

Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού
Κέντρο Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία
Κ.Ε.Π.Ε.Α. Θήβας-Βοιωτίας

Αικατερίνη Αρ. Ψυχούλα
Τεχνολόγος Γεωπονίας, M.Sc.

Πίστεψε
στη
δύναμη
του
σπόρου



Εκδόσεις
ΚΕΠΕΑ Θήβας-Βοιωτίας

Αικατερίνη Αρ. Ψυχούλα
Τεχνολόγος Γεωπονίας
Μέλος Παιδαγωγικής ομάδας ΚΕΠΕΑ Θήβας Βοιωτίας

ΠΙΣΤΕΨΕ ΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ

- 1 -

Εκδόσεις Κ.Ε.Π.Ε.Α. Θήβας-Βοιωτίας



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Συγγραφέας:
Αικατερίνη Αρ. Ψυχούλα

Επιμέλεια :
Δρ. Κωνσταντίνος Μαστροθανάσης

Τίτλος:
Πίστεψε στη δύναμη του σπόρου

Γλώσσα: Ελληνική
Language: Greek

Έτος πρώτης έκδοσης: 2023

- 2 -

© Copyright 2023

Εκδόσεις: Κέντρο εκπαίδευσης για το περιβάλλον και την αειφορία
Κ.Ε.Π.Ε.Α. Θήβας Βοιωτίας

ISBN: 978-618-86820-0-9



Διανέμεται με χρήση της ελληνοποιημένης άδειας εκμετάλλευσης ανοικτού περιεχομένου Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή 4.0 Διεθνές.

Αφιερώνεται
στην οικογένειά μου και στους γονείς μου

“Για να πετύχει η προσπάθεια
και να καλυφθούν με πράσινο μανδύα
τα βουνά και οι λόφοι της χώρας μας
πρέπει να βοηθήσουμε όλοι”
fουκουοκα

- 3 -

“Να πρασινίσουν τα βουνά μας,
να παράγει ο τόπος άφθονη τροφή”
Παναγιώτης Μανικής

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	7
1. Βιοποικιλότητα	8
1.1. Τι περιλαμβάνει η βιοποικιλότητα	9
1.2. Η βιοποικιλότητα της Ελλάδας	10
1.3. Η μοναδικότητα των ειδών στην Ελλάδα	11
1.4. Η αξία της βιοποικιλότητας	11
1.5. Η απώλεια της βιοποικιλότητας	13
2. Φυτό	15
2.1. Τα μέρη του φυτού	15
2.1.1. Τα φύλλα	16
2.1.2. Η μορφολογία των φύλλων	16
2.2. Ο βλαστός και η μορφολογία του	18
2.2.1. Τύποι ανάπτυξης βλαστών	20
3. Ρίζα	21
4. Πολλαπλασιασμός φυτών	22
4.1. Αγενής πολλαπλασιασμός	22
4.2. Εγγενής πολλαπλασιασμός	23
5. Ο σπόρος	24

5.1. Ποιοτικά χαρακτηριστικά σπόρου	26
5.2. Τεστ βλαστότητας	26
5.3. Συγκομιδή σπόρων	27
5.4. Συμπληρωματικές γενικές πληροφορίες	27
5.5. Αποθήκευση σπόρων	28
5.6. Μακροσκοπικά χαρακτηριστικά σπόρων	28
5.6.1. Τρόποι διασποράς σπόρων	30
5.6.1.1. Διασπορά με τον αέρα	30
5.6.1.2. Διασπορά των σπόρων με το νερό	32
5.6.1.3. Η διασπορά των σπερμάτων από τα ζώα	33
5.6.1.4. Η διασπορά των σπόρων με «έκρηξη»	34
6. Περιβαλλοντικό πρόγραμμα Κ.Ε.ΠΕ.Α. Θήβας-Βοιωτίας	36
6.1. Κριτήρια επιλογής θέματος	36
6.2. Μεθοδολογία υλοποίησης	36
6.3. Διδακτική πλαισίωση	37
6.4. Σκοπός προγράμματος	38
6.5. Προσδοκώμενα αποτελέσματα περιβαλλοντικού προγράμματος	38
6.6. Σβόλοι σπόρων (Seed balls)	40
6.7. Συνταγή σβόλων σπόρων	41

6.8. Επιλογή υλικών μίγματος	42
6.8.1. Επιλογή χώματος	42
6.8.2. Ζεόλιθος	43
6.9. Επιλογή σπόρων	44
6.10. Επιλογή περιοχής	45
6.11. Τα οφέλη της τεχνικής με σβόλους σπόρων	45
6.12. Αναμενόμενα αποτελέσματα τεχνικής	46
6.13. Εποχή πετάματος σπόρων	47
6.14. Περιγραφή προγράμματος	47
7. Αξιολόγηση προγράμματος	57
8. Χρήσιμες Ιστοσελίδες	59
9. Βιβλιογραφία	60
10. Παράρτημα	65

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χλωρίδα και η πανίδα της Ελλάδας αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους εθνικούς πλούτους της χώρας μας. Η ανεκτίμητη αξία τους εκτιμάται από το βαθμό της βιοποικιλότητας, η οποία οφείλεται στην ιδιαίζουσα γεωγραφική θέση της χώρας και του πολύμορφου ανάγλυφου της.

Η βιολογική ποικιλότητα ή βιοποικιλότητα αναφέρεται στην ποικιλία των μορφών της ζωής, «αγκαλιάζει» όλη τη ζωή στον Πλανήτη: τα φυτά, τα ζώα και τους μικροοργανισμούς, τα γονίδια που περιέχουν, τα οικοσυστήματα που σχηματίζουν. Η Ελλάδα παρουσιάζει ιδανικές συνθήκες για την παραγωγή σπόρων για παράδειγμα κηπευτικών. Η αλήθεια είναι ότι ο σπόρος είναι ένας ζωντανός οργανισμός, αποτελεί τον πρώτο κρίκο στη διατροφική αλυσίδα και ενσαρκώνει μια αλληλουχία εξέλιξης και βελτίωσης των φυτών. Καθίσταται ένα μικρό αποθησαυριστικό εργοστάσιο που χαρίζει νέα ζωή στην φύση με δυνατότητα διαιώνισης. Ο σπόρος, είναι τροφή, χαρίζει επάρκεια στον άνθρωπο, στα ζώα, είναι μέρος της φύσης, του περιβάλλοντος, συμπληρώνει το πάζλ της χλωρίδας και αλληλοσυμπληρώνει το παζλ της βιοποικιλότητας. Είναι η έκφραση της νοημοσύνης της γης ανά τους αιώνες.

Ο σπόρος ακολουθεί τους νόμους της φύσης, την εξέλιξη, την πολυμορφία, την προσαρμογή, την ανθεκτικότητα, την επιβίωση και την νέα ζωή στον πλανήτη γη.

Ο σπόρος είναι ζωή.

1. Βιοποικιλότητα

Η λέξη «βιοποικιλότητα» προκύπτει από τη σύντμηση του όρου «Βιολογική Ποικιλότητα». Σύμφωνα με το άρθρο 2 της Σύμβασης για τη Βιολογική Ποικιλότητα «ως βιολογική ποικιλότητα νοείται η ποικιλία των ζώντων οργανισμών πάσης προελεύσεως περιλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, χερσαίων, θαλασσίων και άλλων υδατικών οικοσυστημάτων και οικολογικών συμπλεγμάτων, των οποίων αποτελούν μέρος. Περιλαμβάνεται, επίσης, η ποικιλότητα εντός των ειδών, μεταξύ ειδών και οικοσυστημάτων».



Η απόφαση 93/626/ΕΟΚ σηματοδοτεί την έγκριση από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα (πλέον ΕΕ) της Σύμβασης για τη βιολογική ποικιλομορφία του ΟΗΕ που υπεγράφη στο Ρίο ντε Τζανέιρο τον Ιούνιο του 1992. Η απόφαση επιβεβαιώνει τη δέσμευση των χωρών της ΕΕ για την εφαρμογή των άρθρων της σύμβασης.

Η σύμβαση έχει τρεις στόχους:

- 1) τη διατήρηση της βιολογικής ποικιλομορφίας (δηλ. της ποικιλίας των έμβιων όντων που υπάρχουν στη Γη)·
- 2) την αυτοσυντηρούμενη χρησιμοποίηση των συστατικών της βιολογικής ποικιλομορφίας·
- 3) τον ορθό και ισότιμο καταμερισμό των πλεονεκτημάτων που θα προκύψουν από τη χρησιμοποίηση των γενετικών πόρων.

1.1. Τι περιλαμβάνει η βιοποικιλότητα



Η βιοποικιλότητα αποτελείται από :

1) Γενετική ποικιλότητα

Εκφράζει το εύρος των κληρονομικών καταβολών ενός συγκεκριμένου είδους. Όσο μεγαλύτερο είναι το εύρος αυτό, τόσο μεγαλύτερη είναι η ικανότητα επιβίωσης του είδους απέναντι σε εξωτερικές πιέσεις (stress) όπως επιδημίες, κλιματικές αντιξοότητες κ.λπ.

2) Ποικιλότητα ειδών

Εκφράζει τον αριθμό (πλήθος) των ειδών (φυτών, ζώων, μυκήτων κ.λπ.) που απαντούν σε μία συγκεκριμένη περιοχή. Η ποικιλότητα των ειδών επηρεάζει την οικολογική ισορροπία, τη σταθερότητα. Όσο περισσότερα είδη μετέχουν στη σύνθεση ενός οικοσυστήματος τόσο μεγαλύτερη σταθερότητα παρουσιάζει το οικοσύστημα, τόσο πυκνότερο δίκτυο τροφικών αλυσίδων και βιοσυστημάτων δημιουργείται. Συμπερασματικά, είναι πρόδηλο ότι: α) η εξαφάνιση ενός είδους μπορεί να έχει συνέπειες οι οποίες δεν μπορούν να προβλεφθούν και β) δεν μπορεί να ασκηθεί αιφορική διαχείριση χωρίς την προστασία και διατήρηση της ποικιλότητας των ειδών.

3) Ποικιλότητα οικοσυστημάτων

Εκφράζει τον αριθμό (πλήθος) των οικοσυστημάτων (συνδυασμός ειδών φυτών και ζώων) που απαντούν σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Ο αριθμός των οικοσυστημάτων και ο τρόπος κατανομής τους στον χώρο, χαρακτηρίζει και δίνει τη σφραγίδα του στο τοπίο μιας περιοχής. Η προστασία των οικοσυστημάτων εξασφαλίζει όχι μόνο την προστασία των ειδών που τα συνθέτουν αλλά και τη διατήρηση της φυσιογνωμίας των τοπίων. Τα τρία αυτά επίπεδα αντιστοιχούν στα ισάριθμα, θεμελιώδη και ιεραρχικά συνδεδεμένα, επίπεδα της οργάνωσης της ζωής. Το κάθε επίπεδο έχει διαφορετική σημασία αλλά στην πραγματικότητα αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα ενός ενιαίου συνόλου.

4) Ποικιλότητα των τοπίων

Το τέταρτο επίπεδο βιοποικιλότητας είναι εκείνο της βιοποικιλότητας των τοπίων, το οποίο εκφράζεται με τον αριθμό ή το πλήθος των τύπων τοπίων που εμφανίζονται σε μια περιοχή ή σε μια χώρα.

- 10 -

1.2. Η βιοποικιλότητα της Ελλάδας

Η Ελλάδα σχετικά με τη βιοποικιλότητα, βρίσκεται σε προνομιούχο θέση σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες, εξαιτίας:

- 1) της γεωγραφικής θέσης της,
- 2) του πολυσχιδούς ανάγλυφου,
- 3) της ποικιλομορφίας των τοπίων.

Για αυτούς τους λόγους, δημιουργείται και η ανάγκη για τη διατήρηση, την αειφορική χρήση και τον ισότιμο καταμερισμό των πλεονεκτημάτων που θα προκύψουν από τη χρήση των γενετικών πόρων των επόμενων



Παιώνια του Παρνασσού, ενδημικό είδος που φύεται στον Παρνασσό και στον Ελικώνα.

