

Μουσείο  
Φυσικής  
Ιστορίας  
Κρήτης  
Πανεπιστήμιο Κρήτης



250579 – Natural Europe  
CIP-ICT PSP-2009-3



## «Η ΦΥΣΗ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΣΠΙΤΙ ΜΑΣ»

Ένα εκπαιδευτικό μονοπάτι για το μάθημα της Μελέτης Περιβάλλοντος της Δ΄ Δημοτικού

Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό

## **ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ**

Κείμενα, Σχεδιασμός, Παραγωγή: Χατζηνικολάκη Ελένη, Βορεάδου Κατερίνα, Σημιαίικης Στέλλιος. Εκπαιδευτικό τμήμα Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Κρήτης (ΜΦΙΚ), Πανεπιστήμιο Κρήτης ©2012.

Με τη συνεργασία, στη διάρκεια της πιλοτικής φάσης, των:

- Σχολικών Συμβούλων Α/θμιας Εκπ/σης ν. Ηρακλείου: Τζενάκη Μαρίας, Περικλειδάκη Γιώργου, Κουτσοιράκη Στέλλας & Σπαθαράκη Ανδρονίκης
- Παιδαγωγικού Τμ. Πανεπιστημίου Κρήτης: Αμπαρτζάκη Μαρίας,

Σχεδιασμός, Επιμέλεια Αξιολόγησης Εκπαιδευτικού Μονοπατιού: Αμπαρτζάκη Μαρία, - Παιδαγωγικό Τμ. Πανεπιστημίου Κρήτης



**«Η ΦΥΣΗ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΣΠΙΤΙ ΜΑΣ»**





# περιεχόμενα



A	Εισαγωγή.....	1
B	Εκπαιδευτικά μονοπάτια .....	3
Γ	Καινοτόμες παιδαγωγικές μέθοδοι και προσεγγίσεις που εφαρμόζονται στα εκπαιδευτικά μονοπάτια .....	5
Δ	Γενική περιγραφή του εκπαιδευτικού μονοπατιού « Η φύση είναι το σπίτι μας».....	7
Ε	Το εκπαιδευτικό μονοπάτι « Η φύση είναι το σπίτι μας» και το πρόγραμμα NATURAL EUROPE .....	9
ΣΤ	Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό.....	11
Ζ	Υποστηρικτικό υλικό .....	15
Η	Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του εκπαιδευτικού μονοπατιού «Η φύση είναι το σπίτι μας» .....	17
Θ	Βιβλιογραφία.....	19





Το εκπαιδευτικό μονοπάτι « Η φύση είναι το σπίτι μας» αποτελεί μια καινοτόμα πρόταση του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Κρήτης (Μ.Φ.Ι.Κ) προς την εκπαιδευτική κοινότητα της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα που προϋποθέτει τη συνεργασία Σχολείου και Μ.Φ.Ι.Κ. και υποστηρίζει το μάθημα της Μελέτης Περιβάλλοντος (ΜτΠ) της Δ' Δημοτικού και συγκεκριμένα την Ενότητα 3 με τίτλο: « Η φύση είναι το σπίτι μας».

Τα βασικά στάδια υλοποίησης του εκπαιδευτικού μονοπατιού είναι:

- α. Το προπαρασκευαστικό στάδιο που υλοποιείται στο Σχολείο,
- β. Το βιωματικό στάδιο που υλοποιείται στο Μ.Φ.Ι.Κ.,
- γ. Το τελικό στάδιο που υλοποιείται στο Σχολείο.

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι τα 3 βασικά στάδια υλοποίησης του εκπαιδευτικού μονοπατιού είναι αναπόσπαστα και διέπονται από συνέχεια και συνοχή. Αυτό σημαίνει ότι κατά την υλοποίηση του μονοπατιού, δε μπορεί να παραληφθεί κανένα στάδιο γιατί μόνο έτσι διασφαλίζεται το μέγιστο όφελος για το μαθητή.

Όλα τα στάδια υλοποίησης, στο Σχολείο και στο Μουσείο, υποστηρίζονται από το Μ.Φ.Ι.Κ. το οποίο παρέχει για το σκοπό αυτό το υλικό που έχετε στα χέρια σας.

Η νέα αυτή εκπαιδευτική προσέγγιση του Μ.Φ.Ι.Κ. προωθεί την προσπάθειά μας να:

- Εξελίσσουμε και να βελτιώνουμε συνεχώς τα εκπαιδευτικά προγράμματα που προσφέρουμε στα Σχολεία και στους μαθητές
- Αναπτύσσουμε ουσιαστικές συνεργασίες μεταξύ Σχολείων και Μ.Φ.Ι.Κ.
- Υιοθετούμε και να εφαρμόζουμε καινοτόμες παιδαγωγικές μεθόδους και στρατηγικές στα εκπαιδευτικά προγράμματα του Μ.Φ.Ι.Κ.
- Αξιοποιούμε όσο το δυνατόν καλύτερα τα εκθέματα και τις πληροφορίες που διαθέτει το

Μ.Φ.Ι.Κ. προς όφελος της Εκπαίδευσης.

Δυνατός σύμμαχος στην προσπάθεια αυτή στάθηκε και το Βιβλίο του Δασκάλου της ΜτΠ το οποίο μεταξύ άλλων αναφέρει:

*«Τα Βιβλία του Μαθητή και του Δασκάλου καθώς και το Τετράδιο Εργασιών αποτελούν ένα μόνο μέρος, κατά την άποψή μας, του υλικού που μπορεί να αξιοποιηθεί στη διδασκαλία του μαθήματος της ΜτΠ. Είναι αναγκαία η αξιοποίηση και άλλων πηγών, μέσων και εργαλείων, όπως των οπτικοακουστικών (χάρτες, προπλάσματα, βιβλία, διαδίκτυο, εκπαιδευτικά λογισμικά κ.ά.) και βεβαίως της πρώτης και βασικής πηγής, του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος (εκπαιδευτικές επισκέψεις, πρόσωπα, οργανισμοί κ.ά.)...»*

και λίγο παρακάτω:

*«Το διδακτικό υλικό (Βιβλίο του Δασκάλου, Βιβλίο του Μαθητή, Τετράδιο Εργασιών) είναι βασισμένο στο σύγχρονο αίτημα για ελευθερία και ευελιξία του Δασκάλου στον τρόπο υλοποίησης των στόχων, όπως τίθενται από το ΔΕΠΠΣ και τα συνακόλουθα ΑΠΣ και για τον ενεργό ρόλο του στη διαμόρφωση του διδακτικού υλικού που ανταποκρίνεται στις ανάγκες των Μαθητών της τάξης του. Στο πνεύμα αυτό, το υλικό που σας προτείνουμε (Βιβλίο ΜτΠ), αποτελεί μια ανοιχτή διδακτική πρόταση που σε καμία περίπτωση δεν είστε υποχρεωμένοι να ακολουθήσετε κατά γράμμα. Θεωρούμε απαραίτητο να έχετε στη διάθεσή σας περισσότερες προτάσεις/μαθησιακές δραστηριότητες, ώστε να μπορείτε να επιλέγετε, αλλά και να έχετε τη δυνατότητα να προσαρμόζετε τη διδασκαλία σας στις ιδιαιτερότητες της τάξης και των ενδιαφερόντων των Μαθητών σας. Η εμπάθυνση σε κάποια σημεία και η τελική διαμόρφωση της πρότασης σε διδακτική πράξη*

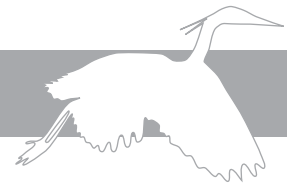


*είναι απόφαση τόσο δική σας όσο και της τάξης σας».*

Με βάση τα παραπάνω κριτήρια και ανάγκες, το Εκπαιδευτικό τμήμα του Μ.Φ.Ι.Κ. δημιούργησε το εκπαιδευτικό αυτό μονοπάτι. Στόχος μας είναι η εμπειρία που θα αποκτήσουμε από την εφαρμογή

του, να μας βοηθήσει να οργανώσουμε αντίστοιχα μονοπάτια και για τις υπόλοιπες τάξεις του Δημοτικού στις οποίες διδάσκεται το μάθημα της Μελέτης Περιβάλλοντος δηλαδή για την Α΄, Β΄ και Γ΄ τάξη.





