

# εξόρμηση στη φύση του Ταΰγετου

## Εξόρμηση στη φύση του Ταΰγετου ΠΑΚΕΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



Το πακέτο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του μέτρου: «**Προστασία, αναβάθμιση δασών και ανάδειξη περιοχών φυσικού κάλλους και οικοσυστημάτων**» του Π.Ε.Π. Πελοποννήσου. Το έργο «**Εκπόνηση και υλοποίηση προγραμμάτων περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης τοπικού πληθυσμού για την προστασία του όρους Ταΰγετου από τις πυρκαγιές**» συντονίζει η Αναπτυξιακή Εταιρεία Λακωνίας Πάρωνα-Ταΰγέτου.

**Συγγραφή-Γενική επιμέλεια:**  
**Παναγιώτης ΛΑΤΣΟΥΔΗΣ**  
**Δασολόγος-Εκπαιδευτικός**

**CD-Rom:**  
**Δημήτριος ΜΠΟΥΣΜΠΟΥΡΑΣ**  
**Βιολόγος**

**Σχέδια:**  
**Παναγιώτης ΛΑΤΣΟΥΔΗΣ**  
**Φωτογραφίες εξώφυλλου:**  
**Δημήτριος ΜΠΟΥΣΜΠΟΥΡΑΣ**

**Αθήνα 2006**  
**ISBN 960-86631-7-2**

**Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία**

Εισαγωγή ..... σελ. 3- 4

**Δραστηριότητες για την τάξη (σελ. 7-23)**

- Διχοτομική κλειδα αναγνώρισης ειδών (κλειδα αναγνώρισης δασικών πουλιών) ..... σελ. 8-13
- Το μυστηριώδες πουλί (ζωγραφική με αφηγηματική περιγραφή) ..... σελ. 14-16
- Τι γίνεται με τις πέρδικες; (ζωγραφική με αφηγηματική περιγραφή) ..... σελ. 17- 19
- Ενδημικά φυτά μιας περιοχής (εργασία με βιβλιογραφική έρευνα) ..... σελ. 20- 21
- Ένα καταφύγιο για χειρόπτερα (ξύλινη κατασκευή ή χάρτινη απομίμηση αυτής) ..... σελ. 22- 23

**Δραστηριότητες μελέτης στην ύπαιθρο (σελ. 24-60)**

- Φύλλο περιήγησης στον Ταΰγετο (καταγραφή στοιχείων κατά τη διάρκεια περιήγησης) ..... σελ. 25- 26
- Αναγνώριση ειδών (κλειδες αναγνώρισης χαρακτηριστικών φυτών και ασπόνδυλων) ..... σελ. 27- 35
- Ετήσιοι δακτύλιοι (εκτίμηση ηλικίας δέντρων από τους ετήσιους δακτυλίους) ..... σελ. 36- 38
- Βρες το είδος από το ξύλο του! (μελέτη ιδιαιτεροτήτων ξύλου διαφορετικών ειδών) ..... σελ. 39- 40
- Μονοποδική ανάπτυξη (εκτίμηση ηλικίας ζωντανών κωνοφόρων δέντρων). ..... σελ. 41- 42
- Τι λένε τα κλαδιά για το κλίμα (το μήκος των ετήσιων κλαδιών προδίδει το κλίμα κάθε χρονιάς) ..... σελ. 43- 48
- Έδαφος και εδαφικοί ορίζοντες (μελέτη εδαφικών οριζόντων) ..... σελ. 49- 53
- Κοκκομετρική σύσταση εδαφών (εκτίμηση ποσοστού άμμου-ιλύος-αργίλου σε εδάφη). ..... σελ. 54- 58
- Εδαφικό νερό (υπολογισμός ρυθμού διείσδυσης νερού σε διαφορετικά εδάφη) ..... σελ. 59- 60

**Δραστηριότητες ψυχανωνίας (όχι διασκέδασης!) (σελ. 61-90)**

- 5 χαρακτηριστικά 1 οργανισμός (παιχνίδι απομνημόνευσης των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών φυτών του Ταΰγετου) ..... σελ. 62- 68
- Τυφλοσούρτης (περιπλάνηση με κλειστά μάτια). ..... σελ. 69
- Η θήκη του Ταΰγετου (παιχνίδι αναζήτησης στην φύση) ..... σελ. 70- 72

**Δραστηριότητες στοχασμού (σελ. 73-86)**

- Κατάρρευση (επιλογή μέτρων για την αντιμετώπιση πιθανής κατάρρευσης μιας κοινωνίας) ..... σελ. 74- 65
- Ένα φιλικό για το περιβάλλον...πανηγύρι! (επιλογή εναλλακτικών καταναλωτικών αγαθών) ..... σελ. 76- 79
- Δασικές πυρκαγιές (συμπλήρωση ημιδομημένου χάρτη εννοιών) ..... σελ. 80- 86

Βιβλιογραφία ..... σελ. 87- 88



## ΕΞΟΡΜΗΣΗ ΣΤΗ ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΤΑΥΓΕΤΟΥ: Υλικό περιβαλλοντικής εκπαίδευσης

Ο φάκελος απευθύνεται στους εκπαιδευτικούς και στους μαθητές/-τριες (ιδιαίτερα των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού και του Γυμνασίου) που επιθυμούν να πλησιάσουν το φυσικό περιβάλλον του ψηλότερου και εντυπωσιακότερου βουνού της Πελοποννήσου. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται τόσο σε ερευνητικές όσο και σε δραστηριότητες που αντλούν ευχαρίστηση από την περιήγηση στην περιοχή. Βασικός σκοπός είναι τα παιδιά να γνωρίσουν καλύτερα και να αγαπήσουν το βουνό ώστε στη συνέχεια να είναι φυσική συνέπεια η φροντίδα τους για αυτό.

ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ του είναι:

- Να παρακινήσει τα παιδιά να βρεθούν στην εσοχή του βουνού με αίσθημα περιέργειας για τα μυστικά της φύσης του.
- Η γνωριμία των παιδιών με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος του Ταύγετου. Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τα πιο εμφανή είδη χλωρίδας και πανίδας που θα συναντήσουν στην εσοχή του βουνού, να εκτιμούν και να αξιολογούν θεμελιώδεις μεταβλητές των εδαφών και να υπολογίζουν βασικές παραμέτρους ανάπτυξης των φυτών.
- Τα παιδιά να στοχαστούν και ίσως να αναθεωρήσουν καθημερινές συνήθειές τους που επηρεάζουν το περιβάλλον του βουνού.

Περιέχει μία ηλεκτρονική παρουσίαση (σε "Power Point"), έναν βοηθητικό οδηγό για τον/την εκπαιδευτικό και μια σειρά από φύλλα δραστηριοτήτων.

Η ηλεκτρονική παρουσίαση συνιστάται να προηγηθεί της επίσκεψης στην περιοχή. Το ίδιο συνιστάται να γίνει με το πρώτο μέρος των δραστηριοτήτων ("Φύλλα δραστηριοτήτων για την τάξη") με σκοπό να εξοικειωθούν τα παιδιά με τις κλείδες αναγνώρισης αλλά και με τα χαρακτηριστικά ορισμένων οργανισμών (όπως τα δασόβια πουλιά). Έτσι, θα είναι πιο αποτελεσματική η περιήγησή τους στην περιοχή που μπορεί να επικεντρωθεί στην παρατήρηση των πιο εντυπωσιακών έμβιων οργανισμών.

Για τις δραστηριότητες δεν απαιτείται εργαστηριακός εξοπλισμός παρά μονάχα φωτοτυπίες των φύλλων δραστηριοτήτων ή στοιχειώδη βοηθήματα (π.χ. μεγεθυντικοί φακοί, μολύβια, σχοινιά).

Οι δραστηριότητες περιστρέφονται γύρω από τέσσερα βασικά επίπεδα:

**A. τάξης:** στόχο έχουν να προετοιμάσουν τους μαθητές/-τριες. Αφορούν κυρίως στα γνωστικά επίπεδα ανάκλησης, κατανόησης και εφαρμογής.



**B. μελέτης:** υπαίθριες δραστηριότητες που αποσκοπούν κυρίως στην αναγνώριση ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής.



**Γ. ψυχαγωγίας:** (όχι διασκέδασης!!) υπαίθριες δραστηριότητες που αποσκοπούν στην άντληση ευχαρίστησης από την προσέγγιση της φύσης.



**Δ. στοχασμού:** δραστηριότητες που έχουν σκοπό να προβληματίσουν και να είναι το εφαλτήριο κριτικής προσέγγισης θεμάτων «αιεφορίας». Ουσιαστικά είναι δραστηριότητες για την τάξη που εντείνουν στα γνωστικά επίπεδα της ανάλυσης, σύνθεσης και αξιολόγησης.

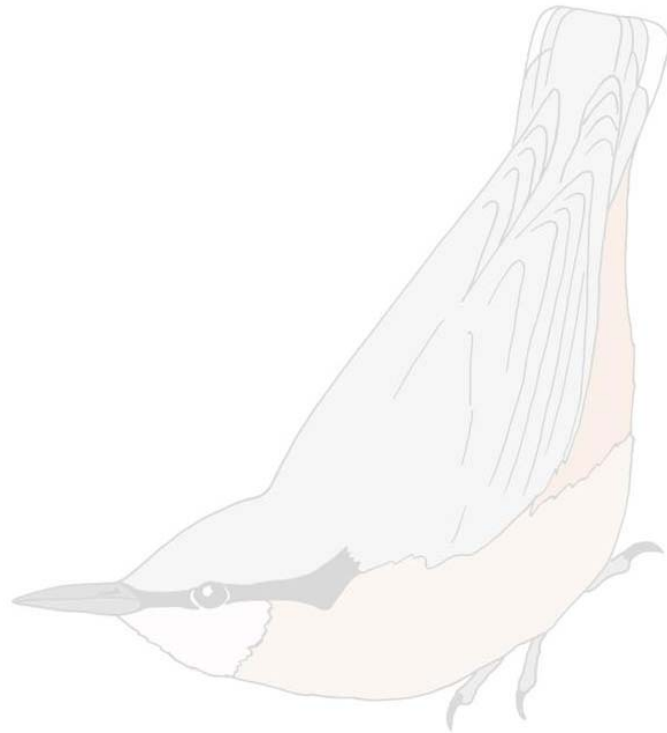


Ευχόμαστε μια εποικοδομητική αλλά, πάνω από όλα, απολαυστική περιήγηση στον Ταΰγετο!

Παναγιώτης Λατσούδης , Δεκέμβριος 2006

**«Δεν ήταν βουνό. Ήταν το πρώτο ποίημα που ανοίγοντας τα μάτια μου διάβασα, ο πρώτος μου φίλος που συνόριαζε με το φως. Και γι' αυτό: μετονόμασα σε Ταΰγετο το όρος Αγάπη».**

(Νικηφόρου Βρεττάκου-  
«Βραδινή εξομολόγηση»)



**«... Επανελημμένα έχω διαπιστώσει  
ότι αν οι άνθρωποι έχουν κάποια  
θετική και ευχάριστη γνωριμία σ'ένα  
μέρος, γίνονται αμέσως  
προστατευτικοί απέναντι σ'αυτό και  
σε κάθε μορφή ζωής που υπάρχει  
εκεί.....»**

(Joseph Cornell-  
«ας μοιραστούμε τη φύση με τα  
παιδιά»)



Α. Φύλλα δραστηριοτήτων για την

# τάξη



## Με λίγα λόγια!

Κάθε παιδί καλείται να αναγνωρίσει, με τη βοήθεια μιας «διχοτομικής κλείδας», σε ποιο είδος ανήκει το πουλί που απεικονίζεται στην κάρτα που του δόθηκε.



**ΥΛΙΚΑ:** Αριθμημένες κάρτες με εικόνες πουλιών.  
-κλείδα αναγνώρισης μικρών πουλιών του δάσους.

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** 16 παιδιά. Είναι όμως δυνατή η συμμετοχή μικρότερου ή μεγαλύτερου αριθμού παιδιών (μοιράζοντας λιγότερες κάρτες ή τυπώνοντας περισσότερες).

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθητής/-τρια να εξοικειωθεί με τις «διχοτομικές κλείδες αναγνώρισης» αλλά και με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των τυπικότερων δασικών πουλιών.

## Η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:

Η δραστηριότητα συνιστάται να προηγηθεί της επίσκεψης στο ύπαιθρο ώστε τα παιδιά να εξοικειωθούν με τις κλείδες που θα χρησιμοποιήσουν για την αναγνώριση οργανισμών «εκ του φυσικού».

Αρχικά ψαλιδίζονται οι «κάρτες» απεικόνισης μικρών πουλιών του δάσους και στη συνέχεια μοιράζονται (μία σε κάθε παιδί).

Δίνεται επίσης από ένα αντίγραφο του φύλλου «Κλείδα αναγνώρισης: μικρά πουλιά του δάσους». Πρόκειται για απλοϊκή μορφή μιας «διχοτομικής κλείδας αναγνώρισης ειδών» που χρησιμοποιείται ευρέως από επιστήμονες όταν προσπαθούν να αναγνωρίσουν κάποια άγνωστα σε αυτούς είδη.

Ξεκινώντας από το επάνω μέρος του φύλλου, κάθε παιδί εξετάζει εάν κάποια από τα χαρακτηριστικά που περιγράφονται στην κλείδα είναι ορατά στην απεικόνιση της κάρτας του. Όταν αναγνωρίσει ένα πρώτο χαρακτηριστικό, η κλείδα θα τον οδηγήσει σε ένα δεύτερο κ.ο.κ. έως ότου καταλήξει στην αναγνώριση του είδους της κάρτας του.

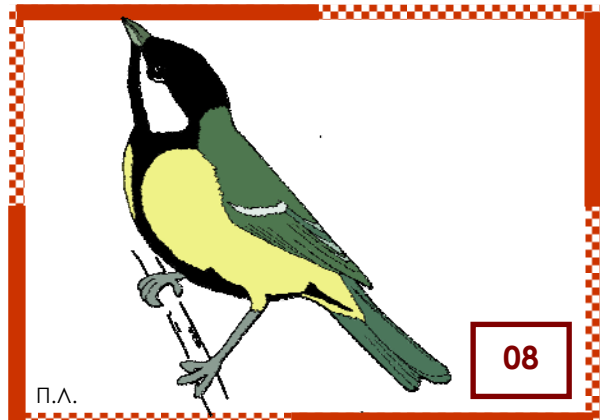
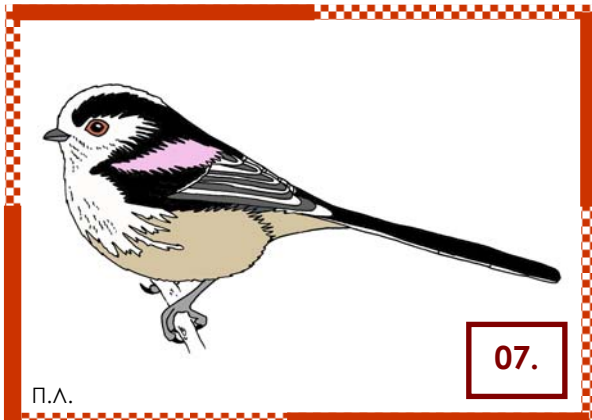
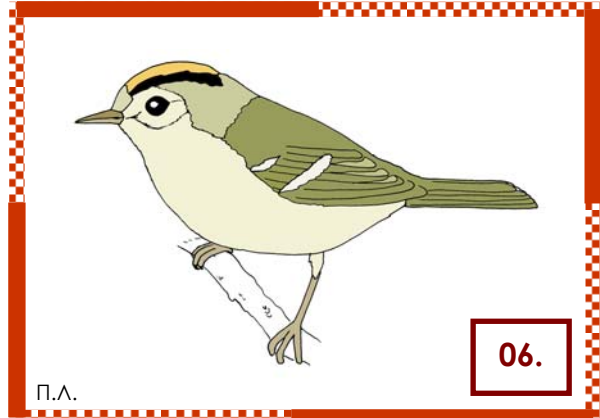
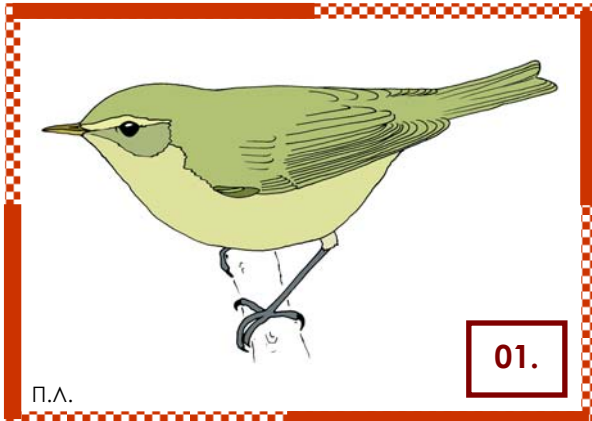
Εφόσον κάθε παιδί αναγνωρίσει το είδος της πρώτης κάρτας του, μπορεί να την δώσει σε ένα άλλο παιδί και να πάρει μια καινούργια κάρτα αναγνώρισης.

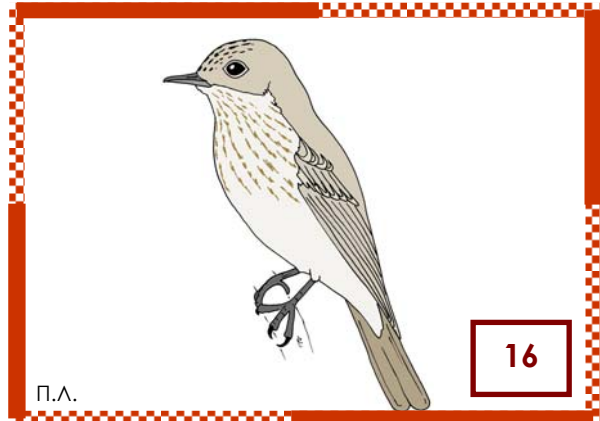
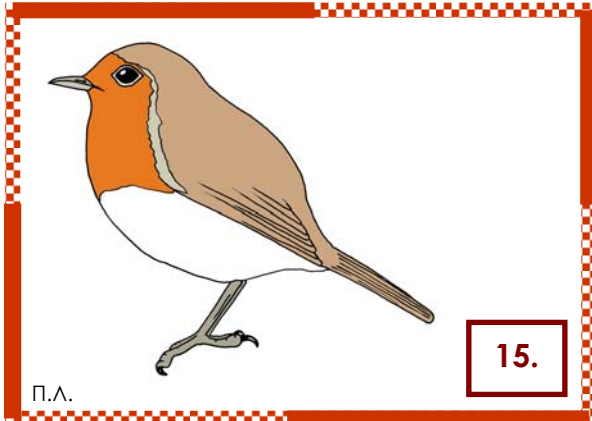
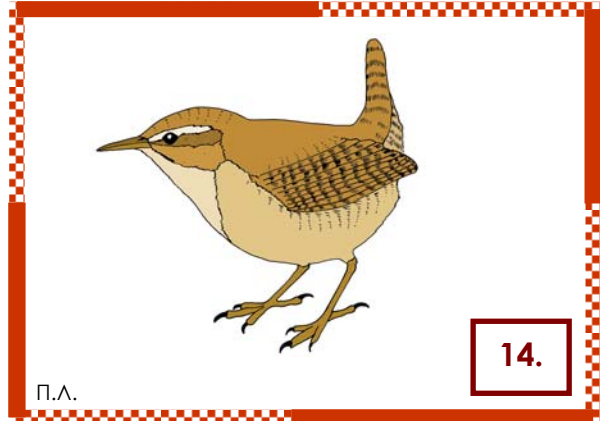
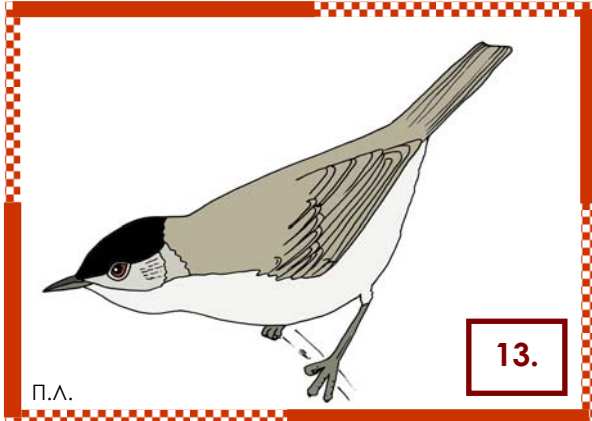
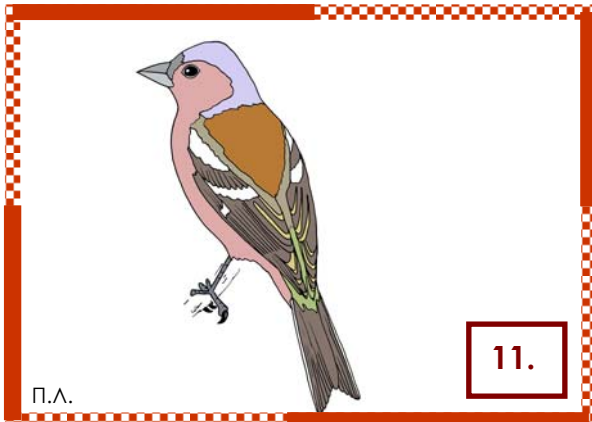
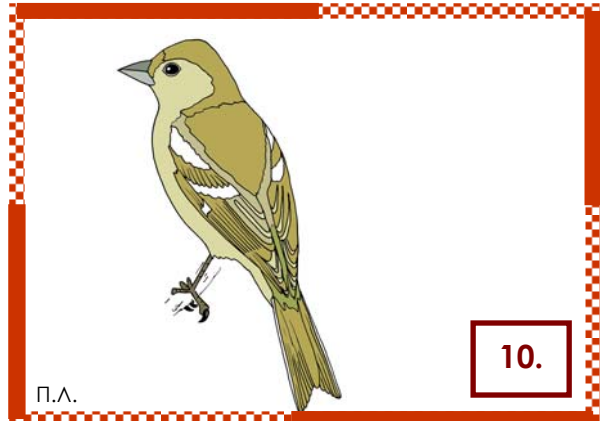
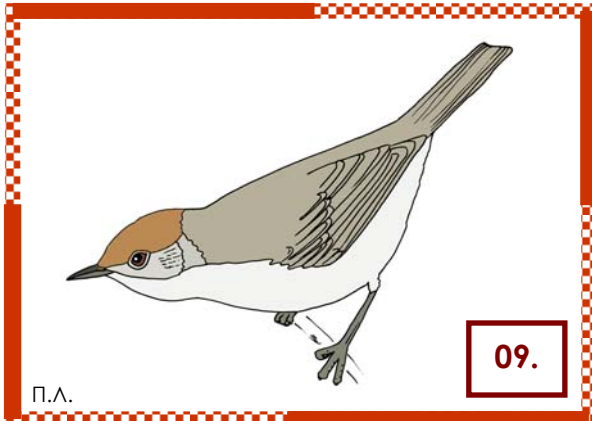
## Μικρά και μεγαλύτερα παιδιά:

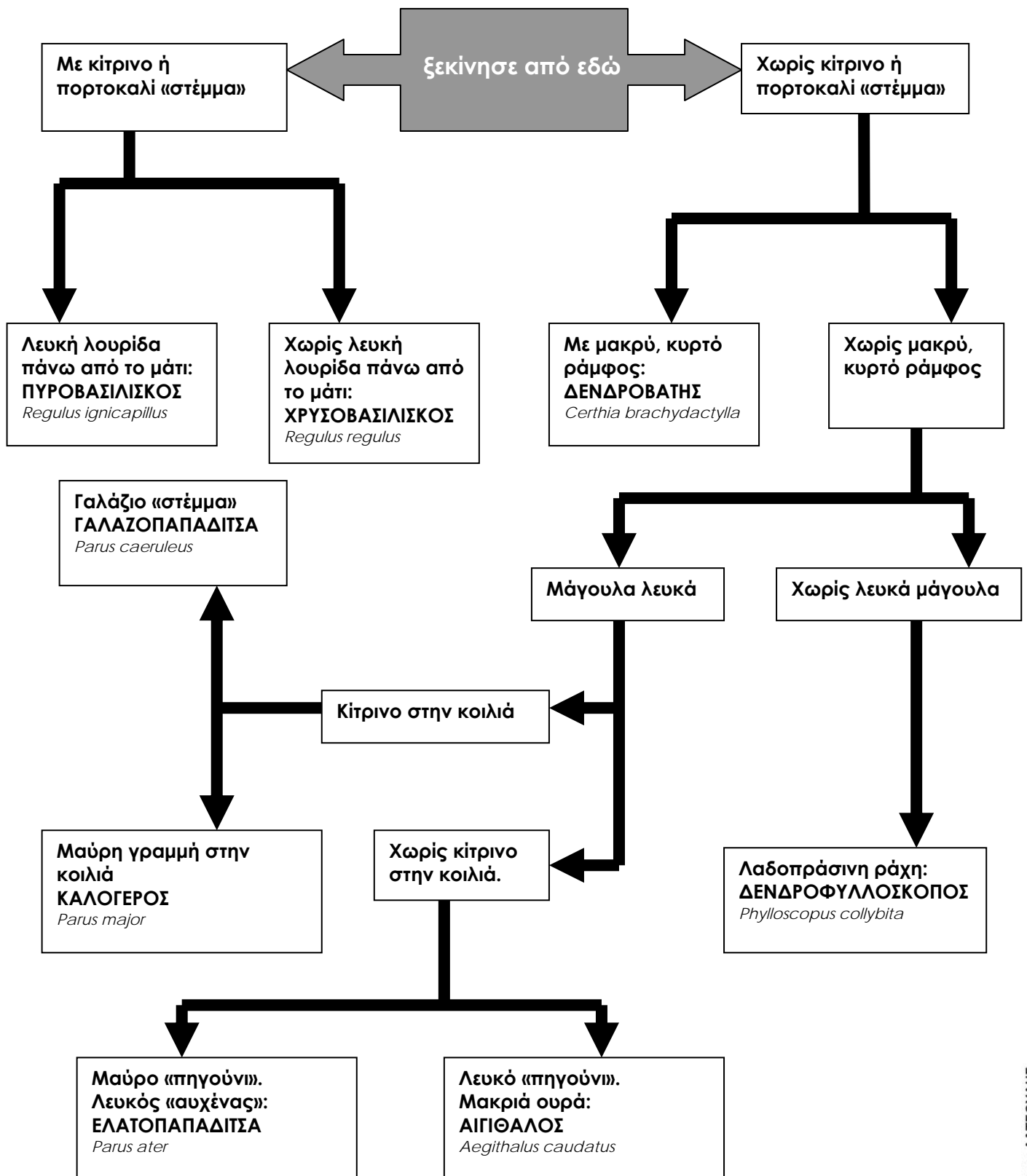
Στα μικρότερα παιδιά συνιστάται να μοιραστούν μονάχα οι πρώτες οκτώ (8) κάρτες και αντίστοιχα να δοθεί η κλείδα αναγνώρισης « 8 μικρά πουλιά του Δάσους».

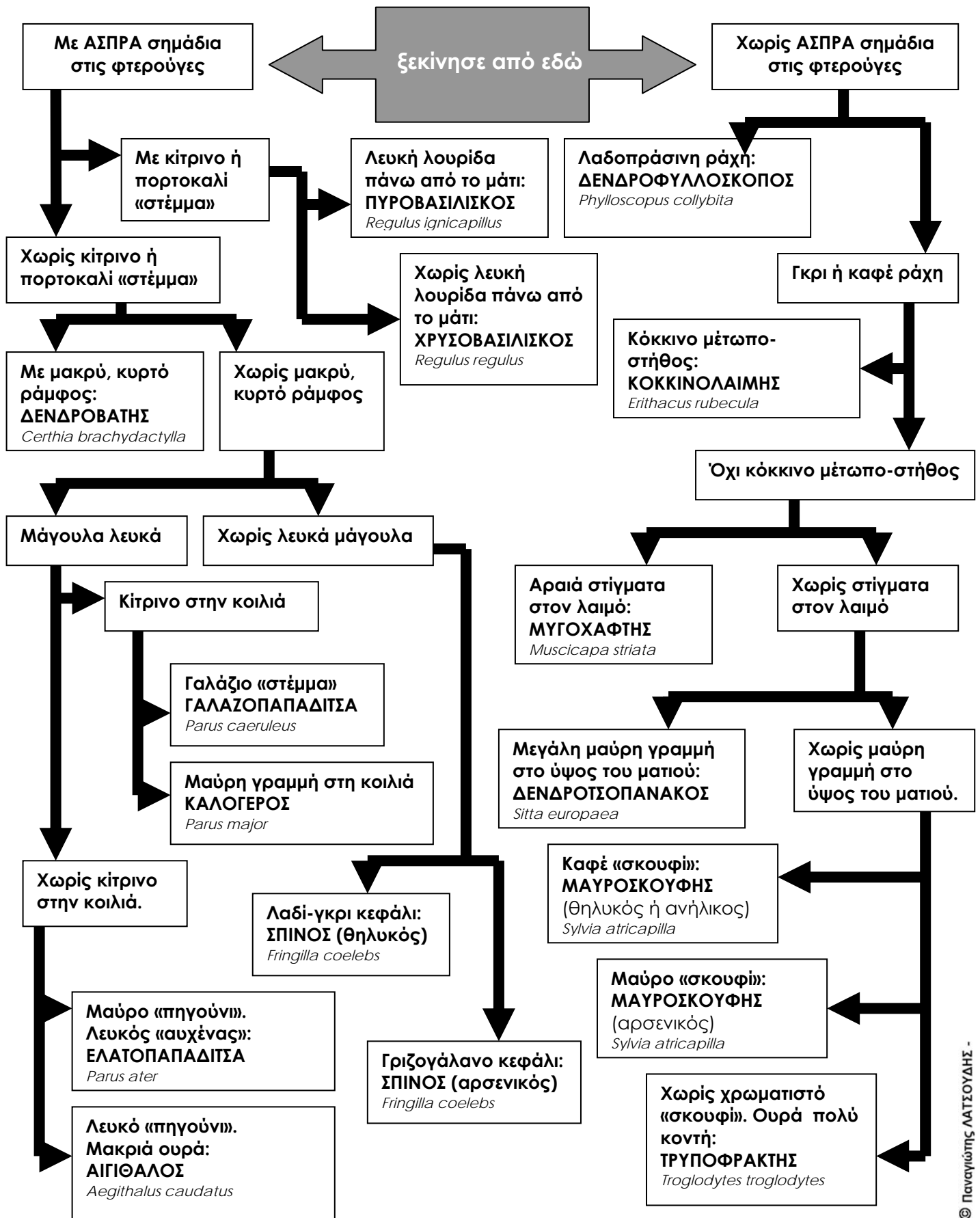
## Λυσάρι:

**01=** Δενδροφυλλοσκόπος, **02=** Πυροβασιλίσκος, **03=** Γαλαζοπαπαδίτσα, **04=** Ελατοπαπαδίτσα, **05=** Δενδροβάτης, **06=** Χρυσοβασιλίσκος, **07=** Αιγιθαλος, **08=** Καλόγερος, **09=** Μαυροσκούφης (θηλυκός), **10=** Σπίνος (θηλυκός), **11=** Σπίνος (αρσενικός), **12=** Δενδροτοσοπανάκος, **13=** Μαυροσκούφης (αρσενικός), **14=** Τρυποφράκτης, **15=** Κοκκινολαίμης, **16=** Μυγοχάφτης.









Χρησιμοποίησε τη «διχοτομική κλείδα αναγνώρισης είδους» για να ανακαλύψεις σε ποιο είδος ανήκει το πουλί κάθε κάρτας. Έπειτα, γράψε το όνομά του στην αντίστοιχη γραμμή του πίνακα που ακολουθεί.

Νούμερο κάρτας	Όνομα είδους
Νο 1	
Νο 2	
Νο 3	
Νο 4	
Νο 5	
Νο 6	
Νο 7	
Νο 8	
Νο 9	
Νο 10	
Νο 11	
Νο 12	
Νο 13	
Νο 14	
Νο 15	
Νο 16	



Όνομα μαθητή-τριας: .....

## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά-φυσιολίφες ζωγραφίζουν ένα χρωματιστό πουλί σύμφωνα με τις «αφηγήσεις των ντόπιων» που το είδαν.



**ΥΛΙΚΑ:** Γραπτή περιγραφή του μυστηριώδους πουλιού, χαρτί ζωγραφικής, ξυλομπογιές ή κηρομπογιές.

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Ομαδική δραστηριότητα.

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθήτρια/-τής να αναγνωρίζει ένα από τα πιο χρωματιστά μεταναστευτικά πουλιά που φτάνουν στην Ελλάδα από την Αφρική, τον Μελισσοφάγο. Επίσης να χρησιμοποιεί τα σκαριφήματα και τις σημειώσεις ως βασικό εργαλείο μελέτης.

## Μελισσοφάγος και άλλα «εξωτικά» πουλιά της Ελλάδας.

Τα περισσότερα από τα είδη πουλιών που συναντάμε στα δάση και τα λιβάδια της Ελλάδας έχουν μάλλον «γήινα» χρώματα. Ωστόσο, υπάρχουν και κάποια με πολύ ζωηρούς χρωματισμούς. Οι περισσότεροι συγγενείς τους ζουν στους τροπικούς. Ο κίτρινος Συκοφάγος ή Ορίολος, η μπλε Χαλκοκουρούνα και ο πολύχρωμος Μελισσοφάγος εγκαταλείπουν το χειμώνα την Ελλάδα και την υπόλοιπη Ευρώπη για να πάνε στην Αφρική. Η μπλε Αλκυόνη όμως μπορεί να παρατηρηθεί όλο το χρόνο.

Υπάρχουν 24 διαφορετικά είδη Μελισσοφάγων στον κόσμο. Μονάχα ένα εμφανίζεται τακτικά στην Ελλάδα για να χρωματίσει ζωηρά τους ουρανοί της. Ορισμένοι άνθρωποι δεν το συμπαθούν όμως επειδή τρώει και μέλισσες. Ξεχνούν ότι τρώει και πολλές σφήκες που είναι ανταγωνίστριες των μελισσών!

Διαβάστε σταδιακά το αφηγηματικό κείμενο «περιγραφή μυστηριώδους πουλιού». Τα παιδιά θα το ζωγραφίσουν σιγά-σιγά ακολουθώντας απλά την εξιστόρηση των «ντόπιων» (χωρίς να έχουν κάποια εικόνα ή φωτογραφία του!). Στο τέλος δείξτε τους το σχέδιο της σελίδας «Μελισσοφάγος». Κρεμάστε όλα τα έργα και ορίστε μια κριτική επιτροπή που θα αναδείξει τις ζωγραφιές που προσέγγισαν περισσότερο την πραγματική εικόνα του πουλιού.



## Η μαρτυρία των ντόπιων:

*(Διαβάστε στα παιδιά το κείμενο αργά και σταδιακά ζητώντας τους να ζωγραφίζουν ταυτόχρονα το μυστηριώδες πουλί, σύμφωνα με τις περιγραφές.)*

....Τα ρούχα τους ήταν όλα μούσκεμα από την αδιάκοπη ανοιξιάτικη βροχή. Ευτυχώς, οι ντόπιοι υποδέχτηκαν με πολύ φιλόξενο τρόπο τα παιδιά της ερευνητικής ομάδας που γρήγορα ξέχασαν την κούραση και την ταλαιπωρία τους. Καθισμένα γύρω από το τζάκι άκουγαν τις ιστορίες των ανθρώπων που έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον όταν έμαθαν ότι η ομάδα είχε έρθει για να καταγράψει την ορνιθοπανίδα, τα πουλιά δηλαδή, της περιοχής.

Οι περισσότεροι μιλούσαν με τόσο ενθουσιασμό για το χρωματιστό σμήνος που πέρασε πριν λίγες μέρες, ώστε όλα τα παιδιά αποφάσισαν να ζωγραφίσουν ένα σχέδιο για την περίπτωση που δεν θα κατάφερναν τα ίδια να δουν τα χρωματιστά πουλιά.

Όσοι τα είχαν δει καλά, να κάθονται σε σύρματα, μίλησαν για πουλιά που έχουν περίπου το μέγεθος του κότσυφα με πιο μακριά ουρά και ράμφος. Τα πόδια όμως είναι πολύ κοντά.

*(Σε αυτό το σημείο ζητήστε από τα παιδιά να σκιαγραφήσουν το περίγραμμα του σώματος του πουλιού.)*

Το κεφάλι είναι μάλλον μεγάλο σε σχέση με το σώμα. Το μαυριδερρό ράμφος είναι λεπτό και ελαφρά κοίλο προς τα κάτω. Είναι μακρύ, όσο το μέγεθος του κεφαλιού. Τα μικρά φτερά στη βάση του σχηματίζουν μια λευκή κηλίδα. Η ίριδα των ματιών έχει κοκκινωπό χρώμα.

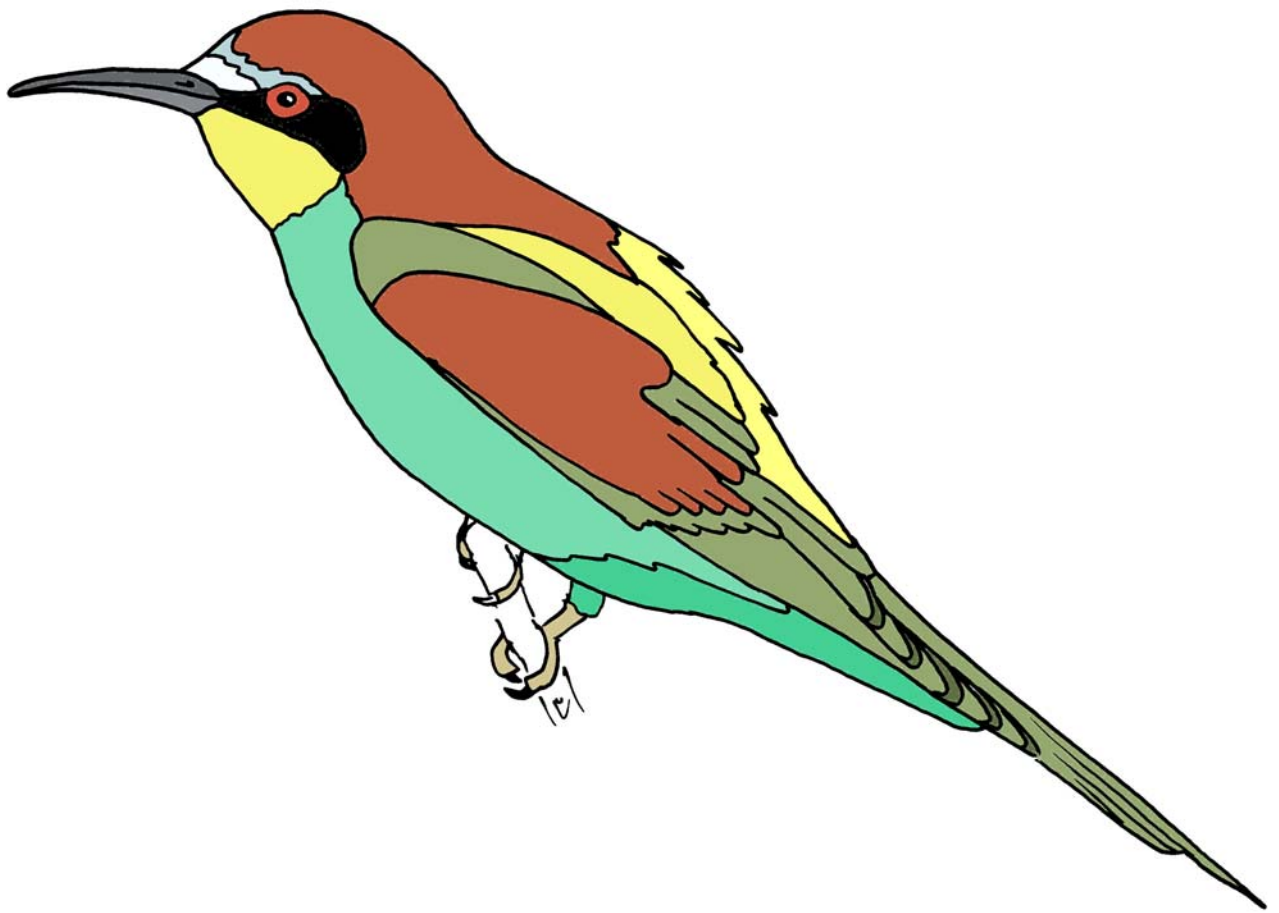
Η ουρά έχει συνολικό μήκος περίπου δύο φορές το μήκος του κεφαλιού. Δύο φτερά προεξέχουν φανερά πίσω από τα υπόλοιπα σκουροπράσινα φτερά της ουράς.

