

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ι. ΚΙΜΙΩΝΗΣ

**ΤΑ
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
(GIS)
ΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

ΜΙΑ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ



**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΡΕΘΥΜΝΟ 1995**

**Την εργασία αυτή αφιερώνω:
στη μνήμη των γονέων μου Γιάννη και Χρυσούλας Κιμιωνή.
Επίσης στη σύζυγό μου Λίτσα
και στα παιδιά μου Βενετούλα και Γιαννάκη.**

Ευχαριστήριο Σημείωμα

Τι είναι αυτό που ωθεί κάποιον να μπει στο μαγικό κόσμο της έρευνας; Η αγάπη του στην επιστήμη, το αίσθημα της προσφοράς, η εξωτερίκευση του έντονου προβληματισμού του στα πλαίσια του επιστητού ή η φιλοδοξία; Όποια κι ' αν είναι η αιτία, η διαδικασία της έρευνας σε βάζει, από το ξεκίνημα της ήδη, σε ένα κόσμο ξεχωριστό. Σε απορροφά, σε συναρπάζει και σε κλείνει μέσα του. Και όταν έλθει η πλήρωση, το τέλος, αναπολείς τα πρόσωπα και τα γεγονότα, που άλλα περισσότερο και άλλα λιγότερο επέδρασαν, άγγιξαν, βοήθησαν να επιτελεστεί το έργο και να φτάσεις στο στόχο σου. Αισθάνεσαι τότε την υποχρέωση να στείλεις ευχαριστίες, δημόσια πλέον, στα πρόσωπα, που με την προσφορά τους άφησαν τα σημάδια τους.

Το ίδιο κι εγώ θα ' θελα στο σημείο αυτό να ευχαριστήσω τους βασικούς συντελεστές που με ώθησαν στο ξεκίνημα και με βοήθησαν στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Πρώτα απ όλα το πρώτο ευχαριστώ ανήκει στον επόπτη καθηγητή της επιτροπής παρακολούθησης της μεταπτυχιακής μου διατριβής τον Επίκουρο Καθηγητή κ.**Βασίλη Μακράκη**. Υπήρξε ο άνθρωπος που με ενθάρρυνε στο ξεκίνημα. Με τις επιστημονικές του γνώσεις ήταν ο πολύτιμος βοηθός και καθοδηγητής σε όλη την πορεία μου. Δούλεψε και κουράστηκε μαζί μου. Ακολουθεί ο Καθηγητής κ.**Γιώργος Φλουρής** ως μέλος της επιτροπής. Ο σεβαστός του χαρακτήρας, οι βαθυστόχαστες ιδέες του και οι γεμάτες αγάπη συμβουλές του με προβληματίσαν και με ενέπνευσαν. Και οι δύο τους μου έδωσαν πρότυπα ανθρώπινα, πνευματικά και επιστημονικά που αξίζουν να τα ακολουθήσω. Το τρίτο μέλος της επιτροπής, ο Λέκτορας κ.**Δημήτρης Καραγιώργος** μου αφιέρωσε μέρος από τον πολύτιμο χρόνο του για να προσφέρει τις οξυδερκείς και εύστοχες παρατηρήσεις του.

Επίσης οφείλω να ευχαριστήσω τον Αναπληρωτή καθηγητή κ.**Παναγιώτη Μιχαλίδη**, που διετέλεσε για ένα μεγάλο διάστημα μέλος της επιτροπής. Η ερευνητική του εμπειρία μου έδωσε παρατηρήσεις και συμβουλές που με γλίτωσαν απ' τα γεμάτα παγίδες μονοπάτια στα οποία κινδυνεύει να μπει κανείς στην πορεία μια έρευνας. Αλλά πάνω απ' όλα του χρωστάω το ξεκίνημά μου. Θα ήταν μεγάλη παράλειψη αν δεν αναφερθώ στην Επίκουρο Καθηγήτρια κ.**Πέλα Καλογιαννάκη-Χουρδάκη** για την ηθική υποστήριξη που μου 'δωσε, την εμπύχωση και τις οδηγίες που μου πρόσφερε σε όλη τη διάρκεια της παρουσίας μου στο πανεπιστήμιο όπως και στον Λέκτορα κ.**Αντώνη Χουρδάκη**. Ακόμη τον Καθηγητή και Αντιπρύτανη κ.**Γιάννη Πυργιωτάκη** για την πατρική του αντιμετώπιση σε κάθε ακαδημαϊκό μου πρόβλημα, στον πρόεδρο του τμήματός μας κ.**Μιχάλη Βάμβουκα** για την πλήρη συμπαράστασή του, στον Αναπληρωτή καθηγητή κ.**Γιάννη Κανάκη** που μου έλυνε κάθε απορία που του απήθυνα και γενικά σε όλο το διδακτικό προσωπικό του τμήματός μας, που με τη στάση του με έκανε να αισθάνομαι περήφανος που βρισκόμουν ανάμεσά του.

Όμως το μεγάλο ευχαριστώ ανήκει στην οικογένειά μου χωρίς τη συμπαράσταση της οποίας θα ήταν αδύνατη η διεξαγωγή της εργασίας. Στη σύζυγο μου **Λίτσα**, που με όπλισε με το κουράγιο για το τόλμημα. Συμπαραστάθηκε και έζησε στο πλάι μου όλες τις φάσεις της δουλειάς μου. Βοηθούσε και δημιουργούσε πάντα τις ευνοϊκές συνθήκες, που απαιτεί η δουλειά του ερευνητή. Ήταν και είναι πάντα το στήριγμά μου. Την ευχαριστώ. Στα παιδιά μου **Βενετούλα** και **Γιαννάκη**, που συνεχώς άκου-

γαν από τη μαμά τους “Ήσυχία, ο μπαμπάς διαβάζει” και στερήθηκαν από το παιχνίδι τους τον μπαμπά τους “το φοιτητή”. Ακόμα στη μητέρα μου, που ενώ είδε το ξεκίνημα αυτής της εργασίας και ευχήθηκε επιτυχία, δεν πρόλαβε να δει το τελειώμά της. Είμαι σίγουρος ότι εκεί ψηλά που βρίσκεται θα λάβει το μήνυμα.

Ακόμα θα πρέπει να ευχαριστήσω τους καλούς μου φίλους που ο καθένας με τον τρόπο του και από τη θέση του με βοήθησε, μου συμπαραστάθηκε και βρέθηκε στο πλευρό μου σε εύκολες ή δύσκολες, ευχάριστες ή δυσάρεστες στιγμές, το **Γιάννη**, τον **Ανδρέα**, το **Σαράντη**, την **Ιωάννα**, τη **Μαρία**, το **Γιώργο**, τον **Αποστόλη**, το **Βαγγέλη**, το **Δημήτρη**, τη **Σύρμω**, την **Αθηνά**.

Τέλος ευχαριστώ τους ανώνυμους συντελεστές αυτής της εργασίας που σ’ αυτούς οφείλεται η ύπαρξη της. Είναι οι άνθρωποι που συμμετείχαν στις συνεντεύξεις και με ευαρίστηση δέχτηκαν να απαντήσουν και να συμβάλλουν στην πραγματοποίηση της έρευνας.

Γεώργιος Κιμιωνής
Ρέθυμνο, Φεβρουάριος 1995

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΣ	3
ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	6
ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	7
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ.....	9
ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	12
ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	14
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	15
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	18
ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΑ GIS	18
<i>Ορισμός.....</i>	<i>18</i>
<i>Περιγραφή του συστήματος.....</i>	<i>18</i>
<i>Εφαρμογές των GIS για το περιβάλλον.....</i>	<i>21</i>
GIS ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	25
Η ΠΕ ΚΑΙ Η ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΗΣ.....	27
<i>Η έννοια Περιβάλλον και η ΠΕ.....</i>	<i>27</i>
<i>Το ζεκίνημα.....</i>	<i>27</i>
<i>Ορισμός της ΠΕ.....</i>	<i>28</i>
<i>Η φιλοσοφία της ΠΕ.....</i>	<i>29</i>
<i>Μεθοδολογία της ΠΕ.....</i>	<i>31</i>
<i>Σκοποί και στόχοι της ΠΕ.....</i>	<i>33</i>
ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΗΝ ΠΕ.....	36
<i>Η μέθοδος Project.....</i>	<i>36</i>
<i>Διεπιστημονική προσέγγιση.....</i>	<i>38</i>
<i>Επίλυση προβλημάτων.....</i>	<i>40</i>
<i>Κριτική σκέψη.....</i>	<i>41</i>
GIS ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	43
ΚΡΙΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑΣ ΤΩΝ GIS	45
ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	45
<i>Η/Υ και εκπαίδευση.....</i>	<i>45</i>
<i>Το πρόβλημα του χειρισμού των GIS.....</i>	<i>48</i>
<i>Hypermedia και GIS.....</i>	<i>49</i>
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	53
<i>Περιεχόμενο και σκοπός των συνεντεύξεων.....</i>	<i>53</i>
<i>Το είδος των συνεντεύξεων.....</i>	<i>54</i>
<i>Χρόνος και τόπος διεξαγωγής των συνεντεύξεων.....</i>	<i>55</i>
<i>Τα υποκείμενα της έρευνας.....</i>	<i>55</i>
<i>Τρόπος διεξαγωγής των συνεντεύξεων.....</i>	<i>59</i>
<i>Η ανάλυση των απαντήσεων.....</i>	<i>59</i>
ΟΙ ΑΠΟΨΕΙΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕ	62
<i>Συνοπτική παρουσίαση των απόψεων των εκπαιδευτικών που έχουν εφαρμόσει πρόγραμμα ΠΕ στα σχολεία τους.....</i>	<i>73</i>
ΟΙ ΑΠΟΨΕΙΣ ΤΩΝ “ΕΜΠΕΙΡΩΝ” ΓΙΑ ΤΑ GIS.....	74
<i>Συνοπτική παρουσίαση των απόψεων των “έμπειρων στη χρήση των GIS” στον τομέα των εφαρμογών.....</i>	<i>85</i>
ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	86

<i>Ο αρχικός προβληματισμός και η πορεία της έρευνας.....</i>	<i>86</i>
<i>Μια κριτική προσέγγιση των συμπερασμάτων-συζήτηση.....</i>	<i>86</i>
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	95
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	96
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	104
SUMMARY	112

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΣ

Από την εμφάνισή του πάνω στη γη ο άνθρωπος άρχισε τον αγώνα για τη βελτίωση των συνθηκών της ζωής του. Στο μακρύ όμως αυτό δρόμο, προσπαθώντας να επιτύχει μεγαλύτερη συγκέντρωση αγαθών, ευημερία και πρόοδο δεν τοποθέτησε το Περιβάλλον στη θέση που του ανήκει.

Ήδη από την εποχή της γεωργικής επανάστασης αρχίζει η έντονη επέμβαση στο περιβάλλον. Βέβαια, τότε, η επέμβαση δεν μπορούσε παρά να ήταν μικρή, αφού χρησιμοποιούσε πρωτόγονα μέσα και εργαλεία.

Τα πράγματα όμως άλλαξαν ραγδαία μετά τη βιομηχανική επανάσταση. Η ανάπτυξη της βιομηχανίας συντέλεσε στη μεγαλύτερη κατανάλωση των φυσικών πόρων. Έτσι άρχισε μια αλόγιστη, απρογραμματίστη και μη ορθολογική χρήση κάθε δώρου της φύσης και αποβλέποντας ο άνθρωπος μόνο στα άμεσα οφέλη, μέσα από μια καθαρά ανθρωποκεντρική αντίληψη, παράβλεψε τις μακροχρόνιες συνέπειες. *“Φαίνεται λοιπόν ότι υπάρχει μια άμεση σχέση των προβλημάτων του περιβάλλοντος με το σύστημα αξιών, πάνω στο οποίο στηρίχτηκε η βιομηχανική και τεχνολογική επανάσταση.”* (Σιγάλας, 1987, σ.25). Έρμαιο πλέον το περιβάλλον στα χέρια ατόμων και ομάδων δέχτηκε και συνεχίζει να δέχεται τις καταστρεπτικές τους επιδράσεις με ένα πλήθος κρίσιμων ενεργειών εναντίον του. Η διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας μπορεί να φανεί σε όλο της το φάσμα, από την εδαφική αλλοίωση και την αισθητική κακοποίηση μέχρι τη μόλυνση της ατμόσφαιρας και τη ρύπανση της θάλασσας. Όμως η φύση “εκδικείται”. Οι συνέπειες της υποβάθμισης του περιβάλλοντος έχουν αρχίσει να γίνονται αισθητές έντονα σε όλους τους τομείς της ζωής μας και το κόστος καλούμαστε όλοι να το πληρώσουμε.

Η υπόθεση όμως της προστασίας, της αναβάθμισης και διατήρησης ενός περιβάλλοντος φιλικού για τη ζωή μας πάνω σ’ αυτόν τον πλανήτη δεν ανήκει προνομιακά σε κάποια μερίδα ανθρώπων, που απλά νοιάζονται για ότι υπάρχει γύρω τους, αλλά είναι υπόθεση όλων μας ανεξαιρέτως. Το κοινώς λεγόμενο *“Σκέψου Παγκόσμια, δράσε τοπικά”* φαίνεται να χαρακτηρίζει για τα επόμενα χρόνια τη φι-

λοσοφία της περιβαλλοντικής δράσης μέσα από την αίσθηση των παγκοσμίων και των τοπικών περιβαλλοντικών αλλαγών.

Στις μέρες μας¹ η ηλεκτρονική μεταφορά και επεξεργασία πληροφοριών μπορεί να αναδειχτεί ένας από τους κυριότερους ρυθμιστικούς παράγοντες, που καθορίζουν την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη. “Αποτελεί δε η πληροφόρηση με τους Ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τα συστήματα μετάδοσης στοιχείων την κύρια πηγή μετασχηματισμού της κοινωνίας” (Μανιάτης, 1993,σ.20), με κύριο χαρακτηριστικό τη μετάβαση του κέντρου βάρους της εξουσίας και τη δημιουργία νέου status quo σε αυτούς που κατέχουν και σε αυτούς που χειρίζονται τα μέσα επεξεργασίας, μεταφοράς και παρουσίασης των πληροφοριών. Η ευκολία δε πρόσβασης σε αυτές και η ερμηνεία τους είναι αυτό που έχει σημασία και όχι μόνο η ποιότητα και η επιλογή τους μέσα από την αφθονία των παρεχόμενων πληροφοριών. (Audet, 1993).

Η χρήση των νέων τεχνολογιών πληροφόρησης παρουσιάζει ένα μεγάλο πλήθος από πλεονεκτήματα αλλά συγχρόνως και αρκετά μειονεκτήματα αναφορικά με τις σχέσεις του ανθρώπου με τη φύση και το περιβάλλον γενικά. Η προσπάθεια όμως αύξησης των πλεονεκτημάτων και περιορισμού των μειονεκτημάτων επαφίεται στον ίδιο τον άνθρωπο, που θα πρέπει να διαλέξει την πλατιά και δημιουργική χρήση των “νέων μέσων παραγωγής” προς όφελος της ανθρωπότητας. Από τη στρατηγική που θα ακολουθήσει θα εξαρτηθεί, εκτός των άλλων, η ορθολογική οικονομική ανάπτυξη και η διατήρηση της ποιότητας του περιβάλλοντος.

¹ Πολλοί είναι αυτοί που υποστηρίζουν ότι έχουμε μπει σε μια νέα φάση, τη μεταβιομηχανική εποχή, όπου καθοριστικό ρόλο παίζουν τα συστήματα πληροφόρησης.

ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η εργασία αποτελείται από τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος, την εισαγωγή, αναφερόμαστε στη σχέση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και εκπαίδευσης καθώς και στη συμβολή των νέων τεχνολογιών στην περιβαλλοντική εκπαίδευση (ΠΕ). Στη συνέχεια περιγράφουμε και προσδιορίζουμε το πρόβλημα με το οποίο ασχολείται η παρούσα έρευνα, καθορίζονται οι σκοποί και στόχοι της, αναλύεται η σημασία της και διευκρινίζονται τα προβλήματα και οι περιορισμοί της εργασίας. Το δεύτερο μέρος περιλαμβάνει την ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας, που καλύπτει το θέμα μας. Γίνεται μια προσπάθεια να περιγράψουμε αφενός τις δυνατότητες που έχουν τα GIS στην ανάλυση των προβλημάτων που αφορούν στο περιβάλλον, να αναλύσουμε την ικανότητά τους για διεπιστημονική προσέγγιση και αναζήτηση των δυνατών λύσεων για αυτά τα προβλήματα, αφετέρου να παρουσιάσουμε τα πλεονεκτήματά τους από την πιθανή εισαγωγή τους στην εκπαίδευση. Επιδιώκουμε ακόμα να σκιαγραφήσουμε τη φυσιογνωμία της ΠΕ, όπως έχει διαμορφωθεί μέσα από τα διεθνή συνέδρια και τις διαδικασίες που ακολουθούνται κατά την πραγματοποίηση των προγραμμάτων της. Επιπλέον αναφερόμαστε στις εκπαιδευτικές μεθόδους που ακολουθούνται στην ΠΕ και που μας ενδιαφέρουν εδώ στην περίπτωση της χρησιμοποίησης των GIS στις διαδικασίες της ΠΕ. Το τρίτο μέρος περιλαμβάνει την ανάλυση της ερευνητικής διαδικασίας. Περιγράφουμε τη μεθοδολογία της έρευνας, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και τέλος προχωρούμε στη συζήτηση των συμπερασμάτων.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Σιγά-σιγά, όλο και περισσότερο, άρχισε να γίνεται αντιληπτό ότι είναι θέμα ευαισθητοποίησης της κοινωνίας και κυρίως θέμα εκπαίδευσης των αυριανών πολιτών η επίγνωση για το πόσο συνυφασμένοι είμαστε με τη μητέρα Γη και τη φύση. Για την προστασία και διατήρηση του περιβάλλοντος χρειάζονται αφενός άνθρωποι με θέληση και γνώσεις πάνω σε αυτό και τα πολύπλοκα προβλήματα του, αφετέρου να ξέρουν να παίρνουν αποφάσεις σωστές και αποτελεσματικές, κάτι που απαιτεί αλλαγή στάσεων και συμπεριφοράς (Muthoka, 1985) απέναντι στο περιβάλλον. Η εκπαίδευση λοιπόν καλείται εδώ να παίζει ένα σημαντικό ρόλο, αφού καλλιεργεί τη γνώση, εφοδιάζει με τις απαραίτητες δεξιότητες και βοηθάει στη διαμόρφωση στάσεων. *“Το σχολείο μπορεί να προσφέρει στα παιδιά, στην εύπλαστη ηλικία τους, ένα αποτελεσματικό εργαλείο για τον εμποτισμό σε αυτά της επιθυμητής περιβαλλοντικής ηθικής”* (Bhushan et. al., 1990, σ.15).

Το πνεύμα αυτό κυριαρχεί στις διαδικασίες της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ), που επιδίωξή της είναι να προετοιμάζει πολίτες με περιβαλλοντική συνείδηση, ικανούς να δίδουν λύση στα καίρια προβλήματα του περιβάλλοντος, αντιμετωπίζοντάς τα μέσα από νέες μεθόδους, πρακτικές και διαδικασίες και αναζητώντας τη λύση τους μέσα από διεπιστημονική προσέγγιση και ολιστική θεώρηση των θεμάτων. Κάτω από αυτό το πρίσμα όλες οι επιστήμες¹ (και κατ' επέκταση τα σχολικά μαθήματα, μια και αυτά είναι η αντανάκλασή τους μέσα στο σχολικό αναλυτικό πρόγραμμα), μπορούν να συμβάλλουν και να συμμετέχουν ισότιμα στην ΠΕ για την επίτευξη των σκοπών και στόχων της.

Μέσα από διαδικασίες επιστημονικές, τεχνικές, αισθητικές και κοινωνικές (ομάδα Π.Ι. για την ΠΕ)² μπορεί και πρέπει να δημιουργεί (η ΠΕ) το κατάλληλο

¹Και όχι μόνο οι παραδοσιακά περιβαλλοντικές.

²Το 1983 με την απόφαση Γ2/3357/8-11-83 του Υπ.Παιδείας συγκροτήθηκε ομάδα εργασίας για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Η ομάδα αυτή εργασίας, μεταξύ άλλων, οργάνωσε 3 ειδικά δεκαήμερα επιμορφωτικά σεμινάρια για εκπαιδευτικούς που θα εφαρμόζαν προγράμματα ΠΕ στα σχολεία τους και που θα αποτελούσαν τον πυρήνα των στελεχών της ΠΕ στην Ελλάδα. Πράγματι όταν για πρώτη φορά ορίστηκαν Υπεύθυνοι νομού για την ΠΕ (απόφαση

κλίμα για την καλλιέργεια κριτικής σκέψης και ανάπτυξης δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Ακριβώς σ' αυτούς τους τομείς οι νέες τεχνολογίες με τις πολλαπλές ικανότητές τους είναι δυνατό να διαδραματίσουν ένα σημαντικό ρόλο. Ιδιαίτερα οι Η/Υ, που το κυριότερο χαρακτηριστικό τους είναι η αλληλεπιδραστική επικοινωνία με το χρήστη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά προς αυτήν την κατεύθυνση.

ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο Η/Υ, ως εκπαιδευτικό εργαλείο, μπορεί να φανεί πολύ χρήσιμος στη μελέτη των περιβαλλοντικών θεμάτων. Θέματα όπως αυτά, των οικολογικών αλληλοσυσχετίσεων, της χρήσης των φυσικών πόρων και του κινδύνου εξαφάνισής τους ή της συσχέτισης της αύξησης του πληθυσμού με τον εφοδιασμό σε τροφή και τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα μπορούσαν να διερευνηθούν με τους υπολογιστές μέσα στην τάξη (Lahiry et.al., 1988), με τρόπο εύκολο και κατανοητό, αφού η προσέγγισή τους με άλλους τρόπους παρουσιάζει πολλές φορές ανυπέρβλητες δυσκολίες.

Στις μέρες μας μεγάλος αριθμός εκπαιδευτικών προγραμμάτων, που αναφέρονται σε θέματα Οικολογίας, Γεωλογίας, Γεωγραφίας, Ιστορίας κτλ., εξετάζονται τα σφαιρικά και εντάσσονται μέσα στο πολύπλοκο σύστημα των περιβαλλοντικών θεμάτων, έχει αναπτυχθεί και βρίσκουν εφαρμογή στα προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Πολλά από αυτά παρουσιάζονται με μορφή περιβαλλοντικού παιχνιδιού, προσομοιώσεων ή μοντέλων (Eiser, 1991), με περιεχόμενο και σενάριο σχετικό με το περιβάλλον. Υπάρχουν ακόμα προγράμματα, που χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη και τα έμπειρα συστήματα, αφήνοντας στο μαθητή ένα ευρύ πεδίο δημιουργικής δράσης.

Η περίπτωση των προγραμμάτων προσομοίωσης (simulation) με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές συμβάλλει κατά ουσιαστικό τρόπο στα προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, αφού τα προγράμματα αυτά παρέχουν τη δυνατότητα για διερευνητική μάθηση (Van Joolingen & De Jong, 1992). Δίνουν επίσης τη δυ-

νατότητα στους μαθητές να παρακολουθήσουν την εξέλιξη φαινομένων¹, πράγμα που πολλές φορές θα ήταν αδύνατο να γίνει με άλλο τρόπο, είτε γιατί αυτά μπορεί να εξελίσσονται πάρα πολύ αργά είτε γιατί η άμεση παρατήρηση τους εγκυμονεί διαφόρων ειδών κινδύνους. Πραγματικά όμως σπουδαίες ευκαιρίες για μάθηση προσφέρουν, όταν είναι ενσωματωμένα μέσα σε ένα γενικότερο πλαίσιο προγραμμαμάτων δράσης (project)² (Hartson, 1993).

Ανάλογα με την ηλικία των μαθητών, στους οποίους απευθύνεται ο δάσκαλος και στην περιοχή την οποία βρίσκεται το σχολείο, επιλέγεται συνήθως και το κατάλληλο θέμα, που θα μελετηθεί στα πλαίσια της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και κατά συνέπεια και το ανάλογο λογισμικό (software). Έτσι, λογισμικό που αντιμετωπίζει περιβαλλοντικά θέματα τοπικού ενδιαφέροντος, απευθύνεται κυρίως σε παιδιά μικρής ηλικίας, εφόσον όταν ασχολούνται με μέρη οικεία παρουσιάζουν υψηλά επίπεδα περιβαλλοντικής δεξιοτήτας (Matthews, 1985), ενώ προγράμματα που περιέχουν θέματα που σχετίζονται με ευρύτερες περιοχές και έχουν γενικότερο παγκόσμιο ενδιαφέρον, απευθύνονται κυρίως σε μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας.

Οι περιπτώσεις λογισμικού που επιτρέπουν τη δημιουργία μοντέλων ταιριάζουν ιδιαίτερα στις διαδικασίες της ΠΕ. Με τη “δημιουργία μοντέλου (*modeling*) ο υπολογιστής παίζει το ρόλο ενός εκπαιδευτικού εργαστηρίου για τη μελέτη του κόσμου” (Brusilovsky & Gorskaya-Belova, 1992, σ.85).

Τελευταία, με την εξέλιξη της τεχνολογίας, νέοι ορίζοντες εφαρμογών ανοίχτηκαν με την ανάπτυξη των πολυμέσων (multi-media), όπου ενσωματώνεται εικόνα, ήχος και επεξεργασία πληροφοριών. Τεράστιες ποσότητες πληροφοριών μπορούν να αποθηκευτούν σε CD ROM³ και να ανακληθούν για να χρησιμοποιηθούν μέσα από τον “υπέροχο κόσμο” των Υπερμέσων (hypermedia).

Σε οποιαδήποτε όμως περίπτωση ο Ηλεκτρονικός Υπολογιστής και οποιοδήποτε λογισμικό τον συνοδεύει, δεν μπορεί και δεν πρέπει να αποτελεί αυτός το κέντρο ενδιαφέροντος στις διαδικασίες της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και ούτε αυτοσκοπό. Δε θα πρέπει να ξεκινάμε και να τελειώνουμε με αυτόν και ούτε να τον δούμε απλά και μόνο σαν ένα εκπαιδευτικό εργαλείο “βοηθό” στη διδασκαλία και μάθηση, αφού άλλωστε η ΠΕ είναι διαδικασία δράσης και όχι ιδιαίτερο “μάθη-

¹ Περιπτώσεις προγραμμάτων για τη λήψη τηλεοπτικών δεδομένων που στέλνονται από δορυφόρους με σκοπό την παρακολούθηση μετεωρολογικών φαινομένων έχουν χρησιμοποιηθεί σε σχολεία της Αγγλίας. (δες Duncan, 1990).

² Για τα προγράμματα δράσης project θα μιλήσουμε αναλυτικά στο δεύτερο μέρος της εργασίας.

³ Μέσα αποθήκευσης δεδομένων, που έχουν τη μορφή δίσκου σαν τα γνωστά compact disc για μουσική.

μα” όπως όλα τα άλλα του Αναλυτικού Προγράμματος. Αντίθετα θα πρέπει να το δούμε ενταγμένο μέσα στην εξέλιξη των προγραμμάτων (project) και ως συστατικό τους, έτσι ώστε να συμβάλλει και αυτός από τη θέση του στην επίτευξη των γενικών σκοπών και στόχων της ΠΕ (Κιμιωνής, 1992) και πάντα με γνώμονα ότι κάτι καινούριο προσφέρει και κάτι περισσότερο πέρα από τις συμβατικές διαδικασίες (Makrakis, 1988).

Μέσα σ αυτό το πνεύμα μελετάται στην εργασία αυτή η χρήση των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (ΓΠΣ ή GIS) που εξαιτίας των χαρακτηριστικών τους φαίνεται να ταιριάζουν ιδιαίτερα στις διαδικασίες της ΠΕ, όπως θα αναλυθεί εκτενώς παρακάτω.

Το πιθανότερο μάλιστα σενάριο για την ενσωμάτωση των GIS στα σχολεία είναι αυτό που προτείνεται για τη χρήση των Η/Υ στην εκπαίδευση από το Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας και Καινοτομιών του ΟΟΣΑ¹ και που βασίζεται στις εποικοδομικές (constructive) απόψεις για τη μάθηση² “Οι υπολογιστές στην εκπαίδευση πρέπει να χρησιμοποιούνται όχι απλά και μόνο για να παρουσιάζουν πληροφορίες ή να μεταφέρουν γνώσεις στους μαθητές αλλά να τους ενθαρρύνουν και να τους ενεργοποιούν στη διαδικασία δόμησης της γνώσης” (OECD/CERI, 1989, σ.16).

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα (ΓΠΣ ή GIS)³ αναπτύχθηκαν τα τελευταία χρόνια και εξελίχθηκαν ραγδαία κατά τη δεκαετία του ‘80. Έχουν την ικανότητα να αναλύουν μεγάλες ποσότητες δεδομένων που σχετίζονται με το χώρο. Προπάντων όμως έχουν τη δυνατότητα αφενός της δημιουργίας μοντέλων, δομώντας ρεαλιστικά και εκλεπτυσμένα μοντέλα, αφετέρου της προσφοράς πολλών εναλλακτικών λύσεων σε μεγάλο αριθμό προβλημάτων που σχετίζονται με το περιβάλλον στο σύνολό του (Marguie, 1989). “Τα πλεονεκτήματα από τα GIS δεν προέρχονται μόνο από την ικανότητά τους να ενσωματώνουν ποικίλα δεδομένα και

¹ Το Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας και Καινοτομιών (Centre for Education Research and Innovation) ιδρύθηκε το 1968 από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Αναπτύξεως (Organisation for Economic Co-operation and Development) γνωστός ως ΟΟΣΑ.

² Σύμφωνα με αυτές τις απόψεις “ο άνθρωπος δομεί τις γνώσεις του μέσα από διαδικασίες σύνδεσης των εννοιών με τις προσωπικές του εμπειρίες”. Στο OECD/CERI ό.π.

³ Επειδή τα συστήματα αυτά έχουν γίνει γνωστά διεθνώς και έχουν καθιερωθεί ως GIS, από την Αγγλική ονομασία τους Geographical Information System, θα χρησιμοποιείται στο εξής και εδώ αυτός ο όρος.

να τα αναλύουν εξονυχιστικά αλλά και επειδή επιτρέπουν τη δόμηση και έλεγχο ευρείας κλίμακας οικολογικών μοντέλων” (Haines-Young et.al., 1990).

Ο αρχικός σχεδιασμός αυτών των συστημάτων ήταν προσανατολισμένος στη διεκπεραίωση εφαρμογών. Αυτός άλλωστε είναι και παραμένει ο κύριος τομέας στον οποίο χρησιμοποιούνται. Όσον αφορά στις εφαρμογές των GIS, υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία, που έχουν σχέση με θέματα της φύσης, κοινωνικο-οικονομικά, τεχνικά θέματα αλλά και γεωγραφικά/χαρτογραφικά. Μπορεί να τα συναντήσει κανείς τόσο στη δημόσια διοίκηση και σε οργανισμούς όσο και σε ιδιωτικές επιχειρήσεις. Χρησιμοποιούνται για χωροταξικό και αναπτυξιακό σχεδιασμό, σε γεωγραφικές και τοπογραφικές εφαρμογές αλλά κυρίως μεγάλη χρήση γίνεται στον τομέα της προστασίας του περιβάλλοντος. Για αυτό άλλωστε ιδιαίτερη αναφορά έγινε σε αυτά στην Παγκόσμια Διάσκεψη για το Περιβάλλον στο Rio De Janeiro τον Ιούνιο του 1992 (Chaloner, 1992).

Τα πιθανά ευεργετικά αποτελέσματα και η δυνατότητα ενσωμάτωσης των συστημάτων αυτών στην εκπαιδευτική διαδικασία έχουν γίνει αντιληπτά και έχουν γίνει αντικείμενο συζητήσεων και διερεύνησης μεταξύ ατόμων της διεθνούς εκπαιδευτικής κοινότητας. Ο Thomson (1987) τα χαρακτηρίζει ως “πηγή δεδομένων, με τα οποία μπορεί να διδάξει κανείς ό,τι έχει σχέση με τον κόσμο” (στο Audet, 1993, σ.9) ενώ οι εκπαιδευτικοί που ως αντικείμενο τους έχουν το περιβάλλον, αναγνωρίζοντας τα πλεονεκτήματα των GIS ήταν από τους πρώτους που έκαναν εικασίες για την επίδρασή τους στη διδασκαλία και μάθηση (Chaloner, ό.π.).

Σε άρθρο τους οι Freeman, Green, Hassell & Paterson (1993) αναφέρουν ότι το ισχύον Αναλυτικό Πρόγραμμα (ΑΠ) της Αγγλίας για τη Γεωγραφία (Geography National Curriculum) κάνει αναφορά στα GIS, καθώς υποδεικνύεται η ανάγκη οι μαθητές “να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα σύνθετων θεματικών χαρτών, όπως αυτών των GIS”, ενώ εκφράζοντας τις απόψεις τους επισημαίνουν ότι αν και η παραπάνω αποτελεί τη μοναδική ειδική αναφορά του (Αγγλικού) ΑΠ στα GIS, υπάρχουν πολλές περιπτώσεις μέσα σε αυτό στις οποίες τα GIS θα μπορούσαν να βοηθήσουν αποτελεσματικά τους μαθητές σε δεξιότητες χαρτογράφησης, ανάλυσης δεδομένων και σε διαδικασίες εργασιών πεδίου. Σημειώνουν ακόμα ότι προσφέρουν μια σπουδαία ευκαιρία για τη διασύνδεση της Γεωγραφίας με τις τεχνολογίες πληροφορικής, καθώς δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να εργάζο-

νται μέσα σε ένα πλαίσιο διερεύνησης, για τη μελέτη θεμάτων τοπικού ενδιαφέροντος ή και παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Όμως παρόλα αυτά, από τη μια¹ η “βιομηχανία” παραγωγής λογισμικού έχει παραβλέψει την “αγορά” της εκπαίδευσης, από την άλλη δε ελάχιστες είναι ακόμα οι έρευνες που ασχολούνται με την ενσωμάτωση των GIS στις εκπαιδευτικές διαδικασίες.

Πάντως, βασικά ερωτήματα αναδύονται από την πιθανή εισαγωγή των GIS στην εκπαίδευση, όπως αυτά που αφορούν στο κατάλληλο μαθησιακό μικροπεριβάλλον, στις κατάλληλες διαδικασίες που πρέπει να ακολουθηθούν κατά τη χρήση των GIS στη διδασκαλία και τις γενικότερες επιπτώσεις στο αναλυτικό πρόγραμμα. Τέτοιου είδους ερωτήματα χρειάζονται συστηματική διερεύνηση για να απαντηθούν. Η μελέτη δε αυτών των ερωτημάτων θα πρέπει να γίνει μέσα από το πρίσμα ότι κάθε καινοτομία στην εκπαίδευση πρέπει να βασίζεται πάνω στο πλαίσιο των συμπερασμάτων των συστηματικών επιστημονικών ερευνών για το πώς επιτυγχάνεται η μάθηση.

Στην Ελλάδα τα GIS δεν είναι ακόμα ευρέως γνωστά καθώς και οι δυνατότητές τους. Οι περιπτώσεις χρήσης των συστημάτων αυτών περιορίζεται σε λίγα πανεπιστημιακά και ερευνητικά κέντρα, στις υπηρεσίες δύο-τριών υπουργείων, σε μερικούς οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης και σε ελάχιστες ιδιωτικές επιχειρήσεις (δες σχετικά Polidorides, 1992, Assimacopoulos, 1992 & 1993, Μανιάτης, 1993). Κυρίως όμως η προσφορά των GIS στον τομέα της εκπαίδευσης είναι εντελώς άγνωστη (αναφερόμαστε πάντα στον Ελληνικό χώρο) και δεν υπάρχουν έρευνες και μελέτες, που να τα συσχετίζουν με αυτήν και να προωθούν τη σημασία που μπορεί να έχει η χρήση τους, ιδιαίτερα στην περιβαλλοντική εκπαίδευση.

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση, όπως καθορίστηκε από τα διεθνή συνέδρια (δες παρακάτω) και διαμορφώθηκε στην εικοσαετή περίπου πορεία της, είναι μια νέα ολοκληρωμένη μορφή εκπαίδευσης. Κύρια χαρακτηριστικά της δε, είναι η διεπιστημονική προσέγγιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, η διερεύνηση από μέρους των μαθητών των συμπτωμάτων και των πραγματικών αιτιών τους, με την επιδίωξη ανάπτυξης κριτικής σκέψης και απόκτηση δεξιοτήτων επίλυσης αυτών των προβλημάτων (Muthoka & Rego, 1985), δίδοντας έμφαση στις συμμετοχικές διαδικασίες.

Κατά την ανάπτυξη προγραμμάτων ΠΕ, της οποίας το κατεξοχήν αντικείμενο είναι “η αναλυτική εξέταση του περιβάλλοντος χώρου” (Γεωργόπουλος, 1986, σ.54), είναι αδύνατο να μη γίνει αναφορά σε παράγοντες που αφορούν το χώρο. Κύρια αποστολή δε των GIS είναι η καταγραφή, ανάλυση αυτών των παραγόντων, η παρουσίαση χωρικών δεδομένων (spatial data) αλλά και η Εκτίμηση των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων² (Environmental Impact Assessment, E.I.A.). Έτσι τα συστήματα αυτά δείχνουν να έχουν άμεση σχέση με τις διαδικασίες της ΠΕ. Επιπλέον, με τις ιδιαίτερες δυνατότητές τους στην ανάλυση των χωρικών δεδομένων, τα συστήματα αυτά δείχνουν ότι μπορούν να συμβάλλουν ουσιαστικά στην ολιστική προσέγγιση και διεπιστημονική διερεύνηση των ζητημάτων του περιβάλλοντος (environmental issues)³, στη δόμηση της γνώσης μέσα από διερευνητικές διαδικασίες, στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων, στην ομαδική εργασία, στην επίλυση προβλημάτων, στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης και ικανοτήτων λήψης αποφάσεων.

Με αυτές ακριβώς τις σκέψεις και τον προβληματισμό για το πώς μπορούν τα GIS να εναρμονιστούν με τις διαδικασίες της ΠΕ ξεκινάμε την ερευνητική αυτή εργασία.

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όσα αναφέραμε παραπάνω αποτέλεσαν ένα ισχυρό κίνητρο για το ξεκίνημα αυτής της εργασίας, ενώ το ερέθισμα δόθηκε, όταν από την επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας διαπιστώσαμε την έλλειψη επαρκούς έρευνας για τη συσχέτιση και ενσωμάτωση των συστημάτων αυτών στην εκπαιδευτική διαδικασία και κυρίως στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση.

Μέσα από αυτή την εργασία επιδιώκουμε να διερευνήσουμε τη συμβολή των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση-

¹ Η μόνη ίσως αξιοσημείωτη περίπτωση λογισμικού που απευθύνεται άμεσα στην εκπαίδευση είναι το AEGISTM, και κάποια Multimedia πρωτότυπα σε ερευνητικό επίπεδο. Ιδιαίτερος λόγος γίνεται για αυτά στα παρακάτω κεφάλαια.

² Κατά τον R.E.Munn με τον όρο, Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, εννοούμε τη δραστηριότητα εκείνη που σκοπεύει στο να προβλέψει και να εντοπίσει τις επιπτώσεις στο βιο-γεω-φυσικό περιβάλλον και στην υγεία και ευημερία του ανθρώπου από προτεινόμενα έργα, προγράμματα νομοθεσίες και πολιτική και στο να ενημερώνει και να μεταδίδει πληροφορίες για αυτές τις επιπτώσεις (Χατζημικές, 1994)

³ Σχετικά με τη φιλολογία που έχει αναπτυχθεί για το πλ είναι περιβαλλοντικό ζήτημα ή πρόβλημα δες στα Φλογαΐτη Ε. “Περιβαλλοντική Εκπαίδευση”, Ελληνικές Πανεπιστημιακές Εκδόσεις, Αθήνα, 1993, Hungerford H.R., Volk T.L., “A Prototype Environmental Education Curriculum for the Middle School”, UNESCO-UNEP Environmental Education Series 29, Paris, 1989.

