Μεθοδολογική και εννοιολογική ανάλυση του επικαιροποιημένου Εκπαιδευτικού Προγράμματος του ΚΠΕ Αργυρούπολης: 'Δασικές πυρκαγιές - αίτια, πρόληψη, αποκατάσταση του τοπίου'

Γεώργιος Φαραγγιτάκης[1], Αικατερίνη Μπαζίγου[2], , Αθανάσιος Ιωάννου[3], Χριστίνα Νομικού[4], Κωνσταντία Ρεμπάπη[5], Θεμιστοκλής Σμπαρούνης[6], Δήμητρα - Ευτέρπη Σωτηροπούλου[7], Παναγιώτης Τραγαζίκης[8], Νικόλαος Χριστοδούλου[9],

1. Υπεύθυνος ΚΠΕ Αργυρούπολης, 2. Αναπληρώτρια υπεύθυνου ΚΠΕ Αργυρούπολης, 3,4,5,6,7,8,9. Εκπαιδευτικοί του ΚΠΕ Αργυρούπολης

Κ. Π. Ε Αργυρούπολης, Μπουμπουλίνας 3,16451 Αργυρούπολη, www.kpea.gr, τηλ./φαξ 210 9959251, acee@otenet.gr,

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πρόσφατη εθνική τραγωδία των δασικών πυρκαγιών του καλοκαιριού του 2007 καταδεικνύει σήμερα όσο ποτέ άλλοτε την ανάγκη ανάπτυξης διαχειριστικών πρακτικών σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο για την αντιμετώπιση ενός προβλήματος, που αν και μπορεί να θεωρηθεί ως ενδογενής, κυκλική διαταραχή στα μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα, κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις μπορεί να αποκτήσει την έκταση καταστροφής. Εξάλλου το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια οι κλιματικές αλλαγές επιτείνουν την εμφάνιση των πυρκαγιών σε ανησυχητικό βαθμό και το έντονο ενδιαφέρον της κοινωνίας, αποτέλεσαν τους λόγους για τους οποίους επικαιροποιήθηκε το ημερήσιο, εκπαιδευτικό πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης: "Δασικές πυρκαγιές - αίτια, πρόληψη, αποκατάσταση του τοπίου" που εδώ και μια δεκαετία υλοποιείται στο ΚΠΕ Αργυρούπολης. Το πρόγραμμα διαρθρώνεται σε τρία μέρη και έχει ως κύριο σκοπό να βοηθήσει τους μαθητές/τριες να αναστοχαστούν κριτικά τους τρόπους με τους οποίους αλληλεπιδρά ο άνθρωπος με το περιβάλλον όσον αφορά στο θέμα των δασικών πυρκαγιών. Η έννοια της αειφορίας σαν ρυθμιστική έννοια της σχέσης ανθρώπου-κοινωνίας-φύσης διατρέχει τη θεωρητική προσέγγιση του εκπαιδευτικού προγράμματος. Μεταξύ των επιμέρους διδακτικών στόχων του προγράμματος κύρια θέση κατέχει η κατανόηση του ρόλου της πυρκαγιάς ως περιβαλλοντικού παράγοντα στα μεσογειακά οικοσυστήματα, αλλά και των κινδύνων που συνεπάγεται το φαινόμενο όταν παρουσιάζεται εκτεταμένα και έντονα όχι μόνο για το περιβάλλον, αλλά και για την κοινωνία και την οικονομία. Μια σειρά από διδακτικές τεχνικές όπως: μελέτη περίπτωσης, επίλυση προβλήματος, καταιγισμός ιδεών, κατηγοριοποίηση, εργαστηριακή άσκηση - πείραμα, κατασκευή εννοιολογικού χάρτη, συμπλήρωση ερωτηματολογίων και φύλλων εργασίας, ασκήσεις πεδίου, συζήτηση, εφαρμόζονται διαδοχικά, ώστε να οδηγήσουν τους μαθητές στην επίτευξη των διδακτικών στόχων του προγράμματος. Η αξιολόγηση του προγράμματος γίνεται με τη συμπλήρωση πίνακα που περιλαμβάνει τόσο μέτρα μεταπυρικής διαχείρισης όσο και μέτρα πρόληψης των δασικών πυρκαγιών σε όλα τα επίπεδα ευθύνης.

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ

Η πρόσφατη εθνική τραγωδία των δασικών πυρκαγιών του καλοκαιριού του 2007 καταδεικνύει σήμερα όσο ποτέ άλλοτε την ανάγκη ανάπτυξης διαχειριστικών

πρακτικών σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο για την αντιμετώπιση ενός προβλήματος, που αν και μπορεί να ειδωθεί ως ενδογενής, κυκλική διαταραχή στα μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα (Naveh, 1975, Trabaud & Lepart, 1980), κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις μπορεί να αποκτήσει την έκταση καταστροφής. Εξάλλου το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια οι κλιματικές αλλαγές επιτείνουν την εμφάνιση των πυρκαγιών σε ανησυχητικό βαθμό και το έντονο ενδιαφέρον των μαθητών/τριών, των εκπαιδευτικών και των τοπικών κοινωνιών, αποτέλεσαν τους λόγους για τους οποίους επικαιροποιήθηκε το ημερήσιο, διάρκειας επτά διδακτικών ωρών, εκπαιδευτικό πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης: "Δασικές πυρκαγιές – αίτια, πρόληψη, αποκατάσταση του τοπίου" που εδώ και μια δεκαετία υλοποιείται στο Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ) Αργυρούπολης.

