



ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΒΑΜΟΥ

Κωνσταντίνα Αρετάκη

«Ο Μαγικός Κόσμος των Σπηλαίων»

Ένα Πρόγραμμα
Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
του Κ.Π.Ε. Βάμου



Βάμος 2010

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Τα σπήλαια αποτέλεσαν ανέκαθεν για τον άνθρωπο στον Ελλαδικό χώρο, έναν οικείο τόπο που μπορούσε να καταφύγει, να προφυλαχτεί, να δημιουργήσει.

Κατοικίες από την παλαιολιθική εποχή, τον προφύλασσαν από το κρύο, τη βροχή τον αέρα, τον βοηθούσαν να σταβλίζει τα ζώα του ακόμη και να αναπτύσσει τις δραστηριότητές του.

Στους ιστορικούς χρόνους πολλά σπήλαια είναι χώροι ταφής και λατρείας. Σε τοιχώματα τους βλέπουμε την έκφραση των χρηστών τους με μορφές τέχνης, ζωγραφική, χαρακτηριστική κ.α.

Εκτός όμως από την χρήση τους από τον άνθρωπο ανά τους αιώνες τα σπήλαια της Ελλάδας αποτελούν ασύγκριτα φυσικά μνημεία αξεπέραστου κάλλους, με τους σταλακτίτες και τους σταλαγμίτες τους και ένα υπέροχο άγνωστο κόσμο, που μας προκαλεί να τον εξερευνήσουμε και να γνωρίσουμε τα μυστικά του.

Με τη δική τους βιοποικιλότητα μέσα στο σκοτάδι και τη σιωπή τα σπήλαια της Ελλάδας είναι ναοί της Φύσης, που καλούμαστε να προστατέψουμε και να διατηρήσουμε!

Το Κέντρο περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του Βάμου, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω και πιστεύοντας ότι η εκπαίδευση για την αειφορία αποτελεί τη βάση της παιδείας των παιδιών μας αλλά και δική μας, ίδρυσε το Εθνικό δίκτυο «**Τα σπήλαια της Ελλάδας στο φως**» για τη μελέτη από τους μαθητές του μαγικού κόσμου των σπηλαίων.

Η έκδοση που κρατάτε στα χέρια σας είναι μια από τις εκδόσεις του ΚΠΕ για τα σπήλαια και στοχεύει στην εξοικείωση με το τι είναι τα σπήλαια και ο κόσμος τους.

Πιστεύουμε ότι θα βοηθήσει στην απόκτηση αυτής της γνώσης και στην προσπάθεια να ευαισθητοποιηθούμε όλοι, ώστε να διατηρήσουμε και θα αξιοποιήσουμε τα σπήλαια μας κάνοντας τα γνωστά στα πέρατα της γης.

Αλεξανδρίδου Μαίρη

Υπεύθυνη Λειτουργίας ΚΠΕ Βάμου



ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΒΑΜΟΥ

Συγγραφή – Επιμέλεια – Ηλεκτρονικός Σχεδιασμός - Δημιουργικό:

Κωνσταντίνα Αρετάκη

Μέλος Π.Ο. Κ.Π.Ε. Βάμου

Πρόεδρος Συντονιστικής Επιτροπής Εθνικού Θεματικού Δικτύου

«Τα Σπήλαια της Ελλάδας στο Φως»

Τίτλος: Ο Μαγικός Κόσμος των Σπηλαίων.

Ένα Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του Κ.Π.Ε. Βάμου

1^η έκδοση: 2010

Copyright © 2010 Κ.Π.Ε. Βάμου

ISBN: 978-960-98039-8-4

Έκδοση:

Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Βάμου

Κεφαλάς, Δήμου Βάμου, Τ.Κ. 73008 Χανιά

Τηλ. 28250 83230, 28250 22976

Φαξ: 28250 83231

e-mail: mail@kpe-vamou.chan.sch.gr

Ιστοσελίδα: <http://kpe-vamou.chan.sch.gr>

Η Παιδαγωγική Ομάδα του Κ.Π.Ε. Βάμου (2008-2010)

Αλεξανδρίδου Μαίρη (Υπεύθυνη Λειτουργίας), Γαλλικής Φιλολογίας

Μιχαλάκης Δημήτρης (Αναπληρωτής Υπεύθυνος), Χημικός

Μαυροματάκης Αγησίλαος (Μέλος Π.Ο.), Δάσκαλος

Βαλαβάνη Δήμητρα (Μέλος Π.Ο.), Νηπιαγωγός

Αρετάκη Κωνσταντίνα (Μέλος Π.Ο.), Φιλολόγος

Δουλγέρη Νικολέτα (Μέλος Π.Ο.), Πληροφορικής

Δήμου Εύη (Μέλος Π.Ο.), Νηπιαγωγός

Τα παρόν έντυπο δημιουργήθηκε για τις ανάγκες του Εκπαιδευτικού Προγράμματος «Ο Μαγικός Κόσμος των Σπηλαίων». Διατίθεται δωρεάν σε σχολικές μονάδες και μαθητές που επισκέπτονται το Κ.Π.Ε. Βάμου και επιτρέπεται η αναπαραγωγή του για εκπαιδευτικούς σκοπούς μόνο, με αναφορά της προέλευσής του.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ	1
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
Γιατί να ασχοληθώ με ένα Πρόγραμμα Π.Ε. με θέμα τα σπήλαια;	5
Το Κ.Π.Ε. Βάμου και το Πρόγραμμα Π.Ε. «Ο Μαγικός Κόσμος των Σπηλαίων»	6
Δομή του Βιβλίου	9
Ανακαλύπτω τον Υπόγειο Κόσμο	11
Τι υπάρχει κάτω από τα πόδια μας	11
Πώς σχηματίζονται τα σπήλαια. Το πολύτιμο νερό!	12
<u>Πείραμα</u> : Δημιούργησε το δικό σου σπήλαιο διαλύοντας τον ασβεστόλιθο	16
Πόσο καθαρό μπορεί να είναι το υπόγειο νερό;	17
<u>Άσκηση</u> : Βρες τους τρόπους ρύπανσης του σπηλαίου και των υπόγειων νερών	18
<u>Πείραμα</u> : Διαπερατότητα πετρωμάτων – Ρύπανση Υπόγειων νερών	19
Αυτοί οι πανέμορφοι σταλακτίτες και σταλαγμίτες!	21
<u>Πείραμα</u> : Δημιουργία σταλακτιτών	26
Εγώ μπορώ να ζήσω μέσα σε ένα σπήλαιο;	28
Μα είναι θεοσκότεινα εκεί μέσα!	29
Η ζωή στον υπόγειο κόσμο	31
Υπάρχουν φυτά στο σκοτάδι;	31
Τα σπήλαια αρρωσταίνουν: Η «πράσινη ασθένεια»	34
Οι παράξενοι κάτοικοι των σπηλαίων	35
Μα τι είναι τελικά οι νυχτερίδες, πουλιά ή ποντίκια;	43
Προστασία της ιδιαίτερης αυτής πανίδας	48
Ο άνθρωπος και τα σπήλαια	49
Παλαιολιθική Τέχνη: Αποτυπώματα χεριών	51
<u>Δραστηριότητα</u> : Αφήνω τα αποτυπώματά μου όπως οι προϊστορικοί άνθρωποι	52

Παλαιολιθική Τέχνη: Βραχογραφίες	53
Δραστηριότητα: Εμπνέομαι και ζωγραφίζω	54
Οι σπηλαιολόγοι: εξερευνητές, επιστήμονες ή λάτρεις των extreme sports	55
Τα σπήλαια κινδυνεύουν;	57
ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ – ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ	59
Βρες την εικόνα 1	60
Βρες την εικόνα 2	61
Ο Λαβύρινθος του σπηλαιολόγου	62
Βρες τις όμοιες νυχτερίδες	63
Σχέδιασε τα καλαμάκια	64
Ανακάλυψε τα φυτά και τα ζώα του σπηλαίου	65
Σχέδιασε το δικό σου σπήλαιο	67
Το κουίζ των νυχτερίδων	69
Κρυπτόλεξο	70
Η ακροστοιχίδα των σπηλαίων	71
Βρες τη φράση	72
Βρες τη χλωρίδα και την πανίδα των σπηλαίων	73
Σπάσε τον κώδικα του σπηλαίου και αποκάλυψε το διάκοσμό του	74
Βάλε στη σωστή σειρά τις εικόνες	75
Δώσε όνομα στα σπηλαιοθέματα	76
Κατασκευή: Υπόγειος αγωγός	77
Κατασκευή: Νυχτερίδες από χαρτί	79
Παιχνίδι: Πόσο καλά γνωρίζεις τα σπήλαια	81
Παιχνίδι: Ποιος είναι ο παρείσακτος	89
Το τραγούδι του καλού σπηλαιολόγου	99
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	100

Γιατί να ασχοληθώ με ένα πρόγραμμα Π.Ε. με θέμα τα σπήλαια;

«Κυρία, θα μπορούμε και εμείς στο σπήλαιο αυτό;»

Αυτήν την ερώτηση μας απευθύνουν συχνά αρκετοί **μαθητές** που επισκέπτονται το **Κ.Π.Ε. Βάμου** για να παρακολουθήσουν κάποιο πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, βλέποντας τις αναρτημένες στους τοίχους φωτογραφίες από το εκπαιδευτικό πρόγραμμα **«Ο Μαγικός Κόσμος των Σπηλαίων»**, γεγονός που φανερώνει την έμφυτη περιέργεια των μαθητών, από την τρυφερή ηλικία του Δημοτικού σχολείου μέχρι και την εφηβεία, να γνωρίσουν τον κόσμο γύρω τους, τα φανερά και τα αφανέρωτα. Μία περιέργεια που τους οδηγεί στο να ανακαλύπτουν αυτόν τον κόσμο που τους περιβάλλει, στο να «ρουφούν» την κάθε νέα πληροφορία σαν σφουγγάρια, και στο να αποκομίζουν τελικά γνώσεις, εμπειρίες, ικανότητες, τα εφόδια που θα τους φανούν απαραίτητα στη ζωή του ενήλικα που ακολουθεί. Και τα σπήλαια, διεγείρουν ακόμα περισσότερο την περιέργειά τους και εξάπτουν την φαντασία τους. Γιατί τα σπήλαια αποτελούν ένα πεδίο μακρινό, απρόσιτο και μυστηριώδες, πράγμα που φαντάζει ιδανικό στα μάτια του μικρού ή έφηβου μαθητή για να το εξερευνήσει και να το ανακαλύψει.

Δε συμβαίνει όμως πάντα το ίδιο και με τους **εκπαιδευτικούς** τους. Είναι λίγοι εκείνοι που μοιράζονται το ίδιο ενδιαφέρον και την περιέργεια με τους μαθητές τους και επιθυμούν να συνεχίζουν να ανακαλύπτουν όλα όσα τους αποκαλύπτονται από τον κόσμο γύρω τους. Είναι αυτοί που δεν σταματούν ποτέ να μαθαίνουν, και που η διαδικασία της μάθησης παραμένει ζωντανή και αναλλοίωτη σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους, άοκνοι ακόλουθοι του αρχαίου σωκρατικού αποφθέγματος *«Γηράσκω αεί διδασκόμενος»*. Αντίθετα, η πλειοψηφία των δασκάλων και καθηγητών, έχοντας πλέον περισσότερο αναπτυσγμένο το ένστικτο του φόβου και της αυτοσυντήρησης και προσεγγίζοντας τα σπήλαια με τη ματιά του ενήλικα, δε βλέπουν το νόημα να ασχοληθεί κάποιος και να διδάξει στους μαθητές του το αντικείμενο αυτό. Συχνά, μπορεί να ενθαρρύνουν τους μαθητές τους προς την κατεύθυνση του να ανακαλύψουν το σπήλαιο σε θεωρητικό επίπεδο, αλλά όταν έρθει η ώρα της επίσκεψης στο πεδίο, προτιμούν να απέχουν διακριτικά. Οι περισσότεροι όμως εκδηλώνουν φανερά, λεκτικά και αισθητικά, την αποστασιοποίησή τους από το αντικείμενο, εκφράζοντας μια λανθασμένη τις περισσότερες φορές εντύπωση για τα σπήλαια, που έχουν οι περισσότεροι από εμάς: *«Τα σπήλαια είναι βρώμικα, υπάρχει λάσπη και σκόνη... είναι σκοτεινά και επικίνδυνα... έχω κλειστοφοβία... δεν υπάρχει αρκετό οξυγόνο... ζουν κατσαρίδες και ποντίκια μέσα στα σπήλαια... είναι δύσκολο να ασχοληθείς με τα σπήλαια...»* κ.α.

Τελικά, ποιοι από όλους τους παραπάνω έχουν δίκιο;

Η αλήθεια, όπως συνήθως, βρίσκεται κάπου στη μέση. Ναι, σίγουρα η ενασχόληση με το αντικείμενο των σπηλαίων σε ένα πρόγραμμα Π.Ε. είναι πιο δύσκολη σε σχέση με την ενασχόληση με ένα πρόγραμμα Ανακύκλωσης ή ένα πρόγραμμα για το Δάσος π.χ.,

λόγω της φύσης του αντικειμένου και τον μικρό σχετικά, σε πρώτη φάση, όγκο πληροφοριών που μπορεί να αντλήσει κάποιος σε σχέση με τα προηγούμενα θέματα. Όμως, με την κατάλληλη καθοδήγηση από ανθρώπους που ασχολούνται με το αντικείμενο αυτό, τους σπηλαιολόγους (θα σας εκπλήξει όταν ανακαλύψετε ότι είναι πολύ περισσότεροι από όσοι φανταζόσασταν), το εμπόδιο αυτό μπορεί να υπερπηδηθεί, ενώ ακόμα θα σας ξαφνιάσει και η πληθώρα των πληροφοριών που θα ανακαλύψετε. Εξάλλου, οι περισσότεροι από εμάς, που αγαπάμε και ασχολούμαστε με την Π.Ε., όταν ξεκινάμε να δουλεύουμε πάνω σε ένα νέο θέμα με τους μαθητές μας, είμαστε *tabula rasa*, όπως και αυτοί. Δε διδαχτήκαμε στα Πανεπιστήμια Π.Ε., ούτε μάθαμε για όλα τα περιβαλλοντικά ζητήματα που απασχολούν την ανθρωπότητα και τον πλανήτη. Είναι γνώσεις που αποκτούμε στην πορεία της ζωής μας, διαβάζοντας εφημερίδες, περιοδικά και βιβλία, παρακολουθώντας ντοκιμαντέρ ή εμπλεκόμενοι σε σχετικές συζητήσεις με άλλους, που μοιράζονται τους ίδιους προβληματισμούς με εμάς. Πρόκειται για μια συνεχή ανατροφοδότηση με νέες εμπειρίες και γνώσεις.

Επιπλέον, το μεγαλύτερο μέρος της δουλειάς γίνεται στην τάξη, όπως και με τα άλλα προγράμματα Π.Ε., πράγμα το οποίο δεν ενέχει κανένα κίνδυνο. Και όταν πια έρθει η ώρα της ενασχόλησης με το πεδίο, το στάδιο που όλοι οι μαθητές περιμένουν με τη μεγαλύτερη λαχτάρα, υπάρχουν αρκετά τουριστικά διευθετημένα σπήλαια σε όλη την Ελλάδα, τα οποία είναι επισκέψιμα από το ευρύ κοινό. Σε αυτά εκλείπουν οι αναστολές και οι φοβίες, όπως διατυπώθηκαν παραπάνω, εφόσον λειτουργούν για την εξυπηρέτηση όλων εκείνων που δεν μπορούν να είναι εκπαιδευμένοι σπηλαιολόγοι, ώστε να μπορούν να χαίρονται όλοι οι άνθρωποι την ομορφιά και το μεγαλείο του υπόγειου αυτού κόσμου.

Το Κ.Π.Ε. Βάμου και το πρόγραμμα Π.Ε. «Ο Μαγικός Κόσμος των Σπηλαίων»

Η ιδέα για ένα πρόγραμμα Π.Ε. για τα σπήλαια ωρίμαζε καιρό στο Κ.Π.Ε. Βάμου. Ευτυχείς συγκυρίες οδήγησαν στο να λάβει σάρκα και οστά η ιδέα αυτή τη σχολική χρονιά **2008-2009**, οπότε και λειτούργησε πιλοτικά το πρόγραμμα με τον παραπάνω τίτλο. Λίγα σχολεία επέλεξαν το συγκεκριμένο πρόγραμμα εκείνη τη χρονιά, για το λόγο ότι δεν είχε γίνει η απαραίτητη και έγκαιρη προβολή του. Όμως, ήταν αρκετά για να δοκιμαστούν όλες οι σχετικές δραστηριότητες, που είχαν δημιουργηθεί, και να γίνουν οι απαραίτητες αλλαγές, διορθώσεις και προσθήκες. Την επόμενη σχολική χρονιά **2009-2010** έχοντας ιδρύσει και λειτουργώντας το **Εθνικό Θεματικό Δίκτυο «Τα Σπήλαια της Ελλάδας στο Φως»**, έγινε η απαραίτητη διάχυση της ιδέας ενός προγράμματος Π.Ε. για τα σπήλαια, μέσα από σχετικό εκπαιδευτικό σεμινάριο, στο οποίο συμμετείχαν εκπαιδευτικοί και στελέχη της Π.Ε., και μέσα από την επαφή και ενημέρωση των ίδιων των σχολικών μονάδων. Έτσι, το ενδιαφέρον ανέβηκε κατακόρυφα, όπως φάνηκε από τον μεγάλο αριθμό αιτήσεων που δεχτήκαμε τη συγκεκριμένη σχολική χρονιά, από τις

οποίες μπόρεσαν να ικανοποιηθούν οι δεκαεπτά, για να επισκεφθούν το Κ.Π.Ε. Βάμου και να παρακολουθήσουν το αντίστοιχο πρόγραμμα.

Σκοπός και στόχοι του Προγράμματος

Με το πρόγραμμα «Ο Μαγικός Κόσμος των Σπηλαίων» επιδιώκεται να έρθουν οι μαθητές σε επαφή και να γνωρίσουν το άγνωστο αυτό, και δυσπρόσιτο στους πολλούς, κλειστό οικοσύστημα. Η Ελλάδα, με έναν αριθμό που ξεπερνάει τα 10.000 επίσημα καταγεγραμμένα σπήλαια, θα μπορούσε να θεωρηθεί «η Χώρα των Σπηλαίων». Σε κάθε χωριό, σε κάθε μικρό οικισμό εντοπίζονται σπηλαιώδεις κοιλότητες. Επιδίωξη είναι η ευαισθητοποίηση των μαθητών σε θέματα που σχετίζονται με αυτά τα ιδιαίτερα μνημεία φυσικής κληρονομιάς, την ιστορία του τόπου τους, γενικότερα το φυσικό κάλλος της περιοχής τους και τέλος τη σωστή προσέγγιση του υπόγειου αυτού πλούτου, ώστε να αναπτυχθούν υπεύθυνες στάσεις που θα συμβάλουν στην προστασία του και στην αειφόρο διαχείρισή του.

Δομή Προγράμματος

Στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα Π.Ε. του Κ.Π.Ε. Βάμου «Ο μαγικός κόσμος των σπηλαίων» συμμετέχουν **μαθητές και από τις δύο βαθμίδες εκπαίδευσης (10-18 ετών)**. Την πρώτη σχολική χρονιά το πρόγραμμα λειτούργησε πιλοτικά και είχε διάρκεια μίας ημέρας. Διαπιστώθηκε όμως, ότι ο χρόνος ήταν πολύ λίγος για να καλυφθούν ικανοποιητικά οι θεματικές ενότητες και να γίνει η επίσκεψη στο πεδίο. Γι' αυτό, τη δεύτερη χρονιά επεκτάθηκε η διάρκεια του σε δύο ημέρες, με την δεύτερη ημέρα να αφιερώνεται εξολοκλήρου στο πεδίο.

Το πρόγραμμα εξελίσσεται σε **δύο φάσεις**. Η κάθε φάση χρησιμοποιεί τα κατάλληλα διδακτικά εργαλεία, ανάλογα και με την ηλικία, με στόχο να έρθουν σε επαφή οι μαθητές με τον καλύτερο δυνατό τρόπο με τον υπόγειο κόσμο των σπηλαίων.

Σε **πρώτη φάση** οι μαθητές παρακολουθούν μια σύντομη παρουσίαση με εικόνες, ώστε να εξοικειωθούν με τις άγνωστες σε αυτούς έννοιες που σχετίζονται με τα σπήλαια. Αυτό αποτελεί ένα είδος αφόρμησης για να ακολουθήσει συζήτηση, όπου οι μαθητές εκθέτουν τις απορίες που τους έχουν δημιουργηθεί. Η απάντηση στις απορίες αυτές γίνεται με τη μορφή συζήτησης και με τη μορφή δραστηριοτήτων. Οι δραστηριότητες αυτές αφορούν σε παιχνίδια, πειράματα και άλλες βιωματικές δραστηριότητες που πραγματοποιούνται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους του ΚΠΕ, ώστε να δημιουργείται η αίσθηση του σπηλαιώδους περιβάλλοντος. Ακολουθούν μία λογική σειρά, ώστε να εισάγονται σταδιακά σε έννοιες που αφορούν τα σπηλαιώδη οικοσυστήματα.

Οι θεματικές ενότητες και κάποιες από τις δραστηριότητες που μπορούμε να επιλέξουμε, ανάλογα με το διαθέσιμο χρόνο, αναφέρονται παρακάτω:

1. Πώς δημιουργούνται τα σπήλαια, ο κύκλος του νερού, σχηματισμός σπηλαιοδιακόσμου, είδη σπηλαίων. **Πειράματα** διύλισης νερού μέσα από

- διαφορετικούς τύπους εδαφών, διάλυσης πετρώματος, σχηματισμού σταλακτιτών.
2. Ανακαλύπτω τι μπορεί να συναντήσω σε ένα σπήλαιο Δραστηριότητα: Ποιος είναι ο παρείσακτος;
 3. Πώς ζει ένας σπηλαιόβιος οργανισμός στο απόλυτο σκοτάδι; Δραστηριότητα: Τυφλόμυγα με τις αισθήσεις
 4. Ποια είναι τα ζώα των σπηλαίων; Φύλλα Εργασίας και κατασκευές.
 5. Γιατί δε φυτρώνουν φυτά στα σπήλαια; Πείραμα με φυτά. Γιατί τα φυτά χρειάζονται φως για να αναπτυχθούν;
 6. Σπήλαια και άνθρωπος, άλλοτε και τώρα. Δραστηριότητες για τα ανθρώπινα ίχνη που παραμένουν στα σπήλαια.
 7. Κίνδυνοι για τα σπήλαια. Χρήση της εικόνας: σκουπίδια, λατομεία, κακός φωτισμός σε αξιοποιημένα σπήλαια κ.α.
 8. Μαθαίνουμε για τον σπηλαιολόγο, τα υλικά εξερεύνησης σπηλαίων, την ατομική ασφάλεια και την προστασία.

Από όλα τα παραπάνω στόχος μας είναι να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές τι μπορεί να περιλαμβάνει ένα σπήλαιο, εκτός από εντυπωσιακούς σταλακτίτες, γιατί μπορεί να κινδυνεύουν τα σπήλαια από τις απερίσκεπτες ανθρώπινες δραστηριότητες, παρόλο που είναι «τόσο μακριά» από τους ανθρώπους, και τι κινδύνους συνακόλουθα μπορεί να κρύβει για τη δημόσια υγεία η ρύπανση των σπηλαίων (π.χ. ρύπανση των υπόγειων υδάτων).

Είναι σημαντικό επίσης στη φάση αυτή να μάθουν, πριν την επίσκεψη στο πεδίο, τους κανόνες για την ατομική τους ασφάλεια, τους οποίους πρέπει αυστηρά να τηρεί ο καθένας που επισκέπτεται ένα σπήλαιο. Για την καλύτερη εμπέδωση των κανόνων αυτών, εκτός του ότι δίνονται φυλλάδια σε κάθε μαθητή, έχουν αποτυπωθεί με τη μορφή τραγουδιού, ώστε να είναι πιο εύκολη η αποστήθισή τους.

Η δεύτερη φάση περιλαμβάνει τη μελέτη στο πεδίο. Για το μονοήμερο, χρησιμοποιείται σπήλαιο, που δεν είναι τουριστικά διευθετημένο, της εγγύτερης προς το ΚΠΕ περιοχής, το οποίο έχει ελεγχθεί ώστε να τηρούνται όλα τα μέτρα για την ασφάλεια των μαθητών. Για το διήμερο, η εργασία στο πεδίο γίνεται στο τουριστικό σπήλαιο του Μελιδονίου του νομού Ρεθύμνου. Εκεί οι μαθητές εργάζονται σε μικρές ομάδες με την υποστήριξη των μελών της Π.Ο., διερευνώντας τη λειτουργία του σπηλαίου ως κλειστό οικοσύστημα, αναγνωρίζοντας και καταγράφοντας σπηλαιοθέματα, παρατηρώντας τους οργανισμούς που διαβιούν σε αυτό, μετρώντας τη θερμοκρασία και την υγρασία του σπηλαίου κ.α. Έτσι οι μαθητές αναπτύσσουν ερευνητική διάθεση και πετυχαίνουν να προσδιορίσουν τους ιδιαίτερους αυτούς γεωλογικούς σχηματισμούς με ό,τι αυτοί περικλείουν, συνειδητοποιώντας τέλος τη σημασία της διατήρησης αυτού του «κρυφού»θησαυρού.

Δομή του βιβλίου

Το έντυπο που κρατάτε στα χέρια σας δομείται με βάση την αλληλουχία των δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια των μονοήμερων και διήμερων εκπαιδευτικών επισκέψεων των σχολείων στο Κ.Π.Ε. Βάμου.

Προκειμένου να εισαχθεί στην έννοια του σπήλαιου και ό,τι αυτό περιλαμβάνει, τόσο ο εκπαιδευτικός όσο και ο μαθητής, στην αρχή δίδεται ένα σύντομο **κείμενο** με ανάλυση και επεξήγηση των βασικών εννοιών και θεματικών ενοτήτων που σχετίζονται με το σπήλαιο, όπως:

1. Τι είναι σπήλαιο
2. Δημιουργία σπηλαίων
3. Το νερό
4. Ο διάκοσμος
5. Ατμοσφαιρικές συνθήκες στα σπήλαια
6. Χλωρίδα και πανίδα
7. Άνθρωπος και σπήλαια
8. Οι σπηλαιολόγοι
9. Κίνδυνοι και προστασία σπηλαίων

Το κείμενο εμπλουτίζεται με το κατάλληλο **εικονογραφικό υλικό**, καθώς και με ανάλογες **δραστηριότητες** και **πειράματα**, ώστε να κατανοήσουν πιο εύκολα οι μαθητές την αντίστοιχη έννοια.

Στη συνέχεια ακολουθούν μια σειρά από **εκπαιδευτικές δραστηριότητες** με τη μορφή **Φύλλων Εργασίας**, **Κατασκευών** και **Παιχνιδιών**. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει εκείνες που θεωρεί πιο κατάλληλες για την αντίστοιχη βαθμίδα (Δημοτικό, Γυμνάσιο, Λύκειο) και να τις χρησιμοποιήσει αυτούσιες ή προσαρμόζοντάς τις στις ανάγκες ή στο επίπεδο της εκάστοτε Περιβαλλοντικής Ομάδας.

Για την **Εργασία στο Πεδίο**, το βιβλίο αυτό συνοδεύεται από δύο ακόμα βιβλία που έχει εκδώσει το Κ.Π.Ε. Βάμου:

 **Ο Μαγικός Κόσμος των Σπηλαίων: Το τετράδιο του νέου σπηλαιολόγου**

 **Ο Μαγικός Κόσμος των Σπηλαίων: Επίσκεψη στο σπήλαιο του Μελιδονίου. Τετράδιο δραστηριοτήτων**

Το πρώτο είναι μέρος του μονοήμερου προγράμματος και περιλαμβάνει τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στο σπήλαιο Βένηδων στα Χάμπαθα Αποκορώνου.