**Τ**α «εκπαιδευτικά μονοπάτια ή διαδρομές ή σενάρια» (Educational pathways), αποτελούν μια ολοκληρωμένη διαθεματική προσέγγιση ενός θέματος, που στην περίπτωση μας αφορά το φυσικό περιβάλλον. Ο σχεδιασμός, η επεξεργασία και η υλοποίηση των εκπαιδευτικών σεναρίων για το περιβάλλον, είναι το αποτέλεσμα της συνεργασίας εκπαιδευτικών, στελεχών της Εκπαίδευσης και φορέων άτυπης Εκπαίδευσης που ασχολούνται με το περιβάλλον, όπως τα Μουσεία Φυσικής Ιστορίας (Μ.Φ.Ι.).

Η εισαγωγή και η προετοιμασία των εκπαιδευτικών μονοπατιών ξεκινά στην τάξη, η επεξεργασία τους συνεχίζεται στα Μ.Φ.Ι. ενώ η τελική επεξεργασία, συζήτηση και τα αποτελέσματά τους ολοκληρώνονται ξανά στην τάξη. Όλες οι δράσεις που σχεδιάζονται και υλοποιούνται στο πλαίσιο αυτών των μονοπατιών της γνώσης, αλληλοσυνδέονται, έτσι ώστε, στο σύνολό τους να αποτελούν ένα ολοκληρωμένο διαθεματικό πρόγραμμα.

Ένα εκπαιδευτικό μονοπάτι μπορεί να είναι «δομημένο», παρέχοντας μια προκαθορισμένη διαδρομή σχετική με ένα τυπικό πλαίσιο μάθησης ή «ανοικτό» δηλαδή πιο ευέλικτο και άτυπο στην προσέγγισή του, αυξάνοντας την ευελιξία και τη δημιουργικότητα με την οποία η εκπαιδευτική κοινότητα θα διερευνήσει και θα αξιοποιήσει το μαθησιακό περιεχόμενο. Υπό την έννοια αυτή ο εκπαιδευτικός, ο σχολικός σύμβουλος και τα άλλα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας, μπορούν να προσθέσουν περισσότερες πληροφορίες ή μαθησιακές δραστηριότητες έτσι ώστε να προσαρμόσουν το εκπαιδευτικό μονοπάτι στις ιδιαιτερότητες της τάξης και των ενδιαφερόντων των μαθητών τους.

Στη διάρκεια της υλοποίησης, το κάθε εκπαιδευτικό μονοπάτι αξιολογείται διαρκώς από την εκπαιδευτική κοινότητα και το φορέα της άτυπης Εκπαίδευσης (στην περίπτωση μας τα Μ.Φ.Ι.) με

στόχο τη βελτίωση και την πληρέστερη εφαρμογή και αποδοτικότητά του.

Ένα ακόμη ιδιαίτερα σημαντικό χαρακτηριστικό των εκπαιδευτικών μονοπατιών είναι ότι η φιλοσοφία και ο σχεδιασμός τους διέπονται και βασίζονται αποκλειστικά σε καινοτόμες παιδαγωγικές προσεγγίσεις και μεθοδολογίες. Όλες οι δραστηριότητες που προβλέπονται, βασίζονται στη Συνεργατική και στη Δημιουργική Μάθηση που έχει ως στόχο την Επίλυση Προβλημάτων, Θεμάτων ή Ερωτημάτων (βλ. επόμενη ενότητα). Η μάθηση μέσα από τα εκπαιδευτικά μονοπάτια είναι το αποτέλεσμα μιας μαθητοκεντρικής μαθησιακής διαδικασίας ενώ ο εκπαιδευτικός έχει συντονιστικό ρόλο.

Μέσα από τα εκπαιδευτικά μονοπάτια περιβαλλοντικού περιεχομένου προωθείται η:

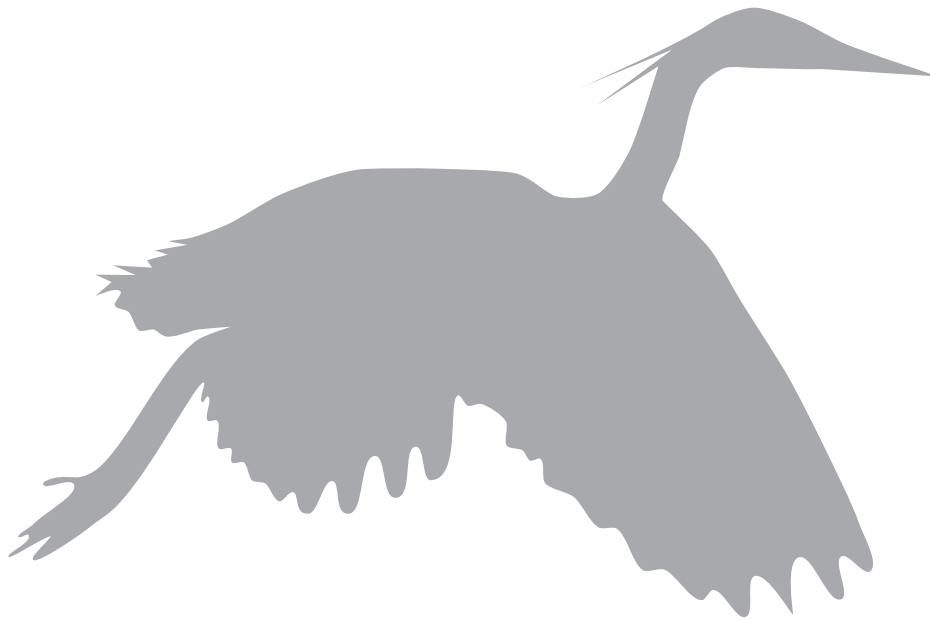
- Ουσιαστική συνεργασία μεταξύ Σχολείων και Μ.Φ.Ι.
- Καλύτερη δυνατή αξιοποίηση των πλούσιων εκθεμάτων, των πληροφοριών και των αρχείων των Μ.Φ.Ι. προς όφελος της Εκπαίδευσης
- Ενίσχυση του εκπαιδευτικού ρόλου των Μουσείων με τη συμβολή της εκπαιδευτικής κοινότητας
- Διεύρυνση του σχολικού μαθήματος έτσι ώστε να γίνεται πιο ελκυστικό για τους μαθητές, πιο διαδραστικό, πιο βιωματικό και πιο διαθεματικό
- Υιοθέτηση καινοτόμων παιδαγωγικών μεθοδολογιών

Τα εκπαιδευτικά μέσα τα οποία υποστηρίζουν την υλοποίηση των εκπαιδευτικών μονοπατιών είναι:

- Τα σχολικά βιβλία και βοηθήματα και τα εποπτικά σχολικά μέσα
- Η έντυπη και ηλεκτρονική βιβλιογραφία,

ιστοχώροι στο διαδίκτυο, ηλεκτρονικά παιχνίδια κ. ά.

- Τα εκθέματα, τα φωτογραφικά αρχεία και οι πληροφορίες των Μουσείων



## καινοτόμες παιδαγωγικές μέθοδοι και προσεγγίσεις που εφαρμόζονται στα εκπαιδευτικά μονοπάτια



**Ο**ι δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στα εκπαιδευτικά μονοπάτια διέπονται και σχεδιάζονται με βάση τις νεότερες παιδαγωγικές μεθοδολογίες και προσεγγίσεις με στόχο το πολλαπλό όφελος για την Εκπαίδευση, την εκπαιδευτική κοινότητα και ειδικά τους μαθητές.