ση. Συγκεκριμένα σκοπός αυτής της μελέτης είναι να εξετάσουμε αν ο ρόλος και οι λειτουργίες των GIS εναρμονίζονται με τους σκοπούς, το περιεχόμενο και τις διαδικασίες της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης καθώς και με ποιους τρόπους είναι δυνατόν αυτά να ενσωματωθούν μέσα στις διαδικασίες της, ώστε να αποτελέσουν ένα χρήσιμο και αποτελεσματικό διδακτικό εργαλείο, που θα βοηθήσει ακόμα περισσότερο στην επίτευξη των γενικότερων σκοπών και στόχων της.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο επιδιώξαμε να σκιαγραφήσουμε τη φυσιογνωμία της ΠΕ και τις διαδικασίες που ακολουθούνται κατά την πραγματοποίηση των προγραμμάτων της. Επίσης κάνουμε μια προσπάθεια να παρουσιάσουμε τις δυνατότητες που έχουν τα GIS στην ανάλυση των προβλημάτων που αφορούν στο περιβάλλον και να αναλύσουμε την ικανότητά τους για διεπιστημονική προσέγγιση και αναζήτηση των δυνατών λύσεων για αυτά τα προβλήματα. Επιπλέον κρίναμε σκόπιμο να εξετάσουμε:

1-Τις απόψεις εκπαιδευτικών Α/μιας και Β/μιας εκπαίδευσης σχετικά με :

- τη θεματογραφία και τη μεθοδολογία ανάπτυξης των προγραμμάτων της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.
- τους στόχους, που θέτουν στα προγράμματα ΠΕ.
- το περιεχόμενο και την αναγκαιότητα της ΠΕ.
- τα εποπτικά μέσα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τις διαδικασίες της ΠΕ.

2-Τις απόψεις έμπειρων στη χρήση των GIS σχετικά με :

- τη σχέση των GIS με την εκτίμηση της καταστάσεως του περιβάλλοντος
- τη βοήθεια που μπορούν να προσφέρουν τα GIS ως εργαλεία:
 - 1) στη διεπιστημονική προσέγγιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων
 - 2) στην προσπάθεια επίλυσής τους και αναζήτησης εναλλακτικών λύσεων
 - 3) στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τα προβλήματα αυτά.
- Περιπτώσεις χρησιμοποίησης των GIS σε θέματα περιβάλλοντος με σκοπό την αναζήτηση λύσεων.
- Τη δυνατότητα χειρισμού των GIS από τους δασκάλους και τους μαθητές μέσα στην τάξη για παιδαγωγικούς σκοπούς.
- Μελλοντική εξέλιξη των GIS.

Με βάση την ανάλυση αυτής της εργασίας μπορεί κανείς να ξεκινήσει και να διερευνήσει επιμέρους ερωτήματα, που αναδύονται, όπως:

-Ποια είναι η δυνατότητα, με την ενσωμάτωση των GIS στις διαδικασίες της ΠΕ, της διαμόρφωσης του μαθησιακού εκείνου περιβάλλοντος που θα επιτρέπει τη δόμηση των γνώσεων μέσα από την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών;

-Ποιοι είναι οι παράγοντες εκείνοι, που διαμορφώνουν το κατάλληλο διδακτικό-μαθησιακό περιβάλλον με τη χρήση των GIS, για την απόκτηση δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων σχετικά με το περιβάλλον και της ανάπτυξης κριτικής σκέψης σε θέματα περιβάλλοντος;

-Σε ποιο βαθμό η χρήση των Η/Υ και ειδικότερα τα GIS βοηθούν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης περιβαλλοντικών προβλημάτων;

ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Μέσα από την ανάγκη της αλλαγής αφενός της συμπεριφοράς του ανθρώπου απέναντι στο περιβάλλον, αφετέρου του συστήματος αξιών της κοινωνίας, η τεχνολογία έχει τη δυνατότητα να διαδραματίσει ένα σημαντικό ρόλο. Το ξεπέρασμα της ανθρωποκεντρικής αντίληψης για το περιβάλλον και η νέα όψη της βιοθεώρησης της τεχνολογίας¹ ως αποτελεσματικού εργαλείου και μέσου για την αντιμετώπιση της κρίσης αποκτάει ολοένα και ιδιαίτερη αξία.

Η παρούσα έρευνα που αφορά στη συσχέτιση των GIS με την ΠΕ αποτελεί προσπάθεια συμβολής προς αυτή την κατεύθυνση. Υπεισέρχεται όμως ακόμα στο μεγάλο θέμα της αλλαγής της παραδοσιακής και κατεστημένης νοοτροπίας της εκπαιδευτικής πρακτικής, που θέλει το μαθητή παθητικό δέκτη προς συσσώρευση γνώσεων και εστιάζεται στην ενεργητική συμμετοχή του ατόμου για την κατάκτηση και δόμηση της γνώσης, την ανάπτυξη αξιών και τη διαμόρφωση στάσεων, με το δάσκαλο βοηθό και συμπαραστάτη σε κάθε βήμα των ενεργειών του.

¹Για τη Βιο-Πολιτική και τη Βιο-Θεώρηση της τεχνολογίας δεξ σχετικά στο "Biopolitics The Bio-Environment," *Proceedings of the fourth B.I.O. International Conference*, Agni Vlavianos-Arvanitis (edr), *Biopolitics International Organisation*, Athens, 1991, στο Vlavianos-Arvanitis A.& Oleskin A., "Biopolitics the Bio-Environment Bio-Syllabus", *Biopolitics International Organisation*, Athens, 1992. και στο Βλαβιανού- Αρβανίτη Α., "Βιοπολιτική Στρατηγική των Επιχειρήσεων για το Βιο-Περιβάλλον", τ.1, *Διεθνής Ένωση Βιοπολιτικής*, Αθήνα, 1994.

Η εργασία αυτή δε φιλοδοξεί να αναπτύξει ή να αξιολογήσει εξειδικευμένες εκπαιδευτικές εφαρμογές της τεχνολογίας των GIS ούτε να καλύψει πλήρως το θέμα της εισαγωγής των GIS στην εκπαίδευση. Το θέμα αυτό άλλωστε θα ήταν αναγκαίο να μελετηθεί μέσα στο γενικότερο πλαίσιο της ενσωμάτωσης της πληροφορικής στα αναλυτικά προγράμματα των σχολείων και μέσα από το πρίσμα των σύγχρονων τεχνολογικών εξελίξεων και να αποτελέσει αντικείμενο μιας εκτενέστερης και βαθύτερης ερευνητικής διαδικασίας, που ξεφεύγει από τα όρια μιας μεταπτυχιακής διατριβής.

Σίγουρα απαιτείται παραπέρα μελέτη και εμπειρικές έρευνες, για να προσδιοριστούν και να διευκρινιστούν ακόμα περισσότερο τα παραπάνω θέματα.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σε κάθε ερευνητική εργασία παρουσιάζονται παράγοντες που δρούν ανασταλτικά στην διεξαγωγή της. Παράγοντες και μεθοδολογικά προβλήματα πρέπει να περιορίζονται και να ελαχιστοποιούνται για να αυξηθεί η αξιοπιστία της έρευνας.

Τα κυριότερα προβλήματα και περιορισμοί που επιδέχτηκε αυτή εδώ η έρευνα ήταν οι εξής:

- Τα GIS, αφενός είναι ίσως το πλέον πρόσφατο εξελικτικό αποτέλεσμα της σύγχρονης τεχνολογίας της πληροφορικής, η δε διάδοσή τους και χρήση τους ακόμα περιορισμένη. Αφετέρου το περιεχόμενο, η μεθοδολογία και η αποτελεσματικότητα της ΠΕ, (μια εκπαιδευτική διαδικασία που πρόσφατα εισήχθηκε στην εκπαιδευτική πρακτική), ακόμα μελετώνται και διαμορφώνονται. Πολύ δε περισσότερο ο συσχετισμός αυτών των δύο τομέων, που ειδικά στον Ελληνικό χώρο, είναι ακόμα σχεδόν ανεξερεύνητος και αφήνει ένα μεγάλο βιβλιογραφικό και ερευνητικό κενό. Για τους λόγους που αναφέραμε παραπάνω, η διεθνής σχετική βιβλιογραφία σχετικά με το θέμα μας είναι πολύ περιορισμένη και στην Ελλάδα σχεδόν ανύπαρκτη.
- Η εφαρμογή των υπολογιστών στην εκπαίδευση είναι ένα φαινόμενο σε εξέλιξη. Αυτό ακριβώς το γεγονός σε συνδυασμό με την ταχύτατη ανάπτυξη και βελτίωση των υπολογιστικών συστημάτων και των δυνατοτήτων που προσφέρουν, καθιστούν ισχνή σε αριθμό τη σχετική βιβλιογραφία και τα σχετικά ε-

μπειρικά ερευνητικά αποτελέσματα. Ακόμα πιο έντονο είναι το πρόβλημα στον Ελληνικό χώρο, αν λάβει κανείς υπόψη του την “κάθετη προσέγγιση” με την οποία διδάσκεται η πληροφορική στα σχολεία (Makrakis 1988).

- Η περιορισμένη δυνατότητα που προσφέρουν γενικά τα Ελληνικά Πανεπιστημιακά Ιδρύματα στον τομέα των μεταπτυχιακών ερευνών από την άποψη της σύγχρονης υλικοτεχνικής υποδομής αλλά και οργανωσης-ενημέρωσης των βιβλιοθηκών τους.

Τα προβλήματα αυτά αντιμετωπίστηκαν κυρίως :

- α) Από τη βιβλιογραφική έρευνα, που μας δόθηκε η ευκαιρία να πραγματοποιήσουμε, στις βιβλιοθήκες του Utrecht University, στο The Trent University of Nottingham και στο Escola Superior de Brancaça, όταν παρακολουθήσαμε σειρά μαθημάτων σε αυτά, στα πλαίσια του προγράμματος ERASMUS.
- β) Από την άοκνη υποστήριξη και τη συμπαράσταση του επόπτη καθηγητή.

Όσον αφορά στους περιορισμούς θα πρέπει εδώ να επισημάνουμε ότι μέσα στα πλαίσια μιας μεταπτυχιακής ερευνητικής εργασίας δεν είναι δυνατόν να εξεταστεί σε πλήρη έκταση το υπό έρευνα αντικείμενο, ώστε να εξαχθούν γενικά συμπεράσματα για την εισαγωγή των GIS στην εκπαίδευση. Εδώ τολμούμε μια πρώτη διερεύνηση του θέματος που δίνει ερεθίσματα και αφήνει τα περιθώρια για παραπέρα εμπειριστατωμένη και σε βάθος έρευνα.

Θα πρέπει ακόμα να τονίσουμε, ότι η ανάπτυξη της πληροφορικής είναι τέτοια ώστε ακόμα και μέσα στα χρονικά όρια της διεξαγωγής, συγγραφής και δημοσίευσης μιας έρευνας τα δεδομένα ίσως να έχουν αλλάξει και τα τεχνολογικά δεδομένα εξελιχθεί. Ετσι, λογισμικό και εξοπλισμός για τα οποία σήμερα αναφερόμαστε, μπορεί μέσα σε λίγα χρόνια να θεωρούνται ξεπερασμένα. Για αυτό η όλη εργασία θα πρέπει να ενταχθεί και να ειδοωθεί μέσα στο πλαίσιο της σημερινής τεχνολογικής κατάστασης και μέσα από αυτό το πρίσμα να κριθεί.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΑ GIS

Ορισμός

Τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα είναι γνωστά διεθνώς με το ακρωνύμιο **GIS** των λέξεων *Geographical Information Systems*. Όπως δείχνει και η ονομασία, είναι ένα σύστημα, δηλαδή ένας συνδυασμός, που περιλαμβάνει υλικό και λογισμικό για συλλογή, αποθήκευση, σχεδιασμό, χειρισμό και παρουσίαση χωρικών δεδομένων (Maguire, 1989, Σεκούρης, 1992, Freeman et.al., 1993).

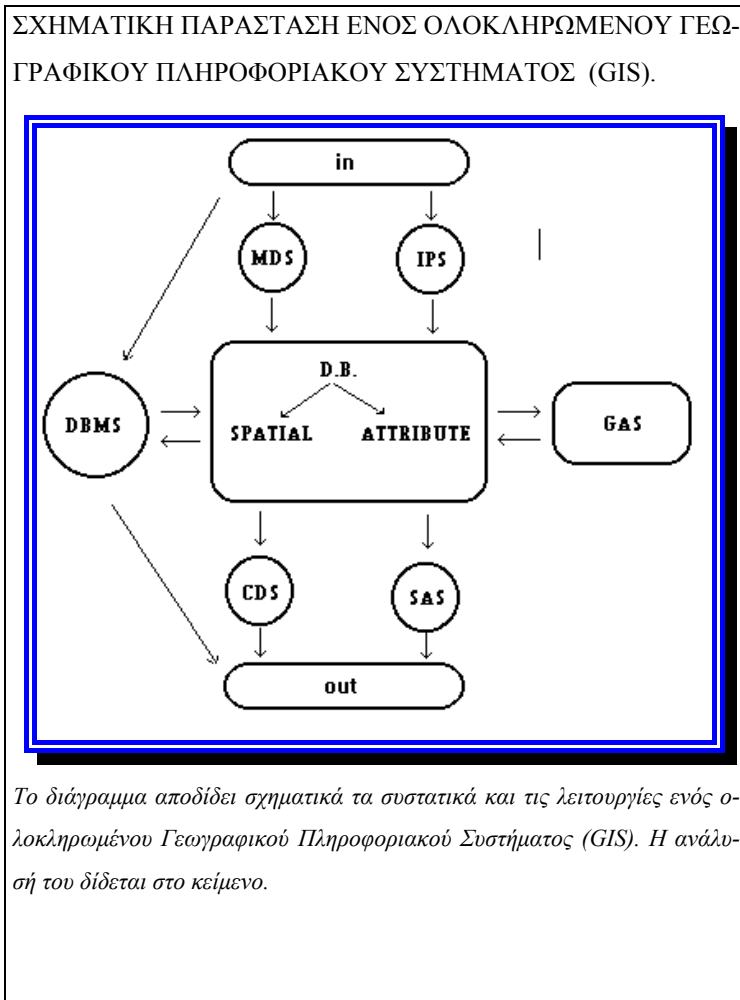
Τα πρώτα συστήματα επεξεργασίας χωρικών δεδομένων έκαναν την εμφάνισή τους στο τέλος της δεκαετίας του '50 (Garner, 1993), ενώ τον όρο Geographical Information Systems εισήγαγε ο Burrough το 1986 περιγράφοντάς τα ως: *"ένα ισχυρό εργαλείο για συλλογή, ανάκληση κατά βούληση, μεταφορά και παρουσίαση χωρικών δεδομένων από τον πραγματικό κόσμο για ένα συγκεκριμένο σκοπό"* (Freeman et.al., 1993, σ.57).

Πολλοί είναι αυτοί που συμπεριλαμβάνουν και τον ανθρώπινο παράγοντα όταν αναφέρονται στα GIS. Έτσι μπορεί κανείς να δει ορισμούς για αυτά, όπως τον παρακάτω:

Τα GIS είναι *"ένα οργανωμένο σύστημα από υπολογιστές, λογισμικό, γεωγραφικά δεδομένα και προσωπικό σχεδιασμό για αποτελεσματική σύλληψη, φύλαξη, ενημέρωση, χειρισμό, ανάλυση και παρουσίαση όλων των μορφών των γεωγραφικά αναφερόμενων πληροφοριών"* (στο "The Arcinfo Method", 1990, σ.1-3).

Περιγραφή του συστήματος

Το κεντρικό και βασικότερο μέρος του συστήματος είναι η Βάση Χωρικών Δεδομένων και Ιδιοτήτων (Spatial - Attributes Database) της γήινης επιφάνειας. Αυτή είναι μια συλλογή από χάρτες σε ψηφιακή μορφή και πληροφορίες που σχετίζονται με αυτούς τους χάρτες. Συνίσταται από δύο αναπόσπαστα τμήματα, σε πλήρη αλληλεξάρτηση μεταξύ τους. Ένα είναι αυτό που αφορά στα χωρικά δεδομένα (μορφή, θέση κτλ) και το άλλο είναι αυτό που περιέχει τα αντίστοιχα ποιοτικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες.



Η κεντρική βάση περιστοιχίζεται και υποστηρίζεται από μια σειρά συστημάτων λογισμικού που είναι τα απαραίτητα συστατικά (components) στη λειτουργία του GIS και έτσι ως σύνολο πλέον, όλα μαζί συνιστούν ένα ισχυρό εργαλείο για χειρισμό και ανάλυση δεδομένων καθώς για δημιουργία μοντέλων και προσφορά εναλ-

λακτικών λύσεων. Τα συστατικά αυτά είναι:

1) *Συστήματα Γεωγραφικής Ανάλυσης (Geographic Analysis Systems GAS)*. Είναι ίσως το βασικότερο συστατικό ενός GIS. Με τον όρο αυτό περιγράφεται η ικανότητα ανάλυσης δεδομένων σε σχέση με τη γεωγραφική τους θέση, ανάλυση δηλαδή που βασίζεται στη θέση των στοιχείων πάνω στην επιφάνεια της γης, κάτι το οποίο πραγματοποιείται με τη σύγκριση διαφορετικών θεματικών χαρτών μιας συγκεκριμένης περιοχής. Τούτο επιτυγχάνεται με τη μέθοδο των **αλληλεπικαλυπτόμενων επιπέδων (overlay layers)**, δηλαδή με χάρτες σε ψηφιακή μορφή μιας περιοχής της ίδιας κλίμακας και με διαφορετική θεματική αναφορά (τοπογραφικός, γεωφυσικός, υδρολογικός, οδικός, κλιματολογικός, οικονομικός, δημογραφικός κτλ) σε κοινό υπόβαθρο (ground unit). Ακριβώς αυτή η δυνατότητα επεξεργασίας χωρικών δεδομένων, είναι που χαρακτηρίζει τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα και τα κάνει να ξεχωρίζουν από κάθε άλλο είδος λογισμικού που διαχειρίζεται δεδομένα μέσα από διάφορες μορφές βάσεων δεδομένων. Είναι η ειδοποιός διαφορά των GIS.



2) *Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (Data Base Management System DBMS)*. Αυτή βρίσκεται σε πλήρη συνεργασία με την προηγούμενη βάση δεδομένων και ουσιαστικά δίνει τη δυνατότητα ανάλυσης και διαχείρισης των χωρικών δεδομένων και ιδιοτήτων τους. Η βάση αυτή

μπορεί να χρησιμοποιηθεί για είσοδο και έξοδο δεδομένων από και προς τις αντίστοιχες συσκευές.

Τα συστήματα λογισμικού που περιγράφονται παρακάτω είναι μεν αναγκαία για την υποστήριξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος, αν και πολλές φορές δε συναντιούνται, απαραίτητα, όλα μαζί σε ένα GIS .

3) *Σύστημα Ψηφιοποίησης Χαρτών (Map Digitizing System MDS)*. Είναι το σύστημα, που μετατρέπει σε ψηφιακή μορφή τα στοιχεία του χάρτη.

4) *Σύστημα Επεξεργασίας Εικόνας (Image Processing System IPS)*. Το σύστημα αυτό μπορεί να παίρνει τηλεπισκοπικά δεδομένα (remote sensing data) από απομακρυσμένους σταθμούς, πχ από δορυφόρους ή εργαστηριακές συσκευές και να τις μετατρέπει σε ψηφιακά στοιχεία χαρτών.

5) *Σύστημα Εμφάνισης Χαρτών (Cartographic Display System CDS)*. Αυτό δεσμεύει επιλεγμένα τμήματα της βάσης δεδομένων και παράγει χάρτες στην οθόνη ή/και στον εκτυπωτή, σχεδιαστή κτλ.

6) *Σύστημα Στατιστικής Ανάλυσης (Statistical Analysis System SAS)*. Είναι το λογισμικό για τις απαραίτητες γεωγραφικές και χωροταξικές αναλύσεις.

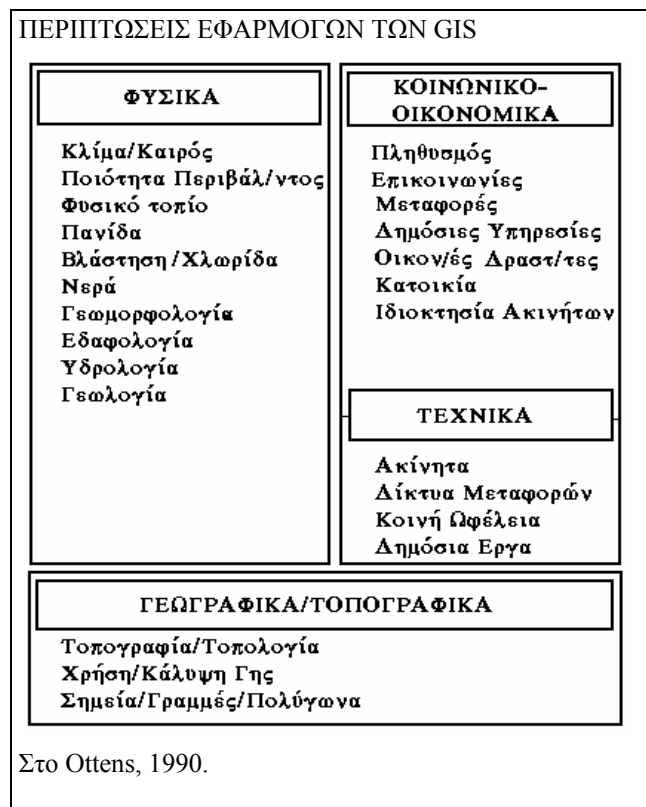
Η αναπαράσταση των δεδομένων των χαρτών (Map Data Representation) μπορεί να γίνει με δύο τρόπους. Ο ένας είναι αυτός που χρησιμοποιεί **διανυσματικές μορφές** (vector), όπου μια σειρά σημείων δίνουν τα όρια για τη γραφική αναπαράσταση των χαρακτηριστικών μιας περιοχής και είναι κατάλληλος για τοπολογική δόμηση. Ο άλλος τρόπος είναι αυτός που χρησιμοποιεί **ψηφιδωτές μορφές** (raster), όπου η εικόνα κατανέμεται στα κελιά μιας λεπτής σχάρας και κάθε χαρακτηριστικό παίρνει μια τιμή που αντιστοιχεί στο χαρακτηριστικό αυτό και είναι κατάλληλος για περιγραφή συνεχών δεδομένων του χώρου (πχ θερμοκρασία) (Idrisi User Guide, 1992).

Εφαρμογές των GIS για το περιβάλλον

Τα GIS προσφέρουν γρήγορη και εύκολη πρόσβαση σε μεγάλες ποσότητες δεδομένων. Το κλειδί για τη μεγάλη επιτυχία τους είναι ότι παρέχουν τη δυνατότητα να επεξεργαστούν, να αναλύσουν δεδομένα μιας περιοχής και να χειριστούν τα επιμέρους χαρακτηριστικά της.

Από τη δεκαετία το '60, όπου το πρώτο “πραγματικό” GIS κατασκευάστηκε στον Καναδά (Rhind, 1991) και αφορούσε φυσικά διαθέσιμα και συγκεκριμένα τη διαχείριση δασών, τα συστήματα αυτά γνώρισαν μια τεράστια επιτυχία στον τομέα των εφαρμογών, που βέβαια δεν περιορίζονται μόνο σε θέματα σχετικά με τη φύση και το περιβάλλον. Ο πίνακας που ακολουθεί δείχνει τις περιοχές εφαρμογών των GIS.

Τα GIS είναι ι-
δανικά για μελέτη και ε-
κτίμηση συνθηκών και
καταστάσεων που σχε-
τίζονται με το περιβάλ-
λον αλλά και των επι-
πτώσεων των διαφόρων
παραγόντων σε αυτό
(Environmental Impact
Assessment). Ήδη γίνε-
ται ευρεία χρήση σε αυ-
τόν το τομέα σε τοπικό,
περιφερειακό και πα-
γκόσμιο επίπεδο
(Ashworth et.al., 1993,
Sonne & Zillien, 1993).
Με τη συλλογή και επε-



ξεργασία τηλεπισκοπικών δεδομένων (remote sensing data), που καθημερινά μεταδίδονται από τους δορυφόρους, δημιουργούνται συστήματα διαχρονικής παρακολούθησης της γης, για την κατανόηση της αλληλεπίδρασης των γήινων συστημάτων με τη γαίοςφαιρα/βιόσφαιρα και την καταγραφή των μεταβολών που συντελούνται στο πέρασμα του χρόνου. Τα δεδομένα των δορυφόρων μέσω των GIS μπορούν να συνδυαστούν με βάσεις δεδομένων γεωλογικών, εδαφολογικών στοι-

χείων, χλωρίδας, πανίδας, οδικών δικτύων, πληθυσμιακών και οικιστικών στοιχείων.

Τα παρακάτω παραδείγματα δίνουν μια εικόνα των εφαρμογών των GIS στον τομέα του περιβάλλοντος. Τα GIS χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπως:

Προβλήματα που σχετίζονται με τη θέση απόθεσης τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων, όπου τα GIS διαχειρίζονται το πολύπλοκο θέμα μεταξύ των αποβλήτων και των κοινωνικοοικονομικών παραγόντων του περιβάλλοντος, δηλαδή του πληθυσμού, του συστήματος μεταφοράς, των δρόμων, του υδάτινου δικτύου καθώς και σε άλλες βιομηχανικές δραστηριότητες, με σκοπό τη λήψη αποφάσεων βασισμένων σε πολλαπλά κριτήρια (Din, 1993).

Για την περίπτωση καταγραφής και διαχείρισης δασών και ανάλυση ανάγλυφου, με σκοπό την εξέταση δυνατοτήτων αναδάσωσης σε διάφορες περιοχές (Aspinall, 1991, Haines-Young et.al., 1990) ή τη διάθεση βάσεων με χωρικά δεδομένα δασικών εκτάσεων, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ανάλυση και λήψη αποφάσεων (Paranikolaou, 1992).

Για την καταγραφή της χωροταξικής κατανομής διαφόρων ασθενειών. Τέτοιες εφαρμογές με τη συνεργασία μάλιστα της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας έχουν αναπτυχθεί, με σκοπό να εκτιμηθούν οι σχέσεις της υγείας με περιβαλλοντικούς παράγοντες. (Glass, 1992).

Για την καταγραφή της χωροταξικής κατανομής σε τοπικό ή εθνικό επίπεδο και τον έλεγχο ασθενειών των ζώων (Hammond & Lynch, 1992)

Για έλεγχο των ρύπων από βιομηχανίες, με σκοπό την πρόβλεψη οικολογικών καταστροφών, έλεγχο και εκτίμηση καταστροφών από πλημμύρες, σεισμούς, τυφώνες κτλ. (Σεκούρης, 1992).

Για την εκτίμηση της κατάστασης των υπογείων υδάτων και τη γεωγραφική κατανομή τους, με σκοπό τη σωστή και ορθολογική χρήση τους (Padding et.al., 1993).

Για τη μελέτη της αλλαγής του κλίματος και της παγκόσμιας αύξησης της θερμοκρασίας έχουν αναπτυχθεί προγράμματα, όπου χρησιμοποιούνται GIS, στα οποία καταχωρούνται δεδομένα, που έχουν σχέση με την επιφάνεια της γης, τη βλάστηση, τη γεωλογία κτλ, με σκοπό να διερευνηθούν οι παράγοντες που έχουν σχέση με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και να εκτιμηθούν οι πιθανές επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών στη γεωργία και τα φυσικά οικοσυστήματα.

Μεγάλα προγράμματα¹ για την καταγραφή, εκτίμηση, αξιολόγηση και εξαγωγή συμπερασμάτων, που βοηθούν στη λήψη αποφάσεων εκπονούνται σε όλο τον κόσμο με τη βοήθεια των GIS. Μερικά παραδείγματα τέτοιων περιπτώσεων είναι τα παρακάτω:

Το πρόγραμμα DOMESDAY αναπτύχθηκε με τη συνεργασία του BBC, της Βρετανικής κυβερνήσεως και βιομηχανιών, με σκοπό την παραγωγή Videodisks, ένα σε εθνικό επίπεδο και ένα σε τοπικό (κοινοτικό). Το τοπικό Videodisk περιέχει τοπογραφικούς χάρτες της Μεγάλης Βρετανίας μαζί με κείμενα και εικόνες, που συλλέχθηκαν από σχολεία, κοινοτικές ομάδες και ιδιώτες. Το Εθνικό Videodisk είναι μια γιγαντιαία βάση δεδομένων με κείμενα, πραγματείες, άρθρα, φωτογραφίες από συλλογές και μια τεράστια ποσότητα από ψηφιακά δεδομένα για θέματα πολιτιστικά (τέχνη, επικοινωνίες και τουρισμός), οικονομία (βιομηχανία, εργασία), κοινωνικά (εκπαίδευση, υγεία), περιβαλλοντικά (αγροτικά, έδαφος, νερό). Το σύστημα χρησιμοποιείται από τη δημόσια διοίκηση, βιβλιοθήκες, το εμπόριο, τη βιομηχανία και την εκπαίδευση, όπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει και να διδάξει θέματα που αφορούν σε πληθυσμιακές κατανομές, προβλήματα περιοχών και τεχνικές μετρήσεων (Marguire, 1989, OECD/CERI, 1989).

Το CORIN είναι ένα πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για συλλογή δεδομένων, που έχουν σχέση με τοπογραφία, έδαφος, κλίμα, βιότοπους, πουλιά, βλάστηση και μειονεκτικές αγροτικά περιοχές. Το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταγραφή της κατάστασης του περιβάλλοντος στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα, την απογραφή των βιοτόπων, οργάνωση δεδομένων για πηγές νερών στη Μεσόγειο και άλλες ειδικές περιοχές, μελέτη για περιπτώσεις μόλυνσης, ειδικά για την όξινη βροχή και προσδιορισμό περιοχών με έντονη διάβρωση που χρειάζονται προστασία (Marguire, 1989, Rhind, 1991).

Το BIODIVERSITY MAP LIBRARY είναι ένα πρόγραμμα, το οποίο επεξεργάστηκε από το World Conservation Monitoring Center σε συνεργασία με την IUCN, την WWF και την UNEP², χρησιμοποιεί GIS και περιέχει δεδομένα που αφορούν στο βιολογικό κόσμο και απευθύνεται σε ένα ευρύ φάσμα χρηστών (Rhind J, 1993).

Το GREAT CITIES OF EUROPE είναι ένα πρόγραμμα ανάπτυξης βάσης δεδομένων, μέσα στα πλαίσια του προγράμματος COMMET της Ευρωπαϊκής Κοι-

¹ Πολλά από αυτά είναι αποτέλεσμα διεθνούς συνεργασίας.

² IUCN International Union for Conservation of Nature (Διεθνής Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης).

WWF World Wildlife Fund (Παγκόσμιο Ταμείο για τη φύση)

νότητας, που έχει σχέση με τις μεγάλες Ευρωπαϊκές πόλεις. Η βάση περιέχει εικόνες, χάρτες, σχέδια, φωτογραφίες, βίντεο και ήχο για την παροχή πληροφοριών του αστικού χώρου αυτών των πόλεων. Το πρόγραμμα μπορεί να περιγράψει την ανάπτυξη μιας πόλης, να παρουσιάσει προβλήματα δομής και αστικά προβλήματα, μετρήσεις και σχέδια για μελλοντική ανάπτυξη και ανακαινίσεις. Απευθύνεται σε αρχιτέκτονες και πολεοδόμους καθώς και στους φοιτητές των αντίστοιχων ειδικοτήτων αλλά και σε κάθε έναν που ενδιαφέρεται για τις σημερινές Ευρωπαϊκές πόλεις (Polidorides, 1993).

Οι παραπάνω αναφορές στα παραδείγματα αποτελούν μια προσπάθεια για μια αναλυτική παρουσίαση των GIS, ώστε να αποσαφηνιστεί η φύση των συστημάτων αυτών καθώς και η δυνατότητα εφαρμογών τους που αφορούν στο περιβάλλον.

GIS ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Σε διοικητικές και βιομηχανικές εφαρμογές τα GIS, βοηθούν να επιλύονται πλήθος προβλημάτων και να παίρνονται σοβαρές αποφάσεις. Οι ερωτήσεις επί των προβλημάτων αποκτούν κατά τη διερεύνησή τους μέσα από τα GIS ιδιαίτερη σημασία, αφού τα διάφορα οικονομικά, δημογραφικά, περιβαλλοντικά δεδομένα μπορούν να συνδεθούν με άλλα “θεατά” ενεργά χαρακτηριστικά, όπως είναι τα βουνά, τα ποτάμια, οι δρόμοι, τα σπίτια και ένα ατελείωτο πλήθος δεδομένων να μπορεί να αναπαρασταθεί σε χάρτες. Η “αλληλεπικάλυψη χαρτών και δεδομένων” είναι δυνατό να δημιουργήσει ένα κατάλληλο περιβάλλον για επίλυση προβλημάτων με διεπιστημονική και ολιστική προσέγγιση. Αυτό ακριβώς είναι που τους δίνει τα μεγάλα πλεονεκτήματα στη χρήση τους στο σχολείο. Ο υπερβολικά μεγάλος αριθμός των στοιχείων των βάσεων (Databases) μπορούν να συνδυαστούν με αναρίθμητα χωρικά δεδομένα. Έτσι οι μαθητές είναι δυνατό να έχουν πρόσβαση σε μια ποικιλία θεμάτων, όπως για παράδειγμα χωροταξική κατανομή φυτών και ζώων, πλήθος και έκταση αποβλήτων, καταστροφές δασών, δημογραφία, μεταφορές κτλ. Καθώς δε οι μαθητές θα δουλεύουν αλληλεπιδραστικά ένα πλήθος νέων ερωτημάτων θα γεννιούνται αφ’εαυτού και τα οποία θα ζητάνε διερεύνηση και απαντήσεις (Audet, 1993).

Εδώ θα αναφέρουμε εφαρμογές και προγράμματα, που έχουν αναπτυχθεί με σκοπό τη χρήση τους στην εκπαίδευση.

Το DIPPER¹ παρουσιάζει δεδομένα σε ψηφιακή μορφή, και αναπτύχθηκε με σκοπό να χρησιμοποιηθεί στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση στην περιοχή του Durham (Αγγλία). Βασίζεται στην αναφορά που έγινε για την κατάσταση του περιβάλλοντος από το τοπικό συμβούλιο το Μάιο του 1993. Χρησιμοποιεί GIS μεγάλων συστημάτων και με τις απαραίτητες μετατροπές και μεταφορές σε απλούστερο λογισμικό, κατάλληλο για χρήση σε σχολεία, παρουσιάζονται τα στοιχεία με τρόπο εύκολο και απλό παρέχοντας τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης χρήστη-μηχανής. Χρησιμοποιείται “ποντίκι”, οπότε με το κλικ σε αντικείμενα του χάρτη μπορεί ο χρήστης να εμβαθύνει στα δεδομένα. Τα δεδομένα εμφανίζονται με τη μορφή χαρτών, διαγραμμάτων, γραφημάτων και πινάκων. Έτσι μπορούν οι μαθητές να “εξερευνήσουν” την περιοχή τους με τρόπο αλληλεπιδραστικό και να αντιληφθούν την πολυπλοκότητα των περιβαλλοντικών δεδομένων (Kassulat & Walker, 1993).

Το πρόγραμμα DOMESDAY, που αναφέρθηκε παραπάνω, βρίσκει εφαρμογή και στην εκπαίδευση, όπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει και να διδάξει έννοιες για χωροταξικές συγκεντρώσεις, προβλήματα περιοχών και τεχνικές μετρήσεων (Marguire, 1989, OECD/CERI, 1989).

Μια ακόμα περίπτωση GIS αναπτυγμένου καθαρά για εκπαιδευτικούς σκοπούς είναι το AEGIS. Αυτό “τρέχει” σε IBMTM συμβατούς υπολογιστές, σε περιβάλλον WINDOWSTM. Είναι ουσιαστικά μια βάση δεδομένων και παρέχει τη δυνατότητα σχεδιασμού χαρτών, πάνω στους οποίους μπορούν να εμφανιστούν κατανομές των στοιχείων της βάσης. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο στη Γεωγραφία αλλά και σε ένα ευρύ φάσμα περιοχών του ΑΠ. Δημιουργεί, διορθώνει και παρουσιάζει χάρτες προσδιορίζοντας σημεία, γραμμές, περιοχές και κάνει αντιστοιχία των σημείων του χάρτη με τα δεδομένα της βάσης (Green, 1991).

Περίπου στην ίδια φιλοσοφία, παρόλο που δεν υπάρχει δυνατότητα επέμβασης στους χάρτες, δουλεύει και το PC-GLOBE^{TM2}, το οποίο αν και δεν χαρακτηρίζεται ως GIS, περιέχει μερικά από τα συστατικά των συστημάτων αυτών.

¹ Ακρωνύμιο των λέξεων *Durham Interactive Presentation Program of Environmental Information* (Αλληλεπιδραστικό Πρόγραμμα Παρουσίασης Περιβαλλοντικών Πληροφοριών).

² Παραγωγή της Broderbund software.

Η ΠΕ ΚΑΙ Η ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΗΣ

Στο κεφάλαιο αυτό θα προχωρήσουμε στην ανάλυση της φυσιογνωμίας της ΠΕ, της φιλοσοφίας και των επιδιώξεών της, όπως έχει καθοριστεί μέσα από τα σχετικά συνέδρια και έχει γίνει διεθνώς αποδεκτή, αλλά και της μεθοδολογίας της, όπως έχει διαμορφωθεί μέσα από τις διάφορες τάσεις. Αυτό θα βοηθήσει στον εντοπισμό των σχέσεών της με τα GIS, καθώς και των πιθανών πλεονεκτημάτων, που φαίνεται ότι προκύπτουν από τη σύζευξη αυτή.

Η έννοια Περιβάλλον και η ΠΕ

Ο όρος Περιβάλλον είναι ένας πολύ γενικός όρος, που συνήθως με αυτόν χαρακτηρίζουμε ότι βρίσκεται γύρω μας. Ανάλογα με τα ενδιαφέροντά του καθένας ορίζει διαφορετικά το Περιβάλλον. Έτσι, αλλιώς θεωρεί το περιβάλλον ο οικονομολόγος, αλλιώς ο βιομήχανος, ο επιχειρηματίας, ο καλλιτέχνης κτλ.

Στην ευρύτερη του έννοια το περιβάλλον είναι: “*Το σύνολο των συνθηκών σε κάποιο συγκεκριμένο τόπο πάνω στην επιφάνεια της γης*”. (Pryce , 1987, σ.99).

Όταν αναφερόμαστε στο περιβάλλον ενός ατόμου, τότε ο όρος περιβάλλον δηλώνει “το φάσμα των στοιχείων που περιβάλλουν το άτομο”,

Όταν αναφερόμαστε στο περιβάλλον του ανθρώπινου γένους συνολικά αυτό μπορεί να νοηθεί με δύο τρόπους: ως το **φυσικό περιβάλλον** (σχηματισμοί εδάφους, χλωρίδα, πανίδα κτλ, που φαινομενικά υπάρχει ανεξάρτητα από τον άνθρωπο) και ως το **τεχνητό περιβάλλον**, που έχει δημιουργηθεί ύστερα από αιώνες ανθρώπινης προσπάθειας” (Sarge, 1987, σ.18).

Στην ΠΕ περιβάλλον θεωρείται “όχι μόνο το **φυσικό** (πανίδα, χλωρίδα, βιότοποι, οικοσυστήματα κτλ.), το **τεχνητό** (αρχιτεκτονική χώρων, οικισμοί, τεχνικά έργα, κτλ.) αλλά και το **ανθρώπινο** (κοινωνικοπολιτιστικό)” (Αλεξοπούλου & Γκλάβας, 1989, σ.5).