Το δεύτερο αφορά στο διήμερο πρόγραμμα με τις δραστηριότητες στο σπήλαιο του Μελιδονίου του νομού Ρεθύμνου.

Ανακαλύπτω τον Υπόγειο Κόσμο!

Τι υπάρχει κάτω από τα πόδια μας;

Είναι άραγε η Γη συμπαγής;

Όταν οι άνθρωποι παλαιότερα **όργωναν** τα χωράφια τους, ή σήμερα, όταν κάνουν **εκσκαφές** για να ανοίξουν δρόμους ή να κτίσουν σπίτια, πέφτουν συχνά σε υπόγειες κοιλότητες που μέχρι τότε ήταν κλειστές. Με τον τρόπο αυτό **αποκαλύπτονται νέα σπήλαια**, που έρχονται στο φως από τα σκοτεινά υπόγεια βάθη.



Είναι άγνωστο πόσες **εκατοντάδες χιλιάδες υπόγειες κοιλότητες** μπορεί να υπάρχουν κάτω από τα πόδια μας και εμείς δεν τις έχουμε αποκαλύψει ή ανακαλύψει ακόμα. Γιατί η Γη είναι σαν σφουγγάρι, γεμάτη ρωγμές και μικρότερες ή μεγαλύτερες οπές, που απορροφούν το νερό της βροχής, και το αποθηκεύουν σε υπόγειες δεξαμενές νερού.

Αυτά τα κρυφά **υπόγεια σπήλαια** μπορεί να είναι πολύ μικρά ή μόνο μερικά μέτρα ή ακόμα και τεράστια. Όσο μικρά και να είναι όμως, είναι δυνατόν να έχουν όμορφους σταλακτίτες και σταλαγμίτες ή να ζουν σε αυτά άγνωστοι μικροσκοπικοί οργανισμοί.

Κάτω από τα πόδια μας λοιπόν υπάρχει **ένας μοναδικός, μυστηριώδης, σκοτεινός και ξεχωριστός κόσμος**, που μας καλεί να τον **ανακαλύψουμε!!!**



Πώς σχηματίζονται τα σπήλαια; Το πολύτιμο νερό!

Ο **ασβεστόλιθος**, ένα από τα πετρώματα που αποτελούν τη Γη, είναι σαν σφουγγάρι.



Απορροφά νερό μέσα από τις ρωγμές του, που βρίσκονται στην επιφάνεια του εδάφους. Το νερό αυτό συγκεντρώνεται σε **υπόγειες δεξαμενές**. Οι άνθρωποι κάνουν γεωτρήσεις σε περιοχές που δεν υπάρχει πολύ νερό και με αυτόν τον τρόπο παίρνουν το νερό από τις υπόγειες αυτές δεξαμενές.

Το νερό μέσα στα σπήλαια κυλάει σε **υπόγεια ποτάμια**, τα οποία μπορεί να έχουν μήκος πολλά χιλιόμετρα. Τα υπόγεια αυτά νερά, μόλις βρουν μαλακό πέτρωμα θα το διανοίξουν και έτσι θα βρουν διέξοδο προς τα έξω. Μπορεί να εμφανιστούν ξανά από μεγάλες εισόδους και να σχηματίσουν μεγάλα **επιφανειακά ποτάμια**, που θα ακολουθήσουν πορεία προς την κατεύθυνση της θάλασσας ή μπορεί να εμφανιστούν σαν **πηγές**, κάποιες από τις οποίες χρησιμοποιεί ο άνθρωπος για ύδρευση και για άρδευση.

Το σπήλαιο Μααρά στο νομό Δράμας, είναι το μεγαλύτερο εξερευνημένο υπόγειο ποτάμι στην Ελλάδα. Έχει μήκος 10.000 χμ.



Πώς γίνεται όμως το νερό να περνάει μέσα από ένα σκληρό και σχεδόν συμπαγές πέτρωμα, όπως ο ασβεστόλιθος;

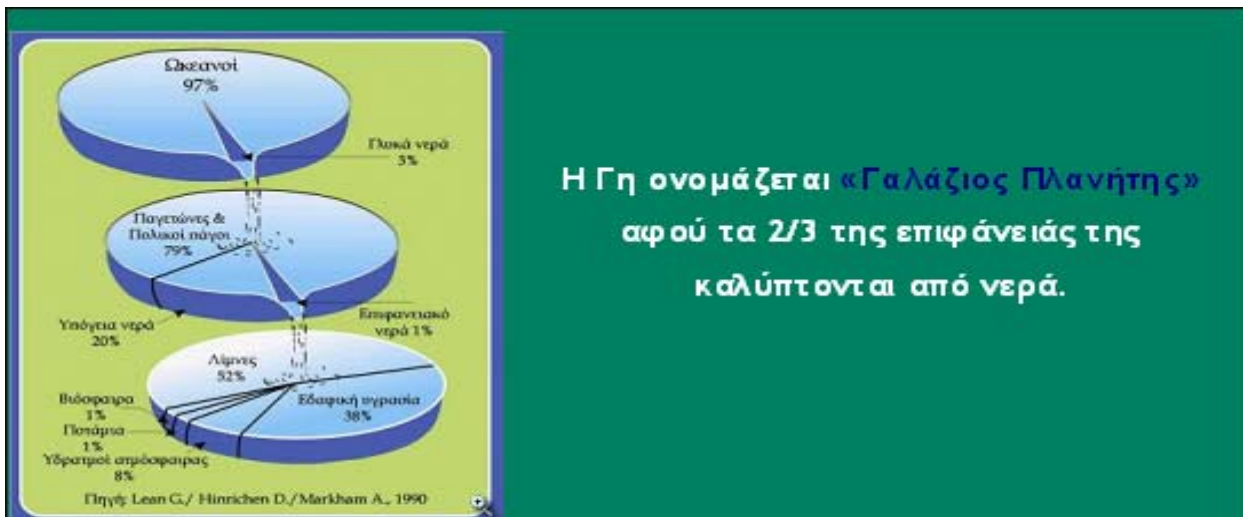
Το νερό κατορθώνει σιγά σιγά να διαλύει το πέτρωμα αυτό. Όχι όμως από μόνο του. Χρειάζεται και το **διοξείδιο του άνθρακα**, με το οποίο θα ενωθεί και θα παράξει ένα οξύ, που έχει την ιδιότητα να «λιώνει» με πολύ αργούς ρυθμούς τον ασβεστόλιθο, αλλά δεν είναι βλαβερό για τον άνθρωπο. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται **χημική διάβρωση**.

Ας δούμε όμως τη διαδικασία αυτή από την αρχή.



Καθώς πέφτει το νερό της βροχής (H_2O) στο έδαφος, ενώνεται με το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) που βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες στην ατμόσφαιρα ή με αυτό που είναι συγκεντρωμένο στα πεσμένα φύλλα στο έδαφος, τα οποία βρίσκονται στο στάδιο της αποσύνθεσης, το χούμους. Δημιουργείται μία νέα χημική ένωση από την ένωση του νερού με το διοξείδιο του άνθρακα, που ονομάζεται ανθρακικό οξύ (H_2CO_3). Αυτό το οξύ βρίσκεται μέσα στο νερό, το οποίο συγκεντρώνεται σε μικρές σχισμές στο έδαφος. Με την πάροδο των χρόνων, διαλύει τον ασβεστόλιθο και οι ρωγμές αυτές γίνονται όλο

και πιο μεγάλες, όλο και πιο μεγάλες, μέχρι να σχηματιστεί τελικά ένα ευρύ κάθετο πέρασμα, ένα βάραθρο. Και θα συνεχίζει να πηγαίνει προς τα κάτω, και να διαπлатύνεται έτσι το σπήλαιο, μέχρι να συναντήσει άλλα πετρώματα που δεν αφήνουν το νερό να περάσει μέσα από αυτά. Τότε θα αρχίσει να κινείται πλέον οριζόντια και έτσι θα σχηματίζει τις μεγάλες οριζόντιες αίθουσες. Και το σπήλαιο θα συνεχίσει να μεγαλώνει, μέχρι να βρει το νερό διέξοδο προς τα έξω και να εμφανιστεί ξανά στην επιφάνεια του εδάφους με τη μορφή πηγών, λιμνών ή ποταμών.



- 97 % είναι θαλασσινό, μη πόσιμο νερό

- 3 % είναι γλυκό πόσιμο νερό

Από το γλυκό νερό το

- 79 % είναι παγετώνες, το οποίο ο άνθρωπος δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει

- 1 % είναι λίμνες και ποτάμια

- 20 % είναι υπόγεια νερά που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους

Επομένως το περισσότερο γλυκό νερό, που είναι χρήσιμο για τον άνθρωπο βρίσκεται μέσα στα σπήλαια.

Το 65% των πετρωμάτων της Ελλάδας είναι ασβεστόλιθοι. Γι' αυτό στην Ελλάδα έχουμε τόσα πολλά σπήλαια.

Οι σπηλαιολόγοι έχουν επίσημα καταγράψει πάνω από 12.000 σπήλαια, αλλά υπολογίζουν ότι πιθανά να υπάρχουν άλλα τόσα που δεν έχουν ανακαλύψει ακόμα!

Βέβαια αυτός δεν είναι ο μοναδικός τρόπος με τον οποίο σχηματίζονται όλα τα σπήλαια, αλλά τουλάχιστον τα περισσότερα από αυτά.

Υπάρχουν σπήλαια που βρίσκονται κοντά στην ακτή και τα οποία έχουν δημιουργηθεί με την ενέργεια των κυμάτων της θάλασσας. Αυτά ονομάζονται **παράκτια**.



Ακόμα υπάρχουν σπήλαια σε λάβες. Σχηματίζονται σε περιοχές με ηφαίστεια. Καθώς βγαίνει η λάβα από το ηφαίστριο, κυλάει σαν ποτάμι. Η εξωτερική της επιφάνεια αρχίζει να παγώνει και να στερεοποιείται. Όταν θα σταματήσει να ρέει η λάβα στο εσωτερικό, θα έχει μείνει ένας αγωγός, το **σπήλαιο λάβας**.



Υπάρχουν επίσης σπήλαια που διανοίγονται στους **πάγους**, όταν κινείται νερό μεγαλύτερης θερμοκρασίας από αυτήν του πάγου στο εσωτερικό του, με αποτέλεσμα να τον λιώνει.



ΠΕΙΡΑΜΑ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΣΕ ΤΟ ΔΙΚΟ ΣΟΥ ΣΠΗΛΑΙΟ ΔΙΑΛΥΟΝΤΑΣ ΤΟΝ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟ

Τώρα μπορείς και εσύ να δεις πώς δημιουργείται ένα σπήλαιο!!!
Δε χρειάζεται να είσαι έξω στη βροχή και να περιμένεις μέχρι το νερό της βροχής να διαλύσει τον ασβεστόλιθο.

Ακολούθησε τα παρακάτω βήματα για να δεις τη διαδικασία...

Υλικά



Λεμόνι

ή



Ξύδι



Ασβεστόλιθος

ή



Μάρμαρο

Εκτέλεση

1. Επιλέγεις ένα από τα παραπάνω πετρώματα, ασβεστόλιθο ή μάρμαρο. Όσο πιο μαλακό είναι το πέτρωμα, τόσο πιο γρήγορα θα διαλυθεί.
2. Παίρνεις λεμόνι ή για πιο θεαματικά αποτελέσματα ξύδι.
3. Στάζεις μερικές σταγόνες από το υγρό πάνω στο πέτρωμα και περιμένεις.

Αποτέλεσμα

- ✚ Μετά από λίγη ώρα θα δεις το πέτρωμα να «αφρίζει». Αυτό σημαίνει ότι το οξύ από το λεμόνι ή το ξύδι έχει αρχίσει να διαλύει τον ασβεστόλιθο.
- ✚ Αν αφήσεις το λεμόνι ή το οξύ πάνω στο πέτρωμα 2-3 μέρες θα δεις να σχηματίζεται μικρή τρύπα.
- ✚ Αν επαναλάβεις την ίδια διαδικασία με ένα πέτρωμα που δεν είναι ασβεστόλιθος, θα δεις ότι τα αποτελέσματα δε θα είναι ίδια. Το λεμόνι ή το ξύδι δε θα μπορέσει να το διαλύσει, γιατί μόνο ο ασβεστόλιθος έχει αυτήν την χημική ιδιότητα, να διαλύεται δηλαδή από το οξύ.

Πόσο καθαρό μπορεί να είναι το υπόγειο νερό;

Τα υπόγεια νερά θα έπρεπε κανονικά να είναι πάρα πολύ καθαρά, αφού δεν είναι τίποτα άλλο από νερό της βροχής. Επιπλέον βρίσκονται βαθιά κάτω από το έδαφος. Όμως, με τις διάφορες δραστηριότητές του, ο άνθρωπος ρυπαίνει και αυτά με τους ίδιους τρόπους που ρυπαίνει και τα επιφανειακά νερά στα ποτάμια, στις λίμνες και στις θάλασσες.

Τρόποι ρύπανσης υπόγειων νερών από τον άνθρωπο

1. Σκουπίδια που πετάει ανεξέλεγκτα ή σε χωματερές
2. Λιπάσματα που χρησιμοποιεί στα χωράφια
3. Βιομηχανικά απόβλητα που δεν καθαρίζονται πριν διοχετευθούν στη θάλασσα και στα ποτάμια
4. Οικιακά απόβλητα των σπιτιών που δεν μπαίνουν στα αποχετευτικά συστήματα των πόλεων

Τα σπήλαια συχνά βρίσκονται κάτω από οικισμούς ή κάτω από καλλιεργήσιμα εδάφη. Όπως είναι φυσικό, ό,τι βρίσκεται στην επιφάνεια του εδάφους στις περιοχές αυτές και μπορεί να διαλυθεί, μεταφέρεται με το νερό της βροχής μέσα στα σπήλαια που βρίσκονται κάτω από το έδαφος και ενώνεται με τα υπόγεια νερά που κυκλοφορούν μέσα σε αυτό. Έτσι, τα χημικά από πλαστικά, μπαταρίες, λιπάσματα, άλλα τοξικά υλικά από κάθε είδους σκουπίδια θα βρεθούν μέσα στα καθαρά νερά του σπηλαίου και στη συνέχεια θα εμφανιστούν ξανά στην επιφάνεια του εδάφους μέσα από τις πηγές, οι οποίες σε αυτήν την περίπτωση δεν είναι τόσο καθαρές όσο θα περιμέναμε.



Τα σκουπίδια αυτά θα ξαναγυρίσουν στα ποτήρια μας!

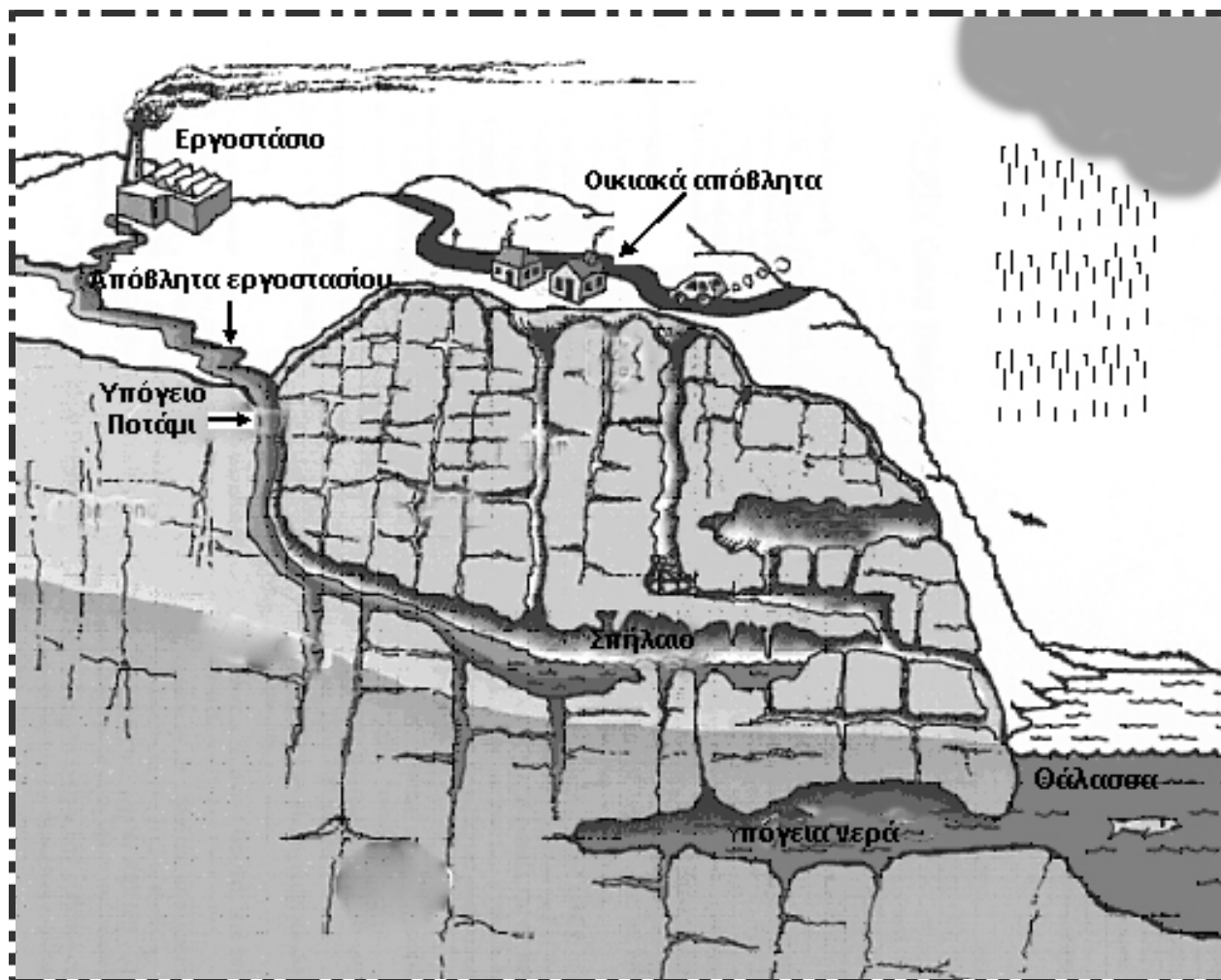
Τέλος, υπάρχουν περιπτώσεις που οι άνθρωποι χρησιμοποιούν σκόπιμα τα σπήλαια για να «εξαφανίσουν» μέσα σε αυτά τα απόβλητα εργοστασίων ή ακόμα και τα οικιακά απόβλητα, χωρίς προηγούμενη επεξεργασία και καθαρισμό. Εκτός από την τεράστια καταστροφή που προκαλούν στο ίδιο το οικοσύστημα των σπηλαίων, είναι δυνατόν να προκαλέσουν και τεράστια οικολογική καταστροφή, όταν αυτά θα ενωθούν με κάποιο ποτάμι και στη συνέχεια με τη θάλασσα!

Βρες τους τρόπους ρύπανσης του σπηλαιίου και των υπόγειων νερών

1) Με ένα χρωματιστό μολύβι σχεδίασε τη διαδρομή που ακολουθούν μέχρι να καταλήξουν στη θάλασσα:

α) τα απόβλητα του εργοστασίου

β) τα οικιακά απόβλητα



2) Με ποιους άλλους τρόπους ρυπαίνεται η θάλασσα στην παραπάνω εικόνα;

.....

.....

.....

ΠΕΙΡΑΜΑ

ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ - ΡΥΠΑΝΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ

Για να καταλάβουμε τη διαπερατότητα των πετρωμάτων και πώς μπορεί να βρεθεί μέσα σε ένα σπήλαιο ό,τι υπάρχει στην επιφάνεια του εδάφους (βρόχινο νερό, σκουπίδια, λιπάσματα κ.α.), αφού πρώτα διαλυθεί από το νερό, θα κάνουμε το παρακάτω πείραμα.

Υλικά

Μεγάλο πλαστικό μπουκάλι
Τούλι από παλιά μπομπονιέρα
Ψαλίδι ή κοπίδι
Οδοντογλυφίδα
Ψιλή Άμμος
Λεπτά Βότσαλα
Χώμα καθαρό από πέτρες
Κανάτα με νερό
Έντονα χρώματα που διαλύονται στο νερό
Κομματάκια χαρτιού
Σκόνη πλυντηρίου



Εκτέλεση

1. Με το ψαλίδι ή το κοπίδι, κόβουμε το μπουκάλι λίγο πάνω από τη μέση. Κρατάμε και τα δύο μέρη.
2. Κάνουμε μια μικρή τρύπα στο ύψος της βάσης του κάτω μπουκαλιού και την κλείνουμε με μια οδοντογλυφίδα.
3. Παίρνουμε το πάνω μέρος του μπουκαλιού, αφαιρούμε το καπάκι και στη θέση του τοποθετούμε ένα μεγάλο κομμάτι τούλι.
4. Στη συνέχεια αναποδογυρίζουμε το πάνω μέρος του μπουκαλιού και το βάζουμε μέσα στο άλλο. **Προσοχή**, το χείλος να μην ακουμπάει στον πάτο του μπουκαλιού, αλλά να υπάρχει κενό 2-3 εκατοστών.

5. Γεμίζουμε το αναποδογυρισμένο μπουκάλι με ένα από τα υλικά μας. Επιλέγουμε πρώτα την άμμο.

6. Αρχικά ρίχνουμε μέσα στο μπουκάλι με την άμμο καθαρό νερό. Μετά από λίγη ώρα, όση χρειάζεται το νερό να διαπεράσει την άμμο, θα δούμε να στάζει νερό στον πάτο του μπουκαλιού. Αυτό το νερό συμβολίζει το **καθαρό βρόχινο νερό** που βρίσκεται μέσα σε ένα **σπήλαιο**.

7. Αφαιρούμε την οδοντογλυφίδα και αφήνουμε να τρέξει το νερό. Έχουμε έτσι δημιουργήσει μια **πηγή νερού**, από την οποία τρέχει καθαρό νερό μέσα από την υπόγεια δεξαμενή. Μετά κλείνουμε πάλι με την οδοντογλυφίδα.

8. Στη συνέχεια τοποθετούμε πάνω από την άμμο μικρά κομματάκια χαρτιού που θα συμβολίζουν τα **σκουπίδια** και σκόνη πλυντηρίου που θα συμβολίζει τα **λιπάσματα**.

9. Διαλύουμε το χρώμα μέσα στο νερό.

10. Περιχύνουμε ξανά την άμμο με το χρωματιστό νερό.

11. Θα δούμε το χρωματιστό νερό να διαπερνά πάλι την άμμο και να στάζει πάνω στο καθαρό νερό. Το χρωματιστό αυτό νερό είναι το **μολυσμένο** με σκουπίδια και λιπάσματα, το οποίο διαπερνά τα πετρώματα και πέφτει μέσα στο σπήλαιο, για να ενωθεί με το καθαρό βρόχινο νερό.

12. Αν αφαιρέσουμε πάλι την οδοντογλυφίδα, για να τρέξει το νερό, θα δούμε τώρα να τρέχει το χρωματισμένο. Στην πηγή νερού εμφανίζεται το ακάθαρτο από τα σκουπίδια και λιπάσματα νερό.

Μπορούμε να επαναλάβουμε τη διαδικασία χρησιμοποιώντας κάθε φορά άλλο υλικό, π.χ. το χρώμα και τα βότσαλα. Με τον τρόπο αυτό θα διαπιστώσουμε ότι ο χρόνος και η ταχύτητα ροής του νερού, είναι ανάλογη με το είδος του υλικού. Το ίδιο συμβαίνει και με τα διαφορετικά πετρώματα που υπάρχουν στη γη.

Ο ασβεστόλιθος είναι ένα από τα πιο διαπερατά πετρώματα.

Αυτοί οι πανέμορφοι σταλακτίτες και σταλαγμίτες!

Το νερό, εκτός του ότι δημιουργεί τα σπήλαια, είναι υπεύθυνο και για το σχηματισμό όλων αυτών των μοναδικών πέτρινων μορφών που υπάρχουν μέσα σε αυτά. Αυτές οι μορφές ονομάζονται **σπηλαιοδιάκοσμος ή λιθωματικός διάκοσμος**.

Όταν πια έχει δημιουργηθεί το σπήλαιο με τις υπόγειες κοιλότητες του και η ροή του νερού έχει σταματήσει, είτε γιατί βρήκε βαθύτερη διαδρομή να ακολουθήσει, είτε γιατί ελαττώθηκαν οι βροχοπτώσεις, τότε μέσα στο σπήλαιο αυτό αρχίζουν να δημιουργούνται συνθήκες που ευνοούν τη δημιουργία του διακόσμου. Όμως και πάλι τον πρώτο ρόλο θα τον έχει το **νερό**, το οποίο τώρα δεν θα ρέει μέσα στο σπήλαιο, αλλά **θα στάζει...**



Το νερό που διαπερνά το πέτρωμα και εμφανίζεται στην οροφή των σπηλαίων με τη μορφή σταγόνας, έχει πάρει μαζί του ένα μέρος από τα άλατα του πετρώματος. Είναι σαν να ανακατεύουμε ζάχαρη ή αλάτι με νερό. Πριν ήταν σε στερεή μορφή και τα βλέπαμε και τα πιάναμε. Όταν τα βάλουμε όμως μέσα στο νερό διαλύονται, αλλά δεν έχουν χαθεί. Υπάρχουν μέσα στο νερό και αυτό το καταλαβαίνουμε από τη γεύση που έχει πάρει, γλυκιά ή αλμυρή αντίστοιχα. Έτσι και με τον ασβεστόλιθο, καθώς τον διαπερνάει το νερό, τον «λιώνει» και παίρνει μαζί του ένα υλικό, όπως το αλάτι ή τη ζάχαρη, που ονομάζεται **ανθρακικό ασβέστιο (CaCO₃)**. Σε αυτό το υλικό οφείλονται όλες αυτές οι μορφές που βλέπουμε μέσα στα σπήλαια!

Οι πιο γνωστές μορφές είναι οι **σταλακτίτες** και οι **σταλαγμίτες**.

Σταλακτίτες	Κρέμονται από την οροφή
--------------------	--------------------------------



Σταλαγμίτες	Μεγαλώνουν από το έδαφος
--------------------	---------------------------------



Σταλακτίτες

- ✿ Οι σταλακτίτες δημιουργούνται από τις σταγόνες που εμφανίζονται μέσα από μικροσκοπικές ρωγμές στην οροφή των σπηλαίων.
- ✿ Η σταγόνα αυτή θα παραμείνει εκεί για μερικά δευτερόλεπτα, πριν πέσει στο έδαφος.
- ✿ Όσο μένει εκεί, επειδή επικρατούν ιδιαίτερες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και πίεσης μέσα στο σπήλαιο, ένα μέρος από το νερό εξατμίζεται και ένα μέρος από το ανθρακικό ασβέστιο παραμένει κολλημένο στο ταβάνι το οποίο αρχίζει να στερεοποιείται ξανά και να γίνεται πέτρωμα.
- ✿ Στην αρχή θα είναι πολύ λεπτό και εύθραυστο και θα μοιάζει με καλαμάκι.
- ✿ Κάθε νέα σταγόνα φέρνει και αφήνει νέο ανθρακικό ασβέστιο, και έτσι σιγά σιγά ο σταλακτίτης γίνεται πιο μεγάλος και πιο χοντρός.

Σταλαγμίτες

- ✿ Όταν θα εμφανιστεί μια καινούρια σταγόνα, θα διώξει με το βάρος της την προηγούμενη που ήταν μέχρι τότε στην οροφή και θα την ρίξει στο έδαφος.
- ✿ Εκεί που θα πέσει η σταγόνα θα αφήσει και άλλο ανθρακικό ασβέστιο και έτσι θα αρχίσει να μεγαλώνει ο σταλαγμίτης πάνω στο δάπεδο του σπηλαίου.
- ✿ Και επειδή η σταγόνα, καθώς πέφτει στο έδαφος διαλύεται και καταλαμβάνει μια μεγάλη επιφάνεια, ο σταλακτίτης είναι συνήθως πιο χοντρός από τον σταλαγμίτη από την αρχή της δημιουργίας του.