Ο σχεδιασμός του προγράμματος έρχεται αντιμέτωπος με μια σειρά από προκλήσεις αν λάβουμε υπόψη μας τα αποτελέσματα πρόσφατων ερευνών στο χώρο της διδακτικής των φυσικών επιστημών και της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης που αφορούν τις παρανοήσεις των μαθητών/τριών και τις δυσκολίες κατανόησης όταν έννοιες όπως δασικό οικοσύστημα, πυρκαγιές, διάβρωση, ερημοποίηση κ.ά. παρουσιάζονται ως αντικείμενα μάθησης. Έρευνες (Ζόγκζα, 2006) έδειξαν ότι η σκέψη των μαθητών/τριών βασίζεται σε φαινομενολογικές ιδιότητες συγκεκριμένων εννοιών και ότι όταν έρχονται αντιμέτωποι με αφηρημένες έννοιες η γνωστική προσπάθεια για την κατανόησή τους γίνεται με βάση τις έννοιες με τις οποίες έχουν άμεση εμπειρία. Συγκεκριμένα (Σωτηρίου, 2003), για τους/τις μαθητές/τριες έως και 16 ετών:

- εστιάζεται η προσοχή τους περισσότερο στα στοιχεία της δομής βιολογικών συστημάτων (λ.χ. δασικό οικοσύστημα, έδαφος) κάνοντας αναφορά σε αυτά και περιγράφοντάς τα και όχι τόσο στις λειτουργίες τους (λ.χ. φωτοσύνθεση, διάβρωση)
- εδαφικοί οργανισμοί που δεν είναι ορατοί και στοιχεία του αβιοτικού περιβάλλοντος όπως διοξείδιο του άνθρακα και οξυγόνο που επίσης δεν είναι ορατά δεν υπάρχουν (ιδιαίτερα για τους/τις μικρότερους/ες μαθητές/τριες) με συνέπεια σημαντικές δυσκολίες στην κατανόηση πολύπλοκων λειτουργιών όπως η αποικοδόμηση και η φωτοσύνθεση
- οι μεταβολές που συμβαίνουν σε ένα βιολογικό σύστημα (λ.χ. έδαφος, δασικό οικοσύστημα) επειδή είναι πολύ αργές και δεν γίνονται άμεσα αντιληπτές διαφεύγουν της προσοχής τους και
- η ανθρωποκεντρική τους αντίληψη, τους/τις κάνει να μην μπορούν να σκεφτούν τους οργανισμούς και το περιβάλλον στο οποίο ζουν χωρίς την ανάμειξη του ανθρώπινου παράγοντα δυσχεραίνοντας έτσι την κατανόηση διαδικασιών όπως η αναγέννηση.

ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΘΕΣΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Το πρόγραμμα διαρθρώνεται σε τρία χρονικά ισοδύναμα μέρη. Στο πρώτο, γενικό μέρος πραγματοποιείται η πρώτη επαφή των μαθητών/τριών με το χώρο του ΚΠΕ όπου σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο υπάρχει έκθεση υλικού περιβαλλοντικής θεματολογίας. Αφού προηγηθεί μια διερευνητική αξιολόγηση της προϋπάρχουσας γνώσης τους γίνεται αρχικά μία παρουσίαση της λειτουργίας του ΚΠΕ και ακολουθεί σύντομη συζήτηση για το σκοπό της επίσκεψής τους στο χώρο αυτό. Στη συνέχεια η εισήγηση από τον Υπεύθυνο του ΚΠΕ και η συζήτηση που ακολουθεί αποσκοπούν στην περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και συνειδητοποίηση των μαθητών/τριών προκειμένου να πλαισιωθεί ο συγκεκριμένος προσανατολισμός του προγράμματος.

Στο δεύτερο, ειδικό μέρος χρησιμοποιούνται μια σειρά από διδακτικές τεχνικές που εφαρμόζονται από δύο μέλη της παιδαγωγικής ομάδας του ΚΠΕ για κάθε τμήμα μαθητών/τριών είτε ως σύνολο είτε χωρισμένο σε ομάδες εργασίας σύμφωνα με τις αρχές της συνεργατικής μάθησης. Στο τρίτο και τελευταίο μέρος τα τμήματα των μαθητών/τριών πραγματοποιούν μελέτη πεδίου με τη χρήση φύλλων εργασίας σε περιοχή του Υμηττού που έχει ιστορικό πολλαπλών πυρκαγιών. Το πρόγραμμα προσαρμόζεται ως προς το εννοιολογικό του περιεχόμενο και τις δραστηριότητες των διδακτικών τεχνικών στις γνωστικές και συναισθηματικές δυνατότητες των μαθητών/τριών όλων των τάξεων και βαθμίδων της Α/θμιας και Β/θμιας εκπαίδευσης

Κύριος σκοπός του εκπαιδευτικού προγράμματος είναι να βοηθήσει τους μαθητές/τριες να αναστοχαστούν κριτικά τους τρόπους με τους οποίους αλληλεπιδρά ο άνθρωπος με το περιβάλλον με αφορμή το επίκαιρο θέμα των δασικών πυρκαγιών. Η έννοια της αειφορίας σαν ρυθμιστική έννοια της σχέσης ανθρώπου-κοινωνίας-φύσης (Φλογαΐτη 2006) διατρέχει τη θεωρητική προσέγγιση του εκπαιδευτικού προγράμματος.

