναπόφευκτα θα υπάρχουν (π.χ., πρόσβαση σε δεδομένα, χρόνο, τοποθεσία).

Τα βήματα που θα πρέπει να ακολουθηθούν σύμφωνα με την Broome (1993) για την διεξαγωγή της παρούσας έρευνα είναι τα εξής :

1. Ορισμός ερευνητικού προβλήματος
2. Επισκόπηση βιβλιογραφίας
3. Περιορισμοί έρευνας
4. Σκοποί και στόχοι
5. Επιδιωκόμενα αποτελέσματα
6. Ερευνητικά ερωτήματα
7. Προτεραιότητες έρευνας
8. Μεθοδολογία της έρευνας
9. Εργαλεία έρευνας
10. Πληροφοριακές πηγές που απαιτούνται
11. Ανάλυση και επικύρωση δεδομένων
12. Συγγραφή της έρευνας

Με βάση τα παραπάνω βήματα έχουν διαμορφωθεί κατάλληλα και οι επόμενες ενότητες της εργασίας ώστε να οδηγηθεί στο τελικό κεφάλαιο το οποίο θα έχει τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της έρευνας.

3.2.2 Ερευνητικά Ερωτήματα

Στην παρούσα ενότητα πραγματοποιείται η ανάλυση του ερευνητικού προβλήματος. Στη συνέχεια θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στον σκοπό της έρευνας. Μέσα από την ανάλυση των στόχων που έχουν τεθεί μέσα από αυτή την έρευνα καθώς και όλα τα απαραίτητα βήματα που θα οδηγήσουν στην διεκπεραίωση της. Ειδικότερα γίνεται επισήμανση σε όλα τα απαραίτητα βήματα και υποθέσεις που έγιναν με σκοπό την εξαγωγή των αποτελεσμάτων, και την πρόταση μιας νέας προσέγγισης στο κεφάλαιο της διδακτικής. Φυσικά η μεθοδολογία καθώς και τα αποτελέσματα θα αναλυθούν περαιτέρω στα επόμενα κεφάλαια.

Το πρώτο βήμα στην παρούσα διπλωματική εργασία ήταν η οριοθέτηση και καταγραφή τους ερευνητικού προβλήματος. Το πρόβλημα που εξετάζεται στην παρούσα εργασία εντάσσεται στο πλαίσιο των επιστημονικών/ερευνητικών πεδίων της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης- Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη και των Τεχνολογιών Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση. Η κινητήριος δύναμη ήταν η ανάγκη διεξαγωγής μίας έρευνας με απώτερο σκοπό να δοθεί μία νέα διάσταση στην ήδη υπάρχουσα γνώση (Broome, 1993). Έτσι

λοιπόν το πρώτο και πιο σημαντικό βήμα στην διαδικασία της έρευνας είναι ο καθορισμός των στόχων της έρευνας. Με τον όρο καθορισμός στόχων γίνεται αναφορά στην εστίαση του ερευνητικού ενδιαφέροντος και σε εκείνα τα μέρη τα οποία θα πρέπει να εξεταστούν εις βάθος, ώστε να δοθούν τα ακριβή συμπεράσματα, που να ανταποκρίνονται στον αρχικό προβληματισμό.

Ορισμένες από τις επιστήμες αλλά και τομείς που χρησιμοποιούν την έρευνα είναι η εκπαίδευση, η τεχνολογία, η υγεία όπως και πολλές άλλες. Όλοι αυτοί οι κλάδοι που αποτελούν ένα αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας του σύγχρονου ανθρώπου έχουν παρατηρήσει μία ικανοποιητική άνοδο με την χρήση νέων τεχνικών που προκύπτουν μέσα από νέες έρευνες. Έτσι λοιπόν, το πρώτο ερευνητικό ερώτημα το οποίο στοχεύουμε να μελετήσουμε είναι κατά πόσο γίνεται χρήση των ΤΠΕ από τους εκπαιδευτικούς στο πεδίο της ΠΕ; Το ερώτημα αυτό είναι αρκετά γενικό και εξαρτάται από πολλές παραμέτρους. Πρώτον για ποιες βαθμίδες εκπαίδευσης θα γίνει η μελέτη; Αναφέρεται η έρευνα σε μαθητές ή και φοιτητές; Επίσης αναφερόμαστε σε κάθε κατηγορία ΤΠΕ ή σε κάποια συγκεκριμένη π.χ. προσομοιώσεις; Τέλος μας ενδιαφέρει η μελέτη να γίνει μόνο από την σκοπιά των μαθητών ή και από την σκοπιά των εκπαιδευτικών; Δηλαδή για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών ως προς την χρήση των ΤΠΕ. Μία ακόμα περίπτωση μελέτης θα ήταν για το αν μιλάμε για την Ελλάδα, Ευρώπη ή ακόμα για όλο τον κόσμο. Τέλος το πεδίο της ΠΕ αποτελείται από πολλές θεματικές ενότητες οι οποίες διδάσκονται, άρα λοιπόν θα μπορούσε η μελέτη να αφορά κάποια συγκεκριμένη ενότητα ή και σε πολλές. Ο ορισμός των ερευνητικών ερωτημάτων είναι ως εξής:

1. E1. Αν υφίσταται και σε τι βαθμό η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση;
2. E2. Κατά πόσο αυτή η ενσωμάτωση επιτυγχάνεται σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης (Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια, Τριτοβάθμια);
3. E3. Ειδικότερα, οι ΤΠΕ αξιοποιούνται στην θεματική περιοχή της κλιματικής αλλαγής και αν ναι με ποια είδη ΤΠΕ;
4. E4. Συναντάμε διαφοροποίηση στα μέσα των ΤΠΕ που εφαρμόζονται για την διδασκαλία της κλιματικής αλλαγής μεταξύ Ευρωπαϊκών, Αφρικανικών και Ασιατικών χωρών;

Παραπάνω λοιπόν έχουν αναφερθεί τα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία και θα απαντηθούν μέσα από την έρευνα στο επόμενο κεφάλαιο. Θα γίνει μελέτη του κάθε ερωτήματος ξεχωριστά και θα δοθεί η αντίστοιχη ανάλυση της. Το κάθε ερώτημα συμπληρώνει το επόμενο και όλα μαζί είναι ικανά να απαντήσουν με επάρκεια στο κεντρικό μας ερώτημα. Στην επόμενη ενότητα θα δοθούν όλα τα στοιχεία για τον τρόπο διεξαγωγής της έρευνας αλλά και η ερευνητική μέθοδος πάνω στην οποία θα βασιστούμε για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων.

3.2.3 Διεξαγωγή Έρευνας

Τα ερευνητικά έργα ξεκινούν είτε με τον εντοπισμό κενού στην παρούσα γνώση ή με τη γνώση προβλήματος που αξίζει να λυθεί. Η διεξαγωγή της έρευνας αποτελείται από κάποια

βασικά στάδια. Στο πρώτο στάδιο και εφόσον υπάρχουν τα ερευνητικά ερωτήματα διαθέσιμα θα πρέπει να αναζητηθεί η κατάλληλη βιβλιογραφία. Πρόκειται για μία βιβλιογραφική ανασκόπηση για τον εντοπισμό των κατάλληλων πηγών μέσα από τα οποία θα μπορέσουμε να απαντήσουμε τα ερευνητικά ερωτήματα που θέσαμε. Οι βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις αποτελούν την δευτερογενή διαδικασία έρευνας και σκοπό έχουν την εξεύρεση και μελέτη ήδη δημοσιευμένων δεδομένων συγκεντρωτικά, προκειμένου να διερευνηθεί ένα αντικείμενο από διαφορετικές οπτικές γωνίες, να γίνει σύγκριση και ομαδοποίηση των αποτελεσμάτων διαφορετικών ερευνών και να αναδειχθεί το συγκεκριμένο θέμα σε όλες του τις διαστάσεις, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία. Αρχικά, η βιβλιογραφική ανασκόπηση για τη συλλογή του εκπαιδευτικού διαδικτυακού υλικού, πραγματοποιήθηκε μέσω των μηχανών αναζήτησης της Google. Επιπρόσθετα οι πηγές οι οποίες μας ενδιαφέρουν θα πρέπει να ανήκουν σε κάποια από τις παρακάτω κατηγορίες:

1. Βιβλία, Εκπαιδευτικά συγγράμματα (textbooks)
2. Δημοσιεύσεις σε έγκριτα επιστημονικά έντυπα (papers)
3. Άρθρα από Ερευνητικά Ινστιτούτα ή Εκπαιδευτικά Ιδρύματα (research paper)
4. Πρακτικά Συνεδρίων (proceedings)
5. Άρθρα ή δημοσιεύσεις σε μη επιστημονικά περιοδικά, στον τύπο (articles)

Αντιθέτως οι πηγές που προέρχονται από τις παρακάτω πηγές δεν λαμβάνονται υπόψιν για λόγους εγκυρότητας των αποτελεσμάτων.

1. Ερευνητικές εργασίες – Διατριβές (research reports, PhD-MSc thesis and Diploma dissertations)
2. Μονογραφίες (monographs)
3. Υλικό στο διαδίκτυο (world wide web)
4. Οπτικοακουστικό υλικό (audio-video cassettes)

Η συλλογή των κειμένων λοιπόν έγινε από τις παρακάτω πηγές από τις οποίες και η πρόσβαση είναι δωρεάν:

1. Ηλεκτρονικές ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες άμεσης πρόσβασης (Hellenic Academic Libraries, Open University κλπ.)
2. Διεθνείς ψηφιακές βάσεις ερευνητικού υλικού όπως SCOPUS (www.scopus.com)
3. Εκδοτικοί Οίκοι που προσφέρουν μέσω του διαδικτύου ηλεκτρονική πρόσβαση σε επιστημονικές δημοσιεύσεις όπως ELSEVIER (SCIENCE DIRECT), SPRINGER, κλπ.
4. Μηχανή αναζήτησης ερευνητικών εργασιών στο διαδίκτυο (Google Scholar)
5. Μηχανές αναζήτησης στο διαδίκτυο (Google, Yahoo κλπ.)

Εκείνο που έχει ιδιαίτερη σημασία είναι η επιλογή των λέξεων κλειδιά. Με βάση τις λέξεις που θα επιλέξουμε θα μπορέσουμε να αξιοποιήσουμε τις πηγές που αναφέραμε και παραπάνω ώστε να βρούμε τα κείμενα που μας ενδιαφέρουν. Η κάθε λέξη ξεχωριστά αλλά και ο

συνδυασμός λέξεων που θα χρησιμοποιήσουμε παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στο τελικό αποτέλεσμα αναζήτησης. Χρησιμοποιούνται ακριβώς για τον εντοπισμό των εργασιών από άλλους ερευνητές και αναζητούνται στον τίτλο, στην Περίληψη (Abstract) ή στις λέξεις κλειδιά που έχουν ορίσει για την δημοσιευμένη εργασία τους οι προηγούμενοι ερευνητές. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήσαμε εμείς είναι:

1. Climate change
2. greenhouse effect
3. ICT
4. Environmental Education
5. sustainability
6. Sustainable Development
7. Education for sustainable development

Για μηχανή αναζήτησης που χρησιμοποιήσαμε κάναμε και τους ανάλογους συνδυασμούς λέξεων. Μετά από μία πειραματική διαδικασία για την αναζήτηση κειμένων οι συνδυασμοί που επιλέξαμε είναι οι εξής:

1. Environmental Education & Climate change & ESD & Education & ICT
2. Climate change & ESD & Education & sustainability & ICT
3. Education for sustainable development & Climate change & Education & ICT
4. Education & sustainability & ICT & Climate change & greenhouse effect

Ανάλογα με την μηχανή αναζήτησης τροποποιούσαμε τις συνδυαστικές λέξεις αλλά και την σειρά των λέξεων ώστε να πάρουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Οι περισσότερες μηχανές αναζήτησης διαδικτύου έχουν σχεδιαστεί για να αναζητούν λέξεις οπουδήποτε σε ένα έγγραφο-τον τίτλο, το σώμα και ούτω καθεξής. Μια λέξη-κλειδί μπορεί να είναι οποιοσδήποτε όρος που υπάρχει μέσα στο έγγραφο. Δίνεται προτεραιότητα σε λέξεις που εμφανίζονται στον τίτλο, λέξεις που επαναλαμβάνονται πολλές φορές και λέξεις που εκχωρούνται ρητά ως λέξεις κλειδιά μέσα στην κωδικοποίηση. Οι όροι αναζήτησης μπορούν να βελτιωθούν περαιτέρω χρησιμοποιώντας τελεστές and και or. Το and είναι συνήθως περιττό καθώς οι περισσότερες μηχανές αναζήτησης το συμπεραίνουν. Το or θα αναζητήσει αποτελέσματα με έναν ή περισσότερους όρους αναζήτησης ή και τα δύο. Πολλές λέξεις μπορούν επίσης να περιληφθούν σε εισαγωγικά για να μετατρέψουν τους ξεχωριστούς όρους ευρετηρίου σε μια συγκεκριμένη φράση ευρετηρίου.