Η βασική παιδαγωγική μεθοδολογία που εφαρμόζεται είναι η Μάθηση που έχει ως στόχο την Προσέγγιση και Επίλυση Προβλημάτων, Θεμάτων ή Ερωτημάτων (Problem Based Learning-PBL) η οποία προσπαθεί τη:

- Συνεργατική Μάθηση (Cooperative Learning) και τη
- Εποικοδομητική Μάθηση (Constructivist Learning) που αξιοποιεί τις υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών

Η μάθηση που βασίζεται στην Προσέγγιση και Επίλυση Προβλημάτων ή Ερωτημάτων (Problem Based Learning-PBL) είναι μια δυναμική διδακτική μεθοδολογία με τη χρήση της οποίας γίνεται μια προσπάθεια επίλυσης ενός πραγματικού προβλήματος ή ερωτήματος. Οι μαθητές χωρίζονται σε μικρές ομάδες (Συνεργατική Μάθηση) και ερευνούν τη λύση προβλημάτων ή ερωτημάτων βασιζόμενοι σε πραγματικά σενάρια. Με άλλα λόγια στην PBL, το πρόβλημα είναι το ερέθισμα για γνώση και μάθηση. Οι μαθητές κατακτούν τη γνώση μέσα από τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους αλλά και μέσα από την έρευνα που διενεργούν για καινούργιες πληροφορίες (Εποικοδομητική Μάθηση). Τα προβλήματα ή ερωτήματα δεν έχουν απαραίτητα μία και μοναδική λύση. Οι μαθητές προσπαθούν να βρουν όλες τις εναλλακτικές λύσεις για να καταλήξουν σε μία ή περισσότερες προτάσεις απόλυτα δικαιολογημένες και τεκμηριωμένες. Έτσι οι μαθητές:

- Ερευνούν, παρατηρούν και εξάγουν συμπεράσματα και λύσεις
- Προσεγγίζουν διαθεματικά ένα πρόβλημα ή ερώτημα
- Αναπτύσσουν την επιστημονική και κριτική σκέψη
- Μαθαίνουν να συνεργάζονται και να δουλεύουν ομαδικά
- Μαθαίνουν να χειρίζονται τις νέες τεχνολογίες
- Κοινωνικοποιούνται

Εμπειρικές μελέτες έχουν δείξει ότι μαθητές που έχουν κατακτήσει τη γνώση με βάση τη μεθοδολογία PBL μπορούν να διαχειριστούν καλύτερα καινούργια προβλήματα που εμφανίζονται καθώς έχουν μάθει να αυτο-διαχειρίζονται και να αξιοποιούν από μόνοι τους την κάθε πληροφορία. Οι μαθητές δηλαδή γίνονται συνυπεύθυνοι στην κατάκτηση της γνώσης.

Ο εκπαιδευτικός, στο πλαίσιο της Μάθησης που βασίζεται στην Προσέγγιση και Επίλυση Προβλημάτων ή Ερωτημάτων (Problem Based Learning-PBL) διευκολύνει και συντονίζει τη συνεργατική και δημιουργική διαδικασία. Όσο οι μαθητές προοδευτικά αναλαμβάνουν την ευθύνη της δικής τους μάθησης, οι παρεμβάσεις του εκπαιδευτικού μειώνονται.

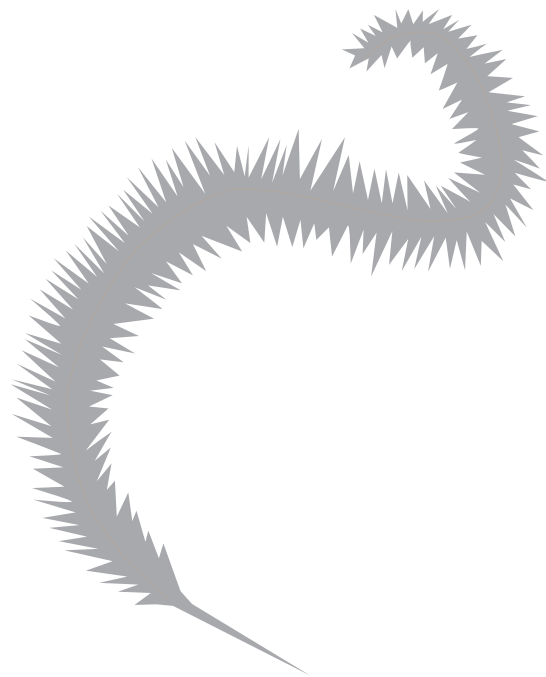
Ο εκπαιδευτικός προωθεί την εποικοδομητική σκέψη των μαθητών προσπαθώντας να μην τους δίνει έτοιμες απαντήσεις αλλά να θέτει συνεχώς εκείνους τους προβληματισμούς που θα οδηγήσουν τους μαθητές σε σωστές απαντήσεις. Ο ρόλος του είναι κρίσιμος καθώς θα πρέπει να καθοδηγεί συνεχώς τη συζήτηση, επιλέγοντας και εφαρμόζοντας κάθε φορά τις κατάλληλες στρατηγικές. Όσο οι μαθητές εξασκούνται στη μέθοδο αυτή διδασκαλίας (PBL) τόσο υιοθετούν και οι ίδιοι πιο σωστά την όλη διαδικασία.

Η μάθηση που βασίζεται στην Προσέγγιση και Επίλυση Προβλημάτων, θεμάτων ή Ερωτημάτων (Problem Based Learning-PBL) είναι κατάλληλη για την προσέγγιση σύνθετων προβλημάτων. Για το λόγο αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην επίλυση προβλημάτων που αφορούν το φυσικό κόσμο.

Η ομάδα Έρευνας και Ανάπτυξης του Εκπαιδευτικού τμήματος του Μ.Φ.Ι.Κ., στο πλαίσιο εκπαιδευτικών ερευνητικών προγραμμάτων αλλά και σε συνεργασία με τα Παιδαγωγικά τμήματα του Πανεπιστημίου Κρήτης, έχει μελετήσει και έχει εφαρμόσει όλες τις παραπάνω παιδαγωγικές μεθοδολογίες στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες που σχεδιάζει για τις σχολικές και άλλες ομάδες.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΤΟ Μ.Φ.Ι.Κ. ΜΕΣΩ ΤΩΝ ΟΠΟΙΩΝ ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΚΕ Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ PBL

- ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ. ΥΠΕΠΘ
- CONFRESH: Teaching Methods and Pedagogical Strategies for the Promotion to Schools of CONservation and Sustainable Development of FRESHwater Ecosystems. Ευρωπαϊκή Κοινότητα 226682 - CP - 1 - 2005 - 1 – GR – COMENIUS - C21
- EUCLIDES - Enhancing the Use of Cooperative Learning to Increase Development of Science Studies. Ευρωπαϊκή Κοινότητα 134246-LLL-1-2007-IT-COMENIUS-CMP
- ΥΛΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΑΛΜΥΡΟ - ΕΛΟΥΝΤΑ - ΝΟΦΑΛΙΑ. ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΠΟΛΗΣ ΚΡΗΤΗΣ
- YOURVID Save Energy. Ευρωπαϊκή Κοινότητα 504331-LLP-1-2009-1-ES-COMENIUS-CMP
- NATURAL EUROPE: Natural History & Environmental Cultural Heritage in European Digital Libraries for Education. Ευρωπαϊκή Κοινότητα 250579 - CIP-ICT PSP-2009-3



# γενική περιγραφή του εκπαιδευτικού μονοπατιού “η φύση είναι το σπίτι μας”



**Τ**ο εκπαιδευτικό μονοπάτι « Η φύση είναι το σπίτι μας» αναφέρεται στην Ενότητα 3 (με τον ίδιο τίτλο) του σχολικού βιβλίου της Μελέτης Περιβάλλοντος της Δ΄ Δημοτικού που ασχολείται με το φυσικό περιβάλλον και την προστασία του.

Παρότι μόνο το βιωματικό στάδιο υλοποιείται μέσα στο Μουσείο, το Μ.Φ.Ι.Κ. υποστηρίζει με δραστηριότητες και τα 3 βασικά στάδια υλοποίησης και παρέχει υποστηρικτικό υλικό που δίνεται στον εκπαιδευτικό.

Στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού μονοπατιού « Η φύση είναι το σπίτι μας» το Μ.Φ.Ι.Κ. προσπαθεί να :

- Συμβάλλει τους στόχους της θεματικής Ενότητας 3, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο βιβλίο του δασκάλου και το αναλυτικό πρόγραμμα
- Εναρμονίζει την ύλη του σχολικού βιβλίου και του τετραδίου εργασιών με τις δραστηριότητες μέσα στο χώρο του Μ.Φ.Ι.Κ.
- Διευκολύνει, να συμπληρώσει και να επεκτείνει τις δραστηριότητες που προβλέπονται σε κάθε κεφάλαιο
- Συντονίζει και να υποστηρίξει όλα τα στάδια του εκπαιδευτικού μονοπατιού καθώς και την τελική αξιολόγησή του

## 1. ΠΡΟΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ

Στη διάρκεια του προπαρασκευαστικού σταδίου στην τάξη, οι μαθητές επεξεργάζονται τις έννοιες της Ενότητας 3 και επικεντρώνονται σε αυτές που είναι σχετικές με το φυσικό περιβάλλον και τα στοιχεία του.

Κατά τη διάρκεια του σταδίου αυτού:

- Θα αναδυθούν οι βασικές έννοιες της ενότητας π.χ. οικοσύστημα, απειλούμενα και κινδυνεύοντα ζώα, άνθος, σπόροι, ρύπανση κ.ά. μέσα από τη συνεργασία δασκάλου –

μαθητών

- οι μαθητές θα χωριστούν σε ομάδες
- θα δοθούν ερωτήματα στις ομάδες γύρω από τις παραπάνω έννοιες και θα γίνουν υποθέσεις από την κάθε ομάδα
- θα αναζητηθεί η γνώση μέσα από τη συνεργασία της ομάδας, θα ερμηνευτεί, θα αξιολογηθεί και θα επιλεγεί η πληροφορία που προσεγγίζει περισσότερο τα ερωτήματα με βάση την έρευνα της ομάδας

Για το σκοπό αυτό οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν το βιβλίο τους, το τετράδιο εργασιών, τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και το έντυπο και ηλεκτρονικό υποστηρικτικό υλικό που παρέχεται από το Μ.Φ.Ι.Κ.

Στόχος αυτής της φάσης είναι να αναπτύξουν οι μαθητές πρωτοβουλία, αίσθημα εμπιστοσύνης και αυτοπεποίθησης, συνεργατικό πνεύμα, δεξιότητες αξιολόγησης και λήψης αποφάσεων.

Ο τρόπος εργασίας είναι ομαδοκεντρικός. Οι μαθητές χωρίζονται σε μικρές ομάδες. Μέσα στην ομάδα δίνεται η δυνατότητα στον κάθε μαθητή να αυτενεργήσει και να αναπτύξει πρωτοβουλία, εκφράζοντας τη δική του υπόθεση για το κάθε ερώτημα και παράλληλα, συνεργαζόμενο με τους άλλους μαθητές της ομάδας, να πραγματοποιήσει μια μικρή έρευνα, να αξιολογήσει τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής και τελικά να συναποφασίσει και να επιλέξει την απάντηση του ερωτήματος. Ο ρόλος του δασκάλου είναι συντονιστικός και καθοδηγητικός. Αποφεύγει να δίνει έτοιμες απαντήσεις ενώ προτρέπει συνεχώς τους μαθητές να ανακαλύψουν τη γνώση μόνοι τους.

## 2. ΒΙΩΜΑΤΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ

Στη διάρκεια του βιωματικού σταδίου στο Μ.Φ.Ι.Κ., οι μαθητές συμμετέχουν σε δραστηριότητες που πλαισιώνουν τις έννοιες και τα ερωτήματα τα οποία ερεύνησαν στο Σχολείο. Οι δραστηριότητες αυτές εστιάζονται κυρίως στα κεφάλαια 1,2,3,4,10,11,12 της Ενότητας 3, δηλαδή στα κεφάλαια που ασχολούνται με το φυσικό περιβάλλον και τα στοιχεία του. Τα κεφάλαια αυτά είναι:

- Κεφ.1 Τα οικοσυστήματα της Ελλάδας
- Κεφ.2 Τα οικοσυστήματα του τόπου μας
- Κεφ.3 Τα σπονδυλωτά και ασπόνδυλα ζώα
- Κεφ.4 Οι διαδρομές της γύρης, τα ταξίδια των σπόρων, ο πολλαπλασιασμός των φυτών
- Κεφ.10 Τα δάση εκπέμπουν σήμα κινδύνου
- Κεφ.11 Το πράσινο στις πόλεις
- Κεφ.12 Ζώα που κινδυνεύουν να εξαφανιστούν

Οι δραστηριότητες στο ΜΦΙΚ βασίζονται:

- Στην παρατήρηση των οικοσυστημάτων, των βιοτικών και αβιοτικών στοιχείων του οικοσυστήματος και των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους
- Στην κατανόηση των τροφικών αλυσίδων με βιωματικές δραστηριότητες
- Στη συγκέντρωση πληροφοριών για τα απειλούμενα και κινδυνεύοντα ζώα
- Στη λεπτομερή διαδραστική παρατήρηση εντόμων, άνθους, σπόρων
- Στην κριτική επεξεργασία και στο συνδυασμό πληροφοριών προκειμένου να μπορούν να συμπληρώσουν τις δραστηριότητες στο Μ.Φ.Ι.Κ.
- Στο συσχετισμό πληροφοριών που δίνονται στο Μουσείο και αυτών που οι μαθητές έχουν συλλέξει και επεξεργαστεί στην τάξη

Ο τρόπος εργασίας είναι και σε αυτήν τη φάση ομαδοκεντρικός και ο ρόλος του δασκάλου συντονιστικός.

## 3. ΤΕΛΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ

Τα παιδιά συγκρίνουν την πληροφορία που προέκυψε από την έρευνά τους στο Σχολείο με αυτήν που αποκόμισαν από τις δραστηριότητες στο Μουσείο. Στη συνέχεια, όπου υπάρχει απόκλιση, διορθώνουν τις δικές τους απαντήσεις και παρουσιάζουν το αποτέλεσμα της δουλειάς τους είτε μέσα στην τάξη είτε στον Πίνακα Ανακοινώσεων του Σχολείου.

Στόχος της φάσης αυτής είναι τα παιδιά να αναπτύξουν τις δεξιότητες της:

- Συνεργασίας με τα άτομα της ομάδας
- Κριτικής επεξεργασίας
- Σύγκρισης πληροφοριών
- Επικοινωνίας (ομιλία, ακρόαση, ανάγνωση, γραφή, επιχειρηματολογία, διάλογος)

Στη συνέχεια επεξεργάζονται τις υπόλοιπες έννοιες που αφορούν το ανθρωπογενές περιβάλλον.



## το εκπαιδευτικό μονοπάτι: “η φύση είναι το σπίτι μας” και το πρόγραμμα Natural Europe



**T**ο εκπαιδευτικό μονοπάτι « Η φύση είναι το σπίτι μας» παρήχθη στο πλαίσιο του έργου Natural Europe (Χρήση Ψηφιακού Περιεχομένου Φυσικής Ιστορίας & Πολιτιστικής Κληρονομιάς για την Εκπαίδευση [www.natural-europe.eu](http://www.natural-europe.eu)), το οποίο αποσκοπεί στην αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων της άτυπης μάθησης που πραγματοποιείται σε Μουσεία Φυσικής Ιστορίας και Κέντρα Επιστημών, αναδεικνύοντας νέες προσεγγίσεις που συνδέουν την τυπική μάθηση στο Σχολείο με την άτυπη μάθηση.