Η διαδικασία αυτή δε διαρκεί μερικές ώρες...

Έχει υπολογιστεί ότι κατά μέσο όρο, για να γίνει ένα εκατοστό σταλακτίτη χρειάζονται 100 περίπου χρόνια και εκατομμύρια σταγόνες!!

Γι' αυτό σκέψου το καλύτερα, αν ποτέ βρεθείς σε σπήλαιο και θελήσεις να σπάσεις και να πάρεις μαζί σου κάποιον μικρό σταλακτίτη!!!

Κολώνα



Όταν περάσουν πολλές χιλιάδες χρόνια, οι σταλακτίτες και οι σταλαγμίτες, που θα εξακολουθούν να μεγαλώνουν συνεχώς, θα ενωθούν μεταξύ τους και θα σχηματίσουν μια κολώνα, η οποία θα «χοντραίνει» και θα μεγαλώνει και αυτή με τη σειρά της, όσο υπάρχει σταγονορροή μέσα στο σπήλαιο.

Άλλες μορφές σπηλαιοδιακόσμου

Εκτός όμως από σταλακτίτες, σταλαγμίτες και κολώνες μπορούμε να βρούμε ακόμα και πολλές άλλες, συχνά παράξενες, μορφές διακόσμου μέσα στα σπήλαια, όπως τις παρακάτω:

Κουρτίνες



Μπέικον



Δίσκος



Καταρράχτης



Σωληνοειδείς Σταλακτίτες ή Βροχή των Σπηλαίων



«Γκούρ» ή «Λιθωματικές Λεκάνες»



Κοράλλια



Κουνουπίδια



Ελικτίτες



Μαργαριτάρια



Σπηλαιόγαλα



Τηγανιτά Αυγά



Ο κατάλογος των σπηλαιομορφών δεν τελειώνει εδώ.

Η φύση είναι ο καλύτερος γλύπτης!

Σε κάνε νέο σπήλαιο που εξερευνιέται, μπορεί να ανακαλυφθεί και μια καινούρια μορφή!

Χρωματισμοί

Εκτός από πολλές διαφορετικές μορφές, θα δούμε και πολλά εντυπωσιακά χρώματα.

Οι χρωματισμοί αυτοί οφείλονται στα διάφορα συστατικά που περιέχουν τα πετρώματα, μέσα από τα οποία περνάει η σταγόνα πριν φτάσει στην οροφή του σπηλαίου.

Τα χρώματα αυτών των σχηματισμών είναι συνήθως το καθαρό άσπρο, μαύρο και αποχρώσεις του κόκκινου, του μοβ, του πράσινου και του κίτρινου.



ΠΕΙΡΑΜΑ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΤΑΛΑΚΤΙΤΩΝ

Παρόλο που η δημιουργία των σταλακτιτών διαρκεί πολλές εκατοντάδες χρόνια, μπορείς τώρα να φτιάξεις σταλακτίτες σε μερικούς μήνες μόνο.

Συγκέντρωσε τα υλικά και ετοίμασε το πείραμα.

Παρακολούθα τακτικά την εξέλιξη του πειράματος και κάνε υπομονή.

Σύντομα θα δεις να εμφανίζονται οι μικροί σου σταλακτίτες.

Υλικά

2 άδεια γυάλινα βαζάκια ίδιου μεγέθους

Μάλλινη χοντρή κλωστή

1 μικρό πιατάκι

Μαγειρική σόδα (ανθρακικό νάτριο) σε σκόνη

Νερό



Εκτέλεση

1. Παίρνεις τα βαζάκια και τα τοποθετείς σε επίπεδη επιφάνεια, από την οποία δε θα χρειάζεται να τα μετακινείς, σε απόσταση 10 εκατοστών μεταξύ τους.
2. Γεμίζεις και τα δύο βαζάκια με νερό μέχρι λίγο κάτω από το χείλος (περίπου 3-4 εκατοστά, ανάλογα με το μέγεθος του βάζου).
3. Ρίχνεις αρκετή μαγειρική σόδα και στα δύο βαζάκια, περίπου 1 1/2 εκατοστό στο καθένα.
4. Ανακατεύεις το νερό για να διαλυθεί η σόδα και να μην είναι πλέον ορατή.
5. Τοποθετείς τη μάλλινη κλωστή με την κάθε άκρη μέσα σε καθένα από τα βαζάκια. Θα πρέπει να κάνει μία μικρή κοιλότητα στο σημείο που κρέμεται ανάμεσα στα δύο βαζάκια

6. Βάζεις ένα μικρό πιατάκι ανάμεσα στα δύο βαζάκια, για να στάζει το νερό εκεί. Όταν γεμίζει, το αδειάζεις και το ξανατοποθετείς.

Και στη συνέχεια περιμένεις....

Θα δεις να ξεκινά πρώτα η σταγονορροή. Η μάλλινη κλωστή απορροφά νερό από τα βαζάκια, το οποίο αρχίζει να στάζει λόγω της βαρύτητας, μόλις φτάσει στο κέντρο της κλωστής, στο σημείο της κοιλότητας.

Επειδή στο νερό υπάρχει διαλυμένη η σόδα, όσο παραμένει πάνω στην κλωστή, προτού να στάξει, εξατμίζεται και έτσι κατακάθεται ένα μέρος της σόδας.

Μέσα σε 1-2 εβδομάδες θα δεις να εμφανίζονται τα πρώτα ίχνη του σταλακτίτη.

Σε ένα μήνα θα αρχίσει να σχηματίζεται και σταλαγμίτης μέσα στο πιάτο.

Η **ταχύτητα** της δημιουργίας εξαρτάται από την **ποσότητα** της διαλυμένης σόδας μέσα στο νερό και από τη **συχνότητα** της σταγονορροής.

Μπορείς να διατηρήσεις το πείραμα για περισσότερους μήνες, και έτσι θα δεις να μεγαλώνουν ακόμα περισσότερο οι σταλακτίτες σου.

Προσοχή, είναι πολύ εύθραστοι, γι' αυτό δεν πρέπει να μετακινείς τα δοχεία, ούτε να τα αφήνεις σε δυνατά ρεύματα αέρα.

Συμβουλή: Μην παραλείπεις να γεμίζεις ξανά τα βαζάκια με το νερό που χάνεται και να συμπληρώνεις με μαγειρική σόδα κάθε 2 εβδομάδες.



Εγώ μπορώ να ζήσω μέσα σε ένα σπήλαιο;

Το σπήλαιο δεν είναι ο φυσικός χώρος του **ανθρώπου**, παρόλο που το χρησιμοποίησε για πολλές χιλιάδες χρόνια και εξακολουθεί να το χρησιμοποιεί ακόμα και σήμερα με διάφορους τρόπους. Θα μπορούσε να θεωρηθεί **τυχαίος επισκέπτης**. Οι **πραγματικοί κάτοικοι** των σπηλαίων είναι άλλοι!

Για να δούμε λοιπόν πώς είναι να ζεις μέσα σε ένα σπήλαιο...

Συνθήκες που επικρατούν στα σπήλαια

Τα σπήλαια είναι πολύ **διαφορετικά** από οτιδήποτε άλλο υπάρχει στην επιφάνεια του εδάφους. Τόσο διαφορετικά όσο και η θάλασσα. Και τα δύο είναι **ιδιαίτερα** και **ξεχωριστά οικοσυστήματα**.

Η **θερμοκρασία** έξω από τη σπηλιά, αλλάζει ανάλογα με την ώρα της ημέρας και ανάλογα με την εποχή του χρόνου. Συνήθως, είναι μεγαλύτερη την ημέρα και μικρότερη το βράδυ που δεν έχει ήλιο. Έξω από τη σπηλιά, η πιο ζεστή εποχή του χρόνου είναι το καλοκαίρι, ενώ ο χειμώνας η πιο ψυχρή. Αντίθετα, βαθιά μέσα στις σπηλιές, υπάρχει **σταθερή θερμοκρασία**, όλες τις ώρες της ημέρας και όλες τις εποχές του χρόνου! Μέσα στις σπηλιές στάζει συνέχεια και γι' αυτό η ατμόσφαιρα της σπηλιάς έχει πολύ **υγρασία**. Πολλοί άνθρωποι νομίζουν ότι βαθιά μέσα στις σπηλιές δεν υπάρχει αέρας. Αυτό όμως δεν είναι σωστό γιατί οι σπηλιές **αερίζονται!**

Πιο ειδικά:

Είτε βρισκόμαστε στην Αφρική, είτε στη Σκανδιναβία, είτε είναι χειμώνας, είτε καλοκαίρι, τα σπήλαια διατηρούν τη θερμοκρασία τους σταθερή σε όλη τη διάρκεια του χρόνου!

Συνήθως η διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στους καλοκαιρινούς και τους χειμερινούς μήνες δεν ξεπερνά τους 2° C.

Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες, μέσα και έξω από το σπήλαιο, που μπορεί να επηρεάσουν την αυξομείωση της θερμοκρασίας, όμως έχει παρατηρηθεί ότι η θερμοκρασία των σπηλαίων είναι συνήθως περίπου ίδια με τη μέση εξωτερική θερμοκρασία. Για το λόγο αυτό, όταν μπαίνουμε μέσα σε ένα σπήλαιο το χειμώνα, που η εξωτερική θερμοκρασία είναι πιο χαμηλή, νιώθουμε ζέστη, ενώ αντίθετα το καλοκαίρι, που η θερμοκρασία είναι συνήθως γύρω στους 30° C, μέσα στο σπήλαιο έχει περισσότερη δροσιά.

Τα σπήλαια της Ελλάδας έχουν μέση σταθερή θερμοκρασία γύρω στους 17 με 18° C

Όπως διαφέρει η θερμοκρασία, το ίδιο συμβαίνει και με την υγρασία! Η υγρασία στα σπήλαια των ασβεστολιθικών πετρωμάτων συνήθως φθάνει το 95%, για να αγγίξει προχωρώντας σε βάθος το 100%. Για το λόγο αυτό νιώθουμε την ατμόσφαιρα κάπως αποπνικτική, και τα ρούχα μας δεν μπορούν να στεγνώσουν, αν βραχούν, και έτσι έχουμε την εντύπωση ότι κάνει κρύο.

Σημαντικό: Η θερμοκρασία και η υγρασία αλλάζει όσο προχωράμε από την είσοδο προς το εσωτερικό του σπηλαίου. Όσο πιο κοντά στην είσοδο βρισκόμαστε τόσο πιο πολλές διακυμάνσεις υπάρχουν λόγω των εξωτερικών περιβαλλοντικών συνθηκών

Μα είναι θεοσκότεινα εκεί μέσα!

Πράγματι τα σπήλαια είναι σκοτεινά. Επικρατεί το απόλυτο, βαθύ και πυκνό σκοτάδι! Μπαίνει ελάχιστο φως από την είσοδο και όσο προχωράμε βαθύτερα αυτό το φως σιγά σιγά γίνεται όλο και πιο αδύναμο μέχρι που χάνεται εντελώς!

Έτσι, ανάλογα με την ένταση του φωτός, τη θερμοκρασία και την υγρασία διακρίνουμε **τρεις ζώνες** σε κάθε σπηλιά.

_ την **εύφωτη ζώνη**. Είναι η περιοχή κοντά στην είσοδο μέχρι το σημείο που υπάρχει ακόμα λίγο φως, τόσο όσο να μπορούμε να δούμε γύρω, χωρίς να χρησιμοποιήσουμε φακό. Το πόσο μήκος μπορεί να έχει η ζώνη αυτή εξαρτάται από το πόσο μεγάλη είναι η είσοδος, ώστε να επιτρέπει στις ακτίνες του ήλιου να περάσουν μέσα στο σπήλαιο. Σε

αυτή τη ζώνη το φως, η θερμοκρασία και η υγρασία δεν είναι σταθερές, αλλά αλλάζουν, ανάλογα με την ώρα και την εποχή.

_ τη **μεταβατική ζώνη**. Εδώ φτάνει ακόμα λίγο φως από την είσοδο, αλλά είναι ελάχιστο. Δύσκολα μπορείς να προχωρήσεις χωρίς τεχνητό φως. Και εδώ μπορεί να αυξομειώνεται η θερμοκρασία και η υγρασία ανάλογα με την ώρα και την εποχή, αλλά πολύ λιγότερο σε σχέση με την προηγούμενη ζώνη.

_ τη **σκοτεινή ζώνη**. Εδώ τα πράγματα δυσκολεύουν... Εδώ είμαστε μέσα στο πραγματικό σπήλαιο! Η θερμοκρασία και η υγρασία είναι σταθερές, και δεν υπάρχει καθόλου φως!

Σε κάθε ζώνη αναπτύσσονται διαφορετικά είδη φυτικών οργανισμών και ζουν διαφορετικά είδη έμβιων οργανισμών.



Η ζωή στον υπόγειο κόσμο

Στον περιβάλλοντα χώρο που ζούμε υπάρχουν συνθήκες τις οποίες θεωρούμε αυτονόητες, όπως η ύπαρξη της μέρας και της νύκτας, του χειμώνα και του καλοκαιριού, των ήχων και των χρωμάτων. Στις συνθήκες όμως που ζουν οι οργανισμοί των σπηλαίων, αυτό που εμείς θεωρούμε αυτονόητο δεν υπάρχει. Εδώ επικρατούν εντελώς διαφορετικές συνθήκες διαβίωσης.

Στο περιβάλλον των σπηλαίων επικρατεί η απόλυτη ησυχία. Οι τρωγλόβιοι οργανισμοί δεν παράγουν, αλλά και δεν ακούνε ήχους, είναι δηλαδή κουφοί!

Στο περιβάλλον των σπηλαίων επικρατεί το πλήρες σκοτάδι. Το φως είναι η πηγή ενέργειας της ζωής για τους φυτικούς οργανισμούς. Στα σπήλαια δεν υπάρχει φως, κατά συνέπεια δεν μπορούν να αναπτυχθούν φυτά, άρα δεν υπάρχει τροφή για τους τρωγλόβιους οργανισμούς, που να παράγεται εντός του σπηλαίου. Όλη η τροφή είναι φερτή από τον υπέργειο κόσμο.

Στα σπήλαια το ένα λεπτό είναι ίδιο με το άλλο, η μία μέρα με την άλλη, ο ένας χρόνος με τον άλλο. Δεν υπάρχει μεταβολή στο χρόνο.

Ποιος μπορεί λοιπόν να φανταστεί ότι βαθιά μέσα στη γη, εκεί που κανένας άνθρωπος δε μπορεί να πάει, υπάρχει ένας ολόκληρος κόσμος; Κι όμως, υπό αυτές τις συνθήκες, υπάρχει ζωή στα σπήλαια, αλλά από οργανισμούς με ειδικές προσαρμογές.

Οι επιστήμονες συνέχεια βρίσκουν παράξενα είδη ζώων που δεν τα έχει δει ποτέ κανείς!

Είναι ένας υπέροχος, μοναδικός και μαγικός μικρόκοσμος!

Υπάρχουν φυτά στο σκοτάδι;

Σε ένα οικοσύστημα υπάρχουν σε αφθονία οι φυτικοί οργανισμοί. Όμως, τα φυτά για να αναπτυχθούν, εκτός από νερό, που υπάρχει άφθονο στα σπήλαια, χρειάζονται τον ήλιο για να κάνουν φωτοσύνθεση. Επομένως είναι αδύνατο να συναντήσουμε τα φυτά που ζούνε στην επιφάνεια της γης, με το άφθονο φως του ήλιου, και μέσα στα σπήλαια. Στα σπήλαια θα συναντήσουμε ελάχιστα είδη φυτών, καθώς ακόμα και στη μεταβατική ζώνη το φως είναι λιγοστό και δεν επαρκεί για τη φωτοσύνθεση. Έτσι, ανάλογα με τη ζώνη του σπηλαίου, μπορούν να αναπτυχθούν κάποια συγκεκριμένα είδη φυτών.

Στη **σκοτεινή ζώνη** δε θα βρούμε κανένα φυτό! Πολλές φορές όμως μέσα στο σπήλαιο βρίσκουμε **μύκητες**, δηλαδή **μανιτάρια**. Οι μύκητες δεν είναι φυτά, αλλά αποικοδομητές, δηλαδή τρέφονται και αναπτύσσονται πάνω σε φυτικά ή ζωικά απορρίμματα, τα οποία διασπούν. Γι' αυτό και θα τους δούμε να αναπτύσσονται πάνω σε φερτές οργανικές ύλες, όπως φύλλα και κλαριά δέντρων που έχουν μπει στο σπήλαιο με το νερό, ή κόπρανα ζώων. Οι συνθήκες μίας σπηλιάς είναι ιδανικές γι' αυτούς, αφού προτιμάνε τα υγρά, ψυχρά και σκοτεινά μέρη. Αλλά ακόμα και αυτοί οι μύκητες είναι προσαρμοσμένοι στο περιβάλλον του σπηλαίου και δε μοιάζουν με τα μανιτάρια που βλέπουμε έξω από το σπήλαιο. Μόνο σε ιδιαίτερες συνθήκες μπορούμε να διακρίνουμε κατώτερους φυτικούς οργανισμούς και στο εσωτερικό της σπηλιάς, όπως κυανοφύκη και χλωροφύκη, π.χ. όταν έχει άνοιγμα στην οροφή από όπου μπορεί να μπει φως, ή όταν είναι τεχνητά φωτισμένη.

Τα **κυανοφύκη** και **χλωροφύκη** τα συναντάμε όσο βγαίνουμε προς την είσοδο της σπηλιάς, στη **μεταβατική ζώνη**, εκεί δηλαδή που το φως είναι λιγοστό. Τα βλέπουμε συχνά στο εξωτερικό περιβάλλον πάνω σε βράχους ή στο χώμα, τα οποία καλύπτουν σαν πράσινο ύφασμα. Είναι μικροσκοπικά μονοκύτταρα φυτά, τα οποία δημιουργούν αρκετά μεγάλες αποικίες.

Κοντά στην είσοδο της σπηλιάς, δηλαδή στην **εύφωτη ζώνη**, εκεί όπου το φως είναι περισσότερο, τα **φύκια** γίνονται πολυάριθμα και πρασινίζουν τα τοιχώματα. Εδώ εμφανίζονται ακόμα **βρύα**, ενώ μπορούμε να δούμε και πιο μεγάλα φυτά, όπως **φτέρες** και άλλα είδη που τους αρέσουν τα σκιερά μέρη και τα οποία ευνοούνται από τη δροσιά της σπηλιάς.

Όταν η επιφάνεια του εδάφους δεν απέχει πολλά μέτρα από το εσωτερικό του σπηλαίου, θα δούμε συχνά **ρίζες** από τα δέντρα και τα φυτά που υπάρχουν από πάνω, να διαπερνούν την οροφή του σε αναζήτηση νερού.



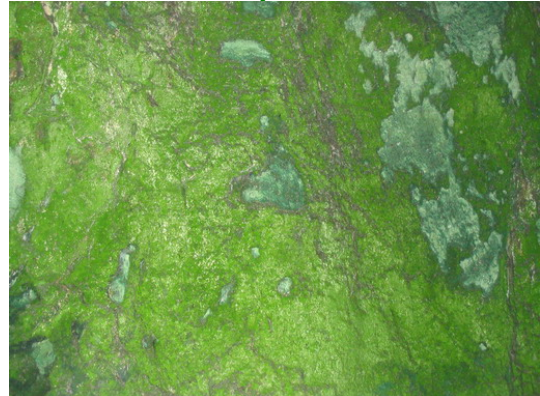
(ρίζες)

ΦΥΤΑ ΚΑΙ ΜΥΚΗΤΕΣ

Φύκη



Βρύα



Φτέρες



Φτέρες



Μύκητες



Μύκητες



Μύκητες



Μύκητες



Τα σπήλαια αρρωσταίνουν: Η «πράσινη ασθένεια»...

Τα σπήλαια υπάρχουν για χρόνια ανέπαφα και αναλλοίωτα. Θα γεννηθούν, θα αναπτυχθούν και κάποτε θα αρχίσουν να πεθαίνουν. Για να γίνει αυτό θα περάσουν εκατομμύρια χρόνια. Όμως, όταν παρεμβαίνει ο άνθρωπος, αυτό θα συμβεί πιο γρήγορα... Από την στιγμή που γίνεται τουριστική αξιοποίηση ενός σπηλαίου, δηλαδή το αλλάζουν, κάνουν κατασκευές μέσα σε αυτό και το φωτίζουν, για να μπορούν να το επισκέπτονται τουρίστες, αυτό αρχίζει σιγά σιγά να φθείρεται, να καταστρέφεται και να «πεθαίνει».

Μια από τις πιο σημαντικές και ορατές αιτίες είναι αυτό που ονομάζουμε **«πράσινη ασθένεια»**. Την πράσινη ασθένεια την προκαλεί ο τεχνητός φωτισμός του σπηλαίου με ακατάλληλες λάμπες που δίνουν τη δυνατότητα στους φυτικούς οργανισμούς να φωτοσυνθέσουν και να αναπτυχθούν, πράγμα που ήταν αδύνατο να συμβεί πριν την ανθρώπινη παρέμβαση. Έτσι παρατηρούμε διάφορες, μεγάλες συνήθως επιφάνειες, στα τουριστικά σπήλαια, να έχουν πρασινίσει στα σημεία εκείνα που φωτίζονται.

Με αυτόν τον τρόπο, όχι μόνο αλλοιώνονται τα χρώματα του σπηλαιοδιακόσμου, αλλά διαβρώνεται και καταστρέφεται. Επιπλέον δεν επιτρέπεται η απόθεση καινούριου σταλαγμικού υλικού, δηλαδή σταματούν να δημιουργούνται σταλακτίτες και σταλαγμίτες.



Οι παράξενοι κάτοικοι των σπηλαίων

Αυτό που είναι σίγουρο είναι ότι δεν υπάρχουν τέρατα στα σπήλαια!

Αντίθετα οι πραγματικοί κάτοικοι των σπηλαίων είναι μικροσκοπικά πλασματάκια. Συχνά ζουν μόνο σε ένα σπήλαιο και δεν θα τα συναντήσουμε πουθενά αλλού σε όλο τον κόσμο, και τότε ονομάζονται **ενδημικά**. Τα ζώα αυτά είναι μοναδικά και ιδιαίτερα. Φυσικά μπορεί να δούμε και μεγάλα ζώα, όπως αρκούδες, σε περιοχές όπως στη Βόρεια Ελλάδα, όμως εκείνες χρησιμοποιούν τα σπήλαια μόνο προσωρινά. Άλλα από τα ζώα που συναντάμε σε ένα σπήλαιο μένουν εκεί για να προστατευτούν, άλλα για να πέσουν σε χειμερία νάρκη το χειμώνα και άλλα γεννιούνται και πεθαίνουν στα σπήλαια, παραμένουν δηλαδή μέσα σε αυτά ισόβια.

Οι **βιοσπηλαιολόγοι**, οι επιστήμονες δηλαδή που μελετούν τους οργανισμούς στα σπήλαια, ανακαλύπτουν συνεχώς νέα είδη. Μόνο στις σπηλιές της Ελλάδας έχουν καταγραφεί μέχρι σήμερα 700 περίπου διαφορετικά είδη ζώων και ο κατάλογος συνεχώς μεγαλώνει!



Τα ζώα των σπηλαίων κατατάσσονται σε 3 ομάδες. Υπάρχουν τα **τρωγλόξενα**, τα **τρωγλόφιλα** και τα **τρωγλόβια**.

Τα **τρωγλόξενα ή σπηλαιόξενα** είναι οργανισμοί που χρησιμοποιούν το σπήλαιο ως κατοικία, είτε προσωρινά είτε σε πιο μόνιμη βάση, αλλά πρέπει να βγουν έξω από αυτό για να τραφούν. Μέσα σε αυτό κοιμούνται, γεννάνε, ξεχειμωνιάζουν ή βρίσκουν δροσιά τη ζεστή καλοκαιρινή περίοδο. Το πιο γνωστό ζώο σε αυτήν την κατηγορία είναι

οι **νυχτερίδες**, όμως μπορούμε να δούμε και άλλα, όπως **πουλιά, βατράχια, φίδια, σκορπιούς, ποντίκια** και κάποια έντομα όπως, **νυχτοπεταλούδες, μύγες, κουνούπια** κ.α.

Τα **τρωγλόφιλα ή σπηλαιόφιλα** είναι εκείνα που μπορούν να ζήσουν εξίσου μέσα στο σπήλαιο και στην επιφάνεια του εδάφους. Όμως έχουν επιλέξει να ζουν όλη τους τη ζωή στο σπήλαιο, γιατί εκεί βρήκαν κατάλληλες συνθήκες, για να αναπαραχθούν και για να προστατευτούν από τυχόν εχθρούς. Τρέφονται μέσα στο σπήλαιο και έχουν αρχίσει να προσαρμόζονται με πολύ αργούς ρυθμούς στις συνθήκες του, όπως για παράδειγμα οι **γρύλοι (δολιχόποδα)**, που έχουν αναπτύξει μεγαλύτερες κεραίες σε σχέση με τους συγγενείς τους που ζουν έξω από τα σπήλαια, καθώς τους βοηθάνε να βρουν την τροφή τους στα σκοτεινά. Αυτά τα χαρακτηριστικά ενδεχομένως να αποτελούν ένα μεταβατικό στάδιο στην εξέλιξη προς τα τρωγλόβια χαρακτηριστικά. Άλλα τρωγλόφιλα ζώα είναι οι **αράχνες**, οι **ψευδοσκορπιοί**, τα **κολεόπτερα (σκαθάρια)**, τα **διπλόποδα ή μυριάποδα (σαρανταποδαρούσες)**, τα **ισόποδα** κ.ά. Πολύ συνηθισμένο τρωγλόφιλο είδος είναι και η αμφίβια **σαλαμάνδρα**.

Όμως οι πραγματικοί κάτοικοι των σπηλαίων είναι τα **τρωγλόβια ή σπηλαιόβια**. Είναι εκείνα που περνάνε ολόκληρη τη ζωή τους βαθιά μέσα στο σπήλαιο και έχουν προσαρμοστεί πλήρως στο σπηλαιώδες περιβάλλον. Ζουν αποκλειστικά στη σκοτεινή ζώνη. Δεν μπορούν ούτε να ζήσουν ούτε να αναπαραχθούν εκτός σπηλιάς. Τα ζώα αυτά έχουν χαρακτηριστικά, τα οποία απέκτησαν μέσω της διαδικασίας της φυσικής επιλογής, δηλαδή της μακροχρόνιας και σταδιακής προσαρμογής στο σκοτεινό περιβάλλον της σπηλιάς, όπου ζούνε μόνιμα. Με άλλα λόγια, τους λείπουν κάποια όργανα, τα οποία τους είναι άχρηστα στη θεοσκοτεινή σπηλιά. Έτσι, είναι άχρωμα, διότι στο απόλυτο σκοτάδι το χρώμα δεν τους χρειάζεται. Συνήθως είναι λευκά, ελαφρώς ροζ ή διάφανα. Δεν έχουν ούτε μάτια, ούτε αυτιά, δηλαδή, είναι τυφλά και κουφά, διότι η όραση και η ακοή δεν έχουν νόημα στις συνθήκες των σπηλαίων. Διαθέτουν όμως εξαιρετική όσφρηση, για να βρίσκουν εύκολα το ελάχιστο φαγητό που μπορεί να βρεθεί σε μια σπηλιά, και έχουν τέλεια αφή χάρη στις κεραίες και τις μικρές τρίχες του σώματός τους, ώστε να μπορούν να κινούνται στο σκοτάδι. Γενικά είναι μικροκαμωμένα και η μορφολογία του σώματός τους, π.χ. η κατασκευή των ποδιών τους και η επιμήκυνση των κεραιών τους, τους επιτρέπει την άνετη κίνηση εντός των σπηλαίων. Κινούνται τόσο άνετα στα σπήλαια, όπως κινούμαστε εμείς στον υπέργειο κόσμο.