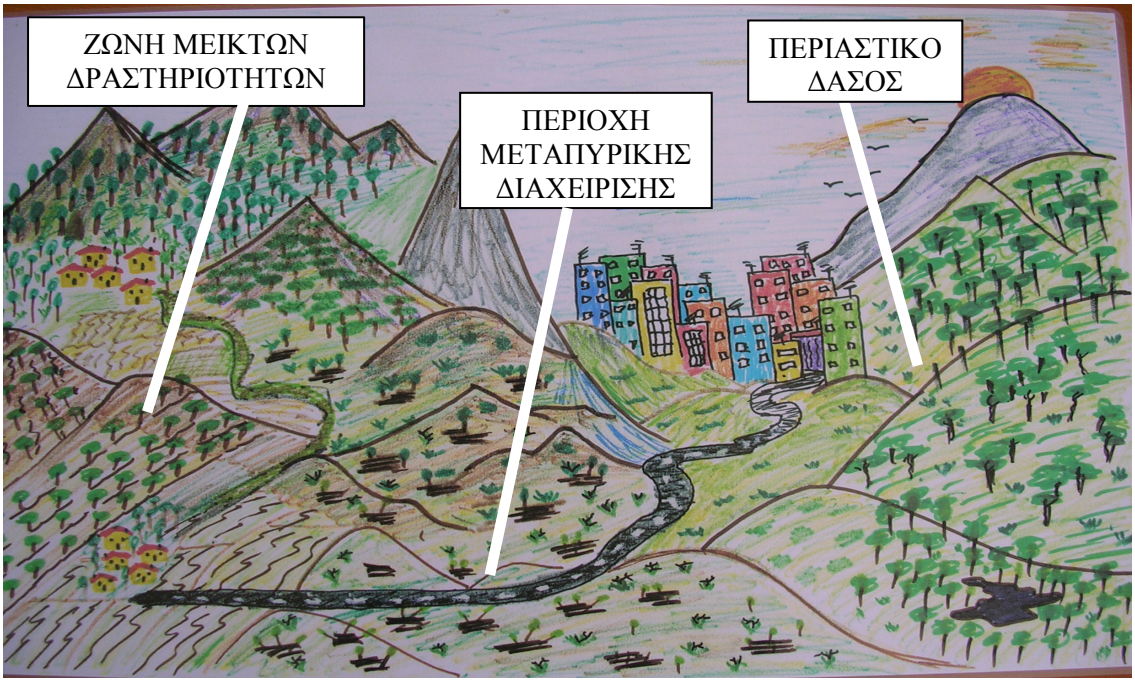
Ειδικότερα τα τρία μέρη του προγράμματος αποβλέπουν στην επίτευξη των παρακάτω στόχων που κινούνται στους τρεις άξονες: γνωστικό, αξιακό και δεξιοτήτων:

- Να κατανοήσουν οι μαθητές/τριες το ρόλο της πυρκαγιάς ως περιβαλλοντικού παράγοντα για τα μεσογειακά οικοσυστήματα, αλλά και τους κινδύνους που συνεπάγεται το φαινόμενο όταν παρουσιάζεται εκτεταμένα και έντονα όχι μόνο για το περιβάλλον, αλλά και για την κοινωνία και την οικονομία.
- Να εντοπίσουν οι μαθητές/τριες τις αιτίες των πυρκαγιών (φυσικά αίτια, ανθρωπογενείς παράγοντες).
- Να διερευνήσουν τρόπους πρόληψης και αντιμετώπισης.
- Να μελετήσουν τρόπους διαχείρισης καμένων περιοχών με ιδιαίτερη έμφαση στην προστασία της φυσικής αναγέννησης, με στόχο την αποκατάσταση του τοπίου και την ανασυγκρότηση της κοινωνικής και οικονομικής ζωής σε αντιδιαστολή με την αλλαγή χρήσεων γης.
- Να αντιληφθούν την κλιμάκωση των ευθυνών από το ατομικό έως το κοινωνικό επίπεδο και από τον πολίτη στο κράτος.
- Να συνειδητοποιήσουν ότι το περιβάλλον είναι δημόσιο αγαθό και ότι η προστασία του είναι ευθύνη και υποχρέωση των πολιτών σε αντιδιαστολή με την κυριαρχία πρακτικών πρόσκαιρου οικονομικού κέρδους.
- Να μελετήσουν λύσεις που αφορούν ατομικές και ομαδικές συμπεριφορές καθώς και διαχειριστικές πρακτικές αρμόδιων φορέων.