Στο έργο, μεταξύ των άλλων εταιρών, συμμετέχουν έξι (6) Μουσεία Φυσικής Ιστορίας από την Ευρώπη:

1. Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης - Natural History Museum of Crete NHMC Greece
2. Museu Nacional de Historia Natural of Lisbon MNHNL Portugal
3. Jura Museum Eichstaett JME Germany
4. Arctic Centre AC Finland
5. Tallinn Natural History Museum TNHM Estonia
6. Hungarian Natural History Museum, Hungary

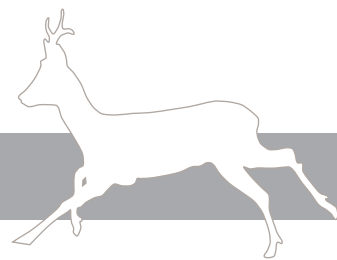
Με βάση την προτεινόμενη παιδαγωγική προσέγγιση, στο πλαίσιο του έργου Natural Europe, θα αναπτυχθούν:

- Μια ψηφιακή βιβλιοθήκη Φυσικής Ιστορίας με πλούσιο φωτογραφικό υλικό προερχόμενο από τα παραπάνω Μουσεία, η οποία θα είναι διαθέσιμη στην εκπαιδευτική κοινότητα και από την οποία οι εκπαιδευτικοί θα μπορούν να αντλούν υλικό για να εμπλουτίζουν τα εκπαιδευτικά μονοπάτια.
- Διάφορα εκπαιδευτικά μονοπάτια που θα αναπτυχθούν από τα παραπάνω Μ.Φ.Ι. και τα οποία θα είναι επίσης διαθέσιμα στην εκπαιδευτική κοινότητα.

Όλα τα παραπάνω θα προσφέρονται μέσω των ιστοσελίδων των συμμετεχόντων Μ.Φ.Ι. και Κέντρων Επιστημών μετά τη λήξη του προγράμματος (30/9/2013).







## 1. ΠΡΟΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ

### ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Κατά την υλοποίηση του εκπαιδευτικού αυτού μονοπατιού επεξεργαζόμαστε καταρχήν τις βασικές έννοιες της ενότητας που είναι:

1. Οικοσύστημα - Τροφικές σχέσεις
2. Απειλούμενα και Κινδυνεύοντα ζώα
3. Έντομα και ο ρόλος τους στην επικονίαση
4. Άνθος και ο ρόλος του στην αναπαραγωγή των φυτών
5. Σπόρος και τρόποι διασποράς
6. Ρύπανση αέρα
7. Ρύπανση νερού
8. Απορρίμματα

Οι μαθητές επεξεργάζονται 5 από τις 8 έννοιες και συγκεκριμένα αυτές που αφορούν το φυσικό περιβάλλον. Αυτές είναι οι:

- 1. Οικοσύστημα - Τροφικές σχέσεις
- 2. Απειλούμενα και Κινδυνεύοντα ζώα
- 3. Έντομα και ο ρόλος τους στην επικονίαση
- 4. Άνθος και ο ρόλος του στην αναπαραγωγή των φυτών
- 5. Σπόρος και τρόποι διασποράς

Τις υπόλοιπες 3 που αφορούν το ανθρωπογενές περιβάλλον δηλαδή τις:

- 6. Ρύπανση αέρα
- 7. Ρύπανση νερού
- 8. Απορρίμματα

οι μαθητές θα τις επεξεργαστούν κατά τη διάρκεια του τελικού σταδίου.

- Βήμα 1: Κινητοποίηση του ενδιαφέροντος των μαθητών γύρω από τις έννοιες της ενότητας
- Βήμα 2: Δημιουργία ομάδων
- Βήμα 3: Ερωτήματα και υποθέσεις
- Βήμα 4: Έρευνα

### *Βήμα 1: Κινητοποίηση του ενδιαφέροντος των μαθητών γύρω από τις έννοιες της ενότητας*

Παρακάτω αναφέρονται μερικοί ενδεικτικοί τρόποι κινητοποίησης του ενδιαφέροντος των μαθητών. Ο κάθε εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει αν θα χρησιμοποιήσει έναν από αυτούς ή αν θα εφαρμόσει ένα δικό του τρόπο.

A. Η κινητοποίηση των μαθητών γύρω από τις έννοιες του οικοσυστήματος, των τροφικών αλυσίδων και των απειλούμενων και κινδυνευόντων ζώων μπορεί να πραγματοποιηθεί:

1. Με την προβολή ενός video σχετικού με τα οικοσυστήματα
2. Με την προβολή ενός video σχετικού με τα απειλούμενα και κινδυνεύοντα ζώα
3. Μέσα από μια δραστηριότητα όπως να χωρίσουμε τα παιδιά σε ομάδες και να ζητήσουμε από την κάθε ομάδα να φέρει φωτογραφίες διαφορετικών οικοσυστημάτων: δάσους, λίμνης, ψηλών βουνών, ακτών, θαμνότοπου κ.ά
4. Κάνοντας μια βόλτα γύρω από το σχολείο και παρατηρώντας τους διαφορετικούς οργανισμούς (δέντρα, θάμνους, έντομα κ.ά) αλλά και τα άβια στοιχεία (πέτρες, χώμα, νερό κ.ά). Καλό είναι να χωρίσουμε τα παιδιά σε ομάδες και να ζητήσουμε από την κάθε ομάδα να καταγράψει όσα περισσότερα στοιχεία μπορεί από αυτά που βλέπει γύρω της.

B. Η κινητοποίηση των μαθητών γύρω από τις έννοιες της επικονίασης, του ρόλου του άνθους και της γονιμοποίησης, των σπόρων και της διασποράς των σπόρων μπορεί να πραγματοποιηθεί: Μέσα από τη διερεύνηση λύσεων για ένα πραγματικό και σύγχρονο πρόβλημα όπως της δημοσίευσης «*Οι μέλισσες πεθαίνουν στον βωμό του... φοίνικα!*» της 09/10/2011 στο Βήμα *Science*

«Ανεξέλεγκτοι ψεκασμοί με επικίνδυνα εντομοκτόνα διέλυσαν τη μελισσοκομία της Αττικής. Περνά, περνά η μέλισσα; Στην Αττική το τελευταίο διάστημα δεν περνούν δυστυχώς ούτε η μέλισσα ούτε τα μελισσόπουλα. Και αυτό λόγω της «επέλασης» γεωργικών φαρμάκων που ψεκάζονται... αφειδώς και με λανθασμένο τρόπο μέσα σε αστικές περιοχές για την αντιμετώπιση ενός σκαθαριού που αποδεκατίζει τους φοίνικες, όπως καταγγέλλουν στο «Βήμα» μελισσοκόμοι αλλιά και επιστήμονες.

Ποια είναι η τελική εικόνα; Χιλιάδες μέλισσα της Αττικής μάς έχουν αποχαιρετήσει προ πολλού, αφού δηλητηριάζονται μετά τις επισκέψεις των μελισσών στα «άνθη του κακού» των φοινίκων, ενώ και οι φοίνικες συνεχίζουν να αργοπεθαίνουν. Σε όλο αυτό το «μεγάλο θανατικό» πανίδας και χλωρίδας έρχονται να προστεθούν και οι πρόσφατοι ψεκασμοί για την αντιμετώπιση του επικίνδυνου κουνουπιού-ξενιστή του ιού του Δυτικού Νείλου που τάραξε το καλοκαίρι που μας πέρασε τη χώρα μας και ιδιαίτερα τους κατοίκους της Ανατολικής Αττικής. Ψεκασμοί που, σύμφωνα με τους ειδήμονες, ίσως συνέβαλαν στον πρόσφατο εκτεταμένο αφανισμό των μελισσών. Μπορεί όλα αυτά να σας φαίνονται ψιλά γράμματα που αφορούν μόνο τους μελισσοκόμους, η αλήθεια όμως είναι ότι χωρίς τις ταπεινές αυτές μελισσούλες κινδυνεύουμε να μην έχουμε να φάμε»!

Ερώτηση:

«Συμφωνείτε με την άποψη του δημοσιογράφου ότι χωρίς τις μέλισσες κινδυνεύουμε να μείνουμε χωρίς φαγητό ή την θεωρείτε υπερβολική»;

Απάντηση:

«Για να δώσουμε μια απάντηση πρέπει να οργανώσουμε μια μικρή έρευνα».