γενεών που έρχονται.

1.3. Η μοναδικότητα των ειδών στην Ελλάδα

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό της ελληνικής χλωρίδας αποτελεί το υψηλό ποσοστό ενδημισμού που παρουσιάζει αυτή. Το υψηλό ποσοστό ενδημικών ειδών που συναντάμε στην Ελλάδα οφείλεται κυρίως στη μακροχρόνια απομόνωση των νησιών καθώς και στο ότι, κατά τη διάρκεια των παγετώνων, πολλές ορεινές

Ενδημισμός είναι ο αριθμός των ειδών που εξαπλώνονται μόνο στην Ελλάδα ή μόνο σε συγκεκριμένα μέρη της χώρας.

περιοχές της χώρας δεν πάγωσαν αντίθετα, λειτούργησαν ως καταφύγια για διάφορα είδη. Στα φυτά, οι πιο συντηρητικές εκτιμήσεις ανεβάζουν τον αριθμό των ελληνικών ενδημικών ειδών σε περισσότερα από 900, δηλαδή στο 15,6% της χλωρίδας της. Σε σχέση με την έκτασή της, η Ελλάδα, ξεχωρίζει από τις χώρες της Ευρώπης και της Μεσογείου.

Πηγή: [biodiversity-gr.pdf\(wwf.gr\)](http://biodiversity-gr.pdf(wwf.gr))

1.4. Η αξία της βιοποικιλότητας

Η βιοποικιλότητα καθορίζεται αναγκαία ως προς την ύπαρξή της για τη διατήρηση της ζωής πάνω στη γη καθώς αποτελεί το θεμέλιο του φάσματος των αγαθών και των υπηρεσιών που παρέχουν τα οικοσυστήματα καθώς συμβάλλουν καθοριστικά στην ευημερία του ανθρώπου. Τα υγιή οικοσυστήματα μας παρέχουν στοιχεία ζωτικής σημασίας που τα θεωρούμε δεδομένα αλλά δεν είναι στην πραγματικότητα. Παρακάτω αναφέρονται κάποια σημαντικά από αυτά:

- ✓ Τα φυτά μετατρέπουν την ενέργεια του ήλιου, καθιστώντας την διαθέσιμη σε άλλες μορφές ζωής.

- ✓ Τα βακτήρια και άλλοι ζωντανοί οργανισμοί διασπούν την οργανική ύλη σε θρεπτικά στοιχεία παρέχοντας στα φυτά υγιές έδαφος για να αναπτυχθούν.
- ✓ Οι επικονιαστές είναι απαραίτητοι στην αναπαραγωγή των φυτών καθώς εξασφαλίζουν την παραγωγή των τροφίμων μας.
- ✓ Τα φυτά όπως και οι ωκεανοί αποτελούν σημαντικές δεξαμενές άνθρακα.
- ✓ Η βιοποικιλότητα μας παρέχει καθαρό αέρα, φρέσκο νερό, έδαφος καλής ποιότητας και επιτρέπει την επικονίαση των καλλιεργειών μας.
- ✓ Μας βοηθά να καταπολεμήσουμε και να προσαρμοστούμε στην κλιματική αλλαγή, αλλά και να μειώσουμε τις δυσμενείς επιπτώσεις των φυσικών κινδύνων.
- ✓ Με δεδομένη την αλληλεπίδραση των ζωντανών οργανισμών με τα δυναμικά οικοσυστήματα, η εξαφάνιση ενός είδους συνεπάγεται την ύπαρξη αρνητικών επιπτώσεων στην τροφική αλυσίδα.

- 12 -

Η σημασία της βιοποικιλότητας για τη διατήρηση της ανθρώπινης ζωής είναι προφανής. Οι βιολογικοί πόροι και η ποικιλία τους με τα «αγαθά» που εξασφαλίζουν (τροφή, φαρμακευτικές ουσίες, οικοδομικά υλικά, καύσιμα, βιομηχανικές πρώτες ύλες κ.ά.) κι οι «υπηρεσίες» των φυσικών οικοσυστημάτων (καθαρισμός του αέρα και του νερού, αποδόμηση αποβλήτων, μερική σταθεροποίηση του κλίματος, ανακύκλωση θρεπτικών συστατικών κ.ά.) συνιστούν παράγοντες πρωταρχικής σημασίας για την επιβίωση του είδους μας και την ανάπτυξη των πολιτισμών μας.

Εκτιμάται ότι το 40% της παγκόσμιας οικονομίας βασίζεται σε βιολογικά προϊόντα και διεργασίες (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, 2004).

1.5. Η απώλεια της βιοποικιλότητας

Η απώλεια της βιοποικιλότητας είναι:

Θέμα που αφορά το κλίμα

Η καταστροφή των οικοσυστημάτων και των εδαφών επιταχύνει την υπερθέρμανση του πλανήτη, ενώ η αποκατάσταση της φύσης μετριάζει την κλιματική αλλαγή

επιχειρηματικό ζήτημα

το φυσικό κεφάλαιο παρέχει στοιχειώδεις πόρους για τη βιομηχανία και τη γεωργία

διαγενεακό ζήτημα

στερούμε από τους απογόνους μας τη βάση για μια ολοκληρωμένη ζωή.

ζήτημα υγείας

η καταστροφή της φύσης αυξάνει τον κίνδυνο και μειώνει την ανθεκτικότητά μας σε ασθένειες. Η φύση έχει επίσης ευεργετικό αντίκτυπο στην ψυχική υγεία και την ευημερία των ανθρώπων

ζήτημα ισότητας

η απώλεια της βιοποικιλότητας πλήττει κυρίως τους φτωχότερους, γεγονός που επιδεινώνει τις ανισότητες

ζήτημα ασφάλειας

η απώλεια φυσικών πόρων, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες, μπορεί να οδηγήσει σε συγκρούσεις και αυξάνει παντού την ευπάθεια σε φυσικές καταστροφές

Δυστυχώς, μας είναι αδύνατο να γνωρίζουμε τις ακριβείς επιπτώσεις των μαζικών εξαφανίσεων στην βιοποικιλότητα για τον άνθρωπο, αλλά γνωρίζουμε ότι η ποικιλομορφία της φύσης επιτρέπει την διαίωσιση των ειδών και με δεδομένο αυτό αντιλαμβανόμαστε ότι η διατάραξη της βιοποικιλότητας θα οδηγούσε στην εξαφάνιση των ειδών και στην ανισορροπία του περιβαλλοντικού συστήματος, το οποίο σίγουρα θα επηρέαζε και τον άνθρωπο αρνητικά.



2. Φυτό

Τα φυτά αποτελούν μέρος της βιοποικιλότητας και συγκεκριμένα της ποικιλότητας των ειδών. Με τον όρο φυτό χαρακτηρίζεται ένας από τους τύπους των οργανισμών, με τους οποίους εμφανίζεται η ζωή στον πλανήτη Γη, είναι μια γενική ονομασία που δίνεται στα ποώδη, θαμνώδη και δενδρώδη ζώντα είδη. Τα Φυτά (Plantae) αποτελούν ένα από τα τέσσερα βασίλεια μαζί με τα Ζώα, τα Πρώτιστα και τους Μύκητες που σχηματίζουν το υπερβασιλείο των Ευκαρυωτικών οργανισμών (Ευκάρυα). Μέχρι το 2010 είχαν βρεθεί 300-315 χιλιάδες είδη φυτών, εκ των οποίων τα 260-290 χιλιάδες ήταν Σπερματόφυτα.

2.1. Τα μέρη του φυτού

Το φυτό αποτελείται από τρία βασικά λειτουργικά μέρη:

- 1) τα φύλλα
- 2) το βλαστό και
- 3) τη ρίζα.



2.1.1. Τα φύλλα

Το φύλλο είναι το κύριο φωτοσυνθετικό όργανο του φυτού. Προκειμένου η απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας να είναι μέγιστη, το φύλλο διαθέτει μεγάλη επιφάνεια η οποία εκτίθεται στο ηλιακό φως ((Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, 2004).

Η μορφολογία των φύλλων καθορίζεται από:

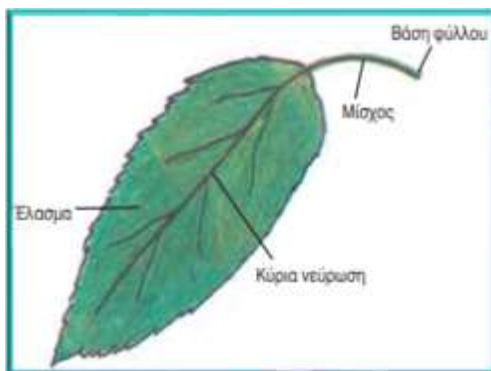
- 1) γενετικούς παράγοντες,
- 2) το περιβάλλον διαβίωσης του φυτού, ανάλογα με το είδος των προσαρμοστικών μηχανισμών και
- 3) το εύρος του εγκλιματισμού κάθε φυτικού είδους με σκοπό αφενός τη μεγιστοποίηση της φωτοσυνθετικής ταχύτητας και αφετέρου την ελαχιστοποίηση των διαπνευστικών απωλειών νερού.

2.1.2. Η μορφολογία των φύλλων

Τόσο από μορφολογικής όσο και από ανατομικής πλευράς, τα φύλλα είναι τα όργανα με τις περισσότερες παραλλαγές.

Ένα τυπικό φύλλο αποτελείται από τρία μέρη:

- 1) τη βάση,
- 2) τον μίσχο και
- 3) το έλασμα.



Πηγή: Βιβλίο φυτικής παραγωγής Β' ΕΠΑΛ

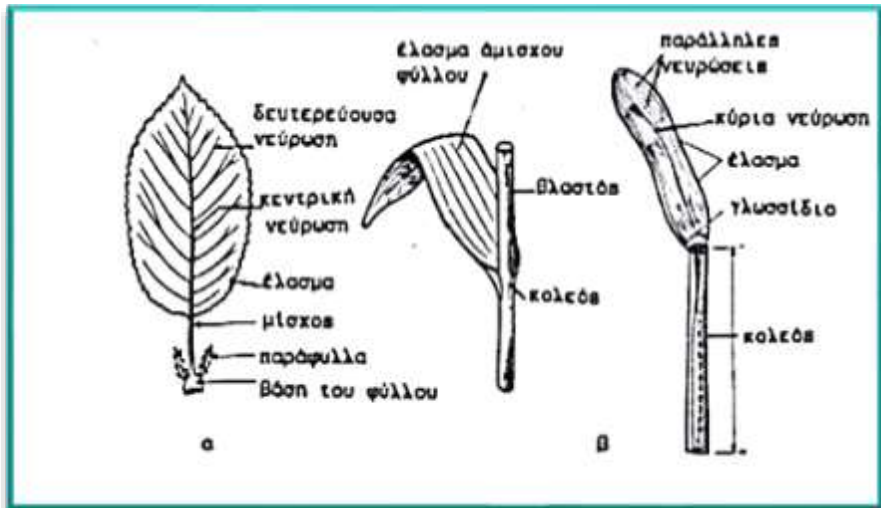
Αναλυτικότερα:

- 1) Η *βάση* είναι το τμήμα εκείνο με το οποίο συνδέεται με το βλαστό. Όταν τα φύλλα διαθέτουν ιδιαίτερα ανεπτυγμένη βάση είναι δυνατόν να διακρίνονται και παράφυλλα ως ιδιαίτερες κατασκευές.
- 2) Ο *μίσχος* είναι ένα λεπτό στέλεχος, που συνδέει τη βάση με το έλασμα. Στα μονοκοτυλήδονα ο μίσχος λείπει, ενώ η βάση διαπλατύνεται και σχηματίζει τον κολεό.
- 3) Το *έλασμα*, αποτελεί το κύριο μέρος του φύλλου, είναι μια λεπτή και διαπλατυσμένη επιφάνεια μέσω της οποίας δεσμεύεται η ενέργεια της ηλιακής ακτινοβολίας και πραγματοποιείται η ανταλλαγή αερίων. Μπορεί να συνδέεται απευθείας με τον βλαστό (άμισχα φύλλα) ή μέσω ενός μεγάλου ή μικρού μίσχου. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μερών του φύλλου διαμορφώνουν όχι μόνο τη μορφή αλλά σε μεγάλο βαθμό καθορίζουν και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του φύλλου όπως την κλίση ως προς το φως και τους κλυδωνισμούς λόγω του ανέμου.