Τα ζώα αυτά τρώνε πολύ λίγο. Μπορεί να μείνουν νηστικά για το μισό σχεδόν της ζωής τους, ενώ μπορεί να τραφούν μόνο μία με δύο φορές σε όλη τη ζωή τους. Και χωρίς πολύ φαγητό δεν υπάρχει πολύ ενέργεια, γι' αυτό είναι τόσα μικρά και

λεπτοκαμωμένα και γι' αυτό ακόμα κινούνται πολύ λίγο, για να καταναλώνουν όσο λιγότερη ενέργεια γίνεται.

Η τροφή τους δεν παράγεται μέσα στο σπήλαιο, αλλά έρχεται από έξω. Είναι φύλλα, κλαδιά ή ξύλα, που μεταφέρονται μέσα στο σπήλαιο με το νερό. Είναι το γκουανό, δηλαδή τα περιττώματα των νυχτερίδων, που κοιμούνται στο σπήλαιο. Είναι τέλος άλλα νεκρά ζώα και οργανισμοί που πέθαναν εκεί μέσα.



Τα περισσότερα τρωγλόβια είναι έντομα και άλλοι μικροοργανισμοί, αρθρόποδα, ισόποδα, διπλόποδα, δίπλουρα, γαστερόποδα (σαλιγκάρια), μικρά αμφίβια ζώα, καρκινοειδή και ψάρια. Το πιο εντυπωσιακό από όλα είναι η τρωγλόβια σαλαμάνδρα, ο «Πρωτέας», που βρίσκεται σε λίγα μόνο σπήλαια του κόσμου στη Νοτιοανατολική Ευρώπη (Σλοβενία, Κροατία, Ερζεγοβίνη).

ΤΡΩΓΛΟΒΙΑ

Τρωγλόβιο σαλιγκάρι



ΤΡΩΓΛΟΦΙΛΑ

Τρωγλόφιλο σαλιγκάρι



Τρωγλόβια αράχνη



Τρωγλόφιλη αράχνη



Τρωγλόβιο ισόποδο



Τρωγλόξενο ισόποδο



Τρωγλόβιο δίποδο



Τρωγλόφιλο δίποδο



Τρωγλόβιο Διπλόποδο



Τρωγλόφιλο Διπλόποδο



Τρωγλόβιο καβούρι



Τρωγλόφιλο καβούρι



Τρωγλόβια καραβίδα



Τρωγλόφιλη καραβίδα



Τρωγλόβιο ψάρι



Τρωγλόφιλο ψάρι



Τρωγλόβια Σαλαμάνδρα «Πρωτέας»



Τρωγλόφιλη Σαλαμάνρα



ΑΛΛΑ ΤΡΩΓΛΟΒΙΑ

Δίπλουρα



©William R. Elliott, MDC

Ισόποδα



©William R. Elliott & Joe Ivy

ΑΛΛΑ ΤΡΩΓΛΟΦΙΛΑ

Γρύλος



Γρύλος



Ψευδοσκορπιός



Ιστός αράχης



Κολεόπτερο



Αράχη



ΤΡΩΓΛΟΞΕΝΑ

Νυχτερίδες



Πουλιά



Βατράχια



Φίδια



Σκορπιόι



Ποντίκια



Κουνούπια



Μύγες



Μα τι είναι τελικά οι νυχτερίδες, πουλιά ή ποντίκια;



Δεν είναι ούτε το ένα ούτε το άλλο.

Οι νυχτερίδες είναι ίσως τα πιο διάσημα ζώα των σπηλαίων. Είναι άμεσα συνδεδεμένες με τα σπήλαια, παρότι δεν είναι τρωγλόβιοι οργανισμοί. Αντίθετα ανήκουν στους **τρωγλόξενους** οργανισμούς, δηλαδή ψάχνουν την τροφή τους έξω από το σπήλαιο και χρησιμοποιούν το σπήλαιο για κατοικία και αναπαραγωγή. Συνδεδεμένες με μύθους, ξόρκια, τρομακτικές ιστορίες αλλά και με παιδικούς ήρωες, οι νυχτερίδες είναι ίσως από τα πιο εντυπωσιακά και παράξενα ζώα που φιλοξενούν οι σπηλιές. Δε φωλιάζουν όμως μόνο μέσα στα σπήλαια αλλά και σε δέντρα, σε κτίρια ή σε μικρές κοιλότητες.

Οι νυχτερίδες μπορεί να χρησιμοποιούν τα σπήλαια σε όλη τη διάρκεια του χρόνου, κυρίως σε πιο ζεστά κλίματα. Διαφορετικά μπορεί να τα χρησιμοποιούν **εποχικά** για να **γεννήσουν**, κυρίως τους πρώτους καλοκαιρινούς μήνες, ή για να πέσουν σε **χειμρία νάρκη**. Για το λόγο αυτό πρέπει, τα σπήλαια που χρησιμοποιούνται από τις νυχτερίδες εποχικά, να είναι αποκλεισμένα στην ανθρώπινη παρουσία. Γιατί ενοχλώντας τις αποικίες των νεογνών νυχτερίδων μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την πτώση και το θάνατο των μικρών, ενώ όταν ξυπνάει μια νυχτερίδα την περίοδο της χειμερίας νάρκης έχει ως αποτέλεσμα την εξάντληση των αποθεμάτων ενέργειας που χρειάζεται για να επιζήσει μέσα στο χειμώνα, εφόσον δεν υπάρχει αρκετή τροφή.

Οι νυχτερίδες ζουν σε πολύ μεγάλες αποικίες πολλών χιλιάδων ατόμων.



Η νυχτερίδα είναι **θηλαστικό**, δεν είναι πουλί! Και από τα θηλαστικά, είναι η δεύτερη μεγαλύτερη οικογένεια (μετά τα τρωκτικά), αποτελώντας το 1/5 όλων των θηλαστικών με 1100 διαφορετικά είδη. Εμφανίστηκαν στον πλανήτη μας πριν από 50.000.000 χρόνια. Κάποιες νυχτερίδες ζουν περισσότερο από 30 χρόνια. Ζευγαρώνουν αργά το φθινόπωρο και η γονιμοποίηση γίνεται την άνοιξη, μετά το λήθαργο του χειμώνα. Γεννούν 1-3 μικρά το χρόνο στις αρχές του καλοκαιριού.



Όπως όλα τα θηλαστικά, έχουν τρίχωμα και θηλάζουν τα μικρά τους. Είναι τα μοναδικά θηλαστικά που πετούν και μάλιστα με τα χέρια. Μια τεράστια μεμβράνη, ενώνει τα δάχτυλα των χεριών τους με το σώμα και τα κάτω άκρα σχηματίζοντας τα φτερά τους, γι' αυτό τις λέμε και **χειρόπτερα**.



Ο αντίχειρας, το μοναδικό ελεύθερο δάχτυλο του χεριού, είναι εξοπλισμένος με ένα άγκιστρο-νύχι, ώστε το ζώο να γραπώνεται, να παγιδεύει τη λεία του και να κινείται στη γη. Τα πίσω άκρα είναι ελεύθερα και έχουν πέντε δάχτυλα. Κοιμούνται και πέφτουν σε λήθαργο κρεμασμένες ανάποδα, με το κεφάλι προς τα κάτω, με τα νύχια των ποδιών τους από την οροφή των σπηλαίων και με τα «φτερά» διπλωμένα. Τα δάχτυλα και οι τένοντες είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε οι νυχτερίδες να μη βάζουν καθόλου δύναμη για να κρεμαστούν. Άλλη ιδιαιτερότητα των νυχτερίδων είναι ότι το γόνατο τους λυγίζει προς τα πίσω.



Για να διατηρούν σταθερή τη θερμοκρασία τους όταν πετούν, η καρδιά τους πάλεται από 600 μέχρι και 1.000 παλμούς το λεπτό. Για να οξυγονώνονται οι μυς τους, το αίμα τους δεσμεύει διπλάσια ποσότητα οξυγόνου από ό,τι το αίμα του ανθρώπου.

Οι **νυχτερίδες μικρού μεγέθους** (Microchiroptera -μικροχειρόπτερα) είναι κυρίως **εντομοφάγες** και καταναλώνουν σε κάθε νυχτερινή πτήση μεγάλες ποσότητες εντόμων, όπως κουνούπια κ.α. Όλα τα είδη των νυχτερίδων της Ευρώπης τρέφονται με έντομα το σούρουπο και τις νυχτερινές ώρες. Τις συναντάμε συνήθως σε πηγές φωτός, αφού το φως προσελκύει τα έντομα.

Είναι σημαντικό ότι:

Κάθε βράδυ η κάθε νυχτερίδα καταναλώνει έντομα ίσα με το βάρος της, δηλαδή 3-9 γραμμάρια, περίπου 3000 έντομα!

Τη λεία τους την πιάνουν με το στόμα ή με τις παλάμες τους, που τις χρησιμοποιούν σαν απόχη. Η χρησιμότητά τους είναι τεράστια, διότι καταναλώνουν ανά έτος αρκετές εκατοντάδες τόνους έντομα, αλλά και διότι μεταφέρουν με τα κόπρανά τους μεγάλες ποσότητες οργανικής ουσίας μέσα στο σπηλαιο, από την οποία τρέφονται οι άλλοι οργανισμοί των σπηλαίων

Οι πιο μεγάλες νυχτερίδες, που έχουν το μέγεθος μεγάλου αρουραίου και ονομάζονται **ιπτάμενες αλεπούδες**, γιατί μοιάζουν με αλεπούδες, ζουν σε τροπικά κλίματα και είναι **φρουτοφάγες**. Αυτές συνήθως κατοικούν στα δέντρα σε μεγάλες αποικίες, αλλά μπορούμε να τις βρούμε και στα σπήλαια σε μικρότερες αποικίες.

Τι γίνεται με τις **νυχτερίδες-βαμπίρ**, δηλαδή αυτές που πίνουν αίμα; Κατοικούν μόνο στο Μεξικό, στην Κεντρική και Νότια Αμερική. Τα 3 γνωστά είδη είναι μικρού μεγέθους και σπάνια επιτίθενται σε ανθρώπους. Προτιμούν τα ζώα, κυρίως αγελάδες και γουρούνια, και ποτέ δεν πίνουν τόσο αίμα, ώστε το ζώο να πεθάνει.



Εντομοφάγος

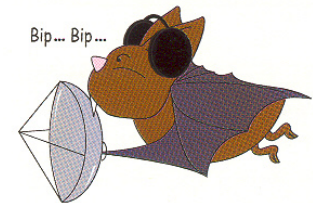


Φρουτοφάγος



Νυχτερίδα-βαμπίρ

Ο **ηχοεντοπισμός** είναι η έκτη αίσθηση των νυχτερίδων, όπως και των δελφινιών. Αν και η όρασή τους είναι συγκεχυμένη μπορούν να προσανατολιστούν θαυμάσια, αποφεύγοντας όλα τα εμπόδια. Εκπέμπουν υπέρηχους, που δε γίνονται αντιληπτοί από τον άνθρωπο, οι οποίοι ανακλώνται στα εμπόδια που υπάρχουν στο χώρο, και στη συνέχεια επιστρέφουν στα τεράστια αυτιά τους. Με τον τρόπο αυτό, αντιλαμβάνονται μέσα στη νύχτα και το σκοτάδι της σπηλιάς τη μορφή του χώρου, την απόσταση από τα εμπόδια και καταλαβαίνουν τη θέση, το μέγεθος και την κίνηση των αντικειμένων. Με τον ίδιο τρόπο εντοπίζουν την τροφή τους. Οι άνθρωποι ανακάλυψαν τα όργανα ηχοεντοπισμού - ραντάρ - πολλά εκατομμύρια χρόνια μετά τις νυχτερίδες. Η ικανότητα να πετούν και ο ηχοεντοπισμός είναι τα πιο εντυπωσιακά χαρακτηριστικά αυτών των ζώων.



Το **γκουανό** ή αλλιώς περιπτώματα που αφήνουν οι νυχτερίδες μέσα στο σπήλαιο αποτελούν πολλές φορές την μοναδική τροφή των άλλων μικροοργανισμών του σπηλαίου. Συχνά συγκεντρώνονται τεράστιες ποσότητες γκουανό μέσα στα σπήλαια, το οποίο μπορεί να γίνει πολύ καλό λίπασμα για τις καλλιέργειες.



Προστασία της ιδιαίτερης αυτής πανίδας

Οι παρεμβάσεις του ανθρώπου που επηρεάζουν τα σπήλαια είναι πάντα από δυσμενείς έως καταστροφικές, αφού τις περισσότερες φορές δεν έχουν γίνει σωστές μελέτες μετατροπής ενός σπηλαίου σε τουριστικό.

- ✿ Η χρήση του **θερμού φωτισμού** στα τουριστικά διευθετημένα σπήλαια έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας εντός του σπηλαίου και την ανάπτυξη φυτικών οργανισμών, όπως τα χλωροφύκη.
- ✿ Το **ανεξέλεγκτο περπάτημα** εντός του σπηλαίου, έχει σαν αποτέλεσμα να συμπιέζεται το έδαφος και να καταστρέφονται οι περιοχές όπου γεννάνε τα αυγά τους οι τρωγλόβιοι οργανισμοί, οπότε καταστρέφεται ο βίοτοπος της αναπαραγωγής τους.
- ✿ Οι **κλειστές πόρτες** απαγορεύουν την κίνηση των νυχτερίδων, οπότε δεν μπορούν να κατοικούν πλέον εντός των σπηλαίων, άρα δεν εισέρχεται οργανική ουσία από την κοπριά τους, η οποία αποτελεί την τροφή των τρωγλόβιων οργανισμών.
- ✿ Γενικά η **οχλαγωγία και η φασαρία** που δημιουργείται καθημερινά στα τουριστικά διευθετημένα σπήλαια είναι απαγορευτική για την ανάπτυξη του οικοσυστήματος του σπηλαίου.

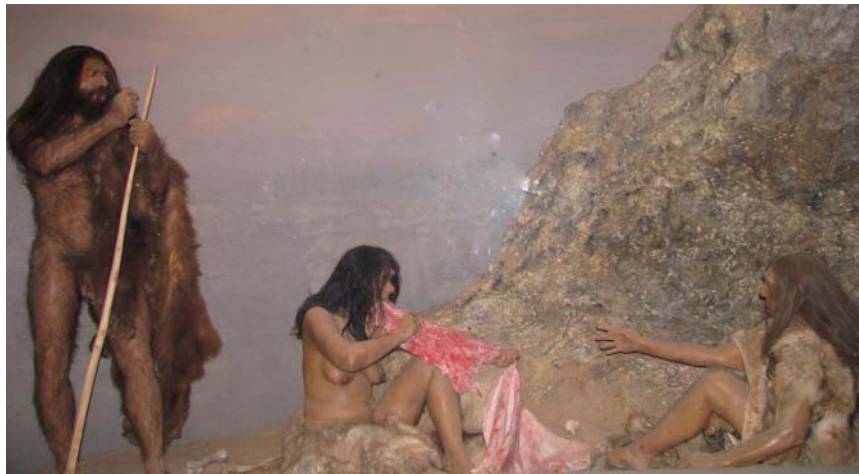
Τι πρέπει να γίνει:

- ✿ Στα τουριστικά «αξιοποιημένα» σπήλαια θα πρέπει να ορίζονται συγκεκριμένες διαδρομές σε ένα μόνο τμήμα του σπηλαίου και το υπόλοιπο να μένει ανέπαφο.
- ✿ Ο φωτισμός πρέπει να γίνεται με λάμπες ψυχρού φωτισμού που δε θα λειτουργούν συνεχόμενα, παρά μόνο όταν εισέρχονται επισκέπτες στο σπήλαιο (με τη χρήση φωτοκύτταρου). Έτσι δεν ανεβαίνει πολύ η θερμοκρασία του σπηλαίου και ο ειδικός χρωματισμός της λάμπας δεν επιτρέπει την φωτοσύνθεση και την ανάπτυξη φυτών.
- ✿ Θα πρέπει ακόμα να εντοπίζονται οι περιοχές ωοτοκίας των μικροοργανισμών και να αποκλείονται από τις τουριστικές διαδρομές.
- ✿ Τέλος θα πρέπει να υπάρχει ελεύθερη δίοδος για τις νυχτερίδες, γιατί από αυτές εξαρτάται η επιβίωση των υπόλοιπων οργανισμών.

Ο άνθρωπος και τα σπήλαια

Από την αρχή της ύπαρξης του ο άνθρωπος ανέπτυξε μια ιδιαίτερη σχέση με τα σπήλαια, που κράτησε για εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια και συνεχίζει να υπάρχει μέχρι σήμερα.

Πριν από ένα εκατομμύριο χρόνια, όταν ο άνθρωπος δεν είχε εξελιχθεί ακόμα τόσο πολύ, ώστε να μπορεί να κατασκευάζει καλύβες για να μένει, τα εργαλεία του ήταν ακόμα πολύ πρωτόγονα και ο εγκέφαλός του πολύ μικρός, στράφηκε στα σπήλαια. Τα σπήλαια, αλλά και οι ρηχές βραχοσκεπές ήταν ιδανικοί τόποι για να **περνά τη νύχτα του**, να **προστατεύεται από τη βροχή και το κρύο**, να **κρατά μακριά τα άγρια ζώα**. Τότε τα σπήλαια ήταν ακόμα ένα απλό κατάλυμα.



Όσο περνούσαν τα χρόνια και ο άνθρωπος έφτανε πιο κοντά στη σημερινή του μορφή, δε σταμάτησε να χρησιμοποιεί τα σπήλαια με διάφορους τρόπους. Συνέχισαν να αποτελούν τον τόπο διαμονής του σε διάφορες εποχές του χρόνου, ή όταν έφευγε μακριά από τον καταυλισμό του για μέρες, για να κυνηγήσει και για να συγκεντρώσει πρώτες ύλες για τα εργαλεία του. Επιπλέον άρχισε τώρα να **θάβει τους νεκρούς** του μέσα σε αυτά. Τα σπήλαια, με το σκοτεινό τους περιβάλλον και τις περίεργες μορφές τους τον ενέπνευσαν ώστε να χρησιμοποιήσει τα τοιχώματά τους ως ζωγραφική επιφάνεια, **δείγματα της πρώτης καλλιτεχνικής του έκφρασης**. Απόκοσμα, μακρινά και μυστηριώδη, όπως είναι, θεώρησε ότι ταιριάζουν στις αρχαίες θεότητες του και πολλά από αυτά έγιναν **χώροι λατρείας** και αρχαίοι ναοί.

Με το πέρασμά τους μέσα από αυτά οι άνθρωποι άφησαν πάρα πολλά **ίχνη**, μοναδικοί μάρτυρες της παρουσίας τους. Από τα πιο παλιά είναι τα πέτρινα εργαλεία, και τα οστά ζώων, υπολείμματα της τροφής του. Επιπλέον έχουν βρεθεί κεραμικά

αγγεία, εργαλεία από οστά, πέτρα και αργότερα μέταλλο, ίχνη φωτιάς, αποτυπώματα πελμάτων, κατασκευές, λατρευτικά αντικείμενα, ταφές ακόμα και γύρη από τα λουλούδια που προσέφεραν στους νεκρούς τους κ.α.

Αυτά τα ίχνη ανακαλύπτουν οι αρχαιολόγοι και μπορούν να βγάλουν συμπεράσματα για τους ανθρώπους που έζησαν στο παρελθόν στους ίδιους τόπους που ζούμε εμείς σήμερα.



Τα σπήλαια δεν σταμάτησαν ποτέ να προσφέρουν **καταφύγιο** στον άνθρωπο και αργότερα, ιδιαίτερα σε περιόδους πολέμων. Οι κάτοικοι κατέφευγαν σε αυτά για να κρυφτούν από τους εχθρούς και να προστατευτούν από τους βομβαρδισμούς. Πολλές φορές έγιναν οι χώροι που άφηναν μαζικά την τελευταία τους πνοή, όταν τύχαινε να ανακαλύψουν την κρυψώνα τους οι εχθροί. Υπάρχουν περιπτώσεις που τα σπήλαια λειτούργησαν και ως **τυπογραφεία** ή και **νοσοκομεία** στις ίδιες περιόδους.

Γνωρίζουμε ακόμα ότι πολλοί τεχνίτες εγκατέστησαν τα εργαστήρια τους μέσα σε αυτά, όπως **αγγειοπλάστες** και **σιδηρουργοί**, ενώ έχουν βρεθεί και μικρά παραδοσιακά **ελαιοτριβεία** σε σπήλαια.

Πολλά από τα σπήλαια που χρησιμοποιήθηκαν κατά την αρχαιότητα για λατρευτικούς σκοπούς στέγασαν αργότερα **εκκλησίες** και **μοναστήρια**, ενώ πολλές κοιλότητες, σε απόκρημνες πλαγιές, χρησιμοποιήθηκαν από μοναχούς ως **«ασκηταριά»**.

Σήμερα ή πιο διαδεδομένη χρήση τους είναι αυτή του **σταβλισμού των ζώων**. Επιπλέον γίνονται πολύ καλές **αποθήκες** ωρίμανσης τυριού, διατήρησης φρούτων και άλλων τροφίμων.

Υπάρχουν πολλές αναφορές της **ελληνικής μυθολογίας** σε σπηλιές για θεούς και ημίθεους. Μέσα σε αυτά κατοικούσαν οι Νύμφες και λατρευόταν ο Πάνας. Μέσα σε σπήλαιο εξάλλου γεννήθηκε και ανατράφηκε ο πατέρας των αρχαίων ελληνικών θεοτήτων, ο Δίας.

Αξιόλογοι είναι και οι **θρύλοι** και οι **παραδόσεις** για τα σπήλαια που δημιουργήθηκαν από τη λαϊκή φαντασία λόγω του φόβου που προκαλεί το σκοτάδι και το άγνωστο. Στα σπήλαια πιστεύουν ότι κατοικούν νεράιδες, δράκοι, στοιχειά και δαίμονες.

Παλαιολιθική Τέχνη: Αποτυπώματα χεριών



Οι προϊστορικοί κάτοικοι αυτού του πλανήτη διακοσμούσαν τα τοιχώματα των σπηλαίων με τα αποτυπώματα των χεριών τους. Τέτοια αποτυπώματα βρίσκουμε σε σπήλαια σε όλο τον πλανήτη. Στο βυθισμένο σήμερα σπήλαιο στη Γαλλία **Cosquer**, σε σπήλαια της Παπούα Νέας Γουινέας στην **Ασία**, στην **Αφρική**, στη **Λατινική Αμερική** και αλλού.

Σύμφωνα με τους ανθρωπολόγους, αυτό ήταν ένα είδος υπογραφής. Όταν εκείνοι θα έφευγαν από τη ζωή, το αποτύπωμα του χεριού τους θα εξακολουθούσε να υπάρχει στον τοίχο του σπηλαίου.

Τα χρώματα που χρησιμοποιούσαν ήταν το μαύρο, το άσπρο, το κόκκινο και το κίτρινο. Τα έφτιαχναν από κάρβουνο, άργιλο, ώχρα, δηλαδή διάφορα είδη χρώματος, χυμούς φρούτων και αίμα ζώων.

Για να δημιουργήσουν το αρνητικό του αποτυπώματός τους, χρησιμοποιούσαν κούφια κόκαλα, με τα οποία φυσούσαν σκόνη ώχρας γύρω από το χέρι τους, που ήταν ακουμπισμένο με ανοιχτή την παλάμη πάνω στον τοίχο.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Αφήνω τα αποτύπωμά μου, όπως οι προϊστορικοί άνθρωποι

Φτιάξε το θετικό του αποτυπώματός σου.

1. Άπλωσε λίγη **υγρή τέμπερα** σε μια πλαστική επιφάνεια. Τοποθέτησε πάνω την παλάμη σου και πίεσε με ανοιχτά δάχτυλα.
2. Τράβηξε το χέρι σου και πίεσέ το σε ένα λευκό φύλλο χαρτιού. Μόλις έφτιαξες ένα θετικό αποτύπωμα.



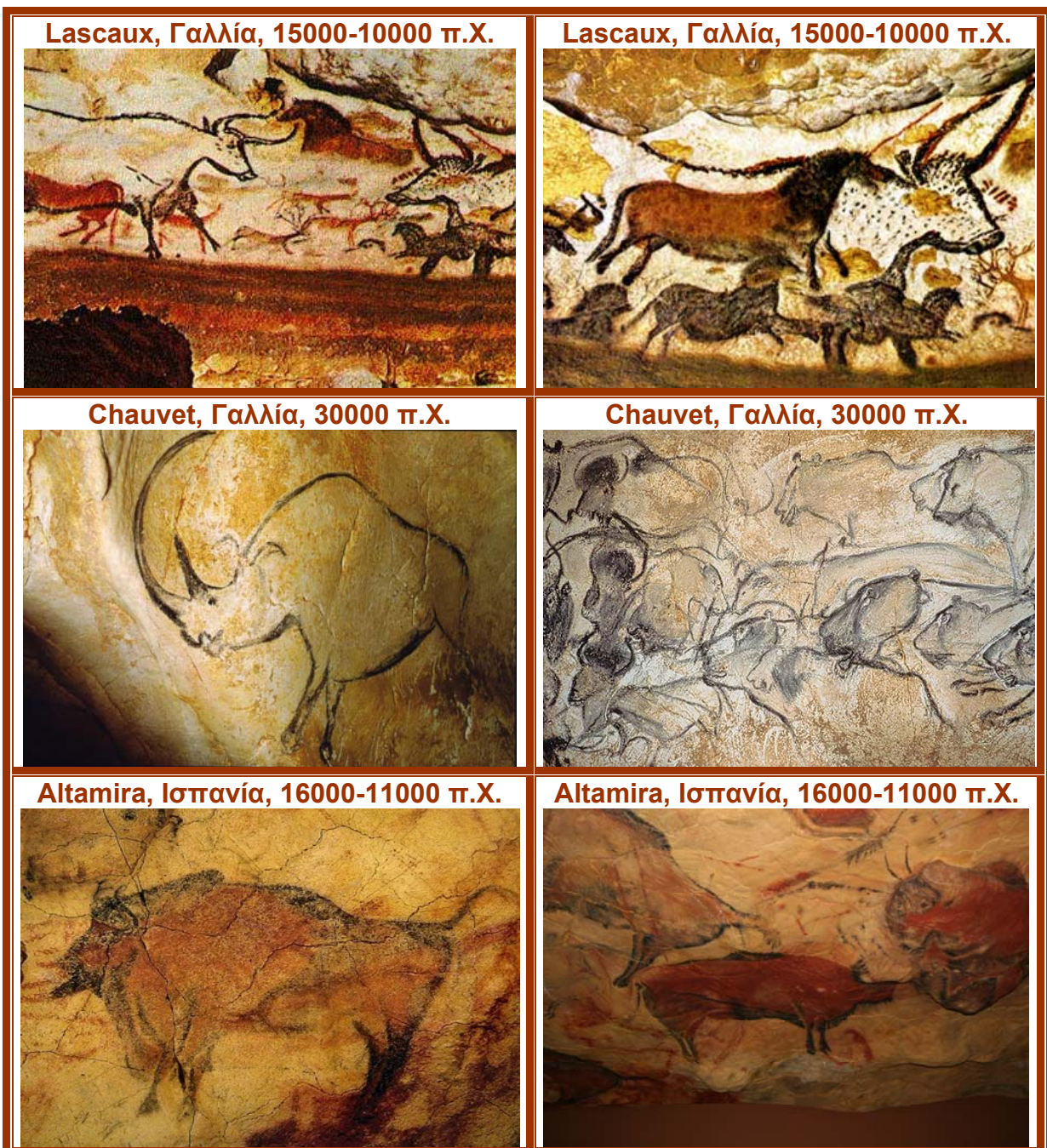
Ή μήπως θέλεις να φτιάξεις ένα αρνητικό αποτύπωμα

1. Πάρε **ώχρα σε σκόνη** και ένα κομμάτι **βαμβάκι**.
2. Ακούμπησε την ανοιχτή παλάμη σου πάνω σε ένα κομμάτι χαρτί.
3. Σκόρπισε την **ώχρα** ανάμεσα στα δάχτυλά σου και στη συνέχεια **άπλωσέ την με το βαμβάκι**.
4. Τώρα έχεις το αρνητικό του χεριού σου.
5. Στη συνέχεια μπορείς να γράψεις το όνομα σου στο αποτύπωμα για να το αναγνωρίζεις



Παλαιολιθική Τέχνη: Βραχογραφίες

Εκτός από αποτυπώματα χεριών, οι άνθρωποι της Παλαιολιθικής Εποχής ξεκίνησαν να χρησιμοποιούν τα τοιχώματα των σπηλαίων, πριν από **τριάντα χιλιάδες χρόνια** περίπου, για να απεικονίσουν **ζώα** που ζούσαν γύρω τους, καθώς και σκηνές από την καθημερινή τους ζωή, όπως **σκηνές κυνηγιού**. Ένα από τα πρώτα σπήλαια με τέτοιες ζωγραφιές, είναι το σπήλαιο **Λασκώ** στη Γαλλία, το οποίο ανακαλύφθηκε τυχαία από μια ομάδα παιδιών. Άλλο γνωστό είναι το σπήλαιο **Altamira** στην Ισπανία. Τα περισσότερα βρίσκονται στα **Πυρηναία Όρη** στη Γαλλία και Ισπανία. Υπάρχουν **350** τέτοια σπήλαια στις δύο αυτές χώρες. Συχνά απεικονίζονται ζώα που δε ζουν σήμερα στην Ευρώπη.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Εμπνέομαι και ζωγραφίζω

Μπορείς και εσύ να φτιάξεις βραχογραφίες με υλικά παρόμοια με αυτά που χρησιμοποιούσαν οι προϊστορικοί άνθρωποι.