Μερικά χρήσιμα στοιχεία που παραθέτουμε στους μαθητές τα οποία μπορούν να τους βοηθήσουν στην έρευνά τους:

Σύμφωνα με επιστημονικές μελέτες:

- το 84% από τα καλλιτεργούμενα φυτά χρειάζονται τη μέλισσα για επικονίαση
- 80% της άγριας βλάστησης οφείλεται στις μέλισσες!

- τα έντομα αυτά, που θεωρούνται τα σπουδαιότερα από οικονομικής άποψης για τον άνθρωπο, συμμετέχουν άμεσα ή έμμεσα στο 15-30% της παραγωγής τροφίμων.

Γ. Ένας ακόμη τρόπος για να κινητοποιηθεί το ενδιαφέρον των μαθητών είναι η συμπλήρωση των δύο προοργανωτών που παρατίθενται στο τέλος του φυλλαδίου.

Ο πρώτος προοργανωτής έχει ως βασική έννοια τη λέξη «Φύση» και είναι αυτός που απεικονίζεται στο σχολικό βιβλίο της ΜτΠ (σελίδα 57) με περαιτέρω όμως διευρύνσεις (βλ. Σχ. 1). Ο δεύτερος (βλ. Σχ. 2), επεξεργάζεται περισσότερο την έννοια του «Οικοσυστήματος», μια επιμέρους έννοια η οποία αναδύθηκε στον πρώτο προοργανωτή. Οι δύο προοργανωτές σχεδιάζονται σε χαρτόνια και τοποθετούνται σε έναν τοίχο της τάξης έτσι ώστε οι μαθητές να ανατρέχουν σε αυτούς κατά τη διάρκεια του προγράμματος.

Σημ. Οι δύο παραπάνω προοργανωτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν και κατά τη διάρκεια του τελικού σταδίου, στη φάση της επβεβαίωσης. Αυτό εναπόκειται στην κρίση του εκπαιδευτικού.

### *Βήμα 2: Δημιουργία ομάδων*

Οι μαθητές χωρίζονται σε 5 ομάδες και επεξεργάζονται τις έννοιες που αναδύθηκαν με τους παραπάνω τρόπους. Η κάθε ομάδα επιλέγει μία από τις πέντε έννοιες και επεξεργάζεται ένα φύλλο εργασιών που αφορά την έννοια που επέλεξε. Το φύλλο αποτελείται από τρία μέρη «Υποθέτω», «Ερευνώ» και «Επαληθεύω» που αντιστοιχούν στα τρία βήματα της βασικής διαδικασίας (Βήμα 3: Ερωτήματα και υποθέσεις, Βήμα 4: Έρευνα, Βήμα 5: Επαλήθευση).

Σημ. Για την πληρέστερη αξιοποίηση αυτού του εκπαιδευτικού μονοπατιού από τους μαθητές καλό θα ήταν όλοι οι μαθητές να ασχοληθούν και με τις πέντε έννοιες εφόσον υπάρχει η δυνατότητα να διατεθεί περισσότερος χρόνος π. χ. αξιοποίηση χρόνου της Ευέλικτης ζώνης.

### *Βήμα 3: Ερωτήματα και υποθέσεις*

Το φύλλο εργασιών της κάθε ομάδας έχει τρία διατυπωμένα ερωτήματα που αφορούν την έννοια που η ομάδα επέλεξε. Τα ερωτήματα αυτά καλύπτουν τα σημαντικότερα θέματα που πραγματεύεται η ενότητα 3 του βιβλίου της ΜτΠ.

Η ομάδα συνεργάζεται και προσπαθεί να κάνει υποθέσεις με βάση τις προϋπάρχουσες γνώσεις της, δηλαδή να σκεφτεί πιθανές απαντήσεις για τα ερωτήματα αυτά. Οι υποθέσεις της ομάδας γράφονται στη σελίδα «Υποθέτω» του φύλλου εργασιών.

Τα ερωτήματα για την κάθε μία έννοια είναι:

#### 1. Οικοσύστημα -Τροφικές σχέσεις :

- Γράψτε μερικά διαφορετικά οικοσυστήματα
- Με ποιο τρόπο μπορεί να διαταραχθεί ένα οικοσύστημα;
- Μπορείτε να περιγράψετε τι θα συμβεί αν χαθεί ένα ζώο ή ένα φυτό από το οικοσύστημα;

#### 2. Απειλούμενα και Κινδυνεύοντα ζώα:

- Μπορείτε να γράψετε μερικά ζώα που ζουν στην Ελλάδα και απειλούνται ή κινδυνεύουν να εξαφανιστούν;
- Από τι κινδυνεύουν τα ζώα αυτά;
- Ξέρετε αν κάποιο από τα παρακάτω ζώα: Λύκος, Αιετού, Αγριόγατος, Αρκούδα, Λύγκας, ζουν στην Κρήτη;

#### 3. Έντομα και ο ρόλος τους στην επικοινωνία:

- Τι είναι τα έντομα και πώς ξεχωρίζουν από τα άλλα ζώα;
- Τι κάνουν οι μέλισσες κοντά στα λουλούδια την άνοιξη;
- Τα φυτά χρειάζονται τα έντομα, τα έντομα τα φυτά ή μήπως το ένα έχει την ανάγκη του άλλου;

#### 4. Άνθος και ο ρόλος του στην αναπαραγωγή των φυτών:

- Ποια είναι τα μέρη του άνθους;
- Γιατί τα φυτά σχηματίζουν άνθη;
- Τι συμβαίνει όταν το άνθος μαραχθεί και πέσει από το φυτό;

#### 5. Σπόρος και τρόποι διασποράς:

- Γιατί τα φυτά φτιάχνουν σπόρους; Τι θα συνέβαινε αν τα φυτά δεν έφτιαχναν σπόρους;
- Τι χρειάζεται να συμβεί για να μπορέσει το φυτό να σχηματίσει σπόρους;
- Ταξιδεύουν οι σπόροι και αν ναι, με ποιο τρόπο;

Το αναμενόμενο είναι οι μαθητές να έχουν ελλειψείς γνώσεις για τα παραπάνω θέματα. Ο δάσκαλος, στην περίπτωση αυτή, δεν προσπαθεί να καλύψει τα κενά, δίνοντας τις σωστές απαντήσεις αλλά βοηθά τους μαθητές να συνειδητοποιήσουν ότι πρέπει να κάνουν μια προσεκτική έρευνα έτσι ώστε να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους με πιο συστηματικό τρόπο.

### *Βήμα 4: Έρευνα*

Αφού η ομάδα γράψει τις υποθέσεις της για κάθε ερώτημα μπορεί, στη συνέχεια, να προχωρήσει σε μια μικρή έρευνα έτσι ώστε να καταλήξει στις πιο πιθανές απαντήσεις για το κάθε ερώτημα. Δηλαδή η κάθε ομάδα θα συνεργαστεί, θα ερευνήσει, χρησιμοποιώντας το υποστηρικτικό υλικό (βιβλίο της ΜτΠ, φωτογραφίες ή το υποστηρικτικό υλικό του Μ.Φ.Ι.Κ.) και θα απαντήσει όσο καλύτερα μπορεί στα ερωτήματα της κάθε έννοιας. Οι απαντήσεις της κάθε ερώτησης θα γραφτούν στη σελίδα «Ερευνώ».

Αφού ολοκληρώσουν την έρευνά τους, οι μαθητές είναι έτοιμοι για το βιωματικό στάδιο στο Μ.Φ.Ι.Κ.

## **2. ΒΙΩΜΑΤΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ ΣΤΟ Μ.Φ.Ι.Κ**

Το βιωματικό στάδιο στο Μ.Φ.Ι.Κ διαρκεί δύο ώρες και περιλαμβάνει δραστηριότητες (με βάση φύλλα εργασιών που θα πάρει πίσω στο Σχολείο) που πλαισιώνουν τις 5 βασικές έννοιες για τις οποίες έχουν προηγηθεί οι υποθέσεις και η έρευνα των μαθητών.