Ο λαιμός είναι κατακίτρινος. Μια παχιά μαύρη γραμμή στο κεφάλι ξεκινά από το ράμφος, φτάνει στο ύψος του ματιού και συνεχίζει για λίγο, ακόμη φαρδύτερη, και πίσω από αυτό.

Το επάνω μέρος του κεφαλιού και του αυχένα έχουν καφέ χρώμα. Το ίδιο καφέ χρώμα εμφανίζεται και στο μέσον των φτερούγων ενώ το υπόλοιπο μέρος τους έχει σκουροπράσινο χρώμα. Η ράχη όμως έχει αρκετό κίτρινο χρώμα. Το στήθος κάτω από τον κίτρινο λαιμό και όλη η κοιλιά έχουν έντονο γαλαζοπράσινο χρώμα...

*(Κάπου εδώ τα παιδιά πρέπει να έχουν ζωγραφίσει το «μυστηριώδες πουλί». Ζητήστε τους να παραδώσουν τα σχέδια τους ή να τα κρεμάσουν με μανταλάκια από ένα τεντωμένο σπάγκο. Δείξτε τους το σχέδιο της σελίδας «Μελισσοφάγος». Ορίστε μια κριτική επιτροπή που θα αναδείξει τις ζωγραφιές που προσέγγισαν περισσότερο την πραγματική εικόνα του πουλιού. Εάν θέλετε διαβάστε τους το παρακάτω κείμενο ή ζητήστε τους να συγκεντρώσουν πληροφορίες από βιβλία ή το διαδίκτυο.)*

Υπάρχουν 24 διαφορετικά είδη Μελισσοφάγων στον κόσμο. Εμφανίζονται στη νότια Ευρώπη, νότια Ασία, Αφρική και Αυστραλία. Μονάχα ένα εμφανίζεται τακτικά στην Ελλάδα για να χρωματίσει ζωηρά τους ουρανούς της. Γεννά κατά αποικίες πολλών ζευγαριών. Για τις φωλιές τους σκάβουν βαθιές στοές σε χωματίνες πλαγιές, συνήθως δίπλα σε ποτάμια. Ορισμένοι άνθρωποι δεν το συμπαθούν όμως επειδή τρώει και μέλισσες. Ξεχνούν ότι τρώει και πολλές σφήκες που είναι ανταγωνίστριες των μελισσών!



**Μελισσοφάγος**  
*Merops apiaster*

## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά ζωγραφίζουν δύο διαφορετικά είδη περδικών ακολουθώντας τις γραπτές οδηγίες ενός «γέροντα».



**ΥΛΙΚΑ:** Γραπτή περιγραφή των δύο περδικών, χαρτί ζωγραφικής, ξυλομπογιές ή κηρομπογιές.

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Ομαδική δραστηριότητα.

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθητής/-τρια να αναγνωρίζει τα δύο πιο διαδεδομένα είδη περδικών της Ελλάδας και να γνωρίζει ότι μόνο ένα από αυτά είναι επιδημητικό του Ταύγετου. Επίσης να χρησιμοποιεί τα σκαριφήματα και τις σημειώσεις ως βασικό εργαλείο μελέτης.

## Πέρδικες άγριες και εκτροφής

Στο μεγαλύτερο μέρος της ηπειρωτικής Ελλάδας ζούσε εδώ και χιλιάδες χρόνια ένα μονάχα είδος πέρδικας του γένους *Alectoris* (στη βόρεια Ελλάδα ζει και η Πεδινή Πέρδικα του γένους *Perdix*). Η Πετροπέρδικα ή Ορεινή Πέρδικα ή Ελληνική Πέρδικα: *Alectoris graeca*. Στη Θράκη, την Κρήτη και τα νησιά του Αιγαίου ζούσε η Νησιώτικη Πέρδικα ή Τσούκαρ *Alectoris chukar*.

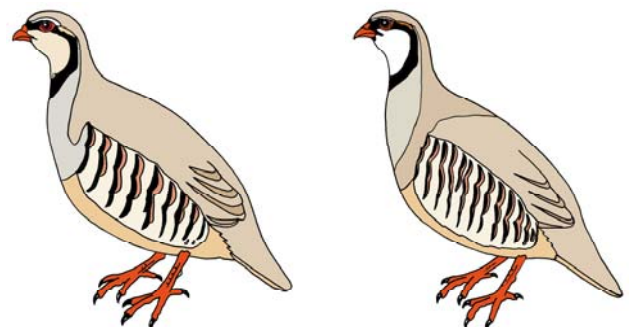
Η δυσκολία στην εκτροφή της Πετροπέρδικας και η ευκολία στην εκτροφή της Νησιώτικης Πέρδικας έχει οδηγήσει τις τελευταίες δεκαετίες σε εκτεταμένες απελευθερώσεις νησιωτικών περδικών σε όλη σχεδόν την ηπειρωτική Ελλάδα. Οι ντόπιοι πληθυσμοί Πετροπέρδικων συρρικνώνονται ενώ φαίνεται να υπάρχει και κίνδυνος υβριδισμού τους με τις Νησιώτικες πέρδικες εκτροφείου.

Οι Νησιώτικες Πέρδικες έχουν χαρακτηριστική, καθαριστή, φωνή, ενώ οι Πετροπέρδικες έχουν πιο μελωδικό (για τα αυτιά μας πάντα!) ρεπερτόριο.

Κατά τα άλλα, χρειάζεται αρκετή προσοχή για να διακρίνουμε τα χρωματικά χαρακτηριστικά που τις διακρίνουν.

Οι σημειώσεις που δίνονται στο επόμενο φύλλο υποδεικνύουν τις χρωματικές διαφορές τους.

Διαβάστε σταδιακά το αφηγηματικό κείμενο «νέες πέρδικες στις πλαγιές». Τα παιδιά σιγά-σιγά θα ζωγραφίσουν δύο πουλιά: ένα από κάθε είδος. Για τις ζωγραφιές θα ακολουθήσουν απλά την περιγραφή του «γέροντα» (χωρίς να έχουν κάποια εικόνα των πουλιών!). Στο τέλος δείξτε τους τα σχέδια της σελίδας «Πετροπέρδικα και Νησιώτικη Πέρδικα ή Τσούκαρ». Κρεμάστε όλα τα έργα και ορίστε μια κριτική επιτροπή που θα αναδείξει τις ζωγραφιές που προσέγγισαν περισσότερο την πραγματική εικόνα των πουλιών αυτών.



## Η μαρτυρία ενός γέροντα:

*(Διαβάστε στα παιδιά το κείμενο αργά και σταδιακά ζητώντας τους να ζωγραφίζουν ταυτόχρονα δύο πέρδικες σύμφωνα με τις περιγραφές.)*

«Ο γέροντας είπε για άλλη μια φορά στα παιδιά που μελετούσαν τα πουλιά του Ταυγέτου: «Όχι... όχι, οι πέρδικες που ακούω και βλέπω πια στα χωράφια μου δεν είναι σαν τις παλιές».

«Πρώτα απ' όλα, η φωνή τους δεν μοιάζει με τη φωνή των παλιών».

Τα παιδιά δεν είχαν λόγο να φέρουν αντίρρηση. Τα είχε πείσει ότι γνώριζε τις πέρδικες από μικρό παιδί, καλύτερα από κάθε άλλο ζωντανό του βουνού. Γι' αυτό του ζήτησαν να τους περιγράψει με λεπτομέρεια τα χαρακτηριστικά μιας πέρδικας που γνώριζε σαν παιδί και μιας από αυτές που βλέπει τελευταία. Θα ετοιμάζαν δύο σχέδια δίπλα-δίπλα για να τα συγκρίνουν αργότερα με σχέδια βιβλίων ορνιθολογίας.

Ο γέροντας ξεκίνησε από το γενικό «σουλούπι» των πουλιών :

*(Σε αυτό το σημείο ζητήστε από τα παιδιά να σκιαγραφήσουν το περίγραμμα του σώματος των δύο πουλιών.)*

«Και οι δύο πέρδικες έχουν μέγεθος μικρής κότας και το σώμα τους είναι μάλλον στρουμπουλό. Η ουρά και το κεφάλι είναι, σχετικά, μικρά (Σημ.: δώστε λίγο χρόνο να σχεδιάσουν το σώμα). Το ράμφος είναι κοντό, κωνικό και ελαφρά γαμψό προς τα κάτω. Τα πόδια είναι σαν της κότας, ίσως λίγο πιο κοντά. Τόσο τα πόδια όσο και το ράμφος είναι κόκκινα».

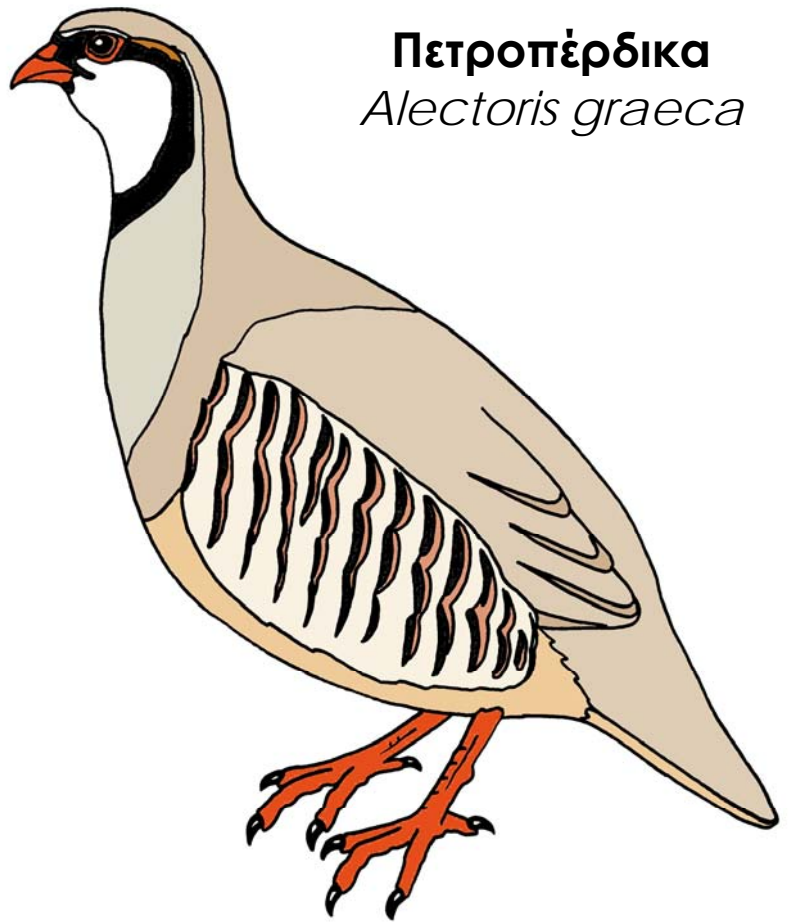
«Από τη βάση του ράμφους έως το μάτι έχουν μια παχιά μαύρη γραμμή που συνεχίζει και πίσω από το μάτι μέχρι τη μέση του κεφαλιού. Από εκεί κατεβαίνει για να σχηματίσει τελικά γύρω από το λαιμό ένα μαύρο κύκλο».

«Στην πέρδικα που ήξερα εγώ από παλιά, αυτή η γραμμή τυλίγει όλη σχεδόν τη βάση του ράμφους ενώ στις πέρδικες που βλέπω τελευταία το κάτω μέρος του ράμφους δεν έχει μαύρο περιθώριο. Αντίθετα, μια ανοιχτόχρωμη τούφα φτερών πίσω από το μάτι ξεχωρίζει ενώ στις πέρδικες που γνώριζα παλιά ίσα που διακρινόταν αυτή η τούφα. Ό,τι απομένει στο λαιμό, ανάμεσα στο μάτι και τον μαύρο κύκλο, έχει χρώμα λερωμένου λευκού ενώ οι παλιές είχαν ολόλευκο λαιμό».

«Και στις δύο οι κοιλιές έχουν χρώμα μπεζ. Όλο το επάνω μέρος του κεφαλιού, της ράχης και της ουράς έχει χρώμα γκριζοκαφετί. Τα πλευρά όμως είναι λευκωπά με σχεδόν κάθετες παχιές ραβδώσεις που έχουν μαύρο περιθώριο μπροστά και κοκκινωπό πίσω. Στις πέρδικες που βλέπω τελευταία μετρώ 8-9 ραβδώσεις ενώ στις παλιές μετρούσα 11-13 ραβδώσεις».

Τα παιδιά παρουσίασαν τα σχέδια τους και τα συγκρίνανε με τις εικόνες σχετικών βιβλίων. Πράγματι, τα δύο πουλιά ανήκουν σε διαφορετικά είδη. Το ένα, η Πετροπέρδικα, υπήρχε στην περιοχή εδώ και χιλιάδες χρόνια. Η δεύτερη, η Νησιώτικη Πέρδικα, έχει εισαχθεί τελευταία από τον άνθρωπο. Κανονικά τη συναντάμε στη Θράκη, στην Κρήτη και στα νησιά του Αιγαίου. Είναι συγγενικά είδη που μπορεί να υβριδίσουν μεταξύ τους με αποτέλεσμα να κινδυνεύει η «καθαρότητα» των Πετροπερδικών.

**Πετροπέρδικα**  
*Alectoris graeca*



**Νησιώτικη Πέρδικα**  
*Alectoris chukar*

## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά αναζητούν πληροφορίες σε βιβλία ή στο διαδίκτυο για τοχώρο εξάπλωσης 8 ειδών φυτών που μπορεί να είναι ενδημικά του Ταΰγετου ή της Πελοποννήσου ή της Ελλάδας.



**ΥΛΙΚΑ:** Αντίγραφα του φύλλου «ενδημικά φυτά στο χάρτη», εγκυκλοπαίδειες, οδηγοί πεδίου για φυτά ή διαδίκτυο.

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Εργασία ατομική ή για μικρές ομάδες 2-3 παιδιών.

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθήτρια/-τής να είναι σε θέση να αναφέρει το όνομα ενός τουλάχιστον είδους φυτού που είναι ενδημικό του Ταΰγετου, της Πελοποννήσου και της Ελλάδας.

## Ενδημισμός στον Ταΰγετο

Μια ιστορία 25 εκατομμυρίων χρόνων που έβρισκαν συχνά τα εδάφη του Ταΰγετου ξεκομμένα από τα υπόλοιπα, οδήγησε τελικά στη σημερινή διαμόρφωση ντόπιων ποικιλιών ή ειδών φυτών που εξελίχθηκαν στην απομόνωση. Είναι χαρακτηριστικό ότι κατά το Πλειόκαινο (πριν από 2 περίπου εκατομμύρια χρόνια) ο Ταΰγετος βρέθηκε αποκομμένος όταν η υπόλοιπη Πελοπόννησος σκεπάστηκε από τη θάλασσα. Κατά περιόδους το βουνό αποδείχθηκε ιδανικό καταφύγιο ειδών που τα έσπρωξαν οι παγετώνες στο νότο και επιβίωσαν μετά την υποχώρηση τους στα δροσερότερα σημεία και στα απόκρημνα φαράγγια κυρίως, χωρίς να ξαναέρθουν σε επαφή με τους συγγενείς τους.

Στον Ταΰγετο βρίσκουμε σήμερα φυτά που δεν υπάρχουν πουθενά αλλού στον κόσμο παρά μονάχα στο βουνό, την Πελοπόννησο ή την Ελλάδα (περίπου 25 είδη από κάθε κατηγορία):

- Ενδημικά είδη φυτών του Ταΰγετου
- Ενδημικά είδη φυτών της Πελοποννήσου
- Ενδημικά είδη φυτών της Ελλάδας

Τα περισσότερα από τα χαρακτηριστικά είδη που αναφέρονται στη σελίδα «ενδημικά φυτά στο χάρτη» μπορούν να συμπεριληφθούν σε μία από αυτές τις κατηγορίες.

Παρακινήστε τα παιδιά να ψάξουν σε βιβλία ή στο διαδίκτυο για περισσότερα στοιχεία που θα τα βοηθήσουν σε αυτή την κατάταξη.

## Λυσάρι:

**Τσάι του βουνού, είδος *Sideritis clandestine*.** Εκτός από τον Ταΰγετο, φυτρώνει μόνο σε ορισμένα ακόμη βουνά της Πελοποννήσου.

**Ανοιξιάτικο Κυκλάμινο, το διάχυτο *Cyclamen repandum*.** Εκτός από τον Ταΰγετο φυτρώνει στην κεντρική και ανατολική περιοχή της Μεσογείου.

**Κεφαλλονίτικο Έλατο *Abies cephalonica*.** Εκτός από τον Ταΰγετο φυτρώνει σε βουνά της Νότιας Ελλάδας (Έχει φυτευτεί τεχνητά και στην Ιταλία).

**Μαυρόπευκο *Pinus nigra*.** Εκτός από τον Ταΰγετο φυτρώνει σε πολλά σημεία της νότιας Ευρώπης, βόρεια έως την Αυστρία και τα νότια Καρπάθια. Στον Ταΰγετο βρίσκεται το νοτιότερο σημείο τα ευρωπαϊκής του εξάπλωσης.

**Σφένδαμνος ο αιθαλής *Acer sempervirens*.** Εκτός από τον Ταΰγετο φυτρώνει μόνο στη Νότια Ελλάδα, στην Κρήτη και νησιά του Αιγαίου.

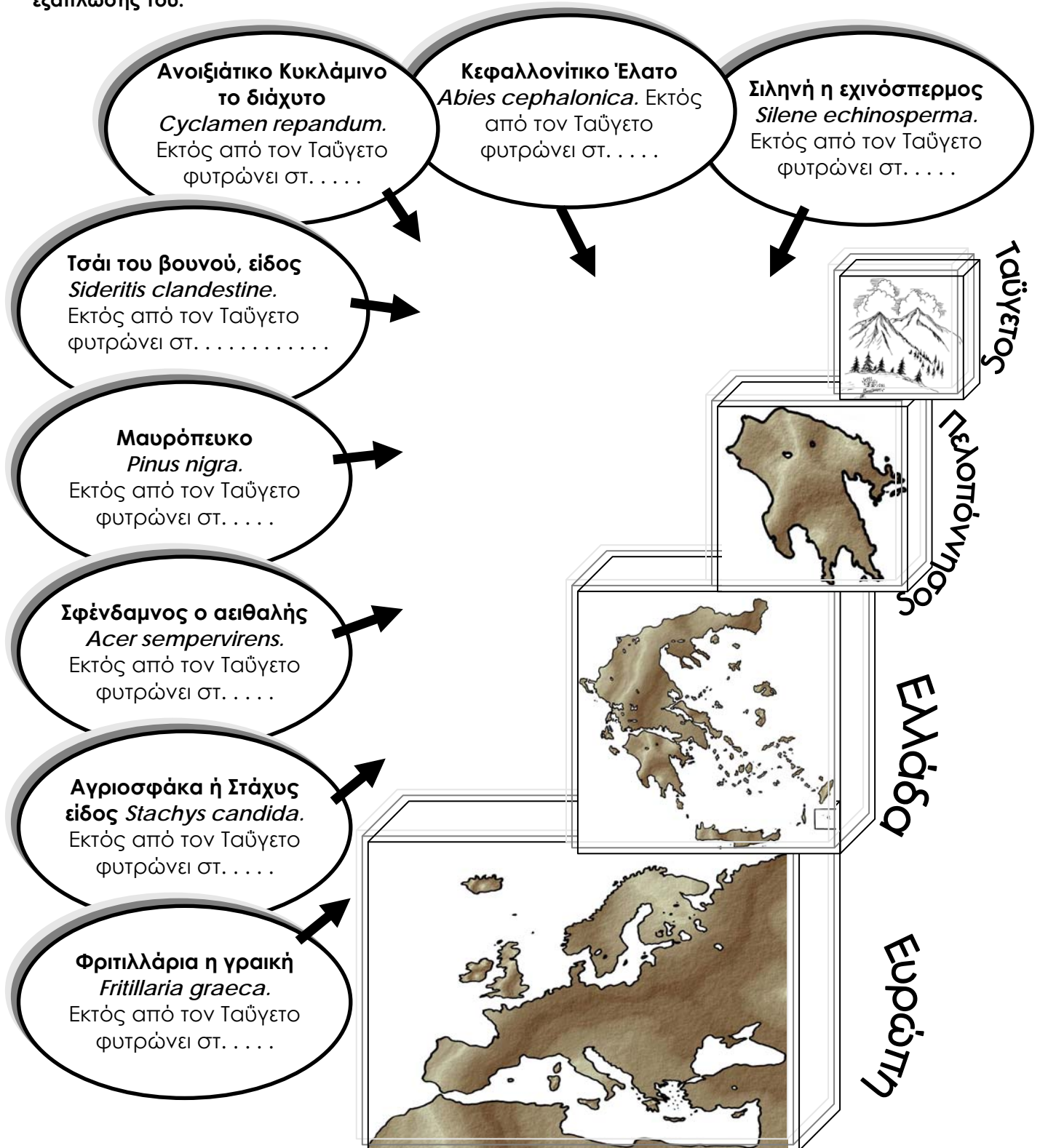
**Αγριοσφάκα ή Στάχυς, είδος *Stachys candida*.** Εκτός από τον Ταΰγετο δεν φυτρώνει πουθενά αλλού στον κόσμο.

**Σιληνή η εχινόσπερμος *Silene echinosperma*.** Εκτός από τον Ταΰγετο δεν φυτρώνει πουθενά αλλού στον κόσμο.

**Φριπιλλάρια η γραϊκή *Fritillaria graeca*.** Εκτός από τον Ταΰγετο φυτρώνει μόνο στη νότια και ανατολική Ελλάδα.

Ένα είδος φυτού είναι «ενδημικό μιας περιοχής» εάν εμφανίζεται μόνο σε αυτή την περιοχή και πουθενά αλλού στον κόσμο.

Προσπάθησε να βρεις σε βιβλία ή στο διαδίκτυο, φωτογραφίες, σκίτσα αλλά και τον χώρο εξάπλωσης των 8 ειδών που παρουσιάζονται στο φύλλο αυτό και ένωσε με βέλη το όνομα του καθενός με τον χώρο εξάπλωσής του.



## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά καλούνται να κατασκευάσουν ξύλινα τεχνητά καταφύγια για χειρόπτερα που υποκαθιστούν τις φυσικές κοιλότητες των δέντρων.



**ΥΛΙΚΑ:** ξύλινη σανίδα, μετροταινία, ξυλοπρίονο, σφυρί-πρόκες, σύρμα ή πρόκες για την τοποθέτηση της φωλιάς στο δέντρο.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** η εργασία πρέπει να γίνει με επίβλεψη ενήλικα!

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Ατομική ή ομαδική εργασία η οποία απαιτεί στενή επιτήρηση ενήλικων.

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθήτρια/-τής να συνειδητοποιήσει ότι μπορεί να ενισχύσει την άγρια πανίδα προσφέροντας περισσότερες ευκαιρίες σε είδη που εξοστρακίζονται από ανθρωπογενή αίτια.

## Χειρόπτερα (νυχτερίδες) της Ελλάδας

Οι νυχτερίδες είναι τα μόνα θηλαστικά που είναι ικανά για πραγματική πτήση (ορισμένα ακόμη, όπως ο «Ιπτάμενος Σκίουρος»), μπορούν μονάχα να «αερογλιστρήσουν»). Η Ελλάδα είναι ίσως η πλουσιότερη χώρα της Ευρώπης σε είδη χειρόπτερων (νυχτερίδων). Έχουν καταγραφεί τουλάχιστον 28 διαφορετικά είδη! Ωστόσο πολλά από αυτά είναι σπάνια ενώ μερικά απειλούνται με εξαφάνιση. Ένας βασικός λόγος για αυτό είναι ότι στα σπήλαια όπου καταφεύγουν πολλά χειρόπτερα, μπαίνουν άνθρωποι, με φακούς, δάδες, φωτογραφικές μηχανές κλπ. Είτε το θέλουν είτε όχι, οι νυχτερίδες τρομάζουν ενώ το χειμώνα μπορεί να διακόψουν και τη διαχείμασή τους, κάτι που μπορεί να αποδειχτεί μοιραίο για αυτές (αφού για να ξυπνήσουν και να δραστηριοποιηθούν, καταναλώνουν ενέργεια που είναι αδύνατον να ξαναβρούν, εφόσον τρέφονται με έντομα που σπανίζουν το χειμώνα). Τα σύγχρονα σπίτια εξάλλου δίνουν συνήθως ελάχιστες δυνατότητες να τρυπώσουν τα χειρόπτερα που έχουν προσαρμοστεί στο αστικό περιβάλλον. Για να τα βοηθήσουμε, δεν πρέπει να τα ενοχλούμε στις σπηλιές και τα άλλα μέρη όπου καταφεύγουν. Μπορούμε επίσης να κάνουμε κάτι άμεσο για αυτά: να κατασκευάσουμε και να τοποθετήσουμε μια τεχνητή φωλιά-καταφύγιο. Μπορούμε να την τοποθετήσουμε πάνω σε δέντρα που δεν έχουν κουφάλες ή ακόμη και σε σπίτια. Ένας διαδεδομένος τύπος τεχνητής φωλιάς για χειρόπτερα είναι ένα ξύλινο κουτί με μια στενή είσοδο στο κάτω μέρος. Το ξύλο, ιδιαίτερα στην εσωτερική μεριά, πρέπει να έχει τραχιά επιφάνεια για να μπορούν να γαντζώνονται με τα άκρα τους. Σε μια τέτοια φωλιά μπορούν να διαχειμάσουν πολλές νυχτερίδες μαζί (μέχρι 50 σε μια φωλιά διαστάσεων 10 εκ X 10 εκ !).

Όλα τα είδη των νυχτερίδων της Ευρώπης είναι μικρόσωμα, νυχτόβια και εντομοφάγα. Ορισμένα, κάνουν κάθε χρόνο μεγάλα ταξίδια. Είναι αρκετά δύσκολο να διακρίνουμε τα διαφορετικά είδη: επειδή όμως επικοινωνούν και προσανατολίζονται με υπέρηχους που εκπέμπουν μες το σκοτάδι, πολλοί άνθρωποι καταφέρνουν να τα ξεχωρίσουν με ειδικά μηχανήματα που μετατρέπουν τους υπέρηχους σε απλούς ήχους. Αυτούς πλέον μπορούμε να ακούσουμε και εμείς οι άνθρωποι. Ορισμένα είδη πάντως, είναι πιο εύκολο να τα ξεχωρίσουμε. Οι «Ρινόλοφοι» (*Rhinolophus spp.*) για παράδειγμα, όταν κρέμονται από μια οροφή, συνηθίζουν να τυλίγουν το σώμα τους με τις «φτερούγες» τους. Μια πολύ μικρή νυχτερίδα που καταφέρνει να πετάει και να είναι δραστήρια μέσα στο χειμώνα, είναι μάλλον μια «Πιπιστρέλλη» (ή όπως αλλιώς λέγεται, «Νανονυχτερίδα») (*Pipistrellus pipistrellus*).

Η σχέση του ανθρώπου με τις νυχτερίδες είχε μια ενδιαφέρουσα εξέλιξη: οι πρωτόγονοι άνθρωποι των σπηλαίων χρησιμοποίησαν τις σπηλιές που ζούσαν νυχτερίδες, αλλά όταν οι άνθρωποι έφτιαξαν σπίτια, ήρθε η σειρά των νυχτερίδων να μοιραστούν το χώρο τους.

Πολλές νυχτερίδες δεν καταφεύγουν σε σπηλιές (όπου δυστυχώς σήμερα εκδιώκονται από τους επισκέπτες που, ακόμη και άθελά τους, τις ενοχλούν) αλλά σε φυσικές κοιλότητες, όπως είναι οι κουφάλες των ώριμων δέντρων. Εάν σε μια περιοχή δεν υπάρχουν ώριμα δέντρα μπορούμε να τις βοηθήσουμε φτιάχνοντας ξύλινα τεχνητά καταφύγια που υποκαθιστούν τις φυσικές κοιλότητες. Σε μια τέτοια φωλιά μπορούν να διαχειμάσουν πολλές νυχτερίδες μαζί (μέχρι 50 σε μια φωλιά διαστάσεων 10εκΧ10εκ!).

Το σχέδιο που ακολουθεί ίσως σε βοηθήσει. Πρόσεξε ότι η είσοδος (σε αντίθεση με τις φωλιές των πουλιών) βρίσκεται στο κάτω μέρος. Εάν δυσκολεύεσαι να βρεις ξύλα και θέλεις μονάχα να ετοιμάσεις μια μακέτα φωλιάς, μπορείς να κατασκευάσεις μια απομίμηση της φωλιάς αυτής από σκληρό χαρτόνι (π.χ. από κουτί συσκευασίας) σε φυσικό μέγεθος ή σε σμίκρυνση.

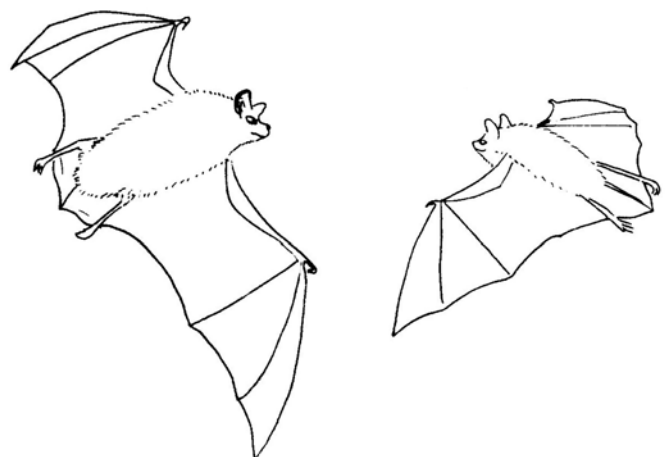
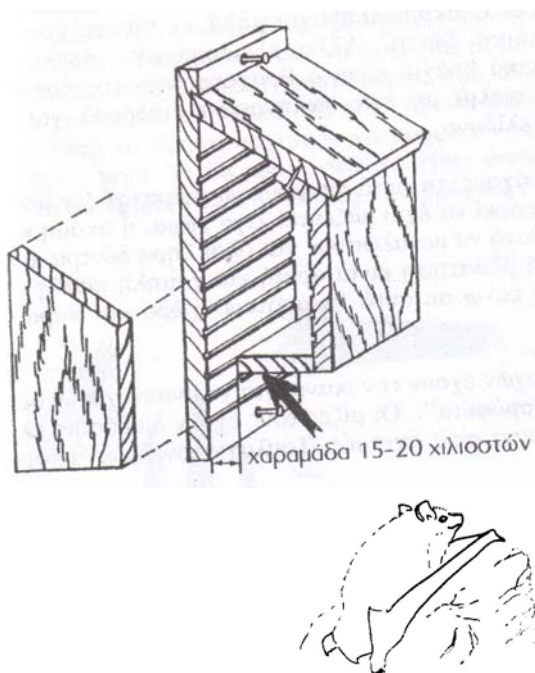
Προσοχή! Χρησιμοποίησε πριόνι, σφυρί και πρόκες ΜΟΝΑΧΑ με την επίβλεψη ενήλικα.

## Σημειώσεις:

Το σχήμα και οι διαστάσεις της φωλιάς δεν έχουν ιδιαίτερη σημασία. Όμως καλό είναι το μπροστινό από το πίσω τοίχωμα να μην απέχουν περισσότερο από 10 εκατοστά, επειδή οι νυχτερίδες προτιμούν στενόχωρα μέρη. Η είσοδος (που μοιάζει με χαραμάδα), στο κάτω μέρος, πρέπει να έχει πλάτος 15-20 χιλιοστά και μήκος τουλάχιστον 50 χιλιοστά (μπορεί όμως να μείνει και ανοικτή κατά μήκος όλης της κάτω πλευράς). Κατά τα άλλα, όλες οι πλευρές του κουτιού είναι κλειστές.

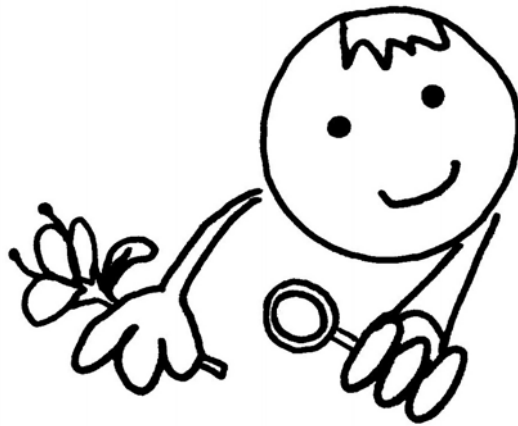
Για μόνωση, καλό είναι να χρησιμοποιηθούν χοντρά σανίδια (με τουλάχιστον 2,5 εκ. πάχος). Το ξύλο, ιδιαίτερα στην εσωτερική μεριά, πρέπει να έχει τραχιά επιφάνεια για να μπορούν να γαντζώνονται τα χειρόπτερα, αλλιώς μπορούμε να χαράξουμε στο εσωτερικό μέρος εγκοπές ώστε να είναι πιο εύκολο να γαντζώνουν τα πόδια τους οι νυχτερίδες.

Στο ξύλο των τεχνητών φωλιών για νυχτερίδες δεν πρέπει να βάζουμε βερνίκια ή άλλα συντηρητικά γιατί μπορεί να είναι τοξικά για τα χειρόπτερα. Άλλα είδη νυχτερίδων προτιμούν να βρίσκουν φωλιές χαμηλά, μέχρι και 1,5 μόλις μέτρο από το έδαφος ενώ άλλες ψηλά, ψηλότερα και από 5 μέτρα, οπότε η θέση που θα επιλέξουμε να τοποθετήσουμε τη φωλιά πρέπει να είναι ανάλογη.



Β. Φύλλα δραστηριοτήτων

# μελέτης



## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά συμπληρώνουν τις λέξεις ή τους αριθμούς που ζητούνται στο «φύλλο περιήγησης». Αντιστοιχούν στα ευρήματά τους κατά τη διάρκεια μιας εξόρμησής τους στο βουνό.



**ΥΛΙΚΑ:** Ένα αντίγραφο «φύλλου περιήγησης» για κάθε παιδί.  
**ΣΗΜ.:** Η δραστηριότητα προϋποθέτει μία ανιχνευτική επίσκεψη των εμψυχωτών στην περιοχή της εκδρομής.

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Ατομική ή συνεργατική δραστηριότητα.

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθητής/-τρια να αναγνωρίζει, κατά τη διάρκεια μιας περιήγησης, βασικά στοιχεία του βιοτικού και αβιοτικού περιβάλλοντος του Ταΰγету. Η δραστηριότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως «φύλλο ελέγχου» των μαθητικών γνώσεων.

Με τη δραστηριότητα αυτή μπορεί να ενισχυθεί η ένταση στη μελέτη των βιοτικών και αβιοτικών χαρακτηριστικών του βουνού κατά τη διάρκεια μιας εκπαιδευτικής εκδρομής.

Τα παιδιά συμπληρώνουν τα κενά πεδία του «φύλλου περιήγησης» με λέξεις, φράσεις ή αριθμούς που αντιστοιχούν στα ευρήματά τους.

## Προετοιμασία

Οι συνοδοί μιας εκπαιδευτικής εξόρμησης στο βουνό θα πρέπει:

1. Από τις προηγούμενες ημέρες, να επιλέξουν τη διαδρομή αλλά και τα σημεία στάσης των ομάδων που θα κινηθούν στο βουνό κατά τη διάρκεια της εκδρομής.
2. Να αριθμήσουν κάποιες θέσεις ενδιαφέροντος (είτε επί χάρτου, είτε επί τόπου με χάρτινες ταμπελίτσες)

Κατά τη διάρκεια της μετάβασης στην περιοχή (λεωφορείο;) μπορεί να γίνει μια περιγραφή βασικών πληροφοριών για τα βουνά που θα περιλαμβάνουν και τα θέματα που περιέχονται στο πρώτο μέρος του «φύλλου περιήγησης».

## Έλεγχος των στοιχείων

Τα στοιχεία που συμπληρώθηκαν από τα παιδιά θα πρέπει να ελεγχθούν και να σχολιαστούν είτε από τους εκπαιδευτικούς είτε από τα παιδιά είτε, κατά προτίμηση, από όλους μαζί. Αυτό μπορεί να γίνει μία από τις επόμενες σχολικές ημέρες ή, καλύτερα, στο τέλος της εκπαιδευτικής διαδρομής.

## Λυσάρι

Για το πρώτο μέρος του φύλλου περιήγησης:

Με την κορυφή(όνομα) **Προφήτης Ηλίας** που βρίσκεται σε υψόμετρο **2.407** μέτρων, ο Ταΰγετος είναι το (1<sup>ο</sup>,2<sup>ο</sup>,3<sup>ο</sup>) **1<sup>ο</sup>** σε ύψος βουνό της Πελοποννήσου. Ο Πausanias γράφει ότι πήρε το όνομά του από τη σύζυγο του θεού **Δία** που ονομαζόταν **Ταϋγέτη**. Στα βυζαντινά χρόνια αναφέρεται από τον αυτοκράτορα Κωνσταντίνο Πορφυρογέννητο σαν **Πενταδάχτυλος**, από τις πέντε ψηλές κορυφές του.

Ημερομηνία: .....

Όνομα μαθητή/-τριας: ..... Τάξη: .....

Με την κορυφή(όνομα) ..... που βρίσκεται σε υψόμετρο ..... μέτρων, ο Ταΰγετος είναι το ..... το (1°,2°,3°) ..... σε ύψος βουνό της Πελοποννήσου. Ο Πausanias γράφει ότι πήρε το όνομά του από τη σύζυγο του θεού ..... που ονομαζόταν ..... Στα βυζαντινά χρόνια αναφέρεται από τον αυτοκράτορα Κωνσταντίνο Πορφυρογέννητο σαν ..... από τις πέντε ψηλές κορυφές του.

Βρήκα ότι οι αριθμημένες κάρτες παρουσιάζουν τα μικρόπουλα του δάσους με τα ονόματα:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....
- 11.....
- 12.....
- 13.....
- 14.....
- 15.....
- 16.....

Τα πλατύφυλλα δέντρα που βρήκα στη θέση 1 ανήκουν στα είδη:

- α) .....
- β) .....
- γ) .....

Τα δέντρα με τα βελονοειδή φύλλα που βρήκα στη θέση 2 ανήκουν στα είδη:

- α) .....
- β) .....
- γ) .....