- 17 -



Πηγή: <http://votaniki.gr/orologia/parafylla/>



Η μορφολογία ενός τυπικού φύλλου (α) δικότυλου και (β) μονοκότυλου φυτικού είδους
 Πηγή: <https://www.aau.gr/plantstress/theses/gradPapanastasiou2013.pdf>

2.2. Ο βλαστός και η μορφολογία του

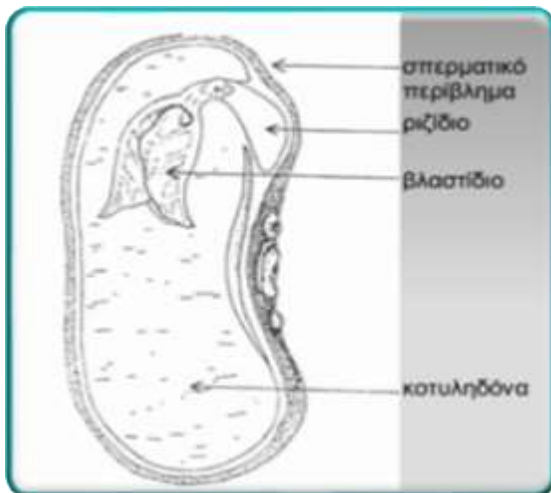
Ο βλαστός προέρχεται από την εξέλιξη του βλαστιδίου του σπόρου. Είναι το όργανο που αποτελεί τον κεντρικό άξονα του φυτού και πάνω του φύονται τα φύλλα, τα άνθη και οι οφθαλμοί, σε ειδικές θέσεις που ονομάζονται γόνατα. Τα τμήματα του βλαστού μεταξύ δύο διαδοχικών γονάτων ονομάζονται μεσογονάτια διαστήματα.

Ο βλαστός του φυτού χρησιμεύει για τις εξής κύριες λειτουργίες στο φυτό:

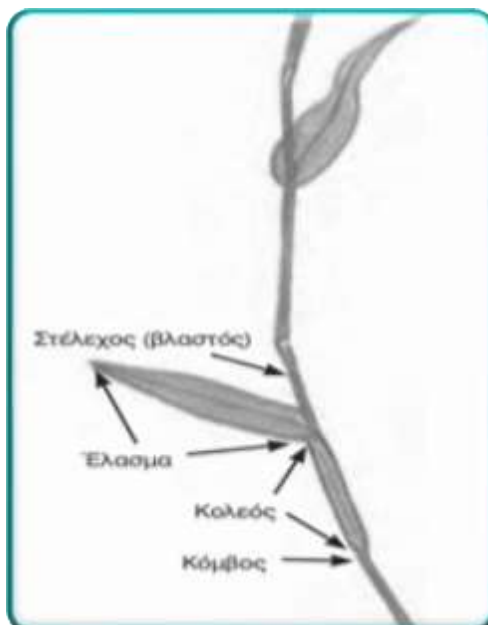
- 1) Τη μηχανική στήριξη των φύλλων και των άλλων υπέργειων οργάνων του φυτού.
- 2) Τροφοδοτεί τα φυτικά τμήματα του φυτού με νερό, ανόργανα άλατα και οργανικές ουσίες, μέσω του αγωγού συστήματος που διαθέτει και λειτουργεί.

- 3) Την παραγωγή νέων ιστών.
- 4) Την αποταμίευση διαφόρων υλικών.
- 5) Ο βλαστός φωτοσυνθέτει όσο είναι πράσινος.

Οι βλαστοί μπορεί να είναι όρθιοι και να απαιτούν στήριξη ή όχι. Επίσης είναι δυνατόν να αναπτύσσονται οριζόντια πάνω ή κάτω από την επιφάνεια του εδάφους.



Μορφολογικά χαρακτηριστικά σπόρου.
 Πηγή: genetiko yliko 11 (evonymos.org)



Βλαστός σιτηρών με κόμβους μεσογονάτια διαστήματα και τα μέρη του φύλλου.
 Πηγή: Φυτική παραγωγή Β' ΕΠΑΛ

2.2.1. Τύποι ανάπτυξης βλαστών

- 1) Όταν στο φυτό υπάρχει ένας βλαστός, (ο βλαστός είναι ο κορμός) με πλευρικούς βλαστούς (κλαδιά) που αναπτύσσονται στην άκρη και όχι στη βάση του (ακρότονη αύξηση), τότε το φυτό που παρουσιάζει αυτή την διαμόρφωση ανάπτυξης ονομάζεται **δένδρο**.
- 2) Όταν υπάρχουν πλάγια κλαδιά που αναπτύσσονται από τη βάση του



Πηγή <https://www.freepik.com/>

φυτού (βασίτονη αύξηση), τότε το φυτό που έχει αυτή την ανάπτυξη ονομάζεται **θάμνος**.



Πηγή <https://www.freepik.com/>

- 3) Όταν ο βλαστός είναι μικρός, ξυλοποιημένος ή όχι, με πλούσια ή όχι διακλάδωση, τότε το φυτό ονομάζεται **πόα**.



Πηγή <https://www.freepik.com/>

3. Ρίζα

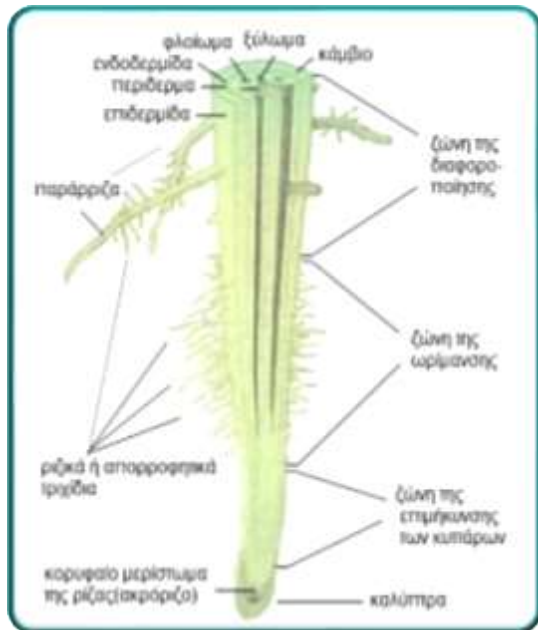
Η ρίζα είναι το πρώτο όργανο του φυτού, που εμφανίζεται, όταν ένας σπόρος αρχίζει να βλαστάνει. Η πρώτη ρίζα που εμφανίζεται, ονομάζεται πρωτογενής, ενώ μετά από κάποιο χρονικό διάστημα αρχίζουν να εμφανίζονται και οι πλάγιες ρίζες.

Ο σκοπός της ρίζας είναι:

- 1) Να στηρίζει το φυτό στο έδαφος και
- 2) να του εξασφαλίσει το απαιτούμενο νερό για τη φωτοσύνθεσή του και τα απαραίτητα ανόργανα συστατικά για τη σύνθεση των πολύπλοκων οργανικών του ενώσεων. Τα θρεπτικά αυτά συστατικά μεταφέρονται μέσω των ριζών στο βλαστό και στα υπόλοιπα μέρη του φυτού.

- 3) Πολλές φορές οι ρίζες παράγουν χρήσιμες για

το φυτό ορμόνες. Σε ορισμένα φυτά, όπως γλυκοπατάτα, το καρότο ή το ρύζι, η ρίζα είναι εξειδικευμένη να αποθηκεύει τροφή. Το άκρο της ρίζας αποτελείται από το κορυφαίο μερίστωμα τα κύτταρα δηλαδή που διαρκώς διαιρούνται και δίνουν στη ρίζα τη δυνατότητα να αυξάνει. Η ευαίσθητη αυτή περιοχή της ρίζας προστατεύεται από ένα άλλο σύνολο κυττάρων, την καλύπτρα, η οποία εξασφαλίζει στη ρίζα και το θετικό γεωτροπισμό, τη συνεχή δηλαδή αύξησή της πάντα προς



Πηγή:

https://opencourses.uoc.gr/courses/pluginfile.php/15949/mod_resource/content/1/%CE%95%CE%BD%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%209.pdf

τα κάτω. Για να αυξήσει η ρίζα την απορροφητική της ικανότητα, διαθέτει τα ριζικά τριχίδια, που σχηματίζονται από επιδερμικά κύτταρα της ρίζας. Το πιο πάνω τμήμα της ρίζας αποτελεί την περιοχή επιμήκυνσης και το τελευταίο της τμήμα είναι η ζώνη διαφοροποίησης, όπου τα κύτταρα διαφοροποιούνται και σχηματίζουν τους ιστούς.

4. Πολλαπλασιασμός φυτών

Ο πολλαπλασιασμός των καλλιεργούμενων φυτών αποτελεί μία απαραίτητη καλλιεργητική εργασία που αποσκοπεί στην παραγωγή και ανάπτυξη νέων ατόμων. Ο πολλαπλασιασμός των φυτών μπορεί να γίνει με δυο τρόπους με τον αγενή ή με τον εγγενή.

4.1. Αγενής πολλαπλασιασμός

Ο αγενής πολλαπλασιασμός εξασφαλίζει παραγωγή του αριθμού των φυτών μέσω τεχνιτών ή φυσικών μονάδων αναπαραγωγής και ξαναδίνουν ολόκληρο το φυτό μέσω διαδοχικών μιτωτικών διαιρέσεων. Οι μέθοδοι χρησιμοποιείται στην ανθοκομία και στην δενδροκομία και είναι οι εξής:

- 1) Η διαίρεση
- 2) Τα μοσχεύματα
- 3) Οι καταβολάδες
- 4) Ο εμβολιασμός
- 5) Οι υπόγειοι βλαστοί (βολβοί, κόνδυλοι, ρίζες)

Η διαδικασία βασίζεται στην πιστή αναπαραγωγή των φυτών τα οποία διατηρούν τον γονότυπο του γονέα. Στον αγενή πολλαπλασιασμό τα φυτά που προκύπτουν είναι πιστά αντίγραφα των μητρικών φυτών και οι ποικιλίες των καλλιεργειών που αναπαράγονται ονομάζονται κλώνοι, έχοντας το ίδιο γονότυπο με το γονέα του και τον διατηρούν από γενεά σε γενεά. Η μέθοδος του αγενούς πολλαπλασιασμού μπορεί να γίνει είτε

κάτω από τυχαίες συνθήκες φυσικός ή τυχαίος αγενής πολλαπλασιασμός είτε τεχνητά με την επέμβαση του ανθρώπου οπότε έχουμε τον τεχνητό ή προκαλούμενο αγενή πολλαπλασιασμό.

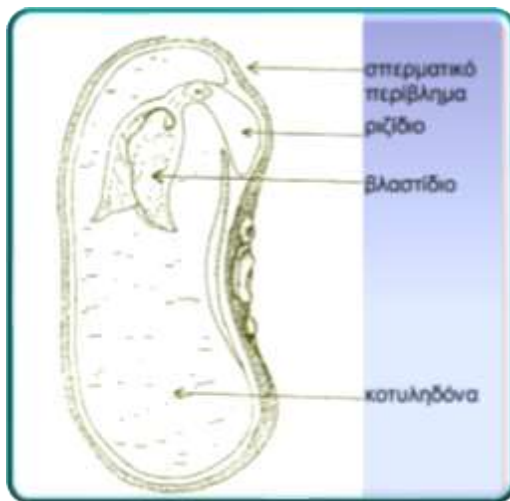
4.2. Εγγενής πολλαπλασιασμός

Η εγγενής αναπαραγωγή των φυτών γίνεται με τη βλάστηση των σπόρων που παράγονται από το κάθε ανθόφυτο και αποτελεί τον κατ' εξοχήν φυσικό τρόπο πολλαπλασιασμού αυτών. Οι σπόροι που χρησιμοποιούνται για την δημιουργία των νέων φυτών προέρχονται από τη γονιμοποίηση και την ανάπτυξη του ωαρίου, μέσα στο άνθος, διαδικασία στην οποία παίρνουν μέρος και τα δύο γένη του φυτού. Ως αποτέλεσμα αυτού, οι σπόροι δεν διατηρούν τα τυπικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας από την οποία προέρχονται και εκφυλίζονται λόγω της ανάμειξης του γενετικού υλικού των ατόμων που συνέπραξαν στην γονιμοποίηση.