Στην συνέχεια και βασική προϋπόθεση της επιλογής κάθε κειμένου είναι η αξιοπιστία του. Αξιόπιστη ερευνητική πηγή θεωρείται δημοσιευμένο άρθρο σε έγκριτο επιστημονικό περιοδικό κύρους που εφαρμόζει κριτική αξιολόγηση στα υποβαλλόμενα άρθρα από ειδικούς στο εκάστοτε αντικείμενο. Στα περισσότερα καταξιωμένα περιοδικά η διαδικασία αυτή γίνεται χωρίς καμία επιβάρυνση από πλευράς συγγραφέων και χωρίς οικονομικό όφελος από πλευράς

αξιολογητών. Η υψηλή ποιότητα επιβεβαιώνεται από αναφορές άλλων ερευνητών στις δημοσιευμένες εργασίες του περιοδικού και τον δείκτη απήχησης που προκύπτει.

Κατά συνέπεια είναι ανάγκη η επιλογή των κειμένων. Στο στάδιο αυτό θα πρέπει να επιλεγθούν τα κατάλληλα κείμενα για την συγγραφή της έρευνας. Ανάμεσα σε όλα τα κείμενα που θα βρεθούν θα πρέπει να εφαρμοστούν κάποια κριτήρια με βάση τα οποία κάποια κείμενα θα απορριφθούν. Τα πιο βασικά κριτήρια είναι :

1. Να είναι διαθέσιμο προς ανάγνωση το κείμενο δωρεάν
2. Να προέρχεται από αξιόπιστη πηγή
3. Η χρονολογία δημοσίευσης
4. Το πλήθος των citations που διαθέτει
5. Η γλώσσα συγγραφής

Αυτά είναι τα πιο βασικά κριτήρια που θα μπορούσε να θέσει κάποιος στην επιλογή κειμένων. Χωρίς περιορισμούς η αναζήτηση μπορεί να οδηγηθεί σε μία χαοτική διαδικασία χωρίς κανένα αποτέλεσμα. Βέβαια όσο πιο ειδικά είναι τα θέματα που μελετάμε τόσο πιο πολλοί περιορισμοί μπορούν να τεθούν. Έτσι για κάθε διαθέσιμο κείμενο θα πρέπει να μελετήσουμε το abstract αλλά και τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα ώστε με μία γρήγορη ματιά να δούμε αν το κείμενο είναι συναφές με το θέμα της έρευνας. Με τον τρόπο αυτό έγινε και η επιλογή των δικών μας κειμένων. Με βάση όλα τα παραπάνω που αναφέραμε για τον τρόπο αναζήτησης που εφαρμόσαμε τελικά καταλήξαμε στην επιλογή 40 κειμένων. Τα 38 κείμενα είναι άρθρα δημοσιευμένα σε περιοδικά ενώ τα 2 είναι βιβλία από τα οποία πήραμε μόνο την ενότητα που μας ενδιαφέρει. Τέλος όλα τα κείμενα είναι στα αγγλικά.

Το τελευταίο στάδιο είναι η οργάνωση των κειμένων. Στο στάδιο αυτό και αφού έχουμε αυτά τα 40 κείμενα θα πρέπει να τα οργανώσουμε με βάση την θεματική που καλύπτουν με σκοπό να τα μελετήσουμε σε ομάδες. Για παράδειγμα θα πρέπει να οργανωθούν με βάση την βαθμίδα εκπαίδευσης το είδος των ΤΠΕ κ.λπ.. Με τον τρόπο αυτό θα μπορούμε να διαβάσουμε τα κείμενα που ανήκουν στην κάθε ομάδα με την σειρά και να παραθέσουμε στην συνέχεια τα αποτελέσματα στο επόμενο κεφάλαιο. Μέσα στο τελευταίο βήμα λοιπόν είναι και η ανάγνωση των κειμένων αλλά και τα αποτελέσματα. Για τον τρόπο παρουσίασης των αποτελεσμάτων αλλά και τα συμπεράσματα σημαντικό ρόλο έχει η επιλογή της τεχνικής επισκόπησης. Έτσι στην επόμενη ενότητα θα αναλύσουμε την μέθοδο της ολοκληρωμένης επισκόπησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 *Κριτική Ανασκόπηση*

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιάσουμε τα ευρήματα από την έρευνα που κάναμε σε τρία στάδια. Θα ξεκινήσουμε με τα αποτελέσματα όπου θα αναφέρουμε λεπτομερώς τα ευρήματα από τα κείμενα που έχουμε συλλέξει. Στην συνέχεια θα οργάνωσουμε και θα παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα σε σχέση με τα ερευνητικά ερωτήματα που θέσαμε και τέλος θα δώσουμε και κάποιες γραφικές παραστάσεις για την καλύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων. Στην συνέχεια στην επόμενη ενότητα θα δώσουμε μία ανάλυση των αποτελεσμάτων με την μορφή συζήτησης. Ταυτόχρονα θα παραθέσουμε τα συμπεράσματα μαζί με τα εμπόδια και τις δυσκολίες που προέκυψαν στην διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας. Τέλος θα παραθέσουμε κάποιους μελλοντικούς στόχους και προτάσεις τα οποία θα μπορέσουν να αξιοποιηθούν σαν επόμενο βήμα στην παρούσα έρευνα.

Το πρώτο βήμα για να εξάγουμε τα συμπεράσματα μας είναι να ταξινομήσουμε και να οργανώσουμε τα άρθρα που διαθέτουμε σε κατηγορίες ανάλογα με το περιεχόμενο τους. Το περιεχόμενο του κάθε κειμένου ταυτόχρονα έχει άμεση συσχέτιση με τα ερευνητικά ερωτήματα που καλούμαστε να απαντήσουμε. Έτσι λοιπόν για κάθε άρθρο μελετήσαμε και καταγράψαμε με δύο τρία σημεία τα βασικά τους ζητήματα που πραγματεύονται. Μέσα από την περίληψη και την εισαγωγή του κάθε άρθρου μπορούμε να δούμε το κύριο θέμα που πραγματεύεται η κάθε μελέτη. Με τον τρόπο αυτό, επαναλαμβάνοντας την διαδικασία αυτή για κάθε κείμενο, έχουμε μία πλήρη εικόνα όλων των θεμάτων. Η κατηγοριοποίηση που ακολουθήσαμε έχει βάση τα ερευνητικά ερωτήματα αλλά ταυτόχρονα και γενικότερα στο θέμα της παρούσας διατριβής.

4.1.1 *ΕΙ. Αν υφίσταται και σε τι βαθμό η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση;*

Η πρώτη λοιπόν κατηγορία καλύπτει το θέμα της ΠΕ/ΕΑΑ σε σχέση με την χρήση ΤΠΕ. Ειδικότερα λοιπόν σε αυτή την κατηγορία υπάρχουν άρθρα τα οποία μελετούν την χρήση των ΤΠΕ στο πεδίο της ΠΕ. Μπορεί να περιέχουν μία πιο γενική προσέγγιση και στην συνέχεια να εστιάζουν στην ΠΕ, όμως μέσα στην ΠΕ υπάγεται και η κλιματική αλλαγή, με αποτέλεσμα να πάρουμε μία γενική εικόνα που υπάρχει για την σχέση ΤΠΕ και ΠΕ. Η κατηγορία αυτή σαν πρώτη προσέγγιση είναι εξαιρετικά σημαντική καθώς μας προσφέρει μία πλήρης ματιά στο ζήτημα με χρήσιμες πληροφορίες για τις επόμενες κατηγορίες. Στον Πίνακα παρακάτω θα βρούμε την λίστα με τα κείμενα αυτά καθώς και μία επιγραμματική αναφορά στο θέμα που μελετούν.

Παραπομπή	Τίτλος	Χαρακτηριστικά
(Makrakis V. , 2014)	ICTs as Transformative Enabling Tools in Education for Sustainable Development	Διδασκαλία με την χρήση ΤΠΕ στην ΠΕ Απόψεις εκπαιδευτικών
(Dinah Bennett, 2021)	Accelerating Youth-Led Transformative Actions Through ICT-Enabled Education for Sustainable Development	Μελέτη για την δύναμη ενσωμάτωσης των ΤΠΕ σε θέματα ΠΕ
(Stefanis Christos, 2022)	Assessing Worldwide Research Activity on ICT in Climate Change Using Scopus Database: A Bibliometric Analysis	Βιβλιογραφική μελέτη της χρήσης ΤΠΕ στην Κλιματική αλλαγή
(Colin Pattinson, 2017)	ICT and Green Sustainability Research and Teaching	Έρευνα χρήσης των ΤΠΕ στην ΠΕ
(Aline Chiabai, 2013)	ICT applications in the research into environmental sustainability: a user preferences approach	Βιβλιογραφική μελέτη για την χρήση ΤΠΕ στην ΠΕ
(Andreopoulou, 2012)	Green Informatics: ICT for Green and Sustainability	Πράσινη Πληροφορική
(Houghton J. , 2010)	ICT and the Environment in Developing Countries: An Overview of Opportunities and Developments	Μελέτη χρήσης ΤΠΕ στην ΠΕ και ιδιαίτερα στην κλιματική αλλαγή

Το κάθε άρθρο ξεχωριστά μελετά το φαινόμενο της χρήσης των ΤΠΕ στην ΠΕ, όλα μαζί όμως συνηγορούν σε κοινά αποτελέσματα. Δύο από τα κείμενα αυτά (Makrakis, 2014) και (Bennett, 2011) πρόκειται για βιβλιογραφικές μελέτες. Μέσα από αυτά τα άρθρα έχει γίνει από τους συγγραφείς μία μελέτη της βιβλιογραφίας που υπήρχε μέχρι εκείνη την στιγμή. Αυτό δίνει την δυνατότητα και σε εμάς να αποκτήσουμε εικόνα της βιβλιογραφίας συνοπτικά μέσα από ένα κείμενο. Η κύρια διαφορά των δύο άρθρων είναι πως το ένα (Makrakis, 2014) πραγματεύεται γενικά το θέμα της ΠΕ ενώ το άλλο (Bennett, 2011) εστιάζει την προσοχή του και στην διδασκαλία της κλιματικής αλλαγής. Και τα δύο κείμενα εστιάζουν την προσοχή τους στην χρήση των ΤΠΕ κάθε μορφής και σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Μέσα από την δική τους βιβλιογραφική μελέτη φαίνεται πως η χρήση των ΤΠΕ συμβάλει σημαντικά στην διαδικασία μάθησης βοηθώντας τους μαθητές να κατανοούν ακόμα καλύτερα το αντικείμενο διδασκαλίας σε κάποιες περιπτώσεις.

Η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην διαδικασία μάθησης δημιουργεί το κατάλληλο υπόβαθρο για μία πιο διαδραστική προσέγγιση και έναν νέο τρόπο διδασκαλίας πιο προσιτό στους μαθητές (Pattinson, 2017). Από την άλλη πλευρά κατά τους εκπαιδευτικούς τα βασικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές, όσον αφορά την χρήση των ΤΠΕ στο μάθημα είναι τα εξής: Ο ελλειπής εξοπλισμός, η πιθανότητα να ασχοληθούν με άσχετες δραστηριότητες λόγω διαδικτύου, η ιδιοσυγκρασία του κάθε μαθητή, όπως η συμπεριφορά του ή η έλλειψη συγκέντρωσης, και η μη εξοικείωση των μαθητών με τα συστήματα νέων τεχνολογιών.