Υλικά:

Μεγάλο άσπρο χαρτί

Φτερά

Κάρβουνο

Βαμβάκι ή κομμάτι δέρμα

Χρώματα ώχρες σε σκόνη, στις αποχρώσεις του καφέ και του κόκκινου



1. Απλώνετε το χαρτί σε μία επίπεδη επιφάνεια.
2. Επιλέξτε θέματα όμοια με αυτά από τις βραχογραφίες των σπηλαίων, δηλαδή διάφορα ζώα, όπως βίσονες, βόδια, άλογα, ελάφια, λιοντάρια, μαμούθ, ρινόκερους κ.α.
3. Δε χρειάζεται παρά φαντασία και καλλιτεχνική διάθεση, για να δημιουργήσετε και εσείς τις δικές σας βραχογραφίες.

Οι σπηλαιολόγοι: εξερευνητές, επιστήμονες ή λάτρεις των extreme sports;

Δεν έχουν όλοι οι άνθρωποι την ευκαιρία και τη δυνατότητα να μπορούν να μπαίνουν μέσα στα άγνωστα και ανεξερεύνητα σπήλαια και να χαίρονται την ομορφιά τους. Χρειάζονται ιδιαίτερες **ικανότητες**, τις οποίες αποκτά κανείς με **ειδική εκπαίδευση**, και **εμπειρία** που έρχεται με τα χρόνια. Πρέπει να έχει πάρει μέρος σε πολλές **σπηλαιολογικές αποστολές**, για να μπορεί να θεωρείται κάποιος **σπηλαιολόγος**.

Σε μια σπηλαιολογική αποστολή το πρώτο πράγμα που χρειάζεται είναι να εντοπιστεί ένα σπήλαιο, καινούριο ή ήδη γνωστό. Στη συνέχεια θα οργανωθεί η αποστολή, στην οποία θα πάρουν μέρος περισσότεροι σπηλαιολόγοι. Κάθε μικρή ομάδα αναλαμβάνει ένα συγκεκριμένο καθήκον.



Κάποιοι θα ασχοληθούν με την **εξερεύνηση του σπηλαίου**, δηλαδή θα το περπατήσουν από άκρη σε άκρη, θα μπουν ακόμα και στις πιο μικρές τρύπες, θα συρθούν στους διαδρόμους του, θα σκαρφαλώσουν στα σχοινιά, θα ψάξουν να βρουν όλες τις αίθουσές του και το τέλος του.

Μια άλλη ομάδα θα ασχοληθεί με τη **φωτογράφιση**. Για να βγάλεις φωτογραφίες μέσα σε ένα σπήλαιο χρειάζεται ιδιαίτερη τεχνική. Η φωτογραφία είναι το πιο σημαντικό εργαλείο, για να δείξεις σε αυτούς που δεν μπορούν να μπουν στο σπήλαιο, τι υπάρχει εκεί μέσα.

Μία σημαντική δουλειά είναι επίσης να **σχεδιαστεί ένα σπήλαιο**. Γι' αυτήν την εργασία απαραίτητο εργαλείο είναι η μετροταινία και η πυξίδα. Πρέπει ακόμα ο χαρτογράφος να είναι καλός στη γεωμετρία και τα μαθηματικά και να μπορεί να σχεδιάζει σε χαρτί. Έτσι έχει δημιουργήσει ένα χάρτη του σπηλαίου, με όση ακρίβεια μπορεί να του δώσει μια απλή μετροταινία. Αυτός ο χάρτης θα βοηθήσει άλλες ομάδες να βρουν το δρόμο τους μέσα στο σπήλαιο.



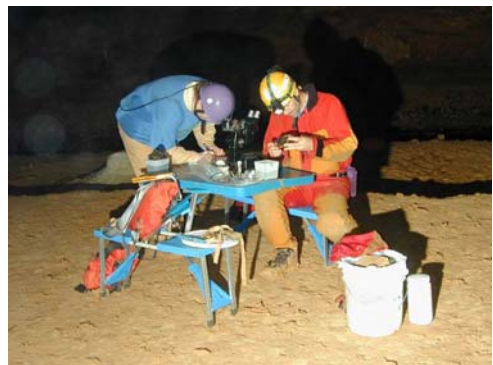
Απαραίτητο και σημαντικό κομμάτι της εργασίας είναι η **περιγραφή** του ίδιου του σπηλαίου. Η ομάδα αυτή θα καταγράψει ό,τι βλέπει μέσα στο σπήλαιο, τις διαστάσεις του, τις αίθουσές του, το διάκοσμό του, τα ζώα, τα ανθρώπινα ίχνη, γενικά οποιαδήποτε πληροφορία θεωρεί απαραίτητη και σημαντική να διασωθεί.

Όλα τα παραπάνω μπορεί και οφείλει να τα κάνει ο οποιοσδήποτε έχει παρακολουθήσει τα ειδικά σεμινάρια που οργανώνονται από τις σπηλαιολογικές ομάδες

και έχει αποκτήσει εμπειρία παίρνοντας μέρος σε αποστολές. Δε χρειάζεται να έχει κάνει κάποιες σπουδές σε Πανεπιστήμιο.

Στην Ελλάδα η σπηλαιολογία δεν είναι επάγγελμα. Είναι περισσότερο ένα σοβαρό **χόμπι**. Όποιος ασχολείται με την σπηλαιολογία συνήθως αφιερώνει τον ελεύθερο χρόνο του, τα Σαββατοκύριακά και τις διακοπές του. Επομένως πρέπει να του αρέσει πολύ η φύση και να αγαπά πάρα πολύ τα σπήλαια, για να κοπιάζει τόσο πολύ στην εξερεύνησή τους, ενώ θα μπορούσε να κάθεται σπίτι του να ξεκουράζεται ή να πηγαίνει βόλτες.

Όμως η σπηλαιολογία, εκτός από χόμπι, είναι και **επιστήμη**. Είναι η επιστήμη που ασχολείται με τη μελέτη των ίδιων των σπηλαίων ως φυσικά φαινόμενα, αλλά και ό,τι αυτά εμπεριέχουν. Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να έχεις σπουδάσει **Γεωλογία** για να μελετήσεις τα πετρώματά, τον τρόπο που διανοίχτηκαν κ.α. Πρέπει να έχεις σπουδάσει **Βιολογία**, για να μπορείς να αναγνωρίσεις και να καταγράψεις τα ζώα και τους οργανισμούς που ζουν μέσα σε αυτά. Πρέπει να έχεις σπουδάσει **Αρχαιολογία** για να μπορείς να εντοπίσεις και να ερμηνεύσεις τα ίχνη που έχει αφήσει ο άνθρωπος στο παρελθόν.



Φυσικά, μπορεί κάποιος να μην κάνει τίποτα από τα παραπάνω. Υπάρχουν εκείνοι που βλέπουν την σπηλαιολογία ως μια **αθλητική δραστηριότητα** και ως αναψυχή. Τους αρέσει να ανακαλύπτουν νέα σπήλαια ή να μπαίνουν σε ήδη γνωστά και να φτάνουν ως το τέλος τους. Οι περισσότεροι ασχολούνται κυρίως με τα κατακόρυφα σπήλαια, δηλαδή τα βάραθρα, στα οποία χρειάζεται να τοποθετείς σχοινιά πολλών δεκάδων μέτρων και να κρέμεσαι από αυτά, για να φτάσεις μέχρι το τέλος, πράγμα επίπονο και κοπιαστικό, για το οποίο χρειάζεται να έχεις καλή φυσική κατάσταση.

Γενικά η εξερεύνηση και η μελέτη των σπηλαίων είναι ένα εξαιρετικά δύσκολο έργο και πολλές φορές επικίνδυνο. Για αρκετούς μπορεί να είναι απλά ένα χόμπι ή σπορ, για άλλους πάλι μια συστηματική επιστημονική δουλειά.

Τα σπήλαια κινδυνεύουν;

Έχουμε την εντύπωση ότι τα σπήλαια είναι σταθερά και παραμένουν αναλλοίωτα και αμετάβλητα, αφού είναι εκεί βαθιά μέσα στη γη, μακριά από την επιφάνεια του εδάφους και τον άνθρωπο. Όμως είναι πολλοί οι κίνδυνοι που τα απειλούν, πολλοί περισσότεροι από όσους φανταζόμαστε αρχικά.

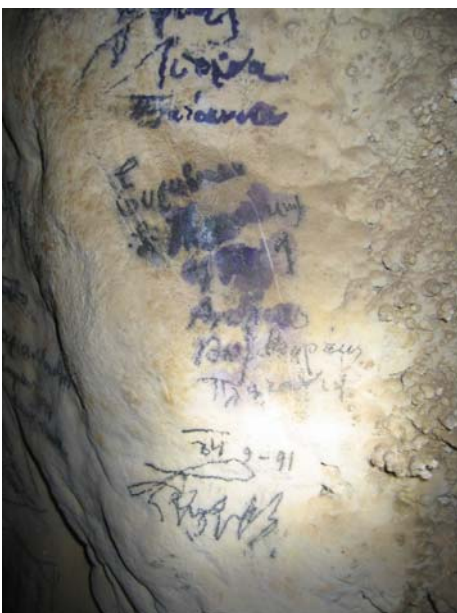
Πέρα από τη **φυσική καταστροφή**, από σεισμούς, πτώσεις βράχων, καταρρεύσεις κ.α., η οποία όμως είναι κομμάτι της φυσικής τους εξέλιξης, αφού βρίσκονται σε μια αδιάκοπη αλλαγή, κύριος και βασικότερος υπεύθυνος για όλα τα υπόλοιπα είναι ο **άνθρωπος** και οι διάφορες δραστηριότητές του.

Το περιβάλλον των σπηλαίων είναι εξαιρετικά εύθραυστο και ευαίσθητο, με αποτέλεσμα κάθε ανθρώπινη επέμβαση σε αυτό να είναι καταστροφική.

Το **ιδιαίτερο οικοσύστημά** του, με τους μοναδικούς φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς, που ζουν και εξελίσσονται μόνο μέσα στα σπήλαια και που δεν υπάρχουν πουθενά στην επιφάνεια της γης, είναι ευαίσθητο και επηρεάζεται και από την πιο μικρή ακόμα αλλαγή της φυσιολογικής κατάστασής του.

Έργα **μοναδικής και απίστευτης ομορφιάς**, που χρειάστηκαν πολλές χιλιετίες, για να σχηματιστούν, και τα οποία υπήρξαν καταφύγια, τόποι λατρείας, χώροι ταφής και κρησφύγετα σε ταραγμένες εποχές κινδυνεύουν συνεχώς με καταστροφή.

Δεν υπάρχει επέμβαση του ανθρώπου στα σπήλαια που να τα αφήνει ανεπηρέαστα!



Αιτίες καταστροφών

1) Τουριστική αξιοποίηση
➤ ανατινάξεις – διανοίξεις εισόδων, περασμάτων
➤ ακατάλληλος φωτισμός
➤ οικοδομικά υλικά
➤ ανθρώπινο σώμα (πατημασιές, αναπνοή, θερμοκρασία)
2) Λατομεία (ανατινάξεις)
3) Διάνοιξη δρόμων
4) Σκουπίδια
5) Οικιακά και βιομηχανικά απόβλητα
6) Αρχαιοκαπηλία
➤ παράνομες ανασκαφές
➤ σκουπίδια
7) Βανδαλισμοί
➤ σπάσιμο σπηλαιοδιακόσμου
➤ αναγραφές ονομάτων

Προστασία

Τα σπήλαια δεν ανήκουν μόνο σε εμάς!

Θέλουν σεβασμό και φροντίδα για να διατηρηθούν και να συνεχίζουν να υπάρχουν αναλλοίωτα και να μπορούν να τα βλέπουν και να τα θαυμάζουν και οι επόμενες γενιές.

Όσο λιγότεροι άνθρωποι, για όσο πιο λίγο χρόνο και σε όσο πιο αραιά διαστήματα μπαίνουν σε ένα σπήλαιο τόσο το καλύτερο γι' αυτό.

Τα σπήλαια αξίζει να τα χαίρονται όλοι οι άνθρωποι. Το μεγαλύτερο όφελος που μπορούν να αποκομίσουν οι άνθρωποι από τα τουριστικά σπήλαια είναι η καλλιέργεια οικολογικής συνείδησης στις νέες γενιές μέσα από τη γνωριμία και την επαφή με αυτά. Γι' αυτό η τουριστική αξιοποίηση ενός σπηλαίου, θα πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή στοχεύοντας βασικά στην αειφόρο διαχείρισή τους και στη διατήρηση της οικολογικής τους ισορροπίας, και όχι μόνο στα ανθρώπινα οφέλη και στο εφήμερο οικονομικό κέρδος.

Και το πιο σημαντικό από όλα είναι η ενημέρωση. Αν μάθουν όλοι οι άνθρωποι πόσο σημαντικό είναι και το πιο μικρό σπήλαιο, αν τα γνωρίσουν, έστω και αν δεν μπορούν να μπουν σε αυτά, και αν πληροφορηθούν για τα προβλήματά τους, ίσως την επόμενη φορά που θα επιχειρήσουν να κάνουν κάτι βλαβερό γι' αυτά, να το σκεφτούν καλύτερα.

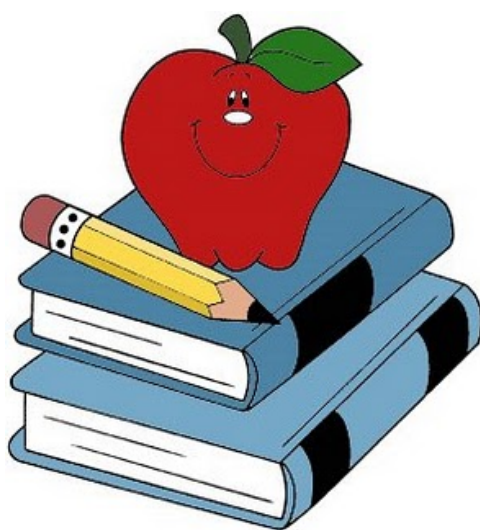
*Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
Βάμου*



ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

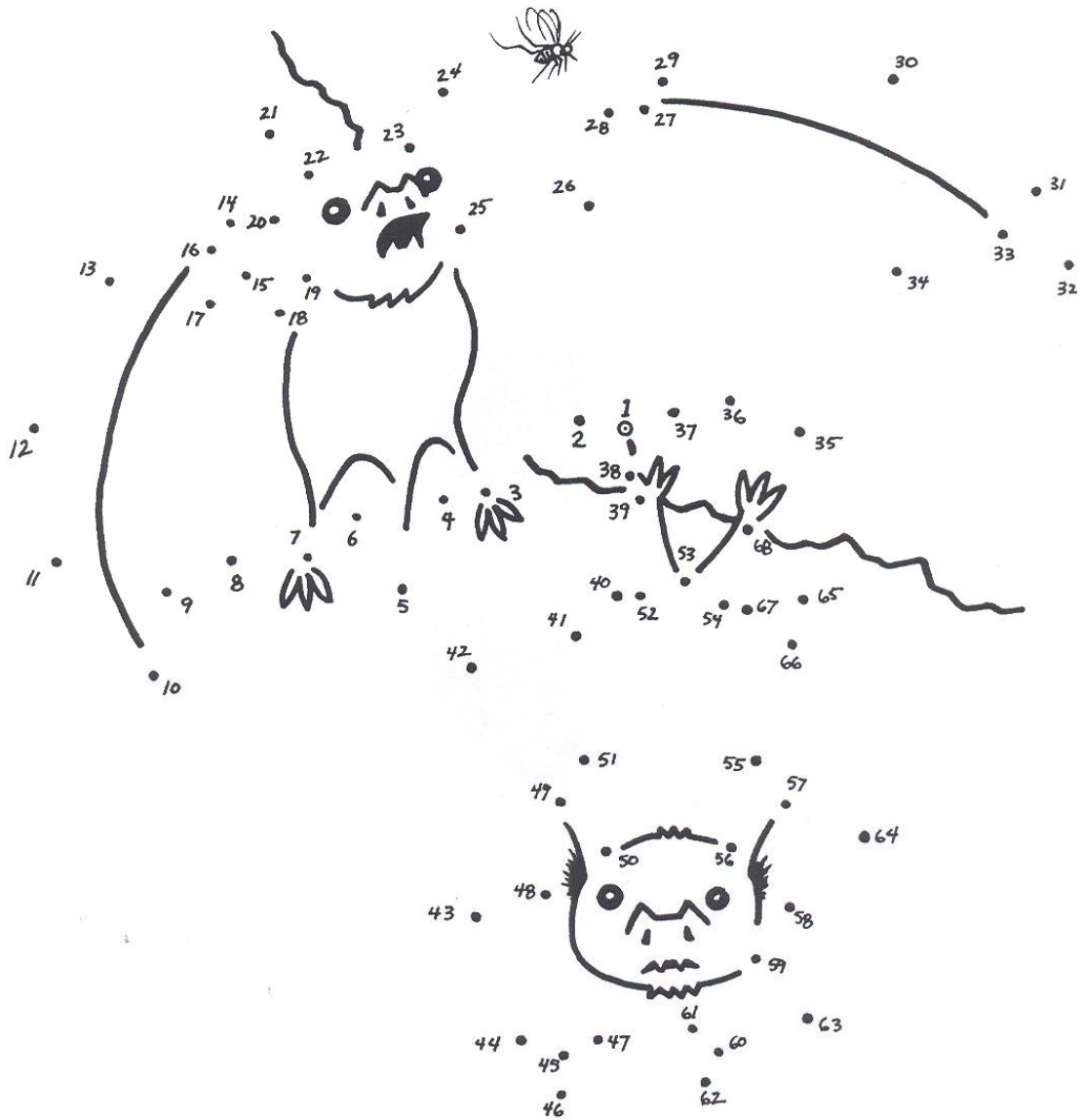
ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ



ΒΡΕΣ ΤΗΝ ΕΙΚΟΝΑ 1 !

Ένωσε τις αριθμημένες τελείες και θα σου αποκαλυφθεί η εικόνα ενός ζώου που ζει στα σπήλαια.

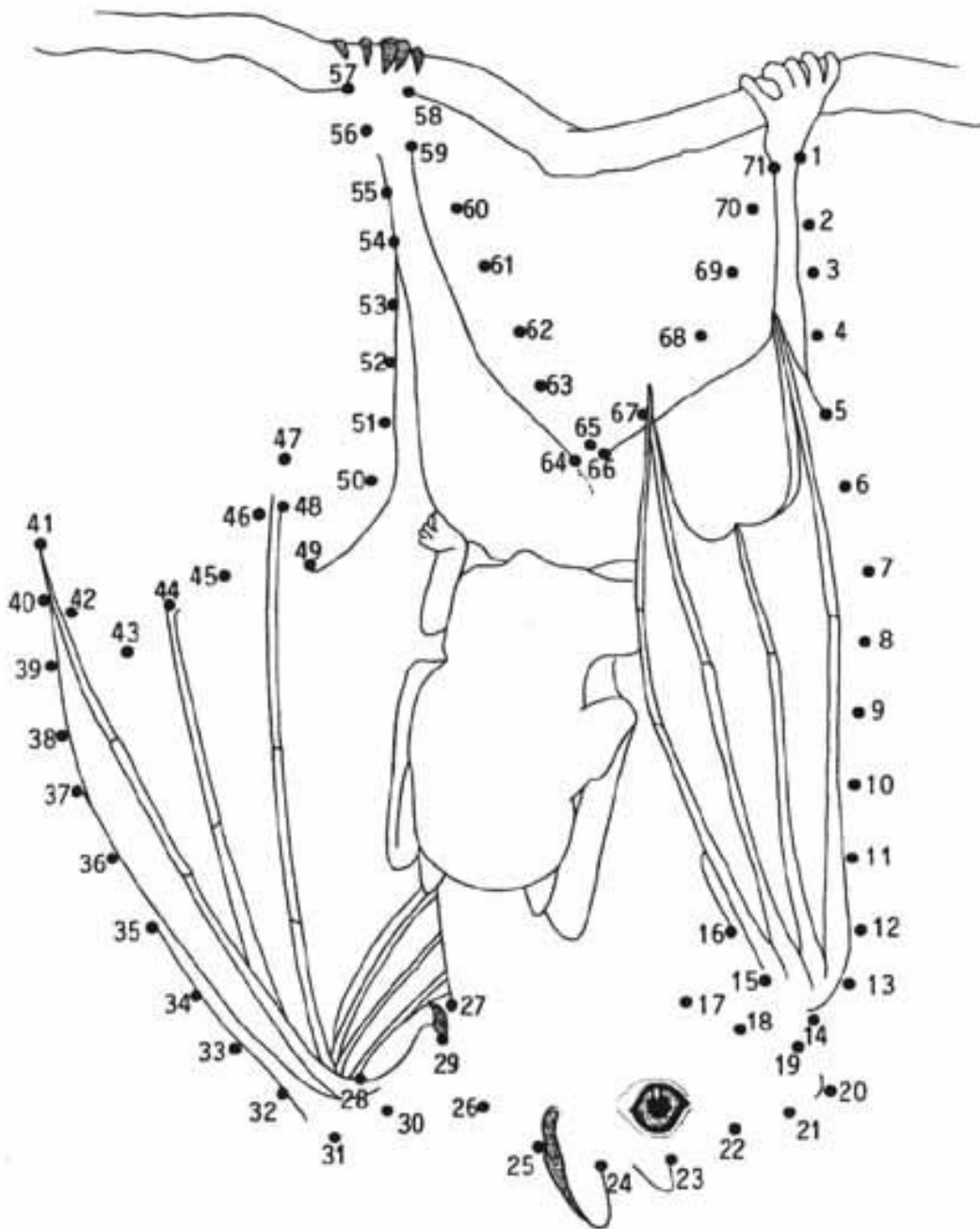
Τι προσπαθεί να κάνει το ζώο αυτό;



ΒΡΕΣ ΤΗΝ ΕΙΚΟΝΑ 2 !

Ξέρεις να μετράς μέχρι το 71; Αν ναι, τότε ακολούθησε τους αριθμούς από το 1 μέχρι το 71 με μια συνεχόμενη γραμμή.

Τι δείχνει η εικόνα που αποκάλυψες;



Ο ΛΑΒΥΡΙΝΘΟΣ ΤΟΥ ΣΠΗΛΑΙΟΛΟΓΟΥ

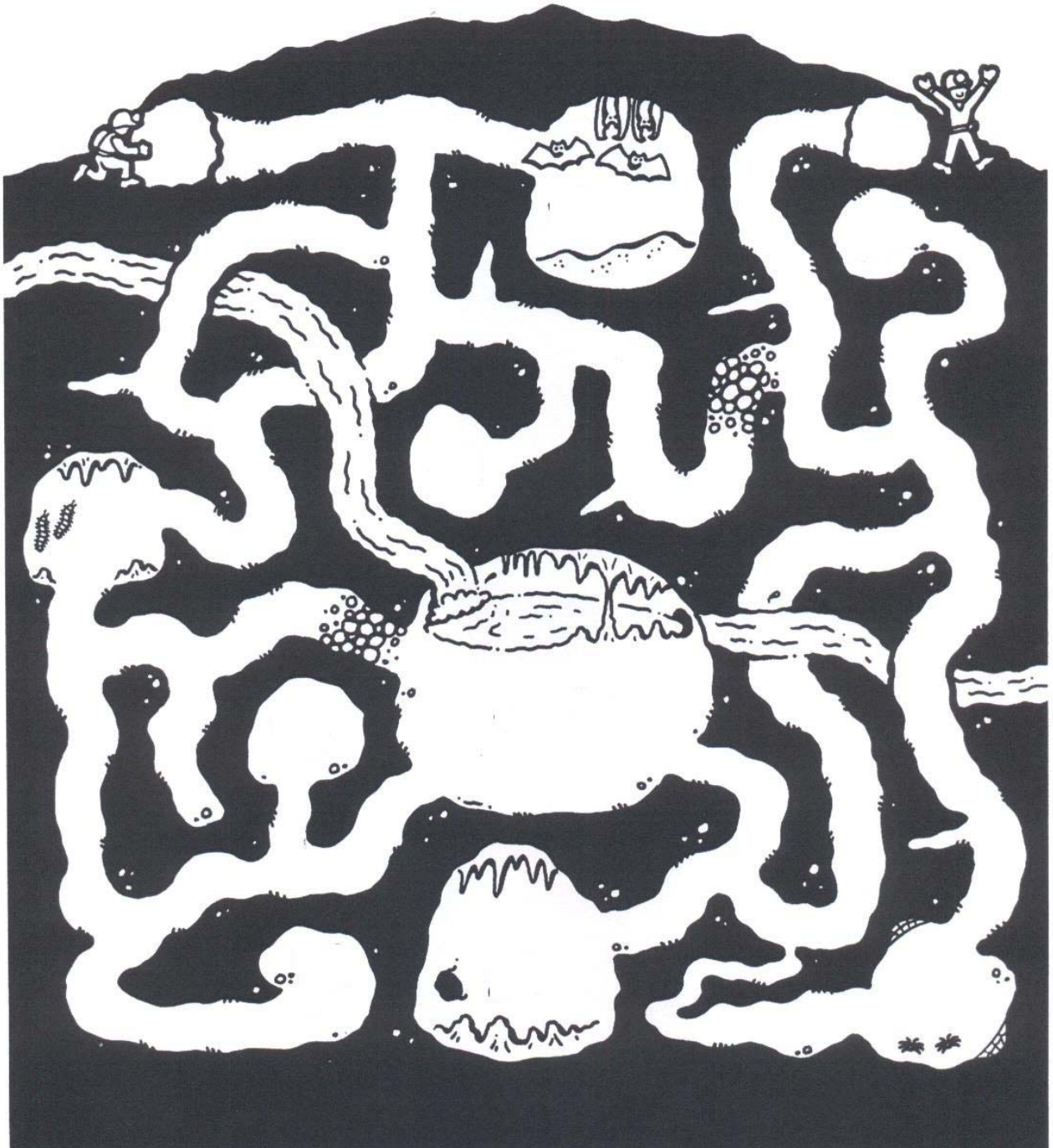
Για να εξερευνήσεις το σπήλαιο πρέπει να βρεις το δρόμο σου μέσα από το Λαβύρινθο του σπηλαίου...