Το ξεκίνημα

Από τις αρχές του αιώνα μας άρχισαν οι πρώτες συντονισμένες προσπάθειες και δραστηριότητες για τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος. Τα προβλήματα τότε δεν ήταν τόσο έντονα όσο σήμερα και οι άνθρωποι χωρίς κανένα ιδιαίτερο προβληματισμό, μάλλον φυσιολατρικά, ενδιαφέρονταν κυρίως για τα σπάνια είδη της χλωρίδας και της πανίδας. Η ίδρυση το 1940 της IUCN αντανάκλουσε ακριβώς αυτό το ενδιαφέρον (Womersley, 1980). Το 1962, το βιβλίο της Rachel Carson “Silent Spring” (Σιωπηλή Άνοιξη), προκάλεσε πραγματική θύελλα και προκάλεσε το ενδιαφέρον των οικολόγων της Ευρώπης. Κάτω από το βάρος και την πίεση των μεγάλων οικολογικών καταστροφών, που όλο και αυξάνονταν σε αριθμό, η ανησυχία δεν άφησε αδιάφορα τα κέντρα λήψης αποφάσεων αλλά και τους διεθνείς οργανισμούς όπως τον ΟΗΕ, την UNESCO κτλ.

Μετά τη διάσκεψη της Στοκχόλμης¹ για το ανθρώπινο περιβάλλον άρχισε μια έντονη κινητικότητα σε όλο τον κόσμο για τη διατήρηση και προστασία του φυσικού περιβάλλοντος από τα προβλήματά του, που συνεχώς συσσωρεύονταν. Αυτό ήταν που αποτέλεσε το έναυσμα για το ξεκίνημα της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στα σχολεία, αποβλέποντας στη δημιουργία ενημερωμένων για το περιβάλλον πολιτών (environmentally literate citizens) και βλέποντας την κάτω από ένα νέο πρίσμα εκπαιδευτικών διαδικασιών.

Μεγάλα συνέδρια, όπως αυτά της Στοκχόλμης, αλλά και του Βελιγραδίου, του Τμπίλισι, της Μόσχας κτλ οργανώνονται υπό την αιγίδα του ΟΗΕ και της UNESCO και βάζουν τα θεμέλια για μια εκπαίδευση για το περιβάλλον σε παγκόσμιο επίπεδο. Σε αυτά κυρίως τα συνέδρια καθορίζεται η φυσιογνωμία της ΠΕ και διευκρινίζονται οι σκοποί και στόχοι, οι αρχές και η μεθοδολογία της.

Ορισμός της ΠΕ

Στο συνέδριο της IUCN-NR² στη Νεβάδα το 1970 δόθηκε ο παρακάτω ορισμός, τον οποίο παραθέτουμε ως τον πιο πλήρη από όσους έχουν δοθεί κατά καιρούς:

¹Το 1972 (5-12 Ιουνίου) οργανώνεται στη Στοκχόλμη διεθνές συνέδριο για το ανθρώπινο περιβάλλον με συμμετοχή 113 χωρών και υπό την αιγίδα των Ηνωμένων Εθνών, όπου αναγνωρίζεται ότι με τη βοήθεια του ΟΗΕ και ειδικά της UNESCO θα μπορούν να γίνουν “τα απαραίτητα βήματα για την έναρξη ενός διεθνούς προγράμματος για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, με προσέγγιση πολυκλαδική, τόσο μέσα στο σχολείο όσο και έξω από αυτό, που θα περιλαμβάνει όλα τα στάδια της εκπαίδευσης”. Το συνέδριο αυτό θεωρείται ότι αποτέλεσε το έναυσμα για την έναρξη της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης σε παγκόσμιο επίπεδο.

²International Union of Conservation of Nature & Natural Resources (Διεθνής Ένωση για τη Φύση και τους Φυσικούς Πόρους).

“ ΠΕ είναι η διαδικασία αναγνώρισης αξιών και διασαφήνισης εννοιών, με σκοπό την ανάπτυξη δεξιοτήτων και στάσεων, απαραίτητων για την κατανόηση και εκτίμηση των σχέσεων μεταξύ ανθρώπου, του πολιτισμού του και του βιοφυσικού του περιγύρου. Η ΠΕ έχει ως επακόλουθο πρακτικές για τη λήψη αποφάσεων και διαμόρφωσης από το ίδιο το άτομο ενός κώδικα συμπεριφοράς για θέματα που σχετίζονται με την ποιότητα του περιβάλλοντος” (στο Sinha et. al. σ.7).

Η φιλοσοφία της ΠΕ

Η ολιστική αντίληψη των περιβαλλοντικών θεμάτων, που προτείνει η ΠΕ, είναι μια νέα θεώρηση. Με την ανάπτυξη των επιστημών και την αύξηση των γνώσεων επήλθε ο κατακερματισμός τους, μια και λόγοι συστηματικής το επέβαλαν. Έτσι τα διάφορα θέματα εξετάζονται στο σχολείο μέσα από μια στενή θεώρηση προσεγγίζοντάς τα επιφανειακά και καθόλου κριτικά. Αυτό σε συνδυασμό με τις παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας έκανε το σχολείο να παραμένει μακριά από τα καίρια προβλήματα της εποχής μας.

Η ΠΕ έρχεται να αντιμετωπίσει αφενός τα οξυμμένα προβλήματα της εποχής μας με νέες μεθόδους, πρακτικές και διαδικασίες, προτείνοντας την αναζήτηση λύσεων των προβλημάτων με διεπιστημονική προσέγγιση αφετέρου την ενσωμάτωση του σχολείου στην κοινωνία.

Στο συνέδριο του Τμπίλισι διευκρινίστηκε ότι η ΠΕ είναι εκπαίδευση:

Από το περιβάλλον

Μέσα στο περιβάλλον

Για το περιβάλλον (Muthoka & Rego, 1985).



Από το περιβάλλον, αφού παίρνει γνώσεις από αυτό.

Μέσα στο περιβάλλον, αφού το χρησιμοποιεί ως πεδίο έρευνας και μάθησης.

Για το περιβάλλον, αφού αυτό είναι ο τελικός στόχος για τη διατήρησή του, τη διάσωσή του και τη διαφύλαξή του. Όλα δηλαδή γίνονται ΜΕΣΑ, ΑΠΟ ΚΑΙ ΓΙΑ ΧΑΡΗ του περιβάλλοντος.

Είναι πολύ βασικό να παίρνονται αυτές οι τρεις μορ-

φές-περιπτώσεις ως σύνολο και ο τελικός στόχος να είναι εκπαίδευση ΓΙΑ το περιβάλλον και ΥΠΕΡ του περιβάλλοντος. Έτσι, όπως αναφέρουν οι Fennsham και Hunwick, η ΠΕ που στοχεύει στην εκπαίδευση ΓΙΑ το περιβάλλον αποτελεί τον κύριο στόχο της, ενώ οι άλλες δύο μορφές αποτελούν χρήσιμες μορφές εκπαίδευσης όσον αφορά στο στόχο αλλά δεν είναι ο στόχος (στο Βασάλα, 1992).

Το πρώτο συνθετικό του όρου Περιβαλλοντική Εκπαίδευση έχει δημιουργήσει πολλές φορές σύγχυση ως προς την ταυτότητα και το περιεχόμενό της. “Σιγά σιγά για πολλούς οι επιταγές των συσκέψεων της UNESCO και της Τυφλίδας ξεχνιούνται και καταλήγουν σε προγράμματα απλά για την προστασία του Περιβάλλοντος” (Γαρδέλη, 1986, σ.95) ενώ ο Lucas εκφράζοντας την ανησυχία του παρατηρεί ότι “πάρα πολλοί από τους εκπαιδευτικούς των Φυσικών Επιστημών φαίνεται να πιστεύουν ότι το αντικείμενό τους αποτελεί όχημα για την ΠΕ” (στο Παπαδημητρίου, 1992, σ.129). Παραμερίζεται το εκπαιδευτικό περιεχόμενό της, που μαζί με την ενημέρωση και τη γνώση των περιβαλλοντικών προβλημάτων στο σύνολό τους (φυσικό, τεχνητό και κοινωνικό περιβάλλον) είναι και αυτό της διαμόρφωσης χαρακτηριστικών δημοκρατικών, ικανών να συμμετέχουν και να παίρνουν αποφάσεις, που να τρέφουν σεβασμό αφενός προς την ανθρώπινη ύπαρξη αφετέρου προς τη φύση σε παγκόσμια κλίμακα. “...έχει γίνει πλέον σαφές ότι η ΠΕ θα πρέπει να έχει μια διάσταση από όλα τα αντικείμενα και τις περιοχές της εκπαίδευσης λαμβάνοντας υπόψη το κοινωνικό, το φυσικό και το ανθρώπινο περιβάλλον. Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στη διεπιστημονικότητα της ΠΕ και επίσης στην ανάγκη να φθάσει σε όλες τις

κατηγορίες του πληθυσμού με την τυπική και άτυπη μορφή εκπαίδευσης” (UNESCO, 1988, σ.3).

Από τα πορίσματα των συνεδρίων φαίνεται ότι έμφαση δεν πρέπει να δοθεί μόνο στο γνωστικό τομέα, αλλά εξίσου στο συναισθηματικό και ψυχοκινητικό τομέα, με τελικό στόχο τη διαμόρφωση στάσεων, κατάλληλων για την αντιμετώπιση των προβλημάτων, καθώς και ατόμων υπευθύνων και ικανών να παίρνουν αποφάσεις.

Μεθοδολογία της ΠΕ

Διάφορες μορφές εφαρμογής της ΠΕ έχουν αναπτυχθεί ανάλογα με την περίπτωση:

- Δραστηριότητες στα πλαίσια μαθήματος του αναλυτικού προγράμματος.
- Δραστηριότητες διεπιστημονικές μερικών ημερών.
- Δραστηριότητες διεπιστημονικές μεγάλης διάρκειας.

Στην τελευταία αυτή περίπτωση, οι μαθητές, μαζί με την παιδαγωγική ομάδα των εκπαιδευτικών, επιλέγουν ένα θέμα προς διερεύνηση και οι δραστηριότητες εξελίσσονται παράλληλα με το αναλυτικό πρόγραμμα χωρίς να είναι ενταγμένες σ’ αυτό, ή μπορεί να είναι μερικά ενταγμένες σ’ αυτό (εγγύκλιος Γ2/3594/30-3-91). Ο χρόνος που διατίθεται καθορίζεται από το σχολείο ανάλογα με τις δυνατότητες της κάθε τάξης. Υπάρχουν συντονισμένες ενέργειες για συνολική - ολιστική προσέγγιση του θέματος και συντονίζεται από ομάδα εκπαιδευτικών διαφόρων ειδικοτήτων (team teaching). Οι έξοδοι, η επαφή με το περιβάλλον και η άμεση αντίληψη του προβλήματος αποτελούν το κύριο χαρακτηριστικό των προγραμμάτων. Ακόμα η αυτενέργεια, η πρωτοβουλία, οι δημοκρατικές διαδικασίες και οι σχέσεις μεταξύ των μελών της ομάδος είναι καθοριστικός παράγοντας. Η παιδαγωγική ομάδα δρα συμβουλευτικά, καθοδηγητικά και προτρέπει τους μαθητές για έρευνα και αναζήτηση.

Μεθοδολογικά, οι φάσεις που μπορούν να περιλαμβάνουν οι παραπάνω διαδικασίες, (Γαρδέλη, 1989) χωρίς αυτό το σχήμα να θεωρείται πρότυπο για αυστηρή τήρηση ούτε της σειράς ούτε των σταδίων που προτείνονται.

- Οργάνωση του Προγράμματος για να καθοριστεί:

- α) Ο χώρος και το θέμα που θα μελετηθεί, που θα πρέπει να είναι από το άμεσο περιβάλλον του σχολείου.
- β) Ο τρόπος προσέγγισης των θεμάτων.

- **Αυτοοργάνωση και ευαισθητοποίηση** για την πρόκληση ενδιαφέροντος και συμμετοχής.

- **Ανακάλυψη.** Οι ομάδες δουλειάς πραγματοποιούν εξόδους, συλλέγουν πληροφορίες και αποκτούν άμεση αντίληψη του χώρου. Οι ομάδες αλληλενημερώνονται, επισκέπτονται οργανισμούς, συλλόγους και χώρους δουλειάς. Ειδικοί καλούνται για διαλέξεις και συζήτηση.

- **Μελέτη.** *“Κριτική ανάλυση επεξεργασία και σύνθεση των συγκεντρωμένων στοιχείων”* (Αθανασάκης, 1987, σ.55). Εδώ γίνεται χρήση όλων των γνώσεων των μαθητών, που σκοπεύουν στην ανακάλυψη, μελέτη και έρευνα, για να κατανοήσουν την πολυπλοκότητα των σχέσεων παραγόντων που συμμετέχουν. Επιβάλλεται η χρήση όλων των μέσων που μπορούν να έχουν στη διάθεσή τους οι μαθητές, είτε παραδοσιακών είτε νέων τεχνολογιών. Παιχνίδια και προσομοιώσεις, είτε μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών είτε με άλλου είδους τεχνολογίες, *“θα μπορούσαν να βοηθήσουν τους μαθητές ώστε να κατανοήσουν τα σημερινά και μελλοντικά περιβαλλοντικά προβλήματα”* (UNESCO, 1988, σ.12).

- **Προετοιμασία - Παρουσίαση.** Οι μαθητές δουλεύοντας σε ομάδες εργασίας και χρησιμοποιώντας οποιοδήποτε τρόπο έκφρασης, όπως αφίσσες, σκίτσα, εικόνες, φωτογραφίες, θέατρο, διαφάνειες, βίντεο, υπολογιστές, παρουσιάζουν και υποστηρίζουν τα συμπεράσματά τους μπροστά στο κοινό (μαθητές, γονείς κτλ.).

-**Αξιολόγηση.** Θα πρέπει να εκτιμηθούν οι γνώσεις, οι στάσεις, η συμπεριφορά, ικανότητες και οργάνωση. Ακόμα οι πιθανές ελλείψεις και αδυναμίες του προγράμματος.

Σε όλη τη διάρκεια των διαδικασιών ο δάσκαλος παίζει το ρόλο του συντονιστή, καθοδηγεί και συμβουλεύει. Οι μαθητές δουλεύουν σε ομάδες εργασίας ανάμεσα σε μέλη της τάξης ή του σχολείου και βιώνουν τις διαπροσωπικές σχέσεις, ανακαλύπτουν, συμμετέχουν, προβληματίζονται και προτείνουν. Τα θέματα εξετάζονται διεπιστημονικά και δεν έχουμε απλά συσσώρευση γνώσεων ούτε περιορισμό στα στενά όρια της τάξης και του σχολείου. Η χρησιμοποίηση διάφορων πηγών γνώσης και η ανάπτυξη επαφών με τη γύρω κοινότητα δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να μάθουν να χρησιμοποιούν διάφορες πηγές γνώσης έξω από το σχολείο (Φανουράκη,1991).

Σκοποί και στόχοι της ΠΕ

Στα συνέδρια που προαναφέραμε και κυρίως σε αυτό του Τιμπίλισι (UNESCO 1978) προσδιορίστηκαν οι σκοποί και οι στόχοι της ΠΕ, όπως αναφέρονται παρακάτω:

- ◆ "Να προκληθεί το ενδιαφέρον και ο προβληματισμός γύρω από τις οικονομικές, κοινωνικές, πολιτικές και οικολογικές αλληλεξαρτήσεις σε αστικές και αγροτικές περιοχές."
- ◆ "Να δοθεί στον καθένα η ευκαιρία να αποκτήσει γνώσεις, αξίες, στάσεις, δεσμεύσεις και δεξιότητες, που χρειάζονται για την προστασία και βελτίωση του περιβάλλοντος"
- ◆ "Να δημιουργηθεί ένα νέο πρότυπο συμπεριφοράς απέναντι στο περιβάλλον από άτομα, ομάδες και κοινότητες" (UNESCO, 1987, σ.26).

Οι αντικειμενικοί στόχοι της Π.Ε. είναι η παροχή βοήθειας προς άτομα και κοινωνικές ομάδες για:

- ◆ Αφύπνιση (awareness) και ευαισθητοποίηση προς το περιβάλλον συνολικά και στα προβλήματα που σχετίζονται με αυτό.
- ◆ Γνώση (knowledge): Η κατάκτηση ποικίλων εμπειριών και η απόκτηση της βασικής κατανόησης για το περιβάλλον και τα προβλήματά του.
- ◆ Στάσεις (attitudes): Απόκτηση αξιών και συναίσθημα ευθύνης για το περιβάλλον και ικανότητα για συμμετοχή στη βελτίωση και στην προστασία του περιβάλλοντος.
- ◆ Δεξιότητες (skills): Απόκτηση των βασικών δεξιοτήτων για καθορισμό και επίλυση των προβλημάτων.
- ◆ Συμμετοχικότητα (participation): Να καταστούν ικανά τα άτομα για ενεργητική συμμετοχή σε όλα τα επίπεδα, να εργαστούν και να παίρνουν αποφάσεις για το περιβάλλον (ό.π., σ.26-27).

Για να επιτευχθούν οι σκοποί και οι στόχοι της ΠΕ θα πρέπει να ακολουθηθούν μερικές βασικές αρχές, παρά την ύπαρξη διαφορών στις λεπτομέρειές τους. Σύμφωνα με τις καθοδηγητικές αυτές αρχές η ΠΕ πρέπει:

- ◆ Να συμπεριλάβει το περιβάλλον στο σύνολό του, φυσικό, τεχνητό, οικολογικό, πολιτικό, οικονομικό, τεχνολογικό, κοινωνικό, θεσμικό, πολιτιστικό και αισθητικό.
- ◆ Να είναι μια συνεχής διαδικασία στη ζωή, αφενός στην τυπική εκπαίδευση μέσα στο σχολείο αφετέρου στην άτυπη έξω από το σχολείο.
- ◆ Να έχει διεπιστημονική προσέγγιση και ενώ θα κινείται μέσα στο ειδικό περιεχόμενο κάθε επιστήμης να κάνει δυνατή μια ολιστική και ισοβαρή προσέγγιση.
- ◆ Να εξετάζει τα σπουδαία περιβαλλοντικά θέματα από παγκόσμια σκοπιά δίδοντας ιδιαίτερη σημασία στις τοπικές διαφορές.
- ◆ Να βοηθάει τους μαθητές να ανακαλύπτουν τα συμπτώματα και τις πραγματικές αιτίες των περιβαλλοντικών προβλημάτων δίνοντας έμφαση στην πολυπλοκότητά τους καθώς και στην ανάγκη ανάπτυξης κριτικής σκέψης και δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων (ό.π., σ.27).

Η ολιστική θεώρηση των περιβαλλοντικών θεμάτων, που προτείνει η ΠΕ, είναι μια νέα αντίληψη. Με τη συντηρητική αντιμετώπιση της εκπαιδευτικής πράξης, που παραμένει στις παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας, τα διάφορα θέματα εξετάζονται στο σχολείο μέσα στα στενά πλαίσια του αντικειμένου προσεγγίζοντας τα επιφανειακά και καθόλου κριτικά, “χωρίς να δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να εμβαθύνουν και να διαμορφώσουν ‘μεταγνωστικές’ σκέψεις και στάσεις, που θα εφαρμόσουν στην καθημερινή τους ζωή” (Φλουρής, 1992, σ.220). Αυτό ακριβώς είναι που έκανε το σχολείο να παραμένει μακριά από τα καίρια προβλήματα της εποχής μας. Όμως όπως οι Φλουρής και Μασσιάλας επισημαίνουν:

“Εάν επιθυμούμε να εκπαιδεύσουμε πολίτες, που να συμμετέχουν στα κοινά όταν ενηλικιωθούν, χρειάζεται να αυξήσουμε τις ευκαιρίες των μαθητών, μέσω των επίσημων και ανεπίσημων δραστηριοτήτων, ώστε να αποκτήσουν τις δεξιότητες συμμετοχής, να αναπτύξουν το ενδιαφέρον και τα ανάλογα κίνητρα για τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Παράλληλα θα χρειαστεί να ενισχύσουμε το αίσθημα αυτοπεποίθησης των μαθητών, την αυτοαντίληψή τους και την πολιτική και κοινωνική τους αποτελεσματικότητα” (Φλουρής & Μασσιάλας, 1988, σ.40).

Η ΠΕ λοιπόν έρχεται να αντιμετωπίσει τα οξυμμένα προβλήματα της εποχής μας, με νέες μεθόδους, πρακτικές και διαδικασίες, προτείνοντας αφενός την α-

ναζήτηση λύσεων των προβλημάτων με διεπιστημονική προσέγγιση αφετέρου την ενσωμάτωση του σχολείου στη κοινωνία.

Κατά το Σιγάλα (1987) οι στόχοι ενός προγράμματος (project) Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης πρέπει να ανταποκρίνονται και στις τρεις κατηγορίες διδακτικών στόχων (ταξινόμια Bloom):

Απόκτηση γνώσεων	(στόχοι γνωστικής περιοχής)
Απόκτηση δεξιοτήτων και ικανοτήτων	(στόχοι ψυχοκινητικής και γνωστικής περιοχής)
Δημιουργία στάσεων και συμπεριφορών	(στόχοι συναισθηματικής περιοχής)

Η ομάδα για την ΠΕ του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου τονίζει ότι: “η ΠΕ για να επιτύχει τους στόχους της, θα πρέπει να είναι :

***Επιστημονική**, για να αποκτηθούν γνώσεις και διάθεση για έρευνα.*

***Τεχνική**, για να αποκτηθούν δεξιότητες και διάθεση για δημιουργικότητα.*

***Αισθητική**, για να γίνει το παιδί ικανό να αισθάνεται, να αναζητά και να απολαμβάνει τις εμπειρίες του παρελθόντος.*

***Κοινωνική**, για να κατανοήσει τη σημασία που έχει το κοινωνικό σύστημα, οι κοινωνικοί θεσμοί και διαδικασίες πάνω στη διαμόρφωση του περιβάλλοντος.”*

Οι διδακτικές μέθοδοι που μπορούν να ακολουθηθούν είναι:

- Μέθοδοι επίλυσης προβλημάτων.
- Μέθοδοι διευκρίνησης αξιών, αντιμετώπισης ηθικών διλημμάτων.
- Μέθοδος project.
- Μέθοδος ερευνών (ομαδικών ή ατομικών).
- Διαλέξεις.
- Συζητήσεις με τη συμμετοχή και της ευρύτερης κοινότητας.
- Χρήση τοπικών πηγών (περιβάλλον, άνθρωποι, γραπτές πηγές).
- Μέθοδοι μελέτης περιπτώσεων.
- Παιχνίδια μίμησης και ανάληψης ρόλων. (Muthoka & Rego, 1985, Hungerford et.al. 1989)

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΗΝ ΠΕ

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αποτελεί μια καινοτομία στην τυπική εκπαίδευση. Παρουσιάζεται ως μια ιδιαίτερη περίπτωση, με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και μεθόδους, που την κάνουν να ξεχωρίζει από τις συμβατικές εκπαιδευτικές διαδικασίες και τολμά την υπέρβασή τους.

Οι διαδικασίες με μορφή project, η διεπιστημονική-διαθεματική προσέγγιση, η επιδίωξη ανάπτυξης κριτικής σκέψης και ικανότητας επίλυσης προβλημάτων, σε συνδυασμό μεταξύ τους ως ένα αναπόσπαστο σύνολο, θα μπορούσαμε να πούμε ότι χαρακτηρίζουν αυτή τη μορφή της εκπαίδευσης και δίνουν τη μοναδικότητα εκείνη που τη διαφοροποιεί από τα άλλα αντικείμενα του ΑΠ του σχολείου.

Η μέθοδος Project

Από τη μεγάλη ποικιλία εκπαιδευτικών μεθόδων, που μπορούν να ακολουθηθούν στην ΠΕ, η πιο ολοκληρωμένη ίσως είναι η μέθοδος Project. Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει ένα σύνολο απλών και σύνθετων διαδικασιών¹ και μπορεί να ενσωματώσει και να συνδέσει αρμονικά πολλές από τις μεθόδους που ακολουθούνται στην ΠΕ.

Η μέθοδος Project είναι μια ανοικτή διαδικασία χωρίς αυστηρά και καθορισμένα όρια. Για αυτό ακριβώς είναι δύσκολο να δοθεί ένας πλήρης ορισμός, που να την περιγράφει με πληρότητα. Θα μπορούσαμε όμως γενικά να πούμε ότι “ η μέθοδος Project είναι ένας τρόπος ομαδικής διδασκαλίας, στην οποία συμμετέχουν αποφασιστικά όλοι και η ίδια η διαδικασία διαμορφώνεται και διεξάγεται από όλους συμμετέχοντες “ (Frey, 1986, σ.9).

Στο σημείο αυτό και χωρίς να επεκταθούμε θα θέλαμε να αναφέρουμε ότι συνιστάται στην οργάνωση και διεξαγωγή των προγραμμάτων ΠΕ να συμμετέχουν όλοι οι παράγοντες της σχολικής ζωής: μαθητές, δάσκαλοι, σύλλογοι γονέων, κοινότητα (Hungerford et.al., 1986, Hungerford et.al., 1988). Για αυτό άλλωστε το πλέον ενδεδειγμένο μοντέλο ανάπτυξης Αναλυτικού Προγράμματος αυτής της μορφής φαίνεται να είναι το μοντέλο της Tabas, γνωστό ως μοντέλο της λογικής της βάσης (Tabas’s grass root rational model) παίρνοντας συγχρόνως στοιχεία από το

¹ Στο “Εγχειρίδιο για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση”, εκδ. ΟΕΔΒ, Αθήνα, 1989.

μοντέλο των Weinstein & Fantini¹ για τη συναισθηματική εκπαίδευση (Curriculum of affect).

Ο Frey (ό.π.) περιγράφοντας τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της μεθόδου Project αναφέρει σε γενικές γραμμές: “Οι συμμετέχοντες σε ένα Project

- Υιοθετούν την πρόταση που έκανε κάποιος ...
- Συζητούν και αποφασίζουν για τις σχέσεις τους ...
- Επεξεργάζονται την αρχική πρωτοβουλία ...
- Αυτοοργανώνονται ...
- Ανταλλάσσουν πληροφορίες κατά διαστήματα ...
- Δουλεύουν πάνω σε ανοικτό πεδίο δράσης που δεν είναι προκαθορισμένο ...
- Θέτουν συγκεκριμένους στόχους εργασίας ...
- Επινοούν μεθόδους σύμφωνα με τις ιδιαίτερες επιθυμίες τους ...
- Βλέπουν το έργο τους ως πείραμα που γίνεται κάτω από παιδαγωγικές συνθήκες ...
- Αντιμετωπίζουν επίκαιρα προβλήματα που αφορούν και τους ίδιους ...”

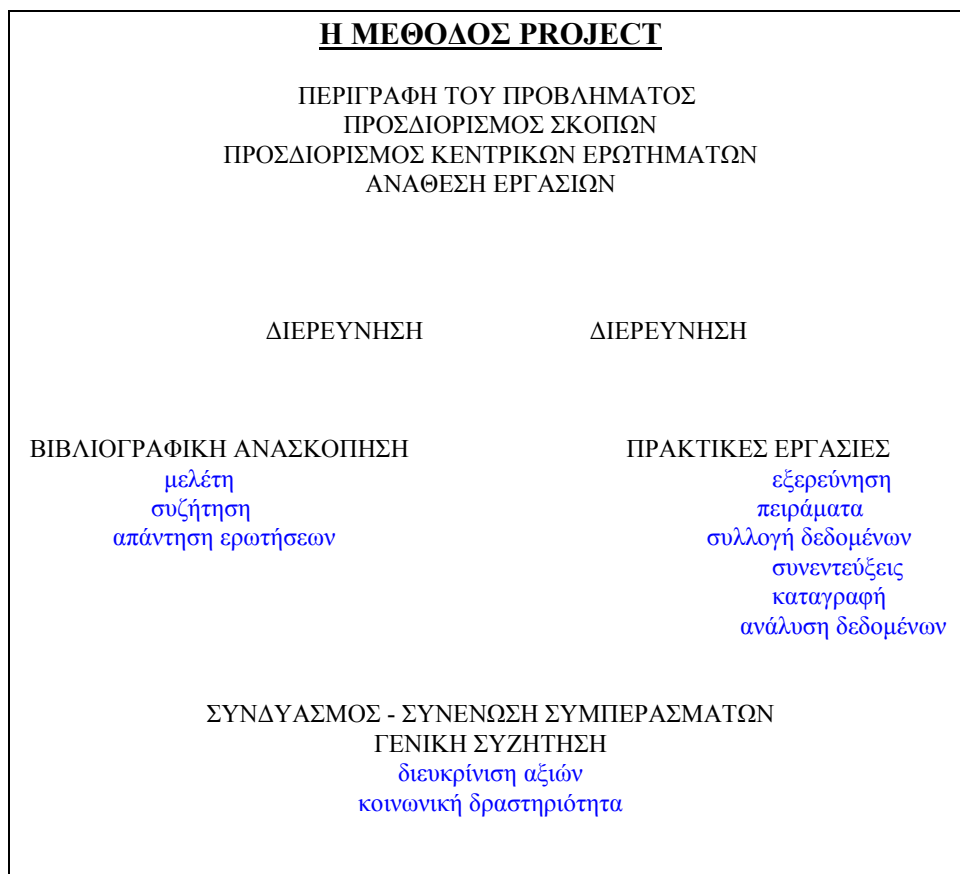
Η βασική δομή της μεθόδου Project, κατά τον Frey, δίνεται στο παρακάτω σχήμα:



(στο Frey, 1986, σ.17).

Η μέθοδος Project επιτρέπει στους μαθητές να δουλεύουν κατά ομάδες και να αναπτύσσουν δεξιότητες συλλογής, καταγραφής και ανάλυσης στοιχείων, που προέρχονται είτε από το γραπτό είτε από τον προφορικό λόγο. Ένα ολοκληρωμένο σχήμα για την περιγραφή των διαδικασιών της μεθόδου Project είναι το παρακάτω

¹Για περισσότερα σχετικά με τα παραπάνω μοντέλα καθώς και το σχεδιασμό των Αναλυτικών προγραμμάτων δεξ στο Ornstein A & Hukins F., “Curriculum”, 1988, σσ. 191-221.



Στο Muthoca & Rego, 1985, σ.63.

Διεπιστημονική προσέγγιση

Διεπιστημονικότητα είναι η συνεργασία των επιστημονικών κλάδων, μέσα από ένα σύστημα αλληλεπίδρασης, ανταλλαγής ιδεών και διαλόγου, που επιτρέπει στις επιστήμες να συμμετέχουν, με σκοπό την ολόπλευρη σφαιρική και πλήρη μελέτη ενός θέματος (Hubert, 1992, Hungerford & Peyton, 1986, Muthoca & Rego, 1985). “Η διαθεματική (διεπιστημονική) προσέγγιση καταργεί τα σύνορα μεταξύ των μαθημάτων ως αυτοτελών κλάδων διδασκαλίας και ενιαιοποιεί το περιεχόμενο της διδασκαλίας με μια ολόπλευρη εξέταση φαινομένων και προβλημάτων της ζωής” (Θεοφιλίδης, 1987, σ.15). Στην περίπτωση δε αυτή “η μάθηση στηρίζεται στην ολιστική σύλληψη των πραγμάτων και προχωράει από το όλο προς τα επιμέρους και μετά στην ανασύνθεση. Επίσης η μάθηση στηρίζεται στο μηχανισμό της ενόρασης και στη λύση προβληματικών καταστάσεων” (ό.π. σ.40).

Η διδασκαλία με διεπιστημονική προσέγγιση απαιτεί ιδιαίτερες τεχνικές από μέρος του εκπαιδευτικού, που καλείται να συνδέσει τα επιμέρους σε ένα αρμο-

νικό όλο. Το όλο στην περίπτωση αυτή δεν αποτελείται από ένα απλό άθροισμα των επιμέρους, αλλά έχει μια λειτουργικότητα, που δεν την έχει το κάθε μέρος ξεχωριστά ή σαν σύνολο. Η διδασκαλία γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε δύο ή περισσότερες επιστήμες να εκφράζονται με τη μορφή της διασύνδεσης. Κάθε μια φέρνει το δικό της λεξιλόγιο, τη δική της προσέγγιση και διαδικασία ανεξάρτητα, παρόλο που πολλές φορές έρχονται σε αντίθεση. (UNESCO, 1985). Αυτό το τελευταίο δείχνει ακριβώς την ανάγκη μιας ευρύτητας αντιλήψεων και πνεύματος συνεργασίας μεταξύ των επιστημόνων/εκπαιδευτικών που εμπλέκονται σε αυτές τις διαδικασίες.

Η διεπιστημονική έρευνα στα πλαίσια του περιβάλλοντος έχει σκοπό την ανάπτυξη νέας γνώσης, που θα εφοδιάσει με τις απαραίτητες έννοιες για την επίλυση προβλημάτων. Η ΠΕ βασίζεται στη διεπιστημονικότητα, για να εμπλουτίσει τους στόχους της. Συγχρόνως γίνεται πιο γενική και λιγότερο σχηματική και επικεντρώνεται στα περιβαλλοντικά προβλήματα (ο.π. σ.14).

Η ιδέα της διεπιστημονικής προσέγγισης, όπως απαιτεί η ΠΕ, δεν είναι καινούρια. Το εκπαιδευτικό σύστημα των ΗΠΑ μετά την εκτόξευση του Σοβιετικού Σπούτνικ δέχτηκε πολλές αλλαγές στα αναλυτικά του προγράμματα. Τότε προτάθηκαν προγράμματα διακλαδικά με ολιστική μελέτη των θεμάτων θέτοντας ως βασική επιδίωξη να αναπτυχθούν στους μαθητές δεξιότητες έρευνας, για να αντιμετωπίζουν δημιουργικά τα διάφορα προβλήματα με την αναζήτηση εναλλακτικών λύσεων. Το νεωτεριστικό στοιχείο, που μπήκε σε αυτά τα προγράμματα ήταν *“η μείωση των εξειδικευμένων γνώσεων και η συσχέτιση της διδασκαλίας των θετικών επιστημών με τις πραγματικές καταστάσεις της ζωής και την αντιμετώπιση ζωτικών προβλημάτων, που σχετίζονται με τη μόλυνση του περιβάλλοντος, με την αύξηση του πληθυσμού της γης και άλλα σχετικά θέματα”* (Φλουρής, 1983, σ.175).

Ήδη από τις δεκαετίες του ‘50 και του ‘60 στις ΗΠΑ είχαν εκπονηθεί προγράμματα κυρίως για τις θετικές επιστήμες, όπως αυτά του University of Illinois Elementary School Sciences Project, το Sciences Process Approach και άλλα, που επιτύγχαναν συγχρόνως τη διδασκαλία πολλών θετικών επιστημών και τα παιδιά εξοπλίζονταν με τις ανάλογες δεξιότητες για να σκέπτονται επιστημονικά χωρίς να φορτίζονται με άσκοπες λεπτομέρειες (ό.π.). Παραπλήσια μορφή έχουν και τα προγράμματα **κοινωνικών σπουδών**, που η διδασκαλία τους δε στηρίζεται σε χωριστά μαθήματα αλλά σε θέματα πυρήνες, που δίνουν την αφορμή για συζήτηση, χωρίς να δίδεται έμφαση στη μετάδοση γνώσης αλλά στις διανοητικές δεξιότητες,

¹ Ο Θεοφιλίδης εδώ χρησιμοποιεί τον όρο *διαθεματική ταυτόσημα* με τον όρο *διεπιστημονική προσέγγιση*.

στην έρευνα, στην ανακάλυψη και τον προβληματισμό. (ό.π.) εξετάζοντας διάφορα θέματα καθώς και τέτοια του περιβάλλοντος (Γεωργόπουλος & Τσαλίκη, 1993).

Επίλυση προβλημάτων

Ο προσανατολισμός προς μια εκπαίδευση με έμφαση στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων έχει γίνει αντικείμενο όλο και μεγαλύτερου ενδιαφέροντος στις μέρες μας. Στην τελική αναφορά του προγράμματος του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας και Καινοτομιών (Centre of Education Research and Innovation CERI) του ΟΟΣΑ (OECD) με τίτλο “Περιβάλλον και Σχολικές Καινοτομίες”, αναφέρεται με σαφήνεια ότι *“Τα σχολεία μπορούν να προωθήσουν ένα πλαίσιο, μέσα από το οποίο να αποκτηθεί η εμπειρία για διερεύνηση, που θα αντανακλά και θα έχει ως πεδίο δράσης το περιβάλλον”* (OECD-CERI, 1991 σ.7). Ακόμα *“υποδεικνύει την απομάκρυνση αφενός από το μοντέλο της μελέτης της φύσης (natur study model), αφετέρου από αυτό της απόκτησης γνώσης (knowledge acquisition model) και τη μεταστροφή προς το μοντέλο επίλυσης προβλημάτων”* (problem solving model) (Eliot, 1991, σ. 36)

Στην ΠΕ μέσα από μια ολιστική θεώρηση και συμμετοχικές διαδικασίες επιδιώκεται η επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.¹

Κατά τον Πόρποδα (1991), πρόβλημα είναι μια σχετικά ή ολοκληρωτικά πρωτότυπη κατάσταση, που παρεμβάλλεται ανάμεσα σε ένα άτομο και την επίτευξη ενός σκοπού, η δε επίλυση προβλημάτων (problem solving) περιλαμβάνει τη μεταφορά εννοιών και κινητικών δεξιοτήτων, που έχουν σχέση με μια περίπλοκη νέα κατάσταση (Stones, 1992). Η νέα αυτή κατάσταση μπορεί να αναφέρεται σε σχολικές ή εξωσχολικές περιπτώσεις και μπορεί να εκτείνεται από μια άσκηση ενός σχολικού μαθήματος έως μια κρίσιμη και αδιέξοδη περίσταση. Κατά την επίλυση των προβλημάτων, που ως διαδικασία βρίσκεται στο ανώτερο επίπεδο των νοητικών δεξιοτήτων, αφενός μεταφέρεται μάθηση που έχει αποκτηθεί από άλλους τομείς, αφετέρου ενεργοποιείται η υπάρχουσα γνώση και όταν το άτομο λύσει το πρόβλημα θα έχει προσθέσει στην προηγούμενη υποδομή του ένα νέο κανόνα, που

¹Έχει αναπτυχθεί αρκετή φιλολογία γύρω από τι θεωρείται περιβαλλοντικό πρόβλημα. ή ζήτημα (issue) στην ΠΕ. Αυτό πάντως το θέμα βρίσκεται συνεχώς και για πολλούς λόγους σε μια δυναμική εξέλιξη. Οι Hungerford et. al. δίνουν δύο κριτήρια για τον προσδιορισμό ενός περιβαλλοντικού προβλήματος/ζητήματος, ώστε να αποτελέσει αντικείμενο της ΠΕ: α) να είναι πραγματικά ένα ζήτημα με την έννοια της διαφωνίας μεταξύ των ανθρώπων για την κατάσταση του ή για την επίλυσή

θα μπορεί να χρησιμοποιήσει σε μελλοντικές προβληματικές καταστάσεις (Φλουρής 1984 σ.87).

Σύμφωνα με τη μέθοδο του Newell and Simon που ασχολείται με την επίλυση προβλημάτων το άτομο πρώτα δομεί μια αναπαράσταση του προβλήματος που ονομάζεται “περιοχή του προβλήματος” (problem space) και μετά δίνει μια λύση μέσα από τη διερεύνηση της περιοχής αυτής. Αυτός που εμπλέκεται στις διαδικασίες επίλυσης προβλήματος μπορεί να επιμερίσει το πρόβλημα, να ενεργοποιήσει παλιές πληροφορίες από τη μνήμη ή να αναζητήσει καινούργιες. Αν η λύση αποδειχτεί επιτυχής, η εργασία τελειώνει. Αν αποτύχει, το άτομο επιστρέφει, δρα παράλληλα ή επαναπροσδιορίζει το πρόβλημα ή τη μέθοδο για τη λύση. Αυτή η μέθοδος επίλυσης προβλήματος δεν είναι γραμμική, ο λύτης μπορεί να περιφέρεται ή να υπερπηδήσει ή να συμπύξει βήματα. (Ornstein, 1990).

