



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ**  
**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ**



**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**«ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«ΤΠΕ και Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία. Αξιοποίηση των ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»**

**ΖΑΛΑΒΡΑ ΛΟΥΚΙΑ**

**ΑΜ: 00012**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΑΡΔΙΡΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ**

**ΣΥΝΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΡΟΥΣΣΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

**ΒΟΛΟΣ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2020**

**UNIVERSITY OF THESSALY**  
**DEPARTMENT OF ICHTHYOLOGY AND AQUATIC ENVIRONMENT**  
**AND**  
**DEPARTMENT OF SPECIAL EDUCATION**



**JOINT POSTGRADUATE PROGRAMME**  
**«EDUCATION FOR SUSTAINABILITY AND THE ENVIRONMENT»**

**JOINT POSTGRADUATE MASTER'S THESIS**

**"ICT and Education for the Environment and Sustainability. Utilization  
of ICT in School Programs of Environmental Education »**

**ZALAVRA LOUKIA**

**A.M 00012**

**SUPERVISOR: MARDIRIS THEODOROS**

**CO-SUPERVISOR: ROUSSAKIS IOANNIS**

**VOLOS, DECEMBER 2020**

## **Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:**

**Στεριανή Ματσιώρη**, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Επιβλέπουσα.***

**Στέφανος Παρασκευόπουλος**, Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Σχολή Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Μέλος,***

**Σοφοκλής Δρίτσας**, Ε.ΔΙ.Π, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Μέλος.***

**ΒΟΛΟΣ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2020**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η συντελούμενη έκρηξη της Τεχνολογίας τα τελευταία αρκετά χρόνια και η διεξόδυση αυτής σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, δημιουργεί νέους όρους και συνθήκες και μια εντελώς καινούρια δυναμική κυρίως στον τομέα της μετάδοσης των πληροφοριών. Ο ηλεκτρονικός αλφαριθμητισμός αποτελεί πλέον κάτι σαν εγγύηση επαγγελματικής προόδου για τις νεότερες γενιές, συνεπώς οι νέοι άνθρωποι έλκονται ιδιαίτέρως από τις Νέες Τεχνολογίες.

Η επέλαση του διαδικτύου και των πολυμεσικών εφαρμογών στην εκπαιδευτική πραγματικότητα, ως φυσικό επακόλουθο έχει την αλλαγή του παραδοσιακού τρόπου διδασκαλίας και τον επαναπροσδιορισμό των σχέσεων μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών. Ενώ η παιδαγωγική αξιοποίηση αυτών των μέσων, ανοίγει πολλά υποσχόμενους δρόμους στη διδακτική διαδικασία.

Η χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην εκπαίδευση δεν αποτελεί πλέον νεωτερισμό, αλλά εγκαθίσταται ως παγκόσμια κοινή πρακτική, που συντελεί στην εξατομίκευση της διδασκαλίας και στη συνεργατική μάθηση.

Ωστόσο, παρά την πολυπλοκότητα, την πληθώρα των δυνατοτήτων και την περίτεχνη φύση των μέσων και των εργαλείων που παρέχουν οι ΤΠΕ, οι παιδαγωγοί θα είναι εν τέλει αυτοί που θα οργανώνουν, θα διευθετούν και θα συντονίζουν τη μαθησιακή διαδικασία βάσει συγκεκριμένων αρχών και επιδιώξεων.

Για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και τους ανθρώπους που δραστηριοποιούνται σ' αυτό το πεδίο, η διδασκαλία θα μπορούσε ίσως να εμπλουτιστεί σημαντικά με τη χρήση των ΤΠΕ, πυροδοτώντας το ενδιαφέρον και τη δημιουργικότητα της παιδαγωγικής ομάδας με την άντληση πληροφοριών και εικόνων από ευρύτερες πηγές, προϋποθέτοντας πάντα ότι αυτοί που ασκούν την ΠΕ είναι ανοιχτοί στους νέους πειραματισμούς. Εξάλλου, είναι η ίδια η φύση της ΠΕ, που προσφέρει ανοιχτά περιβάλλοντα στις νέες διδακτικές προσεγγίσεις, στις διαφοροποιημένες μεθόδους διδασκαλίας και σε πολλαπλές τεχνικές.

Λαμβάνοντας υπόψη, το παιδαγωγικό πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και τις δυνατότητες που προσφέρουν οι ΤΠΕ ως εργαλεία, επιθυμούμε με την παρούσα Μελέτη να καταδείξουμε την σημασία της αξιοποίησης των σύγχρονων Τεχνολογικών μέσων στην κατεύθυνση της προώθησης των μηνυμάτων, των αντιλήψεων και των στάσεων, που προτείνονται από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για τη Βιωσιμότητα του πλανήτη.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη εξετάζει το βαθμό χρήσης και αξιοποίησης των ΤΠΕ στην Περιβαλλοντική εκπαίδευση και στην Εκπαίδευση για την Αειφορία και αξιολογεί τον αντίκτυπό τους στην υποστήριξη των Σχολικών Περιβαλλοντικών Προγραμμάτων. Η αξιολόγηση δείχνει ότι παρά την σημαντική πρόοδο που έχει σημειωθεί στην ανάπτυξη των ΤΠΕ, οι προκλήσεις για την εκπαίδευση γενικότερα και την Περιβαλλοντική εκπαίδευση ειδικότερα, παραμένουν πολλές και σημαντικές. Στη εργασία μελετώνται και παρουσιάζονται ευρήματα αναφορικά με τις στάσεις και τις απόψεις των ανθρώπων που απαρτίζουν τις Παιδαγωγικές Ομάδες των Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης σχετικά με την αξιοποίηση των ΤΠΕ στον προγραμματισμό Περιβαλλοντικών δράσεων και Προγραμμάτων σπουδών, καθώς και οι υπάρχουσες δυσκολίες, οι ελλείψεις εν γένει και οι προβληματισμοί, που ανακύπτουν πρακτικά και ηθικά από την χρήση Νέων Τεχνολογιών στην ΠΕ. Εξετάζεται ένα μέρος των υπάρχουσών Διεθνών Μελετών γύρω από τα εργαλεία και τις εφαρμογές των Νέων Τεχνολογιών αναφορικά με τη χρήση τους από μαθητές όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης, σε δραστηριότητες και προγράμματα για το Περιβάλλον και την Αειφορία. Επιχειρείται η αξιολόγηση του τρόπου ενσωμάτωσης και αξιοποίησης των, στην επίτευξη του αρτιότερου δυνατού αποτελέσματος, ως προς τους στόχους που θέτει η ΠΕ και η ΕΑΑ. Παράλληλα η μελέτη αποσκοπεί στην ενημέρωση και τη μελλοντική χάραξη περιβαλλοντικής στρατηγικής, ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στις προσπάθειες της ΠΕ για την Περιβαλλοντική βιωσιμότητα, επωφελούμενοι των ευκαιριών που προσφέρει η σύγχρονη και ισχυρή Τεχνολογία. Στο Θεωρητικό Πλαίσιο της εργασίας παρουσιάζονται οι ορισμοί, τα ιστορικά στοιχεία, οι πόροι, οι στόχοι και το παιδαγωγικό υπόβαθρο των ΤΠΕ, της ΠΕ, της ΕΑΑ και των ΚΠΕ. Στο Ερευνητικό της Πλαίσιο αναφέρεται η ταυτότητα της έρευνας στα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, οι στόχοι, τα βασικά ερωτήματα, οι υποθέσεις και οι περιορισμοί καθώς και μια σύνοψη των ερευνητικών δεδομένων και των δημοσιευμένων μελετών σχετικά με την αξιοποίηση των ΤΠΕ στα Περιβαλλοντικά Προγράμματα Εκπαίδευσης. Στο τρίτο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που ανέκυψαν από την έρευνα στα ΚΠΕ και την βιβλιογραφική επισκόπηση αναφορικά με τα εργαλεία των ΤΠΕ στην ΠΕ, και τέλος στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο παρατίθενται τα συμπεράσματα της μελέτης.

**Λέξεις Κλειδιά :** Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Εκπαίδευση για την Αειφορία, Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Σχολικά Περιβαλλοντικά Προγράμματα.

## **ABSTRACT**

This study examines the degree of use and utilization of ICT in Environmental Education and Sustainability Education and evaluates their impact on the support of School Environmental Programs. The evaluation shows that despite the significant progress that has been made in the development of ICT, the challenges for education in general and Environmental education in particular, remain many and significant. The paper studies and presents findings regarding the attitudes and views of the people that make up the Pedagogical Teams of the Environmental Education Centers regarding the use of ICT in the planning of Environmental actions and Curricula, as well as the existing difficulties, the shortcomings in general and reflections, which arise practically and ethically from the use of New Technologies in the EE. A part of the existing International Studies on the tools and applications of New Technologies regarding their use by students of all levels of education, in activities and programs for the Environment and Sustainability is also examined, attempting an evaluation of the way of integration and utilization of , to achieve the best possible result, in terms of the goals set by the EE and SE aiming at information and the future development of an environmental strategy, integration of ICT in the efforts of the EE for Environmental Sustainability, taking advantage of the opportunities offered by the Powerful Technology. The Theoretical Framework presents the definitions, historical data, resources, objectives and pedagogical background of ICT, EE, SE and EEC. The Research Framework states the identity of the research in the Environmental Education Centers, the objectives, the key questions, the hypotheses and the limitations as well as a summary of the research data and the published studies on the use of ICT in the Environmental Education Programs. The third chapter of the thesis presents the results that emerged from the research on ICT and the literature review regarding the tools of ICT in the EE, and finally the fourth and last chapter presents the conclusions of the study.

**Keywords:** Information and Communication Technologies, Environmental Education, Sustainability Education, Environmental Education Centers, School Environmental Programs

# Πίνακας περιεχομένων

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....	iii
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	iv
Λέξεις Κλειδιά.....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	v
Keywords: .....	vi
<b>ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ</b> .....	xiv
(ΕΛΛΗΝΙΚΑ).....	xiv
(ΑΓΓΛΙΚΑ).....	xiv
<b>ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ</b> .....	xvi
<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b> .....	xvii
Εισαγωγή.....	1
<b>ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ</b> .....	2
<b>ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ</b> .....	2
<b>1. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ (ΤΠΕ)</b> .....	2
1.1 Εισαγωγή - Ορισμός.....	2
1.2 ΤΠΕ και Εκπαίδευση.....	3
1.3 Παιδαγωγικό υπόβαθρο των ΤΠΕ.....	5
1.4 Πλεονεκτήματα από τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση .....	8
1.5 Διαδικτυακοί Πόροι .....	9
1.5.1 Διαδικτυακές Πλατφόρμες Διδασκαλίας.....	10
1.5.2 Οι Ιστοσελίδες των Εκπαιδευτηρίων και των Φορέων Εκπαίδευσης .....	11
1.5.3 Ιστοεξερευνησεις (Web Quest) .....	11
1.5.4 Ιστολόγια ( Blogs ) .....	12
1.5.5 Ομάδες- Κοινότητες στο Διαδίκτυο .....	13
1.5.6 Ιστότοποι.....	13
1.5.7 Συνεργατικά Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου (Wiki) .....	14
1.5.8 E Class .....	14
1.5.9 Moodle.....	15



<b>2. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ (ΠΕ)</b> .....	15
2.1 Ορισμός και Στόχοι .....	15
2.2 Ιστορική Αναδρομή.....	17
2.3 ΠΕ : Μια όχι και τόσο νέα έννοια για την Εκπαίδευση .....	19
2.4 ΠΕ: Ένα Ριζοσπαστικό Παιδαγωγικό ρεύμα.....	21
2.5 Βασικά χαρακτηριστικά της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης .....	22
2.6 Διδακτικές και Μεθοδολογικές προσεγγίσεις στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση.....	23
2.7 Οι Μαθητές στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση .....	25
2.8 Οι Εκπαιδευτικοί στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση.....	26
2.9 Η πορεία της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στην Ελλάδα .....	26
<b>3. ΚΕΝΤΡΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ (ΚΠΕ)</b> .....	30
3.1 Εισαγωγή - Τα Κ.Π.Ε. στην Ελλάδα.....	30
3.2 Στόχοι και Δράσεις.....	31
3.3 Σχεδιασμός & Υλοποίηση Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων από τα ΚΠΕ .....	32
3.4 Λειτουργικότητα και Αξιολόγηση των ΚΠΕ .....	33
3.4.1 Θετικά σημεία.....	34
3.4.2 Σημεία προς βελτίωση .....	35
<b>4. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ (ΕΑΑ)</b> .....	36
4.1 Εισαγωγή.....	36
4.2 Αρχές και Στόχοι της Εκπαίδευσης για την Αειφορία .....	37
4.3 Τα Προγράμματα Σπουδών για την Αειφορία .....	39
4.4 Αειφορία & ΤΠΕ:.....	40
Δημιουργία, ενεργοποίηση και ενθάρρυνση βιώσιμων προτύπων .....	40
<b>5. Εφαρμογές ΤΠΕ στην ΠΕ &amp; ΕΑΑ</b> .....	42
5.1 Γενικά Στοιχεία .....	42
5.2 ΤΠΕ & Προγράμματα Σπουδών για την ΠΕ και την ΕΑΑ.....	45
5.3 Σχεδιασμός Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης .....	45
5.4 ΤΠΕ & επιλογή θέματος στα προγράμματα ΠΕ .....	47

5.5 Διδακτική μεθοδολογία Περιβαλλοντικών Προγραμμάτων .....	48
5.6 ΤΠΕ & Διδακτικές προσεγγίσεις στην ΠΕ.....	48
5.6.1 Ημερολόγιο Δραστηριοτήτων .....	48
5.6.2 Εννοιολογική Χαρτογράφηση/ Χάρτες ιδεών & εννοιών .....	49
5.6.3 Αναζήτηση πληροφοριών/ Αντληση στοιχείων από πηγές .....	49
5.6.4 Κατασκευή Οργάνων, Λήψη Μετρήσεων και Οργάνωση Αρχείων .....	50
5.6.5 Ερωτηματολόγια - Ημιδομημένες συνεντεύξεις – Επεξεργασία δεδομένων .....	52
5.6.6 Επισκέψεις σε περιοχές και συγκέντρωση στοιχείων.....	52
5.6.7 Πειράματα και εργαστήρια .....	53
5.6.8 Ανταλλαγή πληροφοριών- Καλών Πρακτικών – Θεματικά Δίκτυα ΠΕ .....	53
5.6.9 Συγγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου .....	54
5.6.10 Συγγραφή Επιστολών και μηνυμάτων αλληλογραφίας.....	55
5.6.11 Σύνθεση μιας Εργασίας .....	55
5.6.12 Καλλιτεχνική έκφραση και δημιουργία στην ΠΕ.....	56
5.6.13 Παρουσιάσεις Εργασιών.....	58
5.6.14 Αξιολόγηση προγραμμάτων και δράσεων στην ΠΕ.....	58
5.6.15 Κοινοποίηση αποτελεσμάτων.....	59
<b>ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ .....</b>	<b>60</b>
<b>ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ .....</b>	<b>60</b>
Εισαγωγή.....	60
<b>1. Διεξαγωγή Έρευνας με θέμα: «Εφαρμογή και αξιοποίηση των ΤΠΕ από τα ΚΠΕ, στις επιμορφωτικές τους δράσεις και τα προγράμματα για το Περιβάλλον και την Αειφορία» .....</b>	<b>61</b>
1.1 Σκοπός της Έρευνας.....	61
1.2 Επιμέρους στόχοι της Μελέτης .....	61
1.3 Ταυτότητα Έρευνας.....	62
1.4 Συμμετέχοντες της Έρευνας.....	62
1.5 Περίοδος διεξαγωγής της Έρευνας .....	62
1.6 Βασικά ερευνητικά ερωτήματα .....	63
1.7 Υποθέσεις Έρευνας .....	63
1.8 Αναμενόμενα αποτελέσματα.....	64
1.9 Το Ερωτηματολόγιο .....	64

<b>2. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕ &amp; ΕΑΑ</b> .....	65
<b>3. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ</b> .....	70
<b>ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ</b> .....	72
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> .....	72
Εισαγωγή.....	72
<b>Α' Μέρος:</b> Αποτελέσματα Έρευνας αναφορικά με την Εφαρμογή και Αξιολόγηση των ΤΠΕ από τα ΚΠΕ.....	72
Ενότητα 1: Γενικά Στοιχεία.....	72
1.1 Έτη λειτουργίας των ΚΠΕ .....	72
1.2 Διαδικτυακοί τρόποι προβολής των δράσεων των ΚΠΕ.....	73
1.3 Συντονισμός Θεματικών Δικτύων από τα ΚΠΕ για το έτος 2019-2020.....	74
1.4 Συμμετοχές σε Εθνικά και Περιφερειακά Δίκτυα ΠΕ για το Σχολικό Έτος 2019-2020 .....	75
1.5 Διεθνείς Συνεργασίες των ΚΠΕ .....	77
Ενότητα 2: Ειδικά Στοιχεία.....	78
2.1 Τα χαρακτηριστικά των Περιβαλλοντικά Ευαισθητοποιημένων Πολιτών.....	78
2.2 Η συνεισφορά των δράσεων και των προγραμμάτων, στην υιοθέτηση ορθής Περιβαλλοντικής συμπεριφοράς .....	79
2.3 Η συμβολή των μεθόδων /εργαλείων ΤΠΕ στην ευαισθητοποίηση των μαθητών γύρω από την ΠΕ.....	80
2.4 Ο ρόλος των ΤΠΕ στην προώθηση της ΕΑΑ.....	81
2.5 Τρόποι χρήσης και των ΤΠΕ για την υποστήριξη Περιβαλλοντικών δράσεων.....	82
2.6 Υλικοτεχνική υποδομή και Εποπτικά Μέσα.....	83
2.7 Εμπόδια στη χρήση των ΤΠΕ.....	84
2.8 Η συχνότητα χρήσης των εργαλείων ΤΠΕ στις βασικές ενέργειες των ΚΠΕ .....	85
2.9 Συχνότητα χρήσης των ΤΠΕ από τα ΚΠΕ, για συγκεκριμένες ενέργειες στα πλαίσια της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης .....	86
2.10 Γνώση και Κατάρτιση του προσωπικού των ΚΠΕ, ως προς την χρήση των ΤΠΕ .....	87
2.11 Οργάνωση των συστημάτων ΤΠΕ στα ΚΠΕ .....	88
2.12 Εφαρμογές των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, που χρησιμοποιούν συχνότερα τα ΚΠΕ .....	89

2.13 Χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών .....	90
2.14 Η Παιδαγωγική αξία των εργαλείων των ΤΠΕ .....	91
2.15 Συστηματική αξιοποίηση των ΤΠΕ στις διδακτικές μεθόδους για την ΠΕ και την ΕΑΑ .....	94
2.16 Πλεονεκτήματα από την χρήση και αξιοποίηση των εργαλείων και των μεθόδων των ΤΠΕ στη διδασκαλία της ΠΕ και της ΕΑΑ .....	95
2.17 Μειονεκτήματα από την χρήση και αξιοποίηση των εργαλείων και των μεθόδων των ΤΠΕ στη διδασκαλία της ΠΕ και της ΕΑΑ .....	97
2.18 Προτάσεις των ΚΠΕ σχετικά με την αξιοποίηση και χρήση των ΤΠΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και στην Εκπαίδευση για την Αειφορία .....	98
<b>Β' Μέρος: Μέθοδοι &amp; Αποτελέσματα από την αξιοποίηση Ψηφιακών Εφαρμογών και εργαλείων ΤΠΕ στην ΠΕ και την ΕΑΑ .....</b>	<b>100</b>
1.Γεωγραφικά Συστήματα - Geographic Information Systems (GIS): Έρευνα των Guertin and Neville (2011).....	100
2.Εικονικά Ταξίδια- Virtual Field Trips (VFT) : Έρευνα των Jacobson, Militello & Baveye ( 2009 ) .....	101
3.Εικονικές Περιηγήσεις σε Μουσεία : Έρευνα των Tarng et al (2008) .....	103
4.Λογισμικά Διαχείρισης Εκπαιδευτικού Περιεχομένου/ E-Junior : Έρευνα των Wrzesien και Alcañiz Raya (2010).....	104
5.Δυνητικές Οπτικές Προκλήσεις- Visual Evoked Potential (VEP): Έρευνα των Tarng, W. , KL Ou , WS Tsai , YS Lin και CK Hsu ,(2010) .....	106
6.Ψηφιακά Αρχεία Εικόνας & Ήχου- Videocast και Podcast: Έρευνα των Hill and Nelson, (2011) .....	108
7.Περιβαλλοντικά Εικονικά Εργαστήρια -Environmental Virtual Field Laboratory (EVFL): Έρευνα των Ramasundaram et al (2005) .....	109
8.Εικονικά Πειράματα – Όξινοι Ωκεανοί: Έρευνα των Fauville et al ( 2011 ) .....	110
9.Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Παιχνίδια Εικονικής Πραγματικότητας: The River City, the Quest Atlantis (QA) and the Climate Challenge. Έρευνα των :(Ketelhut and Nelson, (2010), Barab et al., (2005- 2009), Lim, (2008) Hickey, Ingram-Goble and Jameson (2009) .....	112
10.Συνεργατικά Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου – Wiki:Engstrom and Jewett, (2005) ..	118
11.Appropedia.org (The sustainability wiki): Έρευνα του Pearce, (2009) .....	121

12.Κινητές Συσκευές : Φορητότητα - Κοινωνική Αλληλεπίδραση - Ευαισθησία Περιβάλλοντος - Συνδεσιμότητα – Ατομικότητα : Klopfer, Squire και Jenkins (2002), Fraser et al. (2005) .....	122
13.Τεχνολογία Αισθητήρων/ Το Πρόγραμμα SENSE: Fraser et al., (2005).....	123
14.Προσομοιώσεις Επαυξημένης Πραγματικότητας- Augmented Reality (AR) : Johnson et al. (2011), Squire and Klopfer (2007) .....	124
15.Περιβαλλοντικοί Ερευνητές - Environmental Detectives (ED):Klopfer, Squire and Jenkins (2002), Squire and Klopfer (2007), Klopfer and Squire (2008).....	125
16.Το Πρόγραμμα TimeLab 2100: Klopfer and Sheldon (2010).....	127
17.Κινητά τηλέφωνα για την αύξηση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης: Uzunboylu, Cavus και Ercag (2009).....	128
18.Προσομοιωτές Οδήγησης- Το Green Drive: Delicado, A., (2012).....	129
19.Εικονογραφημένες Αφηγηματικές Εφαρμογές - Το Storyboard: Parry, J. (2002).....	130
<b>ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ</b> .....	132
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</b> .....	132
□ Γενικά.....	132
□ Πλεονεκτήματα ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην ΠΕ.....	133
□ Εμπόδια & Προκλήσεις.....	136
□ Ελλιπής διαθεσιμότητα Ερευνών & Ασάφεια αποτελεσμάτων ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην ΠΕ .....	137
□ Προκλήσεις ενσωμάτωσης ΤΠΕ στα σχολεία & στα σχολικά εκπαιδευτικά προγράμματα 140	
□ Ενσωμάτωση των ΤΠΕ στους φορείς εκπαίδευσης για το Περιβάλλον & την Αειφορία (ΚΠΕ) .....	143
□ Χάραξη Εθνικής Στρατηγικής για την ΠΕ & την ΕΑΑ με ενσωμάτωση των ΤΠΕ.....	146
□ Επίλογος .....	149
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	150
ΕΛΛΗΝΙΚΗ.....	150
ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	155
<b>ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	165
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1</b> .....	168
ΨΗΦΙΑΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΑ ΚΠΕ .....	168
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2</b> .....	168

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΗ ΕΠΙΣΤΟΛΗ ΠΡΟΣ ΤΑ ΚΠΕ .....	168
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3</b> .....	169
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΕ ΕΝΤΥΠΗ ΜΟΡΦΗ .....	169

## **ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ (ΕΛΛΗΝΙΚΑ)**

<b>ΕΑΑ:</b>	Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη
<b>ΕΑΙΤΥ:</b>	Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών
<b>ΕΚΚΕ:</b>	Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών
<b>ΙΕΠ:</b>	Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής
<b>ΚΠΕ:</b>	Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
<b>ΟΟΣΑ:</b>	Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης
<b>ΠΕ:</b>	Περιβαλλοντική Εκπαίδευση
<b>ΠΕΕΚΠΕ:</b>	Πανελλήνια Ένωση Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση
<b>ΣΣΛΑ:</b>	Συστήματα Σύγχρονης Λήψης και Απεικόνισης
<b>ΤΠΕ:</b>	Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών

## **(ΑΓΓΛΙΚΑ)**

<b>AR:</b>	Augmented Reality
<b>ASC:</b>	American Society for Cybernetics
<b>CSCCL:</b>	Computer Supported Collaborative Learning
<b>ED:</b>	Environmental Detectives
<b>EI:</b>	Environmental Informatics
<b>EVFL:</b>	Environmental Virtual Field Laboratory
<b>GIS:</b>	Geographic Information System
<b>GPS:</b>	Global Positioning System
<b>HCI:</b>	Human Computer Interaction
<b>ICS:</b>	Institute for Computational Sustainability
<b>ICT:</b>	Information and Communication Technology
<b>ICT4S:</b>	Information and Communication Technology for Sustainability
<b>IEEP:</b>	Institute for European Environmental Policy
<b>IT:</b>	Information Technology
<b>IUCN:</b>	International Union for Conservation of Nature

- MBL:** Microcomputer Based Laboratory
- QA:** Quest Atlantis
- RSS:** Really Simple Syndication
- SiD:** Symbiosis in Development
- UNEP:** United Nations Environment Program
- UNESCO:** United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
- VEP:** Visual Evoked Potential
- VFT:** Virtual Field Trips



## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Σελ.

<b>Γράφημα 1:</b> Έτη λειτουργίας δείγματος.....	65
<b>Γράφημα 2:</b> Διαδικτυακοί τρόποι προβολής των ΚΠΕ.....	65
<b>Γράφημα 3:</b> Συντονισμός Θεματικών Δικτύων (2019-2020).....	66
<b>Γράφημα 4:</b> Συμμετοχές των ΚΠΕ σε Εθνικά & Περιφερειακά Δίκτυα ΠΕ (2019-2020)...	67
<b>Γράφημα 5:</b> Διεθνείς Συνεργασίες των ΚΠΕ.....	69
<b>Γράφημα 6:</b> Τα χαρακτηριστικά των Περιβαλλοντικά Ευαισθητοποιημένων πολιτών.....	71
<b>Γράφημα 7:</b> Η συμβολή των Προγραμμάτων ΠΕ & ΕΑΑ στην υιοθέτηση ορθής Περιβαλλοντικής Συμπεριφοράς.....	72
<b>Γράφημα 8:</b> Η συμβολή των μεθόδων & εργαλείων ΤΠΕ στην ευαισθητοποίηση/κινητοποίηση των μαθητών για την ΠΕ.....	73
<b>Γράφημα 9:</b> Η συμβολή των ΤΠΕ στην ΕΑΑ.....	74
<b>Γράφημα 10:</b> Τρόποι χρήσης των ΤΠΕ για την υποστήριξη της ΠΕ.....	75
<b>Γράφημα 11:</b> Υλικοτεχνική υποδομή & Εποπτικά Μέσα.....	76
<b>Γράφημα 12:</b> Εμπόδια στη χρήση των ΤΠΕ.....	77
<b>Γράφημα 13:</b> Συχνότητα χρήσης των εργαλείων ΤΠΕ από τα ΚΠΕ.....	78
<b>Γράφημα 14:</b> Συχνότητα χρήσης των ΤΠΕ για συγκεκριμένες ενέργειες της ΠΕ.....	79
<b>Γράφημα 15:</b> Γνώσεις γύρω από την χρήση των ΤΠΕ.....	80
<b>Γράφημα 16:</b> Οργάνωση συστημάτων ΤΠΕ στα ΚΠΕ.....	81
<b>Γράφημα 17:</b> Εφαρμογές των Η/Υ που χρησιμοποιούν τα ΚΠΕ.....	82
<b>Γράφημα 18 :</b> Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα.....	83
<b>Γράφημα 19:</b> Παιδαγωγική Αξία ΤΠΕ.....	86
<b>Γράφημα 20:</b> Συστηματική Αξιοποίηση ΤΠΕ στη Διδακτική της ΠΕ και της ΕΑΑ.....	87

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Επιθυμώ να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Θεόδωρο Μαρδίρη, για την πολύτιμη καθοδήγηση και την συμπαράστασή του σε επιστημονικό και ανθρώπινο επίπεδο

## Εισαγωγή

Κύριο χαρακτηριστικό της εποχής μας αποτελεί η ραγδαία τεχνολογική και επιστημονική εξέλιξη, με στόχο την οικονομική ανάπτυξη των κοινωνιών και την ανθρώπινη ευημερία, ωστόσο τα αποτελέσματα αυτών των αλμάτων δεν ήταν μόνο θετικά!

Δημιούργησαν μια σειρά σημαντικών περιβαλλοντικών προβλημάτων, όπως η κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η ατμοσφαιρική ρύπανση, η ρύπανση του εδάφους και των υδάτων, η τρύπα του όζοντος, η όξινη βροχή, ο ευτροφισμός και η εξάντληση των φυσικών πόρων.

Ευτυχώς η αντίληψη για την αναγκαιότητα της αειφόρου ή βιώσιμης ανάπτυξης είναι διάχυτη σε παγκόσμια σχεδόν κλίμακα, ωστόσο για να επιτευχθεί απαιτείται κατάλληλη περιβαλλοντική εκπαίδευση, ως προϋπόθεση επιτυχίας των στόχων της Αειφορίας, τόσο σε τοπικό και εθνικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο.

Προκειμένου να ανταποκριθεί σε αυτό το ρόλο η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση θα πρέπει να καλύψει τα κενά, που εντοπίζονται μεταξύ της διδασκαλίας και της εφαρμογής. Είναι σημαντικό να μετατραπεί από μέσο μετάδοσης της γνώσης σε φορέα αλλαγής και ανανέωσης, ανοιχτή και δεκτική στις νέες κοινωνικές και τεχνολογικές συνθήκες, που η σύγχρονη εποχή μας προσφέρει αφειδώς.

Σύμφωνα με την UNESCO, η ΠΕ για να θεωρείται αποτελεσματική, απαιτείται η συμβολή μορφών ολοκληρωμένων Προγραμμάτων, δράσεων, προσεγγίσεων διδασκαλίας και μάθησης. Αυτά τα προγράμματα και οι δράσεις, μπορεί να περιλαμβάνουν τον πρακτικό πειραματισμό παράλληλα με την ανάκτηση και την κριτική ανάλυση των πληροφοριών από διαφορετικές πηγές και προοπτικές και σε διαφορετικές ποιότητες και καταστάσεις. Οι προκλήσεις πολυεπιστημονικής εμπλοκής στη γνώση, αποτελούν βασικά ζητούμενα για ένα πρόγραμμα σπουδών Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ).

Η αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην διδασκαλία της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, ίσως να είναι αυτό το κάτι νέο που απαιτείται στην Παιδαγωγική και Διδακτική πρακτική για μια διαρκώς μεταβαλλόμενη πραγματικότητα όπως η σημερινή, ώστε να υποστηριχθεί και να ενισχυθεί η μάθηση των μαθητών, οι οποίοι αρκετά συχνά θέτουν υπό αμφισβήτηση τις παραδοσιακές εκπαιδευτικές προτεραιότητες που βασίζονται σε μέγιστο βαθμό στα εγχειρίδια.

# ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

## ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

### 1. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ (ΤΠΕ)

#### 1.1 Εισαγωγή - Ορισμός

Οι Νέες Τεχνολογίες της Επιστήμης των Υπολογιστών και της Πληροφορικής έχουν επιφέρει στις σύγχρονες κοινωνίες βαθιές αλλαγές σε όλες σχεδόν τις πτυχές της ζωής των ανθρώπων τα τελευταία χρόνια, μεταμορφώνοντας στην πλειοψηφία τους τις βασικές δραστηριότητες της καθημερινότητας, ήτοι η εργασία, η επικοινωνία, τα ταξίδια, τα ψώνια, ο ελεύθερος χρόνος, η θεραπεία διάφορων ασθενειών κ.α.

Σε μικρό σχετικά χρονικό διάστημα οι Νέες Τεχνολογίες και η απόκτηση δεξιοτήτων γύρω από αυτές, αποτελούν αναγκαία προϋπόθεση πληρότητας της ζωής, αντίστοιχης με την ικανότητα ανάγνωσης, γραφής και υπολογισμού. Ενώ είναι παραδεκτή και η άμεση αναγκαιότητα διάθεσης κατάλληλων ευκαιριών στους νέους από μικρή ηλικία, να αποκτήσουν τις απαραίτητες δεξιότητες, ώστε να μπορούν να ανταπεξέλθουν σ' έναν κόσμο μεταμορφωμένο από τις Σύγχρονες Τεχνολογίες.

Όπως επισημαίνει ο ΟΟΣΑ, (2006) οι δείκτες ανάπτυξης και διεύδυσης των Νέων Τεχνολογιών στον επιχειρησιακό τομέα, στις 21 χώρες μετρούνται στο 33%, παρέχοντας την αδιαμφισβήτητη απόδειξη του βαθμού κατά τον οποίο οι ΤΠΕ γίνονται όλο και πιο αναπόσπαστο κομμάτι των σύγχρονων κοινωνιών, καθορίζοντας τις κοινωνικές και οικονομικές δραστηριότητες κρατών και πολιτών.

Σήμερα ο όρος Πληροφορική αντικαταστάθηκε και πλέον χρησιμοποιείται σε ευρεία κλίμακα ο όρος ΤΠΕ: Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών (ICT): Information and Communications Technologies. Με τον όρο αυτό χαρακτηρίζονται αφενός οι τεχνολογίες που επιτρέπουν την επεξεργασία και τη μετάδοση μιας ποικιλίας μορφών αναπαράστασης της πληροφορίας (σύμβολα, εικόνες, ήχοι, βίντεο) και αφετέρου, τα μέσα που είναι φορείς αυτών των μηνυμάτων.

Οι Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών ως μέσο διδασκαλίας και μάθησης, αποτελεί μια αναγκαία συνθήκη για τις σύγχρονες γενιές, που γεννήθηκαν με το Διαδίκτυο

και τα «Έξυπνα κινητά», καθώς αποτελεί μια καθολική εμπειρία επικοινωνίας, δίνοντας άμεση πρόσβαση και ευνοώντας τη δημιουργία πολυμεσικών πληροφοριών, τις οποίες μπορεί κανείς να μοιραστεί με τρίτους.

Παράλληλα παρέχεται κι ένα συνεχές φάσμα υπηρεσιών, όπως: SMS, Instant Messaging, Email, On Line Gaming, Blogs, File Sharing, video, Picture and music File Sharing, etc. Στην Ελλάδα, από το 1997 έως το 2002 ο όρος: «Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, (ΤΠΕ-Ε)», αποτελεί την επίσημη ορολογία για τη συντομογραφία ΤΠΕ και ακολουθείται σε γενικές γραμμές και από το Υπουργείο Παιδείας, το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, αλλά και το Ερευνητικό, Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών- EAITY.

## 1.2 ΤΠΕ και Εκπαίδευση

Η εισαγωγή διάφορων μορφών τεχνολογίας στην εκπαίδευση είναι φαινόμενο πολλών δεκαετιών. Το μακρινό 1926 δημιουργήθηκε από τον S.L. Pressey η πρώτη υπολογιστική μηχανή Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, η οποία παρουσίαζε ερωτήσεις, σωστού- λάθους με άμεση ανταπόκριση του αποτελέσματος (Pressey S. L. (1926).

Στις αρχικές αυτές προσπάθειες συγκαταλέγονται και η εισαγωγή του ραδιοφώνου και των διαφανειών προβολής εικόνων (slides), που συνεχίστηκαν με την τηλεόραση, τους βίντεο-καταγραφείς και άλλες καινοτομίες.

Τη δεκαετία του '70 άρχισαν να εισάγονται υπολογιστές στα σχολεία των ανεπτυγμένων χωρών και πολλοί υποστηρικτές της νέας τεχνολογίας τότε, σημείωναν, ότι ενδεχομένως η είσοδος της στην εκπαίδευση, θα μπορούσε να μεταμορφώσει τη διδασκαλία και τη μάθηση με δραματικό τρόπο (Papert 1980). Μεταξύ των ισχυρισμών που έγιναν σχετικά με αυτή την άποψη, η τεχνολογία θα μπορούσε να:

- Αυξήσει την επικοινωνία μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών.
- Αυξήσει τα κίνητρα των μαθητών.
- Επεκτείνει το εύρος των διαθέσιμων παιδαγωγικών πόρων.
- Βοηθήσει τους μαθητές να γίνουν ειδικοί στην ενεργή αναζήτηση πληροφοριών αντί να λαμβάνουν παθητικά τα στοιχεία.
- Εμβαθύνει την κατανόηση των αρχών και των εννοιών.
- Μειώσει την εξάρτηση των μαθητών από τον δάσκαλο (Breck 2006, Bingimlas 2009 )\_

Στις μέρες μας πλέον, η δυνατότητα αναζήτησης πληροφοριών χρησιμοποιώντας όλο και πιο εξελιγμένες μηχανές, καθιστά δυνατή τη γρήγορη σάρωση ενός τεράστιου όγκου πληροφοριών, όπου για την εκπαίδευση είναι ζωτικής σημασίας.

Παρόλα πάντως αυτά τα πιθανά πλεονεκτήματα, είναι πολύ δύσκολο να βρεθούν απτές αποδείξεις, ότι οι υπολογιστές βελτιώνουν σημαντικά την ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών, αν και οι ψηφιακές τεχνολογίες έχουν ήδη αλλάξει τις προσδοκίες για το τι σημαίνει να μαθαίνεις και τι να γνωρίζεις (Säljö 2010).

Τα σχολεία βέβαια, από καιρό δεν έχουν το μονοπώλιο στη γνώση, διότι πλέον ζούμε και μαθαίνουμε σε αυτό που ο Breck, (2006) αποκαλεί «εικονικό περιβάλλον γνώσης»: Δηλαδή η καθιερωμένη εκπαίδευση παύει να ελέγχει την ουσία αυτού που μαθαίνουν οι μαθητές, και η γνώση ρέει στο απέραντο Διαδίκτυο, όπου αναμιγνύεται, εμπλουτίζεται και εξελίσσεται ελεύθερα στο λεγόμενο εικονικό περιβάλλον γνώσης.

Ο Michael Kompf, (2005), σε μια βιβλιογραφική ανασκόπηση που κάνει για το θέμα, αναφέρει ότι πλέον οι ΤΠΕ αποτελούν μόνιμο χαρακτηριστικό στο τοπίο της διδασκαλίας και της μάθησης και είναι δύσκολο πια να συλλάβει κανείς την έννοια της εκπαίδευσης εν γένει, χωρίς τις Τεχνολογίες της Επικοινωνίας και της Πληροφόρησης.

Συνεπώς η Εκπαίδευση καθορίζεται όλο και περισσότερο από τις ΤΠΕ και η κοινωνική επιταγή για την προώθηση της χρήσης τους στην Εκπαίδευση, αφορά την προετοιμασία των μαθητών να ζήσουν ικανοποιητικές και παραγωγικές ζωές, σε μια κοινωνία βασισμένη στη γνώση, στην επικοινωνία και στη πληροφόρηση.

Η λογική της προώθησης των ΤΠΕ στη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης συνδέεται με κοινωνικούς και οικονομικούς λόγους. Παρέχοντας σε εκπαιδευτικούς και μαθητές μια σειρά από εργαλεία για τη στήριξη των παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας και την ανάπτυξη νέων τεχνικών, διευρύνει μια κουλτούρα διαδεδομένης τεχνολογίας και παρέχει νέες και συναρπαστικές ευκαιρίες για μάθηση.

Τις τελευταίες δεκαετίες η πλειοψηφία των Κρατών έχουν πραγματοποιήσει σημαντικές επενδύσεις πάνω στις ΤΠΕ, που αφορούν σε υποδομές στα σχολεία και επιμορφώσεις εκπαιδευτικών λειτουργιών. Η ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού συστήματος που ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις μιας κοινωνίας που βασίζεται στη γνώση, αποτελεί πρόκληση για όλους τους συμμετέχοντες στην εκπαίδευση.

### 1.3 Παιδαγωγικό υπόβαθρο των ΤΠΕ

Σύμφωνα με τους θεωρητικούς των Νέων Τεχνολογιών, ο σχεδιασμός των ΤΠΕ βασίζεται στις κυρίαρχες Παιδαγωγικές Θεωρίες, του Συμπεριφορισμού, της Επεξεργασίας της Πληροφορίας, των Κοινωνικών Μαθησιακών θεωριών και του Εποικοδομητισμού.

#### **Συμπεριφορισμός :**

Με βάση την θεωρία του Συμπεριφορισμού, η μάθηση επιτυγχάνεται ως αποτέλεσμα της ορθής αντίδρασης του ατόμου σε ένα ερέθισμα του περιβάλλοντός του, γεγονός που προκαλεί και την επακόλουθη αλλαγή της συμπεριφοράς του. Συνεπώς αυτό που ορίζεται ως αντικειμενική πραγματικότητα ενός ατόμου, είναι αυτό που ορίζει και την διδακτική πρακτική που θα διαμορφώσει την προσωπικότητά του, ως αποτέλεσμα των περιβαλλοντικών δεδομένων (Κασσωτάκης / Φλουρής, 2003).

Η διδασκαλία στο Συμπεριφορισμό αποτελεί μια ρυθμιζόμενη από το δάσκαλο σχέση, όπου ο μαθητής επιβραβεύεται, όταν προσεγγίζει το επιθυμητό γνωσιακό αποτέλεσμα. Μεταγενέστερα, εισήχθησαν κι άλλες έννοιες, όπως το ορθό παιδαγωγικό περιβάλλον, η επανάληψη, ο συνειρμός και το κατάλληλο κλίμα διδασκαλίας. (Κασσωτάκης / Φλουρής, 2003).

Αγνοώντας ωστόσο την κοινωνική πραγματικότητα των μαθητών και συρρικνώνοντας το περιβάλλον τους στα στενά πλαίσια της αίθουσας διδασκαλίας, ο Συμπεριφορισμός επικρίθηκε έντονα, διότι αγνόησε την κοινωνιογνωστική διάσταση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. (Κασσωτάκης / Φλουρής, 2003).

Ωστόσο δεν θα πρέπει να παραβλέψουμε την αποτελεσματικότητα της συγκεκριμένης θεωρίας, στην κατεύθυνση της ανάκλησης των γεγονότων, των ορισμών, της μίμησης και της απομνημόνευσης, όπου πάνω στην επιπλέον εξέλιξη αυτών των δεξιοτήτων, κινήθηκαν αρχικά οι ερευνητές των Τεχνολογιών που προορίζονταν για την Εκπαίδευση.

#### **Θεωρία της Πληροφορίας:**

Σύμφωνα με τους Atkinson & Shiffrin (1968), η θεωρία επεξεργασίας της πληροφορίας, βασίζεται σε ένα διδακτικό μοντέλο μνήμης και αποθήκευσης πληροφοριών βάση του οποίου, ο ανθρώπινος εγκέφαλος αποτελεί ένα σύστημα με πολύπλοκη δομή, στο οποίο συνυπάρχουν τρεις περιοχές μνήμης, που τον βοηθούν να οργανώνει αυτές τις πληροφορίες (Κασσωτάκης/ Φλουρής ,2003).

Αυτές οι περιοχές μνήμης, που καλούνται αλλιώς και «φόρμες αποθήκευσης δεδομένων» είναι οι:

- i. Αισθητήριες Εγγραφές, δηλαδή η αποθήκευση των αισθητικών ερεθισμάτων και των συναισθηματικών πληροφοριών.
- ii. Βραχυπρόθεσμη μνήμη, η περιοχή δηλαδή που αποτίθενται οι πρόσφατες πληροφορίες πριν μεταφερθούν στην μακροπρόθεσμη μνήμη.
- iii. Μακροπρόθεσμη μνήμη, δηλαδή η μεγάλης χωρητικότητας περιοχή της μνήμης όπου η πληροφορίες αποθηκεύονται επ' αόριστο.

Το εν λόγω μοντέλο υποστηρίζει ουσιαστικά, ότι η μάθηση επιτυγχάνεται ακολουθώντας την κάτωθι βηματική διαδικασία:

- Στο αρχικό στάδιο, η πληροφορία αφού περάσει τα αισθητήρια όργανά μας, αποθηκεύεται για ένα μικρό χρονικό διάστημα στη βραχυπρόθεσμη μνήμη μας.
- Στη συνέχεια η πληροφορία, είτε αποθηκεύεται στη μακροπρόθεσμη μνήμη μας, είτε απλώς λησμονείται. Ο βασικότερος λόγος για τον οποίο μια πληροφορία χάνεται και δεν διεισδύει στην μακροπρόθεσμη μνήμη, είναι το γεγονός της ελλιπούς επεξεργασίας από τον ανθρώπινο εγκέφαλο και η μη επανάληψή της ως εισερχόμενη πληροφορία. Σύμφωνα με τους ερευνητές συχνά η αποθήκευση μιας πληροφορίας στην μακροπρόθεσμη μνήμη, σχετίζεται με την σύνδεσή της με ήδη εγκατεστημένες πληροφορίες.

Αξιοποιώντας τη θεωρία της επεξεργασίας της πληροφορίας οι θεωρητικοί των Νέων Τεχνολογιών, διαμόρφωσαν την λειτουργία τους, πάνω σε δομές και φόρμες αποθήκευσης δεδομένων, καθώς και σε σημεία αναφοράς.

Συνεπώς οι λειτουργία του Υπολογιστή, μ' έναν τρόπο αντιγράφει την διαδικασία οργάνωσης του ανθρώπινου εγκεφάλου. Έτσι, με τις κατάλληλες διδακτικές μεθοδεύσεις, την οργάνωση, την στρατηγική και την ορθή σχεδίαση των εκπαιδευτικών λογισμικών, θα μπορούσε να αξιοποιηθεί ως εργαλείο μεταγνώσης για τους μαθητές.

### **Εποικοδομισμός/ Εποικοδομητική Μάθηση :**

Ο Εποικοδομισμός, ως μαθησιακή θεωρία, θέτει υπό αμφισβήτηση την αντικειμενική μάθηση και προάγει τις προσωπικές εκτιμήσεις των ατόμων, αναγνωρίζοντάς τους στοιχεία πρώιμης ερμηνείας ή και αφέλειας, αν και τις θεωρεί βιώσιμες εντός πεπερασμένων χρονικών ορίων, στα πλαίσια μιας κοινότητας που εκφράζει επιδοκιμασία. (Δανασσής-Αφεντάκης, 2000).

Η εποικοδομητική θεωρία , μέσω της σταδιακά οικοδομούμενης γνώσης, προσβλέπει ακριβώς στην υποβοήθηση του μαθητή και στο πέρασμά του σε ένα άλλο επίπεδο γνώσης, στο οποίο θα κατανοήσει και θα διορθώσει αυτές τις τυχόν αφέλειες.



Αμφισβητώντας την όποια σοφία του εκπαιδευτικού και τις κάθε είδους παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας, ο Εποικοδομισμός παίρνει τη μορφή μιας γραμμικά εξελισσόμενης μαθησιακής πρακτικής, που καθοδηγεί τον μαθητή λαμβάνοντας υπόψη αυστηρά επιστημονικά κριτήρια, όπως η επιστημονική σκέψη, η κριτική διάθεση, ο ορθολογισμός, η έρευνα και τα παραδείγματα.

Επίσης ασπάζεται το γεγονός ότι η γνώση οικοδομείται μέσω των συνεχών αλληλεπιδράσεων των ατόμων με τα αντικείμενα, τα φαινόμενα, τις δομές, τις αρχές και τους νόμους, που διέπουν το άμεσο περιβάλλον τους και παρά τις όποιες επιφυλάξεις, που κατά καιρούς εκφράστηκαν από τους ερευνητές, ο Εποικοδομισμός κατάφερε να εμποτίσει τα εκπαιδευτικά πράγματα με τις αρχές του, συμβάλλοντας αποφασιστικά στην ανάπτυξη της λογικής σκέψης κατά τη μαθησιακή διαδικασία. (Δανασσής-Αφεντάκης, 2000, Κασσωτάκης & Φλουρής 2003).

Γι' αυτούς τους λόγους, τα θεωρητικά σχήματα του Εποικοδομισμού χρησιμοποιήθηκαν από τους ερευνητές των Τεχνολογιών της Πληροφορικής, για τη βελτίωση της σχεδίασης και των λειτουργιών των εκπαιδευτικών λογισμικών.

#### **Κοινωνικές/ Κοινωνιογνωστικές Θεωρίες:**

Σύμφωνα με τις Κοινωνικές και Κοινωνιογνωστικές θεωρίες, η μόρφωση, η αγωγή και η γνώση αποσκοπούν στην παράλληλη ανάπτυξη δυνατοτήτων και δεξιοτήτων από πλευράς των ατόμων και των κοινωνιών τους (Dewey, 1916) και επιτυγχάνεται εξαιτίας της ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ τους, αλλά και της αλληλεπίδρασης που ασκείται μέσα στα πλαίσια της κοινωνικής τους πρακτικής (γλώσσα, κοινωνική συναναστροφή). (Vygotsky, L. , 1934/ 1978).

Για την εκπαιδευτική διαδικασία, αυτή η αλληλεπίδραση- διαπραγμάτευση με τους άλλους, οδηγεί σε αυτό που καλείται «*ερμηνεία του Κόσμου*» ( Vygotsky, 1978). Η συγκεκριμένη προσέγγιση αποδεικνύει και την κοινωνική διάσταση στην οικοδόμηση της γνώσης, αλλά και την σχέση αλληλεξάρτησης κάθε ατόμου με την πολιτισμική και κοινωνική του ταυτότητα.

Οι Κοινωνιογνωστικές Παιδαγωγικές θεωρίες λοιπόν, επιχειρούν να προσεγγίσουν την υποκειμενική γνωσιακή πορεία των ατόμων, με κεντρικό ζητούμενο την αλληλεπίδραση μαθητή- συμμαθητή, που εν τέλει θα επιφέρει το επιθυμητό μαθησιακό αποτέλεσμα.

Τα θεωρητικά και μεθοδολογικά σχήματα των Κοινωνικών θεωριών μάθησης, αξιοποιούν σε μέγιστο βαθμό τον νεωτερισμό που προτείνουν οι ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, κάνοντας δεκτό το καινοτόμο και ανοιχτό μαθησιακό περιβάλλον που αυτές προσφέρουν.

## 1.4 Πλεονεκτήματα από τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση

Η χρήση των ΤΠΕ στη σύγχρονη εποχή της πληροφορίας, κρίνεται από τους ερευνητές απαραίτητη για τη μάθηση και την απόκτηση δεξιοτήτων, που ως μελλοντικοί πολίτες οι μαθητές θα χρειαστούν στην καθημερινή τους ζωή, στην εργασία τους και αλλού.

Ως εκ τούτου, κρίνεται αναγκαία η αναδιάρθρωση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων, η επιμόρφωση του εκπαιδευτικού προσωπικού, η δημιουργία εγκαταστάσεων και ο εμπλουτισμός των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων με νέα τεχνολογικά υλικά.

Οι ΤΠΕ, αν και σύμφωνα με τους Wong et al. (2006) συμβάλουν συνήθως στην υποστήριξη της μετωπικής διδασκαλίας, ενισχύουν παράλληλα τις παιδαγωγικές πρακτικές των εκπαιδευτικών καθώς και τις μαθησιακές δεξιότητες, τις γνώσεις και τα κίνητρα για ολοκλήρωση των εργασιών από τους μαθητές (Grabe and Grabe, 2007).

Επίσης προσφέρουν και τη δυνατότητα σε πολίτες κάθε κοινωνικής διαστρωμάτωσης, να έχουν πρόσβαση στην αναζήτηση, χρήση και αξιολόγηση της πληροφορίας, για την επίτευξη των προσωπικών, κοινωνικών και επαγγελματικών τους στόχων (UNESCO (2008a).

Μέσω των Νέων Τεχνολογιών και των αλληλοεπιδρώντων συστημάτων τους, προσφέρονται σημαντικές υπηρεσίες στον τομέα της διδασκαλίας και της μάθησης, της συλλογής πληροφοριών και της σύνδεσης με τον κόσμο (White, 2005).

Η ταυτόχρονη ενσωμάτωση φυσικού και εικονικού εκπαιδευτικού υλικού, ενθαρρύνει τους μαθητές να συμμετέχουν σε ένα Διαδραστικό μαθησιακό περιβάλλον, που καθιστά τη μάθηση διασκεδαστική και ενδιαφέρουσα.

Η χρήση των εργαλείων των ΤΠΕ σε συνδυασμό με την κατάλληλη διδακτική προσέγγιση, μπορεί να συμβάλει στον εμπλουτισμό της διδασκαλίας, να κινητοποιήσει τους μαθητές, να ενθαρρύνει την συμμετοχή τους στο μάθημα, μειώνοντας τον χρόνο καθοδηγούμενης διδασκαλίας από τον εκπαιδευτικό, να διευκολύνει την ολοκλήρωση των εργασιών των μαθητών, να προάξει την ενεργητικότητα και την υπευθυνότητά τους, να προωθήσει την επικοινωνιακή μάθηση και να κάνει τον τρόπο διδασκαλίας ενός αντικειμένου ελκυστικότερο. (Hung & Khine, 2006), (Volman, 2005).

Σε γενικές γραμμές λοιπόν θα λέγαμε, ότι η χρήση των ΤΠΕ στη διδακτική διαδικασία, προσφέρει τα κάτωθι πλεονεκτήματα:

- Αμεσότητα στη λήψη πληροφοριών
- Προσαρμογή της διδακτέας ύλης με βάση τις ανάγκες και το γνωστικό επίπεδο των μαθητών
- Παροχή κινήτρων στους μαθητές για την ολοκλήρωση των εργασιών τους

- Ελκυστικότερη και πιο ενδιαφέρουσα η διαδικασία της μάθησης μέσω παραδειγμάτων, εικόνων, παρουσιάσεων, πολυμεσικών εφαρμογών, κινουμένων σχεδίων και βίντεο.
- Ανάπτυξη εξατομικευμένου μαθησιακού σχήματος , κατά το οποίο οι μαθητές θα εργάζονται σύμφωνα με το δικό τους ρυθμό και επίπεδο
- Κατανόηση της προόδου από τους ίδιους τους μαθητές, μέσω προγραμμάτων που αναδεικνύουν την προσπάθεια και επιβεβαιώνουν την πρόοδο, παρέχοντας σχόλια και αξιολόγηση των εργασιών τους
- Μαθητοκεντρική στόχευση, όπου οι μαθητές αναλαμβάνουν την ευθύνη για τον τρόπο που επιλέγουν να μάθουν- Αυτοκατευθυνόμενη μάθηση.
- Ανάπτυξη κριτικής σκέψης, δημιουργικότητας και ερευνητικών δεξιοτήτων
- Οπτικοποίηση, που συμβάλλει στη διατήρηση της πληροφορίας
- Ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνει ρόλο διευκολυντή και συνεργάτη στη μάθηση
- Αύξηση της αυτοπεποίθησης και αυτοεκτίμησης των μαθητών
- Προετοιμασία των μαθητών για τη ζωή μετά το σχολείο

## 1.5 Διαδικτυακοί Πόροι

Το διαδίκτυο χρησιμοποιείται ως σημαντικός πόρος στο σχεδιασμό και την προετοιμασία ενός προγράμματος, μιας δράσης ή μιας διδασκαλίας . Διαδικτυακούς πόρους αποτελούν:

- Η Ηλεκτρονική Αλληλογραφία
- Τα Λογισμικά
- Τα Ιστολόγια
- Οι Τηλεδιασκέψεις
- Οι Web quests (Ιστοεξερευνήσεις)
- Οι Διαδικτυακές Πλατφόρμες Διδασκαλίας
- Η Ηλεκτρονική Αδερφοποίηση- Κοινότητες του Διαδικτύου
- Τα Διαδικτυακά Συνεργατικά Περιβάλλοντα (Wiki)
- Οι Ηλεκτρονικές Βιβλιοθήκες & e-books

Οι σημαντικότεροι από αυτούς τους πόρους του Διαδικτύου αναλύονται κάτωθι:

### 1.5.1 Διαδικτυακές Πλατφόρμες Διδασκαλίας

Η πλατφόρμα διδασκαλίας είναι ένας όρος ομπρέλα που περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα συστημάτων ΤΠΕ για την παροχή και την υποστήριξη της διδασκαλίας, την οργάνωση, τη χαρτογράφηση, την υλοποίηση δραστηριοτήτων και την εν γένει παροχή διευκολύνσεων για εκπαιδευτικούς και μαθητές.

Ουσιαστικά οι διαδικτυακές πλατφόρμες εκμάθησης αποτελούν ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον που προσφέρουν τη μάθηση «οπουδήποτε» και «οποτεδήποτε» παρέχοντας στο μαθητή έναν προσωπικό διαδικτυακό χώρο για την καταγραφή και αποθήκευση των επιτευγμάτων του.

Μια αποτελεσματική Πλατφόρμα Εκμάθησης / Διδασκαλίας, μπορεί να παράσχει πληροφορίες διαχείρισης σχετικά με την παρουσία, τη συμμετοχή και την επίτευξη εκπαιδευτικών στόχων από τους εκπαιδευόμενους. Μπορεί να προσφέρει έγκυρη παρακολούθηση της προόδου των μαθητών. Συγκεντρωτικές, αθροιστικές και διαμορφωτικές αξιολογήσεις. Μείωση του διοικητικού φόρτου για τους εκπαιδευτικούς. Ενεργοποίηση της επικοινωνίας εντός του σχολείου και πέραν αυτού. Καθώς και αυξημένη επικοινωνία με τους γονείς των μαθητών.

Επίσης οι πλατφόρμες εκμάθησης δίνουν στον εκπαιδευτικό αυξημένη πρόσβαση σε πόρους και εργαλεία για την υποστήριξη του σχεδιασμού μιας διδασκαλίας. Διευκολύνουν την εξατομικευμένη μάθηση, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να προσαρμόζουν τη διδασκαλία και τα προγράμματα σπουδών στις ιδιαίτερες ανάγκες των μαθητών τους. Υποστηρίζουν τη διαχείριση και διοίκηση ενός εκπαιδευτικού ιδρύματος και τέλος επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς την κοινή πρόσβαση και χρήση του εκπαιδευτικού υλικού. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται η συνεργασία, η ανταλλαγή Καλών Πρακτικών μεταξύ συναδέρφων, η παρακολούθηση και η αξιολόγηση της ατομικής ή ομαδικής προόδου των εκπαιδευομένων και η υποβολή των εργασιών σε ένα εύκολα διαχειρίσιμο περιβάλλον.

Οι μαθητές επίσης μέσω της Διαδικτυακής Πλατφόρμας Εκμάθησης αποκτούν εύκολη πρόσβαση στο μαθησιακό υλικό που οι δάσκαλοι έχουν δημιουργήσει για αυτούς. Μπορούν να αποθηκεύσουν εργασίες και σημειώσεις. Να εργαστούν εκτός του χρόνου μαθήματος με τους δικούς τους ρυθμούς και με εξατομικευμένο στυλ μάθησης. Να δημιουργήσουν το προσωπικό τους διαδικτυακό χαρτοφυλάκιο, συμπεριλαμβάνοντας ψηφιακές φωτογραφίες, βίντεο και κείμενα. Να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους στη χρήση της τεχνολογίας και στη διαχείριση ψηφιακού υλικού, να επικοινωνούν διαδικτυακά και να συμμετέχουν σε συζητήσεις και φόρουμ με άλλους μαθητές και καθηγητές.

Οι γονείς τέλος, μέσω μιας πλατφόρμας εκμάθησης, τους επιτρέπεται πρόσβαση στην προσωπική σελίδα του παιδιού τους, όπου προβάλλονται αναφορές μαθημάτων, δεδομένα παρουσιών, βαθμολογίες και δραστηριότητες αξιολόγησης. Μπορούν επίσης να βρουν έναν εύκολο τρόπο αποτελεσματικής επικοινωνίας με τους εκπαιδευτικούς, ώστε να γίνουν ενεργοί συνεργάτες του σχολείου και να παράσχουν τη μέγιστη δυνατή υποστήριξη στο παιδί τους, ασχολούμενοι με τα ευρύτερα σχολικά ζητήματα μέσω των διαδικτυακών εργαλείων επικοινωνίας .

Ορισμένες από αυτές τις Πλατφόρμες, που προσφέρονται για διαδικτυακή διδασκαλία είναι το Teachersnet.gr, το zoom.us, το webex.com, το skype.com/en/, το hangouts.com/, το freeconferencecall.com/global/gr, το bigbluebutton.org/, το open meetings.apache.org/, το jitsi.org/, το join.me/, το Coursera, το LinkedIn, το Mooc etc. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντλής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012) « Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

### **1.5.2 Οι Ιστοσελίδες των Εκπαιδευτηρίων και των Φορέων Εκπαίδευσης**

Οι Ιστότοποι των Σχολείων και των Φορέων Εκπαίδευσης αποτελούν μέσα ενημέρωσης του κοινού και τρόπους προώθησης των δράσεων και των εργασιών τους. Κάποιοι Ιστότοποι περιέχουν πληροφορίες σχετικά με πρωτοβουλίες και έργα στα οποία έχουν συμμετοχή, καθώς και παραδείγματα εργασιών και καλών πρακτικών, πάνω σε σημαντικά ζητήματα που χρήζουν ανακοίνωσης ή παρουσίασης στο Κοινό.

Οι Ιστότοποι συμβάλλουν στην καλύτερη επίγνωση των σχολικών δραστηριοτήτων, στην ενημέρωση γύρω από εξελίξεις που αφορούν ένα σχολείο ή έναν Φορέα, προς την ευρύτερη κοινότητα. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντλής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012) « Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

### **1.5.3 Ιστοεξερευνήσεις (Web Quest)**

Το συγκεκριμένο μοντέλο μαθήματος, δημιουργήθηκε αρχικά από τους Bernie Dodge και March Tom, (1995) και αφορά την στοχοθετημένη αναζήτηση πληροφοριών, στην πλειοψηφία τους προερχόμενες από το Διαδίκτυο.

Η μεθοδολογία χρήσης του εν λόγω διδακτικού εργαλείου, εξελίσσεται παράλληλα με την εξέλιξη του διαδικτύου και υπόκειται χρονικά σε διαφοροποιήσεις ως προς τα στάδια ανάπτυξής του.

Πιο συγκεκριμένα, τα έτη 1995-2000 (Web 1.0), η μεθοδολογία χρήσης του Web Quest περιελάμβανε τα εξής στάδια: Εισαγωγή - Έργο – Πηγές Πληροφόρησης - Δραστηριότητες & Οδηγίες – Συμπεράσματα – Σελίδα Εκπαιδευτικού.

Από το 2000 έως το 2003 (Web 1.5), τα στάδια του Web Quest περιελάμβαναν : Εισαγωγή – Ερωτήσεις & Δραστηριότητες – Διερεύνηση πρότερων γνώσεων κατ' άτομο – Χρονοδιαγράμματα & Προοπτικές – Πρόοδος των Ομάδων – Μετασχηματισμοί – Ανατροφοδότηση – Συμπεράσματα –Σελίδα Εκπαιδευτικού.

Τέλος, από το 2003 έως σήμερα ( Web 2.0) η μεθοδολογία του Web Quest διαμορφώθηκε ως εξής: Συμφωνία με το θέμα – Ιδεοθύελλα – Συλλογή πληροφοριών – Μαθησιακές Διαδρομές – Σύγκλιση γνώσεων – Συνεργασία & Καινοτομία – Αναστοχασμός – Σελίδα Εκπαιδευτικού.

Το Web Quest παρέχεται και σε εξελληνισμένη πλατφόρμα την οποία δημιούργησαν οι Θ. Αγοραστούδης και Γ. Σαλονικίδης, όπου με πολύ εύκολο τρόπο οι χρήστες, κάνοντας δωρεάν εγγραφή στο πρόγραμμα, μπορούν να δημιουργήσουν δικό τους περιεχόμενο με βάση τις ανάγκες του προγράμματος τους σε έναν δικτυακό τόπο αφιερωμένο στις Ιστοεξερευνήσεις, που διαθέτει τις εξής δυνατότητες:

Σελίδες: Τίτλος, Εισαγωγή, Σκοπός, Διαδικασία, Αξιολόγηση, Συμπέρασμα, Πηγές, Σελίδα Εκπαιδευτικού

Μεταδεδομένα: Διαχείριση, Αποσύνδεση, Αυτόματη Ενημέρωση γεγονότων & σχολίων (Κανάλι RSS-Rich Site Summary or Really Simple Syndication), Διάθεση ελεύθερου λογισμικού ανοικτού κώδικα (WordPress.org) για δημιουργία ιστοτόπων. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012) « Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

#### **1.5.4 Ιστολόγια ( Blogs )**

Τα Blogs είναι συνεργατικοί διαδικτυακοί τόποι στους οποίους οι δημιουργοί μπορούν να καταθέσουν υλικό, να δημοσιεύσουν ένα άρθρο ή να θέσουν την άποψή τους πάνω σε ένα ζήτημα προς συζήτηση και κατόπιν οι επισκέπτες του ιστολογίου, εφόσον τους δίνεται πρόσβαση, να μπορούν να προσθέτουν σχολιασμό, δικές τους περιγραφές γεγονότων και αρχεία πολυμέσων.

Παράλληλα υπάρχει η δυνατότητα, οι δημιουργοί ενός ιστολογίου (blog), να μπορούν να προσθέτουν στο περιεχόμενο που δημοσιοποιούν και σχετικούς με το θέμα τους Υπερσυνδέσμους , ή και άλλου είδους υπηρεσίες, όπως διαδραστικούς χάρτες, ημερολόγιο, καιρός, ψηφιακή εγκυκλοπαίδεια κ.α. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς

Αθανασιάδης, (2012) « Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης» )

### **1.5.5 Ομάδες- Κοινότητες στο Διαδίκτυο**

Οι διαδικτυακές ομάδες είναι ουσιαστικά κοινότητες ατόμων με κοινά ενδιαφέροντα, όπου δύνανται να επικοινωνούν τις απόψεις τους από μακριά και να ανταλλάσσουν πηγές και δεδομένα.

Μια τέτοιου είδους κοινότητα μπορεί να διοργανώνει εκδηλώσεις και κοινωνικές συναντήσεις, χρησιμοποιώντας μια λίστα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Να δημιουργεί συνεργασίες για την εκπόνηση Σχεδίων Εργασίας (Projects). Κοινές παρουσιάσεις. Να χρησιμοποιεί συνεργατικά συστήματα διαχείρισης περιεχομένου (Wiki). Να αποθηκεύει αρχεία για κοινή χρήση των μελών. Και τέλος να κρατά ζωντανή την επικοινωνία μεταξύ συνεργατών και φίλων.

Τέτοιοι Ιστότοποι που προσφέρουν δωρεάν φιλοξενία κατόπιν εγγραφής είναι τα: Facebook, Twitter, yahoo, diigo, index, viber etc. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσή, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012) « Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

### **1.5.6 Ιστότοποι**

Οι Ιστότοποι είναι ανοικτά διαδικτυακά περιβάλλοντα τα οποία προσφέρονται για χρήση σε κάποιο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, καθώς υπάρχει σχετική ευελιξία στο να διαμορφωθούν σύμφωνα με τις ανάγκες του συγκεκριμένου προγράμματος και τις απαιτήσεις των εκπαιδευτικών.

Στον αντίποδα βέβαια, βρίσκεται η απαίτηση περισσότερου χρόνου για την εγκατάσταση ενός τέτοιου εργαλείου, καθώς και αρκετά εξειδικευμένες γνώσεις από τους δημιουργούς των δράσεων, ενίοτε και από τους χρήστες (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσή, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

### 1.5.7 Συνεργατικά Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου (Wiki)

Τα Wiki αποτελούν διαδικτυακές εφαρμογές, οι οποίες επιτρέπουν στους χρήστες να συνδημιουργούν, να προσθέτουν και να αφαιρούν, να τροποποιούν ή και να διαγράφουν περιεχόμενο σε συνεργασία με άλλους χρήστες, λειτουργώντας ομαδοσυνεργατικά.