Υπάρχουν **πέτρες** που σου κλείνουν το δρόμο, **λίμνες**, **ποτάμια** και **στενά περάσματα**, γι' αυτό πρέπει να τα αποφύγεις.

Μη φοβηθείς να μπεις στις **αίθουσες** που κοιμούνται οι **νυχτερίδες** και τα άλλα μικροσκοπικά **ζωάκια**. Δεν θα σε πειράξουν.

Πρόσεχε μόνο **μην κάνεις φασαρία**, για να μην ξυπνήσουν οι νυχτερίδες! Πρόσεξε επίσης πού θα πατήσεις στο έδαφος, για να αποφύγεις τα ζωάκια που κινούνται εκεί!

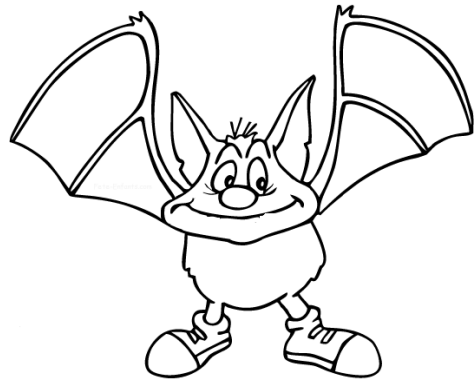
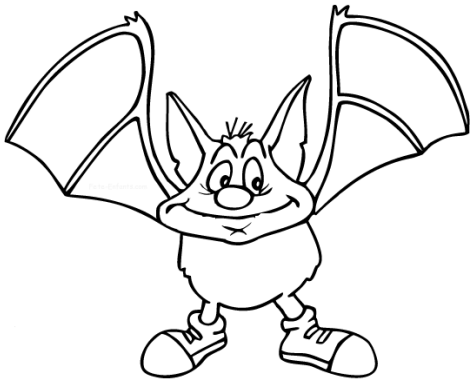
Μπορείς να βρεις τον δρόμο σου προς την έξοδο ή θα μείνεις μέσα στο σπήλαιο;



ΒΡΕΣ ΤΙΣ ΟΜΟΙΕΣ ΝΥΧΤΕΡΙΔΕΣ!

Έξι νυχτερίδες, που ζούσαν σε διαφορετικές σπηλιές, συναντήθηκαν μια νύχτα σε ένα δάσος. Δύο από αυτές ήταν δίδυμες αδερφούλες. Όμως μόνο η μία από τις δύο ήξερε το δρόμο της επιστροφής στη σπηλιά τους. Και έψαχνε ανάμεσα στις άλλες να βρει την αδερφή της, για να επιστρέψουν μαζί στη φωλιά τους.
Μπορείς να την βοηθήσεις να βρει την αδερφή της;

Ψάξε τις ομοιότητες και βρες τις δίδυμες νυχτερίδες!

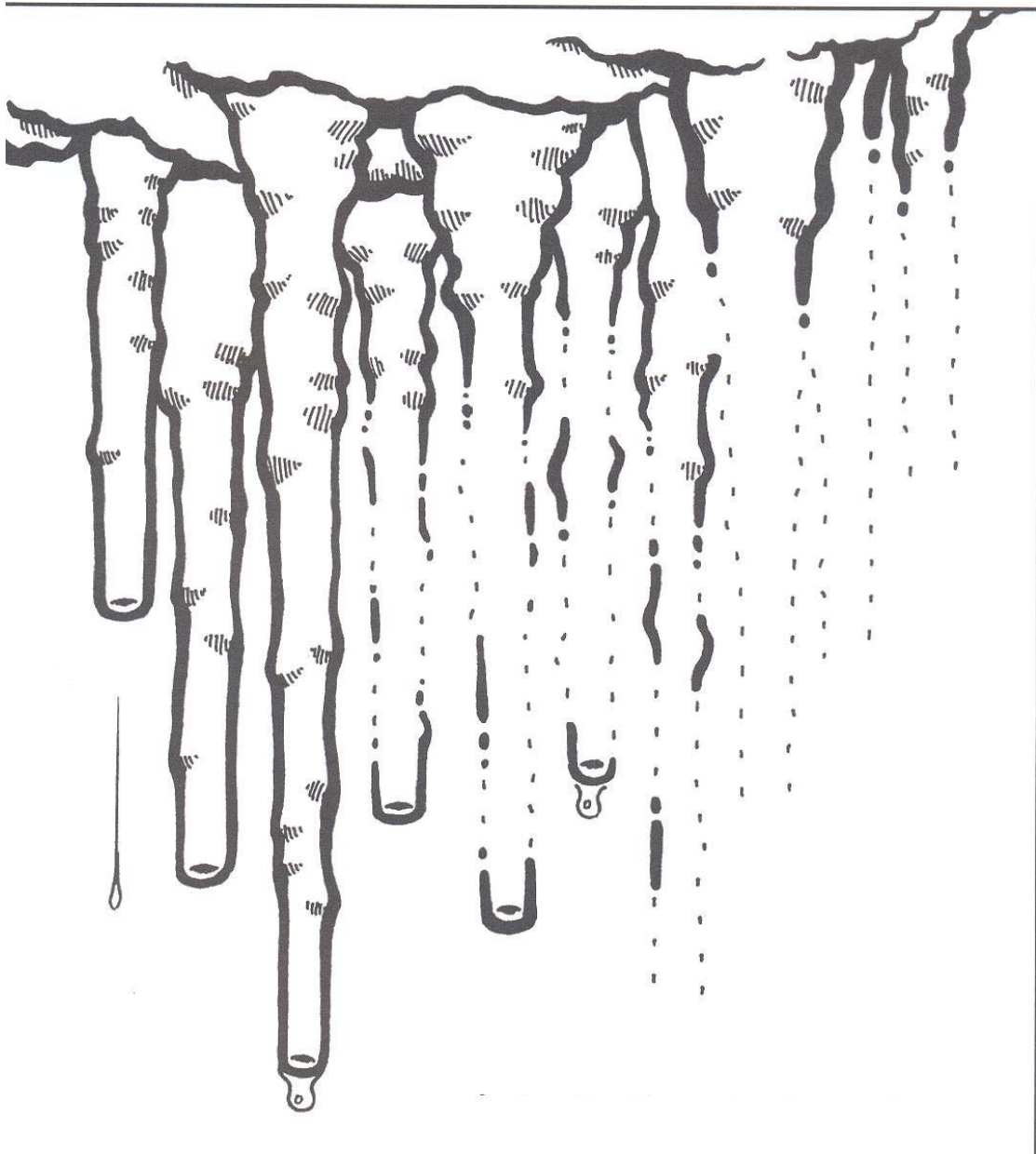


ΣΧΕΔΙΑΣΕ ΤΑ ΚΑΛΑΜΑΚΙΑ!

Ένας από τους πιο εύθραστους σχηματισμούς του σπηλαιίου είναι τα «καλαμάκια». Είναι πολύ λεπτοί σωληνοειδείς σταλαγμίτες, κούφιοι στο εσωτερικό τους, που μόλις έχουν αρχίσει να σχηματίζονται. Ονομάζονται έτσι επειδή είναι πολύ λεπτοί και μοιάζουν με τα καλαμάκια που πίνουμε τα αναψυκτικά μας.

Πολλά τέτοια καλαμάκια μαζί, σχηματίζουν την «βροχή των σπηλαίων», επειδή είναι έτοιμα να στάξουν από το ταβάνι!

Στην παρακάτω εικόνα συμπλήρωσε το σκίτσο για να φτιάξεις και άλλα «καλαμάκια» και να σχηματίσεις τη «βροχή των σπηλαίων».



ΑΝΑΚΑΛΥΨΕ ΤΑ ΦΥΤΑ ΚΑΙ ΤΑ ΖΩΑ ΤΟΥ ΣΠΗΛΑΙΟΥ!

Το σπήλαιο χωρίζεται σε 3 ζώνες, ανάλογα με την ποσότητα του φωτός που υπάρχει σε καθενιά από αυτές. Σε κάθε ζώνη επικρατούν άλλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας και ζουν συνήθως διαφορετικά ζώα.

Το πρώτο τμήμα είναι η **«Ζώνη της Εισόδου»** ή **«Εύφωτη Ζώνη»**.

Εδώ υπάρχει αρκετό ή λιγότερο φως του ήλιου, ανάλογα με το πόσο μεγάλη είναι η είσοδος. Μπορεί κανείς να δει να φυτρώνουν φυτά όπως φτέρες. Από ζώα μπορεί να συναντήσει κυρίως *σπηλαιόξενα* ή *τυχαίους επισκέπτες*.

Η επόμενη είναι η **«Μεταβατική Ζώνη»**.

Ελάχιστο φως φτάνει στο σημείο αυτό. Η θερμοκρασία και η υγρασία είναι σχεδόν σταθερή. Εδώ αναπτύσσονται μόνο μύκητες και διαβιούν *σπηλαιόφιλα* ζώα που δεν έχουν προσαρμοστεί ακόμα πλήρως στις συνθήκες του σπηλαίου.

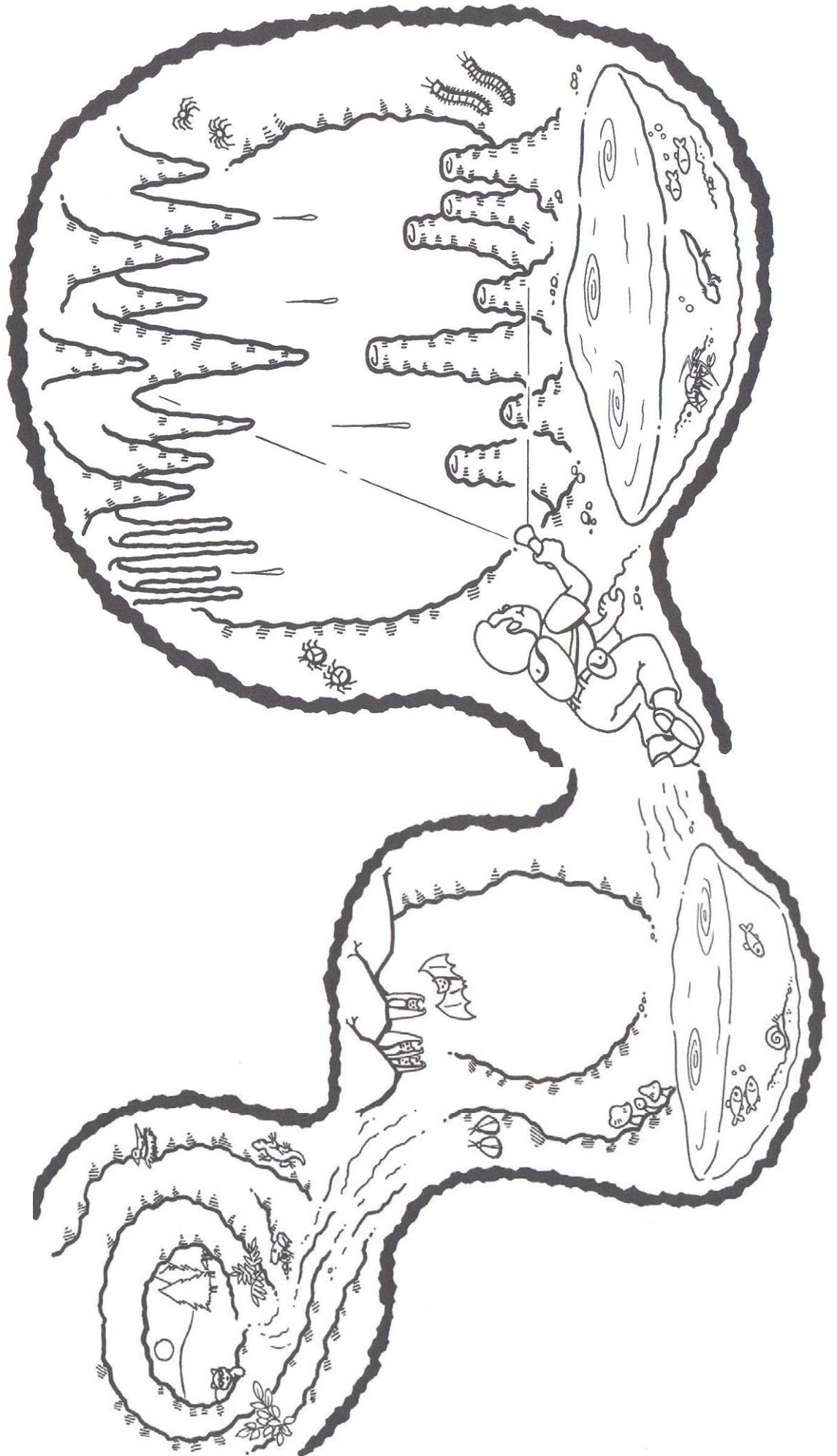
Η τελευταία είναι η **«Σκοτεινή Ζώνη»**.

Εδώ επικρατεί το απόλυτο σκοτάδι. Συναντάμε σχεδόν αποκλειστικά *σπηλαιόβιους* οργανισμούς.

Στην εικόνα που ακολουθεί βρες τα φυτά και τα ζώα που σου δίνονται παρακάτω. Γράψε δίπλα στο καθένα τον αντίστοιχο αριθμό.

Στη συνέχεια δώσε το όνομα σε κάθε ζώνη.

1. Ασβός
2. Σπηλαιόφιλη σαλαμάνδρα
3. Μύκητες
4. Φτέρες
5. Σπηλαιόβια αράχνη
6. Σπηλαιόβια σκαθάρια
7. Πουλιά
8. Σπηλαιόβιες σαρανταποδαρούσες (μυριάποδα)
9. Σπηλαιόβια καραβίδα
10. Νυχτερίδες
11. Σαλιγκάρια
12. Σπηλαιόβια σαλαμάνδρα
13. Σπηλαιόβια ψάρια
14. Σπηλαιόφιλα ψάρια
15. Βατράχια
16. Νυχτοπεταλούδες



ΣΧΕΔΙΑΣΕ ΤΟ ΔΙΚΟ ΣΟΥ ΣΠΗΛΑΙΟ!

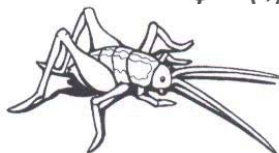
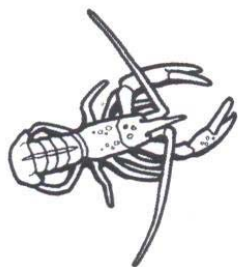
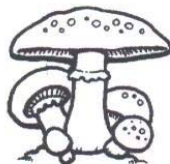
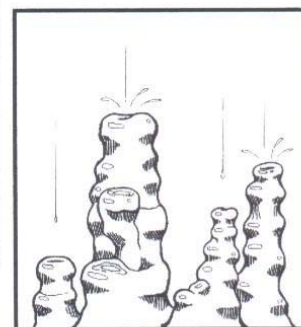
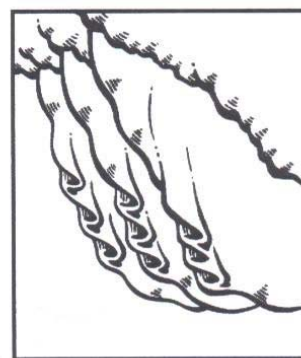
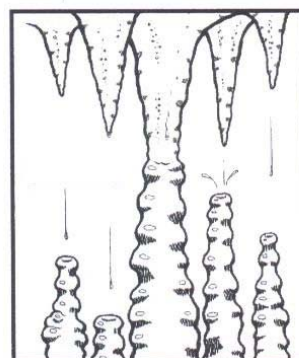
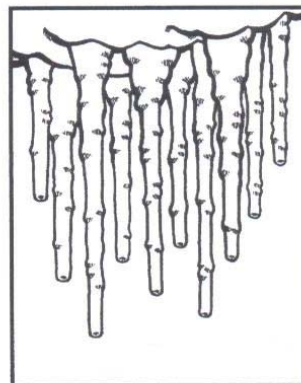
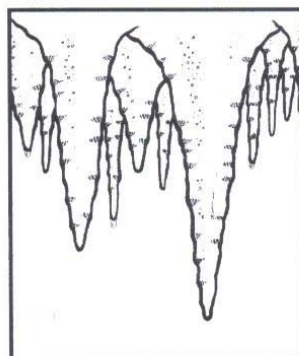
Υπάρχουν εκατοντάδες χιλιάδες σπήλαια σε όλο τον κόσμο! Και όπως οι χιονοनिφάδες, κανένα δεν είναι όμοιο με το άλλο!

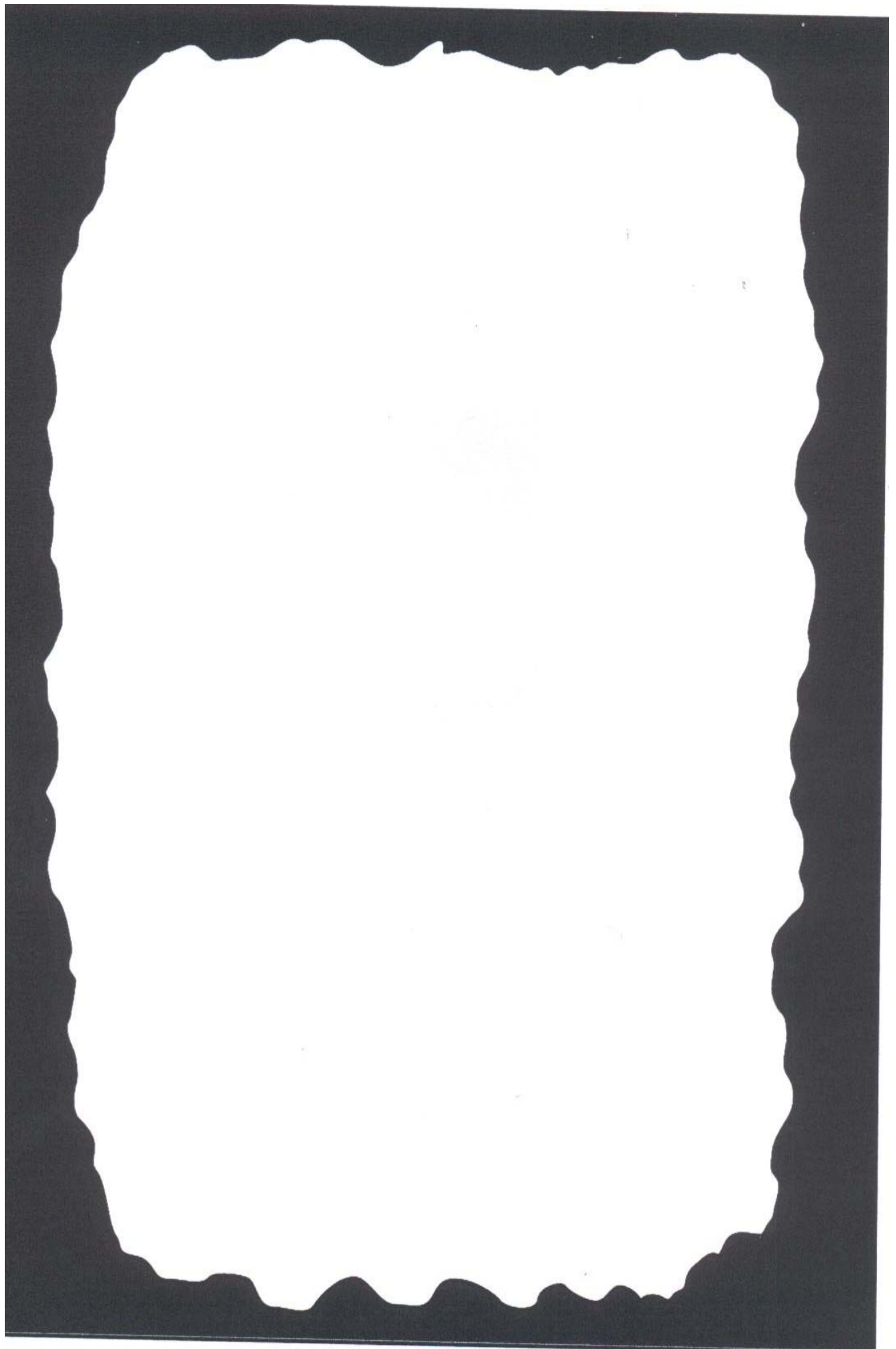
Σχέδιασε το δικό σου σπήλαιο. Για να σε βοηθήσουμε σου δίνουμε ορισμένους από τους σχηματισμούς και τα ζώα που βρίσκονται στα περισσότερα σπήλαια.

Μπορείς απλά να τα αντιγράψεις. Μπορείς ακόμα να τα κόψεις και να φτιάξεις κολάζ. Μπορείς να προσθέσεις και δικά σου στοιχεία. Στο τέλος βάλε χρώμα στο σπήλαιο.

Χρησιμοποίησε τη φαντασία σου και φτιάξε το δικό σου σπήλαιο.

Και μην ξεχάσεις να δώσεις όνομα στο σπήλαιο σου!





Το κουίζ των νυχτερίδων

Η νυχτερίδα είναι

Θηλαστικό

Πουλί

Ερπετό

Οι νυχτερίδες χτίζουν φωλιές;

Ναι

Όχι



Πόσα μωρά γεννάει το χρόνο μια νυχτερίδα;

..... 1

..... 2

..... 3

Πώς εντοπίζουν την τροφή τους οι νυχτερίδες

Με την όσφρηση.....

Με την δυνατή τους όραση

Με ηχοεντοπισμό



Μπορούν να δουν οι νυχτερίδες ή είναι τυφλές;

Έχουν καλή όραση

Είναι τυφλές

Τι κάνουν οι νυχτερίδες το χειμώνα;

Πέφτουν σε χειμέρια νάρκη

Μετακομίζουν σε ζεστότερα κλίματα

Πηγαίνουν στα σπίτια που είναι πιο ζεστά

Γιατί νομίζεις ότι μειώνεται ο πληθυσμός των νυχτερίδων;

(μπορείς να δώσεις περισσότερες από 1 απαντήσεις)

Τρώνε δηλητηριασμένα από λιπάσματα έντομα.....

Ενοχλούνται την περίοδο της αναπαραγωγής.....

Ξυπνάνε κατά τη διάρκεια του χειμώνα.....

Φεύγουν από την Ελλάδα.....

Κρύβονται και δεν τις βλέπουμε.....

Συμπαθείς τις νυχτερίδες; Πες μας γιατί:

Μου αρέσουν οι νυχτερίδες γιατί.....

.....

.....

.....

.....

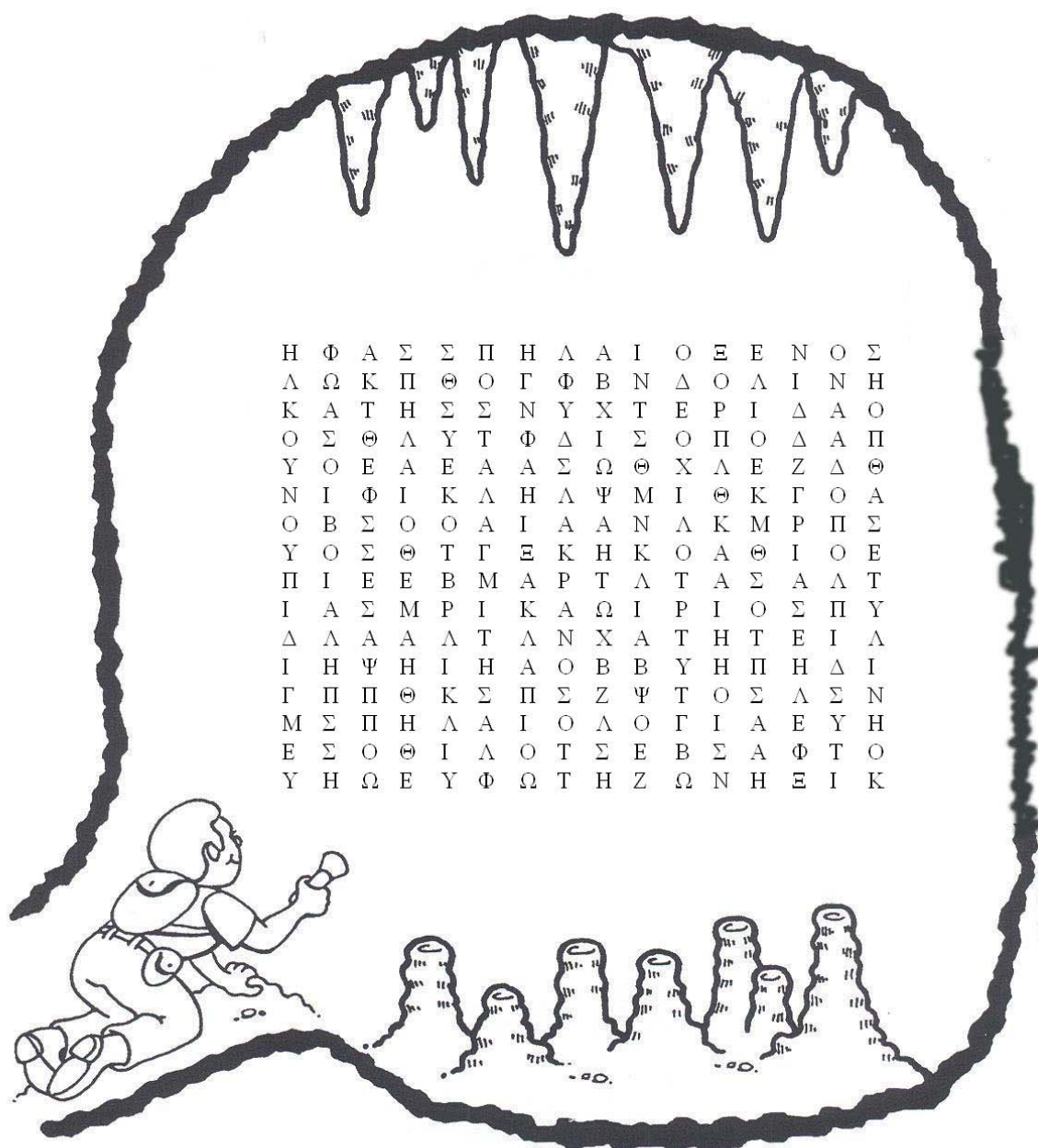
.....

.....

.....

ΚΡΥΠΤΟΛΕΞΟ

Βρείτε τις κρυμμένες λέξεις, οριζόντια, κάθετα, διαγώνια και ανάποδα



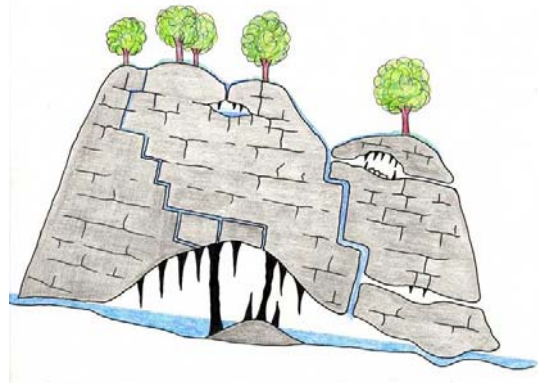
ΒΑΡΑΘΡΟ
ΔΟΛΙΝΗ
ΕΥΦΩΤΗ ΖΩΝΗ
ΣΠΗΛΑΙΟΘΕΜΑ
ΣΠΗΛΑΙΟΛΟΓΙΑ
ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ
ΚΟΥΝΟΥΠΙΔΙ
ΣΤΑΛΑΓΜΙΤΗΣ
ΣΤΑΛΑΚΤΙΤΗΣ
ΕΛΙΚΤΙΤΗΣ

ΣΠΗΛΙΑ
ΚΟΛΩΝΑ
ΑΣΕΤΥΛΙΝΗ
ΚΡΑΝΟΣ
ΦΑΚΟΣ
ΝΥΧΤΕΡΙΔΑ
ΙΣΟΠΟΔΑ
ΔΠΛΟΠΟΔΑ
ΣΠΗΛΑΙΟΒΙΟΣ
ΣΠΗΛΑΙΟΞΕΝΟΣ

Η ΑΚΡΟΣΤΙΧΙΔΑ ΤΩΝ ΣΠΗΛΑΙΩΝ

Συμπλήρωσε τα κενά με τις κατάλληλες λέξεις, ώστε τα αρχικά τους να σχηματίσουν μία λέξη από το διάκοσμο του σπηλαίου.