Στην ολότητά του το πρόγραμμα προσφέρει στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στους/στις μαθητές/τριες και στους/στις εκπαιδευτικούς που τους/τις συνοδεύουν μια οργάνωση εννοιολογικού περιεχομένου διαφορετική από αυτήν των τυπικών αναλυτικών προγραμμάτων και μια παιδαγωγική πρόταση σύνθεσης συγκεκριμένων διδακτικών τεχνικών επίσης διαφορετική από την παραδοσιακή, δασκαλοκεντρική προσέγγιση. Όσον αφορά στη συγκρότηση του εννοιολογικού περιεχομένου, ζητήθηκε η συνδρομή των ειδικών και συγκεκριμένα της Αν. καθ. Μ. Αριανούτσου του Τμήματος Βιολογίας του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

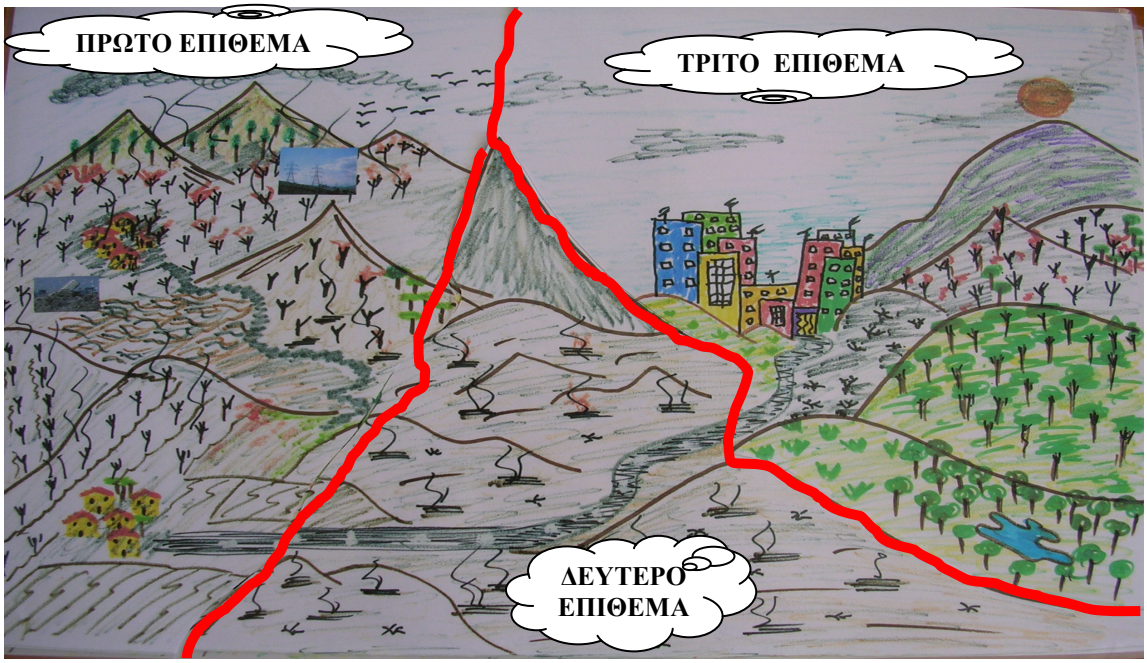
Το ειδικό μέρος του προγράμματος οργανώνεται με βάση μια κατάλληλα επιλεγμένη και διαμορφωμένη ζωγραφική απεικόνιση μεγέθους Α1 (50x70εκ.), η οποία περιλαμβάνει δασικά, ορεινά και ημιορεινά τοπία και η οποία αποτελεί την κύρια επιφάνεια εργασίας και εξέλιξης του προγράμματος. Μέσα στα τοπία αυτά περιλαμβάνονται μεγαλύτεροι ή μικρότεροι οικισμοί καθώς και ζώνες μεικτών δραστηριοτήτων (γύρω από τους οικισμούς), όπως καλλιέργειες, βοσκότοποι, χώροι διάθεσης απορριμμάτων κ.λ.π. Η παραπάνω απεικόνιση δεν είναι ομοιογενής ως προς τη θεματική της, αλλά αναπαριστά 3 διαφορετικά τοπία (σχήμα 1): α) μία δασική ζώνη μεικτών δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει εκτός του ορεινού, δασικού οικοσυστήματος, οικισμούς, καλλιέργειες και άλλες ανθρωπογενείς παρεμβάσεις όπως δρόμους και παραπέμπει σε ένα περιβάλλον αντίστοιχο με αυτό της Δυτικής Πελοποννήσου, β) μία περιοχή επικλινών εδαφών με χαμηλή βλάστηση κυρίως γύρω από αντιδιαβρωτικά έργα μεταπυρικής διαχείρισης που παραπέμπουν σε κορμοδέματα και τοποθετείται στο κέντρο της ζωγραφιάς και στην άλλη της άκρη γ) ένα περιαστικό δάσος που θα μπορούσε να είναι η δασική περιοχή της Πάρνηθας.



Σχήμα 1: Ζωγραφική απεικόνιση διεξαγωγής του προγράμματος (μεγέθους Α1) όπου έχουν επισημανθεί τα τρία διαφοροποιημένα είδη τοπίων: α) δασική ζώνη μεικτών δραστηριοτήτων, β) περιοχή μεταπυρικής διαχείρισης και γ) περιαστικό δάσος

Σταδιακά η αρχική απεικόνιση επικαλύπτεται από κομμάτια ζωγραφικής απεικόνισης (επιθέματα) ως παζλ που αναπαριστούν το ίδιο τοπίο μετά την φωτιά (Σχήμα 2).

Οι συμβάσεις της όλης απεικόνισης είναι σε επίπεδο σκίτσου, γιατί σύμφωνα με έρευνες (Roch, 1983) οι αναπαραστάσεις εννοιών τέτοιου τύπου δεν είναι ούτε πολύ αφηρημένες ούτε πολύ εξειδικευμένες ώστε να παρουσιάζουν γνωστικές δυσκολίες ως προς την πρόσληψή τους, αντίθετα είναι σε ένα επίπεδο αφαίρεσης που βρίσκεται πολύ κοντά στον τρόπο με τον οποίο διαχειριζόμαστε έννοιες στην καθημερινή μας ζωή.