Μέσω ενός Wiki μπορεί να γίνει διαχείριση σημειώσεων από τα μέλη μιας τάξης. Συνεργασία κατά την ανάπτυξη εκπαιδευτικών Projects. Διάφορες εξ αποστάσεως εκπαιδευτικές συζητήσεις. Κοινοποίηση ανακοινώσεων γύρω από διάφορα ζητήματα. Επίτευξη συνεργασίας μεταξύ των μελών της ομάδας που δραστηριοποιείται πάνω σε κάποια συγκεκριμένη εκπαιδευτική δράση. Αλλά και επικοινωνία και συνεργασία με άλλα σχολεία. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012) «Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

### 1.5.8 E Class

Η Ηλεκτρονική Τάξη (e Class), προσφέρεται ως ελεύθερο λογισμικό ανοιχτού κώδικα και συνιστά μια υπηρεσία του Σχολικού Δικτύου, που στηρίζει ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικών μαθημάτων. Ο εκπαιδευτικός κάνοντας χρήση του κωδικού πρόσβασής του μπορεί να αναρτήσει από ένα μάθημα, έως μια ολοκληρωμένη δραστηριότητα στα πλαίσια κάποιου προγράμματος, ακόμη και το ίδιο το πρόγραμμα ολοκληρωμένο.

Μέσω του δικτυακού αυτού τύπου λοιπόν, οι εκπαιδευτές μπορούν να εισάγουν κάποιο εισαγωγικό κείμενο, ώστε να περιγράψουν μια δραστηριότητα. Να κάνουν αναφορά στους στόχους μιας συγκεκριμένης δράσης. Να συμπεριλάβουν το Βιβλίο Ύλης με το ημερολόγιο και μια μικρή περίληψη των δραστηριοτήτων. Να αποθέσουν υλικό σχετικό με το μάθημα (αρχεία ή πολυμεσικό υλικό). Να συμπεριλάβουν ασκήσεις κλειστού τύπου. Να προσθέσουν υπερσυνδέσμους και επεξηγήσεις σχετικά με το περιεχόμενο του μαθήματος. Ανακοινώσεις γύρω από τις δράσεις ενός σχεδίου μαθήματος και τις εξελίξεις ενός προγράμματος. Και βέβαια μπορούν ανεξαρτήτως συνθηκών να βρίσκονται μέσω της συγκεκριμένης πλατφόρμας, σε σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία με τους μαθητές τους.

Στην Ελλάδα το Ψηφιακό Σχολείο (digital school) βρίσκεται ακόμη σε φάση εμπλουτισμού, ώστε να παρέχει τέτοιες δυνατότητες στην σχολική τάξη με χρήση διαδραστικών πινάκων, καθώς και εξ αποστάσεως εκπαίδευση για τους μαθητές στην οικία τους. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012) « Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)



### 1.5.9 Moodle

Το Moodle είναι ένα πακέτο λογισμικού διαχείρισης μαθημάτων, ή αλλιώς ένα σύστημα εικονικής μάθησης ή εν τέλει ένα περιβάλλον διεξαγωγής ηλεκτρονικών μαθημάτων μέσω διαδικτύου, που προσφέρει ολοκληρωμένες υπηρεσίες ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης. Πρόκειται για εξελισσόμενο project, που σχεδιάστηκε με στόχο την υποστήριξη του κοινωνικού Κονστρουκτιβισμού. (Κόκκοτας Π., 2004).

Είναι ελεύθερο λογισμικό, ανοιχτού κώδικα, το οποίο ενσωματώνει ένα αλληλεπιδραστικό περιβάλλον για τους χρήστες του και μπορεί να τρέξει σε όλους τους υπολογιστές και τα λειτουργικά συστήματα (Windows, Mac, Linux), περιλαμβάνοντας μια ποικιλία εφαρμογών για σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία, δυνατότητες για δημιουργία ασκήσεων, καθώς και εργαλεία για δημιουργία ερωτήσεων και εκπαιδευτικών παιχνιδιών.

Συνήθως αξιοποιείται για την επίτευξη εκπαίδευσης από απόσταση, ωστόσο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την δημιουργία ενός Project για την Εκπαίδευση, εφόσον μπορεί να ενσωματώσει στα εργαλεία επικοινωνίας wikis και να παρέχει κάθε είδους στατιστικά στοιχεία (π.χ. αριθμός επισκεπτών, επισκέψιμων σελίδων κ.α (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντλής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012) « Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

## 2. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ (ΠΕ)

### 2.1 Ορισμός και Στόχοι

Από το 1970 και τη Διεθνή Διάσκεψη στη Νεβάδα των ΗΠΑ μέχρι σήμερα, έχουν υπάρξει και διατυπωθεί ποικίλοι ορισμοί γύρω από την ΠΕ.

Κλασικός ωστόσο θεωρείται ο ορισμός των Hungerford, Peyton & Wilke (1980), σύμφωνα με τον οποίο η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση είναι: « ... η διαδικασία εκείνη που θα βοηθήσει τους πολίτες να αποκτήσουν γνώση του περιβάλλοντος και παράλληλα να γίνουν ικανοί και αποφασισμένοι να εργαστούν ατομικά και συλλογικά για την επίτευξη και τη διατήρηση μιας δυναμικής ισορροπίας ανάμεσα στην ποιότητα της ζωής τους και στην ποιότητα του περιβάλλοντος τους» (Μανδρίκας, 2015).

Κύριος στόχος της ΠΕ αποτελεί η διαμόρφωση περιβαλλοντικά ώριμων και υπεύθυνων πολιτών και κοινωνικών ομάδων, οι οποίοι θα δείχνουν ευαισθησία και ενδιαφέρον για κάθε

τι που τους περιβάλλει. Θα συμμετέχουν ενεργά στη βελτίωση των καταστάσεων, αλλά και στην προστασία από τυχόν προβλήματα σε τοπικό, περιφερειακό, εθνικό αλλά και παγκόσμιο επίπεδο. Επίσης θα αντιλαμβάνονται και θα κατανοούν τη λειτουργία του συνολικού περιβάλλοντος και θα λαμβάνουν μέριμνα, καθώς θα έχουν αναπτύξει τις απαραίτητες δεξιότητες, για την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Η πολυπλοκότητα αυτής της διαδικασίας συνίσταται στο γεγονός της αλληλεπίδρασης της γνώσης με πλήθος προσωπικών, εσωτερικών και εξωτερικών, επιδράσεων (προσωπικός αξιακός κώδικας, στάσεις, αντιλήψεις για το περιβάλλον, συναισθηματική εμπλοκή, κοινωνικές επιρροές, οικογενειακή κατάσταση, μορφωτικό επίπεδο, ηλικία, φύλο κ.α.) (Λιθοξοΐδου, 2005).

Οι διαστάσεις της ΠΕ για την ουσιαστική πραγμάτωση του σύνθετου αυτού στόχου αλληλοσυμπλέκονται και αλληλεξαρτώνται. Η ΠΕ αφενός είναι η εκπαίδευση, που στοχεύει στη συσσώρευση γνώσεων γύρω από το περιβάλλον, το οποίο μελετάται αντικειμενικά και διακεκριμένα από όλους τους επιστημονικούς κλάδους, αφετέρου το περιβάλλον το ίδιο αποτελεί το μέσον για την απόκτηση της γνώσης. Αυτό πραγματοποιείται με δράσεις στο πεδίο και σε δομές συνδεδεμένες με την περιβαλλοντική πραγματικότητα, με στόχο την απόκτηση εμπειριών και δεξιοτήτων, συναισθηματικής σύνδεσης και εκτίμησης προς το περιβάλλον.

Η κοινωνική διάσταση της ΠΕ είναι ωστόσο, αυτή που υποκινεί τους συμμετέχοντες σε δράσεις κοινωνικού, επιστημονικού και πολιτικού περιεχομένου, για την επίλυση περιβαλλοντικών κρίσεων, διότι η ίδια η ΠΕ αποτελεί μια πορεία επαναπροσδιορισμού της θέσης του ανθρώπου μέσα στο περιβάλλον. (Γεωργόπουλος & Τσαλίκη, 2005 ; Φλογαΐτη, 1998; Fien, 1993). Επιμέρους στόχοι για την ΠΕ, βάσει της διατύπωσης της «Χάρτας του Βελιγραδίου» (1975), αποτελούν συνοπτικά οι κάτωθι:

- Η κατανόηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων στην ολότητά τους και η ευαισθητοποίηση πάνω σε αυτά
- Η απόκτηση γνώσεων εκ των οποίων τα άτομα και οι κοινωνικές ομάδες θα δύνανται να αντιληφθούν τη συνολική εικόνα του περιβάλλοντος και την καθοριστική σημασία του ρόλου που μπορεί να παίζει ο άνθρωπος στην επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων
- Η καλλιέργεια στάσεων για τη δημιουργία αξιών και κινήτρων ώθησης των ατόμων και των κοινωνιών σε ενεργή συμμετοχή για τη βελτίωση και την προστασία του περιβάλλοντος

- Η πρόσληψη δεξιοτήτων κατάλληλων, που θα συντελέσουν στην ανάληψη δράσεων αλλά και στον προσδιορισμό και την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων
- Η αξιολόγηση των μέτρων και των Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων για το περιβάλλον, ως προς την κοινωνική, οικονομική, πολιτική, οικολογική και εκπαιδευτική τους διάσταση
- Η συναίσθηση της ευθύνης για ενεργή εμπλοκή ατομικά και συλλογικά στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών κρίσεων (Μανδρίκας, 2015., Φλογαΐτη, 1998).

Συμπερασματικά γίνεται κατανοητό ότι στην ΠΕ, αν και η γνώση δεν αποτελεί αυτοσκοπό αλλά τη βάση για την κατανόηση των περιβαλλοντικών θεμάτων, η έλλειψή της πιθανώς θα οδηγούσε σε παράλληλη έλλειψη οικολογικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας.

Η φιλική αντιμετώπιση της φύσης από τους πολίτες και τις κοινωνικές ομάδες έχει ως προαπαιτούμενο την συναισθηματική σύνδεση μεταξύ τους, ώστε να δημιουργηθεί διάθεση για δράση προς την κατεύθυνση της προστασίας του περιβάλλοντος. Και αυτό κατά τον Χρυσοφίδη (2005), αποτελεί το κρίσιμο σημείο επιβεβαίωσης των αποτελεσμάτων της ΠΕ.

## 2.2 Ιστορική Αναδρομή

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση εμφανίζεται περίπου τον 19<sup>ο</sup> αιώνα, εξαιτίας των έντονων περιβαλλοντικών προβλημάτων, που προκύπτουν και κάνουν το αίτημα της προστασίας και διατήρησης της φύσης επιτακτικό.

Ιδρυτής της θεωρείται ο Patrick Geddes (1854-1993), Σκωτσέζος αρχιτέκτονας, βιολόγος και εκπαιδευτικός, ο οποίος πρώτος διαπίστωσε τη σχέση μεταξύ εκπαίδευσης και περιβάλλοντος (Παπαδημητρίου, 1998).

Το διάστημα εκείνο είναι που κάνουν την εμφάνισή τους πλήθος οργανώσεων προστασίας των νερών, των βουνών, των τοπίων, των μνημείων κ.α., με αξιόλογες δράσεις για την αποτροπή της υποβάθμισης του περιβάλλοντος.

Στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα στις ΗΠΑ διαμορφώνονται δύο περιβαλλοντικά ρεύματα:

Το πρώτο αφορούσε την ανάπτυξη και διατήρηση των φυσικών πόρων, ενώ το δεύτερο τη συντήρηση αυτών, στοχεύοντας τη σχέση μεταξύ ανθρώπου και φύσης. Από το δεύτερο αυτό κίνημα δημιουργήθηκαν τα σύγχρονα οικολογικά κινήματα. (Φλογαΐτη, 1998).

Τον 20<sup>ο</sup> αιώνα κάνουν την εμφάνισή τους διάφορα εκπαιδευτικά κινήματα για την προστασία, την διατήρηση της φύσης και την ορθολογική χρήση των πόρων. Η γέννηση της

ιδέας για ΠΕ, τοποθετείται περίπου στη δεκαετία του '60, όπου η ανησυχία πλέον για την περιβαλλοντική κρίση ήταν έκδηλη.

Εκείνο το πρώτο διάστημα η ΠΕ εστίαζε στην εκπαίδευση των ειδικών για την επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων (επιστήμονες, κρατικοί φορείς), αργότερα όμως η αντίληψη ότι η περιβαλλοντική κρίση αποτελεί συνέπεια κοινωνικών, οικονομικών, πολιτικών και πολιτισμικών επιλογών, προώθησε την άποψη περί αντιμετώπισής της με κατάλληλη αγωγή και εκπαίδευση των πολιτών και στόχευση σε ριζοσπαστικές αλλαγές στις αξίες, τις στάσεις και τις συμπεριφορές των ατόμων και των κοινωνιών (Φλογαΐτη, 1998).

Οι πρώτες αυτές εκπαιδευτικές κινήσεις είχαν περισσότερο να κάνουν με δράσεις εκτός της σχολικής τάξης, χωρίς διεπιστημονική προσέγγιση και αφορούσαν κυρίως μελέτες πεδίου ενταγμένες σε συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα (Γεωγραφία, Ιστορία, Βιολογία) .

Από τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα η ΠΕ ενέταξε στους κόλπους της, ένα ευρύ φάσμα γνώσεων (μαθηματικά, μουσική, κ.α.), με θεματολογία προερχόμενη από τα ενδιαφέροντα και την καθημερινότητα των μαθητών, στοχεύοντας στην απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων για τη φύση και υιοθετώντας φιλικές στάσεις και συμπεριφορές προς το περιβάλλον (Παπαδημητρίου, 1998).

Τα έτη που ακολούθησαν, έφεραν σειρά από Διεθνείς Συναντήσεις για τον καθορισμό της ταυτότητας της ΠΕ και πλήθος εκπαιδευτικών κινήσεων για την προστασία του περιβάλλοντος έκαναν την εμφάνισή τους σε Αμερική και Ευρώπη.

Η Διεθνής Συνάντηση της IUCN (International Union Of Conservation for Nature), που πραγματοποιήθηκε στη Νεβάδα των ΗΠΑ (1970), συνέβαλε στην καθιέρωση του όρου Περιβαλλοντική Εκπαίδευση διεθνώς και στη διατύπωση ενός πρώτου ορισμού, ο οποίος καθιστούσε την ΠΕ ως μια διαδικασία αποσαφήνισης εννοιών και αναγνώρισης αξιών, που θα οδηγήσουν τους πολίτες και τις κοινωνίες στην ανάπτυξη απαραίτητων ικανοτήτων και στάσεων, ώστε να κατανοούν και να εκτιμούν τη σχέση αλληλεξάρτησης μεταξύ ανθρώπινου πολιτισμού και βιοφυσικού περιβάλλοντος. (Φλογαΐτη, 1998).

Η πρώτη Διακυβερνητική Διάσκεψη για το Περιβάλλον, (Στοκχόλμη, 1972) οργανώθηκε από τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών και αναγνώρισε για πρώτη φορά την ύπαρξη περιβαλλοντικών προβλημάτων, προερχομένων από την ανθρώπινη δραστηριότητα, θέτοντας τη βάση για την ανάπτυξη πολιτικών δράσεων για το περιβάλλον σε διεθνές επίπεδο (Φλογαΐτη, 1998).

Με το Διεθνές Συνέδριο του Βελιγραδίου (1975) και την διατύπωση της «Χάρτας του Βελιγραδίου», τίθεται ξεκάθαρα η ανάγκη για αλλαγή της σχέσης του ανθρώπου με το περιβάλλον, ταυτίζοντας την περιβαλλοντική κρίση με την κρίση των κοινωνικών αξιών και

διεκδικώντας παρεμβάσεις στις βαθύτερες κοινωνικές δομές (φτώχεια, αναλφαβητισμός, ανισότητες, κ.α.) (UNESCO, UNEP, 1976).

Το 1977 στη Διακυβερνητική Διάσκεψη της Τιφλίδας, αποφασηνίστηκαν οι μέθοδοι προσέγγισης των στόχων της ΠΕ και προτάθηκαν στρατηγικές σε εθνικό και διεθνές επίπεδο για την ενσωμάτωση της ΠΕ στην Εκπαίδευση (Παπαδημητρίου, 1998).

Ακολούθως, στο Διεθνές Συνέδριο της Μόσχας (1987) καταρτίστηκε σχέδιο δράσης για την προώθηση της ΠΕ, το οποίο περιελάμβανε πληροφοριακό υλικό, προγράμματα σπουδών και επιμορφωτικά προγράμματα, ενώ παράλληλα άρχισε να υιοθετείται και η έννοια της Βιώσιμης Ανάπτυξης (Φλογαΐτη, 1998).

Το 1992 στη Σύνοδο Κορυφής που πραγματοποιήθηκε στο Ρίο της Βραζιλίας συντάσσεται ο οδηγός για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (Ατζέντα 21), που αφορούσε τη ρύθμιση των θεσμικών, οικονομικών και τεχνολογικών θεμάτων με τέτοιον τρόπο, ώστε να διασφαλιστεί η ύπαρξη βιώσιμου και ισορροπημένου περιβάλλοντος για τις μελλοντικές γενιές (Παπαδημητρίου, 1998).

Με τη Διεθνή Διάσκεψη της UNESCO στη Θεσσαλονίκη (1997) με θέμα «Περιβάλλον και Κοινωνία», εισάγεται για πρώτη φορά ο όρος «Αειφορία» και επαναπροσδιορίζεται ο ρόλος της ΠΕ, με την εισαγωγή της έννοιας της Βιωσιμότητας.

Το 2002 με τη διακήρυξη του Γιοχάνεσμπουργκ, αναγνωρίστηκε ότι η εξάλειψη της φτώχειας, η αλλαγή του τρόπου κατανάλωσης, των προτύπων παραγωγής καθώς και η προστασία και η ορθή διαχείριση των φυσικών πόρων αποτελούν πρωταρχικούς στόχους για την Αειφόρο ανάπτυξη.

Τέλος το 2009, με τη διεθνή Διάσκεψη της Βόννης, ορίζεται η Εκπαίδευση για την Αειφόρο ανάπτυξη, ως ένας θεσμός που στηρίζεται στην κοινωνική δικαιοσύνη, στην επισιτιστική ασφάλεια, στο σεβασμό όλων των μορφών ζωής και στις ισχυρές αξίες, που προωθούν την κοινωνική και δημοκρατική συνοχή και τις συλλογικές δράσεις.

### **2.3 ΠΕ : Μια όχι και τόσο νέα έννοια για την Εκπαίδευση**

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση μοιάζει να αποτελεί μια σχετικά σύγχρονη πρωτοβουλία, που προέκυψε από την αυξανόμενη ανησυχία για το περιβάλλον, την πολυπλοκότητα και τη συνθετότητα των κινδύνων, τις νέες μορφές και την κλιμάκωση των καταστροφών και των γεωλογικών κρίσεων και γενικότερα τις νέες προκλήσεις και τα νέα δεδομένα των τελευταίων δεκαετιών.

Προφανώς παίζει και θα παίζει, σημαντικό ρόλο στην προετοιμασία των πολιτών για τη συμμετοχή τους σε συζητήσεις, αλλά και σε επακόλουθες δράσεις για τη διατήρηση και βελτίωση του Περιβάλλοντος, ωστόσο, η ΠΕ δεν είναι καθόλου μια νέα έννοια στον εκπαιδευτικό τομέα.

Εμπνευσμένοι φιλόσοφοι, συγγραφείς, εκπαιδευτικοί και στοχαστές, όπως ο Jean-Jacques Rousseau, ο John Dewey, η Maria Montessori κ.α., επέστησαν αιώνες πριν την προσοχή, στην ανάγκη να συμπεριληφθούν θέματα, που σχετίζονται με τη φύση και το περιβάλλον στα σχολεία (Palmer, 1998).

Ουσιαστικό πρώτο βήμα, προς τις πολιτικές διαδικασίες, που απαιτούνται για την ανάπτυξη της ΠΕ, αποτέλεσε το Πρόγραμμα Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών, το οποίο θεσπίστηκε το 1975. Μετά από αυτό, και υπό την αιγίδα του Επιστημονικού και Πολιτιστικού Οργανισμού των Ηνωμένων Εθνών για την Εκπαίδευση (UNESCO), ιδρύθηκε στο Βελιγράδι την ίδια χρονιά το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (IEEP). Το IEEP παρήγαγε το πρώτο σύνολο στόχων για την ΠΕ, αποσκοπώντας στην δημιουργία ενός παγκόσμιου πληθυσμού, που να γνωρίζει το Περιβάλλον και τα περί αυτού προβλήματα, με την πεποίθηση ότι όποιος κατέχει τις γνώσεις, τις δεξιότητες, τις στάσεις, τα κίνητρα και τη δέσμευση, θα καθίσταται και ικανός να εργαστεί ατομικά και συλλογικά προς την επίλυση των τρεχόντων προβλημάτων και την πρόληψη νέων. (UNESCO 1975, 40) Ο κατάλογος αυτών των στόχων περιελάμβανε:

- *Ευαισθητοποίηση* : Υποβοήθηση των κοινωνικών ομάδων και των ατόμων στην απόκτηση επίγνωσης και ευαισθησίας γύρω από το παγκόσμιο περιβάλλον και τα συναφή προβλήματά του.
- *Στάσεις* : Ενίσχυση των κοινωνικών ομάδων και των ατόμων, ώστε να αποκτήσουν ένα σύνολο αξιών και συναισθημάτων ανησυχίας για το περιβάλλον, καθώς και ένα κίνητρο ισχυρό για ενεργό συμμετοχή στη βελτίωση και προστασία του περιβάλλοντος.
- *Δεξιότητες* : Επιμονή και εκπαίδευση των κοινωνικών ομάδων και των ατόμων, ώστε να αποκτήσουν τις αναγκαίες δεξιότητες για τον εντοπισμό και την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων.
- *Συμμετοχή* : Παροχή των κατάλληλων ευκαιριών σε κοινωνικές ομάδες και σε άτομα, ώστε να συμμετέχουν ενεργά σε όλα τα επίπεδα, στην προσπάθεια επίλυσης περιβαλλοντικών προβλημάτων. (UNESCO 1975, 26–27)

Στη διάρκεια διακυβερνητικής διάσκεψης δύο χρόνια αργότερα, η UNESCO (1977) επέκτεινε αυτόν τον κατάλογο στόχων για την ΠΕ, επισημαίνοντας ότι η διδασκαλία του

τελευταίου στόχου θα πρέπει να έχει διεθνή και τοπική διάσταση, καθώς και να χαρακτηρίζεται από κάποιου είδους διεπιστημονική προσέγγιση.

Όλοι οι προαναφερόμενοι στόχοι και αρχές της ΠΕ επισημαίνουν ακριβώς αυτή τη σημασία της εκπαίδευσης και της εμπλοκής των νέων γενεών σε επιστημονικές γνώσεις, που μπορεί να είναι περίπλοκες, αλλά συνάμα είναι αποφασιστικές για το μέλλον της κοινωνίας.

Μέσω μιας τέτοιας περιβαλλοντικής προοπτικής, οι μαθητές θα κερδίσουν την ευκαιρία, τόσο να αναλάβουν την προσωπική ευθύνη τους για ένα περιβάλλον, που μπορεί να επηρεάσει άμεσα τη ζωή τους, όσο και να αποκτήσουν μια προσωπική προσέγγιση σε παγκόσμια περιβαλλοντικά θέματα. Η διδασκαλία θα ρίξει φως στο πώς λειτουργεί η κοινωνία μας, στον τρόπο ζωής και εργασίας μας, καθώς και στον τρόπο που μπορούν αυτά να προσαρμοστούν, ώστε να υπάρξει βιώσιμη ανάπτυξη.

Για την UNESCO, τα προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης θα πρέπει να βασίζονται σε συλλογικές μορφές παιδαγωγικής και να στοχεύουν στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων στην ολότητά τους, εξετάζοντας και θέματα όπως η ηθική, η εκτίμηση του κινδύνου, η δημόσια στάση, η πολιτική και διάφορα άλλα νομικά ζητήματα.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η ΠΕ, κατόπιν της θεμελίωσής της από τα διεθνή συνέδρια, καθίσταται πλέον υποχρεωτική στα σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, για κάποιες χώρες ( Γαλλία, Γερμανία), ενώ για κάποιες άλλες (Δανία, Πολωνία, Ελλάδα, Πορτογαλία κ.α.) μόλις κοντά στη δεκαετία του '90, δημιουργήθηκαν κάποιοι κατευθυντήριοι άξονες, ως εθνικά σχέδια δράσης, ωστόσο η υλοποίησή τους σε επίπεδο τάξης, ήταν ακόμη σε αναμονή. (Skolverket, 2011).

## **2.4 ΠΕ: Ένα Ριζοσπαστικό Παιδαγωγικό ρεύμα**

Η ΠΕ με άλλα λόγια, έχει ως στόχο την προαγωγή δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, κριτικής σκέψης και απόκτησης γνώσεων προσανατολισμένες στη δράση σε σχέση με κεντρικά και πρακτικά προβλήματα διεπιστημονικής φύσης.

Ο Stevenson (2007), επισημαίνει ότι: *«Η διδασκαλία και η μάθηση στην ΠΕ προορίζονται να είναι συνεργατικές διεργασίες διερεύνησης και δράσης πάνω σε πραγματικά περιβαλλοντικά ζητήματα»*. Δηλαδή στους μαθητές θα πρέπει να ανατεθεί ο ρόλος των ενεργών στοχαστών, των έτοιμων να δώσουν απαντήσεις σε σημαντικά ζητήματα, που άπτονται και της συνεργασίας τους με άλλους μαθητές.

Μια τέτοια μάθηση περιλαμβάνει την κατανόηση του τρόπου προσέγγισης, διατύπωσης και ανάλυσης αυτών των σύνθετων ζητημάτων και στρέφει τις σχετικές γνώσεις, όχι απλώς στην

αναπαραγωγή όσων είναι ήδη γνωστά από διάφορους άλλους επιστημονικούς κλάδους, αλλά στην βαθιά επίγνωση και στη δράση.

Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που δραστηριοποιούνται βασίζονται σε θέματα που παρέχουν ένα κατάλληλο πλαίσιο για την ανάπτυξη γνώσεων (Radcliffe and Grace 2003 ; Khishfe & Lederman 2006 ).

Έτσι, η παιδαγωγική και η φιλοσοφία πίσω από την ΠΕ, μπορούν να θεωρηθούν προκλητικές, σε σχέση με τις παραδοσιακές διδακτικές προσεγγίσεις στο σχολείο, μιας και τείνουν να επικεντρώνονται στην απόκτηση πραγματικών γνώσεων, που παρουσιάζονται στην τάξη από τον δάσκαλο προκειμένου να επιλυθούν προβλήματα σε μια ήδη υπάρχουσα ορατή πραγματικότητα (Sfard, 1998). Ενώ στην παραδοσιακή σχολική εκπαίδευση, που είναι κατακερματισμένη και βασίζεται σε αφηρημένα προβλήματα, οι μαθητές τοποθετούνται σε μια μάλλον παθητική θέση, απλώς να αναπαράγουν πληροφορίες και τυπικές διαδικασίες (Stevenson 2007 ).

Συνεπώς, η Π.Ε αποτελεί από την ίδρυσή της ένα ριζοσπαστικό παιδαγωγικό ρεύμα, με στόχο τη διεκδίκηση ενός δημοκρατικότερου περιεχομένου και μιας οικολογικής αντίληψης στους εκπαιδευτικούς θεσμούς.

Βασική επιδίωξη της είναι να συμβάλει στην απόκτηση γνώσεων σχετικά με το περιβάλλον και να διαμορφώσει ανθρώπους ικανούς και αφοσιωμένους, οι οποίοι θα είναι πρόθυμοι να εργαστούν ατομικά και συλλογικά, ώστε να επιτευχθεί ή να διατηρηθεί η ισορροπία ανάμεσα στην ποιότητα της ζωής και στην ποιότητα του περιβάλλοντος.

## **2.5 Βασικά χαρακτηριστικά της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης**

Με την είσοδο της ΠΕ στη Σχολική ζωή δημιουργήθηκε ένα νέο μορφωτικό υπόστρωμα, που δεν αντιλαμβάνεται τη γνώση ως οδηγό μιας μονοσήμαντης επαγγελματικής εξέλιξης, αλλά ως διαμορφωτή ενός αξιακού συστήματος κριτικής και αμφισβήτησης απέναντι στο βιομηχανικό πολιτισμό, στην άνιση ανάπτυξη, τον καταναλωτισμό και την τεχνολογική ευδαιμονία.

Επιδιώκεται και καλλιεργείται η αυτενέργεια, η πρωτοβουλία των μαθητών, η έρευνα και η ανησυχία στις σκέψεις και στις δράσεις τους.

Λαμβάνοντας υπόψιν τη δυσκολία του σύγχρονου σχολείου να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της κοινωνίας και συνδυάζοντας τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας με τα σύγχρονα πεδία γνώσεων, παρατηρούμε ότι η ΠΕ βρίσκεται σε σαφώς πλεονεκτική θέση.



Ενταγμένη στο σχολικό πρόγραμμα και εξαιτίας του εύρους των θεμάτων που πραγματεύεται, είναι σε θέση να συντηρεί αμείωτο το ενδιαφέρον και την προσοχή των μαθητών, παρέχοντάς τους κίνητρα για προσωπική πραγμάτωση της γνώσης, αποδεσμεύοντας τη διδασκαλία από την εξεταστική διαδικασία.

Ο βασικός της ρόλος αφορά την ευαισθητοποίηση των κοινωνιών πάνω σε Περιβαλλοντικά ζητήματα, μια ευαισθητοποίηση, που θα στηρίζεται στη συλλογικότητα και στον εθελοντισμό.

Επιγραμματικά τα βασικά χαρακτηριστικά της ΠΕ, συνοψίζονται ως ακολούθως:

- Ολιστική γνώση του Περιβάλλοντος
- Συνυπολογισμός της τοπικής, εθνικής και παγκόσμιας διάστασης ενός περιβαλλοντικού προβλήματος
- Διεπιστημονική προσέγγιση για την επίλυση περιβαλλοντικών θεμάτων
- Καλλιέργεια στάσεων και αξιών επαναπροσδιορισμού της σχέσεως ανθρώπου-περιβάλλοντος και διαμόρφωσης νέου περιβαλλοντικού ήθους
- Ενεργητική συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων και στην ανάληψη δράσεων για το περιβάλλον
- Καλλιέργεια κριτικής σκέψης
- Δημιουργικότητα
- Συνεργατικότητα
- Καινοτομία
- Βιωματική μάθηση
- Αντίληψη της πολυπλοκότητας που συνήθως διέπουν τα περιβαλλοντικά ζητήματα
- Δια βίου εκπαίδευση
- Συνεχής επαναπροσδιορισμός των μεθόδων και των κατευθύνσεων με βάση τις εκάστοτε ανάγκες
- Μαθητοκεντρική στόχευση (Μανδρίκας, 2015; Παπαβασιλείου, 2011).

## **2.6 Διδακτικές και Μεθοδολογικές προσεγγίσεις στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση**

Η διδακτική μεθοδολογία στην ΠΕ παρουσιάζει ως βασικές αρχές της, την Μαθητοκεντρική στόχευση, την Κριτική Θεώρηση στη διδασκαλία, τον Εποικοδομητισμό, την Διερευνητική-

Διεπιστημονική Μάθηση, τον Ολιστικό χαρακτήρα της γνώσης, την Συμμετοχή και την Συνεργατικότητα των εμπλεκόμενων μελών.

Η Μαθητοκεντρική προσέγγιση στόχο έχει την επίλυση προβλημάτων, την ενεργητική μάθηση, την εκτός σχολείου δραστηριοποίηση, την ανάληψη πρωτοβουλιών από τους μαθητές και την αυτονομία στην σκέψη και στη δράση τους. Οι δράσεις είναι ατομικές και συλλογικές και οι μαθητές ενθαρρύνονται στο να ελέγχουν οι ίδιοι το αντικείμενο της γνώσης τους, αλλά και τον τρόπο που θα επιτευχθεί η μάθηση τους (Μπλιώνης, 2009).

Η όλη διαδικασία έχει τα χαρακτηριστικά του Εποικοδομισμού και προσβλέπει στη βιωματικότητα και στον ευχάριστο τρόπο διδασκαλίας.

Με τη Συνεργασία τους οι μαθητές καταφέρνουν να επικοινωνούν, να σχολιάζουν, να διαφωνούν ή να συμφωνούν, να εξηγούν, να ερευνούν, να πειραματίζονται και γενικά να ανταλλάσσουν απόψεις και πληροφορίες, που θα τους οδηγήσουν τελικά σε τεκμηριωμένες απόψεις και λύσεις γύρω από ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζουν (Ματσαγούρας, Η. 2000). Μ' αυτόν τον τρόπο γίνονται ικανοί να οικοδομούν τη γνώση από μόνοι τους, με την βοήθεια της αλληλεπίδρασης, που στηρίζει τη μάθηση (Vygotsky, 1978).

Σύμφωνα με τη θεωρία του Εποικοδομητισμού, η γνώση δομείται μέσω της ενεργητικής συμμετοχής σε δράσεις μέσα στο περιβάλλον, έναντι της παθητικής λήψης πληροφοριών για το περιβάλλον (Τσαμπούκου – Σκαναβή, 2004) .

Παράλληλα, σημαντική κρίνεται και η αλληλεπίδραση, που προκαλείται ανάμεσα στην αποκτημένη εσχάτως γνώση και στην προϋπάρχουσα, καθώς η νέα γνώση σύμφωνα με τον Klein (1994), καθώς οικοδομείται πάνω στην προηγούμενη, ενσωματώνεται και τότε αποκτά νόημα. Και μόνο στην περίπτωση που η νέα γνώση καταφέρει να ενοποιηθεί με την υπάρχουσα, πραγματοποιείται μάθηση! Άλλως, κατά τον McClelland (1982), έχουμε το φαινόμενο της «παπαγαλίστικης» γνώσης (Τσαμπούκου – Σκαναβή, 2004).

Με βάση την αρχή της Κριτικής Θεώρησης στη διδασκαλία, οι μαθητές ενθαρρύνονται, κάνοντας χρήση της προσωπικής τους αντίληψης, να επιλέξουν εναλλακτικούς τρόπους επίλυσης ενός προβλήματος. Η σύγκλιση των διαφορετικών οπτικών, που ο εκπαιδευτικός προκαλεί και οι πιθανές αντιθέσεις που θα προκύψουν, θα οδηγήσουν σε πρόκληση ερωτημάτων, με αποτέλεσμα τη διεύρυνση και την αναδόμηση της γνώσης μέσω αυτής της διαδικασίας (Fisher, 2005; Freire, P. 2016).

Αυτού του είδους η τεχνική στη διδασκαλία της ΠΕ, οδηγεί περαιτέρω σε ανάλυση, σύνθεση, ερμηνεία και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της ερευνητικής διαδικασίας και στη λήψη αποφάσεων, βοηθώντας τα άτομα να αποκτήσουν ολοκληρωμένη άποψη και ικανότητα, στο

να πάρουν αποφάσεις και να δράσουν επαγωγικά, προς την κατεύθυνση της επίλυσης οικολογικών κρίσεων (Fisher, 2005; Gooch, 2008).

Η Διεπιστημονικότητα και ο Ολιστικός χαρακτήρας στη διδασκαλία της ΠΕ, επιτυγχάνεται όπως αναφέρθηκε ήδη, μέσω της συμμετοχικότητας, της ενθάρρυνσης για κριτική και δημιουργική προσέγγιση στην επίλυση ενός προβλήματος και της ανάληψης δράσης για το περιβάλλον (Stevenson, 2007).

Τα χαρακτηριστικά της Επιστημονικής Διερεύνησης, αποτελούν κυρίαρχη προσέγγιση της γνώσης στο πεδίο των Φυσικών Επιστημών. Στο πλαίσιο αυτό, για την επίτευξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας δίνεται έμφαση στη σύνδεση των σχολικών δραστηριοτήτων, με αυτές της καθημερινότητας των μαθητών, με ουσιαστικό στόχο την όσο το δυνατόν δυναμικότερη συσχέτιση της διδακτικής διαδικασίας και πράξης, με την πραγματική ζωή των μαθητών.

Το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2004) ορίζει ως βασικά Μεθοδολογικά Εργαλεία για την ΠΕ, τα Σχέδια Εργασίας (Projects), τη Μελέτη Πεδίου, Την Επίλυση Προβλήματος, τον Καταιγισμό Ιδεών, τα Ερωτηματολόγια, και τα Παιχνίδια Ρόλων (Μπλιώνης, 2009).

Οι στρατηγικές διδασκαλίας, σύμφωνα με τη Φλογαίτη (1998), θα πρέπει να περιλαμβάνουν διερευνητικές εργασίες, στις οποίες οι μαθητές συγκροτημένοι σε ομάδες, θα αναζητήσουν τις κατάλληλες πληροφορίες, ώστε να διαχειριστούν ένα πρόβλημα, να προτείνουν λύσεις και να σχεδιάσουν τις απαραίτητες δράσεις για την αντιμετώπισή του, αντιπαραθέτοντας πληροφοριακό υλικό, κάνοντας συγκρίσεις και εκτιμήσει και προβάλλοντας τις απόψεις και τις αντιλήψεις που έχουν διαμορφώσει, πάνω σε συγκεκριμένα θέματα ή φαινόμενα .

## **2.7 Οι Μαθητές στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση**

Οι εκπαιδευόμενοι στην ΠΕ, καλούνται να δράσουν μέσω συγκεκριμένων και αφηρημένων σεναρίων ή συμβάντων του κοινωνικού πλαισίου που τους περιβάλλει, πράττοντας με βάση την «κανονικότητα» της κουλτούρας τους, παρουσιάζοντας τη δική τους οπτική και επενδύοντας, το όποιο προσωπικό τους ενδιαφέρον, στο συγκεκριμένο πρόβλημα.

Έναντι μιας στείρας απομνημόνευσης πληροφοριών, οι μαθητές πλέον ενθαρρύνονται να αναζητούν, να ερευνούν, να αμφισβητούν, να χρησιμοποιούν τη φαντασία και τη δημιουργικότητά τους, συνεργαζόμενοι σε ομάδες, για την επιτυχή διεκπεραίωση των δράσεών τους.

Οι προσεγγίσεις πολλές και διαφορετικές, το ίδιο και οι λύσεις που θα προταθούν, ο δε εκπαιδευτικός σε όλη αυτή τη διαδικασία, θα είναι ο συνεργός τους, ο καθοδηγητής τους,

ίσως και απλός παρατηρητής της διαδικασίας, σίγουρα όχι η αυθεντία! (Πατρινόπουλος, 2017) .

## **2.8 Οι Εκπαιδευτικοί στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση**

Σύμφωνα με τους Τσαμπούκου – Σκαναβή (2004), ο ρόλος του εκπαιδευτή σε θέματα ΠΕ είναι καταλυτικός, εφόσον αποτελεί το πρόσωπο στη διαδικασία, που θα μεταδώσει με σαφήνεια και ευκρίνεια τα βασικά μηνύματα γύρω από την ΠΕ στους εκπαιδευομένους και θα τους ωθήσει παράλληλα σε ενεργητική συμμετοχή στις περιβαλλοντικές δράσεις.

Είναι σημαντικό της θέσης του, να μπορεί να αφογκράζεται τις ιδέες και τις απόψεις των εκπαιδευομένων, να τις σέβεται να μοιράζεται μαζί τους τις γνώσεις του και να τους ενθαρρύνει να αναπτύξουν τις δικές τους, παρέχοντάς τους βοήθεια στην κατανόηση των ελλείψεών τους και αναζητώντας κατάλληλους τρόπους για την κάλυψή τους (Pennock & Bardwell, 1994)

Εξίσου, είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία ενός ελκυστικού τρόπου διδασκαλίας, που να προτρέπει τους μαθητές να επιθυμούν τη γνώση για το περιβάλλον και την προστασία του, μέσω της διαδικασίας συμμετοχής, της παροχής εμπειριών, της συνεργασίας και του ευχάριστου κλίματος (Glasgow, 1996 ; Simmons et al., 1999; Stapp & COX. 1974) .

## **2.9 Η πορεία της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στην Ελλάδα**

Η ΠΕ στην Ελλάδα ξεκίνησε περί το 1979, αν και σε χώρες του εξωτερικού, όπως οι ΗΠΑ η Αγγλία, η Γαλλία και άλλες, ήταν από καιρό εδραιωμένη.

Την δεκαετία του '80 έγιναν οι απαραίτητες ζυμώσεις που απαιτούνταν, ώστε να ωριμάσει σαν θεσμός και από το 1988 κι έπειτα γνώρισε άνθηση. Δεν υπήρχε εξάλλου για τα τότε δεδομένα της χώρας, κουλτούρα για εκπαίδευση εκτός της Σχολικής Τάξης, πλην ελαχίστων εξαιρέσεων (Δημοτικό Παρθεναγωγείο Βόλου), οι οποίες δεν ευδοκίμησαν εξαιτίας του συντηρητισμού της εποχής (Παπαδημητρίου, 1998).

Το μακρινό 1913 ήταν η χρονιά, όπου νομοθετήθηκε η καθιέρωση του μαθήματος της Πατριδογνωσίας στα Αναλυτικά Προγράμματα του Δημοτικού Σχολείου. Το μάθημα αυτό σύμφωνα με τον Χριστιά (1996) διδάχτηκε για περίπου 70 έτη και είχε ως αντικείμενο : *«το άμεσο γεωφυσικό και κοινωνικό περιβάλλον του παιδιού, τη φύση, τη θρησκεία, το έθνος, την ιστορία, τα ήθη και τα έθιμα, την οικονομία και το λαϊκό πολιτισμό»*. Ο τρόπος διδασκαλίας του μαθήματος ήταν περιγραφικός και στατικός (Μπενέκος, 1984-1985) και αποτέλεσμα

αυτού ήταν η προώθηση ενός στειρού εγκυκλοπαιδισμού, σύμφωνα με τον Παπαδημητρίου( 1998 ).

Το 1964 επιχειρείται μια ανανέωση της σύνδεσης του περιβάλλοντος με την Ελληνική Εκπαίδευση μέσω του σχεδιασμού του μαθήματος της «Μελέτης Περιβάλλοντος» από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, το οποίο ωστόσο δεν ολοκληρώθηκε, εξαιτίας της πολιτικής κατάστασης στη χώρα και της διακοπής λειτουργίας του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (Παπαδημητρίου, 1998).

Από το 1980 και έπειτα άρχισαν να πραγματοποιούνται σεμινάρια και επιμορφώσεις εκπαιδευτικών στην ΠΕ, ενώ επιχειρήθηκε και συστηματική εισαγωγή της στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

Μάλιστα από το 1983 συστήθηκαν ομάδες εργασίας, με σκοπό την υλοποίηση Περιβαλλοντικών Προγραμμάτων από σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, ενώ από το 1985 το Υπουργείο Παιδείας άρχισε να οργανώνει επιμορφωτικές ημερίδες για εκπαιδευτικούς, σε θέματα ΠΕ, σε αρκετές περιοχές της χώρας (Παπαδημητρίου, 1998) .

Η ψήφιση του νόμου 1892/90 ήταν αυτή που καθόρισε το θεσμικό πλαίσιο, βάσει του οποίου η ΠΕ θα εντάσσονταν πλέον στα Αναλυτικά προγράμματα Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Τέθηκαν επίσης οι κατευθυντήριες γραμμές, σχετικά με τις μεθόδους υλοποίησης των περιβαλλοντικών προγραμμάτων, τους φορείς χρηματοδότησης αυτών, και για πρώτη φορά θεσπίστηκε ο όρος του υπευθύνου ΠΕ, για τον συντονισμό και την προώθηση δράσεων για το περιβάλλον (Παπαδημητρίου,1998) .

Βασική στόχευση της ΠΕ αποτέλεσε η κατανόηση από την πλευρά των μαθητών, της συνδεδετικής σχέσης μεταξύ ανθρώπου και φύσης, που θα αποτελέσει το έναυσμα για την ευαισθητοποίησή τους και τη μετέπειτα δραστηριοποίησή τους, έναντι των περιβαλλοντικών προβλημάτων, που αποδυναμώνουν αυτή τη σχέση.

Από το 1993 ξεκίνησαν την ένταξή τους στο εκπαιδευτικό σύστημα τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ), με βασικό στόχο την προώθηση της ΠΕ, την υλοποίηση σχετικών προγραμμάτων, την παραγωγή εκπαιδευτικού και υποστηρικτικού υλικού, την προώθηση της έρευνας και τη διοργάνωση δράσεων και εκδηλώσεων για το περιβάλλον.

Πολύ αργότερα, με το νόμο 4547/2018 ιδρύονται τα Κέντρα Εκπαίδευσης για την Αειφορία, τα οποία αποτελούν ένα είδος εξέλιξης των Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, όπου πλέον βασική στόχευση τους αποτελεί η διασύνδεση της ΠΕ, με την προώθηση υγειονομικών και πολιτιστικών θεμάτων, μέσω της έννοιας της Αειφορίας.

Παράλληλα διορίζονται και οι Συντονιστές Εκπαιδευτικού Έργου, για την Προώθηση της έννοιας της Αειφόρου Ανάπτυξης.

Ωστόσο, σύμφωνα με την Τσεβρένη, Ι. (2005), δυστυχώς, η πλειοψηφία των προγραμμάτων για την ΠΕ, που έλαβαν χώρα στην τυπική εκπαίδευση στην Ελλάδα, είχαν ως βασικό χαρακτηριστικό την επιφανειακή προσέγγιση και την προσήλωση στη στείρα επιστημονική γνώση, σε αντιδιαστολή με την εφαρμογή μιας εναλλακτικής παιδαγωγικής πρότασης, εμπνευσμένης από την Κριτική Θεώρηση της γνώσης, κατά την οποία οι ιδέες και οι εμπειρίες των μαθητών θα βρίσκονται στο επίκεντρο, με έμφαση στην μεταξύ τους αλληλεπίδραση και επικοινωνία και κυρίαρχο στόχο την συμμετοχή και την δραστηριοποίηση τους πάνω σε ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα (Tsevreñi, 2005).

Επίσης, κατά την πορεία εφαρμογής της ΠΕ στη χώρα μας, προέκυψαν κατά καιρούς και ζητούμενα, που δεν αφορούσαν μόνο την παραδοσιακή λειτουργία του εκπαιδευτικού μας συστήματος, αλλά εξίσου σχετίζονταν και με τον επιστημονικό και μεθοδολογικό χαρακτήρα που διέπει την ΠΕ. Τα εν λόγω ζητούμενα αφορούσαν την εφαρμογή διεπιστημονικής μεθοδολογίας και τη δυνατότητα πολύ-επιστημονικής συνεργασίας. Την εύρεση των οικονομικών πόρων για τη στήριξη των περιβαλλοντικών προγραμμάτων και την επάρκεια του διδακτικού και εποπτικού υλικού. Την αξιολόγηση των στόχων και την αποτίμηση της γνωστικής προσφοράς των προσώπων αλλά και των ερευνητικών φορέων που εμπλέκονταν σε περιβαλλοντικά εκπαιδευτικά προγράμματα. Την επιμόρφωση όλων αυτών στη φιλοσοφία, στις αρχές και στις μεθόδους της ΠΕ, που θα περιλαμβάνει και τις ιδεολογικές θεωρήσεις της αειφόρου ανάπτυξης και λοιπά ζητήματα, που αφορούν τη φύση και τον προσανατολισμό της ΠΕ.

Έτσι πολλά προγράμματα ΠΕ, που έλαβαν χώρα στην Ελλάδα, πολλάκις χαρακτηρίστηκαν από : προαιρετικότητα, περιθωριακότητα, ασάφεια και απουσία αξιολόγησης.

Σύμφωνα με τον Καλαϊτζίδη (1999), το γεγονός της προαιρετικότητας της ΠΕ στην Ελλάδα, έφερε εξίσου πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Στα πλεονεκτήματα αναφέρεται η προσέλκυση εκπαιδευτικών με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (ευαισθησία, αφοσίωση, αγάπη, πολιτικοποίηση), η δυναμική της ΠΕ ως θεσμού που ρίζωσε με σχετική ευκολία και σε σύντομο χρονικό διάστημα στην Ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα, ο ρόλος που έπαιξε ως θεσμός στην ανάπτυξη ομοειδών θεσμών (Αγωγή Υγείας) και το άνοιγμα του Ελληνικού σχολείου στις τοπικές κοινωνίες, μέσω των συχνών συνεργασιών με τα μέλη των. Ως μειονέκτημα αναφέρεται η χαμηλή συμμετοχή των μαθητών (λιγότερη του 10% επί του συνόλου των μαθητών) (Φουσέκη, 1997) .

Αυτή η ελάχιστη συμμετοχή των μαθητών έρχεται σε ευθεία αντίθεση με τις διακηρύξεις για την ΠΕ, οι οποίες έθεταν επιτακτικά την ανάγκη για συμμετοχή και ευαισθητοποίηση όλων (Τιφλίδα 1977, Council of Europe, 1988). Και είναι ακριβώς αυτή η μικρή συμμετοχή, που οδηγεί και στο δεύτερο χαρακτηριστικό της ΠΕ στην Ελλάδα, που είναι η περιθωριακότητα. Από την άλλη, το ποσοστό των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν ενεργά και με διάρκεια στα πρώτα αυτά βήματα της ΠΕ, δεν ξεπερνά κι αυτό το 8%, στην καλύτερη των περιπτώσεων (Φουσέκη 1997).

Η ιεράρχηση των μαθημάτων σε πρωτεύοντα και σε δευτερεύοντα, ο Ακαδημαϊσμός του σχολείου και οι χωρικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των σχολείων, που υλοποιούν προγράμματα ΠΕ και των άλλων που δεν υλοποιούν, αύξησαν το μέγεθος της περιθωριοποίησης της ΠΕ και της απέδωσαν χαρακτηριστικά μη αξιολογής γνωστικής περιοχής. (Lamb & Araos, 1998).

Σύμφωνα με τη Σουβατζή Δ., (1994), ως προς την αποφυγή των εκπαιδευτικών να εμπλακούν σε προγράμματα ΠΕ, συμβάλλουν και μια σειρά άλλων παραγόντων: όπως η ελλιπής επιμόρφωση, η ανυπαρξία σχολικών χώρων στέγασης των συνεδριάσεων των περιβαλλοντικών ομάδων, η ευθύνη των μαθητικών μετακινήσεων κατά τη διάρκεια των προγραμμάτων, η χαμηλή οικονομική στήριξη και η αδιάφορη, συχνά και εχθρική στάση των Διευθυντών, απέναντι στα προγράμματα και στους εκπαιδευτικούς που τα υλοποιούν.

Η Ε. Φλογαίτη αναφέρει ότι : *«Ελλείψει αξιολόγησης, απαλύνονται οι συνειδήσεις»* (Φλογαίτη, 1993) και εννοεί ότι, όποιος επιθυμεί την αξιολόγηση του θεσμού της ΠΕ, θα πρέπει να παράσχει στους συμμετέχοντες των προγραμμάτων, κατάλληλα μέσα και υλικά για τη στήριξή τους στην προσέγγιση των στόχων, που το ίδιο το Κράτος θέτει με τη θεσμοθέτηση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

Τέλος, ως προς το τρίτο χαρακτηριστικό της ΠΕ στην Ελλάδα, αυτό της Ασάφειας, προέρχεται κυρίως από τις αντικρουόμενες απόψεις περί της θεματολογίας των περιβαλλοντικών προγραμμάτων. Οι πολλές και αντικρουόμενες οριοθετήσεις περί του αντικειμένου της ΠΕ, στερούν από το ιδιαίτερο της θεματολογίας της, που είναι η μελέτη των περιβαλλοντικών προβλημάτων και δημιουργούν ασάφεια και αοριστία και ως προς την ίδια, που λαμβάνεται συνήθως ως εκπαίδευση σχετικά με το περιβάλλον (Βασάλα, 1994). Από την άλλη, η σύγχυση επιτείνεται εξαιτίας της θεσμοθέτηση της Αγωγής Υγείας και Καταναλωτή, που φαίνεται να έχουν κοινά στοιχεία και θεματολογία με αυτή της ΠΕ.

### **3. ΚΕΝΤΡΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ (ΚΠΕ)**

#### **3.1 Εισαγωγή - Τα Κ.Π.Ε. στην Ελλάδα**

Τα Κ.Π.Ε. αποτελούν ένα συγκροτημένο δίκτυο αποκεντρωμένων δημόσιων εκπαιδευτικών δομών του Υπουργείου Παιδείας Έρευνας και Θρησκευμάτων (ΥΠ.Π.Ε.Θ.) και υπάγονται διοικητικά στην οικεία Περιφερειακή Διεύθυνση Εκπαίδευσης.

Αποτελούν καινοτόμες δομές μη-τυπικής εκπαίδευσης με στόχο στην προώθηση και υποστήριξη της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη .

Αντικείμενο εργασίας της Παιδαγωγικής Ομάδας κάθε Κ.Π.Ε. είναι, μεταξύ άλλων, η εκπαίδευση μαθητών, η επιμόρφωση εκπαιδευτικών, η ανάπτυξη θεματικών δικτύων και τοπικών και διεθνών συνεργασιών, καθώς και οι δράσεις έρευνας και παραγωγής εκπαιδευτικού υλικού.

Το Μάρτιο του 1993 με την έκδοση της Υπουργικής Απόφασης (Υ.Α.) Γ2/1242/8-3-93/ΥΠΕΠΘ, αποφασίστηκε η ίδρυση και λειτουργία των Κ.Π.Ε. και καθορίστηκαν αναλυτικά οι στόχοι και τα υλικά και μέσα για την υποστήριξη του έργου τους.

Στη συνέχεια με νέες Υπουργικές Αποφάσεις σχηματοποιήθηκαν η δομή, οι λειτουργίες, οι δράσεις και οι υποδομές τους και στις 28 Απριλίου 1993 ιδρύθηκε και λειτούργησε στην Κλειτορία Αχαΐας το πρώτο Κ.Π.Ε. στη χώρα.

Το ισχυρό ενδιαφέρον των τοπικών κοινωνιών για τη φιλοξενία δομών όπως τα Κ.Π.Ε., σε συνδυασμό με τις σημαντικές δυνατότητες υποστήριξής τους από ευρωπαϊκά κονδύλια, οδήγησαν από το 1995 και μετά στην ταχύτατη ανάπτυξη του δικτύου των Κ.Π.Ε. και στη σταδιακή βελτίωση των ζητημάτων λειτουργίας τους.

Μέχρι το Νοέμβριο του 2010 ο αριθμός τους είχε ήδη φτάσει τα εξήντα τέσσερα. Όμως η πρόσφατη ελληνική κρίση τα επηρέασε δραματικά, οδηγώντας τα σε επιμέρους μαζικές διακοπές λειτουργίας και συγχωνεύσεις.

Σήμερα ο συνολικός τους αριθμός φτάνει τα 53 ΚΠΕ σε όλη τη χώρα.

(Γάγαλης, Δ. (2020) «Η Αξιολόγηση των Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Κ.Π.Ε.) στην Ελλάδα (Μάιος – Οκτώβριος 2016):μία μελέτη περίπτωσης»



### 3.2 Στόχοι και Δράσεις

Ο θεσμός των Κέντρων Περιβαλλοντικής εκπαίδευσης (ΚΠΕ) είναι απόλυτα συνδεδεμένος με το περιβαλλοντικό κίνημα και θεωρείται ένας από τους βασικότερους φορείς εκπαίδευσης εκτός του σχολείου.

Σκοπός των ΚΠΕ: είναι η προώθηση της ΠΕ και της Εκπαίδευσης για την Αειφορία, η υλοποίηση σχετικών προγραμμάτων, η παραγωγή εκπαιδευτικού και υποστηρικτικού υλικού, η προώθηση της έρευνας και η διοργάνωση δράσεων και εκδηλώσεων για το περιβάλλον και την Αειφόρο ανάπτυξη.

Η γκάμα των δράσεών τους περιλαμβάνει:

- Προγράμματα για μαθητικές ομάδες, που τα επισκέπτονται
- Προγράμματα – οδηγοί για τα σχολεία
- Παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού
- Επιμορφωτικά σεμινάρια εκπαιδευτικών αλλά και άλλων κατηγοριών εργαζομένων
- Τοπικές συνεργασίες
- Διεθνείς συνεργασίες
- Ανάπτυξη Θεματικών Δικτύων

Τα τελευταία χρόνια τα Κ.Π.Ε. κλήθηκαν να αναπτύξουν συγκεκριμένες δράσεις, με έμφαση σε ζητήματα φτώχειας, δημοκρατίας, ισότητα φύλων, κ.α., κατόπιν και των συνεχών προτροπών διεθνών φορέων, όπως (UNECE, 2005, UNESCO, 2005 & 2016, Ευρωπαϊκή Ένωση, 2010), προκειμένου να αποτελέσουν τους νέους φορείς Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ). Ωστόσο, αρκετοί ερευνητές (Βεργοπούλου & Σκούλλος, 2007, Κονταράς, 2004, Λιαράκου & Φλογαΐτη, 2007) εκτιμούν ότι ο στόχος αυτός δεν έχει επιτευχθεί, αναγνωρίζοντας, μεταξύ άλλων, ως κύριο εμπόδιο το ελλιπές θεσμικό πλαίσιο δομής και λειτουργίας των Κ.Π.Ε., το οποίο δυσχεραίνει ουσιαστικά το έργο τους. (Γάγαλης, Δ. (2020) «Η Αξιολόγηση των Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Κ.Π.Ε.) στην Ελλάδα (Μάιος – Οκτώβριος 2016):μία μελέτη περίπτωσης»

### 3.3 Σχεδιασμός & Υλοποίηση Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων από τα ΚΠΕ

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αποτελεί εκπαιδευτική διαδικασία που διαποτίζει όλα τα μαθήματα περιλαμβάνοντας απλές και σύνθετες δραστηριότητες, που σκοπό έχουν να ενεργοποιήσουν ουσιαστικά τον μαθητή. (Μπισκανάκη Φ. (2020). «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: Σύγχρονες εφαρμογές στη φαρέτρα του εκπαιδευτικού» .

Για το σκοπό αυτό οι εκπαιδευτικοί που απαρτίζουν τις Παιδαγωγικές Ομάδες των ΚΠΕ, γνωρίζοντας τη φιλοσοφία, τις αρχές και τους στόχους της Π.Ε., υλοποιούν κάθε χρόνο μεγάλο και σημαντικό αριθμό προγραμμάτων, από τα πρώτα βήματα της Π.Ε. στην Ελλάδα μέχρι και στις μέρες μας.

Κατά τον σχεδιασμό ενός προγράμματος Π.Ε, γίνεται επιλογή των κατάλληλων παιδαγωγικών δραστηριοτήτων, οι οποίες και θα εφαρμοσθούν κατά τα στάδια της εξέλιξης του. Ένα πρόγραμμα Π.Ε. θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι μια σύνθεση δραστηριοτήτων και όχι ένα μάθημα με την παραδοσιακή έννοια του όρου.

Ωστόσο φέρει όλα τα χαρακτηριστικά της διδασκαλίας (στόχους, αντικείμενο έρευνας, αξιολόγηση κλπ.), ενώ παράλληλα:

- Είναι εντός του αναλυτικού προγράμματος αλλά εκτός του ωρολογίου προγράμματος του σχολείου
- Σχεδιάζεται από την παιδαγωγική ομάδα για την ομάδα των μαθητών που θα συμμετέχει.
- Δομείται γύρω από σκοπούς και στόχους της Π.Ε.
- Υλοποιείται μέσω μεθόδων και τεχνικών.
- Έχει ένα σχέδιο δράσης με σκοπό τη μάθηση και την ενεργό συμμετοχή των εμπλεκόμενων.

Τα δε περιβαλλοντικά ζητήματα τα οποία διαπραγματεύονται οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες κρίνεται αναγκαίο:

- Να σχετίζονται με την άμεση και καθημερινή εμπειρία των μαθητών ή τουλάχιστον να είναι εφικτή η προσέγγιση τους από τα παιδιά.
- Να είναι ικανά να έλκουν την προσοχή των παιδιών.
- Να υπάρχει η δυνατότητα επέμβασης και παρέμβασης των παιδιών, ώστε να μετριάσουν ή να επιλύσουν την όποια υφιστάμενη κατάσταση.

- Να μην υπάρχουν γνωστές ή απόλυτα σωστές λύσεις.  
(Καπουλίτσας Α., Αμπράζης Α., Παπαδοπούλου Π., (2020): « Το εκπαιδευτικό υλικό των ΚΠΕ της Δυτικής Μακεδονίας: Οι τέσσερεις Πυλώνες της Αειφορίας και ο προσανατολισμός των στόχων»

### 3.4 Λειτουργικότητα και Αξιολόγηση των ΚΠΕ

Ο αριθμός των εκπαιδευτικών, που στελεχώνουν τις Παιδαγωγικές Ομάδες των ΚΠΕ, είναι από 5 έως 7 και σε κάποια και 9 ανάλογα με τα χρόνια λειτουργίας και το έργο του ΚΠΕ. Τα κριτήρια επιλογής στελεχών, αφορούν την επιστημονική και παιδαγωγική κατάρτιση, την διδακτική εμπειρία, την ικανότητα άσκησης διοικητικών καθηκόντων και καθοδηγητικού ρόλου, το συγγραφικό και ερευνητικό τους έργο. (<https://kpe.inedivim.gr>).

Το παραγόμενο έργο εξαρτάται από πλήθος παραγόντων, που έχουν να κάνουν με τις υποδομές, την χρηματοδότηση, την προσβασιμότητα, την στελέχωση, τον βαθμό οργάνωσης και διοίκησης κ.α.

Η κρίση που βιώνει τα τελευταία χρόνια η ελληνική κοινωνία οδήγησε και τα Κ.Π.Ε. σε δραματική συρρίκνωση των διαθέσιμων πόρων τους. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι διαθέσιμοι πόροι (Ε.Σ.Π.Α. και Εθνικοί Πόροι) που έχει σήμερα το κάθε Κ.Π.Ε., σε ετήσια βάση για το σύνολο των δράσεών του, αντιστοιχούν σε λιγότερο από το 10% των αντίστοιχων πόρων που είχε στη διάθεσή του το 2008 (Οικονομικά Στοιχεία ΚΠΕ Θ. Ζιάκα, 2008 - Απολογιστική Έκθεση Κ.Π.Ε. Γρεβενών, 2016).

Η ποιοτική αξιολόγηση της δράσης των ΚΠΕ γίνεται εσωτερικά και εξωτερικά από:

- Τους χρήστες των υπηρεσιών (εκπαιδευτικούς, μαθητές, τοπική κοινωνία)
- Από τους συνεργάτες υπεύθυνους Π.Ε και ειδικούς επιστήμονες ή τη Συμβουλευτική Επιτροπή
- Άτομα ή ομάδες ειδικών από την Ελλάδα ή το εξωτερικό
- Ερωτηματολόγια, που έχουν δομηθεί ώστε να διερευνούν, εάν και με ποιον τρόπο επιτεύχθηκαν οι στόχοι. Τους όρους υλοποίησης, τις πιθανές βελτιώσεις και την προοπτική συνέχισης μιας δράσης
- Ελεύθερες συζητήσεις σχετικές με τον προσδιορισμό των ίδιων και άλλων παραμέτρων (Υπουργικές Αποφάσεις για θεσμικό πλαίσιο ΚΠΕ, 1993/ 2004)

### 3.4.1 Θετικά σημεία

Στα έτη λειτουργίας τους, τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, ανέπτυξαν σημαντική προσπάθεια, ως φορείς εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία και ένα πλήθος μαθητών έγιναν αποδέκτες αυτής. Παρακολούθησαν είτε στην τάξη, είτε σε κάποιο εργαστήριο, είτε στο πεδίο, προγράμματα και δράσεις για το περιβάλλον, τη φύση και την Αειφορία, ποικίλης θεματολογίας, με σύγχρονες και καινοτόμες μεθοδολογικές προσεγγίσεις. Όπως το άνοιγμα του σχολείου στην κοινωνία, η ομαδοσυνεργατικότητα, το project, το βίωμα και η διεπιστημονικότητα.

Οι Ομάδες των ΚΠΕ, στηριζόμενες στην επιστημονική τους κατάρτιση, την παιδαγωγική τους τεκμηρίωση, τεχνικές ζωντανίας, ευρηματικότητας και ανοιχτών οριζόντων καταφέρνουν να υλοποιούν προγράμματα υψηλής αισθητικής και ποιότητας.

Παράλληλα τα ΚΠΕ κατά καιρούς διοργανώνουν επιμορφωτικά σεμινάρια για τους εκπαιδευτικούς με στόχο την αύξηση της επιστημονικής και παιδαγωγικής τους επάρκειας στην εκπόνηση προγραμμάτων για το Περιβάλλον και την Αειφορία.

Λαμβάνοντας υπόψη το διεθνή χαρακτήρα των περιβαλλοντικών προβλημάτων και την αναγκαιότητα ανταλλαγής καλών πρακτικών και ιδεών με εκπαιδευτικούς του εξωτερικού, τα ΚΠΕ συχνά προχωρούν σε συνεργασίες με εκπαιδευτικούς φορείς άλλων χωρών, Διεθνή και Ευρωπαϊκά Προγράμματα, Προγράμματα Erasmus και Θεματικά Δίκτυα.

Αυτές οι διεθνείς συνεργασίες διεθνοποιούν την εμπειρία πάνω στα περιβαλλοντικά ζητούμενα και παρέχουν ευεργετικές συνέπειες στην εμπλεκόμενη εκπαιδευτική κοινότητα με παράλληλη επιμόρφωση στους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς.

Τέλος τα τοπικά, περιφερειακά και εθνικά Θεματικά Δίκτυα, των οποίων συντονιστικοί φορείς είναι κυρίως τα ΚΠΕ και οι Διευθύνσεις Α/θμιας και Β/θμιας Εκπαίδευσης, δια των Υπευθύνων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, αποτελούν έναν βασικό συνεργατικό θεσμό μεταξύ της οργανωμένης επιστημονικής και παιδαγωγικής κοινότητας, παρέχοντας υποστήριξη, συμμετοχή και ευρεία επικοινωνία σε εκατοντάδες Σχολεία.

Τα Θεματικά Δίκτυα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, φέρνουν σε επαφή και συνεργασία σχολεία διαφορετικών περιοχών, που υλοποιούν προγράμματα αντίστοιχης θεματολογίας. Η λειτουργία τους αφορά κυρίως την στήριξη Περιβαλλοντικών Προγραμμάτων παρέχοντας επιστημονική και παιδαγωγική τεκμηρίωση, την δημιουργία κατάλληλου υλικού, την επίτευξη επικοινωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων και την ανταλλαγή γνώσεων και εμπειριών των εμπλεκόμενων μελών. (Φαραγγιτάκης Γ., 2008)

### 3.4.2 Σημεία προς βελτίωση

Η ΕΑΑ προτάσσει την ανάγκη επαναπροσδιορισμού της εκπαίδευσης και θέτει σε προτεραιότητα θέματα όπως η ισότητα, η αλληλεγγύη, ο σεβασμός και η κατανόηση της διαφορετικότητας των πολιτισμών, με στόχο την ισορροπία ανάμεσα στις κοινωνίες. Τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης αποτελούν ένα σημαντικό παράγοντα μη-τυπικής μάθησης, αφού αν και έχουν μια οργανωμένη δομή, οι εκπαιδευτικές τους δραστηριότητες διαφέρουν από τις συνηθισμένες διαδικασίες της τυπικής εκπαίδευσης. Στα πλαίσια της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη, όπου αναδύονται η δια βίου μάθηση και η εκπαίδευση ενηλίκων ως κυρίαρχα χαρακτηριστικά της μάθησης, οι δράσεις ενός Κ.Π.Ε. θα πρέπει να αναπτυχθούν με μια έννοια πιο ευρεία και πιο ολοκληρωμένη, η οποία θα περιλαμβάνει αλληλοσχετιζόμενα περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά θέματα και οι οποίες θα απευθύνονται σε ευρύτερο «κοινό». Το άνοιγμα αυτό θα πρέπει να στηριχθεί στις αρχές της κοινωνικής μάθησης.

Ως εκ τούτου, ο ρόλος των Κ.Π.Ε. θα πρέπει σταδιακά να διαφοροποιηθεί και η θεματολογία τους να διερευνηθεί περαιτέρω και να αποτελέσει ένα ολοκληρωμένο διεπιστημονικό πεδίο με μεγαλύτερη έμφαση και σε άλλους κλάδους που σχετίζονται με την Αειφορία, όπως η υγεία, η διατροφή, ο πολιτισμός, η ιστορία, κλπ.