Τα δέντρα με τα βελονοειδή φύλλα που βρήκα στη θέση 3 ανήκουν στα είδη:

- α) .....
- β) .....
- γ) .....

Ο κομμένος κορμός στη θέση 5 (.....) ανήκει σε δένδρο (κύκλωσε) κωνοφόρο-πλατύφυλλο

Η ηλικία του κομμένου δέντρου στη θέση 5 (.....) είναι περίπου \_\_ έτη.

Ο κομμένος κορμός στη θέση 8 (.....) ανήκει σε δένδρο (κύκλωσε) κωνοφόρο-πλατύφυλλο

Τα πλατύφυλλα δέντρα που βρήκα στη θέση 4 ανήκουν στα είδη:

- α) .....
- β) .....
- γ) .....

Οι γηραιότερες πράσινες βελόνες των κωνοφόρων στη θέση 7 έχουν ηλικία \_\_\_ έτη.

Ο εδαφικός ορίζοντας Β στη θέση 6 (.....) έχει βάθος περίπου \_\_\_ εκατοστά.

Ιτίες του είδους

βρήκα στις θέσεις:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

Ελατοπαπαδίτσες είδα ή άκουσα στις θέσεις:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά με τη βοήθεια «διχοτομικών κλειδών αναγνώρισης», ταυτοποιούν χαρακτηριστικά είδη οργανισμών που θα συναντήσουν στην ύπαιθρο του Ταΰγετου.



**ΥΛΙΚΑ:** Διχοτομικές κλειδές αναγνώρισης ειδών, (για τα μυρμήγκια: μεγεθυντικοί φακοί).

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Ατομική ή ομαδική δραστηριότητα.

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθήτρια/-τής να αναπτύξει την παρατηρητικότητα της/του, να είναι σε θέση να αντιπαραβάλλει και να διακρίνει τα ιδιαίτερα εξωτερικά χαρακτηριστικά που διακρίνουν αμέσως ένα είδος ή μια ομάδα ειδών από τα υπόλοιπα και να είναι σε θέση να αναγνωρίσει και να ονομάσει τα πιο χαρακτηριστικά φυτά του βουνού.

## Η δραστηριότητα:

Η δραστηριότητα προτείνεται να γίνει στη φύση, όταν συναντάτε:

- Κυκλάμινα
- Σφενδάμια
- Γαύροι και συγγενή είδη
- Βελανιδιές (Δρυς)
- Ιτιές
- Πεύκα της Πελοποννήσου
- Μυρμήγκια

Απλά, ξεκινήστε από το επάνω μέρος της κλειδας και συγκρίνοντας τα χαρακτηριστικά που περιγράφει με τα αντίστοιχα των οργανισμών που μελετάτε, οδηγηθείτε, βήμα-βήμα, στην αναγνώρισή τους.

Το μήνυμα που συνιστάται να μεταδοθεί στα παιδιά κατά την διάρκεια της δραστηριότητας είναι:

**Μπορούμε να σεβαστούμε τους ίδιους τους οργανισμούς και να μην τους ζημιώσουμε προκειμένου να τους μελετήσουμε.**

Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι τα παιδιά (και γενικότερα όποιοι ενδιαφέρονται να μελετήσουν το φυσικό περιβάλλον της περιοχής) δεν χρειάζεται να κόψουν φύλλα ή καρπούς δέντρων για να τα μελετήσουν από τη στιγμή που μπορούν να τα βρουν πεσμένα στο έδαφος. Τα λουλούδια μπορούν να μελετηθούν επί τόπου, χωρίς να κοπούν...

**Δεν είναι απαραίτητο να βασανίσουμε ή να σκοτώσουμε τα μικρόσωμα ζώα για να τα μελετήσουμε.**

Προτρέψτε να επιστρέψουν τους οργανισμούς στο μέρος όπου τους βρήκαν. Για παράδειγμα, εξηγήστε τους ότι για τα μυρμήγκια αυτό είναι ζωτικής σημασίας καθώς βρίσκουν το δρόμο τους με «χημικά» σήματα που απλώνουν κατά μήκος των διαδρομών τους. Εάν βρεθούν μακριά από τις σημασμένες διαδρομές τους, θα χαθούν.

**ΜΥΡΜΗΓΚΙΑ-ΕΝΤΟΜΑ:** μπορούμε να τα ακινητοποιήσουμε μέσα σε γυάλινα τριβλία Petri σκεπάζοντάς τα με βαμβάκι. Το έντομο «παγιδεύεται» μεταξύ του γυάλινου πάτου και των μαλακών ινών του βαμβακιού που το σκέπασαν. Αναποδογυρίζοντας την γυάλινη κάψα μπορούμε να μελετήσουμε τα χαρακτηριστικά του!

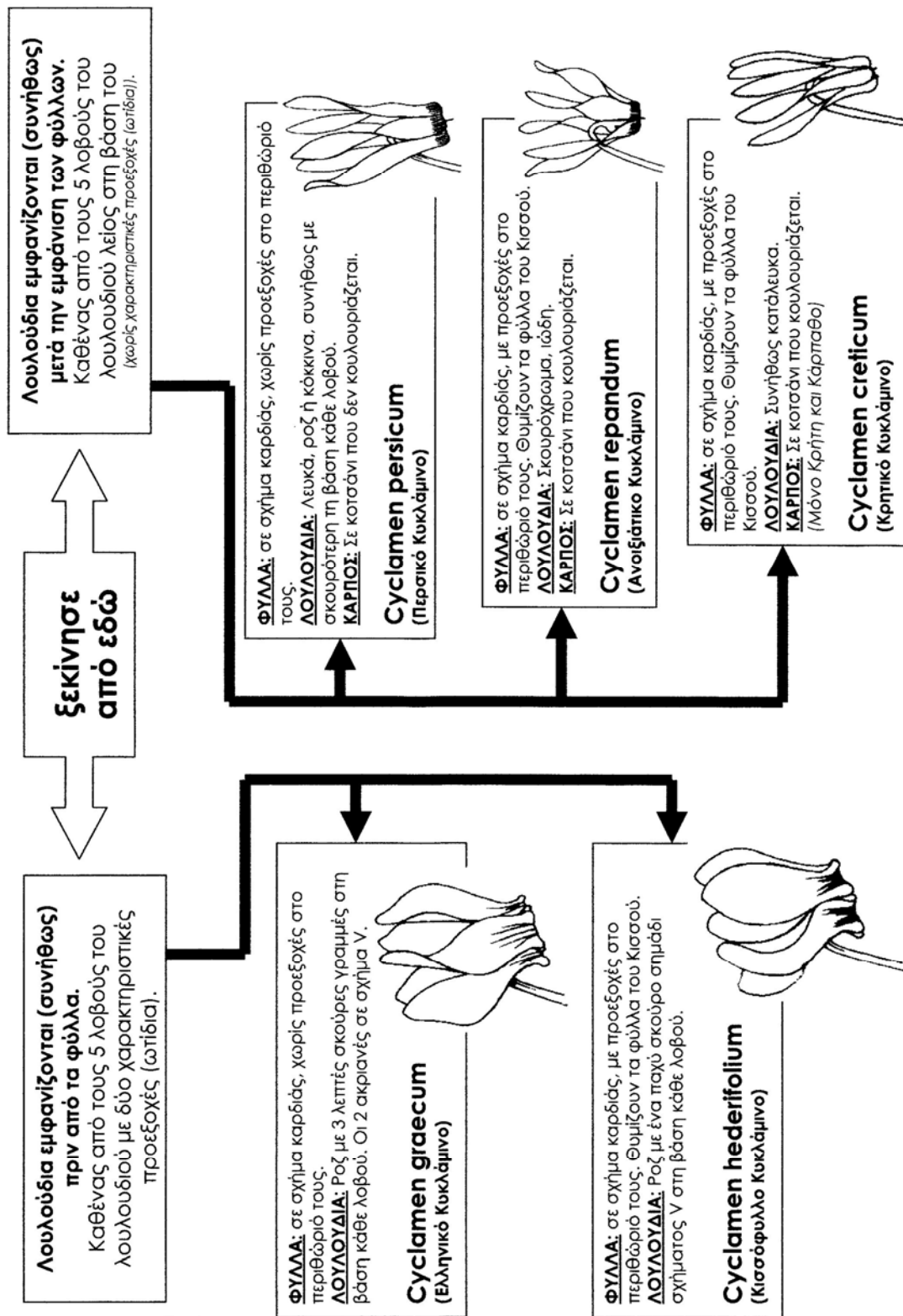
**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Προσέξτε τις αράχνες και άλλα έντομα που μπορεί νατσιμπήσουν ή να δαγκώσουν. Χρησιμοποιήστε γάντια και λαβίδες!

**ΑΛΛΑ ΥΛΙΚΑ (για τα μυρμήγκια):**

- **μεγεθυντικοί φακοί** ή μεγεθυντικές «λούπες» κοσμημάτων ή «στερεοσκόπια πεδίου» με μεγέθυνση 10-40 φορές (10X έως 40X), **γάντια** (για τους οργανισμούς που μπορεί να μαςτσιμπήσουν), γυάλινα μπουκαλάκια ή τριβλία Petri, λαβίδες.

Η δραστηριότητα μπορεί να είναι μέρος των «δοκιμασιών» της «θήκης του Ταΰγετου».

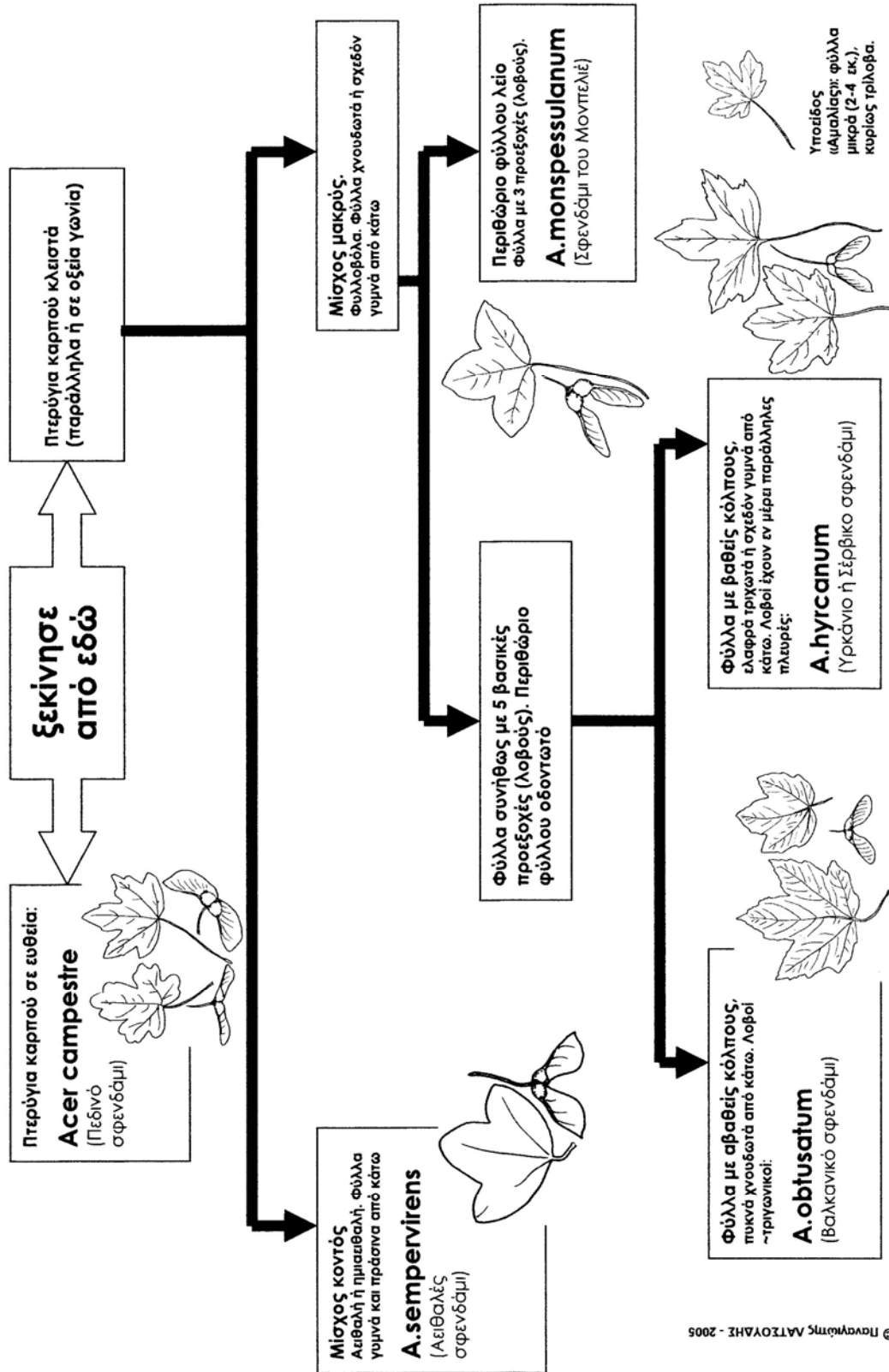
Φυτά με κόνδυλο. Λουλούδια στρέφονται χαρακτηριστικά προς το έδαφος.  
Άλλα ανθίζουν το φθινόπωρο και άλλα την άνοιξη.



© Παναγιώτης ΑΓΓΟΥΔΑΚΗΣ - 2005

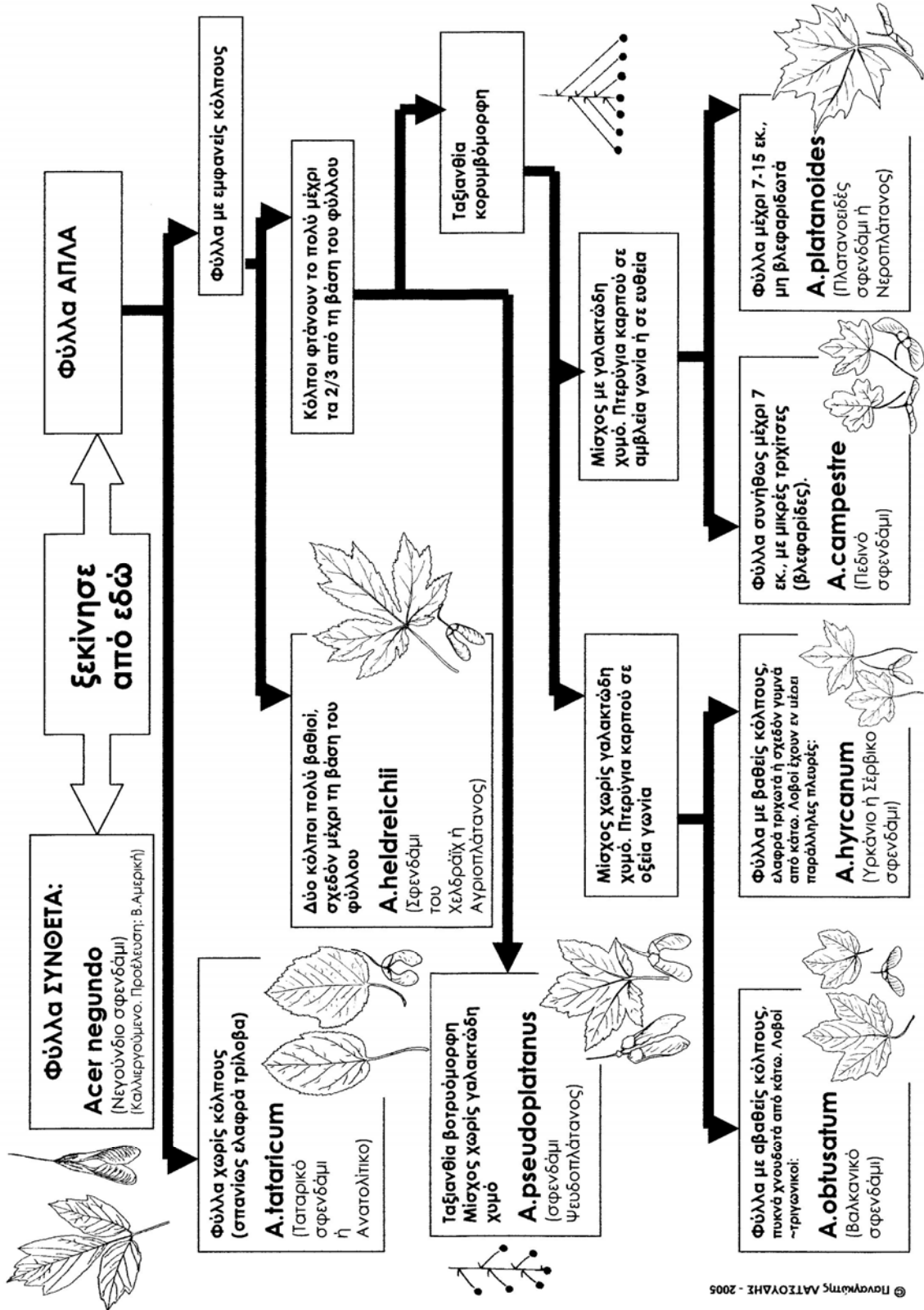
Δέντρα ή θάμνοι με πολύ χαρακτηριστικό καρπό (δισαμάριο):  
ένα «ίδιμο σπόρων» με ένα πτερύγιο ο καθένας.

Αυτή η κλειδα αναγνώρισης αναφέρεται στα είδη με φύλλα μικρά (μέχρι 8 εκ.), σχεδόν δερματώδη.



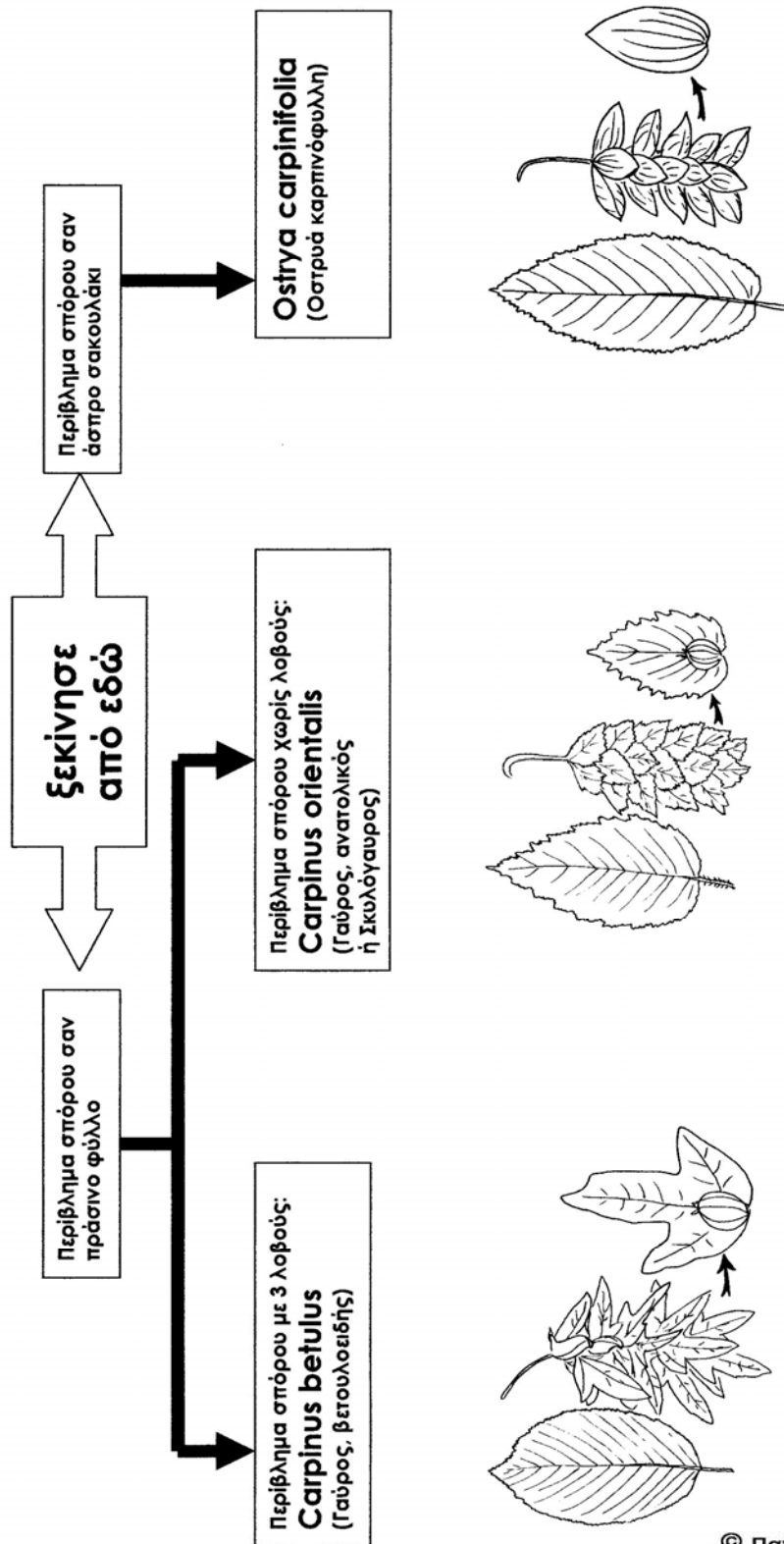
Δέντρα ή θάμνοι με πολύ χαρακτηριστικό καρπό (δισαμάριο):  
ένα «διδυμο σπόρων» με ένα πτερύγιο ο καθένας.

Αυτή η κλειδα αναγνώρισης αναφέρεται στα είδη με φύλλα μεγάλα (μέχρι 15 εκ.), όχι δερματώδη.



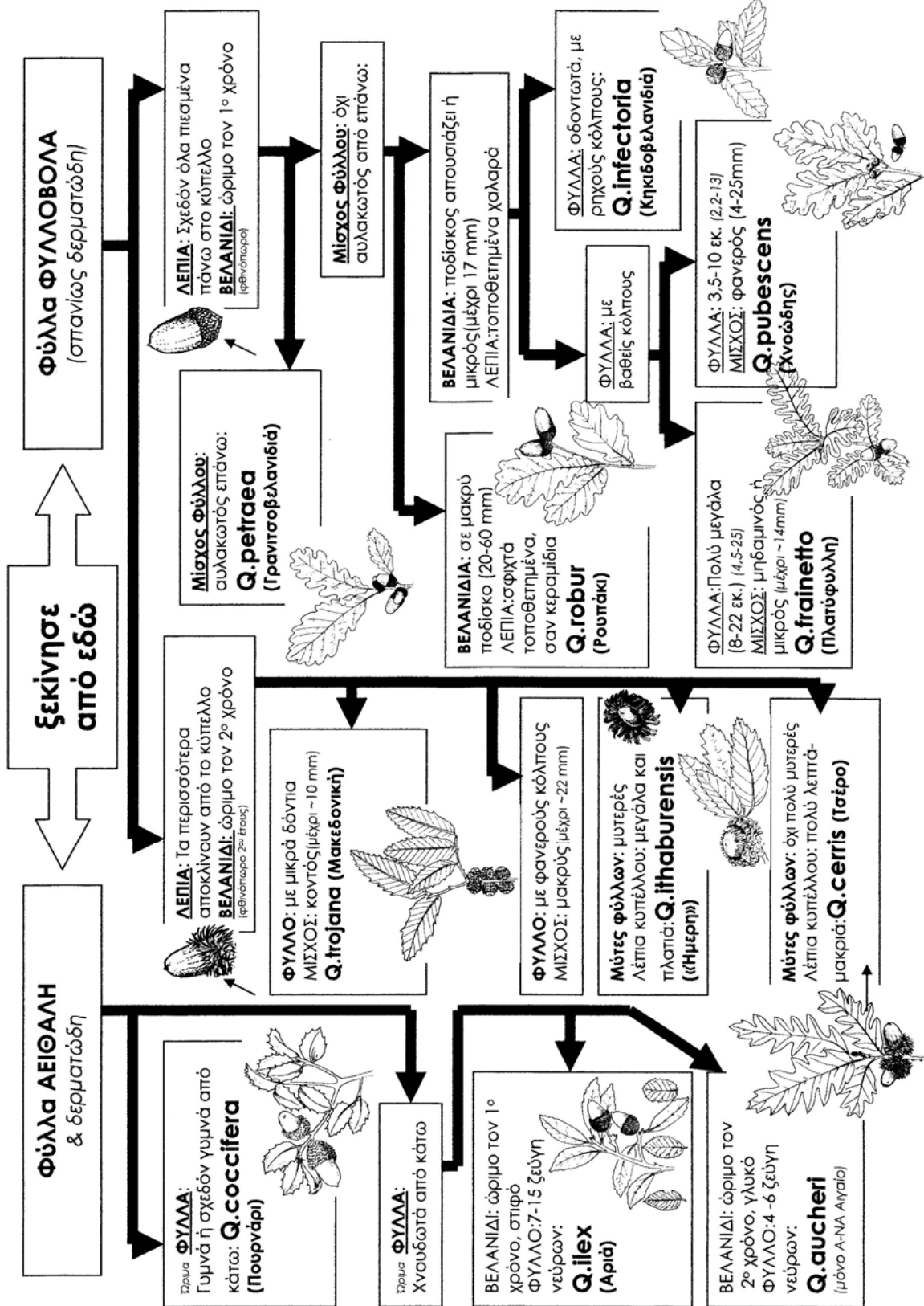
© Παναγιώτης ΜΑΤΣΟΥΡΑΗΣ - 2002

Μικρά ή μέτρια σε ύψος δέντρα με απλά πριονωτά φύλλα και χαρακτηριστικούς ΚΑΡΠΟΥΣ: είναι ΚΡΕΜΑΣΤΟΙ ΣΑΝ ΜΙΚΡΑ «ΤΣΑΜΠΙΑ» σταφυλιών, αλλά, αντί για ρώγες, κάθε σπόρος προστατεύεται από ένα "πτερύγιο ή σακουλάκι", που μοιάζει περισσότερο με φύλλο.



© Παναγιώτης ΛΑΤΣΟΥΔΗΣ -

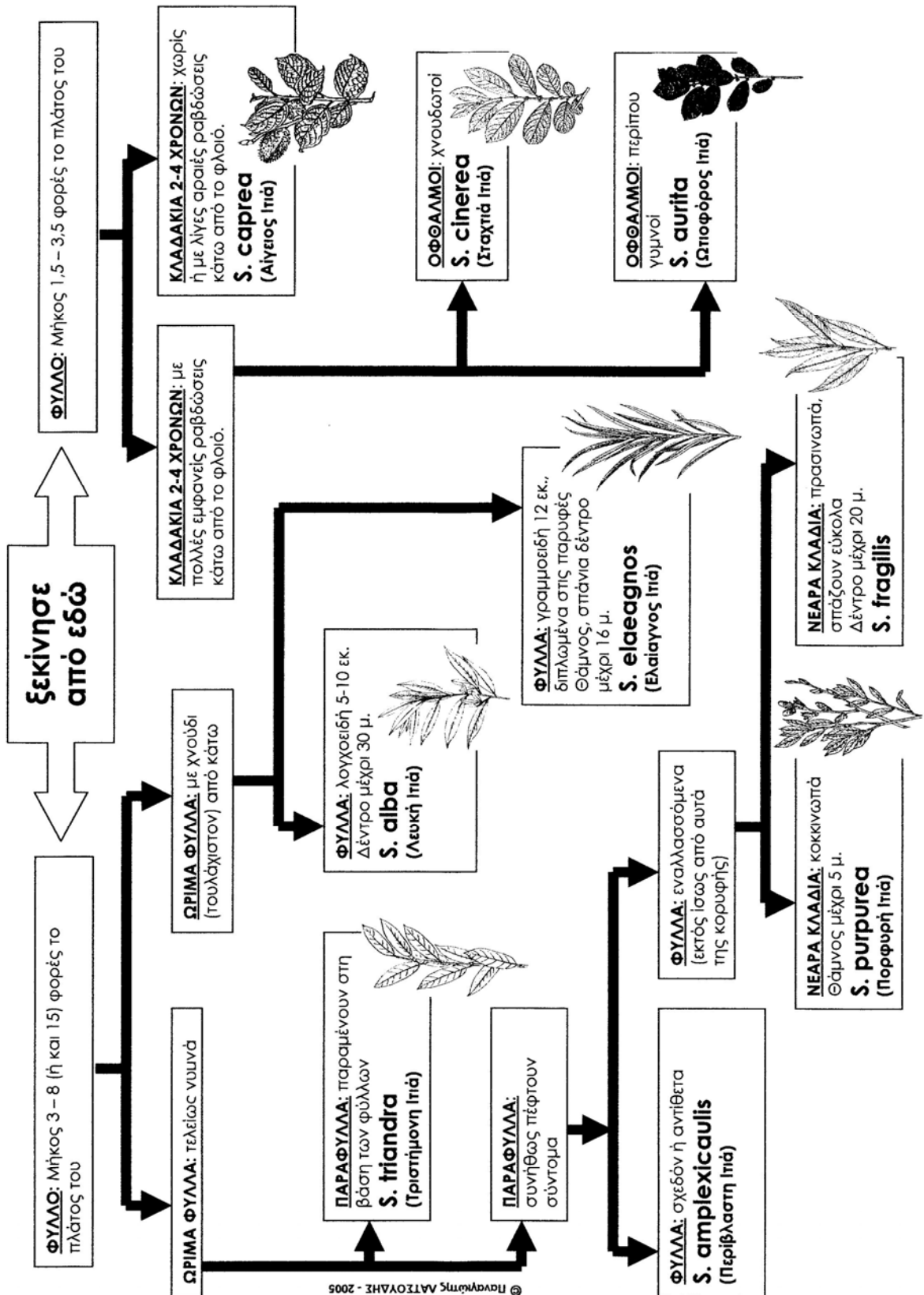
Βρες σε ποιο είδος ανήκει η βελανιδιά (*Quercus sp.*).  
 Όλες οι βελανιδιές ξεχωρίζουν από τους χαρακτηριστικούς καρπούς τους («βελανιδιά»).



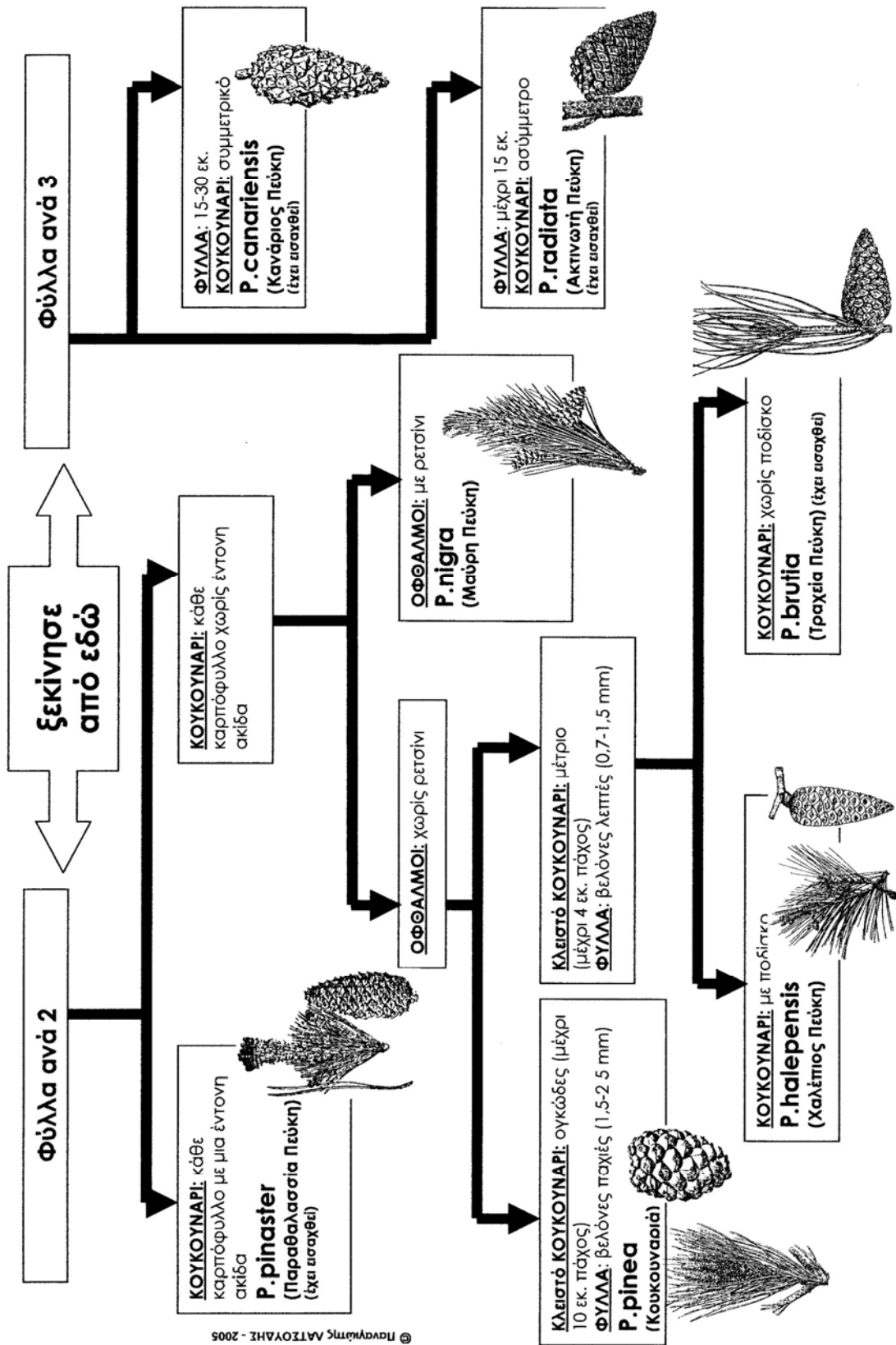
© Πανεπιστήμιο Λατίνας - 2005

Βρες σε ποιο είδος ανήκει η ιτιά (*Salix sp.*).

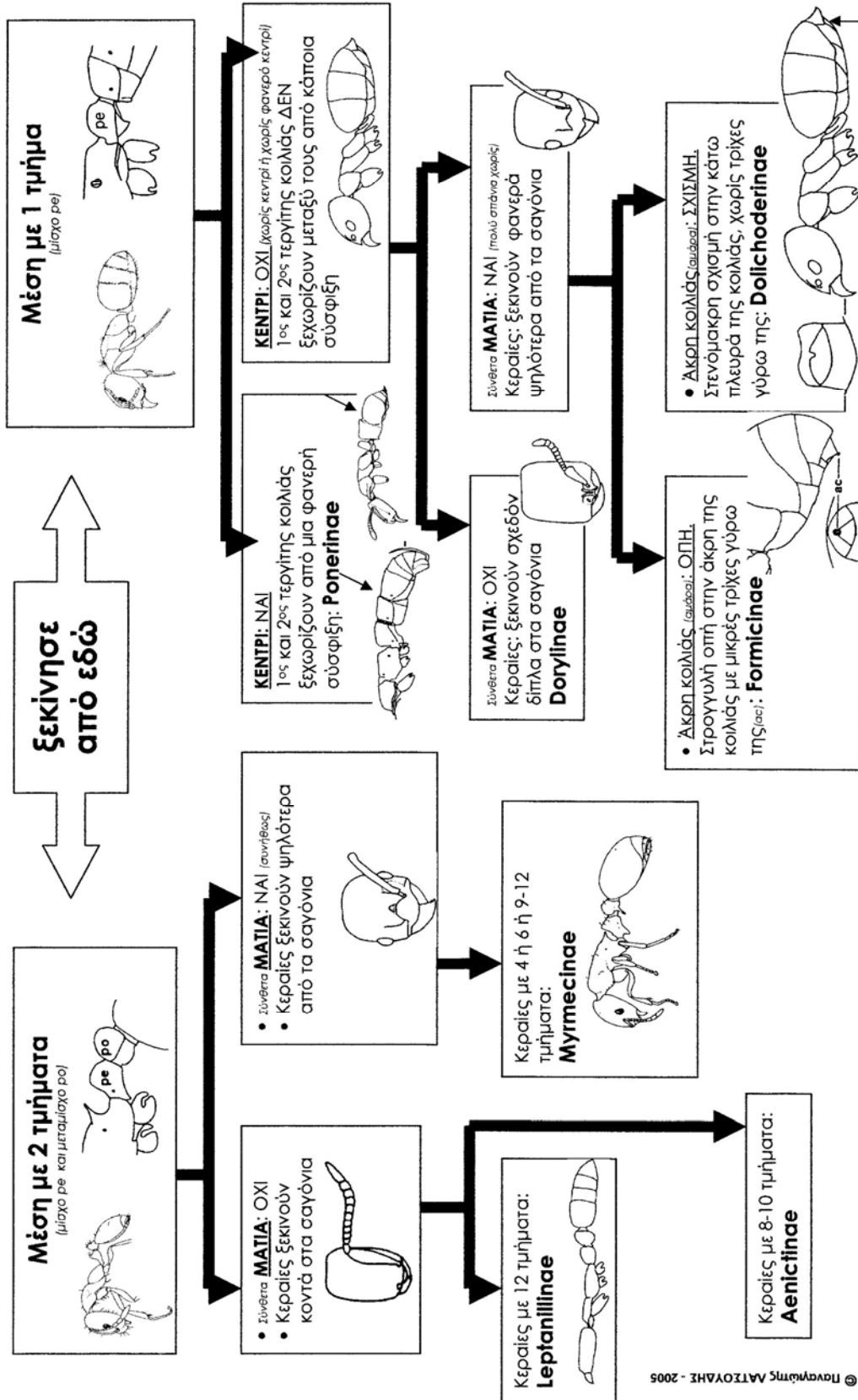
Η αναγνώριση των διαφορετικών ειδών είναι δύσκολη σε αυτή την ομάδα. Πολλά είδη υβριδίζουν μεταξύ τους.



Βρες σε ποιο είδος ανήκει το πεύκο (*Pinus sp.*).  
Κωνοφόρα αιθαλή δέντρα με μακριά βελονοειδή φύλλα.



Βρες σε ποια υποοικογένεια ανήκει το μυρμήγκι.  
Σημ.: η κλείδα αναφέρεται στις πολυπληθείς εργάτριες.



© Παναγιώτης ΑΓΓΙΟΥΔΗΣ - 2005

## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά υπολογίζουν την ηλικία δέντρων καταμετρώντας τους «ετήσιους δακτυλίους» σε εγκάρσιες τομές κορμών. Παράλληλα «σκιαγραφούν» τις κλιματικές συνθήκες του παρελθόντος.



**ΥΛΙΚΑ:** Εγκάρσιες φέτες κορμών ή κλαδιών ή κομμένα με πριόνι πρέμνα δέντρων. (Προαιρετικά) πινέξες ή καρφίτσες με χρωματιστό κεφάλι, μεγεθυντικοί φακοί ή λούπες.

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Μικρές ομάδες 3-4 παιδιών.

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθητής/-τρια να είναι σε θέση να υπολογίζει, από τον αριθμό και το μέγεθος των ετήσιων δακτυλίων, την ηλικία ενός δέντρου της εύκρατης ζώνης αλλά και τις κλιματικές συνθήκες του παρελθόντος όπου αναπτύχθηκε.