Ένα ακόμα ενδιαφέρον άρθρο είναι από την Andreopoulou (2012) το οποίο μιλάει για την πράσινη πληροφορική. Είναι μία πολύ σημαντική προσέγγιση στην παρούσα μελέτη καθώς συνεχώς αναλύουμε τα οφέλη των ΤΠΕ από την ανθρώπινη σκοπιά αγνοώντας πως η κύρια πηγή εφαρμογής των ΤΠΕ προέρχεται από την χρήση υπολογιστή. Μέσα στο κλίμα της οικολογικής συνείδησης που προσπαθούμε να προωθήσουμε στους μαθητές στο πλαίσιο της διδασκαλίας της ΠΕ δεν θα πρέπει να αγνοούμε πως η αλόγιστη και διαρκής χρήση των υπολογιστών και κατ' επέκταση της ενέργειας είναι μία μορφή σπατάλης αν η ενέργεια δεν προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Andreopoulou, 2012). Μέσα λοιπόν από το κείμενο αυτό μπορούμε να δούμε πως ακόμα και με την ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας η οποία μας βοηθάει στην διδασκαλία θα πρέπει πάντα να διατηρούμε της κατάλληλες ισορροπίες μεταξύ περιβάλλοντος και τάσεων.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να επισημάνουμε ότι, τα υπόλοιπα κείμενα που ανήκουν στην κατηγορία αυτή μιλούν με την σειρά τους για την δύναμη και τα πλεονεκτήματα των ΤΠΕ στο μάθημα της ΠΕ. Ειδικότερα παρατηρείται πως η ελληνική εκπαιδευτική κοινότητα αναγνωρίζει τη χρησιμότητα των ΤΠΕ στη διδακτική πρακτική (Chiabai, 2013), όμως σε ένα μεγάλο μέρος εκπαιδευτικών παρατηρούνται φαινόμενα τεχνολογικού αναλφαριθμητισμού και αποφυγής χρησιμοποίησής τους. Αυτό βέβαια οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο γεγονός ότι ο ρυθμός αξιοποίησης των ΤΠΕ αυξάνεται συνεχώς καθώς όλο και περισσότερα σχολεία εξοπλίζουν τις αίθουσές τους με ηλεκτρονικούς υπολογιστές και διαδραστικούς πίνακες και όλο και περισσότερα μαθησιακά περιβάλλοντα έρχονται να ενσωματωθούν στα αναλυτικά προγράμματα, γεφυρώνοντας το περιεχόμενο των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων με τις ποικίλες μορφές περιγραφής, παρουσίασης και μετάδοσης που προσφέρουν οι ΤΠΕ (Houghton, 2010). Τελικά είναι συχνό το φαινόμενο στους εκπαιδευτικούς να αναγνωρίζουν την μεγάλη χρησιμότητα των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη και είναι θετικοί απέναντι στην επιμόρφωση, εντούτοις όμως, είναι κριτικοί κι επιφυλακτικοί απέναντι στη συστηματική χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία και είναι πολύ αργοί στην προσαρμογή τους στη χρήση των ΤΠΕ μέσα στην τάξη.

Στην συνέχεια προχωράμε στην επόμενη ενότητα κειμένων. Η ενότητα αυτή αφορά κυρίως την σχέση των εκπαιδευτικών - μαθητών με την χρήση των ΤΠΕ, είτε αυτό σημαίνει τις αντιλήψεις που έχουν πάνω στην χρήση των ΤΠΕ είτε τρόπους με τους οποίους αξιοποιούν τα ΤΠΕ. Πιο συγκεκριμένα παρακάτω παρουσιάζουμε πέντε κείμενα που αναλύουν τις στάσεις των μαθητών - εκπαιδευτικών αλλά και εγχειρίδια χρήσης των ΤΠΕ από μαθητές.

Παραπομπή	Τίτλος	Χαρακτηριστικά
(M.I)	Engineering education for achieving sustainable development goals by 2030: Revealing the paths for challenging climate change and Covid 19	Μελέτη για την εκπαίδευση μελλοντικών εκπαιδευτικών
(Heeks, 2010)	Linking ICTs and climate change adaptation: a conceptual framework for e-resilience and e-adaptation	Μελέτη για την χρήση ΤΠΕ για την κλιματική αλλαγή
(Center)	Primer Series on ICTD for Youth Primer 4: An Introduction to ICT, Climate Change and Green Growth	Εγχειρίδιο για τους μαθητές για την χρήση ΤΠΕ στο μάθημα της κλιματικής αλλαγής
(Anne Gammelgaard Ballantyne V. W.-S., 2016)	Images of climate change – a pilot study of young people’s perceptions of ICT-based climate visualization	Οι αντιλήψεις των μαθητών για την χρήση των ΤΠΕ στο μάθημα της κλιματικής αλλαγής
(Wibeck, 2014)	Enhancing learning, communication, and public engagement about climate change – some lessons from recent literature	Μελέτη για τους τρόπους επικοινωνίας της κλιματικής αλλαγής
(Abdul-Lateef Balogun, 2020)	Assessing the Potentials of Digitalization as a Tool for Climate Change Adaptation and Sustainable Development in Urban Centers	Μελέτη για την ψηφιοποίηση της κλιματικής αλλαγής

Η χρήση των νέων τεχνολογιών στην περιβαλλοντική εκπαιδευτική (ΠΕ) ως υποστηρικτικά εργαλεία συνεργατικής μάθησης, ενισχύουν την ανάπτυξη τεχνολογικής παιδείας και τη βελτίωση στοχευμένων γνώσεων σε περιβαλλοντικά θέματα. Οπότε, η ενσωμάτωση των νέων ΤΠΕ και ο καθορισμός της παιδαγωγικής αξιοποίησής τους στην περιβαλλοντική εκπαιδευτική (ΠΕ), εξαρτάται από τους στόχους και τη διδακτική προσέγγιση που υιοθετούν οι εκπαιδευτικοί στα σχολεία (Heeks, 2010). Είναι όμως συχνό το φαινόμενο οι εκπαιδευτικοί να έχουν μία επιφυλακτική έως και αρνητική στάση απέναντι στην χρήση τους. Αυτό τις περισσότερες φορές οφείλεται κυρίως στην έλλειψη γνώσεων των τεχνολογιών από τους καθηγητές. Χωρίς διαρκή επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για τις καινούργιες τεχνολογίες είναι αδύνατον να μπορούν να τις ενσωματώσουν στο μάθημα.

Από την άλλη πλευρά, υπάρχει και το επιπλέον κόστος σε χρόνο που απαιτείται για την προετοιμασία του μαθήματος όταν αυτό αποτελείται από τεχνολογίες μάθησης κάτι που πολλοί εκπαιδευτικοί προτιμούν να αποφεύγουν. Βέβαια δεν είναι λίγοι και εκείνοι που επιθυμούν να ενημερώνονται και να εκπαιδεύονται για την πιο αποτελεσματική χρήση των ΤΠΕ στο μάθημά τους. Μία πολύ σημαντική παρατήρηση μέσα από τα κείμενα είναι το γεγονός πως ενώ υπάρχει διαρκής αύξηση στην πρόσβαση υπολογιστών στα σχολεία, στις περισσότερες περιπτώσεις οι εκπαιδευτικοί συνεχίζουν να χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ με κλασικό τρόπο και όχι ως γνωστικά εργαλεία, κυρίως για χαμηλού επιπέδου επίσημους ακαδημαϊκούς στόχους, όπως για να

παίρνουν τις πληροφορίες από το Διαδίκτυο ή για διοικητικούς λόγους, για να φτιάχνουν σχέδια μαθήματος, ή διαγωνίσματα, παρά ως εργαλείο εκμάθησης που υποστηρίζει την ενεργή συμμετοχή των μαθητών.

Αντιθέτως με τους εκπαιδευτικούς, οι μαθητές τείνουν να αποζητούν μεγαλύτερη χρήση των ΤΠΕ στο μάθημα. Βέβαια όταν μιλάμε για την διδασκαλία της κλιματικής αλλαγής εκεί υπάρχει μία διχογνωμία. Σύμφωνα με την Ballantyne (2016) συμπεραίνεται πως η οπτικοποίηση μέσα από περιβάλλοντα μάθησης λειτουργεί καλά για να συγκεκριμενοποιήσει πτυχές της κλιματικής αλλαγής και παρέχει ένα σημείο εκκίνησης για προβληματισμό. Από την άλλη πλευρά όμως η δυνατότητα προσθήκης διαδραστικών στοιχείων θα πρέπει να διερευνηθεί περαιτέρω, καθώς η δυνατότητα αλληλεπίδρασης μπορεί να επηρεάσει τις διαδικασίες δημιουργίας νοήματος. Επιπλέον, οι προκαταλήψεις που μπορεί να έχει ο κάθε μαθητής για την κλιματική αλλαγή πριν ακόμα το διδαχθεί από τον εκπαιδευτικό επηρεάζουν τις ερμηνείες των μηνυμάτων για το κλίμα, κάτι που μπορεί να λειτουργήσει ως περιορισμός στην διαδικασία μάθησης.

Τέλος σύμφωνα με το Center Asian Disaster Preparedness, υπάρχει ένα εγχειρίδιο το οποίο περιέχει μέσα όλες τις πληροφορίες σχετικά με το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, της πράσινης ανάπτυξης αλλά και της χρήσης των ΤΠΕ. Το εγχειρίδιο αυτό εισάγει τους μαθητές στον ρόλο των ΤΠΕ στην μελέτη της κλιματικής αλλαγής με μελέτες περιπτώσεων εφαρμογών ΤΠΕ. Εξετάζει επίσης πώς οι ΤΠΕ μπορούν να εφαρμοστούν για τη μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και εισάγει τον ρόλο των ΤΠΕ στην προώθηση της Πράσινης Ανάπτυξης.

Τα υπόλοιπα δύο κείμενα (Wibeck, 2014) και (Balogun, 2020) αναφέρονται στην δύναμη χρήσης των ΤΠΕ στην μελέτη της κλιματικής αλλαγής και από τους μαθητές αλλά και από τους εκπαιδευτικούς. Οι πιο συχνές κατηγορίες ΤΠΕ που αξιοποιούνται για την μελέτη των ΤΠΕ είναι οι οπτικοποιήσεις του φαινομένου. Βέβαια αυτό απαιτεί εξειδίκευση και από τους εκπαιδευτικούς για την ορθή χρήση αλλά και κατανόηση από τους μαθητές. Τέλος στις περισσότερες περιπτώσεις ο πεπαλαιωμένος εξοπλισμός, η έλλειψη πόρων και η ελλιπής χρηματοδότηση για την τεχνική αναβάθμιση των συστημάτων νέων τεχνολογιών, είναι βασικό πρόβλημα για τα ελληνικά εκπαιδευτικά ιδρύματα, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να αξιοποιήσουν τεχνικές οπτικοποίησης στο μάθημά τους.

4.1.2 E2. Κατά πόσο αυτή η ενσωμάτωση επιτυγχάνεται σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης (Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια, Τριτοβάθμια);

Αφού λοιπόν αναλύσαμε και είδαμε τις πιο συχνές κατηγορίες ΤΠΕ και πως αυτά αξιοποιούνται στην πράξη προχωράμε στην επόμενη ενότητα κειμένων που αφορούν τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Εδώ υπάρχει μία συλλογή κειμένων από όλες τις βαθμίδες όπου το κάθε ένα συχνά συνδυάζεται και με μία κατηγορία μαθησιακού αντικειμένου και ταυτόχρονα παρουσιάζει τα αποτελέσματα. Στην ενότητα αυτή δώσαμε ιδιαίτερη προσοχή στην βαθμίδα εκπαίδευσης σε σχέση με το είδος του μαθησιακού αντικειμένου. Παρατηρήσαμε την τάση των εκπαιδευτικών

να χρησιμοποιούν παρόμοια μαθησιακά αντικείμενα στις ίδιες βαθμίδες, Ενώ στην **Εικόνα 6** παρακάτω βλέπουμε το πλήθος των κειμένων που αναλογούν σε κάθε βαθμίδα.



Εικόνα 6: Ποσοστιαίο διάγραμμα για το πλήθος των κειμένων σε κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης.

Παραπομπή	Τίτλος	Χαρακτηριστικά
(Varela-Losada, 2018)	Training teachers committed to climate change mitigation	Τριτοβάθμια On-line εκπαίδευση
(Martínez-Borreguero G, 2020)	Development of ICT-based didactic interventions for learning sustainability content: Cognitive and affective analysis	Δευτεροβάθμια WebQuest – βιντεοπαιχνίδια
(Otto, 2018)	MOOCs—A powerful tool for imparting climate literacy? Insights from parleys with students	Τριτοβάθμια Συνέντευξη MOOCs
(Henseruk, 2020)	The use of information and communication technologies in training ecology students	Τριτοβάθμια Δια δραστικός πίνακας, Mindomo, maps κ.α. Έρευνα
(Gkotzos, 2012)	ICT-enabled climate change education and children's rights	Πρωτοβάθμια On-line μαθησιακά αντικείμενα

		Κριτική προσέγγιση
(Vassilios Makrakis N. L., 2012)	ICT- Enabled Climate change Education for Sustainable Development across the school curriculum	Πρωτοβάθμια Διαδικτυακό περιβάλλον Κατασκευή μαθήματος
(Adriana Alexandru E. T., 2014)	ICT Challenges and Issues in Climate Change Education	Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Ενσωμάτωση ΤΠΕ
(P Wiratama, 2021)	Online game-based learning on climate change: innovation in the internationalization of higher education	Τριτοβάθμια Παιχνίδι Μελέτη
(Breiting, 2010)	The progressive development of environmental education in Sweden and Denmark	Πρωτοβάθμια Προοδευτική ανάπτυξη θεμάτων ΠΕ
(A R Pratami, 2021)	Investigating junior high school students' perception of global warming topic using semantic network analysis	Δευτεροβάθμια Ερωτήσεις ανοικτού τύπου

Η κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης έχει διαφορετικές ανάγκες και διαφορετικές απαιτήσεις από τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς. Έτσι σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να υπάρχουν τα κατάλληλα εργαλεία ΤΠΕ σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις του μαθήματος για να γίνει αποτελεσματικό το μάθημα. Στην τριτοβάθμια εκπαίδευση στην οποία έχουμε να κάνουμε με ενήλικες για παράδειγμα η εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι μία προσέγγιση που μπορεί να λειτουργήσει καθώς ο κάθε φοιτητής είναι σε θέση να μελετήσει και μόνος του. Για να προωθήσουμε αυτήν την αλλαγή την εξ αποστάσεως εκπαίδευσης πρέπει να ανακατευθύνουμε την Τριτοβάθμια Εκπαίδευση για να εκπαιδεύσουμε τους πολίτες ώστε να μπορούν να λαμβάνουν υπεύθυνες αποφάσεις και να ενεργούν με βιώσιμο τρόπο. Αυτό απαιτεί εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες που προωθούνται από τα πανεπιστήμια για να αναπροσανατολίσουν την κατάρτιση των εκπαιδευτικών προς τη βιωσιμότητα.