Σε κάθε περίπτωση η λειτουργία κάθε Κ.Π.Ε. θα πρέπει να εστιάζει στην κοινωνική μάθηση και στην ενδυνάμωση των τοπικών κοινωνιών με στόχο την αλλαγή των αντιλήψεων και συμπεριφορών, στην κατεύθυνση της βιώσιμης διαχείρισης του περιβάλλοντος.

Στην κατεύθυνση αυτή τα Κ.Π.Ε. δεν θα πρέπει να αποτελούν κέντρα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με τη στενή έννοια, αλλά Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για την Αειφορία Κ.Π.Ε.Α.

Η θέση τους να είναι σε άμεση σύνδεση με το σχολείο και ταυτόχρονα μέσα στο κοινωνικό γίγνεσθαι, διαμορφώνοντας υπεύθυνους και ολοκληρωμένους πολίτες.

(K&O Advisory services s.a, Τεύχος Ε, Προτάσεις Αναδόχου Προς Επιτελική δομή ΕΣΠΑ, Τομέα Παιδείας, Υπουργείο Παιδείας Έρευνας και Θρησκευμάτων )

Πηγή άρθρου: ΔΔΕ Φλώρινας

## 4 . ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ (ΕΑΑ)

### 4.1 Εισαγωγή

Η βιώσιμη ή αειφορική ανάπτυξη ή Αειφορία, ορίστηκε από την Έκθεση της Επιτροπής Μπρούτλαντ « *Το Κοινό μας Μέλλον*» το 1987, ως η ανάπτυξη η οποία μπορεί να καλύψει τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να καθιστά αδύνατη την δυνατότητα κάλυψης των αναγκών των μελλοντικών γενεών (Γρηγορίου, Σαμιώτης, Τσάλτας, 1993).

Οι κύριες διαστάσεις της Αειφορίας αφορούν: τη Δημοκρατία, που περιλαμβάνει τις πολιτικές λήψης αποφάσεων και τα προγράμματα στήριξης, την προστασία του Βίο-φυσικού περιβάλλοντος, στο οποίο περιλαμβάνονται όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί, οι φυσικοί πόροι και τα συστήματα που υποστηρίζουν τη ζωή και επίσης τη Βιώσιμη ανάπτυξη, στην οποία εμπεριέχονται και οικονομικά στοιχεία (όπως απασχόληση/ εισόδημα) αλλά και έννοιες, όπως η ειρήνη, η ισότητα κ.α., που καλύπτουν το κοινωνικό γίγνεσθαι ή αλλιώς τους τρόπους συνύπαρξης των ανθρώπων. (UNESCO, 2010)

Στον αιώνα που διανύουμε, οι οικονομικές, κοινωνικές και τεχνολογικές εξελίξεις και οι συνέπειες στους στο φυσικό περιβάλλον, λίγο ως πολύ παίζουν καθοριστικό ρόλο στα σχολικά προγράμματα σπουδών. Σύμφωνα με αυτό, τα εκπαιδευτικά προγράμματα οφείλουν να είναι τέτοια, ούτως ώστε να απαντούν στα σύγχρονα καθημερινά προβλήματα, να καλύπτουν τις ανάγκες των κοινωνιών και να δίνουν έμφαση στη συνεργασία, υιοθετώντας συγκεκριμένες διδακτικές πρακτικές, που θα ωθούν τους μαθητές σε δράση και πρωτοβουλία, θα μαθαίνουν πως να μαθαίνουν, πως να ενεργούν κατά περίπτωση και πως να ζουν, επαναπροσδιορίζοντας τις ατομικές τους ανάγκες και αναθεωρώντας πιθανώς τα έως σήμερα συντηρούμενα αξιακά τους ιδεώδη. (Λιαράκου Γ., Φλογαΐτη Ε. (2007)

Τυπικά και ουσιαστικά η Αειφορία είναι μια από τις βασικές έννοιες γύρω από την οποία περιστρέφεται η ΠΕ, αλλά αποτελεί και πεδίο αντιπαράθεσης, ως προς τη σκοπιμότητα του αναπροσανατολισμού των στόχων της, από στόχους ΠΕ σε στόχους Αειφορίας. (Κεφαλογιάννη Ζ.,(2008). «Αειφορική ανάπτυξη και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Για μια ηθική της Πράξης» )

Ο Huckle (1993) , υποστηρίζει την ταύτιση των όρων «*Εκπαίδευση για την Αειφορία*» και «*Εκπαίδευση για το Περιβάλλον*» και θεωρεί ότι αυτοί οι όροι ανταποκρίνονται στις νέες κοινωνικές επιταγές που αφορούν τη συστημικότητα, την ολιστική προσέγγιση , την οργάνωση, τον οικοκεντρισμό, την πνευματικότητα και τις διαπροσωπικές σχέσεις , σε αντίθεση με τον όρο «*Εκπαίδευση για την Περιβαλλοντική Διαχείριση και τον Έλεγχο*», που

αποτελεί Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στα πλαίσια του Συστήματος και περιγράφεται ως υλιστική, μηχανιστική, τεχνοκεντρική ή ανθρωποκεντρική και αποσπασματική.

Για να επιτευχθεί η Αειφορία απαιτείται συνδυασμός σε μια σειρά κρίσιμους τομείς, με ανάλογη εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση κυρίως των νέων πολιτών. Η αλλαγή προσανατολισμού της εκπαίδευσης προς την Αειφορία, περιλαμβάνει όλα τα επίπεδα της σχολικής, εξωσχολικής και άτυπης εκπαίδευσης και απαιτεί μια διεπιστημονική και ολιστική προσέγγιση, που θα οδηγήσει στη σύγκλιση διαφορετικών χώρων και θεσμών. (Κεφαλογιάννη Ζ.,(2008). «Αειφορική ανάπτυξη και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Για μια ηθική της Πράξης» )

Η μετάφραση των παραμέτρων της Αειφορίας σε εκπαιδευτική δράση, θα πρέπει να λαμβάνει υπόψιν της τα τοπικά, περιφερειακά και εθνικά δεδομένα. (Διακήρυξη της Θεσσαλονίκης, 1997)

## **4.2 Αρχές και Στόχοι της Εκπαίδευσης για την Αειφορία**

Η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη, επενδύει σε ένα καινούριο εκπαιδευτικό πρότυπο, προάγοντας την ανάπτυξη της κριτικής και συστημικής σκέψης, προωθώντας την διεπιστημονική ανάλυση ενός προβλήματος, την ολιστική θεώρηση των πραγμάτων και την δραστηριοποίηση των μαθητευομένων υπέρ του περιβάλλοντος και του κοινωνικού συνόλου.

Αποσκοπεί στην καλύτερη κατανόηση του σύγχρονου γίνεσθαι από τους μαθητές, στην αντίληψη των προβλημάτων, που μαστίζουν την ανθρωπότητα (υπερκατανάλωση, εξάντληση φυσικών πόρων, παρακμή των πόλεων, ανισότητα των φύλων και των φυλών, παραβίαση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, περιβαλλοντική υποβάθμιση κ.α.), στην παραδοχή της σχέσης αλληλεπίδρασης και αλληλεξάρτησης μεταξύ των ανθρώπων και του περιβάλλοντος και στην ανάληψη δράσεων. (Τζαμπερής Ν., (2008): «Η ηθική εκπαίδευση στη βιώσιμη ανάπτυξη, μοχλός εξάλειψης της ανισότητας, της φτώχειας και του κοινωνικού αποκλεισμού» ).

Ουσιαστικά ο ίδιος ο όρος Αειφόρος ανάπτυξη, είναι δηλωτικός αυτής της σχέσης αλληλεπίδρασης, μεταξύ φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, ενώ οι όροι Περιβάλλον, Κοινωνία, Οικονομία και Θεσμοί αποτελούν τους βασικούς της πυλώνες.

Ο παράγοντας Εκπαίδευση είναι αυτός ωστόσο, που θα συμβάλει καταλυτικά, στην απόκτηση των απαραίτητων γνώσεων και δεξιοτήτων, στη διαμόρφωση ορθών στάσεων και συμπεριφορών για το περιβάλλον και στη δημιουργία πανανθρώπινων αξιών. (Καλαϊτζίδης Δ., (2020) : «Από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, στην Εκπαίδευση για την Αειφορία και αντιστρόφως» .

Η Εκπαίδευση για την Αειφορία, θα λέγαμε ότι αποτελεί μετεξέλιξη της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, καθώς περιλαμβάνει έναν ευρύτερο προσανατολισμό, που εμπλέκει τις μετέπειτα εμφανιζόμενες εκπαιδευτικές καινοτομίες (εκπαίδευση για την ειρήνη, για τα ανθρώπινα δικαιώματα, για την υγεία, τη διαφορετικότητα) και εκφράζει την συμπυκνωμένη εμπειρία αρκετών χρόνων. (Καλοή Π., (2020): «Αειφόρος Ανάπτυξη και Ενεργός Πολίτης στο Πλαίσιο της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης: Απόψεις Εκπαιδευτικών»).

Σήμερα, που η κατάσταση με τις απροκάλυπτες καταστροφές στον φυσικό πλούτο του πλανήτη και την κλιματική αλλαγή, το μέλλον των ανθρώπων μοιάζει εξαιρετικά αβέβαιο, η έννοια της Αειφορίας κυριαρχεί και η εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη βρίσκεται στο προσκήνιο παγκοσμίως. Το νόημα του όρου παρουσιάζεται ως επί το πλείστο, σαν ηθικός κανόνας και όχι τόσο ως επιστημονικός όρος, διότι σχετίζεται με τις ιδέες και τις αξίες της ειρήνης, της ηθικής, της ισότητας αλλά και με ζητήματα της παγκόσμιας περιβαλλοντικής κρίσης. (Λιαράκου & Φλογαΐτη, 2007)

Προϋποθέτει γνώσεις από πολλά επιστημονικά πεδία (Φυσικές Επιστήμες, Τεχνολογία, Οικονομικά και Πολιτική) και προσβλέπει στον επανασχεδιασμό της σχέσης των ανθρώπων μεταξύ τους και απέναντι στο περιβάλλον. Στοιχειοθετεί επίσης την αλληλεπίδραση και αλληλοβοήθεια στην επίτευξη κοινωνικών, οικονομικών, πολιτικών και περιβαλλοντικών στόχων. Τα τέσσερα αυτά συστήματα συμπλέκονται και οφείλουν να αλληλοϋποστηρίζονται.

Τα Φυσικά Συστήματα αφορούν έμβια και μη όντα, τα Οικονομικά σχετίζονται με τις παραγωγικές διαδικασίες και την εξασφάλιση πόρων, τα Κοινωνικά έχουν να κάνουν με τον τρόπο που διαμορφώνεται η ζωή στις ανθρώπινες κοινωνίες και τα Πολιτικά συστήματα σχετίζουν την ύπαρξή τους με τις αποφάσεις, που λαμβάνονται και αφορούν την σχέση αλληλεπίδρασης μεταξύ των κοινωνικοοικονομικών συστημάτων με το περιβάλλον. (Καλαϊτζίδης Δ., (2020) : «Από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, στην Εκπαίδευση για την Αειφορία και αντιστρόφως» ).

Σύμφωνα λοιπόν με τις βασικές αρχές και τους στόχους της Αειφορίας, οι μαθητές, ως υπεύθυνοι και ενεργοί μελλοντικοί πολίτες, θα πρέπει να είναι σε θέση να κατανοούν και να εφαρμόζουν στην καθημερινή τους ζωή γνώσεις και διαδικασίες, που αφορούν τις ανάγκες τους, τα ανθρώπινα δικαιώματα, τους διαθέσιμους φυσικούς πόρους, την ποιότητα ζωής, την ειρήνη και την δημοκρατία, την ισότητα και την αλληλεπίδραση της ύπαρξης όλων των ζώντων οργανισμών μέσα στο φυσικό περιβάλλον. Επίσης να λειτουργούν με οικονομία στην παραγωγή και κατανάλωση φυσικών πόρων σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο. Να αναγνωρίζουν το οικολογικό αποτύπωμα κάθε ατόμου, της κοινότητας ή ενός ευρύτερου πληθυσμού. Τέλος να κατανοούν τις επιπτώσεις από την ρύπανση και τη μόλυνση του πλανήτη και να αναγνωρίζουν τις μελλοντικές



συνέπειες στο περιβάλλον από τις ανθρωπογενείς παρεμβάσεις που το καταστρέφουν. (Καλαϊτζίδης Δ., (2020) : «Από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, στην Εκπαίδευση για την Αειφορία και αντιστρόφως»).

### **4.3 Τα Προγράμματα Σπουδών για την Αειφορία**

Συνήθως τα προγράμματα σπουδών του μαθησιακού πεδίου Περιβάλλον και Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη εκπονούνται με τέτοιον τρόπο, ώστε να διασφαλίζεται μια συνοχή της γνώσης για τα περιβαλλοντικά ζητήματα από την Πρώτη σχολική ηλικία μέχρι και τις Γυμνασιακές τάξεις .

Μέσω αυτών των προγραμμάτων επιχειρείται η ανάπτυξη της δημιουργικότητας, του κριτικού πνεύματος, της συστημικής σκέψης, της ανάλυσης και της αναζήτησης λύσεων σε περιβαλλοντικά προβλήματα , με τη χρήση των διαδικασιών της αναλυτικής, εποικοδομητικής και διερευνητικής μάθησης. (Βασδόκας Κ., (2012) «Η ανάπτυξη της σκέψης των μαθητών που συμμετέχουν σε περιβαλλοντικά προγράμματα, με εργαλείο, μη εργαλείο, τη φωτογραφία» )

Η συνήθης θεματολογία αντλείται κυρίως από προβληματικές καταστάσεις της επικαιρότητας, κυρίως στο άμεσο και τοπικό περιβάλλον των μαθητών. Επεκτείνεται στο εθνικό και εξετάζονται κατόπιν και παγκόσμιες διαστάσεις κάποιου φαινομένου.

Το παιδαγωγικό πλαίσιο που διαμορφώνεται στοχεύει στην ανάπτυξη δραστηριοτήτων, που θα οδηγήσουν σε ενημέρωση, ευαισθητοποίηση, λήψη αποφάσεων και συμμετοχή σε δράσεις πρόληψης ή επίλυσης περιβαλλοντικών ζητημάτων. (Μανδρίκας Α., Σκορδούλης Κ., (2012) « Επιμόρφωση εκπαιδευτικών του ΜΔΔΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση 2008-2012»).

Σε ένα τέτοιο περιβάλλον διδασκαλίας και μάθησης οι εκπαιδευόμενοι καθίστανται συνυπεύθυνοι της διαδικασίας μάθησής τους και ο ρόλος του δασκάλου γίνεται συμβουλευτικός και αποκτά περισσότερο καθοδηγητικό χαρακτήρα. Τα προγράμματα σπουδών για το Περιβάλλον και την Αειφόρο Ανάπτυξη έχουν ως προαπαιτούμενα την καινοτομία ως προς τη μαθησιακή διαδικασία, την σύμπραξη πολυεπιστημονικότητας και διεπιστημονικότητας, την Μαθητοκεντρική στόχευση και την ολόπλευρη ανάπτυξη.

Η γνώση θα πρέπει να προέρχεται από πολλές πηγές πληροφόρησης. Οι μαθητές μέσω δραστηριοτήτων θα ωθούνται να ανακαλύψουν τη γνώση και την αλήθεια των πραγμάτων, κατόπιν επίμονης αναζήτησης . (Μανδρίκας Α., Σκορδούλης Κ., (2012) « Επιμόρφωση εκπαιδευτικών του ΜΔΔΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση 2008-2012»).

Προωθείται δε, η εποικοδομητική προσέγγιση στη μάθηση και επιδιώκεται η σαφήνεια των εννοιών και η ανάλυση των αξιών. Στοχεύεται η αυθεντική και σε βάθος γνώση, με εμπλοκή των μαθητών στη διαδικασία της οικοδόμησης της μάθησης των.

Τέλος οι θεματικές ενότητες προσεγγίζονται με αύξοντα βαθμό δυσκολίας, με στόχο να υπάρχει συνάφεια με την ηλικία και τα ενδιαφέροντα των μαθητών και να υπάρχει σύνδεση μεταξύ προτέρων και νέων γνώσεων. (Μανδρίκας Α., Σκορδούλης Κ., (2012) « Επιμόρφωση εκπαιδευτικών του ΜΔΔΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση 2008-2012»)

#### **4.4 Αειφορία & ΤΠΕ:**

##### **Δημιουργία, ενεργοποίηση και ενθάρρυνση βιώσιμων προτύπων**

Τα τελευταία χρόνια έχουν δημιουργηθεί αρκετοί τομείς εφαρμοσμένης έρευνας για τη σύνδεση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) με την Αειφορία. Κάθε ένα από τα ερευνητικά αυτά πεδία, είναι από μόνο του ένας διεπιστημονικός συνδυασμός προσεγγίσεων, που συνήθως συνδυάζει μεθόδους από κλάδους υπολογιστών και επικοινωνιών με μεθόδους περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιστημών. (Σκουλλός, Μ., 2005)

Η ιδέα της χρήσης υπολογιστικής ισχύος για να καταστεί ο κόσμος πιο βιώσιμος δεν είναι νέα. Το 1970 πραγματοποιήθηκε στην Ουάσιγκτον των ΗΠΑ το τέταρτο Ετήσιο Συμπόσιο της Αμερικανικής Εταιρείας για την Επιστήμη των Συστημάτων (Κυβερνητική) και δημοσίευσε τις εργασίες του με τον τίτλο «Cybernetics, Τεχνητή Νοημοσύνη και Οικολογία. Το διακύβευμα ήταν η δήλωση ότι *«Η απόκτηση γνώσεων είναι η απάντηση στην οικολογική κρίση!»* Και *«Οι κατασκευαστές μοντέλων, οι αναλυτές συστημάτων και εκείνοι που ασχολούνται με την ανάπτυξη ενημερωτικών σχολίων πρέπει να ενθαρρύνονται στο να βοηθήσουν στη διόρθωση των περιβαλλοντικών ασθενειών.»* (American Society for Cybernetics (ASC), 1970).

Βέβαια η συγκεκριμένη δήλωση μοιάζει απλοϊκή σήμερα, ωστόσο για τη δεκαετία του 1970, ήταν αξιοσημείωτη. Η περιβαλλοντική πληροφορική (Environmental Informatics (EI)) συνδυάζει μεθόδους από τα πεδία της επιστήμης των υπολογιστών και των Πληροφοριακών Συστημάτων, με γνώσεις προσανατολισμένες στα προβλήματα της Περιβαλλοντικής Επιστήμης και της Διοίκησης. .

Μια πρώτη μελέτη με τίτλο «Περιβαλλοντική Πληροφορική» εκδόθηκε το 1995 ( Ν. Μ. Αβούρης ) και παραθέτει έξι μεθόδους, που σχετίζονται με την μοντελοποίηση και την προσομοίωση, το

σχεδιασμό διεπαφών χρήστη, τα γραφικά των υπολογιστών, την οπτικοποίηση, τα τεχνητά νευρικά δίκτυα και την ολοκλήρωση δεδομένων.

Η Περιβαλλοντική Πληροφορική μπορεί καλύτερα να περιγραφεί ως ένα πεδίο, που χρησιμοποιεί μεθόδους της Πληροφορικής γι' αυτό και κάποιες φορές συναντάται και με την ονομασία «E-Περιβάλλον». Η συμβολή της Περιβαλλοντικής Πληροφορικής στη βιώσιμη ανάπτυξη συνίσταται στη δυναμική των κοινών δεδομένων και στην κατανόηση για τη δημιουργία συναίνεσης σε περιβαλλοντικές στρατηγικές και πολιτικές μακροπρόθεσμα.

Η Υπολογιστική Βιωσιμότητα (CompSust), εμφανίζεται το 2008 και αποτελεί ένα πεδίο δραστηριότητας, που συνδέεται στενά με το έργο του Ινστιτούτου Υπολογιστικής Βιωσιμότητας (ICS), που αποτελεί μια σύμπραξη δεκατριών πανεπιστημίων των ΗΠΑ με επικεφαλής το Πανεπιστήμιο Cornell, μαζί με αρκετούς εθνικούς και διεθνείς συνεργάτες, που ασχολούνται με τη διερεύνηση νέων επιστημονικών κατευθύνσεων στην Υπολογιστική Αειφορία.

Οι διεπιστημονικές ομάδες, αποτελούμενες από πλήθος ερευνητών επικεντρώνονται σε επιστημονικές μελέτες, που αφορούν οριζόντια υπολογιστικά θέματα όπως η βελτιστοποίηση, τα δυναμικά μοντέλα, τα μεγάλα δεδομένα, η μηχανική μάθηση και η επιστήμη των πολιτών. Οι μέθοδοι αυτοί και τα μοντέλα, εφαρμόζονται κατόπιν σε προκλήσεις Αειφορίας, όπως η διατήρηση, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ο μετριασμός της φτώχειας κ.α. Αυτή η δυναμική μοντελοποίησης με τη λογική της βελτιστοποίησης, συνιστά και τη σημασία της συμβολής του CompSust. Τα εικονικά εργαστήρια έρευνας περιλαμβάνουν εκπαιδευτικές δράσεις και δραστηριότητες προσέγγισης του ερευνητικού αντικειμένου, ώστε να διασφαλιστεί ότι η υπολογιστική βιωσιμότητα θα εξελιχθεί με αυτοσυντηρούμενη πειθαρχία. ([www.CompSust.net](http://www.CompSust.net))

Η Συμβίωση στην Ανάπτυξη (Symbiosis in Development SiD)) είναι το πλαίσιο για την ανάπτυξη πολύπλευρων καινοτομιών στον τομέα της Αειφορίας, χρησιμοποιώντας τη δυναμική των συστημάτων, τη θεωρία του δικτύου και την κατανόηση του κύκλου ζωής των πραγμάτων. Αυτή η συμβίωση, θα επιτρέψει μια ολοκληρωμένη κατανόηση της ανάγκης βιωσιμότητας, μέσω της σύμπραξης διαφορετικών επιστημονικών κλάδων και της εύρεσης γρήγορων λύσεων. Η φύση η ίδια δείχνει τον δρόμο παρέχοντας δωρεάν υπηρεσίες και ούσα αυτοσυντηρούμενη. Η συστημική προσέγγιση της SiD χαρτογραφεί συστήματα και εκτελεί διορατική ανάλυση, ώστε να είναι σε θέση να προτείνει λύσεις μηδενικής ενέργειας, μηδενικών αποβλήτων και ουδέτερων υδάτων, χωρίς τοξίνες. ([www.ThinkSiD.org](http://www.ThinkSiD.org))

Οι όροι Πράσινη Πληροφορική (Green IT) και Πράσινες ΤΠΕ (Green ICT) περιλαμβάνουν μια σειρά από δραστηριότητες και τομείς, όπως η περιβαλλοντική βιωσιμότητα, ο

ενεργειακά αποδοτικός υπολογισμός, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η οικολογική σήμανση, η συμμόρφωση με τους κανονισμούς, οι πράσινες μετρήσεις, η διάθεση και η ανακύκλωση, οι πράσινες κατασκευές κ.α., που στόχο έχουν να αυξήσουν την περιβαλλοντική Αειφορία μειώνοντας τη χρήση ενέργειας και το αποτύπωμα της ρύπανσης σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής των ΤΠΕ, από την αρχική τους κατασκευή έως την παράδοση, τη χρήση τους, τη συντήρησή τους και την ανακύκλωσή τους με οικονομικά ρεαλιστικό τρόπο.

Το Green Computing έχει να κάνει με την πρακτική σχεδιασμού, κατασκευής, χρήσης και διάθεσης διακομιστών υπολογιστών και συναφών υποσυστημάτων με ελάχιστες η καθόλου συνέπειες για το περιβάλλον ( San Murugesan, (2008)).

Η ύπαρξη των Πράσινων ΤΠΕ κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική με δεδομένο το γεγονός ότι πλέον οι Νέες Τεχνολογίες έχουν γίνει μια σημαντική πηγή κατανάλωσης ενέργειας, άρα κι αυτές αποτελούν μέρος του περιβαλλοντικού προβλήματος και ίσως και μέρος της λύσης του, διαδραματίζοντας κρίσιμο ρόλο στη μείωση των ενεργειακών αποβλήτων και στην αύξηση της ενεργειακής απόδοσης σε όλη την οικονομία.

Τα Διεθνή Συνέδρια των ΤΠΕ, για την Αειφορία (ICT4S) φέρνουν σε επαφή κορυφαίους ερευνητές της Τεχνολογίας Πληροφοριών και Επικοινωνιών για την Αειφορία, εκπροσώπους κυβερνήσεων, εκπροσώπους της βιομηχανίας, συμπεριλαμβανομένων των υπευθύνων λήψης αποφάσεων που ενδιαφέρονται να χρησιμοποιήσουν τις ΤΠΕ για τη βιωσιμότητα, ερευνητές που εστιάζουν στις επιπτώσεις των ΤΠΕ στη βιωσιμότητα και τους προγραμματιστές βιώσιμων συστημάτων ή εφαρμογών των ΤΠΕ. Οι δε μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στα ICT4S είναι τόσο διαφορετικές, όσο και οι κλάδοι που συμβάλλουν σε αυτό. ([www.ict4s.org](http://www.ict4s.org))

## **5. Εφαρμογές ΤΠΕ στην ΠΕ & ΕΑΑ**

### **5.1 Γενικά Στοιχεία**

Η πρώτη φορά που προτείνεται χρήση των ΤΠΕ στην περιβαλλοντική εκπαίδευση, είναι το 1997, κατά τη διεξαγωγή της διάσκεψης της UNESCO στη Θεσσαλονίκη και προέκυψε ως απόρροια της εξάπλωσης της ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στα εκπαιδευτικά συστήματα πολλών χωρών, αλλά και της ραγδαίας ανάπτυξης του διαδικτύου.

Σε πρώτη φάση, η χρήση των Νέων Τεχνολογιών, περιορίστηκε σε εφαρμογές γραφείου, ενώ κατόπιν άρχισε να γίνεται χρήση πολυμεσικών εφαρμογών και αναζήτηση στοιχείων και πληροφοριών από το διαδίκτυο.

Συνοπτικά οι δραστηριότητες, που περιλαμβάνουν τις Νέες Τεχνολογίες στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, συνοψίζονται ως ακολούθως:

- Εφαρμογές γραφείου, πολυμεσικές εφαρμογές και ψηφιακές μετρήσεις με τη βοήθεια ανιχνευτών συλλογής της πληροφορίας (αισθητήρες).
- Χρήση και δημιουργία εκπαιδευτικών λογισμικών.
- Αξιοποίηση του διαδικτύου για συλλογή, ανταλλαγή και δημοσίευση πληροφοριών και εργασιών.
- Συνεργατικά Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου (Wiki)
- Πλοήγηση σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας.
- Χρήση Γεωγραφικών πληροφοριακών συστημάτων (GIS).
- Χρήση εφαρμογών κοινωνικής δικτύωσης (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

Παρά το γεγονός ότι κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, εκδηλώνονται πλήθος προσπαθειών ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην τυπική διδασκαλία (Pelgrum & Plomp 1993, Pelgrum et al. 1996), ένα μεγάλο μέρος των εφαρμογών και των εργαλείων τους, σύμφωνα με τους ερευνητές, είναι σίγουρο ότι μπορούν να συμβάλλουν και στην επιτυχημένη διεξαγωγή των προγραμμάτων για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, υποστηρίζοντας και την εκπαιδευτική διαδικασία αλλά και την ευαισθητοποίηση των μαθητών σε περιβαλλοντικά θέματα.

Στην αρχική τους φάση οι ΤΠΕ στη βιβλιογραφία, συνδέονται με την ΠΕ κυρίως μέσω εφαρμογών χρήσης του διαδικτύου (Coleman & Penuel 2000, Moore & Huber 2001), αλληλεπιδραστικών πολυμέσων και του εικονικού περιβάλλοντος (Ιωαννίδου et al 2006), με τη χρήση του διαδικτύου, να αποτελεί την πιο διαδεδομένη εφαρμογή των ΤΠΕ στην ΠΕ (Moore & Huber 2001).

Σύμφωνα με τους ερευνητές η χρήση των ΤΠΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και στην Εκπαίδευση για την Αειφορία μπορεί να διευκολύνει τους εκπαιδευτές και εκπαιδευομένους, επιτρέποντάς τους την πρόσβαση σε πληθώρα πληροφοριών και συμβάλλοντας στη συλλογή και τη διάδοσή αυτών.

Οι μαθητές θα επιτύχουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων, τον εμπλουτισμό των γνώσεων τους και της φαντασίας τους, ενώ παράλληλα θα διευκολυνθούν στη διεξαγωγή ερευνών και ανεξάρτητων μελετών επιτυγχάνοντας την εμπάθυνση της γνώσης τους (Mireku, 2016). Ενώ μέσω κατάλληλων δραστηριοτήτων, η χρήση των εργαλείων ΤΠΕ θα τους βοηθήσει στο να αποκτήσουν δεξιότητες αυτορρύθμισης, ανεξαρτησίας και μεταγνωστικές δυνατότητες (Shulamit & Yoss, 2012)

Ο Anderson (2002,) σημειώνει ότι η περαιτέρω ενσωμάτωση των ΤΠΕ στα Σχολικά προγράμματα επιτρέπει στους μαθητές να εργάζονται ανεξάρτητα και εποικοδομητικά. Ενώ η ευθύνη που βαραίνει τον εκπαιδευτικό, αφορά στον σχεδιασμό σχετικών δραστηριοτήτων με τη χρήση ΤΠΕ, στη παροχή οδηγιών και συμβουλών και φυσικά στην αξιολόγηση του μαθητή.

Έτσι από τον δάσκαλο στο επίκεντρο της διαδικασίας, στο εξής επικεντρωνόμαστε στο μαθητή, δημιουργώντας και επιτρέποντάς του, μέσω των κατάλληλων ευκαιριών να δημιουργήσει, να αναζητήσει, να αμφισβητήσει και σε κάθε περίπτωση να χρησιμοποιήσει τις ικανότητές του, για να επιλύσει ένα πρόβλημα, να αποκτήσει δεξιότητες συλλογιστικής πληροφόρησης, δεξιότητες επικοινωνίας και κριτικής αντίληψης. (Trucana, 2005)

Η άσκηση ΠΕ στα σχολικά προγράμματα σπουδών μπορεί να διευκολυνθεί από ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών, όπως το διαδίκτυο, τα πολυμέσα, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, οι προσομοιώσεις και η εικονική πραγματικότητα, τα οποία θεωρητικά θα μπορούσαν να ενισχύσουν τους στόχους της ΠΕ (Μαυρικάκη 2003, Χαλκίδης 1998).

Επειδή όμως η κάθε τεχνολογική ενσωμάτωση συνδέεται άμεσα με τον τρόπο χρήσης της, κατά συνέπεια η ενσωμάτωση των Νέων Τεχνολογιών στην ΠΕ, έχει να κάνει με τους εκπαιδευτικούς στόχους που τίθενται, με την διδακτική προσέγγιση που επιλέγεται, καθώς και την αντίληψη των εκπαιδευτικών, σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών εφαρμογών και των τεχνολογικών εργαλείων (Ιωαννίδου et al. 2006).

Επίσης με τα εκπαιδευτικά λογισμικά αξιοποιούνται οι δυνατότητες των Νέων Τεχνολογιών στη δημιουργία ενός ελκυστικού και αποτελεσματικού περιβάλλοντος μάθησης (Παπανάγου, 2006).

Σύμφωνα με τη Ε. Φλογαίτη (1993), στα προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, το αντικείμενο μελέτης, που είναι το περιβάλλον, αντιμετωπίζεται και ως παιδαγωγικό μέσο για την επίτευξη μιας πιο αποτελεσματικής και βιωματικής μάθησης, δρώντας συμπληρωματικά στην προσπάθεια επαναπροσδιορισμού του ανθρώπου μέσα σε αυτό.

Οι σύγχρονες τεχνολογίες από τη μεριά τους βοηθούν τους μαθητές, στο να προσεγγίσουν το αντικείμενο μελέτης «περιβάλλον» και να αυξήσουν την οικολογική τους ευαισθησία,

ακόμη κι αν δεν υπάρχει δυνατότητα να εφαρμοστεί διδασκαλία μέσα στο ίδιο το περιβάλλον (Παπανάγου, 2006).

## **5.2 ΤΠΕ & Προγράμματα Σπουδών για την ΠΕ και την ΕΑΑ**

Η χρήση των ΤΠΕ στα προγράμματα σπουδών για την ΠΕ και την ΕΑΑ προσθέτει αξία μόνο, όταν διευκολύνει τα κάτωθι:

- Την ενεργό συμμετοχή των μαθητών στη δική τους μάθηση
- Την ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης
- Την μάθηση σε αυθεντικά περιβάλλοντα
- Την ανάπτυξη ενδιαφέροντος από τους μαθητές για το διδασκόμενο αντικείμενο
- Την διαφοροποιημένη διδασκαλία
- Την συνεργατική μάθηση
- Την αξιολόγηση

(Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσίης, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)

« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

Εκείνο που είναι επιπλέον σημαντικό να τονιστεί, αφορά στη χρήση του κατάλληλα σχεδιασμένου εκπαιδευτικού υλικού, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί, ως εργαλείο στη διαδικασία της μάθησης με στόχο την αύξηση της αντιληπτικής ικανότητας των μαθητών, την δυνατότητα συγκέντρωσης, ανάλυσης δεδομένων και αποτελεσμάτων, την ερμηνεία φαινομένων και την σύνδεση και αξιολόγηση πληροφοριών και στοιχείων, για την εξεύρεση λύσεων σε περιβαλλοντικά ζητούμενα (Παπανάγου, 2006).

Συμπερασματικά, η ΠΕ θα πρέπει να εξετάσει σοβαρά τα δεδομένα ώστε να προσαρμόσει στις μεθόδους διδασκαλίας της τα εργαλεία των ΤΠΕ, είτε ως μεθόδους, μέσα, συσκευές για την μελέτη, προσομοίωση, μοντελοποίηση και καταγραφή των περιβαλλοντικών της δεδομένων, είτε ως εργαλεία αναζήτησης και διάχυσης περιβαλλοντικών γνώσεων και πληροφοριών.

## **5.3 Σχεδιασμός Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης**

Σύμφωνα με το ΔΕΠΠΣ 2004, ο σχεδιασμός σχολικών προγραμμάτων για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια υλοποίησης:

- ✓ Την επιλογή του θέματος, η οποία θα συν αποφασίζεται από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς και μαθητές και θα πρέπει να αφορά σε θέματα, που άπτονται του τοπικού, εθνικού, αλλά και παγκόσμιου περιβάλλοντος.
- ✓ Την σαφήνεια στη διατύπωση των στόχων, οι οποίοι θα πρέπει να είναι γνωστικοί, επιστημονικοί, κοινωνικοί και αισθητικοί, θα πρέπει να προκαλούν περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και ορθές στάσεις ζωής και η αξιολόγησή τους να οδηγεί σε μετρήσιμα αποτελέσματα.
- ✓ Τα Χρονοδιαγράμματα που τίθενται θα είναι εξαρτόμενα από τη θεματολογία
- ✓ Την μεθοδολογική προσέγγιση η οποία θα εξαρτάται κι αυτή από τη φύση του θέματος που έχει επιλεγεί οι δράσεις που θα αποφασιστούν, και θα πρέπει να βρίσκονται σε πλήρη αντιστοιχία με τους στόχους που έχουν τεθεί.
- ✓ Τις παιδαγωγικές διδακτικές στρατηγικές που επιλέγονται και μπορούν να αφορούν: Την κατασκευή κάποιου εννοιολογικού χάρτη, την άντληση πληροφοριών αλλά και στοιχείων από διάφορες πηγές, την κατασκευή οργάνων, την λήψη διάφορων μετρήσεων και την οργάνωση αρχείων, την τήρηση ημερολογίου, την σύνταξη ερωτηματολογίου ημιδομημένων συνεντεύξεων, επισκέψεις σε κάποια περιοχή με βάση το πρόγραμμα, συγκέντρωση στοιχείων, την διεξαγωγή πειραμάτων και εργαστηριακών ασκήσεων, την ανταλλαγή πληροφοριών με συμμαθητές/τριες άλλων σχολείων (Θεματικά Δίκτυα Π.Ε.), την δραματοποίηση ενός περιβαλλοντικού σεναρίου, κάποιες πιθανές επιστολές σε τοπικούς φορείς, υπηρεσίες και οργανώσεις κ.ά.
- ✓ Την σύνθεση εργασιών για το πρόγραμμα, που μπορεί να περιλαμβάνει: την επεξεργασία και οργάνωση των πηγών των πληροφοριών και του λοιπού υλικού (έντυπου, ηλεκτρονικού), την αξιολόγηση των μετρήσεων σε πίνακες και διαγράμματα, την συγγραφή του προγράμματος με τη μορφή Σεναρίου όπου θα αναφέρονται οι δραστηριότητες, την παρατήρηση των αρνητικών συνεπειών των ανθρώπινων παρεμβάσεων στο φυσικό περιβάλλον, πιθανές επισημάνσεις και προτάσεις για τη λήψη μέτρων προφύλαξης και προστασίας και περαιτέρω:
  - ✓ προγραμματισμό δράσεων.
  - ✓ παρουσίαση των εργασιών του προγράμματος, η οποία θα περιλαμβάνει την ανάδειξη όλων των καινοτόμων δράσεων που έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια του.



- ✓ αξιολόγηση του προγράμματος από τους διδάσκοντες, τους μαθητές, τους γονείς και μέλη της τοπικής αυτοδιοίκησης σε κάποιες περιπτώσεις.
- ✓ κοινοποίηση των αποτελεσμάτων των εργασιών που περιελάμβανε η συγκεκριμένη περιβαλλοντική δράση .

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι σχεδόν σε όλα τα στάδια του σχεδιασμού ενός περιβαλλοντικού προγράμματος, η χρήση των εργαλείων ΤΠΕ και η δυναμική που παρέχει η νέα γενιά του Παγκόσμιου Ιστού στους χρήστες του Διαδικτύου, να επικοινωνούν, να συνεργάζονται και να μοιράζονται μεταξύ τους πληροφορίες online, είναι βέβαιο ότι μπορεί να προσφέρει πολλά στην υλοποίηση του . (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

#### **5.4 ΤΠΕ & επιλογή θέματος στα προγράμματα ΠΕ**

Η επιλογή του θέματος ενός περιβαλλοντικού προγράμματος μπορεί να πραγματοποιηθεί κάνοντας χρήση του διαδικτύου και πιο συγκεκριμένα με αναζήτηση και ενημέρωση γύρω από τα προγράμματα, που εκπονούνται κατά τόπους από: τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ), το Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών (ΕΚΚΕ), τα Εθνικά Δίκτυα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, τα διάφορα σχολικά περιβαλλοντικά προγράμματα, που υλοποιήθηκαν και ανακοινώθηκαν μέσω της Πανελληνίας Ένωσης Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕΕΚΠΕ), ή και από προτάσεις θεμάτων μέσω της ιστοσελίδας του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (ΙΕΠ).

Λαμβάνοντας πάντοτε υπόψιν για την τελική επιλογή, την εγγύτητα που παρουσιάζει το θέμα, με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μελών της ομάδας που θα υλοποιήσει το εν λόγω περιβαλλοντικό πρόγραμμα.

Παράλληλα για την επιλογή ενός περιβαλλοντικού προγράμματος που θα εξασφαλίζει την αποδοχή του συνόλου των συμμετεχόντων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαδικτυακές εφαρμογές και λογισμικά δημοσκοπήσεων. (surveymonkey, zohopolls, snappoll, etc). (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

## 5.5 Διδακτική μεθοδολογία Περιβαλλοντικών Προγραμμάτων

Οι συνήθεις μεθοδολογικές προσεγγίσεις που επιλέγονται κατά περίπτωση, στα προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι:

- Τα Σχέδια Εργασίας (Project)
- Οι Μελέτες Πεδίου ( Field Studies)
- Η Χρονογραμμή (Timeline)
- Η Επίλυση Προβλήματος (Problem Solving)

Από τις παραπάνω προσεγγίσεις, εκείνη που προκρίνεται περισσότερο ως επιλογή, είναι η μέθοδος Project, εξαιτίας κυρίως της μακράς διάρκειας των περιβαλλοντικών προγραμμάτων, αλλά και των δυνατοτήτων που παρέχει η συγκεκριμένη μέθοδος να ενσωματώνει περισσότερες από μία διδακτικές προσεγγίσεις. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσης, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

## 5.6 ΤΠΕ & Διδακτικές προσεγγίσεις στην ΠΕ

Σε ένα περιβαλλοντικό πρόγραμμα, μετά την επιλογή θέματος από τα εμπλεκόμενα μέλη, μπορεί να ακολουθήσει δημοσίευση στο διαδίκτυο του σκοπού και των επιμέρους στόχων του, της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε, καθώς και λεπτομερής καταγραφή της εξελικτικής του πορείας. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσης, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

Τα διδακτικά μοντέλα μάθησης με χρήση ΤΠΕ, που εφαρμόζονται κυρίως στα περιβαλλοντικά προγράμματα είναι τα κάτωθι:

### 5.6.1 Ημερολόγιο Δραστηριοτήτων

Το ηλεκτρονικό Ημερολόγιο δραστηριοτήτων μπορεί να δημιουργηθεί με χρήση ενός προσωπικού διαχειριστή πληροφοριών, όπως είναι το Outlook, μέρος των εφαρμογών του Office της Microsoft, ή απλώς δημιουργώντας ένα κοινόχρηστο ημερολόγιο (όπως το Google Calendar), το οποίο παρέχει πολλές δυνατότητες στους χρήστες και μπορεί να προσπελαστεί από κάθε επισκέπτη, καθώς και να τροποποιηθεί από όσους έχουν δικαίωμα χρήσης. Οι συνδρομητές μιας τέτοιας εφαρμογής θα μπορούν να ενημερώνονται για τυχόν

προσθήκες μέσω του ηλεκτρονικού τους ταχυδρομείου. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

### **5.6.2 Εννοιολογική Χαρτογράφηση/ Χάρτες ιδεών & εννοιών**

Υπάρχει αρκετά μεγάλη διάθεση σε εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία Εννοιολογικών Χαρτών, κάποια μάλιστα από αυτά τα λογισμικά διατίθενται ελεύθερα προς χρήση (π.χ. Smartools) και μπορούν εύκολα να εγκατασταθούν σε κάποιον εξυπηρετητή και να λειτουργήσουν με τη χρήση κάποιου τοπικού δικτύου. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

### **5.6.3 Αναζήτηση πληροφοριών/ Άντληση στοιχείων από πηγές**

Η αναζήτηση και άντληση πληροφοριών από το διαδίκτυο, προσφέρει στα προγράμματα για την περιβαλλοντική εκπαίδευση, αρκετά χρόνια τώρα. Ωστόσο πλέον μας δίνεται η δυνατότητα, μέσω μιας προτυποποιημένης μεθόδου ανταλλαγής ψηφιακού, πληροφοριακού περιεχομένου, συγκεκριμένα, της εφαρμογής RSS feed (Really Simple Syndication), να μπορούμε για τις πληροφορίες που αντλούνται σε κάποια ημερομηνία, να υπάρχει αυτόματη ενημέρωση με νεότερες.

Οι χρήστες, κάνοντας εγκατάσταση της εν λόγω εφαρμογής, μπορούν να λαμβάνουν άμεσα ενημέρωση, σχετικά με τις αλλαγές περιεχομένου που έχουν υποστεί κάποιες ιστοσελίδες με θεματολογία που τους ενδιαφέρει. Οι πληροφορίες και οι αλλαγές αυτές λαμβάνονται στον υπολογιστή του χρήστη με τη βοήθεια ενός κειμένου σε RSS μορφή, δηλαδή ροή ιστού ή κανάλι (web feed or channel), όπου μπορεί να περιέχεται είτε μια περίληψη του περιεχομένου, είτε και το πλήρες κείμενο από κάποιον συγκεκριμένο ιστοχώρο.

Για να μπορεί ο χρήστης να διαβάσει ένα RSS κείμενο απαιτείται η εγκατάσταση του Αναγνώστη RSS, που στην ουσία είναι ένα πρόγραμμα ανάγνωσης των δεδομένων. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

#### 5.6.4 Κατασκευή Οργάνων, Λήψη Μετρήσεων και Οργάνωση Αρχείων

Ως προς την κατασκευή οργάνων, σαφώς και δεν είναι εφικτό να γίνει μέσω της απλής χρήσης του υπολογιστή, ωστόσο εκείνο που είναι εύκολο να γίνει με τη βοήθεια του υπολογιστή, είναι η άντληση και η συλλογή πληροφοριών και οδηγιών σχετικά με την κατασκευή ενός οργάνου.

Παράλληλα οι μαθητές αξιοποιώντας τις δυνατότητες του υπολογιστή, μπορούν να έχουν την ευκαιρία της μελέτης διάφορων φυσικών φαινομένων, όπου θα ήταν αδύνατο να βρεθούν με φυσική παρουσία ή ακόμη και να παρατηρήσουν και να αντιληφθούν την ύπαρξη ακραίων καταστάσεων, κάνοντας χρήση προσομοιώσεων (υπάρχουν και εξελληνισμένες) από το Phet.Colorado.

Το PHET δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες για διασκεδαστικές, διαδραστικές προσομοιώσεις, που βασίζονται σε έρευνες, γύρω από διάφορα φυσικά φαινόμενα εντελώς δωρεάν. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές ενεργοποιούνται, ώστε να κάνουν συσχετίσεις ανάμεσα σε φαινόμενα της πραγματικής ζωής και της υποκείμενης σε αυτά επιστημονικής γνώσης, εμβαθύνοντας έτσι στην έννοια του φυσικού κόσμου.

Τέτοιου είδους προσομοιώσεις τους παρέχονται και σε εξελληνισμένη έκδοση, είναι το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου, της Ραδιοχρονολόγησης, της Φυσικής Επιλογής, των Παγετώνων και της Άθλησης και Διατροφής.

Μια επιπλέον δυνατότητα που προσφέρουν οι υπολογιστές στους χρήστες, σχετίζεται με την άμεση λήψη μετρήσεων. Αυτό μπορεί να συμβεί με την εγκατάσταση ενός κατάλληλου λογισμικού και τη σύνδεση αισθητήρων μεταφοράς δεδομένων. Αυτού του είδους τα συστήματα ονομάζονται Συστήματα Συγχρονικής Λήψης και Απεικόνισης (ΣΣΛΑ) ή αλλιώς MBL (Microcomputer Based Laboratory).

Σε εργαστήρια σχολείων της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης συναντούμε τέτοια συστήματα, τα οποία χρησιμοποιούν το λογισμικό DB Lab, το οποίο αποτελεί ένα σύστημα λήψης και επεξεργασίας μετρήσεων διάφορων φυσικών μεγεθών, όπως η θερμοκρασία, η τάση του ηλεκτρικού ρεύματος, το μαγνητικό πεδίο, το pH, η πίεση, η δύναμη, η απόσταση, η φωτεινή ένταση κ.α., η μέτρηση επιτυγχάνεται μέσω αισθητήρων, οι μετρούμενες τιμές καταγράφονται, αποθηκεύονται και κατόπιν επεξεργάζονται, μέσω του λογισμικού του συστήματος και η αξία του όλου εγχειρήματος συνιστάται στη δυνατότητα της μελέτης φαινομένων και στη συσχέτιση μεγεθών που μεταβάλλονται σύντομα σε συνάρτηση με τον χρόνο, οπότε η διεξαγωγή μετρήσεων με συμβατικό τρόπο σε σχολικά εργαστήρια καθίσταται ανέφικτη. ( Ψωμιάδης Π., Σκορδούλης Κ., 2010).

Ανάλογο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η χρήση συσκευών που παρέχουν πληροφορίες γύρω από το Παγκόσμιο Σύστημα Στιγματοθέτησης ή Θεσιθεσίας- Global Positioning System (GPS), με δυνατότητα μεταφοράς των δεδομένων τους στον Υπολογιστή του χρήστη. Σύγχρονα, πέραν των κλασικών πλοηγών, υπάρχουν φωτογραφικές μηχανές και βιντεοκάμερες, με δυνατότητες απομνημόνευσης της θέσης λήψης ενός στιγμιότυπου ή ενός βίντεο, γεγονός ιδιαίτερου ενδιαφέροντος από την θέση της ΠΕ, διότι παρέχει τη δυνατότητα της δημιουργίας χάρτη περιβαλλοντικών μονοπατιών, κάνοντας χρήση ενός ελεύθερου λογισμικού, όπως το Open Street Map, ώστε να διατηρούν δεδομένα σχετικά με δρόμους, μονοπάτια και πολλά περισσότερα, σε όλο τον κόσμο.

Παράλληλα υπάρχει και το διαδικτυακό λογισμικό Google Earth, το οποίο συνθέτει εικόνες και πληροφορίες από δορυφορικές φωτογραφίες και αεροφωτογραφίες, στοιχεία από Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) και πολλές άλλες πηγές, παρέχοντας ιδιαίτερη ευκολία στη χρήση για την εύρεση γεωγραφικών συντεταγμένων κάποιου τόπου, επί παραδείγματι, την μέτρηση αποστάσεων ή και εικονικών διαδρομών, με τη δυνατότητα βιντεοσκοπήσής τους.

Επιπρόσθετα, ένα επίσης σημαντικό διαδραστικό πρόγραμμα για την Οπτικοποίηση της Σεισμικότητας και της Ηφαιστειακής δραστηριότητας, δημιούργησε ο καθηγητής Alan L. Jones, από το Κρατικό Πανεπιστήμιο της Νέας Υόρκης στο Binghamton, το Seismic Eruption. Το συγκεκριμένο Πρόγραμμα είναι μια διαδραστική εφαρμογή, που χρησιμοποιείται για την απεικόνιση της σεισμικότητας και της ηφαιστειακής δραστηριότητας, σε πραγματικό χρόνο, σε οποιοδήποτε σημείο του Κόσμου. Το πρόγραμμα εμφανίζει σεισμούς και ηφαίστεια, βασιζόμενο σε δεδομένα από το Πρόγραμμα Global Volcanism Smithsonian Institution και μπορεί να μας δείξει σεισμικότητα κάτω από τη γη, σε τρισδιάστατες διατομές, καθώς και να μας παρέχει δυνατότητα για ιστορική αναδρομή σε σεισμούς και εκρήξεις ηφαιστειών βάσει κριτηρίων που θέτουν οι χρήστες.

Τέλος, το Διαδίκτυο μας παρέχει την καλύτερη λύση σε ότι αφορά την οργάνωση του υλικού και τον διαμοιρασμό των αρχείων μας. Με τη δικτυακή αποθήκευση και τη χρήση online υπηρεσιών διαμοιρασμού αρχείων, παρέχεται η δυνατότητα της άμεσης πρόσβασης στους χρήστες. Παράδειγμα αυτού αποτελεί το Fle3, όπου είναι ένα μαθησιακό περιβάλλον στο Web, κατ' ουσία, ένα λογισμικό διακομιστή, για την επίτευξη συνεργατικότητας στη μάθηση. Υποστηρίζει τους μαθητές στις ομαδικές τους εργασίες, ομάδες μελέτης για την δημιουργική επίλυση προβλημάτων και την επιστημονικότητα σε μια διερευνητική διαδικασία μάθησης, παρέχοντας την δυνατότητα άμεσης πρόσβασης στα αναρτημένα αρχεία.

Παρόμοιας χρήσης πρόγραμμα, που συμβάλλει επίσης στη συνεργατική μάθηση, είναι και το TeamViewer, το οποίο κι αυτό αποτελεί λογισμικό υπολογιστή για απομακρυσμένο έλεγχο, για κοινή χρήση της επιφάνειας εργασίας, για μεταφορά αρχείων μεταξύ υπολογιστών και για ηλεκτρονικές διασκέψεις. Με τη συγκεκριμένη εφαρμογή, δίνεται η δυνατότητα στους διαχειριστές ενός προγράμματος να ελέγχουν το περιεχόμενο του, εξ αποστάσεως. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

### **5.6.5 Ερωτηματολόγια - Ημιδομημένες συνεντεύξεις – Επεξεργασία δεδομένων**

Όλοι οι χρήστες ηλεκτρονικού υπολογιστή, με την προϋπόθεση της ύπαρξης προσωπικού ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (Gmail), μπορούν να συντάξουν Ερωτηματολόγια κάνοντας χρήση της εφαρμογής Google Forms.

Η σύνταξη ερωτηματολογίου με τη φόρμα εγγράφων Google, συνιστά ένα υπολογιστικό φύλλο με τις ερωτήσεις μας στην πρώτη γραμμή και περιθώριο απαντήσεων. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου από τους αποδέκτες του, γίνεται αφού πρωτίστως ο διαχειριστής προσθέσει τα emails τους και όταν συμπληρωθούν τα ερωτηματολόγια από τους ενδιαφερόμενους χρήστες, οι απαντήσεις τους προστίθενται σε ένα συγκεντρωτικό έγγραφο το οποίο μπορεί να αποθηκευτεί, ως απλό έγγραφο (doc) ή και ως λογιστικό φύλλο (xls), για την ορθότερη επεξεργασία των δεδομένων της έρευνας.

Ως προς τις Ημιδομημένες συνεντεύξεις, αυτές μπορούν κατόπιν άδειας του συνεντευξιαζόμενου να καταγραφούν, είτε με τη χρήση ψηφιακού καταγραφέα ήχου, είτε ψηφιακής κάμερας, ή ακόμη και με ένα κινητό τηλέφωνο, το δε υλικό που θα παραχθεί μπορεί κάλλιστα να το επεξεργαστεί κανείς, με κάποιο κατάλληλο ελεύθερο λογισμικό π.χ. Moviemaker και να παράξει Podcast, παρουσιάσεις ή ακόμη και να δημιουργήσει κάποια ταινία μικρού μήκους ή και ένα ντοκιμαντέρ. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

### **5.6.6 Επισκέψεις σε περιοχές και συγκέντρωση στοιχείων**

Οι δικτυακοί τόποι Περιφερειών, Δήμων, Υπουργείων, Περιβαλλοντικών Οργανώσεων κ.α., προσφέρουν τη δυνατότητα συγκέντρωσης πλήθους πληροφοριών σχετικά με χώρους, οι οποίοι επιλέχθηκαν για μια επίσκεψη στα πλαίσια κάποιου Περιβαλλοντικού προγράμματος. Παράλληλα υπάρχει διάθεση εφαρμογών στο διαδίκτυο, οι οποίες παρέχουν στους χρήστες

πληροφορίες, ως προς την διάρκεια των διαδρομών, δυνατότητες δημιουργίας χαρτών για την επικείμενη διαδρομή, βιντεοσκόπηση αυτής, καθώς και ανάκτησης φωτογραφιών και βίντεο.

Διατίθενται επίσης Ιστότοποι φωτογραφιών από όλον τον πλανήτη, Ιστότοποι διαμοιρασμού φωτογραφιών, παρουσιάσεων, βίντεο και εγγράφων, καθώς και Ιστότοποι αναρτήσεων, αναπαραγωγής και ανάκτησης αρχείων βίντεο. χρήστες (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσίης, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

### **5.6.7 Πειράματα και εργαστήρια**

Τα Πειράματα και οι Εργαστηριακές ασκήσεις μπορούν να διεξαχθούν, κάνοντας χρήση κάποιων αισθητήρων και των συστημάτων MBL(Microcomputer Based Laboratory), για αρχεία δεδομένων, στα οποία μπορεί να περιέχονται πίνακες, γραφήματα, πειράματα ή και άλλοι τύποι δεδομένων.

Συνήθως τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται από τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς για τη συγκέντρωση και τη συλλογή δεδομένων αναλύσεων και πειραμάτων. Όλα τα δεδομένα καταγράφονται και αποθηκεύονται με την επέκταση MBL.

Με αυτόν τον τρόπο όλα τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν, καθιστούν ευκολότερη για τους μαθητές, την πρόσβασή τους σε αυτά τα δεδομένα, κατά τη διάρκεια ενός εργαστηρίου ή ενός πειράματος. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσίης, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

### **5.6.8 Ανταλλαγή πληροφοριών- Καλών Πρακτικών – Θεματικά Δίκτυα ΠΕ**

Η ανταλλαγή πληροφοριών και καλών πρακτικών μεταξύ μαθητών, εκπαιδευτικών και σχολείων, πέραν του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail), μπορεί να προκύψει και με τη βοήθεια Ιστοχώρων τύπου Wiki, είτε κάποιου λογισμικού διαχείρισης μάθησης, όπου υπάρχει η δυνατότητα παροχής επικοινωνίας μεταξύ ατόμων και ομάδων, σε πραγματικό χρόνο, (Chat, Forum) ακόμη και η αποστολή αρχείων, εικόνων, βίντεο, ηχογραφήσεων και η πραγματοποίηση βιντεοκλήσεων.

Οι Ιστοχώροι κοινωνικής δικτύωσης (twitter, Facebook, Myspace) και τα Blogs, αποτελούν κατάλληλα μέσα για σύντομη επικοινωνία, αλλά και αποστολή και λήψη μηνυμάτων. Παράλληλα με τη χρήση των πλατφορμών τηλεδιάσκεψης δίνεται η δυνατότητα

δημιουργίας εικονικών τάξεων, στις οποίες οι χρήστες μπορούν κατόπιν συνεννοήσεως να βρίσκονται και να επικοινωνούν σε προκαθορισμένη ώρα που έχουν συμφωνήσει.

Οι συμμετέχοντες, χωρίς να χρειάζεται να εγκαταστήσουν κάποιο λογισμικό, θα πρέπει να διαθέτουν μόνο σύνδεση στο διαδίκτυο, μικρόφωνο, ακουστικά και προαιρετικά ίσως κάμερα στον υπολογιστή τους.

Η χρήση τέτοιου είδους Ιστοδιαλέξεων αποτελεί ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο για τη συνεργασία μεταξύ των σχολείων σε προγράμματα ΠΕ ή Ευρωπαϊκά προγράμματα. Ολιγομελείς ομάδες μαθητών, επίσης μπορούν να κάνουν χρήση των Ιστοδιαλέξεων στα προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη, καθώς το εικονικό περιβάλλον σε μια Ιστοδιάλεξη δεν διαφέρει πολύ από το αντίστοιχο των Facebook, Myspace, τις οποίες εφαρμογές ήδη χρησιμοποιεί η πλειονότητα των νέων.

Ένα τέτοιο περιβάλλον περιλαμβάνει διαμοιρασμό αρχείων, χρήση διαδραστικού πίνακα, δυνατότητα βιντεοσκόπησης και ασύγχρονης παρουσίασης της Ιστοδιάλεξης και τέλος δυνατότητες δημοσκοπήσεων. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντλής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

### 5.6.9 Συγγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου

Ένα Σενάριο Εκπαιδευτικό, περιλαμβάνει τις δραστηριότητες, τις ενέργειες και τις εμπειρίες των συμμετεχόντων από ένα πρόγραμμα, δοσμένες με χρονολογική σειρά.

Αυτό μπορεί να δημιουργηθεί συνεργατικά από τους συμμετέχοντες, μέσω ενός Wiki και με την υποστήριξη του ημερολογίου της Google ή εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια ηλεκτρονικού τύπου «Χρονοδιαδρομή» η οποία θα περιγράφει την ιστορία μέσω εικόνων, βίντεο, ήχων και κειμένων.

Οποιοδήποτε στιγμιότυπο αυτής της χρονογραμμής μπορεί να προβληθεί μεμονωμένα ή και ως σύνολο σε εξέλιξη. Οι χρήστες μπορούν να αποστέλλουν μεταξύ τους με ηλεκτρονική αλληλογραφία τον υπερσύνδεσμο, ώστε να εγγραφούν στην συγκεκριμένη ιστοσελίδα και να έχουν πρόσβαση στο αναρτημένο υλικό.

Τέτοιου είδους εφαρμογή αποτελεί το Timeglider το οποίο ουσιαστικά είναι ένα χρονοδιάγραμμα που βασίζεται σε κάποια δεδομένα μεγέθυνσης και μετακίνησης, εξ ου και θεωρείται σημαντικό στο σχεδιασμό έργων, ιστοριών κ.α. και βέβαια είναι ένα συνεργατικό εργαλείο, που επιτρέπει την εισαγωγή δεδομένων και την αυτόματη χρονική διαδραστική ταξινόμησή τους. Παρόμοια εργαλεία θεωρούνται τα «Timetoast» και «Dipity» .



(Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

#### **5.6.10 Συγγραφή Επιστολών και μηνυμάτων αλληλογραφίας**

Η ενημέρωση φορέων και υπηρεσιών, σχετικά με την υλοποίηση ενός περιβαλλοντικού προγράμματος μπορεί να γίνει με τη χρήση εφαρμογών και εργαλείων, των πρότυπων σελίδων του Ms Office Word και να αποσταλούν με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο( e-mail).

(Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

#### **5.6.11 Σύνθεση μιας Εργασίας**

Στα Περιβαλλοντικά Προγράμματα, η σύνθεση εργασιών, που εμπεριέχει την οργάνωση και την επεξεργασία του υλικού, τις μετρήσεις, τα διαγράμματα και τους πίνακες των στοιχείων, γινόταν κυρίως μέσω του Microsoft Office, αλλά σύγχρονα και με τη χρήση των κοινόχρηστων εγγράφων (όπως τα Google docs) , τα οποία παρέχονται δωρεάν και προσφέρουν τη δυνατότητα πρόσβασης σε πολλούς χρήστες.

Οι δυνατότητες αυτών των εφαρμογών έχουν να κάνουν με την επεξεργασία ενός κειμένου, με την δημιουργία υπολογιστικών φύλλων και φορμών, παρουσιάσεις τύπου PowerPoint, με σχεδίαση, με ταξινόμηση, με δυνατότητες δημιουργίας ημερολογίου τύπου Outlook και μεταφράσεις κειμένων διαφόρων γλωσσών.

Οι διαχειριστές αυτού του είδους των κοινόχρηστων εγγράφων, μπορούν να δημιουργήσουν ομάδες συνεργασίας, για να επιλύσουν ένα πρόβλημα ή να ολοκληρώσουν μία εργασία προωθώντας την Ομαδοσυνεργατική μάθηση, που αποτελεί ζητούμενο στην ΠΕ, έχοντας παράλληλα εξασφαλίσει ότι θα υπάρχει οριοθετημένη διαβάθμιση στη διαχείριση της εφαρμογής, ανάμεσα στους κατόχους, τους συνεργάτες και τους απλούς αναγνώστες.

Πιο συγκεκριμένα οι Κάτοχοι θα είναι σε θέση να επεξεργάζονται έγγραφα, υπολογιστικά φύλλα, παρουσιάσεις θεμάτων, να απευθύνουν προσκλήσεις σε νέα μέλη και να δίνουν πρόσβαση σε νέους συνεργάτες και αναγνώστες, ενώ αντίστοιχα θα μπορούν να διαγράψουν/ καταργήσουν κάτι από τα παραπάνω, ομοίως και την πρόσβαση σε κάποιους από τους προαναφερθέντες. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

Από την άλλη οι συνεργάτες θα μπορούν να επεξεργαστούν όλα τα παραπάνω, κατόπιν απόκτησης διαχειριστικών δικαιωμάτων από τους κατόχους, επίσης θα μπορούν έχοντας άδεια να εξάγουν αντίγραφα εγγράφων, παρουσιάσεων και υπολογιστικών φύλλων.

Τέλος οι αναγνώστες, θα είναι σε θέση, εφόσον έχουν προσκληθεί, να διαβάσουν ή να δουν ένα πρόσφατο έγγραφο, να εξάγουν κάποιο αντίγραφο, ωστόσο δεν θα μπορούν να κάνουν τροποποιήσεις και αλλαγές.

Βασικό πλεονέκτημα των Κοινόχρηστων εγγράφων, πλέον του γεγονότος ότι είναι δωρεάν και δεν απαιτείται εγκατάσταση κάποιου λογισμικού, είναι η ελεύθερη πρόσβαση από παντού, σε έγγραφα, παρουσιάσεις και υπολογιστικά φύλλα, από οποιονδήποτε υπολογιστή ή φορητή συσκευή, με την εγκατάσταση οποιουδήποτε φυλλομετρητή (browser) και σύνδεση στο διαδίκτυο.

Η αποθήκευση των πληροφοριών και των αρχείων γίνεται εύκολα και με ασφάλεια εξαιτίας του χώρου αυτόματης αποθήκευσης στο ίντερνετ και κατόπιν οι χρήστες μπορούν να εξάγουν τα αποθηκευμένα αρχεία τους με τη μορφή Doc, docx, xls ή csv, pdf, rtf και html( γλώσσα σήμανσης υπερκειμένου/ ιστοσελίδας), επίσης υπάρχει δυνατότητα οργάνωσης των αρχείων αυτών σε φακέλους, τους οποίους μπορούν να αναζητούν με ευκολία. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

#### **5.6.12 Καλλιτεχνική έκφραση και δημιουργία στην ΠΕ**

Για την προώθηση της καλλιτεχνικής δημιουργίας με τη χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην ΠΕ, (όπως η ζωγραφική, το κολλάζ, τα κόμικς κ.α.), υπάρχει πληθώρα διαδικτυακών εφαρμογών, που δίνουν τη δυνατότητα σε εκπαιδευτικούς και μαθητές να συλλέξουν και να οργανώσουν διαδικτυακές πηγές, να κάνουν συρραφή των συνδέσμων και να δημιουργήσουν ηλεκτρονικά ντοσιέ (e-portfolios), για κάποιο μάθημα ή κάποια συγκεκριμένη εργασία, που έχουν αναλάβει.

Επίσης οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν πακέτα διδακτικού υλικού, είτε για προβολή σε διαδραστικό πίνακα, είτε για να παρέχουν πρόσβαση σε αυτά στους μαθητές τους. Τα ηλεκτρονικά αυτά ντοσιέ, μπορεί να περιλαμβάνουν συνδέσμους ιστοσελίδων, εικόνες, έγγραφα και αρχεία κειμένων, η δε αποστολή του περιεχομένου γίνεται μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Ένα τέτοιο εξαιρετικό εκπαιδευτικό περιβάλλον αποτελεί και η εφαρμογή Live Binders με πολλές εφαρμογές καλλιτεχνικής δημιουργίας και άλλες εξαιρετικά χρήσιμες και στην ΠΕ.

Επίσης η εφαρμογή ToonDoo, παρέχει δυνατότητες δημιουργίας σκίτσων και κόμικς, χωρίς οι χρήστες να προβαίνουν σε εγκατάσταση κάποιου προγράμματος στον υπολογιστή τους, απλά με σύνδεση στο διαδίκτυο και με σχετικά εύκολο τρόπο, μπορούν να συνθέτουν τις δημιουργίες τους, να τις αποθηκεύουν και να τις δημοσιοποιούν.

Μειονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι η συγκεκριμένη εφαρμογή δεν είναι εξελληνισμένη, ωστόσο από κάποια ηλικία και έπειτα οι μαθητές εξοικειώνονται με την αγγλική γλώσσα, οπότε παύει να είναι ανασταλτικός παράγοντας.

Ομοίως το διαδικτυακό εργαλείο Pixton, αφορά τη δημιουργία κόμικς. Οι χρήστες και εδώ μπορούν να συνθέσουν τα δικά τους κόμικς πάνω σε έτοιμα πρότυπα. Απαιτείται δημιουργία λογαριασμού ηλεκτρονικού ταχυδρομείου με κωδικό εισόδου. Στη συνέχεια οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν «δημιουργία» κόμικς, να διαλέξουν το πρότυπο πάνω στο οποίο θα στηριχθούν και τους χαρακτήρες ξεκινώντας την επεξεργασία. Μπορούν να προσθέσουν αντικείμενα, άλλους χαρακτήρες, να εισάγουν πλαίσια διαλόγου, να επεξεργαστούν τις εκφράσεις και τις στάσεις του σώματος των ηρώων, καθώς και το φόντο του σκηνικού. Τέλος η εφαρμογή παρέχει και μια μεγάλη ποικιλία έτοιμων κόμικς, χωρισμένων ανά γνωστικό αντικείμενο και ηλικία, ώστε οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να τα προσαρμόσουν στις δραστηριότητες και στις ανάγκες των μαθημάτων τους.