## Ετήσιοι ή αυξητικοί δακτύλιοι

Την άνοιξη τα δέντρα της εύκρατης ζώνης είναι ανυπόμονα να εκμεταλλευτούν την πιο ευνοϊκή για αυτά περίοδο ανάπτυξης. Από το «κάμβιο», πίσω από τον ξερό φλοιό, δημιουργούν καινούργια αγγεία για να μεταφέρουν νερό και θρεπτικά στοιχεία. Τα αγγεία αυτά είναι τα πιο φαρδιά της χρονιάς. Το καλοκαίρι εξακολουθούν να δημιουργούν νέα αγγεία που διαφέρουν σε σύσταση και φάρδος. Ως εκ τούτου, το πρώιμο ανοιξιότικο ξύλο που παράγεται φαίνεται συνήθως πιο ανοιχτόχρωμο ή με φανερά πιο ανοιχτούς πόρους. Το πλάτος του πρώιμου ξύλου είναι μεγαλύτερο από το, συνήθως πιο συμπαγές, όψιμο (καλοκαιρινό-φθινοπωρινό).

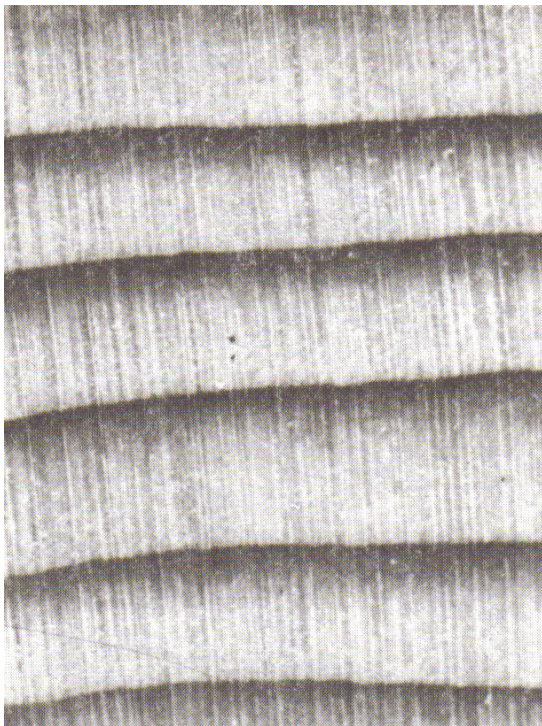
Καθώς η διατομή των κορμών και κλαδιών είναι περίπου κυκλική και καθώς η ανάπτυξη ξεκινά στην περιφέρεια (λίγο κάτω από τον ξερό φλοιό) προστίθενται κάθε χρόνο στους κορμούς των δέντρων της εύκρατης ζώνης δύο ομόκεντροι δακτύλιοι: ένα πρώιμος και ένας όψιμος.

Μετρώντας είτε τους πρώιμους είτε τους όψιμους δακτυλίους στην εγκάρσια τομή ενός κορμού μπορούμε να υπολογίσουμε με αρκετή ακρίβεια την ηλικία του. Για να προσεγγίσουμε την συνολική ηλικία του δέντρου θα πρέπει να μελετήσουμε κορμό που έχει κοπεί πολύ χαμηλά στο έδαφος (επειδή ψηλότερα λείπουν οι παλιότεροι δακτύλιοι).

Προσοχή: η ηλικία του δέντρου είναι δυνατόν να υποεκτιμηθεί επειδή τα πρώτα χρόνια μπορεί να βρισκόταν καταπιεσμένο ανάμεσα σε άλλα και η ανάπτυξή του «ανώριμου» ξύλου να ήταν αργή. Επίσης είναι πιθανόν να υπερεκτιμηθεί εξαιτίας των «ψευδών δακτύλιων» που μπορεί να αναπτυχθούν την ίδια χρονιά (π.χ. εξαιτίας ενός πολύ βροχερού και ζεστού φθινοπώρου).

Οι Δασολόγοι με τον ίδιο τρόπο εκτιμούν την ηλικία ζωντανών δέντρων χρησιμοποιώντας ειδική «προσαυξητική τρυπάνη» που αφαιρεί κάθετα από τον κορμό μια πολύ λεπτή ράβδο ξύλου («τρυπανίδιο») πάνω στην οποία μπορούν να μετρηθούν οι δακτύλιοι.

Σήμερα έχουν εξελιχθεί επιστήμες που ασχολούνται ειδικά με τη μελέτη του ξύλου: Δενδροαρχαιολογία, Δενδροκλιματολογία, Δενδροπυροχρονολογία, Δενδρουδρολογία, Δενδροοικολογία..!)



←←  
όψιμο  
ξύλο

←←  
πρώιμο  
ξύλο

Ένα δέντρο ΔΕΝ μεγαλώνει με τον ίδιο ρυθμό όλο το χρόνο.

Στην εύκρατη ζώνη τα δέντρα συνήθως αναπτύσσονται γρήγορα την άνοιξη και πιο αργά το καλοκαίρι-φθινόπωρο.

Έτσι το ξύλο που δημιουργείται την άνοιξη (πρώιμο) έχει πιο ανοιχτό χρώμα ή πιο φανερά αγγεία. Το ξύλο που αναπτύσσεται μετά (όψιμο) είναι σκουρότερο ή με μικρότερα αγγεία.

Σε μια εγκάρσια φέτα κορμού (που έχει κοπεί δηλαδή παράλληλα με το έδαφος) το πρώιμο και το όψιμο ξύλο φαίνονται τελικά να σχηματίζουν κύκλους που ονομάζουμε "αυξητικούς δακτύλιους".

Κάθε χρονιά προστίθεται συνήθως ένας δακτύλιος πρώιμου και ένας όψιμου ξύλου.

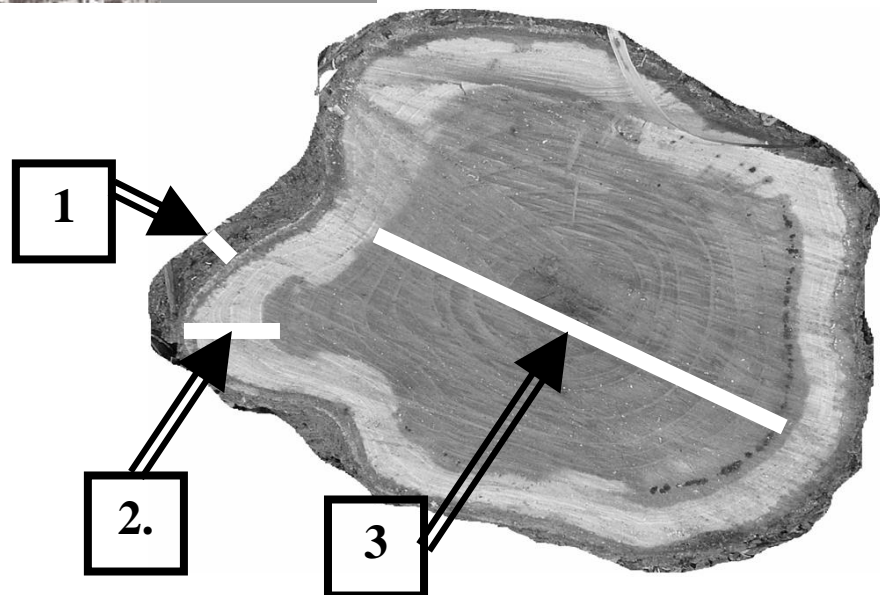
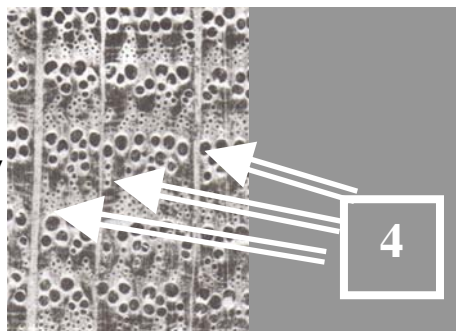
Σε μια φέτα κορμού μπορούμε να αναγνωρίσουμε και άλλα χαρακτηριστικά εκτός από τους αυξητικούς δακτυλίους:

Τον **φλοιό** (1): προστατεύει τον κορμό από εξωτερικούς κινδύνους.

Το **σομφό** ξύλο (2): έχει συνήθως ανοιχτό χρώμα και ένα μέρος των κυττάρων του είναι ακόμη ζωντανό.

Το **εγκάρδιο** ξύλο (3): έχει συνήθως σκουρότερο χρώμα και αποτελείται από κύτταρα που έχουν νεκρωθεί τελείως.

Τις **ακτίνες** (4): μοιάζουν με λεπτές γραμμές που κατευθύνονται περίπου από το κέντρο προς τον φλοιό.



**Καταμέτρηση δακτυλίων:**

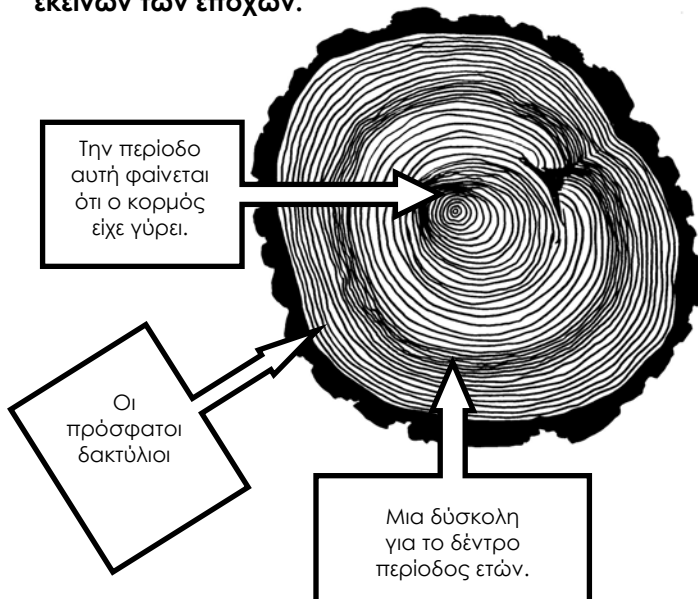
Καταμετρήστε είτε τους πρώιμους (ανοιξιάτικους) είτε τους όψιμους (καλοκαιρινούς) δακτυλίους στην εγκάρσια τομή ενός κορμού για να υπολογίσετε με αρκετή ακρίβεια την ηλικία του. Ο δακτύλιος κάθε κατηγορίας αντιστοιχεί σε μία χρονιά. Ο πιο πρόσφατος βρίσκεται ακριβώς κάτω από τον φλοιό και ο πιο παλιός στο κέντρο του κορμού.

Θα βοηθηθείτε εάν καρφισώσετε μια πινέζα σε κάθε δακτύλιο.

*Προσοχή:* η ηλικία του δέντρου είναι δυνατόν να υποεκτιμηθεί επειδή τα πρώτα χρόνια μπορεί να βρισκόταν καταπιεσμένο ανάμεσα σε άλλα και η ανάπτυξή του «ανώριμου» ξύλου να ήταν αργή. Επίσης είναι πιθανόν να υπερεκτιμηθεί εξαιτίας των «ψευδών δακτυλίων» που μπορεί να αναπτυχθούν την ίδια χρονιά (π.χ. εξαιτίας ενός πολύ βροχερού και ζεστού φθινοπώρου).

**Σκιαγραφήστε το κλίμα περασμένων ετών:**

Εκτός από την ηλικία των δέντρων, οι ετήσιοι δακτύλιοι μπορεί να δώσουν στοιχεία για το κλίμα παλιότερων περιόδων. Π.χ. τις ευνοϊκότερες χρονιές οι δακτύλιοι είναι φαρδύτεροι από ό,τι τις ξηρές χρονιές. Μια πυρκαγιά μπορεί να έχει αφήσει επίσης τα σημάδια της. Ξύλα που χρησιμοποιήθηκαν ακόμη και πριν από πολλούς αιώνες έχουν αποτυπώσει στοιχεία για το κλίμα εκείνων των εποχών.



Συμπληρώστε στα κενά πεδία του πίνακα όσα στοιχεία μπορείτε να εξάγετε από την παρατήρηση των δακτυλίων.

έτος	Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ανάπτυξης	Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κλίματος
2010		
2009		
2008		
2007		
2006		
2005		
2004		
2003		
2002		
2001		
2000		
1999		
1998		
1997		
1996		
1995		
1994		
1993		
1992		

## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά μελετώντας τη δομή των ετήσιων δακτυλίων ξύλου ανακαλύπτουν σε τι είδος δέντρου ανήκει ένα κομμάτι ξύλου.



**ΥΛΙΚΑ:** Τομές ξύλου (παρκέτα, σανίδες κλπ), μεγεθυτικοί φακοί ή λούπες.

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Ατομική δραστηριότητα.

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθητής/-τρια να είναι σε θέση να αναγνωρίζει, από τη δομή των ετήσιων δακτυλίων, σε τι είδος δέντρου ανήκει ένα κομμάτι ξύλου.

## Δομή ετήσιων δακτυλίων.

Τα διαφορετικά είδη δέντρων δεν διακρίνονται μονάχα για τα αλλιώτικα χαρακτηριστικά των φύλλων ή των λουλουδιών του καθενός.

Ακόμη και το ξύλο παρουσιάζει διαφορές από είδος σε είδος.

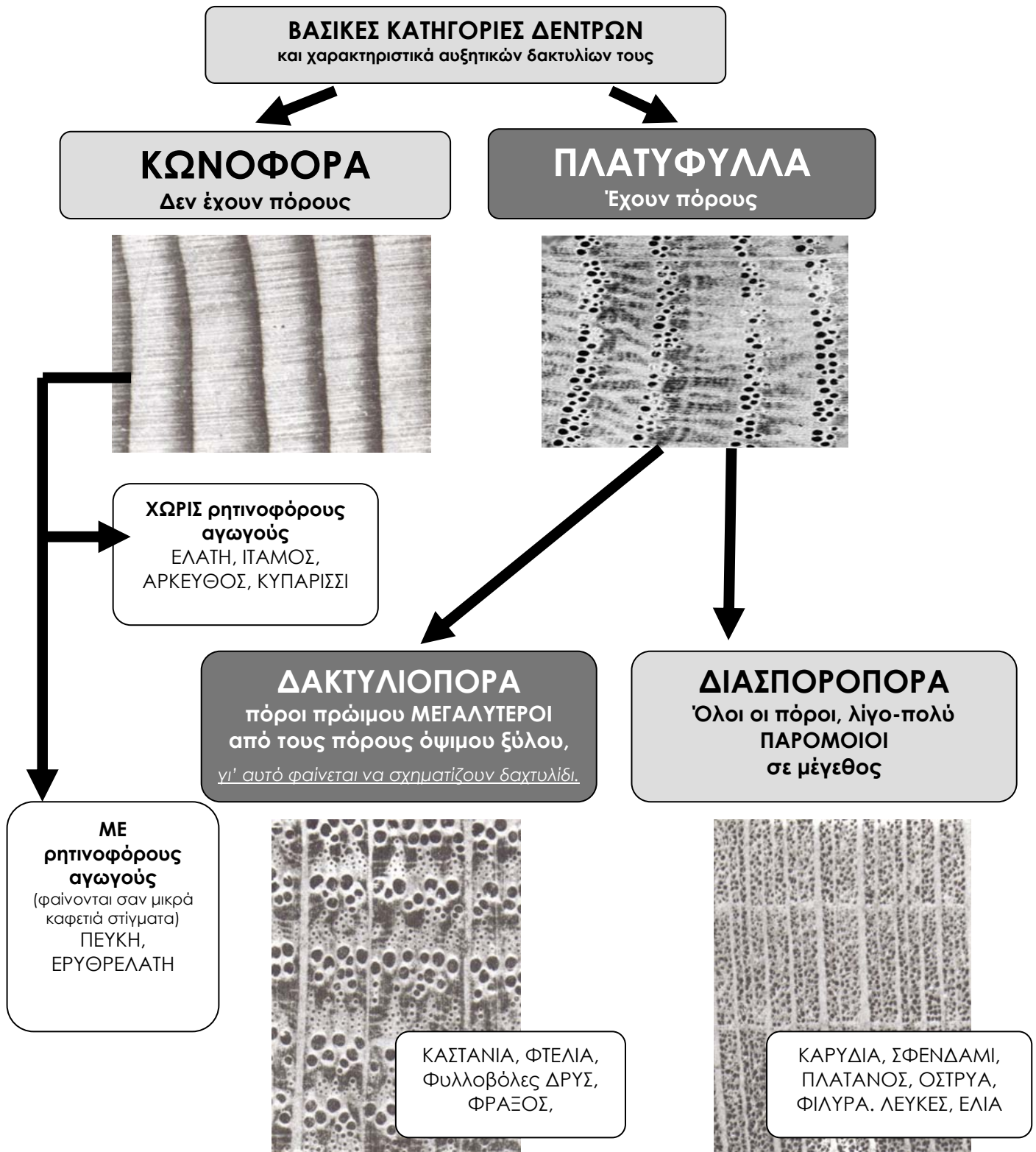
Έτσι, μπορούμε να ανακαλύψουμε σε ποια κατηγορία, ακόμη και σε πιο συγκεκριμένο είδος ανήκει ένα κομμάτι ξύλου.

Εάν δεν έχουν βαφτεί, μπορούμε να ανακαλύψουμε εάν πράγματι το ξύλινο τραπέζι της κουζίνας ή τα παρκέτα του υπνοδωματίου είναι δρύινα ή όχι!

Μια μεγάλη διάκριση γίνεται μεταξύ κωνοφόρων (έλατα, πεύκα, κυπαρίσσια, άρκευθοι, κέδρα κλπ) και πλατύφυλλων δέντρων:

Σε εγκάρσιες τομές ξύλου τα πλατύφυλλα παρουσιάζουν καθαρά ανοιχτούς αγωγούς που φαίνονται σαν μικροί πόροι. Η διαφορά μεταξύ πρώιμου και όψιμου ξύλου φαίνεται κυρίως από τη διαφορά στο μέγεθος των πόρων (μεγαλύτεροι στο πρώιμο συνήθως). Στα κωνοφόρα δεν διακρίνονται ανοιχτοί πόροι. Μπορεί να φαίνονται στίγματα που αντιστοιχούν στους ρητινοφόρους αγωγούς. Όμως, το συμπαγέστερο όψιμο ξύλο τους είναι φανερά σκουρότερο από το πρώιμο.

## Αρχική διάκριση ξύλων



Σημ.: Οι εικόνες ξύλου είναι σε μεγέθυνση.



## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά υπολογίζουν την ηλικία ζωντανών (ιστάμενων) δέντρων μελετώντας τους κλαδοσπονδύλους.



**ΥΛΙΚΑ:** Δεν απαιτούνται!



**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Ατομική ή ομαδική δραστηριότητα



**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθητής/-τρια να υπολογίζει την ηλικία ζωντανών πράσινων φύλλων ή ολόκληρων δέντρων μονοποδικής ανάπτυξης.

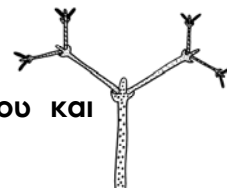
## Μονοποδικός και συμποδικός τύπος διακλάδωσης

Οι βλαστοί των περισσότερων φυτών διακλαδίζονται πολύπλοκα. Οι οφθαλμοί δεν βρίσκονται μόνο στο άκρο (όπως συμβαίνει π.χ. με τους φοίνικες) αλλά και στα πλάγια των κλαδιών, οπότε εκτός από «επικόρυφους», αναπτύσσονται και πλάγιοι βλαστοί. Τελικά, ο πρώτος απλός βλαστός μετατρέπεται σε ένα σύνθετο σύστημα. Το σχήμα της κόμης κάθε δέντρου οφείλεται στον τύπο διακλάδωσης που δεν είναι ίδιος σε όλα τα δέντρα.

Διακρίνονται δύο βασικοί τύποι διακλαδώσεως:



1. Μονοδικός (ή μονοποδιακός). Ο κύριος άξονας αυξάνεται περισσότερο από τους πλευρικούς (έλατα, κυπαρίσσια).
2. Συμποδικός. Ο κύριος άξονας αναστέλλει τη δραστηριότητά του και αναπτύσσονται οι πλευρικοί.



Ανάμεσα στους δύο τύπους υπάρχουν και ενδιάμεσοι. Ένα δέντρο επίσης μπορεί να ξεκινά τη ζωή του ακολουθώντας τον μονοποδικό τύπο και να συνεχίσει κάποια στιγμή με τον συμποδικό.

## Εκτίμηση ηλικίας

Σε αρκετά κωνοφόρα είδη με μονοποδική ανάπτυξη, από το ίδιο ανώτερο σημείο, όπου την περίοδο ανάπτυξης θα ξεκινήσει την επιμήκυνσή του ο κεντρικός βλαστός, θα αναπτυχθούν και ορισμένα πλάγια κλαδιά σε κύκλο. Το κομβικό αυτό σημείο ονομάζεται κλαδοσπόνδυλος. Την επόμενη αυξητική περίοδο (που στα εύκρατα κλίματα σημαίνει ένα έτος μετά) θα εμφανιστεί ένας νέος κλαδοσπόνδυλος. Η καταμέτρηση όλων των κλαδοσπόνδυλων μας δίνει κατά προσέγγιση την ηλικία του δέντρου. Σε μερικά είδη πρέπει να προσθέσουμε 2-4 χρόνια για τα πρώτα, «παιδικά» χρόνια που δεν παράχθηκαν κλαδοσπόνδυλοι.

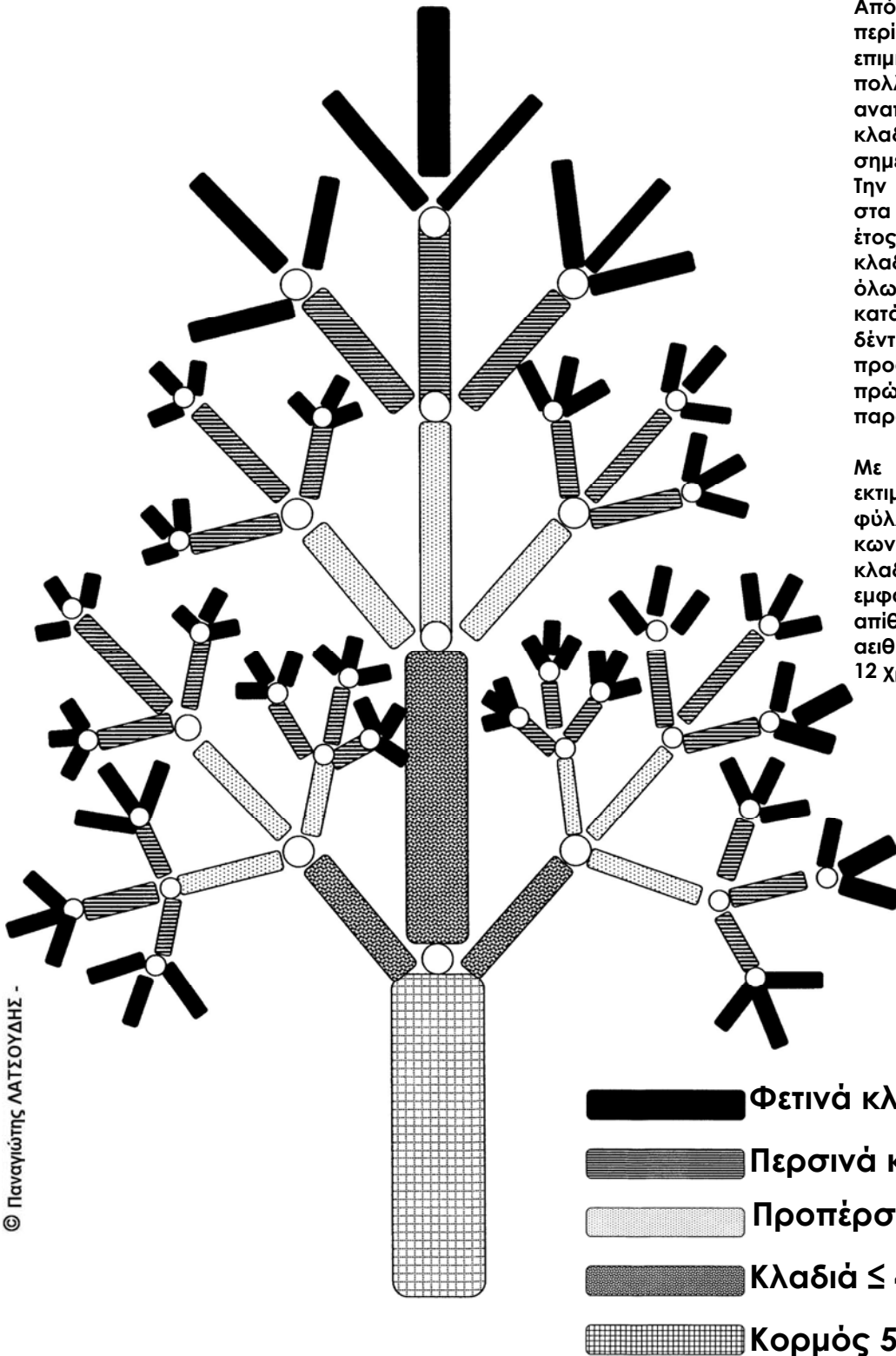
Σημ.: αποκλίσεις από τον κανόνα μπορεί να μας μπερδέψουν: Μερικές φορές μεταξύ των κλαδοσπόνδυλων αναπτύσσονται μεμονωμένοι πλάγιοι οφθαλμοί. Τελικά όμως δεν σχηματίζουν «κύκλο» κλαδιών.

Όταν και τα πλάγια κλαδιά αναπτύσσονται από ετήσιους σπονδύλους, μπορούμε με τον ίδιο τρόπο να εκτιμήσουμε την ηλικία των πράσινων φύλλων. Οι αειθαλείς βελόνες των κωνοφόρων παραμένουν πάνω στα κλαδιά της χρονιάς που εμφανίστηκαν για χρόνια. Δεν είναι απίθανο να βρούμε πράσινες αειθαλείς βελόνες με ηλικία ακόμη και 12 χρόνων!

### Κλαδοσπόνδυλοι

Από το ίδιο ανώτερο σημείο όπου την περίοδο ανάπτυξης θα ξεκινήσει την επιμήκυνσή του ο κεντρικός βλαστός πολλών κωνοφόρων θα αναπτυχθούν και ορισμένα πλάγια κλαδιά σε κύκλο. Το κομβικό αυτό σημείο ονομάζεται κλαδοσπόνδυλος. Την επόμενη αυξητική περίοδο (που στα εύκρατα κλίματα σημαίνει ένα έτος μετά) θα εμφανιστεί ένας νέος κλαδοσπόνδυλος. Η καταμέτρηση όλων των κλαδοσπονδύλων μας δίνει κατά προσέγγιση την ηλικία του δέντρου. Σε μερικά είδη πρέπει να προσθέσουμε 2-4 χρόνια για τα πρώτα, «παιδικά» χρόνια που δεν παράχθηκαν κλαδοσπόνδυλοι.

Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να εκτιμήσουμε την ηλικία των πράσινων φύλλων. Οι αιθαλείς βελόνες των κωνοφόρων παραμένουν πάνω στα κλαδιά της χρονιάς που εμφανίστηκαν για χρόνια. Δεν είναι απίθανο να βρούμε πράσινες αιθαλείς βελόνες με ηλικία ακόμη και 12 χρόνων!



## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά εκτιμούν τα κλιματικά δεδομένα περασμένων ετών μελετώντας το μήκος των βλαστών μεταξύ των κλαδοσπόνδυλων σε δέντρα μονοποδικής ανάπτυξης.



**ΥΛΙΚΑ:** Κλιματολογικά δεδομένα Μετεωρολογικού Σταθμού Σπάρτης, υποδεκάμετρο.

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Μικρές ομάδες 3-4 παιδιών.

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθητής/-τρια να εκτιμά τα κλιματικά δεδομένα του παρελθόντος μελετώντας την ανάπτυξη των δέντρων και να συνειδητοποιήσει ότι το «οικοδόμημα» της ζωής στηρίζεται στο κλίμα που μπορεί να παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις στο χρόνο.

## Η ιστορία ανάπτυξης των δέντρων αλλά και του κλίματος αποτυπώνεται στα κλαδιά

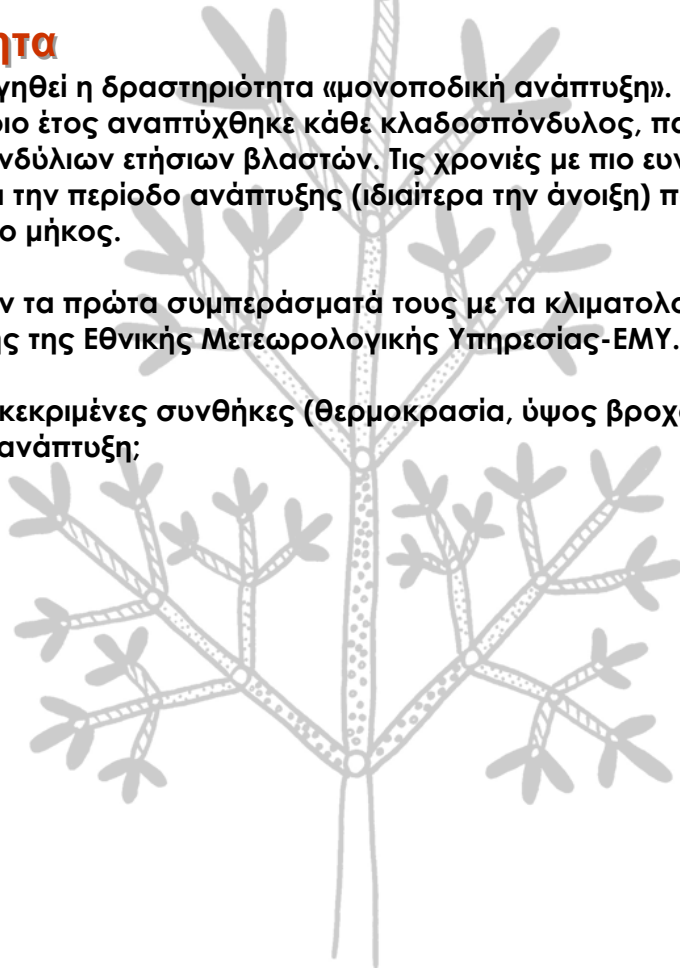
Η ανάπτυξη των δέντρων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες μεταξύ των οποίων ξεχωρίζει το κλίμα. Οι κλιματικές συνθήκες διαφέρουν από έτος σε έτος οπότε διαφέρει και η ανάπτυξη των δέντρων. Στα κωνοφόρα με μονοποδική ανάπτυξη όπου είναι αρκετά εύκολο να υπολογίσουμε την ηλικία των κλαδιών μεταξύ των κλαδοσπονδύλων, μπορούμε συχνά να διακρίνουμε τις δυσμενείς ή ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες ανάπτυξης περασμένων χρόνων από το μήκος των ετήσιων βλαστών.

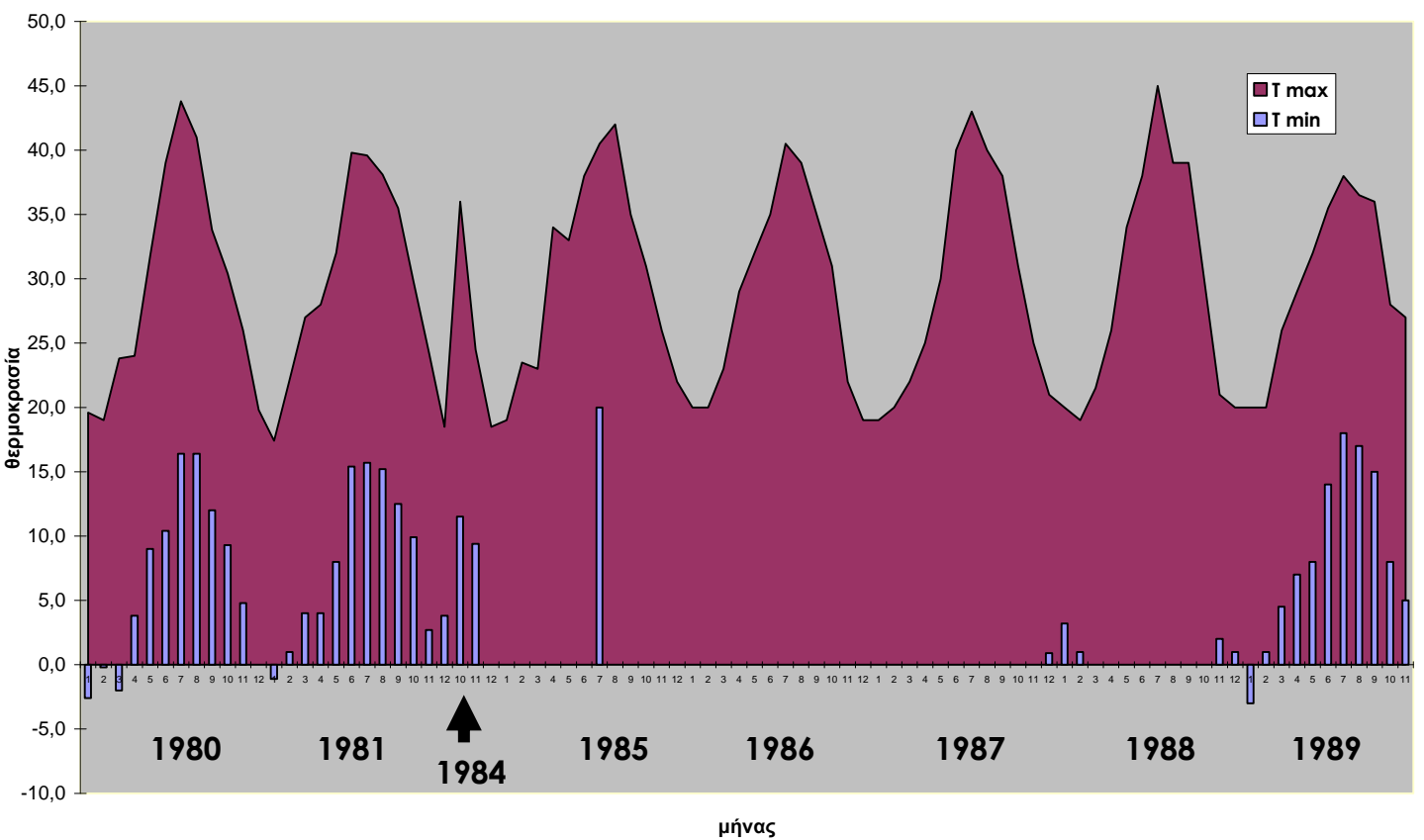
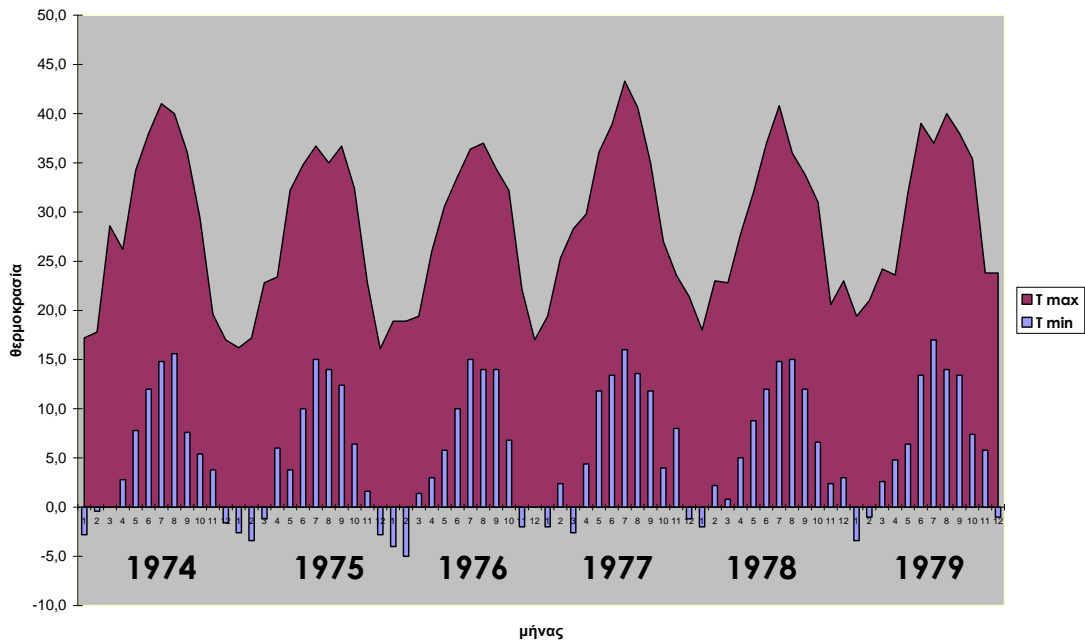
## Η δραστηριότητα

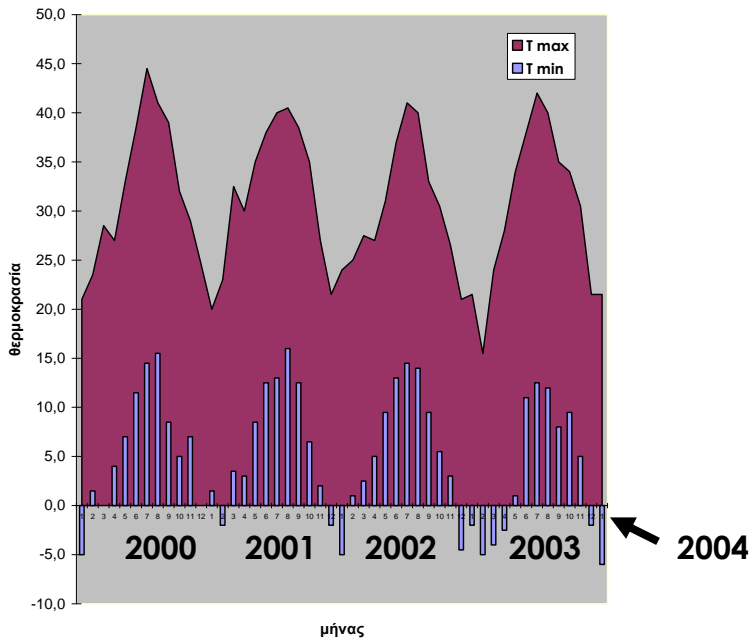
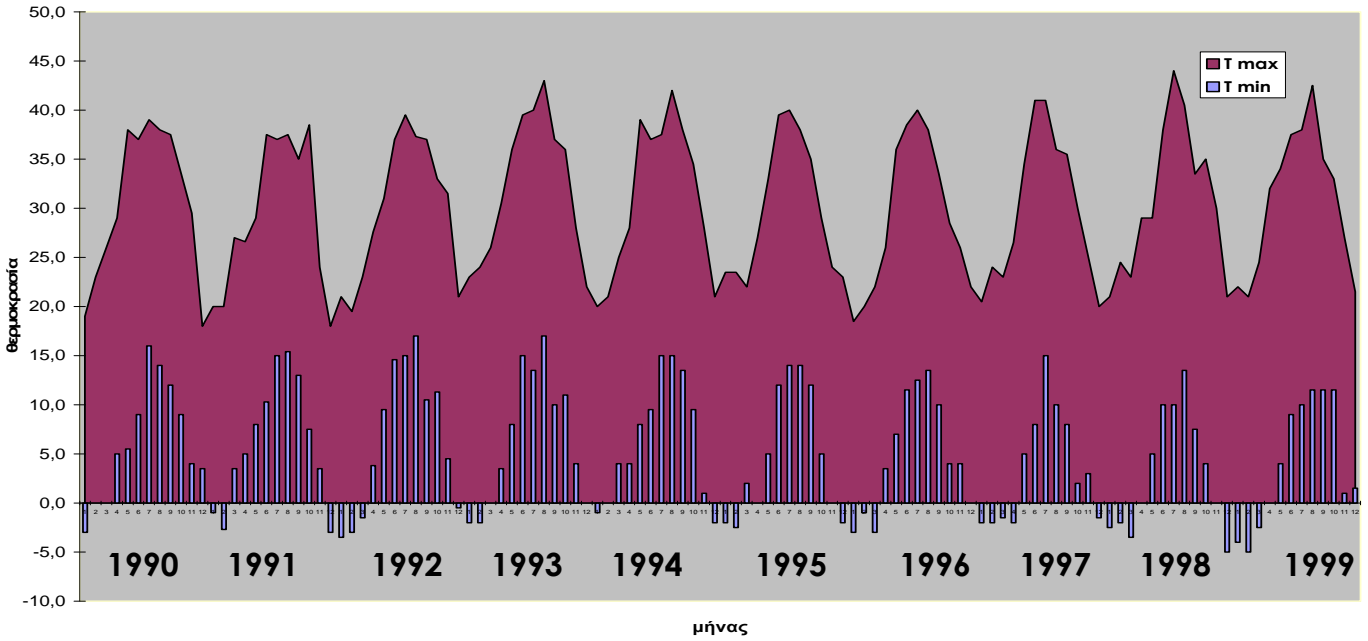
Προτείνεται να προηγηθεί η δραστηριότητα «μονοποδική ανάπτυξη». Τα παιδιά που αναγνωρίζουν σε ποιο έτος αναπτύχθηκε κάθε κλαδοσπόνδυλος, παρατηρούν το μήκος των μεσοσπονδύλιων ετήσιων βλαστών. Τις χρονιές με πιο ευνοϊκές για τα φυτά συνθήκες κατά την περίοδο ανάπτυξης (ιδιαίτερα την άνοιξη) παράγονται κλαδιά με μεγαλύτερο μήκος.