Τα προβλήματα μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες, τα “ανοικτά” και τα “κλειστά”. Τα κλειστά μπορούν να επιλυθούν με την αλγοριθμική μέθοδο, ενώ τα ανοικτά με την ευρετική ή να οδηγήσουν σε δράση. Η ευρετική προσέγγιση προσφέρεται περισσότερο για διδασκαλία και θα μπορούσε να οδηγήσει σε ενέργειες που περιλαμβάνουν ανοικτή (open-ended) διερεύνηση, συνεχή βελτίωση της δράσης και επανεκτίμηση των σκοπών (Stones, 1992, σ.167).

Κατά τον Polya (1973) η επίλυση προβλημάτων μπορεί να επιτευχθεί σε τέσσερα στάδια *α) κατανόηση του προβλήματος β) επινόηση του σχεδίου γ) εκτέλεση του σχεδίου και δ) επανεξέταση της λύσης.*

Οι Bransford & Stein περιγράφουν τη μέθοδο IDEAL για την επίλυση προβλημάτων 1) Προσδιόρισε το πρόβλημα (Identify the problem), 2) οριοθέτησέ το (Define it), 3) Εξερεύνησε πιθανές στρατηγικές (Explore possible strategies, 4) ενήργησε πάνω στις στρατηγικές (Act on the strategies) και 5) Ελεγχξε τα αποτελέσματα των προσπαθειών σου (Look at the effects of efforts) (στο Ornstein ό.π. σ.302).

Κριτική σκέψη

Η αναφορά στην κριτική σκέψη εδώ γίνεται, επειδή υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ αυτής και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων.

Τη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων ο Fisher τη συνδέει με τη δημιουργική και την κριτική σκέψη. Θεωρεί αλληλένδετες τις τρεις μορφές σκέψης, τη δη-

του β) να έχει κοινωνική ή και οικολογική σημασία και να σχετίζεται κατά κάποιο τρόπο με το πε-

μιουργική (creative), την κριτική (critical) και τη διερευνητική (investigative), η οποία μπορεί να οδηγήσει στην επίλυση προβλήματος (Fisher, 1991).

Η κριτική σκέψη παρέχει τη δυνατότητα να φτάσει κανείς σε σωστά συμπεράσματα βασισμένα στην παρατήρηση και στην πληροφόρηση.

Αυτοί που σκέπτονται κριτικά είναι ικανοί να κάνουν διάκριση μεταξύ της παρατήρησής τους και των συμπερασμάτων τους, μπορούν να δουν πέρα από τα γεγονότα και να αντιλαμβάνονται τι ακριβώς σημαίνουν αυτά και ξέρουν το νόημα των εννοιών που χρησιμοποιούν. Επίσης *"ξεχωρίζουν τις περιπτώσεις, στις οποίες πρέπει να δώσουν πιθανές ερμηνείες από τις περιπτώσεις που πρέπει να δώσουν ασφαλή συμπεράσματα"* (Paul, 1988, σ.49).

Κατά το Ματσαγγούρα (1994) σχεδόν συνώνυμη θεωρείται η έννοια της στοχαστοκριτικής σκέψης (reflective thinking), με βάση την οποία υπάρχει η δυνατότητα να επιλύει κανείς προβληματικές καταστάσεις, ενώ έχει τη συνείδηση ότι διαφορετικές παραδοχές οδηγούν σε διαφορετικούς τρόπους θεώρησης και επίλυσης προβλημάτων.

Ο Ennis (στο Ornstein, 1990, σ.42) προσδιορίζει 13 ιδιότητες σε αυτούς που σκέπτονται κριτικά. Αυτοί, γράφει, έχουν την τάση *"να 1) είναι ανοιχτά μυαλά, 2) παίρνουν θέση (ή μεταβάλλουν θέση) ανάλογα με τις περιστάσεις, 3) παίρνουν υπόψη τους τις υπάρχουσες καταστάσεις 4) αναζητούν πληροφορίες, 5) αναζητούν ακρίβεια στις πληροφορίες, 6) κατατρίβονται μεθοδολογικά με τα επιμέρους τμήματα ενός σύμπλοκου συνόλου 7) εξετάζουν τις δυνατότητες επιλογής 8) ερευνούν τα αίτια, 9) αναζητούν ξεκάθαρες αναφορές των θεμάτων 10) ενθουμούνται το αρχικό πρόβλημα 11) χρησιμοποιούν αξιόπιστες πηγές, 13) αντιλαμβάνονται τα αισθήματα και το γνωστικό επίπεδο των άλλων"*.

Ο Sternberg (στο Ornstein, ό.π.) διακρίνει τρία χαρακτηριστικά συστατικά της κριτικής σκέψης:

1) Μετα-συστατικά (meta-components), που αναφέρονται σε διαδικασίες ανώτερων νοητικών δεξιοτήτων που βοηθούν στο σχεδιασμό, παρακολούθηση και αξιολόγηση ενεργειών.

2) Συστατικά αντιμετώπισης δυσκολιών (performance components) που αναφέρονται στα στάδια δράσης.

3) *Συστατικά απόκτησης γνώσης (knowledge-aquisition components)*, που χρησιμοποιούνται για τη συσχέτιση παλαιών και νέο-αποκτηθέντων “εργαλείων” καθώς και για την εφαρμογή τους.

GIS ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Είδαμε ότι αντικείμενο της ΠΕ είναι ο περιβάλλον χώρος. Είδαμε ακόμα ότι σχετίζεται με όλα τα σχολικά αντικείμενα, με όλες τις επιστημονικές περιοχές. Ιδιαίτερη σχέση όμως φαίνεται να έχει με τη Γεωγραφία, που ως επιστήμη ασχολείται και αυτή με το χώρο. Είναι αδύνατο να αναπτυχθεί πρόγραμμα (project) ΠΕ και να μη γίνει αναφορά σε παράγοντες που αφορούν στο χώρο. (Η χωρο-χρονική τοποθέτηση και επεξεργασία των δεδομένων αποτελεί ένα βασικό στοιχείο σε κάθε μελέτη των θεμάτων της ΠΕ). Με τις ιδιαίτερες δυνατότητες που έχουν τα GIS στην ανάλυση των χωρικών δεδομένων, δείχνουν ότι έχουν άμεση σχέση με τις διαδικασίες της ΠΕ. “*Τα GIS φαίνεται να ταιριάζουν ιδιαίτερα στην εκπαίδευση που βασίζεται στη δράση (task-based), όπως αυτή προσδιορίζεται από την περιβαλλοντική εκπαίδευση*” (Chaloner, 1992, σ.30). Δίνουν τη δυνατότητα για συλλογή στοιχείων, δημιουργία βάσεων δεδομένων με περιβαλλοντικά θέματα, για ανάκληση και παρουσίαση πληροφοριών υπό μορφή χαρτών, εικόνων, γραφημάτων, πινάκων και τρισδιάστατων παραστάσεων. Οι εφαρμογές και οι επεξεργασίες από τα GIS συμπίπτουν με αυτές των θεμάτων της ΠΕ. Προσφέρουν τη δυνατότητα να μελετηθούν μιας ευρείας κλίμακας περιβαλλοντικά θέματα σε τοπικό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο (Chaloner, ό.π.).

Με την αναζήτηση απαντήσεων σε τυπικές ερωτήσεις προς τα GIS οι μαθητές εμπλέκονται σε διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων. Μελετώντας για παράδειγμα τους παράγοντες, που επιδρούν στη χάραξη ενός δρόμου σε μια ευαίσθητη περιβαλλοντικά περιοχή και αναφερόμενοι στα επίπεδα-θεματικούς χάρτες (layers), δίνεται η δυνατότητα διεπιστημονικής διερεύνησης του θέματος στην παραπέρα κρίση για την ορθότητα της απόφασης και αναζήτηση εναλλακτικών λύσεων. Η διατύπωση μερικών τυπικών ερωτήσεων, που τα GIS μπορούν να επιδεχτούν, διευκρινίζουν τα παραπάνω. Τέτοιες ερωτήσεις είναι της μορφής :

“-Τι υπάρχει στο χώρο X; (με τον προσδιορισμό του ονόματος, των γεωγραφικών συντεταγμένων, την ταχυδρομική διεύθυνση, τον ταχ κώδικα κτλ).

- Πού είναι οι ακόλουθες συνθήκες αληθείς; (πχ υψηλή συγκέντρωση Α και Β κοινωνικών τάξεων μέσα σε μικρή απόσταση από κάποιο εμπορικό κέντρο).
- Τι και πού συνέβη μια αλλαγή μετά από μια συγκεκριμένη περίοδο;
- Τι χωρικές συνθήκες υπάρχουν, ποια η χωροταξική κατανομή του στοιχείου Χ, πού υπάρχουν ανωμαλίες στην κατανομή τέτοιων συνθηκών και ποιες σχέσεις υπάρχουν μεταξύ διαφόρων γεωγραφικών μεταβλητών;
- Τι θα συμβεί, αν αλλάξουν οι χωρικές σχέσεις; (πχ αλλαγή στα στοιχεία ενός οδικού δικτύου)” (Rhind D, 1993, σ.152).

Μέσα από συμμετοχικές διαδικασίες στα πλαίσια ομάδας εργασίας οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν και να μελετήσουν τις επιπτώσεις πχ στη γεωργική παραγωγή εξαιτίας της μεταβολής των κλιματικών συνθηκών ή να εξετάσουν τις οικονομικές επιπτώσεις και τις δημογραφικές μεταβολές στις αγροτικές περιοχές.

Μέσα από διαδικασίες ανάληψης ρόλων (παιχνίδια προσομοίωσης κτλ) με τη βοήθεια των GIS, μπορούν να μελετήσουν, να αναζητήσουν και να προτείνουν λύσεις σε μια μεγάλη ποικιλία περιβαλλοντικών θεμάτων (απόθεση σκουπιδιών, αναδάσωσης, σχεδιασμό οικισμών κτλ.). Οι μαθητές μπορούν να αναλάβουν το ρόλο πχ δημοτικού συμβουλίου και να αναζητήσουν λύσεις για τη διαχείριση των σκουπιδιών της πόλης, να ψάξουν για χώρους απόθεσης, τρόπους συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών και τη συμφερότερη μεταφορά τους, να εντοπίσουν περιοχές για αναδάσωση, ή να προτείνουν αναπτυξιακά προγράμματα για την περιοχή τους και να συντάξουν την αναφορά τους με τις προτάσεις τους.

Επειδή τα GIS μπορούν να δομούν μοντέλα, είναι δυνατόν να βοηθήσουν στο να γίνει κατανοητή η πολυπλοκότητα των περιβαλλοντικών συστημάτων και η συνθετότητα στη συλλογή στοιχείων που τα αφορούν. Η συλλογή στοιχείων που αφορούν διάφορες επιστημονικές περιοχές και η κοινή επεξεργασία τους δίνει τη δυνατότητα διεπιστημονικής προσέγγισης και ολιστικής θεώρησης των πραγμάτων. Με τις δυνατότητες μάλιστα, που δίνουν τα Hypermedia, μπορούν οι μαθητές να έχουν στη διάθεσή τους και να χειρίζονται ρεαλιστικά μοντέλα, που με μεγάλη πιστότητα ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα. Ο χειρισμός μοντέλων προσομοίωσης δίνει το πλεονέκτημα στους μαθητές να εμπλακούν σε διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων που είναι από τις βασικές επιδιώξεις της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. “*Η χρήση της προσομοίωσης στον υπολογιστή προσφέρει τη δυνατότητα για επαγωγική και συμπερασματική σκέψη*” (Kankaanrinta, 1991, σ107).

Οι μαθητές θα μπορούσαν να εξετάζουν διαχρονικά τις αλλαγές του περιβάλλοντος, κάτι που τα GIS σε συνδυασμό με τη τεχνολογία συλλογής τηλεοπτικών δεδομένων (remote sensing data) και την αεροφωτογράφιση αποτελούν ιδανικά εργαλεία. Αυτός είναι ένας πολύ καλός τρόπος για να αντιληφθούν κάποιες από τις μεθόδους συλλογής και ελέγχου περιβαλλοντικών δεδομένων. Ο Chaloner (1992), εντοπίζοντας τα πλεονεκτήματα των GIS σε αυτή την περίπτωση, αναφέρει ότι οι μαθητές θα πρέπει να ενθαρρύνονται να χρησιμοποιούν απλά GIS, για να κατανοήσουν το σκοπό και την αξία της ανάληψης ρόλων, του σχεδιασμού και της λήψης αποφάσεων. Έτσι καθίστανται ικανοί να κρίνουν, να συμφωνήσουν ή να διαφωνήσουν με προτάσεις των σχεδιαστών, που οι αποφάσεις τους έχουν σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε τοπικό επίπεδο. Επιπλέον τα GIS βοηθούν τους μαθητές στην επικοινωνία με άλλους ανθρώπους, στη διαλεκτική και στις κοινωνικές δεξιότητες.

ΚΡΙΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑΣ ΤΩΝ GIS ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Η/Υ και εκπαίδευση

Το μεγάλο ερώτημα, που προκύπτει από την εισαγωγή των υπολογιστών στην εκπαίδευση, είναι το αν και κατά πόσο διαφοροποιείται η εκπαιδευτική διαδικασία με την παρουσία τους και ειδικότερα το αν προσφέρουν νέες δυνατότητες διδακτικής και μαθησιακής αξιοποίησής τους. Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα θα συνεχίσει να διερευνάται για πολύ ακόμα. Το σίγουρο όμως είναι ότι:

“...έχει επιφέρει αλλαγές όχι μόνο στον τρόπο διδασκαλίας αλλά ακόμα και στο τι διδάσκεται... ενώ πολλές έρευνες αναφέρουν το υψηλό επίπεδο δραστηριοποίησης των παιδιών, όταν εργάζονται με τον υπολογιστή αλλά και την αυξημένη και ενθουσιώδη συνεργασία μεταξύ των μαθητών που εμπλέκονται σε συνεργατικές διαδικασίες, όπως στην περίπτωση του επιμερισμού της εργασίας κατά το γράψιμο αναφορών και την ομαδική λήψη αποφάσεων χρησιμοποιώντας τον ηλεκτρονικό υπολογιστή” (OECD, 1989, σ.7).

Στην έκθεση του το 1988, το “Γραφείο για την Εκτίμηση της Τεχνολογίας του Κογκρέσου των ΗΠΑ” (Office of Technology Assessment, Congress of United States OTA), που αφορά στην αξιολόγηση της χρήσης της τεχνολογίας της πληροφορικής, αναφέρει:

“Η πιο σπουδαία επίδραση από τη χρήση του υπολογιστή μέσα στην τάξη είναι η αλλαγή του τρόπου διδασκαλίας. Οι δάσκαλοι είναι δυνατόν να ξεπεράσουν το παραδοσιακό ύψος, όπου απλά παρουσιάζουν την έτοιμη γνώση και να γίνουν οι βοηθοί-συμπαραστάτες των μαθητών στη μάθηση. Με τους υπολογιστές οι μαθητές μπορούν να δουλέψουν πάνω σε προβλήματα, είτε ο καθένας ανεξάρτητα είτε σε μικρές ομάδες, καθώς ο δάσκαλος θα τριγυρνά ανάμεσά τους δίνοντας οδηγίες” (στο ό.π., σ.15).

Όμως η επίδραση της τεχνολογίας της πληροφορικής με την εισαγωγή της στα σχολεία πρέπει να εξετάζεται βαθύτερα και να συσχετιστεί με το πώς και το τι θέλουμε οι μαθητές να μάθουν στα σχολεία (Kynigos, 1992) και το τι είδους γνώση, στάσεις και δεξιότητες απαιτούνται από ένα πολίτη του 21ου αιώνα (Makrakis & Papavassiliou 1993).

Φυσικό επακόλουθο της εισαγωγής των Η/Υ στα σχολεία είναι η ανάπτυξη λογισμικού για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Η πλειοψηφία του εκπαιδευτικού λογισμικού, που παράγεται στις μέρες μας, είναι αυτό που έχει σκοπό να διδάξει συγκεκριμένες δεξιότητες πάνω σε συγκεκριμένο θέμα του Α.Π. Σε πολλές χώρες υπάρχει η τάση, πέρα από το ειδικό αντικείμενο να χρησιμοποιούν ως λογισμικό, “εργαλεία”, όπως επεξεργασία κειμένου, βάσεις δεδομένων, λογιστικά φύλλα, συστήματα γραφικών και μουσικής. Υπάρχει δηλαδή η τάση για ανοικτού περιεχομένου (open ended) και χωρίς συγκεκριμένο θεματικό περιεχόμενο (subject/topic-specific), που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά περίπτωση για να δημιουργήσουν το κατάλληλο μαθησιακό περιβάλλον (OECD/CERI, 1989)¹. Σε κάθε περίπτωση η μορφή και το είδος του λογισμικού που θα χρησιμοποιηθεί αντανακλά στον τρόπο με τον οποίο ο δάσκαλος χρησιμοποιεί τον υπολογιστή μέσα στην τάξη. Είναι η εικόνα δηλαδή της παιδαγωγικής του πρακτικής, που έχει προεκτάσεις στις θεωρίες μάθησης αλλά και στις γενικότερες κοινωνικές και φιλοσοφικές θεωρήσεις.

Κατά τον εποικοδομισμό (constructivism), που κατά τον Nussbaum (1989) αποτελεί το κύριο επιστημολογικό ρεύμα της εποχής μας,

“το άτομο δομεί τη γνώση συνενώνοντας τις έννοιες σύμφωνα με τις εμπειρίες της ιδιοσυγκρασίας του. Η άμεση συνέπεια, όσον αφορά στη χρήση των υπολογιστών στην εκπαίδευση, είναι ότι πρέπει με οποιοδήποτε τρόπο να χρησιμοποιούνται όχι απλά και μόνο για να παρουσιάζουν πληροφορίες ή να μεταφέρουν γνώσεις στους μαθητές αλλά να τους ενθαρρύνουν και να τους ενεργοποιούν στη διαδικασία δόμησης της γνώσης.” (OECD/CERI, 1989)

Ετσι ενώ στην εκπαιδευτική τεχνολογία, που βασίζεται στον αντικειμενισμό (objectivism), η έμφαση δίδεται μάλλον στο παραγόμενο αποτέλεσμα της μάθησης, στον εποικοδομισμό (constructivism) αυτό που ενδιαφέρει περισσότερο είναι η διαδικασία πρόσκτησης πληροφοριών και δόμησης της γνώσης. Ο δάσκαλος στην περίπτωση αυτή αλλάζει ρόλο και από την αυθεντία που μεταφέρει γνώση, γίνεται ο βοηθός και συμπαραστάτης και συνεργάτης του μαθητή..

“το εποικοδομικό (constructivist) μοντέλο μάθησης είναι βασισμένο στην αντίληψη ότι η γνώση παράγεται από το μαθητή μάλλον παρά γίνεται δεκτή από κείμενα ή από το δάσκαλο. Οι μαθητές γίνονται κατασκευαστές εννοιών παρά άδεια δοχεία που πρέπει να γεμίσουν και οι δάσκαλοι γίνονται βοηθοί-καθοδηγητές στην από κοινού κατάκτηση της γνώσης” (Griest, 1993).

Τα GIS, από εκπαιδευτικής άποψης, θα μπορούσαμε να το κατατάξουμε στα ανοικτού περιεχομένου (open ended) λογισμικό αφού είναι προγράμματα που δεν έχουν ενσωματωμένο κάποιο συγκεκριμένο περιεχόμενο ή αντικείμενο μελέτης. Δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να δημιουργήσει το δικό του γεωγραφικό μοντέλο με την εισαγωγή των δεδομένων που τον αφορούν στη συγκεκριμένη περίπτωση. Ο Σεκούρης (1992) τα χαρακτηρίζει ως “εργαλειοθήκη” για ανάπτυξη εφαρμογών, που συνήθως συνοδεύονται με γλώσσα προγραμματισμού τέταρτης γενιάς και σε μερικές περιπτώσεις αντικειμενοστραφές (object-oriented) περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών.

Η ίδια διαδικασία υπάρχει στις περιπτώσεις λογισμικού που αναφέρονται ως λογιστικά φύλλα (spreadsheets) και βάσεις δεδομένων (data bases). Άλλωστε όπως αναφέρθηκε και αναλύθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια ο κορμός, το κύριο τμήμα, των GIS αποτελείται από βάσεις δεδομένων. Οι περιπτώσεις αυτές λογισμικού χαρακτηρίζονται από την υψηλή αλληλεπίδραση τους με το χρήστη αλλά και την υψηλή απαίτηση νοητικών δεξιοτήτων.

¹ Με την ίδια έννοια χρησιμοποιείται και ο όρος “ελεύθερου περιεχομένου προγράμματα” (content free) καθώς και ο όρος “ανεξάρτητα αντικειμένου προγράμματα” (subject independent) (δες Dunn & Morgan, 1987).

Τα GIS, όπως και τα είδη λογισμικού που αναφέρθηκαν παραπάνω, δίνουν τη δυνατότητα για τη διερεύνηση δεδομένων και τον εντοπισμό των μεταξύ των σχέσεων. Αποτελούν το μέσο για διερευνητική μάθηση. Με το χειρισμό των δεδομένων μέσα από τα GIS οι μαθητές μπορούν να κάνουν υποθέσεις και να αναζητούν λύσεις, να κάνουν στατιστικές αναλύσεις, να συγκρίνουν και να ερμηνεύουν τα αποτελέσματα.

Για αυτό τα GIS τα εντάσσουμε στην κατηγορία των εκπαιδευτικών προγραμμάτων για χειρισμό δεδομένων (data handling) (Makrakis 1993). Η κατηγορία αυτή ανήκει στο εκπαιδευτικό λογισμικό που βασίζεται στις εποικοδομικές (constructivist) απόψεις για τη μάθηση. Το λογισμικό που βασίζεται σε αυτές τις απόψεις δίνει έμφαση στη δημιουργικότητα του μαθητή, την κοινωνική αλληλεπίδραση, το διαλογισμό και την κριτική σκέψη, ενώ αποτελεί το εργαλείο για ένα άλλο είδος μάθησης που προωθεί την κοινωνική δραστηριότητα και την αυτοπραγμάτωση (ό.π.).

Το πρόβλημα του χειρισμού των GIS

Πολλές από τις δραστηριότητες της σύγχρονης καθημερινής ζωής απαιτούν την αναζήτηση λύσεων και τη γρήγορη λήψη αποφάσεων, κάτι που υπαγορεύεται από την ανάγκη της οικονομίας χρόνου και χρήματος. Χαρακτηριστικές περιπτώσεις τέτοιων αναγκών είναι η εξεύρεση βέλτιστης διαδρομής μεταξύ δύο σημείων, επιλογή διαδρομής για αποφυγή κυκλοφοριακής συμφόρησης, ο εντοπισμός πλησιέστερων και καταλληλότερων εμπορικών και σημείων με τουριστικό ενδιαφέρον. Σε αυτές τις περιπτώσεις τα GIS μπορούν να παίζουν ένα σημαντικό ρόλο και με τις εγγενείς ιδιότητες που έχουν να συμβάλλουν στην εξεύρεση λύσεων και κατ' επέκταση στη λήψη αποφάσεων. Αυτό όμως σημαίνει ότι πρέπει να σχεδιαστούν και να αναπτυχθούν συστήματα τέτοια που να είναι προσιτά από τον οποιοδήποτε, δηλαδή φιλικά και εύκολα στη χρήση τους. Να δημιουργηθούν δηλαδή “GIS για τον καθένα και για κάθε μέρα” (Garner, 1993 σ.9).

Όπως προαναφέρθηκε τα GIS είναι φτιαγμένα και σχεδιασμένα για χρήση από ειδικούς και προσανατολισμένα σε εφαρμογές και όχι για διδακτικούς σκοπούς και χρήση στην εκπαίδευση. Αυτό σημαίνει ότι τα συστήματα αυτά, όπως κυκλοφορούν στο εμπόριο, δεν είναι προσαρμοσμένα ακριβώς για χρήση από τους

μαθητές. Το πρόβλημα αυτό έχει εντοπιστεί και είναι έντονο το ενδιαφέρον των ερευνητών στο χώρο της εκπαίδευσης, για την αντιμετώπισή του. Παρόλο που υπάρχουν αρκετά πακέτα στην αγορά και μερικά μάλιστα με χαμηλό κόστος “δυστυχώς πολλά από αυτά δεν ταιριάζουν αρκετά σε παιδιά σχολικής ηλικίας εκτός ίσως των ανώτερων τάξεων” (Green, 1991, σ.9). Γενικά η χρήση τους δεν είναι εύκολη από ένα χαμηλό και ευρύ φάσμα χρηστών αλλά “περιορίζεται σε μια κοινότητα ειδικών με προχωρημένες γνώσεις και δεξιότητες” (Garner, ό.π.). Παρ’ όλα αυτά, επειδή τα πλεονεκτήματα που μπορούν να προσφέρουν στην εκπαίδευση έχουν εκτιμηθεί (η χρήση τους άλλωστε υποδεικνύεται από το αναλυτικό πρόγραμμα της Αγγλίας) (Freeman, 1993, Chaloner, 1992, Green, 1991), έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες να ξεπεραστεί το πρόβλημα με διάφορους τρόπους, όπως στην περίπτωση του DIPPER που προαναφέρθηκε, όπου υπάρχει συνεργασία GIS και γραφικών πακέτων για τη μεταφορά των εφαρμογών στην τάξη και τη χρήση τους από τους μαθητές.

Ακόμα είναι δυνατόν με την τεχνολογία των Hypermedia με συγγραφικά πακέτα όπως τα HYPERCARD™ και TOOLBOOK™, να γίνει απομίμηση συστημάτων GIS ή ακόμα με συνδυασμό λογισμικού που αντιστοιχεί στα συστατικά (τμήματα) των GIS, όπως βάσεις δεδομένων, λογιστικών φύλλων, δέκτες απόμακρων σημάτων (remote sensing data) κτλ να “στηθεί” ένα τέτοιο σύστημα, αν και καμιά φορά αυτό αποτελεί λύση πιο ακριβή από την αγορά ενός φθηνού γνήσιου συστήματος όπως το IDRISI™. (Green, 1991, Chaloner, 1992, 1993).

Hypermedia και GIS

Τα Hypermedia διαθέτουν συγγραφικό περιβάλλον, που επιτρέπει τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό (Object Oriented Programming) για τη δημιουργία hypertext (υπέρ-κείμενο) που μπορούν να συνδυάζουν κείμενο, εικόνες και ήχο. “Τα Hypertext είναι μη γραμμικά ηλεκτρονικά ντοκουμέντα (documents), στα οποία οι πληροφορίες παρουσιάζονται ως ένα δίκτυο από “κόμβους” συνδεδεμένους μεταξύ τους με “δεσμούς” (Holt & Howell, 1992, σ. 169). Οι κόμβοι (nodes) είναι αυτοί που αντιστοιχούν στις πληροφορίες (κείμενα, γραφικά, εικόνες) και οι σημαντικές σχέσεις μεταξύ τους αντιστοιχούν στους δεσμούς (links). Η διασύνδεση (associations) των κόμβων μέσω των δεσμών επιτρέπουν τη γρήγορη μετακίνηση από τον ένα κόμβο στον άλλο. Η πλοήγηση (navigation) και η ανάκληση

των πληροφοριών σε ένα τέτοιο σύστημα είναι πολύ εύκολη, μια και οι πληροφορίες οργανώνονται με τον ίδιο τρόπο που οργανώνονται οι πληροφορίες στο ανθρώπινο μυαλό (Morariu, 1988). Όπως αναφέρει ο Marchionini (1990) τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν διασύνδεση με το χρήστη (interfaces) υψηλής ικανότητας αλληλεπίδρασης και διαφέρουν ποιοτικά και ποσοτικά, σε σχέση με τα άλλα συστήματα, γιατί επιτρέπουν να έχει ο χρήστης μια πλατύτερη και βαθύτερη πρόσβαση στα δεδομένα. Ακόμα έχουν τη δυνατότητα να συνδυάζουν κείμενο, εικόνα και ήχο με ένα τρόπο ελκυστικό, εύκολο και διδακτικό.

Τα τελευταία πέντε χρόνια με την ανάπτυξη των Multimedia όλο και περισσότερο αυξάνεται το ενδιαφέρον για το σχεδιασμό Hypermedia interface για τα GIS ξεφεύγοντας από την κατάσταση text και πηγαίνοντας στην κατάσταση γραφικών. Τα Hypermedia δίνουν πρόσθετες δυνατότητες στα GIS. Οι αναπαραστάσεις της πραγματικότητας είναι πιο ρεαλιστικές και συμπληρώνονται με ήχο, εικόνα και βίντεο. Παρέχεται δε η δυνατότητα της δυναμικής παρουσίασης (real time dynamic display) των δεδομένων.

Αναπόφευκτα τα Hypermedia σε συνδυασμό με τα GIS μας εισάγουν σε μια νέα έννοια, αυτήν του Hypermap (Υπέρ-χάρτης) (Wallin, 1990, Wallin, 1992). Η έννοια αυτή είναι βασισμένη στη φιλοσοφία του Hypertext, η οποία επεκτείνεται σε γεωγραφικά δεδομένα (Geo-data) (Lewis, 1991, Lewis & Rind, 1991). Πάνω σε ένα βασικό θεματικό χάρτη υπάρχει η δυνατότητα επιλογής σημείων που στέλνουν μέσω “δεσμών” σε άλλους χάρτες με το ίδιο ή διαφορετικό θέμα της ίδιας περιοχής με περισσότερη λεπτομέρεια και/ή σε μια βάση δεδομένων αθέατη βέβαια στο χρήστη αλλά που τα σχετικά με την περίπτωση στοιχεία της εμφανίζονται πάνω στο χάρτη.

Εφαρμογές GIS με την τεχνολογία Hypermedia έχουν αναπτυχθεί για διάφορους σκοπούς. Το παράδειγμα του Great Cities in Europe του USRA-NET¹ είναι μια Hypermedia εφαρμογή GIS με Hypermaps (Υπερ-χάρτες) περιέχει δεδομένα, που σχετίζονται με σχεδιασμό-ανάπτυξη (ποσοτικά, στατιστικά, χαρτογραφικά, εικόνες, φιλμ κτλ), με δυνατότητα αναζήτησης στοιχείων με βάση πόλεις, θέματα-κλειδιά αποδίδοντας τα αποτελέσματα μέσα στη χρονική περίοδο, που επιθυμεί ο χρήστης (Polidorides, 1993).

Αξίζει να αναφερθούμε σε δύο πρωτότυπα (prototypes) Hypermedia GIS που έχουν αναπτυχθεί. Το ένα παρουσιάζεται από την ομάδα Fonseca, Cauveia, Raper, Fereira και Camara και έχει σκοπό να δείξει τη βελτίωση της αποτελεσματι-

¹ *Urban and Regional Spatial Analysis - Network for Education and Training.*

κότητας των λειτουργιών των GIS εξαιτίας της συμμετοχής βίντεο και ήχου. Το πρωτότυπο αυτό λογισμικό βασίζεται σε ένα θεματικό χάρτη που υπέρκειται άλλων σχηματίζοντας επίπεδα (layers). Με την αλληλεπικάλυψη των επιπέδων μπορούν να προσδιοριστούν περιοχές με γόνιμο έδαφος, που δε χρησιμοποιούνται κατάλληλα. Για κάθε επίπεδο υπάρχουν οι σχετικές εικόνες και βίντεο. Το αποτέλεσμα με τους χάρτες μπορεί να φανεί συγχρόνως σε ξεχωριστό “παράθυρο” στην οθόνη (Fonseca et.al., 1993). Το δεύτερο από αυτά παρουσιάζεται από την ομάδα Fonseca, Gouveia, Camara και Ferreira. Το σύστημα είναι μια Hypermedia απομίμηση ενός GIS. Η δημιουργία των βασικών λειτουργιών των GIS επιτεύχθηκαν με τη χρήση απλού Hypermedia συστήματος και επιτρέπει να φανούν τα προσόντα των Hypermedia Simulations. Για αυτό αναπτύχθηκε ένα μοντέλο των παραγόντων διάδοσης φωτιάς σε δασική περιοχή στην οποία υπάρχουν διάφορα είδη δέντρων. Περιλαμβάνει δύο κομμάτια (Modules), ένα γεωγραφικό και ένα εικονογραφικό. Το γεωγραφικό συμπεριλαμβάνει τις περισσότερες από τις λειτουργίες των GIS και επιπλέον νέες, αφού προστίθενται και οι δυνατότητες των Hypermedia. Περιέχει διαφορετικά “επίπεδα” (layers) από αντίστοιχους χάρτες και αεροφωτογραφίες. Με μεγεθύνσεις (zooming) και επεμβάσεις (editing) στα επίπεδα επιτυγχάνεται το ψάξιμο σε γραφικά και σε ιδιότητες και φωτογραφίες του εδάφους, ενώ σε όλη τη διάρκεια χειρισμού του μοντέλου υπάρχει ήχος και βίντεο. Το εικονογραφικό κομμάτι περιέχει τα στοιχεία του δάσους (είδη δέντρων, ποτάμια κτλ) μέσα σε μια σχάρα στοιχείων, η οποία είναι συνδεδεμένη με ένα πίνακα με “κανόνες” για την κατάλληλη αλλοσυσχέτιση. Λαμβάνοντας υπόψη τη διεύθυνση και την ταχύτητα του ανέμου περιγράφεται η συμπεριφορά της πυρκαγιάς (Fonseca et.al., 1992).

Οι σύγχρονες τάσεις σχεδιασμού διασύνδεσης με το χρήστη βασισμένη στα υπερ-μέσα (Hypermedia interfaces) για τα GIS σίγουρα θα βοηθήσουν πολύ στην απλούστευση της χρήσης τους. Ο χειρισμός τους γίνεται με πιο φιλικό τρόπο “και μπορούν εύκολα να χρησιμοποιηθούν από τον κάθε ένα που δείχνει ενδιαφέρον” για αυτά (Raper, 1993, σ.10).

Η εξέλιξη λοιπόν της τεχνολογίας υπόσχεται, από ότι φαίνεται, την απλοποίηση του interface κυρίως, μια που σε αυτό επικεντρώνεται ο προβληματισμός, ώστε να υπάρχει περισσότερη ευχέρεια χειρισμού των GIS από άτομα “μη ειδικά” στον τομέα των εφαρμογών. Η εκπαιδευτική κοινότητα θα μπορέσει έτσι να αποκομίσει τα οφέλη που απορρέουν από τα συστήματα αυτά και να τα χρησιμοποιήσει στη διαδικασία διδασκαλίας μάθησης.

Τα συμπεράσματα από τις μελέτες για το πώς οι άνθρωποι σκέπτονται και μαθαίνουν, θα βοηθήσουν την κοινότητα των GIS να αναπτύξουν εργαλεία, εφαρμογές και προγράμματα που θα είναι προσαρμοσμένα στις ανάγκες των μαθητών (Audet, 1993, σ.146).

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Για τις ανάγκες αυτής της έρευνας, πέρα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που έγινε, χρησιμοποιήθηκαν και δύο κύκλοι ερευνητικών συνεντεύξεων¹. Οι λόγοι που επιλέχθηκε αυτή η ερευνητική μέθοδος είναι:

1. Η άμεση επαφή του ερευνητή με τα υποκείμενα για την καλύτερη καταγραφή των απόψεων τους, ώστε να επιτευχθεί μεγαλύτερη ακρίβεια των πληροφοριών και διεύρυνση της έρευνας σε βάθος.
2. Η ανάγκη για μια ευέλικτη και ανοικτή έκφραση των απόψεων και τη δυνατότητα πληρέστερης επεξήγησης των απαντήσεων.
3. Η ανάγκη για λήψη απαντήσεων από το σύνολο των υποκειμένων, αφού ο αριθμός τους ήταν μικρός.

Περιεχόμενο και σκοπός των συνεντεύξεων

Ο πρώτος κύκλος συνεντεύξεων αφορούσε στη συλλογή απόψεων των εκπαιδευτικών, που εφάρμοσαν προγράμματα ΠΕ στα σχολεία τους, σχετικά με τη θεματογραφία και τη μεθοδολογία ανάπτυξης των προγραμμάτων, τους γενικούς σκοπούς που θέτουν στα προγράμματα ΠΕ, το περιεχόμενο και την αναγκαιότητα της ΠΕ, τα εποπτικά μέσα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τις διαδικασίες της ΠΕ.

Ο δεύτερος κύκλος των συνεντεύξεων απευθυνόταν σε ανθρώπους που δουλεύουν επαγγελματικά με GIS και έχουν εμπειρία στη χρήση αυτών των συστημάτων, με σκοπό να εκθέσουν τις απόψεις τους αναφορικά με τη σχέση GIS και την εκτίμηση της καταστάσεως του περιβάλλοντος, τη βοήθεια που μπορούν να προσφέρουν τα GIS ως εργαλεία α) στη διεπιστημονική προσέγγιση των περι-

¹Ερευνητική συνέντευξη είναι μια συνάντηση ατόμων πρόσωπο με πρόσωπο όπου αυτός που παίρνει τη συνέντευξη θέτει ερωτήσεις, με σκοπό την εκμείευση απαντήσεων που σχετίζονται με την υπόθεση της έρευνας (Frankfort-Nachmias & Nachmias, 1992, σ.224).

βαλλοντικών προβλημάτων β) στην προσπάθεια επίλυσής τους και αναζήτησης εναλλακτικών λύσεων γ) στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τα προβλήματα αυτά.

Το είδος των συνεντεύξεων

Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας χρησιμοποιήθηκε ο τύπος της ημιδομημένης συνέντευξης (Βάμβουκας, 1988). Είχε δε μορφή που κυμαινόταν μεταξύ τυπικής και άτυπης συνέντευξης (Cohen & Manion, 1989). Δηλαδή υπήρχε ένα προκαθορισμένο πλαίσιο ερωτήσεων (δες παράρτημα) και ο ερωτώμενος είχε τη δυνατότητα της ελεύθερης έκφρασης, ανάπτυξης και καθορισμού της σειράς των απαντήσεων.

Για την εκπόνηση του ερωτηματολογίου ελήφθησαν υπόψη τα εξής:

Η σχετική με τη σύνταξη ερωτηματολογίων βιβλιογραφία.

Η σχετική με την ΠΕ βιβλιογραφία και ο τρόπος εφαρμογής της στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. (εγκύκλιος του ΥΠΕΠΘ).

Η σχετική με τα GIS βιβλιογραφία για τη δυνατότητα χρήσης τους στην εκπαίδευση.

Η προηγούμενη εμπειρία του ερευνητή στην εκπόνηση προγραμμάτων ΠΕ σε σχολεία Δ/θμιας Εκπαίδευσης και αυτή που απέκτησε ως υπεύθυνος νομού για την ΠΕ.

Η διαδικασία δε ήταν η παρακάτω:

Αφού μελετήθηκε η σχετική βιβλιογραφία και καθορίστηκαν οι σκοποί, οι στόχοι και η μεθοδολογία της έρευνας, συντάχθηκε το σχέδιο ερωτήσεων της συνέντευξης.

Μετά από συνεννόηση με τον επόπτη καθηγητή πήρε τη μορφή με την οποία έγινε η πρώτη συνέντευξη. Η πρώτη αυτή συνέντευξη λειτούργησε ως πιλοτική. Ο λόγος που δε χρησιμοποιήθηκαν περισσότερες συνεντεύξεις ως πιλοτικές ήταν ακριβώς ο πολύ μικρός αριθμός των ατόμων, που επρόκειτο να ερωτηθούν.