1. _ _ _ _ _
2. _ _ _ _ _
3. _ _ _ _ _
4. _ _ _ _ _
5. _ _ _ _ _
6. _ _ _ _ _
7. _ _ _ _ _
8. _ _ _ _ _
9. _ _ _ _ _
10. _ _ _ _ _
11. _ _ _ _ _



1. Το αμφίβιο αυτό ερπετό δε θα το βρούμε ποτέ σε λίμνες σπηλαίων στην Ελλάδα.
2. Έτσι είναι τα ζώα που ζουν βαθιά μέσα στο σπήλαιο και έχουν προσαρμοστεί σε συνθήκες απόλυτου σκοταδιού
3. ... Ασβέστιο: Υπάρχει μέσα στο νερό και χάρη σε αυτό δημιουργείται ο διάκοσμος του σπηλαίου
4. Είναι το χρώμα του σπηλαιοδιακόσμου από καθαρό ασβεστίτη, χωρίς προσμίξεις από άλλα μεταλλικά στοιχεία
5. Είναι η πέτρα που χρησιμοποιούν οι σπηλαιολόγοι για φωτισμό στο σπήλαιο
6. Έτσι λέγονται τα περιπτώματα των νυχτερίδων
7. Το τρώμε, αλλά μπορούμε να το βρούμε και στο σπήλαιο να κρέμεται από τους τοίχους και τα ταβάνια
8. ... Άντρο: Το πιο γνωστό από την Αρχαιότητα σπήλαιο του Ψηλορείτη
9. Λέγεται η μέθοδος που χρησιμοποιούν οι σπηλαιολόγοι για να μετακινηθούν οριζόντια στο σχοινί
10. Το φως του δε θα το δουν ποτέ όσοι βαθιά μέσα στο σπήλαιο κατοικούν
11. Υπάρχει και τέτοιο γάλα

ΒΡΕΣ ΤΗ ΦΡΑΣΗ!

Στην εικόνα βλέπεις έναν από τους πιο συνηθισμένους σχηματισμούς των σπηλαίων. Γύρω από αυτήν υπάρχει μια φράση που σου δίνει το χαρακτηριστικό γνώρισμα του σχηματισμού αυτού.

Όμως φύσηξε δυνατό αεράκι από την είσοδο του σπηλαιίου και ανακάτεψε τα γράμματα. Βοήθησέ μας να βρούμε την φράση ξεκινώντας από το γράμμα που είναι σε κύκλο. Συμπλήρωσε τη φράση στα κενά κάτω από την εικόνα.



Ο _____

_____ !!!

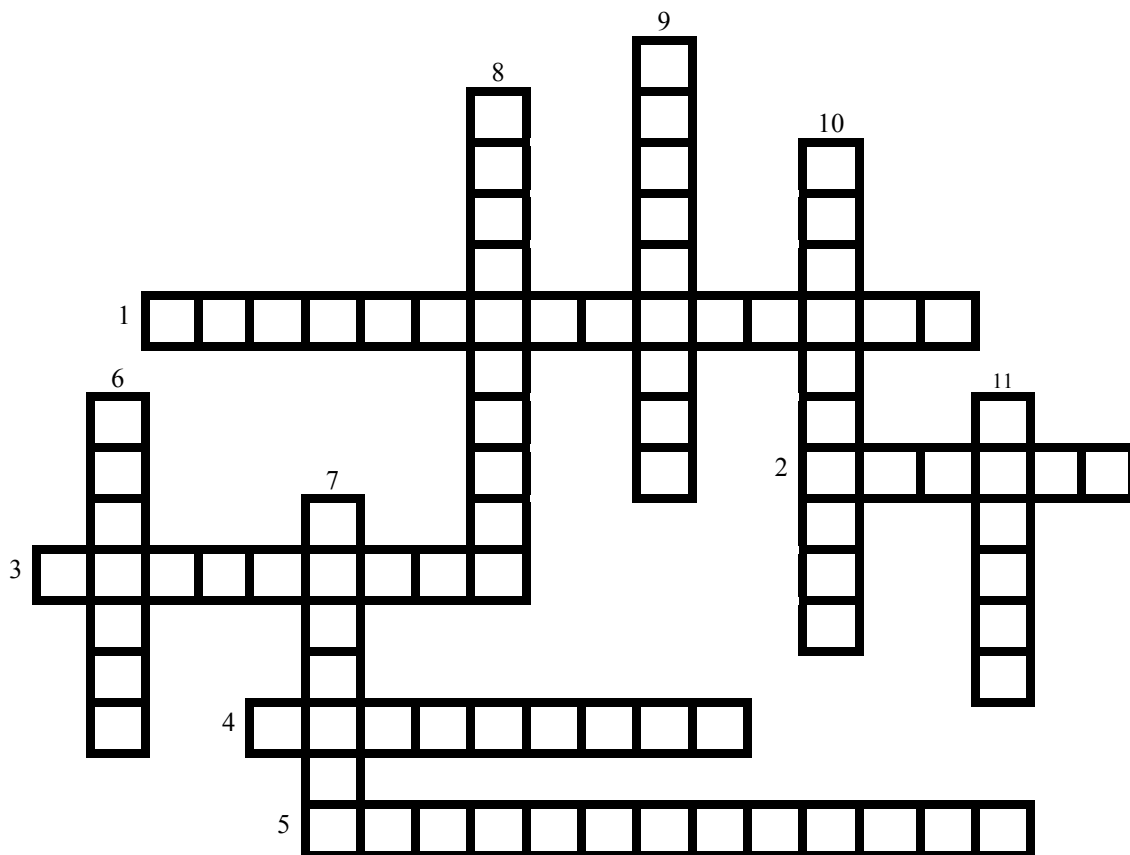
ΒΡΕΣ ΤΗΝ ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΠΑΝΙΔΑ ΤΩΝ ΣΠΗΛΑΙΩΝ!

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ

1. Είναι η επιστήμη που ασχολείται με την μελέτη των έμβιων οργανισμών που περνάνε όλο ή κάποιο μέρος της ζωής τους μέσα στα σπήλαια.
2. Τα φυτά αυτά αναπτύσσονται μόνο στο πρώτο τμήμα του σπηλαιίου, κοντά στην είσοδο, όπου υπάρχει ακόμα αρκετό φως.
3. Κοιμάται στις οροφές των σπηλαίων με το κεφάλι προς τα κάτω.
4. Είναι οι οργανισμοί που έχουν ένα ζευγάρι πόδια ανά τμήμα του σώματός τους.
5. Η ικανότητα των νυχτερίδων να προσανατολίζονται στο απόλυτο σκοτάδι.

ΚΑΘΕΤΑ

6. Έτσι ονομάζονται τα κόπρανα των νυχτερίδων.
7. Ασθένεια: Είναι η αρρώστια των σπηλαίων που αναπτύσσεται γύρω από τεχνητές πηγές φωτισμού.
8. Ονομάζονται οι οργανισμοί που ζουν κυρίως εκτός σπηλαίων και αποικούν ευκαιριακά τα σπήλαια, αλλά τρέφονται έξω από αυτά.
9. Τα ζώα αυτά ζουν όλη τους τη ζωή μέσα στα σπήλαια και δεν έχουν ούτε μάτια, ούτε αυτιά.
10. Έτσι λέγονται τα ζώα που ζουν και αναπαράγονται μέσα στα σπήλαια, αλλά μπορούν να ζήσουν και έξω από αυτά.
11. Ανήκει στο είδος των δολιχοπόδων και παράγει χαρακτηριστικό ήχο τρίζοντας τα πόδια του. Ζει και έξω από τα σπήλαια.



ΣΠΑΣΕ ΤΟΝ ΚΩΔΙΚΑ ΤΟΥ ΣΠΗΛΛΙΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΛΥΨΕ ΤΟ ΔΙΑΚΟΣΜΟ ΤΟΥ!

Λύσε το σταυρόλεξο και ο όμορφος λιθωματικός διάκοσμος των σπηλαίων θα αποκαλυφθεί μπροστά στα ματιά σου!

Κάθε αριθμός αντιστοιχεί σε ένα γράμμα.

Αφού λύσεις το σταυρόλεξο και έχεις βρει τα γράμματα, αποκάλυψε το μήνυμα που θέλει να σου δώσει το σπήλαιο.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

A. Αναπτύσσεται από την οροφή των σπηλαίων. Είναι η πιο συνηθισμένη μορφή διακόσμου.

1 2 3 4 3 5 2 6 2 7 1

B. Λεπτός σαν ίνες ελικοειδής σχηματισμός που αψηφά τη βαρύτητα.

8 4 6 5 2 6 2 7 1

Γ. Δημιουργείται από την ένωση του σταλακτίτη με τον σταλαγμίτη.

5 9 4 10 11 3

Δ. Δημιουργείται μέσα σε ρηχές λακκούβες νερού, όταν το ανθρακικό ασβέστιο αρχίζει να καλύπτει ένα κόκκο άμμου.

12 3 13 14 3 14 6 2 3 14 6

E. Στηλοειδής σχηματισμός στο δάπεδο των σπηλαίων.

1 2 3 4 3 14 12 6 2 7 1

ΣΤ. Μοιάζει σαν να το έχουν χύσει πάνω στο διάκοσμο του σπηλαίου και έχει κατάλευκο χρώμα.

1 15 7 4 3 6 9 14 3 4 3

Z. Κρέμεται σαν ύφασμα με πτυχές από την οροφή και τα τοιχώματα.

5 9 16 13 2 6 11 3

H. Έτσι ονομάζονται όλοι οι σχηματισμοί από ανθρακικό ασβέστιο του σπηλαίου.

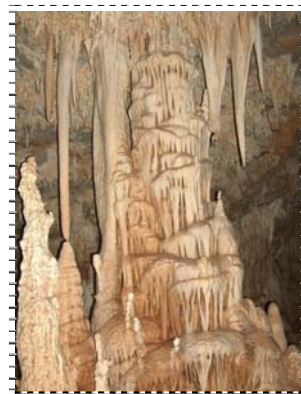
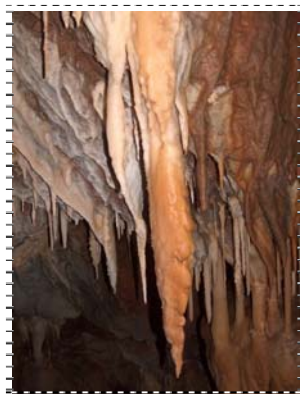
1 15 7 4 3 6 9 17 8 12 3 2 3

Μήνυμα:

9 18 6 3 5 9 1 12 9 1 12 9 16 8 6 11 3 6
 15 9 4 16 8 16 17 13 3 1 2 9 1
 15 13 9 1 2 3 2 8 19 8 2 9 11

ΒΑΛΕ ΣΤΗ ΣΩΣΤΗ ΣΕΙΡΑ ΤΙΣ ΕΙΚΟΝΕΣ

Αρίθμησε τις εικόνες από το 1 μέχρι το 9, για να εξηγήσεις πώς ανοίγεται το σπήλαιο και πώς δημιουργείται στη συνέχεια ο διάκοσμός του.



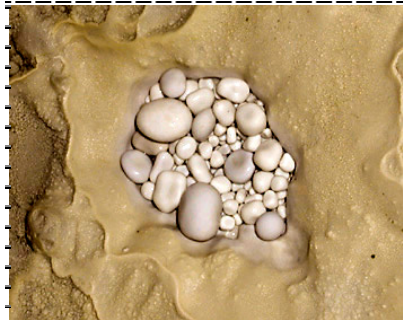
ΔΩΣΕ ΟΝΟΜΑ ΣΤΑ ΣΠΗΛΛΙΟΘΕΜΑΤΑ

Αντιστοίχισε την κάθε εικόνα με την ονομασία που θα βρεις εδώ:

**οδοντωτός σταλακτίτης
καλαμάκι
σταλακτίτες
σταλαγμίτης**

**κοράλλια
μαργαριτάρια σπηλαιών
λιθωματικές λεκάνες
ελικτίτες**

**κουνουπίδια
τηγανιτά αυγά
σπηλαιόγαλα
μπέικον**



ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ: Υπόγειος Αγωγός

Οι σπηλαιολόγοι, όταν εξερευνούν ένα σπήλαιο, είναι αναγκασμένοι πολύ συχνά να συρθούν σε πολύ στενά και χαμηλά περάσματα, που μπορεί να έχουν από ένα έως και πολλά περισσότερα μέτρα μήκος.

Θέλεις να δεις με ποιο τρόπο οι σπηλαιολόγοι διασχίζουν τους στενούς υπόγειους αγωγούς;
Κατασκεύασε ένα ομοίωμα τέτοιου αγωγού και προσπάθησε να τον περάσεις.

Υλικά

Χαρτί κυματοειδές αυλακωτό (οντουλέ)

Καλαμάκια

Κόλα

Ψαλίδι

Κατασκευή

- ✳ Παίρνεις ένα μεγάλο κομμάτι χαρτί οντουλέ και το τυλίγεις με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίσεις ένα σωλήνα διαμέτρου 50 εκατοστών.

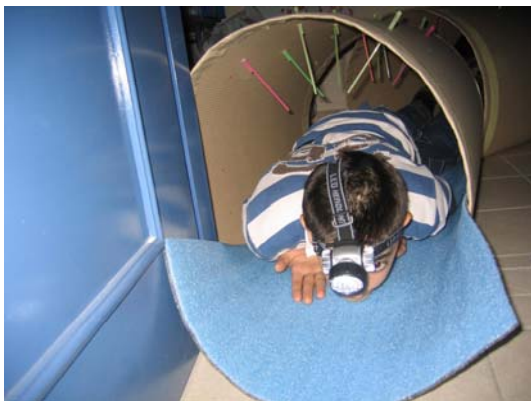
Παρατήρηση: Όσο πιο μικρή είναι η διάμετρος, τόσο πιο στενός γίνεται ο αγωγός και πιο δύσκολο να τον περάσει κανείς.

- ✳ Κολλάς τις δύο άκρες και σχηματίζεις τον σωληνοειδή αγωγό σου.
- ✳ Μπορείς να φτιάξεις και άλλους τέτοιους αγωγούς, τον έναν πιο στενό από τον άλλο και να τους βάλεις στη σειρά για να μεγαλώσεις το μήκος του αγωγού σου.
- ✳ Στην οροφή του αγωγού ανοίγεις μικρές τρύπες και τοποθετείς τα καλαμάκια. Τα καλαμάκια συμβολίζουν τους λεπτούς σωληνοειδείς σταλακτίτες, που θα προσπαθήσεις να μην ακουμπήσεις για να μην σπάσουν όσο σέρνεσαι μέσα στον αγωγό.



Παιχνίδι

- ✱ Κάθε μαθητής, φοράει το κράνος του και τον φακό του και ξεκινάει να διασχίσει τον αγωγό.
- ✱ Οι υπόλοιποι ελέγχουν πόσους «σταλακτίτες» έχει σπάσει, δηλαδή πόσα καλαμάκια έχει ακουμπήσει.
- ✱ Για κάθε καλαμάκι που ακουμπά παίρνει 1 αρνητικό πόντο.
- ✱ Όποιος έχει συγκεντρώσει τους λιγότερους αρνητικούς πόντους αναδεικνύεται **ο πιο έμπειρος σπηλαιολόγος της ομάδας!**



ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ: Νυχτερίδες από χαρτί

Για την κατασκευή της νυχτερίδας μας θα αξιοποιήσουμε την τεχνική **Origami**¹, δηλαδή τη γιαπωνέζικη τέχνη διπλώματος χαρτιού.

Υλικά

Ένα τετράγωνο κομμάτι χαρτιού.

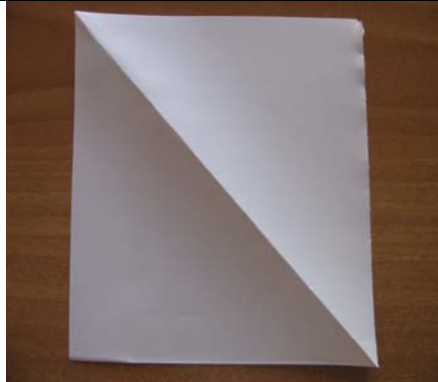
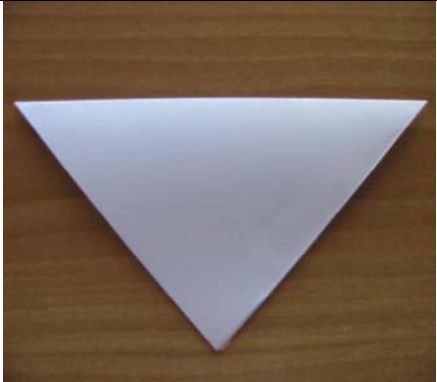
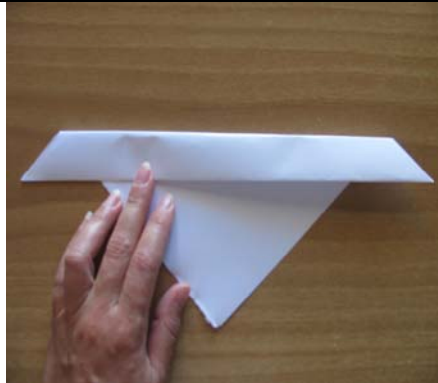
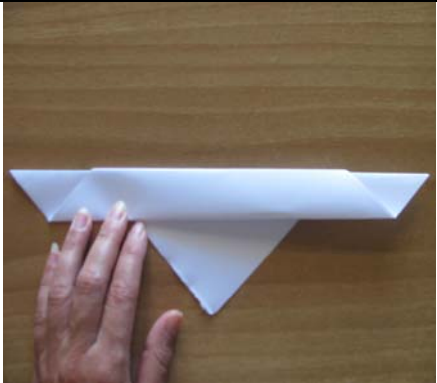
Το μέγεθος του τετραγώνου θα είναι ανάλογο με το μέγεθος της νυχτερίδας που θέλουμε να κατασκευάσουμε.

Το χρώμα που θα προτιμήσουμε θα είναι επίσης ανάλογο με το χρώμα που θέλουμε να έχει η νυχτερίδα. Κατά προτίμηση χρησιμοποιούμε μαύρο χρώμα.





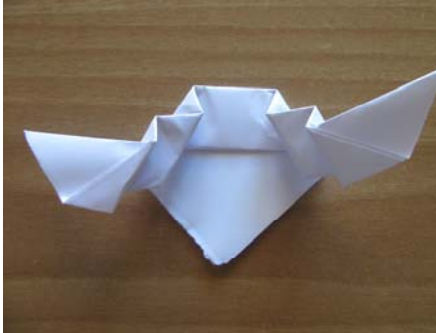
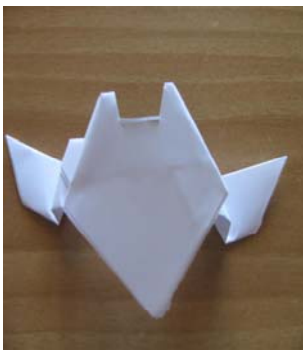
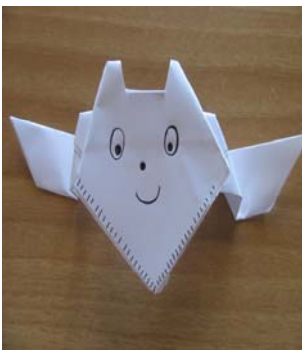


Ψαλίδι

Μαρκαδόρος

Κατασκευή

		Παίρνουμε το χαρτί και φέρνουμε τη μία γωνία στην απέναντί της γωνία τσακίζοντας το χαρτί διαγώνια. Έχουμε δημιουργήσει ένα τρίγωνο.
		Χωρίζουμε το τρίγωνο νοητά σε 4 ίσα μέρη. Από την μακριά πάνω πλευρά τσακίζουμε το χαρτί στα 2 ίσα μέρη.

¹ Ο όρος **origami** προέρχεται από τις λέξεις **ori**=διπλώνω και **kami** (που αργότερα έγινε gami)= χαρτί. Όταν χρησιμοποιείται και ψαλίδι για να κόβεται το χαρτί, τότε ονομάζεται **kirigami**

			<p>Το τρίτο μέρος, δηλαδή η γωνία του τριγώνου, είναι όσο τα άλλα 2 και περισσεύει προς τα κάτω. Αυτό είναι το σώμα της νυχτερίδας μας.</p>
		<p>Παίρνουμε το χαρτί με το τρίγωνο να κοιτάζει προς την πλευρά μας. Τσακίζουμε διαγώνια τις 2 άκρες από μία φορά.</p>	
		<p>Γυρνάμε από την άλλη πλευρά το χαρτί και συνεχίζουμε να τσακίζουμε κάθε πλευρά από 3 φορές εναλλάξ. Αυτά είναι τα φτερά.</p>	
	<p>Γυρίζουμε στην μπροστινή πλευρά και με ένα ψαλίδι κόβουμε ένα μικρό τραπέζιο από το πάνω τμήμα για να σχηματίσουμε τα αυτιά.</p>		<p>Τέλος με ένα μαρκαδόρο, ζωγραφίζουμε τα μάτια, τη μύτη και το στόμα της νυχτερίδας μας, το πρόσωπό της.</p>
		<p>Μπορούμε να δέσουμε με μια κλωστή από τα φτερά τη νυχτερίδα μας και να την κρεμάσουμε, ώστε να την κάνουμε να πετάει.</p>	

ΠΑΙΧΝΙΔΙ: Πόσο καλά γνωρίζεις τα σπήλαια;

Παίχτες: 2 ομάδες

Υλικά:

Ένα επιτραπέζιος αριθμημένος πίνακας από το 1 έως το 50

Ένα ζάρι

Δύο πιόνια

60 κάρτες ερωτήσεων σωστού - λάθους

Οδηγίες:

- Ανακατεύονται οι κάρτες και μοιράζονται σε δύο μέρη με ίσο αριθμό καρτών (30 και 30).
- Κάθε ομάδα παίρνει από ένα πακέτο των 30 καρτών και το τοποθετεί μπροστά της με την ερώτηση προς τα κάτω.
- Ρίχνουν και οι δύο ομάδες το ζάρι και όποια φέρει τον μεγαλύτερο αριθμό ξεκινά πρώτη.
- Η ομάδα που θα ξεκινήσει πρώτη ρίχνει το ζάρι και διαβάζει τον αριθμό.
- Η αντίπαλη ομάδα τραβάει την πρώτη κάρτα από το πακέτο με τις κάρτες τις και διαβάζει την ερώτηση στην ομάδα που έριξε το ζάρι.
- Αν απαντήσει **Σωστά** θα κινηθεί μπροστά τόσα τετράγωνα όσα έλεγε το ζάρι.
- Αν απαντήσει **Λάθος** θα πάει τόσα τετράγωνα πίσω, όσα λέει το ζάρι. Αν είναι στο μηδέν, παραμένει στη θέση της.
- Κάθε ομάδα παίζει εναλλάξ.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ

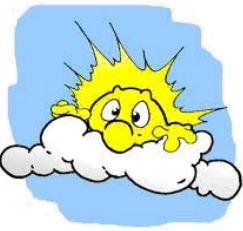
Το παιχνίδι αυτό μπορεί να γίνει και **Επιδαπέδιο**.

Σε αυτήν την περίπτωση, μπορείτε να φτιάξετε 50 χάρτινα ή υφασμάτινα πλακάκια με αριθμούς από το 1 έως το 50.

Βρίσκετε μία επίπεδη και καθαρή επιφάνεια στην αυλή του σχολείου, σε ένα διάδρομο ή μέσα στην Αίθουσα. Τοποθετείτε τα πλακάκια με τέτοιο τρόπο ώστε να κάνουν ζικ ζακ και περίπλοκους διαδρόμους.

Ζάρι μπορείτε να κατασκευάσετε μόνοι σας από ένα μεγάλο χαρτόνι.