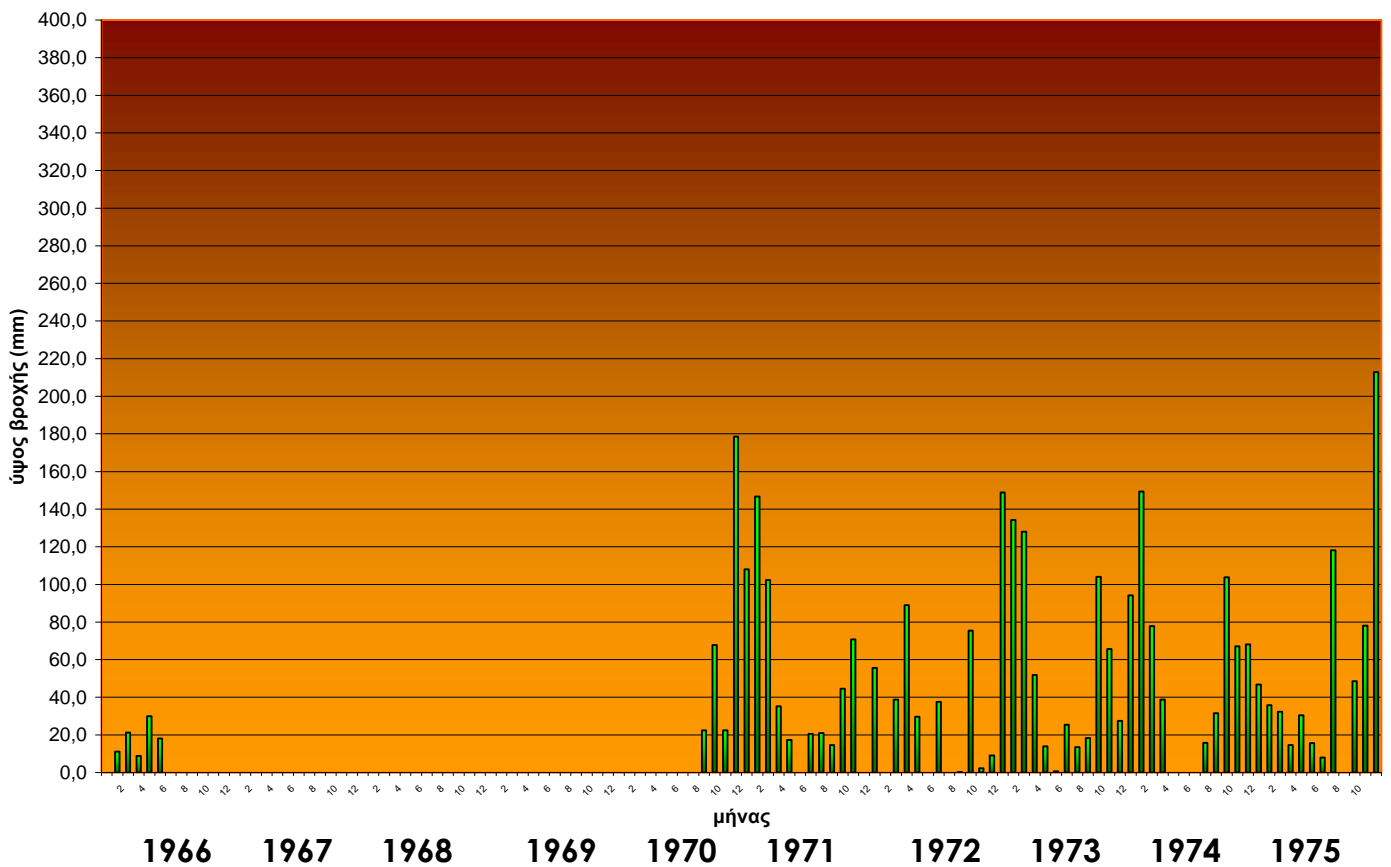
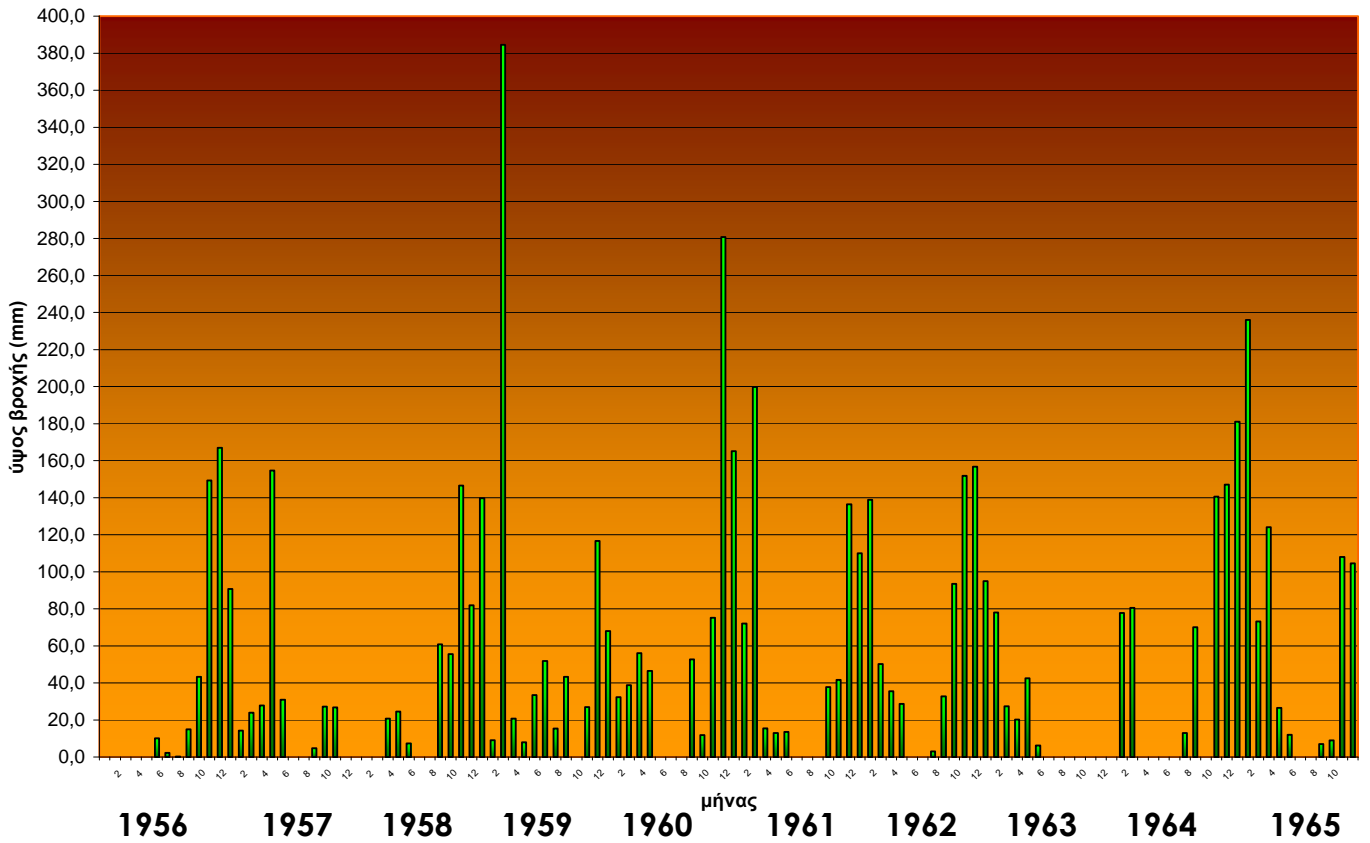
Τα παιδιά συγκρίνουν τα πρώτα συμπεράσματά τους με τα κλιματολογικά δεδομένα του σταθμού Σπάρτης της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας-ΕΜΥ.

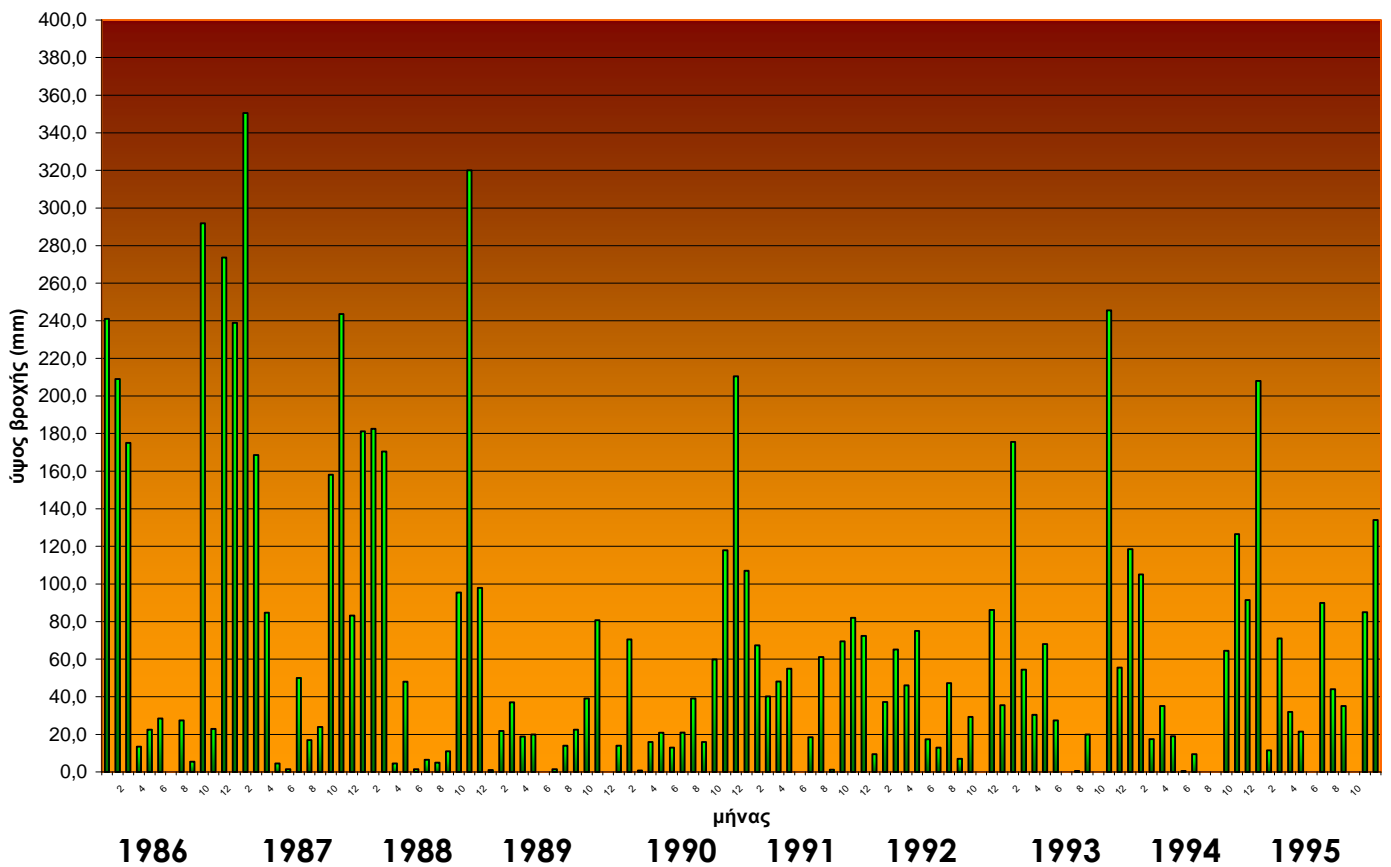
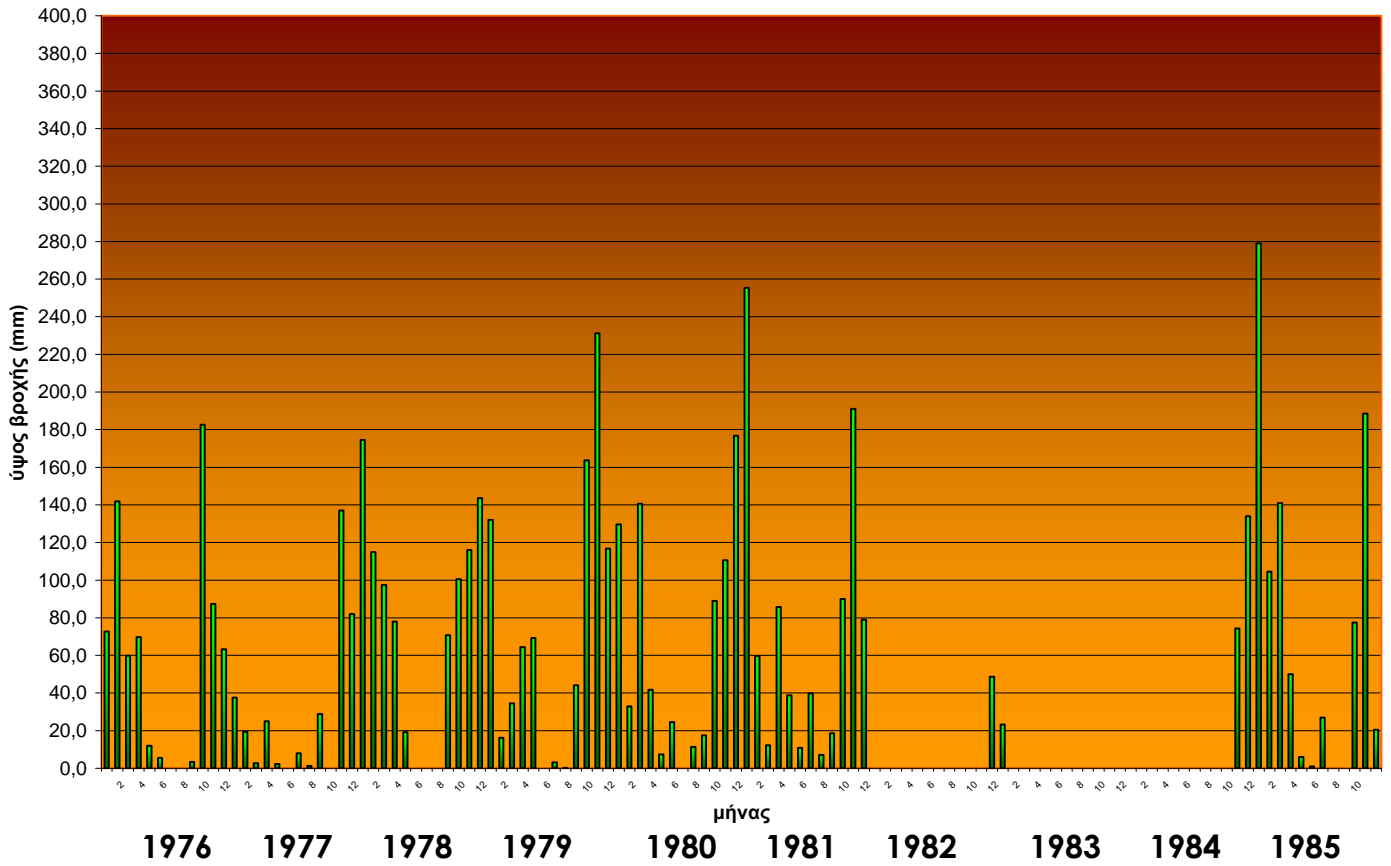
Ποιες χρονιές οι συγκεκριμένες συνθήκες (θερμοκρασία, ύψος βροχόπτωσης) ήταν πιο ευνοϊκές για την ανάπτυξη;



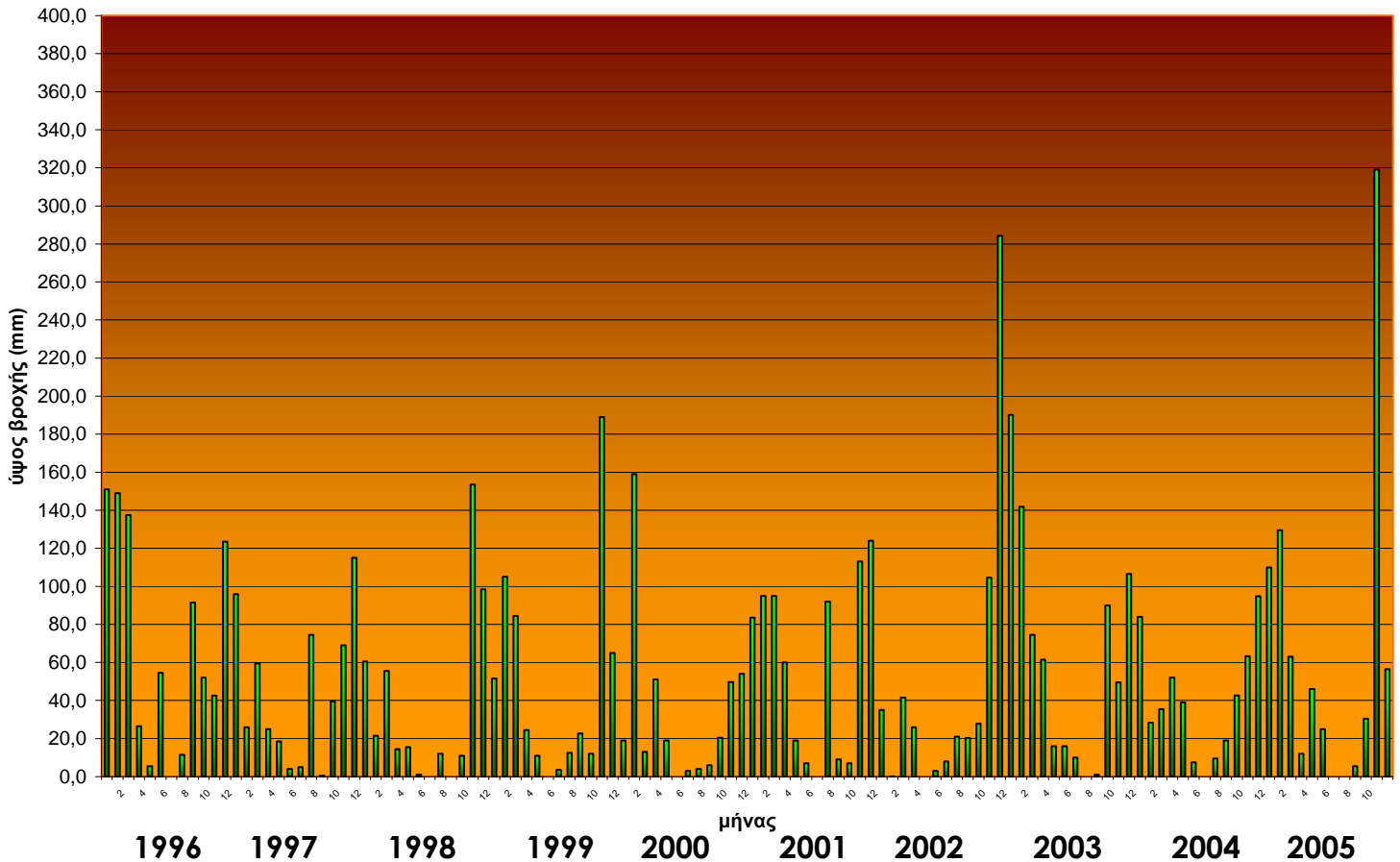








## Μηνιαίο ύψος υετού σε χιλιοστά



ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ  
 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ/ΤΜΗΜΑ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ  
 ΣΤΑΘΜΟΣ: ΣΠΑΡΤΗ 16 725  
 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ: Β 37° 04'  
 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ: Α 22° 25'  
 ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΤΟΥ ΒΑΡΟΜΕΤΡΟΥ: 212 ΜΕΤΡΑ



## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά αναγνωρίζουν και σημαδεύουν τους εδαφικούς ορίζοντες σε χωμάτινα πρηνή δρόμων. Επίσης συγκρίνουν ορίζοντες διαφορετικών εδαφών.



**ΥΛΙΚΑ:** Φύλλα «χαρακτηριστικά εδαφικών οριζόντων» και «δασικός τάπητας», υποδεκάμετρο, ξυλάκια για σουβλάκια, πρωτόκολλα καταγραφής, χρωματολόγιο.

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Μικρές ομάδες 3-4 παιδιών.

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθητής/-τρια να αναγνωρίζει τους 3 βασικούς εδαφικούς ορίζοντες, και να συμπεραίνει την πιθανή γονιμότητα κάθε εδάφους από την ανάλυση των εδαφικών οριζόντων του.

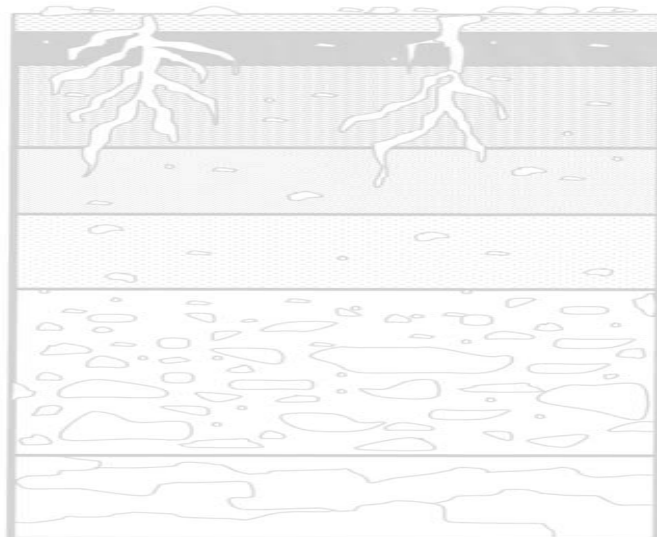
## Έδαφος

Είναι το ανώτερο, αποσαθρωμένο («τριμμένο» θα μπορούσαμε να πούμε) στρώμα του στερεού φλοιού της Γης. Σε αυτό τα φυτά βρίσκουν τροφή (θρεπτικά στοιχεία) και στήριξη (με τις ρίζες που, σαν άγκυρες, γαντζώνονται σε αυτό).

Προκύπτει από τα συμπαγή ορυκτά και πετρώματα που βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια της γης και γι' αυτό έχουν «ταλαιπωρηθεί» πολύ: Από το νερό της βροχής που πέφτει με ορμή επάνω τους, από τους αέρηδες που τα «γδέρνηνουν». Από τις αλλαγές της θερμοκρασίας που τα κομματιάζουν (όπως σπάνε και τα μπουκάλια νερού όταν τα ξεχνάμε στην κατάψυξη), από τις ρίζες των φυτών που χώνονται ανάμεσά τους, από τα ζώα που σκάβουν κ.ο.κ. Μέσα σε όλα, προστίθενται συνεχώς και τα υπολείμματα των ζώων και φυτών. Τελικά, για τον σχηματισμό ενός εδάφους έχουν δουλέψει «πολλοί» και για πολλά χρόνια (συνήθως για χιλιάδες χρόνια!).

Το δασικό έδαφος ειδικότερα, χρησιμεύει σαν μέσο στήριξης και ανάπτυξης της δασικής βλάστησης. Αποτελείται από ανόργανα και οργανικά στοιχεία, περιέχει διάφορες ποσότητες νερού και αέρα και κατοικείται από ποικιλία οργανισμών. Για να δημιουργηθεί δάσος σε περιοχές με μεγάλες περιόδους ξηρασίας (όπως είναι ένα σημαντικό μέρος της Ελλάδας), το έδαφος πρέπει να έχει φυσιολογικό\*\* βάθος τουλάχιστον 15-25 εκ.

\*\* Φυσιολογικό ονομάζεται το βάθος του εδάφους στο οποίο μπορούν πραγματικά να διεισδύσουν οι ρίζες των δέντρων. Το φυσιολογικό βάθος μπορεί να είναι μικρότερο από το γεωλογικό εξαιτίας διαφόρων παραγόντων, όπως η υψηλή στάθμη υπόγειου νερού, η ύπαρξη κάποιου συνεκτικού και αδιαπέραστου ή ακόμη και τοξικού (π.χ. άλατα) στρώματος.



## Εδαφικοί ορίζοντες:

Όπως μπορούμε να διακρίνουμε «ορόφους» πάνω από την επιφάνεια του εδάφους ενός δάσους, έτσι μπορούμε να διακρίνουμε και κάτω από το έδαφος. Για να ξεχωρίζουν από τους «ορόφους» της επιφάνειας, τα υπόγεια στρώματα προτιμάμε να τα ονομάζουμε «ορίζοντες». Είναι παράλληλες στρώσεις, με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά η καθεμία (άλλες στρώσεις έχουν πιο σκούρο χρώμα, άλλες έχουν περισσότερα χαλίκια κλπ). Μπορούμε να τις παρατηρήσουμε στην άκρη ενός δασικού δρόμου που έχει πρόσφατα ανοιχθεί σε μια πλαγιά: Στα ψηλότερα σημεία του εδάφους βλέπουμε τα συσσωρευμένα φυτικά και ζωικά υπολείμματα (πεσμένα φύλλα, κλαδιά, κοπριά κ.ά.) που σχηματίζουν σχεδόν κάθε χρόνο ένα καινούργιο στρώμα. Πιο κάτω βλέπουμε τα υπολείμματα προηγούμενων ετών που έχουν πλέον αλλοιωθεί (έχουν διαλυθεί και αλλάξει χρώμα). Πιο κάτω διακρίνουμε συνήθως το χώμα που είναι διαποτισμένο με τις ουσίες που ξεπλύθηκαν από την επιφάνεια. Στο βαθύτερο σημείο βρίσκουμε συνήθως το σκληρό συμπαγές «μητρικό» πέτρωμα ή ορυκτό, από το οποίο ξεκίνησε η δημιουργία του γόνιμου εδάφους.

Στα δασικά εδάφη διακρίνονται αρκετοί φυσικοί ορίζοντες, σε αντίθεση με τα γεωργικά εδάφη, όπου η δομή του εδάφους αλλοιώνεται από τις καλλιεργητικές εργασίες, και ιδιαίτερα την άροση (όργωμα), ή τα διαβρωμένα (φθαρμένα-κατεστραμμένα) εδάφη όπου τα επιφανειακά τουλάχιστον στρώματα έχουν παρασυρθεί και απομακρυνθεί (από νερά καταιγίδων κλπ).

Σε σχέση πάντως με τα λιβαδικά εδάφη, τα δασικά έχουν πιο λεπτούς επιφανειακούς ορίζοντες. Στα λιβαδικά, είναι παχύτεροι, με πιο σκοτεινό χρώμα και πλουσιότεροι σε οργανική ουσία. Αυτή προέρχεται από την αποσύνθεση των χόρτων που κάθε χρόνο ανανεώνονται.

## Η δραστηριότητα:

Διαβάστε εάν θέλετε στα παιδιά τις δύο προηγούμενες ενότητες (1.Έδαφος και 2.Εδαφικοί ορίζοντες).

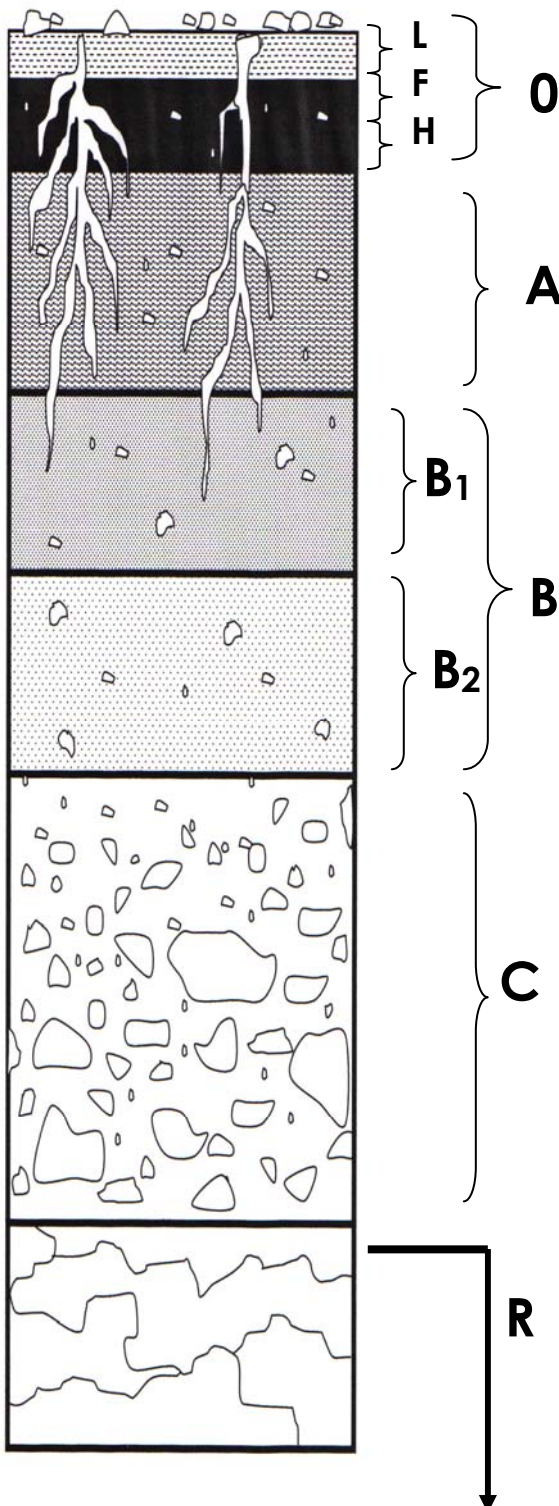
Συγκρίνετε τα χαρακτηριστικά των οριζόντων δύο ή περισσότερων διαφορετικών εδαφών (κάτω από τη σκιά των δέντρων ενός πυκνού δάσους, σε λιβαδικό έδαφος, σε έδαφος θαμνότοπου κλπ). Η διατάραξη του δασικού εδάφους απαγορεύεται γενικά. Επίσης είναι δύσκολο κάποιος να σκάψει μέχρι να βρει το μητρικό πέτρωμα. Γι'αυτό, μελετήστε τους ορίζοντες στα πρηνή δασικών δρόμων όπου το εσωτερικό έδαφος έχει αποκαλυφθεί κατά την διάνοιξη των δρόμων. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σε δελτία «μελέτης οριζόντων διαφορετικών εδαφών». Για την αναγνώριση των οριζόντων θα σας βοηθήσει μάλλον το φύλλο «χαρακτηριστικά εδαφικών οριζόντων» και «δασικός τάπητας». Για την ταυτοποίηση των χρωμάτων υπάρχουν ειδικοί «πίνακες χρωμάτων». Στην ανάγκη, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ένα μεγάλο χρωματολόγιο εταιρείας οικοδομικών χρωμάτων (το ίδιο βέβαια για όλες τις συγκρίσεις!).

Μπορείτε να μαζέψετε δείγματα από διαφορετικούς ορίζοντες για να γεμίσετε αντίστοιχα γλαστράκια. Στο καθένα φυτέψτε 10 σπόρους σιταριού. Τοποθετήστε τα στο ίδιο σημείο και ποτίζετε όλα με τον ίδιο τρόπο. Παρακολουθήστε την εξέλιξη των φυτών. Αναπτύσσονται με τον ίδιο ρυθμό σε όλα τα γλαστράκια;

Το πάχος και ο αριθμός των οριζόντων μπορεί να διαφέρει από δάσος σε δάσος\* και από εποχή σε εποχή\*\*. Επίσης δεν εμφανίζονται όλοι οι οριζόντες σε όλα τα εδάφη.

\*στα δάση κωνοφόρων για παράδειγμα, το πάχος της συσσωρευμένης οργανικής ουσίας είναι γενικά μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των φυλλοβόλων δασών.

\*\*για παράδειγμα, ο επιφανειακός οριζοντας των φυλλοβόλων δασών είναι περιορισμένος στο τέλος του καλοκαιριού, εξαιτίας της προχωρημένης αποσύνθεσης της φυλλάδας, που δεν έχει τροφοδοτηθεί ακόμη από τα φθινοπωρινά φύλλα.



## Οριζοντας 0

Αρχίζει από την επιφάνεια του εδάφους και περιέχει το μεγαλύτερο ποσοστό υπολειμμάτων φυτών. Εμφανίζεται στα δασικά εδάφη (όχι στα αγροτικά ή τα ερημικά περιβάλλοντα).

## Οριζοντας A

Είναι ο ανώτερος οριζοντας που περιέχει κυρίως ανόργανη ύλη. Ωστόσο μπορεί να περιέχει ένα μεγάλο ποσοστό οργανικής ύλης αναμειγμένης με την ανόργανη. Αυτή δίνει μια σκουρόχρωμη απόχρωση (τουλάχιστον σε σχέση με τους βαθύτερους οριζόντες).

## Οριζοντας E

Συναντάται συνήθως σε δασικές περιοχές, ιδιαίτερα με κωνοφόρα. Εμφανίζεται κάτω από τον οριζοντα A, λευκωπός ή ανοιχτόχρωμος σε σχέση με τους οριζόντες πάνω και κάτω από αυτόν. Έχει χάσει πολλά στοιχεία (οργανική ύλη, άργιλο, σίδηρο, αλουμίνιο κ.ά.) που αποπλύθηκαν.

## Οριζοντας B

Είναι ο ανώτερος οριζοντας που είναι γνωστός σαν υπέδαφος. Παρόλο που βρίσκεται βαθύτερα έχει μεταλλαχθεί τόσο από τις κλιματικές συνθήκες ώστε να εμφανίζεται τελείως διαφορετικός από το μητρικό πέτρωμα (R). Εδώ συγκεντρώνεται υλικό από τους ανώτερους οριζόντες (άργιλος, οργανική ύλη, σίδηρος, αλουμίνιο καθώς και άλλα συστατικά προερχόμενα από τα ανώτερα στρώματα). Οι οριζόντες B μπορεί να έχουν μεγάλο πάχος και να διακρίνονται (λόγω διαφορών στο χρώμα, τη δομή στη σύσταση) σε δύο ή περισσότερα διαφορετικά στρώματα. Μπορείτε να τους ονομάσετε B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> κλπ.

## Οριζοντας C

Είναι ο οριζοντας που έχει επηρεαστεί λιγότερο από τις κλιματικές συνθήκες και γι'αυτό μοιάζει περισσότερο από τους άλλους οριζόντες με το μητρικό πέτρωμα.

## Οριζοντας R

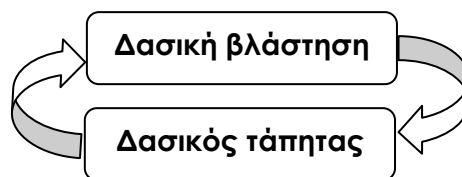
Τελευταίο εμφανίζεται το συμπαγές («μητρικό») πέτρωμα από το οποίο δημιουργείται το έδαφος. Οι ρίζες μπορεί να φτάνουν ακόμη και μέσα σε αυτό εάν είναι θρυμματισμένο ή έχει βαθιές ρωγμές.

## Ο δασικός τάπητας

Όλα τα υπολείμματα, που βρίσκονται σε διάφορα στάδια αποσύνθεσης, σχηματίζουν επιφανειακό οργανικό στρώμα που, συχνά, έχει αρκετά εκατοστά πάχος (1-12 εκ. στα δάση της εύκρατης ζώνης) και ονομάζεται δασικός τάπητας (αφού μοιάζει με ένα χαλί στρωμένο στο έδαφος του δάσους). **Στον δασικό τάπητα ζουν οι περισσότεροι οργανισμοί του δασικού εδάφους (c. 90% συνήθως) ενώ είναι η αποθήκη των περισσότερων θρεπτικών ουσιών αλλά και το μέσο που προστατεύει καλύτερα το έδαφος.** Μπορούμε να καταλάβουμε λοιπόν πόσο σημαντικός είναι ο δασικός τάπητας για το δάσος.

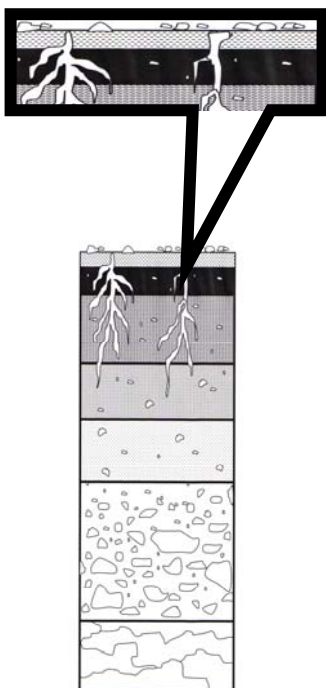
Υπάρχει μάλιστα **αλληλεξάρτηση** μεταξύ του δασικού τάπητα και της δασικής βλάστησης. Ουσιαστικά, δεν μπορεί να υπάρξει το ένα χωρίς το άλλο. Οι ρίζες των δέντρων και της υπόλοιπης βλάστησης του δάσους, δημιουργούν ένα πυκνό πλέγμα που δεν αφήνει να παρασυρθεί ο δασικός τάπητας από τα νερά της βροχής που ρέουν επιφανειακά. Επίσης, τα φύλλα και τα κλαδιά των δέντρων συγκρατούν και αναχαιτίζουν τα νερά της βροχής και έτσι, καταλήγουν στο έδαφος με μικρότερη ταχύτητα και ποσότητα. Από την άλλη, ο δασικός τάπητας είναι το βασικό «λίπασμα» του δάσους. Ακόμη, βελτιώνει τη δομή του εδάφους. Το κάνει να μοιάζει με σφουγγάρι που μπορεί να απορροφήσει και να συγκρατήσει καλύτερα τα νερά της βροχής. Εάν η δασική βλάστηση χαθεί με κάποιο τρόπο (πυρκαγιά, υπερβόσκηση, αποψιλωτική υλοτομία), το επιφανειακό έδαφος κινδυνεύει να παρασυρθεί από τα νερά των βροχών. Εάν αυτό συμβεί, θα είναι πλέον δύσκολο να επανεγκατασταθεί σύντομα το δάσος γιατί θα λείπει ο πολύτιμος δασικός τάπητας.