Έχει σπουδαιότητα να αναφερθεί ότι κατά την δημιουργία των γαμετών ο μηχανισμός της μείωσης, οι τυχαίοι συνδυασμοί ωαρίων και γυρεόκοκκων, δημιουργούν συνδυασμούς γενοτύπων στους απογόνους. Αυτό αποτελεί τη βάση της φυσικής επιλογής και της εξέλιξης καθώς ανάμεσα στους νέους συνδυασμούς δημιουργούνται απόγονοι που κάποιοι θα παρουσιάσουν ικανοποιητική προσαρμοστικότητα στο περιβάλλον και έτσι θα καταφέρουν να εξελιχθούν και να επιβιώσουν σε αυτό παρόλη την μεταβαλλόμενη αλλαγή του.

5. Ο σπόρος

Ο σπόρος αποτελεί την εγγενή αναπαραγωγική μονάδα των φυτών. Ο βιολογικός κύκλος ενός φυτού που πολλαπλασιάζεται εγγενώς με σπόρο ξεκινά με τη μορφή του σπόρου κατά τη σπορά αυτού και τελειώνει με την ίδια μορφή του σπόρου κατά τη συγκομιδή. Κατά τον εγγενή πολλαπλασιασμό, ο νέος οργανισμός προέρχεται από πολύπλοκες διεργασίες, στις οποίες συμμετέχουν δύο γένη,



Μορφολογικά χαρακτηριστικά σπόρου.

αρσενικό και θηλυκό, από τα ειδικά πολλαπλασιαστικά όργανα των οποίων παράγονται δύο ειδικά πολλαπλασιαστικά κύτταρα, οι γαμέτες. Ο νέος οργανισμός προκύπτει από τη συγχώνευση των δύο γαμετών, που ονομάζεται *σύζευξη* ή *γονιμοποίηση*. Από αυτήν παράγεται ένα νέο κύτταρο, το *ζυγωτό* κύτταρο. Το κύτταρο αυτό είναι το αρχικό κύτταρο από το οποίο θα προκύψει ο νέος οργανισμός. Κατά τον εγγενή επομένως πολλαπλασιασμό, ο νέος οργανισμός προέρχεται από συνδυασμό των χαρακτήρων του πατέρα και της μητέρας, του αρσενικού δηλαδή και του θηλυκού γαμέτη, οι οποίοι συγχωνεύονται. Ο νέος οργανισμός δεν είναι απόλυτα όμοιος ούτε με τον ένα ούτε με τον άλλο γονέα, αλλά αποτελεί συνδυασμό των χαρακτήρων του πατέρα και της μητέρας. Κατά την αναπαραγωγή των νέων ατόμων με τον εγγενή πολλαπλασιασμό, προκύπτουν διάφοροι συνδυασμοί των χαρακτήρων των δύο γονέων, σύμφωνα με τους νόμους της γενετικής. Στον εγγενή επομένως πολλαπλασιασμό των φυτών, υπάρχουν δυνατότητες μεγάλων μεταβολών των χαρακτήρων των κυττάρων των γονέων.

Ο σχηματισμός του είναι το αποτέλεσμα της γονιμοποίησης της ωοθήκης και της μετεξέλιξης της σπερματικής βλάστης σε σπέρμα. Ο σπόρος καλύπτεται από ένα προστατευτικό φλοιό, το *σπερματικό περίβλημα*, ενώ στο εσωτερικό του βρίσκονται δυο πλάκες λείας επιφάνειας. Αυτές ονομάζονται *κοτυληδόνες*. Υπάρχουν σπόροι που είναι *δικοτυλήδονα* δηλαδή έχουν δυο κοτυληδόνες μέσα στο σπόρο, υπάρχουν όμως και φυτά με μια κοτυληδόνα και ονομάζονται *μονοκοτυλήδονα*. Οι κοτυληδόνες αποθηκεύουν θρεπτικά συστατικά και τροφοδοτούν το έμβryo όταν ξεκινήσει η βλάστηση του σπόρου. Ανάμεσα στις κοτυληδόνες βρίσκεται το φυτικό έμβryo, το οποίο και θα αναπτυχθεί σε καινούργιο φυτό. Το έμβryo όπως διακρίνουμε και στην φωτογραφία αποτελείται από το *ριζίδιο* και το *βλαστίδιο*.



- 25 -

Πηγή : <https://docplayer.gr/1605116-Spermata-kai-karpoi-to-sperma-einai-mia-polykyttari-domi-me-tin-opoia-diaspeirontai-ta-anthofyta.html>

5.1. Ποιοτικά χαρακτηριστικά σπόρου

Τα βασικά χαρακτηριστικά ενός σπόρου είναι τα εξής:

- Η βλαστικότητα
- Η καθαρότητα (φυσική και γενετική)
- Η υγεία του

5.2. Τεστ βλαστικότητας

Το τεστ βλαστικότητας διεξάγεται συνήθως με τέσσερις επαναλήψεις των 100 σπόρων (4×100) που λαμβάνονται τυχαία από την παρτίδα. Το τελικό ποσοστό βλαστικότητας εκφράζεται ως ο μέσος όρος των ποσοστών των 4 επαναλήψεων, εκφραζόμενο πάντα σαν ακέραιος αριθμός. Για να ξεκινήσει, να προχωρήσει και να ολοκληρωθεί η διαδικασία της βλάστησης, οι σπόροι πρέπει να έχουν διαθέσιμα: νερό, κατάλληλη θερμοκρασία, οξυγόνο και, σε ορισμένες περιπτώσεις, φως.

- 26 -



Κατά τη διάρκεια του τεστ το υπόστρωμα πρέπει να παραμένει πάντα υγρό.

5.3. Συγκομιδή σπόρων

Η συγκομιδή των σπόρων πρέπει να ακολουθεί κάποιες αρχές οι οποίες ορίζονται ως εξής:

- 1) Οι σπόροι συλλέγονται από τα πιο υγιή και τα πιο παραγωγικά φυτά συλλέγοντας τους πρώτους καρπούς, αλλά και κατά τη διάρκεια της καρποφορίας για τη διασφάλιση του μεγαλύτερου εύρους βιοποικιλότητας.
- 2) Οι σπόροι συλλέγονται από διαφορετικά φυτά για να κρατήσουμε όλα τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας.
- 3) Συλλέγονται αργά το απόγευμα, ώστε να αποφεύγεται το μέγιστο ποσοστό ύπαρξης υγρασίας.
- 4) Στεγνώνουν σε σκιερό μέρος, για 15-20 μέρες πάνω σε λαδόκολλα και όχι σε χαρτί, για να μην κολλήσουν.
- 5) Τους αποθηκεύουμε σε γυάλινα βαζάκια σε ξηρό περιβάλλον χωρίς υγρασία και ζέστη με προσθήκη δαφνόφυλλων, βιολογική διαδικασία πρόληψης από προσβολή εντόμων.

- 27 -

5.4. Συμπληρωματικές γενικές πληροφορίες

- 1) Όταν τα φυτά ξεσταχιάζουν και ετοιμάζονται να σποριάσουν, μειώνουμε το πότισμα στο $\frac{1}{4}$ του αρχικού ποτίσματος.
- 2) Αφήνουμε σε κάποιες είδη φυτών τους καρπούς που επιλέξαμε για σπόρο πάνω στο φυτό για πλήρη ωρίμανση.
 - Κάποια φυτά «ξεσταχιάζουν», δηλαδή ψηλώνουν πολύ και οι σπόροι είναι πάνω στο στέλεχος του φυτού π.χ. μαϊντανός, σέλινο, αντίδι, μαρούλι.
 - Οι καρποί όπως κουκιά, αρακάς, φακή, φάβα, φασόλια κ.ά. που τους αφήνουμε πάνω στο φυτό να ξεραθούν τελείως και μετά τους συλλέγουμε.
- 3) Κάποια φυτά, όπως το μπρόκολο, το λάχανο, η λαχανίδα, το κουνουπίδι και το παντζάρι πρέπει να μείνουν δευτέρα χρονιά στο χώμα για να πάρουμε σπόρο.

- 4) Το κρεμμύδι, πράσο, μαρούλι, άνθος κλπ βγάζουν λουλούδι που γίνεται σπόρος.

5.5. Αποθήκευση σπόρων

Είναι σημαντικό οι σπόροι να αποθηκεύονται με μηδενικό ποσοστό υγρασίας μετά την αποξήρανσή τους και σε συνδυασμό με χαμηλές θερμοκρασίες. Με την απουσία της υγρασίας εξασφαλίζεται η μη βλάστηση του σπόρου και η διατήρησή του για μεγάλο χρονικό διάστημα. Επίσης, με την αποθήκευση σε χαμηλές θερμοκρασίες ψύξης, επιμηκύνεται περαιτέρω η βιωσιμότητά του. Αυτός είναι και ο λόγος που σε Τράπεζες Διατήρησης Γενετικού Υλικού η διατήρηση των σπόρων, δηλαδή του γενετικού υλικού των φυτικών ειδών, ολοκληρώνεται με την αποθήκευσή τους σε ψυκτικούς θαλάμους αποθήκευσης με θερμοκρασίες από 0 ως +4° C για μέση διάρκεια διατήρησης και από -20 ως -22° C για μακρά διατήρηση.

- 28 -

Με την εφαρμογή της τεχνικής αυτής οι σπόροι μπορεί να διατηρηθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα διατηρώντας τη βιωσιμότητά τους, δηλαδή τη φυτρωτική τους ικανότητά τους για την ανάπτυξη του νέου φυτού. Η *βιωσιμότητα* (η διάρκεια ζωής) του σπόρου σε αποθήκευση, σχεδόν διπλασιάζεται για κάθε 5 °C μείωσης της θερμοκρασίας αποθήκευσης. Τοιουτοτρόπως, είναι εφικτό να διατηρηθούν αρκετές χιλιάδες δείγματα σπόρων για μεγάλα χρονικά διαστήματα, ελαχιστοποιώντας το κόστος αναπολλαπλασιασμού των συλλογών και την απειλή της γενετικής διάβρωσης .

5.6. Μακροσκοπικά χαρακτηριστικά σπόρων

Οι σπόροι αποτελούν μέσο διασποράς του είδους και είναι το μέσο επιβίωσης του είδους κάτω από δυσμενείς συνθήκες λειψυδρίας. Τα σπέρματα ποικίλουν ως προς το σχήμα, το μέγεθος και αυτό σχετίζεται άμεσα με το τρόπο διασποράς. Οι σπόροι μεταφέρονται με διάφορους

τρόπους από τόπο σε τόπο στη φύση, μπορεί να γίνει απλά με τον αέρα, με την βοήθεια των πουλιών, των ζώων, των ανθρώπων είτε ακόμη με το νερό.

Ο μικρότερος σπόρος ανήκει σε ένα είδος ορχιδέας όπου μόλις ένα γραμμάριο περιλαμβάνει 1.200.000 σπόρους, σε αντίθεση ο μεγαλύτερος σπόρος στον κόσμο είναι ο σπόρος της μέγα-καρύδας στις Σεϋχέλλες ο οποίος ζυγίζει 18 κιλά και μεταφέρεται με το νερό, πλέοντας στη θάλασσα έως ότου βρει ξανά παραλία και φυτρώσει. Υπάρχουν ακόμη σπόροι που μπορούν να ζήσουν αρκετά χρόνια και άλλοι που ζουν λίγες εβδομάδες ή και μήνες.