Μετά την πρώτη αυτή πιλοτική συνέντευξη, όπου ελέγχθηκε η πληρότητα και η σαφήνεια των ερωτήσεων αλλά και του ερωτηματολογίου ολόκληρου αναφορικά με τους σκοπούς και τους στόχους της έρευνας και αφού τέθηκαν υπόψη

του επόπτη καθηγητή ξανά αυτά τα θέματα, πήρε το ερωτηματολόγιο την τελική του μορφή.

Χρόνος και τόπος διεξαγωγής των συνεντεύξεων

Ο πρώτος κύκλος των συνεντεύξεων διήρκησε από τον Απρίλιο 1992 έως το Δεκέμβριο 1993. Το μεγάλο σχετικά χρονικό διάστημα οφείλεται αφενός στην ανελαστικότητα του προγράμματος των εκπαιδευτικών και κατ' επέκταση στη δυσκολία καθορισμού συναντήσεων, αφετέρου στο κλείσιμο των σχολείων την καλοκαιρινή περίοδο (Ιούνιος έως και Αύγουστο). Οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν στο χώρο του σχολείου μετά από συνεννόηση του ερευνητή και του ερωτώμενου για το σκοπό και την αναγκαιότητα της συνέντευξης.

Ο δεύτερος κύκλος διεξήχθη κατά την περίοδο Μάιο 1994 έως Ιούνιο 1994. Το σύντομο χρονικό διάστημα, μέσα στο οποίο ολοκληρώθηκε ο κύκλος, οφείλεται στο μικρό αριθμό των υποκειμένων αλλά στην σχετική ελευθερία χρόνου που έχουν, εξαιτίας της φύσης της εργασίας τους αλλά και στην εμπειρία τους και εξοικειώσή τους σχετικά με τις ερευνητικές διαδικασίες. Η συνάντηση έγινε στο χώρο εργασίας τους σε προκαθορισμένο χρόνο μετά από τηλεφωνική επικοινωνία.

Και στις δύο περιπτώσεις καταβλήθηκε προσπάθεια για άνετες συνθήκες, ώστε να εξασφαλιστεί ήσυχη και απρόσκοπτη διεξαγωγή των συνεντεύξεων.¹

Τα υποκείμενα της έρευνας

Η έρευνα περιορίστηκε στο χώρο της Κρήτης², προτίμηση που υπαγορεύθηκε κυρίως από τη θέση του Πανεπιστημίου (και του Παιδαγωγικού Τμήματος) στο οποίο εκπονείται αυτή η μελέτη. Συνηγόρησε δε το γεγονός, ότι αφενός ο θεσμός της ΠΕ εφαρμόζεται και στην Κρήτη το ίδιο όπως και στην υπόλοιπη Ελλάδα, αφού εκπαιδευτική πρακτική είναι ενιαία και ομοιόμορφη σε όλη την επικρά-

¹Για τους τρόπους, μεθόδους και προϋποθέσεις διεξαγωγής των ερευνητικών συνεντεύξεων δεσ σχετικά στα εγχειρίδια: Βάμβουκας, 1988, Παρασκευόπουλος, 1980, Φίλιας κ.ά., 1977, Powney & Watts 1987, Cohen & Manion 1989, Frankfort-Nachmias & Nachmias, 1992.

²Και συγκεκριμένα στους νομούς Χανίων, Ρεθύμνου και Ηρακλείου.

τεια. Αφετέρου, ο αλματώδης αναπτυξιακός χαρακτήρας της Κρήτης και η έντονη ερευνητική δραστηριότητα επιτρέπει την ίδια ευρύτητα χρήσης των GIS με την υπόλοιπη Ελλάδα.

Στον πρώτο κύκλο συνεντεύξεων συμμετείχαν εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, που στο σχολείο τους εφαρμόζαν κατά την περίοδο εκείνη ή είχαν εφαρμόσει κατά το παρελθόν προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και που ανταποκρίθηκαν στην πρόσκληση για συνέντευξη.

Έλαβαν μέρος συνολικά 16 εκπαιδευτικοί κατανεμημένοι, όπως δείχνει ο παρακάτω πίνακας

Πίνακας 1: Κατανομή των εκπαιδευτικών κατά σχολείο.

	ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΓΥΜΝ-ΛΥΚΕΙΟ	Σύνολο
ΠΟΛΗ	3	3	6
ΕΠΑΡΧΙΑ	9	1	10
Σύνολο	12	4	16

Πίνακας 2: Φύλο των εκπαιδευτικών.

ΦΥΛΟ	Υποκ/να
	Σύνολο
Άνδρας	10
Γυναίκα	6

Για να προσδιορίσουμε το προφίλ των εκπαιδευτικών λάβαμε υπόψη και τον τρόπο ενημέρωσης και την κατάρτισή τους στην ΠΕ.

Πίνακας 3: ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ

ΤΡΟΠΟΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ & ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΕΚΠ/ΚΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕ	ΥΠΟΚ/ΝΑ
	Σύν
Εγκυκλίους	12
Υπεύθυνο Π.Ε. του νομού.	9
Ειδικά σεμινάρια ΠΕ	4
Άρθρα από περιοδικά	2
Βιβλία.	1
Έντυπο ενημερωτικό υλικό	5
Ενημερωτική συζήτηση	2
Σύνολο	35

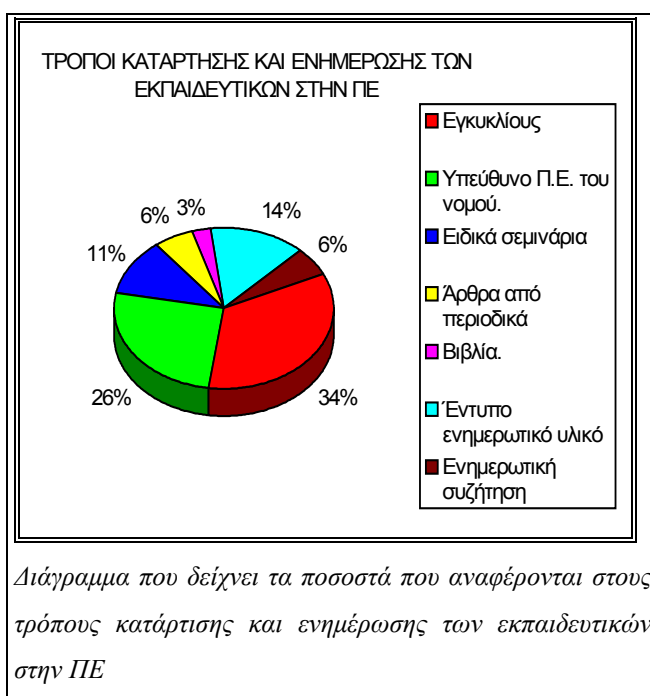
Ο πίνακας δείχνει τον τρόπο ενημέρωσης και κατάρτισης των εκπαιδευτικών, που έχουν εκπονήσει προγράμματα στο σχολείο τους, σχετικά με την ΠΕ.

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 3, την πρώτη θέση κατέχει η ενημερωτική εγκύκλιος, που στέλνεται στα σχολεία από το ΥΠΕΠΘ στην αρχή κάθε σχολικού έτους¹ και τη δεύτερη θέση έχει η ενημέρωση από τον Υπεύθυνο ΠΕ του νομού (Νόμος 1892/90). Τα ειδικά σεμινάρια με σκοπό την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών έρχονται με μεγάλη διαφορά στην τρίτη θέση, όπως και από το έντυπο ενημερωτι-

¹ Η εγκύκλιος αυτή ενημερώνει περιληπτικά για τη φύση και τις διαδικασίες της ΠΕ καθώς και τους τρόπους εφαρμογής της μέσα στο ωρολόγιο πρόγραμμα του σχολείου.

κό υλικό, ενώ οι υπόλοιποι τρόποι (πχ συμμετοχή σε πρόγραμμα ΠΕ του σχολείου), άρθρα, βιβλία κτλ ακολουθούν με μεγάλη διαφορά. Στην τελευταία στήλη υπάρχουν τα ποσοστά που αντιστοιχούν σε κάθε μια περίπτωση. Πολλοί από τους εκπαιδευτικούς έχουν ενημερωθεί με περισσότερους από ένα τρόπους.

Αυτό πάντως που πρέπει να επισημανθεί ιδιαίτερα είναι η έλλειψη, από το σύνολο των υποκειμένων, της συστηματικής και πλήρους εκπαίδευσης/κατάρτισης σχετικά με την ΠΕ κατά τη διάρκεια των βασικών τους σπουδών.



Το γεγονός ότι η ενημέρωση μέσω των εγκυκλίων συμμετέχει με το μεγαλύτερο ποσοστό (34% στο σύνολο των αναφορών), (αν και δεν αποτελεί σε όλες τις περιπτώσεις μοναδικό τρόπο ενημέρωσης), σε συνδυασμό με το ότι τα ειδικά σεμινάρια και τα άρθρα από περιοδικά συμμετέχουν με πολύ μικρότερο ποσοστό (11% και 6% αντίστοιχα),

θέτει κάποια ερωτηματικά σχετικά με την πληρότητα και τη συστηματική κατάρτιση των εκπαιδευτικών γύρω από την ΠΕ.

Για το δεύτερο κύκλο των συνεντεύξεων χρησιμοποιήθηκαν άτομα, που έχουν ως απασχόλησή τους την ανάπτυξη εφαρμογών σε θέματα περιβάλλοντος με βασικό εργαλείο τα GIS και διαθέτουν έτσι τη σχετική εμπειρία στη χρήση τους. Τα άτομα αυτά τα χαρακτηρίζουμε με τον όρο “έμπειρους στη χρήση των GIS”.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω εξαιτίας της περιορισμένης χρήσης των GIS γενικά στην Ελλάδα, ο πληθυσμός των ατόμων που εργάζονται και δρουν στο χώρο αυτό είναι αρκετά μικρός. Μετά από τις προσπάθειες εντοπισμού των ατόμων της κατηγορίας αυτής του πληθυσμού στην Κρήτη εντοπίστηκαν πέντε άτομα που εκπληρούσαν τον παραπάνω χαρακτηρισμό.

Πίνακας 4: ΦΥΛΟ ΤΩΝ
“ΕΜΠΕΙΡΩΝ”

ΦΥΛΟ	ΥΠΟΚ/ΝΑ
	Σύνολο
Άνδρας	4
Γυναίκα	1

Για το φύλο έχουμε να κάνουμε την εξής παρατήρηση: Χωρίς να θέλουμε να αποτολμήσουμε μια γενίκευση των συμπερασμάτων, μια και αυτά προέρχονται από διερευνητικές συνεντεύξεις και μάλιστα λίγες σε αριθμό, δεν μπορούμε να μη συ-

σχετίσουμε το γεγονός ότι έτυχε μια μόνο γυναίκα με το ότι ο τομέας των θετικών επιστημών “θεωρείται προνόμιο” των ανδρών και την έλλειψη αυτοπεποίθησης των γυναικών απέναντι στους υπολογιστές (δες σχετικά Makrakis 1992, Makrakis 1993 και Scott et. al. 1992).

Για να προσδιορίσουμε το προφίλ των “έμπειρων” στη χρήση των GIS στον τομέα των εφαρμογών, χρησιμοποιήθηκαν τα εξής χαρακτηριστικά α) Το επιστημονικό υπόβαθρο β) η εργασιακή ενασχόλησή τους και γ) Η εμπειρία τους. Για το επιστημονικό τους υπόβαθρο λήφθηκαν υπόψη οι σπουδές τους και η τυπική και άτυπη μορφή εκπαίδευσης, που έχουν επιδεχτεί γύρω από τα GIS.

Οι “έμπειροι” στα GIS που συμμετείχαν στις συνεντεύξεις όλοι εκτός από το βασικό πανεπιστημιακό πτυχίο κατέχουν και κάποιο μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών και μάλιστα στους περισσότερους αυτός έχει άμεση σχέση με τα GIS και την πληροφορική. Δύο από αυτούς στα GIS έχουν δεχτεί εκπαίδευση είτε μέσα από ειδικές σπουδές μεταπτυχιακού επιπέδου (υποκ. 1 και 2), είτε από σεμινάρια και συνέδρια (υποκ. 1,4 και 5), ενώ ένας τα γνωρίζει μόνο από προσωπική ενασχόληση με αυτά.

Ο συνολικός χρόνος ενασχόλησης, που μάλλον περιλαμβάνει και το χρόνο εκπαίδευσής τους στα GIS, θα πρέπει να συσχετιστεί με το ότι τα συστήματα αυτά ιδιαίτερα στον Ελληνικό χώρο είναι μόλις πρόσφατα ανεπτυγμένα.

Οι συμμετέχοντες εργάζονται σε ιδρύματα τέτοια που επιτρέπουν την ενασχόλησή τους με την ερευνητική διαδικασία και την ανάπτυξη εφαρμογών με τα GIS. Η εργασία τους έχει να κάνει με την επίπονη ομολογουμένως δουλειά της εισαγωγής δεδομένων (η επιλογή και ο τρόπος εισαγωγής των δεδομένων παίζει καθοριστικό ρόλο στην παραπέρα ανάλυσή και εξαγωγή αποτελεσμάτων), την ανάλυσή τους και τη δημιουργία των απαραίτητων μοντέλων για την επιλογή εναλλακτικών λύσεων του προβλήματός τους. Όλες οι περιπτώσεις εφαρμογών, που αναφέρονται στον πίνακα, αντιστοιχούν είτε σε μεγάλα αναπτυξιακά έργα είτε σε εργασίες για διερεύνηση περιβαλλοντικών συνθηκών ευρείας κλίμακας περιοχών. Οι

περισσότεροι χρησιμοποιούν το ARC INFO^(TM)¹ και το IDRISI^(TM)¹ που φαίνεται να είναι τα πιο δημοφιλή πακέτα. Το μεν πρώτο είναι λογισμικό που ανήκει στα vector GIS. Ένα τμήμα του, το ARCVIEW^(TM), “τρέχει” κάτω από τα Windows^(TM), όπου μπορεί κανείς με αυτό να χειριστεί γεωγραφικά δεδομένα και να παρουσιάσει τα αποτελέσματά του. Το δεύτερο ανήκει στα raster GIS (δες παραπάνω: “Περιγραφή του συστήματος”) είναι φθηνό και είναι πολύ εύκολο στο χειρισμό του ακόμα και από αρχάριους.

Πάντως ο συνδυασμός χρόνου, εκπαίδευσης, ενασχόλησης και εμπειρίας μπορεί να επιτρέψει το χαρακτηρισμό του “έμπειρου” στον τομέα αυτό.

Τρόπος διεξαγωγής των συνεντεύξεων

Όπως προαναφέρθηκε, οι συνεντεύξεις έλαβαν χώρα στο χώρο εργασίας των ερωτώμενων μετά από τηλεφωνική επικοινωνία για τον καθορισμό του χρόνου συνάντησης. Αφού έγινε μια μικρή εισαγωγή που αφορούσε στο περιεχόμενο, στην αναγκαιότητα, στους σκοπούς και στους στόχους της έρευνας, άρχισε η συζήτηση. Ο ερωτώμενος για διευκόλυνσή του είχε και το έντυπο με τις σχετικές ερωτήσεις μπροστά του. Αυτό εξυπηρετούσε και στο ότι δεν ξέφευγε από το θέμα της συζήτησης κατά την ομιλία και έτσι περιοριζόταν στο ελάχιστο η παρέμβαση από το συνεντεύκτη ερευνητή για τον σκοπό αυτό και μόνο όταν ήταν απαραίτητο. Οι συνεντεύξεις δε μαγνητοφωνήθηκαν σε όλη τη διάρκειά τους.

Η ανάλυση των απαντήσεων

Το περιεχόμενο των συνεντεύξεων απομαγνητοφωνήθηκε και καταγράφηκαν λεπτομερώς οι απαντήσεις σε πρωτόκολλο συνεντεύξεως για τον κάθε ερωτώμενο. Στο πρωτόκολλο αυτό διατηρήθηκε η μορφή και το ύφος του προφορικού λόγου από τον οποίο προήλθαν. Κατόπιν, επειδή ο προφορικός λόγος είναι διάχυτος και οι

¹ Παραγωγή της Environmental System Research Institute.

απαντήσεις συχνά δεν είχαν σαφή σειρά σε σχέση με τις ερωτήσεις, ακριβώς λόγω της μορφής του ημιδομημένου ερωτηματολογίου, έγινε προσεκτική μετακίνηση φράσεων, ώστε να ομαδοποιηθούν οι απαντήσεις σύμφωνα με τις ερωτήσεις.

Μετά από αυτό άρχισε η ποιοτική ανάλυση του περιεχομένου των απαντήσεων, δηλαδή όπως λέει ο Holsti (στο Frankfort-Nachmias & Nachmias, 1992), ο συστηματικός και αντικειμενικός προσδιορισμός των χαρακτηριστικών των μηνυμάτων με σκοπό την εξαγωγή των συμπερασμάτων που αφορούν στην έρευνα². Κατά την ανάλυση κατανεμήθηκαν τα χαρακτηριστικά στα εξής πεδία μελέτης:

- Για τον πρώτο κύκλο συνεντεύξεων
 - * *Θέματα με τα οποία έχουν ασχοληθεί οι εκπαιδευτικοί κατά την εκπόνηση προγραμμάτων ΠΕ στα σχολεία τους.*
 - * *Μεθοδολογία ανάπτυξης αυτών των προγραμμάτων.*
 - * *Στόχους που θέτουν στα προγράμματά τους.*
 - * *Περιεχόμενο που δίνουν στην ΠΕ και την αναγκαιότητά της.*
 - * *Εποπτικά μέσα διδασκαλίας, που χρησιμοποίησαν ή που θεωρούν ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις διαδικασίες της ΠΕ.*
- Για το δεύτερο κύκλο συνεντεύξεων:
 - * *Σχέση GIS με την εκτίμηση της κατάστασως του περιβάλλοντος.*
 - * *Προσφορά των GIS α) στη διεπιστημονική προσέγγιση των περιβαλλοντικών θεμάτων β) στην επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και γ) στη λήψη αποφάσεων.*
 - * *Περιπτώσεις χρησιμοποίησης των GIS σε θέματα περιβάλλοντος με σκοπό την αναζήτηση λύσεων*
 - * *Τη δυνατότητα χειρισμού των GIS από τους δασκάλους και τους μαθητές μέσα στην τάξη για παιδαγωγικούς σκοπούς.*
 - * *Μελλοντική εξέλιξη των GIS.*

Τα παραπάνω αυτά πεδία μελέτης καθόρισαν και τις λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση. Έτσι αφού καταγράφηκαν αυτές οι λέξεις (ή φράσεις) κλειδιά και προσδιορίστηκε το νόημά τους έγινε η ομαδοποίησή τους. Μέσα από αυτήν την ομαδοποίηση και αποκωδικοποίηση (Burrus-Bammel et.al.,

¹ Παραγωγή του Clark University, Worcester, Massachusetts.

² Ένας παρόμοιος ορισμός για την ανάλυση περιεχομένου δίδεται από τον Berelson (1948) (Στο Βάμβουκας, 1988, σ.264).

1988) έγινε η αναζήτηση της πιθανής σύγκλισης ή της απόκλισης των απόψεων και ο εντοπισμός της τάσης που εξέφραζαν οι απόψεις αυτές.

ΟΙ ΑΠΟΨΕΙΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕ

Στο κεφάλαιο αυτό θα παραθέσουμε την ανάλυση των απόψεων των εκπαιδευτικών του δείγματος σχετικά με την ΠΕ.. Η ανάλυση αυτή ακολουθεί τα πεδία μελέτης όπως καθορίστηκαν παραπάνω και αφορούν στη θεματογραφία της ΠΕ, στη μεθοδολογία ανάπτυξης των προγραμμάτων, στους στόχους που θέτουν στα προγράμματά τους, στο περιεχόμενο που δίνουν στην ΠΕ και στην αναγκαιότητάς και τέλος στα εποπτικά μέσα διδασκαλίας που χρησιμοποίησαν ή που θεωρούν ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις διαδικασίες της ΠΕ..

Θέματα προγραμμάτων ΠΕ

ΕΡΩΤΗΣΗ: ΠΟΙΟ ΗΤΑΝ ΤΟ ΘΕΜΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΣΑΣ;

Από την ανάλυση των απαντήσεων διαπιστώθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί καταπιάνονται με ένα ευρύ φάσμα θεμάτων. Καταπιάνονται με θέματα ανακύκλωσης και δεντροφύτευσης, με έκδοση σχολικής εφημερίδας, παραδοσιακές τεχνικές και καλλιέργειες αλλά και με θέματα όπως αυτά της γνωριμίας του τοπικού τους περιβάλλοντος, φυσικού και τεχνητού. Αν προσπαθήσουμε να κατατάξουμε τα θέματα αυτά σε κατηγορίες με βάση μόνο τον τίτλο υπάρχει μεγάλος κίνδυνος αποπροσανατολισμού. Και τούτο, διότι το κάθε θέμα περιλαμβάνει συνήθως ένα μεγάλο αριθμό υποθεμάτων μέσα στα πλαίσια των δραστηριοτήτων του προγράμματος, τα οποία πολλές φορές επεκτείνονται και σε διαφορετικούς τομείς από αυτούς που δείχνει ο τίτλος του θέματος. Για παράδειγμα το θέμα “Ο τόπος μας” περιλάμβανε ως υποθέματα μελέτης τέτοια όπως: Ιστορία, λαογραφία, ύδρευση, άρδευση, αποχέτευση, μόλυνση από ελαιουργία και από σκουπίδια, μεταβολές πληθυσμού, απασχόληση κατοίκων, θέση και φυσικές ομορφιές του χωριού. Βλέπουμε λοιπόν ότι εδώ τα υποθέματα καλύπτουν τις διαστάσεις του φυσικού, τεχνητού, κοινωνικού, οικονομικού και αισθητικού περιβάλλοντος. Παρόμοια αντιμετώπιση γίνεται και στα άλλα προγράμματα που αναφέρθηκαν, με αποτέλεσμα να υπάρχουν αλληλεπικαλύψεις υποθεμάτων, παρόλο που παρουσιάζονται με διαφορετικό τίτλο.

Για αυτό το λόγο προτιμήσαμε να κατατάξουμε τα θέματα με βάση το κέντρο βάρους που έθεσαν οι εκπαιδευτικοί ως επιδίωξη στα προγράμματα τους. Έτσι παρουσιάστηκαν οι εξής κατηγορίες:

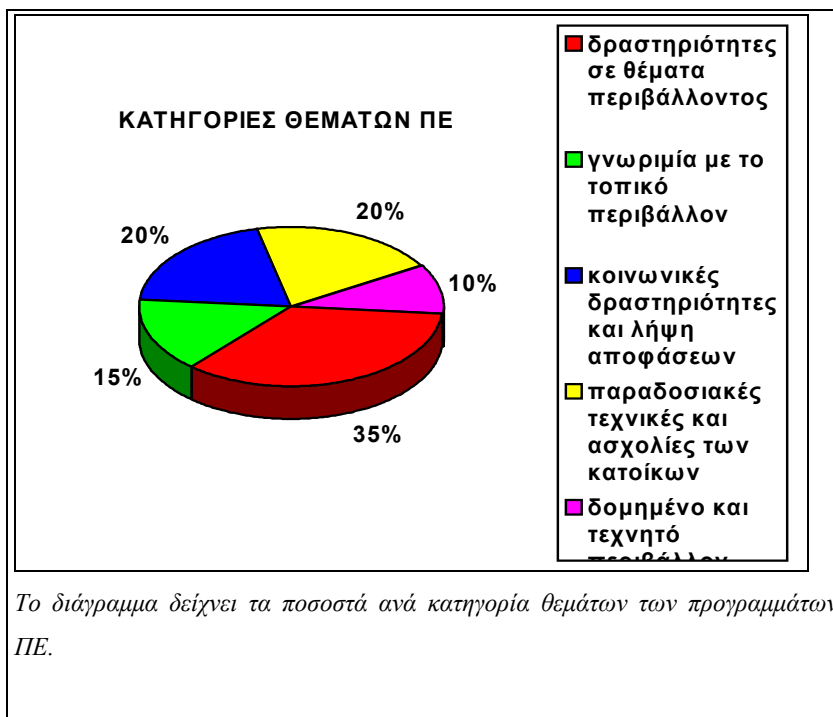
Πίνακας 5:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΘΕΜΑΤΩΝ ΠΕ	ΣΥΝΟΛΟ
Δραστηριότητες σε θέματα φυσικού περιβάλλοντος	7
Γνωριμία με το τοπικό περιβάλλον	3
Κοινωνικές δραστηριότητες και λήψη αποφάσεων	4
Γνωριμία με παραδοσιακές τεχνικές και ασχολίες των κατοίκων της περιοχής	4
Μελέτη δομημένου και τεχνητού περιβάλλοντος	2

Ο πίνακας παρουσιάζει τις κατηγορίες των θεμάτων των προγραμμάτων ΠΕ, που έχουν εκπονήσει οι εκπαιδευτικοί. Η πρώτη στήλη περιέχει τις κατηγορίες, η δεύτερη στήλη δείχνει το συνολικό αριθμό θεμάτων που αναφέρθηκαν σε κάθε κατηγορία.

Από την κατηγοριοποίηση που έγινε μπορούμε να δούμε ότι οι εκπαιδευτικοί δεν περιορίζονται αυστηρά σε θέματα οικολογίας και προστασίας της φύσης, αλλά εκτείνονται στο τεχνητό και κοινωνικό περιβάλλον. Καθώς στην ΠΕ λαμβάνουμε υπόψη και μελετούμε το φυσικό, το τεχνητό αλλά και το κοινωνικό περιβάλλον (δες σχετικά στο προηγούμενο κεφάλαιο: “Η φιλοσοφία της ΠΕ”), αναμενόμενο είναι να υπάρχει μεγάλη ποικιλία στη θεματογραφία της.

Οι δραστηριότητες έχουν τη μεγαλύτερη προτίμηση στα προγράμματα ΠΕ με ποσοστό 35% και από αυτές πρώτη έρχεται η ανακύκλωση (δες πίνακα παραρτήματος). Οι δραστηριότητες αυτές έχουν να κάνουν με τη συμμετοχή στην προσπάθεια προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος. Ακολουθούν τα θέματα που περιλαμβάνουν κοινωνικές δραστηριότητες και λήψη αποφάσεων μαζί με τα θέματα γνωριμίας παραδοσιακών τεχνικών και ασχολιών των κατοίκων με ίδιο ποσοστό 20%.



Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει δραστηριότητες σε σχέση με το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο π.χ. με τη σύνταξη εφημερίδας ή ή την εκτύπωση ενημερωτικών φυλλαδίων για την υγεία και τη διατροφή αλλά και στη λήψη αποφάσεων, όπως στην περίπτωση της μελέτης για τη δημιουργία οικολογικού πάρκου σε περιοχή ιδιαίτερου ενδιαφέροντος. Τρίτη έρχεται η κατηγορία που έχει σχέση με τη γνωριμία του τοπικού περιβάλλοντος με 15%, και τέλος τέταρτη η κατηγορία για τη μελέτη του δομημένου και τεχνητού περιβάλλοντος που συμμετέχει με 10%.

Μεθοδολογία προγραμμάτων ΠΕ

ΕΡΩΤΗΣΗ: ΠΟΙΑ ΜΕΘΟΔΟ ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΑΤΕ (ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ, ΤΡΟΠΟΙ ΔΟΥΛΕΙΑΣ) ΣΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΕ ΣΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΣΑΣ;

Πίνακας 6 : ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΠΕ

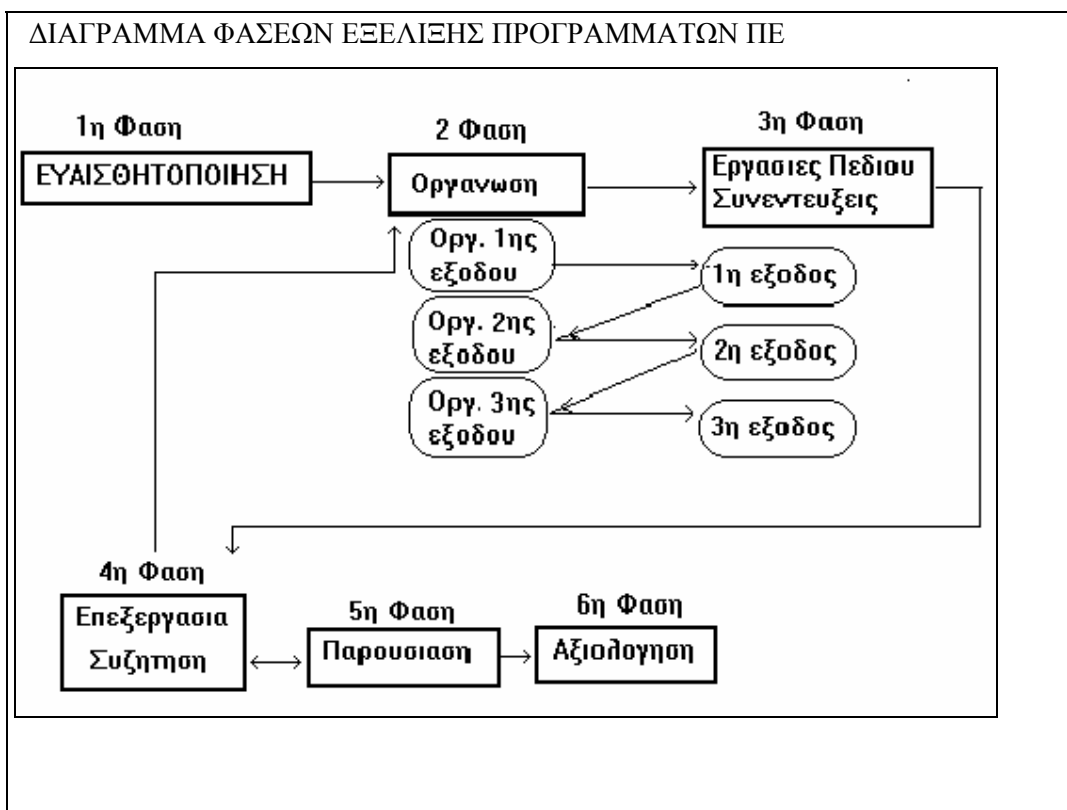
	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	ΣΥΝ
1	ευαισθητοποίηση-ενημέρωση μαθητών	•					•			•	•	•		•	•			7
2	Χωρισμός σε Ομάδες δουλειάς και Κατανομή καθηκόντων	•			•		•				•	•			•		•	7
3	Έξοδος-Μετάβαση (επίσκεψη χώρων)	•					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	11
	α. Συλλογή υλικού		•						•	•	•					•		5
	β.) Συλλογή στοιχείων (βιβλιογραφία			•	•		•	•	•			•	•					7
	γ. Συνεργασία με φορείς		•								•	•		•	•		•	6
	δ. Πληροφορίες (από κατοίκους, επιστήμονες			•				•	•	•								4
	ε. Συνεντεύξεις							•	•	•	•					•	•	6
	στ. Ερωτηματολόγιο									•	•	•						3
4	Επεξεργασία - Ταξινόμηση υλικού			•			•	•			•		•				•	5
5	Ανάλυση - Σύνθεση						•			•	•							3
	α. Περιβαλλοντικά παιχνίδια										•							1
	β. Κατασκευές										•	•						2
6	Συζήτηση								•								•	2
7	Παρουσίαση - Συμπεράσματα			•			•	•	•								•	5
8	Αξιολόγηση						•				•							2
	Σύνολο	3	2	5	2		8	5	6	8	9	11		5	4	4	6	

Μέσα από την ποιοτική ανάλυση περιεχομένου σε αυτό το πεδίο μελέτης μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία μεθόδων και τρόπων δουλειάς που ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί. Εφαρμόζουν δημοκρατικές, συμμετοχικές διαδικασίες, ομαδική εργασία με ελεύθερη δράση μαθητών και φαίνεται έντονα το άνοιγμα του σχολείου προς την κοινωνία. Οι αναφορές που έκαναν στη μεθοδολογία των προγραμμάτων τους δείχνουν να ακολουθούν τις διαδικασίες της μεθόδου Project, όπως αυτή αναλύθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια. Έτσι ομαδοποιήσαμε τις περιπτώσεις που αναφέρθηκαν, παίρνοντας ως κριτήριο τις διαδικασίες που προτείνει η μέθοδος αυτή. Στην πρώτη κατηγορία ανήκει η ευαισθητοποίηση - ενημέρωση των μαθητών, στη δεύτερη ο χωρισμός σε ομάδες και η κατανομή καθηκόντων. Αυτές οι δύο κατηγορίες αποτελούν την πρώτη ομάδα των αρχικών δραστηριοτήτων. Στην τρίτη κατηγορία κατατάσσονται η έξοδος από το σχολείο και η μεταβίβαση των μαθητών στο χώρο ενδιαφέροντος και στην τέταρτη η επιστροφή στο σχολείο για επεξεργασία και ταξινόμηση του υλικού που συλλέχθηκε. Οι περι-

πτώσεις 3α έως 3στ που αναφέρονται στον πίνακα μπορούν να χαρακτηριστούν ως διδακτικές ενέργειες που ακολουθούνται μέσα στην τρίτη κατηγορία δράσης. Στην πέμπτη κατηγορία εντάσσονται η ανάλυση και η σύνθεση των στοιχείων της μελέτης, ενώ η έκτη περιλαμβάνει τη συζήτηση/αλληλενημέρωση μεταξύ των ομάδων. Οι περιπτώσεις 5α και 5β χαρακτηρίζονται με τον ίδιο όπως και παραπάνω τρόπο ως διδακτικές ενέργειες μέσα στην περίπτωση 5. Οι κατηγορίες αυτές 3,4,5 και 6 αποτελούν τη δεύτερη ομάδα δραστηριοτήτων και αποτελούν τον κορμό θα λέγαμε του προγράμματος. Η έβδομη κατηγορία αντιστοιχεί στην παρουσίαση και ανακοίνωση των συμπερασμάτων του πρόγραμμα και τέλος στην όγδοη κατηγορία ανήκει η αξιολόγηση του προγράμματος. Η 7 και 8 κατηγορία αποτελούν την καταληκτική μπορούμε να πούμε ομάδα δραστηριοτήτων.

Από τον πίνακα που παρατίθεται παραπάνω βλέπουμε ακόμα ότι δεν αναφέρονται όλοι οι εκπαιδευτικοί στο σύνολο των κατηγοριών/δραστηριοτήτων. Αυτό κατά τη γνώμη μας είναι φυσικό και αναμενόμενο και μπορεί να αποδοθεί σε δύο λόγους. Ο ένας είναι ότι οι διαδικασίες προσαρμόζονται πάντα στις ιδιαιτερότητες του συγκεκριμένου προγράμματος οπότε είναι δυνατόν να μη συμπεριλαμβάνονται κάποιες από αυτές, ο άλλος είναι ότι επειδή η συνέντευξη είναι μια ελεύθερη ανοικτή συζήτηση, είναι δυνατόν κατά τη ροή του προφορικού λόγου να ξεχαστούν κάποια σημεία ή να μη δοθεί ή ανάλογη σπουδαιότητα σε κάποια από αυτά, με αποτέλεσμα να μην αναφερθούν. Σε οποιαδήποτε πάντως περίπτωση μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει μια κοινή τακτική από μέρους των εκπαιδευτικών στο θέμα της μεθοδολογίας των προγραμμάτων της ΠΕ, που ακολουθούν τις φάσεις τις οποίες μπορούμε να δούμε στο παρακάτω διάγραμμα¹.

¹Για το σχεδιασμό του διαγράμματος ελήφθησαν υπόψη πέρα από τα συμπεράσματα των συνεντεύξεων και τα εξής άρθρα και εγχειρίδια : Γαρδέλη, 1989, σσ. 68-75; Αλεξοπούλου, 1986.; Κονετάς, 1985, σσ. 13-14.; Περάκη & Κωστάκος, 1992, σσ. 49-58.; Frey, 1986, UNESCO, 1987.; OECD/CERI, 1991.; Θεοφιλίδης, 1987, επίσης η προσωπική εμπειρία από την ανάπτυξη προγραμμάτων ΠΕ σε σχολεία.



Εκπαιδευτικοί στόχοι στα προγράμματα ΠΕ

ΕΡΩΤΗΣΗ : ΠΟΙΟΙ ΗΤΑΝ ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ;

Για τον προσδιορισμό των στόχων που θέτουν οι εκπαιδευτικοί στα προγράμματα ΠΕ επιχειρήσαμε την ανάλυση περιεχομένου με βάση την ταξινόμια του Gagnè. Χρησιμοποιήσαμε την ταξινόμια αυτή, επειδή κατά τη γνώμη μας στηρίζεται στις σύγχρονες αρχές μάθησης και θεωρείται γενικά πιο έγκυρη επιστημονικά. Επίσης για τις συμμετοχικές δεξιότητες λάβαμε υπόψη μας τη διάκριση, που κάνει ο Μασσιάλας (1984) για το συμμετοχικό τομέα.

Αν και το κριτήριο κατάταξης ενός διδακτικού στόχου στην ταξινόμια είναι κυρίως το ρήμα, που περιέχει η έκφραση του στόχου, στην περίπτωση μας δεν ήταν εύκολο να ληφθεί αυτό ως βασικό κριτήριο. Αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι στις απαντήσεις των συνεντεύξεων χρησιμοποιήθηκαν ρήματα που δεν έχουν σαφές περιεχόμενο ερμηνείας όσον αφορά στην κατάταξη των στόχων.¹

Σε πολλές περιπτώσεις μάλιστα το ρήμα και το περιεχόμενο της έκφρασης (συντακτική δομή) παραπέμπουν σε διαφορετικούς στόχους.² Έτσι προτιμήθηκε να γίνει η κατηγοριοποίηση με συνδυασμό και των δύο κριτηρίων, δηλαδή αυτό του ρήματος και αυτό του περιεχομένου έκφρασης του στόχου δίνοντας βάρος κυρίως στο δεύτερο κριτήριο. Έτσι έχουμε την κατάταξη, που φαίνεται στον παραπάνω πίνακα.