Ο δασικός τάπητας διαχωρίζεται σε **φυλλάδα** ή ξηροτάπητα και σε **χούμο**. Η «φυλλάδα» είναι τα πρόσφατα υπολείμματα των φυτών και των ζώων που βρίσκονται στην επιφάνεια του εδάφους. Η αποσύνθεσή τους δεν έχει προχωρήσει αρκετά και η δομή τους διακρίνεται καλά σε αντίθεση με τον χούμο. Ως «χούμος» εννοούνται γενικά τα προϊόντα της προχωρημένης αποσύνθεσης των φυτικών και ζωικών υπολειμμάτων. Είναι πολυσύνθετες οργανικές ενώσεις. Σχηματίζουν μια άμορφη σκοτεινόχρωμη μάζα, στην οποία η δομή των φυτικών υπολειμμάτων δεν αναγνωρίζεται. Συνήθως είναι λίγο-πολύ αναμειγμένος με το ανόργανο έδαφος.



## Χαρακτηριστικά οριζόντων δασικού τάπητα

Στο ανώτερο τμήμα, όπου βρίσκεται ο δασικός τάπητας (οριζοντας 0), φαίνονται, γενικά, τρεις υπο-οριζόντες.



**Οριζοντας L : Υπολείμματα δεν έχουν αποσυντεθεί.** Εντοπίζεται πάνω-πάνω. Είναι ένα χαλαρό στρώμα από υπολείμματα φυτών κυρίως (φύλλων, κλαδιών κλπ.) που έφτασαν στο έδαφος σχετικά πρόσφατα και δεν έχουν υποστεί αισθητή αλλαγή, εκτός από κάποια αλλαγή στο χρώμα.

**Οριζοντας F : Υπολείμματα έχουν μερικώς αποσυντεθεί.** Λίγο βαθύτερα, τα υπολείμματα έχουν αποσυντεθεί εν μέρει αλλά η προέλευσή τους (αν δηλαδή πρόκειται για φύλλα, κλαδιά κλπ) μπορεί να αναγνωρισθεί με γυμνό μάτι. Στο στρώμα αυτό υπάρχουν αρκετές υφές μυκήτων και λεπτές ρίζες.

**Οριζοντας H : Υπολείμματα έχουν αποσυντεθεί τελείως.** Ακόμη πιο βαθιά, η οργανική ουσία είναι καλά χουμοποιημένη και λεπτά διαμερισμένη ώστε η αρχική προέλευση δεν είναι δυνατόν να αναγνωρισθεί μακροσκοπικά. Το χρώμα είναι σκοτεινό καστανό, σχεδόν μαύρο. Εδώ υπάρχει πληθώρα μικροοργανισμών και ριζών.

<b>ΠΕΡΙΟΧΗ</b>		Τοποθεσία				
Βλάστηση:						
Ημερομηνία		Ερευνητές / -τριες:				
ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ	Χρώμα	Μικρότερο βάθος ορίζοντα	Μεγαλύτερο βάθος ορίζοντα	Πάχος (εκ.)	χαλίκια	πέτρες
Ορίζοντας 0					%	%
Ορίζοντας A					%	%
Ορίζοντας B					%	%
Ορίζοντας C					%	%
Ορίζοντας R					%	%
Παρατηρήσεις:	Έδαφος πολύ ξηρό <input type="checkbox"/> ή πολύ υγρό <input type="checkbox"/>					

<b>ΠΕΡΙΟΧΗ</b>		Τοποθεσία				
Βλάστηση:						
Ημερομηνία		Ερευνητές / -τριες:				
ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ	Χρώμα	Μικρότερο βάθος ορίζοντα	Μεγαλύτερο βάθος ορίζοντα	Πάχος (εκ.)	χαλίκια	πέτρες
Ορίζοντας 0					%	%
Ορίζοντας A					%	%
Ορίζοντας B					%	%
Ορίζοντας C					%	%
Ορίζοντας R					%	%
Παρατηρήσεις:	Έδαφος πολύ ξηρό <input type="checkbox"/> ή πολύ υγρό <input type="checkbox"/>					

## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά αφήνουν να καθιζήσει μείγμα χώματος και νερού για να διαχωριστούν διαδοχικά η άμμος και η ιλύς. Υπολογίζουν έτσι το ποσοστό άμμου, ιλύος και αργίλου που περιέχεται σε ένα έδαφος. Συνεχίζουν αναλύοντας διαφορετικά εδάφη.



**ΥΛΙΚΑ:** φτυραράκι ή μυστρί, ογκομετρικοί σωλήνες 100ml, σουρωτήρι μακαρονιών ή συρμάτινο κόσκινο, ρολόι, δοχείο με αποσταγμένο νερό, εξαμεθαφωσφορικό νάτριο ή αποσκληρυντικό νερού calgon, 1 σύριγγα 10ml, δελτία κοκκομετρικών δεδομένων, πίνακες κατάταξης εδαφών.

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Μικρές ομάδες 3-4 παιδιών.

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθητής/-τρια να υπολογίζει το ποσοστό άμμου-ιλύος-αργίλου των εδαφών, να κατατάσσει τα εδάφη με βάση την κοκκομετρική τους σύσταση και από αυτή να συμπεραίνει την παραγωγικότητά τους.

## Κοκκομετρική σύσταση ή σύνθεση εδαφών

Όλοι μας αναγνωρίζουμε στο έδαφος τις πέτρες, τα πετραδάκια και το «χώμα». Το στερεό μέρος του χώματος αποτελείται από «ψίχουλα» ορυκτών. Ανάλογα με το μέγεθός τους τα χωρίζουμε σε τρεις βασικές κατηγορίες:

1. Άμμος (2,00-0,05 mm)
2. Ιλύς (0,05-0,002 mm)
3. Αργίλος (< 0,002 mm)



Η εκατοστιαία ποσότητα των μικρών κόκκων καθορίζει την κοκκομετρική ή μηχανική σύσταση του εδάφους.

## «Οικολογική» σημασία της κοκκομετρικής σύστασης

Η ικανότητα των εδαφών να συγκρατούν νερό εξαρτάται από την περιεκτικότητά τους σε ιλύ και κυρίως σε άργιλο. Τα αμμώδη εδάφη στραγγίζουν και ξηραίνονται γρήγορα. Έχουν μεγάλους πόρους που διευκολύνουν τη διείσδυση και διήθηση νερού, αέρα, ριζών. Τα αργιλώδη εδάφη έχουν περισσότερους πόρους οι οποίοι όμως είναι πολύ μικροί ώστε εμποδίζεται η διείσδυση και διήθηση του νερού και του αέρα. Είναι συμπαγή, αποστραγγίζουν δύσκολα, συγκρατούν πολύ νερό και δεν αερίζονται καλά. Τα εδάφη μέσης σύστασης είναι γενικά πιο ιδανικά για την βλάστηση.

Οι λεπτοί κόκκοι της αργίλου και (λιγότερο) της ιλύος συγκρατούν στην επιφάνειά τους θρεπτικά στοιχεία. Η μεγάλη εξωτερική επιφάνεια των κόκκων αυξάνει την ικανότητα προσρόφησης θρεπτικών στοιχείων. Η συνολική εξωτερική επιφάνεια των κόκκων στα αμμώδη εδάφη είναι περίπου 70 στρέμματα ανά  $m^3$ , ενώ στα πηλώδη και αργιλώδη εδάφη είναι περίπου 1400 και 14000 στρέμματα (!) ανά  $m^3$  αντίστοιχα. Γι' αυτό η άργιλος μαζί με τα αντίστοιχου μεγέθους οργανικά στοιχεία του χούμου είναι η κύρια πηγή θρεπτικών στοιχείων για τα φυτά και τους μικροοργανισμούς του εδάφους.

Όπως είναι αναμενόμενο, η αναλογία των διαφορετικών κόκκων επηρεάζει τη βλάστηση των εδαφών. Διαφορετικά είδη φυτών έχουν διαφορετικές απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία, εδαφική υγρασία, εδαφικό οξυγόνο κλπ.

Η παραγωγικότητα του τόπου και η ανάπτυξη της δασικής βλάστησης αυξάνονται με την άνοδο του ποσοστού της ιλύος και της αργίλου (αλλά και της οργανικής ουσίας) στο έδαφος σαν αποτέλεσμα της αύξησης των θρεπτικών στοιχείων και της διαθέσιμης υγρασίας. Αυτό όμως συμβαίνει μέχρι ένα ορισμένο σημείο, πέρα από το οποίο η αύξηση της αργίλου δημιουργεί δυσμενείς για τα φυτά συνθήκες στο έδαφος.

Βέβαια, η παραγωγικότητα δεν εξαρτάται μόνο από το μέγεθος αλλά επίσης και από τη χημική σύνθεση των κόκκων.

## Η δραστηριότητα:

Το ποσοστό (εκατοστιαία ποσότητα) της άμμου, της ιλύος και της αργίλου στο έδαφος μπορεί να εκτιμηθεί χονδρικά με μια μέτρηση καθίζησης\*.

Υπολογίστε και εσείς τα σχετικά ποσοστά κόκκων σε διαφορετικά εδάφη.

Συσχετίστε τον παράγοντα «κλίση εδάφους» με την κοκκομετρική σύσταση μετρώντας τη:

1. Στο κάτω μέρος μιας απότομης πλαγιάς (όπου συνήθως συγκεντρώνεται «πλουσιότερο» έδαφος)
2. Στο μέσον μιας απότομης πλαγιάς
3. Στο πάνω μέρος μιας απότομης πλαγιάς

Συσχετίστε τον παράγοντα «ευρωστία βλάστησης» με την κοκκομετρική σύσταση μετρώντας την τελευταία σε δείγματα εδάφους από:

1. Συστάδα εύρωστων δέντρων
2. Συστάδα καχεκτικών δέντρων.

Συγκρίνετε πάντα δείγματα εδάφους από συγκεκριμένο βάθος (π.χ. 10 εκ. κάτω από την επιφάνεια του εδάφους). Εάν είναι δυνατόν, μπορείτε και να συγκρίνετε σειρά δειγμάτων από προκαθορισμένα βάθη (π.χ. από βάθος 5 εκ., βάθος 10 εκ., βάθος 30 εκ., βάθος 60 εκ.). Μπορείτε να παρουσιάσετε τα αποτελέσματά σας πάνω στο «Τρίγωνο Υφής» (βλ. φύλλο μαθητή) ή άλλο διάγραμμα.

Ο υπολογισμός θα γίνει σε δείγματα «λεπτής γης» όπου οι κόκκοι έχουν διάμετρο μικρότερη των 2 χιλιοστών (mm). Αφαιρέστε προηγουμένως ρίζες, πετραδάκια, χαλίκια κλπ. και εάν είναι δυνατόν διαχωρίστε τα με κόσκινο.

\*Ο ρυθμός καθίζησης υπολογίζεται με βάση τον «νόμο του Stokes».

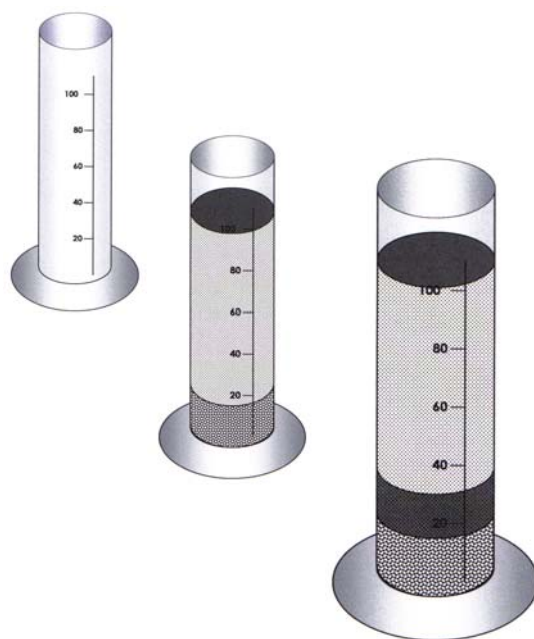
### ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Τα κολλοειδή του εδάφους αποτελούνται από:

1. Τα ανόργανα κολλοειδή (άργιλος <math><0,001\text{ mm}</math>)
2. Τα οργανικά κολλοειδή (χούμος).

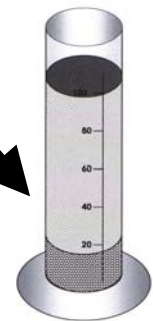
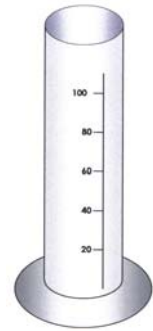
Τα μικρά αυτά τεμαχίδια έχουν τεράστια επιφάνεια (15-90 m<sup>2</sup>/g). Έχουν επίσης συνήθως αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο στην επιφάνειά τους. Γι' αυτό έλκουν και συγκρατούν θετικά φορτισμένα ιόντα (κατιόντα).

Πολλές ουσίες διαλύονται στο νερό και διασπώνται σε ηλεκτρικά φορτισμένα μέρη (ιόντα). Άλλα θετικά φορτισμένα (H<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, NH<sub>4</sub><sup>++</sup>, Na<sup>+</sup>, και K<sup>+</sup>) και άλλα αρνητικά φορτισμένα (ανιόντα: CO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, HPO<sub>4</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Μερικά στοιχεία όπως το S και το N (που βρίσκονται σε ανιόντα) εκπλένονται σε βαθύτερα στρώματα του εδάφους και μπορεί να παρατηρηθεί έλλειψή τους για τη θρέψη των φυτών. Αντίθετα, άλλα στοιχεία που υπάρχουν στο εδαφικό διάλυμα ως κατιόντα δεν εκπλένονται εύκολα γιατί συγκρατούνται από τα κολλοειδή. Η ιδιότητα αυτή των κολλοειδών του εδάφους ονομάζεται «ικανότητα προσρόφησης κατιόντων» και είναι πρωταρχικής σημασίας για τη θρέψη και ανάπτυξη των φυτών.



## Οδηγίες:

1. Σε ένα βαθμονομημένο διάφανο σωλήνα (με διάμετρο 3 εκ.) των 100ml **προσθέστε 30ml βρεγμένου χώματος** (μόνο λεπτόκοκκου μέρους <2mm. Αφαιρέστε προηγουμένως ρίζες, χαλικάκια, πέτρες κλπ ή εάν είναι δυνατόν κοσκινίστε το).
2. Προσθέστε ακόμη **2ml διαλύματος** 10% εξαμεθαφωσφορικού νατρίου ή αποσκληρυντικού νερού **calgon** για να διαχωριστούν οι ενωμένοι κόκκοι (αλλιώς θα υπερεκτιμηθεί το ποσοστό της άμμου). (Για να ετοιμάσετε το διάλυμα, αναμίξτε σε μια σύριγγα 1 γραμμάριο σκόνης της ουσίας με 10ml αποσταγμένο νερό).
3. Προσθέστε **αποσταγμένο νερό** μέχρι την ένδειξη των 100ml (στήλη νερού ύψους ~18,5 εκ.) ή μέχρι λίγο κάτω από το στόμιο (στήλη νερού ύψους ~23 εκ.).
4. Καλύψτε το σωλήνα και **ανακινήστε καλά για 2 λεπτά**.
5. Ανοίξτε το κάλυμμα και ακουμπήστε αμέσως κάπου το σωλήνα ώστε να κατακάσει το περιεχόμενο για **1,5 λεπτό**.
6. Καταγράψτε (στο δελτίο κοκκομετρικών δεδομένων) την ένδειξη της στάθμης του σωλήνα όπου έχει φθάσει η άμμος που έχει κατακαθίσει (ίσως χρειαστεί να ρίξετε φως στο σωλήνα για να φανεί καλύτερα το ύψος της στάθμης της άμμου).
7. Αφήστε κάπου το σωλήνα για **15 ώρες** (εάν τον είχατε γεμίσει έως την ένδειξη των 100ml) ή **18 ώρες** (εάν τον είχατε γεμίσει σχεδόν όλο) για να κατακάσει και η ιλύς.
8. Καταγράψτε τη νέα ένδειξη.
9. Το θολό νερό που απέμεινε πλέον επάνω από τη στήλη του χώματος που έχει κατακάσει, περιέχει την ελαφρύτερη άργιλο.
10. (Εάν είναι δυνατόν, κάντε, για επαλήθευση, τρεις μετρήσεις για κάθε έδαφος.)
11. Υπολογίστε χονδρικά τα ποσοστά των κόκκων άμμου, ιλύος, άργιλου:



$$\frac{\text{Όγκος άμμου που έχει καθιζάνει (1,5')}}{\text{Αρχικός όγκος (30 ml)}} \times 100 = \text{\% άμμος}$$

$$\frac{\text{Όγκος άμμου+ ιλύος που έχει καθιζάνει (15/18 ώρες)}}{\text{Αρχικός όγκος (30 ml)}} - \frac{\text{Όγκος άμμου που είχε καθιζάνει (1,5')}}{\text{Αρχικός όγκος (30 ml)}} \times 100 =$$

$$\text{\% ιλύς}$$

$$100 - (\text{\% άμμος} + \text{\% ιλύς}) = \text{\% άργιλος}$$

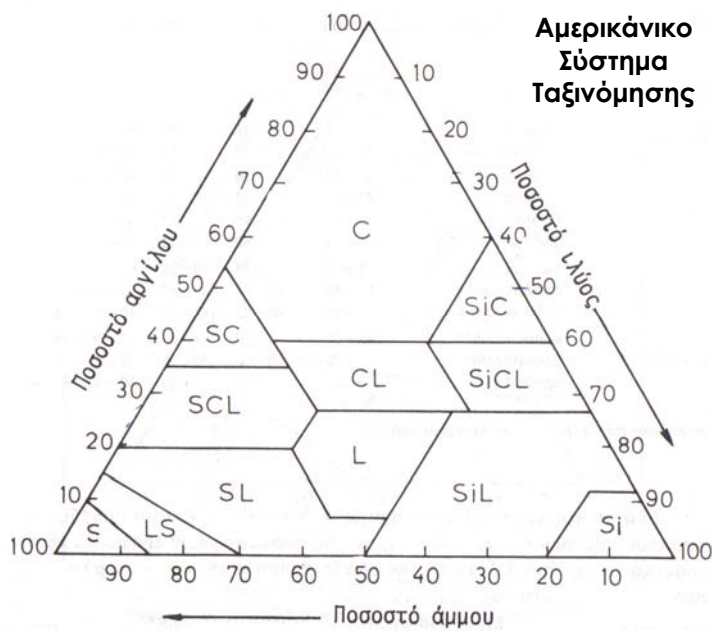
<b>Αριθμός δειγματοληψίας:</b>	<b>Βάθος εδάφους δείγματος:</b> εκατοστά		
<b>Θέση δειγματοληψίας:</b>	<b>Ημερομηνία:</b>	<b>Ερευνητές:</b>	
	<b>1<sup>η</sup> μέτρηση</b>	<b>2<sup>η</sup> μέτρηση</b>	<b>3<sup>η</sup> μέτρηση</b>
Όγκος δείγματος εδάφους	30 ml	30 ml	30 ml
Όγκος κόκκων στο 1,5 λεπτό (άμμος)	ml	ml	ml
Όγκος κόκκων στις 15/18 ώρες (άμμος+ιλύς)	ml	ml	ml

<b>Αριθμός δειγματοληψίας:</b>	<b>Βάθος εδάφους δείγματος:</b> εκατοστά		
<b>Θέση δειγματοληψίας:</b>	<b>Ημερομηνία:</b>	<b>Ερευνητές:</b>	
	<b>1<sup>η</sup> μέτρηση</b>	<b>2<sup>η</sup> μέτρηση</b>	<b>3<sup>η</sup> μέτρηση</b>
Όγκος δείγματος εδάφους	30 ml	30 ml	30 ml
Όγκος κόκκων στο 1,5 λεπτό (άμμος)	ml	ml	ml
Όγκος κόκκων στις 15/18 ώρες (άμμος+ιλύς)	ml	ml	ml

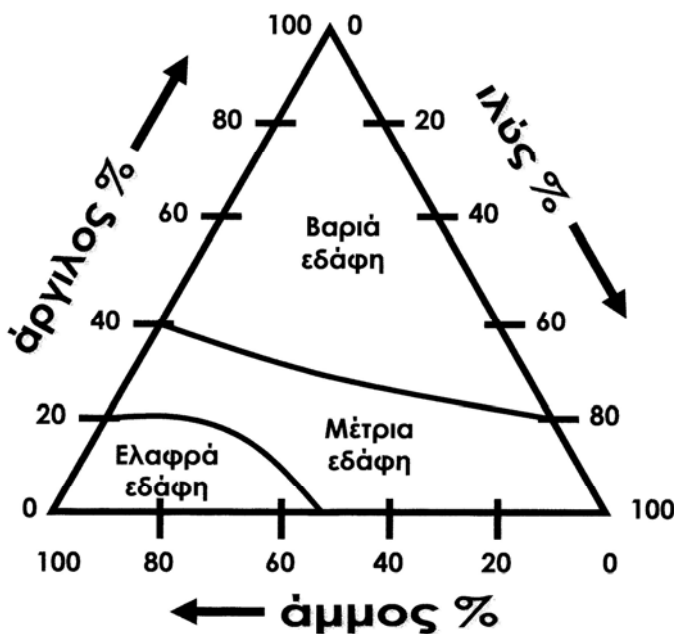
<b>Αριθμός δειγματοληψίας:</b>	<b>Βάθος εδάφους δείγματος:</b> εκατοστά		
<b>Θέση δειγματοληψίας:</b>	<b>Ημερομηνία:</b>	<b>Ερευνητές:</b>	
	<b>1<sup>η</sup> μέτρηση</b>	<b>2<sup>η</sup> μέτρηση</b>	<b>3<sup>η</sup> μέτρηση</b>
Όγκος δείγματος εδάφους	30 ml	30 ml	30 ml
Όγκος κόκκων στο 1,5 λεπτό (άμμος)	ml	ml	ml
Όγκος κόκκων στις 15/18 ώρες (άμμος+ιλύς)	ml	ml	ml

<b>Αριθμός δειγματοληψίας:</b>	<b>Βάθος εδάφους δείγματος:</b> εκατοστά		
<b>Θέση δειγματοληψίας:</b>	<b>Ημερομηνία:</b>	<b>Ερευνητές:</b>	
	<b>1<sup>η</sup> μέτρηση</b>	<b>2<sup>η</sup> μέτρηση</b>	<b>3<sup>η</sup> μέτρηση</b>
Όγκος δείγματος εδάφους	30 ml	30 ml	30 ml
Όγκος κόκκων στο 1,5 λεπτό (άμμος)	ml	ml	ml
Όγκος κόκκων στις 15/18 ώρες (άμμος+ιλύς)	ml	ml	ml

Υπάρχουν διάφορα συστήματα κατάταξης εδαφών που βασίζονται στην κοκκομετρική τους σύσταση. Πολλές χώρες ακολουθούν το σύστημα που έχει προτείνει το Υπουργείο Γεωργίας των Η.Π.Α. το οποίο διακρίνει τα εδάφη σε 12 βασικές κατηγορίες. Με τη σειρά τους οι 12 κατηγορίες υποδιαιρούνται σε μικρότερες. Στην πράξη θεωρείται ικανοποιητική η διάκριση της μηχανικής σύστασης σε 4 κατηγορίες: 1. ελαφρά, 2. μέτρια, 3. βαριά, και 4. πολύ βαριά εδάφη.



σύμβολο	κατηγορία εδάφους
S	αμμώδες
LS	πηλοαμμώδες
SL	αμμοπηλώδες
L	πηλώδες
SiL	ιλυοπηλώδες
Si	ιλυώδες
SiCL	ιλοαργιλοπηλώδες
CL	αργιλοπηλώδες
SCL	αμμοαργιλοπηλώδες
SC	αμμοαργιλώδες
SiC	ιλοαργιλώδες
C	αργιλώδες



- άμμος (2,00-0,05 mm)
- ιλός (0,05-0,002 mm)
- άργιλος <0,002 mm)

Ελαφρά εδάφη = S, LS, χονδρόκοκκα SL  
 Μέτρια εδάφη = λεπτά SL, L, SiL, Si, SCL  
 Βαριά εδάφη = SC, C, SiL, SiCL, SiC, CL

## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά υπολογίζουν τον ρυθμό διείσδυσης νερού σε δύο ή περισσότερα εδάφη. Σε κάθε ένα χρονομετρούν την πτώση στήλης νερού μέσα σε κύλινδρο που ακουμπά στο έδαφος.



**ΥΛΙΚΑ:** Τσίγκινος ή πλαστικός κύλινδρος (πχ. κονσερβοκούτι κομπόστας) με ύψος ~15 εκ. και άνοιγμα 10-20 εκ. Δοχεία για 5-10 λίτρα νερό, νερό, υποδεκάμετρο, ρολόι.

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Μικρές ομάδες 3-4 παιδιών.

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθητής/-τρια να υπολογίζει τον ρυθμό διείσδυσης νερού σε κορεσμένο με νερό έδαφος. Να αντιλαμβάνεται ότι διαφορετικά εδάφη εξασφαλίζουν διαφορετικό βαθμό διείσδυσης, κάτι που επηρεάζει τον βαθμό διάβρωσής τους.

## Διήθηση και διείσδυση νερού:

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά των εδαφών είναι η ικανότητά τους να απορροφούν και να κατακρατούν νερό. Η ικανότητα αυτή διαφέρει από έδαφος σε έδαφος. Εξαρτάται από την κοκκομετρική σύσταση, τη δομή των πόρων του εδάφους, την οργανική ουσία κ.α. (ο χούμος αλλά και οι λεπτοί κόκκοι απορροφούν γύρω τους περισσότερο νερό σε σχέση με τους μεγάλους κόκκους της άμμου, των χαλικιών κλπ. Συμπαγή εδάφη με πολύ στενούς πόρους δεν επιτρέπουν την εύκολη διείσδυση του νερού).

Εάν το νερό της βροχής πέφτει με ρυθμό μεγαλύτερο από αυτόν που μπορεί να απορροφήσει το χώμα, το νερό ρέει στην επιφάνεια και μαζί παρασύρει και το επιφανειακό χώμα προκαλώντας διάβρωση.

Το νερό που καταλήγει στο έδαφος διακρίνεται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

Διηθητό νερό (gravitational water). Κινείται καθοδικά στους πιο μεγάλους πόρους (> 0,06 mm) με την επίδραση των δυνάμεων της βαρύτητας. Γενικά θεωρείται ότι μικρό μέρος του διηθητού νερού χρησιμοποιείται από τα φυτά γιατί μετακινείται γρήγορα με την επίδραση της βαρύτητας και απομακρύνεται βαθύτερα από τη ζώνη των ριζών. Εξαιρεση αποτελούν μάλλον τα βαθύρριζα δέντρα που μπορεί να εκμεταλλεύονται το διηθητό νερό που κινείται αργά στα βαριά εδάφη.

Τριχοειδές νερό (capillary water). Συγκρατείται από τους πολύ μικρούς, τριχοειδείς πόρους και πάνω στους κόκκους του εδάφους. Μπορεί να κινείται σε οποιαδήποτε κατεύθυνση αλλά πάντα από τα υγρότερα προς τα ξηρότερα μέρη του εδάφους. Το μεγαλύτερο μέρος του τριχοειδούς νερού είναι διαθέσιμο στα φυτά και αυτό κυρίως αντιπροσωπεύει την υγρασία που χρησιμοποιούν τα φυτά μεταξύ των περιόδων βροχής ή ποτισμάτων.

Υγροσκοπικό νερό (hygroscopic water). Συγκρατείται τόσο ισχυρά γύρω από τους κόκκους του εδάφους\* (μόλις 10-15 στρώματα μορίων νερού) ώστε είναι αδύνατον για τα φυτά να το απορροφήσουν.

\* με δυνάμεις συνάφειας (δυνάμεις έλξης μεταξύ μορίων εδάφους και νερού) και συνοχής (δυνάμεις έλξης μεταξύ μορίων νερού).

Εκτιμήστε τον ρυθμό διείσδυσης νερού σε διαφορετικά εδάφη ακολουθώντας τις οδηγίες του φύλλου «απορρόφηση εδαφικού νερού».

Διείσδυση είναι η διαδικασία με την οποία το νερό εισχωρεί στο έδαφος. Η πορεία του καθορίζεται από δύο δυνάμεις: τη δύναμη της βαρύτητας και τις τριχοειδείς δυνάμεις.

Ενώ η καθοδική δύναμη της βαρύτητας οδηγεί το νερό προς το κέντρο της γης, οι τριχοειδείς δυνάμεις που αναπτύσσονται στις πιο στενόχωρες διόδους του εδάφους μπορεί να έχουν ακόμη και αντίθετη διεύθυνση. Οι τριχοειδείς δυνάμεις εύκολα γίνονται αντιληπτές όταν ένα απορροφητικό χαρτί (από ρολό κουζίνας ή υγιείας) ή ένα σφουγγάρι ακουμπάνε πάνω σε νερό. Το νερό οδηγείται, ανεξάρτητα από τη βαρύτητα, μέσα από τους στενούς πόρους των υλικών.

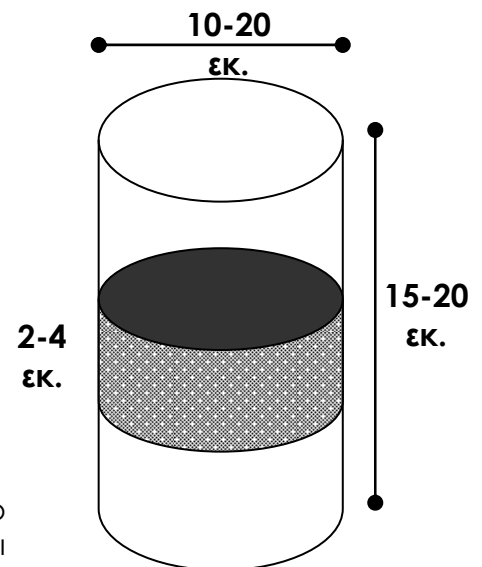
**Ο «ρυθμός διείσδυσης νερού» δείχνει την ικανότητα ενός συγκεκριμένου εδάφους να απορροφά το νερό της βροχής, του χιονιού ή του ποτίσματος. Υπολογίζεται σε χιλιοστά νερού ανά ώρα. Ο ρυθμός μειώνεται καθώς το έδαφος φτάνει σε βαθμό κορεσμού σε νερό.**

Υπολογίστε τον «ρυθμό διείσδυσης νερού» σε δύο ή περισσότερα εδάφη με διαφορετικά χαρακτηριστικά (π.χ. με διαφορετική κοκκομετρική σύσταση ή με διαφορετική βλάστηση που επηρεάζει το πορώδες του εδάφους).

## 1. Προετοιμασία

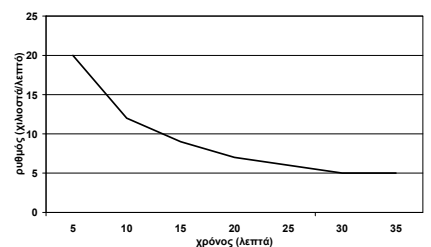
Από ένα τσίγκινο ή πλαστικό κύλινδρο (π.χ. κονσερβοκούτι κομπόστας ή στιγμιαίου καφέ) με ύψος ~15 εκ. και άνοιγμα 10-20 εκ. αφαιρέστε το καπάκι και τον πάτο. Στο εσωτερικό του σημαδέψτε με ανεξίτηλο μαρκαδόρο έναν δακτύλιο με πάχος 20-40 χιλιοστά. Σε αυτό μπορεί να σας βοηθήσουν οι ανάγλυφοι δακτύλιοι που υπάρχουν σε κάποια κονσερβοκούτια.

Θα χρειαστείτε επίσης ρολόι ή χρονόμετρο, χαρτί για σημειώσεις, δοχείο για 5-10 λίτρα νερό.



## 2. Υπολογισμός ρυθμού διείσδυσης

1. Βυθίστε 2-5 εκατοστά τον κύλινδρο στο έδαφος (ή όσο χρειαστεί ώστε όταν τον γεμίσουμε με νερό να μην διαφεύγει από το πλάι).
2. Γεμίστε τον κύλινδρο με νερό μέχρι λίγο πάνω από τον σημαδεμένο εσωτερικό δακτύλιο και περιμένετε να το ρουφήξει το έδαφος.
3. Όταν η στάθμη του νερού φθάσει στο επάνω μέρος του δακτύλιου ξεκινάμε το χρονόμετρο για να μετρήσουμε πόσο χρόνο θα χρειαστεί για να κατέβει η στάθμη στο κατώτερο μέρος του δακτύλιου.
4. Ένα παιδί καταγράφει το χρόνο.
5. Επαναλαμβάνουμε τα βήματα 2-3 ξανά. Είναι αναμενόμενο τη δεύτερη φορά (καθώς το έδαφος έχει φθάσει ή πλησιάζει στον βαθμό κορεσμού με νερό) ο ρυθμός διείσδυσης να είναι πιο αργός. Καταγράφεται ξανά ο χρόνος.
6. Επαναλαμβάνουμε τα βήματα 2-3 ξανά μέχρι ο ρυθμός διείσδυσης μεταξύ δύο μετρήσεων να είναι παρόμοιος (με διαφορά μέχρι 10 δευτερόλεπτα το πολύ).
7. Με τα στοιχεία που συγκεντρώσατε μπορείτε να ετοιμάσετε και ένα διάγραμμα (για κάθε έδαφος) του ρυθμού διείσδυσης σε συνάρτηση με τον χρόνο.



Γ. Φύλλα δραστηριοτήτων

# ψυχαγωγίας

στη φύση



## Με λίγα λόγια!

Κάθε παιδί παίρνει μια κάρτα όπου αναγράφεται μια χαρακτηριστική ιδιότητα ή γνώρισμα ενός συγκεκριμένου φυτού. Πρέπει στη συνέχεια να βρει όλα τα άλλα παιδιά που οι κάρτες τους αναφέρονται στο ίδιο είδος.



**ΥΛΙΚΑ:** 5 κάρτες για κάθε είδος φυτού που θα απασχολήσει την ομάδα.

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** 15-30 παιδιά.  
Η δραστηριότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον αρχικό διαχωρισμό μεγάλης ομάδας σε μικρότερες (πενταμελείς).

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθήτρια/-τής να αποτυπώσει πληροφορίες που αφορούν σε χαρακτηριστικά φυτά του Ταύγετου.

## Η δραστηριότητα:

Οι εμπυχωτές φωτοτυπούν εκ των προτέρων τις “κάρτες” των φυτών. Μπορούν να κολληθούν ή να φωτοτυπηθούν και σε λεπτό χαρτόνι. Αφού κοπούν στο περιθώριό τους, μοιράζονται στα παιδιά (εκτός από τις κάρτες με τις «ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ»). Σε κάθε παιδί δίνεται από μία (ή περισσότερες εάν θέλουμε να δυσκολέψουμε το παιχνίδι!).

Δηλώνονται τα είδη που παρουσιάζονται στις κάρτες και καθορίζεται το σημείο που θα μαζευτεί κάθε ομάδα (π.χ. “κάτω από αυτό το παράθυρο ή το δέντρο θα μαζευτούν οι Βελανιδιές, μπροστά από την πόρτα θα μαζευτούν τα Σχίνα...” κ.ο.κ.). Κάθε παιδί στη συνέχεια θα προσπαθήσει να αποκωδικοποιήσει το “αίνιγμα” της κάρτας για να συμπεράνει σε ποιο είδος ανήκει. Μετά θα σταθεί στο σημείο όπου θα μαζευτούν όλες οι κάρτες του ίδιου είδους. Τα παιδιά μπορούν να μιλούν μεταξύ τους και να ανταλλάσσουν απόψεις γιατί αυτό ίσως τα βοηθήσει να φτάσουν επαγωγικά στο συμπέρασμά τους. Ανακοινώνεται ο χρόνος λήξης και κατόπιν δίνεται η εκκίνηση.

Η δραστηριότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τον διαχωρισμό ομάδων που θα συνεχίσουν με άλλες δραστηριότητες.

Σημ.: Κάντε σαφές από την αρχή ότι κάποιοι/-ες θα βοηθηθούν από την τύχη γιατί ορισμένες κάρτες αποκωδικοποιούνται πολύ πιο εύκολα (π.χ. όσες αναφέρουν με αναγραμματισμό το όνομα του είδους). Παρηγορήστε όσους δυσκολεύονται να βρουν σε ποιο είδος ανήκει η κάρτα τους. Δεν είναι υποχρεωτικό να γνωρίζουν ήδη κάθε λεπτομέρεια του είδους. Εξάλλου αυτός είναι και ο σκοπός της δραστηριότητας: να απομνημονεύσουν νέα χαρακτηριστικά στοιχεία από τη ζωή κάποιων οργανισμών.

Στο τέλος διαβάζονται ξανά ένα-ένα τα αινίγματα για να ακουστούν σε όλους και πιθανόν να επεξηγηθούν.

Η δραστηριότητα μπορεί να γίνει δυσκολότερη εάν δεν δηλωθούν από την αρχή τα ονόματα των ειδών. Σε αυτή την περίπτωση τα παιδιά θα προσπαθήσουν μόνα τους να ομαδοποιήσουν τις κάρτες τους (κάρτες “κλειδιά” σε αυτή την περίπτωση είναι εκείνες που αποκαλύπτουν τα ονόματα των ειδών. Γύρω από όσους έχουν αυτές τις κάρτες θα συγκεντρωθούν οι υπόλοιποι που νομίζουν ότι οι κάρτες τους ανήκουν στο ίδιο είδος).

## ΠΕΥΚΟ

### ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

Στην Ελλάδα υπάρχουν 8 αυτόχθονα είδη πεύκου. Στα περισσότερα είδη οι πευκοβελόνες εμφανίζονται ανά δύο. Στην Βαλκανική Πεύκη *Pinus peuce* που φυτρώνει κοντά στα βόρεια σύνορα, οι βελόνες αναπτύσσονται ανά πέντε. Οι σπόροι ενός είδους, της Κουκουναριάς *Pinus pinea*, τρώγονται από τον άνθρωπο (το γνωστό «κουκουναράρι» της Χριστουγεννιάτικης γαλοπούλας).

Η ρητίνη (ρετσίνα) της Χαλεπίου και Τραχείας Πεύκης χρησιμοποιείται στο κρασί «Ρετσίνα».

Το όνομά μου είναι  
περίπου έτσι:

**ΡΖΦΛΠ**

(για να βρεις πώς  
ακριβώς με λένε,  
αντικατάστησε κάθε  
γράμμα με το  
προηγούμενο της  
αλφαβήτου)

Τα φύλλα μου  
μοιάζουν με πολύ  
μακριές βελόνες.

Οι καρποί ενός  
μονάχα είδους μου  
στην Ελλάδα  
τρώγονται από τον  
άνθρωπο.

Οι άνθρωποι  
κάποτε με  
πληγώνουν για να  
αρωματίσουν ένα  
κρασί.

Τα φύλλα στα  
περισσότερα είδη  
μου στην Ελλάδα  
φυτρώνουν ανά  
δύο. Σε ένα είδος  
φυτρώνουν ανά  
πέντε.

## ΑΣΦΑΚΑ

### ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

Από τα πιο κοινά και άφθονα φρύγανα της Ελλάδας. Επειδή είναι φυτό «ανεπιθύμητο στη βόσκηση» τα κτηνοτροφικά ζώα το αποφεύγουν και τρώνε άλλα φυτά. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η Ασφάκα να πολλαπλασιάζεται υπέρμετρα εκεί όπου υπάρχει υπερβόσκηση.