Σχήμα 2: Τελικός μετασχηματισμός της αρχικής απεικόνισης αφού τοποθετηθούν και τα τρία επιθέματα που αντιστοιχούν σε κάθε είδος τοπίου.

Η ζώνη μεικτών δραστηριοτήτων, καθώς και το περιαστικό δάσος συνιστούν δύο περιπτώσεις μελέτης (case studies) ενώ το κεντρικό μέρος με τις παρεμβάσεις των αντιδιαβρωτικών έργων θα μπορούσε να ανήκει το ίδιο είτε στη μία είτε στην άλλη περίπτωση. Για την προσέγγιση των δύο περιπτώσεων μελέτης χρησιμοποιείται ως μακρο-δομή η τεχνική της επίλυσης προβλήματος (problem solving). Η έκταση των δασικών πυρκαγιών του περασμένου καλοκαιριού πιστοποιεί ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα με σοβαρές κοινωνικο-οικονομικές συνέπειες πέρα από τις συνέπειες στο φυσικό περιβάλλον. Εξάλλου, όπως αναφέρεται και στον τίτλο του προγράμματος ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο εντοπισμός και η καταγραφή των αιτιών καθώς επίσης και οι προτάσεις διαχείρισης με στόχο την αποκατάσταση του τοπίου. Δεδομένου ότι:

- η διαπίστωση της προβληματικής κατάστασης
- ο εντοπισμός και η καταγραφή των αιτιών
- οι επιπτώσεις σε φυσικό περιβάλλον, κοινωνία και οικονομία
- οι λύσεις και οι προτάσεις διαχείρισης
- το σχέδιο δράσης και
- η αξιολόγηση

αποτελούν τα στάδια της επίλυσης προβλήματος (Στεφανόπουλος & Μπαζίγου 2005), η τελευταία κρίθηκε από την παιδαγωγική ομάδα ως η καταλληλότερη διδακτική τεχνική για την προσέγγιση των δασικών πυρκαγιών.

ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ

Αρχικά γίνεται συνοπτική αναφορά στα χαρακτηριστικά του δασικού οικοσυστήματος ως προϊόντος της ακαδημαϊκής μας γνώσης για αυτό. Οι μαθητές/τριες χωρισμένοι σε ομάδες καλούνται να παρατηρήσουν αν ανταποκρίνεται σε αυτή μας τη γνώση και τι επιπλέον προσθέτει η ζωγραφική απεικόνιση που τους/τις δίνεται ως επιφάνεια εργασίας σε κάθε ομάδα. Μέσα από τις ομοιότητες και τις διαφορές που παρατηρούν ανάμεσα στα μέρη της απεικόνισης καλούνται να εντοπίσουν και διαφοροποιήσουν τις δύο περιπτώσεις μελέτης, δηλαδή τη ζώνη των μεικτών δραστηριοτήτων από το περιαστικό δάσος.