Μια επιπλέον ενδιαφέρουσα εφαρμογή του Web 2.0, είναι και το Wordle, όπου πρόκειται για μια ακόμη δωρεάν εφαρμογή, που επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν «σύννεφα λέξεων» ( world clouds). Σύμφωνα μ' αυτό οπτικοποιείται η συχνότητα εμφάνισης μιας λέξης σε ένα κείμενο, που έχει δοθεί και οι λέξεις με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης μεγεθύνονται σε σχέση με τις υπόλοιπες του κειμένου. Οι χρήστες μόλις δημιουργήσουν το δικό τους «σύννεφο λέξεων» μπορούν να επιλέξουν να το μορφοποιήσουν, αλλάζοντας γραμματοσειρά, χρώματα, σχήματα, την κατεύθυνση των λέξεων, μπορούν να το αποθηκεύσουν σαν εικόνα, να το εκτυπώσουν, να το δημοσιοποιήσουν σε κάποιον δικό τους ιστότοπο ή και να το διαμοιράσουν ως σύνδεσμο.

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Wordle και ως γλωσσικό εργαλείο, ενώ οι μαθητές μπορούν μ' αυτό να παρουσιάσουν τις σκέψεις τους, παράλληλα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και ως εργαλείο ανάλυσης πληροφοριών στο πεδίο της έρευνας.

Τέλος «σύννεφα λέξεων ή σύννεφα ετικετών» (world clouds or tag clouds), μπορούμε να δημιουργήσουμε και με τον ιστοχώρο Tagxedo, που ουσιαστικά αποτελεί μια εφαρμογή κλώνο του Wordle, δηλαδή μοιράζεται την αρχική ιδέα, αλλά προσθέτει κάτι επιπλέον στην τελική υλοποίηση κι αυτό είναι η δυνατότητα μορφοποίησης του τελικού κειμένου με βάση προκαθορισμένα σχήματα (μορφές ζώων, ανθρώπων, αντικειμένων κ.α.) των παραγόμενων

συννεφόμενων. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

### **5.6.13 Παρουσιάσεις Εργασιών**

Αρκετές από τις παρουσιάσεις των εργασιών στα προγράμματα ΠΕ γίνονται με τη διαδικασία της δραματοποίησης μιας δράσης, ή με τη σύνθεση μιας θεατρικής παράστασης σχετικής με τη δράση, σ' αυτές τις περιπτώσεις πέραν της συγγραφής των κειμένων μέσω υπολογιστή, οι ΤΠΕ πραγματικά δεν παίζουν κάποιον ουσιαστικό ρόλο ή μάλλον παίζουν έμμεσο ρόλο. Ωστόσο, υπάρχουν περιπτώσεις παρουσιάσεων εργασιών στην ΠΕ, που είναι αποκλειστικά αποτέλεσμα της χρήσης των ΤΠΕ.

Τέτοιες περιπτώσεις αποτελούν οι εκθέσεις φωτογραφικού υλικού, εφόσον η πλειοψηφία των φωτογραφικών μηχανών είναι ψηφιακές και η επεξεργασία τους γίνεται πλέον μέσω των εφαρμογών των Νέων Τεχνολογιών.

Το ίδιο συμβαίνει και με τις εφαρμογές και τις χρήσεις πολυμέσων σε παρουσιάσεις, όπως cartoon animation, ντοκιμαντέρ και ταινίες.

Για την επεξεργασία των βίντεο μας διευκολύνει η εφαρμογή Moviemaker της Microsoft, ενώ ψηφιακό υλικό πολυμέσων μπορεί να αναρτηθεί και σε δικτυακούς τόπους όπως το Youtube, Flickr, Slide Share etc. Τέλος παρουσιάσεις εργασιών μπορούν να γίνουν με προβολή στο πρόγραμμα PowerPoint ή και αναρτήσεις περιεχομένου στο διαδίκτυο. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντσής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

### **5.6.14 Αξιολόγηση προγραμμάτων και δράσεων στην ΠΕ**

Η αξιολόγηση ενός Περιβαλλοντικού Προγράμματος αποτελεί βασικό στάδιο υλοποίησής του, ώστε να καταγραφούν τα σημεία επίτευξης των αρχικών στόχων και να αποτελέσει σημείο αναφοράς για τη βελτίωση μελλοντικών προσπαθειών και δράσεων.

Η Οπτικοποίηση των διαγραμμάτων προσδίδει μεγαλύτερο ενδιαφέρον στις παρουσιάσεις και στα προγράμματα ΠΕ.

Τα δεδομένα μιας αξιολογικής φόρμας θα μπορούσαν να καταγραφούν με τη βοήθεια κάποιων συγκεκριμένων εφαρμογών υπολογιστικών φύλλων, που θα οπτικοποιούν τα γραφήματα και θα αποθηκεύουν όλους τους αριθμούς, ομοίως και τις λίστες μας.

Τέτοιες εφαρμογές είναι το Open Office Calc και το Chart Gismo, τα οποία έχουν σχεδόν τις ίδιες δυνατότητες με το Microsoft Excel, μπορούν να ανοίξουν και να αποθηκεύσουν υπολογιστικά φύλλα σε μορφή αρχείου Excel, ωστόσο παρέχουν και μια σειρά επιπλέον δυνατότητες, καθώς και ένα σύστημα που καθορίζει αυτόματα μια σειρά για γραφήματα με βάση τη διάταξη των δεδομένων των χρηστών. Επίσης δύνανται να γράφουν υπολογιστικά φύλλα απευθείας σε PDF.

Τέλος διατίθεται επίσης, το Chartle.net, όπου είναι ένα δωρεάν διαδικτυακό εργαλείο δημιουργίας γραφημάτων διαφόρων ειδών (ράβδων, πίτας, φυσαλίδων, κ.α.) με δυνατότητα ορισμού των ιδιοτήτων, όπως χρώματα, ετικέτες, πλέγματα και τίτλοι. Μπορούμε μέσω της εφαρμογής, να προσθέσουμε σχόλια, να αποθηκεύσουμε το γράφημα για μεταγενέστερη επεξεργασία, ή να το αποθηκεύσουμε ως εικόνα, ακόμη και να το κοινοποιήσουμε μέσω του διαδικτύου. (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντλής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

#### **5.6.15 Κοινοποίηση αποτελεσμάτων**

Η κοινοποίηση των αποτελεσμάτων των εργασιών ενός περιβαλλοντικού προγράμματος δεν αφορά μόνο τους προσκεκλημένους των διοργανωτών και των συμμετεχόντων σε αυτό, αλλά και κάθε πιθανό ενδιαφερόμενο, που δεν έχει τη δυνατότητα να παραστεί διά ζώσης.

Η ενημέρωση όλων των ενδιαφερομένων σχετικά με τις εργασίες και το υλικό του προγράμματος, μπορεί να γίνει με ανάρτηση σε έναν ιστότοπο, που έχει διαμορφωθεί κατάλληλα για τις ανάγκες του προγράμματος ή και σε κάποιους από τους υπάρχοντες διαδικτυακούς τόπους, που παρέχουν υπηρεσίες κοινωνικής δικτύωσης ( Flickr, Youtube, etc.) (Αλέξανδρος Ανδρεάδης, Μιλτιάδης Δοδοντλής, Κοσμάς Αθανασιάδης, (2012)« Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης»)

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

### ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

#### Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη στοχεύει να αξιολογήσει, μέσω της έρευνας που διενεργήθηκε στα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ) της χώρας, αλλά και μέσω επισκόπησης κάποιων εκ των διαθέσιμων βιβλιογραφικών και ερευνητικών πηγών, τον τρόπο χρήσης και τη συνεισφορά των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ), στην διδασκαλία της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και της εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη.

Η έρευνα στα ΚΠΕ, που αποτελούν και τον κυρίαρχο θεσμό για την προώθηση της ΠΕ, επιχειρεί να αναδείξει την ύπαρξη ή μη μιας εκπαιδευτικής δυναμικής από πλευράς χρήσης των σύγχρονων πληροφοριακών συστημάτων στην οικοδόμηση, κατανόηση και διάδοση των αρχών, των αξιών και των μηνυμάτων της ΠΕ και της ΕΑΑ.

Επίσης επιχειρείται να καταδειχτεί, κατά πόσο αξιοποιούνται τα διαθέσιμα εργαλεία των ΤΠΕ από τους ανθρώπους της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, πως αξιολογείται η χρησιμότητά τους, ποια είναι τα προβλήματα που εντοπίζονται και πως προτείνεται να αντιμετωπιστούν αυτά για την βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων των προγραμμάτων και των δράσεων για την Αειφορία του Περιβάλλοντός και των ανθρώπινων Κοινωνιών. Συγκεκριμένα στο κεφάλαιο αυτό, γίνεται αναφορά στους στόχους, την ταυτότητα και τη μεθοδολογία συλλογής των στοιχείων της έρευνας, περιγραφή των βασικών ερευνητικών ερωτημάτων, καθώς και γενική ανάλυση του ερωτηματολογίου, που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες αυτής.

Η βιβλιογραφική επισκόπηση, στόχο έχει τον εντοπισμό δημοσιευμένων εργασιών, που αφορούν την μέχρι τώρα εφαρμογή Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, τη διερεύνηση συγκεκριμένων εργαλείων και εφαρμογών ΤΠΕ και των μαθησιακών στόχων που εξυπηρετούν, τα προσδοκώμενα αποτελέσματα και τις συνέπειες τους, καθώς και τις απόψεις των εκπαιδευτικών και των μαθητών, σχετικά με την εφαρμογή αυτών των συστημάτων πληροφορικής και επικοινωνίας στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (βαθμός αποδοχής, συνθήκες κ.α.).

# **1. Διεξαγωγή Έρευνας με θέμα: «Εφαρμογή και αξιοποίηση των ΤΠΕ από τα ΚΠΕ, στις επιμορφωτικές τους δράσεις και τα προγράμματα για το Περιβάλλον και την Αειφορία»**

## **1.1 Σκοπός της Έρευνας**

Κύριος στόχος της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας είναι η διερεύνηση των απόψεων των ανθρώπων που απαρτίζουν τις Παιδαγωγικές Ομάδες των Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, σχετικά με την αξιοποίηση και τη χρήση Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών:

- Στη στήριξη των Περιβαλλοντικών Προγραμμάτων
- Στη παραγωγή εκπαιδευτικού και ενημερωτικού υλικού
- Στις διασυνδέσεις τους με τα Επιστημονικά Ιδρύματα σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο
- Στην οργάνωση και πραγματοποίηση επιμορφωτικών σεμιναρίων και ημερίδων
- Στις συνεργασίες τους με κυβερνητικούς και μη κυβερνητικούς φορείς
- Στην προώθηση κάθε λογής έρευνας που αφορά το Περιβάλλον και την Αειφορία

## **1.2 Επιμέρους στόχοι της Μελέτης**

Οι επιμέρους στόχοι της Μελέτης συνοψίζονται στα εξής:

- Να εκτιμηθεί η έκταση της χρήσης των ΤΠΕ από τα ΚΠΕ, που ευθύνονται επί το πλείστο στη χάραξη στρατηγικών για την ΠΕ και την ΕΑΑ, στα Σχολικά Περιβαλλοντικά Προγράμματα
- Να αξιολογηθούν οι υποδομές και η διαθεσιμότητα των εργαλείων ΤΠΕ, στις δομές των ΚΠΕ
- Να αξιολογηθεί από τους Υπεύθυνους χάραξης ΠΕ, η επίδραση των ΤΠΕ στη διδασκαλία και τη μάθηση
- Να αξιολογηθούν οι δεξιότητες χρήσης των ΤΠΕ, από τους εκπαιδευτικούς που απαρτίζουν τις Παιδαγωγικές ομάδες των ΚΠΕ

- Να ληφθούν υπόψιν οι απόψεις των υπευθύνων των ΚΠΕ, σχετικά με τον αντίκτυπο και τον μελλοντικό ρόλο των ΤΠΕ στην ΠΕ και στην ΕΑΑ
- Να εκτιμηθεί ο βαθμός χρήσης των ΤΠΕ, στην υποστήριξη Περιβαλλοντικών Δράσεων και Προγραμμάτων
- Να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα της χρήσης των ΤΠΕ, στη διδασκαλία της ΠΕ
- Να γίνουν συστάσεις για την ανάπτυξη και περαιτέρω εξέλιξη της ΠΕ, μέσω της ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία και στη μάθηση

### 1.3 Ταυτότητα Έρευνας

Η μεθοδολογική προσέγγιση που χρησιμοποιήθηκε για την επίτευξη των παραπάνω στόχων, ήταν η επιλογή Ποσοτικής Έρευνας δράσης, με αποστολή δομημένου διαδικτυακού ερωτηματολογίου:)

[https://docs.google.com/forms/d/1YQejdvlcy66p\\_1WF3m5dkZeqtj3478-yfQXGpCQsYTM/edit](https://docs.google.com/forms/d/1YQejdvlcy66p_1WF3m5dkZeqtj3478-yfQXGpCQsYTM/edit) ( Παράρτημα 1 ).

### 1.4 Συμμετέχοντες της Έρευνας

Το ερωτηματολόγιο απεστάλη στα 53 Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, που λειτουργούν στη χώρα. Συλλέχθηκαν περί τα 19 συνολικά έγκυρα ερωτηματολόγια, ποσοστό 35,85% επί του συνόλου.

### 1.5 Περίοδος διεξαγωγής της Έρευνας

Η Έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δύο φάσεις. Κατά την πρώτη αποστολή του ερωτηματολογίου την περίοδο από 15 Ιουνίου, έως 10 Ιουλίου του 2020, η ανταπόκριση υπήρξε σχετικά μικρή, ποσοστό 26,42% επί του συνόλου, δηλαδή 14 έγκυρα συμπληρωμένα ερωτηματολόγια.

Κατόπιν μεσολάβησε το κλείσιμο των ΚΠΕ για το διάστημα του καλοκαιριού, οπότε επιχειρήθηκε μια δεύτερη προσπάθεια προσέγγισής τους, από την 7<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου του 2020, με εκ νέου αποστολή του ερωτηματολογίου. Η δεύτερη αυτή προσπάθεια έφερε επί πλέον 5 έγκυρα συμπληρωμένα ερωτηματολόγια, γεγονός που αύξησε το ποσοστό ανταπόκρισης στην Έρευνα στο 35,85%, δηλαδή 19 έγκυρα ερωτηματολόγια και αυτό δίνει μια μικρή έστω δυναμική, στην εξαγωγή συμπερασμάτων.



## 1.6 Βασικά ερευνητικά ερωτήματα

Τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα, που απασχόλησαν τη συγκεκριμένη μελέτη, είχαν να κάνουν:

- Με τις ενέργειες / δράσεις, κατά τις οποίες γίνεται συνηθέστερα χρήση των ΤΠΕ από τα ΚΠΕ
- Το είδος των μεθόδων και των εργαλείων των ΤΠΕ που χρησιμοποιούνται περισσότερο
- Την διερεύνηση των βασικότερων εμποδίων εν σχέση με τη χρήση των ΤΠΕ
- Την άντληση των απόψεων των Παιδαγωγικών Ομάδων, γύρω από την Παιδαγωγική αξία των εργαλείων που παρέχουν οι ΤΠΕ
- Τον εντοπισμό των Πλεονεκτημάτων και των Μειονεκτημάτων, από τη χρήση και αξιοποίηση των εργαλείων και των μεθόδων που παρέχουν οι Νέες Τεχνολογίες στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, σύμφωνα με την άποψη των εκπροσώπων των ΚΠΕ
- Την διερεύνηση των αντιλήψεων των ανθρώπων της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, σχετικά με το πόσο απαραίτητη κρίνεται η ανανέωση των διδακτικών μεθόδων στην ΠΕ και την ΕΑΑ, με συστηματική αξιοποίηση των ΤΠΕ
- Τη μελέτη των αντιλήψεων των ανθρώπων που ασκούν την ΠΕ σχετικά με τις προκλήσεις και τα εμπόδια στην χρήση των ΤΠΕ στην περιβαλλοντική επιστήμη
- Την αναζήτηση και αξιολόγηση των παραγόντων, που θα μπορούσαν να ενισχύσουν την υιοθέτηση σχεδίων διδασκαλίας με χρήση ΤΠΕ

## 1.7 Υποθέσεις Έρευνας

- Με δεδομένο ότι η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση προάγει τη βιωματική μάθηση με σχετικές δράσεις στο πεδίο, η χρήση των Νέων Τεχνολογιών θα θεωρηθεί ότι δεν συμβάλλει προς αυτή την κατεύθυνση
- Οι Παιδαγωγικές Ομάδες των ΚΠΕ, όταν απαρτίζονται από άτομα που έχουν παρακολουθήσει προγράμματα επιμόρφωσης πάνω στις ΤΠΕ, είναι πιθανό να τις χρησιμοποιούν ευκολότερα και να έχουν εν γένει θετικότερη στάση απέναντί τους

- Η ευκολία αναζήτησης και οργάνωσης του εκπαιδευτικού υλικού, σε συνδυασμό με την διάχυση των αποτελεσμάτων των προγραμμάτων και των περιβαλλοντικών δράσεων, προκαλεί ενδιαφέρον για τη χρήση των ΤΠΕ από τους υπεύθυνους των ΚΠΕ
- Όσο πιο έντονη και ενεργή η συμμετοχή των ΚΠΕ σε συνεργατικές δράσεις , τοπικού, εθνικού και διεθνούς ενδιαφέροντος, τόσο συχνότερη θα είναι και η χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών
- Το άνοιγμα στην Κοινωνία, που επιδιώκεται μέσω των δράσεων της ΠΕ, διευκολύνεται με τη χρήση των εργαλείων και των μέσων που προσφέρουν οι ΤΠΕ, κι αυτό το έχουν ήδη εντοπίσει οι παιδαγωγοί/υπεύθυνοι των ΚΠΕ

### **1.8 Αναμενόμενα αποτελέσματα**

- Από τα ευρήματα της παρούσης θα μπορούσαν να προέλθουν στρατηγικές, προς την κατεύθυνση της λήψης αποφάσεων σχετικά με την ενσωμάτωση της χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία της ΠΕ και της ΕΑΑ.
- Τα ευρήματα αυτής της μελέτης μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους υπεύθυνους χάραξης Περιβαλλοντικής Εκπαιδευτικής Πολιτικής, ώστε να προκύψει κάποιου είδους ανανέωση, της τρέχουσας πολιτικής σε σχέση με τις Νέες Τεχνολογίες και να ξεπεραστούν οι προκλήσεις, που εμποδίζουν την ομαλή υιοθέτηση και χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία των Περιβαλλοντικών θεμάτων.

### **1.9 Το Ερωτηματολόγιο**

Το Ερωτηματολόγιο, που συντάχθηκε, είναι χωρισμένο σε δύο ενότητες (Α και Β) και περιέχει συνολικά είκοσι τέσσερις ερωτήσεις. (Παράρτημα 1)

Στην ενότητα Α, παρατίθενται πέντε ερωτήματα, που στόχο έχουν την αναγνώριση της ταυτότητας δράσης του κάθε Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, καθώς και την αναζήτηση διαδικτυακών στιγμάτων, όσον αφορά την προβολή των δράσεων και των προγραμμάτων που εκπονούνται. Για τον λόγο αυτό, αναζητήθηκαν τα έτη λειτουργίας των ΚΠΕ, οι διαδικτυακοί τρόποι προβολής των δράσεων τους, των προγραμμάτων και των επιμορφώσεων που προσφέρουν, οι δραστηριότητες συντονισμού κάποιου Θεματικού Δικτύου για το έτος 2019-2020, οι συμμετοχές τους σε Εθνικά και Περιφερειακά Θεματικά Δίκτυα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και τέλος οι διεθνείς συνεργασίες τους με

αντίστοιχους φορείς του εξωτερικού, Διεθνή Θεματικά Δίκτυα ΠΕ, Ευρωπαϊκά Προγράμματα κ.α.

Στην ενότητα Β, οι ερωτώμενοι καλούνται να δώσουν απαντήσεις σε ερωτήματα, που αφορούν την αξιοποίηση των ΤΠΕ από τον φορέα τους, τον βαθμό ευαισθητοποίησης που κατά την άποψή τους προκαλούν τα ψηφιακά αυτά μέσα, το ρόλο που διαδραματίζουν στην προώθηση της Αειφορίας, την συχνότητα χρήσης των ΤΠΕ από τον φορέα τους, τα εποπτικά μέσα και υλικά που διαθέτουν, τα πιθανά προβλήματα και εμπόδια, που αντιμετωπίζουν κατά την χρήση των εργαλείων και των εφαρμογών ΤΠΕ, καθώς και κατά πόσο καλά είναι εκπαιδευμένα και εξοικειωμένα τα μέλη των Παιδαγωγικών Ομάδων στη χρήση αυτών των υλικών, των εφαρμογών και των προγραμμάτων.

Επίσης τους ζητήθηκε να ξεδιπλώσουν την προσωπική και επαγγελματική τους θέση, σχετικά με την Παιδαγωγική αξία των εργαλείων και των μεθόδων των ΤΠΕ, την ανανέωση που μπορούν πιθανώς να προσφέρουν στις διδακτικές μεθόδους της ΠΕ, να ονομάσουν τι θεωρούν πλεονέκτημα και τι μειονέκτημα στην εισαγωγή σύγχρονων ψηφιακών μέσων στη διδασκαλία της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, ποια θεωρούν ότι είναι τα χαρακτηριστικά ενός ευαισθητοποιημένου περιβαλλοντικά πολίτη, αν εν τέλει πιστεύουν ότι οι δράσεις που πραγματοποιούνται για την ΠΕ και την ΕΑΑ, μπορούν να οδηγήσουν σε ορθή περιβαλλοντική συμπεριφορά και τέλος ποιες θα ήταν οι δικές τους προτάσεις πάνω στο θέμα της ορθής αξιοποίησης και χρήσης των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία.

Το ύφος και η διατύπωση των ερωτήσεων τις καθιστά εύκολες στην κατανόηση. Περιλαμβάνονται ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών, ερωτήσεις ποσοτικής διαβάθμισης (Likert Type), ερωτήσεις ανοιχτού τύπου και μεταξύ τους παρεμβάλλονται και ερωτήσεις στις οποίες οι ερωτώμενοι μπορούν να δώσουν και απαντήσεις πέραν των προτεινόμενων.

## **2. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕ & ΕΑΑ**

Αναζητώντας μια σύνοψη των ερευνητικών δεδομένων και των δημοσιευμένων μελετών σχετικά με την αξιοποίηση των ΤΠΕ στα Περιβαλλοντικά Προγράμματα Εκπαίδευσης, βρέθηκαν μελέτες πάνω σε ψηφιακά εργαλεία και εφαρμογές των ΤΠΕ, που χρησιμοποιήθηκαν με στόχο την εύρεση μιας βιώσιμης εναλλακτικής που να πλησιάζει το δυνατόν πιο κοντά στο φυσικό περιβάλλον μια και το τελευταίο είναι κάποιες φορές δύσκολο

να το προσεγγίσουμε για λόγους χρόνου, χρημάτων, αλλά και θεμάτων ασφάλειας των συμμετεχόντων.

Οι Εφαρμογές ΤΠΕ που απαντώνται στην παρούσα μελέτη είναι οι εξής: Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα (GIS) - Google Earth, Εικονικές Εκδρομές, Εικονικά Μουσεία, Λογισμικά διαχείρισης Εκπαιδευτικού Περιεχομένου - E-Junior, Δυνητικές Οπτικές Προκλήσεις (VEP), Ψηφιακά Αρχεία εικόνας και ήχου- Βίντεο podcast, Περιβαλλοντικά Εικονικά Εργαστήρια (EVFL), Εικονικά Πειράματα, Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Παιχνίδια Εικονικής Πραγματικότητας (The River City and The Quest Atlantis (QA), Συνεργατικά Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου- Wiki, Προσομοιωτής Οδήγησης Green Drive, Εικονογραφημένες Αφηγηματικές Εφαρμογές Storyboard και Περιβαλλοντικά Παιχνίδια για την Κλιματική Αλλαγή, όπως το Climate Challenge .

Αρκετοί από αυτούς τους ψηφιακούς πόρους, βασικό στόχο έχουν να παρέχουν στους μαθητές μια εμπειρία εικονικής πραγματικότητας, ώστε να επισκέπτονται μέρη ή περιοχές δυσπρόσιτες, που για διάφορους λόγους είναι δύσκολο να βρεθούν διά ζώσης. Πιο συγκεκριμένα, συμπεριελήφθησαν και μελετήθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση οι κάτωθι ερευνητικές προσπάθειες:

- **Γεωγραφικά Συστήματα- Geographic Information Systems (GIS):** Έρευνα των Guertin and Neville (2011), που αφορά ένα παράδειγμα χρήσης του Google Earth, με τη βοήθεια του οποίου δημιουργήθηκε το αρχείο : «Μαύρες Παλίρροιες» και είχε να κάνει με τις μεγαλύτερες και χειρότερες πετρελαιοκηλίδες στην ιστορία του Κόσμου. (Tryse, D. ,2008, David's Google Earth files)
- **Εικονικά Ταξίδια- Virtual Field Trips (VFT) :** Έρευνα των Jacobson, Militello και Baveye ( 2009 ), οι οποίοι ανέπτυξαν ένα σύστημα Εικονικών εκδρομών για πανεπιστημιακούς φοιτητές, με στόχο τον προβληματισμό γύρω από την αλόγιστη χρήση των φυσικών πόρων , που μπορεί να οδηγήσει σε υποβάθμιση του εδάφους και καταστροφή του περιβάλλοντος μιας συγκεκριμένης περιοχής.
- **Εικονικές Περιηγήσεις σε Μουσεία :** Έρευνα των Tang et al (2008), οι οποίοι ανέπτυξαν ένα Εικονικό Θαλάσσιο Μουσείο για μαθητές Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, με στόχο την συνειδητοποίηση της σημασίας της θαλάσσιας οικολογίας και την καθιέρωση της έννοιας της προστασίας του περιβάλλοντος, ενώ θα εργάζονται από την τάξη τους.

- **Λογισμικά Διαχείρισης Εκπαιδευτικού Περιεχομένου/ E-Junior** : Έρευνα των Wrzesien και Alcañiz Raya (2010), η οποία αξιολογούσε τις αντιδράσεις μαθητών Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, στο μάθημα της οικολογίας και των φυσικών επιστημών, συγκρίνοντας τη διδασκαλία τους με χρήση του λογισμικού διαχείρισης περιεχομένου E-Junior, που περιλάμβανε συνδυασμό περιεχομένου προγραμμάτων σπουδών και ηλεκτρονικών παιχνιδιών, με αντίστοιχες παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας.
- **Αυνητικές Οπτικές Προκλήσεις- Visual Evoked Potential (VEP)**: Έρευνα των Tarng, W. , KL Ou , WS Tsai , YS Lin και CK Hsu .,(2010), οι οποίοι δημιούργησαν μια εφαρμογή VEP, που αφορούσε την παρουσίαση μιας Εικονικής Λίμνης. Το συγκεκριμένο λογισμικό σχεδιάστηκε με στόχο οι μαθητές να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους γύρω από την «Υδροβία ζωή» και να γνωρίσουν διαφορετικά υδάτινα περιβάλλοντα.
- **Ψηφιακά Αρχεία Εικόνας & Ήχου- Videocast και Podcast**: Έρευνα των Hill and Nelson, (2011) με φοιτητές του πανεπιστημίου του Μπρίστολ, με την οποία επιχειρούν να αξιολογήσουν τη μαθησιακή χρησιμότητα των βίντεο podcast στη μελέτη των εξωτικών οικοσυστημάτων, κατά τη διάρκεια του μαθήματος Βιογεωγραφίας και Διατήρησης.
- **Περιβαλλοντικά Εικονικά Εργαστήρια -Environmental Virtual Field Laboratory (EVFL)**: Έρευνα των Ramasundaram et al (2005), οι οποίοι ανέπτυξαν ένα Περιβαλλοντικό Εικονικό Εργαστήριο (EVFL) προκειμένου να μελετήσουν τις περιβαλλοντικές ιδιότητες και τις διαδικασίες ενός τοπίου, αποτελούμενου από στρώματα εδάφους με μειωμένη αποστράγγιση, που σχηματίζονται από θαλάσσια ιζήματα. Η ιδέα ήταν να μιμηθούν τις διαδικασίες μάθησης, που θα συνέβαιναν κατά τη διάρκεια ενός πραγματικού επιτόπιου ταξιδιού στο συγκεκριμένο πεδίο.
- **Εικονικά Πειράματα – Όξινοι Ωκεανοί**: Έρευνα των Fauville et al ( 2011 ), οι οποίοι ανέπτυξαν ένα Εικονικό Πείραμα, με σκοπό να ελέγξουν την επίδραση της διακύμανσης της οξύτητας του θαλασσινού νερού, στις θαλάσσιες προνύμφες και να δώσουν σε μαθητές Γυμνασίου την ευκαιρία να αποκτήσουν μια βαθιά εικόνα για την οξύτητα των ωκεανών.
- **Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Παιχνίδια Εικονικής Πραγματικότητας (The River City, The Quest Atlantis (QA) and the Climate Challenge**: Το 2010,

οι Ketelhut και Nelson διερεύνησαν τα μαθησιακά αποτελέσματα του ψηφιακού παιχνιδιού River City σε 500 μαθητές και αξιολόγησαν τα αποτελέσματα, ως προς την ερευνητική διάσταση του Παιχνιδιού, την προοπτική του πειραματισμού, την προσομοίωση των μαθητών σε επιστημονικούς ρόλους και τη διαφοροποιημένη μάθηση. Με το έτερο παιχνίδι, το Quest Atlantis, ασχολήθηκαν κατά καιρούς πολλοί ερευνητές, ωστόσο η ερευνητική ομάδα των Barab et al, (2007) ήταν αυτή που μελέτησε εκτενώς τη χρήση του, στη διδασκαλία και μάθηση περιβαλλοντικών θεμάτων. Η έκθεση τους αφορούσε τέσσερα διαφορετικά σχολεία και παρουσιάζει γνωστικά οφέλη που αποκόμισαν οι μαθητές, με βάση το ερωτηματολόγιο στα μετά-τεστ, σε σχέση με τα προ-τεστ (Barab et al., 2008). Το 1999 ο Rohwedder, μελέτησε τις επιπτώσεις του ψηφιακού παιχνιδιού «Climate Challenge» - Πρόκληση για το κλίμα, της British Broadcasting Corporation (BBC), που στοχεύει να βοηθήσει τους παίκτες να κατανοήσουν μερικές από τις αιτίες της αλλαγής του κλίματος, που σχετίζονται με την τρέχουσα επιταχυνόμενη και ανθρωπογενούς προελεύσεως, εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

- **Συνεργατικά Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου – Wiki:** Οι Engstrom and Jewett, (2005) διερεύνησαν και αξιολόγησαν τη χρήση ενός συνεργατικού συστήματος διαχείρισης περιεχομένου (Wiki), το οποίο χρησιμοποίησαν έντεκα τάξεις γυμνασίου των ΗΠΑ, προκειμένου να συμμετάσχουν σε μια μελέτη, κατά την οποία έπρεπε να διερευνήσουν τις μακροπρόθεσμες περιβαλλοντικές, οικονομικές και πολιτιστικές συνέπειες που προερχόταν από την κατασκευή των φραγμάτων στον ποταμό Μιζούρι.
- **Appropedia.org (The sustainability wiki):** Έρευνα του Pearce, (2009) σχετικά με την χρήση του Appropedia.org, ενός συνεργατικού περιβάλλοντος, που δημιούργησαν το 2007 οι Lonny Grafman, Chris Watkins, Curt Beckmann, Catherine Laine και Andrew Lamb και αποτελεί έναν ιστότοπο (wiki), που χρησιμεύει στην από κοινού ανάπτυξη λύσεων για τους τομείς της Αειφορία, της μείωσης της φτώχειας και της διεθνούς αναπτυξιακής συνεργασίας. Πιο συγκεκριμένα το συνεργατικό περιβάλλον (Appropedia) χρησιμοποιήθηκε για τη μελέτη και τον συντονισμό μιας εκστρατείας εκμάθησης των υπηρεσιών, σχετικά με την ενεργειακή βιωσιμότητα, εστιάζοντας στην αντικατάσταση των

φανών πυρακτώσεως με φώτα οικονομίας (LED), προκειμένου να βοηθηθούν οι τοπικές κοινότητες στις προσπάθειές τους για την Αειφορία

- **Κινητές Συσκευές : Φορητότητα-Κοινωνική Αλληλεπίδραση Ευαισθησία Περιβάλλοντος - Συνδεσιμότητα - Ατομικότητα:** Παρατίθενται οι απόψεις των ερευνητών Klopfer, Squire και Jenkins ( 2002 ) σχετικά με τις Κινητές Ηλεκτρονικές Συσκευές, την ικανότητα δημιουργίας επιστημονικών δεδομένων και την ικανότητα προσομοίωσης μιας περιβαλλοντικής έρευνας. Οι απόψεις των Fraser et al. 2005 , Underwood et al. 2008 , Smith et al. 2009, οι οποίοι θεωρούν ότι οι Νέες Τεχνολογίες μπορούν να χρησιμεύσουν ως ευκαιρία, ώστε να συμμετάσχουν τόσο οι μαθητές όσο και οι εκπαιδευτικοί σε αυθεντικές επιστημονικές έρευνες σε συνεργασία με επαγγελματίες επιστήμονες και η άποψη των Woodgate και Fraser (2005), οι οποίοι τονίζουν τη σημαντικότητα της χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, ώστε να επιτρέπεται η τοπική και απομακρυσμένη επικοινωνία και συνεργασία σε επιστημονικά θέματα και με επιστημονικά δεδομένα.
- **Τεχνολογία Αισθητήρων/ Το Πρόγραμμα SENSE:** Έρευνα των Fraser et al., (2005) προκειμένου να εμπλακούν οι μαθητές στη συλλογή και ανάλυση αυθεντικών δεδομένων ατμοσφαιρικής ρύπανσης.
- **Προσομοιώσεις Επαυξημένης Πραγματικότητας- Augmented Reality (AR) :** Αναλύονται οι απόψεις των Johnson et al. ( 2011 ) και των Squire and Klopfer (2007), σχετικά με τη χρήση της Επαυξημένης Πραγματικότητας με βασικό στόχο να ενβυθίσει τους μαθητές στο ρόλο των επιστημόνων και να τους βοηθήσει να κατανοήσουν την επιστήμη ως μια κοινωνική πρακτική, στην οποία η έρευνα είναι ένας συνδυασμός πολλαπλών πηγών δεδομένων, σχηματισμού και αναθεώρησης υποθέσεων.
- **Περιβαλλοντικοί Ερευνητές - Environmental Detectives (ED):** Πρόκειται για την μελέτη των Klopfer, Squire και Jenkins (2002) , Squire and Klopfer (2007), Klopfer and Squire (2008), που βασίστηκε στο λογισμικό Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR): «Περιβαλλοντικοί Ερευνητές»(ED), όπου στόχος του είναι να χαρίσει στους μαθητές την εμπειρία της συμμετοχής σε μια σύνθετη έρευνα της περιβαλλοντικής επιστήμης με κοινωνικούς, γεωγραφικούς και χρονικούς περιορισμούς.

- **Το Πρόγραμμα TimeLab 2100:** Πρόκειται για την μελέτη των Klopfer and Sheldon (2010), σχετικά με το πρόγραμμα TimeLab 2100, όπου αναφέρεται στην κλιματική αλλαγή και δοκιμάστηκε από έναν απροσδιόριστο αριθμό φοιτητών πανεπιστημίου. Οι παίκτες του TimeLab 2100, αποτελούν μια ομάδα εκλεκτών ιστορικών ερευνητών, που έχουν αποστολή να γυρίσουν πίσω στο χρόνο, στο έτος 2102, να ερευνήσουν την Κλιματική Αλλαγή και να κάνουν συστάσεις, για το πώς θα πολεμήσουμε τις επιπτώσεις από την υπερθέρμανση του πλανήτη στο έτος 2100.
- **Κινητά τηλέφωνα για την αύξηση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης:** Έρευνα των Uzunboylu, Cavus και Ercag (2009), οι οποίοι πραγματοποίησαν ένα πρόγραμμα έξι εβδομάδων, για την αύξηση της Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης μέσω της χρήσης κινητών τηλεφώνων.
- **Προσομοιωτές Οδήγησης- Το Green Drive:** Μελέτη του Delicado, A. (2012), σχετικά με την επίδραση των μέσων μεταφοράς στην κλιματική αλλαγή και πως μπορεί μια φιλική προς το περιβάλλον οδήγηση, να συμβάλει στη μείωση των εκπομπών επικίνδυνων αερίων του θερμοκηπίου.
- **Εικονογραφημένες Αφηγηματικές Εφαρμογές - Το Storyboard:** Αφορά τη μελέτη του Parry, J. (2002), σχετικά με τη χρήση εικονογραφημένων αφηγηματικών εφαρμογών στην ΠΕ. Μια τέτοια είναι το Storyboard το οποίο αποτελεί μια γραφική αναπαράσταση σχεδίων και εικόνων, με στόχο την εικονοποίηση ενός γεγονότος.

### 3. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Οι περιορισμοί που τέθηκαν στην έρευνα αναφορικά με την αξιοποίηση των ΤΠΕ από τα ΚΠΕ, αφορούν ως επί το πλείστον τον βαθμό ανταπόκρισης και συμμετοχής των ανθρώπων των ΚΠΕ στην έρευνα.

Ίσως τα διαστήματα που επελέγησαν για την αποστολή του ερωτηματολογίου να μην ήταν τα πλέον ενδεδειγμένα, εξαιτίας πιθανού φόρτου εργασίας των απασχολούμενων στα ΚΠΕ. Σε κάθε περίπτωση, αν και το συγκεκριμένο ποσοστό της τάξης του 36% περίπου θεωρείται και είναι μικρό, μας οδήγησε ωστόσο στη συλλογή αρκετών και αξιόλογων συμπερασμάτων ως προς την εξαγωγή κάποιου πορίσματος.



Μια πρόταση θα ήταν η μελλοντική επανάληψη αποστολής του ιδίου ή κάποιου παρόμοιου ερωτηματολογίου, με την ελπίδα της καθολικής συμμετοχής των ΚΠΕ, ώστε να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα .

Ένα επιπλέον πρόβλημα που αντιμετώπισε η συγκεκριμένη μελέτη, ως προς την βιβλιογραφική της αναζήτηση για στοιχεία και έρευνες πάνω στο πεδίο της ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία της ΠΕ και της ΕΑΑ, είχε να κάνει και με τις σοβαρές ελλείψεις ερευνών πάνω στο συγκεκριμένο πεδίο στη χώρα μας .

Η πολυπλοκότητα του θέματος σε συνδυασμό με την απουσία εγχώριων βιβλιογραφικών πηγών έκανε, την προσπάθεια εξαιρετικά δυσχερή.

# ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Εισαγωγή

Η ενότητα αυτή χωρίζεται σε δύο μέρη. Στο αρχικό, παρατίθενται αναλυτικά και σχολιάζονται τα αποτελέσματα, που προέκυψαν από Έρευνα που διεξήχθη στα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Με στόχο να συντεθεί μια γενική εικόνα των στάσεων και των απόψεων των εκπαιδευτικών που απαρτίζουν τις Παιδαγωγικές Ομάδες, σχετικά με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών, τους τρόπους αξιοποίησης τους και τα προβλήματα που δυσχεραίνουν την εφαρμογή τους. Παράλληλα αξιολογούνται οι μέθοδοι που παρέχονται από αυτές, στην ανάδειξη των επιμορφωτικών δράσεων των ΚΠΕ και των προγραμμάτων για το Περιβάλλον και την Αειφορία.

Αρχικά αναφέρονται κάποια στοιχεία ταυτότητας για τους συμμετέχοντες (όπως έτη λειτουργίας και πρόσφατες δράσεις και συνεργασίες), και κατόπιν δίνονται απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα μέσω της ανάλυσης των αποτελεσμάτων της Έρευνας. Στο δεύτερο μέρος της ενότητας παρατίθενται αναλυτικά κάποιες από τις Μελέτες, που διεξήχθησαν τα τελευταία χρόνια σχετικά με την αποτελεσματικότητα της χρήσης ορισμένων εφαρμογών ΤΠΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση.

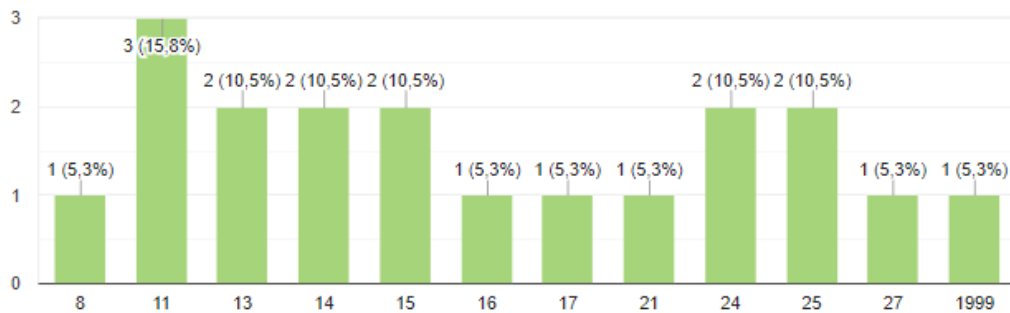
## Α' Μέρος: Αποτελέσματα Έρευνας αναφορικά με την Εφαρμογή και Αξιολόγηση των ΤΠΕ από τα ΚΠΕ

### Ενότητα 1: Γενικά Στοιχεία

#### 1.1 Έτη λειτουργίας των ΚΠΕ

Η ανάλυση του δείγματος ως προς τα έτη λειτουργίας έδειξε, ότι από τα 19 ΚΠΕ που συμμετείχαν στην έρευνα, το αρχαιότερο λειτουργεί εδώ και 27 χρόνια ενώ το νεότερο μετρά 8 χρόνια λειτουργίας, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι συγκεκριμένοι φορείς διαθέτουν πλούσια εμπειρία στην Εκπαίδευση πάνω σε Περιβαλλοντικά ζητήματα

και σαφή θεώρηση περί του αποτελεσματικότερου τρόπου διεξαγωγής ενός σχολικού περιβαλλοντικού προγράμματος .

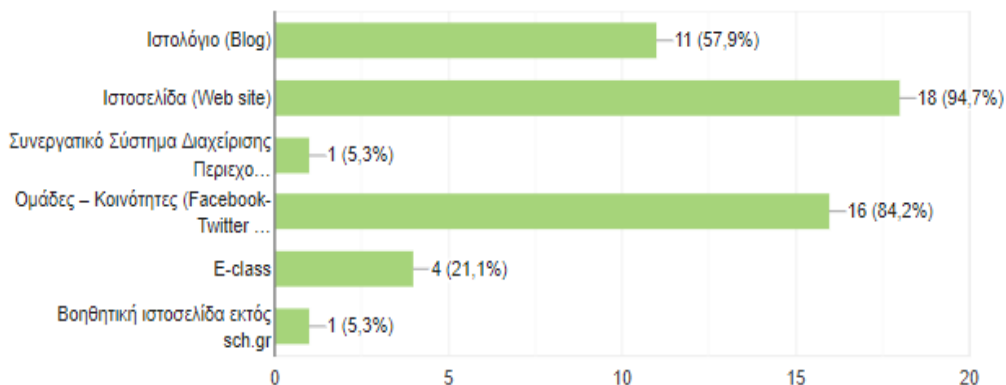


(Γράφημα 1. Έτη λειτουργίας δείγματος)

## 1.2 Διαδικτυακοί τρόποι προβολής των δράσεων των ΚΠΕ

Ως προς τους τρόπους προβολής τους με τη βοήθεια των ΤΠΕ, τα ΚΠΕ φαίνεται ότι:

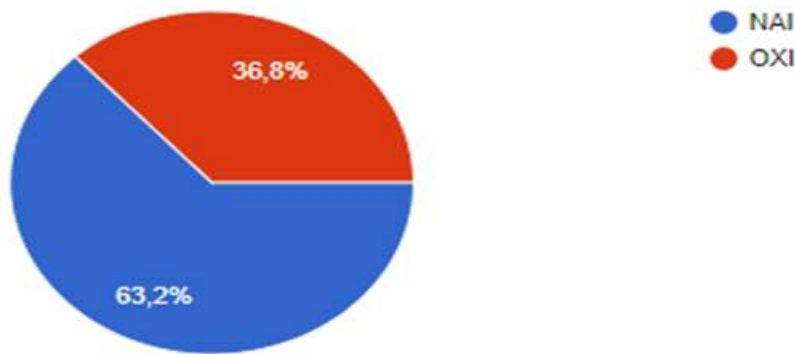
- Στη συντριπτική τους πλειοψηφία (94,7%) διαθέτουν Ιστοσελίδες (web sites)
- Παράλληλα δημοφιλή τρόπο ανάδειξης των δράσεων τους, αποτελούν και οι Κοινότητες του Διαδικτύου (ποσοστό 84,2%).
- Ιστολόγια φέρονται να διαθέτουν οι 11 στους 19 (ποσοστό 57,9%),
- Πλατφόρμες Εκμάθησης ( E-class) λειτουργούν οι 4 (ποσοστό 21,1%).
- Μικρό είναι το ποσοστό των ΚΠΕ (5,3%) που χρησιμοποιεί τα Συνεργατικά Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου (Wiki),
- Ομοίως, λίγα είναι τα ΚΠΕ που χρησιμοποιούν τις Βοηθητικές Ιστοσελίδες πέραν του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου.



Γράφημα 2. Διαδικτυακοί τρόποι προβολής των ΚΠΕ

### 1.3 Συντονισμός Θεματικών Δικτύων από τα ΚΠΕ για το έτος 2019-2020

Αναφορικά με τον συντονισμό Τοπικών και Εθνικών Θεματικών Δικτύων από τους συμμετέχοντες της έρευνας μας, για το σχολικό έτος 2019-2020, οι 12 από αυτούς, δηλαδή ποσοστό 63,2% απάντησαν θετικά, ενώ οι υπόλοιποι 7 (36,8%) δεν υπήρξαν συντονιστές τουλάχιστον για το έτος που ερωτήθηκαν . Η θεματολογία των Δικτύων, κρινόμενη από τον τίτλο τους, παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον, ως προς την ανάδειξη περιβαλλοντικών θεμάτων και την ενθάρρυνση πρωτοβουλιών και δράσεων σε τοπικό και εθνικό επίπεδο.



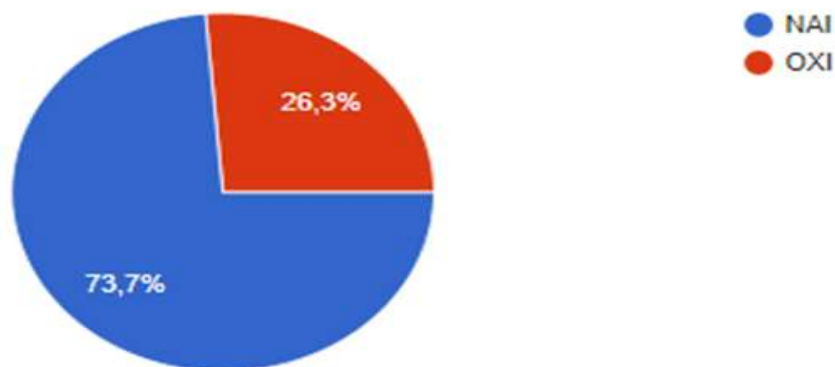
Γράφημα 3. Συντονισμός Θεματικών Δικτύων (2019-2020)

**Μερικοί από τους τίτλους ήταν οι ακόλουθοι:**

- *Τουρισμός και Περιβάλλον*
- *Η Ενέργεια στο περιβάλλον του παιδιού*
- *Το Δάσος*
- *Η Ηλιά*
- *ΑΠΕ και Οικολογικό Αποτύπωμα*
- *Τα Κάστρα*
- *Ρήματα και Απορρίμματα : Μειώνω- Επαναχρησιμοποιώ- Ανακυκλώνω*
- *Άγρια Πανίδα σε κίνδυνο*
- *Λίμνες: Πηγές έμπνευσης για προγράμματα ΠΕ*
- *Βιοποικιλότητα: Το Εργαστήρι της Ζωής*
- *Ανακύκλωση*
- *Σχολικοί Κήποι*
- *Χρυσοπράσινο Φύλλο κ.α.*

#### 1.4 Συμμετοχές σε Εθνικά και Περιφερειακά Δίκτυα ΠΕ για το Σχολικό Έτος 2019-2020

Οι 14 από τους 19 συμμετέχοντες της έρευνας, ποσοστό 73,7%, φέρονται να συμμετείχαν σε κάποιο από τα Εθνικά και Περιφερειακά Δίκτυα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, για το έτος 2019-20, ενώ τα υπόλοιπα 5 (26,3%) απάντησαν ότι δεν συμμετείχαν για τη συγκεκριμένη χρονιά.



Γράφημα 4. Συμμετοχές των ΚΠΕ σε Εθνικά & Περιφερειακά Δίκτυα ΠΕ (2019-2020)

#### Οι συνεργασίες που αναφέρθηκαν ήταν οι κάτωθι:

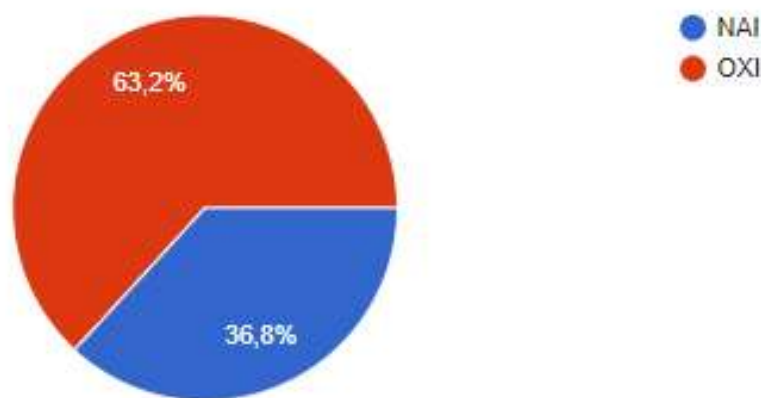
- Παραδοσιακοί Οικισμοί και Φύση (ΚΠΕ Κόνιτσας- Πραμάντων)
- Πετρογέφυρα της Ελλάδας (ΚΠΕ Μακρινίτσας)
- Υδάτινη Ενέργεια (ΚΠΕ Περτουλίου-Τρικκαίων)
- Δάσος (ΚΠΕ Μουζακίου)
- Βιοποικιλότητα, το Εργαστήρι της ζωής (ΚΠΕ Καστοριάς)
- Ανακυκλώστε (ΚΠΕ Βερτίσκου)
- Εκπαιδευτικό Orienteering (Πλοήγηση σε Φυσικό και Οικιστικό Περιβάλλον με χρήση πυξίδας και χάρτη (ΚΠΕ Βιστωνίδας)
- Γεωπάρκα της Κρήτης (ΚΠΕ Ανωγείων)
- Ιόνιο-Το Σεισμικό τόξο που μας ενώνει (ΚΠΕ Ζακύνθου)
- Λίμνες της Ελλάδας: Πηγές έμπνευσης για προγράμματα ΠΕ (ΚΠΕ Καστοριάς)
- Γεωπεριβαλλοντικά- Γεωμυθολογικά Μονοπάτια (ΚΠΕ Στυλίδας)
- Κλιματικές Αλλαγές-Ακραία Καιρικά Φαινόμενα (ΚΠΕ Στυλίδας- Υπάτης)
- Τα βότανα στη ζωή μας (Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Δυτικής Θεσσαλονίκης)

- Γεωργία και Περιβάλλον (ΚΠΕ Νάουσας)
- Χρυσοπράσινο Φύλλο (ΚΠΕ Αργυρούπολης)
- Υπαίθρια ζωή και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΚΠΕ Παρανεστίου)
- Η Ενέργεια (ΚΠΕ Μουζακίου)
- Κάστρα και Καστροπολιτείες (ΚΠΕ Μολάων)
- Απορρίμματα: Τα Χρήσιμα ...Άχρηστα (ΚΠΕ Έδεσσας- Γιαννιτσών)
- Τα Σπήλαια της στο Φως (ΚΠΕ Βάμμου)
- Ευρωπαϊκά μονοπάτια Ε6 και Ε4 (ΚΠΕ Μαρώνειας)
- Τα Τοπικά προϊόντα σε μια κοινωνία Αειφορίας (ΚΠΕ Κρεστένων)
- Αλυ<Οι>κολογία (ΚΠΕ Μεσολογγίου)
- Αειφορική Τεχνολογία (ΚΠΕ Κέρκυρας)
- Περιβαλλοντικές διαδρομές στα ίχνη του παρελθόντος, αναζητώντας το βιώσιμο μέλλον (ΚΠΕ Λαυρίου)
- Βιώσιμη πόλη: Η πόλη ως πεδίο εκπαίδευσης για την Αειφορία (ΚΠΕ Ελευθερίου Κορδελιού και Βερτίσκου)
- Η πόλη, η Κατοικία και το Φυσικό Περιβάλλον στην αρχαία και την πρόσφατη παράδοση (ΚΠΕ Φιλίππων)
- Η ενέργεια στο περιβάλλον του Παιδιού ( ΚΠΕ Μουζακίου)
- Τουρισμός και Περιβάλλον (ΚΠΕ Αρχάνων- Ρούβα- Γουβών)
- Τα Ελληνικά Ποτάμια στη Φύση, στην Παράδοση και στον Πολιτισμό (ΚΠΕ Θέρμου-Μεσολογγίου)
- Υδροκίνηση (ΚΠΕ Φιλιατρών)
- Η Ελιά ( ΚΠΕ Καλαμάτας)
- Νερό και Βιώσιμη Ανάπτυξη (ΚΠΕ Έδεσσας- Γιαννιτσών)
- Υγιεινή Διατροφή στο Σχολείο: Το παράδειγμα των Σχολικών Κήπων (Διεύθυνση Α/θμιας Εκπ/σης Λάρισας)
- Μέλισσας Έργα – Ανθρώπων Αγαθά (ΚΠΕ Αρναίας)
- Αειφορική διαχείριση Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΚΠΕ Βελβεντού – Σιάτιστας)
- Το Μετάξι (ΚΠΕ Σουφλίου)
- Οι Πηγές (ΚΠΕ Σουφλίου)
- Κάστρο, ο Τόπος το ορίζει, ο Άνθρωπος το χτίζει (ΚΠΕ Μολάων)
- Όταν η Φύση δημιουργεί Πολιτισμό (ΚΠΕ Ομηρούπολης Χίου)
- Μαθαίνω για το Περιβάλλον Παίζοντας (ΚΠΕ Φιλίππων)

- Εκπαίδευση «Πάνω-Μέσα- Για» τα Ανθρώπινα Δικαιώματα (Περιφερειακή Διεύθυνση Εκπαίδευσης Πελοποννήσου)
- Εκπαίδευση και Πολιτισμός (Περιφερειακή Διεύθυνση Εκπαίδευσης Πελοποννήσου)
- Διατροφή (ΚΠΕ Ιεράπετρας)

### 1.5 Διεθνείς Συνεργασίες των ΚΠΕ

Αναφορικά με τις συνεργασίες των ΚΠΕ με Φορείς του Εξωτερικού, Διεθνή Θεματικά Δίκτυα και Ευρωπαϊκά Προγράμματα, φαίνεται ότι ένα ποσοστό 32,8% των συμμετεχόντων της Έρευνας, ήτοι 7 Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης από τα 19, φέρονται να συνεργάζονται με Διεθνείς Φορείς. Τα υπόλοιπα 12 ΚΠΕ, απάντησαν αρνητικά.



Γράφημα 5. Διεθνείς Συνεργασίες των ΚΠΕ

**Οι δράσεις και συνεργασίες που αναφέρθηκαν από τα ΚΠΕ αφορούν τα κάτωθι:**

- Συμμετοχές στο Διεθνές Δίκτυο: «Χρυσοπράσινο Φύλλο», που αποτελεί μια σύμπραξη Ελλάδας και Κύπρου, με Συντονιστή το ΚΠΕ Αργυρούπολης
- Προγράμματα Erasmus με σχολεία των Περιφερειακών Ενοτήτων
- Πρόγραμμα Erasmus (άξονας ΚΑ2) GREENOPOLIS
- Πρόγραμμα Erasmus (άξονας ΚΑ2) Colorful World
- Πρόγραμμα Erasmus+ «Click4schools». Που αφορά την παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού για την Κλιματική Αλλαγή, για μαθητές και μαθήτριες Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

- Στρατηγική σύμπραξη Erasmus+ (άξονας KA2) με θέμα την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη, μέσω της μελέτης Αρχαιολογικών χώρων. Συντονισμός Έργου Erasmus+”Archaeschool for the Future: asustainability approach” [www.archaeoschool.eu](http://www.archaeoschool.eu)
- Συμμετοχή στο Έργο Med Diet- Mediterranean Diet Info Point Project- Σημείο Ενημέρωσης για την προώθηση της Μεσογειακής Διατροφής
- Πρόγραμμα Erasmus + στο πλαίσιο της βασικής δράσης KA1 με θέμα τη Μαθησιακή Κινητικότητα Ατόμων στον τομέα της Εκπαίδευσης Ενηλίκων, με τίτλο : «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για ενήλικες μαθητές, μέσω της ηλεκτρονικής μάθησης και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης»- Αφορά τη δημιουργία Περιβαλλοντικών Προγραμμάτων με e-learning, με κωδικό: 2018-1-EL01-KA104-047514 (e-learning).
- Στρατηγική σύμπραξη Erasmus+ στο πλαίσιο της Βασικής Δράσης KA201 που υποστηρίζει την Καινοτομία στη σχολική Εκπαίδευση, με τίτλους:
  - ✚ “Our-Solartown”, “Pupils learn why and how to implement solar thermal energy”, με κωδικό 2018\_1\_AT01\_KA201\_039309 .  
Ιστοσελίδα: <https://solartown.eu/el/294-2/>
  - ✚ “E-co-foot- Ecological Footprint Training” με κωδικό 2017-1-AT01KA201-035037. Ιστοσελίδα: <https://e-co-foot.eu/el/materials-3/>

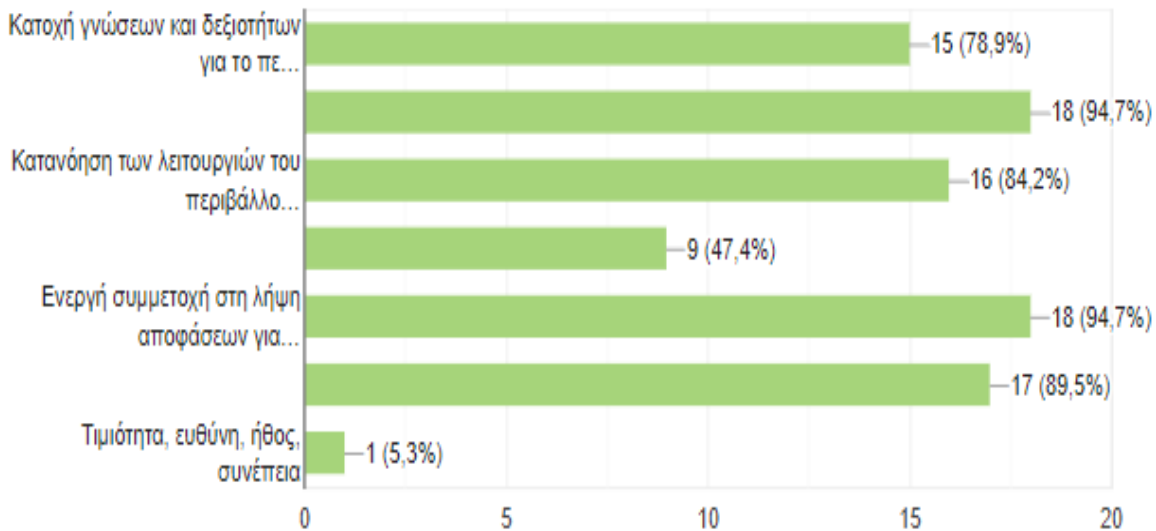
## Ενότητα 2: Ειδικά Στοιχεία

### 2.1 Τα χαρακτηριστικά των Περιβαλλοντικά Ευαισθητοποιημένων Πολιτών

Σύμφωνα με την άποψη των ανθρώπων των ΚΠΕ, που συμμετείχαν στην Έρευνα, Περιβαλλοντικά Ευαισθητοποιημένος κρίνεται σε ποσοστό 94,7% (18 στις 19 απαντήσεις) ο Πολίτης, που συμμετέχει ενεργά στη λήψη αποφάσεων για το περιβάλλον και στην επίλυση των τοπικών περιβαλλοντικών προβλημάτων. Ακολουθεί με ποσοστό 89,5% (17 στις 19 απαντήσεις) ο Πολίτης που διαθέτει αντίληψη του συνολικού περιβάλλοντος και ευαισθητοποίηση γύρω από τα περιβαλλοντικά προβλήματα, ενώ με ποσοστό 84,2% (16 στις 19 απαντήσεις) βρίσκεται ο Πολίτης που διαθέτει κατανόηση των λειτουργιών του περιβάλλοντος και των συνδεόμενων με αυτό προβλημάτων. Με ποσοστό 78,9% (15 στις 19 απαντήσεις), συνέδεσαν την κατοχή γνώσεων και δεξιοτήτων για το περιβάλλον με την αύξηση της ευαισθητοποίησης, ενώ με ποσοστό 47,4% (9 στις 19 απαντήσεις) συσχέτισαν



την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, με την ικανότητα ενός Πολίτη να πιστοποιεί και να επιλύει περιβαλλοντικά προβλήματα. Τέλος ένα μικρό ποσοστό της τάξης του 5,3% των συμμετεχόντων (1 στις 19 απαντήσεις), αναφέρθηκε σε παράγοντες όπως η τιμιότητα, το ήθος, η συνέπεια και η ευθύνη, ως βασικά χαρακτηριστικά στοιχεία, που συνθέτουν την προσωπικότητα του Ευαισθητοποιημένου Περιβαλλοντικά Πολίτη.

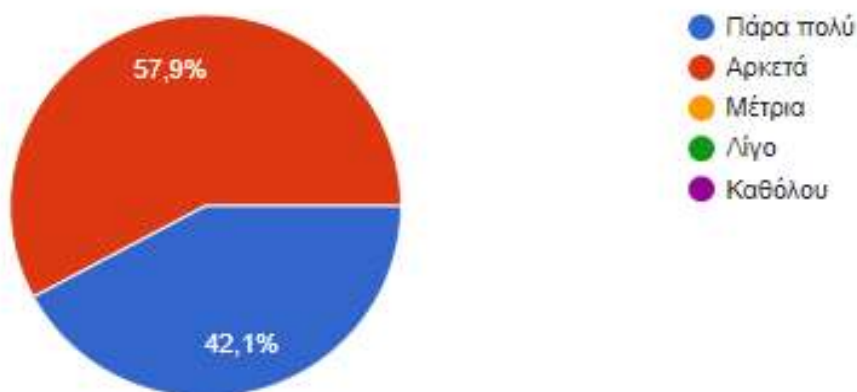


Γράφημα 6. Τα χαρακτηριστικά των Περιβαλλοντικά Ευαισθητοποιημένων πολιτών

## 2.2 Η συνεισφορά των δράσεων και των προγραμμάτων, στην υιοθέτηση ορθής Περιβαλλοντικής συμπεριφοράς

Με βάση την άποψη των εκπροσώπων των Παιδαγωγικών Ομάδων των ΚΠΕ, τα προγράμματα και οι δράσεις που συντελούνται στα πλαίσια της ΠΕ και της ΕΑΑ συμβάλουν:

- **Αρκετά** κατά την άποψη των περισσότερων, σε ποσοστό 57,9% (11 στις 19 απαντήσεις) στην υιοθέτηση ορθής περιβαλλοντικής συμπεριφοράς από τους μαθητές και τις μαθήτριες
- Ενώ η άποψη των υπολοίπων σε ποσοστό 42,1% (8 στις 19 απαντήσεις), είναι ότι οι δραστηριότητες αυτές και τα προγράμματα, συμβάλουν και μάλιστα **πάρα πολύ** στην υιοθέτηση ορθής συμπεριφοράς για το Περιβάλλον και την Αειφορία.

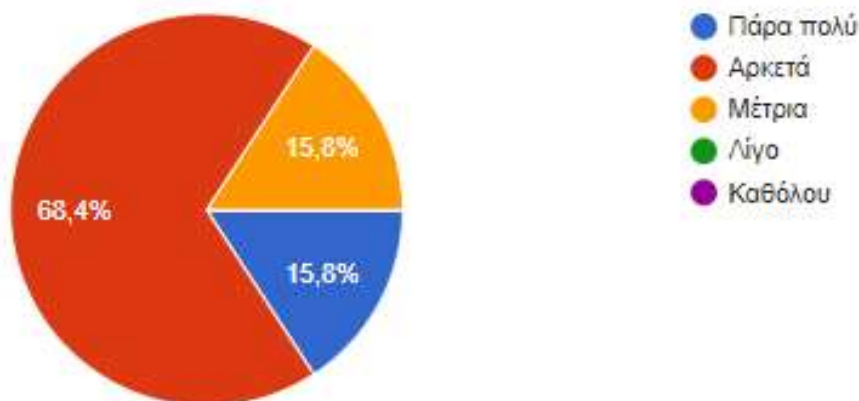


*Γράφημα 7. Η συμβολή των Προγραμμάτων ΠΕ & ΕΑΑ στην υιοθέτηση ορθής Περιβαλλοντικής Συμπεριφοράς*

### **2.3 Η συμβολή των μεθόδων /εργαλείων ΤΠΕ στην ευαισθητοποίηση των μαθητών γύρω από την ΠΕ**

Στην ερώτηση σχετικά με την αξιοποίηση των μεθόδων και των εργαλείων των ΤΠΕ και τη συμβολή αυτών, στην ευαισθητοποίηση - δραστηριοποίηση των μαθητών/τριών κατά τη διάρκεια των δράσεών τους για την ΠΕ, οι εκπρόσωποι των ΚΠΕ:

- Φαίνεται να συμφωνούν σε μεγάλο ποσοστό, 68,4% (13 από τις 19 απαντήσεις), ότι οι ΤΠΕ παίζουν **αρκετά** μεγάλο και ουσιαστικό ρόλο στην δραστηριοποίηση των εκπαιδευομένων για το περιβάλλον, παρέχοντάς σύγχρονες μεθόδους και εργαλεία, που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της εποχής, στα ενδιαφέροντα και στις δυνατότητες των σημερινών μαθητών και μαθητριών.
- Παράλληλα το 15,8% των ερωτηθέντων (ήτοι 3 στις 19 απαντήσεις) ήταν ακόμη περισσότερο ενθουσιώδεις και απάντησαν ότι οι Νέες Τεχνολογίες παρακινούν τους μαθητές σε δράσεις για το περιβάλλον σε **πάρα πολύ** μεγάλο βαθμό, συγκριτικά ίσως με την παραδοσιακή διδασκαλία.
- Τέλος, ένα αντίστοιχο ποσοστό της τάξης του 15,8 % θεωρεί **μέτρια** την συμβολή των ΤΠΕ στην ευαισθητοποίηση και την δραστηριοποίηση των μαθητών υπέρ του Περιβάλλοντος.