Η πρόταση του Losada (2018) βασίζεται σε μια ολιστική και συμμετοχική μεθοδολογία, που προωθεί την ανάπτυξη βιώσιμων δεξιοτήτων, συμμετοχής, επεξεργασίας πληροφοριών, κριτικής σκέψης και αυτόνομης και ενημερωμένης λήψης αποφάσεων με χρήση ΤΠΕ και μιας πλατφόρμας που παρέχει εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Συνεχίζοντας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση μία ακόμα μορφή εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι και τα MOOCs όπως υποστηρίζει

και ο Otto (2018). Τα μαζικά ανοικτά διαδικτυακά μαθήματα (MOOCs), με την πρώτη ματιά, συνεπάγονται πολλαπλασιαστικό αποτέλεσμα για την κλιματική παιδεία, καθώς αναγνωρίζονται ότι προσφέρουν ευκαιρίες μη τυπικής μάθησης σε ένα ευρύτερο κοινό. Αυτό επιτρέπει το συμπέρασμα ότι, αν και τα MOOC είναι ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο για την εκπαίδευση στην κλιματική αλλαγή, απαιτούν βαθύτερη κατανόηση ενσωματώνοντας την οπτική των μαθητών. Μία ακόμα έρευνα έρχεται να προσθέσει ένα σύνολο από μαθησιακά εργαλεία για την Τριτοβάθμια όπως Padlet, Λευκός πίνακας, Πίνακας σε πραγματικό χρόνο, WikiWall, Ταμπλό, και Papert τα οποία έχουν σαν βάση τους το διαδίκτυο.

Μέσα από έρευνα ο Henseruk (2020) καταλήγει στο συμπέρασμα πως η χρήση των ΤΠΕ παρείχε στους μαθητές τη δυνατότητα χρήσης πληροφοριών από διαδικτυακές πηγές στην διαδικασία υλοποίησης της εκάστοτε έρευνας για στόχους βιώσιμης ανάπτυξης αλλά και στην ατομική επαγγελματική ανάπτυξη. Ολοκληρώνοντας τα άρθρα που αφορούν αυτή την βαθμίδα έχουμε μία ακόμα μελέτη από τον Wiratama (2021) ο οποίος υποστηρίζει πως η μάθηση που είναι βασισμένη σε παιχνίδι είναι μια πολλά υποσχόμενη καινοτομία αιχμής στις μεθόδους μάθησης. Ιδιαίτερα θεωρεί πως είναι πολλά υποσχόμενη, αποτελεσματική και αποδοτική μέθοδος εκμάθησης της ΕΑΑ, ιδίως μάθησης που σχετίζεται με θέματα κλιματικής αλλαγής. Η τεχνική αυτή είναι πολύ σύμφωνη με το πνεύμα της διεθνοποίησης της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης όπου πρέπει να είναι η μάθηση πραγματοποιηθεί οποτεδήποτε, οπουδήποτε και από οποιονδήποτε.

Συνεχίζοντας λοιπόν περνάμε στην Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Εδώ τα μαθησιακά αντικείμενα ποικίλουν ανάλογα το άρθρο. Στην πρώτη περίπτωση έχουμε μία συγκριτική μελέτη ανάμεσα στα βιντεοπαιχνίδια και το Web Quest από τον Martínez (2020). Τα αποτελέσματα που προέκυψαν αποκαλύπτουν ότι οι ΤΠΕ έχουν θετική επίδραση στην ακαδημαϊκή πρόοδο που βιώνουν οι μαθητές, με τους μαθητές που χρησιμοποίησαν βιντεοπαιχνίδια να έχουν καλύτερα αποτελέσματα από αυτούς που χρησιμοποίησαν το Web Quest. Οι διδακτικές παρεμβάσεις δεν τροποποίησαν τη στάση ή την περιβαλλοντική συμπεριφορά των μαθητών ανεξάρτητα από τη μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε. Όσον αφορά τα συναισθήματα, παρατηρήθηκε ότι οι διδακτικές παρεμβάσεις με ΤΠΕ επηρέασαν θετικά τα συναισθήματα που βιώνουν οι μαθητές και συνέβαλαν στην καταπολέμηση της πλήξης. Ένα ακόμα άρθρο αναφέρεται στην ίδια βαθμίδα και είναι του Pratami (2021). Ο στόχος αυτής της έρευνας ήταν να διερευνήσει την αντίληψη των μαθητών για το θέμα της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε παιδιά γυμνασίου συμπεριλαμβανομένων όλων των τάξεων των μαθητών αξιοποιώντας μία ποιοτική μέθοδο με προσέγγιση ανάλυσης δικτύου.

Στην τελευταία κατηγορία ανήκει η Πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Εδώ έχουμε και πάλι αρκετά κείμενα. Ο Gkatzos (2012) για παράδειγμα υποστηρίζει πως ένας αριθμός μαθησιακών αντικειμένων και εργαλείων ΤΠΕ, που προέρχονται σε μεγάλο βαθμό από τον Ιστό, έχουν χρησιμοποιηθεί ως σκαλωσιές για την προώθηση των θεμάτων της τροφής, του νερού, εκπαίδευση, υγεία και ισότητα των φύλων ως βασικές ανάγκες και ανθρώπινα δικαιώματα σε σχέση με εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή για την αειφόρο ανάπτυξη. Επιπρόσθετα ο Makrakis (2012) αναλύει την πιθανότητα αλλά και τον τρόπο ενσωμάτωσης της κλιματικής αλλαγής στο σχολικό πρόγραμμα μέσω μιας διαδικτυακής εφαρμογής υπερμέσων με τίτλο ICT-enabled integration of Climate Change Education (CCE) που χρησιμοποιείται ως πόρος για το

χρηματοδοτούμενο από την ΕΕ έργο ΤΠΕ με δυνατότητα εκπαίδευσης για βιώσιμες ανάπτυξη (ESD). Το διαδικτυακό περιβάλλον περιλαμβάνει δια δραστικές δραστηριότητες και υποστηρικτικό υλικό για την κλιματική αλλαγή και είναι ανοιχτό και στις έξι μορφές σε επίπεδο δημοτικού σχολείου. Τα υπόλοιπα δύο κείμενα (Breiting, 2010) και (Pratami, 2021) με την σειρά τους συμπληρώνουν την μελέτη μας για την Πρωτοβάθμια εκπαίδευση αναφέροντας τρόπους ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση αλλά και μία μελέτη πάνω στην προοδευτική ανάπτυξη θεμάτων ΠΕ.

4.1.3 Ε3. Ειδικότερα, οι ΤΠΕ αξιοποιούνται στην θεματική περιοχή της κλιματικής αλλαγής και αν ναι με ποια είδη ΤΠΕ;

Η επόμενη κατηγορία ερευνών αφορά σε διαφορετικές κατηγορίες ΤΠΕ. Τα κείμενα μας προσφέρουν μία πληθώρα επιλογών ανάμεσα στις διαφορετικές τεχνολογίες μαθησιακών αντικειμένων τα οποία συνοδεύονται και από τον ανάλογο σχολιασμό. Μέσα από τα κείμενα αυτά θα παρουσιάσουμε κάποιες από τις πιο βασικές κατηγορίες παρατηρώντας και τα οφέλη τους προς τους μαθητές αλλά ταυτόχρονα παρατηρώντας και τον τρόπο που μπορούν να τα αξιοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί. Το κάθε ένα από τα άρθρα αυτά μας δίνει μία πλήρη εικόνα για το συνολικό πεδίο των εφαρμογών που υπάρχουν διαθέσιμα για την διδασκαλία την κλιματικής αλλαγής, και έτσι μας δίνετε όχι μόνο η δυνατότητα να συνοψίσουμε τι υπάρχει αλλά και αντίθετα τι δεν υπάρχει και θα μπορούσε να δημιουργηθεί για την καλύτερη εξέλιξη του μαθήματος. Ο Πίνακας παρακάτω περιέχει όλα τα άρθρα που θα μελετήσουμε για τον σκοπό αυτό.

Παραπομπή	Τίτλος	Χαρακτηριστικά
(Daniel Fernández Galeote, April 29-May 5)	Avatar Identities and Climate Change Action in Video Games: Analysis of Mitigation and Adaptation Practices	Βιντεοπαιχνίδια / VR Ανάλυση – ταξινόμηση Προτάσεις σε εκπαιδευτικούς
(Jan Moritz Anke, 2017)	E-Learning Modules Supporting Education for Sustainable Development – State of The Art and Future Research Directions	E- learning μαθήματα Τρόποι σχεδιασμού και εμπόδια
(Vassilios Makrakis N. K., 2012)	The Challenges of ICTs to Education for Sustainable Development: ExconTra Learning Program	E- learning προγράμματα για την διδασκαλία της ΠΕ
(Makrakis V. , 2012)	ICT-enabled reorienting teacher education to address sustainable development: a case study	Χρήση υπερμέσων Μελέτη περίπτωσης Αποτελέσματα στους καθηγητές

(Wibeck Victoria, 2013)	Communicating Climate Change through ICT-Based Visualization: Towards an Analytical Framework	Geodom Πιλοτική χρήση Αποτελέσματα
(Harvey B, 2013)	Social learning in practice: A review of lessons, impacts and tools for climate change	Ανασκόπηση των τεχνικών μάθησης της κλιματικής αλλαγής

Μία από τις πιο γνωστές και διαδεδομένες κατηγορίες ΤΠΕ είναι τα παιχνίδια και οι εικονικοί κόσμοι. Στην σημερινή εποχή που ζούμε οι μαθητές είναι πλήρως εξοικειωμένοι με την εκμάθηση νέων παιχνιδιών αλλά και με την περιήγηση τους σε εικονικούς κόσμους. Και στις δύο περιπτώσεις η χρήση χαρακτήρων είναι απαραίτητη και τις περισσότερες φορές ο κάθε χαρακτήρας αντιπροσωπεύει τον κάθε μαθητή. Έτσι ο Galeote (2022) παρουσίασε μια ποιοτική ανάλυση 80 βιντεοπαιχνιδιών όπου οι παίκτες συμμετέχουν ρητά στον μετριασμό και την προσαρμογή της κλιματικής αλλαγής. Αρχικά σχεδίασαν διαφορετικούς χαρακτήρες που θα μπορούσαν να βρεθούν σε αυτά τα παιχνίδια, ταξινομώντας τους σε έξι ομάδες—εαυτούς του κλίματος, πολίτες του κλίματος, ήρωες του κλίματος, εξουσιοδοτημένα άτομα, αρχές και ηγέτες όπου για κάθε χαρακτήρα αναλύθηκαν οι δυνατότητες που θα έχουν αλλά και η εμπλοκή τους στην κλιματική αλλαγή και ο τρόπος αναπαράστασης τους. Στην συνέχεια ασχολήθηκαν με κλιματικά ζητήματα και δράσεις για την αντιμετώπισή τους, και τέλος μελέτησαν τα κλιματικά ζητήματα και τη σχέση τους με τους τελικούς στόχους.