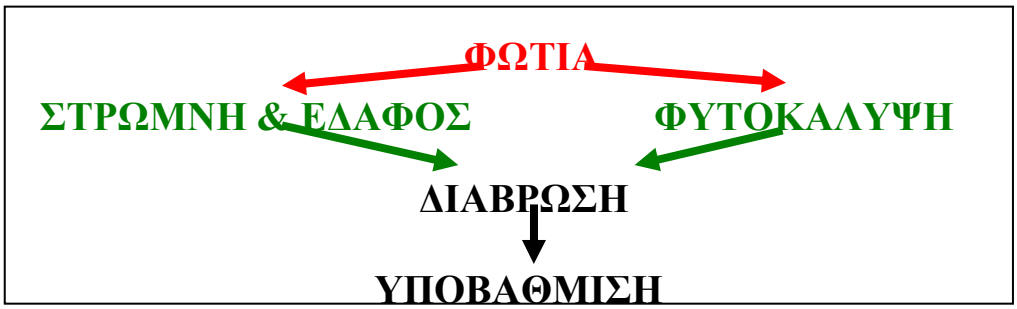
Με την τεχνική του καταιγισμού ιδεών επιχειρείται μια εποικοδομητική προσέγγιση των αιτιών των πυρκαγιών. Με σημείο αναφοράς τη ζώνη μεικτών δραστηριοτήτων αναδεικνύονται οι αντιλήψεις των μαθητών/τριών σχετικά με τα πιθανά αίτια των πυρκαγιών οι οποίες κατηγοριοποιούνται σε ανθρωπογενείς παράγοντες αιτιών: αμέλεια και εμπρησμοί (κυρίως για αλλαγή χρήσης γης - Καϊλίδης, 1989) και σε φυσικά αίτια. Στη συνέχεια το μέρος της ζωγραφικής απεικόνισης που αφορά τη ζώνη μεικτών δραστηριοτήτων επικαλύπτεται με μία αντίστοιχη ζωγραφική απεικόνιση (επίθεμα), που αναπαριστά το ίδιο μέρος μετά την εκδήλωση της πυρκαγιάς. Το επίθεμα βοηθά στην επικέντρωση της προσοχής των μαθητών/τριών σε έναν πιθανό συνδυασμό αιτιών και προϋποθέσεων εξάπλωσης της πυρκαγιάς, όπως πυλώνες καλωδίων ηλεκτρικού ρεύματος μέσα σε δασική έκταση με μεγάλη συγκέντρωση ξηρής βιομάζας γύρω τους, χώρος ανεξέλεγκτης χωματερής επίσης μέσα σε δασική έκταση και οικισμός στα πέριξ του οποίου δεν έχει προηγηθεί καθαρισμός της νεκρής, ξηρής βιομάζας. Εξάλλου οι συγκρίσεις τις οποίες καλούνται να κάνουν οι μαθητές/τριες στο χρόνο πριν και μετά την εκδήλωση της πυρκαγιάς με βάση τη ζωγραφική απεικόνιση και την επικάλυψή της, τους/τις οδηγεί συμπερασματικά στην καταγραφή των επιπτώσεων. Τόσο ο εντοπισμός των αιτιών όσο και η καταγραφή των επιπτώσεων, υποστηρίζονται ταυτόχρονα με τη ζωγραφική απεικόνιση με περιγραφές και εξηγήσεις όπως: διαγράμματα που αναπαριστούν τάξεις και υπο-τάξεις κατηγοριοποίησης των αιτιών, χάρτες, φωτογραφίες, ιστογράμματα. Στο πλαίσιο λοιπόν της διακειμενικής (Λέκκα, 2005) αυτής προσέγγισης κρίθηκε σκόπιμη λόγω της έκτασης της πρόσφατης εθνικής τραγωδίας η αναφορά καταρχήν στις κοινωνικο-οικονομικές συνέπειες μέσα από πραγματικές σύντομες αφηγήσεις που συνοδεύονται από φωτογραφίες έτσι όπως παρουσιάστηκαν στον έντυπο τύπο, προκειμένου να καλυφτεί σε κάποιο βαθμό το φάσμα των θιγόμενων κοινωνικο-οικονομικών ομάδων: ελαιοπαραγωγοί, αμπελοκαλλιεργητές, ρητινοσυλλέκτες, μελισσοκόμοι, κτηνοτρόφοι, εποχικοί και άλλοι εργάτες, κάτοικοι των οποίων οι κατοικίες καταστράφηκαν, άλλες ομάδες ευαίσθητου πληθυσμού (παιδιά, ηλικιωμένοι, άτομα με ευαίσθητη ψυχολογία κ.λ.π.) των πυρόπληκτων περιοχών. Η κάθε ομάδα μαθητών/τριών εξετάζει διαφορετικές περιπτώσεις και ακολουθεί αλληλοενημέρωση των ομάδων κατά τη διάρκεια της οποίας συζητούνται οι ιδιαιτερότητες αποκατάστασης της κάθε παραγωγικής ή κοινωνικής ομάδας: ποιος θα τους βοηθήσει, πότε και με ποιο τρόπο.

Η εισαγωγή στις επιπτώσεις που αφορούν στο φυσικό περιβάλλον γίνεται με αναφορά στο κεντρικό μέρος της ζωγραφικής απεικόνισης ως παραδείγματος μεταπυρικής διαχείρισης. Διαφάνειες με επικαλυπτόμενες σχηματικές απεικονίσεις και φωτογραφίες περιγράφουν την τοποθέτηση και λειτουργία των κορμοδεμάτων. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην έννοια της έντασης της φωτιάς, ως μεγέθους που περιγράφει τόσο τις αναπτυσσόμενες θερμοκρασίες όσο και τη διάρκεια τους και εξαρτάται από την υφή του εδάφους, την περιεκτικότητα του σε νερό καθώς επίσης και την ποσότητα και κατάσταση της καιόμενης ύλης (Αριανούτσου, 2005), διότι καθορίζει σε μεγάλο βαθμό το ρυθμό φυσικής αποκατάστασης της βλάστησης. Όσον αφορά την τελευταία, μια σειρά από διαφάνειες φωτογραφιών κατηγοριοποιούν τους δύο μηχανισμούς αναγέννησης: με αναβλαστήματα και με αρτίβλαστα (Margaris, 1981).

Το φαινόμενο και ο βαθμός της διάβρωσης συνδέονται με παράγοντες όπως: η κλίση του εδάφους, οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες, η συχνότητα της φωτιάς στην ίδια περιοχή, η βόσκηση στα καμένα, η συμπίεση του εδάφους από ζώα ή