Ένα παίκτης από κάθε ομάδα γίνεται πιόνι και κινείται πάνω στο διάδρομο. Ένας άλλος ρίχνει το ζάρι. Ένας τρίτος διαβάζει τις ερωτήσεις. Οι υπόλοιποι απαντάνε στις ερωτήσεις



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9



- 36
- 37
- 38
- 39
- 40
- 41



- 35
- 34
- 33



- 42
- 43
- 44



- 32
- 31
- 30

- 29
- 28

- 45
- 46



- 13
- 14

- 15
- 16
- 17



- 27
- 26

- 47
- 48
- 49



- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24



- 50

**ΤΑ ΣΠΗΛΛΙΑ ΧΤΙΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΥΣ
ΣΠΗΛΛΙΟΛΟΓΟΥΣ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΟ
ΕΔΑΦΟΣ**

Λάθος

**ΟΙ ΣΤΑΛΑΚΤΙΤΕΣ ΕΙΝΑΙ ΣΤΑΓΟΝΕΣ
ΝΕΡΟΥ ΠΟΥ ΠΕΦΤΟΥΝ**

Λάθος

**ΤΟ ΣΠΗΛΛΙΟ ΤΟΥ ΔΙΡΟΥ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ
ΣΤΗ ΛΑΚΩΝΙΑ**

Σωστό

**ΤΟ ΔΙΚΤΑΙΟΝ ΑΝΤΡΟ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΣΤΟ
ΝΟΜΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ**

Λάθος

**ΤΟ ΙΔΑΙΟΝ ΑΝΤΡΟ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΣΤΗΝ
ΚΡΗΤΗ**

Σωστό

**Ο ΣΠΗΛΛΙΟΛΟΓΟΣ ΕΙΝΑΙ Ο
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΑΣ ΠΟΥ ΜΕΛΕΤΑΕΙ ΤΑ
ΣΠΗΛΛΙΑ**

Σωστό

**ΜΕΣΑ ΣΕ ΠΟΛΛΑ ΣΠΗΛΛΙΑ ΤΡΕΧΕΙ
ΝΕΡΟ**

Σωστό

**ΤΑ ΚΥΜΑΤΑ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ ΜΠΟΡΟΥΝ
ΝΑ ΣΧΗΜΑΤΙΣΟΥΝ ΣΠΗΛΛΙΑ**

Σωστό

**ΤΑ ΑΝΕΞΕΡΕΥΝΗΤΑ ΣΠΗΛΛΙΑ ΕΙΝΑΙ
ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ**

Σωστό

**ΟΙ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ ΕΙΝΑΙ
ΑΣΒΕΣΤΩΜΕΝΟΙ ΛΙΘΟΙ**

Λάθος

**Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΕ ΕΝΑ ΣΠΗΛΛΑΙΟ
ΕΙΝΑΙ ΠΑΝΩ ΑΠΟ 30 ΒΑΘΜΟΥΣ
ΚΕΛΣΙΟΥ**

Λάθος

**ΤΟ ΣΠΗΛΛΑΙΟ ΕΙΝΑΙ ΕΝΑ ΕΙΔΟΣ
ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΤΟΥΝΕΛ**

Λάθος

**ΓΙΑ ΝΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΘΕΙ ΕΝΑ
ΣΠΗΛΛΑΙΟ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ
ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΧΡΟΝΙΑ**

Σωστό

**ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΚΑΙ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑ
ΣΠΗΛΛΑΙΑ**

Σωστό

**ΟΙ ΣΤΑΛΑΚΤΙΤΕΣ ΚΡΕΜΟΝΤΑΙ ΑΠΟ
ΤΗΝ ΟΡΟΦΗ**

Σωστό

**ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΠΑΝΩ ΑΠΟ
10.000 ΣΠΗΛΛΑΙΑ ΟΛΩΝ ΤΩΝ
ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ**

Σωστό

**ΟΙ ΣΤΑΛΑΚΤΙΤΕΣ ΕΙΝΑΙ ΦΑΡΔΙΟΙ
ΚΑΤΩ ΚΑΙ ΣΤΕΝΟΙ ΠΑΝΩ**

Λάθος

**ΟΙ ΣΤΑΛΑΚΤΙΤΕΣ ΤΟΠΟΘΕΤΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ
ΤΟΥΣ ΣΠΗΛΛΑΙΟΛΟΓΟΥΣ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ
ΤΟΥΣ**

Λάθος

**ΠΟΛΥ ΠΑΛΙΑ ΟΙ ΑΝΘΡΩΠΟΙ
ΚΑΤΟΙΚΟΥΣΑΝ ΣΤΑ ΣΠΗΛΛΑΙΑ**

Σωστό

**ΕΝΑ ΣΠΗΛΛΑΙΟ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ
ΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΙ ΚΑΙ ΑΠΟ ΛΑΒΑ**

Σωστό

**ΤΟ ΝΕΡΟ ΤΗΣ ΒΡΟΧΗΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ
ΣΥΜΒΑΛΛΕΙ ΣΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ
ΣΠΗΛΑΙΩΝ**

Σωστό

**Η ΚΡΗΤΗ ΕΧΕΙ ΤΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
ΣΠΗΛΑΙΑ ΑΠΟ ΟΠΟΙΟΔΗΠΟΤΕ ΑΛΛΟ
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΝΗΣΙ**

Σωστό

**ΤΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΣΠΗΛΑΙΑ
ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΟΠΟΥ
ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΝΑ ΣΚΛΗΡΟ ΠΕΤΡΩΜΑ
ΠΟΥ ΛΕΓΕΤΑΙ ΓΡΑΝΙΤΗΣ**

Λάθος

**ΤΑ ΣΠΗΛΑΙΑ ΠΑΡΕΧΟΥΝ ΣΤΟΥΣ
ΙΣΤΟΡΙΚΟΥΣ ΠΟΛΛΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΖΩΗ ΤΩΝ
ΠΡΟΪΣΤΟΡΙΚΩΝ ΑΝΘΡΩΠΩΝ**

Σωστό

**ΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ
ΟΝΟΜΑΖΟΝΤΑΙ ΚΟΛΩΝΕΣ**

Λάθος

**ΤΟ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ ΓΝΩΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΣΠΗΛΑΙΩΝ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ
ΣΤΗ ΓΑΛΛΙΑ**

Λάθος

**ΠΟΛΛΑ ΖΩΑ ΠΟΥ ΖΟΥΝ ΣΤΟ ΒΑΘΟΣ
ΤΩΝ ΣΠΗΛΑΙΩΝ ΕΙΝΑΙ ΛΕΥΚΑ**

Σωστό

**ΟΙ ΣΤΑΛΑΚΤΙΤΕΣ ΕΙΝΑΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ
ΠΟΥ ΥΨΩΝΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΔΑΠΕΔΟ ΤΟΥ
ΣΠΗΛΑΙΟΥ**

Λάθος

**ΟΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΠΡΟΪΣΤΟΡΙΚΕΣ
ΒΡΑΧΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΟΥΝ
ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ**

Λάθος

**ΟΙ ΝΥΧΤΕΡΙΔΕΣ ΕΧΟΥΝ ΕΝΑ ΕΙΔΙΚΟ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΚΟΗΣ ΠΟΥ ΛΕΓΕΤΑΙ
ΗΧΟΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΣΑΝ
ΡΑΝΤΑΡ**

Σωστό

**ΤΑ ΖΩΑ ΠΟΥ ΖΟΥΝ ΒΑΘΙΑ ΜΕΣΑ ΣΤΑ
ΣΠΗΛΑΙΑ ΕΧΟΥΝ ΤΗΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ
ΝΑ ΒΛΕΠΟΥΝ ΣΤΟ ΑΠΟΛΥΤΟ
ΣΚΟΤΑΔΙ**

Λάθος

ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΑ ΣΠΗΛΑΙΑ

Σωστό

**Ο ΚΡΟΝΟΣ ΓΕΝΝΗΘΗΚΕ ΜΕΣΑ ΣΕ
ΜΙΑ ΣΠΗΛΙΑ**

Λάθος

**ΤΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΣΠΗΛΑΙΑ ΣΤΗΝ
ΕΛΛΑΔΑ ΕΧΟΥΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΘΕΙ ΣΕ
ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΙΚΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ**

Σωστό

**ΤΑ ΣΠΗΛΑΙΑ ΕΞΕΡΕΥΝΟΥΝ ΕΙΔΙΚΟΙ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ ΠΟΥ ΟΝΟΜΑΖΟΝΤΑΙ
ΓΕΩΛΟΓΟΙ**

Λάθος

**ΟΙ ΑΡΧΑΙΟΙ ΣΥΝΗΘΙΖΑΝ ΝΑ
ΛΑΤΡΕΥΟΥΝ ΤΙΣ ΘΕΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥΣ ΜΕΣΑ
ΣΤΑ ΣΠΗΛΑΙΑ**

Σωστό

**ΤΑ ΣΠΗΛΑΙΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΓΗΘΗΚΑΝ
ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ ΩΣ
ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΑ**

Σωστό

**ΤΑ ΣΠΗΛΑΙΑ ΕΧΟΥΝ ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ
ΥΓΡΑΣΙΑ**

Σωστό

**Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΕ ΕΝΑ ΣΠΗΛΑΙΟ
ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΙΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ
ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

Λάθος

**ΓΙΑ ΝΑ ΦΤΙΑΧΤΕΙ ΕΝΑ ΣΠΗΛΑΙΟ
ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΝΑ ΠΕΡΑΣΟΥΝ ΛΙΓΑ
ΧΡΟΝΙΑ**

Λάθος

**ΤΟ ΠΙΟ ΜΑΚΡΥ ΣΠΗΛΛΑΙΟ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ
ΣΤΗΝ ΑΦΡΙΚΗ ΚΑΙ ΕΧΕΙ ΜΗΚΟΣ
1000 ΜΕΤΡΑ**

Λάθος

**ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΠΟΛΛΑ ΕΙΔΗ ΣΠΗΛΛΑΙΩΝ: ΤΑ
ΣΠΗΛΛΑΙΑ ΛΑΒΑΣ, ΤΑ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑ, ΣΕ
ΠΑΓΕΤΩΝΕΣ, ΤΑ ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ**

Σωστό

**ΣΤΑ ΣΠΗΛΛΑΙΑ ΣΥΝΑΝΤΑΜΕ
ΣΤΑΛΑΚΤΙΤΕΣ ΚΑΙ ΣΤΑΛΑΓΜΙΤΕΣ. ΟΙ
ΣΤΑΛΑΓΜΙΤΕΣ ΕΙΝΑΙ ΟΙ
ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΚΡΕΜΟΝΤΑΙ
ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΡΟΦΗ ΤΟΥ ΣΠΗΛΛΑΙΟΥ**

Λάθος

**ΟΤΑΝ ΕΝΩΘΕΙ ΕΝΑΣ ΣΤΑΛΑΓΜΙΤΗΣ ΜΕ
ΕΝΑ ΣΤΑΛΑΚΤΙΤΗ ΣΧΗΜΑΤΙΖΟΥΝ ΜΙΑ
ΚΟΛΩΝΑ ΠΟΥ ΛΕΓΕΤΑΙ ΚΑΙ ΣΤΗΛΗ**

Σωστό

**ΤΑ ΖΩΑ ΠΟΥ ΖΟΥΝ ΟΛΗ ΤΗ ΖΩΗ
ΤΟΥΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΣΠΗΛΛΑΙΟ ΚΑΙ ΔΕΝ
ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΖΗΣΟΥΝ ΕΞΩ ΑΠΟ
ΑΥΤΟ ΟΝΟΜΑΖΟΝΤΑΙ ΤΡΩΓΛΟΞΕΝΑ**

Λάθος

**ΔΕΝ ΕΧΟΥΜΕ ΚΑΝΕΝΑ ΣΗΜΑΔΙ ΟΤΙ ΤΑ
ΠΑΛΙΑ ΧΡΟΝΙΑ ΟΙ ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΕΧΟΥΝ
ΚΑΤΟΙΚΗΣΕΙ ΚΑΠΟΙΟ ΣΠΗΛΛΑΙΟ**

Λάθος

**ΜΕΣΑ ΣΤΑ ΣΠΗΛΛΑΙΑ ΕΧΟΥΝ ΒΡΕΘΕΙ
ΖΩΓΡΑΦΙΕΣ ΣΤΑ ΒΡΑΧΙΑ ΠΟΥ
ΟΝΟΜΑΖΟΝΤΑΙ ΒΡΑΧΟΓΡΑΦΙΕΣ**

Σωστό

**Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΠΟΥ ΜΕΛΕΤΑΕΙ ΤΑ
ΣΠΗΛΛΑΙΑ ΛΕΓΕΤΑΙ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑ**

Λάθος

**ΟΙ ΝΥΧΤΕΡΙΔΕΣ ΠΟΥ ΚΑΤΟΙΚΟΥΝ
ΣΤΑ ΣΠΗΛΛΑΙΑ ΕΙΝΑΙ ΠΟΥΛΙΑ**

Λάθος

**ΟΙ ΝΥΧΤΕΡΙΔΕΣ ΠΟΥ ΚΑΤΟΙΚΟΥΝ ΣΤΑ
ΣΠΗΛΛΑΙΑ ΕΙΝΑΙ ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ ΟΠΩΣ ΚΑΙ
Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ**

Λάθος

ΟΙ ΝΥΧΤΕΡΙΔΕΣ ΟΝΟΜΑΖΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΧΕΙΡΟΠΤΕΡΑ, ΓΙΑΤΙ ΕΧΟΥΝ ΦΤΕΡΑ ΣΤΑ ΧΕΡΙΑ ΤΟΥΣ

Σωστό

ΓΙΑ ΝΑ ΜΠΟΡΕΙ ΚΑΠΟΙΟΣ ΝΑ ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΕΙ ΕΝΑ ΣΠΗΛΑΙΟ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Σωστό

Η ΕΛΛΑΔΑ ΕΧΕΙ ΛΙΓΑ ΣΠΗΛΑΙΑ ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΗΣ

Λάθος

ΤΟ ΒΑΘΥΤΕΡΟ ΣΠΗΛΑΙΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΕΙΝΑΙ Ο ΓΟΥΡΓΟΥΘΑΚΑΣ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

Σωστό

ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΠΟΛΛΑ ΗΦΑΙΣΤΕΙΑΚΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ ΓΙ' ΑΥΤΟ ΤΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΣΠΗΛΑΙΑ ΕΙΝΑΙ ΣΠΗΛΑΙΑ ΛΑΒΑΣ

Λάθος

ΤΑ ΣΠΗΛΑΙΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΟΥΣ ΩΣ «ΑΣΚΗΤΑΡΙΑ»

Λάθος

ΣΕ ΠΟΛΛΑ ΣΠΗΛΑΙΑ ΒΡΙΣΚΟΥΝ ΚΑΤΑΦΥΓΙΟ ΚΑΙ ΣΤΑΒΛΙΖΟΝΤΑΙ ΕΞΗΜΕΡΩΜΕΝΑ ΖΩΑ

Σωστό

ΣΕ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ ΠΟΛΕΜΩΝ ΟΙ ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΑΠΕΦΕΥΓΑΝ ΝΑ ΚΡΥΒΟΝΤΑΙ ΣΤΑ ΣΠΗΛΑΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΦΟΒΟ ΜΗΝ ΠΑΓΙΔΕΥΤΟΥΝ

Λάθος

ΣΤΗ ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ ΣΚΑΒΟΥΝ ΤΟ ΜΑΛΑΚΟ ΠΕΤΡΩΜΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΥΝ ΣΠΙΤΙΑ ΣΤΟ ΒΡΑΧΟ ΠΟΥ ΛΕΓΟΝΤΑΙ ΥΠΟΣΚΑΦΑ

Σωστό

ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΑΛΛΑ ΑΓΝΩΣΤΑ ΣΠΗΛΑΙΑ ΓΙΑ ΝΑ ΑΝΑΚΑΛΥΦΘΟΥΝ

Λάθος

ΠΑΙΧΝΙΑΙ: Ποιος είναι ο Παρείσακτος;...

Μέσα στα σπήλαια μπορούμε να δούμε εικόνες που δεν έχουμε ξαναδεί και να συναντήσουμε αντικείμενα που δε θα περιμέναμε να συναντήσουμε εκεί.

Α΄ μέρος

Κόψτε τις κάρτες που σας δίδονται στις επόμενες σελίδες.

Είναι 36 κάρτες που απεικονίζουν διάφορα αντικείμενα, τα οποία είναι δυνατόν να συναντήσουμε μέσα σε ένα σπήλαιο. Κοιτάξτε τις προσεκτικά και σκεφτείτε:

- Ποια από τα αντικείμενα ή τα ζώα που απεικονίζουν ανήκουν στο φυσικό περιβάλλον ενός σπηλαίου και ποια όχι; Δικαιολογήστε και καταγράψτε τις απαντήσεις σας.
- Στη συνέχεια χωρίστε τις κάρτες στις δύο αντίστοιχες ομάδες και παρουσιάστε τις στις άλλες ομάδες.

Β΄ μέρος

Αφού ολοκληρωθεί η παραπάνω διαδικασία, διαλέξτε κάποιες (μέχρι 8) από τις κάρτες αυτές, εμπνευστείτε από ό,τι απεικονίζουν και φτιάξτε μία ιστορία:

- Για το πώς βρέθηκαν τα αντικείμενα αυτά μέσα στο σπήλαιο.
- Για την ιστορία αυτών των αντικειμένων.
- Κάντε τα αντικείμενα πρωταγωνιστές, δώστε τους ζωή.

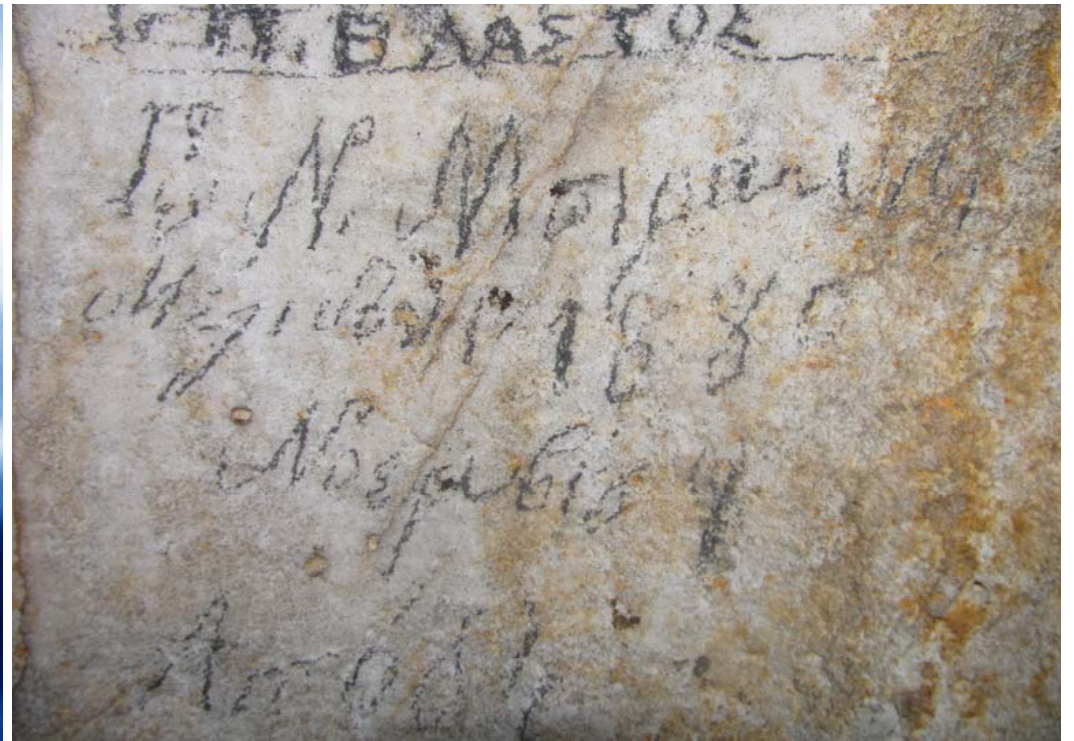
(Επιλέξτε ένα από τα παραπάνω ή δημιουργήστε τη δική σας ιστορία)

Γ΄ μέρος

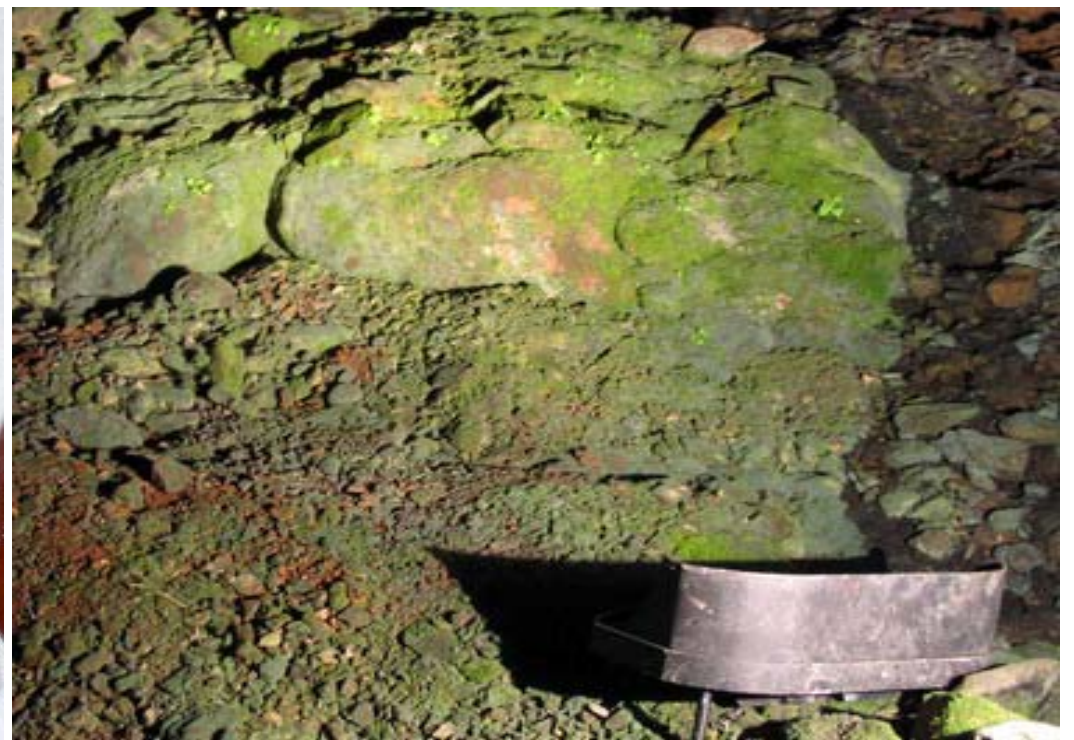
Διηγηθείτε την ιστορία αυτή στις υπόλοιπες ομάδες.

Μπορείτε ακόμα να τη δραματοποιήσετε, να ανεβάσετε ένα μικρό Θεατρικό έργο με την ιστορία σας.



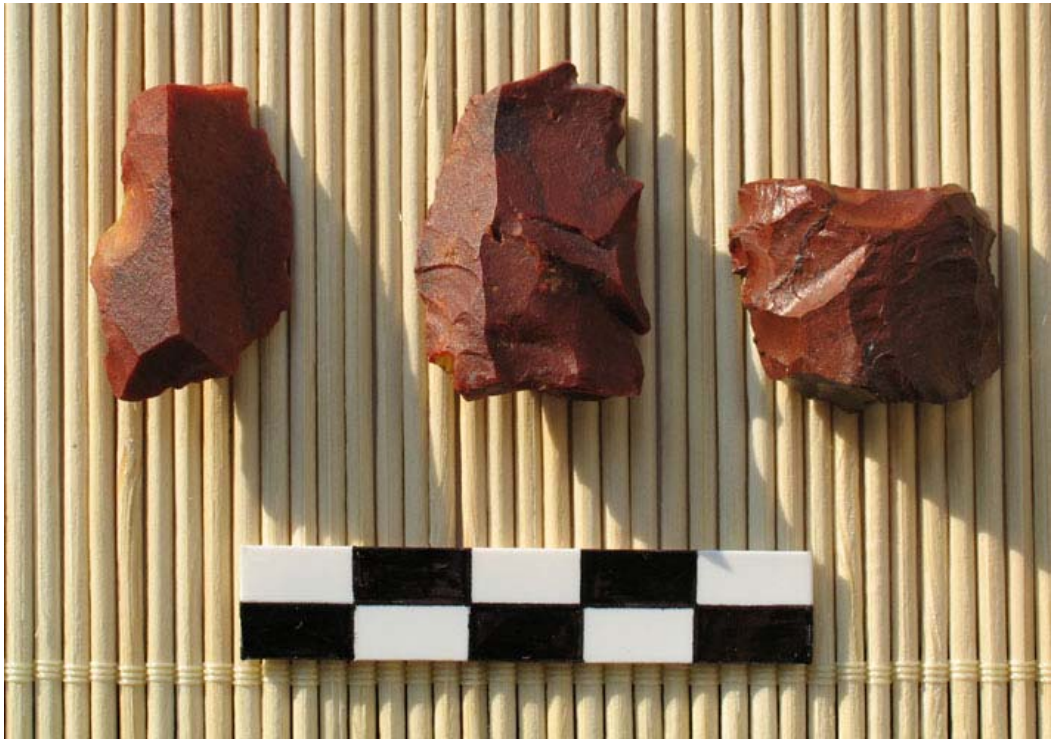
















Το τραγούδι του καλού σπηλαιολόγου²

Όταν θα 'ρθείτε στο σπήλαιο βρε παιδιά
Όταν θα ρθείτε στο σπήλαιο βρε παιδιά
Να μην είστε ποτέ μόνοι,
Όπως είναι ένα τριζόνι
αλλά νά 'χετε μαζί σας συντροφιά

Για να βρείτε το δρόμο βρε παιδιά
Για να βρείτε το δρόμο βρε παιδιά
Πάρτε ένα σπηλαιολόγο
Κι όχι ένα παθολόγο
Που να ξέρει το σπήλαιο καλά

Να το πείτε στη μαμά και στο μπαμπά
Να το πείτε στη μαμά και στο μπαμπά
Να σας πάρουν μπαταρίες
Να μην έχουμε ιστορίες
Και φακούς για να τις βάλετε παιδιά

Εκεί μέσα είναι πάντα σκοτεινά
Εκεί μέσα είναι πάντα γλιστερά
Τη γαλότσα να τη βάλεις
Το τακούνι να το βγάλεις
Μη γλιστρήσεις και πέσεις στα πηλά (νερά)

Βάλτε πρόχειρα παπούτσια βρε παιδιά
Και τα ρούχα σας να είναι αθλητικά
Πάρτε και κανά παστέλι
Γιατί έχει πολύ μέλι
Και η κουζίνα είναι μακριά

Γιούπι για για γιούπι γιούπι για
Δεν πειράζουμε τα σπήλαια παιδιά
Τίποτα να μην αφήσεις
Τίποτα να μη ζητήσεις
Κάνε μόνο καμιά πατημασιά

² Δημιουργός: Η Παιδαγωγική Ομάδα του Κ.Π.Ε. Βάμου, Κωνσταντίνα Αρετάκη, Δήμητρα Βαλαβάνη, Εύη Δήμου, Νικολέτα Δουλγέρη, Αγησίλαος Μαυροματάκης.

Η μουσική ακολουθεί το ρυθμό του τραγουδιού «Γιούπι γιαγια γιούπι γιούπι για» που έχει ερμηνεύσει ο Λουκιανός Κηλαήδονης σε μουσική και στίχους των Καπνίση Κώστα και Οικονομίδη Γιώργου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Caff Jackie, Θέλω να ξέρω γιατί κρέμονται οι σταλακτίτες και άλλες ερωτήσεις για τα σπήλαια, Αθήνα 2005, Σίρρις.

Dieulafait Francis, Το βιβλίο της Αρχαιολογίας. Ο οδηγός των εξερευνητών του χρόνου, Αθήνα 2002, Ερευνητές.

Farndon John, Ανακαλύπτω τη Γη, Αθήνα 1993, Ερευνητές.

Whisler John F., Aaron Chip, Caves and Caverns for Kids, 2007.

Wood Jenny, Σπήλαια, Αθήνα 1993, Ερευνητές.

Αρετάκη Κωνσταντίνα, Βιοποικιλότητα στα Σπήλαια, Παρουσίαση στο Επιμορφωτικό Σεμινάριο του ΚΠΕ Ζιάκα με θέμα: «Η Βιοποικιλότητα στο πέρασμα των Γεωλογικών αιώνων», 24 & 25 Ιανουαρίου 2009.

Αρετάκη Κωνσταντίνα, Πρόταση δημιουργίας Εθνικού Θεματικού Δικτύου για τα σπήλαια, 4^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Πανελληνίας Ένωσης Εκπαιδευτικών Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Ναύπλιο 12-14 Δεκεμβρίου 2008.

Αρετάκη Κωνσταντίνα, Σπήλαια: Αρχαιολογία και Εθνοανθρωπολογία, Παρουσίαση στην ημερίδα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης της Διεύθυνσης Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ρεθύμνου «Σπήλαια: Γοητευτικά μνημεία της φύσης», 18 Απριλίου 2005.

Βασάλα Παρασκευή, Κεφαλονιά – Σπήλαια. Προγράμματα και Δραστηριότητες Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, 2005.

Γιαννόπουλος Βασίλειος, Στοιχεία Σπηλαιολογίας, Σεμινάρια Σπηλαιολογίας στη ΣΠΗ.ΝΑ, <http://www.tirins.gr/nafliospseleology/nafliospseleology1.htm>

Γυμνάσιο Βρυσών, Το σπήλαιο της Κρυονερίδας στο Βαφέ και άλλα σπήλαια της περιοχής του Αποκόρωνα. Ένα πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του Γυμνασίου Βρυσών, 2005-2006.

Δημοτικό Σχολείο Πανόρμου, Τα σπήλαια της περιοχής μας. Μια πηγή διαχρονικής γνώσης, 2006.

Λισάκ Φρεντερικ & Πιγιό Φεντερικ, Το βιβλίο του Βουνού, Αθήνα 2001, Ερευνητές.

Μουσείο Φυσικής Ιστορίας, Το Υπόγειο ταξίδι του νερού, Ηράκλειο 2008.

Τσιριντάνης Ζαχαρίας, Η ζωή μέσα στα σπήλαια, Παρουσίαση στην ημερίδα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης της Διεύθυνσης Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ρεθύμνου «Σπήλαια: Γοητευτικά μνημεία της φύσης», 18 Απριλίου 2005.

Χουλιβέρτ Μ.Α., Ο Μαγευτικός κόσμος των ζώων, Νυχτερίδες, Αθήνα 1994, Κέδρος.

Διαδίκτυο

ΕΘΝΙΚΟ ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ



«Τα σπήλαια της Ελλάδας στο φως»



ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΒΑΜΟΥ

Κεφαλάς, Δήμον Βάμου, Τ.Κ. 73008 Χανιά
Τηλ. 28250 83230, 28250 22976 / Φαξ: 28250 83231
e-mail: mail@kpe-vamou.chan.sch.gr
<http://kpe-vamou.chan.sch.gr>



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ISBN 978-960-98039-8-4