Μία ακόμα μεγάλη κατηγορία είναι τα μαθήματα που γίνονται από το διαδίκτυο e-learning και γενικότερα η διαδικασία μάθησης μέσω του διαδικτύου. Έτσι λοιπόν τα επόμενα δύο κείμενα (Anke, 2017) και (Makrakis, 2012) αφορούν αυτήν την κατηγορία. Ο ορισμός της ηλεκτρονικής μάθησης σύμφωνα με το Wikipedia είναι: "Ηλεκτρονική Μάθηση ορίζεται ως η χρήση ηλεκτρονικών μέσων, εκπαιδευτικών τεχνολογιών αλλά και τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην εκπαίδευση. Η Ηλεκτρονική Μάθηση χρησιμοποιεί διαφορετικούς τύπους ηλεκτρονικών μέσων (όπως κασέτες βίντεο, ήχου, δορυφορική τηλεόραση, CD-ROM, flash drives) και τεχνολογιών (κειμένου, εικόνας, βίντεο & ήχου, animation) αλλά και εφαρμογές εκπαίδευσης υποβοηθούμενες ή βασισμένες σε υπολογιστή (computer-assisted or computer-based learning), σε τοπικά δίκτυα (Internet/extranet) ή διαδίκτυο (web-based learning)". Σύμφωνα λοιπόν με τον Makrakis (2012) έχουμε την δημιουργία μαθημάτων διαδικτυακού τύπου με σκοπό την διδασκαλία φοιτητών σε μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών. Το πρόγραμμα αυτό αναπτύχθηκε με επίκεντρο το μαθησιακό παράδειγμα που συγχωνεύει τρεις θεωρίες μάθησης, συγκεκριμένα: βιωματικό μάθημα, κονστρουκτιβιστική μάθηση και μετασχηματιστική μάθηση (ExconTra). Το πρόγραμμα κάνει χρήση των ΤΠΕ με τρεις τρόπους, την παροχή ευκαιριών σε ομάδες-στόχους για στοχαστική πρακτική, την χρήση ΤΠΕ ανοιχτού κώδικα με εργαλεία και μαθησιακά αντικείμενα που σχετίζονται με την ΠΕ και τέλος χρησιμοποιώντας ΤΠΕ να αναπτύξουν διαδραστικές μαθησιακές δραστηριότητες.

Επιπρόσθετα ο Makrakis (2012) παρουσιάζει μία ακόμα εφαρμογή με αποτελέσματα από την σκοπιά των εκπαιδευτικών αυτή την φορά. Συγκεκριμένα αναφέρει πως η χρήση των ΤΠΕ θέτει πολλές προκλήσεις για καινοτόμους και δημιουργικούς τρόπους αναπροσανατολισμού της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών προς αντιμετώπιση της βιωσιμότητας. Από αυτή τη μελέτη, είναι αρκετά σαφές ότι η οικοδόμηση της κονστρουκτιβιστικής γνώσης σε περιβάλλοντα μάθησης που χρησιμοποιούν ΤΠΕ είχαν σημαντική επιρροή στους καθηγητές με προϋπηρεσία. Αναλύοντας το περιεχόμενο των εξεταζόμενων μεθόδων WikiQuESD, είναι προφανές ότι τα παιδαγωγικά σενάρια ήταν καινοτόμα και βασίζονται σε ένα κονστρουκτιβιστικό παράδειγμα μάθησης που υποστηρίζει ότι η γνώση είναι μια διαδικασία κοινωνικής κατασκευής, που υποστηρίζεται από περιβάλλοντα μάθησης που εστιάζουν στη συνεργατική, αναστοχαστική μάθηση.

Τέλος έχουμε μία πιλοτική εφαρμογή από την Wibeck (2013). Η εφαρμογή έχει σχεδιαστεί για την ανάλυση του περιεχομένου, της μορφής, του πλαισίου και της συνάφειας της οπτικοποίησης της κλιματικής αλλαγής με βάση τις ΤΠΕ, σχετικά με πληροφορίες από τη βιβλιογραφία για την διδασκαλία της κλιματικής αλλαγής. Επιπρόσθετα οπτικοποιήσεις που επιτρέπουν τη διαδραστικότητα και το διάλογο μεταξύ των επιστημών επικοινωνίας και του κοινού, καθώς και μεταξύ των μελών του κοινού, έχουν τη δυνατότητα να βιωθούν ως σχετικές και από ετερογενή ακροατήρια.

4.1.4 Ε4. Συναντάμε διαφοροποίηση στα μέσα των ΤΠΕ που εφαρμόζονται για την διδασκαλία της κλιματικής αλλαγής μεταξύ Ευρωπαϊκών, Αφρικανικών και Ασιατικών χωρών;

Το τελευταίο σύνολο κειμένων μελετά το ζήτημα της χρήσης των ΤΠΕ για την μελέτη της κλιματικής αλλαγής σε Παγκόσμιο επίπεδο. Εδώ τα κείμενα εστιάζουν την μελέτη τους σε συγκεκριμένες ηπείρους και χώρες κάθε φορά. Η πλειοψηφία των κειμένων αφορά μελέτες που έχουν γίνει, και κάθε φορά τα αποτελέσματα ποικίλουν. Ο πίνακας παρακάτω περιέχει όλα τα κείμενα που μελετάμε στην ενότητα αυτή.

Παραπομπή	Τίτλος	Χαρακτηριστικά
(Chirambo, 2018)	Leaving no-one behind: Improving climate change and entrepreneurship education in Sub-Saharan Africa through e-learning and innovative governance systems	Δευτεροβάθμια Αφρική Ανασκόπηση βιβλιογραφίας
(Olatunji A. Shobande, 2022)	The Critical Role of Education and ICT in Promoting Environmental Sustainability in Eastern and Southern Africa: A Panel VAR Approach	Ανατολική και Δυτική Αφρική Ανάλυση με προσέγγιση αιτιότητας

(Livia Bizikova, 2014)	ICTs for Climate change Adaptation in Africa	Τρόποι χρήσης των ΤΠΕ στην Αφρική για εκμάθηση της κλιματικής αλλαγής
(Adriana Alexandru E. T., 2014)	Using ICT in Teaching Climate Change in Romania	Δευτεροβάθμια Online εκπαιδευτικοί πόροι Ρουμανία
(Malith Senevirathne, 2021)	A capacity needs assessment to integrate MOOC-based climate change education with the higher education institutions in Europe and developing countries in Asia: findings of the focused group survey in PCHEI under the BECK project	MOOC – Τριτοβάθμια Ρωσία, Σρι Λάνκα, Μπαγκλαντές Έρευνα
(Khalaim, 2017)	Climate Change Games as an Effective Tool for ESD Practices	Ουκρανία Χρήση παιχνιδιών Έρευνα
(Benjamin Blevins, 2018)	An Experimental Approach to ICT for Climate Change Awareness in Myanmar	Πείραμα στο Μυανμάρ Δευτεροβάθμια Βίντεο-διάλεξη
(E. McKinley, 2021)	‘Going digital’ - Lessons for future coastal community engagement and climate change adaptation	Παράκτιες περιοχές Μελέτη
(Titifanue, 2017)	Climate change advocacy in the Pacific: The role of information and communication technologies	Ειρηνικός ωκεανός Χρήση ΤΠΕ Αποτελέσματα
(Sophia (Sun-Kyung) Jeong, 2015)	The Effect of a Climate Change Monitoring Program on Students’ Knowledge and Perceptions of STEAM Education in the Republic of Korea	Κορέα STEAM Έρευνα - Αποτελέσματα

Ένα μεγάλος μέρος της βιβλιογραφίας κάνει λόγο για την Αφρική. Έτσι μέσα στα κείμενα μας έχουμε συμπεριλάβει τρία άρθρα που αναφέρονται στην Αφρική τα οποία κατά βάση έχουν βιβλιογραφικό χαρακτήρα. Στο παρόν άρθρο Chirambo (2018) γίνεται μνεία για την επίδραση της φτώχειας και της κλιματικής αλλαγής εξαιτίας της μη ύπαρξης εγκαταστάσεων εκπαίδευσης και ανάπτυξης δεξιοτήτων, καθώς και συστήματα βιώσιμης διακυβέρνησης. Το κυριότερο συμπέρασμα είναι πως η ενσωμάτωση της κλιματικής παιδείας στα σχολεία της

δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης μέσω των μεθόδων ΤΠΕ παρέχουν πρώιμη και αποτελεσματική γνώση δίχως περιορισμούς και παραγκωνισμούς. Σαφώς απαιτείται στήριξη με υλικοτεχνικές υποδομές με ψηφιακό υλικό και καινοτόμα συστήματα.

Στην συνέχεια ο Shobande (2022) συμβάλλει στην υπάρχουσα εμπειρική βιβλιογραφία με διάφορους τρόπους πραγματεύοντας την επεξήγηση των βασικών παραγόντων των εκπομπών άνθρακα. Το κυριότερο είναι η διερεύνηση αν η εκπαίδευση και οι ΤΠΕ σημαίνουν για την προώθηση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας των χωρών Ανατολικής και Νότιας Αφρική. Τα ευρήματά μας δείχνουν τη δυνατότητα χρήσης επενδύσεων στην εκπαίδευση και στην καθαρή τεχνολογία σε μια συμπληρωματική στρατηγική για τον μετριασμό των εκπομπών άνθρακα και την προώθηση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας στις χώρες του δείγματος.

Η Bizikova (2014), παρουσιάζονται επιτυχώς παραδείγματα της συγκεκριμένης ηπείρου όπου οι παρατηρούμενες αλλαγές στις κλιματικές παραμέτρους δεν έχουν συμβεί ομοιόμορφα σε ολόκληρη την Αφρική και στην συνέχεια αναλύονται ξεκάθαρα οι αιτίες αυτών και συνάμα «μηχανισμούς» που θα επηρεάσουν τους αυτόχθονες. Επισημαίνει πως οι ΤΠΕ έχουν μια πολύπλοκη σχέση με τη βιωσιμότητα και με την υποκείμενη αιτία της κλιματικής αλλαγής. Δίνει ένα αρκετά ενδιαφέρον πλαίσιο εφαρμογής και αξιολόγησης τους με συγκεκριμένες πολιτικές. Ίσως το πιο σημαντικά συμπεράσματα επ' αυτού είναι η σημασία στην κατανόηση ενός τοπικού οικοσυστήματος, η αξιόπιστη, υψηλής ποιότητας υποδομή για την αποτελεσματική χρήση των ΤΠΕ και οι δεξιότητες του χρήστη αυτών.

Από την Alexandru (2014), υιοθετήθηκε μια ολιστική προσέγγιση εντοπίζοντας σχολεία και δασκάλους που ήταν πρόθυμοι να συμπεριλάβουν θέματα κλιματικής αλλαγής στη διδασκαλία και τη μάθησή τους, έχοντας απώτερο στόχο να σχεδιάσει διδακτικές πηγές όπου οι μαθητές εμπλέκονται σε μαθησιακές δραστηριότητες που έχουν σχεδιαστεί για να ενθαρρύνουν, ταυτόχρονα, τη βαθιά κατανόηση της επιστημονικής γνώσης και την κριτική σκέψη για τις προσωπικές συμπεριφορές. Καθώς η κλιματική αλλαγή είναι πολυεπιστημονικής φύσης, μια τέτοια διδασκαλία μπορεί να συνδέσει θέματα σε διάφορους κλάδους, να βοηθήσει τα σχολεία να διδάξουν την εκπαίδευση για αειφόρο ανάπτυξη και να κάνει την επιστήμη πιο ενδιαφέρουσα και μια πιθανή επιλογή σταδιοδρομίας. Η ιδέα ότι η τοπική δράση μπορεί να επηρεάσει το παγκόσμιο κλίμα και ότι το παγκόσμιο κλίμα μπορεί να έχει σοβαρές τοπικές επιπτώσεις είναι δύσκολο να κατανοηθεί. Ως εκ τούτου, ο ρόλος του δασκάλου είναι πρωτίστως αυτός του «ερμηνευτή» και του συμμετέχοντος για να επιτρέψει στους μαθητές να καταλήξουν σε κατάλληλες λύσεις (φυλλάδια/διαδραστικά παιχνίδια κ.λπ.). Αυτή η προσέγγιση όχι μόνο κάνει τα μαθήματα πιο διεγερτικά για τους δασκάλους και τους μαθητές, αλλά επιτρέπει επίσης την αξιολόγηση μιας σειράς συμπερασμάτων και της ανάγκης για ενέργειες.

Η κλιματική παιδεία και σε αυτό το άρθρο (Senevirathne, 2021) παρουσιάζεται ως ένας από τους σημαντικούς παράγοντες για τον επαναπροσδιορισμό των επιβαρυνμένων ανθρώπινων συμπεριφορών που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και την ενεργειακή απόδοση. Ως εκ τούτου, η εκπαίδευση που σχετίζεται με την ενεργειακή απόδοση και την κλιματική αλλαγή προσδιορίζεται ως ζωτική απαίτηση στον παρόντα εκπαιδευτικό τομέα. Η ανάπτυξη υποδομών, η ευαισθητοποίηση, η ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών, η οικοδόμηση ικανοτήτων, η ένταξη και δικτύωση, η έρευνα και ανάπτυξη και οι οικονομικές ανάγκες έχουν προσδιοριστεί ως οι

βασικοί τομείς που απαιτούν ανάπτυξη ικανοτήτων για την ενσωμάτωση της ενεργειακής απόδοσης και της κλιματικής αλλαγής στο πρόγραμμα σπουδών της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Στο πλαίσιο εντοπισμού υπαρχουσών αναγκών για την ενσωμάτωση μαζικών ανοικτών διαδικτυακών μαθημάτων (MOOC) Τα ευρήματα φαίνεται πως αναγνώρισαν ότι ένα σύστημα MOOC στα προγράμματα σπουδών θα δώσει καλύτερες ευκαιρίες για πρωτοβουλίες έρευνας, ευαισθητοποίησης και ανάπτυξης ικανοτήτων.