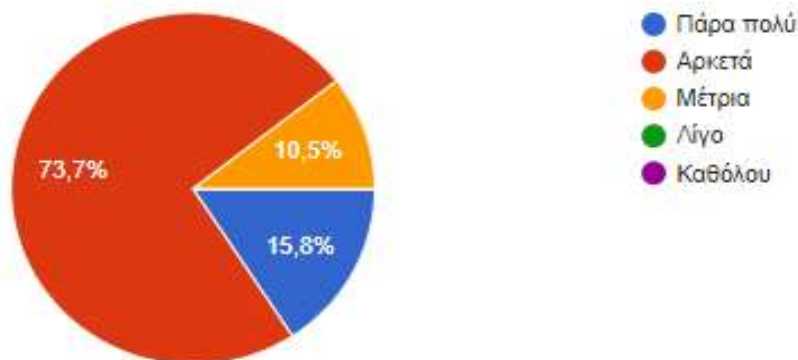


Γράφημα 8. Η συμβολή των μεθόδων & εργαλείων ΤΠΕ στην ευαισθητοποίηση/κινητοποίηση των μαθητών για την ΠΕ

## 2.4 Ο ρόλος των ΤΠΕ στην προώθηση της ΕΑΑ

Σε σχέση με τον ρόλο που διαδραματίζουν οι Νέες Τεχνολογίες στην προώθηση της Αειφορίας:

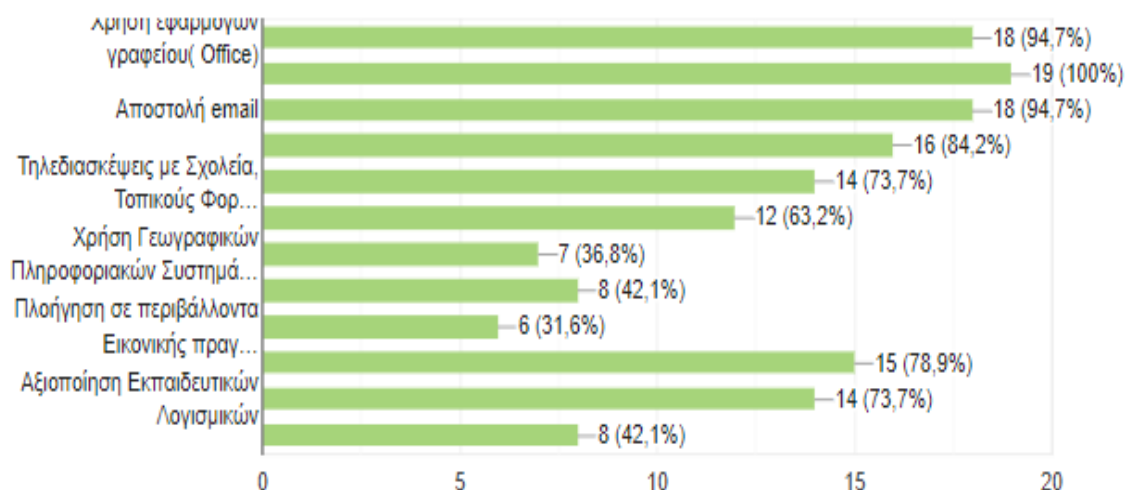
- Η πλειοψηφία των ΚΠΕ που συμμετείχαν στην Έρευνα θεωρούν **αρκετά** σημαντική τη συμβολή τους, σε ποσοστό 73,7% (14 από τις 19 απαντήσεις).
- Το 15,8% των ερωτηθέντων (3 από τις 19 απαντήσεις) πιστεύουν και εμπιστεύονται **πάρα πολύ** τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών, στην εμπέδωση και διάδοση ενός αειφόρου τρόπου διαχείρισης του Περιβάλλοντος, των Ανθρώπινων Αναγκών και των Πόρων.
- Ενώ ένα ποσοστό της τάξης του 10,5% (2 στις 19 απαντήσεις), θεωρεί **μέτρια** την συμβολή των ΤΠΕ στην προώθηση της έννοιας της Αειφορίας στην Εκπαίδευση.



## **2.5 Τρόποι χρήσης και των ΤΠΕ για την υποστήριξη Περιβαλλοντικών δράσεων**

Στο ερώτημα με ποιους τρόπους γίνεται συνηθέστερα χρήση των ΤΠΕ από τα ΚΠΕ:

- Οι άνθρωποι της ΠΕ απάντησαν κατά απόλυτη πλειοψηφία (100%, 19 στις 19 απαντήσεις) ότι αξιοποιούν το διαδίκτυο, για συλλογή, ανταλλαγή και δημοσιοποίηση πληροφοριών.
- 18 από τους 19 συμμετέχοντες (ποσοστό 94,7%) ανέφεραν τη χρήση των εφαρμογών γραφείου (Office) και την ηλεκτρονική αλληλογραφία, ως την πιο συχνή μέθοδο χρήσης των ΤΠΕ
- Σε ποσοστό 84,2% (16 από τις 19 απαντήσεις) χρησιμοποιούνται από τα ΚΠΕ οι εφαρμογές Κοινωνικής Δικτύωσης
- Οι προβολές βίντεο από Δικτυακούς Τόπους ενέχουν επίσης σημαντική θέση στις δραστηριότητες των ΚΠΕ σε ποσοστό 78,9% (15 στις 19 απαντήσεις)
- Ομοίως και η χρήση Εκπαιδευτικών Λογισμικών και οι Τηλεδιασκέψεις με Σχολεία και Τοπικούς Φορείς σε ποσοστό 73,7% (14 στις 19 απαντήσεις)
- Επίσης 12 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 63,2%), ανέφεραν ότι κάνουν χρήση των ηλεκτρονικών Βιβλιοθηκών
- Ένα ποσοστό 42,1% ( 8 στις 19 απαντήσεις) φέρονται να εφαρμόζουν τις Ιστοεξερευνήσεις (Web Quest) και να δημιουργούν για τις ανάγκες των περιβαλλοντικών τους δράσεων Εκπαιδευτικά Λογισμικά
- Λιγότερο συχνά φαίνεται ότι κάνουν χρήση των Γεωγραφικών Πληροφοριακών συστημάτων (GIS), σε ποσοστό 36,8% (7 στις 19 απαντήσεις)
- Τέλος, μόλις οι 6 από τους 19 συμμετέχοντες (ποσοστό 31,6%) ανέφεραν την πλοήγηση σε περιβάλλοντα Εικονικής Πραγματικότητας, ως μέρος των χρήσεων των ΤΠΕ για τις ανάγκες των Περιβαλλοντικών Προγραμμάτων και των δράσεών τους.

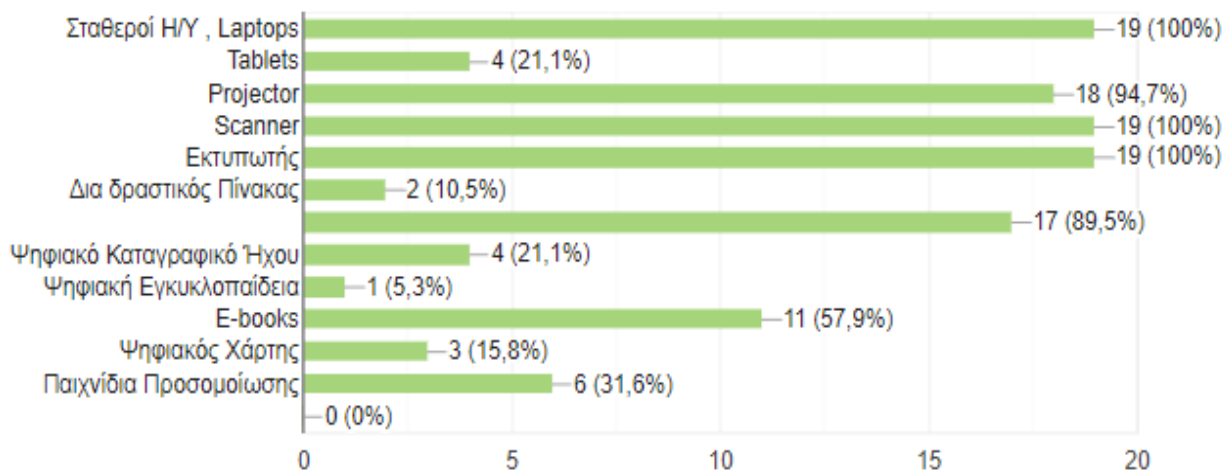


Γράφημα 10. Τρόποι χρήσης των ΤΠΕ για την υποστήριξη της ΠΕ

## 2.6 Υλικοτεχνική υποδομή και Εποπτικά Μέσα

Στην ερώτηση ποια είναι η Υλικοτεχνική υποδομή και ποια τα Εποπτικά μέσα, που διαθέτει ο κάθε Φορέας ΚΠΕ:

- Φαίνεται ότι και οι 19 συμμετέχοντες διαθέτουν τον βασικό Ηλεκτρονικό εξοπλισμό, που περιλαμβάνει Σταθερούς Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές, Σαρωτές (Scanner) και Εκτυπωτές.
- Βιντεοπροβολείς (Projectors) διαθέτουν οι 18 στους 19, δηλαδή ποσοστό 94,7%
- Ένα ποσοστό 89,5% των ΚΠΕ (17 στους 19 συμμετέχοντες) κατέχουν Ψηφιακές Βιντεοκάμερες και Φωτογραφικές Μηχανές.
- 11 στους 19 συμμετέχοντες (ποσοστό 57,9%) διαθέτουν Ψηφιοποιημένα Βιβλία (E-books)
- 6 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 31,6%) ανέφεραν την ύπαρξη Παιχνιδιών Προσομοίωσης.
- Tablet και Ψηφιακά Καταγραφικά Ήχου φαίνεται να διαθέτουν μόνο οι 4 από τους 19 συμμετέχοντες (ποσοστό 21, 1%)
- Ψηφιακούς Χάρτες κατέχουν οι 3 στους 19 (ποσοστό 15, 8%)
- Διαδραστικούς Πίνακες μόνο 2 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 10, 5%)
- Τέλος 1 ΚΠΕ στα 19 (ποσοστό 5, 3%) δήλωσε την ύπαρξη Ψηφιακής Εγκυκλοπαίδειας.

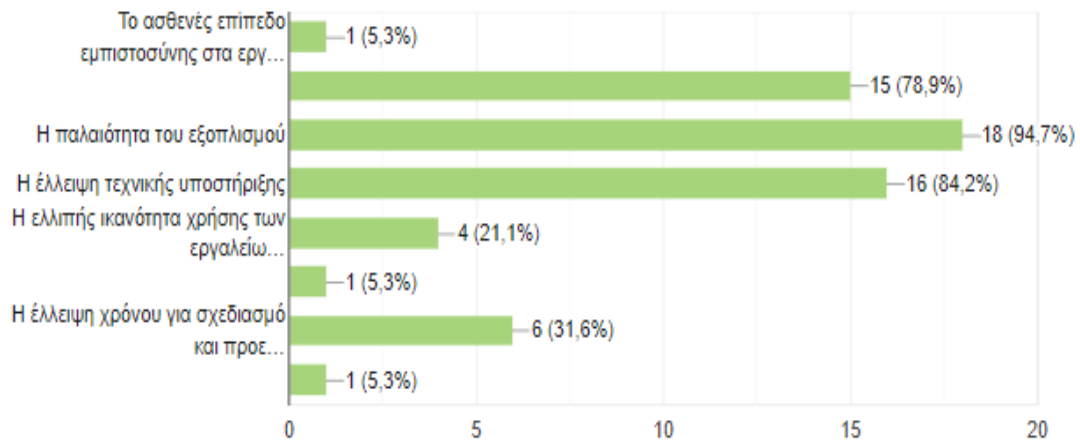


Γράφημα 11. Υλικοτεχνική υποδομή & Εποπτικά Μέσα

## 2.7 Εμπόδια στη χρήση των ΤΠΕ

Σε ότι αφορά την ταυτότητα των πιθανών εμποδίων, που συναντώνται και μειώνουν την συχνότητα χρήσης των εργαλείων και των εφαρμογών ΤΠΕ, από τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, μας αναφέρθηκαν τα κάτωθι, ως οι κυριότερες αιτίες μη χρήσης των Νέων Τεχνολογιών :

- Η παλαιότητα του εξοπλισμού που διατίθεται στα ΚΠΕ, σε ποσοστό 94,7%
- Η έλλειψη τεχνικής υποστήριξης-βοήθειας, σε ποσοστό 84,2%
- Οι ελλείψεις σε Υλικοτεχνική υποδομή, σε ποσοστό 78,9%
- Η χρονοβόρος διαδικασία σχεδιασμού και προετοιμασίας δραστηριοτήτων με χρήση ΤΠΕ, σε ποσοστό 31,6 %
- Η ελλιπής ικανότητα χρήσεις των εργαλείων και των εφαρμογών ΤΠΕ από τους ανθρώπους, που στελεχώνουν τα ΚΠΕ, σε ποσοστό 21,1%
- Το ασθενές επίπεδο εμπιστοσύνης στα εργαλεία και στις μεθόδους των ΤΠΕ, σε ποσοστό 5,3%
- Ομοίως , η κατεύθυνση του ΚΠΕ, βάσει των προσωπικών απόψεων των ανθρώπων που το στελεχώνουν, σχετικά με τις ΤΠΕ και το αν θα πρέπει να γίνεται χρήση τους στην ΠΕ, κατέχει ένα μικρό ποσοστό της τάξης του 5,3%



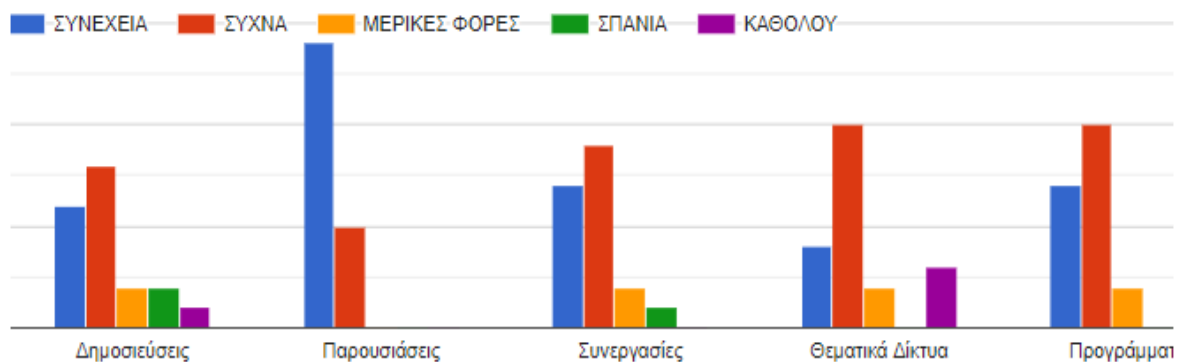
Γράφημα 12. Εμπόδια στη χρήση των ΤΠΕ

## 2.8 Η συχνότητα χρήσης των εργαλείων ΤΠΕ στις βασικές ενέργειες των ΚΠΕ

Σχετικά με το πόσο συχνά κάνουν χρήση των ΤΠΕ οι εκπαιδευτικοί των Παιδαγωγικών Ομάδων των ΚΠΕ, για να υποστηρίξουν τις συνήθεις ενέργειες του Φορέα τους, που περιλαμβάνουν δημοσιεύσεις, παρουσιάσεις, συνεργασίες, Θεματικά Δίκτυα, καθώς και την εκπόνηση Περιβαλλοντικών Προγραμμάτων, οι απαντήσεις τους διαμορφώθηκαν ως εξής:

- **Για Δημοσιεύσεις:**
  - **Συνέχεια**, χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ τα 6 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 31,58%)
  - **Συχνά**, τα 8 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 42,11%)
  - **Μερικές φορές**, τα 2 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 10,53%)
  - **Σπάνια**, τα 2 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 10,53%)
  - **Καθόλου**, το 1 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 5,26%)
- **Για Παρουσιάσεις:**
  - **Συνέχεια**, χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ τα 14 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 73,68%)
  - **Μερικές φορές**, τα 5 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 26,32%)
- **Για Συνεργασίες:**
  - **Συνέχεια**, χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ τα 7 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 36,84%)
  - **Συχνά**, τα 9 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 52,63%)
  - **Μερικές φορές**, τα 2 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 10,53%)
  - **Σπάνια**, το 1 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 5,26%)
- **Για τα Θεματικά Δίκτυα:**
  - **Συνέχεια**, χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ τα 4 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 21,05%)

- **Συχνά**, τα 10 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 47,37%)
  - **Μερικές φορές**, τα 2 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 10,53%)
  - **Καθόλου**, τα 3 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 15,79%)
- **Για τα Προγράμματα:**
- **Συνέχεια**, χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ τα 7 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 36,84%)
  - **Συχνά**, τα 10 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 47,37%)
  - **Μερικές φορές**, τα 2 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 10,53%)



Γράφημα 13. Συχνότητα χρήσης των εργαλείων ΤΠΕ από τα ΚΠΕ

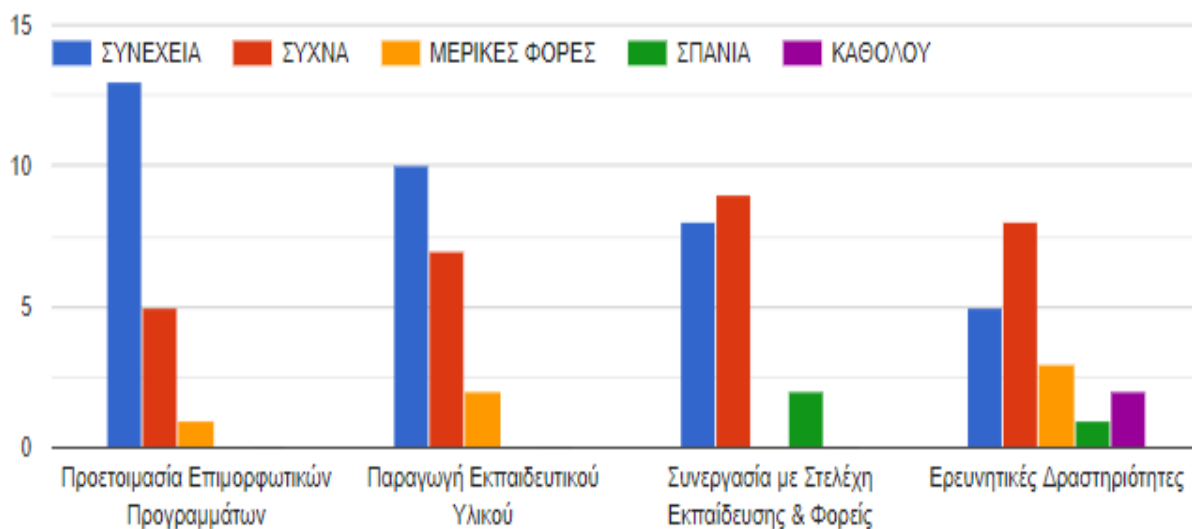
## 2.9 Συχνότητα χρήσης των ΤΠΕ από τα ΚΠΕ, για συγκεκριμένες ενέργειες στα πλαίσια της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Αναφορικά με τη συχνότητα χρήσης των μεθόδων, που παρέχουν οι Νέες Τεχνολογίες, για συγκεκριμένες ενέργειες στα πλαίσια της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, οι άνθρωποι των Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, μας απάντησαν τα εξής:

- **Για την Προετοιμασία Επιμορφωτικών Προγραμμάτων:**
  - **Συνέχεια**, φέρονται να χρησιμοποιούν τα εργαλεία και τις εφαρμογές των ΤΠΕ, τα 13 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 68,42%)
  - **Συχνά**, τα 5 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 26,32%)
  - **Μερικές φορές**, μας απάντησε το 1 από τα 19 ΚΠΕ, (ποσοστό 5,26%)
- **Για την Παραγωγή Εκπαιδευτικού Υλικού:**
  - **Συνέχεια**, απάντησαν ότι χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ τα 10 από τα 19 ΚΠΕ, (ποσοστό 52,63%)
  - **Συχνά**, φέρονται να κάνουν χρήση τα 7 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 36,84%)



- **Μερικές φορές**, απάντησαν ότι χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ, τα 2 από τα 19 ΚΠΕ, (ποσοστό 10,53%)
- **Για την Συνεργασία τους με Εκπαιδευτικά Στελέχη και Φορείς:**
  - **Συνέχεια**, χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ τα 8 από τα 19 ΚΠΕ, (ποσοστό 42,11%)
  - **Συχνά**, απάντησαν ότι κάνουν χρήση τα 9 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 47,37%)
  - Ενώ **σπάνια** σύμφωνα με τις απαντήσεις φαίνεται ότι χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ, τα 2 από τα 19 ΚΠΕ, (ποσοστό 10,53%)
- **Για τις Ερευνητικές τους Δραστηριότητες:**
  - **Συνέχεια**, φέρονται να χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ τα 5 από τα 19 ΚΠΕ, (ποσοστό 26,32%)
  - **Συχνά**, κάνουν χρήση τα 8 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 42,11%)
  - **Μερικές φορές**, απάντησαν ότι τις χρησιμοποιούν τα 3 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 15,79%)
  - **Σπάνια** κάνει χρήση των ΤΠΕ, το 1 από τα 19 ΚΠΕ, (ποσοστό 5,26%)
  - Και τέλος **καθόλου** δεν χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ για Ερευνητικές Δραστηριότητες, βάσει των απαντήσεων που συλλέξαμε, τα 2 από τα 19 ΚΠΕ, (ποσοστό 10,53%)



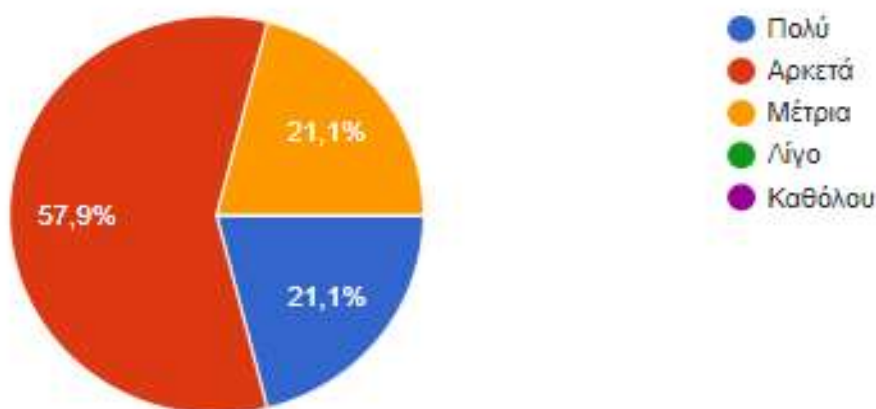
Γράφημα 14. Συχνότητα χρήσης των ΤΠΕ για συγκεκριμένες ενέργειες της ΠΕ

## 2.10 Γνώση και Κατάρτιση του προσωπικού των ΚΠΕ, ως προς την χρήση των ΤΠΕ

Ως προς την Γνώση και την εξοικείωση των ανθρώπων, που απαρτίζουν τις Παιδαγωγικές Ομάδες των ΚΠΕ, γύρω από τις Νέες Τεχνολογίες, την χρήση των εργαλείων τους και των

εφαρμογών τους, κλήθηκαν να απαντήσουν ποσοτικά και συλλέχθηκαν τα κάτωθι αποτελέσματα:

- **Αρκετά καλά** φέρονται να χειρίζονται τα Τεχνολογικά μέσα και τις εφαρμογές των ΤΠΕ, το 57% των ερωτηθέντων (11 στις 19 απαντήσεις)
- **Πολύ καλά** χειρίζεται τις Νέες Τεχνολογίες, με βάση τις απαντήσεις το 21,1% (4 από τις 19 απαντήσεις)
- **Μέτρια** γνώση φαίνεται να έχει και πάλι βάση των απαντήσεών τους το 21,1% (4 στις 19 απαντήσεις)



Γράφημα 15. Γνώσεις γύρω από την χρήση των ΤΠΕ

## 2.11 Οργάνωση των συστημάτων ΤΠΕ στα ΚΠΕ

Στην ερώτηση ποιος φέρει την ευθύνη της οργάνωσης των συστημάτων των ΤΠΕ σε κάθε φορέα ΚΠΕ, λάβαμε τις ακόλουθες απαντήσεις:

- Μια ισχυρή πλειοψηφία της τάξης του 63,2% (οι 12 στις 19 απαντήσεις) απάντησε ότι υπάρχει συνεργασία όλων των μελών των Παιδαγωγικών Ομάδων, ως προς την οργάνωση του τομέα των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών
- Ένα ποσοστό 10,5% (δηλαδή 2 στις 19 απαντήσεις), απάντησε ότι η οργάνωση των ΤΠΕ βασίζεται σε κάποιον Εκπαιδευτικό της Πληροφορικής
- Ένα αντίστοιχο ποσοστό 10,5% , ανέφερε ως βασικό πρόσωπο στην οργάνωση των ΤΠΕ, τον Υπεύθυνο Λειτουργίας του ΚΠΕ

- Επίσης 2 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 10,5%), απάντησαν ότι υπάρχει στον φορέα τους κάποιο μέλος της Παιδαγωγικής Ομάδας, που διαθέτει ψηφιακές δεξιότητες και
- κατάρτιση πάνω στις ΤΠΕ, οπότε αναλαμβάνει την ευθύνη της οργάνωσης του συγκεκριμένου τομέα
- Τέλος, 1 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 5,3%) δήλωσε ότι δεν υπάρχει κάποιος ορισμένος, ως υπεύθυνος για τις ΤΠΕ στον φορέα τους. Όλα τα μέλη της Παιδαγωγικής Ομάδας συμβάλουν ανάλογα με τις ανάγκες που προκύπτουν, παρέχοντας τις γνώσεις που διαθέτουν



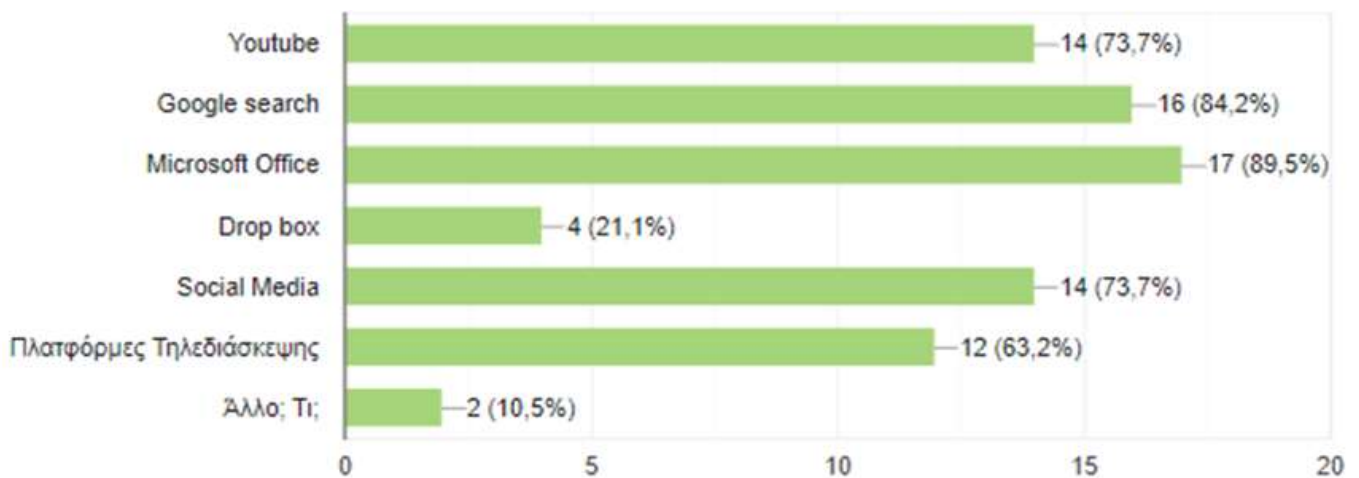
Γράφημα 16. Οργάνωση συστημάτων ΤΠΕ στα ΚΠΕ

## 2.12 Εφαρμογές των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, που χρησιμοποιούν συχνότερα τα ΚΠΕ

Ως προς τις εφαρμογές των Η/Υ τις οποίες χρησιμοποιούν συνηθέστερα τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, η έρευνα ανέδειξε τα εξής:

- Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήτοι 17 στους 19 (ποσοστό 89,5%), κάνουν χρήση των Εφαρμογών Γραφείου (Microsoft Office)
- Τα 16 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 84,2%) φέρονται να χρησιμοποιούν τις Αναζητήσεις μέσω Διαδικτύου (Google Search)
- Τα 14 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 73,7%), κάνουν χρήση του YouTube, για αναζήτηση, αναπαραγωγή, αποθήκευση και κοινοποίηση ψηφιακών βίντεο και ταινιών
- Αντίστοιχο ποσοστό 73,7% των συμμετεχόντων της Έρευνας, κάνουν συχνή χρήση των εφαρμογών Κοινωνικής Δικτύωσης (Social Media)

- 12 στα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 63,2%) απάντησαν ότι χρησιμοποιούν τις Πλατφόρμες Τηλεδιάσκεψης (π.χ. FaceTime, Google Hangouts, GoToMeeting, Zoom, Join.me, WebEx, etc)
- 4 από τους 19, ποσοστό 21,1%, δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν εφαρμογές Αποθηκευτικού Νέφους (Dropbox), με σκοπό την αποθήκευση, τον συγχρονισμό και την Κοινή χρήση Αρχείων μεταξύ διαφορετικών συσκευών, συνδεδεμένων στο λογαριασμό κάποιου χρήστη
- Τέλος μια μειοψηφία της τάξης του 10,5% (2 στα 19 ΚΠΕ), δήλωσαν την χρήση επί πλέον των αναφερόμενων εφαρμογών, χωρίς ωστόσο να τις κατονομάζουν.



Γράφημα 17. Εφαρμογές των Η/Υ που χρησιμοποιούν τα ΚΠΕ

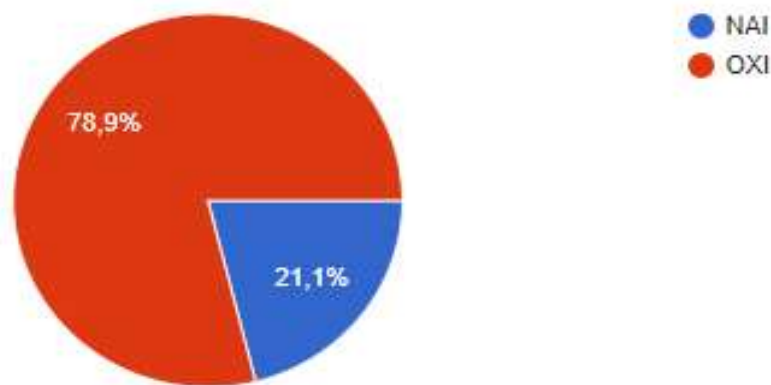
### 2.13 Χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών

Σε ότι αφορά την χρήση των Ολοκληρωμένων Συστημάτων συλλογής, διαχείρισης, ανάλυσης, αποθήκευσης και απόδοσης πληροφοριών σχετικών με φαινόμενα που εξελίσσονται στο χώρο, αλλιώς Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα (Geographic Information Systems (G.I.S)), από τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, με βάση τις απαντήσεις που έδωσαν συνήχθησαν τα κάτωθι συμπεράσματα:

- Ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό της τάξης του 78,9% (15 από τα 19 ΚΠΕ), απάντησε ότι δεν κάνει χρήση των GIS
- Και μόλις το 21,1% των συμμετεχόντων (4 από τα 19 ΚΠΕ), φέρεται να χρησιμοποιεί τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα κατά την ανάπτυξη περιβαλλοντικών δράσεων

Από τα ΚΠΕ που απάντησαν θετικά, ζητήθηκε να αναφέρουν ποιο από τα διαθέσιμα λογισμικά GIS χρησιμοποιούν και λάβαμε τις ακόλουθες απαντήσεις:

- Google earth
- Google Maps
- ArcGIS
- Εντοπισμός θέσης μέσω εφαρμογής κινητών τηλεφώνων
- Locus Maps
- Wikiloc



Γράφημα 18. Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα

## 2.14 Η Παιδαγωγική αξία των εργαλείων των ΤΠΕ

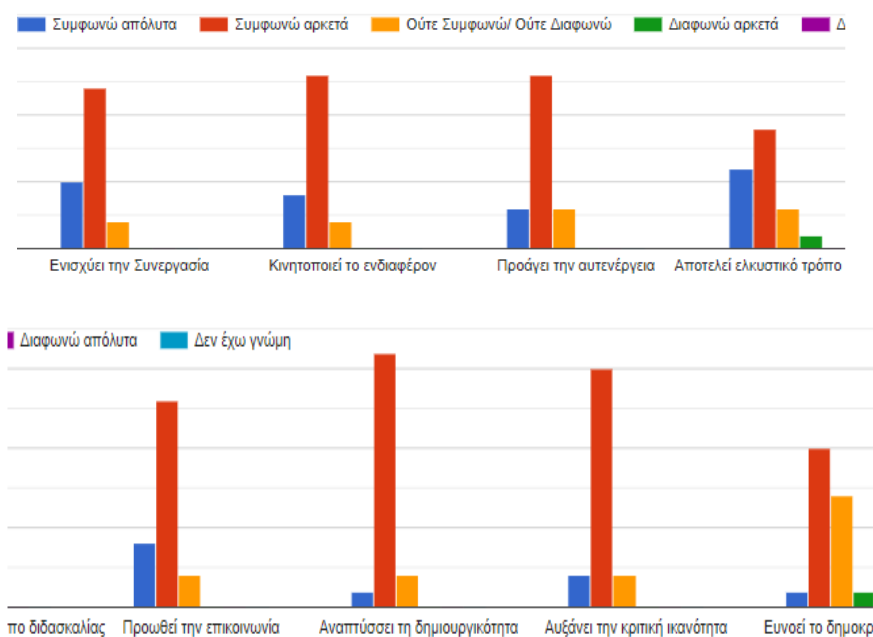
Αναφορικά με την άποψη των υπευθύνων των Παιδαγωγικών Ομάδων των ΚΠΕ, σχετικά με την παιδαγωγική αξία των εργαλείων των ΤΠΕ, που χρησιμοποιούνται για τους σκοπούς της ΠΕ, πήραμε τις κάτωθι απαντήσεις, αναζητώντας τον βαθμό συμφωνίας / διαφωνίας, στο αν η χρήση των ΤΠΕ συμβάλει:

- **Στην ενίσχυση της Συνεργασίας**
  - Ένα ποσοστό της τάξης του 26,32% (5 από τα 19 ΚΠΕ), συμφωνούν **απόλυτα** ότι οι ΤΠΕ προάγουν τη συνεργασία κατά την ανάπτυξη δράσεων για την ΠΕ
  - Το 63,16% (δηλαδή 12 εκ των 19) απάντησαν ότι συμφωνούν **αρκετά**, ως προς τη δυναμική των συνεργατικών εργαλείων των ΤΠΕ
  - Ένα 10,53% (2 από τα 19 ΚΠΕ), διχάζονται, **ούτε συμφωνούν, ούτε διαφωνούν** σχετικά με την ενίσχυση της Συνεργασίας των συμμετεχόντων, σε προγράμματα για την ΠΕ, μέσω των ΤΠΕ

- **Στην Κινητοποίηση του Ενδιαφέροντος**
  - **Απόλυτα** συμφωνούν ότι οι Νέες Τεχνολογίες μπορούν να κινητοποιήσουν το ενδιαφέρον των εμπλεκόμενων στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση το 21,05% των ερωτηθέντων (4 από τα 19 ΚΠΕ)
  - **Αρκετά** συμφωνούν με την άποψη, οι 13 στους 19 συμμετέχοντες της έρευνας (ποσοστό 68,42%)
  - **Ούτε συμφωνούν, ούτε διαφωνούν** τα 2 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 10,53%)
- **Στην Προαγωγή της Αυτενέργειας**
  - Εκφράζουν την **απόλυτη** συμφωνία τους οι 3 από τους 19 ερωτηθέντες (ποσοστό 15,79%)
  - Μια μεγάλη σχετικά πλειοψηφία, που αγγίζει το 68,42% (13 από τα 19 ΚΠΕ), θεωρούν ότι οι ΤΠΕ συμβάλουν **αρκετά** στην προαγωγή της αυτενέργειας των ατόμων, που λαμβάνουν μέρος σε περιβαλλοντικές δράσεις
  - Ένα ποσοστό της τάξης του 15,79% ( 3 στους 19) δεν είναι σίγουροι (**ούτε συμφωνούν, ούτε διαφωνούν**), ότι οι ΤΠΕ και τα εργαλεία τους μπορούν να προάγουν την αυτενέργεια σε άτομα, που δρουν για την ΠΕ και την Αειφορία
- **Στην Ελκυστικότητα του τρόπου Διδασκαλίας**
  - Ως προς το αν οι ΤΠΕ προσφέρουν έναν ελκυστικό τρόπο διδασκαλίας στην ΠΕ και στην ΕΑΑ, οι απόψεις των ΚΠΕ ποικίλουν. Συγκεκριμένα οι 6 από τους 19 συμμετέχοντες (ποσοστό 31,58%) **συμφωνούν απόλυτα** ότι οι Νέες Τεχνολογίες μπορούν να αποτελέσουν ένα ελκυστικό περιβάλλον διδασκαλίας στην ΠΕ
  - Οι περισσότεροι από τους ερωτηθέντες (9 στους 19), ποσοστό 47,37%, **συμφωνούν αρκετά** με την άποψη ότι οι ΤΠΕ αποτελούν ελκυστική μέθοδο διδασκαλίας της ΠΕ
  - 3 από τους 19 συμμετέχοντες της Έρευνας (ποσοστό 15,79%) **ούτε συμφωνούν, ούτε διαφωνούν** με την ελκυστικότητα του τρόπου διδασκαλίας, που προσφέρουν οι ΤΠΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση
  - Ενώ ένα μικρό ποσοστό, της τάξης του 5,26% (1 από τα 19 ΚΠΕ), εκφράζει μια μέτρια διαφωνία (**διαφωνεί αρκετά**) με την άποψη, ότι τα εργαλεία τεχνολογίας παρέχουν ελκυστικά περιβάλλοντα διδασκαλίας για την ανάπτυξη και την επίλυση περιβαλλοντικών θεμάτων
- **Στην Προώθηση της Επικοινωνίας**

- Αναφορικά με την προώθηση της επικοινωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων σε δράσεις και προγράμματα για το Περιβάλλον και την Αειφορία, η άποψη της πλειοψηφίας των ΚΠΕ, που έλαβαν μέρος στην Έρευνα (13 από τα 19 και ποσοστό 68,42%), είναι ότι οι ΤΠΕ συμβάλλουν **αρκετά** προς αυτήν την κατεύθυνση
- 4 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 21,05%), συμφωνούν **απόλυτα** με την άποψη ότι οι ΤΠΕ ενθαρρύνουν και προωθούν την επικοινωνία
- Και ένα σχετικά μικρό ποσοστό, της τάξης του 10,53% (δηλαδή 2 από τα 19 ΚΠΕ), **ούτε συμφωνούν, ούτε διαφωνούν** με τη συγκεκριμένη άποψη
- **Στην Ανάπτυξη της Δημιουργικότητας**
  - Στην ερώτηση σχετικά με το αν οι Νέες Τεχνολογίες των Πληροφοριών και της Επικοινωνίας συμβάλλουν στην ανάπτυξη της Δημιουργικότητας των μετεχόντων της ΠΕ και της ΕΑΑ, η άποψη του μεγαλύτερου ποσοστού των ΚΠΕ που συμμετείχε στην έρευνα, 84,21% ( 16 από τους 19) είναι ότι συμφωνούν **αρκετά**, ότι οι ΤΠΕ μπορούν να αποτελέσουν έναυσμα για αύξηση της δημιουργικής ικανότητας ή πηγή έμπνευσης για δραστηριότητες γύρω από το Περιβάλλον και την Αειφόρα Διαχείριση
  - 1 από τα 19 ΚΠΕ εκφράζει **απόλυτα** την πεποίθησή του, ότι οι ΤΠΕ και τα εργαλεία τους μπορούν να δώσουν το απαραίτητο έναυσμα στους μαθητές, ώστε να σκεφτούν περισσότερο δημιουργικά
  - Ενώ ένα ποσοστό περίπου 10,5% (2 στα 19 ΚΠΕ) δεν επιθυμεί να εκφράσει κάποια άποψη επί του συγκεκριμένου, οπότε **ούτε συμφωνεί, ούτε διαφωνεί**
- **Στην Αύξηση της Κριτικής Ικανότητας**
  - Και στην παρούσα ερώτηση η πλειοψηφία των συμμετεχόντων της Έρευνας, σε ποσοστό 78,95% (15 από τα 19 ΚΠΕ) συμφωνούν **αρκετά** με την άποψη, ότι οι ΤΠΕ μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στην αύξηση της Κριτικής Ικανότητας των εκπαιδευομένων πάνω σε Περιβαλλοντικά θέματα
  - 2 από τους 19 συμμετέχοντες και ποσοστό 10,53%, μας απάντησαν ότι συμφωνούν **απόλυτα** με την συγκεκριμένη άποψη, περί της προαγωγής της κριτικής ικανότητας μέσω των ΤΠΕ
  - Και το υπόλοιπο 10,53% (2 από τους 19 συμμετέχοντες), δεν είναι σίγουροι για την αλήθεια της συγκεκριμένης πρότασης, γιατί **ούτε συμφωνούν, ούτε διαφωνούν**
- **Στην Ενίσχυση του Δημοκρατικού Κλίματος**

- Σχετικά με το αν οι Νέες Τεχνολογίες, με τις μεθόδους και τα εργαλεία που προσφέρουν, δύνανται να καταστήσουν ένα πιο δημοκρατικό εκπαιδευτικό περιβάλλον, οι απόψεις των Υπευθύνων των Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης παρουσιάζουν μια ποικιλία. Συγκεκριμένα, μόλις 1 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 5,26%) μοιάζει να συμφωνεί **απόλυτα** με την εν λόγω άποψη περί της ενίσχυσης της δημοκρατικότητας μέσω των ΤΠΕ
- Τα 10 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 52,63%) δείχνουν να συμφωνούν **αρκετά** με την άποψη
- Το 36,84% (δηλαδή 7 στα 19 ΚΠΕ), ούτε **συμφωνούν, ούτε διαφωνούν**, με τα περί ενίσχυσης του δημοκρατικού κλίματος στην Εκπαίδευση
- Τέλος 1 από τα 19 ΚΠΕ (ποσοστό 5,26%) απάντησε διά των Υπευθύνων του, ότι **διαφωνεί αρκετά** με την άποψη ότι οι ΤΠΕ ενισχύουν το δημοκρατικό κλίμα κατά την διδασκαλία της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης



Γράφημα 19. Παιδαγωγική Αξία ΤΠΕ

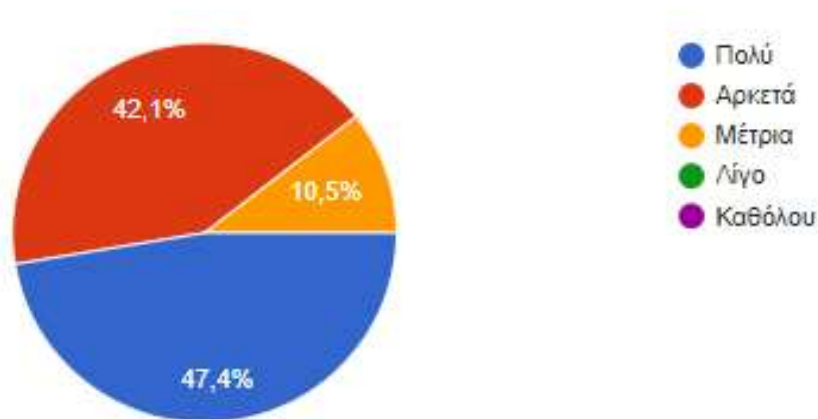
## 2.15 Συστηματική αξιοποίηση των ΤΠΕ στις διδακτικές μεθόδους για την ΠΕ και την ΕΑΑ

Στην ερώτηση κατά πόσο συμφωνούν οι άνθρωποι της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με την ανανέωση των διδακτικών μεθόδων της ΠΕ και της ΕΑΑ, με την συστηματική χρησιμοποίηση των εφαρμογών και των εργαλείων, που προσφέρουν οι Νέες Τεχνολογίες της Πληροφορικής, οι απαντήσεις τους συγκλίνουν ως επί το πλείστο, σε μία θετική



στάση/κατεύθυνση αναφορικά με την αξιοποίηση αυτών, κατά τη διδασκαλία της ΠΕ. Ποιο συγκεκριμένα:

- Συμφωνούν **πολύ**, με την άποψη της συστηματικής χρήσης των ΤΠΕ για τους σκοπούς της ΠΕ και της ΕΑΑ, οι 9 από τους 19 συμμετέχοντες της Έρευνας (ποσοστό 47,4%)
- Συμφωνούν **αρκετά** οι 8 από τους 19 και ποσοστό 42,1%
- Ενώ **μέτρια** συμφωνία εκφράζουν οι 2 από τους 19 , δηλαδή ποσοστό 10,5%.



Γράφημα 20. Συστηματική Αξιοποίηση ΤΠΕ στη Διδακτική της ΠΕ και της ΕΑΑ

## 2.16 Πλεονεκτήματα από την χρήση και αξιοποίηση των εργαλείων και των μεθόδων των ΤΠΕ στη διδασκαλία της ΠΕ και της ΕΑΑ

Στην ερώτηση κατά την οποία επιχειρήθηκε να διερευνηθεί η άποψη των υπευθύνων των Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης αναφορικά με τα Πλεονεκτήματα, που παρέχει η διδασκαλία της ΠΕ και της ΕΑΑ, όταν αξιοποιεί συστηματικά τις Νέες Τεχνολογίες, πρωτίστως για τους Μαθητές, δευτερευόντως για τους Εκπαιδευτικούς και τέλος για τα ίδια τα ΚΠΕ , ελήφθησαν οι κάτωθι απαντήσεις, με καταγραφή αυτού που θεωρούσαν οι Παιδαγωγικές Ομάδες των ΚΠΕ, **το σημαντικότερο Πλεονέκτημα** για τις τρεις κατηγορίες διερεύνησης. Συγκεκριμένα σε ότι αφορά τα πλεονεκτήματα που αποκομίζουν οι **Μαθητές** από μια τέτοια διδασκαλία, μας απάντησαν τα εξής:

- Κινητοποιεί και ενισχύει το ενδιαφέρον τους για τη μάθηση
- Αποτελεί γνώριμο περιβάλλον για τους μαθητές
- Αναπτύσσει τη δημιουργικότητα και αυξάνει την αυτενέργεια και την πρωτοβουλία τους για Περιβαλλοντικές δράσεις

- Δημιουργεί ελκυστικά περιβάλλοντα μάθησης
- Προάγει τη δημοκρατικότητα ως θεσμό στη διδασκαλία
- Ευνοεί τη μετάβαση σε περιβάλλοντα, όπου δεν υπάρχει άλλου είδους πρόσβαση, με τη χρήση Προσομοιώσεων, τις Εικονικές Περιηγήσεις και τις Ψηφιακές Αναπαραστάσεις
- Προωθεί την Διαθεματικότητα στη διδασκαλία
- Συμβάλλει στη μεταξύ τους επικοινωνία και συνεργασία
- Αυξάνει τις ψηφιακές τους δεξιότητες
- Διατηρεί το ενδιαφέρον και την προσήλωσή τους πάνω σε ένα θέμα διδασκαλίας
- Αποτελεί διασκεδαστικό τρόπο μάθησης

Ως προς τα πλεονεκτήματα που μπορούν να αποκομίσουν οι **Εκπαιδευτικοί**, κάνοντας χρήση των ΤΠΕ στις διδακτικές τους προσεγγίσεις, οι απαντήσεις που λάβαμε ήταν οι ακόλουθες:

- Αποκτούν βελτιωμένες δεξιότητες στις Νέες Τεχνολογίες
- Ελκυστικότερο περιβάλλον διδασκαλίας
- Βελτιστοποίηση των διδακτικών τους προσεγγίσεων και της εργασίας τους εν γένει
- Πρόσβαση σε νέες ιδέες, νέα μέσα και πληροφορίες
- Διευκόλυνση του τρόπου διδασκαλίας
- Επαφή και χρήση με νέα εργαλεία και μεθόδους διδασκαλίας
- Ψηφιακός Εγγραμματισμός και Επιμόρφωση πάνω στις Νέες Τεχνολογίες
- Ολιστική προσέγγιση της διδασκαλίας
- Αξιοποίηση του Διαδικτύου για συλλογή πληροφοριών
- Αποτελεσματικότητα και προσαρμογή στις σύγχρονες απαιτήσεις
- Διατήρηση της επαφής και της επικοινωνίας με τους μαθητές τους όταν αυτό επιβάλλεται ή κρίνεται αναγκαίο
- Οργάνωση και δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού
- Βοήθεια σε άγνωστα ειδικά πεδία
- Διάχυση, αλληλεπίδραση και ανατροφοδότηση
- Επικοινωνία, συνεργασία και ανταλλαγή καλών πρακτικών με συναδέλφους

Τα πλεονεκτήματα που αποκομίζουν τα ΚΠΕ, από την αξιοποίηση των μεθόδων και των εργαλείων των ΤΠΕ, στην προώθηση της διδασκαλίας και των δράσεων τους για την ΠΕ και την ΕΑΑ, συνίστανται στα κάτωθι:

- Αξιοποίηση του Διαδικτύου για συλλογή, ανταλλαγή και δημοσιοποίηση πληροφοριών
- Βελτιστοποίηση και διευκόλυνση της εργασίας
- Διεύρυνση του κύκλου εργασιών
- Εμπλουτισμός των διδακτικών μεθόδων
- Διευκόλυνση συνεργασιών και επικοινωνίας
- Αύξηση του Ψηφιακού Εγγραμματισμού των μελών των Παιδαγωγικών Ομάδων
- Πρόκληση και διατήρηση του ενδιαφέροντος και των κινήτρων των μαθητών κατά τη διδασκαλία της ΠΕ
- Αποτελεσματικότητα στη διδασκαλία
- Εμπλουτισμός του διδακτικού υλικού και χρήση επιπλέον εργαλείων και μεθόδων
- Εξοικείωση με εργαλεία, που όλο και περισσότερο μπαίνουν στην εκπαίδευση
- Προσαρμογή στις απαιτήσεις της εποχής
- Διάχυση της πληροφορίας και υποστήριξη του γνωστικού αντικειμένου με πλούσιο υλικό
- Διάχυση των προγραμμάτων και δράσεων
- Συνδιοργανώσεις σεμιναρίων και ημερίδων
- Τηλεδιασκέψεις και Συνεργασίες
- Θεματικά Δίκτυα

### **2.17 Μειονεκτήματα από την χρήση και αξιοποίηση των εργαλείων και των μεθόδων των ΤΠΕ στη διδασκαλία της ΠΕ και της ΕΑΑ**

Στην αντίστροφη ερώτηση, που είχε να κάνει με το τι θα ονόμαζαν ως Μειονέκτημα σχετικά με τη χρήση και αξιοποίηση των εργαλείων και των μεθόδων των ΤΠΕ, κατά τη διδασκαλία της ΠΕ, οι Παιδαγωγικές ομάδες των 19 ΚΠΕ που αποδέχτηκαν να συμμετέχουν στην Έρευνα, διά των εκπροσώπων τους, κατέθεσαν τις ακόλουθες απόψεις, επισημαίνοντας τα εξής:

- Την έλλειψη της ανθρώπινης επαφής

- Την απουσία της βιωματικότητας
- Αισθητηριακούς Περιορισμούς
- Υγειονομικά ζητήματα από την πολύωρη έκθεση και ενασχόληση με συσκευές των Νέων Τεχνολογιών
- Τις ελλείψεις σε Υλικοτεχνική υποδομή
- Την παλαιότητα του υπάρχοντος εξοπλισμού των ΚΠΕ
- Την έλλειψη Τεχνικής υποστήριξης
- Την πρακτική αδυναμία των ΤΠΕ να καλύψουν την «πεμπουσία» της ΠΕ και της ΕΑΑ, που είναι το βίωμα και η δράσεις στο Πεδίο
- Την έλλειψη Επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών πάνω στις μεθόδους και τα εργαλεία των ΤΠΕ
- Την χρονοβόρα διαδικασία που απαιτείται για τη σύνθεση των δραστηριοτήτων των προγραμμάτων ΠΕ, με χρήση των εργαλείων των ΤΠΕ
- Την εν γένει απομάκρυνση από τον βιωματικό τρόπο εξάσκησης και διδασκαλίας
- Την υποβάθμιση της βιωματικότητας και των δράσεων/ παρεμβάσεων στο πεδίο
- Την έλλειψη της άμεσης επαφής με τη φύση
- Την αντιμετώπιση των ΤΠΕ ως «πανάκεια» και ως παράγοντα που ενισχύει «*a priori*» την πιθανότητα επιτυχίας της εκπαιδευτικής διαδικασίας
- Την ίδια την εμπλοκή των ΤΠΕ στις διαδικασίες της ΠΕ και της ΕΑΑ

## **2.18 Προτάσεις των ΚΠΕ σχετικά με την αξιοποίηση και χρήση των ΤΠΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και στην Εκπαίδευση για την Αειφορία**

Για το κλείσιμο της Έρευνας, ζητήθηκε από τους εκπροσώπους των ΚΠΕ να διατυπώσουν τις προτάσεις τους αναφορικά με τον ορθότερο κατά την άποψή τους τρόπο χρήσης και αξιοποίησης των εργαλείων και των μεθόδων των ΤΠΕ, στην ενίσχυση της διδασκαλίας της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Οι απαντήσεις / προτάσεις, που λήφθηκαν, συνοψίζονται στα κάτωθι:

- Χρήσεις Εικονικών Περιηγήσεων, για παρατήρηση, γνωριμία ή "ανάγνωση" του πεδίου σε περίπτωση που δεν είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί μία βιωματική επίσκεψη

- Αξιοποίηση του Διαδικτύου για προβολές ταινιών και παρουσιάσεων με θέματα που σχετίζονται με το Περιβάλλον
- Χρήση της Τηλε-Εκπαίδευσης μέσω Εκπαιδευτικών Πλατφορμών για προγράμματα και σεμινάρια, όταν η πραγματοποίηση αυτών είναι ανέφικτη διαζώσης
- Δημιουργία Ψηφιακού Αποθετηρίου με το Εκπαιδευτικό Υλικό που δημιουργούν τα ΚΠΕ, γύρω από τα Περιβαλλοντικά ζητούμενα και τα θέματα της Αειφορίας, στο οποίο θα μπορούν να έχουν πρόσβαση όλοι οι εκπαιδευτικοί και τα σχολεία, που εκπονούν περιβαλλοντικά προγράμματα
- Καταγραφή των νέων ψηφιακών εργαλείων και λογισμικών, που μπορούν να διατεθούν για τις ανάγκες της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
- Διαμόρφωση μιας Κεντρικής Ψηφιακής Πύλης (πλατφόρμας), η οποία θα συμβάλλει στην απλοποίηση της διαδικασίας και στη μείωση της γραφειοκρατίας, παρέχοντας δυνατότητα αυτοματοποίησης στην αποστολή των προσκλήσεων, των προγραμμάτων και των σεμιναρίων των ΚΠΕ . Ομοίως θα απλοποιούσε τη διαδικασία της αποστολής των αιτήσεων των σχολείων και των υποψηφίων εκπαιδευτικών για επιμόρφωση, τη διαδικασία των εγκρίσεων από το αρμόδιο Υπουργείο και τις Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης και τέλος θα συνέβαλε στην εύκολη εξαγωγή στοιχείων και συμπερασμάτων, που άπτονται της ΠΕ και της ΕΑΑ
- Αύξηση της χρηματοδότησης και στελέχωση των Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με σύγχρονα, λειτουργικά μέσα για την προαγωγή του έργου τους και την εξυπηρέτηση των αναγκών των προγραμμάτων της ΠΕ, με την χρήση των ΤΠΕ
- Τεχνική υποστήριξη και επιμόρφωση των μελών των Παιδαγωγικών Ομάδων των ΚΠΕ, στις μεθόδους και στη χρήση των λογισμικών, που διατίθενται για χρήση στα προγράμματα και τις δράσεις για την ΠΕ και την ΕΑΑ
- Παροχή γρήγορου και δωρεάν Δικτύου Ίντερνετ, για τους εμπλεκόμενους της ΠΕ
- Οριοθέτηση της χρήσης των ΤΠΕ, στη διδασκαλία της ΠΕ και της ΕΑΑ
- Συμπληρωματικός και βοηθητικός ο ρόλος των μέσων και των μεθόδων, που παρέχουν οι ΤΠΕ στην ΠΕ και σε καμία περίπτωση κυρίαρχος
- Συνδυασμός της Βιωματικότητας με τις μεθόδους των Νέων Τεχνολογιών

- Χρήση των ΤΠΕ για Ανατροφοδότηση, αφού έχουν προηγηθεί προγράμματα και δράσεις στο πεδίο
- Διαθεσιμότητα και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην ΠΕ και την ΕΑΑ, σε καταστάσεις απρόβλεπτες (βλέπε Covid- 19)

Εν κατακλείδι αυτό που εξάγεται και αξίζει να τονιστεί με βάση τα παραπάνω, είναι ότι οι άνθρωποι της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης κατά πλειοψηφία, εξάρουν στις προτάσεις τους το ζήτημα της ορθής αξιοποίησης των μεθόδων και των εργαλείων, που μας παρέχουν οι ΤΠΕ. Τονίζουν ωστόσο την ανάγκη ύπαρξης ισορροπίας μεταξύ αυτών των μέσων και των βιωματικών μεθόδων, που προτιμά και πρέπει να προάγει η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Τέλος υποστηρίζουν και την ανάγκη τοποθέτησης τους στον ρόλο που τους αρμόζει, δηλαδή αυτόν του εργαλείου, που υποβοηθά την διδακτική διαδικασία και τη μάθηση.

Ελάχιστοι απ'ότι φαίνεται ήταν και οι συμμετέχοντες της Έρευνας, που θεωρούν Μειονέκτημα εν γένει, τον συνδυασμό των παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας της ΠΕ και της ΕΑΑ, με τα εργαλεία και τις μεθόδους που παρέχουν οι ΤΠΕ, απαντώντας χαρακτηριστικά ότι: «...οι ίδιες οι ΤΠΕ αποτελούν μειονέκτημα...δεν έχουν θέση στην ΠΕ και στην ΕΑΑ» .

## **Β' Μέρος: Μέθοδοι & Αποτελέσματα από την αξιοποίηση Ψηφιακών Εφαρμογών και εργαλείων ΤΠΕ στην ΠΕ και την ΕΑΑ**

Στο δεύτερο αυτό μέρος, παρατίθενται και σχολιάζονται Μελέτες που έχουν κατά καιρούς διεξαχθεί διεθνώς, αναφορικά με την χρήση των Νέων Τεχνολογιών της Πληροφορικής στην διδασκαλία της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

### **1. Γεωγραφικά Συστήματα - Geographic Information Systems (GIS): Έρευνα των Guertin and Neville (2011)**

Κατά τη διάρκεια της μεγάλης διαρροής πετρελαίου της εταιρίας BP Deepwater Horizon και της επακόλουθης τεράστιας οικολογικής καταστροφής που ακολούθησε, ένας καθηγητής Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης ενός Γυμνασίου, αποφάσισε να μελετήσει την ιστορία και το πλαίσιο άλλων πετρελαιοκηλίδων περασμένων ετών,

εισάγοντας τους μαθητές του στα 50 χειρότερα τέτοια γεγονότα της παγκόσμιας ιστορίας .

Ο εν λόγω καθηγητής δημιούργησε ένα αρχείο με τη βοήθεια του Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος **Google Earth**, το οποίο ονόμασε: «Μαύρες παλίρροιες και αφορούσε τις χειρότερες πετρελαιοκηλίδες στην ιστορία του Κόσμου. (Tryse, 2008 )

Με τον τρόπο αυτό συνέδεσε ιστορικά, γεωγραφικά και περιβαλλοντικά στοιχεία, ενώ παράλληλα το αρχείο παρείχε τοποθεσίες, φωτογραφίες και διάφορα άλλα δεδομένα, όπως (τύπος διαρροής, αιτία, ημερομηνία, ποσότητες πετρελαίου κ.α.), καθώς και περαιτέρω πόρους για κάθε καταστροφή.

Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, στους μαθητές τέθηκαν κυρίως ερωτήσεις, που επικεντρώθηκαν στην ανάκληση πληροφοριών, ωστόσο υπήρχαν και ερωτήσεις, που απαιτούσαν μια βαθύτερη κατανόηση του όλου θέματος.

Σύμφωνα με τους ερευνητές Guertin and Neville (2011)), δεν αναφέρεται κάποια αξιολόγηση αυτής της συγκεκριμένης δραστηριότητας, αναφορικά με τις προκλήσεις που αντιμετωπίστηκαν, καθώς και τα μαθησιακά της αποτελέσματα.

Οπότε, αντιλαμβανόμαστε την ύπαρξη κάποιου κενού γνώσης, όσον αφορά τη συζήτηση για τις επιπτώσεις στη μάθηση των μαθητών!

## **2. Εικονικά Ταξίδια- Virtual Field Trips (VFT) : Έρευνα των Jacobson, Militello & Baveye ( 2009 )**

Οι Jacobson, Militello και Baveye ( 2009 ) ανέπτυξαν ένα σύστημα Εικονικών Εκδρομών (VFT) για πανεπιστημιακά μαθήματα, που μελετούσε τη σχέση σύνδεσης, που δημιουργείται μεταξύ ανθρωπογενούς δραστηριότητας, πολιτισμών και εδάφους.

Ο στόχος του σχεδιασμού αυτού του συστήματος, ήταν να ενθαρρύνει τους μαθητές να προβληματιστούν σχετικά με το γεγονός της αλόγιστης χρήσης των φυσικών πόρων, που μπορεί να οδηγήσει σε υποβάθμιση του εδάφους και καταστροφή του περιβάλλοντος μιας συγκεκριμένης περιοχής, και συνεπώς να συμβάλει στην κατάρρευση μεγάλων και σημαντικών πολιτισμών.

Η τοποθεσία, που επιλέχθηκε για μελέτη με το συγκεκριμένο VFT, ήταν η ζώνη Chinampa της πρώην λίμνης Xochomilco στη νότια Πόλη του Μεξικό.

Κατά τη διάρκεια της Εικονικής Εκδρομής, οι μαθητές θα είχαν την ευκαιρία να ανακαλύψουν, πώς σχεδιάστηκε αρχικά το σύστημα της γεωργίας, καθώς και γιατί ενώ αρχικά ήταν τόσο παραγωγικό, σύγχρονα κινδύνευε να εξαφανιστεί.

Οι μαθητές επίσης θα εστίαζαν στον τουρισμό της περιοχής για να εξετάσουν το ρόλο των επισκεπτών στην οικονομία και τη διατήρηση ή μη, του φυσικού τοπίου της περιοχής. Τέλος, θα τους δίνονταν η ευκαιρία να ανακαλύψουν την περιβαλλοντική παρακμή, που είχε συμβεί στη λεκάνη της λίμνης, λόγω της αποστράγγισης και της αστικής επέκτασης.

Το Εικονικό αυτό Ταξίδι περιελάμβανε ένα ευρύ φάσμα μέσων, απαραίτητων για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στόχων, που είχαν τεθεί.

Οι προβολές κειμένων λειτουργούσαν ως ξεναγοί, που αφηγούνται μια ιστορία, ενώ οι χάρτες (του παρόντος και οι ιστορικοί) απεικόνιζαν τις γεωχωρικές σχέσεις και βοηθούσαν τους χρήστες - μαθητές, να κατανοήσουν, πώς το τοπίο εξελίχθηκε με την πάροδο του χρόνου, λόγω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Επιπλέον, ένα εργαλείο τοποθέτησης χαρτών, επέτρεπε στους χρήστες να κατανοήσουν καλύτερα τη μεταβαλλόμενη σχέση μεταξύ πολιτικών ορίων, γεωλογικών μορφών και γεωγραφικών ορώσεων, με την πάροδο του χρόνου.

Τέλος, το VFT εμφάνιζε κινούμενες ακολουθίες, που εξηγούσαν αφηρημένες έννοιες ή εικόνες, που δεν αφορούσαν την σημερινή πραγματικότητα, ήταν π.χ. μακροπρόθεσμες ή αφορούσαν σε μελλοντικές διαδικασίες, καθώς και σύντομα βίντεο εμπειρογνομόνων, που παρουσίαζαν τις προσωπικές τους απόψεις και κάποιες πιθανές προοπτικές πάνω στο θέμα.

Σύμφωνα με τους συγγραφείς, αν και δεν περιγράφουν τις προκλήσεις, που αντιμετώπισαν οι μαθητές ή οι δάσκαλοι, που χρησιμοποίησαν αυτό το VFT, ωστόσο μας παρέχουν ενδιαφέρουσες πληροφορίες, σχετικά με το τι έμαθαν οι ίδιοι, κατά τη δημιουργία αυτού του εργαλείου. Μεταξύ άλλων, επισημαίνουν ότι τα πολυμέσα είναι πολύ ακριβά, συνεπώς, πρέπει να χρησιμοποιούνται εκεί, όπου μπορούν να έχουν σημαντικό αντίκτυπο.

Σε μια πιλοτική έκδοση του VFT, που δοκιμάστηκε στο Πανεπιστήμιο του Κόρνελ, η αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων αυτού έδειξε ότι οι μαθητές παρουσίασαν ένα πολύ υψηλό ποσοστό σωστών απαντήσεων της τάξης του 93%, σε ένα ερωτηματολόγιο πολλαπλής επιλογής.

Με στόχο την αξιολόγηση του πόσο θυμόταν το περιεχόμενο της Εικονικής Εκδρομής, οι μαθητές ανέπτυξαν ενεργή κριτική και ανεξάρτητη σκέψη, αν και είναι γνωστό ότι η κριτική σκέψη είναι μια κρίσιμη δεξιότητα! Ιδιαίτερα δε στη σύγχρονη κοινωνία μας, όπου η ροή πληροφοριών είναι δύσκολο να αξιολογηθεί και συχνά είναι αρκετά προκατειλημμένη, υπό την έννοια, ότι αντικατοπτρίζει συμφέροντα συγκεκριμένων



ενδιαφερομένων, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που σχετίζονται με Περιβαλλοντικά θέματα.

Αρκετοί μαθητές, λοιπόν σύμφωνα με τους δημιουργούς, επέστρεψαν αργότερα στο VFT, είτε για να παρακολουθήσουν ένα σημείο συζήτησης, είτε για να επαληθεύσουν εάν τα λεγόμενα ενός συμμαθητή τους ήταν έγκυρα ή όχι, είτε για να αναζητήσουν κάτι που οι περισσότεροι από τους μαθητές θεώρησαν ενδιαφέρον, αλλά ακόμη και για να επικυρώσουν πληροφορίες που θα χρησιμοποιούσαν στα επιχειρήματά τους.

Τέλος, φάνηκε ότι οι μαθητές, που χρησιμοποίησαν το VFT, ήταν σε θέση να καταλάβουν την πολυπλοκότητα, που υπάρχει και συνδέει, κάθε περιβαλλοντική απόφαση με τις κοινωνικοοικονομικές και πολιτικές διαστάσεις της κοινωνίας.

Κατανόησαν επίσης ότι σε πολλές περιπτώσεις, δεν θα υπάρξει ενιαία και ξεκάθαρη λύση στα περιβαλλοντικά διλήμματα. Οι προτεινόμενες λύσεις θα έχουν συνήθως πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα όσον αφορά την κοινωνική ανάπτυξη.

Ωστόσο φάνηκαν να δέχονται όλες τις απόψεις, που θα μπορούσαν να υπερασπιστούν λογικά, ενώ στις απαντήσεις τους, όταν ερωτήθηκαν, φάνηκαν να ανταποκρίνονται πολύ ευνοϊκά στο περιβάλλον του VFT, μέσω σχολίων όπως: «... Ένιωσα σαν να ήμουν σχεδόν στο Μεξικό...», «Έμαθα περισσότερα και ασχολήθηκα περισσότερο από ό, τι νόμιζα ότι θα μπορούσα να ασχοληθώ...», « Πιστεύω ότι η περιήγηση στον ιστότοπο μου επέτρεψε να θυμάμαι περισσότερα για αυτό το θέμα, παρά εάν είχα διαβάσει ένα άρθρο ή ένα βιβλίο.» (Jacobson, Militello και Baveye 2009 , 578)).

Να σημειωθεί ωστόσο, ότι η έκθεση περιέχει πολύ λίγες λεπτομέρειες, σχετικά με τον τρόπο συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων, που απεικονίζουν τις ενέργειες των μαθητών (π.χ. επιστροφή στο VFT για αναζήτηση πληροφοριών ή αποδοχή διαφορετικών απόψεων, κατά τη διάρκεια των συζητήσεων της τάξης κ.α.).

### **3. Εικονικές Περιηγήσεις σε Μουσεία : Έρευνα των Tarng et al (2008)**

Συμβαίνει πολλές φορές, οι δυνατότητες παρατήρησης θαλάσσιων οργανισμών για εκπαιδευτικούς σκοπούς, να περιορίζονται γενικά σε θαλάσσια μουσεία, που βρίσκονται συχνά μακριά από τα σχολεία.

Αυτό το γεγονός παρακίνησε τους Tarng et al ( 2008 ) να δημιουργήσουν ένα εικονικό θαλάσσιο μουσείο, για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση στην Ταϊβάν.

Ο στόχος αυτού του εικονικού μουσείου ήταν να βοηθήσει τους μαθητές να συνειδητοποιήσουν τη σημασία της θαλάσσιας οικολογίας και να καθιερώσουν την έννοια της προστασίας του περιβάλλοντος, ενώ θα εργάζονται στην τάξη τους.