5.6.1. Τρόποι διασποράς σπόρων

5.6.1.1. Διασπορά με τον αέρα

Οι σπόροι μπορεί να μεταφερθούν με τον αέρα και στην περίπτωση αυτή αναφερόμαστε σε μικρού μεγέθους σπόρους, οι οποίοι στη δομή τους χουν κάποιο εξάρτημα που τα βοηθάει να ίπτανται, ένα είδος αλεξίπτωτου που τους επιτρέπει να πετάξουν και να πέσουν με σωστό τρόπο και να τους μετακινήσουν όσο το δυνατόν περισσότερο.

Υπάρχουν και άλλοι τύποι σπόρων που έχουν ένα είδος φτερού που λειτουργεί σαν ένα ελικόπτερο. Το πλεονέκτημα αυτού του τύπου διασποράς σπόρων είναι ότι μπορεί πραγματικά να μεταφερθεί σε μεγάλες αποστάσεις και να ταξιδέψει ξεπερνώντας και τα όρια δύο Ηπείρων. Το πρόβλημα που παρουσιάζεται κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας είναι ότι μπορεί να χαθούν αρκετοί σπόροι και να πέσουν σε στείρα εδάφη, όπου τελικά δεν θα αναπτυχθούν ή δεν θα παράγουν καρπούς.



Acer pseudoplatanus
Πηγή: [wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org/)



Σπέρματα του είδους *Pinus halepensis*.
Πηγή: Ο μαγικός κόσμος των φυτικών σπερμάτων: η εμφάνιση και η εξέλιξη των Σπερματοφύτων (bio-logia.gr)



Προσωπικό φωτογραφικό αρχείο Αικατερίνης Ψυχούλα

5.6.1.2. Διασπορά των σπόρων με νερό

Η διασπορά των σπόρων μέσω του νερού, σαν μέσω μεταφοράς, εμφανίζεται σε φυτά που βρίσκονται κοντά σε υδάτινο περιβάλλον, όπως λίμνες, ποτάμια, παραλίες. Τα φυτά εκμεταλλεύονται τη φυσική τους εγγύτητα με το νερό και το χρησιμοποιούν ως φυσικό εργαλείο για να μεταφέρουν τους σπόρους τους.



Εικόνα στιγμιότυπο από το βίντεο Seed Dispersal Water - Huston-Brumbaugh Nature Center Πηγή: (3689) Seed Dispersal Water - Huston-Brumbaugh Nature Center - YouTube

Η διαδικασία ξεκινά όταν το μητρικό φυτό δημιουργεί σπόρο ο οποίος πέφτει, επιπλέει και κινείται στο υδάτινο περιβάλλον μέσω της φυσικής κίνησης του νερού έως ότου φτάσει σε ένα μέρος όπου θα ακινητοποιηθεί και θα μπορέσει να αναπτυχθεί.

Το μειονέκτημα με αυτού του τύπου διασποράς είναι ότι οι σπόροι μπορούν να φτάσουν σε ένα άγονο μέρος γης όπου δεν θα έχουν τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για να τραφούν εξελίσσοντας την

ανάπτυξή τους και τελικώς θα πεθάνουν. Ένα τέλειο παράδειγμα των φυτών που κάνουν τη διασπορά των σπόρων τους με την κίνηση του νερού είναι τα δέντρα καρύδας.

5.6.1.3. Η διασπορά των σπερμάτων από τα ζώα

Από την άλλη πλευρά, υπάρχει η διασπορά των σπόρων με τη βοήθεια και την κίνηση των ζώων και υπάρχουν δύο περιπτώσεις.

Αρχικά να αναφερθεί ότι υπάρχουν ζώα όπου το πεπτικό τους σύστημα, δεν προκαλεί καταστροφή στους σπόρους των καρπών που καταναλώνει και τα αποβάλλει χωρίς να τους έχει προκληθεί ζημιά. Έτσι λοιπόν αποβάλλοντας τα εκπληρώνεται ο ρόλος της απομάκρυνσης από τα μητρικά τους φυτά.

Ο άλλος τρόπος διασποράς των σπόρων με τη βοηθητική δράση των ζώων είναι όταν προσκολλώνται (ασυνείδητα) οι σπόροι πάνω στη γούνα, τα φτερά ή τα πόδια τους. Καθώς το ζώο/πτηνό κινείται, μετατοπίζεται, μεταφέρει τον προσκολλώμενο σπόρο στα διάφορα μέρη του σώματός του και το αφήνει μακριά από το σημείο που του «κόλλησε» έτσι με τον τρόπο αυτό μεταφέρεται ο σπόρος από τόπο σε τόπο. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται *ζωοχωρία* και ουσιαστικά είναι η διασπορά των σπερμάτων των φυτών μέσω των ζώων. Ελιές ή σαρκώδη φρούτα (όπως ροδάκινα, ντομάτες, φράουλες, μεταξύ άλλων) είναι ένα παράδειγμα των φυτών που εκτελούν τη διασπορά των σπόρων τους από *ζωοχωρία*.



- 34 -

Xanthium strumarium, Ξάνθιο το χειράδιο, Αγριομελιτζάνα
Πηγή: Ο μαγικός κόσμος των φυτικών σπερμάτων: η εμφάνιση και η εξέλιξη των Σπερματοφύτων (bio-logia.gr)

5.6.1.4. Η διασπορά των σπόρων με «έκρηξη» και εκτόξευση αυτού

Τέλος, υπάρχει ένας τύπος διασποράς σπόρων που διεξάγεται με δική του δράση βασιζόμενος στην βαλλιστική ικανότητα του καρπού. Αυτό το φαινόμενο είναι γνωστό ως *αυτοχωρία* και ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο καρπός του *Ecballium elaterium*, κοινώς πικραγουριά.

Σε αυτή την περίπτωση, αυτό που συμβαίνει είναι ότι το φυτό παράγει καρπούς οι οποίοι θα λειτουργήσουν ως ένα είδος αντλίας καθώς, όταν ωριμάσουν θα εκτοξευτούν και «εκραγούν» διασπείροντας τους σπόρους που εσωκλείουν μακριά από το μητρικό φυτό.



Πικραγγουριά (*Ecballium elaterium*,
Εκβάλλιον το ελατήριο) πηγή από
Ecballium_elaterium_RJP_02.jpg
(1920×2560) (wikimedia.org)



Καρπός *Ecballium elaterium*, Εκβάλλιον το
ελατήριο, Πικραγγουριά | ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΙΟΤΗΤΑ
ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΡΧΑΙΑΣ ΘΟΥΡΙΑΣ
(wordpress.com))

- 35 -



Πηγή: 1 https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e5/Mecanosmos_de_dispersi%C3%B3n_de_frutos.jpg

6. Περιβαλλοντικό πρόγραμμα Κ.Ε.Π.Ε.Α. Θήβας, Βοιωτίας

Τίτλος προγράμματος: «Πίστεψε την δύναμη του σπόρου»

Υπεύθυνη προγράμματος: Αικατερίνη Ψυχούλα, Τεχνολόγος
Γεωπονίας, M.Sc. Ειδική Αγωγή, ΠΕ 88.02

6.1. Κριτήρια επιλογής του θέματος

Η επιλογή του θέματος του περιβαλλοντικού προγράμματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης ικανοποιεί τις ακόλουθες κατευθυντήριες γραμμές (Κούσουλα, 2008):

- ✓ Το περιβαλλοντικό ζήτημα να προάγει την βιωματική προσέγγιση.
- ✓ Να υπάρχει δυνατότητα διατύπωσης προτάσεων με νέες στάσεις ζωής και νέους κώδικες συμπεριφοράς.
- ✓ Να υπάρχει δυνατότητα απόκτησης δεξιοτήτων και ανάπτυξης του μορφωτικού επιπέδου των εκπαιδευόμενων.
- ✓ Η γνώση να μπορεί να συνδεθεί με την καθημερινότητα και τις εμπειρίες των μαθητών.
- ✓ Να μπορεί να αναπτύξει την κριτική σκέψη των μαθητών.

- 36 -

6.2. Μεθοδολογία υλοποίησης

Το καινοτόμο περιβαλλοντικό πρόγραμμα "Πίστεψε στη δύναμη του σπόρου» βασίζεται πάνω στην κατευθυνόμενη ανακαλυπτική προσέγγιση μάθησης, στη βιωματική και συνεργατική μάθηση με δραστηριότητες και εργασίες ανά ομάδες.

Η συνεργατική μάθηση (collaborative learning) είναι μια κατάσταση

κατά την οποία δύο ή περισσότεροι άνθρωποι μαθαίνουν ή προσπαθούν να μάθουν μαζί. Βασίζεται στο μοντέλο κατά το οποίο η γνώση μπορεί να δημιουργηθεί μέσα σε έναν πληθυσμό όπου τα μέλη αλληλεπιδρούν ενεργά, ανταλλάσσοντας τις εμπειρίες τους. Τα θεμελιώδη στοιχεία που συνιστούν τη συνεργατική μάθηση είναι η θετική αλληλεξάρτηση, η αλληλεπίδραση, η ατομική και ομαδική υπευθυνότητα, οι κοινωνικές δεξιότητες, η αυτοαξιολόγηση της ομάδας. Η αξία και η αναγκαιότητα της συνεργασίας σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, συνιστά μία από τις κατευθυντήριες αρχές της Π.Ε. (UNESCO, 1978).

Η βιωματική μάθηση συνεπάγεται την ενεργό συμμετοχή των μαθητών σε δραστηριότητες κάτι που συνεπάγεται στην μακρότερη διατήρηση της γνώσης, στις θετικότερες στάσεις και σε μεγαλύτερη θέληση για μελλοντική μάθηση. Επίσης ενεργοποιεί την φαντασία των μαθητών και την δημιουργικότητά τους.

- 37 -

6.3. Διδακτική πλαισίωση

Οι διδακτικές προσεγγίσεις εφαρμόζονται σύμφωνα με την κρίση της εκπαιδευτικού του περιβαλλοντικού προγράμματος με βάση τα χαρακτηριστικά της μαθητικής ομάδας (ηλικία, γνωστικό επίπεδο). Οι διδακτικές τεχνικές που επιτρέπουν την επίτευξη των επιμέρους στόχων είναι η μελέτη πεδίου, η συζήτηση, οι ερωταπαντήσεις, ο καταγισμός ιδεών, η ομάδα εργασίας, η ερμηνεία εικόνας, το παιχνίδι ρόλων η επίδειξη και η πρακτική εφαρμογή.

Καμία μέθοδος δεν είναι αποκλειστικά κατάλληλη για την προσέγγιση των περιβαλλοντικών θεμάτων, τουναντίον κάθε μια αξιοποιείται ανάλογα με το είδος του ζητήματος που πραγματεύεται, την ηλικία και την ετοιμότητα των μαθητών που εμπλέκονται στην διαδικασία. Για το ίδιο θέμα μπορεί να αξιοποιηθούν πολλές προσεγγίσεις ή διδακτικά εργαλεία, και τεχνικές.

6.4. Σκοπός Προγράμματος

Οι μαθητές που συμμετέχουν και λαμβάνουν μέρος στο το πρόγραμμα έχουν σαν σκοπό :

- 1) Να μάθουν και να αντιληφθούν την σημαντικότητα της βιοποικιλότητας.
- 2) Να αναπτύξουν την ικανότητα επίλυσης περιβαλλοντικών ζητημάτων.
- 3) Να έχουν ενεργό συμμετοχή στη διαδικασία δράσης για το μέλλον και όχι απλή συμβολή στη συζήτηση ή στην συσσώρευση στείρων γνώσεων «για το μέλλον».

6.5. Προσδοκόμενα αποτελέσματα περιβαλλοντικού προγράμματος

Οι στόχοι του περιβαλλοντικού προγράμματος ορίζονται ως οι εξής:

A. Γνωστικοί στόχοι:

- 1) Να προάγουν την κριτική και δημιουργική σκέψη.
- 2) Να μάθουν οι μαθητές να αναγνωρίζουν σπόρους από φυτά ή καρπούς.
- 3) Να αναγνωρίζουν τις περιοχές που παρουσιάζουν ελλιπής βλάστηση και χρήςουν αναβλάστηση.
- 4) Να περιγράφουν τη διαδικασία παρασκευής σβόλων σπόρων.
- 5) Να υπολογίζουν τις ποσότητες των υλικών που απαιτούνται καλλιεργώντας και ενισχύοντας την λογικομαθηματική τους σκέψη.
- 6) Να δημιουργούν μείγματα με τα απαραίτητα συστατικά.