Η μελέτη του Khalaim (2017), περιγράφει παραδείγματα γνωστών παιχνιδιών κλιματικής αλλαγής, μεταφρασμένα και προσαρμοσμένα για χρήση σε σχολεία της Ουκρανίας και στοχεύει στην ανάλυση παιχνιδιών ρόλων σχετικά με την κλιματική αλλαγή ως εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην Εκπαίδευση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη. Από το παρόν άρθρο είναι πρόδηλο ότι τα Παιχνίδια Κλιματικής Αλλαγής που διεξάγονται στα πέντε πιλοτικά σχολεία έχουν γίνει καλά αντιληπτά από τους συμμετέχοντες, αυξάνοντας το επίπεδο κατανόησης των απειλών και των λύσεων της κλιματικής αλλαγής. Επιπροσθέτως, οι εκπαιδευτές ενθαρρύνουν την ενσωμάτωσή τους καθώς έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι τα προτεινόμενα παιχνίδια μπορούν να καλύψουν αποτελεσματικά το εκπαιδευτικό κενό σε αυτόν τον τομέα.

Συνοδευτικά με αυτό, η μελέτη του Blevins (2018), διερευνά την εισαγωγή των ΤΠΕ στην τάξη πραγματοποιώντας ένα τυχαίοποιημένο ελεγχόμενο πείραμα μεταξύ σχολείων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην αστική Μυανμάρ. Χρησιμοποιώντας μια διάλεξη για την ευαισθητοποίηση για την κλιματική αλλαγή, σε πέντε σχολεία. Για τις ομάδες ελέγχου, η διάλεξη βασιζόταν σε βίντεο, με τους δασκάλους απλώς να παρέχουν υποστήριξη στο περιεχόμενο του βίντεο. Αντίθετα, οι δάσκαλοι στις ομάδες ελέγχου παρουσίασαν το περιεχόμενο της βιντεοδιάλεξης χωρίς το βίντεο-βοήθημα. Τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών για όσους συμμετείχαν στην ομάδα ελέγχου κατέληξαν σε ένα μείγμα αποτελεσμάτων που χωρίστηκαν σε γραμμές φύλου. Συμπερασματικά, προτείνεται ότι οι ΤΠΕ μπορούν ταυτόχρονα να ωφελήσουν ορισμένους μαθητές ενώ εμποδίζουν άλλους, και επομένως δεν πρέπει να αντιμετωπίζονται ως πανάκεια για τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Ο κύριος άξονας στο κείμενο του McKinley (2021) αφορά σε ένα αρκετά σύγχρονο ζήτημα καθώς διερευνά τις επιπτώσεις και την προσαρμογή στη συμμετοχή της παράκτιας κοινότητας ως αποτέλεσμα του COVID-19. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιώντας το έργο CCAT ως μελέτη περίπτωσης, διερευνά πώς η δέσμευση με τις παράκτιες κοινότητες και τους ενδιαφερόμενους στις περιοχές του έργου, έχει επηρεαστεί και αναγκαστεί να προσαρμοστεί ως αποτέλεσμα του COVID -19. Μέσω μιας διαδικασίας ποιοτικής συλλογής δεδομένων, διερευνούμε πώς οι ομάδες έργου σε διαφορετικές κλίμακες έχουν προσαρμόσει γρήγορα τα μοντέλα συμμετοχής της κοινότητας και των ενδιαφερομένων, εντοπίζουν επιτυχίες και αποτυχίες και διερευνούν τις προκλήσεις που έχουν αντιμετωπίσει. Συζητείται μια σειρά τεχνικών, προκλήσεων και ευκαιριών. Συμπερασματικά, η «ψηφιακή μετάβαση» έχει μια σειρά από πλεονεκτήματα, αλλά δεν θα πρέπει να θεωρείται ως μια «ένα μέγεθος για όλους» λύση αφοσίωσης. Η προσαρμογή και η ανθεκτικότητα απαιτούν ταχεία απόκριση, χρήση διαφορετικών τεχνικών, ευρεία συμμετοχή και υποστηριζόμενη μάθηση.

Με την αύξηση των επιπέδων διείσδυσης των ΤΠΕ, η διάχυση των πληροφοριών γύρω από τον Ειρηνικό λαμβάνει χώρα πιο γρήγορα από ποτέ (Titifanue, 2017). Η αποκεντρωμένη

φύση των ΤΠΕ και η ικανότητά τους να προσεγγίζουν μεγάλο αριθμό ανθρώπων σε σύντομο χρονικό διάστημα έχει επιτρέψει την αυξημένη εκπαίδευση των πολιτών στο θέμα της κλιματικής αλλαγής. Εκτός από ένα μέσο εκπαίδευσης ανθρώπων και διάδοσης πληροφοριών, οι πλατφόρμες που σχετίζονται με τις ΤΠΕ, όπως τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, έχουν αποδειχθεί χρήσιμο και αποτελεσματικό μέσο για την προώθηση της συζήτησης για την υπεράσπιση του κλίματος και τη μετατροπή αυτής της συζήτησης σε διαμαρτυρίες και πορείες. Οι ΤΠΕ έχουν συμβάλει στη δημιουργία διαδικτυακών κοινοτήτων όπου πολίτες από διάφορα κοινωνικά στρώματα διαδίδουν πληροφορίες και συζητούν για το θέμα της κλιματικής αλλαγής με απεριόριστο τρόπο. Τα εργαλεία ΤΠΕ προσφέρουν στους απλούς πολίτες τη δυνατότητα να γίνουν ενεργοί δημιουργοί περιεχομένου και να επιτρέπουν στις αφηγήσεις τους να ακουστούν. Οι πιθανές επιπτώσεις των πολιτών που έχουν τη δύναμη να δημιουργούν και να διαδίδουν ενεργά περιεχόμενο σε περιφερειακή και παγκόσμια κλίμακα είναι ένα φαινόμενο που αξίζει περαιτέρω προσοχή και έρευνα. Οι πλατφόρμες ΤΠΕ προσφέρουν μια ποικιλία εργαλείων που έχουν αξιοποιηθεί τόσο από ακτιβιστές όσο και από υποστηρικτές με σκοπό την ενσωμάτωση των μηνυμάτων τους.

Πρέπει να σημειωθεί ότι, ενώ τα ποσοστά διείσδυσης των ΤΠΕ αυξάνονται στον Ειρηνικό, αυτό παραμένει ένα κυρίως αστικό φαινόμενο. Οι αστικοί πληθυσμοί στον Ειρηνικό είναι οι καταλληλότεροι για να επωφεληθούν από νέους πόρους ΤΠΕ. Αυτό αλλάζει καθώς οι τεχνολογίες ΤΠΕ γίνονται όλο και πιο προσιτές και παντού. Ωστόσο, σε αυτή τη χρονική φάση, τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και ειδικότερα οι ραδιοφωνικοί σταθμοί παραμένουν το πιο διαθέσιμο και αποτελεσματικό μέσο επικοινωνίας πληροφοριών στον μεγαλύτερο αριθμό ανθρώπων γύρω από τον Ειρηνικό. Αυτή η έρευνα στοχεύει να συμβάλει στην περιορισμένη βιβλιογραφία που υπάρχει για διαδικτυακό ακτιβισμό στην περιοχή του Ειρηνικού. Οι μελλοντικοί ερευνητές που θα εμβαθύνουν σε αυτό το πεδίο θα ωφεληθούν από τη διεξαγωγή πιο ολοκληρωμένων συνεντεύξεων με ένα ευρύτερο τμήμα ακτιβιστών και οργανώσεων. Η χρήση διαδικτυακών εργαλείων ανάλυσης θα επιτρέψει επίσης στους μελλοντικούς ερευνητές να πραγματοποιήσουν μια πιο συστηματική ανάλυση σχετικά με την αποτελεσματικότητα του διαδικτυακού ακτιβισμού για την κλιματική αλλαγή. Τα μελλοντικά ερευνητικά έργα θα ωφεληθούν από την αξιολόγηση του αντίκτυπου του τρόπου με τον οποίο η αύξηση της πρόσβασης στις ΤΠΕ στις αγροτικές περιοχές επηρεάζει τον λόγο των πολιτών για θέματα γενικού ενδιαφέροντος.

Τέλος υπάρχει και το άρθρο του Jeong (2015) για την Νότια Κορέα που εφαρμόζει STEAM (Sciences, Tecnology, Engeneering, Arts, and Mathematics), στην K-12, Στην ουσία της εξετάζει τον αντίκτυπο των πρακτικών έργων παρακολούθησης της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής που ακολουθούν την προσέγγιση έξι δομημένης «εφευρετικής» σκέψης (SSIT) στη γνώση και τις αντιλήψεις για το περιεχόμενο STEAM από μαθητές γυμνασίου. Πιο συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες στη μελέτη ήταν 68 μαθητές της 7ης τάξης από ένα γυμνάσιο στη Σεούλ της Κορέας. Χρησιμοποιώντας έναν πειραματικό σχεδιασμό, οι συμμετέχοντες μετρήθηκαν με βάση τις γνώσεις και τις αντιλήψεις τους στο STEAM πριν και μετά τη συμμετοχή. Συμπερασματικά, τα προσεκτικά σχεδιασμένα έργα που αποτελούνται από περιβαλλοντικές δραστηριότητες που βασίζονται στο SSIT μπορούν να είναι αποτελεσματικά σε επίπεδο γυμνασίου. Με τα ευρήματα να υποδεικνύουν ότι οι μαθητές που συμμετείχαν σε δραστηριότητες

παρακολούθησης της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής όχι μόνο ανέφεραν κέρδη στις γνώσεις περιεχομένου STEAM αλλά έδειξαν επίσης βελτίωση στις αντιλήψεις τους για τα θέματα STEAM. Αυτό το τελευταίο ήταν πιο έντονο για τις γυναίκες μαθήτριες γυμνασίου παρά για τους άνδρες μαθητές.

4.2 Μείζονα Συμπεράσματα

Σύμφωνα με τα δεδομένα της τρέχουσας βιβλιογραφίας, η Π.Ε. αποτελεί τμήμα των προγραμμάτων των σχολείων τόσο της Πρωτοβάθμιας και της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης όσο και της Τριτοβάθμιας. Σκοπός της Π.Ε. είναι να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές τη σχέση του ανθρώπου με το φυσικό και το κοινωνικό περιβάλλον του, να ευαισθητοποιηθούν για τα προβλήματα που συνδέονται με αυτό και να δραστηριοποιηθούν με ειδικά προγράμματα. Παρατηρήσαμε, πως στην πλειοψηφία χρήσης ΤΠΕ για την διδασκαλία της κλιματικής αλλαγής, υπάρχει σχεδόν πάντα μία θετική στάση και ένα καλύτερο αποτέλεσμα στην διαδικασία μάθησης σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Επιπρόσθετα, στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση υπάρχει μία σημαντικά θετική στάση στην χρήση μαθησιακών αντικειμένων που βασίζονται στο διαδίκτυο και την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, γεγονός που εξασφαλίζει την καλύτερη απόδοση των φοιτητών χωρίς να είναι απαραίτητη η φυσική τους παρουσία. Η στάση αυτή συμπληρώνετε από την θετική στάση και των εκπαιδευτικών οι οποίοι ενθαρρύνουν τους μαθητές και ταυτόχρονα διαμορφώνουν τη δομή του μαθήματος τους με τέτοιο τρόπο ώστε να υποστηρίζεται η εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Η γνώση, η τεχνολογία, οι αξίες, η ηθική και η φύση αυτή καθ' αυτή τροποποιούνται ραγδαία πάρα πολλές φορές. Συνεπώς, η Π.Ε. πρέπει να αναθεωρεί τις κατευθύνσεις της, το περιεχόμενο της και τις μεθόδους της αφ' ενός μεν σύμφωνα με την εκάστοτε πραγματικότητα και τις εκάστοτε ανάγκες, αφ' ετέρου δε να αντιπροσωπεύει μία δια βίου και συνεχή εκπαίδευση σε όλες τις εκπαιδευτικές δομές. Κατά αυτό τον τρόπο, η Π.Ε. δεν θα υπερκερασθεί από τα γεγονότα αλλά θα ορίσει θέσεις για καλύτερη ποιότητα ζωής και παράλληλα ποιότητα του περιβάλλοντος.