μηχανήματα κ.ά. (Le Houerou., 1981, Αριανούτσου, 2005). Η έννοια της διάβρωσης εισάγεται με την επικάλυψη του κεντρικού μέρους της ζωγραφικής απεικόνισης με την απεικόνιση των συνεπειών μιας δεύτερης πυρκαγιάς. Οι συγκρίσεις τις οποίες καλούνται να κάνουν οι μαθητές/τριες στο χρόνο πριν και μετά την εκδήλωση της δεύτερης πυρκαγιάς με βάση τη ζωγραφική απεικόνιση και την επικάλυψή της τους/τις οδηγεί να συνδέσουν τις έννοιες της φυσικής αναγέννησης της βλάστησης και της διάβρωσης. Στο σημείο αυτό και αφού πρώτα συζητηθεί η αιολική διάβρωση καλούνται να σκεφτούν μια πειραματική συνθήκη διαπίστωσης της διάβρωσης από το νερό. Αν και το θέμα που ερευνάται με αυτήν την εργαστηριακή άσκηση, που στο βαθμό που το επιτρέπουν τα χρονικά περιθώρια υλοποιείται ομαδικά, είναι προεπιλεγμένο, η μεθοδολογική της διαδικασία είναι επιλογή των μαθητών/τριών και το αποτέλεσμα στο οποίο θα καταλήξουν τους είναι άγνωστο. Ο σχεδιασμός στον οποίο αποβλέπει το πείραμα αφορά στον έλεγχο δύο τύπων εδαφών, ενός καμένου και ενός υγιούς-ζωντανού εδάφους με φυτοκάλυψη, ως προς τη διάβρωση που προκαλεί η βροχή, η οποία προσομοιάζεται με ψεκασμούς νερού στις επικλινείς επιφάνειες των δύο εδαφών. Οι μαθητές/τριες πριν διαψεύσουν ή επαληθεύσουν τις υποθέσεις τους καλούνται να είναι προσεκτικοί ως προς τον έλεγχο των μεταβλητών όπως, αριθμός ψεκασμών, απόσταση ψεκασμών από τα εδάφη, κλίση εδαφών, κ.α. προκειμένου να καταλήξουν σε ασφαλή συμπεράσματα. Η εκτέλεση του πειράματος αναπαριστά με τον πιο άμεσο τρόπο τη δυνατότητα απορρόφησης του νερού και την επιφανειακή απορροή που παρουσιάζεται σε ένα έδαφος με φυτοκάλυψη σε αντιδιαστολή με ένα καμένο έδαφος.

Η εξήγηση των συνεπειών της διάβρωσης οικοδομείται επιπλέον με σειρά διαφανειών που παραπέμπουν τόσο στο εδαφικό προφίλ όσο και στις κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις λ.χ. καταστροφή οικισμών και παραγωγικών δραστηριοτήτων από πλημμύρες. Δεδομένης της σοβαρότητας της διάβρωσης και του φαινομένου της υποβάθμισης για τα μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα της χώρας μας στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμη μια εννοιολογική διαχείριση σχέσεων αιτίας – αποτελέσματος από τους μαθητές/τριες σε επίπεδο ομάδας, με τη μορφή εννοιολογικού χάρτη. Οι μαθητές/τριες καλούνται να τοποθετήσουν με τη σωστή αιτιακή σειρά τις έννοιες: πυρκαγιά, στρωμνή, φυτοκάλυψη, έδαφος, διάβρωση, υποβάθμιση (σχήμα 3).



Σχήμα 3: Έννοιες και βέλη που καλούνται οι μαθητές να τοποθετήσουν με τέτοιο τρόπο ώστε να κατασκευάσουν έναν εννοιολογικό χάρτη

Τα φαινόμενα της υποβάθμισης και της ερημοποίησης αποτελούν αντικείμενα συζήτησης στην ολομέλεια του τμήματος που κλείνει την ενότητα των επιπτώσεων των πυρκαγιών στα φυσικά οικοσυστήματα και τις ζώνες μεικτών δραστηριοτήτων που περιλαμβάνονται σε αυτά.

Η μελέτη περίπτωσης του περιαστικού δάσους που επίσης προσεγγίζεται με την τεχνική της επίλυσης προβλήματος εστιάζεται στην οικιστική πίεση για οικοπεδοποίηση ως πιθανή αιτία των δασικών πυρκαγιών από πρόθεση. Επιπλέον της ζωγραφικής απεικόνισης και του αντίστοιχου επιθέματος, φωτογραφίες που δείχνουν την οικιστική επέκταση της Αθήνας στον Υμηττό, τις πρόσφατες πυρκαγιές στον Υμηττό και επεξηγηματικά διαγράμματα αναδεικνύουν τον φαύλο κύκλο του κυρίαρχου μοντέλου αστικής ανάπτυξης: τα πλεονεκτήματα που προσφέρει το περιαστικό δάσος όσον αφορά το μικροκλίμα και την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα αποτελούν ισχυρό κίνητρο κατασκευής κατοικιών υψηλού κόστους. Όμως οι εμπρησμοί ως μέσο οικοπεδοποίησης, υποβαθμίζουν κατά τρόπο μη αναστρέψιμο τη βιωσιμότητα του αστικού περιβάλλοντος λόγω της συρρίκνωσης του περιαστικού δάσους. Παραδείγματα χρόνιων αναπνευστικών παθήσεων που σχετίζονται με την ατμοσφαιρική ρύπανση ιδιαίτερα σε ευπαθείς πληθυσμιακές ομάδες, δηλώνουν με τον πιο άμεσο τρόπο τις συνέπειες των πυρκαγιών των περιαστικών δασών. Δορυφορικές φωτογραφίες των πρόσφατων πυρκαγιών κάνουν εμφανή την έκταση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Όσον αφορά στην αποκατάσταση των περιαστικών δασών τίθεται ο προβληματισμός και συζητείται το γεγονός ότι η ανυπαρξία σωστής μεταπυρικής διαχείρισης που θα απαγορεύει την οικοπεδοποίηση αντανακλάται στην απουσία Εθνικού Δασολογίου και Κτηματολογίου.

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΔΙΟΥ

Πίνακας 1: Τμήμα του πίνακα όπου οι μαθητές καλούνται να συζητήσουν κατ' ομάδες και εν συνεχεία να συμπληρώσουν. Το τμήμα που δεν απεικονίζεται αφορά σε μέτρα πρόληψης (γενικά, από αμέλεια, από εμπρησμό).