Κατά τη διάρκεια της πρώτης ώρας (Κεντρικός Εκθεσιακός Χώρος Μ.Φ.Ι.Κ.) οι μαθητές θα:

- Εμπεδώσουν την έννοια του οικοσυστήματος μέσα από δραστηριότητες καταγραφής, παρατήρησης, συνδυασμού και επιλογής
- Πάρουν συνέντευξη από ζώα που απειλούνται ή κινδυνεύουν, κάποια πολύ γνωστά σε

αυτούς, όπως ο Λύκος και η Αρκούδα και κάποια λιγότερο γνωστά, όπως το Πλατώνι,

- ο Λύγκας και το Ζαρκάδι
- Ασχοληθούν με τροφικές αλυσίδες και θα σχηματίσουν τα ίδια ένα τροφικό πλέγμα

Κατά τη διάρκεια της δεύτερης ώρας (Ερευνότοπος Μ.Φ.Ι.Κ.) οι μαθητές θα:

- Γνωρίσουν από κοντά έντομα και θα εξετάσουν τα χαρακτηριστικά τους
- Μάθουν για το άνθος και τα μέρη που το αποτελούν
- Μάθουν για το ρόλο του άνθους στη γονιμοποίηση των φυτών μέσα από βιωματικές δραστηριότητες
- Γνωρίσουν τα έντομα επικονιαστές
- Δουν διαφορετικούς σπόρους
- Μάθουν για τους τρόπους με τους οποίους οι σπόροι διασπείρονται

### 3. ΤΕΛΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ

#### *Βήμα 5: Επαλήθευση*

Στο στάδιο αυτό που πραγματοποιείται στο Σχολείο, η κάθε ομάδα θα συμπληρώσει τη σελίδα «Επαλήθευση» του φύλλου εργασιών. Για κάθε ερώτημα, η κάθε ομάδα, θα συγκρίνει τις υποθέσεις που έκανε, τις απαντήσεις στις οποίες κατέληξε μέσα από την έρευνά της, με τις πληροφορίες που συγκέντρωσε από τις δραστηριότητες στο Μ.Φ.Ι.Κ.. Έτσι θα μπορέσει να επαληθεύσει ποιες υποθέσεις και ποιες απαντήσεις ήταν σωστές.

Στη συνέχεια, η κάθε ομάδα θα παρουσιάσει τα αποτελέσματα της δουλειάς της μέσα στην τάξη και η ομάδα ή οι ομάδες που προσέγγισαν καλύτερα τα αρχικά ερωτήματα, μπορούν να πάρουν μια μικρή διάκριση, έναν έπαινο (προαιρετικά).

Για τη σύνοψη και εμπέδωση των πληροφοριών και γνώσεων που απέκτησαν οι μαθητές μπορούν να γίνουν συμπληρωματικές δραστηριότητες στην τάξη.

Στο στάδιο αυτό οι μαθητές θα πρέπει επίσης να ασχοληθούν και με τις υπόλοιπες τρεις επιμέρους έννοιες:

- Ρύπανση αέρα,
- Ρύπανση νερού και
- Απορρίμματα

με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που επεξεργάστηκαν και τις πέντε προηγούμενες. Οι ομάδες μπορούν να παραμείνουν ίδιες, απλώς δύο ομάδες θα ασχοληθούν με την ίδια επιμέρους έννοια.

Οι σχετικές ερωτήσεις για τις έννοιες αυτές είναι:

#### 6. Ρύπανση Αέρα

- Φαίνεται η ρύπανση του αέρα; Την αναγνωρίζουμε; Τη νιώθουμε; Τη μυρίζουμε;
- Ποιες περιοχές του πλανήτη έχουν τον πιο βρώμικο αέρα;
- Τι μπορούν να κάνουν οι άνθρωποι για να ρυπαίνουν λιγότερο τον αέρα;
- Σε ποιες περιοχές είναι περισσότερη η ρύπανση του αέρα; (στην ύπαιθρο, στην πόλη, κοντά σε εθνικές οδούς, κοντά σε βιομηχανικές περιοχές). Γιατί; (προαιρετικά)

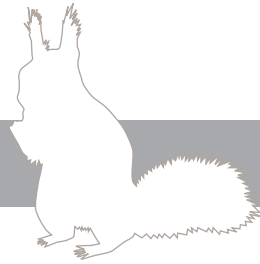
#### 7. Ρύπανση Νερού

- Ποιος και με ποιο τρόπο ρυπαίνεται το νερό των θαλασσών, των λιμνών και των ποταμών;
- Επηρεάζει τη ζωή μας η ρύπανση του νερού και με ποιον τρόπο;
- Πώς επηρεάζει τα ζώα που ζουν μέσα ή κοντά στο νερό η ρύπανση του νερού; (παράδειγμα Βίδρας, Μεσογειακής Φώκιας)
- Τι μπορούν να κάνουν οι άνθρωποι για να ρυπαίνουν λιγότερο το νερό; (προαιρετικά)

#### 8. Απορρίμματα

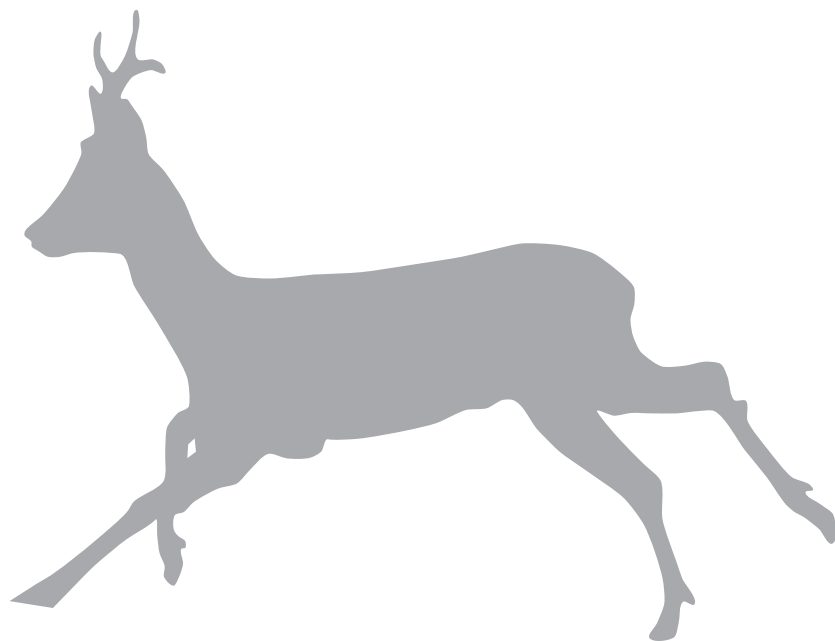
- Πόσα σκουπίδια παράγει μια οικογένεια ( η δική σας οικογένεια) κάθε μέρα;
- Είναι όλα τα σκουπίδια άχρηστα ή μπορούμε κάποια να τα ξαναχρησιμοποιήσουμε; Ποια είναι αυτά;
- Τι μπορούμε να κάνουμε για να μειώσουμε τα σκουπίδια;
- Πού πάνε όλα τα σκουπίδια που μαζεύονται κάθε μέρα; (προαιρετικά)
- Επιβαρύνουν τα σκουπίδια το περιβάλλον; Ρυπαίνουν τον αέρα και το νερό; (προαιρετικά)

## ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ



**T**ο υποστηρικτικό υλικό που έχει δημιουργηθεί για να πλαισιώσει την έρευνα των μαθητών είναι ένα αρχείο το οποίο αποτελείται από διευθύνσεις ιστοχώρων, από φωτογραφίες, videos και βιβλιογραφία. Αναφέρεται σε κάθε κεφάλαιο της Ενότητας 3 και συγκεκριμένα σε κάθε μία έννοια χωριστά. Οι μαθητές θα περιηγηθούν μέσα

στις σελίδες του και θα αναζητήσουν πληροφορίες σχετικές με τα ερωτήματα που πρέπει να απαντήσουν.





**T**ο αναλυτικό πρόγραμμα προβλέπει συνολικά 19 διδακτικές ώρες για ολοκλήρη την Ενότητα 3 από τις οποίες οι 9 διδακτικές ώρες αφιερώνονται στα κεφάλαια 1,2,3,4,10,11,12 και οι 10 στα υπόλοιπα κεφάλαια.