Επιπρόσθετα, είναι εξαιρετικής σημασίας οι απόψεις που επικρατούν στο ζήτημα σε παγκόσμιο επίπεδο, προσφέροντάς μας σφαιρική άποψη επί των ΤΠΕ στην Π.Ε.. Στις παγκόσμιες έρευνες, παρατηρείται ότι υπάρχει θετική επίδραση στους μαθητές οι οποίοι χρησιμοποιούν ΤΠΕ κατά την διδασκαλία της κλιματικής αλλαγής με πιο σημαντικό τον συναισθηματικό παράγοντα, βάση του οποίου αυξάνεται το ενδιαφέρον των μαθητών για το μάθημα και επίσης οι δεξιότητες τους στην χρήση υπολογιστών.

Οι ΤΠΕ είναι ένα εργαλείο που πρωτίστως, στο χώρο της εκπαίδευσης βοηθά τον καθηγητή να μην αποτελεί πλέον το κέντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας αλλά να το μεταφέρει στο μαθητή του. Μπορεί να αφουγκραστεί τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες του και να γεννήσει για εκείνον νέα κίνητρα. Μπορεί να του δώσει τη δυνατότητα να έρθει σε επαφή με αυθεντικά κείμενα, να επικοινωνήσει με άλλους μαθητές από κάθε γωνιά της γης, να συνεργαστεί με αυτούς και να αλληλεπιδράσει. Ανοίγονται νέοι διαπολιτισμικοί ορίζοντες σε αυτόν και ακόμη και ο πιο αδύναμος μαθητής θα απελευθερωθεί και θα εκφραστεί. Τέλος, προάγεται η ενεργή συμμετοχή και μειώνεται η παθητικότητα.

Παρά τα προαναφερθέντα πλεονεκτήματα των ΤΠΕ στην διδακτική δράση, υπάρχουν και μειονεκτήματα. Ένα από τα μεγαλύτερα μειονεκτήματα χρήσης των ΤΠΕ είναι το κόστος όλων αυτών των μέσων, που χρειαζόμαστε, τα οποία δεν κοστίζουν μόνο κατά την απόκτησή τους, αλλά έχουν και κόστη λειτουργίας, συντήρησης καθώς και ανανέωσης τους. Επιπρόσθετα, στα κόστη οφείλουμε να προσθέσουμε και την δαπάνη αναφορικά με τις απαραίτητες επιμορφώσεις των διδασκόντων. Ένα ακόμη, μειονέκτημα είναι η εξοικείωση των καθηγητών με την χρήση των ΤΠΕ, καθώς φαίνεται να είναι πιο συντηρητικοί σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Τέλος, τα προγράμματα που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι ποιοτικά και το εκπαιδευτικό λογισμικό που επιλέγεται να μπορεί να υποστηριχθεί από τα τεχνικά χαρακτηριστικά των διαθέσιμων Η/Υ.

Για την ορθή αξιοποίηση των ΤΠΕ, αναπόφευκτα, απαιτείται κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή στα σχολεία, οι εκπαιδευτικοί να είναι καταρτισμένοι και σαφώς να επιθυμούν την ενσωμάτωση των ΤΠΕ.

Συμπεραίνεται λοιπόν, πως η συνεχής αναζήτηση νέων διδακτικών μεθόδων διδασκαλίας την Π.Ε. μπορεί να οδηγήσει τους εκπαιδευτικούς στην ανακάλυψη της ομορφιάς της εκπαιδευτικής διαδικασίας, να προσπεράσουν τον παραδοσιακό ρόλο της θεωρητικής προσέγγισης ενός προβλήματος και να προσφέρουν στους μαθητές τους ένα βιωματικό αλλά και συνεργατικό τρόπο μάθησης με τη χρήση των Τ.Π.Ε. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορέσουν να οδηγήσουν τους μαθητές ώστε να ανακαλύψουν μόνοι τους το πρόβλημα που παρουσιάζεται στο μάθημα μέσα από διερευνητικές διαδικασίες με την αξιοποίηση των ΤΠΕ. Ως απόσταγμα, των όσων έχουν γραφτεί, θεωρείται πλέον δεδομένη η εφαρμογή καινοτόμων προσεγγίσεων στον τρόπο διδασκαλίας. Ειδικότερα, για την δημιουργία καινοτόμων διδακτικών και παιδαγωγικών μεθόδων, την παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού καθώς και νέα διαθεματικά έντυπα δόμησης διδασκαλίας που θα βοηθήσουν στην ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης σε μαθητές της μέσης εκπαίδευσης.

4.3 Μελλοντική Έρευνα

Εξετάζοντας τη βιβλιογραφική επισκόπηση και προσπαθώντας να απαντήσω στα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν, διαπίστωσα ότι υπάρχουν κι άλλα στοιχεία γύρω από την περιβαλλοντική εκπαίδευση που θα είχε ενδιαφέρον να εξεταστούν στο μέλλον. Αρχικά, όσον αφορά τις πολιτικές, θα είχε ενδιαφέρον να καταγραφεί τι ισχύει στις αναπτυσσόμενες χώρες. Επιπρόσθετα στην παρούσα έρευνα ήταν αναγκαίο να εστιάσουμε την προσοχή μας σε ένα τομέα της ΠΕ που αφορά την κλιματική αλλαγή. Έτσι θα ήταν εξίσου ενδιαφέρον να δούμε τις τάσεις που επικρατούν και σε άλλα κομμάτια της ΠΕ. Ένας ακόμα σημαντικός μελλοντικός στόχος θα ήταν η έρευνα να εστιάσει το ενδιαφέρον της γύρω από την στάση των εκπαιδευτικών για την χρήση των ΤΠΕ στο μάθημα για την κλιματική αλλαγή. Είναι ωφέλιμο να μελετήσουμε το κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί είναι εξοικειωμένοι με την χρήση τεχνολογιών και ακόμα περισσότερο κατά πόσο τα εφαρμόζουν στην πράξη μέσα στο μάθημα τους. Εκτός από την επιμόρφωση που οφείλουν να έχουν η εκπαιδευτικοί και την συνεχής ενημέρωση θα πρέπει να είναι και πρόθυμοι να τροποποιήσουν τις μεθόδους της παραδοσιακής διδασκαλίας. Από την άλλη πλευρά η έρευνα θα μπορούσε να εστιάσει την προσοχή αλλού. Δηλαδή μετά τα

αποτελέσματα της έρευνας θα μπορούσαμε να προχωρήσουμε και να προτείνουμε ένα πλάνο διδασκαλίας που να συνδυάζει αποτελεσματικά την χρήση τεχνολογιών και την παραδοσιακή διδασκαλία μέσα από ένα αναλυτικό πρόγραμμα μαθήματος. Αυτό θα μπορούσε φυσικά να επεκταθεί σε όλες τις βαθμίδες και τάξεις οι οποίες διδάσκονται το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Τέλος ένα ακόμα βήμα παραπέρα στην έρευνα και μετά από την πρόταση για την αλλαγή στο τρόπο διδασκαλίας θα ήταν ο σχεδιασμός μίας εφαρμογής ή ενός παιχνιδιού το οποίο θα μπορεί να είναι συμβατό και ενδιαφέρον για τα παιδιά αλλά και εύκολο στην χρήση από τους καθηγητές ώστε να μπορούμε να προτείνουμε μία ολοκληρωμένη πρόταση διδασκαλίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- A R Pratami, L. S. (2021). Investigating junior high school students' perception of global warming topic using semantic network analysis. *Journal of Physics Conference Series* 1806(1):012124.
- Abdul-Lateef Balogun, D. M. (2020). Assessing the Potentials of Digitalization as a Tool for Climate Change Adaptation and Sustainable Development in Urban Centres,. *Sustainable Cities and Society*,.
- Aderson, J. &. (2002). Information and Communication Technologies in Teacher Education: A curriculum for schools and Programme of Teacher Development. *Paris: UNESCO*.
- Adriana Alexandru, E. T. (2014). Using ICT in Teaching Climate Change in Romania. *Scientific Bulletin of the Electrical Engineering Faculty – Year 14 No.1 (25)*.
- Adriana Alexandru, M. I. (2013). ICT Challenges and Issues in Climate Change Education. *December 2013 Studies in Informatics and Control* 22(4):349-358.
- Ajzen, .. I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Aline Chiabai, D. R. (2013). ICT applications in the research into environmental sustainability: a user preferences approach. *Environment, Development and Sustainability volume 15, pages81–100 (2013)*.
- Andreopoulou, Z. S. (2012, December). Green Informatics: ICT for Green and Sustainability. *Journal of Agricultural Informatics* 3(2).
- Anne Gammelgaard Ballantyne, V. W.-S. (2016). Images of climate change – a pilot study of young people's perceptions of ICT-based climate visualization. *Climatic Change*.
- Anne Gammelgaard Ballantyne, V. W.-S. (2016). Images of climate change – a pilot study of young people's perceptions of ICT-based climate visualization. *Climatic Change volume 134, pages73–85*.

- Balanskat, A. B. (2006). The ICT Impact Report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe. *European Schoolnet*.
- Benjamin Blevins, N. N. (2018). An Experimental Approach to ICT for Climate Change Awareness in Myanmar. *Asian Journal of Education and Social Studies* 2(4):1-13.
- Blurton, C. (1999). New directions in ICT use in education. . *Paris: UNESCO*.
- Blurton, C. (1999). New directions in ICT use in education. . *Paris: UNESCO*.
- Breiting, S. W. (2010). The progressive development of environmental education in Sweden and Denmark. *Environmental Education Research*.
- Broome, M. (1993). Integrative literature reviews for the development of concepts.
- Cartelli, A. (2006). Encyclopedia of Information Communication Technology. *Hershey. PA: Information Science Pub*.
- Center, A. D. (χ.χ.). Primer Series on ICTD for Youth Primer 4: An Introduction to ICT, Climate Change and Green Growth. *A learning resource on ICT for development for institutions of higher education*.
- Chirambo, D. (2018). *Leaving No-One Behind: Improving Climate Change and Entrepreneurship Education in Sub-Saharan Africa Through E-Learning and Innovative Governance Systems*. Climate Literacy and Innovations in Climate Change Education. Climate Change Management.
- Colin Pattinson. (2017). ICT and Green Sustainability Research and Teaching,. *IFAC-PapersOnLine*,.
- Cooper, H. M. (1988). Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews. *Knowledge in Society* 1, 104 (1988). <https://doi.org/10.1007/BF03177550>.
- Daniel Fernández Galeote, N.-Z. L. (April 29-May 5). Avatar Identities and Climate Change Action in Video Games: Analysis of Mitigation and Adaptation Practices. *In CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '22)*, σσ. 2022, New Orleans,

LA, USA. ACM, New York, NY, USA 18 Pages.
<https://doi.org/10.1145/3491102.3517438>.

- Dinah Bennett, L. D. (2021). Accelerating youth-led transformative actions through ICT-enabled education for sustainable development. *G20*.
- Dunlap, E. H. (1975). Outdoor Recreation and Environmental Concern: An Empirical Examination. *Rural Sociology*.
- E. McKinley, P. C.-J.-S. (2021). 'Going digital' - Lessons for future coastal community engagement and climate change adaptation,. *Ocean & Coastal Management*,.
- Education, I. C. (2013). Adriana Alexandru, Adriana Alexandru, Marilena Ianculescu, Eleonora Tudora, Ovidiu Bica. *Studies in Informatics and Control* , σ. DOI: 10.24846/v22i4y201310.
- Gkatzos, V. M. (2012). Ict-Enabled Climate Change Education and Children's Rights. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, σσ. 89-110.
- Ham H. S., & K. (1996). identifying audiences and messages for nonformal environmental education. *A Theoretical Framework For Interpreters. Journal of Interpretation Research*, 1(1), 11-23.
- Harvey B, E. J. (2013). Social learning in practice: A review of lessons, impacts and tools for climate change. *CCAFS Working Paper No. 38. Copenhagen, Denmark: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS)*.
- Harvey, G. (1976). Environmental education: a delineation of substantive structure. . *Dissertation abstracts international. Ph. D. Dissertation, Southern Illinois University at Carbondale*, 38:611-A. *University Microfilms International* 77-16622.
- Heeks, R. &. (2010). Linking ICTs and Climate Change Adaptation: A Conceptual Framework for eResilience and eAdaptation. *Development Informatics, Institute for Development Policy and Management (IDPM), University of Manchester*.
<http://www.niccd.org/resources.htm>.