Το όνομά μου είναι  
περίπου έτσι:

**ΒΤΧΒΛΒ**

(για να βρεις πως  
ακριβώς με λένε,  
αντικατάστησε κάθε  
γράμμα με το  
προηγούμενο της  
αλφαβήτου)

Τα ζώα δεν  
βόσκουν τα  
χνουδωτά φύλλα  
μου.

Είμαι είδος  
φρύγανου. Τα  
καλοκαιρινά φύλλα  
μου είναι λιγότερα  
και μικρότερα σε  
σχέση με τα  
χειμωνιάτικα.

Την άνοιξη γεμίζω  
κίτρινα λουλούδια  
που εμφανίζονται  
σε μικρά μπουκέτα.

Ευδοκιμώ ιδιαίτερα  
εκεί όπου  
υπάρχουν πολλά  
κτηνοτροφικά ζώα.

## ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ

### Ή ΔΡΥΣ

#### ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

Οι βελανιδιές ή δρυς είναι φυλλοβόλα ή αειθαλή (Πουρνάρι-Αριά) δέντρα με χαρακτηριστικούς καρπούς (βελανίδια).

Έντομα που τσιμπούν τα φύλλα προκαλούν χαρακτηριστικά πρηξίματα (κηκίδες) που έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν ως βαφικές ύλες.

Συγγενεύω με την Οξιά και την Καστανιά. Το όνομά μου είναι περίπου έτσι: ΓΖΜΒΕΚΕΚΒ ή ΕΣΦΤ (για να βρεις πώς ακριβώς με λένε, αντικατάστησε κάθε γράμμα με το προηγούμενο της αλφαβήτου)

Έχω μια παράξενη αλλεργία. Το σημείο όπου με τσιμπούν ορισμένα έντομα πρήζεται πολύ. Η αδυναμία μου αυτή αρέσει σε κάποιους ανθρώπους που με ανακουφίζουν από τα πρηξίματα για να παράγουν ένα ιδιαίτερο χρώμα.

Τα φαγητά μου αρέσουν σε πολλά ζώα. Εγώ τα φροντίζω και επειδή μου αρέσει η νοικοκυροσύνη, το κύριο πιάτο το σερβίρω πάντα σε ωραία κύπελλα!

Κατά τη μυθολογία, ήμουν το κατεξοχήν αγαπημένο φυτό των Νυμφών. Η γέννησή μου σήμαινε τη γέννηση μιας νύμφης και ο θάνατός μου το τέλος της.

Μπορεί να ζήσω πολύ. Συγγενείς μου ζουν ακόμα ενώ όταν γεννήθηκαν δεν είχε σβήσει το «Βυζάντιο»!

## ΕΛΑΤΟ

### ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

Στην Ελλάδα υπάρχουν τρία είδη έλατου.

Η Κεφαλληνιακή Ελάτη είναι ενδημικό είδος που υπάρχει μονάχα στην κεντρική και νότια Ελλάδα και πουθενά αλλού στον κόσμο. Βορειότερα εμφανίζεται και η Λευκή Ελάτη που εξαπλώνεται έως τη βόρεια Ευρώπη. Ενδιάμεσα εμφανίζεται η Υβριδογενής Ελάτη που θεωρείται φυσικό υβρίδιο των άλλων δύο ειδών.

Το όνομά μου είναι περίπου έτσι:

**ZMBYΠ**

(για να βρεις πως ακριβώς με λένε, αντικατάστησε κάθε γράμμα με το προηγούμενο της αλφαβήτου)

Ένα είδος μου υπάρχει μόνο στη νότια Ελλάδα και πουθενά αλλού στον κόσμο.

Τα φύλλα μου στη νότια Ελλάδα είναι μυτερά ενώ στα βόρεια σύνορα όχι.

Εκτός από τα ψηλά βουνά της νότιας Ελλάδας σχηματίζω δάση και στο ψηλότερο βουνό των νησιών του Ιονίου.

Οι καρποί μου στέκονται όρθιοι πάνω στα κλαδιά.

## ΑΡΚΕΥΘΟΣ

### ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

Στην Ελλάδα υπάρχουν 7 είδη αρκεύθου («αγριόκεδρα», «αγριοκυπάρισσα»). Πολλοί άνθρωποι τις μπερδεύουν με τους κέδρους (όπως της Κύπρου, του Λιβάνου ή του Άτλαντα) που όμως δεν υπάρχουν στην Ελλάδα.

Το όνομά μου είναι  
περίπου έτσι:  
**ΒΣΛΖΦΙΠΤ**  
(για να βρεις πώς  
ακριβώς με λένε,  
αντικατάστησε κάθε  
γράμμα με το  
προηγούμενο της  
αλφαβήτου)

Ανήκω στα  
κωνοφόρα αλλά οι  
καρποί μου δεν  
μοιάζουν με  
κουκουνάρια. Είναι  
μικροί και  
στρογγυλοί.

Αρωματίζω το  
γνωστό  
ποτό «τζιν».

Τα φύλλα μου  
μπορεί να είναι  
μυτερά σαν βελόνες  
ή σαν μικρά λέπια,  
όπως είναι τα  
φύλλα του  
κυπαρισσιού.

Ένα είδος μου  
εμφανίζεται στον  
Πάρωνα και τον  
Ταύγετο  
Πελοποννήσου και  
σε κανένα άλλο  
σημείο της  
Ευρώπης.

## ΣΧΙΝΟΣ

### ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

Σκληρόφυλλος, αείφυλλος, πλατύφυλλος θάμνος.

Τα φύλλα του είναι σύνθετα. Κάθε μίσχος δηλαδή φέρει πολλά μικρά φυλλάρια.

Τα σύνθετα φύλλα του είναι «αρτιόληκτα». Δεν υπάρχει δηλαδή ένα ακραίο φυλλάριο, αλλά δύο. Άλλο μεγαλύτερο φυτό με το ίδιο χαρακτηριστικό είναι η Χαρουπιά.

Το όνομά μου είναι περίπου έτσι:

**ΤΨΚΞΠ**

(για να βρεις πως ακριβώς με λένε, αντικατάστησε κάθε γράμμα με το προηγούμενο της αλφαβήτου)

Από μια ποικιλία μου παράγεται η γνωστή «μαστίχα».

Τα σύνθετα φύλλα μου έχουν ζυγό αριθμό φυλλαρίων.

Συγγενεύω με τη φιστικιά που παράγει τα «κελυφωτά» ή «φιστικια Αιγίνης».

Είμαι αειθαλής θάμνος με σκληρά φύλλα που αντέχουν στη ζέστη του καλοκαιριού.

### Με λίγα λόγια!

Ακολουθώντας μια διαδρομή που μπορεί να περιλαμβάνει εμπόδια, τα παιδιά καλούνται με κλειστά μάτια να ψηλαφίσουν διάφορα στοιχεία μιας συστάδας δέντρων. Στο τέλος, με ανοιχτά μάτια πλέον, θα πρέπει να υποδείξουν τα αντικείμενα που ψηλάφισαν.



**ΥΛΙΚΑ:** Μαντήλια για τα μάτια (ή μαύρες μάσκες ταξιδιωτικού ύπνου), μανταλάκια, χαρτιά, μολύβια. Για την παραλλαγή: 30-50 μέτρα σχοινί, εμπόδια (κουτιά, ή κόκκινα καρτελάκια, κονσερβοκούτια κλπ).

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Ομαδική δραστηριότητα.

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθητής/-τρια να αξιολογήσει «δευτερεύουσες» αισθήσεις (όπως η αφή και η όσφρηση) σε μια δραστηριότητα που συνδυάζει μυστήριο, περιπλάνηση και ανακάλυψη που αναμένεται να προσδώσουν θετικά συναισθήματα που θα συσχετιστούν (συνειδητά και ασυνείδητα) με την επαφή τους με τη φύση.

## Η δραστηριότητα

ΠΡΙΝ από την δραστηριότητα, οι εκπαιδευτικοί/εμπυχωτές προετοιμάζουν το πεδίο δράσης επιλέγοντας μια κατάλληλη δασική συστάδα (κοντά σε μονοπάτι, χωρίς ευαίσθητη βλάστηση που θα μπορούσε να ποδοπατηθεί, χωρίς απότομες κλίσεις κ.ο.κ.). Τυλίγουν κομμάτια σπάγκου γύρω από κορμούς δέντρων ή χαρακτηριστικών βράχων κλπ. Σε κάθε σπάγκο κρεμούν, με ένα ξύλινο μανταλάκι, από ένα κομμάτι χαρτί.

Τα παιδιά χωρίζονται σε ζευγάρια (έναν «περιπλανώμενος ταξιδιώτης» που έχει δεμένα τα μάτια του, όπως στην τυφλόμυγα, και έναν «συνοδοιπόρο»). Δίνεται από ένα μολύβι σε κάθε συνοδοιπόρο και τονίζεται πόσο σημαντικό είναι το έργο της συνοδείας. Οι «τυφλοί» ταξιδιώτες πρέπει να νοιώσουν ασφάλεια μαζί τους. Ο συνοδοιπόρος μπορεί να είναι και «μουγγός». Σε αυτή την περίπτωση πρέπει τα παιδιά να συμφωνήσουν από πριν σε έναν κώδικα επικοινωνίας (π.χ. ελαφρύ χτύπημα στον δεξιό ώμο του ταξιδιώτη σημαίνει ότι πρέπει να στρίψει δεξιά κ.ο.κ.).

Όταν ο «ταξιδιώτης» οδηγηθεί από τον συνοδοιπόρο σε ένα σημείο με χαρτί, ο συνοδοιπόρος, αφού αφήσει τον ταξιδιώτη του να ψηλαφίσει οτιδήποτε βρίσκεται γύρω από το χαρτί, γράφει το όνομα του ταξιδιώτη και έναν αριθμό. Ο αριθμός αυτός δείχνει με ποια σειρά πέρασε ο ταξιδιώτης από κάθε σημείο. Στο τέλος, ο ταξιδιώτης πρέπει με ανοιχτά μάτια να υποδείξει τα σημεία από τα οποία πέρασε αλλά και τη σειρά με την οποία τα προσέγγισε. Σε έναν δεύτερο κύκλο, γίνεται ανταλλαγή ρόλων.

**Παραλλαγή:** Αυτή έχει προταθεί από τον Joseph Cornell. Οι εμπυχωτές απλώνουν ένα σχοινί σε μια (δασική κατά προτίμηση) συστάδα αραιών φυτών, ώστε να σχηματίσει τελικά την πορεία ενός μικρού λαβύρινθου. Το σχοινί κάθε τόσο δένεται γύρω από τον κορμό κάποιου δέντρου, στα κλαδιά ενός θάμνου κ.ο.κ. Κατά θέσεις, κάτω από το σχοινί, μπορεί να τοποθετούνται κουτιά ή άλλα αντικείμενα (τα ονομάζουμε «νάρκες», «βάραθρα», «κινούμενη άμμο» ή οτιδήποτε άλλο μπορεί να υπαγορεύει ότι τα αντικείμενα αυτά δεν πρέπει να πατηθούν).

Κάθε «ταξιδιώτης» πρέπει με δεμένα μάτια να ακολουθήσει το σχοινί και να επιστρέψει στην αφετηρία. Στη διαδρομή δεν πρέπει να πατήσει τα εμπόδια. Για τα εμπόδια προειδοποιείται από τον «συνοδοιπόρο» του που τον ακολουθεί από κοντά με ανοιχτά μάτια. Όμως κάθε τόσο τον προειδοποιεί και για ανύπαρκτα εμπόδια!!!! Κάθε τόσο ο συνοδοιπόρος ή ο εμπυχωτής ζητά από τον ταξιδιώτη να ψηλαφίσει μια χαρακτηριστική πέτρα ή τον κορμό ενός δέντρου κ.ο.κ. Στο τέλος της διαδρομής, με ανοιχτά μάτια πλέον, ο ταξιδιώτης καλείται να υποδείξει τα αντικείμενα που είχε ψηλαφίσει.

## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά καλούνται να συμπληρώσουν τα 14 κενά διαμερίσματα της θήκης αναζητώντας όσα αναγράφονται σε κάθε ένα από αυτά.



**ΥΛΙΚΑ:** Φωτοτυπίες του «φύλλου δοκιμασιών» διπλωμένες σε μορφή θήκης (μία θήκη ανά μαθητή ή ανά ομάδα μαθητών), αναμνηστικά δίπλωματα.

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Ομαδική δραστηριότητα για το ύπαιθρο.

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθήτρια/-τής να παρατηρήσει το φυσικό περιβάλλον μιας περιοχής και να αναγνωρίσει στοιχεία που δεν είναι ορατά με μια πρώτη ματιά. Ο συνδυασμός ομαδικού πνεύματος, αναζήτησης, περιπλάνησης και ανακάλυψης αναμένεται να προσδώσουν θετικά συναισθήματα που θα συσχετιστούν (συνειδητά και ασυνείδητα) με την επαφή τους με τη φύση.

## Η δραστηριότητα:

Η δραστηριότητα θα γίνει στο ύπαιθρο.

Φροντίζουμε από πριν να προμηθευτούμε ή να ετοιμάσουμε, με τη βοήθεια των παιδιών, χάρτινες ή ξύλινες θήκες (π.χ. έτοιμες εργαλειοθήκες) με 14 τουλάχιστον διαμερίσματα η κάθε μία. Εύκολα μπορούμε επίσης να ετοιμάσουμε τέτοιες θήκες με τα «φύλλα δοκιμασιών». Αφού τα φωτοτυπήσουμε: α) θα ψαλιδίσουμε τις 4 διακεκομμένες γραμμές που υποδεικνύονται, β) θα τσακίσουμε τα χαρτιά στο περιθώριο του πίνακα με τις «εντολές» καθώς και στις (4) υπόλοιπες διακεκομμένες γραμμές και τέλος γ) θα συρράψουμε τα άκρα ώστε να σχηματιστεί μία ανοιχτή θήκη.

Αρχικά ξεκαθαρίζουμε εάν κάθε παιδί θα συμμετέχει στη δραστηριότητα ατομικά ή σαν μέλος μιας ομάδας. Επίσης καθορίζουμε την χρονική διάρκεια και την επικράτεια μέσα στην οποία πρέπει να κινηθούν τα παιδιά.

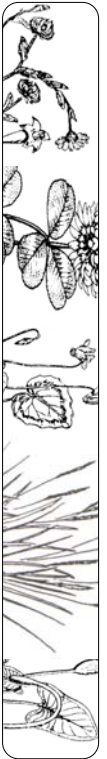
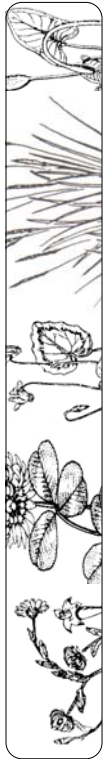
Κατόπιν δίνουμε σε κάθε παιδί ή ομάδα από μία θήκη-φύλλο δοκιμασιών.

Τα παιδιά θα προσπαθήσουν να ανακαλύψουν και να τοποθετήσουν στη θήκη τους όσα αναγράφονται σε αυτή (μέσα στα προκαθορισμένα χρονικά περιθώρια).

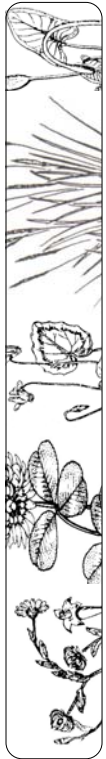
Ξεκαθαρίζεται ότι δεν πρέπει να κοπούν χλωρά κλαδιά ή λουλούδια ενώ στο τέλος θα σκορπιστούν όλα τα ευρήματα για να αποικοδομηθούν φυσικά.

Στο παιδί ή στην ομάδα που θα συμπληρώσει πρώτη τα διαμερίσματα ή θα έχει τα περισσότερα συμπληρωμένα διαμερίσματα στη λήξη της δραστηριότητας μπορεί να απονεμηθεί «δίπλωμα διάκρισης». Στα υπόλοιπα θα μπορούσε να δοθεί «δίπλωμα αναμνηστικό».

Σε μια παραλλαγή της δραστηριότητας ΔΕΝ δίνεται έντυπο φύλλο δοκιμασιών. Εκ των προτέρων συμπληρώνονται από τους εμπυχωτές τα διαμερίσματα μιας «θήκης-υπόδειγμα». Αυτή η θήκη παρουσιάζεται για λίγα δευτερόλεπτα στα παιδιά που θα πρέπει να ΑΠΟΜΝΗΜΟΝΕΥΣΟΥΝ το περιεχόμενο των διαμερισμάτων της. Στη συνέχεια κάθε παιδί (ή ομάδα παιδιών) θα προσπαθήσει να συμπληρώσει τη δική του (-τους) θήκη. Μπορεί μάλιστα να οριστεί ότι θα πρέπει να συμπληρωθεί με την ΙΔΙΑ ΣΕΙΡΑ που έχει συμπληρωθεί η «θήκη-υπόδειγμα»!



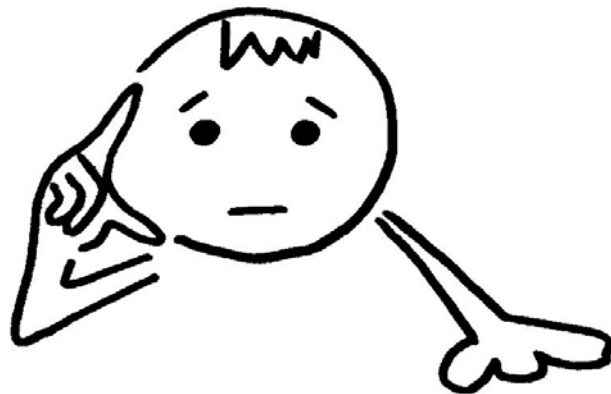
ένα φτερό	ένας σπόρος που παρασύρθηκε από τον άνεμο	ένα μισοφαγωμένο φύλλο (όχι από εμένα!)	ένα αγκάθι
	Μαθητής/-τρια:		
ένα ξερό φύλλο	κάτι χνουδωτό	κάτι αιχμηρό	τρεις (3) διαφορετικοί σπόροι
	κάτι στρογγυλό	κάτι λείο	
δέκα (10) μικρά-μικρά χαλίκια	κάτι μαλακό	κάτι κόκκινο	κάτι που θυμίζει τον εαυτό μου



1 ξερό φύλλο Κεφαλλονίτικου Έλατου <i>Abies cephalonica</i>	Πέντε (5) διπλές (ξηρές) βελόνες Μαυρόπευκου	Τέσσερα (4) λέπια (καρπικά) κουκουναριού ελάτης	Δύο (2) ξερά φύλλα Ιξού <i>Viscum album</i>
	Μαθητής/-τρια:		
ένα (1) κομμάτι ξύλου σε αποσύνθεση	Ένα (1) χαλίκι ασβεστόλιθου	ένα (1) φτερό	το αποτύπωμα ενός φύλλου σε χαρτί
	Ένα (1) ξηρό κύπελλο βελανιδιού	Ένα (1) χαλίκι σχιστόλιθου	
Ένα (1) ξερό φυλλάριο φτέρης	Ένα (1) κομματάκι φλοιού δέντρου	2 ξηρές βελόνες Άρκευθου <i>Juniperus oxycedrus</i>	1 πεσμένο κουκουνάρι Μαύρης Πεύκης <i>Pinus nigra</i>

Δ. Φύλλα δραστηριοτήτων

# στοχασμού



## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά αφηγούνται και αναλύουν (αλλά και «μαγνητοφωνούν» ταυτόχρονα) μια ιστορία που βασίζεται σε υποθετικούς λόγους κατάρρευσης μιας μελλοντικής κοινωνίας του Ταϋγέτου.



**ΥΛΙΚΑ:** Ψηφιακοί εγγραφείς ήχου.



**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Όλη η τάξη.



**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθητής/-τρια να συμπεράνει ποιες θα έπρεπε να είναι οι επιλογές της κοινωνίας σε περίπτωση που αντιμετωπίζει τον κίνδυνο «κατάρρευσης».

## «Κατάρρευση» ...με λογική και φαντασία

Προτείνουμε να διαβάσετε στα παιδιά το κείμενο που ακολουθεί ή να το περιγράψετε ελεύθερα.

Μελετώντας διάφορους λαούς και τους λόγους που οδήγησαν τις κοινωνίες τους σε «κατάρρευση»\*, ο βιογεωγράφος Jared Diamond\*\*, προτείνει πέντε παράγοντες που πιθανόν να ενέχονται στην κατάρρευση των κοινωνιών:

- **Περιβαλλοντική καταστροφή** (Από τα πιο ακραία παραδείγματα είναι μάλλον αυτό του Νησιού του Πάσχα, όπου οι κάτοικοι του (μεταξύ 900 μ.Χ. -1722 μ.Χ. και ιδιαίτερα μέχρι το 1400 μ.Χ.) εξαφάνισαν ΟΛΑ τα δέντρα του απομονωμένου νησιού με αποτέλεσμα στο τέλος να μην έχουν ξύλο ούτε για να ναυπηγήσουν λίγα μονόξυλα πλεούμενα που θα τους εξασφάλιζαν τροφή από την ανοιχτή θάλασσα!).
- **Κλιματική αλλαγή** (Ενδεικτικά αναφέρονται οι περιοδικές καταρρεύσεις των Μάγια της προκολομβιανής Αμερικής που σχετίζονται με περιόδους ξηρασίας. (Πως διαπιστώθηκε η ξηρασία; Με ανάλυση του ισότοπου οξυγόνου-18 που έχει εναποτεθεί στα κελύφη σαλιγκαριών κ.ά. ζώων. Το ισότοπο αυξάνεται κατά τη διάρκεια μιας ξηρασίας. Επίσης έχει διαπιστωθεί εμμέσως με τη μελέτη παλιάς γύρης που εντοπίζεται σε ραδιοχρονολογημένα στρώματα ιζημάτων. Σε περιόδους ξηρασίας περιορίζεται η γύρη δέντρων και αυξάνεται αυτή των χορταριών).
- **Εχθρικοί γείτονες** (Ενδεικτικά αναφέρονται οι αποικίες των Βίκινγκς στη Βίνλαντ της Βόρειας Αμερικής που δεν άντεξαν τις επιθέσεις των Ινδιάνων με τους οποίους δεν κατάφεραν να συνάψουν καλές σχέσεις).
- **Φιλικό εμπορικό εταίρο** (Εάν ο εμπορικός εταίρος σου εξασθενήσει για οποιοδήποτε λόγο (συμπεριλαμβανομένης της περιβαλλοντικής καταστροφής) και δεν μπορεί να προσφέρει κάποιο ουσιώδες εισαγόμενο είδος ή πολιτισμικό δεσμό, τότε υπάρχει ο κίνδυνος να εξασθενήσει η δική σου κοινωνία. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση των πολυνησιακών νησιών στον Ειρηνικό ωκεανό Χέντερσον και Πίτκερν (το περίφημο δηλαδή ακατοίκητο νησί όπου κατέφυγαν οι στασιαστές του πολυκινηματογραφημένου «Μπάουντι»). Μαζί με το νησί Μανγκαρέβα αποικίστηκαν από Πολυνήσιους γύρω στο 800 μ.Χ. Κάθε νησί είχε τα δικά του θέλητρα αλλά και ελλείψεις που κάλυπτε με το εμπόριο που γινόταν με τα άλλα δύο. Η «πλούσια» Μανγκαρέβα, που ήταν κέντρο ενός πολύ μεγαλύτερου εμπορικού δικτύου, κάποια στιγμή αντιμετώπισε τις επιπτώσεις της αποδάσωσης και διάβρωσης των εδαφών της και βυθίστηκε σε ένα εφιάλητη εμφυλίων πολέμων και λιμών. Το εμπόριο είχε σταματήσει γύρω στο 1500 μ.Χ. Στη συνέχεια, ο πληθυσμός των δύο μικρότερων νησιών που εξαρτιόταν από τη Μανγκαρέβα, αφανίστηκε εντελώς).
- **Αντίδραση της κοινωνίας στα περιβαλλοντικά της προβλήματα** (Κάποιες κοινωνίες αντέδρασαν στα περιβαλλοντικά τους προβλήματα ενώ άλλες δέχθηκαν απλώς τη μοίρα τους. Ένα από τα πιο μακρόχρονα πειράματα αειφόρου παραγωγής τροφίμων στον κόσμο είναι η διάρκειας 7.000 ετών γεωργία στη Νέα Γουινέα που στήριξε μια πολυπληθή κοινωνία. Σε μια περιοχή που δέχεται μέχρι και 10 μέτρα βροχής το χρόνο, έχει συχνούς σεισμούς, κατολισθήσεις (και σε μεγαλύτερα υψόμετρα) παγετούς. Μεταξύ άλλων μέτρων που πήρε η ντόπια κοινωνία διακρίνουμε τις δασοκαλλιέργειες **ενδημικών** δέντρων Καζουαρίνας που αντιστάθμισαν τις συνέπειες της, αναγκαστικής για τη γεωργία, αποδάσωσης. Επίσης τα κάθετα στις πλαγιές αποστραγγιστικά κανάλια (και όχι οριζόντια όπως συνηθίζεται αλλού) που στραγγίζουν αποτελεσματικά τις τεράστιες ποσότητες βρόχινου νερού. Άλλο ένα παρόμοιο παράδειγμα είναι το μικροσκοπικό νησάκι Τικόπια του ΝΔ Ειρηνικού. Κατοικείται αδιαλείπτως επί σχεδόν 3.000 χρόνια. Παρόλο που έχει μια πυκνότητα πληθυσμού 310 ανθρώπων ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο, το νησί είναι καταπράσινο. Όμως σχεδόν κάθε είδος φυτού χρησιμοποιείται με τον ένα ή τον άλλο τρόπο. Συστάδες άγριας βλάστησης διατηρούνται γιατί προσφέρουν τροφή (όχι νόστιμη!) που τους σώζει από λιμό όταν ακραία καιρικά φαινόμενα (κυκλώνες) πλήττουν το νησί. Τα μεγάλα κτηνοτροφικά ζώα έχουν αποκλειστεί από το νησί με το σκεπτικό ότι για 10 κιλά χοιρινού κρέατος απαιτούνται περίπου 100 κιλά λαχανικών, που καταναλώνονται από τους ανθρώπους επίσης. Αξιοσημείωτη επίσης είναι και η περίπτωση της Ιαπωνίας που στηρίζει μία από τις μεγαλύτερες πυκνότητες πληθυσμού αλλά απολαμβάνει το εντυπωσιακό νούμερο του 74% δασοκάλυψης!).

## Περιβαλλοντικά αίτια «κατάρρευσης»

Ο βιογεωγράφος επισημαίνει ότι οι διαδικασίες μέσω των οποίων κοινωνίες του παρελθόντος αυτοϋπονομευτήκαν καταστρέφοντας το περιβάλλον τους ανήκουν σε οκτώ κατηγορίες:

- Αποδάσωση και καταστροφή ενδαιτημάτων
- Προβλήματα εδάφους (διάβρωση, αλάτωση και απώλεια γονιμότητας)
- Προβλήματα διαχείρισης υδάτων
- Υπερθήρευση
- Υπεραλίευση
- Επίδραση εισαγόμενων ειδών σε αυτόχθονα είδη
- Αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού
- Αυξημένη κατά κεφαλήν επίδραση των ανθρώπων.

Ενώ προσθέτει ότι σήμερα αντιμετωπίζουμε άλλα τέσσερα περιβαλλοντικά προβλήματα:

- Ανθρωπογενείς κλιματικές αλλαγές
- Συσσώρευση τοξικών χημικών ουσιών στο περιβάλλον
- Ενεργειακό έλλειμμα
- Πλήρης χρησιμοποίηση της γήινης φωτοσυνθετικής ικανότητας από τον άνθρωπο.

Ο ίδιος δεν γνωρίζει κάποια περίπτωση κοινωνίας που κατέρρευσε εξαιτίας αποκλειστικά μιας περιβαλλοντικής καταστροφής. Συμβάλλουν πάντα και άλλοι παράγοντες. Αν για παράδειγμα μια κοινωνία δεν είχε ήδη εξαντλήσει εν μέρει τους περιβαλλοντικούς της πόρους, ίσως να είχε επιβιώσει όταν μια κλιματική αλλαγή προκάλεσε την εξάντλησή τους.

Αξίζει να σημειωθεί και η επισήμανση που κάνει ότι η σημερινή παγκοσμιοποίηση «καθιστά αδύνατη τη μεμονωμένη κατάρρευση σύγχρονων κοινωνιών. Για πρώτη φορά στην ιστορία αντιμετωπίζουμε τον κίνδυνο καθολικής παρακμής».

## Η δραστηριότητα: με φαντασία και λογική

Ζητήστε από τα παιδιά να υποθέσουν ότι 2 ή περισσότεροι παράγοντες κατάρρευσης παρουσιάζονται ταυτόχρονα στην περιοχή του Ταϋγκετου. Ο ένας πρέπει οπωσδήποτε να αφορά σε περιβαλλοντικά αίτια.

Ας περιγράψουν όσο γίνεται πιο αναλυτικά τα υποθετικά σενάρια τους. Θα μπορούσε κάθε ομάδα μαθητών να επεξεργαστεί έναν διαφορετικό παράγοντα.

Στη συνέχεια θα πρέπει να σκεφτούν τα επιχειρήματα που θα προτείνουν στην τοπική κοινωνία για να αντιμετωπίσει το μεγάλο πρόβλημα. Παράλληλα, τι θα κάνει ο/η καθένας/καθεμιά ξεχωριστά για να συμβάλει στην επίλυση ;

Καταγράψτε τα σενάρια και τις απόψεις. Είτε με σημειώσεις, είτε με εγγραφέα ήχου. Σκεφτείτε ότι το υλικό μπορεί να είναι η βάση της πλοκής ενός λογοτεχνικού ή θεατρικού έργου της τάξης.

\*Ως κατάρρευση ο μελετητής εννοεί μια δραματική μείωση του ανθρώπινου πληθυσμού και/ή της πολιτικής, οικονομικής και κοινωνικής συνθετότητας, σε σημαντική έκταση και για μεγάλη χρονική περίοδο.

\*\*Στα ελληνικά κυκλοφορεί από τις εκδόσεις Κάτοπτρο: Diamond Jared (2006). Κατάρρευση, Πως οι κοινωνίες επιλέγουν να αποτύχουν ή να επιτύχουν. Εκδόσεις Κάτοπτρο. 700 σελ. (ISBN 960-7778-95-2)

## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά επιλέγουν τα υλικά που θα χρειαστούν για ένα φιλικό προς το περιβάλλον πανηγύρι.



**ΥΛΙΚΑ:** Ερωτηματολόγιο



**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Ομαδική δραστηριότητα



**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθητής/-τρια να στοχαστεί την πιθανότητα να καταναλώνει υλικά που είναι πιο «φιλικά προς το περιβάλλον».

## Σκουπίδια παντού

Το πρόβλημα των σκουπιδιών δεν περιορίζεται στην παράνομη και ανεξέλεγκτη απόρριψή τους σε ρεματιές, δημόσιους χώρους κλπ. Ακόμη και όταν καταλήγουν σε χώρους διαχείρισής τους (όπως οι ΧΥΤΑ-Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων) δημιουργούν πάμπολλα προβλήματα:

Ενδεικτικά:

- Τα καυσαέρια από την αυτανάφλεξη ή την κανονική καύση τους ρυπαίνουν τον αέρα. Μεταξύ των ρύπων που εκλύονται περιλαμβάνονται διοξίνες που έχουν χαρακτηριστεί ως καρκινογόνες.
- Ρύποι που διαρρέουν σε υγρή μορφή στο έδαφος επιβαρύνουν τα υπόγεια νερά.
- Πριν θαφτούν, πολλά απορρίμματα καταναλώνονται από καιροσκοπά ζώα (αρουραίους, Ασημόγλους, κουρούνες κλπ) που πληθαίνουν ανεξέλεγκτα προκαλώντας προβλήματα σε άλλα ζώα ή και στον άνθρωπο.
- Η δυσοσμία ενοχλεί τους κατοίκους ή εργαζόμενους γειτονικών περιοχών.

Η (υποθετική;) προετοιμασία ενός ευχάριστου γεγονότος (πανηγυριού) θα μπορούσε να είναι η αφορμή για μια κριτικοστοχαστική αντιμετώπιση της «πηγής του κακού»: της παραγωγής σκουπιδιών.

## Η δραστηριότητα:

Αυτή τη φορά δεν θα εξερευνήσουμε τη φύση του Ταϊγέτου αλλά τη δυνατότητα να τον κρατήσουμε καθαρό.

Υποθέτετε ότι προετοιμάζετε ένα μεγάλο πανηγύρι που θα γίνει στο ύπαιθρο. Μάλλον σε ένα μεγάλο ξέφωτο που σίγουρα δεν βρίσκεται μέσα στα όρια κάποιας προστατευόμενης περιοχής. Ο καλοκαιρινός καιρός θα εξασφαλίσει μια ευχάριστη βραδιά ενώ το χορτάρι που δεν είναι τόσο τρυφερό πλέον θα αντέξει πιθανόν την πίεση των ποδοπατημάτων.

Δεν υποδεικνύουμε, ούτε βαθμολογούμε κάποια λύση. Θα αφήσουμε ελεύθερη την αντιπαράθεση απόψεων. Θα ζητήσουμε μονάχα από τα παιδιά να τεκμηριώνουν τις απόψεις τους. Γι'αυτό ίσως χρειαστεί να δοθεί χρόνος για να ελέγξουν τη σχετική βιβλιογραφία.

Το φετινό πανηγύρι θα είναι διαφορετικό: θα προσπαθήσουμε να γίνει, όσο είναι δυνατόν, πιο «φιλικό προς το περιβάλλον». Θα προσπαθήσουμε να περάσουμε εξίσου καλά παράγοντας όμως λιγότερα σκουπίδια και ζημιώνοντας λιγότερο το χώρο όπου θα διεξαχθεί. Θα αιτιολογήσουμε ΟΛΕΣ μας τις επιλογές (θετικές και αρνητικές).

Επιλογή χώρου	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΓΙΑΤΙ;
Η μεταφορά θα γίνει με ναυλωμένα λεωφορεία.			
Οι επισκέπτες θα έρθουν και θα φύγουν με τα πόδια. Η είσοδος στα Ι.Χ. θα αποφευχθεί με τοποθέτηση μπαρών.			
Το σημείο θα έχει άνετο χώρο στάθμευσης Ι.Χ.			
Υπάρχει τρεχούμενο νερό;			
Άλλο:			

Τραπέζια-καθιστικά	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΓΙΑΤΙ;
Ξύλινοι πάγκοι			
Χαλάκια. Οι άνθρωποι θα κάτσουν στο έδαφος με χαλάκια και μαξιλάρια.			
Πλαστικές καρέκλες			
Άλλο:			

Πιάτα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΓΙΑΤΙ;
Χάρτινα με επένδυση λεπτού πλαστικού φύλλου			
Κεραμικά ή πορσελάνινα			
Λαδόκολλα			
Πλαστικά, μιας χρήσης			
Τίποτα. Θα γίνει σαφές στις αφίσες και τις υπόλοιπες ανακοινώσεις ότι: «οι οργανωτές με χαρά θα μοιράσουν ΔΩΡΕΑΝ φαγητό μόνο σε όσους φέρουν μαζί τους πιάτο-μαχαιροπήρουνα. Για να βοηθήσουμε όλοι στη μείωση των σκουπιδιών»			
Άλλο:			

Μαχαιροπήρουνα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΓΙΑΤΙ;
Πλαστικά μιας χρήσης			
Μεταλλικά			
Τίποτα (βλ. «πιάτα»)			
Άλλο:			

## Επιλογή χώρου

Ποτήρια κρασιού	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΓΙΑΤΙ;
Γυάλινα			
Χάρτινα μιας χρήσης, αδιαβροχοποιημένα			
Τσίγκινα			
Τίποτα (βλέπε «Πιάτα»)			
Άλλο:			

Τραπεζομάντηλα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΓΙΑΤΙ;
Βαμβακερά			
Ταβέρνας (χάρτινα με φύλλο πλαστικού στο κάτω μέρος)			
Τίποτα. Στο τέλος θα σκουπιστούν οι πάγκοι.			
Πλαστικά πολλαπλών χρήσεων			
Άλλο:			

Πλύσιμο κουζινικών	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΓΙΑΤΙ;
Στην πηγή με σαπούνι. Τα απόνερα θα διαλυθούν στο ρυάκι που σχηματίζει η ίδια πηγή.			
Με νερό βυτιοφόρου που θα μεταφερθεί σε σημείο όπου τα απόνερα θα απορρέουν σε μικρό λάκκο που θα ανοιχθεί για την περίπτωση.			
Θα μεταφερθούν και θα πλυθούν σε οικισμό με δίκτυο αποχέτευσης που καταλήγει σε μονάδα «Βιολογικού Καθαρισμού»			
Όχι (βλέπε «Πιάτα»). Ο καθένας θα πάρει τα προσωπικά του κουζινικά μαζί.			
Όχι. Τα κουζινικά μιας χρήσης θα δοθούν για ανακύκλωση ή θα πεταχτούν στα σκουπίδια.			
Άλλο:			

## Επιλογή χώρου

Σαλάτες	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΓΙΑΤΙ;
Τα λαχανικά θα κοπούν εκ των προτέρων. Θα προστεθεί λάδι-αλάτι κλπ.			
Τα λαχανικά θα κοπούν εκ των προτέρων. Δεν θα προστεθεί λάδι. Όποιος παίρνει πιάτο σαλάτας θα προσθέτει λάδι με λαδερό ώστε όσα κομμένα λαχανικά δεν καταναλωθούν να μπορούν να «κομποστοποιηθούν».			
Άλλο:			

Αναψυκτικά	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΓΙΑΤΙ;
Σε αλουμινένια κουτάκια που θα συγκεντρωθούν σε ξεχωριστούς κάδους για να δοθούν για ανακύκλωση.			
Τίποτα. Δεν θα μοιραστούν αναψυκτικά: Μόνο κρασί και νερό.			
Άλλο:			

Αποφάγια-υπολείμματα	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΓΙΑΤΙ;
Τα υπόλοιπα από τον καθαρισμό των λαχανικών θα δοθούν σε οικόσιτα ζώα (χοίρους, κότες κλπ)			
Τα υπόλοιπα από τον καθαρισμό των λαχανικών θα θαφτούν στο δάσος.			
Τα υπόλοιπα από τον καθαρισμό των λαχανικών θα θαφτούν σε αγροτική περιοχή.			
Τα υπόλοιπα από τον καθαρισμό των λαχανικών θα τοποθετηθούν σε κάδο «κομποστοποίησης».			
Θα πεταχτούν στα σκουπίδια.			
Άλλο:			

## Με λίγα λόγια!

Τα παιδιά συμπληρώνουν έναν ημιδομημένο χάρτη εννοιών που αναφέρεται στις δασικές πυρκαγιές.



**ΥΛΙΚΑ:** Αποσπάσματα εργασιών που αναφέρονται στις δασικές πυρκαγιές, μαυροπίνακας-κιμωλίες ή χαρτιά-μολύβια.

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ:** Ομάδες μαθητών και στη συνέχεια όλη η τάξη.

**ΣΚΟΠΟΙ:** Κάθε μαθητής/-τρια να προτείνει και να δικαιολογεί μέτρα αντιμετώπισης των δασικών πυρκαγιών και των επιπτώσεών τους στη φύση και την κοινωνία.