B. Συναισθηματικοί στόχοι των συμμετεχόντων:

- 1) Να δημιουργηθούν θετικά συναισθήματα στους συμμετέχοντες απέναντι στο φυσικό περιβάλλον.
- 2) Να προάγουν την αισθητηριακή ολοκλήρωση τους.

- 3) Να αναπτύξουν ενσυνειδητότητα και αυτεπίγνωση. Που είμαι; τι κάνω; τι βιώνω; τι νιώθω; Να ενισχύσουν την επίγνωση των συναισθημάτων που βιώνουν σε σχέση με τον περιβάλλοντα χώρο.
- 4) Να νιώσουν και να αποδεκτούν ότι είναι μέρος του περιβάλλοντος που ζουν.
- 5) Να νιώσουν ενεργοί πολίτες που μπορούν να συμβάλλουν στην καλύτερευση του περιβάλλοντος και της φύσης.
- 6) Να ενημερώνονται για τα περιβαλλοντικά προβλήματα που αφορούν την περιοχή του.
- 7) Να συζητούν και να μοιράζονται τις απόψεις τους λαμβάνοντας μέρος σε συζητήσεις για τα περιβαλλοντικά θέματα που αφορούν το τόπο τους.
- 8) Να νοιώσουν την ανάγκη για εθελοντική προσφορά στην εφαρμογή της περιβαλλοντικής δράσης στην οποία λαμβάνουν μέρος.

- 39 -

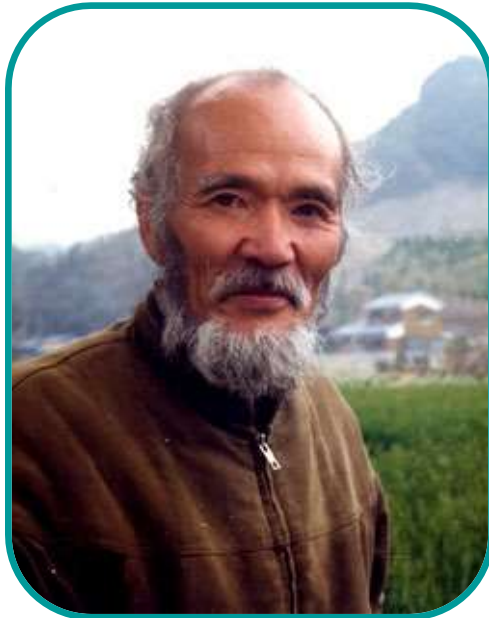
C. Ψυχοκινητικοί στόχοι:

1. Να αναπτύξουν την φυσική ικανότητα, την επιδεξιότητα στη χρήση αντικειμένων η οποία μπορεί να διαβαθμιστεί σε
 - ✓ μίμηση μιας κίνησης,
 - ✓ χειρισμός των στοιχείων,
 - ✓ ακριβής έλεγχος των κινήσεων και συντονισμός τους,
 - ✓ απόκτηση αυτοματισμών.
2. Να εργάζονται ομαδικά και να συνεργάζονται.
3. Να αναπτύξουν αντανακλαστικές κινήσεις σε περίπτωση που προκύψουν απρόοπτα φαινόμενα και ευκινησία.
4. Να αποκτήσουν αντιληπτικές ικανότητες και δεξιότητες συντονισμού των μελών του σώματός τους, συντονισμού χεριού ματιού, ισορροπία σώματος.
5. Να αναπτύξουν ακουστική και οπτική διάκριση.
6. Να αποκτήσουν προσανατολισμό στο χώρο.

6.6. Σβόλοι σπόρων Seed balls

Οι σβόλοι σπόρων μπορούν να χαρακτηριστούν και σαν σπόροι γονιμότητας. Είναι χωμάτινα μπαλάκια φτιαγμένα από μίγμα χώματος και σπόρους. Την τεχνική της δημιουργίας των σβόλων την εφάρμοσε ο Ιάπωνας Μασανόμπου Φουκουόκα στο πλαίσιο μεθόδου της φυσικής καλλιέργειας. Η τεχνική αυτή έχει 4 βασικές αρχές:

- ✓ Όχι κατεργασία της γης
- ✓ Όχι λίπασμα,
- ✓ Όχι βοτάνισμα,
- ✓ Όχι φυτοφάρμακα.



- 40 -

Η μέθοδος Φουκουόκα (fukuoka) έγκειται στην ταυτόχρονη σπορά δασικών δέντρων, θάμνων, καρποφόρων δέντρων, φυτών χλωρής λίπανσης, λαχανικών και δημητριακών πριν αρχίσει η εποχή των βροχών. Για να προστατευθούν οι σπόροι από τα πουλιά και τα τρωκτικά τοποθετούνται σε σβόλους από άργιλο (seed balls). Οι σβόλοι στη συνέχεια αφήνονται στο προς αναβλάστηση έδαφος. Ένα χρόνο μετά τη σπορά, από τα φυτά που θα βγουν θα επιβιώσουν εκείνα που ταιριάζουν στο δεδομένο έδαφος και κλίμα. Σπέρνοντας μια μεγάλη ποικιλία φυτών μπορούμε να εξασφαλίσουμε το ότι κάποιος θα βλαστήσουν όσο κακές και να είναι οι συνθήκες. Η μέθοδος Φουκουόκα δεν εφαρμόζει λιπάσματα και φυτοφάρμακα ενώ δεν προβλέπει κατεργασία της γης, βοτάνισμα κοκ.

Σκοπεύει να διευκολύνει την έναρξη της διαδικασίας αναπαραγωγής και βλάστησης από την ίδια τη φύση. Στόχος του καλλιεργητή είναι να εξυπηρετήσει τη φύση, να δημιουργήσει γόνιμο έδαφος, να ευνοήσει την γέννηση υγιών φυτών.



6.7. Συνταγή Σβόλοι σπόρων

Η βασική συνταγή είναι η ακόλουθη αλλά μπορεί να αναπροσαρμοστεί ανάλογα με τα διαθέσιμα συστατικά.

- 1 μέρος σπόροι (παραδοσιακοί και όχι υβρίδια)
- 3 μέρη χούμο ή κομπόστ ή κοπριά
- 5 μέρη κόκκινο πηλό σκόνη/αργιλώδες χώμα/κοκκινόχωμα
- 5 – 10% H₂O
- Ζεόλιθο

Αυτή η φωτογραφία από Άγνωστος συντάκτης με άδεια χρήσης CC BY-SA

6.8. Επιλογή υλικών μείγματος

6.8.1. Επιλογή χόματος

Τα είδη του χόματος που απαιτεί η διαδικασία είναι δύο ειδών και η επιλογή αυτή βασίζεται στα χαρακτηριστικά που προσδίδει το καθένα από αυτά κατά την εφαρμογή του στην συγκεκριμένη διαδικασία. Η πρώτη επιλογή χόματος συνίσταται σε οργανικό χόμα δηλαδή χούμο, κομπόστ ή κοπριά. Τα τρία αυτά είδη είναι οργανικά και πλούσια εφοδιασμένα σε θρεπτικά συστατικά, κάτι το οποίο είναι αναγκαίο για το φυτό το οποίο όταν αναπτυχθεί θα τραφεί από εκεί στα πρώτα στάδια της ζωής του, στο σβόλο, έως όπου συνδεθεί με τη γη, δηλαδή περάσουν οι ρίζες του φυτού από το σβόλο στη γη. Η κοπριά επιλέγεται καθώς η ύπαρξη μικροοργανισμών είναι επιθυμητή και μπορεί να αποτελέσει σωτήρια επιλογή σε σβόλους που θα εφαρμοστούν σε άγονες περιοχές. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει η δυνατότητα επιλογής των ανωτέρω χωμάτων τότε προμηθευόμαστε χόμα από την περιοχή που συλλέξαμε τους σπόρους, γεγονός που θα βοηθήσει και πάλι, στην προσαρμοστικότητα των νέων φυτών στην περιοχή εφαρμογής των

Χούμος είναι το υλικό που προκύπτει από την φυσική αποσύνθεση οργανικών ουσιών (φύλλα, ξύλα, χόρτα, νεκρά ζώδια κλπ). Έχει χρώμα σκούρο, είναι ελαφρύ και πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά.

Κοπριά είναι το οργανικό χόμα που προκύπτει από την αποσύνθεση των ζωικών περιττωμάτων σε συνδυασμό με τα άχυρα ή άλλα φυτικά υπολείμματα και τροφές των ζώων (ζώα εννοούμε αγελάδες, άλογα, πρόβατα, κατσίκια, κότες.)

σβόλων.

Το δεύτερο είδος χώματος που αποτελεί και βασικό συστατικό της συνταγής των σβόλων είναι ο κόκκινος πηλός σε σκόνη, το αργιλώδες χώμα ή το κοκκινόχωμα. Το αργιλώδες χώμα χαρακτηρίζεται σαν «βαρύ» χώμα καθώς έχει την ικανότητα συγκράτησης υγρασίας, θρεπτικών στοιχείων και παρουσιάζει μεγάλη συνεκτικότητα. Εμφανίζει δυσκολίες στράγγισης, αερισμού και η ανάπτυξη της ρίζας μέσα στο έδαφος γίνεται με δυσκολία. Είναι υδατοδιαπερατό, λασπώνει γρήγορα, η επιφάνεια του γίνεται αδιαπέραστη στον αέρα και παρεμποδίζεται η ανάπτυξη των φυτών. Με δεδομένο των παραπάνω δυσλειτουργιών και δυσκολιών που εμφανίζονται κατά την εφαρμογή του κρίνεται αναγκαία η βελτίωση της ποιότητας της χωμάτινης σύστασης για την δημιουργία των σβόλων αλλά επιθυμητή η διατήρηση της σκληρότητας που παρουσιάζεται λόγω κολλωδών χαρακτηριστικών. Η προσθήκη λοιπόν, στο μείγμα χώματος χούμου, κομπόστ ή κοπριάς μαζί με ζεόλιθο αποτελεί μια καλή πρακτική για την απαιτητική συνθήκη παρασκευής των χωμάτινων σβόλων. Η σκληρότητα που παρουσιάζουν οι σβόλοι με τα ανωτέρω υλικά επιλογής είναι επιθυμητή καθώς οι σπόροι που εσωκλείονται πρέπει να διαφυλαχτούν από το φάγωμα των τρωκτικών και των πτηνών.

Κομπόστ είναι το οργανικό χώμα που προκύπτει από την τεχνητή αποσύνθεση των φυτικών υπολειμμάτων μαζί με χώμα, έχει σκούρο χρώμα και είναι επίσης πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά.

6.8.2. Ζεόλιθος

Ο ζεόλιθος είναι ένα φυσικό αργιλοπυριτικό ορυκτό, με κύριο συστατικό του τον κλινοπιλλολίτη. Αυτό το φυσικό πορώδες ορυκτό έχει μεγάλη

ικανότητα ανταλλαγής ιόντων και χρησιμοποιείται για τη βελτίωση του εδάφους. Αυτό που τον κάνει μοναδικό και πολύτιμο είναι ότι είναι αρνητικά φορτισμένος έχει δηλαδή αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο και χαρακτηρίζεται από ιοντοανταλλακτική ικανότητα, τραβάει τα θετικά φορτισμένα σωματίδια ακόμη και ενώσεις που είναι όλα τα θρεπτικά στοιχεία, τα συγκρατεί και τα απελευθερώνει σιγά-σιγά στα φυτά συμβάλλοντας στην ομοιόμορφη θρέψη τους, αποκλείοντας τα θρεπτικά αυτά στοιχεία να παρασυρθούν με το νερό της βροχής ή του ποτίσματος από την περιοχή της ρίζας του φυτού.