ΛΥΣΕΙΣ - ΜΕΤΡΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	**ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΥΘΥΝΗΣ**		
	πολί-της	**κοινό-τητα**	**πολι-τεία**
Ι. ΜΕΤΑΠΥΡΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ			
Α. ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ			
1. Προστασία της αναγέννησης από βόσκηση			
2. Προστασία της αναγέννησης από πάτημα - συμπίεση			
3. Προστασία από Διάβρωση με κατασκευή κορμοδεμάτων - κλαδοπλεγμάτων σε πλαγιές			
4. Προστασία των ζώων από κυνήγι			
5. Διαφύλαξη του δασικού χαρακτήρα - προστασία από καταπατητές			
Β. ΚΟΙΝΩΝΙΑ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ			
1. Οικονομική και υλική βοήθεια στους ανθρώπους που καταστράφηκαν			
2. Οικονομική και υλική βοήθεια στους γεωργούς, κτηνοτρόφους κ.ά. που ζημιώθηκαν			
3. Επιδιόρθωση των δικτύων νερού, ηλεκτρικού, τηλεφώνων, δρόμων, γεφυρών κ.ά.			
4. Ψυχολογική υποστήριξη			
5. Αντιπλημμυρικά έργα			

Η Μελέτη πεδίου δίνει τη δυνατότητα στους/στις μαθητές/τριες να εμπεδώσουν το γνωστικό αντικείμενο και να αξιοποιήσουν πρακτικά τις γνώσεις που απέκτησαν:

- καταγράφοντας τις διαφορές στο μικροκλίμα ανάμεσα σε ένα άκαυτο και σε ένα καμένο τμήμα του περιαστικού δάσους,

- αποτυπώνοντας τις διαφορές στη βλάστηση ανάμεσα σε μια άκαυτη, μια καμένη προ δεκαετίας και μια τουλάχιστον δυο φορές, πρόσφατα, καμένη περιοχή,
- αναγνωρίζοντας τους τρόπους φυσικής αναγέννησης της βλάστησης και
- καταγράφοντας και αξιολογώντας τις ανθρωπογενείς παρεμβάσεις μεταπυρικής διαχείρισης.

Η υλοποίηση του προγράμματος ολοκληρώνεται με τη συμπλήρωση από τους/τις μαθητές/τριες σε επίπεδο ομάδας ενός πίνακα διπλής εισόδου που αφορά τη διαχείριση και αποκατάσταση σε επίπεδο πολιτείας, τοπικής κοινωνίας και ατόμου (πίνακας 1). Με το εργαλείο αυτό οι μαθητές/τριες αξιολογούν τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα και η παιδαγωγική ομάδα αξιολογεί την υλοποίηση του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αριανούτσου, Μ. (2005). *Η Φωτιά στα Μεσογειακά Οικοσυστήματα.* Στο Μ. Αριανούτσου, Γ. Φαραγγιτάκης (εκδ.) Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στα Χερσαία Οικοσυστήματα της Ελλάδας. Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Αργυρούπολης. Αθήνα.
2. Βλάχος, Ιωάννης. (2004). Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες - Η πρόταση της Εποικοδόμησης. Εκδόσεις Γρηγόρη. Αθήνα.
3. Ζόγκζα, Β. (2006). Η βιολογική γνώση στην παιδική ηλικία. Εκδόσεις Μεταίχμιο. Αθήνα.
4. Καϊλίδης, Δ. (1989). Ελληνικά δάση. Έκδοση του Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.
5. Λέκκα, Β. (2005). *Η γλώσσα των επιστημονικών κειμένων*. Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα. Αθήνα.
6. Στεφανόπουλος, Ν. & Μπαζίγου, Κ. (2005). «Επίλυση προβλήματος. Μια διδακτική τεχνική στην υπηρεσία της εκπαίδευσης για την αειφορία», 1^{ο} Πανελλήνιο Συνέδριο Σχολικών Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Ισθμός
7. Σωτηρίου, Ε., Αριανούτσου, Μ., Κόκκοτας, Π. (2003). Οικολογία του εδάφους: ένα κλειδί για την ερμηνεία πολλαπλών περιβαλλοντικών θεμάτων σελ.641-646. Κόκκοτας, Π. (επιμ.) Η διδασκαλία των φυσικών επιστημών στην κοινωνία της πληροφορίας. Πρακτικά 1^{ου} Πανελλήνιου συνεδρίου. Εκδόσεις Γρηγόρη. Αθήνα.
8. Φλογαΐτη, Ε. (2006). Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία. Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα. Αθήνα.
9. Castri, F. di, Coodal, D., & Specht, R. (eds.), (1981) Mediterranean-Type Shryblands. Elsevier. Amsterdam.
10. Eleanor Rosch. (1983). *Prototype Classification and Logical Classification: The Two Systems,* in E. Scholnic (ed.). New Trends in Cognitive Representation: Challenges to Piaget's Theory. p.73-86. Lawrence Erlbaum Associates.
11. Le Houerou., H. (1981). Impact of Man and his Animals on Mediterranean Vegetation. In no 9. pp. 479-521.
12. Margaris, N. (1981). Adaptive Strategies in Plants Dominating Mediterranean-type Ecosystems. In no. 9, pp. 309-315.
13. Naveh, Z.(1975). The Evolutionary Significance of Fire in the Mediterranean Region. Vegetatio 29, No 3: 199-208.
14. Trabaud, L. & Lepart, J. (1980) Diversity and Stability in Garrigue Ecosystems after Fire Vegetatio 43: 49-57.