Όπως βλέπουμε το βάρος πέφτει κυρίως στη μάθηση στάσεων με ποσοστό 41% και ακολουθεί η μάθηση πληροφοριών και γνώσεων με ποσοστό 12,5%. Στις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων αντιστοιχεί ποσοστό 16% και στη μάθηση γνωστικής στρατηγικής ποσοστό 7,1%, ενώ οι νοητικές δεξιότητες διακρίσεων και διαμόρφωσης εννοιών έχουν ποσοστό 1,8% και 3,6% αντίστοιχα.. Αυτό που πρέπει να παρατηρήσουμε είναι ότι σχετικά υψηλό ποσοστό 23.1% δίνεται γενικά στις

Πίνακας 7: ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΣΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΕ

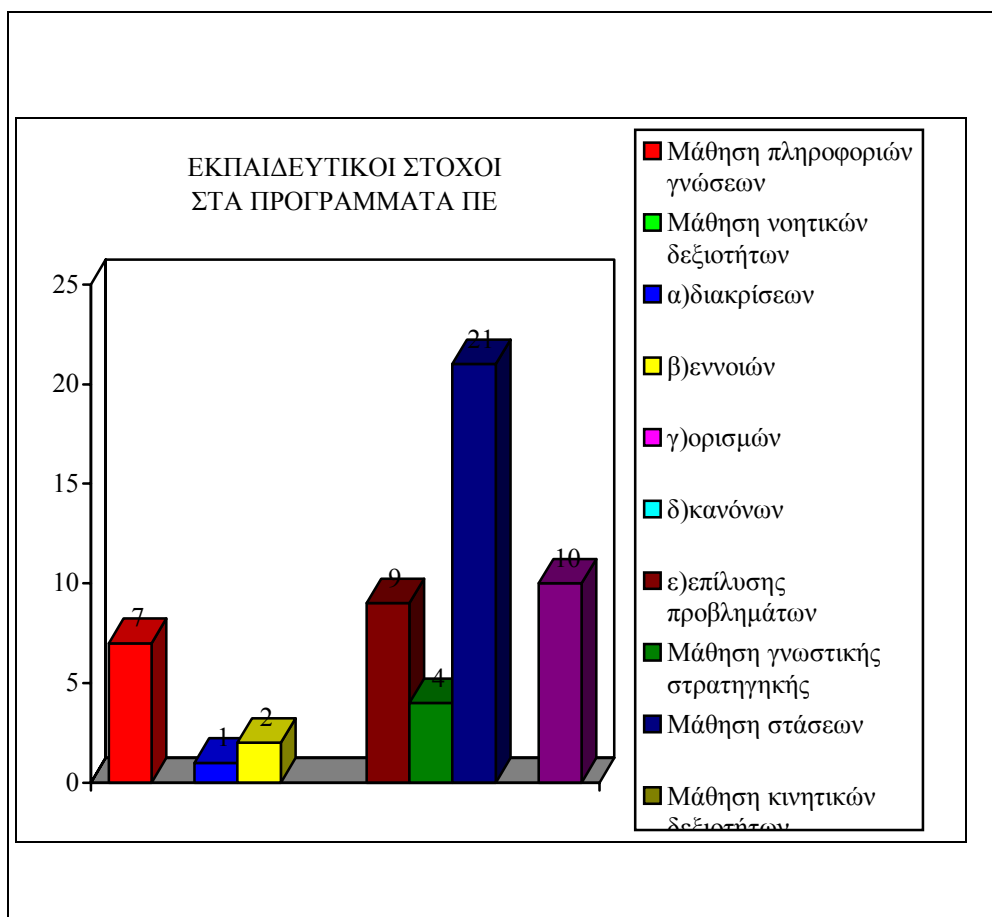
Αρ	Κατηγορία	Σύνολο	ποσοστό
1	Μάθηση πληροφοριών γνώσεων	7	12,5
2	Μάθηση νοητικών δεξιοτήτων		
	α διακρίσεων	1	1,8
	β εννοιών	2	3,6
	γ ορισμών	-	
	δ κανόνων	-	
	ε επίλυσης προβλημάτων	9	16
3	Μάθηση γνωστικής στρατηγικής	4	7,1
4	Μάθηση στάσεων	23	41
5	Μάθηση κινητικών δεξιοτήτων	-	
Σ	Συμμετοχικός τομέας	10	17,8
	Σύνολο στόχων	56	

Στη στήλη "σύνολο" υπάρχει ο αριθμός που δείχνει πόσοι στόχοι της αντίστοιχης κατηγορίας αναφέρθηκαν και στη στήλη ποσοστό φαίνεται το ποσοστό με το οποίο συμμετέχει κάθε κατηγορία.

¹ Σχετικά με αυτό υπάρχει ένα γενικότερο πρόβλημα γιατί η έννοια των ρημάτων που χρησιμοποιούνται στην Ελληνική βιβλιογραφία δεν έχουν προσδιοριστεί επ' ακριβώς με αποτέλεσμα να δημιουργείται σύγχυση.

² Πιθανόν να υπάρχει πρόβλημα όσον αφορά τη σωστή και σαφή διατύπωση στόχων από τους εκπαιδευτικούς, αλλά αυτό σαφώς και δεν αποτελεί αντικείμενο της έρευνας μας και για αυτό δε θα ασχοληθούμε με αυτό εδώ.

ανώτερες νοητικές δεξιότητες (επίλυση προβλημάτων και γνωστική στρατηγική), που είναι από τους βασικούς παράγοντες ανάπτυξης της κριτικής σκέψης. Η κύρια μετατόπιση άλλωστε του κέντρου βάρους των στόχων προς τη μάθηση στάσεων εναρμονίζεται με τις κύριες επιδιώξεις της ΠΕ..



Το περιεχόμενο της ΠΕ

ΕΡΩΤΗΣΗ : ΠΟΙΟ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΟΥ ΔΙΝΕΤΕ ΣΤΗΝ ΠΕ;

Οι απαντήσεις στο θέμα αυτό είναι ποικίλες. Βλέπουν την ΠΕ να “έχει οικολογικές προεκτάσεις” (υποκ. 5) ή να καλύπτει “όχι μόνο το φυσικό περιβάλλον αλλά και το δομημένο” (υποκ. 13). Άλλοι βλέπουν ότι με την ΠΕ “επιτυγχάνεται η γνωριμία με το άμεσο περιβάλλον, το φυσικό, το τεχνητό” (υποκ. 10), ενώ τονίζουν ακόμα ότι δεν καλύπτει “μόνο τα οικολογικά θέματα” (υποκ. 7) Ακόμα εκφράζο-

νται και οι απόψεις ότι “*Η ΠΕ είναι μια παιδαγωγική διαδικασία*” (υποκ. 4) ή ότι “*είναι ένα εκπαιδευτικό σύστημα με διαφορετικό χαρακτήρα, με σκοπό την ευαισθητοποίηση σε θέματα περιβάλλοντος*” (υποκ. 6). Αξιοσημείωτο είναι ότι υπάρχουν περιπτώσεις που τη βλέπουν ως μια νεωτεριστική περίπτωση, που “*το περιεχόμενο της δεν καλύπτεται από τα άλλα μαθήματα*” (υποκ. 17) του Αναλυτικού Προγράμματος των σχολείων που περιλαμβάνει σύγχρονες και εναλλακτικές μεθόδους διδασκαλίας (υποκ. 16,17,18,19,20,21, 22 και 23).

Μπορούμε να παρατηρήσουμε δύο βασικές ομάδες απόψεων. Η μία είναι αυτή που δίνει στην ΠΕ οικολογικό/περιβαλλοντικό χαρακτήρα και η άλλη είναι αυτή που θεωρεί την ΠΕ ως μια διαδικασία αγωγής. Αυτό έρχεται να επιβεβαιώσει απόψεις ερευνητών που έχουν διατυπωθεί παλαιότερα. Κατά τον Sauvè εμφανίζονται δύο βασικές τάσεις ερμηνείας της ΠΕ. Η μία επικεντρώνεται στο συνθετικό περιβάλλον και η άλλη στο συνθετικό εκπαίδευση (στο Φλογαΐτη, 1993, σ. 234). Σύμφωνα με την πρώτη, η ΠΕ αποτελεί το φορέα για τη επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, ενώ σύμφωνα με τη δεύτερη η ΠΕ αποτελεί το φορέα αλλαγών των εκπαιδευτικών συστημάτων και του ρόλου του σχολείου στην κοινωνία (ο.π. σ.235).

Η αναγκαιότητα της ΠΕ

ΕΡΩΤΗΣΗ : ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΑΝΑΓΚΑΙΑ ΤΗΝ ΠΕ;

Από την ανάλυση των απαντήσεων που αναφέρονται στην αναγκαιότητα της ΠΕ διακρίνονται οι ίδιες τάσεις με αυτές που αφορούν στο περιεχόμενο. Η αναγκαιότητα της ΠΕ, όπως την αντιλαμβάνονται οι εκπαιδευτικοί επικεντρώνεται σε δύο κύρια σημεία. Αφενός στην ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος: “*Η κακοποίηση του περιβάλλοντος, η επέμβαση στη φύση, η καταστροφή που επιφέρει ο άνθρωπος, επιβάλλει την ευαισθητοποίηση των νέων ανθρώπων*” (υποκ. 3), “*Η ανθρώπινη ολοκλήρωση έρχεται μέσα από την επαφή με το περιβάλλον*” (υποκ. 8), αφετέρου στην ανάγκη να καλυφτεί το κενό, που υπάρχει στο σχολείο σε αυτόν τον τομέα, αφού η παραδοσιακή μορφή του σχολείου και τα μαθήματά του δεν μπορούν να δώσουν αυτό που οι νέες συνθήκες απαιτούν: “*Είναι αναγκαία σαν εκπαιδευτική διαδικασία, γιατί μπορεί διάφορα μαθήματα να καλύπτουν θέματα σαν αυτά της ΠΕ, αλλά ο τρόπος διαφέρει και η συμμετοχή των παιδιών είναι διαφορετική από ότι στα άλλα μαθήματα*” (υποκ. 6).

Εποπτικά μέσα διδασκαλίας στην ΠΕ

ΕΡΩΤΗΣΗ : ΠΟΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑΤΕ Ή ΝΟΜΙΖΕΤΕ ΟΤΙ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΒΟΗΘΗΣΟΥΝ ΣΤΗΝ ΠΕ;

Στο θέμα αυτό είναι εμφανής η σημασία και η βαρύτητα που δίδεται από τους εκπαιδευτικούς στα Εποπτικά Μέσα Διδασκαλίας (ΕΜΔ). Η ποικιλία ΕΜΔ που αναφέρουν είναι μεγάλη, αρχίζει από τα παραδοσιακά και απλά μέσα, χάρτες, αφίσες και φτάνει έως τα πλέον σύγχρονα και εξελιγμένα όπως Video και Ηλεκτρονικό Υπολογιστή. Σχεδόν όλα τα είδη των ΕΜΔ χρησιμοποιούνται, από τις φωτογραφίες και εικόνες μέχρι τα ομοιώματα και τις μινιατούρες που μπορούν να φτιάξουν στα εργαστήρια των σχολείων οι μαθητές. Χαρακτηριστικό είναι ότι στα ΕΜΔ εντάσσουν οι δάσκαλοι αυτό το ίδιο το περιβάλλον.

Μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι δίνεται μεγάλη βαρύτητα από τους εκπαιδευτικούς στη χρήση του προβολέα και της φωτογραφικής μηχανής. Είναι άλ-

Πίνακας 8: ΕΜΔ ΣΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΕ

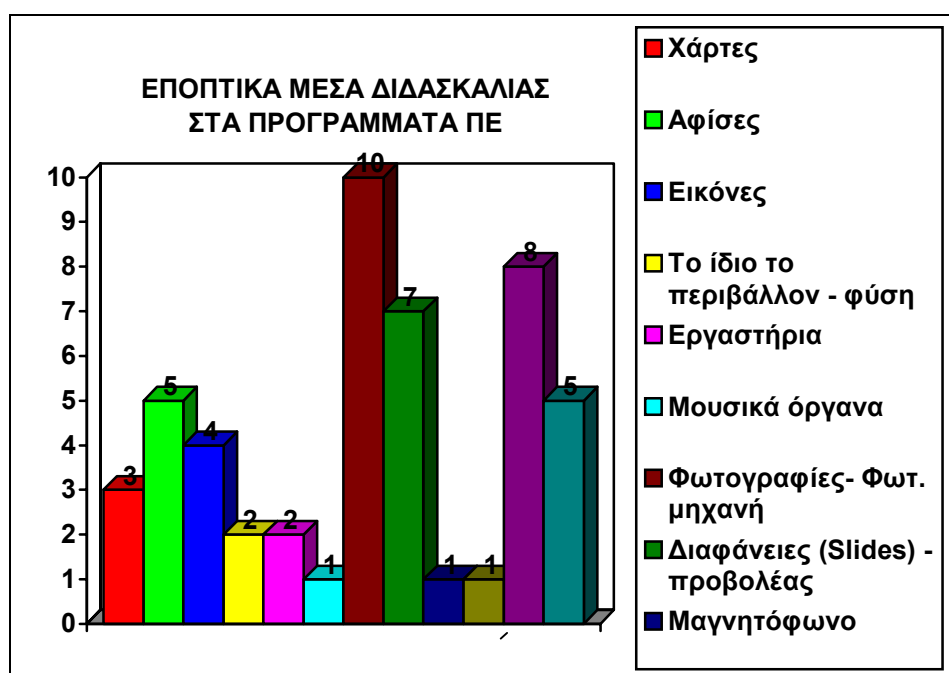
ΕΜΔ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	συν
1. Χάρτες	•			•								•					3
2. Αφίσες	•	•					•		•							•	5
3. Εικόνες							•		•				•	•			4
4. Το ίδιο το περιβάλλον - φύση			•											•			2
5. Εργαστήρια				•							•						2
6. Μουσικά όργανα												•					1
7. Φωτογραφίες- Φωτ. μηχανή			•	•		•	•	•	•	•			•		•	•	10
8. Διαφάνειες (Slides) - προβολέας			•				•	•	•					•	•	•	7
9. Μαγνητόφωνο						•											1
10. Τηλεόραση															•		1
11. Video - Videocamera					•	•	•			•		•	•		•	•	8
12. Υπολογιστής			•				•	•		•					•		5
	2	1	4	3	1	3	6	3	4	3	1	3	3	3	5	4	49

λωστε από τα πιο προσιτά και ευκολόχρηστα μέσα. Ως πολύ χρήσιμα μέσα βλέπουν οι εκπαιδευτικοί το video και τη videocamera αλλά, όπως τονίζουν, δεν υπάρχει πάντα η “πολυτέλεια” της ύπαρξης των μέσων αυτών στα σχολεία.

Επισημαίνεται πάντως και καυτηριάζεται έντονα η έλλειψη γενικά των ΕΜΔ από τα σχολεία.

Επίσης ο υπολογιστής έχει επισημανθεί ως πολύ χρήσιμο εργαλείο. Αναφέρθηκαν στη χρήση του για άντληση πληροφοριών, για σχεδίαση χαρτών, σύγκριση μεταβολών, λήψη αποτελεσμάτων από την επεξεργασία δεδομένων, χρήση

εξομοιώσεων και σε μια περίπτωση αναφέρθηκε ότι μπορεί να αντικαταστήσει το βιβλίο (υποκ.8). Ταυτόχρονα όμως κάποιοι επισημαίνουν την έλλειψη γνώσης χειρισμού και των δυνατοτήτων που έχει ο υπολογιστής. Φαίνεται καθαρά ότι δεν είναι λίγοι αυτοί που αισθάνονται την έλλειψή του αλλά και την αναγκαιότητά του συγχρόνως.



Από τον πίνακα αυτόν μπορούμε να δούμε ότι υπάρχει μια ιδιαίτερη προτίμηση στη φωτογραφία και φωτογραφική μηχανή και ακολουθεί το Video - Video-camera και οι διαφάνειες. Μόνο 5 από τους 16 (31,25%) αναφέρθηκαν στον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή και τις δυνατότητές του. Το γεγονός αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί στο ότι οι πλειοψηφία των ήδη υπηρετούντων εκπαιδευτικών δεν έχουν περάσει από εκπαίδευση /κατάρτιση γύρω από τους υπολογιστές¹. Ακόμα θα μπορούσε να αποδοθεί στην έλλειψη ενημέρωσης των εκπαιδευτικών γύρω από τη χρήση και τις δυνατότητες που παρέχουν στην εκπαίδευση αλλά και στην πιθανή έλλειψη ικανότητας χειρισμού αυτών των μηχανών ή ακόμα στο φόβο μπροστά στην καινοτομία. Όμως οι αναφορές που έγιναν δείχνει ότι τον συνδέουν με την εκπαιδευτική διαδικασία ως εργαλείο που θα τους βοηθήσει όπως και τα άλλα εποπτικά μέσα στην διδασκαλία.

¹ Δες σχετικά: Μιχαηλίδης, 1993.

Συνοπτική παρουσίαση των απόψεων των εκπαιδευτικών που έχουν εφαρμόσει πρόγραμμα ΠΕ στα σχολεία τους.

Μετά από την επεξεργασία των απαντήσεων από τις συνεντεύξεις των εκπαιδευτικών μπορούμε να πούμε ότι οι απόψεις τους συγκλίνουν στα εξής:

- 1) Τα θέματα που επεξεργάζονται στα προγράμματα ΠΕ καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα των πτυχών του περιβάλλοντος.
- 2) Η μεθοδολογία που ακολουθούν εντάσσεται στα πλαίσια της μεθόδου project με ελεύθερες ανοικτές διαδικασίες διερεύνησης των περιβαλλοντικών προβλημάτων.
- 3) Θέτουν ως στόχους των προγραμμάτων τους κυρίως τη διαμόρφωση στάσεων θετικών προς το περιβάλλον, την ανάπτυξη ικανοτήτων επίλυσης προβλημάτων και απόκτησης γνώσεων γύρω από το πολύπλοκο σύστημα του περιβάλλοντος.
- 4) Θεωρούν την ΠΕ ως μια αναγκαιότητα της εποχής μας, που έρχεται αφενός να συμβάλλει στην προστασία της φύσης αφετέρου στην αλλαγή της εκπαιδευτικής πρακτικής.
- 4) Βλέπουν το περιεχόμενο της ΠΕ πολυδιάστατο που καλύπτει τα θέματα του περιβάλλοντος αλλά και της εκπαίδευσης γενικότερα.
- 5) Βλέπουν τα εποπτικά μέσα διδασκαλίας γενικά ως απαραίτητο συστατικό μέσα στις διαδικασίες της ΠΕ, δίνουν δε ιδιαίτερη βαρύτητα στα σύγχρονα ηλεκτρονικά μέσα, όπως video, τηλεόραση και ηλεκτρονικό υπολογιστή.

ΟΙ ΑΠΟΨΕΙΣ ΤΩΝ “ΕΜΠΕΙΡΩΝ” ΓΙΑ ΤΑ GIS

Στο κεφάλαιο αυτό θα επιχειρήσουμε να παραθέσουμε τις απαντήσεις των “έμπειρων στη χρήση των GIS” όπως δόθηκαν μέσα από τις συνεντεύξεις. Συγκεκριμένα έχοντας υπόψη τα πεδία μελέτης όπως έχουν αναφερθεί παραπάνω, δηλαδή: Ποια είναι η σχέση GIS με την εκτίμηση της καταστάσεως του περιβάλλοντος. Ποια είναι η προσφορά των GIS α) στη διεπιστημονική προσέγγιση των περιβαλλοντικών θεμάτων β) στην επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και γ) στη λήψη αποφάσεων. Περιπτώσεις χρήσιμοποίησης των GIS σε θέματα περιβάλλοντος με σκοπό την αναζήτηση λύσεων. Τη δυνατότητα χειρισμού των GIS από τους δασκάλους και τους μαθητές μέσα στην τάξη για παιδαγωγικούς σκοπούς. Μελλοντική εξέλιξη των GIS.

GIS και Εκτίμηση Καταστάσεως Περιβάλλοντος

ΕΡΩΤΗΣΗ 1: ΠΕΡΙΓΡΑΨΤΕ ΤΙΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΤΩΝ GIS ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.

Από την επεξεργασία των απαντήσεων στην παραπάνω ερώτηση συνάγεται το συμπέρασμα ότι τα GIS έχουν εισάγει νέα δεδομένα στις διαδικασίες για την εκτίμηση της καταστάσεως του περιβάλλοντος και νέα φιλοσοφία στη φύση της εργασίας αυτής. Οι απόψεις των “έμπειρων” για τα πλεονεκτήματα των GIS, όπως παρουσιάζονται μέσα στις απαντήσεις τους, βρίσκονται σε συμφωνία με τις περιγραφές που έγιναν στο πρώτο μέρος της εργασίας αυτής.

Πίνακας 9: GIS ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (Ε.Ι.Α)

Απαντήσεις	Υποκείμενα					
	1	2	3	4	5	
Τα GIS :						
Εισάγουν την έννοια του χώρου στον Η/Υ	•				•	2
είναι το εργαλείο που επιτρέπει να εισαχθούν και να καταγραφούν όλα τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος (χωρικά, ποσοτικά, ποιοτικά)	•	•		•	•	4
Μπορούν να συνδυάζουν χωρική και περιγραφική πληροφορία	•	•	•	•	•	5
Επιτρέπουν τη διαχρονική παρακολούθηση αλλαγών του περιβάλλοντος		•				1
Επιτρέπουν τη δημιουργία μοντέλων για το περιβάλλον	•	•	•	•	•	5
Επιτρέπουν τη δημιουργία προσομοιώσεων					•	1
Βοηθούν στη διαχείριση περιβάλλοντος				•		1
	4	4	2	4	5	

Ο παρακάτω πίνακας περιέχει τις βασικές έννοιες που αναφέρονται στις περιγραφές που δόθηκαν κατά τις συνεντεύξεις στην παραπάνω ερώτηση.

Επεξήγηση του πίνακα: Στην πρώτη στήλη έχουν τοποθετηθεί οι λέξεις-κλειδιά που διατυπώθηκαν από τους ερωτώμενους και τα στίγματα στις επόμενες στήλες δείχνουν την αντιστοιχία των υποκειμένων με την άποψη που διατύπωσαν. Στην τελευταία στήλη ο αριθμός δείχνει πόσοι ερωτώμενοι αναφέρθηκαν στην αντίστοιχη περίπτωση και στην τελευταία γραμμή ο αριθμός δείχνει τον αριθμό των αναφορών που έκανε ο κάθε ένας από αυτούς.

Συγκεκριμένα, συμφωνούν ότι τα GIS είναι εργαλεία ιδανικά, λόγω των χαρακτηριστικών τους, για τη μελέτη και εκτίμηση της καταστάσεως του περιβάλλοντος. Τα συστήματα αυτά μπορούν να συνδυάσουν τη χωροταξική κατανομή με ποιοτικές και ποσοτικές πληροφορίες (υποκ. 1,2,4 & 5) και παρέχουν ευκολία στην “εισαγωγή και διαχείριση των δεδομένων με τη δημιουργία μοντέλων και προσομοιώσεων” (υποκ. 1,2,3,4,5).

Από τις αναφορές που κάνουν, οι “έμπειροι” στην περίπτωση αυτή, είναι εμφανής η σύγκλιση των απόψεών τους όσον αφορά στη σχέση των GIS με την εκτίμηση της καταστάσεως του περιβάλλοντος. Αυτό που τονίζεται από όλους είναι ο συνδυασμός και η συνεπεξεργασία των χωρικών και περιγραφικών δεδομένων, (που αποτελεί άλλωστε και χαρακτηριστική ιδιότητα των GIS), καθώς και η ικανότητα των συστημάτων για δημιουργία μοντέλων. Η δημιουργία μοντέλων και μάλιστα με την ευχέρεια που παρέχουν τα GIS, αποτελεί ίσως το σημαντικότερο στοιχείο για την εκτίμηση της καταστάσεως του περιβάλλοντος, γιατί με την εισαγωγή και αλληλοσυσχέτιση των παραγόντων μπορεί να γίνει η πρόβλεψη των πιθανών

μελλοντικών επιπτώσεων (θετικών και αρνητικών) και να αξιολογηθούν οι σημαντικές αλλαγές στην υπάρχουσα κατάσταση και να διερευνηθούν οι δυνατές εναλλακτικές λύσεις.

Χαρακτηριστική είναι η αναφορά που γίνεται σχετικά με τη διαχρονική παρακολούθηση των αλλαγών του περιβάλλοντος: “*μπορούμε, (λέει ο ερωτώμενος υποκ.2), να καταχωρούμε δεδομένα που αντιστοιχούν σε μακρινά διαστήματα και να παρακολουθούμε τις αλλαγές*”, κάτι όμως που έμμεσα αφήνεται να εννοηθεί και από τους άλλους έμπειρους μέσα από τις συνεντεύξεις τους. Πράγματι με την αλληλεπικάλυψη των επιπέδων (layers) του ίδιου θεματικού χάρτη, που αναφέρεται σε διαφορετικές χρονικές περιόδους, μπορούμε να δούμε την εξέλιξη της επίδρασης κάποιων παραγόντων σε άλλους παράγοντες. Αυτό μπορεί να οδηγήσει αφενός στην εκτίμηση των επεμβάσεων στο περιβάλλον αφετέρου στην εξαγωγή συμπερασμάτων για την παραπέρα πορεία της κατάστασής του.

Χαρακτηρίζουν ακόμα τα GIS ως το εργαλείο εκείνο που επιτρέπει την “*εισαγωγή της έννοιας του χώρου στον υπολογιστή*” (υποκ. 1), δηλαδή τον παράγοντα χώρο και μαζί με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, που το συνοδεύουν και βοηθάνε να γίνει η εκτίμηση και η διαχείριση του περιβάλλοντος.

Οι διεργασίες αυτές, με την πιθανή χρήση των GIS στα πλαίσια της ΠΕ, θα μπορούσαν να βοηθήσουν τους μαθητές να εμπλακούν οι ίδιοι στις διαδικασίες εντοπισμού και αξιολόγησης των επιπτώσεων των διαφόρων παραγόντων στο περιβάλλον, στην εκτίμηση της κατάστασης των περιβαλλοντικών προβλημάτων και στον εντοπισμό των θεμάτων με τα οποία θα μπορούσαν να ασχοληθούν στα πλαίσια του σχολείου.

ΕΡΩΤΗΣΗ: ΟΣΟΝ ΑΦΟΡΑ ΣΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΒΟΗΘΑΝΕ ΤΑ GIS ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΑ...

- Α) ΣΤΗ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΥΣ ;
- Β) ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΤΟΥΣ, ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΛΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ;
- Γ) ΣΤΗ ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ;
- ΠΩΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΠΟΣΟ;

GIS και διεπιστημονική προσέγγιση

2α) Στη διεπιστημονική προσέγγισή τους ;

Πίνακας 10 : GIS ΚΑΙ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Απαντήσεις	Υποκείμενα					
	1	2	3	4	5	
Τα GIS :						
Επιτρέπουν τη λογική συσχέτιση των πληροφοριών που παρέχουν οι βασικοί θεματικοί χάρτες (layers).	•		•		•	3
Επιτρέπουν τη συνεργασία πολλών επιστημονικών κλάδων	•			•		2
Είναι τα κατάλληλα εργαλεία για εξέταση θεμάτων μέσα από πολλές οπτικές γωνίες		•				1
Είναι το εργαλείο για τη διασύνδεση δεδομένων από διαφορετικές πηγές με επικάλυψη των θεματικών χαρτών	•				•	2
Βοηθούν στην εξέταση όλων των διαστάσεων του προβλήματος			•	•		
Βοηθούν στη σφαιρική επεξεργασία των πληροφοριών.				•		
	3	1	1	1	2	

Οι απόψεις των έμπειρων, όπως διατυπώνονται από τις απαντήσεις τους στην ερώτηση αυτή, δείχνουν να υπάρχει μια κοινή αντίληψη για το θέμα. Θεωρούν ότι τα GIS είναι “το κατάλληλο εργαλείο για τη διεπιστημονική προσέγγιση του περιβάλλοντος ... για να δούμε τα θέματα μέσα από πολλές οπτικές γωνίες” (υποκ. 2) και “βοηθάνε στη σφαιρική επεξεργασία των πληροφοριών” (υποκ. 5), ενώ χαρακτηριστικά το υποκείμενο 4 λέει “έχουν την ικανότητα να κάνουν ένα πάντρεμα όλων των πληροφοριών που μπορείς να διαθέτεις”. Δεν παραλείπεται ακόμα η δυνατότητα των GIS να συνδέσουν και τις πολιτιστικές και οικονομικές διαστάσεις των περιβαλλοντικών προβλημάτων Μπορούμε, αναφέρουν, “να δούμε τι επιπτώσεις θα έχουν οι επεμβάσεις μας σε άλλους τομείς της περιοχής..., γιατί μπορεί η επέμβασή μας να κάνει καλό στο περιβάλλον αλλά να επηρεάσει τον κοινωνικό ιστό, ή την πολιτιστική ζωή ή τις εμπορικές διαστάσεις της περιοχής...” (υποκ.3). Από την τελευταία αυτή αναφορά φαίνεται καθαρά ότι στα GIS μπορούμε να έχουμε και να επεξεργαστούμε όχι μόνο πληροφορίες που αφορούν το χώρο και τα χαρακτηριστικά του αλλά και αυτές που έχουν σχέση με την ανθρώπινη διάσταση και δραστηριότητα.

Η διασύνδεση του πλήθους των πληροφοριών που παρέχουν θα μπορούσε να βοηθήσει τους μαθητές να δουν την αλληλεπίδραση παραγόντων και να επεκτείνουν τη διερεύνησή τους σε τομείς που πιθανόν με ένα διαφορετικό τρόπο εξέτασης να ήταν δύσκολο να εντοπιστούν ή όπως αναφέρεται “ακόμα και εκεί που από πρώτη ματιά φαίνεται να μην έχουν σχέση με το περιβάλλον” (υποκ. 4)

Τα πλεονεκτήματα των GIS στην περίπτωση αυτή της διεπιστημονικής προσέγγισης γίνονται ολοφάνερα καθώς και η σχέση τους με την ΠΕ, που βασικό

χαρακτηριστικό της είναι η σφαιρική και ολόπλευρη εξέταση των περιβαλλοντικών θεμάτων.

GIS και επίλυση προβλημάτων

2β) Στην προσπάθεια επίλυσης τους, αναζήτησης λύσεων και εναλλακτικών προσεγγίσεων;

Πίνακας11 : GIS ΚΑΙ ΕΠΙΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

απαντήσεις	υποκείμενα					
	1	2	3	4	5	
Επιτρέπουν τη δημιουργία μοντέλων	•	•	•	•	•	5
Βοηθούν στην οργάνωση προβλήματος		•				3
Βοηθούν στον καλύτερο εντοπισμό του προβλήματος		•		•	•	
Προσφέρουν εναλλακτικές προσεγγίσεις	•	•	•	•	•	4
Επιτρέπουν τον έλεγχο υποθέσεων				•		2
Επιτρέπουν τον έλεγχο της επίδρασης με εναλλαγή παραγόντων	•			•	•	4
	5	3	3	5	3	

Ο πίνακας που παρατίθεται δίνει τα κυριότερα σημεία αναφοράς που έγιναν από τους “έμπειρους” των GIS για την επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Η ανάλυση των απαντήσεων στην ερώτηση αυτή οδηγεί σε μια γενική ομοφωνία των “έμπειρων” στο θέμα αυτό. Όλοι συμφωνούν ότι τα GIS είναι το εργαλείο εκείνο που τους βοηθάει, με ποικίλους τρόπους, στη διαδικασία επίλυσης των προβλημάτων.

Καταρχήν, όπως αναφέρουν, “βοηθούν στον καλύτερο εντοπισμό του προβλήματος” (υποκ. 2,4 &5) και των παραγόντων που το συνθέτουν, αφού με τη δυνατότητα της εύκολης δημιουργίας μοντέλων παρέχουν “καλύτερη οργάνωση του προβλήματος” (υποκ. 2).. Με την εναλλαγή των παραγόντων (υποκ. 1, 4 & 5) δημιουργούνται διαφορετικά κάθε φορά σενάρια, οπότε με “το τρέξιμο αυτών των σεναρίων” (υποκ. 1) είναι δυνατή η αναζήτηση λύσεων, ο έλεγχος των υποθέσεων (υποκ. 3) και όπως τονίζεται από όλους “η προσφορά εναλλακτικών προσεγγίσεων” (υποκ. 1,2,3,4 &5).

Η αναζήτηση εναλλακτικών λύσεων και προσεγγίσεων των περιβαλλοντικών προβλημάτων μπορεί να θεωρηθεί επιβεβλημένη, αφού τα προβλήματα αυτά δεν είναι ξεκομμένα από τον κοινωνικό ιστό και εφόσον βέβαια επιδιώκουμε τη

βιώσιμη ανάπτυξη. Ως τέτοια προβλήματα της πραγματικής ζωής και εφόσον τα περισσότερα επιδέχονται πολλαπλές αναπαραστάσεις επιδέχονται ταυτόχρονα και πολλαπλές λύσεις (δες σχετικά στο Glover et al. 1990, σ. 376)¹.

Η επίλυση προβλημάτων του περιβάλλοντος αποτελεί σαφή και κυρίαρχη επιδίωξη της ΠΕ, όπως έχει προαναφερθεί και μπορεί να αποτελέσει το κλειδί της επιτυχίας στην ζωή (Fisher, 1991, σ. 89).

GIS και λήψη αποφάσεων

3) Στη λήψη αποφάσεων;

Πίνακας 12: GIS ΚΑΙ ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

απαντήσεις	υποκείμενα					
	1	2	3	4	5	
Δίνουν καλαίσθητες και εντυπωσιακές παρουσιάσεις των αποτελεσμάτων	•				•	2
Παρέχουν το μηχανισμό για ποιοτική και ποσοτική εκτίμηση της κατάστασης			•		•	2
Παρέχουν παραστατικό τρόπο παρουσίασης των αποτελεσμάτων			•			2
βοηθούν στη σύγκριση στοιχείων		•				1
Βοηθούν στο να προταθεί η καλύτερη λύση	•					
βοηθούν στη τεκμηρίωση των προτάσεων					•	
Βοηθούν στην αξιολόγηση των λύσεων	•	•			•	3
Βοηθούν στην εκτίμηση των εναλλακτικών προσεγγίσεων			•	•	•	3
	3	2	3	1	3	
ΠΟΣΟ	πολύ	πολύ	πολύ	πολύ	πολύ	

Οι απαντήσεις στην ερώτηση αυτή δείχνουν ότι οι ερωτώμενοι “έμπειροι” συμφωνούν ότι τα GIS είναι κατάλληλα εργαλεία που βοηθούν και δίνουν τα στοιχεία εκείνα που χρειάζονται για να ληφθεί απόφαση σε θέματα σχετικά με τη διαχείριση του περιβάλλοντος. Τα θεωρούν και το τονίζουν ότι τα συστήματα αυτά αποτελούν το μέσον και ότι η λήψη της τελικής απόφασης επαφίεται στον ίδιο τον άνθρωπο. “Η γνώμη μου είναι ότι το GIS... από τη στιγμή που δεν είναι έμπειρο σύστημα (expert system) δεν μπορεί να πάρει μια απόφαση. Είναι το κατάλληλο εργαλείο για να μπορέσεις εσύ να πάρεις απόφαση γιατί σου οργανώνει όλα τα στοιχεία...” (υποκ. 2). Πράγματι η λήψη αποφάσεων περιλαμβάνει και άλλες κατ’ εξοχήν ανθρώπινες διαδικασίες όπως είναι η οργάνωση του ανθρώπινου δυναμικού για

¹Για τις προϋποθέσεις επίλυσης προβλημάτων και τις διαδικασίες αναφέρονται οι Glover et al. και τονίζουν ότι τα προβλήματα της πραγματικής ζωής δεν είναι σαφώς προσδιορισμένα και επιδέχονται πολλαπλές αναπαραστάσεις και συνεπώς και λύσεις. Τα περισσότερα από αυτά τα προβλήματα που εμπíπτουν στις κοινωνικές σπουδές δεν προσδιορίζονται με σαφήνεια.

την επίτευξη του επιδιωκόμενου σκοπού αλλά και η τελική έκφραση της προτίμησης ανάμεσα σε πιθανές λύσεις με κριτήρια που απευθύνονται στο συναίσθημα (Μασσιάλας, 1984)¹.

Στον παραπάνω πίνακα παρατίθενται οι κυριότερες αναφορές από τις απαντήσεις των ερωτώμενων.

Από τον πίνακα αυτό μπορούμε να δούμε ότι διαμορφώνονται τρεις βασικές κατευθύνσεις σε ότι αφορά στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Η πρώτη έχει να κάνει με τη συμβολή των GIS στην αναπαράσταση/σχηματοποίηση των προτεινόμενων λύσεων για καλύτερη παρατήρηση και εξέτασή τους (1η,2η,3η και 4η περίπτωση). Εδώ δίνεται έμφαση στην καλαισθητή και παραστατική εμφάνιση των δεδομένων, *“οι προτάσεις παρουσιάζονται θάλαγα με όμορφο τρόπο ...κάθε σενάριο παρουσιάζεται από το χάρτη με συγκεκριμένα χρώματα και έτσι πείθει το λήπτη αποφάσεων”* (υποκ. 1), *“το GIS είναι πιο εντυπωσιακό, αφού μπορεί να παρουσιάσει τις προτάσεις με όμορφο τρόπο”* (υποκ. 5) στην ποσοτική και ποιοτική παρουσίαση τους (υποκ. 2) για την τελική σύγκριση (υποκ. 3).

Η δεύτερη έχει να κάνει με τη δυνατότητα διαμόρφωσης με τη βοήθεια των GIS κάποιων τεκμηριωμένων προτάσεων, που ενισχύουν ή αποδυναμώνουν την αποτελεσματικότητα κάθε μιας από τις προτεινόμενες λύσεις (υποκ. 1) *“οι τεκμηριωμένες προτάσεις είναι προφανώς αυτό που χρειάζεται για να γίνει μια λήψη απόφασης”* (υποκ. 5).

Η τρίτη έχει να κάνει με την αξιολογική σύγκριση των διαφόρων λύσεων ή αλλιώς τη συγκριτική ανάλυση των "υπέρ και κατά" αυτών των λύσεων. *“κάθε εναλλακτική λύση συνοδεύεται με μια αξιολόγηση μέσα στο GIS και επομένως προτείνουμε τελικά την καλύτερη με χάρτες και όλα τα σχετικά”* (υποκ. 1).

Η επίλυση προβλημάτων και η λήψη αποφάσεων είναι διαδικασίες στενά συνυφασμένες, καθώς η πρώτη πάντα περιλαμβάνει και κάποια λήψη απόφασης σχετικά με την πιθανή λύση ή την αποδοχή κάποιας από τις εναλλακτικές κατευθύνσεις που παρουσιάζονται. Θεωρείται μάλιστα ότι είναι μια ειδική μορφή προβλήματος, κατά την οποία καταβάλλεται προσπάθεια να επιλεγεί η καλύτερη λύση από αυτές που παρουσιάζονται (Gilhooly,1988).

Στη ερώτηση:

Κατά πόσο βοηθάνε τα GIS ως εργαλεία...

¹Σχετικά με τις δεξιότητες συμμετοχής και τη λήψη αποφάσεων στο σχολείο δεξ στο βιβλίο του Β. Μασσιάλα *“Το Σχολείο Εργαστήριο Ζωής”*, εκδ.Γρηγόρη, Αθήνα, 1984.

- α) Στην διεπιστημονική προσέγγιση τους ;
 β) Στην προσπάθεια επίλυσης τους, αναζήτησης λύσεων και εναλλακτικών προσεγγίσεων;
 γ) Στη λήψη αποφάσεων

Οι ερωτούμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν σε μια πενταβάθμια κλίμακα της μορφής πολύ λίγο, λίγο, μέτρια, πολύ, πάρα πολύ και οι απαντήσεις ήταν ως εξής:

Πίνακας 13:

	1	2	3	4	5
διεπιστημονική προσέγγιση	πολύ	πολύ	πολύ	πολύ	πάρα πολύ
επίλυση προβλημάτων	πολύ	μέτρια	πολύ	πολύ	πάρα πολύ
λήψη αποφάσεων	πολύ	πολύ	πολύ	πολύ	πάρα πολύ

Στον πίνακα είναι έκδηλη η πεποίθηση των “έμπειρων” ότι τα GIS είναι τα πλέον κατάλληλα εργαλεία για τις προαναφερόμενες περιπτώσεις.

Περιπτώσεις χρήσιμοποίησης των GIS σε θέματα περιβάλλοντος

ΕΡΩΤΗΣΗ: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΕΤΕ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΚΗ ΣΑΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑ, ΕΝΑ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΓΙΑ ΤΑ ΟΠΟΙΑ Η ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ GIS ΒΟΗΘΑΕΙ ΣΤΗΝ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΛΥΣΗΣ/ΕΩΝ ΤΟΥΣ.

- Μολύνσεις των ποταμιών: Παρακολούθηση με τα GIS αποχετευτικού αγωγού και μετάδοση της μόλυνσης από αυτόν προς τον ποταμό, σε διάφορα χρονικά διαστήματα...
- Χωματερές και χώροι απόθεσης σκουπιδιών στην Ανατολική Κρήτη: Παρακολούθηση της μόλυνσης από αυτές των πηγών νερού και των γεωτρήσεων.
- Ισόρροπη ανάπτυξη Β Σποράδων: Εύρεση τρόπου διαχείρισης των νησιών, ώστε να μην υπάρχουν συγκρουόμενες τάσεις μεταξύ τους σε θέματα τουρισμού, χρήσεως γης, διατήρηση της φώκιας κτλ.
- Η εύρεση αποστάσεων, εκτάσεων και πληθυσμών διαφόρων κρατών.
- Συσχέτιση προβλημάτων του πληθυσμού με τις αιτίες που τα προκαλούν, όπως υπερπληθυσμός μεγάλη κατανάλωση κτλ. Τα GIS βοηθάνε να φανούν οι σχέσεις που έχουν τα διάφορα αυτά φαινόμενα μεταξύ τους (υποκ. 1).