Ο ζεόλιθος δρα σαν ρυθμιστής της ποσότητας νερού, καθώς μπορεί να απορροφήσει μέχρι το 55% του βάρους τους σε νερό και μετά να το απελευθερώσει ανάλογα με τις ανάγκες του φυτού. Αυτό μπορεί να προλάβει το σάπισμα της ρίζας και να μετριάσει τις αρνητικές επιπτώσεις της λειψυδρίας σε περιόδους ξηρασίας.

- 44 -

Για όλους τους παραπάνω λόγους για την βελτίωση της ποιότητας του χώματος των σβόλων και την καταλληλότητα του μείγματος σε ακραίες εδαφολογικές και κλιματικές συνθήκες χρησιμοποιούμε χούμο, κομπόστ ή κοπριά σε συνδυασμό με κόκκινο πηλό σε σκόνη ή αργιλώδες χρώμα ή κοκκινόχρωμα μαζί με μικρή ποσότητα σκόνης ζεόλιθο.

6.9. Επιλογή σπόρων

Οι σπόροι που επιλέγονται να προστεθούν στους σβόλους μπορεί να αποτελούνται από διάφορα είδη, όπως από δασικά δέντρα, οπωροφόρα, φυτά χλωρής λίπανσης, λαχανικά, δημητριακά, πόες ή διάφορα άλλα αγριοβότανα ή αγριολούλουδα από τα οποία έχουμε συλλέξει σπόρους. Μια ακόμη επιλογή αποτελούν τα μελισσοκομικά φυτά όπως το θυμάρι, το δεντρολίβανο, το ρείκι, η λεβάντα, το θρούμπι κλπ. Η μεγάλη ποικιλία σπόρων, εξασφαλίζει την μεγαλύτερη πιθανότητα βλάστησης όσο κακές και αν είναι οι περιβαλλοντικές συνθήκες .

Τα φυτά που φυτρώνουν και επιβιώνουν αποτελούν δείκτες για τα είδη που μπορούν να ευδοκιμήσουν στην περιοχή ανάλογα με τις κλιματικές προϋποθέσεις και τις εκάστοτε εδαφικές καταστάσεις και δημιουργούν τις λεγόμενες *φυτοκοινωνίες*. Σημαντική ένδειξη του είδους των αγριοβότανα αποτελεί η ύπαρξη τους καθώς λαμβάνονται ως δείκτες της κατάστασης του εδάφους. Αυτές οι φυτοκοινωνίες που είναι προσαρμοσμένες με το περιβάλλον ακόμη λειτουργούν σαν προστάτες του εδάφους από την απόπλυση και την διάβρωση από τις βροχές.

Αξίζει να σημειωθεί ότι για την εφαρμογή προτιμώνται οι παραδοσιακοί σπόροι και όχι τα υβρίδια, γιατί αυτοί παρουσιάζουν ανθεκτικότητα και έχουν εγκλιματιστεί με τις περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής φύτευσης. Οι σπόροι που επιλέγονται μπορούν να προμηθευτούν από κάποια τράπεζα σπόρων ή από κάποια δωρεά κάποιου σποροφύλακα. Μετά από ένα περίπου χρόνο τα φυτά που θα επιζήσουν θα δείξουν ποια ταιριάζουν στα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του εδάφους και το κλίμα της περιοχής.

- 45 -

6.10. Επιλογή περιοχής

Η περιοχή, για το πέταγμα των σβόλων σπόρων, που επιλέγεται για το πρόγραμμα μπορεί να είναι μια περιοχή με φρύγανα, μια υποβαθμισμένη περιοχή με αραιή βλάστηση ή μια καμένη περιοχή. Επιπλέον στην λίστα επιλογής των περιοχών μπορεί να προστεθεί μια περιοχή που υποφέρει από ξηρασία, με έντονα φαινόμενα διάβρωσης ή με σημάδια ερημοποίησης. Μπορείτε ακόμα να είναι και μια καμένη περιοχή που με την εφαρμογή της τεχνικής θα βοηθηθεί ώστε να ανακτήσει πιο γρήγορα την παλιά της ποώδη και θαμνώδη βλάστηση.

6.11. Τα οφέλη της τεχνικής με σβόλους σπόρων

Τα υλικά του μείγματος για τους σβόλους σπόρων και η επιλογή των

συγκεκριμένων έχουν σαν στόχο να προφυλάξουν τους σπόρους που εσωκλείουν από τα πτηνά, τα τρωκτικά, έτσι ώστε οι μικροί θησαυροί να παραμείνουν ανέπαφοι και ασφαλείς περιμένοντας την πρώτη βροχή, την κατάλληλη θερμοκρασία για να βλαστήσουν και έπειτα να τροφοδοτήσουν με νερό και θρεπτικά συστατικά το νεαρό φυτάριο.

Οι φυτοκοινωνίες που είναι προσαρμοσμένες με το περιβάλλον, προστατεύουν το έδαφος από την απόπλυση και την διάβρωση από τις βροχές.

6.12. Αναμενόμενα αποτελέσματα τεχνικής

Το αποτέλεσμα που αναμένουμε από το πέταγμα των σβόλων είναι η βλάστηση των σπόρων. Η βλάστηση συνεπάγεται ανάπτυξη φυτών τα οποία συγκρατούν το χώμα και αποτρέπουν τη διάβρωση του εδάφους. Αξίζει να σημειωθεί ακόμη ότι ο ρόλος των φυτών – πιλότων είναι να βοηθήσουν στη δημιουργία συνθηκών που θα επιτρέψουν και σε άλλα φυτά να βλαστήσουν.

- 46 -

Η ποικιλία των φυτών αποσκοπεί στην αφύπνιση της κοιμώμενης ουσιαστικά γης. Η γη για να επανέρθει σε μια φυσιολογική λειτουργικότητα ανάπτυξης φυτών χρειάζεται όλα τα είδη φυτών, ωφέλιμα και μη. Για να αναπτυχθούν δένδρα και να φτάσουν σε ένα μεγάλο ύψος χρειάζεται αρκετό έδαφος για το αντίστοιχο ριζικό σύστημα. Τα χαμηλότερα δέντρα χρειάζονται για να προστατεύσουν τη βάση των ψηλότερων, ενώ αναγκαία είναι επίσης η παρουσία κάτω από αυτά θαμνωδών και ποωδών φυτών, καθώς και μικροοργανισμών. Οι πρωταρχικοί παράγοντες στο δάσος δεν είναι μόνο τα ψηλά δέντρα, οι φτέρες, τα βρύα, τα πεσμένα φύλλα, όλα παίζουν το ρόλο τους και όλα έχουν την αξία τους.

Η παρασκευή των σβόλων μπορεί να δώσει, στο άμεσο μέλλον, τη λύση για την αναβλάστηση των βουνών και λόφων της χώρας. επίσης μπορεί να αποτελέσει μια λύση στην επισιτιστική κρίση που μαστίζει την

εποχή μας.

Τα καρποφόρα δέντρα, τα βρώσιμα και τα άγρια λαχανικά καθώς και χόρτα θα μπορούσαν να υποστηρίξουν διατροφικά τους ανθρώπους όπως συνέβαινε και κατά το παρελθόν σε περιόδους οικονομικής και διατροφικής δυσχέρειας. Χόρτα όπως η καυκαλύθρα, η ρόκα, τα ραδίκια, τα μυρώνια, τα λάπαθα, το μάραθο, οι παπαρούνες, τα άγρια κρεμμύδι, τα αγριομάρουλα, αποτελούν πρώτες ύλες για τις παραδοσιακές χορτόπιτες ή για λαχανόρυζο. Επίσης το θυμάρι, το δεντρολίβανο, ο κίστος, ο φλόμος αποτελούν εξαιρετικά βότανα για αφεψήματα ή για μυρωδικά στα φαγητά. Ακόμη, η άγρια αγκινάρα αποτελεί μια ιδανική επιλογή μιας και οι ρίζες της τρώγονται μαγειρεμένες και το στέλεχος της τρώγεται ωμό έχοντας γλυκιά γεύση. Οι τρυφεροί βλαστοί, τα κοτσάνια των φύλλων και τα φύλλα της τρώγονται, αφού καθαριστούν από τ' αγκάθια και βαστούν.

Εν κατακλείδι, η τεχνική των σβόλων σπόρων θα μπορούσε να δώσει πολλαπλές λύσεις τόσο με την ενίσχυση της βλάστησης άγονων περιοχών αλλά να ενισχύσει και την βιοποικιλότητα των περιοχών κάτι που συνεπάγεται την ενίσχυση της διατροφικής ποικιλίας του ανθρώπου.

- 47 -

6.13. Εποχή πετάγματος σβόλων

Η καλύτερη περίοδος για το πέταγμα των σβόλων είναι πριν αρχίσει η περίοδος των βροχών δηλαδή την άνοιξη και το φθινόπωρο.

6.14. Περιγραφή προγράμματος

Το πρόγραμμα ξεκινάει με το καλωσόρισμα και την γνωριμία της ομάδας. Η ομάδα προτιμάται να κάθεται σε έναν κύκλο ώστε να υπάρχει άμεση βλεμματική επαφή με όλους. Το διάλογο αρχικά ξεκινάει η αρχηγός του προγράμματος για να σπάσει ο πάγος και να χαλαρώσουν οι μαθητές και να κατευθύνει την συζήτηση.

Ο πρωταρχικός στόχος του προγράμματος είναι η κατανόηση της έννοιας της βιοποικιλότητας. Οι δράσεις που αφορούν την συγκεκριμένη ενότητα πραγματοποιούνται με την συνδρομή εποπτικών μέσων και συγκεκριμένα με φύλλα εργασίας που αφορούν την Δράση 1 και Δράση 2 καθώς και

υλικά χρήσης. Στην αρχή οι μαθητές θα χωριστούν σε δυο ομάδες. Η κάθε ομάδα θα διαλέξει μια εικόνα θα την αναλύσει και στην συνέχεια να την σχολιάσει στην ολομέλεια. Ο πολύτιμος ρόλος της εικόνας έγκειται στην ερμηνεία της και στον κριτικό σχολιασμό της, ώστε οι μαθητές να αποκτήσουν κριτική οπτική επίγνωση, κατ' αντιστοιχία με την κριτική γλωσσική επίγνωση (βλ. Fairclough, 1992· Στάμου, 2011· Καραγιαννάκη, 2018). Έπειτα θα ακολουθήσει η Δράση 2 (βλέπε παράρτημα), μια άσκηση πρώτης επαφής με τη φύση η οποία περιλαμβάνει μια μικρή περιήγηση στο χώρο και με την συνδρομή διάφορων υλικών χρήσης (μεγενθυντικούς φακούς, φτυαράκια, τσουγκράνα χειρός, κιάλια, λαβίδες, κλπ. η κάθε ομάδα καλείτε να ανακαλύψει τον περιβάλλοντα χώρο με θεματική της επιλογής του. Τέλος σε ένα φύλλο εργασίας κάθε ομάδα ερμηνεύει την εικόνα και με όσα είδε και άκουσε θα κληθεί να καταγράψει, με την τεχνική του καταιγισμού ιδεών, την έννοια της βιοποικιλότητας. Μετά την καταγραφή και την ολοκλήρωση των εργασιών παρουσιάζονται στην ολομέλεια από εκπρόσωπο της κάθε ομάδας, τα καταγεγραμμένα και ακολουθεί διάλογος με ανταλλαγή απόψεων και με τον τρόπο αυτό ολοκληρώνεται το μέρος του προγράμματος που αφορά την βιοποικιλότητα.