Ο Tarng και οι συνεργάτες του (2008) δοκίμασαν το εικονικό μουσείο σε εκπαιδευτικούς με εξειδίκευση στους υπολογιστές και σε έξι μαθητές από την πέμπτη και έκτη τάξη.

Η ποιοτική αυτή μελέτη βασίστηκε σε συνεντεύξεις με τους καθηγητές και τους μαθητές, καθώς και σε παρατηρήσεις δραστηριοτήτων.

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι οι μαθητές ενδιαφέρθηκαν για το εικονικό μουσείο και το θεώρησαν πιο ενδιαφέρον από ένα βιβλίο.

Οι συγγραφείς αναφέρουν επίσης, ότι ήταν ευχάριστο για τους μαθητές να συμμετέχουν σ' αυτή τη δραστηριότητα, υποστηρίζοντας ότι *«οι μαθητές επικεντρώθηκαν κυρίως στο περιεχόμενο του εικονικού θαλάσσιου μουσείου, επειδή δεν είχαν δει ποτέ τέτοιου είδους ιστότοπους»*.

Αυτό βέβαια εγείρει ερωτήματα, ως προς το εάν οι μαθητές, που *«δεν είχαν δει ποτέ τέτοιου είδους ιστότοπους»*, επικεντρώθηκαν στο περιεχόμενο της μάθησης και όχι στο στοιχείο της ψυχαγωγίας και μόνο.

Ωστόσο, η μάθηση με βάση το παιχνίδι, αύξησε σημαντικά το ενδιαφέρον των μαθητών και το μαθησιακό τους κίνητρο, αν και δεν υπήρχαν ποσοτικά αποτελέσματα σχετικά με τη μαθησιακή τους πρόοδο, από τη συγκεκριμένη δράση.

Από την άλλη μεριά, οι εκπαιδευτικοί αν και φάνηκε ότι έβρισκαν αυτό το είδος των δραστηριοτήτων, να έχει πολλά πλεονεκτήματα, όπως παρακίνηση των μαθητών, αποφυγή προβλημάτων, που σχετίζονται με επιτόπια ταξίδια κ.α., από την άλλη διαπίστωναν, ότι μια τέτοιου είδους δραστηριότητα μπορεί να περιλαμβάνει επίσης προκλήσεις, όπως η ανάγκη για προσθήκες, που πιθανώς δεν θα ήταν διαθέσιμες στους υπολογιστές του σχολείου, οπότε οι μαθητές ενδέχεται να έχαναν την υπομονή τους, εάν θα έπρεπε π.χ. να δώσουν λύση στο ζήτημα της λήψης των δεδομένων, από μόνοι τους. (Tarng et al , 2008 )

#### **4. Λογισμικά Διαχείρισης Εκπαιδευτικού Περιεχομένου/ E-Junior : Έρευνα των Wrzesien και Alcañiz Raya (2010)**

Ισχύει ότι, ακόμα και σχολεία που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση από ένα θαλάσσιο ή δασώδες οικοσύστημα, μπορεί να αντιμετωπίσουν δυσκολίες πρόσβασης σε αυτό.

Για παράδειγμα η πρόσβαση των μαθητών σε ένα θαλάσσιο περιβάλλον, καθίσταται εκ των πραγμάτων δύσκολη, εφόσον το μεγαλύτερο μέρος του είναι κρυμμένο κάτω από το νερό.

Το εν λόγω Λογισμικό διαχείρισης περιεχομένου E-Junior, σχεδιάστηκε στη βάση αυτού του σκεπτικού και αποτελεί μια εφαρμογή, που βασίστηκε στο ενυδρείο "L 'Oceanogràfic" της πόλης Βαλένθια της Ισπανίας, και δοκιμάστηκε για τη διδασκαλία μαθητών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, στο μάθημα της Οικολογίας και των Φυσικών Επιστημών.

Η E-Junior σχεδιάστηκε ως ένα εικονικό παιχνίδι, που περιλάμβανε συνδυασμό περιεχομένου προγραμμάτων σπουδών και ηλεκτρονικών παιχνιδιών, με στόχο την εισαγωγή και την κατανόηση από τους μαθητές, ενός ενδημικού οικοσυστήματος της Μεσογείου: Το «*Posidonia Oceanica*», που σχηματίζει μεγάλα υποθαλάσσια λιβάδια, τα οποία αποτελούν σημαντικό μέρος του οικοσυστήματος στη Μεσόγειο Θάλασσα.

Το λογισμικό περιλαμβάνει μια εισαγωγή – παρουσίαση, από έναν εικονικό αφηγητή (ένα ψάρι), δραστηριότητες στις οποίες για παράδειγμα οι μαθητές συμμετέχουν στη φωτοσύνθεση των λιβαδιών, αλλά και δραστηριότητες με τις οποίες παρατηρούν, κατανοούν και παράλληλα κρίνουν τις επιπτώσεις από τον ανθρωπογενή παράγοντα, στη ζωή των διαφόρων ειδών ζώων και φυτών, που υπάρχουν εκεί.

Κάθε μαθητής χρησιμοποιεί ειδικά γυαλιά για να δει το εικονικό περιβάλλον και κουπί με τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας, για την επίτευξη πλοήγησης στο εικονικό αυτό περιβάλλον.

Στη μελέτη έλαβαν μέρος σαράντα οκτώ μαθητές ηλικίας 10–11 ετών, με επικεφαλής τους ερευνητές Wrzesien και Alcañiz Raya (2010), με τους μαθητές να χωρίζονται τυχαία σε δύο ομάδες : την Εικονική ομάδα και την Παραδοσιακή ομάδα.

Και οι δύο ομάδες επισκέφτηκαν το ενυδρείο L 'Oceanogràfic, προς αποφυγή των επιπτώσεων του να μην έχουν βιώσει όλοι τους ένα τέτοιο νέο και συναρπαστικό μέρος!

Η Παραδοσιακή ομάδα παρακολούθησε μια διαδραστική παρουσίαση από έναν εκπαιδευτικό, χωρίς όμως τη χρήση οποιουδήποτε άλλου εκπαιδευτικού υλικού ή ψηφιακών μέσων, ενώ η Εικονική ομάδα αλληλοεπίδρασε με την E-Junior και έμαθε ουσιαστικά τις ίδιες οικολογικές πληροφορίες, από έναν εικονικό αφηγητή - το ψάρι.

Η αξιολόγηση της δραστηριότητας πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο πριν- και μετά –τη διδασκαλίας των συγκεκριμένων θεμάτων Φυσικής Επιστήμης και Οικολογίας, σε

συνδυασμό με παρατηρήσεις των μαθητών στις Εικονικές και τις Παραδοσιακές τους ομάδες.

Και ενώ και οι δύο ομάδες παρουσίασαν σημαντική αύξηση της γνώσης στο μετα-τεστ, ωστόσο δεν σημειώθηκε κάποια σημαντική διαφορά μεταξύ τους, στα μετα-τεστ, που συμπλήρωσαν .

Παρατηρώντας όμως τους μαθητές της Εικονικής ομάδας, οι συγγραφείς ανέφεραν την βαθιά τους εμπλοκή, την εμπάπτιση στα οικολογικά ζητήματα και την καλή συνεργασία μεταξύ τους. Παρόλα αυτά το επίπεδο προσοχής, όταν μιλούσε ο εικονικός αφηγητής δεν ήταν και πολύ υψηλό. Στην πραγματικότητα, οι μαθητές είχαν την τάση να μην εστιάζουν την προσοχή τους στα λεγόμενα του εικονικού αφηγητή, αλλά να προσπαθούν να αλληλοεπιδράσουν με το λογισμικό, μη δίνοντας προσοχή στις οδηγίες. Η παρατήρηση ότι το στοιχείο της ψυχαγωγίας, φαινόταν να επισκιάζει προσωρινά την εκπαίδευση, υποστηρίζεται και στα σχόλια των μαθητών σχετικά με τον εικονικό αφηγητή, οι οποίοι πίστευαν ότι μίλησε πάρα πολύ:«(...θα άλλαζα) ότι αυτός (ο εικονικός δάσκαλος) πρέπει να σταματά να μιλάει τόσο πολύ και να δίνει και σε μας λίγο περισσότερο χρόνο να παίζουμε... ». Wrzesien και Alcañiz Raya ( 2010)

Τέλος θα είχε ενδιαφέρον να σημειωθεί, ότι ενώ οι μαθητές της Παραδοσιακής ομάδας εξέφρασαν απλώς την ευτυχία για αυτό που είχαν μάθει για τη θάλασσα, η πλειονότητα των σχολίων που έκαναν οι μαθητές στην Εικονικής ομάδας, είχαν να κάνουν με τον ενθουσιασμό και με την ικανοποίηση που ένιωσαν, σχετικά με το παιχνίδι, κατά τη διάρκεια της διαδικασίας- ιδιαιτέρως δε την αισθητική του διάσταση - όχι τόσο τη μαθησιακή.

## **5. Δυνητικές Οπτικές Προκλήσεις- Visual Evoked Potential (VEP): Έρευνα των**

**Tarng, W. , KL Ou , WS Tsai , YS Lin και CK Hsu ,(2010)**

Το ενδεχόμενο κατασκευής και συντήρησης μιας τεχνητής λίμνης, οπουδήποτε στον Κόσμο απαιτεί σημαντικούς κοινωνικούς, οικονομικούς και άλλους πόρους. Στην Ταιβάν, η χρήση μιας οικολογικής λίμνης για τη διδασκαλία Φυσικών και Περιβαλλοντικών επιστημών είναι μια συνηθισμένη πρακτική.

Ωστόσο, εξαιτίας όλων των πρακτικών δυσκολιών, που κι εκεί υφίστανται, ένα λογισμικό Δυνητικής Οπτικής Πρόκλησης, Visual Evoked Potential - (VEP) ίσως θα μπορούσε να αποτελέσει μια βολική εναλλακτική λύση, όχι μόνο για την Ταιβάν, αλλά

για όλα τα προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης σε όλες τις χώρες, σε ολόκληρο τον κόσμο.

Οι Tarng, W. , KL Ou , WS Tsai , YS Lin και CK Hsu . ,(2010) δημιούργησαν μια τέτοια εφαρμογή VEP, η οποία βασίζονταν στην Εθνική μονάδα εκμάθησης της «Υδροβίας ζωής» του προγράμματος σπουδών Φυσικών Επιστημών για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση της Ταϊβάν και αφορούσε την παρουσίαση μιας Εικονικής Λίμνης.

Το εν λόγω λογισμικό VEP σχεδιάστηκε με στόχο οι μαθητές να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους γύρω από την «Υδροβία ζωή», να γνωρίσουν διαφορετικά υδάτινα περιβάλλοντα, να αποκτήσουν δυνατότητες αναγνώρισης υδροβίων φυτών, καθώς και των χαρακτηριστικών των υδροβίων ζώων και, τέλος, να μάθουν πώς να φροντίζουν τα οικοσυστήματα των λιμνών.

Οι χρήστες μπορούσαν επίσης να παρατηρήσουν και τις συνέπειες των διαφόρων τροποποιήσεων, που συνέβαιναν στο οικοσύστημα, όπως και τι θα μπορούσε να συμβεί εάν τύχαινε να εξαφανιστούν κυρίαρχα ενδημικά ή ξένα είδη από το συγκεκριμένο ενδιαίτημα .

Προκειμένου να αξιολογήσουν τη μαθησιακή απόδοση του συγκεκριμένου λογισμικού VEP, ο Tarng και οι συνεργάτες του (2010) επέλεξε τυχαία δύο τάξεις του Δημοτικού Σχολείου. Η μία τάξη θα χρησιμοποιούσε υπολογιστές για να εργαστεί με το εν λόγω λογισμικό VEP, ενώ η άλλη θα παρακολουθούσε μια πιο παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας, που περιλαμβάνει όμως, βίντεο και παρουσιάσεις PowerPoint.

Οι μαθητές αφού ολοκλήρωσαν τις δραστηριότητες τους, ελέγχθηκαν με στόχο την αξιολόγηση της απομνημόνευσης, της κατανόησης και της κριτικής σκέψης τους, σε σχέση με την υδροβία ζωή.

Και οι δύο ομάδες βελτίωσαν σημαντικά τις αποδόσεις τους μεταξύ των προ και μετά τεστ, που τους έγιναν και αποδείχτηκε πως η απομνημόνευση και η κατανόησή που επέδειξαν δε φαινόταν να επηρεάζονται από την παραλλαγή της μεθόδου διδασκαλίας. Από την άλλη όμως, τα αποτελέσματα ως προς την καλλιέργεια και ανάπτυξη της κριτικής τους σκέψης, ήταν σημαντικά διαφορετικά ανάμεσα στις δύο τάξεις, υποδηλώνοντας έτσι, ότι το VEP μπορεί να τους αυξήσει αυτήν την ικανότητα.

Βέβαια, θα πρέπει να σημειωθεί ότι αυτό που αναφέρεται στη μελέτη, ως «*παραδοσιακή μέθοδος*», περιλαμβάνει επίσης τη χρήση ψηφιακών μέσων!

Η συντριπτική πλειοψηφία (92%) των μαθητών απάντησε ότι το VEP ήταν ένας ενδιαφέρων και αποτελεσματικός τρόπος παρουσίασης της υδροβίας ζωής, με ένα

εκπληκτικό 87% να πιστεύει επίσης, ότι το VEP ήταν πιο ενδιαφέρον και βολικό από μια επίσκεψη σε μια πραγματική λίμνη. Αυτή η τελευταία παρατήρηση είναι αξιοσημείωτη σε ότι αφορά τα Προγράμματα της ΠΕ, που συνδέονται σε μεγάλο βαθμό με το βίωμα και την άμεση εμπειρία των φυσικών φαινομένων στο Περιβάλλον τους.

Ο Tarng και οι συνεργάτες του ( 2010 ) πραγματοποίησαν σε βάθος συνεντεύξεις και έκαναν παρατηρήσεις, προκειμένου να συμπληρώσουν τα ποσοτικά αποτελέσματα της έρευνάς τους.

Οι συνεντεύξεις αυτές, αποκάλυψαν ότι οι μαθητές θεώρησαν συναρπαστική την δυνατότητα που τους δόθηκε, να «βουτήξουν στο νερό» και να « κολυμπήσουν» στην εικονική λίμνη, ενώ θεώρησαν επίσης ότι το VEP ήταν πιο ενδιαφέρουσα μέθοδος, από τη χρήση άλλων ψηφιακών μέσων, όπως παρουσιάσεις βίντεο και PowerPoint. (Tarng, W., KL Ou, WS Tsai, YS Lin και CK Hsu.,(2010)

## **6. Ψηφιακά Αρχεία Εικόνας & Ήχου- Videocast και Podcast: Έρευνα των Hill and Nelson, (2011)**

Τα Podcast και Videocast, είναι ψηφιακά αρχεία, με διάρκεια στο χρόνο, τα οποία μπορεί να παράξει ο οποιοσδήποτε χρησιμοποιώντας ένα μικρόφωνο, ένα λογισμικό ηχογράφησης και σύνδεση στο Διαδίκτυο.

Οι Hill and Nelson, (2011) σε έρευνά τους με φοιτητές του πανεπιστημίου του Μπρίστολ και παρακολουθώντας το μάθημα της Βιογεωγραφίας και Διατήρησης, αντιλήφθηκαν τη μαθησιακή χρησιμότητα των βίντεο Podcast στη μελέτη των εξωτικών οικοσυστημάτων.

Σύμφωνα με τους ερευνητές, τα podcast αναπτύχθηκαν για να φέρουν το «εξωτερικό», ειδικά το προερχόμενο από εξωτικές τοποθεσίες, μέσα στην τάξη ή και στην ευρύτερη μαθησιακή εμπειρία.

Τα βίντεο podcast που προβλήθηκαν, είχαν διάρκεια 15-20 λεπτών και το καθένα κάλυψε δύο θέματα: τις καυτές ερήμους και τα τροπικά δάση.

Τα podcast ήταν διαθέσιμα στο εικονικό περιβάλλον μάθησης του πανεπιστημίου, με τους φοιτητές να μπορούν να τα παρακολουθήσουν στα εργαστήρια υπολογιστών του πανεπιστημίου ή να τα κατεβάσουν στους δικούς τους υπολογιστές και σε κινητές συσκευές.

Οι φοιτητές είχαν την ευκαιρία να διαπιστώσουν ότι τα podcast, υποστήριζαν τις διαλέξεις και τους βοηθούσαν προσωπικά να συμμετέχουν ενεργά στη μάθησή τους, ενώ κατά τη διάρκεια μιας συνέντευξης, οι φοιτητές υποστήριζαν τα εξής : «Μερικά

*πράγματα είναι αρκετά αφηρημένα... απλά να τα διαβάξεις ή να τα ακούς, το να τα βλέπεις είναι αρκετά καλύτερο... Αυτό σε βάζει στο πλαίσιο του περιβάλλοντος... Το να βλέπω τα φυτά και τα είδη μέσα στο οικοσύστημα τους, με βοήθησε να κατανοήσω καλύτερα και να συμπληρώσω τη μάθηση μου...».*

Οι φοιτητές ανέφεραν, ότι η μάθησή τους υποστηρίχθηκε σε μεγάλο βαθμό από τα βίντεο podcast. (Hill and Nelson, 2011)

Ωστόσο, εάν αυτό μεταφράζεται σε μεγαλύτερη ή καλύτερη απόδοση, εξακολουθεί να είναι ανοιχτό προς συζήτηση.

Οι ερευνητές, παρόλα αυτά, συνέκριναν τα αποτελέσματα δύο ομάδων φοιτητών στο ίδιο μάθημα (το ένα με podcast εκτός των διαλέξεων και το άλλο μόνο με διαλέξεις), αλλά δεν βρήκαν κάποια διαφορά στο μέσο βαθμό μεταξύ των φοιτητών, αυτών των δύο ομάδων!

## **7. Περιβαλλοντικά Εικονικά Εργαστήρια -Environmental Virtual Field Laboratory (EVFL): Έρευνα των Ramasundaram et al (2005)**

Το 2005 ο Ramasundaram και οι συνάδελφοί του, δημιούργησαν ένα Περιβαλλοντικό Εικονικό Εργαστήριο (Environmental Virtual Field Laboratory - EVFL) προκειμένου να μελετήσουν τις περιβαλλοντικές ιδιότητες και τις διαδικασίες, ενός τοπίου αποτελούμενου από στρώματα εδάφους με μειωμένη αποστράγγιση, που σχηματίζονται από θαλάσσια ιζήματα στην περιοχή της Φλόριντα των ΗΠΑ.

Η ιδέα πίσω από αυτό το EVFL ήταν να μιμηθούν τις διαδικασίες μάθησης, που θα συνέβαιναν κατά τη διάρκεια ενός πραγματικού επιτόπιου ταξιδιού στο συγκεκριμένο πεδίο. Αυτό που επιδίωξαν δηλαδή οι εν λόγω ερευνητές, ήταν αφενός η εξερεύνηση και η μελέτη διαφόρων περιβαλλοντικών παραγόντων εντός του πεδίου (έδαφος, χρήση γης κ.α.), και αφετέρου η εκμάθηση κάποιου καθορισμένου γεωγραφικού τομέα, καθώς και η μεταφορά της αποκτηθείσας γνώσης μετέπειτα, σε άλλα οικοσυστήματα. Ουσιαστικά θα αναπαρήγαγαν, σε ένα περιβαλλοντικό εργαστήριο εικονικού πεδίου, τις μεθόδους μιας επιστημονικής έρευνας, η οποία περιλαμβάνει παρατήρηση, ανάπτυξη μιας υπόθεσης, δοκιμή, βελτιώσεις και πιθανές τροποποιήσεις για την καλύτερη κατανόηση του τρόπου διεξαγωγής της, καθώς και εξερεύνηση της σχέσης ανάμεσα σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, που υπάρχουν σε διαφορετικές χωρικές και χρονικές κλίμακες.

Ένα τέτοιο Εικονικό Εργαστήριο, περιελάμβανε διαφορετικούς τύπους μέσων και αλληλεπιδράσεων, όπως: τα κινούμενα σχέδια, τα τρισδιάστατα μοντέλα, οι ερωτήσεις εστίασης, οι υπερσυνδέσεις και οι προσομοιώσεις.

Κατά τη διάρκεια μιας τέτοιου είδους δραστηριότητας, οι μαθητές θα έπρεπε διερευνήσουν για παράδειγμα, την υδρολογική απόκριση ενός τοπίου, το επίπεδο ξυλείας σε διαφορετικά καθεστώτα διαχείρισης των δασών και πολλά άλλα θέματα. Και με τις ερωτήσεις εστίασης, θα ενθαρρύνονταν, ώστε να επιλέξουν ένα πιθανό σενάριο, προκειμένου να παρακολουθούν στενά τις διαδικασίες ενός οικοσυστήματος και να ερμηνεύουν την αιτιότητα και τον αντίκτυπο, από τις όποιες παρεμβάσεις.

Οι ερευνητές υπογραμμίζουν ότι, ενώ το Περιβαλλοντικό Εργαστήριο Εικονικού Πεδίου (EVFL) υπερβαίνει, αυτό που μπορεί να προσφέρει ένα συμβατικό επιτόπιο ταξίδι στους μαθητές, έχει σχεδιαστεί αποκλειστικά για την ενίσχυση των Περιβαλλοντικών μαθημάτων και σε καμία περίπτωση δεν χρησιμεύει, ως υποκατάστατο του βιώματος και της άμεσης αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον, που θα προσέφερε μια επιτόπια επίσκεψη στο πεδίο . (Ramasundaram et al, 2005).

Η έκθεσή τους, παραθέτει απλώς μια περιγραφή του συγκεκριμένου ψηφιακού εργαλείου και της ανάπτυξής του, χωρίς να παρέχει στοιχεία αξιολόγησης του, στη μαθησιακή διαδικασία.

Παρά ταύτα εκφράζονται προβληματισμοί, σχετικά με τις προκλήσεις, που ενδέχεται να αντιμετωπίσουν οι μαθητές, κάνοντας χρήση του εργαλείου, καθώς και για την πορεία της οποιαδήποτε μορφής αξιολόγησης των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

## **8. Εικονικά Πειράματα – Όξινοι Ωκεανοί: Έρευνα των Fauville et al ( 2011 )**

Πολλοί ερευνητές σημειώνουν την αξία των πειραμάτων, ως βασικό παράγοντα για την ενίσχυση της μάθησης στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (Nersessian 1989 , Ma και Nickerson 2006 ).

Όσο δύσκολο όμως είναι να οργανωθούν συχνές επισκέψεις στο πεδίο, ως μέρος της επίσημης εκπαίδευσης, άλλο τόσο είναι λογικά αδύνατο τα Περιβαλλοντικά Πειράματα να διεξαχθούν στο πεδίο, για τους ίδιους λόγους (χρόνος, χρήμα και θέματα ασφάλειας).

Για άλλη μια φορά, οι ΤΠΕ μπορούν να παρέχουν μια βιώσιμη εναλλακτική λύση, η οποία να πλησιάζει, όσο το δυνατόν πιο κοντά στην εκτέλεση ενός πραγματικού πειράματος.



Ένα τέτοιο εικονικό πείραμα αναπτύχθηκε από τους Fauville et al ( 2011 ), με σκοπό να ελέγξει την επίδραση της διακύμανσης της οξύτητας του θαλασσινού νερού, στις θαλάσσιες προνύμφες και να δώσει σε μαθητές Γυμνασίου την ευκαιρία να αποκτήσουν μια βαθιά εικόνα για την οξύτητα των ωκεανών, που αποτελεί και ένα από τα κύρια περιβαλλοντικά ζητήματα του 21ου αιώνα (Doney et al. (2009).

Οι μαθητές αφού πρώτα πλοηγηθούν σε ένα διαδραστικό περιβάλλον μάθησης, όπου θα τους εξηγηθεί η φύση και η προέλευση της δημιουργίας όξινου περιβάλλοντος στους ωκεανούς, καθώς και ο πιθανός αντίκτυπός αυτού στη θαλάσσια ζωή, θα εκτελέσουν στη συνέχεια ένα πείραμα, που διερευνά την ανάπτυξη των προνυμφών του θαλάσσιου αχινού.

Οι ερευνητές του παρόντος εικονικού πειράματος, (Fauville et al ( 2011) αξιολόγησαν τα αποτελέσματα αυτού, σε επίπεδο γνώσεων, που αποκτήθηκαν από τους μαθητές ενός γυμνασίου της Καλιφόρνιας και ενός γυμνασίου της Σουηδίας, με τη μέθοδο της συμπλήρωσης ερωτηματολογίων, που διερευνούσαν τη γνώση των μαθητών πριν και μετά τις δοκιμές του πειράματος και στόχο είχαν την κατανόησή της αύξησης της οξύτητας των ωκεανών.

Τα αποτελέσματα της μελέτης απέδειξαν σημαντική ανάπτυξη της γνώσης των μαθητών, μετά τη διεξαγωγή του εικονικού πειράματος. ( Fauville et al, 2011 )

Κατόπιν οι ερευνητές σε μια προσπάθειά τους να μελετήσουν και την ικανότητα των μαθητών στο να χρησιμοποιούν τις αποκτηθείσες γνώσεις τους, για την επίλυση κάποιου νέου περιβαλλοντικού προβλήματος, πραγματοποίησαν εκ νέου έρευνα, προκειμένου να επιτύχουν μιας μεγάλης κλίμακας αξιολόγηση, στην περιοχή της Καλιφόρνιας.

Αυτή η μελέτη περιελάμβανε 4 καθηγητές και περισσότερους από 500 μαθητές ηλικίας μεταξύ 12 και 18 ετών, όπου όλοι είχαν κάνει χρήση της εφαρμογής του εικονικού πειράματος.

Οι μαθητές απάντησαν σε ένα ερωτηματολόγιο πριν και μετά το πείραμα, όπου συμπεριλαμβάνονταν και μια εργασία επίλυσης προβλήματος, στην οποία τους ζητήθηκε να διατυπώσουν ακριβώς τι χαρακτηρίζει ένα πείραμα και να επεξεργαστούν, πώς μπορεί να γίνει ο σχεδιασμός του, προκειμένου να παρέχει πληροφορίες σχετικές με το υπό μελέτη πρόβλημα .

Από σχεδόν 500 μαθητές που απάντησαν, τόσο στα ερωτηματολόγια πριν όσο και μετά το πείραμα, ένα δείγμα 80 μαθητών επιλέχθηκε τυχαία για την ανάλυση των δεδομένων.

Οι απαντήσεις αυτής της ομάδας ταξινομήθηκαν στη συνέχεια με βάση την ποιότητα του περιεχομένου τους πριν και μετά το πειραματικό εργαστήριο.

Η μελέτη αποκάλυψε ότι, εκτός της αύξησης της γνώσης, οι μαθητές είχαν επίσης αρχίσει να εξοικειώνονται και με την ορολογία, που σχετίζεται με την οργάνωση και τη διεξαγωγή τέτοιων πειραμάτων (όροι όπως: το *pH*, η *οξύτητα*, η *αλκαλικότητα*, το *τεστ*, το *μέτρο*, το *δείγμα κ.α.*) χρησιμοποιούνταν κατά κόρον, από τους μαθητές μετά το πέρας του πειράματος. (Fauville et al, 2011)

### **9. Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Παιχνίδια Εικονικής Πραγματικότητας: The River City, the Quest Atlantis (QA) and the Climate Challenge. Έρευνα των : (Ketelhut and Nelson, (2010), Barab et al., (2005- 2009), Lim, (2008) Hickey, Ingram-Goble and Jameson (2009)**

Τα τελευταία χρόνια αναπτύσσεται ένα ιδιαίτερο ενδιαφέρον από τους μελετητές, για τη χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών, που απεικονίζουν εικονικούς κόσμους και για τη γενικότερη χρήση τρισδιάστατων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, με στόχο τη διευκόλυνση της μάθησης διαφόρων θεμάτων. Δεν είναι λίγοι μάλιστα οι ερευνητές, που σημειώνουν βελτιωμένα μαθησιακά οφέλη σχετιζόμενα με αυτές τις εκπαιδευτικές μεθόδους.

Παραδείγματα τέτοιων Εικονικών Κόσμων, που προσφέρονται για τη διδασκαλία επιστημονικών θεμάτων με τη μορφή τρισδιάστατων ψηφιακών παιχνιδιών, αποτελούν τα Παιχνίδια Εικονικής Πραγματικότητας: River City , Quest Atlantis και Climate Challenge, τα οποία υλοποιούνται μέσω της πλατφόρμας ActiveWorlds και του λογισμικού Flash Player .

Τα τρία αυτά Ψηφιακά Παιχνίδια αντιπροσωπεύουν εικονικούς κόσμους, περιλαμβάνοντας μια αφήγηση κατά την οποία οι μαθητές μαθαίνουν παίζοντας και διερευνώντας διάφορα προβλήματα με επιστημονικό τρόπο.

Το River City ασχολείται κυρίως με θέματα, που άπτονται της επιστήμης της υγείας και ανακύπτουν σε έναν εικονικό κόσμο, που ονομάζεται «River City».

Οι μαθητές μπορεί να βρεθούν αντιμέτωποι ακόμα και με ζητήματα, τα οποία προέκυψαν κατά τον 19ο αιώνα και να χρειαστεί να χρησιμοποιήσουν τις δεξιότητες και την τεχνολογία του 21ου αιώνα, προκειμένου να δώσουν λύσεις.

Με βάση τις αυθεντικές ιστορικές, κοινωνιολογικές και γεωγραφικές του συνθήκες, το River City αποτελεί μια πόλη με προβλήματα υγείας. Οι μαθητές, σύμφωνα με τους

όρους του παιχνιδιού, θα πρέπει να συνεργαστούν σε μικρές ερευνητικές ομάδες, ώστε να βοηθήσουν τους κατοίκους να κατανοήσουν γιατί αρρωσταίνουν, και χρησιμοποιώντας την τεχνολογία, να παρακολουθούν όχι μόνο τα στοιχεία, που υπαινίσσονται τις αιτίες των ασθενειών, αλλά παράλληλα να διαμορφώνουν υποθέσεις και να αναπτύσσουν ελεγχόμενα πειράματα, με τα οποία θα δοκιμάζουν αυτές τους τις υποθέσεις και θα κάνουν συστάσεις, βάσει των δεδομένων που συλλέγουν.

Κατά την είσοδό του στο River City, το avatar του μαθητή αλληλοεπιδρά με τους κατοίκους της πόλης, καθώς και με τα αντικείμενα και τα είδωλα των συμμαθητών του. Κατά τη διάρκεια της εξερεύνησής τους, οι μαθητές αντιμετωπίζουν οπτικά ερεθίσματα, όπως λασπωμένοι δρόμοι, αλλά και ακουστικά ερεθίσματα, όπως για παράδειγμα άτομα που βήχουν. Και τα δύο παρέχουν ενδείξεις για την κατάσταση, που επικρατεί στην πόλη.

Τα είδωλα των μαθητών είναι επίσης εξοπλισμένα με διαδραστικά εργαλεία, όπως : ένα εργαλείο δειγματοληψίας νερού, μια κουνουπιέρα, έναν δοκιμαστή ψειρών, έναν ελεγκτή κοπράνων και ούτω καθεξής. Οι μαθητές μπορούν επίσης να επιλέξουν να ελέγξουν το νερό από το ποτάμι σε διάφορους σταθμούς του παιχνιδιού. Κάνοντας κλικ με το ποντίκι τους στο σταθμό, εμφανίζεται μια διαφάνεια μικροσκοπίου, που δείχνει τα μικρόβια, που υπάρχουν στο νερό του συγκεκριμένου σταθμού και τα οποία μπορούν στη συνέχεια να μετρηθούν. Όλα αυτά πραγματοποιούνται σε ένα εικονικό διαδικτυακό περιβάλλον.

Και αν και το River City στοχεύει στην Επιστημονική εκπαίδευση και όχι τόσο στην Περιβαλλοντική, η πολυδιάστατη φύση αυτού του παιχνιδιού και τα ιδιαίτερα περιβαλλοντικά ζητήματα, που παρουσιάζονται και που πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά τη διάρκεια του, το καθιστούν κι αυτό, ένα ενδιαφέρον εργαλείο για την ΠΕ.

Το 2010, οι Ketelhut και Nelson διερεύνησαν τα μαθησιακά αποτελέσματα του River City σε 500 μαθητές.

Επιλέχθηκαν γι' αυτό επίσης πέντε επιστήμονες καθηγητές, καθώς θεωρούνταν ότι τα μαθήματα που περιελάμβανε, απαιτούσαν αποτελεσματική επιστημονική ανάλυση σε εβδομαδιαία βάση .

Οι μαθητές χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, που σχηματίστηκαν με τυχαίο τρόπο. Η μια ομάδα βάσισε τη μάθησή της στον υπολογιστή, χρησιμοποιώντας το River City, ενώ η άλλη ομάδα βίωσε τα χαρακτηριστικά του παραδοσιακού μαθήματος.

Κατόπιν οι μαθητές συμπλήρωσαν διάφορα ερωτηματολόγια, πριν και μετά τη διαδικασία, τα οποία εξέταζαν τη γνώση του περιεχομένου του μαθήματος, την

συναισθηματική τους αντίληψη και στάση και τέλος, ένα ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του συνολικού έργου.

Ενώ και οι δύο ομάδες βελτίωσαν τις γνώσεις τους εξίσου, μεταξύ του προ και του μετα-τεστ, η απόδοση ενός ποσοστού κάτω του μισού των μαθητών, που χρησιμοποίησαν το River City βελτίωσε τις επιδόσεις του κατά 11%, ενώ από την άλλη πλευρά, η απόδοση του αντίστοιχου ποσοστού αυτών που βίωσαν την παραδοσιακή διδασκαλία αυξήθηκε μόνο κατά 1%.

Οι ερευνητές υπογράμμισαν, το αυξημένο ενδιαφέρον για συμμετοχή των μαθητών, που χρησιμοποίησαν το River City στη συγκεκριμένη δραστηριότητα, σε σύγκριση με την ομάδα που εκτέθηκε σε παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας.

Οι μαθητές που χρησιμοποίησαν το River City εκτίμησαν το ψηφιακό αυτό εργαλείο, λόγω κάποιων χαρακτηριστικών του όπως: η ερευνητική του διάσταση, η προοπτική του πειραματισμού, η προσομοίωση τους σε επιστημονικούς ρόλους και η διαφοροποιημένη μάθηση.

Από την άλλη, οι εκπαιδευτικοί που εξέτασαν το River City, θεώρησαν ότι η διάστασή της έρευνας ήταν αυτή, που συνέβαλε πιο αποτελεσματικά στη μάθηση των μαθητών και εξήγησαν παράλληλα, ότι τους ήταν δύσκολο να διαχειριστούν αυτήν την ομάδα, επειδή τους φαινόταν πιο αποδιοργανωμένη και προσανατολισμένη σε πάρα πολλές κατευθύνσεις, σε σύγκριση με την παραδοσιακή ομάδα. (Ketelhut and Nelson, 2010) .

Το Quest Atlantis από την άλλη μεριά ασχολείται κυρίως με οικολογικά ζητήματα, με τα χαρακτηριστικά διαφορετικών οικοτόπων, με τις αιτίες που προκαλούν κρίσεις και οικολογικά προβλήματα, παρέχοντας ευκαιρίες για εξερεύνηση και ανακάλυψη, σε ένα ασφαλές εικονικό περιβάλλον με ενσωματωμένα εργαλεία αξιολόγησης.

Παράλληλα το QA, επιτρέπει στους χρήστες να ταξιδεύουν σε εικονικά μέρη, εκτελώντας εκπαιδευτικές δραστηριότητες (γνωστές ως Quests), συνομιλώντας με άλλους χρήστες και μέντορες και δημιουργώντας βιώσιμα περιβάλλοντα.

Το Quest Atlantis παρέχει ένα ισχυρό μαθησιακό περιβάλλον, που συνδυάζει τις ακαδημαϊκές έννοιες με το ουσιαστικό παιχνίδι, υπό συγκεκριμένες πρακτικές, με στόχο τη δημιουργία αφοσιωμένων και κοινωνικά προσηλωμένων πολιτών.

Η αρχική αφήγηση βοηθά στην εδραίωση των πεπραγμένων, στη συνέχεια των στοιχείων και τέλος στην ερμηνεία και γεφύρωση του εικονικού κόσμου του (QA), με τον πραγματικό κόσμο.

Το παιχνίδι έχει δομηθεί και συσταθεί με ελκυστικό τρόπο, ώστε να προκαλεί το ενδιαφέρον ακόμη και των αδύναμων μαθητών, παρακινώντας τους στη δράση και στη γνώση.

Αυτού του είδους τα παιχνίδια μπορούν να συνθέσουν εικονικούς τρισδιάστατους κόσμους, στους οποίους οι χρήστες θα μετατρέπονται κάθε φορά σε εξουσιοδοτημένους επιστήμονες, γιατρούς, δημοσιογράφους, μαθηματικούς κ.α., και με βάση το ρόλο τους κάθε φορά, θα πρέπει να επιτυγχάνουν τους στόχους, που τους έχουν ανατεθεί.

Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού δίνει τη δυνατότητα ουσιαστικής και βαθιάς αλληλεπίδρασης μεταξύ των συμμετεχόντων. Σχεδιάστηκε με στόχο να προσελκύσει κυρίως παιδιά ηλικίας 9-16 ετών σε ένα περιβάλλον, που περιλαμβάνει διαδικτυακές μαθησιακές δραστηριότητες, προσπαθώντας να εμπνεύσει μια διάθεση για κοινωνική δράση (Hickey, Ingram-Goble και Jameson, 2009 ).

Τα βασικά στοιχεία που το συνθέτουν είναι: το τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον πολλαπλών χρηστών, η εκμάθηση μέσω ερωτημάτων και σχεδίων δράσης, μια ιστορία η οποία παρουσιάζεται μέσω ενός εισαγωγικού βίντεο με τη μορφή μυθιστορήματος ή κόμικς, και περιλαμβάνει μυθικούς χαρακτήρες, ένα σύνολο από κοινωνικές δεσμεύσεις, μια παγκόσμια κοινότητα συμμετεχόντων, και μια εργαλειοθήκη προγραμματισμού για την ανάπτυξη και συγχώνευση των ιστοριών, που δημιουργούν οι χρήστες του παιχνιδιού.

Το QA περιλαμβάνει τέσσερις εικονικούς κόσμους : Κοινότητα, Πολιτισμός, Οικολογία και Υγιεινή, με τον καθένα να χωρίζεται σε τρία κέντρα, που ονομάζονται ανάλογα με το θέμα τους π.χ. Οικότοπος Ζώων, Ποιότητα Νερού, Ισχύς της Κοινότητας, κ.α. και περιλαμβάνουν έως και 25 εκπαιδευτικές δραστηριότητες, γνωστές ως αποστολές.

Οι αποστολές χρειάζονται μεταξύ 20 λεπτών και μιας εβδομάδας για να ολοκληρωθούν. Όλα συνδέονται με συγκεκριμένα ακαδημαϊκά πρότυπα, καθώς επίσης έχουν σχεδιαστεί για να προάγουν την κριτική σκέψη και τη μεταγνώση (Lim ,2008 ).

Το QA βασίζεται σε ένα σενάριο κλασικών παιχνιδιών όπου : ο πολιτισμός της Ατλαντίδας αντιμετωπίζει οικολογική, κοινωνική και πολιτιστική παρακμή, λόγω της επιδίωξης ευημερίας και εκσυγχρονισμού.

Οι χρήστες λοιπόν καλούνται να βοηθήσουν το Συμβούλιο της Ατλαντίδας να αποκαταστήσει τη χαμένη σοφία, ερευνώντας και προτείνοντας λύσεις σε συγκεκριμένα ζητήματα (Barab et al.( 2005 ).

Οι χρήστες κινούνται στον τρισδιάστατο κόσμο, αλληλοεπιδρώντας με άλλους παίκτες, μέσω ενός συστήματος ανταλλαγής άμεσων μηνυμάτων, ακόμη και με χαρακτήρες που

μπορεί να μην είναι παίκτες, αλλά NPC (non-Player character), μέσω ενός δομημένου διαλόγου.

Η τελική απάντηση του μαθητή για την επίλυση της αποστολής του, υποβάλλεται σε έναν συγκεκριμένο NPC (δηλαδή σε έναν χαρακτήρα στο παιχνίδι, που δεν ελέγχεται από τους παίκτες), όπου αυτός μπορεί να είναι ο δάσκαλος.

Αρκετές αποστολές του QA επικεντρώνονται στην ΠΕ, όπως για παράδειγμα αυτή που ζητά από τους χρήστες του παιχνιδιού, να διερευνήσουν τη μείωση του πληθυσμού των ψαριών κατά μήκος ενός ποταμού. Κατά τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας, οι μαθητές παίρνουν συνέντευξη από τους NPC (π.χ. από τους εκπαιδευτικούς), ώστε να πάρουν τις απαραίτητες πληροφορίες και στη συνέχεια συλλέγουν δείγματα νερού για να σχηματίσουν υποθέσεις, σχετικά με τις πιθανές αιτίες του προβλήματος.

Κατόπιν μπορεί να τους ζητηθεί να γράψουν συστάσεις με στόχο τη βελτίωση της κατάστασης. Στην τελική σκηνή, ο χρήστης μπορεί να δει και τις συνέπειες των συστάσεων του (Hickey, Ingram-Goble, και Jameson, ( 2009 ).

Το 2008 ο Lim μελέτησε τον αντίκτυπο του QA στην εκμάθηση του μαθήματος των Αγγλικών, των Μαθηματικών και των Φυσικών Επιστημών, σε δύο τάξεις δημοτικού σχολείου με περίπου 80 μαθητές. Πιο πολύ ενδιαφέρθηκε για τον έλεγχο θεμάτων, που συνδέονται με το πώς οι μαθητές βιώνουν το περιβάλλον της τάξης τους και πώς μπορεί να εμπλέκονται σε συμπεριφορές, που υπονοούν ότι δεν συμμετέχουν στη μαθησιακή διαδικασία, κάνοντας ερωτήσεις ή αποφεύγοντας να ζητήσουν βοήθεια, ακριβώς διότι θεωρούν το περιβάλλον της τάξης τους απειλητικό και αγχώδες.

Προκειμένου να μετρηθεί αυτή η διάσταση, οι μαθητές ρωτήθηκαν αν συμφωνούσαν ή διαφωνούσαν με δηλώσεις όπως: *«Δεν συμμετέχω στην τάξη γιατί δεν θέλω να φαίνομαι ηλίθιος»*. Ο Lim ανακάλυψε μια σημαντική μείωση αυτής της αντίληψης για το περιβάλλον της τάξης, όταν οι μαθητές άρχισαν να χρησιμοποιούν το QA, δηλώνοντας ότι μπορεί να αποδοθεί στη χρήση και στη μεσολάβηση του παιχνιδιού, το θετικό της μείωσης αυτού του *« απειλητικού μαθησιακού περιβάλλοντος»* για τους μαθητές (Lim, (2008).

Ο ίδιος μελετητής βρήκε επίσης μια σημαντική αύξηση των εγγενών και εξωγενών κινήτρων των χρηστών του παιχνιδιού, με βασικό συστατικό το γεγονός της αναφοράς τους, περί δέσμευσης, ως προς την περαίωση της αποστολή τους.

Οι Hickey, Ingram-Goble και Jameson ( 2009) αξιολόγησαν επίσης τα αποτελέσματα της χρήσης του QA, σε σύγκριση με εκείνα που σχετίζονται με την παραδοσιακή μάθηση, χρησιμοποιώντας τεστ πολλαπλών επιλογών.

Οι μαθησιακές επιδόσεις των μαθητών απέδειξαν την ικανότητα τους να χρησιμοποιούν τις γνώσεις που αποκτήθηκαν και σε άλλα περιβάλλοντα, ενώ αύξησαν σημαντικά τις βαθμολογίες τους και στα δύο μαθησιακά πλαίσια. Οι μαθητές ωστόσο, που χρησιμοποιούσαν το QA φάνηκε ότι βελτιώθηκαν ελαφρώς περισσότερο από εκείνους που διδάσκονταν μέσω μιας από τις παραδοσιακές τεχνικές μάθησης - αν και, όπως επισημαίνουν οι ερευνητές, αυτό μπορεί να συνέβη και τυχαία.

Η ερευνητική ομάδα των Barab et al, (2007) μελέτησε εκτενώς τη χρήση του Quest Atlantis στη διδασκαλία και μάθηση των περιβαλλοντικών θεμάτων.

Οι μελέτες αυτές ανέφεραν υψηλά μαθησιακά οφέλη από τη χρήση του εν λόγω παιχνιδιού, ενώ έκθεση που αφορούσε τέσσερα διαφορετικά σχολεία, παρουσιάζει τα σημαντικά γνωστικά οφέλη, που αποκόμισαν οι μαθητές με βάση το ερωτηματολόγιο των μετά- τεστ, σε σχέση με τα προ-τεστ που συμπλήρωσαν (Barab et al., 2008) .

Άλλες μελέτες, της ίδιας ερευνητικής ομάδας, αποκαλύπτουν επίσης θετικά αποτελέσματα του Quest Atlantis, κάνοντας σύγκριση μεταξύ των τυπικών γνώσεων σε διάφορα περιβαλλοντικά θέματα, ανάμεσα σε δύο ομάδες προπτυχιακών φοιτητών. (Barab et al., 2007).

Οι φοιτητές που σημείωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα στις δοκιμασίες γνώσεων, ήταν αυτοί που έμαθαν μέσω του Quest Atlantis, σε σύγκριση με την ομάδα που έμαθε μέσω ενός κειμένου κάποιου ενημερωτικού εγχειριδίου. (Barab et al. 2009).

Σύμφωνα τέλος με την ερευνητική ομάδα, η πρόκληση ήταν να αναπτυχθεί μια προσαρμοστική οντότητα, που δεν θα αποτελούσε ένα παιχνίδι απλώς, αλλά ένα εκπαιδευτικό μέσο ελκυστικό για τους χρήστες, χωρίς να θεωρείται τόσο ένα μάθημα για την προαγωγή της μάθησης, όσο μια προσπάθεια προώθησης μιας κοινωνικής ατζέντας, που θα περιλαμβάνει την αλληλεπίδραση με υλικές και με κοινωνικές μορφές, με στόχο να κατανοήσουν οι χρήστες και να προωθήσουν συγκεκριμένα ερευνητικά ερωτήματα και συγκεκριμένους θεωρητικούς ισχυρισμούς, σχετικά με το τι σημαίνει να είσαι πολίτης του κόσμου, ευρισκόμενος σε τροχιά συμμετοχής . (Barab et al. 2009). Δυστυχώς, σύμφωνα με τους ισχυρισμούς των ερευνητών, δεν είναι εύκολο να χρησιμοποιηθεί το Quest Atlantis στην τάξη, διότι απαιτεί μεγάλη επένδυση για να μάθει κανείς να το λειτουργεί, να το ρυθμίζει τεχνικά και να χτίζει μαθησιακούς στόχους πάνω του.

Παρόλα αυτά, έχει δημιουργηθεί ένα έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον γύρω του, που υποστηρίζεται από πολλές έρευνες και σημειωτέο, πολλοί εκπαιδευτικοί το βρήκαν άξιο επένδυσης.

Το παιχνίδι αριθμεί περισσότερους από 100.000 συμμετέχοντες, σε έξι ηπείρους, στους οποίους υποβλήθηκαν πάνω από 200.000 ερωτήσεις και ολοκλήρωσαν πάνω από 300.000 αποστολές, μερικές από τις οποίες ανατέθηκαν από καθηγητές και άλλες επιλέχθηκαν από τους ίδιους τους μαθητές στον ελεύθερο χρόνο τους.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί στο σημείο αυτό, ότι το Διαδίκτυο περιέχει μια εντυπωσιακή ποσότητα, εργαλείων, παιχνιδιών και δραστηριοτήτων, που σχετίζονται με το περιβάλλον και που θα μπορούσαν (τουλάχιστον μερικά από αυτά) να χρησιμοποιηθούν σε μαθησιακές δραστηριότητες (Rohwedder, 1999)

Σε αυτό το πλαίσιο, η British Broadcasting Corporation (BBC) δημιούργησε ένα παιχνίδι με τίτλο: «Climate Challenge - Πρόκληση για το κλίμα», στο οποίο ο παίκτης παίζει το ρόλο του προέδρου ενός ευρωπαϊκού έθνους και διαχειρίζεται τους οικονομικούς πόρους του κράτους, ώστε να αντιμετωπίσει το σοβαρό πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής, ενώ παράλληλα παραμένει αρκετά δημοφιλής, ώστε να κατέχει την εξουσία.

Αυτές οι πτυχές του παιχνιδιού έχουν σκοπό να δώσουν κάποια ιδέα, για το τι θα μπορούσε να συμβεί καθώς το κλίμα αλλάζει, ποιες επιλογές διατίθενται στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και ποιες είναι οι δυσκολίες, που παρουσιάζονται και εμποδίζουν την εφαρμογή τους.

Το παιχνίδι Climate Challenge στοχεύει να βοηθήσει τους παίκτες να κατανοήσουν μερικές από τις αιτίες της αλλαγής του κλίματος, που σχετίζονται με την τρέχουσα επιταχυνόμενη και ανθρωπογενούς προελεύσεως εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, τόσο για να αυξήσει την ευαισθητοποίηση των χρηστών γύρω από τα πολιτικά διλήμματα, όσο και για να δώσει μια ευρεία εικόνα για τις προκλήσεις, που αντιμετωπίζει η διεθνής κοινότητα.

Οι αρνητικές κριτικές που κατά καιρούς δέχτηκε η συγκεκριμένη εφαρμογή από τους χρήστες, είχε να κάνει με τις μη ρεαλιστικές μετρήσεις, που απέδιδαν οι μηχανισμοί του παιχνιδιού, στους δείκτες πλούτου ή της υγείας της οικονομίας.

## **10. Συνεργατικά Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου – Wiki: Engstrom and Jewett, (2005)**

Με βάση τα γραφόμενα πολλών ερευνητών επικράτησε η άποψη, ότι οι συνεργατικές δραστηριότητες στην εκπαιδευτική διαδικασία, έχουν τη δυνατότητα να ενθαρρύνουν τη μάθηση, (Slavin, 1996 , Webb et al. 2008 , Rozenszayn and Ben-zvi Assaraf 2009 )



βοηθώντας τους μαθητές να μοιράζονται και να αποσαφηνίζουν τη σκέψη τους, εδραιώνοντας τις ιδέες τους (Hmelo -Silver, Nagarajan and Day 2002).

Επ' αυτού, η χρήση των ΤΠΕ λέγεται ότι προσφέρει τα κατάλληλα εργαλεία, για την καλύτερη δόμηση και διευκόλυνση μιας τέτοιας συνεργασίας, συμβάλλοντας στην πρόκληση γνώσεων και στην παροχή ευκαιριών στους ανθρώπους, ώστε να συνεργάζονται πέρα από τα όρια.

Από τη δεκαετία του 1990 και έπειτα άρχισε να εξελίσσεται με βάση αυτές τις παραδοχές, ένα δευτερεύον πεδίο των μαθησιακών θεωριών, γνωστό ως Συνεργατική Μάθηση Υποστηριζόμενη από Υπολογιστή- Computer Supported Collaborative Learning (CSCL), που πλέον είναι ένα ταχέως εξελισσόμενο πεδίο, το οποίο υφίσταται συνεχείς τροποποιήσεις .

Ένα από τα συνεργατικά εργαλεία που μας παρέχουν οι ΤΠΕ είναι το λεγόμενο Wiki. Πρόκειται ουσιαστικά για μια Ιστοσελίδα, που επιτρέπει στους χρήστες της να προσθέτουν, να αφαιρούν και να επεξεργάζονται πληροφορίες εύκολα και γρήγορα. Πολλές φορές ένα Wiki μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διευκολύνει τη συνεργασία πολλών ατόμων στη συγγραφή κάποιας μελέτης ή κάποιου έργου.

Αποτελεί ένα δημοκρατικό, συνεργατικό μέσο, που δίνει δυνατότητες σε ομάδες χρηστών να καταθέτουν ισότιμα τη συμβολή τους σε μια συλλογική προσπάθεια, όπως π.χ. μια έρευνα για το σχολείο ή η ανταλλαγή ιδεών γύρω από ένα ζήτημα κ.ο.κ., που θα αναρτάται σε έναν διαδικτυακό τόπο.

Ωστόσο οι συμμετέχοντες σε ένα Wiki θα πρέπει να είναι έτοιμοι να δεχτούν και το ενδεχόμενο, ότι οποιαδήποτε προσθήκη τους στο Wiki, μπορεί κάλλιστα την επόμενη στιγμή να σβηστεί ή να παραφραστεί, από κάποιον άλλο χρήστη της κοινότητας.

Ένα τέτοιο συνεργατικό σύστημα διαχείρισης περιεχομένου (Wiki) αναδεικνύει η έρευνα των Engstrom and Jewett, (2005), κατά την οποία προτάθηκε σε έντεκα τάξεις γυμνασίου των ΗΠΑ να χρησιμοποιήσουν Wiki , προκειμένου να συμμετάσχουν σε μια μελέτη, κατά την οποία έπρεπε να διερευνήσουν τις μακροπρόθεσμες περιβαλλοντικές, οικονομικές και πολιτιστικές συνέπειες, που προερχόταν από την κατασκευή των φραγμάτων στον ποταμό Μιζούρι .

Ζητήθηκε λοιπόν από τους μαθητές να ερευνήσουν και να αναλύσουν διάφορες απόψεις σχετικές με τα φράγματα του ποταμού, ώστε να συντάξουν μια συγκεντρωτική πρόταση, ως προς τη συνολική διαχείριση των ποταμών.

Συγκροτήθηκαν σχολικές ομάδες για τη διερεύνηση του ζητήματος, οι οποίες χωρίστηκαν και σε επιμέρους υπό ομάδες, που θα ερευνούσαν τις λεπτομέρειες γύρω

από π.χ. τη ροή του ποταμού, τα δικαιώματα των αυτόχθονων φυλών του νερού, τις πιθανές οικολογικές κρίσεις κ.α.

Κάθε ομάδα χωρισμένη σε ερευνητικές υπό ομάδες, αποτελούνταν από τέσσερις έως έξι μαθητές, καθένας από τους οποίους κατείχε τη δική του σελίδα wiki.

Το έργο διήρκεσε περίπου τέσσερις μήνες, από την αρχική του κατάρτιση έως την ολοκλήρωση του.

Οι εκπαιδευτικοί που ενεπλάκησαν στο έργο ανέφεραν δύο κύριες προκλήσεις κατά την ένταξη τους στις διαδικασίες του έργου. Πρώτον, τα εργαστήρια των υπολογιστών που χρησιμοποιούνταν ευρέως στα σχολεία, δεν ήταν ιδιαίτερα συμβατά με την σελίδα του wiki, καθώς το περιβάλλον ενός wiki δεν επιτρέπει σε πολλούς χρήστες να συνδεθούν και να επεξεργαστούν δεδομένα ταυτόχρονα. Ως αποτέλεσμα αυτού, μερικοί μαθητές ήταν «κλειδωμένοι» από το wiki, όταν κάποιοι άλλοι μαθητές έκαναν επεξεργασία στη σελίδα. Ομοίως και ορισμένοι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι αντιμετώπισαν το συγκεκριμένο ζήτημα αναθέτοντας διάφορους ρόλους στις ομάδες τους, αλλά και σε κάθε μαθητή χωριστά, προκειμένου να αποφύγουν τις αλληλεπικαλυπτόμενες εργασίες.

Το δεύτερο πρόβλημα που αντιμετωπίστηκε με τη χρήση των Wiki, ήταν η πρόσβαση γενικότερα, στα εργαστήρια υπολογιστών των σχολείων. Ένας δάσκαλος μάλιστα, ανέφερε ότι κατάφερε να χρησιμοποιήσει το εργαστήριο για δύο μόνο ώρες, καθ' όλη τη διάρκεια του έργου, λόγω της μεγάλης ζήτησης που υπήρχε. Επιπρόσθετα, κάποιοι δάσκαλοι παραδέχθηκαν ότι δυσκολεύτηκαν να χρησιμοποιήσουν το wiki, παρά το γεγονός ότι είχαν επιμορφωθεί προκειμένου να εξοικειωθούν με τα διάφορα χαρακτηριστικά του.

Τέλος, οι εκπαιδευτικοί ανησυχούσαν αρκετά, για την έλλειψη της ενεργής επικοινωνίας μεταξύ των ομάδων στο wiki, παρακολουθώντας τους μαθητές να δημοσιεύουν απλώς μηνύματα μεταξύ τους, αντί να ανταλλάσσουν ιδέες και να παρέχουν ουσιαστικά σχόλια. ( Engstrom and Jewett 2005)

Είναι σημαντικό να τονιστεί πάντως, ότι αν και οι ερευνητές δεν μας παρέχουν κάποιο αρχείο σχετικά με τις αξιολογήσεις μάθησης των εκπαιδευομένων από το εν λόγω έργο, ωστόσο οι αναφορές των προκλήσεων που αντιμετώπισαν, αντιπροσωπεύουν πολύτιμα αποτελέσματα, από τα οποία μπορούμε να μάθουμε πολλά για τα επόμενα έργα!

## **11. Appropedia.org (The sustainability wiki): Έρευνα του Pearce, (2009)**

Το 2007 δημιουργήθηκε το Appropedia.org από τους Lonny Grafman, Chris Watkins, Curt Beckmann, Catherine Laine και Andrew Lamb, όπου είναι ένας ιστότοπος (wiki), που χρησιμεύει στην από κοινού ανάπτυξη λύσεων για τους τομείς της Αειφορίας, της μείωσης της φτώχειας και της διεθνούς αναπτυξιακής συνεργασίας.

Στο επίκεντρο βρίσκεται η αναπτυξιακή τεχνολογία και η ανταλλαγή απόψεων γύρω από διάφορα θέματα, όπως η εκμάθηση υπηρεσιών, η διδασκαλία γλωσσών, η κατάρτιση μηχανικών κ.α. Ωστόσο ο ιστότοπος Appropedia χρησιμοποιείται κυρίως από άτομα και οργανισμούς, που εργάζονται στον τομέα της Αειφόρου Ανάπτυξης.

Το 2007, ο συγκεκριμένος ιστότοπος χρησιμοποιήθηκε, ως μέρος του εξ αποστάσεως μαθήματος: «Φυσική της ενέργειας και του περιβάλλοντος» του Πανεπιστημίου Clarion της Πενσυλβανίας των ΗΠΑ, με τους υπεύθυνους των μαθημάτων να στοχεύουν – μεταξύ των άλλων – στην αύξηση της κατανόησης από τους φοιτητές, της σχέσης σύνδεσης, ανάμεσα στις αποφάσεις, που αφορούν τη χρήση της ενέργειας από τον άνθρωπο και τα περιβαλλοντικά θέματα που προκύπτουν ως συνέπεια αυτού.

Κατόπιν, το συγκεκριμένο συνεργατικό περιβάλλον (Appropedia) χρησιμοποιήθηκε για τη μελέτη και τον συντονισμό μιας εκστρατείας εκμάθησης των υπηρεσιών, σχετικά με την ενεργειακή βιωσιμότητα, εστιάζοντας στην αντικατάσταση των φανών πυρακτώσεως με φώτα οικονομίας (LED), προκειμένου να βοηθηθούν οι τοπικές κοινότητες στις προσπάθειές τους για την Αειφορία.

Κάθε φοιτητής που συμμετείχε στην έρευνα επέλεξε έναν δήμο της περιοχής του, για τη διενέργεια του ελέγχου στους φωτεινούς σηματοδότες όλων των διασταυρώσεων και τον υπολογισμό της πιθανής εξοικονόμησης, από άποψη κόστους και περιβαλλοντικών αποτελεσμάτων, που επιτυγχάνονται με την αναβάθμιση τους με φώτα LED.

Έχοντας μοιραστεί ένα έγγραφο οδηγιών, ώστε να βοηθηθούν για την επιτυχία των εκστρατειών τους, οι φοιτητές έγραψαν στους τοπικούς ενδιαφερόμενους φορείς και παρουσίασαν τις πιθανές εξοικονομήσεις, που θα μπορούσαν να γίνουν από την επικείμενη αντικατάσταση με έναν εξοπλισμό LED.

Το συγκεκριμένο παράδειγμα έργου μας δείχνει, πώς χωρίς να μετακινηθούν από τον τόπο τους, οι φοιτητές μπόρεσαν να συμβάλουν στην Αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής τους και να παράσχουν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τη βιωσιμότητα, που θα

μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως παράδειγμα προς μίμηση από όλον τον κόσμο (Pearce 2009).

Παρά το γεγονός ότι παραλείπεται η οποιαδήποτε πραγματική αξιολόγηση σχετικά με τη μαθησιακή διαδικασία, ο Pearce μας αναφέρει ωστόσο ένα πιθανό εμπόδιο, που μπορεί να προκύψει κατά τη συνεργασία μας μέσω των wikis, κι αυτό είναι η πιθανή έλλειψη ειλικρινούς συζήτησης γύρω από ένα δύσκολο θέμα, εξάλλου όλοι μπορούν να διαβάσουν τι έγραψε ο ένας στον άλλον.

Ωστόσο, ο ερευνητής δεν μας παρέχει καμία ένδειξη για το εάν αυτό το εμπόδιο το βίωσε κατά την μελέτη του, ή του περιγράφηκε από τους εκπαιδευτικούς και τους φοιτητές, που συμμετείχαν στο εν λόγω έργο.

Η εκπαίδευση μέσα από τις Κοινότητες συνεργασίας αποτελεί μια σύγχρονη στρατηγική διδασκαλίας, που ενσωματώνει οδηγίες και προβληματισμούς, προκειμένου να εμπλουτίσει τη μαθησιακή εμπειρία, να διδάξει την κοινωνική ευθύνη και να ενισχύσει την αλληλεπίδραση σε ένα πλαίσιο τοπικής, εθνικής και παγκόσμιας επικοινωνίας.

Αποτελεί δε, ένα σημαντικό συστατικό προώθησης προγραμμάτων μάθησης, για την αειφόρο ανάπτυξη.

Ωστόσο το κόστος και καμιά φορά η πολυπλοκότητα, για να υπάρξει αυτή η επικοινωνία και η αλληλεπίδραση, αποτελεί σημαντικό ανασταλτικό παράγοντα, ως προς τη χρήση των Κοινοτήτων Συνεργασίας στα Σχολικά προγράμματα για την ΠΕ (Pearce 2009).

## **12. Κινητές Συσκευές : Φορητότητα - Κοινωνική Αλληλεπίδραση - Ευαισθησία Περιβάλλοντος - Συνδεσιμότητα – Ατομικότητα : Klopfer, Squire και Jenkins (2002), Fraser et al. (2005)**

Σύμφωνα με τους Klopfer, Squire και Jenkins ( 2002 ), οι Κινητές Ηλεκτρονικές Συσκευές παρουσιάζουν κάποια μοναδικά χαρακτηριστικά, που μπορούν να διευκολύνουν καινοτόμες ερευνητικές δραστηριότητες μάθησης , όπως το να :

- Μπορούν να μεταφέρονται από τη μία τοποθεσία στην άλλη .
- Μπορούν να παρέχουν διαδραστικότητα, εφόσον τα δεδομένα που συλλέγονται μπορούν να ανταλλάσσονται.
- Μπορούν να επιδεικνύουν Περιβαλλοντική Ευαισθησία συλλέγοντας πραγματικά και εικονικά δεδομένα ανάλογα με το περιβάλλον, την τοποθεσία και την ώρα.

- Μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους ή σε ένα δίκτυο, του οποίου τα δεδομένα μπορούν να συγκεντρώνονται και να κοινοποιούνται.
- Μπορούν να παρέχουν μοναδικά τεχνολογικά προϊόντα, που προσαρμόζονται ανάλογα με την πορεία της έρευνας του χρήστη.

Εστιάζοντας δε στην ΠΕ, δύο βασικά πλεονεκτήματα εμφανίζονται στη βιβλιογραφία: η ικανότητα δημιουργίας επιστημονικών δεδομένων και η ικανότητα προσομοίωσης μιας περιβαλλοντικής έρευνας

Η σημασία της συμμετοχής των μαθητών σε επιστημονικές δραστηριότητες στο πεδίο, έχει τονιστεί ευρέως (Peacock 2006 , Rocard et al. 2007 ), ομοίως έχει συζητηθεί και η δυσκολία αυτού του επιτεύγματος μέσα σε μια σχολική ή ακαδημαϊκή δομή (Woodgate και Fraser (2005).

Ορισμένοι ερευνητές θεωρούν, ότι οι Νέες Τεχνολογίες μπορούν να χρησιμεύσουν ως ευκαιρία, ώστε να συμμετάσχουν τόσο οι μαθητές όσο και οι εκπαιδευτικοί σε αυθεντικές επιστημονικές έρευνες σε συνεργασία με επαγγελματίες επιστήμονες (Fraser et al. 2005 ; Underwood et al. 2008 ; Smith et al. 2009 ).

Μάλιστα στην κριτική τους για την χρήση Ηλεκτρονικών Συσκευών στην εκπαίδευση, οι Woodgate και Fraser ( 2005), τονίζουν ότι είναι σημαντική : *«η χρήση των ΤΠΕ, ώστε να επιτρέψει την τοπική και απομακρυσμένη επικοινωνία και συνεργασία σε επιστημονικά θέματα και με επιστημονικά δεδομένα».*

### **13. Τεχνολογία Αισθητήρων/ Το Πρόγραμμα SENSE: Fraser et al., (2005)**

Για την πραγματοποίηση του Προγράμματος SENSE, που αποτελεί μια προσέγγιση για τη μελέτη της Περιβαλλοντικής Επιστήμης εντός και εκτός σχολείου, χρησιμοποιήθηκε τεχνολογία αισθητήρων προκειμένου να εμπλακούν οι μαθητές στη συλλογή και ανάλυση αυθεντικών δεδομένων ατμοσφαιρικής ρύπανσης. (Fraser et al. 2005)

Το έργο περιελάμβανε μια τάξη μαθητών ηλικίας 10-11 ετών και μια άλλη τάξη, στην οποία οι μαθητές ήταν 13-14 ετών.

Οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες των τριών ή τεσσάρων ατόμων και τους ζητήθηκε να μελετήσουν, να χειριστούν και να προβληματιστούν γύρω από τα δεδομένα μονοξειδίου του άνθρακα (CO), που συλλέχθηκαν στο πεδίο.

Στους μαθητές δόθηκε ένας τοπικός χάρτης για να σχεδιάσουν τη θέση μέτρησής τους, ένας αισθητήρα CO, ένα ανεμόμετρο και μια βιντεοκάμερα για να προσαρμόσουν τα δεδομένα της έρευνάς τους.

Όταν επέστρεψαν στην τάξη, οι μαθητές εξέτασαν τα δεδομένα τους, αντιπαραβάλλοντάς τα με την αρχική τους υπόθεση, αυτή που διατυπώθηκε πριν από τη συλλογή των δεδομένων.

Η κύρια πρόκληση που αντιμετώπισαν κατά τη διάρκεια αυτού του προγράμματος οι μελετητές, ήταν ότι οι μαθητές περιστασιακά αμφισβήτησαν την τεχνολογία του αισθητήρα. Για παράδειγμα, κατά τη μέτρηση των καυσαερίων από ένα φορτηγό και τη διαπίστωση ότι η συγκέντρωση CO δεν άλλαξε, μια ομάδα μαθητών αντέδρασε, καθώς η μέτρηση, που ελήφθη από τον αισθητήρα ήταν χαμηλότερη από την αναμενόμενη! Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να αμφισβητήσουν τόσο τον εξοπλισμό, όσο και τον πειραματικό συλλογισμό τους.

Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι παρόλο που η περιγραφή της συμπεριφοράς των μαθητών συνεπάγεται κάποιο είδος παρατήρησης από τους ερευνητές, δεν προσδιορίζονται οι ακριβείς συνθήκες μιας τέτοιας αξιολόγησης.

Έτσι, η μελέτη δεν περιλαμβάνει το μαθησιακό αποτέλεσμα για τους μαθητές.

Επίσης, δεν αναφέρεται, εάν όλες οι αναλύσεις βασίστηκαν σε επιτόπια παρατήρηση ή ολοκληρώθηκαν με συνεντεύξεις, ηχογραφήσεις βίντεο ή οποιοδήποτε άλλο είδος μεθόδου συλλογής δεδομένων.