- Τηλεπισκοπική (remote sensing) παρακολούθηση φραγμάτων στα Χανιά και το Ρέθυμνο σχετικά με τη στάθμη νερού, τη λειτουργία τους κτλ (υποκ. 2).
- Δημιουργία οικολογικού μοντέλου για το φαράγγι της Σαμαριάς, ώστε να καταγραφούν τα φυτά, τα ζώα και όλο το σύστημα, για να φανούν οι επιπτώσεις που πιθανόν έχει πάνω του ο τουρισμός.
- Χάραξη δρόμου : Μελέτη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε δασικές περιοχές (υποκ. 3).
- Παρακολούθηση διάδοσης φωτιάς σε δάση της Χαλκιδικής. Με την ανάπτυξη μοντέλων και την καταγραφή της βλάστησης και τη μορφολογία του εδάφους είναι δυνατόν να γίνει παρακολούθηση της ταχύτητας επέκτασης της φωτιάς.
- Χάραξη δρόμων. Εύρεση εναλλακτικών λύσεων με τις λιγότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις (υποκ. 4).
- Σύστημα Διαχείρισης Αλιευτικών Πόρων: Προσδιορισμός της ποσότητας των αλιευόμενων ψαριών και της αντίστοιχης ποσότητας που υπάρχει στη θάλασσα (υποκ. 5).

Δυνατότητα χειρισμού των GIS για παιδαγωγικούς σκοπούς

ΕΡΩΤΗΣΗ: ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΣΑΝ ΟΙ ΔΑΣΚΑΛΟΙ ΚΑΙ ΟΙ ΜΑΘΗΤΕΣ ΝΑ ΧΕΙΡΙΣΤΟΥΝ GIS ΜΕΣΑ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ ΓΙΑ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΥΣ ΣΚΟΠΟΥΣ ;

1) **ΑΝ ΝΑΙ**, ΠΩΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΣΕ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΑΥΤΟ;

Η ερώτηση αυτή προς τους “έμπειρους” έγινε για να εντοπιστεί η δυνατότητα του χειρισμού των GIS από τους μαθητές μέσα στην τάξη.

Όπως φαίνεται υπάρχει μια κοινή τάση στο θέμα αυτό, αφού με παραπλήσιο τρόπο ο καθένας προτείνει μια απλοποιημένη μορφή του προβλήματος για χρήση των GIS μέσα στην τάξη.

Συγκεκριμένα φαίνεται να επικρατεί η τάση για απλοποίηση της μορφής του προβλήματος, αφού προτείνεται από την πλειονότητα των υποκειμένων. “Μπορεί να γίνει μια απλοποίηση για το σχολείο, γιατί για ένα πραγματικό πρόβλη-

μα, που είναι άλλωστε πολύπλοκο, κάπου θα χαθεί ο μαθητής ... άλλωστε αυτό που έχει σημασία είναι να αναπτυχθεί η ικανότητα (στο μαθητή) να σκέπτεται” (υποκ. 2), “Νομίζω ότι απλά προβλήματα θα μπορούσαν να τα δουλέψουν” (υποκ. 4).

Επίσης η πρόταση να δουλέψουν οι μαθητές πάνω σε προσομοιώσεις προτείνεται από τους 3 στους 5 και θεωρούν μια καλή λύση για να ξεπεραστούν κάποιες δυσκολίες “δουλεύοντας πάνω σε προσομοιώσεις χαρτών μπορεί να παρακαμφθεί η φάση εισαγωγής των δεδομένων” (υποκ. 3) και “να βοηθήσει στην κατανόηση του φαινομένου, μπορεί κανείς να το καταλάβει καλύτερα” (υποκ. 5).

Παρόμοιο νόημα έχει και η πρόταση της απλοποίησης του μοντέλου δηλαδή του υπόβαθρου και των παραγόντων που συμμετέχουν στο μοντέλο ώστε να αποφευχθεί η πολυπλοκότητα και να μπορούν οι μαθητές πιο εύκολα να το χειριστούν.

Ακόμη δε διαφέρει πολύ η πρόταση, που ίσως παρουσιάζει και το μεγαλύτερο ενδιαφέρον, για ανάπτυξη συγκεκριμένων απλών εφαρμογών που πάνω σε αυτές θα δουλέψουν οι μαθητές (υποκ. 4 & 5), δηλαδή να αναπτυχθούν εφαρμογές μοντέλα για κάποια συγκεκριμένα περιβαλλοντικά προβλήματα, να χτιστεί δηλαδή το υπόβαθρο και να δοθεί η δυνατότητα στο μαθητή να εναλλάσσει τους παράγοντες και να αναζητήσει τις λύσεις.

ΕΡΩΤΗΣΗ: ΑΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑ, ΠΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΓΝΩΜΗ ΣΑΣ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ ΑΥΤΟ;

- A) ΣΤΑ GIS ΑΥΤΑ ΚΑΘ’ ΑΥΤΑ;
- B) ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ;
- Γ) ΣΤΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ;

Μέσα από τις απαντήσεις των “έμπειρων” τις ερωτήσεις φαίνεται να εντοπίζεται κάποιο πρόβλημα χειρισμού από τους μαθητές στα ίδια τα πακέτα GIS που θα επιλεγούν. “Είναι θέμα λογισμικού” αναφέρει το υποκ. 1, ενώ οι 3 ερωτώμενοι στους 5 επισημαίνουν ότι μερικά πακέτα είναι δύσκολα στη χρήση τους (υποκ. 2, 4 & 5) αλλά διευκρινίζουν ότι υπάρχουν και εύκολα πακέτα που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν όπως το IDRISI^(TM) και το ARC VIEW^(TM) (υποκ. 2, 4 & 5). Επίσης ένας από αυτούς διαχώρισε τα GIS σε υψηλού και χαμηλού επιπέδου, όπως ακριβώς διαχωρίζονται και οι γλώσσες προγραμματισμού. Οι γλώσσες υψηλού επιπέδου επιτρέπουν να εκφραστούν οι αλγόριθμοι σε τέτοιο επίπεδο και μορφή, ώστε να είναι εύκολα αναγνώσιμοι και κατανοητοί και από άλλους προγραμματιστές

(Tucker, 1985). Γενικά οι γλώσσες υψηλού επιπέδου χρησιμοποιούν τέτοιο κώδικα που μοιάζει με την ανθρώπινη γλώσσα επικοινωνίας. Μόνο ένας αναφέρθηκε στην ανάγκη εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών “*Ναι, υπάρχει θέμα εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών*” (υποκ.4), ενώ έδωσαν βάρος στις προαπαιτούμενες γνώσεις και στο υπόβαθρο των μαθητών “*χρειάζονται βασικές γνώσεις Η/Υ*” (υποκ.1), “*χρειάζεται προηγούμενη εκπαίδευση των μαθητών*” (υποκ.1 & 3) αλλά και “*βασικές γνώσεις φυσικής και μαθηματικών*” (υποκ.1), παρατηρούν δε ότι “*θα μπορούσαν να διδαχθούν τα GIS μέσα από το μάθημα των Η/Υ*” (υποκ. 5).

Οι παραπάνω αναφορές θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι προέρχονται από άτομα με επιστημονικό υπόβαθρο θετικών επιστημών και σαφώς υπάρχει μια τεχνοκεντρική αντίληψη γύρω από την οποία περιστρέφονται οι απαντήσεις τους. Τις αντιλήψεις τους λοιπόν θα πρέπει να τις λάβουμε υπόψη σε συνδυασμό με τις ψυχοπαιδαγωγικές θεωρίες για τη μάθηση και τις δεξιότητες, που αφορούν στους συγκεκριμένους μαθητές, που θα εμπλακούν με τη χρήση των GIS και την ΠΕ.

ΕΡΩΤΗΣΗ: ΤΙ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΝΑ ΑΛΛΑΞΕΙ ΓΙΑ ΝΑ ΜΠΟΡΕΣΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΑΥΤΟ;

Οι απαντήσεις στην ερώτηση αυτή επικεντρώθηκαν κυρίως στον τρόπο εισαγωγής των δεδομένων, όπου προσδιόρισαν τη χρονοβόρα αλλά και δύσκολη διαδικασία της ψηφιοποίησης (Digitizing) των χαρτών. “*Το digitizer (ψηφιοποιητής) είναι πολύ χρονοβόρο, θα μπορούσαν να κάνουν μια ανάπτυξη με scanner (σαρωτή εικόνας)*” (υποκ. 2) “*θα μπορούσαν να δουλέψουν πάνω σε προσομοιώσεις χαρτών και να παρακάμψουν τη φάση εισαγωγής των δεδομένων που είναι επίπονη και κοστίζει*” (υποκ. 3). Επίσης αναφέρθηκαν και στη διασύνδεση με το χρήστη (interface), των πακέτων GIS που κυκλοφορούν, λέγοντας ότι “*ναι το interface παίζει κάποιο ρόλο*” (υποκ. 1) και “*το interface πρέπει να αλλάξει*” (υποκ. 2).

Οι αναφορές στην ερώτηση αυτή θα πρέπει να συνδυαστούν με τις προτάσεις που έκαναν για το πώς θα μπορούσαν οι μαθητές να χειριστούν τα GIS στην τάξη, όπου πρότειναν ένα εντελώς διαφορετικό τρόπο χρήσης από αυτόν που οι ίδιοι δουλεύουν, όπως περιγράφηκε παραπάνω, να αναπτυχθούν δηλαδή μοντέλα και προσομοιώσεις με συγκεκριμένο περιεχόμενο. Έτσι όπως ήταν αναμενόμενο δεν αναφέρθηκαν σε συγκεκριμένες αλλαγές.

Η Μελλοντική εξέλιξη των GIS

ΕΡΩΤΗΣΗ: ΠΩΣ ΒΛΕΠΕΤΕ ΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ GIS ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ;

Οι απαντήσεις στην ερώτηση αυτή περιστρέφονται γύρω από τον άξονα της εξέλιξης της τεχνολογίας θεωρώντας ότι “ θα υπάρξει η φυσιολογική εξέλιξη” (υποκ. 4) και επισημαίνουν και εδώ τη σημασία των multimedia “Τα GIS θα ολοκληρωθούν με Multimedia (πολυμέσα)” (υποκ. 1). Τονίζουν όμως ακόμα και τη μετεξέλιξη τους σε έμπειρα συστήματα (expert systems) που θα βοηθούν στη λήψη αποφάσεων “είναι ζήτημα εξέλιξης ... θα χτίζονται όλο και πιο έξυπνα συστήματα ώστε να γίνεται η λήψη αποφάσεων σχεδόν αυτόματα” (υποκ.3).

Συνοπτική παρουσίαση των απόψεων των “έμπειρων στη χρήση των GIS” στον τομέα των εφαρμογών.

Η επεξεργασία των απαντήσεων από τις συνεντεύξεις των "έμπειρων" δείχνουν μια σύγκλιση στις απόψεις τους. Συγκεκριμένα σύμφωνα με αυτές, όπως αναλύθηκαν παραπάνω:

- 1) Τα GIS από τη φύση τους παρέχουν ένα περιβάλλον δημιουργίας μοντέλων που αφορούν στο περιβάλλον και στους παράγοντές του.
- 2) Παρέχουν τη δυνατότητα για διεπιστημονική και ολιστική εξέταση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.
- 3) Διευκολύνουν τις διαδικασίες για την επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και παρέχουν τη δυνατότητα για εναλλακτικές προσεγγίσεις
- 4) Διευκολύνουν τη λήψη αποφάσεων πάνω σε προβλήματα που αφορούν στο περιβάλλον.
- 5) Θεωρούν ότι είναι δυνατή η χρήση των GIS για εκπαιδευτικούς σκοπούς.
- 6) Προτείνουν την ανάπτυξη απλών GIS εφαρμογών ή τη δημιουργία απλών μοντέλων για χειρισμό στην τάξη.
- 7) Εντοπίζουν δυσκολία στον χειρισμό των συγκεκριμένων πακέτων που κυκλοφορούν στην αγορά και την ανάγκη για προηγούμενη εκπαίδευση των μαθητών στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.
- 8) Βλέπουν ως μελλοντική εξέλιξη των GIS την ανάπτυξη πιο έμπειρων συστημάτων.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Ο αρχικός προβληματισμός και η πορεία της έρευνας

Η μελέτη αυτή ξεκίνησε, όταν μετά την πληροφόρησή μας για τις ιδιαίτερες ικανότητες των GIS δημιουργήθηκε ένας γενικός προβληματισμός για τη συμβολή των συστημάτων αυτών στην ΠΕ. Οι δυνατότητες των GIS σχετικά με τη δόμηση μοντέλων που αφορούν στο χώρο, την ολιστική μελέτη των δεδομένων που εισάγονται σε αυτά και τη βοήθεια που παρέχουν στην επίλυση των προβλημάτων του περιβάλλοντος, μας οδήγησαν στην υπόθεση ότι τα GIS θα μπορούσαν να αποτελέσουν ένα χρήσιμο και αποτελεσματικό διδακτικό εργαλείο, που θα βοηθήσει ακόμα περισσότερο στην επίτευξη των γενικότερων σκοπών και στόχων της ΠΕ. Ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να εξετάσουμε αν ο ρόλος και οι λειτουργίες των GIS εναρμονίζονται με τους σκοπούς, το περιεχόμενο και οι διαδικασίες της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης καθώς και με ποιους τρόπους είναι δυνατόν αυτά να ενσωματωθούν μέσα στις διαδικασίες της.

Για τη διερεύνηση των παραπάνω ερωτημάτων προχωρήσαμε στη μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας. Αυτό απέβλεπε αφενός στο να προσδιοριστεί η φύση και ο τρόπος λειτουργίας των GIS, οι δυνατότητες που έχουν στην ανάλυση των προβλημάτων που αφορούν στο περιβάλλον και την ικανότητά τους για διεπιστημονική προσέγγιση και αναζήτηση των δυνατών λύσεων για αυτά τα προβλήματα αλλά και τις μέχρι τώρα προσπάθειες χρησιμοποίησής τους για εκπαιδευτικούς σκοπούς, αφετέρου στο να προσδιοριστεί η φυσιογνωμία της ΠΕ και τις διαδικασίες που ακολουθούνται κατά την πραγματοποίηση των προγραμμάτων της.

Κατόπιν προχωρήσαμε στην πραγματοποίηση ερευνητικών συνεντεύξεων, όπου μέσα από την ποιοτική ανάλυση των απόψεων των εκπαιδευτικών, για την εφαρμογή της ΠΕ στα σχολεία και των "έμπειρων" για τις δυνατότητες των GIS, διερευνήθηκε ο τρόπος και οι δυνατότητες χρησιμοποίησής των συστημάτων αυτών στα πλαίσια της ΠΕ.

Μια κριτική προσέγγιση των συμπερασμάτων-συζήτηση.

Η εργασία αυτή αποτελεί μια πρώτη προσέγγιση του θέματος και δεν επιδιώκει να δώσει σε βάθος απαντήσεις σε όλες τις πτυχές του προβλήματος αυτού. Θα προχωρήσουμε όμως σε κάποιες γενικές παρατηρήσεις ώστε να βοηθήσει να προσδιοριστεί καλύτερα το πρόβλημα και να συμβάλει σε παραπέρα μελέτες των επιμέρους ερωτημάτων που προκύπτουν, υποστηριζόμενες και με εμπειρικές έρευνες. Έτσι θα προσπαθήσουμε να κάνουμε μια κριτική σε όσα αναφέρθηκαν στην επισκόπηση της βιβλιογραφίας αλλά και στα συμπεράσματα των ερευνητικών συνευτεύξεων. Από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας προκύπτουν τα εξής:

Τα GIS είναι συστήματα εφαρμογών που χρησιμοποιούν μια γεωγραφική (χωρική) και μια ποιοτική βάση δεδομένων. Η ικανότητά τους να συνδυάζουν τους διάφορους θεματικούς χάρτες (layers) δίνουν τη δυνατότητα για διεπιστημονική εξέταση των δημιουργούμενων μοντέλων. Η επεξεργασία των χωρικών δεδομένων σε συνδυασμό με την προσφορά εναλλακτικών προσεγγίσεων από τα συστήματα αυτά τα καθιστούν εργαλεία που βοηθούν στην εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, στην επίλυση προβλημάτων του περιβάλλοντος και στη λήψη αποφάσεων.

Η ΠΕ μέσα από τα προγράμματά της στη σχολική πρακτική εξετάζει τα προβλήματα του περιβάλλοντος μέσα από μια ολιστική θεώρηση και διεπιστημονική προσέγγιση με βασική επιδίωξη να αναπτύξει στους μαθητές δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, κριτική σκέψη και ικανότητες λήψης αποφάσεων με συμμετοχικές διαδικασίες. Κατά την εκπόνηση προγραμμάτων ΠΕ στα σχολεία οι μαθητές αναλαμβάνουν να μελετήσουν προβλήματα του περιβάλλοντός τους έχοντας το δάσκαλο βοηθό και συνεργάτη τους.

Επειδή λοιπόν τα GIS έχουν την ικανότητά να ενσωματώνουν ποικίλου είδους δεδομένα, να τα αναλύουν και να επιτρέπουν τη δόμηση και έλεγχο ευρείας κλίμακας οικολογικών μοντέλων δείχνουν ότι μπορούν να συμβάλλουν ουσιαστικά στην ολιστική προσέγγιση και διεπιστημονική διερεύνηση των θεμάτων του περιβάλλοντος κατά την ανάπτυξη προγραμμάτων ΠΕ στα σχολεία, στη δόμηση της γνώσης μέσα από διερευνητικές διαδικασίες, στην ανάπτυξη κοινωνικών/συμμετοχικών δεξιοτήτων, στην ομαδική εργασία, στην επίλυση προβλημάτων, στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης και ικανοτήτων λήψης αποφάσεων. Αυτές ακριβώς οι ιδιότητες τους έχουν εγείρει πρόσφατα το ενδιαφέρον της διεθνούς εκπαιδευτικής κοινότητας για τη χρησιμοποίηση των GIS στην εκπαιδευτική διαδικασία, αν και τα συστήματα αυτά μόλις πρόσφατα έχουν αναπτυχθεί και λίγο έχουν διαδοθεί. Παρόλο που δεν υπάρχουν ακόμα επαρκείς μελέτες και έρευνες σχετικά με τον παι-

δαγωγικό χαρακτήρα τους, έχουν ξεκινήσει κάποιες προσπάθειες χρησιμοποίησης για εκπαιδευτικούς σκοπούς καθώς και ανάπτυξης ειδικού λογισμικού κυρίως με τη βοήθεια των υπερμέσων (hypermedia).

Μέσα από τις συνεντεύξεις διερευνήθηκαν οι απόψεις των ανθρώπων της πράξης, δηλ των εκπαιδευτικών που έχουν εφαρμόσει πρόγραμμα ΠΕ στα σχολεία τους και των "έμπειρων" στα GIS που ως αντικείμενο εργασίας τους έχουν την ανάπτυξη εφαρμογών. Η ανάλυση των απαντήσεων αυτών των συνεντεύξεων μας οδηγεί στις παρακάτω διαπιστώσεις.

Οι απόψεις των εκπαιδευτικών όπως διατυπώνονται μέσα στις απαντήσεις των συνεντεύξεων, δείχνουν ότι γίνεται προσπάθεια εφαρμογής στην πράξη, μέσα δηλαδή στο σχολείο, όσων τα διεθνή συνέδρια για την ΠΕ έχουν προτείνει και περιγράφονται στα προηγούμενα κεφάλαια. Οι διαδικασίες με τη μορφή project, η ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης των περιβαλλοντικών προβλημάτων, η δημιουργία θετικής συμπεριφοράς ως προς το περιβάλλον μέσα από συμμετοχικές διαδικασίες αποτελούν βασικές επιδιώξεις τους. Επίσης από τις αναφορές που κάνουν για το περιεχόμενο και την αναγκαιότητα της ΠΕ δείχνουν ότι αυτή (η ΠΕ) έχει την αποδοχή των συντελεστών της σχολικής ζωής και δεν είναι απλά μια καινοτομία που επιβάλλεται "άνωθεν" που μπορούσε, πιθανόν κάτω από τις ανάλογες συνθήκες να οδηγήσει ακόμα και σε μια εκπαιδευτική μεταρρύθμιση.

Η επεξεργασία των απαντήσεων από τις συνεντεύξεις δείχνουν ότι οι απόψεις τον έμπειρων συμπίπτουν ή σχεδόν συμπίπτουν μεταξύ τους σχετικά με τις δυνατότητες των GIS, που τα θεωρούν ως άριστα εργαλεία στις περιπτώσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω. Επίσης παρουσιάζεται μια εναρμόνιση και επιβεβαίωση των απόψεών τους με τα αντίστοιχα θέματα όπως εκτέθηκαν κατά την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας.

Η αναδίφηση λοιπόν της σχετικής βιβλιογραφίας και η ανάλυση των συνεντεύξεων μας επιτρέπει να προχωρήσουμε στα παρακάτω συμπεράσματα:

A) Για τη σχέση GIS και ΠΕ

Η ΠΕ καλύπτει ένα ευρύ φάσμα θεμάτων του φυσικού, του τεχνητού και του κοινωνικοπολιτιστικού περιβάλλοντος. Στην πλειονότητα των θεμάτων αυτών δεν μπορούμε να αποφύγουμε την αναφορά στην χωροταξική κατανομή των δεδομένων, που σχετίζονται με αυτά, καθώς και τη χωρική επεξεργασία τους. Έτσι τα GIS, που από τη φύση τους προσφέρονται για εισαγωγή ποιοτικών και ποσοτικών

χαρακτηριστικών του χώρου και την επεξεργασία αυτών των δεδομένων, δείχνουν να έχουν άμεση σχέση με την ΠΕ και τις διαδικασίες της.

B) Για τον τρόπο ενσωμάτωσης των GIS στις διαδικασίες της ΠΕ

Οι διαδικασίες που ακολουθούνται κατά την εξέλιξη του προγράμματος και που συνθέτουν τη μέθοδο project είναι δυνατό να αντιστοιχηθούν με τις λειτουργίες των GIS και σε κάθε φάση εκτός των συμβατικών διαδικασιών τα συστήματα αυτά να μπορούν να αποτελέσουν το μέσον, με το οποίο θα μπορέσουμε να επιτύχουμε τους επιδιωκόμενους σκοπούς του προγράμματος (project). Αν προσπαθήσουμε να κάνουμε μια αντιστοιχία μεταξύ των φάσεων εξέλιξης των προγραμμάτων ΠΕ και των φάσεων λειτουργίας των GIS θα μπορούσαμε να διαπιστώσουμε ότι τα GIS μπορούν να συμμετέχουν λειτουργικά σε αυτές κατά τρόπο αρμονικό και ουσιαστικό, με ολοφάνερα τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν. Ο πίνακας που ακολουθεί δείχνει αυτήν την αντιστοιχία¹

Πίνακας 14: ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΦΑΣΕΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΠΕ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ GIS

<i>ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΕ</i>	<i>ΔΥΝΑΤΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ GIS</i>
<i>Ευαισθητοποίηση - Οργάνωση</i>	<i>Προσδιορισμός/περιγραφή του προβλήματος με πλήρη εποπτικό και αλληλεπιδραστικό τρόπο.</i>
<i>Εξοδοι - Συλλογή στοιχείων</i>	<i>Αναζήτηση στη βάση δεδομένων του συστήματος του σχολείου ή σε άλλες βάσεις μέσω modem¹.</i>
<i>Επιστροφή - Επεξεργασία</i>	<i>Εμπλουτισμός βάσης δεδομένων του συστήματος με νέα στοιχεία που έχουν συλλεγεί για το συγκεκριμένο θέμα. Δημιουργία μοντέλων, χωρική και στατιστική επεξεργασία, αναζήτηση εναλλακτικών λύσεων, προσομοιώσεις, ανάληψη ρόλων.</i>
<i>Παρουσίαση - Αξιολόγηση</i>	<i>Παρουσίαση αναφορών και αποτελεσμάτων στον υπολογιστή ή σε εκτυπώσεις χαρτών.</i>

¹Οι προτάσεις αυτές στις φάσεις του προγράμματος σίγουρα μπορούν να διαφοροποιηθούν, να τροποποιηθούν ή να προσαρμοστούν ανάλογα με την περίπτωση. Όμως με τις ενδεικτικές αυτές προτάσεις που εκτέθηκαν παραπάνω έχουμε την πεποίθηση ότι μπορεί να φανεί η αξία και συνεισφορά της νέας τεχνολογίας των GIS στην ΠΕ.

Οι επιμέρους λειτουργίες των GIS με τη χρήση τους ενταγμένη μέσα στα προγράμματα ΠΕ, μπορούν να δώσουν στους μαθητές να αντιληφθούν και να βιώσουν τις διαδικασίες έρευνας. Η αναζήτηση και η εισαγωγή δεδομένων με διάφορους τρόπους (ψηφιοποιητής, σαρωτής, τηλεπισκόπηση κτλ), η δημιουργία του μοντέλου, η επεξεργασία των δεδομένων και η προσπάθεια αναζήτησης λύσης/εων του προβλήματος, η διαμόρφωση των τελικών προτάσεων και η λήψη αποφάσεων αντανακλά ακριβώς αυτές τις διαδικασίες.

Θα πρέπει εδώ να τονιστεί ότι ο Η/Υ και οποιοδήποτε λογισμικό το συνοδεύει δεν μπορεί και δεν πρέπει να αποτελεί το κέντρο ενδιαφέροντος μέσα στις διαδικασίες της ΠΕ ούτε και αυτοσκοπό. Δε θα πρέπει να ξεκινάμε και να τελειώνουμε με αυτόν. Αντίθετα πρέπει να το δούμε ενταγμένο μέσα στην εξέλιξη των δραστηριοτήτων των προγραμμάτων της ΠΕ (project), έτσι ώστε να βοηθάει και αυτός στην επίτευξη των γενικών σκοπών και στόχων της μέσα από διαδικασίες δόμησης γνώσεων και πάντα με γνώμονα ότι κάτι καινούριο προσφέρει και κάτι περισσότερο από τις συμβατικές διαδικασίες (Makrakis, 1988).

Γ) Για τη διεπιστημονική προσέγγιση των προβλημάτων

Εχει τονιστεί ότι η πολυπλοκότητα των περιβαλλοντικών προβλημάτων απαιτεί την ολιστική θεώρησή τους και τη διεπιστημονική προσέγγισή τους. Μια από τις βασικές καθοδηγητικές αρχές της ΠΕ είναι ακριβώς η διεπιστημονική εξέταση του θέματος. Τα GIS, όπως συμπεραίνεται από τη βιβλιογραφία αλλά και από τις απαντήσεις των συνεντεύξεων, από τη φύση τους (με την αλληλεπικάλυψη και αλληλοσυσχέτιση των διαφορετικών θεματικών χαρτών - layers) προσφέρουν αυτή τη δυνατότητα. Το πρόβλημα όμως που ποκύπτει έγκειται ακριβώς στο πώς ο εκπαιδευτικός θα εφαρμόσει αυτή τη διεπιστημονική προσέγγιση. Όπως διαπιστώθηκε κατά τη διάρκεια της έρευνας η κατάρτιση των εκπαιδευτικών σχετικά με την ΠΕ είναι από ελλιπής έως υποτυπώδης και όχι συστηματική, (δες σχετικούς πίνακες και την ανάλυσή τους στο κεφάλαιο για τα υποκείμενα των συνεντεύξεων). Το γεγονός αυτό επισημαίνεται άλλωστε και από άλλους, τονίζοντας ότι οι εκπαιδευτικοί δε έχουν ανάλογη εμπειρία στις νεωτεριστικές αυτές μορφές εκπαίδευσης, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται ανυπέβλητα εμπόδια στην υλοποίηση ανάλογων μεθόδων (Φλογαίτη, 1993). Η διεπιστημονική προσέγγιση και διδασκαλία με τις ι-

¹ Συσκευή που επιτρέπει τη σύνδεση απομακρυσμένων μεταξύ του υπολογιστών μέσω τηλεφωνικής γραμμής. Η λέξη προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων *Modulation-Demodulation*

διαίτερες τεχνικές και γνώσεις που απαιτεί αποτελεί ίσως το κλειδί για την τοποθέτηση της ΠΕ στη σωστή της βάση και συνεπώς και της χρήσης των GIS μέσα σε αυτές τις διαδικασίες. Η έννοια της διεπιστημονικότητας αλλά και των μεθόδων της πρέπει να καθοριστούν, να διευκρινιστούν και να γίνουν αντιληπτοί από τους εκπαιδευτικούς που έχουν συνηθίσει σε άλλους τρόπους διδασκαλίας και που καλούνται απότομα να μεταβάλλουν τις μονοκλαδικές πρακτικές. Κατά τη γνώμη μας λοιπόν μένει ανοικτό το θέμα της ολοκληρωμένης και συστηματικής εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών (προϋπηρεσιακή και ενδοϋπηρεσιακή) για να καταστούν ικανοί να αντεπεξέλθουν στις απαιτήσεις των νέων συνθηκών που δημιουργούνται στα σχολεία. Θα πρέπει ίσως να αναζητηθούν τρόποι πλέον κατάλληλοι για πλήρη και συστηματική κατάρτιση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σχετικά με την ΠΕ, όπως για παράδειγμα φοίτηση στα ΠΕΚ (Περιφερειακά Επιμορφωτικά Κέντρα), αλλά πάνω από όλα ίσως θα πρέπει να απασχολήσει σοβαρά τους αρμόδιους η εισαγωγή μαθημάτων ΠΕ και στις σχολές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, από τις οποίες προέρχονται οι εκπαιδευτικοί και των δύο βαθμίδων. Ίσως η δημιουργία διεπιστημονικών τμημάτων με προγράμματα κοινωνικών σπουδών (social studies) σε συνδυασμό με προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης να ήταν πιο κοντά στα μηνύματα των καιρών μας. Τα ερωτηματικά όμως αυτά αφήνονται για μελλοντικές έρευνες.

Δ) Για την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση είναι προσανατολισμένη στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων και εξετάζει τα προβλήματα αυτά από παγκόσμια σκοπιά με διεπιστημονική προσέγγιση.. Η επίλυση προβλημάτων, που ως διαδικασία εντάσσεται στις ανώτερες νοητικές δεξιότητες, έχει εγείρει τελευταία έντονα το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής κοινότητας (Audet, 1993). Επιπλέον “*οι Υπολογιστές προσφέρουν ένα εξαιρετικό εργαλείο για τη διδασκαλία ανώτερων νοητικών δεξιοτήτων εξαιτίας της αλληλεπιδραστικής δυνατότητας τους και της ικανότητας τους να παρουσιάζουν και να κάνουν εξομοίωση των προβλημάτων*” (Vocheil & Van Deusen, 1989, σ.16). Αυτό βέβαια μπορεί να συμβεί, όταν υπάρχει και ανάλογο λογισμικό αλλά και το διδακτικό πλαίσιο. Τα GIS φαίνεται να παρέχουν το λογισμικό και το κατάλληλο πλαίσιο για τη διδασκαλία της διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων, ανάπτυξης κριτικής σκέψης και δεξιοτήτων συμμετοχής στη λήψη αποφάσεων, κάτι που η ΠΕ έχει θέσει ως βασικές καθοδηγητικές αρχές της. Τα

(διαμόρφωση -αποδιαμόρφωση).

GIS δίνουν τη δυνατότητα να εμπλακούν οι μαθητές με τα πολυδιάστατα προβλήματα του περιβάλλοντος και να αντιμετωπίσουν τις πραγματικές συνθήκες. Η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ο προσδιορισμός των προβλημάτων και των παραγόντων που τα συνθέτουν, η διαχρονική παρακολούθηση και η πρόβλεψη μελλοντικών καταστάσεων μπορούν να γίνουν εύκολα και με παραστατικό τρόπο με τη χρήση των GIS.

Εκφράζουμε λοιπόν τη άποψή μας, ότι μέσα σε αυτό το πλαίσιο τα GIS, μπορούν να λειτουργήσουν και να βοηθήσουν σε αυτή την εκπαιδευτική διαδικασία.

Θα πρέπει βέβαια εδώ να αναφερθούμε στην ανάγκη διερεύνησης των συνθηκών εκείνων, που θα επιτρέπουν τη διαμόρφωση κατάλληλου διδακτικού-μαθησιακού περιβάλλοντος με την υποστήριξη των GIS, που θα βοηθάει στην απόκτηση δεξιοτήτων επίλυσης των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

E) Για τη δυνατότητα χρήσης των GIS από τους μαθητές

Ηδη από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας αλλά και από την ανάλυση των συνεντεύξεων επισημάνθηκε το πρόβλημα του χειρισμού των GIS από τους μαθητές. Τα υπάρχοντα πακέτα της αγοράς έχουν αναπτυχθεί και απευθύνονται κατά κύριο λόγο προς τους ειδικούς. Το πιθανότερο είναι ότι δεν υπήρχε η σκέψη σε αυτούς που τα ανέπτυξαν ότι τα GIS θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Το αποτέλεσμα είναι ότι δεν περιέχουν όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά που θα ήταν απαραίτητα για να θεωρηθούν, αυτή τη στιγμή, ως πλέον κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό¹. Γενικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι, ορισμένα τουλάχιστον από αυτά, είναι “δύσκολα” στο χειρισμό και χρειάζονται, όπως προκύπτει από την ανάλυση των συνεντεύξεων, αρκετή εκπαίδευση και εμπειρία για αυτό. Υπάρχουν όμως και κάποια που θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν “εύκολα” στη χρήση τους και αυτό οφείλεται αφενός στον τρόπο προγραμματισμού τους αφετέρου στη διασύνδεση με το χρήστη (interface) που διαθέτουν.

Με βάση αυτά και λαμβάνοντας υπόψη όσα αναφέρθηκαν παραπάνω μπορούμε να οδηγηθούμε στα παρακάτω συμπεράσματα:

¹Για τις προϋποθέσεις που πρέπει να πληρεί το εκπαιδευτικό λογισμικό έχουν γίνει πολλές έρευνες και έχουν γραφτεί πολλά Ενδεικτικά αναφέρουμε Παπάς Γ., “Η πληροφορική στο σχολείο”, Αθήνα, 1989, Ereut M.R., Makrakis V., *Information Technology in Education*, στο T.Hasen & T Nevill Postlethwait (επιμ) “*The International Encyclopedia of Education*” supplementary volume. (σσ. 245-268), Dunn S.& Morgan V., “*The Impact of the Computer on Education*”, Prentice Hall Int, London, 1987.

Σχετικά με τις δυνατότητες χρήσης των συστημάτων αυτών στη σχολική τάξη θα πρέπει ίσως να προσανατολιστούμε προς δύο κατευθύνσεις(σενάρια). Η πρώτη κατεύθυνση έχει να κάνει με τη χρησιμοποίηση “εύκολων” πακέτων λογισμικού GIS γενικών εφαρμογών, όπως αυτά κυκλοφορούν στο εμπόριο και η δεύτερη με τη χρησιμοποίηση έτοιμων απλών προκατασκευασμένων μοντέλων με συγκεκριμένο περιεχόμενο.

Πρώτη κατεύθυνση (σενάριο): Χρήση έτοιμων πακέτων GIS γενικών εφαρμογών.

Με αυτά έχουμε τη δυνατότητα να αναπτύσσουμε μοντέλα του περιβάλλοντος για οποιαδήποτε περίπτωση επιθυμούμε. Αυτή η περίπτωση έχει το πλεονέκτημα ότι ο εκπαιδευτικός θα έχει στα χέρια του ένα εργαλείο, που θα είναι ευέλικτο και θα μπορεί να το προσαρμόζει ανάλογα με τις συνθήκες και τις απαιτήσεις κάθε περίπτωσης. Η κατεύθυνση αυτή μοιάζει με τις περιπτώσεις εκείνες όπου χρησιμοποιούνται άλλα, ανοικτού περιεχομένου, προγράμματα, όπως βάσεις δεδομένων (data bases), λογιστικά φύλλα (spread sheets) κτλ. Κατά την προσέγγιση αυτή έχουμε να αντιμετωπίσουμε κυρίως τριών ειδών προβλήματα.

a) Ως προς το λογισμικό:

Τα προγράμματα που κυκλοφορούν στην αγορά έχουν αναπτυχθεί σε Αγγλόφωνες χώρες, κυρίως στην Αμερική, πράγμα που σημαίνει ότι τα μηνύματα που δίνονται στην οθόνη είναι στα Αγγλικά και όχι στα Ελληνικά. Αυτό δημιουργεί πρόβλημα αμεσότητας και επικοινωνίας με το χρήστη, αφού αναφερόμαστε σε μαθητές του Ελληνικού σχολείου. Επίσης τα εγχειρίδια και η τεκμηρίωση είναι στα Αγγλικά.

Η διασύνδεση με το χρήστη (User Interface) είναι μάλλον κατάλληλη για ειδικούς και έμπειρους χρήστες παρά για μαθητές. Παρόλο που έχουν αναπτυχθεί GIS σε περιβάλλον Windows, που είναι αρκετά φιλικό προς το χρήστη, το πιθανότερο είναι ότι παραμένουν βασικά προβλήματα, αφού, όπως είναι φυσικό, δεν έχει προηγηθεί ο ανάλογος ψυχοπαιδαγωγικός σχεδιασμός.

b) Ως προς τους εκπαιδευτικούς:

Οι εκπαιδευτικοί που θα κληθούν να χρησιμοποιήσουν αυτού του είδους το λογισμικό θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον βασική εξοικείωση με αυτό το είδος λογισμικού, όσον αφορά στη χρήση του.

c) Ως προς τους μαθητές:

Εκείνο που θα έπρεπε με περισσότερη μελέτη και έρευνα να προσδιοριστεί είναι το επίπεδο της γνώσης των μαθητών που θα εμπλακούν σε τέτοιας μορφής διαδικασίες με τα GIS. Οι προαπαιτούμενες γνώσεις κυρίων μαθηματικών και φυσικής, η ικανότητα αντίληψης του χώρου και η εξοικείωση με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, όπως επισημάνθηκε και από τις συνεντεύξεις με τους "έμπειρους" και ειδικότερα με τη φιλοσοφία λειτουργίας των GIS, είναι σημεία βασικά, που θα πρέπει να διερευνηθούν και να καθοριστούν με ακρίβεια.

Δεύτερη κατεύθυνση (σενάριο): *Χρήση έτοιμων μοντέλων με συγκεκριμένο περιεχόμενο.*

Με αυτά παρέχεται η δυνατότητα στους μαθητές να δουλέψουν πάνω σε συγκεκριμένες εφαρμογές και περιεχόμενο. Τα GIS αυτά θα μπορούσαν να δίνουν έτοιμα απλά μοντέλα για επεξεργασία μέσα στο σχολείο. Τα μοντέλα αυτά θα μπορούσαν να περιέχουν τους βασικούς χάρτες (layers), που αφορούν στη συγκεκριμένη εφαρμογή (όπως για παράδειγμα όξινη βροχή, απόθεση σκουπιδιών, πετρελαιοκηλίδες, αποψίλωση δασών κτλ) και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με αυτούς. Συγχρόνως όμως θα πρέπει να δίνουν τη δυνατότητα να επεμβούν οι μαθητές στη βάση δεδομένων, που θα περιέχουν αυτές οι εφαρμογές, για να εισάγουν ή/και να μεταβάλλουν και να χειρίζονται τα ποιοτικά αυτά χαρακτηριστικά..