Το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης που προτείνεται για το εκπαιδευτικό μονοπάτι είναι:

α. Προπαρασκευαστικό στάδιο στο Σχολείο: 5 διδακτικές ώρες

β. Βιωματικό στάδιο στο Μουσείο: 2 ώρες

γ. Τελικό στάδιο στο Σχολείο: 2 διδακτικές ώρες

Το ίδιο το βιβλίο του δασκάλου βέβαια, δίνει τη δυνατότητα επέκτασης και στην ώρα της ευέλικτης ζώνης, έτσι ώστε να υπάρξει χρόνος για δραματοποίηση, για ζωγραφική, για τη δημιουργία κολλάζ ή για την οργάνωση ενός μικρού περίπατου γύρω από το σχολείο προκειμένου να ολοκληρώσουν οι μαθητές την έρευνά τους.







1. Allen, S (2004). Designs for learning: Studying science museum exhibits that do more than entertain. *Science Education* 88: 17-33. [http://learningspaces2008.pbworks.com/f/Allen\\_Exploratorium.pdf](http://learningspaces2008.pbworks.com/f/Allen_Exploratorium.pdf)
2. Bamberger, Y, Tal, T. (2006). Learning in a Personal Context: Levels of choice in a free choice learning environment in science and natural history museums. *Science Education* 91(1) 75-95. <https://files.me.com/lamerasp/Olyp1q>
3. Beswick, N (1990). *Resource-based learning*. London: Heinemann
4. Cox-Petersen, A., Marsh, D, Kisiel, J, Melber, L (2003). Investigation of Guided School Tours, student learning, and science reform recommendations at a museum of natural history. *Journal of Research in Science Teaching* 40(2) 200-218. <http://www.johnballzoosociety.org/AZAVA/admin/Cox-Petersen%20JRST.pdf>
5. Falk, J., Storksdieck., M. (2005). Using the contextual model of learning to understand visitor learning from a science center exhibition. *Science Education* 89: 744-788 <https://files.me.com/lamerasp/1eebkm>
6. Gammon, B. (2003). *Assessing learning in museum environments: A practical guide for museum evaluators*. London: Science Museum. [http://sciencecentres.org.uk/events/reports/indicators\\_learning\\_1103\\_gammon.pdf](http://sciencecentres.org.uk/events/reports/indicators_learning_1103_gammon.pdf)
7. Griffin, J (2004). Research on students and museums: Looking more closely at the students in school groups. *Science Education* 88: 60-70 [http://turtlenodes.com/museums/fieldtrips/2c\\_Griffin2003\\_StudentsandMuseums.pdf](http://turtlenodes.com/museums/fieldtrips/2c_Griffin2003_StudentsandMuseums.pdf)
8. Hein G.E. (1998). *Learning in the Museum*, New York, Routledge
9. Hofstein, A. and Rosenfeld, S. (1996). Bridging the gap between formal and informal science learning. *Studies in Science Education*, 28: 87-112
10. Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson H. and Hemmo, V. (2007) *Science Education Now: a renewed pedagogy for the future of Europe*, European Commission, ISBN – 978-92-79-05659-8. [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf)
11. Barrows H.S., 2000. *Problem-based learning applied to medical education*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
12. Barrows H.S. & Tamblyn R., 1980. *Problem-based learning: An approach to medical education*. New York: Springer.
13. Boud D. & Feletti G. (Editors), 1997. *The Challenge of Problem-based Learning*. 2nd ed. London, Kogan Page.
14. Collins A., Brown J.S. & Newman S.E., 1989. Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L.B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453-494). Hillsdale NJ: Erlbaum.
15. Flogaitis E. & Alexopoulou I., 1991. Environmental Education in Greece. *European Journal of Education* 26 (4): 339-345.
16. Georgouli E., Bakoyannis S. & Giannakoulis P. 2003. Teaching IT in Secondary Education through Problem-Based Learning could be Really Beneficial. ITiCSE'03, June 30-July 2, 2003, Thessaloniki, Greece.
17. Grammatikopoulos V., Kousteios A., Tsigilis N. & Theodorakis Y., 2004. Applying dynamic evaluation approach in education. *Studies in Educational Evaluation* 30: 255-263.

18. Hmelo C.E., 1998. Problem-based learning: Effects on the early acquisition of cognitive skill in medicine. *Journal of the Learning Sciences*, 7, 173-208.
19. Hmelo C.E. & Lin X., 2000. Becoming self-directed learners: Strategy development in problem-based learning. In D. Evensen & C.E. Hmelo (Eds.), *Problem-based learning: A research perspective on learning interactions* (pp. 227-250). Mahwah, NJ: Erlbaum.
20. Hmelo-Silver C.E. & Barrows H.S., 2006. Goals and Strategies of a Problem-based Learning Facilitator. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning* 1 (1): 21-39.
21. Hmelo-Silver C.E., 2004. Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 235-266.
22. Lampert M., 2001. *Teaching problems and the problems of teaching*. New Haven, CT: Yale University Press.
23. Leinhardt G., 1993. On teaching. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (pp. 1-54). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
24. Mentzelou P., 2004. The design of a Web-Based Information Technology Student Support System for Higher Education. *Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'04)*
25. Newman M., 2003. A pilot systematic review and meta-analysis on the effectiveness of Problem Based Learning. *Learning & Teaching Subject Network Centre for Medicine, Dentistry and Veterinary Medicine (LTSN-01) UK*. p5
26. Nioras A., Loukopoulos Th. Antonis K., Prentzas D., Papazoglou P., Lampsas P. & Karkanis S., 2001. *Hybride Learning Methods in Distance Life Long Education*. Technological Education Institute of Lamia, Department of Informatics and Computer Technology. (In greek). (Νιώρας Α., Λουκόπουλος Θ., Αντωνής Κ., Πρέντζας Δ., Παπάζογλου Π., Λάμπσας Π. & Καρκάνης Σ., 2001. *Υβριδικές Μαθησιακές Μέθοδοι στην Εξ' Αποστάσεως Δια Βίου Εκπαίδευση*. Τμήμα Πληροφορικής και Τεχνολογίας Υπολογιστών ΤΕΙ Λαμίας)
27. Schmidt H.G., Machiels-Bongaerts M., Hermans H., ten Cate T.J., Venekamp R. & Boshuizen H.P.A., 1996. The development of diagnostic competence: Comparison of a problem-based, an integrated and a conventional medical curriculum. *Academic Medicine*, 71, 658-664.
28. Schoenfeld A.H., 1998. Toward a theory of teaching-in-context. *Issues in Education*, 4, 1-94.
29. Siasakos K., Panta M., Kaimakamis G., 2008. Implementation of PBL method in the teaching of the course Management Information Systems-MIS. 4th Greek Conference of Information Didactics. 28-30 March 2008, Patra, Greece. P. 517-522. (In greek) (Σιασιάκος Κ., Πάντα Μ., Καϊμακάμης Γ., 2008. Εφαρμογή του Συνδυαστικού Μοντέλου Μάθησης του Βασισμένου σε Πρόβλημα με τη Διάλεξη για τη Διδασκαλία του Μαθήματος των Πληροφοριακών Συστημάτων Διοίκησης – MIS. 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής της Πληροφορικής. 28-30 Μαρτίου 2008, Πάτρα. Σελ. 517-522.)
30. Zografakis N., Menegaki A.N., Tsagarakis K.P., 2008. Effective education for energy efficiency. *Energy Policy* 36: 3226– 3232.
31. [http://www.e-yliko.gr/htmls/programs/eu\\_progrs.aspx](http://www.e-yliko.gr/htmls/programs/eu_progrs.aspx)
32. [http://kee.gr/html/english\\_main.php](http://kee.gr/html/english_main.php)
33. [http://www.ypepth.gr/en\\_ec\\_home.htm](http://www.ypepth.gr/en_ec_home.htm)





Μουσείο  
Φυσικής  
Ιστορίας  
Κρήτης  
Πανεπιστήμιο Κρήτης



**250579 – Natural Europe**  
**CIP-ICT PSP-2009-3**