#### **14. Προσομοιώσεις Επαυξημένης Πραγματικότητας- Augmented Reality (AR) : Johnson et al. (2011), Squire and Klopfer (2007)**

Η επαυξημένη πραγματικότητα –Augmented Reality (AR), όπως ορίζεται στην έκθεση Horrizon (2011) : *«Αναφέρεται στη στοιβάδα των πληροφοριών πάνω σε μια προβολή ή αναπαράσταση του κανονικού κόσμου, που προσφέρει στους χρήστες τη δυνατότητα πρόσβασης σε πληροφορίες κάποιου τύπου, με τρόπους που είναι διαισθητικά εύληπτοι»*. Johnson et al. ( 2011 ).

Η χρήση της Επαυξημένης Πραγματικότητας στο φορητό υπολογιστή έχει τη δυνατότητα όχι μόνο να ενβυθίσει τους μαθητές στο ρόλο των επιστημόνων, που διεξάγουν έρευνες, αλλά και να τους βοηθήσει να κατανοήσουν την επιστήμη, ως μια κοινωνική πρακτική στην οποία η έρευνα είναι μια διαδικασία συνδυασμού πολλαπλών πηγών δεδομένων, αλλά και σχηματισμού και αναθεώρησης υποθέσεων (Squire και Klopfer (2007)).

Μια τέτοιου είδους χρήση της AR φαίνεται ιδιαίτερα σχετική για την ΠΕ.

Για παράδειγμα η μελέτη του αντίκτυπου μιας συγκεκριμένης εξάπλωσης ρύπων, μπορεί να είναι εκπαιδευτικά πολύτιμη, αλλά φυσικά δεν είναι σκόπιμο να αναπαραχθεί στην πραγματικότητα μόνο και μόνο για λόγους εκπαίδευσης.

### **15. Περιβαλλοντικοί Ερευνητές - Environmental Detectives (ED): Klopfer, Squire and Jenkins (2002), Squire and Klopfer (2007), Klopfer and Squire (2008)**

Οι Περιβαλλοντικοί Ερευνητές (ED) είναι ένα από τα ευρέως τεκμηριωμένα προγράμματα λογισμικού Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR), που χρησιμοποιούνται επί του παρόντος στην ΠΕ (Klopfer, Squire και Jenkins (2002), Squire and Klopfer (2007), Klopfer and Squire (2008).

Ο στόχος του λογισμικού είναι να χαρίσει στους μαθητές την εμπειρία να οδηγήσουν μια σύνθετη έρευνα της Περιβαλλοντικής Επιστήμης με κοινωνικούς, γεωγραφικούς και χρονικούς περιορισμούς.

Οι συμμετέχοντες εργάζονται σε ομάδες δύο ή τριών ατόμων, παίζοντας το ρόλο των Περιβαλλοντικών Μηχανικών, που διερευνούν για παράδειγμα μια χημική διαρροή σε μια λεκάνη απορροής.

Κινούμενος γύρω από τον πραγματικό κόσμο, ο φορητός υπολογιστής παρέχει μια προσομοίωση, με την οποία οι μαθητές μπορούν να πάρουν εικονικά δείγματα, να πάρουν συνέντευξη από εικονικούς ανθρώπους και να αποκτήσουν τοπικές γεωγραφικές πληροφορίες.

Ο φορητός υπολογιστής είναι εφοδιασμένος με ένα Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού Θέσης, και έτσι όταν οι μαθητές λαμβάνουν δείγματα χημικών συγκεντρώσεων, τα δεδομένα αυτά είναι σύμφωνα με την τοποθεσία (δηλαδή ένα δείγμα κοντά στην εικονική πηγή της διαρροής, θα έχει πολύ μεγαλύτερη συγκέντρωση, από ότι ένα δείγμα πιο μακριά).

Η πλατφόρμα Environmental Detectives (ED) περιλαμβάνει μια βάση δεδομένων πολυμέσων, που περιέχει διεπιστημονικές πληροφορίες σχετικά με τον συγκεκριμένο ρύπο, που διερευνάται, όπως η φύση του ρύπου, οι κίνδυνοι για την υγεία, το ιστορικό της διαρροής, οι κανονισμοί του Οργανισμού Περιβαλλοντικής Προστασίας κ.α.

Οι μαθητές έχουν επίσης την ευκαιρία, να πάρουν συνέντευξη από εικονικούς εμπειρογνώμονες σε διαφορετικά πεδία, που σχετίζονται με αυτή τη διαρροή.

Η προσομοίωση Επαυξημένης Πραγματικότητας, επιτρέπει μ' αυτόν τον τρόπο, στους μαθητές να δοκιμάσουν διαφορετικές στρατηγικές έρευνας σε ένα ασφαλές περιβάλλον, όπου η αποτυχία είναι δυνατή, αποτελεί μέρος του προγράμματος και είναι επίσης επωφελής για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Ο πρώτος γύρος των μελετών για το συγκεκριμένο λογισμικό περιελάμβανε τρεις τάξεις της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης . Για κάθε τάξη υπήρχαν τουλάχιστον δύο ερευνητές, που παρακολουθούσαν την αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων, ελάμβαναν σημειώσεις πεδίου και βιντεοσκοπούσαν τις δραστηριότητες. Οι περισσότερες ομάδες φοιτητών κατάφεραν να ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα σε περίπου δύο ώρες.

Οι ομάδες εστίασαν κυρίως στη συλλογή δεδομένων, μέσω γεωτρήσεων και παρόλο που κατάφεραν να εντοπίσουν την επικείμενη διαρροή και έδειξαν μεγάλο ενθουσιασμό, ωστόσο απέτυχαν να καταρτίσουν ένα έγκυρο σχέδιο δράσης.

Ένας άλλος γύρος ερευνών πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας μια τάξη περιβαλλοντικών επιστημών Γυμνασίου. Λόγω της νεαρότερης ηλικίας των χρηστών, η γλώσσα προσαρμόστηκε και παρασχέθηκαν και πρόσθετες βασικές πληροφορίες.

Αυτή τη φορά οι μαθητές κλήθηκαν να συμμετάσχουν σε ένα είδος κυνηγιού, προσπαθώντας να συλλέξουμε όσο το δυνατόν περισσότερες συνεντεύξεις, με την ελπίδα ότι θα έδιναν μια σωστή λύση στο περιβαλλοντικό αυτό ζήτημα.

Ωστόσο, μέχρι το τέλος της ημέρας, οι περισσότερες ομάδες δεν είχαν επαρκή δεδομένα, ώστε να εντοπίσουν την πηγή της χημικής διαρροής. ( Klopfer και Squire , 2008 ).

Οι ερευνητές, κατά την αξιολόγηση του Προγράμματος υποστήριξαν, ότι η εικονική εξάπλωση της τοξίνης εντός της κοινότητας των μαθητών, αποτέλεσε ένα πολύ ισχυρότερο κίνητρο από ό, τι όταν το παιχνίδι παιζόταν σε μια άγνωστη περιοχή.

Λίγες μόνο ομάδες κατάφεραν να καταλήξουν σε μια έγκυρη λύση, που περιελάμβανε τόσο τη συλλογή δεδομένων σχετικά με την προέλευση της τοξίνης, όσο και δεδομένα σχετικά με προηγούμενα ατυχήματα, και την επιτυχή δημιουργία ενός σχεδίου αποκατάστασης. Η πλειονότητα των μαθητών δεν κατάφερε να διατυπώσει έγκυρες λύσεις λαμβάνοντας υπόψη τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα των σχεδίων τους.

Τέλος, οι Klopfer και Squire (2008) τόνισαν ότι η ικανότητα εκμάθησης από αυτά τα λάθη στην πλατφόρμα (ED), θα ήταν ένας σημαντικός παράγοντας για την παιδαγωγική επιτυχία της όλης δραστηριότητας.

Οι μαθητές από τη μεριά τους ανέδειξαν το συγκεκριμένο πλεονέκτημα, δοκιμάζοντας να παίξουν πολλαπλές επαναλήψεις, αποδεικνύοντας ότι είναι δυνατόν να μάθουν από προηγούμενα λάθη και να δοκιμάσουν νέες στρατηγικές. Και μολονότι αυτό ακούγεται



πολλά υποσχόμενο, ωστόσο είναι σημαντικό να τονιστεί, ότι κανένας από τους εκπαιδευτικούς, που χρησιμοποίησαν την πλατφόρμα (ED) σε αυτή τη μελέτη, δεν είχε αρκετό διαθέσιμο χρόνο διδασκαλίας, για να εκτελέσει πολλαπλές επαναλήψεις του παιχνιδιού!

## **16. Το Πρόγραμμα TimeLab 2100: Klopfer and Sheldon (2010)**

Το σενάριο του Προγράμματος TimeLab 2100 αφορά την κλιματική αλλαγή, που πλέον το έτος 2100 είναι εκτός ελέγχου και ο Κόσμος έχει την ανάγκη όλων για βοήθεια!

Οι παίκτες του TimeLab 2100 αποτελούν μια ομάδα εκλεκτών ιστορικών ερευνητών, που έχουν αποστολή να γυρίσουν πίσω στο χρόνο, στο έτος 2012, να ερευνήσουν την Κλιματική Αλλαγή και να κάνουν συστάσεις, για το πώς θα πολεμήσουμε τις επιπτώσεις από την υπερθέρμανση του πλανήτη το έτος 2100.

Το TimeLab 2100 δοκιμάστηκε από έναν απροσδιόριστο αριθμό φοιτητών πανεπιστημίου. Οι παίκτες έπρεπε να συνεργαστούν σε ζευγάρια και από κάθε ομάδα ζητήθηκε να διερευνήσει τα διάφορα μέτρα, που ψηφίστηκαν και εφαρμόστηκαν και που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή.

Οι φοιτητές ήταν εξοπλισμένοι με μια φορητή συσκευή (που εμφάνιζε πληροφορίες σχετικά με τις επιστημονικές επιπτώσεις κάθε μέτρου που επιλέχτηκε) και ερευνούσαν σε διάφορες περιοχές της πανεπιστημιούπολης του MIT (Τεχνολογικό Ινστιτούτο Μασαχουσέτης) , αντιμετωπίζοντας σενάρια, που σχετίζονταν με τη θέση τους.

Οι φοιτητές θα έπρεπε επίσης να μοιράζονται τις πληροφορίες που λάμβαναν από τους εικονικούς τους οδηγούς, προκειμένου να υπάρχει ένα παγκόσμιο όραμα, σχετικά με τον αντίκτυπο κάθε απόφασης γύρω από την κλιματική αλλαγή.

Οι συντάκτες της μελέτης παρατήρησαν ότι οι χρήστες του TimeLab 2100 , μπόρεσαν να συνδέσουν το εικονικό μέλλον με τις προσωπικές τους εμπειρίες.

Επίσης το Πρόγραμμα TimeLab 2100 λάμβανε υπόψη του, τη σημασία της ανταλλαγής φορητότητας, αλλά και την ιδιαιτερότητα της τοποθεσίας (δηλαδή παρείχε τη δυνατότητα μετακίνησης του παιχνιδιού από το ένα μέρος στο άλλο, έχοντας το παιχνίδι συνδεδεμένο με το πραγματικό τοπίο).

Φυσικά, κάποια παιχνίδια που δεν αφορούσαν μια συγκεκριμένη τοποθεσία, μπορούσαν εύκολα να χρησιμοποιηθούν και σε μια οποιαδήποτε π.χ. αυλή χωρίς κόστος, αλλά θα έχαναν αναμφισβήτητα το νόημα του όλου εγχειρήματος, που σχετίζεται με γνωστές τοποθεσίες του πραγματικού κόσμου.

Προκειμένου να προσφερθεί μια λύση σε αυτήν την κατεύθυνση, σχεδιάστηκε μια διεπαφή μεταφοράς και απόθεσης δεδομένων, που θα επέτρεπε στους εκπαιδευτικούς να σχεδιάσουν τη δική τους έκδοση, με βάση την θεματολογία της διδασκαλίας τους. Μετά από διάφορες προσπάθειες, κατέστη σαφές ότι ο καλύτερος τρόπος να προχωρήσει το πρόγραμμα, ήταν να αφηθούν οι φοιτητές να δημιουργήσουν το δικό τους παιχνίδι, καθιστώντας τους μ' αυτόν τον τρόπο δημιουργούς από μόνους τους. Οι Klopfer and Sheldon (2010) υποστηρίζουν ότι αυτή η μετάβαση από παίκτη σε δημιουργό, δίνει στους φοιτητές την ευκαιρία να συμμετέχουν σε σημαντικές γνωστικές εργασίες και να αναπτύξουν τεχνικές δεξιότητες, μαζί με την ευκαιρία που τους δίνεται να είναι δημιουργικοί.

Τα παιχνίδια που δημιουργήθηκαν από τους φοιτητές θεωρήθηκε ότι απεικονίζουν την προσωπική τους κατανόηση πάνω στο θέμα και ως εκ τούτου χρησιμεύουν ως ένα κατάλληλο εργαλείο, με το οποίο μπορούν να επικοινωνούν με την ευρύτερη κοινότητα.

Τα αποτελέσματα που επιτεύχθηκαν χρησιμοποιώντας ένα τέτοιο νέο πρόγραμμα, βασισμένο στη δημιουργία παιχνιδιών από τους φοιτητές και τα προκαταρκτικά σχόλια από τους καθηγητές, δείχνουν ότι υποστηρίζεται η συμμετοχή των φοιτητών σε προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι δικές τους κοινότητες. (Klopfer and Sheldon (2010)).

## **17. Κινητά τηλέφωνα για την αύξηση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης: Uzunboylu, Cavus και Ercag (2009)**

Στις δυτικές χώρες, οι περισσότεροι μαθητές έχουν στην κατοχή τους κινητά τηλέφωνα, όπου συχνά τα χρησιμοποιούν για διάφορους σκοπούς.

Παρόλο που είναι μικρή και διακριτική μια τέτοια τεχνολογία, μπορεί να είναι ωστόσο ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την αύξηση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης των μαθητών, σε σχέση με θέματα που αφορούν τις τοπικές τους κοινότητες.

Το 2009 οι Uzunboylu, Cavus και Ercag πραγματοποίησαν ένα πρόγραμμα έξι εβδομάδων, αναφορικά με την αύξηση της Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης μέσω της χρήσης κινητών συσκευών, με τη συμμετοχή 41 εθελοντών φοιτητών πανεπιστημίου ηλικίας 19-24 ετών.

Κατά την πρώτη τους συνάντηση, οι ερευνητές παρουσίασαν το θέμα της μελέτης τους στους εθελοντές και παρατήρησαν, ότι οι φοιτητές δεν αξιολόγησαν τα περιβαλλοντικά ζητήματα, ως υψηλής προτεραιότητα ζητήματα στη ζωή τους.

Στη συνέχεια, οι ερευνητές ζήτησαν από τους φοιτητές να ολοκληρώσουν ένα προ τεστ και ένα μετά τεστ, σχετικά με τη χρησιμότητα των κινητών τους τηλεφώνων, γύρω από τα τοπικά περιβαλλοντικά θέματα.

Κατά τη διάρκεια του προγράμματος λοιπόν, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να χρησιμοποιήσουν τα κινητά τους τηλέφωνα, για να τραβήξουν στιγμιότυπα τοπικών περιβαλλοντικών ζητημάτων, όπως μια περιβαλλοντική καταστροφή ή και κάποιες κοινωνικές εκδηλώσεις. Αυτές οι φωτογραφίες αποστέλλονταν στον συντονιστή του προγράμματος μέσω MMS (Multimedia Messaging Service) κάθε εβδομάδα.

Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν πρόσβαση σε έναν ιστότοπο, μέσω του οποίου θα μπορούσαν να ελέγχονται όλες αυτές οι φωτογραφίες και τα σχόλια θα δημοσιεύονταν μέσω SMS.

Στους φοιτητές δόθηκε επίσης εντολή να κατεβάσουν το Windows Live Messenger, προκειμένου να μπορούν να πραγματοποιήσουν μια εβδομαδιαία συζήτηση, αναφορικά με τις δημοσιεύσεις τους και να προτείνουν λύσεις, σχετικά με το πώς να ξεπεραστούν τα συγκεκριμένα περιβαλλοντικά προβλήματα.

Μια σύγκριση των αποτελεσμάτων πριν και μετά τις δοκιμές του Προγράμματος, έδειξε ότι όχι μόνο αυξήθηκε η ευαισθητοποίηση των φοιτητών για τα τοπικά περιβαλλοντικά προβλήματα, αλλά είχαν επίσης καλύτερη εκτίμηση των πλεονεκτημάτων της χρήσης των κινητών τους τηλεφώνων, ως προς την αντιμετώπιση τέτοιου είδους περιβαλλοντικών προβλημάτων.

## **18. Προσομοιωτές Οδήγησης- Το Green Drive: Delicado, A., (2012)**

Η συγκεκριμένη μελέτη, αφορά έναν προσομοιωτή οδήγησης το 'Green Drive', όπου ουσιαστικά αναπαράγει τις αποδόσεις ενός οχήματος σε ότι αφορά την κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές καυσαερίων με στόχο τη διδασκαλία ασφαλούς και οικολογικής οδήγησης.( Delicado, A. 2012).

Στο πρώτο μέρος της μελέτης ο ερευνητής παρουσιάζει την επίδραση των μέσων μεταφοράς στην κλιματική αλλαγή και πως μπορεί μια φιλική προς το περιβάλλον οδήγηση να συμβάλει στη μείωση των εκπομπών επικίνδυνων αερίων του θερμοκηπίου. Το δεύτερο μέρος της μελέτης συνιστά μια περιγραφή του τρόπου, όπου μια ομάδα Πορτογάλων ερευνητών μηχανικών ηλεκτρονικών υπολογιστών, ανέπτυξαν τον εν λόγω προσομοιωτή οδήγησης, και πως το συγκεκριμένο εργαλείο χρησιμοποιήθηκε για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Το τελευταίο μέρος της μελέτης, αποτελεί το κομμάτι της συζήτησης και των συμπερασμάτων, με σκοπό αφενός να καταδειχθούν οι προθέσεις των δημιουργών και αφετέρου τα αποτελέσματα από την χρήση του εργαλείου, στην αλλαγή των στάσεων και των συμπεριφορών.

Ένα πρώτο συμπέρασμα στο οποίο καταλήγει ο ερευνητής, είναι ότι το εργαλείο από μόνο του είναι απίθανο να δημιουργήσει μετάλλαξη της συμπεριφοράς των χρηστών σε φιλικότερη απέναντι στο περιβάλλον.

Το σημαντικότερο ωστόσο συμπέρασμα που τονίζεται ιδιαίτερα στην παρούσα εργασία, έχει να κάνει με την σωστή μετάδοση της πληροφορίας.

Για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων, είναι σημαντικό να λαμβάνεται υπ' όψη ότι όταν γίνεται χρήση ενός εργαλείου τέτοιου τύπου, θα πρέπει να συνδυάζεται με πληθώρα σχετικών με το ζήτημα πληροφοριών, να λαμβάνει υπόψη την ανθρώπινη δράση και συμπεριφορά και να μην αγνοεί τη σημασία της συμμετοχής των πολιτών. Μόνο έτσι μπορούν να υπάρξουν πιθανότητες επιτυχίας.( Delicado, A. 2012).

## **19. Εικονογραφημένες Αφηγηματικές Εφαρμογές - Το Storyboard: Parry, J. (2002)**

Το Storyboard αποτελεί μια γραφική αναπαράσταση σχεδίων και εικόνων στη σειρά με στόχο την εικονοποίηση ενός γεγονότος.

Στα εκπαιδευτικά Storyboards, γίνεται συγκέντρωση και καταγραφή των δεδομένων, αποσαφηνίζεται ο τρόπος ανακεφαλαίωσης της πληροφορίας, ώστε τα δεδομένα να συνάδουν με τους μαθησιακούς στόχους, και κατόπιν συλλέγονται τα πολυμέσα τα οποία θα ενσωματωθούν στο τελικό προϊόν.

Αφού πρώτα αξιολογηθεί το υλικό και καταγραφούν οι μαθησιακοί στόχοι, αρχίζει η οργάνωση του Storyboard σε κεφάλαια. Όσο προχωράει η επεξεργασία του θέματος το Storyboard συμπληρώνεται και εμπλουτίζεται με νέα στοιχεία. Στο τέλος έχουμε την καταγραφή του τελικού προϊόντος, δηλαδή μια «μακέτα» ή το σχέδιο ενός εικονογραφημένου σεναρίου.

Οι επισκέψεις σχολείων σε περιοχές άγριας χλωρίδας και πανίδας προσφέρουν πλούσιες ευκαιρίες και εμπειρίες στη διδασκαλία και στη μάθηση των μαθητών.

Η χρήση των ΤΠΕ σε συνδυασμό με τις επισκέψεις στο πεδίο, μπορεί να αυξήσει τα κριτήρια εμπλοκής και συμμετοχικότητας σε επίλυση τυχόν περιβαλλοντικών ζητημάτων.

Σύμφωνα με τον Parry, J. (2002), μαθητές οι οποίοι κλήθηκαν να παράξουν και να παρουσιάσουν εικονογραφημένες αφηγήσεις ιστοριών, σχετικές με μια επίσκεψή τους σε κάποια περιοχή άγριας ζωής, κάνοντας χρήση εικονογραφημένων αφηγηματικών εφαρμογών-storyboards στον υπολογιστή, οδηγήθηκαν σε περισσότερο κοινωνικοποιημένες και συνεργατικές διαδικασίες μάθησης και έδειχναν να κατανοούν βαθύτερα τα περιβάλλοντα της άγριας χλωρίδας και πανίδας, επιδεικνύοντας παράλληλη κλίση για συμμετοχή σε αποφάσεις της τοπικής διοίκησης, απ' ό,τι παρουσίαζαν οι μαθητές που παρακολουθούσαν το μάθημα με συμβατικό τρόπο. Συμπερασματικά, θα μπορούσε να ειπωθεί, ότι η χρήση των ΤΠΕ σε διαδικασίες μάθησης τοπικών ζητημάτων άγριας ζωής, που συνδέονται με την παραγωγή αφηγήσεων από μαθητές για άλλους μαθητές, θα μπορούσε να προσφέρει μια εξέχουσα συμβολή στην έννοια της Περιβαλλοντικής Παιδείας. (Parry, J., 2002).

## ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

#### Γενικά

Επιχειρώντας μια γενική σύνοψη δεδομένων και αποτελεσμάτων από την Έρευνα στα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και την αναλυτική επισκόπηση Μελετών αναφορικά με την αξιοποίηση εφαρμογών και εργαλείων των ΤΠΕ στα Περιβαλλοντικά Προγράμματα Εκπαίδευσης, συνειδητοποιούμε ότι ενώ παρουσιάζεται αύξηση των προκλήσεων σε μια εποχή συνεχών τεχνολογικών αλμάτων, παράλληλα δημιουργείται σκεπτικισμός, αναφορικά με την ύπαρξη ή μη θετικών αποτελεσμάτων κατά την αξιοποίηση όλης αυτής της τεχνολογίας στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση.

Μέρος αυτών των προκλήσεων δημιουργεί η ίδια η πολυεπιστημονική φύση της ΠΕ, η οποία κινείται πάνω σε μια διδακτική παράδοση, που εξακολουθεί να οργανώνεται και να αφορά ξεχωριστά και σύνθετα θέματα.

Η έρευνα μας επικεντρώνεται στην προσαρμογή και ενσωμάτωση των ΤΠΕ στις πρακτικές της ΠΕ και στο κατά πόσο οι μαθητές θα μπορούν, εξαιτίας αυτής της ενσωμάτωσης να έχουν πρόσβαση σε ένα εντελώς νέο φάσμα εμπειριών και πεδίων έρευνας, που δεν ήταν προηγουμένως διαθέσιμα.

Ήδη αυτήν τη στιγμή παρατηρείται μια ταχεία και πολλά υποσχόμενη άνθηση των εργαλείων και των πόρων των ΤΠΕ στην ΠΕ, ωστόσο απαιτείται χρόνος για να αναπτυχθούν αρμονικά, ενώ παράλληλα υπάρχει και επείγουσα ανάγκη για μελέτες, που θα μας παράσχουν μοντέλα παραγωγικής διδασκαλίας και μάθησης.

Στην αναζήτηση τρόπων δράσης, που να ταιριάζουν σε αυτόν τον κοινωνικά σημαντικό τομέα σπουδών, όπως είναι η ΠΕ, η πλειοψηφία των ερευνητών και των ανθρώπων που ευθύνονται για την ανάπτυξη Περιβαλλοντικών Προγραμμάτων συνηγορεί στο γεγονός, ότι τα εργαλεία των ΤΠΕ σίγουρα θα διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο.

Ωστόσο για να αξιοποιηθούν σωστά, είναι απαραίτητος ο ακριβής διδακτικός σχεδιασμός, η διασφάλιση οργάνωσης των εκπαιδευτικών λογισμικών και των εργαστηρίων, καθώς και η επαρκής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη χρήση των συγκεκριμένων υπολογιστικών εργαλείων. (Kerres, 2003)

## Πλεονεκτήματα ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην ΠΕ

Μια σχετική πλειοψηφία μελετών αποδεικνύουν τη διεύρυνση της περιβαλλοντικής συνειδητοποίησης και του απαιτούμενου γνωστικού υπόβαθρου με την χρήση του Υπολογιστή ως οδηγού στη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης, ενώ εμφανίζεται και σχετική επέκταση των κινήτρων συμμετοχής από τους εκπαιδευόμενους, εξαιτίας του ελκυστικού και νεωτεριστικού τρόπου που παρέχεται η εκπαίδευση από τις ΤΠΕ.

Σύμφωνα με τις συγκεκριμένες μελέτες φαίνεται ότι οι Νέες Τεχνολογίες μπορούν να παίξουν ιδιαίτερης σημασίας ρόλο, στα πλαίσια των σχολικών προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, δημιουργώντας μια πιο ελκυστική και εποικοδομητική εκπαιδευτική διαδικασία για όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, παρέχοντας σημαντικές δυνατότητες σε εκπαιδευτικούς και μαθητές να καθορίζουν τα χρονικά όρια μιας εφαρμογής, εξασφαλίζοντας τις κατάλληλες συνθήκες διεξαγωγής της, γεγονός που δεν επιτυγχάνεται εύκολα σε πραγματικό χρόνο.

Επιπλέον, ένα πλεονέκτημα που αναφέρεται από τους ερευνητές, αφορά και την ανάδειξη του νέου ρόλου του εκπαιδευτικού, αυτόν του «μέντορα», που δρα καθοδηγητικά και συμβουλευτικά προς τους μαθητές του, βοηθώντας τους να οικοδομήσουν τη γνώση, την αυτονομία και την αυτογνωσία τους, καθώς και ποικίλες δεξιότητες- εφόδια για τη ζωή τους. Βέβαια για να συνειδητοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί τις δυνατότητες, που μπορούν να τους παρέχουν οι ΤΠΕ στην ανάπτυξη νέων μεθόδων διδασκαλίας, τονίζεται πως θα πρέπει πρώτα να επεκτείνουν και οι ίδιοι το μεθοδολογικό τους ρεπερτόριο, επιδιώκοντας τη συνεχή προσωπική και επαγγελματική τους ανάπτυξη και υποστήριξη στη χρήση νέων τεχνικών και μεθόδων .

Σύμφωνα με τον Ramasundaram et al. (2005 ), μια από τις βασικότερες παραδοχές σχετικά με την παραγωγική μάθηση, είναι ότι το περιεχόμενο της θα πρέπει να έχει νόημα για τον μαθητή. Στην ΠΕ βέβαια, η βιωματικότητα και οι δράσεις στο πεδίο θεωρούνται ιδιαίτερα πολύτιμες εμπειρίες μάθησης, επειδή επιτρέπουν την άμεση επαφή με τη φύση. Δυστυχώς όμως, αυτό δεν είναι συχνά μια εύκολα επιλέξιμη λύση, για διάφορους λόγους, όπως: περιορισμοί προϋπολογισμού, χρονικοί περιορισμοί και η ίδια η ασφάλεια των συμμετεχόντων.

Από την άλλη και για τους εκπαιδευτικούς το καθήκον της διδασκαλίας θεμάτων, που αποτελούν αφηρημένες έννοιες και που μερικές φορές μοιάζουν ξένες και απομακρυσμένες από την καθημερινή πραγματικότητα των μαθητών, είναι δύσκολο να διδαχθούν και να

γίνουν κατανοητές, γεγονός που επισημαίνεται και στη διακήρυξη της Τιφλίδας (UNESCO 1977).

Τα νέα μέσα τεχνολογίας προσφέρουν ενδιαφέρουσες εναλλακτικές λύσεις, με την έννοια ότι μπορούν να σχεδιαστούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να παρέχουν ευκαιρίες για εικονικές εκδρομές, εξερευνήσεις και ταξίδια τόσο στο χώρο όσο και στο χρόνο.

Τέτοιες δραστηριότητες μπορεί να ανοίξουν το δρόμο για συναισθήματα συνδετικότητας και νοήματος στους νέους μαθητές, μέσα στο πλαίσιο της τάξης τους.

Επιπλέον, ο συνδυασμός περιβαλλοντικών μελετών με την ιστορία και τη γεωγραφία, προσφέρει τα κατάλληλα μέσα για την ενδυνάμωση των μαθητών, με την καλύτερη κατανόηση του χρονικού και του γεωγραφικού συνεχούς, που επηρεάζει τη Γη.

Ακόμα κι αν οι εικονικές εξορμήσεις και εξερευνήσεις δεν μπορούν να προσφέρουν τις ίδιες φυσικές αντιλήψεις, όπως ένα παραδοσιακό ταξίδι στη φύση, μπορούν ωστόσο να βοηθήσουν τους μαθητές να φανταστούν, πώς θα ήταν μία επίσκεψη σε ένα μέρος, μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή, και συνεπώς αυτό να αποτελεί δυνητικά μια παραγωγική και βιώσιμη εναλλακτική λύση.

Οι ΤΠΕ λοιπόν μπορούν να ενσωματωθούν και να παίξουν ρόλο στα διάφορα στάδια εξέλιξης ενός Σχολικού Περιβαλλοντικού Προγράμματος, ενέχοντας θέση υποστηρικτικού εργαλείου και δράοντας ως προσθετική συνιστώσα, με σημαντική συμβολή στη συλλογή πληροφοριών, στη δημιουργία χαρτών, στην επεξεργασία δεδομένων, στην παραγωγή πολυμέσων, στις παρουσιάσεις των δράσεων και των εργασιών, στη διάχυση των αποτελεσμάτων, καθώς και στη διάδοση των αξιών και των στάσεων, που ένα τέτοιο Πρόγραμμα προσβέβει.

Η δε χρήση των εφαρμογών του διαδικτύου μπορεί να συμβάλει στην ενίσχυση της ομαδοσυνεργατικότητας κατά τη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης, δημιουργώντας τις αναγκαίες προϋποθέσεις επικοινωνίας με πολλαπλούς τρόπους.

Ένα πρόσθετο συμπέρασμα στο οποίο συνηγορεί και η συγκεκριμένη επισκόπηση Μελετών, είναι ότι οι εφαρμογές και τα εργαλεία των ΤΠΕ που παρέχονται για την ΠΕ, ανοίγουν έναν καινούριο πλαίσιο διδακτικής εμπειρίας, δεδομένου ότι καθιστούν δυνατή την υπέρβαση ζητημάτων προϋπολογισμού, για τη διεκπεραίωση Περιβαλλοντικών προγραμμάτων, ομοίως και θεμάτων χρόνου και ασφάλειας των συμμετεχόντων, δίνοντας ουσιαστικά στους μαθητές τη δυνατότητα να επισκέπτονται απομακρυσμένα μέρη ή να διεξάγουν εικονικά πειράματα, που δεν θα ήταν δυνατόν να γίνουν με φυσικό τρόπο στο σχολείο.

Παράλληλα συνειδητοποιώντας την περιπλοκότητα που διέπει συνήθως τα περιβαλλοντικά ζητήματα, τα οποία περιλαμβάνουν σύνθετες έννοιες και συνδεδεμένα μεταξύ τους



συστήματα, αντιλαμβανόμαστε την ανάγκη για δημιουργία αναπαραστάσεων και δυναμικών οπτικοποιήσεων, αναφορικά με τη σύνθεση και την ενσωμάτωση όσο το δυνατόν περισσότερων δεδομένων που αφορούν ένα πρόβλημα του περιβάλλοντος, ώστε να μπορεί να υπάρξει σωστή βάση συζήτησης και να εξευρεθούν οι κατάλληλες λύσεις.

Για παράδειγμα, οι αυξημένες συγκεντρώσεις αερίων του θερμοκηπίου, που ευθύνονται για διάφορα περιβαλλοντικά θέματα, όπως η υπερθέρμανση του πλανήτη, η οξείδωση των ωκεανών και η θαλάσσια υποξία (μείωση του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό), αν και αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους, συνδυάζοντας τις αρνητικές τους επιπτώσεις στα είδη και τους οικοτόπους, παράλληλα συνδέονται και με πρόσθετα Περιβαλλοντικά προβλήματα, τα οποία δεν σχετίζονται άμεσα με τα αέρια του θερμοκηπίου, όπως είναι η υπεραλίευση και η αποψίλωση των δασών. Και ο αντίκτυπος από την άλλη μεριά της ανθρώπινης συμπεριφοράς, στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, αντικατοπτρίζει μια ποικιλία πολιτιστικών, κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων, που δεν μπορούν να εξεταστούν ανεξάρτητα.

Οι ερευνητές Sheehy et al (2000 ) υποστηρίζουν, ότι ο συνδυασμός της ικανότητας εντοπισμού των αιτιών αυτών των ζητημάτων με την ικανότητα εξεύρεσης λύσης, απαιτεί καλή κατανόηση αυτών των σύνθετων σχέσεων ή τουλάχιστον επίγνωση, ότι υπάρχουν τόσο περίπλοκα αλληλοεπιδρώντα μεταξύ τους συστήματα.

Οι ΤΠΕ θα μπορούσαν σε αυτήν τη περίπτωση να προσφέρουν εναλλακτικούς τρόπους, ώστε να βοηθήσουν τους μαθητές να αναπαραστήσουν και να κατανοήσουν αυτόν τον τύπο σύνθετου συστήματος, χάρη στην ικανότητά τους να συγχωνεύουν διαφορετικούς κλάδους και να διατρέχουν διαφορετικές χρονικές και χωρικές κλίμακες, δίνοντας δυνατότητες δυναμικών Οπτικοποιήσεων μεταξύ των παραμέτρων, που εμπλέκονται σε οποιοδήποτε περιβαλλοντικό ζήτημα.

Τα επικοινωνιακά εργαλεία που προσφέρουν οι ΤΠΕ σύγχρονα και ασύγχρονα, μπορούν να φέρουν εύκολα προς συζήτηση θέματα, που άπτονται της εξέλιξης ενός Περιβαλλοντικού Προγράμματος, ενώ επιπλέον προσδίδουν χαρακτηριστικά επιστημονικότητας στη μελέτη για το Περιβάλλον και την Αειφορία , συνεισφέροντας στην απόκτηση δεξιοτήτων από τους μαθητές σε τομείς, όπως η επεξεργασία πολυμεσικών εφαρμογών, η δημιουργία ιστοσελίδων, τα εικονικά πειράματα, η χρήση αισθητήρων κ.α.

## Εμπόδια & Προκλήσεις

Ωστόσο αν και η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη, οι λειτουργοί της εκπαίδευσης δεν είναι πάντα σε θέση να τις χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά, εξαιτίας κάποιων παραγόντων–εμποδίων κατά την άσκηση των παιδαγωγικών τους πρακτικών .

Οι Ertmer (2005), Keengwee, Onchwari και Wachira (2008), έχουν κατηγοριοποιήσει τους παράγοντες, που αποτελούν κατεξοχήν εμπόδια στην αποτελεσματική ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη διδασκαλία και τη μάθηση χωρίζοντάς τους σε δύο κατηγορίες : τα εξωτερικά και τα εσωτερικά εμπόδια.

Τα εξωτερικά εμπόδια περιλαμβάνουν: την ανεπαρκή πρόσβαση στις Νέες Τεχνολογίες, την έλλειψη χρηματοδότησης, την έλλειψη ψηφιακών πόρων και υποδομών και την ανεπαρκή κατάρτιση και υποστήριξη του εκπαιδευτικού προσωπικού. Η άρση αυτών των προκλήσεων κρίνεται απαραίτητη, ώστε να διευκολυνθεί η ενσωμάτωση και η εποικοδομητική αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία (Khan, Hasan και Clement, 2012, Lim και Pannen 2012, Yan, Xiao, Wang και Dionys, 2012).

Παρόλα αυτά, όπως επισημαίνεται από τους Sang et al., (2010) και Ertmer, (1999, 2005) ο αποκλεισμός των εξωτερικών εμποδίων δεν συνεπάγεται βέβαιη επιτυχία στην τάξη, καθώς τα εσωτερικά εμπόδια μπαίνουν στο «παιχνίδι» και κάνουν αδύνατη την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη διαδικασία. Τα εσωτερικά αυτά εμπόδια έχουν να κάνουν αφενός με τον εκπαιδευτικό, και περιλαμβάνουν παράγοντες όπως: τις πεποιθήσεις, τις στάσεις, τις ιδέες και τις αντιλήψεις του , αφετέρου με το σχολείο περιλαμβάνοντας παράγοντες όπως η οργανωτική του κουλτούρα και η αυτό- αξιολόγηση.

Σε μια έρευνα του Bingimlas το 2009, σε επίπεδο εκπαιδευτικών, τα εμπόδια όσον αφορά την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, περιλάμβαναν την έλλειψη εμπιστοσύνης στο μέσο, την έλλειψη ικανότητας των ιδίων, τις αρνητικές στάσεις τους και την αντίσταση τους στις αλλαγές, ενώ σε επίπεδο σχολείου, τα εμπόδια είχαν να κάνουν με την έλλειψη χρόνου, την έλλειψη αποτελεσματικής κατάρτισης, την ελλιπή προσβασιμότητα σε πόρους, στους οποίους βασίζονται οι ΤΠΕ, και στην έλλειψη τεχνικής υποστήριξης.

Ο Buabeng- Andoh, C. (2012) συνοψίζει αυτά τα εμπόδια, συμπεριλαμβάνοντας και την έλλειψη δεξιοτήτων, κατάρτισης και αυτοπεποίθησης από πλευράς των εκπαιδευτικών, ενώ θίγει παράλληλα και τις ελλείψεις σε κατάλληλα εκπαιδευτικά λογισμικά, την περιορισμένη πρόσβαση των εκπαιδευτικών σε πόρους, την άκαμπτη δομή των παραδοσιακών εκπαιδευτικών συστημάτων και τα περιοριστικά Προγράμματα Σπουδών.

## **Ελλιπής διαθεσιμότητα Ερευνών & Ασάφεια αποτελεσμάτων ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην ΠΕ**

Μια πρόσθετη παραδοχή που ανέκυψε κατά την διενέργεια αυτής της Έρευνας, συνίσταται στο γεγονός ότι αν και διαπιστώνεται η ύπαρξη μιας πλούσιας ποικιλίας εργαλείων και εφαρμογών ΤΠΕ στη διάθεση της εκπαίδευσης τε και της Περιβαλλοντικής, υπάρχει αντίστοιχα ελάχιστη έρευνα, αναφορικά με τους τρόπους χρήσης αυτών των εργαλείων και τις συνέπειες που φέρουν στη μάθηση των μαθητών. (Jahreie et al., 2011 ).

Λαμβάνοντας υπόψη και το γεγονός ότι η μάθηση αποτελεί μια χρονοβόρα διαδικασία, η έως τώρα έλλειψη σαφών ευρημάτων δεν προκαλεί έκπληξη, καθώς οι περισσότερες μελέτες έχουν επικεντρωθεί σε βραχυπρόθεσμα προγράμματα. Συνεπώς επί του παρόντος υπάρχουν πολύ λίγες γνώσεις, σχετικά με το πώς η συστηματική χρήση εργαλείων ΤΠΕ με την πάροδο του χρόνου, μπορεί να συμβάλει στη μάθηση και την αλλαγή στάσης στον τομέα της ΠΕ.

Αυτό συμβαίνει πιθανότατα γιατί και τα αποτελέσματα τέτοιων μελετών είναι συχνά και δύσκολο να αναπαραχθούν (Schrum et al., 2005) , Arnseth και Ludvigsen, 2006 ).

Δημιουργείται λοιπόν σαφής ανάγκη για επιπλέον έρευνα, που θα επικεντρώνεται σε εργαλεία ώριμα, που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση και θα ενσωματώνονται στις διδασκαλίες, που σχεδιάζονται με βάση τα αναλυτικά προγράμματα. Παράλληλα όλες οι μελέτες που έλαβαν χώρα γύρω από συγκεκριμένα εργαλεία και εφαρμογές των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία, κάποιες από τις οποίες περιγράφονται και στην παρούσα Εργασία, θα μπορούσαν να θεωρηθούν και ως δυνητικές δραστηριότητες μάθησης, καθώς φαίνεται να πληρούν τα περισσότερα από τα έξι βασικά κριτήρια, που απαριθμούνται από την UNESCO στη Διακυβερνητική Διάσκεψη για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση( 1975 , 1977 ). Τα βασικά αυτά κριτήρια-στόχοι έχουν να κάνουν με την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, την βαθμιαία μετατροπή των συμπεριφορών και των στάσεων, την απόκτηση δεξιοτήτων, τη διάθεση συμμετοχής και τη διεπιστημονικότητα στην προσέγγιση των θεμάτων, που αφορούν το Περιβάλλον σε τοπική και παγκόσμια διάσταση.

Σύμφωνα λοιπόν με τα προγραφόμενα, οι περισσότερες από τις μελέτες αυτές, μας δείχνουν ότι με τη χρήση των εργαλείων και των μεθόδων των ΤΠΕ, πληρούνται αρκετοί από τους στόχους που τέθηκαν από την UNESCO, διότι σχεδόν όλες οι μέθοδοι που αναλύθηκαν, δείχνουν να έχουν τη δυνατότητα να αυξάνουν την ευαισθητοποίηση των εκπαιδευομένων για το Παγκόσμιο Περιβάλλον, συμβάλλοντας στην απόκτηση ορθών στάσεων και αξιών,

αλλά και συναισθημάτων ανησυχίας και κατανόησης της σημασίας, που έχει η αντιμετώπιση των Περιβαλλοντικών προβλημάτων παρεμβαίνοντας διεπιστημονικά.

Ωστόσο, αν και οι περισσότερες από τις δραστηριότητες και τα προγράμματα, που περιλήφθηκαν σε αυτή την Εργασία, δείχνουν να προκαλούν δεξιότητες εντοπισμού των περιβαλλοντικών προβλημάτων, μόλις λίγες από αυτές φέρονται να παρέχουν δυνατότητες για ενεργή συμμετοχή των μαθητών σε μια προσπάθεια επίλυσης αυτών.

Η γενική εντύπωση των αποτελεσμάτων συνοψίζεται είτε στην έλλειψη σημαντικών επιπτώσεων για τη μάθηση των μαθητών και τη στάση τους, είτε εναλλακτικά σε ένα ελαφρώς θετικό αποτέλεσμα, όσον αφορά ορισμένα από τα ζητήματα που τέθηκαν.

Οι ερευνητές βέβαια από την πλευρά τους είχαν να αντιμετωπίσουν ένα ευρύ φάσμα ερωτημάτων, που αφορούσαν τον αντίκτυπο, τα κίνητρα, τις βασικές γνώσεις, αλλά και τη σύγκριση μεταξύ των αποτελεσμάτων της διδασκαλίας με τη χρήση των ΤΠΕ και των αποτελεσμάτων με τη χρήση των παραδοσιακών μαθησιακών μεθόδων.

Χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικοί τρόποι, όπως η παρατήρηση πριν και μετά τις δραστηριότητες, οι συνεντεύξεις και τα ερωτηματολόγια γνώσης και επιχειρήθηκε να δοκιμαστεί ο αντίκτυπος αυτών των τεχνολογιών σε διάφορες καταστάσεις διδασκαλίας και μάθησης. Αυτή η ποικιλομορφία, σε συνδυασμό με τα μάλλον ασαφή αποτελέσματα, δυσχεραίνει αρκετά την εξαγωγή έγκυρων γενικών συμπερασμάτων.

Ένας άλλος λόγος, που συνιστά δυσκολία επίτευξης συναίνεσης σχετικά με τα μαθησιακά αποτελέσματα από τη χρήση ψηφιακών εργαλείων στην ΠΕ, συχνά οφείλεται και στα αντικρουόμενα συμπεράσματα κάποιων ερευνών, αναφορικά με ένα συγκεκριμένο εργαλείο. Όπως στην περίπτωση του Quest Atlantis (QA) για το οποίο δύο διαφορετικές μελέτες παρήγαγαν αντικρουόμενα αποτελέσματα (Lim, 2008 και Hickey, Ingram-Goble, και Jameson, 2009 ).

Το παράδειγμα του QA επισημαίνει το γεγονός, ότι δεν είναι μόνο τα εργαλεία ή η μέθοδος καθοριστικής σημασίας στη διδασκαλία, αλλά κυρίως είναι ο τρόπος με τον οποίο μια δραστηριότητα σχεδιάζεται και υλοποιείται. Εξάλλου γεγονός είναι, ότι οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες δεν καθορίζονται ποτέ απλώς από τις τεχνολογίες, που υιοθετούνται. Αρκετές επίσης από τις ερευνητικές προσπάθειες επικεντρώθηκαν στο να κάνουν συγκρίσεις διδακτικών προσεγγίσεων, που ενσωμάτωναν τη χρήση ψηφιακών εργαλείων με άλλες πιο παραδοσιακές μεθόδους, με στόχο να αποκαλυφθεί, ποιο από τα δύο θα παρέχει τα καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα στους μαθητές. Είναι σαφές ότι τέτοια ερωτήματα είναι δύσκολο να απαντηθούν με απλό τρόπο.

Καταρχήν, είναι σημαντικό να συζητηθεί εάν τα εργαλεία των ΤΠΕ πρέπει να θεωρηθούν ανταγωνιστές των παραδοσιακών εργαλείων και μεθόδων διδασκαλίας, ή εάν πρέπει να θεωρηθούν συμπληρωματικά. Δηλαδή, πρέπει να θεωρούμε ότι οι παραδοσιακές και οι τεχνολογικές εκπαιδευτικές μέθοδοι αποκλείουν η μία την άλλη, ή μήπως πρέπει να σκεφτούμε την δυνατότητα να αλληλοσυμπληρώνονται;

Στις περισσότερες περιπτώσεις, φαίνεται λογικό να υποστηρίξουμε ότι η συμπληρωματικότητα είναι ο ορθός δρόμος. Από την άλλη μεριά είναι επίσης σημαντικό να συζητήσουμε τι ακριβώς σημαίνει «παραδοσιακή μέθοδος» διδασκαλίας, καθώς αυτό μπορεί να διαφέρει σημαντικά ανάλογα με την κατάσταση μάθησης, που επιλέγεται. Για παράδειγμα, θα μπορούσε να αφορά την εκμάθηση που επιδιώκεται μέσω σχολικών βιβλίων, είτε μέσω συζήτησης με έναν δάσκαλο ή με τους συμμαθητές ή ακόμη και την εκτέλεση ενός παραδοσιακού πειράματος.

Είναι επομένως απαραίτητο να γνωρίζουμε, ποια ψηφιακά εργαλεία πρόκειται να συγκριθούν και με ποια ακριβώς από τις λεγόμενες παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας. Εάν, όπως συνέβη σε κάποιες από τις μελέτες, τα εργαλεία των ΤΠΕ επικεντρώνονται σε ένα συγκεκριμένο Περιβαλλοντικό ζήτημα ή πρόβλημα, και δεν είναι σαφές εάν και μια από τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας, που μελετάται συγκριτικά, κάνει το ίδιο, η σύγκριση θα μας παρέχει ελάχιστη γνώση όσον αφορά τα μαθησιακά αποτελέσματα!

Οι μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα εργασία, θα μπορούσαν επίσης κάλλιστα να μας παρέχουν γνώση και για το πώς οι μαθητές κατανόησαν μια δραστηριότητα, βάσει του εργαλείου που κάθε φορά χρησιμοποιούσαν, καθώς και για το πώς συνδέεται το περιεχόμενο του μαθήματος τους, με τις πρότερες γνώσεις και τις εμπειρίες τους. Ωστόσο κάτι τέτοιο δεν διαφαίνεται στα συμπεράσματα των ερευνητών. Ίσως θα μπορούσε μελλοντικά η έρευνα να εστιάζει περισσότερο στις μαθησιακές δραστηριότητες, που προκύπτουν από τη χρήση των κάθε λογής ψηφιακών πόρων, καθώς και στα αποτελέσματα που παράγονται από την αξιοποίηση αυτών στη διδασκαλία και τη μάθηση.

Και αν και ορισμένοι από τους μελετητές αναφέρθηκαν σε κάποια αποτελέσματα, που προέκυψαν από την επιτόπια παρατήρηση των μαθητών στη διάρκεια μιας δραστηριότητας, η καταγραφή αυτών μέσω ενός βίντεο, σπάνια χρησιμοποιήθηκε, ώστε να προκύπτει η απαραίτητη τεκμηρίωση των επιπτώσεων από τη χρήση των συγκεκριμένων ψηφιακών εργαλείων και εφαρμογών.

Η τεκμηρίωση με τη χρήση βίντεο θα ήταν σίγουρα μια κατάλληλη ερευνητική μέθοδος για την ανάλυση των αλληλεπιδράσεων των συμμετεχόντων μεταξύ τους αλλά και με τα

διάφορα εργαλεία των ΤΠΕ, όπως αυτά που αναλύθηκαν στις μελέτες που περιγράφονται στην παρούσα εργασία.

Τέλος συνδυαστικά με τα βίντεο τεκμηρίωσης, στο μέλλον η καταγραφή των αλληλεπιδράσεων και των συζητήσεων των μαθητών μέσω διαδικτυακών μαθησιακών συστημάτων, θα μπορούσε επίσης να θεωρηθεί μια συμπληρωματική μέθοδος συλλογής δεδομένων, που παράγονται κατά τη διάρκεια των Περιβαλλοντικών δράσεων.

### **✚ Προκλήσεις ενσωμάτωσης ΤΠΕ στα σχολεία & στα σχολικά εκπαιδευτικά προγράμματα**

Η χρήση των ΤΠΕ στα σχολεία έρχεται συχνά αντιμέτωπη με πολλές προκλήσεις συνδεδεμένες σαφώς και με την εκπόνηση προγραμμάτων για την ΠΕ.

Αναφορικά με τους δασκάλους, ένα κοινό εμπόδιο που παρουσιάζεται, φαίνεται να σχετίζεται με το άγχος τους για την πιθανή απώλεια επαγγελματικής αξιοπιστίας μπροστά στους μαθητές τους, οι οποίοι μπορεί να είναι περισσότερο γνώστες των ΤΠΕ από τους ίδιους (Guha, 2003), ή σε άλλες περιπτώσεις δυσανασχετούν με την πιθανότητα να κάνουν κάποια λάθη στον χειρισμό μιας εφαρμογής ή ενός λογισμικού, ώστε η δραστηριότητα να μην λειτουργήσει, τουλάχιστον όχι όπως έχει προβλεφθεί.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι εκπαιδευτικοί μπορεί ακόμη να φοβούνται μήπως καταστρέψουν κάποιο από τα εργαλεία της τεχνολογίας, που τους παρέχονται, λόγω της έλλειψης ικανότητάς τους (Bradley και Russell (1997)). Αυτό το άγχος από την πλευρά των εκπαιδευτικών θα μπορούσε να συνδεθεί και με την ανεπαρκή επαγγελματική εκπαίδευση τους γύρω από τις τεχνολογίες και την ελλιπή ανάπτυξη δεξιοτήτων τους στους υπολογιστές. (Pelgrum, 2001).

Παρόλο που τέτοια ζητήματα ενδέχεται να ελαχιστοποιούνται, καθώς με την πάροδο του χρόνου αυξάνεται η μέση ικανότητα των εκπαιδευτικών στη χρήση των ΤΠΕ, θα ήταν δόκιμο και επιθυμητό μαζί με την πρακτική υποστήριξη που απαιτείται να τους παρέχεται στο έργο τους, να τους δίνεται επίσης και η ευκαιρία να αναπτύξουν μια θεωρητικά θεμελιωμένη κατανόηση και στάση απέναντι στις Νέες Τεχνολογίες, προκειμένου να είναι σε θέση να εφαρμόζουν με παιδαγωγικά χρήσιμο τρόπο τα εργαλεία τους, εξετάζοντας πώς μπορούν να τα ενσωματώσουν στις εκπαιδευτικές τους δραστηριότητες.

Τα λογισμικά και το ψηφιακό υλικό από την άλλη είναι επίσης παράγοντες, που μπορούν να φέρουν πρόσθετες δυσκολίες στους εκπαιδευτικούς, που θέλουν να εφαρμόσουν την ψηφιακή τεχνολογία στη διδασκαλία τους. Αυτό συμβαίνει διότι από τη μια μεριά συχνά παρατηρείται έλλειψη προσβασιμότητας λόγω ανεπαρκούς αριθμού υπολογιστών στα

σχολεία κι από την άλλη αποτελεί σύνθητες φαινόμενο η έλλειψη πρόσβασης στο Διαδίκτυο και η έλλειψη του κατάλληλου λογισμικού. (Pelgrum 2001 , Torprakci (2006 ).

Τις ίδιες προκλήσεις επεσήμαναν επίσης οι Tarnq et al ( 2008), αναφορικά με το Πρόγραμμα του Εικονικού Μουσείου, στο οποίο οι εκπαιδευτικοί χρειάστηκαν να κατεβάσουν μια συγκεκριμένη βοηθητική εφαρμογή, για να μπορέσουν να χρησιμοποιήσουν το λογισμικό του Εικονικού Μουσείου.

Η εμφάνιση σφαλμάτων αποτελεί έναν επιπλέον παράγοντα, που μέλλεται να επηρεάσει αρνητικά το ποσοστό ετοιμότητας των εκπαιδευτικών στο να εφαρμόσουν τις ΤΠΕ (Cuban, L, Kirkpatrick και Peck ( 2001 ).

Επίσης, η χρήση ψηφιακών εργαλείων που δεν είναι προσαρμοσμένα στις δυνατότητες που έχει ένα σχολείο, μπορεί να διαβρώσουν το κίνητρο των εκπαιδευτικών, οι οποίοι θα χρειαστεί να αφιερώσουν πρόσθετο χρόνο προσπαθώντας να εφαρμόσουν τις ΤΠΕ για να βελτιώσουν τη διδασκαλία τους. (Newhouse, 2002 )

Οι μαθητές από την άλλη μεριά φαίνεται να εκτιμούν σε μεγάλο βαθμό το γεγονός ότι μπορούν να αλληλοεπιδράσουν με τα ψηφιακά μέσα ως μέρος της μάθησης τους. Ωστόσο η ψυχαγωγική πτυχή ορισμένων προγραμμάτων λογισμικού, μπορεί να τους εμποδίσει κάποιες φορές να εστιάσουν σε βάθος, ώστε να επιτύχουν τους μαθησιακούς στόχους μιας δραστηριότητας, ενώ και η εργασία τους κατά καιρούς τείνει να γίνεται μάλλον μηχανικά και μοιάζει περισσότερο επικεντρωμένη στον υπολογιστή και στο λογισμικό, παρά στην εκτέλεση ενός πειραματισμού ή μιας εξερεύνησης του διαθέσιμου περιεχομένου.

Η διερεύνηση αυτού του φαινομένου από τους Lantz-Anderson, Linderoth και Säljö ( 2009), οι οποίοι μελέτησαν τη συμπεριφορά των μαθητών χρησιμοποιώντας ένα λογισμικό κατά τη διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών, οδήγησε στη διαπίστωση ότι κάθε φορά που οι μαθητές εισήγαγαν μια λανθασμένη απάντηση και ελάμβαναν μήνυμα σφάλματος, εγκατέλειπαν την προσπάθεια και επικέντρωναν τις μετέπειτα ενέργειές, τους εστιάζοντας στη λειτουργικότητα του λογισμικού. Η κατανόηση των μαθηματικών προβλημάτων φάνηκε να παίζει ελάχιστο ή μηδενικό ρόλο στη δραστηριότητα. Αυτό συνεπάγεται ότι πολλές από τις ενέργειες και τις αλληλεπιδράσεις τους, αφιερώθηκαν σε εικασίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά του ψηφιακού εργαλείου και στον έλεγχο εάν υπήρχε κάποιο λάθος στη λειτουργικότητά του.

Άλλοι ερευνητές, όπως οι Tarnq et al.( 2008) , Wrzesien και Alcañiz Raya (2010), που επίσης βρέθηκαν αντιμέτωποι με παρόμοια διλήμματα, αναφορικά με αυτή τη μετατόπιση της εστίασης από το περιεχόμενο ενός μαθήματος, στη λογική της τεχνολογίας αποκλειστικά, κατέληξαν, ότι αυτό οφείλεται στο γεγονός, ότι πολλές φορές κατά την εκπαιδευτική

διαδικασία, ο χρήστης δεν είναι αρκετά εξοικειωμένος με τη δραστηριότητα με την οποία ασχολείται και δεν έχει πάντα το κατάλληλο υπόβαθρο ώστε να κατανοήσει το αντικείμενο της, επισημαίνοντας τη διπλή λειτουργία της ψηφιακής τεχνολογίας, η οποία ορισμένα θέματα τα καθιστά ορατά για τους μαθητές, ενώ κάποια άλλα παραμένουν κρυμμένα. (Tarng et al., 2008)

### **Ηθικά Διλήμματα**

Οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα Σχολικά Εκπαιδευτικά Προγράμματα, κατά την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση γενικά και στην ΠΕ ειδικότερα, είναι σημαντικό να εξεταστούν ενδελεχώς, καθώς είναι απαραίτητο να προβληματιστούμε για το ενδεχόμενο οι ΤΠΕ να αποτελέσουν ένα σημαντικό βοήθημα στην επίτευξη των στόχων της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

Το γεγονός ότι η ΠΕ προσδιορίζεται και συνδέεται στενά με την άμεση παρατήρηση φυσικών φαινομένων στο πεδίο, καθοδηγεί στο συμπέρασμα ότι η χρήση Υπολογιστών μπορεί να θεωρηθεί, ότι αναστέλλει μια τέτοια εμπειρία ή ακόμη ότι επιτείνει ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα, που καλείται να αντιμετωπίσει η ΠΕ, αυτό της αποξένωσης από τη φύση που λέγεται ότι βιώνουν πολλά παιδιά σύγχρονα (Shultis 2001 ).

Αυτή η υπόθεση αποξένωσης φαίνεται στις αντιδράσεις των μαθητών, που συμμετείχαν στη Μελέτη της Δυνητικής Οπτικής Πρόκλησης-Visual Evoked Potential (VEP) των Tarng et al. (2010 ), με την κυριάρχηση του αισθήματος ότι η εκμάθηση μέσω του περιβάλλοντος μιας VEP, ήταν πιο ενδιαφέρουσα και βολική από το περιβάλλον μιας πραγματικής λίμνης. Ωστόσο, οι εν λόγω μαθητές δεν είχαν ακόμη βιώσει ένα πραγματικό ταξίδι σε μια λίμνη, οπότε η γνώμη τους προφανώς βασίστηκε περισσότερο στις προκαταλήψεις παρά στην εμπειρία τους.

Στον αντίποδα, σε μία μελέτη που αφορούσε τα Εικονικά Ταξίδια-Virtual Field Trip (VFT), οι μελετητές Spicer και Stratford ( 2001) παρατήρησαν, ότι ενώ οι φοιτητές Πανεπιστημίου που συμμετείχαν στην έρευνα με στόχο να εξετάσουν ένα VFT ήταν εξαιρετικά θετικοί προς το εργαλείο, επέμεναν ωστόσο στην άποψη ότι το εικονικό δεν θα έπρεπε σε καμία περίπτωση να αντικαταστήσει το πραγματικό. Αυτή η άποψη των φοιτητών ισχυροποιήθηκε και έγινε απόλυτη, κατόπιν του βιώματος και της εργασίας τους στο πεδίο. (Spicer και Stratford, 2001)

Είναι γεγονός, ότι η άποψη αρκετών ανθρώπων που ασχολούνται με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση συγκλίνει στο μοντέλο της βιωματικής επαφής με τη φύση, ως του απόλυτου ή



άλλως του κυρίαρχου και πιο ουσιαστικού τρόπου μετάδοσης των μηνυμάτων και παροχής εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία, ώστε συχνά γι' αυτούς, η χρήση των ΤΠΕ να φαντάζει εντελώς ασύνδετη.

Ωστόσο το διδακτικό μοντέλο της κυριαρχίας του βιώματος και της φυσικής επαφής που προτείνεται για την ΠΕ, θα μπορούσε να ιδωθεί και από μια άλλη οπτική, συγκεκριμένα αυτήν που απεικονίζεται σε μια συζήτηση μεταξύ δύο εκπαιδευτικών, και περιλαμβάνουν στη μελέτη τους οι ερευνητές Rohwedder και Alm ( 1995 ).

Κατά την συζήτησή λοιπόν των δύο εκπαιδευτικών, ο πρώτος ρωτούσε σχετικά με τον σχεδιασμό της ετήσιας εκδρομής του σχολείου του δεύτερου, που θα γινόταν σε κάποιον Υγρότοπο, με ότι αυτό συνεπάγεται αναφορικά με τη μεταφορά των μαθητών με αυτοκίνητα, τις απαραίτητες προμήθειες για τη διαδρομή, τα κιάλια, τους δοκιμαστικούς σωλήνες για το νερό, τις βάρκες κ.α. Ο δεύτερος εκπαιδευτικός τότε του απάντησε, ότι κατόπιν αγοράς από το σχολείο του ενός διαδραστικού λογισμικού για Υγροτόπους, δεν υπήρχε πλέον ανάγκη να ταξιδέψουν ως εκεί! Μάλιστα ανέφερε ότι το εν λόγω λογισμικό έδειχνε περισσότερα πουλιά απ' ότι είχαν ποτέ συναντήσει με τους μαθητές του δια ζώσης και ότι υπήρχε η δυνατότητα μέσω της εφαρμογής να ακούνε και τους ήχους των πουλιών, καθώς και να παρατηρούν κάποια παράξενα έντομα, που ζουν βαθιά στο χώμα και δεν θα μπορούσαν ποτέ να τα εντοπίσουν αν πήγαιναν οι ίδιοι στο χώρο. Παράλληλα του ανέφερε ότι χρησιμοποιώντας το λογισμικό, δεν θα είχαν πια να αντιμετωπίσουν λασπωμένα και βρεγμένα ρούχα και παπούτσια, ενώ έκανε λόγο και για την ύπαρξη κάποιου νέου CD-ROM, που αφορούσε τις παλίρροιες, αναφέροντας χαρακτηριστικά, ότι αν υπήρχε περίπτωση να το έχουν ποτέ στην κατοχή τους, θα το χρησιμοποιούσαν σαν υποκατάστατο της ετήσιας επίσκεψής τους στην παραλία για την παρατήρηση του φαινομένου της Παλίρροιας. (Rohwedder and Alm, 1995 ).

#### **Ενσωμάτωση των ΤΠΕ στους φορείς εκπαίδευσης για το Περιβάλλον & την Αειφορία (ΚΠΕ)**

Οι βασικοί συμμετέχοντες σε ζητήματα σχετικά με το Παγκόσμιο περιβάλλον και τις θεματικές ενότητες για τη Φύση , το Νερό, την Υγεία, τη Βιοποικιλότητα, την προστασία της Άγριας ζωής κ.τ.λ., δεν είναι άλλοι από τους μετέχοντες της Εκπαίδευσης, δηλαδή οι Εκπαιδευτικοί φορείς και τα Σχολικά ιδρύματα.

Η έρευνα στα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης απέδειξε ότι η χρήση σύγχρονων ΤΠΕ για τη βελτίωση της παρεχόμενης εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία, αποτελεί βασικό αίτημα!

Το μεγαλύτερο μειονέκτημα αναφορικά με την ενσωμάτωση και αξιοποίηση των ΤΠΕ σε προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο παρελθόν αλλά και σύγχρονα, έχει να κάνει ως επί το πλείστο, με την έλλειψη εξοπλισμού Πληροφορικής, την έλλειψη επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών σε θέματα τεχνολογιών, τις μειωμένες ώρες διδασκαλίας της ΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα και τον χαρακτηρισμό της ως διδακτική μορφή που αφορά εξωσχολικές δραστηριότητες.

Οι προσπάθειες που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια για την βελτίωση της ποιότητας της διδασκαλίας της ΠΕ, σε έναν βαθμό έχουν να κάνουν και με την δυναμική εφαρμογή των ΤΠΕ.

Οι στόχοι που πρέπει να πληρωθούν μέσω αυτού του εγχειρήματος, αφορούν τον εμπλουτισμό του περιεχομένου της διδασκαλίας, τις σύγχρονες μεθοδολογικές προσεγγίσεις, τη συνεργατικότητα και την ανάπτυξη κινήτρων για μεγαλύτερη και πιο ενεργή συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών, των μαθητών και των οικογενειών τους σε ζητήματα που άπτονται του άμεσου περιβάλλοντός τους.

Η ραγδαία ανάπτυξη εξάλλου στον τομέα των Τεχνολογιών της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών, συμβάλει σημαντικά ώστε να καταστούν κυρίαρχοι παράγοντες στα πεδία της οικονομίας και της εκπαίδευσης σχεδόν παντού στον κόσμο .

Γεγονός πάντως είναι ότι για την πλειονότητα των ανθρώπων που απαρτίζουν τις παιδαγωγικές ομάδες των ΚΠΕ, η εφαρμογή των ΤΠΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση οδηγεί σε αύξηση των δεξιοτήτων αναζήτησης, ανάλυσης και μετάδοσης πληροφοριών από τους εμπλεκόμενους, ενώ παράλληλα συμβάλει στο να αυξάνουν την περιβαλλοντική τους ευαισθητοποίηση και να επισημαίνουν την ανάγκη που υπάρχει για προστασία και διατήρηση της φύσης.

Η αξιοποίηση της πληροφορικής στην ΠΕ όπως καταγράφεται στην παρούσα Έρευνα, περιλαμβάνει κυρίως τη γνώση των σημαντικότερων μηχανών αναζήτησης και των υπηρεσιών του διαδικτύου, τις πύλες και τους λοιπούς πόρους, την επικοινωνία μέσω των κοινωνικών δικτύων, τις ηλεκτρονικές εκδόσεις, τη δημιουργία ιστοτόπων και ιστολογίων. Επιπρόσθετα, ο σημαντικός ρόλος των ΤΠΕ στην ανάπτυξη και ανάδειξη περιβαλλοντικών Δράσεων στη χώρα μας, αποδεικνύεται και μέσω της συχνής χρήσης τους, για την επεξεργασία και τη διάχυση περιβαλλοντικών θεμάτων, δράσεων για το Περιβάλλον και την Αειφορία, Θεματικών Δικτύων και συνεργασιών σε Τοπικό, Εθνικό και Διεθνές επίπεδο από τους φορείς των ΚΠΕ.

Βέβαια το θέμα της βιωσιμότητας των σχεδίων και των προγραμμάτων για την ΠΕ και την ΕΑΑ στα οποία εμπλέκονται οι ΤΠΕ, συνδέεται και με παράγοντες όπως: οι εμπειρίες των

ατόμων γύρω από την εφαρμογή μακροπρόθεσμης επεξεργασίας περιβαλλοντικών θεμάτων, τα κίνητρα που δίνονται σε εκπαιδευτικούς και μαθητές ώστε να χρησιμοποιούν τα εργαλεία των ΤΠΕ, τον διαθέσιμο εξοπλισμό στα σχολεία, την υφιστάμενη οργάνωση των αιθουσών πληροφορικής, τη διαθεσιμότητα των προγραμμάτων και των λογισμικών που ειδικεύονται στην ΠΕ και βέβαια από το σύνολο των πόρων ΤΠΕ και των εκτεταμένων πόρων του διαδικτύου, που διαθέτει ο κάθε φορέας και το κάθε εκπαιδευτικό ίδρυμα.