Αυτή η κατεύθυνση, που είναι κατά τη γνώμη μας **η πιο πιθανή**, θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει τις εξελιγμένες μορφές ανάπτυξης λογισμικού με χρήση Hypermedia και να δώσουν μια ολοκληρωμένη μορφή λογισμικού που είναι δυνατόν να αποτελέσουν τη λύση μέσα σε αυτό το πλαίσιο της ΠΕ, όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

Μπορούμε δηλαδή να πούμε ότι η εξέλιξη της τεχνολογίας και ειδικά των Hypermedia σε συνδυασμό με τα πορίσματα των ερευνών για τη μάθηση θα βοηθήσει τους ειδικούς των GIS και τους σχεδιαστές τους να αναπτύξουν προγράμματα, που θα ανταποκρίνονται στις ανάγκες των μαθητών. Πιθανές μελλοντικές ψυχοπαιδαγωγικές έρευνες θα βοηθούσαν προς την κατεύθυνση αυτή.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η εξέλιξη της τεχνολογίας δίνει συνεχώς νέα πεδία δράσης στην εκπαίδευση και παρέχει συνεχώς νέες δυνατότητες χρησιμοποίησης εκπαιδευτικού υλικού. Οι ορίζοντες της εκπαιδευτικής τεχνολογίας όλο και διευρύνονται με νέες δυνατότητες. Κάθε τι όμως νέο θα πρέπει να μελετάται προσεκτικά και πάντα μέσα στο πλαίσιο της παιδαγωγικής επιστήμης και να αποφεύγονται οι ενθουσιώδης και βιαστικές (όπως πολλές φορές γίνεται) ενέργειες.

Με την ανάπτυξη των GIS και την εξέλιξή τους, πιθανόν σε έμπειρα συστήματα, η χρήση τους σε συνδυασμό με τις εποικοδομικές (constructivist) απόψεις για τη μάθηση και τις ευκαιρίες που προσφέρει η ΠΕ για αναζήτηση και διερεύνηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, είναι δυνατόν να τεθεί ένα νέο πλαίσιο εκπαιδευτικών λειτουργιών στο σχολείο. Πιστεύουμε ότι η εργασία αυτή συμβάλλει προς αυτήν την πορεία.

Η εργασία αυτή αποτελεί μια πρώτη επαφή με το πρόβλημα και δίνει το γενικό πλαίσιο, μέσα στο οποίο θα μπορούσαν τα GIS να χρησιμοποιηθούν ως διδακτικά εργαλεία στις διαδικασίες της ΠΕ. Πιστεύουμε ότι οι προτάσεις της και τα ερωτήματα που προέκυψαν ανοίγουν το δρόμο που θα οδηγήσει σε παραπέρα διερεύνηση του πολύπτυχου προβλήματος που εγείρεται με την πιθανή χρήση των GIS στη εκπαίδευση.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Το ερωτηματολόγιο, που ακολουθήθηκε κατά τις συνεντεύξεις με τους εκπαιδευτικούς, είναι αυτό που παρατίθεται πιο κάτω:

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ

ΑΤΥΠΗ - ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ προς τους εκπαιδευτικούς που έχουν εφαρμόσει προγράμματα ΠΕ στα σχολεία τους

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:
ΣΧΟΛΕΙΟ:
ΟΝΟΜΑ:

ΘΕΜΑΤΑ ΣΥΖΗΤΗΣΗΣ

1. ΜΕ ΠΟΙΟ ΤΡΟΠΟ ΕΧΕΤΕ ΕΝΗΜΕΡΩΘΕΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕ;
2. ΠΟΙΟ ΗΤΑΝ ΤΟ ΘΕΜΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΣΑΣ;
3. ΠΟΙΑ ΜΕΘΟΔΟ ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΑΤΕ (ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ, ΤΡΟΠΟΙ ΔΟΥ-ΛΕΙΑΣ);
4. ΠΟΙΟΙ ΗΤΑΝ ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ;
5. ΠΟΙΟ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΟΥ ΔΙΝΕΤΕ ΣΤΗΝ ΠΕ;
6. ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΑΝΑΓΚΑΙΑ ΤΗΝ ΠΕ;
7. ΠΟΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑΤΕ Ή ΝΟΜΙΖΕΤΕ ΟΤΙ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΒΟΗΘΗΣΟΥΝ ΣΤΗΝ ΠΕ;

Το ερωτηματολόγιο, που ακολουθήθηκε κατά τις συνεντεύξεις με τους έμπειρους, είναι αυτό που παρατίθεται πιο κάτω:

 ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
 ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
 ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΜΕ "ΕΜΠΕΙΡΟΥΣ" ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ GIS ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΗΜ/ΝΙΑ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ:

ΟΝΟΜΑ:

ΤΟΜΕΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΙΔΡΥΜΑ/ΕΤΑΙΡΙΑ/ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ:

Παρακαλώ κάνετε μια σύντομη περιγραφή των παρακάτω:

ΠΟΣΟ ΧΡΟΝΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΤΑ GIS:

ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ Η ΑΚΡΙΒΗΣ ΦΥΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΑΣ (σε σχέση με τα GIS):

ΑΝΑΦΕΡΕΤΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΕ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΑΣΧΟΛΕΙ-
 ΣΤΕ Ή ΕΧΕΤΕ ΑΣΧΟΛΗΘΕΙ :

ΠΟΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΣΑΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ:

ΠΟΙΑ ΤΥΠΙΚΗ ΚΑΙ ΑΤΥΠΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ / ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΧΕΤΕ ΩΣ
 ΠΡΟΣ ΤΑ GIS :

ΠΟΙΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ GIS ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΚΠΕΡΑΙΩΣΗ ΤΩΝ Ε-
 ΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΑΣ:

Ερωτήσεις:

1) Περιγράψτε τις σχέσεις των GIS με την καταγραφή και εκτίμηση της καταστά-
 σεως του περιβάλλοντος.

2)

	Όσον αφορά στα προβλήματα που σχετίζονται με το περιβάλλον βοηθάνε τα GIS ως εργαλεία...	πώς;	κατά πόσο;
--	--	------	------------

α	Στη διεπιστημονική προσέγγισή τους;		
β	2) Στην προσπάθεια επίλυσής τους και αναζήτησης λύσεων και εναλλακτικών προσεγγίσεων;		
γ	Στη λήψη αποφάσεων;		

3) Προσδιορίσετε μέσα από τη δική σας εμπειρία, ένα ή περισσότερα παραδείγματα προβλημάτων σε σχέση με το περιβάλλον, για τα οποία η χρησιμοποίηση GIS βοηθάει στην αναζήτηση λύσης/σεων τους.

4) Θα μπορούσαν δάσκαλοι και μαθητές να χειριστούν GIS μέσα στην τάξη για παιδαγωγικούς σκοπούς;

Αν ναι, πώς θα μπορούσε να γίνει αυτό;
Δώστε παραδείγματα.

5) **Αν υπάρχει πρόβλημα**, πού κατά τη γνώμη σας οφείλεται αυτό;

στα GIS αυτά καθ' αυ- τά	στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών	στο υπόβαθρο των μα- θητών
-----------------------------	--------------------------------------	-------------------------------

6) Τι χρειάζεται να αλλάξει, για να μπορέσει να γίνει αυτό.;

ο τρόπος εισαγω- γής δεδομένων	ο τρόπος επεξερ- γασίας δεδομέ- νων	ο τρόπος παρου- σίασης αποτελε- σμάτων	το interface γενι- κά
-----------------------------------	---	--	--------------------------

7) Πώς βλέπετε την εξέλιξη των GIS στο μέλλον;

Έχετε κάποιο σχόλιο να προσθέσετε, που κατά τη γνώμη σας θα βοηθούσε στους σκοπούς αυτής της συνέντευξης.

Πίνακας Ι : Θέματα προγραμμάτων ΠΕ, που έχουν εφαρμόσει οι εκπαιδευτικοί στα σχολεία τους.

ΤΙΤΛΟΣ	Υποκείμενα																Συν	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1. Ανακύκλωση	•	•		•	•					•								5
2. Καθαρισμός ακτών	•																	1
3. Δεντροφύτευση		•																1
4. Ο τόπος μας						•	•											2
5. Δέντρα περιοχής			•															1
6. Σχολική εφημερίδα								•										1
7. Δημιουργία οικολογικού πάρκου											•							1
8. Σχέση με περιβάλλον Διατροφή-υγεία-παιχνίδι									•			•						2
9. Καλλιέργεια σταφυλιού														•				1
10. Ελιά														•				1
11. Η ελιά διά μέσου των αιώνων																	•	1
12. Μελισσοκομία-Παραδοσιακή τεχνική																•		1
13. Δημοτικός κήπος									•									1
14. Νεοκλασικά κτήρια													•					1
	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	

Ο πίνακας δείχνει τα θέματα των προγραμμάτων ΠΕ, που εκπόνησαν στα σχολεία τους οι εκπαιδευτικοί, που συμμετείχαν στις συνεντεύξεις.

Πίνακας Π : Διδακτικοί στόχοι στα προγράμματα ΠΕ.

	ΣΤΟΧΟΙ	ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ																ΣΥΝΟΛΟ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Να συνειδητοποιήσουν τις σχέσεις ανθρώπου-περιβάλλοντος		•	•														2
2	Να συνειδητοποιήσουν τη δυνατότητα αποτροπής της κακοποίησης του περιβ/ντος										•							1
3	Να επισημανθούν οι ωφέλειες από το περιβάλλον			•														1
4	Να γνωρίσουν την ανάγκη ισορροπίας οικοσυστήματος		•															1
5	Να γνωρίσουν τη γύρω περιοχή					•	•											2
6	Να σέβονται το περιβάλλον			•	•													2
7	Να ευαισθητοποιηθούν σε θέματα περιβάλλοντος.		•	•	•					•		•	•				•	7
8	Να μπουν στο πνεύμα της προστασίας του περιβάλλοντος	•																1
9	Να αποκτήσουν αίσθημα ευθύνης για την προστασία του περιβάλλοντος.											•						1
10	Να καλλιεργηθεί η διάθεση για την προστασία του περιβάλλοντος																•	1
11	Να αναπτυχθεί η μεθοδικότητα και η συνεργασία			•								•						2
12	Να συνηθίσουν στη συνεργασία και συλλογική δουλειά.								•			•					•	3
13	Να αναπτύξουν κοινωνικές σχέσεις								•				•				•	3
14	Απόκτηση κοινωνικών αξιών											•						1
15	Να διαμορφωθούν ως υπεύθυνοι, ενεργητικοί, συνεργάσιμοι, δημοκρατικοί πολίτες																•	1
16	Να συνηθίζουν στην αντιμετώπιση των προβλημάτων του περιβάλλοντος και στην προστασία του.	•																1
17	Να μαθαίνουν στη διερεύνηση.																•	1
18	Να είναι ικανά να προσδιορίζουν και να αντιμετωπίζουν τα προβλήματα											•	•					2
19	Να προτείνουν λύσεις για τα προβλήματα						•	•		•	•	•					•	6
		2	3	4	1	1	3	2	2	1	4	6	2	1	2	4	1	39

Ο πίνακας δείχνει τους στόχους, που θέτουν οι εκπαιδευτικοί στα προγράμματα ΠΕ, που έχουν εκπονήσει στα σχολεία τους.

Πίνακας III : Τρόπος κατάρτισης/ενημέρωσης εκπαιδευτικών σχετικά με την ΠΕ..

ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΡΤΗΣΗΣ & ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΕΚΠ/ΚΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕ	ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ																Σύν	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Εγκυκλίους	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•			•	•	12	34
Υπεύθυνο Π.Ε. του νομού.		•	•	•	•		•	•				•	•			•	9	26
Ειδικά σεμινάρια ΠΕ						•				•		•				•	4	11
Άρθρα από περιοδικά					•					•							2	6
Βιβλία.										•							1	3
Έντυπο ενημερωτικό υλικό	•	•					•		•				•				5	14
Ενημερωτική συζήτηση	•					•											2	3
Σύνολο	3	3	2	2	3	3	3	2	1	3	1	3	2		2	2	35	

Ο πίνακας δείχνει την κατάρτιση και τον τρόπο ενημέρωσης των εκπαιδευτικών, που έχουν εκπονήσει προγράμματα στο σχολείο τους, στα πλαίσια της ΠΕ. Στην τελευταία στήλη υπάρχουν τα ποσοστά που αντιστοιχούν σε κάθε μια περίπτωση. Πολλοί από τους εκπαιδευτικούς έχουν ενημερωθεί με περισσότερους από ένα τρόπους. Η τελευταία γραμμή του πίνακα μας δείχνει με πόσους τρόπους έχει ενημερωθεί ο κάθε εκπαιδευτικός.

Πίνακας IV : Περιεχόμενο της Π.Ε..

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Κυρίως οικολογικό, λιγότερο κοινωνικό.			•													
2. Η ΠΕ έχει οικολογικές προεκτάσεις.					•											
3. Δεν είναι μόνο τα οικολογικά θέματα.							•									
4. Η ΠΕ δίνει απεριόριστο αριθμό θεμάτων.							•									
5. Όχι μόνο οικολογικό.								•								
6. Δεν είναι μόνο το φυσικό περιβάλλον αλλά και το δομημένο.													•			
7. Επιτυγχάνεται η γνωριμία με το άμεσο περιβάλλον το φυσικό, το τεχνητό.										•						
8. Όχι μόνο η Οικολογία.											•					
9. Η ΠΕ είναι μια παιδαγωγική διαδικασία.				•												
10. Μπορούμε να δώσουμε την κατάλληλη αγωγή, να αποκτήσουν συνήθειες.					•											
11. Εκπαιδευτικό σύστημα με διαφορετικό παιδαγωγικό χαρακτήρα με σκοπό την ευαισθητοποίηση.						•										
12. Μέσα από τη διαδικασία της Π.Ε. περνούν θέματα Ιστορίας, Βοτανικής, Αρχιτεκτονικής, Οικονομικά, Οικολογικά κτλ.									•							
13. Μέσα από την ΠΕ καλύπτονται πολλά μαθήματα, βελτιώνεται η γλώσσα, αναπτύσσεται η μαθηματική σκέψη, βοηθάει στη Μελέτη Περ/ντος.						•										
14. Η ΠΕ είναι ένας θεσμός, μια μορφή εκπαιδευτικής διαδικασίας.										•						
15. Η ΠΕ είναι μια διαδικασία αγωγής.											•					
16. Ο καθηγητής παίζει ρόλο συμβουλευτικό ο μαθητής ερευνά, ψάχνει, δεν είναι παθητικός δέκτης.										•						
17. Το περιεχόμενο της ΠΕ δεν καλύπτεται από άλλα μαθήματα και δεν μπορούν να περάσουν μέσα από αυτά τα μηνύματα των καιρών.												•				
18. Η ΠΕ είναι μια διεπιστημονική μέθοδος προσέγγισης της εκπ/κής πρακτικής.															•	
19. Μέθοδος αλληλοδιδασκτική με συμμετοχικές διαδικασίες.															•	
20. Είναι μια διαφορετική κατάσταση. Μέσα από τις διαδικασίες της ΠΕ δίνεται η ευκαιρία στα παιδιά τα ίδια, πιο άνετα, πιο ελεύθερα να επεξεργαστούν το συγκεκριμένο θέμα.																
21. Διαδικασία ανάπτυξης συνεργασίας μεταξύ των μελών της ομάδας.			•													
22. Πιστεύει στις ανθρώπινες αξίες, στον ίδιο τον άνθρωπο και στις δυνατότητές του.															•	
23. Διαδικασία με εποπτική και άμεση επαφή με το γύρω κόσμο.																•
23. Δεν καλύπτεται από άλλα μαθήματα.		•	•													

Ο πίνακας δείχνει πώς αντιλαμβάνονται οι εκπαιδευτικοί, που συμμετείχαν στις συνεντεύξεις, το περιεχόμενο της ΠΕ.

Πίνακας V : Η αναγκαιότητα της ΠΕ.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Για να συνηθίζουν στην αντιμετώπιση των προβλημάτων του Περιβάλλοντος.	•															
2. Η κακοποίηση του περιβάλλοντος, η επέμβαση στη φύση, η καταστροφή που επιφέρει ο άνθρωπος επιβάλλει την ευαισθητοποίηση των νέων ανθρώπων.			•													
3. Ζωτικής σημασίας. Πρέπει τα παιδιά να μάθουν να μη ζουν ξεκομμένα από το περιβάλλον.															•	
4. Η προστασία του περιβάλλοντος είναι θέμα άμεσης προτεραιότητας.																•
5. Αν δε δει κανείς μόνοι του το πρόβλημα, δεν το καταλαβαίνει.							•									
6. Σημασία έχει η σχέση και η επαφή με το άμεσο περιβάλλον. Η ΠΕ δεν καλύπτεται από τα βιβλία.								•								
7. Η ανθρώπινη ολοκλήρωση έρχεται μέσα από την επαφή με το περιβάλλον.								•								
8. Η ΠΕ είναι απαραίτητη. Τα παιδιά έρχονται σε επαφή με το αντικείμενο.													•			
9. Αναγκαία σαν εκπαιδευτική διαδικασία, γιατί μπορεί διάφορα μαθήματα να καλύπτουν θέματα σαν αυτά της ΠΕ, αλλά ο τρόπος διαφέρει και η συμμετοχή των παιδιών είναι διαφορετική απ'ότι στα άλλα μαθήματα.						•										
10. Η ΠΕ δεν καλύπτεται από τα μαθήματα του σχολείου ούτε από την "ΜτιΠ".							•									
11. Η όλη μέθοδος δεν καλύπτεται από άλλα μαθήματα, μόνο επιμέρους θέματα.								•		•						
12. Το σχολείο δεν μπορεί μέσα από το περιεχόμενο των μαθημάτων να δώσει πρακτικά αποτελέσματα.											•					
13. Η ΠΕ δίνει μια σφαιρικότητα.											•					
14. Η όλη υπόθεση είναι θέμα Παιδείας.												•				
15. Μέσα από τα μαθήματα δεν έχεις καιρό και δεν μπορεί να δοθεί το στίγμα, που πρέπει να πάρουν τα παιδιά απ' αυτά.															•	
16. Οι σκοποί της ΠΕ δεν καλύπτονται από τα άλλα μαθήματα. Είναι ο σκελετός.														•		
17. Το σχολείο σαν κοινωνικός θεσμός έχει τη δυνατότητα να παρεμβαίνει κοινωνικά και πρέπει να είναι ανοικτός θεσμός στη κοινωνία να δέχεται επιδράσεις από τον περίγυρο αλλά και να επιδρά και αυτό.																•

Ο πίνακας δείχνει πώς αντιλαμβάνονται οι εκπαιδευτικοί, που συμμετείχαν στις συνεντεύξεις, την αναγκαιότητα της ΠΕ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

Αθανασάκης Α., *"Διαδικασίες Μάθησης Φυσικών Επιστημών Μέσα και Έξω από το Σχολείο"*, Λόγος και Πράξη, τ.32, 1987.

Αλεξοπούλου Ι, Γκλαβάς Σ., *"Σχολείο και Περιβάλλον"*, εκδ. ΟΕΔΒ, Αθήνα, 1989.

Αργύρης Γ., *"Περιβαλλοντική Εκπαίδευση"*, Νεοελληνική Παιδεία, τ.17, 1989, σσ.14-24.

Βάμβουκας Μ., *"Εισαγωγή στην ψυχοπαιδαγωγική έρευνα και μεθοδολογία"*, Εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα 1988.

Βασάλα Π., *"Παρουσίαση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης όπως αυτή Οριοθετήθηκε στη Διακυβερνητική Συνδιάσκεψη του Tbilisi"*, Σύγχρονη Εκπαίδευση, τ.67, 1992, σσ.59-65.

Βλαβιανού- Αρβανίτη Α., *"Βιοπολιτική Στρατηγική των Επιχειρήσεων για το Βιο-Περιβάλλον"*, τ.1, Διεθνής Ένωση Βιοπολιτικής, Αθήνα, 1994.

Γαρδέλη Σ., *"Μεθοδολογική Πρόταση για την ΠΕ"*, Σύγχρονη Εκπαίδευση, τ.44, σσ. 68-75, 1989.

Γαρδέλλη Σ., *"Περιβαλλοντική Κοινωνική Εκπαίδευση"*, Λόγος και Πράξη, Χειμώνας 1986, σσ 92-102.

Γεωργόπουλος Α. & Τσαλίκη Ε., *"Περιβαλλοντική Εκπαίδευση"*, εκδ. Guttemberg, Αθήνα, 1993.

Γεωργόπουλος Α., *"Το Ανοιγμα του Σχολείου στη Ζωή"*, Νέα Οικολογία, τ.16, 1986, σσ. 52-56.

Εγκύκλιος Γ2/3594/30/3/91 Δ/θνηση Σπουδών Δ.Ε. του ΥΠΕΠΘ.

"Εγχειρίδιο για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση", εκδ. ΟΕΔΒ, Αθήνα, 1989.

Εφημερίς της Κυβερνήσεως, Νόμος 1892, άρθρο.111, παρ.13, ΦΕΚ 101/31-7-1990, τ.α'.

Θεοφιλίδης Χ., *"Διαθεματική προσέγγιση της Διδασκαλίας"*, εκδ. ιδίου, Λευκωσία, 1987.

Κιμιωνής Γ., *"Οι Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση"*, Εισήγηση στη Δημερίδα του ΓΕΩΤΕΕ, (Πρακτικά υπό έκδοση), Ρέθυμνο, 1992.

Κονετάς Γ., *"Περιβαλλοντική Εκπαίδευση"*, Ανοικτό Σχολείο, τ.4, 1985, σσ.13-14.

Κωστάκος Α., Περάκη Β., "Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Θεωρία και Πράξη", Σύγχρονη Εκπαίδευση, τ.67, 1992, σσ. 49-58.

Ματσαγγούρας Η., "Στρατηγικές Διδασκαλίας", εκδ. ιδίου, Αθήνα, 1994.

Μανιάτης Γ., "Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών Γης-Κτηματολογίου", Εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 1993.

Μασσιάλας Β., "Το Σχολείο Εργαστήριο Ζωής", Εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα, 1984.

Μιχαηλίδης Π., "Εισαγωγή στη Πληροφορική: Ένα μάθημα για φοιτητές και φοιτήτριες Παιδαγωγικών τμημάτων", Εισήγηση στο συνέδριο: Διδακτική των μαθηματικών και πληροφορικής στην εκπαίδευση, Ιωάννινα, Οκτ. 1993.

Παπαδημητρίου Β., "Φυσικές Επιστήμες του Σχολείου και η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση", Νέα Παιδεία, τ.61, 1992, σσ.129-140.

Πόρποδας Κ.Δ.,"Γνωστική Ψυχολογία, Θέματα Ψυχολογίας της Γλώσσας, Λύση Προβλημάτων", τ.2, Αθήνα, 1991.

Παπός Γ.,"Η πληροφορική στο σχολείο", εκδ. ιδίου, Αθήνα, 1989.

Παρασκευόπουλος Ι. "Μεθοδολογία επιστημονικής έρευνας", Πανεπιστημιακές παραδόσεις, Αθήνα 1980, σσ. 30-35.

Ryce R., "Προσεγγίσεις στο θέμα Ανθρώπος και Περιβάλλον", σσ.96-188, στο "Ανθρώπος και περιβάλλον", τ.1, (μετ. Ευθυμιάτου Χ.), εκδ. Κουτσούμπος, Αθήνα, 1987.

Sarre Ph., "Η Κατανόηση του Περιβάλλοντος", σσ. 15-92, στο "Ανθρώπος και περιβάλλον", τ.1, (μετ. Ευθυμιάτου Χ.), εκδ. Κουτσούμπος, Αθήνα, 1987.

Σεκούρης Ν., "Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS)", Ενημερωτικό Δελτίο ΕΠΥ, τ.46, 1992, σσ.20-28.

Σιγάλας Χ., "Φιλοσοφία και στόχοι της Π.Ε.", Νεοελληνική Παιδεία, τ. 11, 1987, σσ. 25-34.

Υπ. Απόφαση Γ2/857/19-2-87 του ΥΠΕΠΘ.

Φανουράκη Μ., "Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Οικολογία στο Δημοτικό Σχολείο", Μεταπτυχιακή Εργασία, Ρέθυμνο, 1991.

Φίλιας Β. κ.α., "Εισαγωγή στη μεθοδολογία και τις τεχνικές των κοινωνικών ερευνών", Εκδ. Gutenberg, Αθήνα 1977, σελ 129-133.

Φλογαίτη Ε., "Περιβαλλοντική Εκπαίδευση", Ελληνικές Πανεπιστημιακές Εκδόσεις, Αθήνα, 1993.

Φλουρής Γ., Μασσιάλας Β., "Στάσεις Μαθητών για Συμμετοχή στη Λήψη Αποφάσεων: Μια πανελλήνια Έρευνα", Νέα Παιδεία, τ.46 1988, σσ. 30-48.

Φλουρής Γ., "Αναλυτικά Προγράμματα για μια Νέα Εποχή στην Εκπαίδευση", εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα, 1983.

Φλουρής Γ., "Η αρχιτεκτονική της διδασκαλίας και η διαδικασία της μάθησης", Εκδόσεις Γρηγόρη, Αθήνα 1984.

Φλουρής Γ., "Δυσαρμονία Εκπαιδευτικών Νόμων, Σχολικού Προγράμματος, Διδακτικών Βιβλίων και Διδακτικής Πράξης: Μια πτυχή της κρίσης της Ελληνικής εκπαίδευσης", σσ.206-239. στο "Παγκόσμια Κρίση στην Εκπαίδευση", εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα, 1992.

Frey K., "Η μέθοδος Project", (μεταφ), εκδ. Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, 1986.

Χατζημυκές Φ., "Ο Θεσμός Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων", Εισήγηση στο σεμινάριο: Περιβαλλοντική Διαχείριση, Πρόληψη και Φυσικοί Πόροι, Χανιά, 1994.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Ashworth J., et.al., "Hong Kong: Safeguarding Ecology in a Dynamic Environment", Mapping Awareness & GIS in Europe, vol 7, no 6, 1993, pp. 34-36.

Aspinall, R., "GIS and Forestry", Mapping Awareness, vol 5, no 4, 1991, pp. 12-14.

Assimakopoulos D.G., "The Impact of GIS in Greece: The Greek GIS community", Mapping Awareness & GIS in Europe, vol 6, no 7, 1992. pp.11-13.

Assimakopoulos D.G., "The Greek GIS community", EGIS '93 Genoa Conference Proceedings, vol I, Utrecht, 1993, pp. 723-732.

Audet R.H., "Developing a Theoretical Basis for Introducing Geographic Information Systems into High Schools: Cognitive Implications", Doctorate Dissertation, Boston University, 1993.

Bhushan S. et.al., "E.E. Handbook for Educational Planners", NIEPA & UNESCO, New Delhi, 1990.

Biopolitics The Bio-Environment", Proceedings of the fourth B.I.O. International Conference, A. Vlavianos-Arvanitis (edr), Biopolitics International Organisation, Athens, 1991.

Brusilovsky P. & Gorskaya-Belova T., "An Environment for Physical Geography Teaching", Computers Education, Vol.18, No.1-3, 1992, pp.85-88.

Burrus-Bammel L.L. et.al., "Content Analysis: A technique for Mesuring Attitudes Expressed in Environmental Education Literature", Jurnal of Environmental Education, vol.19, no.4, 1988.

Chaloner M., "Green GIS in Europe's Schools?", Mapping Awareness & GIS Europe, vol. 6, No 6, 1992, pp. 30-31.

- Chaloner, M.**, "*Mecano'GIS - Some Educational and Training Potential?*", Mapping Awareness & GIS in Europe, vol 7, no 3, 1993. p.21.
- Cohen L. & Manion L.**, "*Research Methods in Education*", London 1989, 3d edition.
- Din A.**, "*Interdisciplinary Research directions of GIS*", Mapping Awareness & GIS in Europe, vol 7, no 2, 1993. pp. 11-14.
- Duncan C.**, "*Meteorology, Teaching and Technology*", Geography, Vol.326, No.75, 1990, pp.27-35.
- Dunn S.& Morgan V.**, "*The Impact of the Computer on Education*", Prentice Hall Int, London, 1987.
- Eiser L.**, "*Learning to Save the Environment*", Technology and Learning, Vol.11, No.6, 1991, pp.18-26.
- Eliot J.**, "EE in Europe: Innovation, Marginalisation, or Assimilation", στο OECD-CERI, "*Environment, Schools and Active Learning*", OECD, Paris, 1991, pp.19-36.
- Fonseca, A. et. al.**, "*Functions for a Multimedia GIS*", EGIS '92 Conference Proceedings, vol II, Utrecht, 1992, pp 1095-1101.
- Fonseca, A., et. al.**, "*Adding Video and Sound to GIS*", EGIS '93 Genoa Conference Proceedings, vol I, Utrecht, 1993, pp. 187-193.
- Frankfort-Nachmias C. & Nachmias D.**, "*Research Methods in Education*", 4th edition, St. Martin Press Inc., USA, 1992.
- Freeman D., et.al.**, "*Getting Started with GIS*", Teaching Geography, Vol. 18, No 2, 1993, pp. 57-60.
- Garner, B.J.**, "*GIS for everybody-every day*", GIS-Europe, Vol 2, no 2, 1993, pp.9-10.
- Gilhooly K.J.**, "*Thinking Direct Undirect and Creative*", 2nd edition 1990, Academic Press Ltd, 1988.
- Glass D.**, "*A World Health Organisation Pilot Study Involving Environment, Public Health and GIS*", Mapping Awareness & GIS in Europe, vol 6, no 9, 1992, pp. 36-39.
- Green D.**, "*GIS Software for Schools: What About it?*", Mapping Awareness, Vol. 5, No. 9, 1991, pp. 34-36.
- Guthrie. J., Dreher , M.J.**, "Literary as Search: Explorations via Computer", in: "*Cognition, Education and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology*", D. Nixon, R. Spiro (eds), Lawrence Erlbaum Associates Publ, New Jersey, 1990, pp. 65-113.

- Haines_Young, R., et. al.**, "*GIS for Environmental Management*", Mapping Awareness, vol 4, no 9, 1990, pp 51-54.
- Hammond R.F., Lynch K.**, "*The Use and Application of a GIS in the Aeria of Animal Health*", Mapping Awareness & GIS in Europe, vol 6, no 9, 1992, pp. 19-21.
- Huber L.**, *editorial*, European Journal of Education, Vol.27, 3, 1992, pp.193-197.
- Hungerford H.R., et.al.**, "*A Prototype Environmental Education Curriculum for the Middle School*", UNESCO-UNEP Environmental Education Series 29, Paris, 1989.
- Hungerford H.R., et.al.**, "*An Environmental Education Approach to the Training of Elementary Teachers: A Teacher Education Programm*", UNESCO-UNEP Environmental Education Series 27, Paris, 1988.
- Hungerford H.R., Peyton R.B.**, "*Procedures for Developing a Environmental Education Curriculum* ", UNESCO-UNEP Environmental Education Series 22, Paris, 1986.
- "*IDRISI*", User Guide, Ver. 4.0, rev.1, 1992.
- Kankaanrinta I.**, "*Studing a Finnish Forest Ecosystem with a Simulation Programm*", Computers Education, vol 16, no. 1, 1991, pp 105-108.
- Kassulat, K., Walker, M.**, "*Bringing the state of Environment into County Durham's Classrooms*", Mapping Awareness & GIS in Europe, vol 7, no 4, 1993. pp. 15-16.
- Kynigos C.**, "*Insights into pupils' and teachers' activities in pupil-controlled problem solving situations: A longitudinally developing use for programming by all in a primary school*", Paper appeared in Springer Verlag, NATO ASI Series, 1992.
- Lahiry D. et al.** "*Environmental Education: A Process for Pre-Service Teacher Training Curriculum Development*", Unesco-Unep, E.E. Series 26, Unesco, 1988.
- Lewis S, Rhind D.**, "*Multimedia Geographical Information Systems*", Mapping Awareness & GIS Europe, vol. 5, No 6, 1991, pp. 43-49.
- Lewis, S.**, "*Hypermedia Geographic Information Systems*", EGIS '91, Brussels Conference Proceedings, vol I, Utrecht, 1991, pp. 637-645.
- Maguire, D. J.**, "Geographical Information Systems", pp.171-193, in: "*Computers in Geography*", Burnt Mill, Harlow, 1989.
- Makrakis V.**, "*Cross-cultural Comparison of Gender Differences in Attitude towards Computers in Japan and Sweden*", Scandinavian Jurnal of Educational Research, Vol.36, No.4, 1992, pp.275-287.

- Makrakis V.**, "Gender and Computing in Schools in Japan: The "We Can, I Can't" Paradox", *Computers Education*, Vol.20, No. 2, 1993, pp. 191-198.
- Makrakis V.**, "Computers in School Education, The case of Sweden and Greece", Univ. of Stocholm, 1988.
- Makrakis V., Papavassiliou E.**, "Learning Processes in a Exploratory Data Handling Environment", 4th European Logo Conference, Athens, 1993, pp. 391-395.
- Makrakis, V.**, "Objectivism-Constructivism and Educational Software", (in press), *Computers in Human Behavior*, Pergamon Press, 1993.
- Makrakis V., Ereut M.R.**, "Information Technology in Education", στο T.Hasen & T Nevill Postlethwait ((επιμ) "*The International Encyclopedia of Education*" supplementary volume, σσ. 245-268.
- Matthews M.**, "Environmental Capability for the Very Young: Some Implications for Environmental Education in Primary Schools", *Educational Review*, vol 37, 3, 1985, pp.227-239.
- Morariu, J.**, "Hypermedia in Instruction and Training: The Power and the Promise", *Educational technology*, vol XXVIII, no 11, November 1988, pp. 17-20.
- Muthoka M.& Rego A.**, "Environmental Educational: Module for In-Service Training of Social Science Teacherw and Supervisors for Secondary Schools", UNESCO-UNEP, EE Series 10, Unesco, Paris, 1985.
- Nussbaum** "Classroom conceptual change: philosophical perspectives", *International Journal of Science Education*, vol 11, Special Issue, 1989, pp. 530-540.
- OECD-CERI**, "Environment, Schools and Active Learning", OECD, Paris, 1991.
- OECD/CERI**, "Information Technologies in Education", OECD, Paris, 1989.
- Ornstein A., Hunkins F.**, "Curriculum: Foundations, Principles & Issues", New Jersey, Englewood Cliffs, Preutice Hall, 1988.
- Ornstein A.C.** "Problem Solving" in: "*Strategies for effective Teaching*", Harper & Row Pbl, 1990, NY.
- Ottens, H.F.L.**, "The Application of Geographical Information Systems in Urban and Regional Planning", pp. 15-22, in: H.J. Schotlon, J.C.H. Stillwel (eds), "*GIS for Urban and Regional Planning*", Klower Academic Publ: Dordrecht, 1990.
- Padding, P., et. al.**, "European Environmental GIS's: Experiences and Recommendations", *EGIS '93 Conference Proceedings*, vol II, Utrecht, 1993, pp. 1158-1166.
- Papanikolaou K.**, "Digital Mapping and GIS Developments in Forestry and Natural Resources", *Mapping Awareness & GIS in Europe*, vol 6, no 7, 1992, pp. 14-15.

- Paul R.**, *"Critical Thinking in the Classroom"*, Teaching K-8, April 1988, pp.49-51.
- Polidorides, N.**, *"GIS in Greece"*, Mapping Awareness & GIS in Europe, vol 6, no 7, 1992. pp.16-18.
- Polydorides, N.**, *"An Experiment in Multimedia GIS: Great Cities of Europe"*, EGIS '93 Genoa Conference Proceedings, vol I, Utrecht, 1993, pp. 201-212.
- Powney J. & Watts M.**, *"Interviewing in Educational Research"*, Routledge & Kegan Paul Ltd, London, 1987.
- Raper J.**, *"Multimedia and GIS: An Interactive Future?"*, Mapping Awareness & GIS in Europe, vol 7, no 1, 1993, pp. 8-10.
- Rhind D.**, *"GIS and Environmental Problems"*, International Journal of Social Science, no.130, 1991, pp.649-666.
- Rhind, D.**, Maps, *"Information and Geography: A New Relationship?"*, Geography, vol 78, part 2, 1993, pp. 150-159.
- Rhind, J.**, *"Managing Environmental Data"*, Mapping Awareness & GIS in Europe, vol 7, no 2, 1993. pp. 3-7.
- Scott T., et al.**, *"Computers and Education: A Cultural Constructivist Perspective"*, Review of Research in Education, 18, 1992.
- Sinha S. et. al.**, *"Environmental Education: Module for Pre-Service Training of Social Teachers and Supervisors for Secondary Schools"*, EE series 9, UNESCO-UNEP, 1985.
- Sonne B., Zillien, B.**, *"Hybridic Geoinformation System Used for Environmental Protection"*, EGIS '90 Amsterdam Conference Proceedings, vol II, Utrecht, 1991, pp. 1054-1069.
- Tucher A.**, *"Programming Languages"*, Mc Graw-Hill, 1987.
- UNESCO**, *"Environmental Education in the light of the Tbilisi Conference"*, 1980.
- UNESCO**, *"Interdisciplinary Approaches in Environmental Education"*, Unesco-Unep, EE Series 14, Unesco, Paris, 1985.
- UNESCO**, *"Intergovernmental Conference on Environmental Education, Tbilisi 14-26/10/1977"*, Final Report, Paris, 1978.
- UNESCO-UNEP CONGRESS**, *"Environmental Education and Training, Mockba, 1987"*, UNESCO, Paris, 1988.
- UNESCO-UNEP**, *"Interdisciplinary Approaches in Environmental Education"*, EE Series 14, Unesco, Paris, 1985.

"*Understanding GIS-The Arc-Info Method*", Environmental System Research (eds), USA, 1990.

Van Joolinger W.R. & De Jong T., "*Modelling Domain Knowledge for Intelligent Simulation Learning Environments*", Computers and Education, Vol 18, 1992, pp. 29-37.

Vlavianos-Arvanitis A. & Oleskin A., "*Biopolitics the Bio-Environment Bio-Syllabus*", Biopolitics International Organisation, Athens, 1992.

Vockell E. & Van Deusen R.M., "*The computer and Higher Order Thinking Skills*", Mitchell Pbl Inc., California, 1989.

Wallin E., "GIS for the Territorial Concern: Supporting Local Sustainable Development with Modern Information Technology", in "*Society and Environment A Swedish Research Perspective*", Svedin U., Aniansson B. (eds.), Dordrecht, Kluvel Academic Publ., 1992, pp.151-173.

Wallin, E., "*The Maps as Hypertext*", EGIS '90 Amsterdam Conference Proceedings, Vol II, Utrecht, 1990, pp. 1125-1134.

Womersley J., "*Environmental Education an International Perspective*", Bulletin of Environmental Education, 1980, pp.32-36.

THE GIS AS DIDACTIC TOOLS IN ENVIRONMENTAL EDUCATION

by George J. Kimionis

Master Degree Dissertation

University of Crete, Greece

Rethymno, 1995

SUMMARY

The study focuses on the use of Geographical Information Systems (GIS) in Environmental Education (EE), as an educational tool. GIS have the potential to incorporate a variety of data for building environmental models, the holistic study of input data and solving problems concerning the environment. This has led us the tentative assumptions that GIS could become a useful and effective didactic tool, that will help even more in the pursuit of the general aims and targets of EE. The aim of this study was to examine whether the role and functions of GIS corresponds to the aims, the content and the procedures of EE and the ways in which the former could be incorporated in the latter.

The review of literature about GIS and EE and the research procedure of interviewing and analyzing qualitatively the data obtained from the teachers who are involved in the application of EE and the experts on GIS present a perspective for the use of GIS in EE. The analysis showed the following:

As GIS have the power to analyze spatial data and allow the building and control of a wide range of ecological models they could contribute significantly to the holistic study and interdisciplinary approach of environmental issues at schools. Also, GIS could support the construction of knowledge through research, the development of social participatory skills, team work, problem solving, the cultivation of critical thought and the ability of decision making.

The procedures followed at the development of the EE program and are composing the project method, could be matched to the function of GIS. With the exception of conventional procedures these systems can be the medium of fulfilling the aims of the programs.

The use of GIS in the classroom leads to the following two possible scenarios: The first has to do with the "easy to use" GIS as those one can find in the market, and the second with the use of simple "ready made models" of specific content.

This study underlines the need for researching the conditions that would contribute to the shaping of the proper teaching-learning environment in the presence of GIS for the development of skills in solving environmental problems.