- Henseruk, I. B. (2020). The use of information and communication technologies in training ecology students. *E3S Web of Conferences* 166(4):10027, σ. DOI: 10.1051/e3sconf/202016610027.
- Houghton, J. (2010). ICT and the Environment in Developing Countries: A Review of Opportunities and Developments. In: Berleur, J., Hercheui, M.D., Hilty, L.M. (eds) *What Kind of Information Society? Governance, Virtuality, Surveillance, Sustainability, Resilience. HCC CIP 2010 2010. IFIP Advances in Information and Communication Technology*, vol 328. Springer, Berlin,.
- Houghton, J. W. (2010). ICT and the Environment in Developing Countries: A Review of Opportunities and Developments. *Part of the IFIP Advances in Information and Communication Technology book series (IFIPAICT, volume 328)*.
- Jan Moritz Anke, M. S. (2017). E-LEARNING MODULES SUPPORTING EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT – STATE OF THE ART AND FUTURE RESEARCH DIRECTIONS. *University of Goettingen (GERMANY)*.
- Kathleen Aikens, M. M. (2016). Environmental and sustainability education policy research: a systematic review of methodological and thematic trends. *Environmental Education Research*, 22:3, 333-359, DOI: 10.1080/13504622.2015.1135418.
- Khalaim, O. (2017). Climate Change Games as an Effective Tool for ESD Practices. *Ecological Education in Ukraine: a Transition Towards Education for Sustainable Development*.
- Khvilon, E. P. (2002). Information and Communication Technologies in Teacher Education. . *A planning guide. Paris: UNESCO*.
- Kirk, J. (1977). The quantum theory of environmental education. . In R.H. McCabe (ed.) *Current issues in environmental education III. Columbs, OH: ERIC/SMEAC, ED*.
- Livia Bizikova, P. G. (2014). ICTs for climate change adaptation in Africa.
- M.I, S. (χ.χ.). ENGINEERING EDUCATION FOR ACHIEVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS BY 2030: REVEALING THE PATHS FOR CHALLENGING CLIMATE CHANGE AND COVID 19. *Sci.Int.(Lahore)*,32(4),403-410, 2020, σσ. ISSN 1013-5316;CODEN: SINTE 8.

- Makrakis, V. (2006). Preparing United Arab Emirates teachers for building a sustainable society. . *University of Crete: E-Media publications*.
- Makrakis, V. (2012). ICT-enabled reorienting teacher education to address sustainable development: a case study. *7th Pan-Hellenic Conference with International Participation*.
- Makrakis, V. (2014). ICTs as Transformative Enabling Tools in Education for Sustainable Development. In: Huang, R., Kinshuk, ., Price, J. (eds) *ICT in Education in Global Context. Lecture Notes in Educational Technology*. Springer, Berlin, Heidelberg. , σσ. https://doi.org/10.1007/978-3-662-43927-2_7.
- Makrakis, V. (χ.χ.). ICT-enabled reorienting teacher education to address sustainable development: a case study . *Department of Primary Education, University of Crete*.
- Malith Senevirathne, H. A. (2021). A capacity needs assessment to integrate MOOC-based climate change education with the higher education institutions in Europe and developing countries in Asia: findings of the focused group survey in PCHEI under the BECK project. *Department of Biological and Geographical Sciences School of Applied Sciences Global Disaster Resilience Centre Centre for Biomimetic Societal Futures*.
- Maloney, M. P. (1973). Ecology: Let's hear from the people: An objective scale for the measurement of ecological attitudes and knowledge. *American Psychologist*, 28(7), 583–586. <https://doi.org/10.1037/h0034936>.
- Martínez-Borreguero G, P.-V. J.-N.-C. (2020). Development of ICT-Based Didactic Interventions for Learning Sustainability Content: Cognitive and Affective Analysis. *Sustainability*, σ. 9: 3644.
- Nicholson, S. (2012). A User -Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification. . *Paper Presented at Games+Learning+Society, 8.0, Madison, WI*. Ανάκτηση από <http://scottnicholson.com/pubs/meaningfulframework.pdf>.
- Olatunji A. Shobande, S. A. (2022). The Critical Role of Education and ICT in Promoting Environmental Sustainability in Eastern and Southern Africa: A Panel VAR Approach,. *Technological Forecasting and Social Change*,, σσ. Volume 176, .

- Olson, J. (1995). Changing our ideas about change. *Canadian Journal Education*, 10, 29-307.
- Ospina, A. V., & Heeks, R. (2010, December). Linking ICTs and climate change adaptation : a conceptual framework for e-resilience and e-adaptation. *URI: <http://hdl.handle.net/10625/44416>*.
- Otto, D. (2018). MOOCs—A Powerful Tool for Imparting Climate Literacy? Insights from Parleys with Students. *In book: Climate Literacy and Innovations in Climate Change Education*, σσ. DOI: 10.1007/978-3-319-70199-8_8.
- P Wiratama, D. G. (2021). Online game-based learning on climate change: innovation in the internationalization of higher education. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Published under licence by IOP Publishing Ltd*, σ. 905 012045.
- Pelling, N. (2011). The (short) prehistory of gamification. . *Ανάκτηση από <http://nanodome.wordpress.com/2011/08/09/the-short-prehistory-of-gamification/>*.
- Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. . *ACM Computers in Entertainment – Theoretical and Practical Computer Applications in Entertainment*, doi10.1145/950566.950596, 1(1), 1-4.
- Rosen, L. D. (2011). Teaching the iGeneration. *Educational Leadership*, 68 (5), 10-15.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*.
- Sophia (Sun-Kyung) Jeong, H. K. (2015). The Effect of a Climate Change Monitoring Program on Students' Knowledge and Perceptions of STEAM Education in the Republic of Korea. *EURASIA J Math Sci Tech Ed*, 2015 - Volume 11 Issue 6, pp. 1321-1338.
- Stapp W., e. a. (1969). The Concept of Environmental Education. *The Journal of Environmental Education*, Vol 1, No 1, p. 30-31 (Reprinted in Hungerford H. et. al. (eds). *Essential Readings in Environmental Education*. Stipes Publishing L.L.C.: 33-35.
- Stefanis Christos, G. E. (2022). Assessing Worldwide Research Activity on ICT in Climate Change Using Scopus Database: A Bibliometric Analysis. *Frontiers in Environmental Science*.

- Stern, P. C. (2000). Toward a coherent theory of environmentally significant behavior. *Journal of Social Issues*, 36, 407-424.
- Suduc, A. M. (2011). Information and communication technologies in science education. . *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.241>, 15, 1076-1080.
- Tassos A. Mikropoulos, A. N. (2010). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*.
- Titifanue, J. K. (2017). Climate change advocacy in the Pacific: The role of information and communication technologies. *Pacific Journalism Review : Te Koako*, 23(1), 133-149. <https://doi.org/10.24135/pjr.v23i1.105>.
- Torraco, R. J. (2016, July-September). Writing Integrative Reviews of the Literature: Methods and Purposes. *International Journal of Adult Vocational Education and Technology*.
- UNESCO. (1997). Educating for a sustainable future: a transdisciplinary vision for concerted action. *Interanation conference on environment and society. Θεσσαλονίκη, 8-12 Δεκεμβρίου 1997 EPD-97/CONF.401/CLD.I*.
- Varela-Losada, M. &.-C.-M. (2018). Training Teachers Committed to Climate Change Mitigation. Στο *Climate Literacy and Innovations in Climate Change Education*. 10.1007/978-3-319-70199-8_18.
- Vassilios Makrakis, N. K. (2012, February). The Challenges of ICTs to Education for Sustainable Development: ExconTra Learning Program. *Conference: 5th Conference on e-Learning Excellence in the Middle East, 30th Jan.- 2nd Feb. 2012At: Dubai, UAE*.
- Vassilios Makrakis, N. L. (2012). ICT-Enabled Climate Change Education for Sustainable Development Across the School Curriculum. *Journal of Teacher Education for Sustainability* , σσ. DOI: 10.2478/v10099-012-0009-5.
- Verena Distler, M. F. (2021, December). A Systematic Literature Review of Empirical Methods and Risk Representation in Usable Privacy and Security Research. *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, p. 50.

- Werbach, K. (2012). For the win: How game thinking can revolutionize your business. . *Wharton Digital Press*.
- Wibeck Victoria, N. T.-S.-O. (2013). Communicating Climate Change through ICT-Based Visualization: Towards an Analytical Framework. *Sustainability*.
- Wibeck, V. (2014, 05 04). Enhancing learning, communication and public engagement about climate change – some lessons from recent literature. *Environmental Education Research*.
- Βλάχος, Ι. (2004). Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες. Η πρόταση της Επικοδόμησης. *Αθήνα.: Εκδόσεις Γρηγόρη*.
- Βοσινάκης, Σ. (2015). Εικονικοί Κόσμοι. Σύγχρονες Προσεγγίσεις, Εφαρμογές και ανάπτυξη σε Περιβάλλον OpenSimulator. . *Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα*.
- Βρυωνίδης, Μ. (2007). Μια ποιοτική διερεύνηση των παραγόντων που παρεμποδίζουν τη χρήση ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία στην Ελλάδα: ποιος ο ρόλος του φύλου. *Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος, 8 Δεκέμβρη 2007: Εισήγηση στην Ημερίδα "Φύλο και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση*.
- Δαδαμόγια, Θ. Ο. (2010). Ο ρόλος του διευθυντή και η συμβολή των ΤΠΕ σε σχολικές μονάδες Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. . *Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας, (Βέροια-Νάουσα), 23,24,25 Απριλίου 2010*.
- Κονιδιάρη, Ε. (2005). Νέες Τεχνολογίες στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Στάσεις και πεποιθήσεις των Ελλήνων εκπαιδευτικών απέναντι στους Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές. . *Σύγχρονη Εκπαίδευση*.
- Λαφατζή, Ι. (2005). Νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση. . *Θεσσαλονίκη: Αδελφών Κυριακίδη*.
- Λιαράκου, Γ. &. (2007). Από την περιβαλλοντική εκπαίδευση στην εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη. . *Αθήνα: Εκδόσεις Νήσος*.

- Λιαράκου, Γ. 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 (129-144), Αθήνα: ΠΤΔΕ.*
- Μακράκης, Β. &.-Π. (1995). Υπολογιστές στην εκπαίδευση: μια κριτική επισκόπηση στον διεθνή χώρο και στην Ελλάδα. . *Ελλάδα: Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών.*
- Μικρόπουλος, Τ. (2011). Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση. Στο Βασικό Επιμορφωτικό Υλικό του ΜΠΕ, τ.Ι, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. . *Ανάκτηση από <http://www.epimorfosi.edu.gr/images/stories/ebook-epimorfotes/geniko-meros/geniko-meros.html>.*
- Μικρόπουλος, Τ. Α. (2000). Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων. *Αθήνα: Κλειδάριθμος.*
- Μικρόπουλος, Τ. Α. (2006). Ο υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο. . *Αθήνα. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα .*
- Παπαδημητρίου, Γ. (2007). Η κοινωνία των πολιτών και η εφαρμογή του περιβαλλοντικού δικαίου. . *Εκδόσεις Σάκκουλας.*
- Ράπτης, Α. &. (2009). Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορίας. *Αθήνα: Έκδοση Νέων Τεχνολογιών.*
- Τζιμογιάννης, Α. &. (2006). Στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους. Στο: *Δαγδiléλης, Β. και Ψύλλος, Δ. (Eds). Θεσσαλονίκη: 5ο Συνέδριο ΕΤΠΕ http://www.etpe.gr/extras/view_proceedings.php?conf_id=22.*
- Τζιμογιάννης, Α. (2002). Προετοιμασία του Σχολείου της Κοινωνίας της Πληροφορίας. Προς ένα Ολοκληρωμένο Μοντέλο Ένταξης των ΤΠΕ στο Ελληνικό Εκπαιδευτικό Σύστημα. . *Σύγχρονη Εκπαίδευση, 120, 55-65.*
- Τζιμογιάννης, Α. (2006). Στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους. . Στο: *Δαγδiléλης, Β. και Ψύλλος, Δ. (Eds). Θεσσαλονίκη: 5ο Συνέδριο ΕΤΠΕ http://www.etpe.gr/extras/view_p.*

Φλογαΐτη, Ε. &. (2003). Η διεπιστημονικότητα στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Κατάκτηση ή ζητούμενο. *Θέματα στην Εκπαίδευση*, 4,1, 85-95.

Φλογαΐτη, Ε. (1998). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Αθήνα: *Ελληνικά Γράμματα*.

Φλογαΐτη, Ε. (2003). Το παιδαγωγικό υλικό στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. *Πρακτικά: Πανελλήνιο Συμπόσιο. Σχεδιασμός και Παραγωγή Εκπαιδευτικού Υλικού για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Αθήνα: Α.Α. Λιβάνης, , σσ. 107- 118.

Φλογαΐτη, Ε. (2003). Το παιδαγωγικό υλικό στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. *Πρακτικά: Πανελλήνιο Συμπόσιο. Σχεδιασμός και Παραγωγή Εκπαιδευτικού Υλικού για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Αθήνα: Α.Α. Λιβάνης, 107- 118.

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

Χαραλαμπους, Ν. (8-9 Δεκεμβρίου 2000). Συνεργατική μάθηση: Απο την θεωρία στην πράξη. *Διήμερο Επιστημονικό Συμπόσιο : "Η εφαρμογή της ομαδοκεντρικής διδασκαλίας- Τάσεις και εφαρμογές"*. Θεσσαλονίκη.