Η μέχρι τώρα πάντως χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στα Προγράμματα και στις δράσεις που προετοιμάζουν τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφόρο ανάπτυξη, γίνεται κατά τα λεγόμενα των εκπροσώπων τους με επαρκή τρόπο. Ωστόσο η έλλειψη υποδομής, τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης είναι ένα από τα κατεξοχήν εμπόδια, στην περαιτέρω ανάπτυξη και ενσωμάτωση των ΤΠΕ στις δράσεις τους. Αποτελεί λοιπόν σημαντική πρόκληση η ανάγκη για πρόσθετη χρηματοδότηση των συγκεκριμένων φορέων, ώστε να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα που θα ενισχύσουν τις προσπάθειες, που ήδη φαίνεται να καταβάλλονται από τις Παιδαγωγικές Ομάδες. Επίσης χρήζει της προσοχής μας και το γεγονός που αναφέρεται σε αρκετές ερευνητικές προσπάθειες, αλλά εντοπίζεται και στην παρούσα Έρευνα στα ΚΠΕ, ότι δηλαδή η χρήση των Νέων Τεχνολογιών στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αποτελεί μια χρονοβόρα διαδικασία, που απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις, σύνθετους εκπαιδευτικούς σχεδιασμούς και διδακτικά παραδείγματα.

Στοιχειοθετείται παράλληλα και μια ανάγκη επαναξιολόγησης των δυνατοτήτων των εφαρμογών και των εργαλείων των ΤΠΕ σε επίπεδο σύνθεσης, ανάλυσης, αξιολόγησης και επίλυσης ενός προβλήματος στην ΠΕ. Καθώς επίσης και του ίδιου του ρόλου, που διαδραματίζουν γενικότερα οι ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Έτσι ώστε να μην περιορίζεται ο ρόλος τους μόνο στην υποστήριξη του ψηφιακού γραμματισμού, αλλά να προσφέρουν σημαντικά και στην κάλυψη ενός εύρους αναγκών των μαθητών, κατά την προσπάθεια τους να κατανοήσουν και να επιλύσουν ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα. Σε ότι αφορά την ευθύνη για το εύρος της ενσωμάτωσης και ανάπτυξης των ΤΠΕ σε ένα Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης φαίνεται να την φέρουν σε ένα βαθμό οι υπεύθυνοι συντονισμού και λειτουργίας του Κέντρου, καθώς επίσης και ο συνδυασμός των ατόμων που απαρτίζουν το προσωπικό.

Η συγκεκριμένη Έρευνα πάντως απέδειξε, ότι η πλειοψηφία των ατόμων που συμμετείχαν σε αυτήν και που εμπλέκονται με την εκπόνηση Εκπαιδευτικών Περιβαλλοντικών δράσεων και Προγραμμάτων στη χώρα μας, θεωρούν σημαντική την βοήθεια που παρέχουν οι ΤΠΕ στην επίτευξη των εκπαιδευτικών τους στόχων, καθιστώντας ελκυστικότερη τη διδασκαλία

και προάγοντας κάθε είδους δεξιότητες στους μαθητές. Ο τρόπος που θα επιλεγεί ως προς τη χρήση τους, έχει να κάνει πάντα με τους μαθησιακούς στόχους, τις ηλικιακές ομάδες στις οποίες απευθυνόμαστε, τα συγκεκριμένα ενδιαφέροντα που εκφράζονται, τις διάφορες εκπαιδευτικές κατευθύνσεις που ορίζονται, τις ίδιες τις δραστηριότητες που επιλέγονται και κυρίως τις ιδιαιτερότητες που μπορεί να παρουσιάζει το κάθε εκπαιδευτικό πρόγραμμα.

### **Χάραξη Εθνικής Στρατηγικής για την ΠΕ & την ΕΑΑ με ενσωμάτωση των ΤΠΕ**

Η προετοιμασία μιας εθνικής στρατηγικής για την ΠΕ θα πρέπει να χαίρει πολιτικής και οικονομικής υποστήριξης, συντονισμού και αξιολόγησης, βιωσιμότητας, δέσμευσης, αφοσίωσης, δικτύωσης, παρακολούθησης και συμμετοχής. Χωρίς ενημερωμένους, ενεργούς και ικανούς πολίτες, ο στόχος για την Αειφορία δεν έχει ελπίδα να επιτευχθεί.

Οι υπηρεσίες χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην χώρα, προτείνεται να συνεργάζονται στενά με τα σχολεία, ώστε να είναι σε θέση να καθορίσουν τις ανάγκες των μελών του προσωπικού και να τους βοηθήσουν να οργανώσουν τα κατάλληλα εκπαιδευτικά προγράμματα, δίνοντας έμφαση και προσοχή στη διοργάνωση μαθημάτων κατάρτισης στη διδασκαλία Περιβαλλοντικών θεμάτων, με ενσωμάτωση και των ΤΠΕ. Η υποστήριξη θα πρέπει να παρέχει παραδείγματα για το πως μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ΤΠΕ, ώστε να διευκολύνουν και να εμπλουτίζουν τη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης.

Οι διοργανωτές των προγραμμάτων θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη το ευρύ φάσμα εργαλείων και δυνατοτήτων, που οι ΤΠΕ παρέχουν, ώστε να χαράξουν στρατηγικές συνεργασίας, αλληλεπιδράσεων και διευκόλυνσης της διδασκαλίας ενός αντικειμένου.

Η επιλογή κάποιου μέλους του προσωπικού στο ρόλο του συντονιστή ΤΠΕ, θα ήταν ίσως ένα σωστό βήμα.

Το σχολείο και οι εκπαιδευτικοί δε θα πρέπει να επικεντρώνονται αποκλειστικά στα θέματα της απόκτησης εξοπλισμού ή στην ύπαρξη ειδικού για την ένταξη των ΤΠΕ στα προγράμματα σπουδών, αλλά κυρίως στο πως οι ίδιοι θα δώσουν έμφαση στη χρήση των Νέων Τεχνολογιών στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης, καθορίζοντας τους κατάλληλους μαθησιακούς στόχους με βάση το επίπεδο των μαθητών σε σχέση με τις ΤΠΕ, λαμβάνοντας πάντα υπόψη και τη δεδομένη δυνατότητα των ΤΠΕ στην ενίσχυση των κινήτρων των μαθητών.

Οι μαθητές μπορεί να απογοητευτούν με τα υλικά, το λογισμικό και τα κάθε είδους τεχνικά προβλήματα που συχνά προκύπτουν και αυτό να τους αποθαρρύνει απ' το να χρησιμοποιούν

σχολικούς υπολογιστές, μπορεί ακόμη να αμφιβάλλουν για την ασφάλεια των εργασιών τους και να εκνευριστούν από την έλλειψη πρόσβασης σε πόρους, ωστόσο τα μειονεκτήματα αυτά μπορούν να αντισταθμιστούν, από τη δυναμική της προσφοράς των ΤΠΕ στην εκπαίδευση γενικά, ομοίως και στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση.

Το σύγχρονο σχολείο οφείλει να αναδιαμορφώσει ριζικά τη δομή του συστήματος λειτουργίας του, προκειμένου να γίνει περισσότερο ελκυστικό στους μαθητές του και παράλληλα να προσαρμοστεί στις σύγχρονες ανάγκες. Κυρίως δε, οφείλει να εφοδιάσει τους μαθητές, που θα είναι το αυριανό δυναμικό της κοινωνίας, με δεξιότητες και ικανότητες τέτοιες, που θα τους καθιστούν ικανούς να μπορούν να διακρίνουν μέσα από έναν μεγάλο όγκο πληροφοριών, τα στοιχεία εκείνα, που θα τους διευκολύνουν στην επίτευξη της προσωπικής τους ανάπτυξης και προόδου.

Είναι σημαντικό για την εκπαίδευση και τους λειτουργούς της, να μην στέκονται αδιάφοροι και αποστασιοποιημένοι απέναντι στο κλίμα της εποχής, επιμένοντας σε παραδοσιακά μοτίβα διδασκαλίας και επιβαρύνοντας το αναπόφευκτο γενεαλογικό χάσμα που υπάρχει με τους μαθητές τους, προσθέτοντας σε αυτό κι ένα ψηφιακό χάσμα.

Τώρα είναι η ώρα που θα πρέπει όλοι όσοι εμπλέκονται με τη λειτουργία της εκπαίδευσης, να ανταποκριθούν σ' αυτό που ορίζει η σύγχρονη πραγματικότητα και οι αναζητήσεις των μαθητών τους, παίζοντας ρόλο καθοδηγητικό.

Η συμβολή των Παιδαγωγών στη δημιουργία ψηφιακών εργαλείων για την διδασκαλία τόσο της Τυπικής όσο και της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, θεωρείται καθοριστική στο να υπάρξει η απαραίτητη προσθήκη αξιών, όπως η συνεργατικότητα, η ανάπτυξης κριτικής σκέψης, η οργάνωση της κοινωνικής ζωής και η πρακτική αξιοποίηση της γνώσης.

Τα σχολεία εφόσον το επιτρέπουν οι οικονομικοί τους πόροι, θα πρέπει να εργαστούν προς την κατεύθυνση της εγκατάστασης ψηφιακών τεχνολογιών στους χώρους διδασκαλίας και μάθησης. Να αναπτύξουν το φάσμα των περιφερειακών ΤΠΕ με διαθέσιμα λογισμικά για τον εμπλουτισμό της διδασκαλίας. Να εξεταστεί η απόκτηση υλικού, όπως είναι οι Διαδραστικοί Πίνακες, οι Προβολείς Δεδομένων, οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, οι βιντεοκάμερες και τα ψηφιακά καταγραφικά ήχου.

Να αναπτύξουν τα αποθέματα εξοπλισμού και λογισμικών ΤΠΕ, τα οποία θα ενημερώνονται τακτικά και θα διανέμονται στους εκπαιδευτικούς, ώστε αυτοί με τη σειρά τους να είναι πλήρως ενήμεροι για τη διαθεσιμότητα σε Νέες Τεχνολογίες. Αυτό αναμένεται να συμβάλει στην εξασφάλιση του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος στην εκπαίδευση των μαθητών.

Τα μέλη του διδακτικού προσωπικού και οι μαθητές θα πρέπει να έχουν επαρκή πρόσβαση στο διαδίκτυο και να διαθέτουν ειδική υπηρεσία αλληλογραφίας, που θα ενθαρρύνει τους εκπαιδευτικούς να την χρησιμοποιούν ως μέρος της πρακτικής τους στην τάξη.

Παράλληλα τα σχολεία εκτός του ότι οφείλουν να διασφαλίσουν ένα αξιοπρεπές επίπεδο εξοπλισμού σε σχέση με τις Νέες Τεχνολογίες, θα πρέπει και να παράσχουν στους μαθητές με δίκαιο τρόπο, ένα αξιόλογο επίπεδο εμπειριών μάθησης με τη χρήση των τεχνολογιών. Είναι σημαντικό να γίνεται ορθή και πλήρης εκμετάλλευση των δυνατοτήτων των ΤΠΕ από όλους τους μαθητές κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, έτσι ώστε να αναπτύσσεται συνολικά ένα φάσμα δεξιοτήτων, που θα περιλαμβάνει ερευνητικές και συνεργατικές δεξιότητες, ικανότητες επικοινωνίας, γραφής, ανάλυσης, αξιολόγησης και επίλυσης προβλημάτων.

Ο οπτικός αντίκτυπος και η διαδραστική φύση των ΤΠΕ έχει συνήθως θετική επίδραση στα κίνητρα των μαθητών για μάθηση και στα επίπεδα των ενδιαφερόντων τους, αυξάνοντας την αυτοπεποίθηση, αναπτύσσοντας τη συνεργασία στην τάξη με τους εκπαιδευτικούς και τους συμμαθητές τους, την προώθηση της ομότιμης διδασκαλίας, τη διευκόλυνση της ανάπτυξης έρευνας και ανάκτησης πληροφοριών, την καταγραφή και παρουσίαση δράσεων και εν τέλει την ενίσχυση των δεξιοτήτων μάθησης.

Τα σχολεία οφείλουν τέλος να υιοθετήσουν μηχανισμούς για τη διευκόλυνση της ανταλλαγής ορθών πρακτικών μεταξύ τους.

Οι Εκπαιδευτικοί παρά το γεγονός ότι σε αρκετές περιπτώσεις φαίνονται αρκετά εξοικειωμένοι με τις Νέες Τεχνολογίες, είναι φανερό ότι κάποιες φορές η χρήση αυτών καθίσταται περιορισμένη, κυρίως σε ότι αφορά το σχεδιασμό και την πρόσβαση τους σε πόρους και σε ιδέες για τη διδασκαλία, πιθανώς εξαιτίας της έλλειψης κατάλληλης υποδομής. Παρόλα αυτά οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να ενημερώνονται συχνά σχετικά με τις δυνατότητες, που τους παρέχουν οι Νέες Τεχνολογίες στο σχεδιασμό και στην υλοποίηση των διδασκαλιών τους και να αποκτήσουν μεγαλύτερη σιγουριά ως προς την χρήση τους. Παράλληλα θα πρέπει να ενθαρρύνονται στο να αποκτήσουν μια κριτική ματιά ως προς τις μεθόδους και τις πρακτικές που υιοθετούν, σε σχέση με τη χρήση ή μη ψηφιακών πόρων κατά την δημιουργία περιεχομένου για την εκάστοτε διδασκαλία τους.

Η μελέτη και η γνώση του φυσικού κόσμου ενώ είναι προαπαιτούμενο, δεν αποτελεί πάντα από μόνη της ικανή συνθήκη, ώστε να μάθουν οι άνθρωποι να ζουν με βιώσιμο τρόπο.

Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τις βασικές αιτίες, που παράγουν περιβαλλοντικά και κοινωνικά προβλήματα μέσω της κατάλληλης εκπαίδευσης .

Απαιτείται εμβάθυνση και κριτική ανάλυση των μοντέλων παραγωγής και κατανάλωσης και όχι παραμονή των προγραμμάτων ΠΕ στην επιφάνεια των θεμάτων και στα ορατά

αποτελέσματα των ανθρώπινων ενεργειών, διότι κάτι τέτοιο αποδυναμώνει και αδρανοποιεί την ΠΕ, την αποπροσανατολίζει την μετατρέπει σε αναποτελεσματική, απολιτική και τελικά περιττή. Όπως αναφέρεται και στην κοινή απόφαση των Υπουργών Παιδείας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το 1988 : « Η ΠΕ πρέπει να εισαχθεί σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης, περιλαμβανομένης και της επαγγελματικής εκπαίδευσης και της εκπαίδευσης ενηλίκων.» (Council of Europe, 1988).

Σε αυτό το πλαίσιο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η ΠΕ δεν είναι ο μόνος νεοεισερχόμενος που ασκεί πιέσεις στις καθιερωμένες διδακτικές συνήθειες και τη δομή των εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Πλέον και η εφαρμογή των ΤΠΕ έρχεται να προκαλέσει την μέχρι τώρα παραδοσιακή εκπαιδευτική πρακτική, παρέχοντας εύκολη πρόσβαση σε τεράστιες πηγές πληροφοριών και πληθώρα προκλήσεων προς τα παραδοσιακά μέσα διδασκαλίας.

Η ΠΕ και οι ΤΠΕ μοιράζονται τις δυνατότητες κριτικής υποστήριξης και εκπαιδευτικών πρακτικών προσανατολισμένων στη δράση για την επίλυση προβλημάτων. Έτσι, καθώς τα εργαλεία των ΤΠΕ και η ΠΕ επιτρέπουν την καινοτομία στον τομέα της εκπαίδευσης, δημιουργείται επομένως ένα πολλά υποσχόμενο πεδίο για την ενσωμάτωση τέτοιων πρακτικών.

Στην Ελλάδα πάντως, παρατηρούνται σοβαρές ελλείψεις ερευνών πάνω στο πεδίο της ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία και στη μάθηση Περιβαλλοντικών θεμάτων, και ίσως θα έπρεπε το γεγονός αυτό, να αποτελέσει επιστημονικό έναυσμα, ώστε να υπάρξουν μελλοντικές προσπάθειες προς αυτή την κατεύθυνση.

## Επίλογος

Η εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία, θέτει στο επίκεντρο της τα σχέδια βιωσιμότητας για το περιβάλλον και για τις ανθρώπινες κοινωνίες, τοποθετώντας τους εκπαιδευόμενους κριτικά και αυτοκριτικά απέναντι στις επιλογές τους.

Μ' αυτόν τον τρόπο η ΠΕ και η ΕΑΑ διαφοροποιούνται ως διδακτικό πεδίο, αποτελώντας ένα παιδαγωγικό μοντέλο με πλούσια προοπτική για τον άνθρωπο και το κοινωνικό σύνολο. Η διδασκαλία ωστόσο ακόμη και για το αντικείμενο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης είναι αρκετά δύσκολο να σχεδιαστεί, προσπερνώντας τις συνήθειες και τις παραδοσιακές μεθόδους και τεχνικές διδασκαλίας.

Ο συνδυασμός απόκτησης γνώσεων και υιοθέτησης νέων στάσεων και συμπεριφορών απέναντι στο περιβάλλον, με την παράλληλη ανάγκη για ανάπτυξη των αναγκαίων

δεξιοτήτων που απαιτούνται στη σημερινή διαρκώς μεταβαλλόμενη πραγματικότητα, δεν είναι εύκολο εγχείρημα.

Το σίγουρο είναι ότι υπάρχει ανάγκη για κάτι νέο στην Παιδαγωγική & Διδακτική πρακτική, είτε αυτό μεταφράζεται σε εκπαιδευτικά υλικά, είτε σε εργαλεία σκέψης, είτε σε τεχνολογικά εργαλεία, είτε σε νέους εκπαιδευτικούς σχεδιασμούς των στρατηγικών διδασκαλίας....

Σε κάθε περίπτωση προέχει η διάθεση για αλλαγές από όλους τους συμμετέχοντες της εκπαιδευτικής διαδικασίας: Εκπαιδευτικούς Φορείς , Ιδρύματα, Εκπαιδευτικούς και Μαθητές. (Φλογαίτη, 1998).

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **ΕΛΛΗΝΙΚΗ**

Αβούρης Μ. Ν., 1995, Τμήμα Ηλεκτρολόγων και Τεχν. Υπολογιστών Πανεπιστημίου Πατρών: Περιβαλλοντική Πληροφορική: Θεωρία και Εφαρμογές Διαχείρισης περιβαλλοντικής Πληροφορίας, Ημερίδα ΤΕΕ/ΤΔΕ «Περιβαλλοντικά Προβλήματα Περιοχής Δυτ. Ελλάδας»

Ανδρεάδης, Α. Δοδοντσής, Μ. Αθανασιάδης, Κ. , 2012 : “Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης”

Απολογιστική Έκθεση Κ.Π.Ε. Γρεβενών, Ιούνιος 2016.

Βασάλα Β, 1994., Η διάβρωση του εδάφους ως παράδειγμα διδασκαλίας στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Διδακτορική Διατριβή, Αθήνα

Βασδόκας Κ., (2012) «Η ανάπτυξη της σκέψης των μαθητών που συμμετέχουν σε περιβαλλοντικά προγράμματα, με εργαλείο, μη εργαλειακού λογισμού, τη φωτογραφία» (Πρακτικά 6ου Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, Θεσσαλονίκη, 30-11 έως 2-12/2012)

Βεργοπούλου, Σ. & Σκούλλος, Μ. (2007). Η λειτουργία των Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στην πορεία εφαρμογής της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Ανακτήθηκε στις 14 Δεκεμβρίου 2019 από

[http://kpe-kastor.kas.sch.gr/peekpe/POSTERS/16\\_Vergopoulou%20et%20al.pdf](http://kpe-kastor.kas.sch.gr/peekpe/POSTERS/16_Vergopoulou%20et%20al.pdf)

Γεωργόπουλος, Α. & Τσαλίκη, Ε. (2005). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση- Αρχές- Φιλοσοφία- Μεθοδολογία-Παιχνίδια και Ασκήσεις. Αθήνα. GUTENBERG.



Δανασσής - Αφεντάκης Αντ. Κ. (1997). Εισαγωγή στην Παιδαγωγική. Σύγχρονες Τάσεις της Αγωγής. Αθήνα. (σελ. 114)

Δανασσής - Αφεντάκης Αντ. Κ. (2000). Παιδαγωγική Ψυχολογία, Μάθηση και Ανάπτυξη. Συνειρμική Κοινωνικό-γνωστική Θεώρηση. Αθήνα 2000

Δαπόντες, Ν.(2007) Το Ιστολόγιο (Blog): Μόδα ή «παιδαγωγικό εργαλείο»; (Μέρος Ι ). Ανακτήθηκε από τη διεύθυνση : [http://www.dapontes.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=258&Itemid=46](http://www.dapontes.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=258&Itemid=46) . Τελευταία πρόσβαση 20 Δεκεμβρίου 2010

Δαπόντες, Ν.(2008) Το Ιστολόγιο (Blog): μόδα ή «παιδαγωγικό εργαλείο»; (Μέρος ΙΙ). Ανακτήθηκε από τη διεύθυνση : [http://www.dapontes.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=271&Itemid=46](http://www.dapontes.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=271&Itemid=46). Τελευταία πρόσβαση 20 Δεκεμβρίου 2010.

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής. (2014). Πρόγραμμα Σπουδών Μελέτης Περιβάλλοντος Α' & Δ' Δημοτικού. Επιστημονικό Πεδίο: Φυσικές Επιστήμες. Αθήνα: «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο του 21<sup>ου</sup> αιώνα) – Νέο Πρόγραμμα Σπουδών».

Ιωαννίδου Ε., Α., Γεωργόπουλος, Α., Κουράκης, Κ., Τσιτουρίδου, Μ., Ψυχίδου, Ρ., & Σ. Παρασκευόπουλος (2006). ΤΠΕ και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: η έρευνα στον ελληνικό χώρο.5ο Συνέδριο ΕΤΠΕ, 342-349, Θεσσαλονίκη.

Καλαϊτζίδης, Δ., 1994, Αναβαθμίζοντας την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Νέα Οικολογία, τ. 119, σελ. 38-39

Καλαϊτζίδης, Δ. & Ουζούνης, Κ. (1999). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Θεωρία και Πράξη. Ξάνθη: Σπανίδα

Καλαϊτζίδης, Δ., 1999, Σχολική Γεωγραφία και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Διδακτορική Διατριβή, ΠΤΔΕ-Δ.Π.Θ ., Αλεξανδρούπολη

Καλαϊτζίδης Δ., (2020) : «Από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, στην Εκπαίδευση για την Αειφορία και αντιστρόφως» (Πρακτικά 8ου Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, Πάτρα 11-13 Σεπτεμβρίου, 2020 (Διαδικτυακά)

Καλοή Π., (2020): «Αειφόρος Ανάπτυξη και Ενεργός Πολίτης στο Πλαίσιο της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης: Απόψεις Εκπαιδευτικών .(Πρακτικά 8ου Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, Πάτρα 11-13 Σεπτεμβρίου, 2020 (Διαδικτυακά)

- Κασσωτάκης, Μ. Ι. & Φλουρής Γ. Σ. (2003). Μάθηση και Διδασκαλία. Ιδιωτική Έκδοση
- Κεφαλογιάννη Ζ.,(2008). «Αειφορική ανάπτυξη και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Για μια ηθική της Πράξης» (Πρακτικά 4ου Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, Ναύπλιο 12-14/12/2008)
- K&O Advisory services s.a, Τεύχος Ε, Προτάσεις Αναδόχου Προς Επιτελική δομή ΕΣΠΑ, Τομέα Παιδείας, Υπουργείο Παιδείας Έρευνας και Θρησκευμάτων
- Κόκκοτας Π. (2004). Διδακτική φυσικών επιστημών, Μέρος ΙΙ, Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Κολιάδης, Ε., (1997). Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτική Πράξη. Σύγχρονες Ψυχολογικές Θεωρίες Μάθησης. Ελληνικά Γράμματα. Σελ. 154-155.
- Κονταράς, Β. (2004). Αναγνώριση των βασικών χαρακτηριστικών των Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Μυτιλήνη: Μεταπτυχιακή Εργασία. Τμήμα Περιβάλλοντος Πανεπιστημίου Αιγαίου.
- Λιαράκου Γ., Φλογαίτη Ε., (2007) Από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη- Προβληματισμοί, Τάσεις και Προτάσεις, Τετράδια 16, εκδ. νήσος- Καπόλα, Αθήνα
- Λιθοξοΐδου, Λ. (2005). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Ο νέος πολιτισμός που αναδύεται. Αθήνα: Gutenberg
- Μανδρίκας, Α. (2015). Περιβαλλοντική Επιστήμη, Ηθική και Εκπαίδευση. Αθήνα: Καλέντη
- Μανδρίκας Α., Σκορδούλης Κ., (2012) « Επιμόρφωση εκπαιδευτικών του ΜΔΔΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση 2008-2012» Πρακτικά 6ου Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, Θεσσαλονίκη, 30-11 έως 2-12/2012)
- Ματσαγγούρας, Η. (2000). Η Διαθεματικότητα στη Σχολική Γνώση. Εννοιολογική Αναπλαισίωση και Σχέδια Εργασίας. Αθήνα: Γρηγόρης
- Ματσαγγούρας, Η. (2000). Θεωρία της Διδασκαλίας. Η Προσωπική θεωρία ως Πλαίσιο Στοχαστοκριτικής Ανάλυσης. Αθήνα. Gutenberg.
- Μαυρικάκη Ε., (2003). Οι λειτουργικές συνιστώσες της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, στο: Μαυρικάκη Ε., & Κυρίδης Α. (επιμ.), Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο ελληνικό Δημοτικό Σχολείο – Έρευνα πεδίου (15-53). Αθήνα: Τυπωθήτω – Γιώργος Δαρδανός

Μπισκανάκη Φ.(2020). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: «Σύγχρονες εφαρμογές στη φαρέτρα του εκπαιδευτικού» Πρακτικά 8ου Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, Πάτρα 11-13 Σεπτεμβρίου, 2020 (Διαδικτυακά)

Μπλιώνης, Γ. (2009). Στα Μονοπάτια της Περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Αθήνα : Κέδρος ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ (UNECE), ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ, Συνάντηση Υψηλού Επιπέδου των Υπουργών Περιβάλλοντος και Παιδείας (2005). Ανακτήθηκε στις 20 Δεκεμβρίου 2019 από <http://www.env-edu.gr/Documents/files/Basika%20Keimena/UNECE%202005%20-%20GR.pdf>

ΟΟΣΑ (2006α). Είναι οι μαθητές έτοιμοι για έναν κόσμο πλούσιο σε τεχνολογία; What PISA tells us. Paris: OECD.

ΟΟΣΑ (2006b). Στατιστικές Ευρυζωνικής Σύνδεσης του ΟΟΣΑ μέχρι τον Ιούνιο του 2006. Ανακτήθηκε από 1<sup>η</sup> Δεκέμβρη 2006 από [www.oecd.org/sti/ict/broadband](http://www.oecd.org/sti/ict/broadband)

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, ΔΕΠΠΣ 2004, Οδηγίες για την περιβαλλοντική εκπαίδευση. Ανακτήθηκε από τη διεύθυνση: [http://www.pischools.gr/download/programs/depps/31depps\\_Peribalontikis.pdf](http://www.pischools.gr/download/programs/depps/31depps_Peribalontikis.pdf).

Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Αθήνα: Εκδόσεις Ηλεκτρονικές Τέχνες Ε.Π.Ε.

Παπαδημητρίου, Β. (1998). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Σχολείο. Τυπωθήτω

Παπανάγου Ε., (2006). “ Ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και αξιολόγησή του στην ευαισθητοποίηση - αλλαγή στάσεων σε διάφορες ομάδες μαθητών.” Διδακτορική διατριβή. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών. Διαθέσιμη στο: [http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/1134/1/Nimertis\\_Papapanagou%2028b%29.pdf](http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/1134/1/Nimertis_Papapanagou%2028b%29.pdf)

Πατρινόπουλος, Μ. Α. (2017). Σύγχρονες Προσεγγίσεις στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Σύντομη παρουσίαση των βασικών Εκπαιδευτικών Προσεγγίσεων και της εφαρμογής τους στη Σχολική Τάξη. Στο Κ. Καρράς (Επιμ.), Θέματα της Σύγχρονης Παιδαγωγικής Διδακτικής Θεωρίας και Πράξης (σ. 183-200). Ρέθυμνο: Πανεπιστήμιο Κρήτης. Σχολή Επιστημών Αγωγής. Doi: ISBN 978-9963-2415-0-7

Σαλονικίδης, Ι.(2010) Wordle. Ανακτήθηκε από διεύθυνση :  
<http://www.eduportal.gr/modules.php?name=News&file=article&sid=402&mode=&order=0&thold=id3> . Τελευταία πρόσβαση 20 Δεκεμβρίου 2010.

Σκουλλός Μ. (2005). Εξελίξεις εννοιών και διεθνείς πρωτοβουλίες στην Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφόρο Ανάπτυξη

Σουβατζή, Δ.,1994, Ένας πρόχειρος απολογισμός. Περιοδικό «Για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση» , τεύχος 3-4, σελ. 15

Τασσιδής, Π., Χατζημιχαήλ, Μ., Αντωνίου, Π. (2010). Το Web Quest ως Εργαλείο Μάθησης στην Περιβαλλοντική Αγωγή: Διδακτική Πρόταση: «Προβλήματα του Περιβάλλοντος» Πρακτικά 5ου Πανελληνίου συνέδριου Π.Ε.Ε.Κ.Π.Ε, Γιάννενα

Τζαμπερής Ν., (2008),: «Η ηθική εκπαίδευση στη βιώσιμη ανάπτυξη, μοχλός εξάλειψης της ανισότητας, της φτώχειας και του κοινωνικού αποκλεισμού». (Πρακτικά 4ου Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, Ναύπλιο 12-14/12/2008)

Τσαμπούκου- Σκαναβή, Κ. (2004). Περιβάλλον και Κοινωνία. Μια σχέση σε αδιάκοπη Εξέλιξη. Αθήνα: Καλειδοσκόπιο

Τσεβρένη, Ι. & Γεροντέλη, Α . Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση ως Επιλεγόμενο μάθημα σε Πειραματικό Ολοήμερο Δημοτικό Σχολείο.

Υπουργικές Αποφάσεις για θεσμικό πλαίσιο ΚΠΕ, ίδρυση και στελέχωση ΚΠΕ, διαχειριστικής επιτροπής και συντονιστικού: Υ.Α./1242/1993, Υ.Α./Γ2/3219/11-5-1995, Υ.Α./Γ2/5861/10-1997, Υ.Α./57905/Γ2/4-6-2002, ΚΥΑ Υπουργείου Παιδείας & Οικονομικών2/36695/0022/18-7-02,Υ.Α./Γ2/46672/9-5-02,Υ.Α./Γ2/72942/11-7-2002,Υ.Α./Γ7/47587/16-5-2003, Υ.Α./65216/Γ7/2-7-2003, Υ.Α./Γ7/134908/11-2004

Φαραγγιτάκης Γ. (2008). «Η εξέλιξη του θεσμού των ΚΠΕ». Στα πρακτικά του 15ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΚΠΕ με τίτλο: Η 15ετής εμπειρία των ΚΠΕ ως εφαλτήριο για το μέλλον: «ΠΕ και αειφόρος ανάπτυξη» (σελ.27-35), 26-29 Ιουνίου 2008, Κλειτορία.

Φλογαΐτη, Ε., 1993, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Ελληνικές Πανεπιστημιακές Εκδόσεις, Αθήνα

Φλογαΐτη, Ε., 1998, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα

Φλογαΐτη, Ε. και Λιαράκου, Γ. (2005). Αξιολόγηση και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Προσεγγίσεις και

προβληματισμοί. Στο Α. Γεωργόπουλος (επιμ.). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση Ο νέος πολιτισμός που

αναδύεται... Αθήνα: GUTENBERG

Χαλκίδης Α., Σαριδάκη Α. & Τσάκαλης Π. (1998), Εφαρμογές Νέων Τεχνολογιών, στα Πλαίσια της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Διαθέσιμο στο : <http://www.epyna.gr/show/eisigisi5.doc>

Χρυσυφίδης, Κ. (2005). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Ο νέος πολιτισμός που αναδύεται. Αθήνα: Gutenberg

Ψωμιάδης, Π. & Σκορδούλης, Κ. (2010), Νέες τεχνολογίες στο εργαστήριο περιβαλλοντικών επιστημών, 5ο Πανελλήνιο συνέδριο Π.Ε.Ε.Κ.Π.Ε Γιάννενα. Τελευταία πρόσβαση 4 Ιανουαρίου 2011

## **ΞΕΝΟΓΛΩΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Anderson, R. E. (2002). Guest editorial: International studies of innovative uses of ICT in schools. *Journal of Computer Assisted*

American Society for Cybernetics (ASC): [asc-cybernetics.org](http://asc-cybernetics.org)

Arnseth, HC and S. Ludvigsen. 2006. "Institutional Framework Approach: Systematic vs. Interactive Research in CSCL." *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 1 (2): 167 – 185

Atkinson, R.C & Shiffrin R.M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *Psychology of learning and motivation* 2 (4), 89-195, 1968

Barab, S., M. Thomas, T. Dodge, R. Carteaux and H. Tuzun. 2005. "Making Learning Fun: Quest Atlantis, an Unarmed Game." *Educational Technology Research and Development* 53 (1): 86 – 107

- Barab, S. A., Zuiker, S., Warren, S., Hickey, D., Ingram-Goble, A., Kwon, E. J., Kouper, I., & Herring, S. C. (2007c). Situationally embodied curriculum: Relating formalisms to contexts. *Science Education*, 91 (5), 750-592.
- Barab, S., Warren, S., & Ingram-Goble, A. (2008). Conceptual play spaces. In R. Ferdig, *Handbook of research on effective electronic gaming in education* (pp. 1-20). Pennsylvania: IGI Global publications.
- Barab, S. A., Scott, B., Siyahhan, S. Goldstone, R., Ingram-Goble, A., Zuiker, S., & Warren, S. (2009). Transformational play as a curricular scaffold: Using videogames to support science education. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 305-320
- Bingimlas, K. A. (2009). Barriers to the successful Integration of ICT in teaching and Learning Environments: A Review of Literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5 (3), pp 235- 245.
- Bradley, G., and G. Russell. 1997. "Computer Experience, School Support and Computer Anxiety". *Educational Psychology* 17 (3): 267 – 284
- Breck, Judy. 2006. *109 Virtual Learning Ideas: How Open Content Will Help Close the Digital Gap*. Oxford: Rowman and Littlefield Publisher.
- Buabeng- Andoh, C. (2012). "Factors Influencing Teachers' Adoption and Integration of Information and Communication Technology into Teaching: A Review of the Literature". *International Journal of Education and Development using ICT*, 8 (1), 136
- Coleman, E.B., & Penuel, W.R. (2000). Web-Based Student Assessment for Program Evaluation. *Journal of Science Education and Technology*, 9 (4), 327-342
- Council of Europe, 1988, *Resolution on Environmental Education*. Council of Ministers of the Council of Europe. Council of Europe, Strasbourg
- Cuban, L., H. Kirkpatrick and C. Peck. 2001. "High access and low use of technology in high school classrooms: Explaining an apparent paradox." *American Educational Research Journal* 38 (4): 813 – 834
- Delicado, A. (2012). Environmental education technologies in a social void: the case of 'Greendrive'. *Environmental Education Research*. Available at : <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504622.2012.683849>

Dewey, J., 1916. *Democracy and Education: An Introduction to the Philosophy of Education*. (163)

Dodge, B. (1995). "Web quest: a technique for Internet-based learning" <http://eric.ed.gov/>.

Dodge, B. (2001) "FOCUS: Five Rules for Writing a Great Web quest" <http://babylon.k12.ny.us/usconstitution/focus-5%20rules.pdf>.

Doney, SC, VJ Fabry, RA Feely and JA Kleypas. 2009. "Ocean Acidification: The Other CO<sub>2</sub> Problem". *Annual Marine Science Review* 1 (1): 169 – 192

Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47 (4), 47-61

Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53 (4) 25-39

Engstrom, ME and D. Jewett. 2005. "Collaborative learning of the Wiki Way." *TechTrends* 49 (6): 12 - 15

Fauville, G., J. Hodin, S. Dupont, P. Miller, J. Haws, M. Thorndyke and D. Epel. 2011. "Virtual Ocean Acceleration Laboratory as an Effective Educational Tool for Tackling Climate Change Issues" In *The Economic, Social and Political Elements of Climate Change*, edited by Leal Filho, 825 - 836. Berlin: Springer

Fien, J. (1993). *Education for the Environment: Critical curriculum theorizing and Environmental Education*. Geelong: Deakin University.

Fisher, R. (2005). *Teaching Children to think*. Cheltenham: Nelson Thornes.

Fraser, DS, H. Smith, E. Tallyn, D. Kirk, S. Benford, M. Paxton, S. Price, and G. Fitzpatrick. 2005. "The SENSE project: A content-free approach to the study of environmental science in and around schools." In *Proceeding of CSCL'05*, edited by International Society of the Learning Sciences, 155 - 159. Taiwan: Taipei

Freire, P. (2016). *Pedagogy of the heart*. London: Bloomsbury Academic, an imprint of Bloomsbury Publishing Plc.

Gooch, M. R. (2008). How do primary pre-service teachers in a general Australian University plan for teaching, learning and acting in environmentally responsible ways?. *Environmental Education Research*, 14 (2), 175-186.

Grabe, M. & Grabe, C. (2007). *Integrating Technology of meaningful learning*. (5th ed.), New York, NY: Houghton Mifflin Company

Guertin, L. and S. Neville. 2011. "Using Google Earth to Teach Students about Global Oil Spills." *Scientific activities: Classroom projects and curriculum ideas* 48 (1): 1 - 8.

Guha, S. 2003. "Are we all technically prepared? Teachers' perspectives on the causes of comfort or discomfort when using computers in primary education. »*Informatics in childhood education Annual* 2003 (1): 317 - 349

Hickey, DT, AA Ingram-Goble and EM Jameson. 2009. "Evaluation design and project evaluation in virtual learning environments." *Journal of Science Education and Technology* 18 (2): 187 – 208

Hill, JL and A. Nelson. 2011. "New technology, new pedagogy? Using Podcast videos in learning and teaching about exotic ecosystems." *Environmental Education Research* 17 (3): 393 – 408

Hmelo-Silver, CE, A. Nagarajan and RS Day. 2002. "It is more difficult than we thought it would be": A comparative case study of expert-novice experimentation strategies. *Science Education* 86 (2): 219 – 243

Huckle, J., (1993) *Environmental Education and Sustainability- a view from Critical theory*. In Fien, J. *Environmental Education- a Pathway to Sustainability*, Deakin University

Hung, D. & Khine, M. (2006). *Engaged Learning with Emerging Technologies*. Dordrecht: Springer.

ICT4S 3013: *Proceedings of the First International Conference on Information and Communication Technologies for Sustainability*, ETH Zurich, February 14-16, 288-300.

Institute for Computational Sustainability (ICS), 2008: [www.compsust.net](http://www.compsust.net)

Jacobson, AR, R. Militello and PC Baveye. 2009. "Development of computer-assisted virtual raids to support multidisciplinary learning." *Computers & Education* 52 (3): 571 - 580.

Jahreie, C., H.-C. Arnseth, I. Krange, O. Smørðal and A. Kluge. 2011. "Design for learning game-based science concepts: Digital tools for bridging schools and science museum schools." *Children, Youth and the Environment* 21 (2): 236 - 255



Johnson, L., R. Smith, H. Willis, A. Levine and K. Haywood. 2011. The Horizon 2011 exhibition. Austin, TX: The New Media Consortium

Keengwe, J. Onchwari, G. & Wachira, P. (2008). Computer Technology Integration and Student Learning: Barriers and Promise. *Journal of Science Education and Technology*, 17, 560-565

Kerres, M. (2003): A Didactical Framework for the Design of Blended Learning Arrangements (October 2003: *Journal of Educational Media* 28(2-3):101-113

Ketelhut, DJ and B. Nelson. 2010. "Design for real-world scientific research in virtual environments." *Educational Research* 52 (2): 151 – 167

Khan, H. Hasan, M. & Clement, K. (2012). Barriers to the introduction of ICT into education in developing countries: the example of Bangladesh. *International Journal of Instruction*, 5 (2) 61-80

Khishfe, R., and NG Lederman. 2006. "Teaching the Nature of Science in a Controversial Subject: Integrated vs. Non-Incorporated." *Journal of Research in Science Teaching* 43 (4): 395 – 418

Klein, E. S. (1994). Environmental Education as a Model for Constructivist Teaching. *The journal of Environmental Education*, 25 (3), 14-21.

Klopfer, E., K. Squire and H. Jenkins. 2002. "Environmental Detectives: PDA as a Window on a Virtual Simulation World". Paper presented at the International Laboratory of Wireless and Mobile Technologies in Education, Växjö, Sweden, 29-30 August

Klopfer, E., and K. Squire. 2008. "Environmental Detectives - the development of an augmented reality platform for environmental simulations." *Educational Technology Research and Development* 56 (2): 203 - 228.

Klopfer, E., and J. Sheldon. 2010. "Augmentation of your own reality: Student writing of augmented reality science games". *New directions for the development of young people* 2010 (128): 85 – 94

Kompf, M. (2005) "Information and Communication Technology (ICT) and its seduction knowledge, *Teaching and Learning: What lies ahead in Education*. *Curriculum Research*, 35 (2)

- Lamb, S. & Araos, A., 1998, Environmental Education in Melbourne Secondary Schools. International Research in Geographical and Environmental Education. Vol.7
- Lantz-Andersson, A., J. Linderöth and R. Säljö. 2009. " What is the problem; Importance of creating and learning to do math problems in the context of digital tools. Educational Science 37 (4): 325 - 343
- Lim, C. 2008. "Global Citizenship Education, School Curriculum and Games: Learning Mathematics, English and Science as a Global Citizen". Computers & Education 51 (3): 1073 – 1093
- Lim, C. P. & Pannen, P. (2012). Building the capacity of Indonesian education universities for ICT in pre- service teacher education: A case study of a strategic planning exercise. In C. P. Lim & C. S. Chai (Eds), Building the ICT capacity of the next generation of teachers in Asia. Australasian Journal of Educational Technology, 28 (Special issue, 6), 1061-1067)
- Ma, J. and JV Nickerson. 2006. "Hands-on, Simulated and Remote Laboratories: A Comparative Literary Review." ACM 38 (3) Computer Surveys: 1 - 24.
- Mireku, E. O. (2016). The Influence of Information and Communication Technology (ICT) in Improving Teaching of Environmental Education. Journal of Human Ecology, 55:1-2, 1-8.
- Moore, C. J., & Huber, R. A. (2001). Support for EE from the National Science Education Standards and the Internet. The Journal of Environmental Education, 32 (3), 21-25.
- Murugesan S. (2008), Harnessing Green IT: Principles and Practices. Western Sydney University, Australia: <https://tinyurl.com/san1bio>
- Nersessian, N. 1989. "Conceptual change in Science and Science Education." Synthetics 80 (1): 163 – 183
- Newhouse, Paul. 2002. Bibliography overview: The impact of ICT on learning and teaching. Perth: Department of Education
- Palmer, Joy A. 1998. Environmental education in the 21st century: Theory, practice, progress and promise. London: Routledge.
- Papert, Seymour. 1980. Mindstorms: Kids, computers and powerful ideas. Brighton: The Harvester Press.

- Parry, J. (2002). The Mediating Role of Creating Storyboards for Multimedia Presentations in Relation to Local Wildlife Sites. *Environmental Education Research*, 8(4), 355-372. Available at: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1350462022000026782>
- Peacock, A. 2006. "Focus on real science." *Primary Science Review* 94: 2 – 3
- Pelgrum, W.J., & Plomp, T. (1993). The use of computers in education in 18 countries. *Studies in Educational Evaluation*, 19, 101-125.
- Pelgrum, W.J., Anderson, R.E., & Polydorides, G. (1996). *Cross National Policies and Practices on Computers in Education*. London: Kluwer Academic Press.
- Pelgrum, W. 2001. "Obstacles to the Integration of ICT in Education: Results from a Global Educational Evaluation". *Computers & education* 37 (2): 163 - 178
- Pennock, M. T. & Bardwell, L. V. (1994). *Approaching Environmental Issues in the Classroom. Workshop Resource Manual*. MI: Dana Building, 430 E. University Ave., Ann Arbor.
- Pearce, JM 2009. "The encyclopedia as a tool for learning services in sustainable development." *Journal of Education for Sustainable Development* 3 (1): 45 – 53
- Pressey S.L., (1926) A simple apparatus which gives tests and scores- and teaches. *School and Society*, 23 (586), 373-376
- Ramasundaram, V., S. Grunwald, A. Mangeot, N. Comerford and C. Bliss. 2005. "Development of an environmental virtual field laboratory". *Computers & Education* 45 (1): 21 – 34
- Ramsden, A. Bate, A. (2008). "Using Word Clouds in Teaching and Learning." <http://opus.bath.ac.uk/474/1/using%2520word%2520clouds%2520in%25>.
- Ratcliffe, Mary and Marcus Grace. 2003. *Science Education for Citizenship: Teaching Social Science*. Maidenhead: Open University Press
- Rocard, M., P. Csermely, D. Jorde, D. Lenzen, H. Walberg-Henriksson, and V. Hemmo. 2007. *The Science of Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Luxembourg: European Commission

Rohwedder, WJ and A. Alm. 1995. "Using computers in environmental education: Interactive multimedia and online learning". The Environmental Education Toolbox Laboratory Resource Manual - EU Toolbox.

Rohwedder, WJ 1999. Environmental education goes high technology. Human Nature: Greencom Fact Sheet 4 (1): 1-

Rozenszayn, R., and O. Ben-Zvi Assaraf. 2009. "When collaborative learning meets nature: collaborative learning as an important learning tool in ecological research-based work." Research in Scientific Education 41 (1): 123 – 146

Säljö, R. 2010. "Digital tools and challenges for the institutional traditions of learning: Technologies, Social Memory and the Executive Nature of Learning." Journal of Computer Assisted Learning 26 (1): 53 - 64. [Crossref], [Web of Science ®],

Sang, G. et al. (2010). Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology, Computer & Education, 54, 103-112 50.

Schrum, L., A. Thompson, D. Sprague, C. Maddux, A. McAnear, L. Bell and G. Bull. 2005. "Promoting the field: Examination of acceptable evidence in Educational Technology Research". Contemporary Issues in Technology and Teacher Education 5 (3 and 4): 202–209

Sfard, A. 1998. "In two learning metaphors and the dangers of choosing only one." Educational Researcher 27 (2): 4 – 13

Sheehy, NP, JW Wylie, C. McGuinness and G. Orchard. 2000. "How Children Solve Environmental Problems: Using Computer Simulations to Explore Systems Thinking." Environmental Education Research 6 (2): 109 – 126

Shulamit, K. & Yoss, E. (2012). Learning and Teaching with Moodle- based E- Learning Environments, combining learning skills and content in the fields of Maths and Science and Technology. 1 st Moodle ReasearchConference (σσ. 122-131). Heraklion, Crete- Greece: Davidson Institute of Science Education, Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel.

Shultis, J. 2001. "Consumer nature: The unpleasant relationship between technology, outdoor recreation and protected areas." The George Wright Forum 18 (1): 56 - 66

Skolverket, (2011): Education Administration. 2011. Curriculum for primary school, preschool class and after-school center

- Slavin, R. 1996. "Collaborative Learning and Achievement Research: What We Know, What We Need to Know". *Contemporary Educational Psychology* 21 (1): 43 - 69
- Smith, H., J. Underwood, G. Fitzpatrick and R. Luckin. 2009. "Electronic Science in the Classroom: Exposing Work to Make It Work." *Educational Technology & Society* 12: 289 – 308
- Spicer, JI and J. Stratford. 2001. "Students' perceptions of a virtual field trip to replace a real field trip." *Journal of Computer Assisted Learning* 17 (4): 345 - 354
- Squire, K., and E. Klopfer. 2007. "Augmented Reality Simulations on Laptops." *Journal of Learning Sciences* 16 (3): 371 - 413
- Stevenson, R. B. (2007). Schooling and environmental/ sustainability education: from discourses of policy and practice to discourses of professional learning. *Environmental Education Research*, 13 (2), 265-283.
- Stevenson, RB 2007. "Education and Environmental Education: Contradictions in Purpose and Practice". *Environmental Education Research* 13 (2): 139 - 153.
- Symbiosis in Development (SiD): Article> Sustainability innovation framework (2009): [www.ThinkSiD.org](http://www.ThinkSiD.org)
- Tarng, W., MY Change, KL Ou, YW Chang and HH Liou. 2008. "The development of a virtual maritime museum for educational applications". *Journal of Educational Technology Systems* 37 (1): 39 - 59.
- Tarng, W., KL Ou, WS Tsai, YS Lin and CK Hsu. 2010. "An educational design that uses the Virtual Ecological Lake for the Science of Education in Primary Schools." *Journal of Educational Technological Systems* 38 (4): 385 – 406
- Toprakci, E. 2006. "Obstacles to the integration of schools in information and communication technologies taking into account the views of teachers and principals of primary and secondary schools in Turkey." *Journal of Instructional Science and Technology* 9 (1): 1 – 16
- Trucana, M. (2005). "Knowledge Maps: ICTS and the Education MDGs, Information for Development Program, Washington, DC USA, 2005.
- Tryse, D. 2008. "Black Tides: The Worst Oil Spills in History." *Google Earth*.

Tsevreni, I. (2011). Towards an environmental education without scientific knowledge: an attempt to create an action model based on children's experiences, emotions and perceptions about their environment. *Environmental Education Research*, 17:1, 53-67

Underwood, J., H. Smith, R. Luckin and G. Fitzpatrick. 2008. "Electronic Science in the Classroom - Towards Sustainability". *Computers & Education* 50 (2): 535 - 546

UNESCO (1975). «Τελική έκθεση του Διεθνούς εργαστηρίου για την περιβαλλοντική εκπαίδευση, Βελιγράδι, Γιουγκοσλαβία .» Παρίσι: UNESCO / UNEP

UNESCO, UNEP. (1976). The Belgrade Charter. *Environmental Education Newsletter*, 1-2.: UNESCO, UNEP. Ανάκτηση από :  
<https://unesdoc.unesco.org/images/0015/001533/153391eb.pdf>

UNESCO, (1977). *Πρώτη διακυβερνητική διάσκεψη για την τελική έκθεση περιβαλλοντικής*

UNESCO (2005). *United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014. Ανακτήθηκε στις 16 Δεκεμβρίου 2019 από*  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139937>

UNESCO (2008a) *Towards Information Literacy Indicators. Ανάκτηση από : UNESCO:*  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001587/158723e.pdf>

UNESCO (2019). *Open Working Group proposal for Sustainable Development Goals*  
Ανακτήθηκε στις 10 Δεκεμβρίου

2019 από <https://sustainabledevelopment.un.org/focussdgs.html> εκπαίδευσης, Τιφλίδα, ΕΣΣΔ

Uzunboylu, H., N. Cavus and E. Ercag. 2009. "Using mobile learning to raise environmental awareness." *Computers & Education* 50 (2): 381 – 389

Volman, M. (2005). Variety of roles for a new type of teacher. *Educational technology and the teacher profession. Teacher and Teacher Education*, 15-31

Vygotsky, L. S. (1934). *Mind in society: The development of higher psychological processes.* Cambridge: Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes.* Cambridge: Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Watson, D., (1993). *The Impact Report: an Evaluation of the Impact of Information Technology on Children's achievements in Primary and Secondary Schools*. London: King's College.

Webb, N., M. Franke, M. Ing, A. Chan, T. De, D. Freund and D. Battey. 2008. "The role of teachers' teaching practices in student collaboration." *Contemporary Educational Psychology* 33 (3): 360 – 381

White, B. et al. (2005). "The Preparedness of Pre-service Teachers to use ICT in the Classroom" University of South Australia.

Wong, A. F. L. et al. (2006). Singapore students' and teachers' perceptions of computer-supported Project Work classroom learning environments. *Journal of Research on Technology in Education*, 38 (4), 449- 479

Woodgate, D., and DS Fraser. 2005. "eScience and Education 2005: A Review". JISC report

Wrzesien, M., and M. Alcañiz Raya. 2010. "Learning in Serious Virtual Worlds: Assessing Learning Effectiveness and Appealing to Students in E-Junior". *Computers & Education* 55 (1): 178 – 187

Yan, H., Xiao, Y. & Wang, Q. (2012). Innovation in the educational technology course for pre- service student teachers in East China Normal University. In C. P. Lim & C. S. Chai (Eds), *Building the ICT capacity of the next generation of teachers in Asia*. *Australasian Journal of Education Technology*, 28 (Special Issue, 6), 1074-1081.

## ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ

<https://www.peekpemagazine.gr/conferences>

[dspeekpe.wixsite.com/8osynedriopeekpe](https://dspeekpe.wixsite.com/8osynedriopeekpe)/πρακτικά-συνεδρίου

[www.peekpemagazine.gr](http://www.peekpemagazine.gr), Τεύχος 1(46)

<https://kpe.inedivim.gr>

<https://dide-new.flo.sch.gr/i-meleti-axiologisis-ton-kentron-peri/>

[http://www.etpe.gr/extras/view\\_proceedings.php?conf\\_id=22](http://www.etpe.gr/extras/view_proceedings.php?conf_id=22)

[www.oecd.org/sti/ict/broadband](http://www.oecd.org/sti/ict/broadband)

[http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/1134/1/Nimertis\\_Papapanagou%28b%29.pdf](http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/1134/1/Nimertis_Papapanagou%28b%29.pdf)

<http://www.epyna.gr/show/eisigisi5.doc>

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504622.2012.683849>

<http://www.ascillite.org.au/ajet/ajet28/lim-cp.html>

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1350462022000026782>

[www.infodev.org/educational](http://www.infodev.org/educational) accessed on 11th Nov 2013

<https://unesdoc.unesco.org/images/0015/001533/153391eb.pdf>

<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001587/158723e.pdf>

<http://www.ascilite.org.au/ajet28/yan.html>

[Earth.tryse.net](http://Earth.tryse.net)

[WebQuest.org](http://WebQuest.org)

<http://www.microsoft.com/windowsxp/downloads/updates/moviemaker2.msp>

<http://www.slideshare.net/>

<http://bingweb.binghamton.edu/~ajones/#Seismic-Eruptions>

<http://phet.colorado.edu/el>

<http://www.tagxedo.com>

<http://chartgizmo.com>

<http://fle3.uiah.fi/>

<http://livebinders.com/play/present?id=44622>

<http://www.toondoo.com>

<http://www.pixton.com>

<http://www.wordle.net>

<http://el.openoffice.org/>

<http://www.dipity.com>



<http://www.chartle.net>

<http://webquest.gr/>

[www.archaeoschool.eu](http://www.archaeoschool.eu)

<https://solartown.eu/el/294-2/>

<https://e-co-foot.eu/el/materials-3/>

[www.archaeoschool.eu](http://www.archaeoschool.eu)

<https://solartown.eu/el/294-2/>

<https://e-co-foot.eu/el/materials-3/>

## **ΠΑΡΤΗΡΗΜΑ 1**

### **ΨΗΦΙΑΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΑ ΚΠΕ**

[https://docs.google.com/forms/d/1YQejdvlcY66p\\_1WF3m5dkZeqtj3478-yfOXGpCOsYTM/edit](https://docs.google.com/forms/d/1YQejdvlcY66p_1WF3m5dkZeqtj3478-yfOXGpCOsYTM/edit)

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2**

### **ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΗ ΕΠΙΣΤΟΛΗ ΠΡΟΣ ΤΑ ΚΠΕ**

Αξιότιμοι Κύριοι-ες,

Το ερωτηματολόγιο που σας αποστέλλω, αφορά την εκπόνηση της Διπλωματικής μου Εργασίας και αποσκοπεί στη συλλογή πληροφοριών σχετικά με: «Την χρήση και αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ), στα Περιβαλλοντικά Προγράμματα Σπουδών και στα Προγράμματα για την Αειφορία» από τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ). Απαιτείται μια μόνον συλλογική απάντηση από το κάθε ΚΠΕ. Σας τονίζω, ότι το ερωτηματολόγιο προορίζεται αποκλειστικά για ερευνητική χρήση. Ο εκτιμώμενος χρόνος που θα απαιτηθεί για την συμπλήρωσή του, υπολογίζεται περίπου στα 5-7 λεπτά της ώρας. Τα αποτελέσματα της έρευνας ευχαρίστως να σας κοινοποιηθούν. Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τον πολύτιμο χρόνο που αφιερώσατε στη συμπλήρωση του.

Με εκτίμηση, Ζαλαβρά Λουκία,

Εκπαιδευτικός ΠΕ 60,

Email: [loukiazala@gmail.com](mailto:loukiazala@gmail.com)

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

### ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΕ ΕΝΤΥΠΗ ΜΟΡΦΗ

#### ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΚΠΕ

#### A. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

##### A.1 Έτη λειτουργίας του Φορέα σας :

(Παρακαλώ απαντήστε με χρήση αριθμητικού συμβόλου)

.....  
.....

##### A.2 Διαδικτυακοί τρόποι προβολής των δράσεων του Φορέα σας:

(Παρακαλώ σημειώστε X στο αντίστοιχο/α κουτί/α )

- Ιστολόγιο (Blog)
- Ιστοσελίδα (Web site)
- Συνεργατικό Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου(Wiki)
- Ομάδες – Κοινότητες (Facebook- Twitter – index etc.)
- E-class
- Άλλο; Τι;

.....  
.....

##### A.3 Υπήρξατε, ως Φορέας, Συντονιστές κάποιου Θεματικού Δικτύου για το έτος 2019-2020:

(Αν απαντήσετε ΝΑΙ παρακαλώ να αναφέρετε τον τίτλο του Θεματικού Δικτύου)

ΝΑΙ

ΟΧΙ

.....  
.....

##### A.4 Συμμετέχετε ως Φορέας σε κάποιο από τα Εθνικά και Περιφερειακά Θεματικά Δίκτυα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για το έτος 2019-2020;

(Αν απαντήσετε **ΝΑΙ** παρακαλώ να αναφέρετε τους τίτλους των Θεματικών Δικτύων στα οποία συμμετέχετε)

**ΝΑΙ**       **ΟΧΙ**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**A.5 Υπάρχουν διεθνείς συνεργασίες του Φορέα σας με αντίστοιχους Φορείς; ( ΚΠΕ του εξωτερικού, Διεθνή Θεματικά Δίκτυα, Ευρωπαϊκά Προγράμματα κ.α.) :**

(Αν απαντήσετε **ΝΑΙ** παρακαλώ να αναφέρετε τον Φορέα συνεργασίας και λίγα λόγια για το Περιεχόμενο της συνεργασίας σας)

**ΝΑΙ**

**ΟΧΙ**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## **B. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

**B.1 Ποια είναι τα χαρακτηριστικά ενός Περιβαλλοντικά Ευαισθητοποιημένου Πολίτη;**  
(Μπορείτε να σημειώσετε περισσότερες από μία απαντήσεις)

- Κατοχή γνώσεων και δεξιοτήτων για το περιβάλλον
- Συμμετοχή στην επίλυση τοπικών περιβαλλοντικών προβλημάτων
- Κατανόηση των λειτουργιών του περιβάλλοντος και των συνδεόμενων με αυτό προβλημάτων
- Ικανότητα για την πιστοποίηση και επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων
- Ενεργή συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων για το περιβάλλον
- Αντίληψη του συνολικού περιβάλλοντος και ευαισθητοποίηση γύρω από τα περιβαλλοντικά προβλήματα

- Άλλο;  
 Ποιο;.....  
 .....  
 .....  
 .....

**B.2 Οι δράσεις και τα προγράμματα που αναπτύσσονται για την ΠΕ και την ΕΑΑ, μπορούν να οδηγήσουν σε υιοθέτηση ορθής Περιβαλλοντικής συμπεριφοράς από τους μαθητές;**

Πάρα πολύ,  Αρκετά,  Μέτρια,  Λίγο,  Καθόλου

**B.3 Η αξιοποίηση των εργαλείων των ΤΠΕ, συμβάλει στην ευαισθητοποίηση-δραστηριοποίηση των μαθητών/τριών κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων τους για την ΠΕ ;**

Πάρα πολύ,  Αρκετά,  Μέτρια,  Λίγο,  Καθόλου

**B.4 Οι ΤΠΕ διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προώθηση της ΕΑΑ;**

Πάρα πολύ,  Αρκετά,  Μέτρια,  Λίγο,  Καθόλου

**B.5 Με ποιους τρόπους γίνεται χρήση των ΤΠΕ από τον Φορέα σας;**

( Μπορείτε να επιλέξετε παραπάνω από μία απαντήσεις)

- Χρήση εφαρμογών γραφείου( Office)
- Αξιοποίηση Διαδικτύου για συλλογή, ανταλλαγή και δημοσιοποίηση πληροφοριών
- Αποστολή email
- Χρήση εφαρμογών Κοινωνικής Δικτύωσης
- Τηλεδιασκέψεις με Σχολεία, Τοπικούς Φορείς κ.α.
- Πρόσβαση σε ηλεκτρονική βιβλιοθήκη
- Χρήση Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (GIS)
- Ιστοεξερευνήσεις (Web Quest)
- Πλοήγηση σε περιβάλλοντα Εικονικής πραγματικότητας
- Προβολές βίντεο από Διαδικτυακούς Τόπους
- Αξιοποίηση Εκπαιδευτικών Λογισμικών
- Δημιουργία Εκπαιδευτικού Λογισμικού
- Άλλο;  
 Ποιο;.....  
 .....  
 .....  
 .....

**B.6 Ποιες από τις παραπάνω μεθόδους χρησιμοποιείτε περισσότερο για την υποστήριξη Περιβαλλοντικών Δράσεων;**

(Παρακαλώ αναφέρετέ μου τις τρεις σημαντικότερες)

1. ....  
.....
2. ....  
.....
3. ....  
.....

**B.7 Ποια είναι η Υλικοτεχνική υποδομή και ποια τα Εποπτικά μέσα που διαθέτει ο Φορέας σας; (Παρακαλώ, βάλτε X σε αυτά που υπάρχουν στον Φορέα σας)**

- Σταθεροί Η/Υ , Laptops
- Tablets
- Projector
- Scanner
- Εκτυπωτής
- Διαδραστικός Πίνακας
- Ψηφιακή Φωτογραφική Μηχανή , Βιντεοκάμερα
- Ψηφιακό Καταγραφικό Ήχου
- Ψηφιακή Εγκυκλοπαίδεια
- E-books
- Ψηφιακός Χάρτης
- Παιχνίδια Προσομοίωσης
- Λογισμικά Εικονικής Περιήγησης
- Άλλο;  
Τι;.....  
.....  
.....  
.....

**B.8 Ποια είναι τα βασικότερα εμπόδια στην χρήση των ΤΠΕ από τον Φορέα σας;**

( Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μία απαντήσεις)

- Το ασθενές επίπεδο εμπιστοσύνης στα εργαλεία των ΤΠΕ
- Οι ελλείψεις σε Υλικοτεχνική υποδομή
- Η παλαιότητα του εξοπλισμού
- Η έλλειψη τεχνικής υποστήριξης
- Η ελλιπής ικανότητα χρήσης των εργαλείων ΤΠΕ από το προσωπικό του Φορέα
- Η ανομοιογένεια των γνώσεων των μαθητών
- Η έλλειψη χρόνου για σχεδιασμό και προετοιμασία
- Άλλο ;  
Τι;.....  
.....  
.....

**B.9 Πόσο συχνά χρησιμοποιούνται τα εργαλεία των ΤΠΕ, από τον Φορέα σας, για τις κάτωθι ενέργειες;**

(Συμπληρώστε X στο αντίστοιχο κελί)

	<b>ΣΥΝΕΧΕΙΑ</b>	<b>ΣΥΧΝΑ</b>	<b>ΜΕΡΙΚΕΣ ΦΟΡΕΣ</b>	<b>ΣΠΑΝΙΑ</b>	<b>ΚΑΘΟΛΟΥ</b>
Δημοσιεύσεις					
Παρουσιάσεις					
Συνεργασίες					
Θεματικά Δίκτυα					
Προγράμματα					
Εργασίες					

**B.10 Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τις ΤΠΕ για τη στήριξη και υλοποίηση των παρακάτω ενεργειών στα πλαίσια της ΠΕ:**

(Συμπληρώστε X στο αντίστοιχο κελί)

	<b>ΣΥΝΕΧΕΙΑ</b>	<b>ΣΥΧΝΑ</b>	<b>ΜΕΡΙΚΕΣ ΦΟΡΕΣ</b>	<b>ΣΠΑΝΙΑ</b>	<b>ΚΑΘΟΛΟΥ</b>
Προετοιμασία Επιμορφωτικών Προγραμμάτων					
Παραγωγή Εκπαιδευτικού Υλικού					
Συνεργασία με Στελέχη Εκπαίδευσης & Φορείς					
Ερευνητικές Δραστηριότητες					

**B.11 Πόσο καλά εκπαιδευμένο είναι το προσωπικό του Φορέα σας, ως προς την χρήση των ΤΠΕ ;**

Πολύ ,  Αρκετά,  Μέτρια ,  Λίγο,  Καθόλου

**B.12 Ποιος είναι ο κύριος Υπεύθυνος του Φορέα σας, για την οργάνωση των συστημάτων των ΤΠΕ;**

(Παρακαλώ σημειώστε X στο πλαίσιο)

- Υπεύθυνος Λειτουργίας
- Εκπαιδευτικός Πληροφορικής
- Κάποιο μέλος της Παιδαγωγικής ομάδας με ψηφιακές γνώσεις και δεξιότητες
- Όλα τα μέλη της Παιδαγωγικής ομάδας σε συνεργασία
- Κάποιος άλλος;

Ποιος:.....  
.....  
.....

**B.13 Ποιες από τις εφαρμογές των Η/Υ κάνετε συχνότερα χρήση;**

(Παρακαλώ σημειώστε X στο πλαίσιο/πολλαπλές επιλογές)

- Youtube
- Google search
- Microsoft Office
- Drop box

- Social Media
- Πλατφόρμες Τηλεδιάσκεψης
- Κάτι άλλο;

Τι:.....  
.....  
.....

**B.14 Κάνετε χρήση των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS)**

(Αν απαντήσετε **ΝΑΙ** παρακαλώ να μου αναφέρετε ποιο από τα λογισμικά GIS χρησιμοποιείτε)

**ΝΑΙ**  **ΟΧΙ**

.....  
.....  
.....  
.....



### B.15 Σχετικά με την Παιδαγωγική αξία των εργαλείων των ΤΠΕ που

Η χρήση των ΤΠΕ:	Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ αρκετά	Ούτε Συμφωνώ/ Ούτε Διαφωνώ	Διαφωνώ αρκετά	Διαφωνώ απόλυτα	Δεν έχω γνώμη
Ενισχύει την Συνεργασία						
Κινητοποιεί το ενδιαφέρον						
Προάγει την αυτενέργεια						
Ελκυστικός τρόπος διδασκαλίας						
Προωθεί την επικοινωνία						
Αναπτύσσει τη δημιουργικότητα						
Αυξάνει την κριτική ικανότητα						
Ευνοεί το δημοκρατικό κλίμα						

χρησιμοποιούνται για τους σκοπούς της ΠΕ, σε ποιον βαθμό συμφωνείτε/διαφωνείτε με τα κάτωθι:

(Σημειώστε ξεχωριστά τον βαθμό συμφωνίας/διαφωνίας, βάζοντας X στο αντίστοιχο πλαίσιο)

### B.16 Πόσο σημαντική κρίνεται η ανανέωση των διδακτικών μεθόδων για την ΠΕ και την ΕΑΑ με συστηματική αξιοποίηση των ΤΠΕ;

Πολύ ,     Αρκετά,     Μέτρια ,     Λίγο,     Καθόλου

**B.17 Ποιο θεωρείτε ως το μεγαλύτερο όφελος από την χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ;**

(Παρακαλώ να σημειώσετε μία απάντηση στα υποερωτήματα)

- Για τους μαθητές;.....  
.....  
.....  
.....
- Για τους εκπαιδευτικούς;.....  
.....  
.....  
.....
- Για τα ΚΠΕ;.....  
.....  
.....  
.....

**B.18 Τι θα ονομάζατε ως μειονέκτημα, όσον αφορά την χρήση των ΤΠΕ στην ΠΕ και στην ΕΑΑ;**

.....  
.....  
.....

**B.19 Μπορείτε να παραθέσετε κάποιες προτάσεις σχετικά με την αξιοποίηση και χρήση των ΤΠΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση;**

.....  
.....  
.....  
.....

*ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ!*