## Το πρόβλημα

Σήμερα, οι φωτιές που ξεκινούν από ανθρώπινη αμέλεια ή εμπρησμό είναι ένα διαδεδομένο και έντονο πρόβλημα της ελληνικής φύσης και κοινωνίας. Είναι σίγουρο μάλιστα ότι ξεπερνά τα όρια ενός φυσικού φαινομένου. Οι φωτιές ευνοούνται σε ένα μεγάλο μέρος της χώρας («ζώνες υψηλού κινδύνου για πυρκαγιές») όπου υπάρχει μια παρατεταμένη ξηροθερμική περίοδος (από το τέλος της άνοιξης έως τις αρχές φθινοπώρου περίπου). Από τις πυρκαγιές σε φυσικά ή ημι-φυσικά οικοσυστήματα, αυτές που προκαλούν τη μεγαλύτερη απογοήτευση είναι σίγουρα αυτές που εκδηλώνονται σε δάση. Δικαιολογημένα βέβαια αφού χρειάζεται μεγαλύτερος χρόνος για να επανέλθει το δάσος σε αντίθεση με τη θαμνώδη ή ποώδη βλάστηση.

Μεγάλο μέρος των ελληνικών όπως και των υπόλοιπων μεσογειακού τύπου περιβάλλοντων έχουν διαμορφωθεί από τη φωτιά (που εν μέρει μπορεί να είναι ένα φυσικό φαινόμενο) και έχουν αναπτύξει τρόπους να ξεπερνούν το πρόβλημα. Πλούσια δάση μπορούν να ανακάμψουν τελείως μετά από κάποια χρόνια. Προϋπόθεση όμως για αυτό είναι να μην επέμβει αρνητικά ο άνθρωπος (βόσκηση, καταπάτηση κλπ).

## Η δραστηριότητα

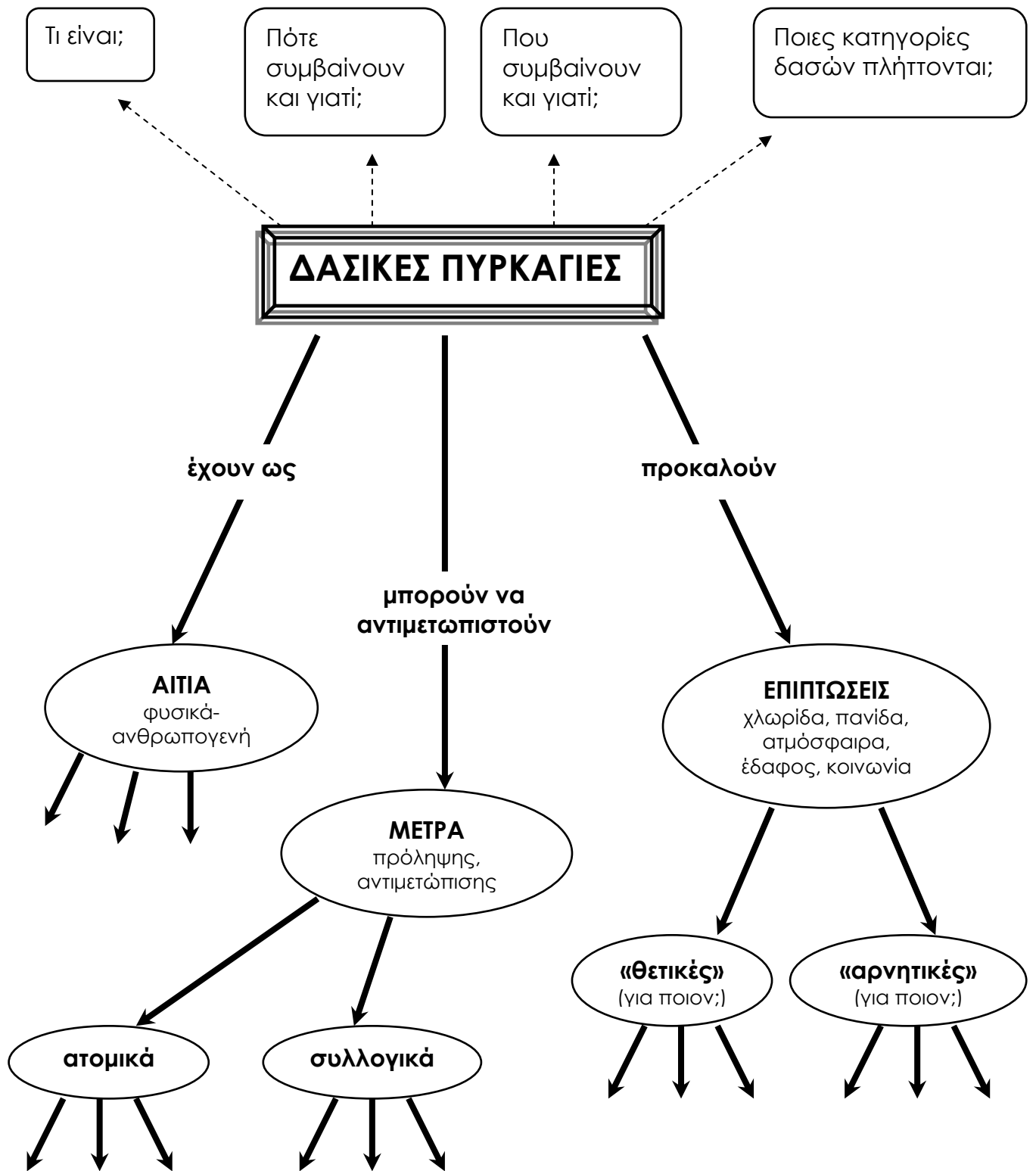
Αναφερθείτε στο πρόβλημα των δασικών πυρκαγιών. Μπορείτε να μοιράσετε αντίγραφα ή να απαγγείλετε τα αποσπάσματα εντύπων που αναφέρονται στο φύλλο «σχόλια για τις δασικές πυρκαγιές».

Εάν υπάρχει χρόνος και δυνατότητα, τα παιδιά μπορούν να ψάξουν και σε άλλα έντυπα για περισσότερες πληροφορίες.

Η ανάθεση εργασίας θα γίνει αρχικά σε μικρές ομάδες μαθητών/-τριών. Μοιράζετε αντίγραφα του φύλλου «διάγραμμα δασικών πυρκαγιών» ή προτείνετε ένα διάγραμμα δικής σας σύνθεσης.

Η πορεία μπορεί να είναι η εξής:

1. Κάθε ομάδα συμπληρώνει το διάγραμμα (χάρτη εννοιών)
2. Όλες οι ομάδες παρουσιάζουν μία-μία τον χάρτη τους.
3. Εντοπίζονται λάθη, παραλείψεις, δίνονται διευκρινίσεις.
4. Συλλογικά ετοιμάζεται ένας κοινά αποδεκτός χάρτης (στον πίνακα ή σε μεγάλο χαρτόνι).



.....Έτσι, αφού διήρκεσε μια εβδομάδα, κατέστρεψε τελικά 12.500 ha περίπου, δάσους κατά το πλείστον. Δύο χρόνια περίπου μετά τη μεγάλη καταστροφή παρατηρούμε ότι ήδη υπάρχει μια ικανοποιητική αναγέννηση σχεδόν σ'ολόκληρη την περιοχή και αν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα μπορούν στο μέλλον να προκύψουν σε πολλές περιπτώσεις, συστάδες πολύ καλύτερης ποιοτικής σύνθεσης από τις προϋπάρχουσες....

.....Μεγάλο σχετικά αριθμό φυταρίων (μέχρι και 80 πευκάκια ανά μ<sup>2</sup>) συναντούμε και στις ανατολικές εκθέσεις και παράλληλα καλής ποιότητας, ειδικά όταν καλυτερεύουν οι σταθμολογικές συνθήκες. Ο αριθμός των φυταρίων είναι ιδιαίτερα μεγάλος εκεί που υλοτομήθηκαν τα καμένα δένδρα και σχετικά αναμοχλεύθηκε το έδαφος.....

**Πηγή:** Ζάγκας, Δ. Θεοχ.(1987): Έρευνα της Φυσικής Αναγέννησης της Χαλεπίου Πεύκης μετά από Πυρκαγιά στην Περιοχή του Όρους Πατέρας. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τόμος Α', Αριθ.7. Θεσσαλονίκη. (σελ. 303-327)

.... Ο Gill (1977), περιγράφει σε γενικές γραμμές τις βασικές προσαρμογές των φυτών στη φωτιά στις μεσογειακές χώρες:

1. Η φωτιά αυξάνει το ποσοστό άνθισης
2. Υπάρχει προστασία των οφθαλμών ώστε να επιτυγχάνεται αναβλάστηση.
3. Αποθηκεύονται στο έδαφος σπόροι που ενεργοποιούνται από τη φωτιά
4. Αποθηκεύονται σπόροι πάνω στο φυτό και η φωτιά ενεργοποιεί τη διασπορά τους.

**Πηγή:** Παντής Γιάννης (1987): Δομή Δυναμική και Διαχείριση των Έρημων Ασφοδέλων της Θεσσαλίας. Διδακτορική Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Βιολογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών, Παράρτημα Αριθμ.1. Θεσσαλονίκη. 149 σελ.

...ο Ασφόδελος είναι γεώφυτο... Στην Ελλάδα είναι κοινότατο είδος γνωστό με τα ονόματα ασφέρδουκλας, ασφόντυλος, σπέρδουκλας, σφερδούλακας, σπερδούκλα, караβούκι, ακαρώνι, άρβηκας.... Υπάρχουν... περιοχές όπου ο ασφόδελος κυριαρχεί. Τα οικοσυστήματα αυτά (Ασφοδελικά οικοσυστήματα) εντοπίζονται συχνότερα στη Β. Αφρική και στις Ανατολικές ακτές τις Μεσογείου.... και... είναι το σύνθετο αποτέλεσμα παραγόντων κλιματικών, εδαφικών, της υπερβόσκησης, των συχνών πυρκαγιών, και της αποψίλωσης της βλάστησης. Τα συστήματα αυτά ονομάζονται «ασφοδελο-γεωφυτικοί έρημοι»... θεωρούνται καταληκτικά στάδια των διεργασιών υποβάθμισης των μεσογειακών οικοσυστημάτων..... (..ερημοποιημένες θεωρούνται οι περιοχές που ακόμη και ύστερα από 25 έτη προστασίας δεν μπορούν να επανέλθουν στην αρχική τους κατάσταση..).

.... Στην περιοχή της Θεσσαλίας φαίνεται να υπάρχουν δύο τελικά στάδια της υποβαθμιστικής διαδικασίας: οι θυμαρώνες, όταν ασκείται έντονη βόσκηση και οι έρημοι ασφοδέλων, όταν ασκείται συνδυασμός έντονης βόσκησης και συχνής φωτιάς....

**Πηγή:** Παντής Γιάννης (1987): Δομή Δυναμική και Διαχείριση των Έρημων Ασφοδέλων της Θεσσαλίας. Διδακτορική Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Βιολογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών, Παράρτημα Αριθμ.1. Θεσσαλονίκη. 149 σελ.

...Η φωτιά προκαλεί σοβαρές άμεσες, έμμεσες και μακροχρόνιες επιπτώσεις τόσο στο βιοτικό όσο και στο αβιοτικό μέρος των οικοσυστημάτων. Στο αβιοτικό μέρος των οικοσυστημάτων προκαλούνται μεταβολές που εντοπίζονται κυρίως στις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους: θερμοκρασία, υγρασία, περιεχόμενο σε οργανική ουσία και θρεπτικά άλατα, αερισμός, pH, έκπλυση και διάβρωση (DE BANO κ. συν.1977). Στο βιοτικό μέρος των οικοσυστημάτων η φωτιά προκαλεί μεταβολές σε όλα τα επίπεδα βιολογικής οργάνωσης. Εξαιτίας της φωτιάς είναι δυνατό να μεταβληθούν: η φυσιογνωμία της βλάστησης, η σύνθεση και ο αριθμός ειδών χλωρίδας και της πανίδας, η πυκνότητα των διάφορων πληθυσμών και η δραστηριότητα των ατόμων. Το εύρος των μεταβολών ποικίλλει βέβαια ανάλογα με το είδος της φωτιάς. Τα χαρακτηριστικά της φωτιάς ποικίλουν κατά περίπτωση. Διακρίνονται όμως, ως ακραίες καταστάσεις, οι μη ελεγχόμενες «φυσικές» πυρκαγιές από τις ήπιες προγραμματισμένες...

...Η φωτιά αποτεφρώνει το σύνολο ή μέρος του υπέργειου οργανικού υλικού...

...Σε πολλές περιοχές του πλανήτη, η συχνή περιοδική εκδήλωση πυρκαγιών έχει διαδραματίσει σοβαρό ρόλο στη διαμόρφωση της δομής και της δυναμικής των οικοσυστημάτων. Στις περιοχές αυτές επικρατούν συνήθως λίγα ευρύοικα είδη, σε αντίθεση με τις περιοχές, όπου η σταθερότητα του περιβάλλοντος ευνοεί την ύπαρξη πολλών στενόοικων ειδών....Η συχνή εκδήλωση πυρκαγιών ευνοεί επίσης τα είδη που χαρακτηρίζονται από μεγάλη γεννητικότητα και διασπορά...

...Τα σπονδυλωτά εμφανίζουν κατά την εκδήλωση της φωτιάς μεγάλη ποικιλία αποκρίσεων: πανικό, ήρεμη απομάκρυνση από το μέτωπο της φωτιάς έως και προσέλκυση.....

.....ο επαναποικισμός του καμένου γίνεται σταδιακά από ζώα που προέρχονται από το άκαυτο τμήμα...

...Η φωτιά κατέστρεψε τη (φυλλο)στρωμή και προκάλεσε έτσι σημαντική μείωση της πυκνότητας των περισσότερων εδαφικών ζώων και ιδιαίτερα εκείνων που εντοπίζονται στα ανώτερα εδαφικά στρώματα και τρέφονται από το αποικοδομούμενο οργανικό υλικό....

.....οι περισσότεροι ερευνητές αποδίδουν τις μεταβολές που προκαλεί η φωτιά στη σύνθεση ειδών και την αφθονία των τρωκτικών, στις μεταβολές των χαρακτηριστικών της βλάστησης.....

...τα εδαφόβια πουλιά ευνοήθηκαν από την αποκάλυψη του εδάφους με αποτέλεσμα να προσελκυστούν στο καμένο τμήμα τρία επιπλέον είδη...

...η σύνθεση της ορνιθοπανίδας επηρεάστηκε σοβαρά από τη φωτιά, σε απόκριση προς την μεταβολή της φυσιογνωμίας της βλάστησης, αν και ο συνολικός αριθμός των ειδών παρέμεινε σχεδόν σταθερός....(σημ. δική μας: ίσος περίπου αριθμός ειδών πριν και μετά τη φωτιά αλλά διαφορετικά τα είδη)

...στο καμένο τμήμα η σύνθεση της πανίδας εμφανίζει ομοιότητες με αυτή των σιταγρών...

**Πηγή:** Σγαρδέλη, Στέφανου. (1988: *Επιπτώσεις της φωτιάς στους καταναλωτές ενός φρυγανικού οικοσυστήματος*. Διδακτορική Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Επιστημονική Επιτηρίδα του Τμήματος Βιολογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών, Παράρτημα Αριθμ.7. 221 σελ.

...μπορούμε να πούμε γενικά ότι οι πεύκες (γένος *Pinus*), οι δρύες (γένος *Quercus*) και όλα τα είδη των *Ericaceae* (ρείκια, κουμαριές, καλούνα κ.λ.π.) καθώς και τα *Cistus* (λαδανιές) είναι τυπικά «πυρόφυτα» ή «πυρόφιλα» είδη, αν και ο πιο σωστός όρος είναι «πυράντοχα», γιατί στις περιοχές της φυσικής τους εξάπλωσης εμφανίζονται κανονικά πυρκαγιές και γι' αυτό δείχνουν μια μεγάλη ικανότητα προσαρμογής στις συνθήκες που δημιουργεί η πυρκαγιά. Ο χονδρός φλοιός τους είναι ένα χαρακτηριστικό αντιπυρικό-προστατευτικό μέσο... Οι σπόροι των πεύκων, των ειδών *Cistus* (λαδανιές) και της *Calluna*, φαίνεται ότι φυτρώνουν ευκολότερα όταν υποστούν ένα θερμικό στρες. Οι κώνοι σε πολλά είδη πεύκης δεν ανοίγουν παρά μόνο αφού θερμανθούν στους 70<sup>ο</sup>-80<sup>ο</sup> C. Οι σπόροι τους πέφτοντας σε γυμνό, μετά την πυρκαγιά, έδαφος φυτρώνουν και τα αρτίφυτρά τους εξελίσσονται γρήγορα χωρίς τον ανταγωνισμό της υπόλοιπης βλάστησης. ...η χαλέπιος πεύκη διατηρεί ένα μέρος από τους κώνους, που παράγει κάθε χρόνο, κλειστούς για 5-10 χρόνια αλλά με φυτρώσιμους σπόρους... Χαρακτηριστικό είναι ότι οι κώνοι δεν ανοίγουν κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς αλλά 24-48 ώρες μετά το σβήσιμό της, όταν το έδαφος έχει πια κρυώσει...

...Καταστρεπτική γίνεται η πυρκαγιά όταν επαναλαμβάνεται συχνά και όταν, και κυρίως, μετά την πυρκαγιά επακολουθεί βόσκηση....

...Η βορειοευρωπαϊκή ζώνη της Τάιγκα, που συντίθεται από εναλλασσόμενες φυτοκοινωνίες δασικής πεύκης και ερυθρελάτης, είναι προϊόν δασικών πυρκαγιών. Εάν στην περιοχή δεν είχαμε πυρκαγιές κατά κανονικά διαστήματα η ζώνη αυτή θα καλυπτόταν, με εξαίρεση πολύ ξηρές περιοχές, από αμιγή δάση ερυθρελάτης...

...στην Μεσογειακή περιοχή και στην υποτροπική περιοχή τα πευκοδάση διατηρούνται με την βοήθεια της πυρκαγιάς (πυρογενής κλίμαξ) αλλιώς θα εξαφανίζονταν από τον ανταγωνισμό των πλατύφυλλων ειδών...

Πηγή: Ντάφη Αθ. Σπύρου (1986): *Δασική Οικολογία*. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη. 443 σελ.

...Γίνεται όλο και πιο φανερό ότι οι αρνητικές επιπτώσεις των πυρκαγιών με την πρόκληση:

- α) απωλειών στην παραγωγή ξύλου και κρίση στις ξυλοβιομηχανίες,
- β) υποβάθμισης της παραγωγικότητας των δασικών εκτάσεων
- γ) απωλειών γόνιμου και παραγωγικού δασικού εδάφους
- δ) μείωσης στην παραγωγή χρησιμοποιήσιμου νερού,
- ε) απωλειών ανθρώπινων ζώων,
- στ) ζημιών σε κτίσματα και άλλα αγαθά του πληθυσμού μας,
- ζ) απωλειών ζωικού κτηνοτροφικού κεφαλαίου,
- η) απωλειών πολύτιμου γενετικού υλικού,
- θ) απωλειών στην πανίδα μας,
- ι) υποβάθμισης του φυσικού περιβάλλοντος (αύξηση θερμοκρασίας και μείωση O<sub>2</sub> κλπ),
- κ) οικολογικής ανισορροπίας κλπ.,

δεν αφορούν μόνο στην οικονομική και κοινωνική ευημερία της οποιασδήποτε ιδιαίτερης χώρας, αλλά επεκτείνουν την επίδρασή τους αυτή στη διεθνή κοινότητά μας....

Πηγή: Λιάκος Λεωνίδας (1989): *Πυρκαγιές άγριων γαιών*. Παρουσίαση στο περιοδικό «Γεωτεχνική Ενημέρωση» του ΓΕΩΤΕΕ σύντομης έκθεσης των εργασιών σχετικής Διεθνούς Συνάντησης (Βοστώνη, ΗΠΑ, 23-26 Ιουλίου 1989).

...Οι πυρκαγιές καταστρέφουν κάθε χρόνο μεγάλες εκτάσεις δασών και είναι περισσότερο επικίνδυνες σε περιοχές που έχουν θερμά και ξερά καλοκαίρια, όπως οι παραμεσόγειες. Ακόμη είναι πιο επικίνδυνες οι πυρκαγιές σε δάση κωνοφόρων παρά σε δάση φυλλοβόλων, στη Νότιο Ευρώπη περισσότερο παρά στη Βόρειο....

..Στην Ελλάδα με τις δικές της ιδιαιτερότητες, ο μεγαλύτερος εχθρός των δασών, κυρίως όμως των οικοσυστημάτων της χαλεπίου και τραχείας πεύκης και λιγότερο της δρυός, είναι οι δασικές πυρκαγιές, ενώ των οικοσυστημάτων της μαύρης πεύκης, ελάτης, οξυάς, δασικής πεύκης ο χειρότερος εχθρός είναι τα έντομα....

...κατά την πυρκαγιά και ύστερα από αυτήν σε εδάφη επίπεδα, έχουμε γενικά αύξηση των θρεπτικών στοιχείων, τουλάχιστον προσωρινά, και απώλεια με εξαέρωση του αμμωνίου και νιτρικών (Spruyt, Barnes, 1973), ενώ σε κλίσεις, όπως στη χώρα μας, έχουμε παράσυρση της στάχτης, όπως και έκπλυση των διαλυτών στοιχείων σε βαθιά στρώματα του εδάφους...

...Με το κάψιμο του φυλλοτάπητα όμως και μέρους του χούμου, η μεγαλύτερή μας απώλεια είναι το χάσιμο των αμμωνίων ( $\text{NH}_4$ ) και νιτρικών ( $\text{NO}_3$ ), από τα οποία εξαρτάται η καλή αύξηση των δέντρων...

...με τις συνεχείς πυρκαγιές και την υπερβόσκηση έχουμε συνεχώς παράσυρση του εδάφους, δημιουργούνται σιγά-σιγά έρημοι ασφοδέλων στη Νότιο Ελλάδα και τελικά βραχοέρημοι....

...ο σπουδαιότερος παράγοντας που επιδρά στην έναρξη και επέκταση των δασικών πυρκαγιών, όταν δεν φυσάει ισχυρός άνεμος, είναι το ποσό της περιεχόμενης υγρασίας στην καύσιμη δασική ύλη...

... Αντιφωτιά ή αντίπυρας (=αντίπυρ)...Σκοπός μας είναι να κάψουμε μια ζώνη μπροστά από το κεφάλι της πυρκαγιάς, ώστε τελικά η κύρια πυρκαγιά έρχεται, ενώνεται με την αντιφωτιά και σταματάει στην καμένη περιοχή....είναι μια αρκετά επικίνδυνη επιχείρηση, μπορεί να υπερπηδήσει τη λωρίδα ή ζώνη ελέγχου (δρόμο, αντιπυρική ζώνη κ.λ.π.), και τότε εξελίσσεται σε νέα πυρκαγιά...

...Ένα από τα ερωτήματά μας των πυρκαγιών των δασών, θάμνων και χόρτων είναι η αποτίμηση των ζημιών των πυρκαγιών αυτών. Δυστυχώς, η σημερινή κοινωνία δεν αποδέχεται γενικά την αξία των έμμεσων αξιών των δασών (αξία αναψυχής, διευθέτηση απορροής νερού, θηραματικά καταφύγια κ.λ.π.), που πολλές φορές ξεπερνούν την αξία του δάσους ως ξύλο (Nao 1982, Noak 1976).....

.... Όμως υπάρχουν ήδη αρκετές εργασίες όπου, εκτός του δάσους σαν ξύλου, υπολογίζουν στις ζημιές και άλλους παράγοντες: 1. ως ζημία ξύλου, 2. ζημία στα άγρια ζώα, 3. ζημία αναψυχής, 4. ζημιές στα κοσμητικά δέντρα και θάμνους, 5. ζημιές σε κατασκευές, μηχανήματα κ.λ.π.....

....γενικά σε διεθνές επίπεδο, υπάρχει το ερώτημα πόσα θα ξοδέψουμε για πρόληψη, πόσα για κατάσβεση, πόσο αποτιμώνται οι βλάβες από τις πυρκαγιές των δασών, που διαφέρουν από χώρα σε χώρα....σε μια τελευταία μελέτη αποφαινεται ότι η προστασία των δασών της Νέας Ζηλανδίας από πυρκαγιές, υπερβαίνει την αξία τους...

Πηγή: Καϊλίδης, Δ. (1990): Δασικές Πυρκαγιές, Τρίτη Έκδοση, Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Σελ. 510. Θεσσαλονίκη

...εκτιμάται ότι το 98% όλων των δασικών πυρκαϊών στην Ελλάδα οφείλεται στην ανθρώπινη απροσεξία ή τον εμπρησμό...

Πηγή: Μπαλάσκα, Βασιλείου-Αθανάσιου Βαμβακόπουλου (επιμέλεια) (1992): *Εγχειρίδιο Δασοπυρόσβεσης*. Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Γραμματεία Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος. Θεσσαλονίκη.



Το τρίγωνο της φωτιάς

Τρόποι και μέσα καταπολέμησης των δασικών πυρκαγιών.

Για να προκληθεί μια πυρκαγιά χρειάζονται τρία στοιχεία: Θερμότητα-Οξυγόνο-Εύφλεκτο υλικό. Αν λείπει ένα από τα τρία αυτά στοιχεία, η φωτιά σβήνει μόνη της.

Για την κατάσβεση των δασικών πυρκαγιών, προσπαθούμε με τα μέσα που διαθέτουμε...να εξαφανίσουμε έναν από τους τρεις παράγοντες.

...Με κτυπήματα...απομονώνεται το οξυγόνο μεταξύ της καιγόμενης ύλης και της φλόγας...

...Με χώμα...απομονώνουμε το οξυγόνο από την καύσιμη ύλη..

...Με νερό...προσπαθούμε να απομονώσουμε το εύφλεκτο υλικό από το οξυγόνο και να κατεβάσουμε την θερμοκρασία του κάτω από την θερμοκρασία αναφλέξεώς του.

...Με αφαίρεση της καύσιμης ύλης... δημιουργούμε μια ζώνη ασφαλείας ...αφήνοντας την πυρκαγιά να έρθει και να σταματήσει μπροστά στη γυμνή ζώνη.

...Με αφρώδεις ουσίες...καλύπτουν την επιφάνεια του εύφλεκτου υλικού και ενεργούν καλύτερα από τα νερό. Πολλές φορές οι αφρώδεις ουσίες δεν απομακρύνουν εντελώς το «οξυγόνο» από την επιφάνεια του εύφλεκτου υλικού και η φωτιά εξακολουθεί να καίει. Αυτό συμβαίνει κυρίως σε εύφλεκτο υλικό που αποτελείται από χονδρό στρώμα βελονών....

...Με επιβραδυντικές ουσίες...αντιδρούν στην καύση γιατί παράγουν άκαυστα προϊόντα..

..δημιουργώντας ένα «πυρακτωμένο στρώμα» πάνω από τη φωτιά και εμποδίζουν τη δράση του οξυγόνου...

...Με αντίπυρ...σκοπός μας είναι να κάψουμε μία ζώνη μπροστά από το μέτωπο της πυρκαγιάς, ώστε τελικά «η κύρια φωτιά», να έρθει και να ενωθεί με την αντιφωτιά και να σταματήσει στην καμένη έκταση.

Πηγή: Παπαδόπουλος Γ. Θεόδωρος (χ.χ.) *Σημειώσεις Πυροπροστασίας Δασών*. Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Γραμματεία Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος. Αθήνα, 41 σελ.

- \* Αδαμακόπουλος, Τ., Π.Ματσούκα, Β.Χατζηρβασάνης (1988): *Τα βουνά του Μωρηά*. Εκδόσεις Πιτσιλός. Αθήνα. 231 σελ.
- \*Αθανασιάδη, Ηρ. Νικόλαου(1985):*Δασική Βοτανική, Συστηματική Σπερματοφύτων, Μέρος Ι*. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη.
- \*Αθανασιάδη, Ηρ. Νικόλαου(1986):*Δασική Βοτανική, Δέντρα και Θάμνοι των δασών της Ελλάδος, Μέρος ΙΙ*. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη.Θεσσαλονίκη.
- AGOSTI D. & COLLINGWOOD C., 1987.- *A provisional list of the Balkan ants (Hym. Formicidae) and a key to the worker cast* Key to the worker caste, including the European species without the Iberian. Mitt, schweiz. ent. Ges. 60: 261-293.
  - Αραμπατζής, Ι. Θεόδωρος (2001): *Θάμνοι και δέντρα στην Ελλάδα, Τόμος ΙΙ*. Οικολογική Κίνηση Δράμας-Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας. Δράμα. (ISBN 960-85951-3-4)
  - Αραμπατζής, Ι. Θεόδωρος (1998): *Θάμνοι και δέντρα στην Ελλάδα, Τόμος Ι*. Οικολογική Κίνηση Δράμας-Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας. Δράμα. (ISBN 960-85951-2-6)
- \*Arnold, E.N.- J.A. Burton-D.W.Ovenden (1978): *A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe*. William Collins Sons & Co Ltd Glasgow. (ISBN: 0-00-219318-3).
- \*Blamey, Marjorie-Christopher Grey-Wilson (1993): *Mediterranean Wild Flowers*. HarperCollins Publishers. London. (ISBN 0-00-219901-7)
- \*Bolton, Barry (1994): (1997 second printing) *Identification Guide to the Ant Genera of the World*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts. 222 pp. (ISBN 0-674-44280-6)
- \*Burton Maurice(1990)(6<sup>th</sup> repr ed.):*Guide to the Mammals of Britain and Europe*. Treasure Press, London. 256 pp. (ISBN 0 907812 08 2)
- \*Γεωργόπουλος Αλέξανδρος, Ελισάβετ Τσαλίκη(2003): *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Αρχές-Φιλοσοφία, Μεθοδολογία Παιχνίδια & Ασκήσεις*. Εκδόσεις Gutenberg, Εκπαίδευση και Περιβάλλον. 165 σελ. (ISBN 960-01-0442-5)
- \*Corbet, Gordon-Denys Ovenden (1980): *The Mammals of Britain and Europe*. Wm Collins Sons & Co Ltd, Glasgow. (ISBN:0-00-219774-X, pbk)
- Cornell, Joseph (1994): *Ας μοιραστούμε τη φύση με τα παιδιά*. Εκδοτικός Οίκος «Παρατηρητής». Θεσσαλονίκη. 143 σελ. (ISBN: 960-260-789-0)
- \*Διαμαντόπουλου Ιωάννου (1983): *Δομή και Διανομή των Ελληνικών Φρυγανικών Οικοσυστημάτων*. Διδακτορική Διατριβή που υποβλήθηκε στο Τμήμα Βιολογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Επιστημονική Επετηρίδα της Σχολής Θετικών Επιστημών. Παράρτημα Αρ.29 του 22ου Τόμου. Θεσσαλονίκη.
- Diamond, Jared (2006): *Κατάρρευση-Πως οι κοινωνίες επιλέγουν να αποτύχουν ή να επιτύχουν*. Εκδόσεις Κάτοπτρο. Αθήνα. (ISBN 960-7778-95-2). 699 σελ.
- \*Ζάγκας, Δ. Θεοχ.(1987): *Έρευνα της Φυσικής Αναγέννησης της Χαλεπίου Πεύκης μετά από Πυρκαγιά στην Περιοχή του Όρους Πατέρως*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τόμος Α', Αριθ.7. Θεσσαλονίκη. (σελ. 303-327)
- \*Grey-Wilson, Christopher-Blamey, Marjorie (1995) (2<sup>nd</sup> ed.):*Collins Pocket Guide Alpine Flowers of Britain and Europe*. HarperCollins Publishers, London.384 pp. (ISBN 0 00 220017 1).
- \*Heinzel, Hermann-Richard Fitter-John Parslow (4<sup>th</sup> ed.) (1979, reprint 1984): *The Birds of Britain & Europe with North Africa & the Middle East*. William Collins Sons & Co Ltd, London. 336 pp. (ISBN 0-00-219210-1)
- \*Heinzel, Hermann-Richard Fitter-John Parslow (12<sup>th</sup> ed.) (1997): *Collins Pocket Guide Birds of Britain & Europe with North Africa & the Middle East*. HarperCollins Publishers, London. 384 pp. (ISBN 0-00-219894-0)
- \*Καρανδινός Μιχάλης(1992):*Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλοζώων της Ελλάδας*.Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία-Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία. Αθήνα. (ISBN:960-85298-0-8)
- \*Κούκουρας, Θ.,Μ.Αριανούτσου και Π.Α.Γεράκης(1986): *Ερμηνευτικό λεξικό οικολογικών και συναφών όρων*. Ένωση Οικολόγων. Εκδόσεις Γαρταγάνη. Θεσσαλονίκη.
- \*Κουσκολέκα, Νέλλη, Άννα Ταμπούκου (επιμέλεια-συγγραφη κειμένων)(2005): *Έδαφος-Ένας ολόκληρος κόσμος* (εκπαιδευτικό πακέτο). Εκδόσεις Καλειδοσκόπιο. Αθήνα (ISBN: 960-7846-47-8).
- Λυκάκης Σήφης (1996): *Οικολογία, Τρίτη Έκδοση*. Πανεπιστήμιο Πατρών. 452 σελ.
  - Μάργαρης Νίκος. (2001): *Οδοιπορικό στο Ελληνικό περιβάλλον, Οικολογικά ταξίδια και ιστορίες στην Ελλάδα του 21<sup>ου</sup> αιώνα*. Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα (ISBN 960-393-901-3). Αθήνα. 434 σελ.
- \*Μάτης Γ. Κωνσταντίνος (1989): *Δασική Βιομετρία, ΙΙ. Δεντρομετρία*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Έκδοση Υπηρεσίας Δημοσιευμάτων. Θεσσαλονίκη.458 σελ.
- \*Μητράκος, Γιάννης (1991): *Ταύγετος, το αρσενικό βουνό του Μοριά*. Περιοδικό Νέα Οικολογία. Τεύχος 85, Νοέμβριος 1991. σελ. 38-42.

- \*ΜΙΟ-ΕCSDE- Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη (2003): *Μεθοδολογία για την εφαρμογή εκπαιδευτικών υλικών στην Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία, Πρακτικά Επιμορφωτικού Σεμιναρίου 25-26 Οκτωβρίου 2003, Χημικό Τμήμα, Πανεπιστήμιο Αθηνών*. Έκδοση του Μεσογειακού Γραφείου Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη. Αθήνα. (ISBN 960-88033-2-2)
- \*Μπαλάσκα, Βασιλείου-Αθανάσιου Βαμβακόπουλου (επιμέλεια) (1992): *Εγχειρίδιο Δασοπυρόσβεσης*. Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Γραμματεία Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος, Θεσσαλονίκη.
- \*Μπρούσαλη Πέτρου (1967): *Δέντρα του Ελληνικού Βουνού*. Έκδοσις Ελληνικού Ορειβατικού Συνδέσμου. Αθήνα.
- \*Ντάφη Αθ. Σπύρου (1986): *Δασική Οικολογία*. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη. 443 σελ.
- \*Ντάφη Αθ. Σπύρου (1986): *Δασοκομία*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Έκδοση Υπηρεσίας Δημοσιευμάτων. Θεσσαλονίκη.
- \*Παντής Γιάννης (1987): *Δομή Δυναμική και Διαχείριση των Έρημων Ασφοδέλων της Θεσσαλίας*. Διδακτορική Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Επιστημονική Επιτηρίδα του Τμήματος Βιολογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών, Παράρτημα Αριθμ.1. Θεσσαλονίκη. 149 σελ.
- \*Παπαδόπουλος Γ. Θεόδωρος (χ.χ.): *Σημειώσεις Πυροπροστασίας Δασών*. Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Γραμματεία Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος. Αθήνα, 41 σελ.
- \*Παπαμίχου, Θ. Νικόλαου (1985): *Δασικά Εδάφη*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Έκδοση Υπηρεσίας Δημοσιευμάτων. Θεσσαλονίκη.
- \*Παπαμίχος, Θ. Νικόλαος, Δ.Α. Αληφραγκής (1985): *Περιγραφή-δειγματοληψία και εργαστηριακές αναλύσεις δασικών εδαφών και φυτικών ιστών*. ΑΠΘ, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασικής Εδαφολογίας. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Έκδοση Υπηρεσίας Δημοσιευμάτων. Θεσσαλονίκη. 149 σελ.
- \*Perrins, Christopher and Sir David Attenborough(gen.ed.) (1987): *Collins New Generation Guide to the Birds of Britain and Europe*. William Collins Sons & Co Ltd, London. 320 pp. (ISBN 0-00-219769-3)
- \*Peterson, Roger-Guy Mounfort-P.A.D. Hollom-Julian Huxley-A. Κανέλλης-W. Bauer (1981): *Τα Πουλιά της Ελλάδας και της Ευρώπης*. Χρυσός Τύπος, Αθήνα.
- \*Phitos, D., A. Strid, S. Snogerup and W. Greuter (ed)(1995): *The Red Data Book of Rare and Threatened Plants of Greece*. World Wide Fund for Nature (WWF). Athens.
- \*Polunin Oleg(1980): *Flowers of Greece and the Balcans-A Field Guide*-.Oxford University Press, Walton Street, Oxford OX2 6DP. ISBN 0-19-281998-4(pbk).
- Σγαρδέλη, Στέφανου. (1988): *Επιπτώσεις της φωτιάς στους καταναλωτές ενός φρυγανικού οικοσυστήματος*. Διδακτορική Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Επιστημονική Επιτηρίδα του Τμήματος Βιολογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών, Παράρτημα Αριθμ.7. 221 σελ.
- \*Schonfelder Ingrid & Peter (1990):*Collins Photoguide to the Wild Flowers of the Mediterranean*. William Collins & Co Ltd, Glasgow. (ISBN 0-00-219863-0)
- \*Σφήκα, Γιώργου (1983): *Δέντρα και Θάμνοι της Ελλάδας*. Ευσταθιάδης Group Α.Ε. Αθήνα. 209 σελ. (ISBN 960-226-073-4).
- \*Σφήκα, Γιώργου (1991): *Για ένα Νέο Εθνικό Πάρκο στον Ταΰγετο*. Περιοδικό η Φύση. Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσεως. Αριθ.54 (καλοκαίρι/Ιούλιος-Σεπτέμβριος 1991). Σελ. 13-18
- \* Svensson, Lars-Peter J. Grant-Killian Mullarney-Dan Zetterstrom (1999): *Collins BIRD GUIDE*. HarperCollins Publishers, London, 400 pp (ISBN 0 00 219728 6)
- \*Taylor, Kenny (1993): *Wild Nights out*. BBC Wildlife magazine.Vol.11, No 6, June 1993. U.K. pp 56-60.
- \*Τσέκος, Ι.-Ε.Κουκολη (1984): *Βοτανική. Τόμος Α'*. Εκδοτικός Οίκος Αφών Κυριακίδη. Θεσσαλονίκη.
- \*Tutin, T.G.(1964): *Flora Europaea. Volume 1. Lycopodiaceae to Platanaceae*. Cambridge at the University Press. Cambridge.
- \*Υπουργείο Γεωργίας.Γ.Γ.Δασών & Φ.Π.(1992): *Αποτελέσματα Πρώτης Εθνικής Απογραφής Δασών*.ΥΠ.ΓΕ.Δ/νση Δασικού Κτηματολογίου Δασολογίου Χαρτογράφησης, Απογραφής & Ταξινόμησης Δασών &Δασικών Εκτάσεων.Αθήνα.
- \*Φλογαίτη Ευγενία (2006). *Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία*. Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα. Αθήνα (ISBN 960-442-238-3)
- \*Φλογαίτη Ευγενία (1998): *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα. Αθήνα. 318 σελ. (ISBN: 960-344-611-4)