Δεύτερος στόχος του προγράμματος είναι η κατανόηση του έννοιας του σπόρου. Για την υλοποίηση του στόχου πραγματοποιείται διαλογική συζήτηση για την έννοια του και ακολουθεί παιχνίδι ερωταπαντήσεις «ποιο κάνει τι» με θέμα τα δέντρα και οι καρποί τους. Ο σκοπός των ανωτέρω είναι για να εκμαιευτούν οι προγενέστερες γνώσεις των μαθητών. Στην συνέχεια ακολουθούν τα στάδια ανάπτυξης του σπόρου μπορούν να πραγματοποιηθούν με δραματοποίηση (role play),

εφαρμοσμένη τεχνική με αναμενόμενα αποδοτικότερα αποτελέσματα στις μικρότερες ηλιακές ομάδες μαθητές, καθώς τους βοηθάει στο να καταλάβουν την εξέλιξη της ζωής, που αποτελεί και έναν από τους στόχους του περιβαλλοντικού προγράμματος. Οι ανάγκες ενός σπόρου, ο ρόλος των φυτών στο περιβάλλον, οι κίνδυνοι που εγκυμονούν από την απουσία των φυτών στη γη, η προσφορά τους στον άνθρωπο και στο περιβάλλον (φυσικό και τεχνικό), ο τρόπος μεταφοράς των σπόρων αφορούν θέματα προς συζήτηση που πραγματοποιούμε με ανταλλαγή απόψεων, με ερωταπαντήσεις και διαλογική συζήτηση. Η συμβολή των σβόλων σπόρων στα καμένα περιβάλλοντα και στα άγονα εδάφη αποτελούν θέματα προς συζήτηση με τις ομάδες

Έπειτα, ακολουθεί το βιωματικό κομμάτι του προγράμματος με την επίδειξη της τεχνικής και τέλος την πρακτική εφαρμογή από τους μαθητές. Η τεχνική των σβόλων σπόρων εφαρμόζεται ως εξής:

Οι μαθητές χωρίζονται σε μεικτές ομάδες και κάθε μια επιλέγει μια πλαστική λεκάνη μέσα στην οποία θα προστεθούν όλα τα υλικά, τα χόματα, οι σπόροι, το νερό και ζυμώνουμε σαν να φτιάχνουμε ψωμί. Όταν

το μείγμα ομογενοποιηθεί παίρνουμε μικρά κομματάκια από αυτό και τα πλάθουμε πιέζοντας τα μέσα στα χέρια τους σφιχτά για αφαιρεθεί ο αέρας και να μην υπάρχουν κενά. Αρχικώς διαμορφώνουμε τους σβόλους σε στρογγυλά μπαλάκια, έπειτα τα αναδιαμορφώνουμε σε σχήμα δισκοειδές πατώντας τα ελαφρώς μέσα στις παλάμες τους. Το σχήμα των σβόλων προτιμάται να είναι δισκοειδές, για έτσι διασφαλίζεται η μεγαλύτερη επιφάνεια που ακουμπά στο έδαφος. Αυτό συνεπάγεται καλύτερη πρόσφυση στο χώμα που θα τοποθετηθεί ο σβόλος και εξασφαλίζεται και μεγαλύτερη αντίσταση απομάκρυνσης. Οι σβόλοι είναι έτοιμοι. Στην συνέχεια αφήνουμε τους περισσότερους να στεγνώσουν στον ήλιο, κρατάμε λίγους και τους αποθηκεύουμε σε εσωτερικό χώρο δίπλα σε παράθυρο. Μετά το στέγνωμά των πρώτων, τους αποθηκεύουμε σε τρίχινο τσουβάλι στην σκιά και σε ξερό μέρος μέχρι να έρθει η στιγμή που θα χρησιμοποιηθούν από επόμενη μαθητική ομάδα που έχει λάβει συμμετοχή στο καινοτόμο περιβαλλοντικό πρόγραμμα. Τους δεύτερους τους χρησιμοποιούμε σας δείγμα για να εξετάσουμε την ανάπτυξη των σπόρων σε



- 50 -

©Φωτογραφικό υλικό Ψυχούλα
Αικατερίνης, μέλος Παιδαγωγικής
Ομάδας Κ.Ε.Π.Ε.Α. Θήβας

συνθήκες έλλειψης άμεσης έκθεσης σε φως.



©Φωτογραφικό υλικό Ψυχούλα Αικατερίνης, μέλος Παιδαγωγικής Ομάδας Κ.Ε.Π.Ε.Α. Θήβας

- 51 -



©Φωτογραφικό υλικό Ψυχούλα Αικατερίνης,
μέλος Παιδαγωγικής Ομάδας Κ.Ε.Π.Ε.Α.
Θήβας

Λόγω του χρονικού διαστήματος που απαιτείτε για να στεγνώσουν οι σβόλοι η διασπορά στις επιλεγμένες περιοχές θα πραγματοποιείται από ήδη ξεραμένους παρασκευασμένους σβόλους από προηγούμενη μαθητική ομάδα που έλαβε συμμετοχή στο πρόγραμμα. Η απόφαση αυτή πάρθηκε από ενδιάμεση αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε κατά την διάρκεια του προγράμματος η οποία αποσκοπούσε στην βελτίωση του και στην επίλυση προβλημάτων που διαπιστώθηκαν από τους μη αφυδατωμένους σβόλους που διαλύονταν κατά το πέταγμά τους.



©Φωτογραφικό υλικό Ψυχούλα Αικατερίνης, μέλος Παιδαγωγικής Ομάδας Κ.Ε.Π.Ε.Α. Θήβας

Στη συνέχεια ακολουθεί η περιήγηση στο πεδίο όπου μετά από αξιολόγηση των μαθητών με την υπεύθυνη εκπαιδευτικό του προγράμματος επιλέγονται οι περιοχές που πληρούν τα κριτήρια για αναβλάστηση και πετάγονται οι σβόλοι. Κατά την περιήγηση οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να ανακαλύψουν εξερευνώντας το περιβάλλον σβόλους που άφησαν προγενέστερες μαθητικές ομάδες άλλων σχολείων που έλαβαν μέρος στο περιβαλλοντικό πρόγραμμα. Κατά την δράση αυτή έχουν την ευκαιρία να γνωρίσουν τα στάδια αποδόμησης του σβόλου και ενσωμάτωσης αυτού στη γη αλλά και τα στάδια ανάπτυξης των σπόρων και την αναγνώριση των φυτών που φυτρώνουν.



©Φωτογραφικό υλικό Ψυχούλα Αικατερίνης Μέλος Π.Ο. Κ.Ε.Π.Ε.Α. Θήβας. Δυο σβόλοι διαφορετικής ημερομηνίας πετάγματος. Ο μαθητής παρατηρεί πως ενσωματώνεται ο σβόλος στη γη και παράλληλα παρατηρεί την ανάπτυξη των φυτών.



Φωτογραφικό υλικό Ψυχούλα Αικατερίνης Μέλος Π.Ο. Κ.Ε.Π.Ε.Α. Θήβας. Πλήρη ενσωμάτωση του σβόλου στη γη.

Στην παραπάνω φωτογραφία μαθητές βρήκαν έναν σβόλο που αποδημείτε και ενσωματώνεται στην γη. Οι μαθητές αναγνωρίζουν τα φυτά του αντιδιού και του κρεμμυδιού που έχουν βλαστήσει. Παράλληλα παρατηρούμε ότι τα εν λόγω φυτά παρουσιάζουν σημάδια λειψυδρίας καθώς τα φυτά του κρεμμυδιού αρχίζουν και ξεραίνονται.



Στην διπλανή φωτογραφία ένα παιδί παρατηρεί και αναγνωρίζει με τη διερευνητική του ματιά παλαιότερους σβόλους στη γη.

©Φωτογραφικό υλικό Ψυχούλα Αικατερίνης Μέλος Π.Ο. Κ.Ε.Π.Ε.Α. Θήβας

Στην πλαϊνή φωτογραφία παρατηρούμε ένα σβόλο σε πλήρη βλάστηση και ανάπτυξη των σπορών αντιδιού. Ο σβόλος πετάχτηκε φθινόπωρο και μαθητές μήνες αργότερα κατάφεραν και τον αναγνώρισαν.



Επίσης οι μαθητές κατά την περιήγηση στο πεδίο έχουν την ευκαιρία να αναγνωρίσουν τοπικά φυτά που ήδη

©Φωτογραφικό υλικό Ψυχούλα Αικατερίνης Μέλος Π.Ο. Κ.Ε.Π.Ε.Α. Θήβας

φύονται στην περιοχή. Πραγματοποιείται διαλογική συζήτηση για την χρησιμότητά τους αλλά και την επικινδυνότητα που έχουν. Φυτά που συναντήσαμε και σχολιάσαμε στο πεδίο ήταν η λαδανιά, το θυμάρι, το δεντρολίβανο, το ρείκι, η αγριομολόχα, ο ελίχρυσος, το γαϊδουράγκαθο, το πεύκο, η ελιά, ο αείλανθος, το πουρνάρι. Επίσης, εντοπίζουμε και αναγνωρίζουμε έντομα και ζώα που συναντάμε.



- 55 -





©Φωτογραφικό υλικό Ψυχούλα Αικατερίνης Μέλος Π.Ο. Κ.Ε.Π.Ε.Α. Θήβας

Επιπλέον στο περιβαλλοντικό πρόγραμμα οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να αναπτύξουν της ενσυνειδητότητας τους. Δηλαδή να μπορούν να καταλάβουν που είναι, τι κάνουν; Τι βιώνουν εκεί που είναι ; Έχουν την δυνατότητα ακόμη να μάθουν να συνδέονται με την γη, να εξασκούνται στο άκουσμα των ήχων της φύσης, να περπατούν σε χώμα να αναγνωρίζουν νεαρά δεντράκια και να μην τα πατούν, να ακουμπούν και να χαϊδεύουν τα φυτά που μου δίνουν τροφή, οξυγόνο, να βρίσκουν μυρμηγκοφωλιές, να παρατηρούν με τα κιάλια τι υπάρχει πιο μακριά από

- 56 -



©Φωτογραφικό υλικό Ψυχούλα Αικατερίνης Μέλος Π.Ο. Κ.Ε.Π.Ε.Α. Θήβας

τον τόπο αυτό και όλα αυτά για να προάγουν την ψυχική τους υγεία, την αισθητηριακή τους ολοκλήρωση, την συναισθηματική μου ωρίμανση. Να καταλάβουν ότι το περιβάλλον της όλης φύσης είναι ιερό, είναι άξιο σεβασμού και αγάπης και αν τύχει και καταστραφεί να έχουν μάθει τον τρόπο να τον αναγεννήσουν με τους σβόλους σπόρων.

Όταν μαθαίνεις κάτι να το αγαπάς το προσέχεις, μόνο τότε βρίσκεις τρόπο να το αναγεννήσεις...

Ολοκληρώνοντας την δράση στο πεδίο με το πέταγμα των σβόλων η ομάδα των μαθητών και η υπεύθυνη εκπαιδευτικός του περιβαλλοντικού προγράμματος επιστρέφουν στο σημείο εκκίνησης. Μετά από ένα διάλλειμα για ξεκούραση, ακολουθεί η Δράση 3 που αφορά ομαδοσυνεργατικές ασκήσεις (Βλέπε παράρτημα). Οι μαθητές χωρίζονται σε τρείς ή τέσσερις μικροομάδες και τους μοιράζονται φύλλα εργασίας με ανατροφοδοτικές ασκήσεις. Στόχος είναι η ανάκληση πληροφοριών που αφορούν το πρόγραμμα, ώστε αυτές να γίνουν πλήρως κατανοητές και να επέλθει βιωματική και μνημονική εδραίωση. Ακόμη ένας στόχος των ασκήσεων αυτών είναι η ανάπτυξη της συνεργατικότητας των μαθητών στην μικροομάδα, ώστε να μάθουν να εκφράζουν την ανάγκη για βοήθεια δίχως δισταγμό και άγχος.

- 57 -

7. Αξιολόγηση Προγράμματος

Τέλος το περιβαλλοντικό πρόγραμμα ολοκληρώνεται με την αξιολόγηση του η οποία εστιάζει στα συναισθήματα που ένιωσαν οι μαθητές και στις διορθωτικές προτάσεις που θα μπορούσαν να αναφέρουν για την βελτίωσή του. Η δήλωση προτροπής για συμμετοχή άλλων σχολείων αποσκοπεί στην γενίκευση των στοιχείων για το που είμαι, τι κάνω, τι βιώνω. Στοιχεία της ενσυνειδητότητας και της συναισθηματικής ωρίμανσης που βιώνουν οι μαθητές στο πρόγραμμα και θέλουν να το μοιραστούν και με άλλους.

Το περιβαλλοντικό πρόγραμμα «Πίστεψε στην δύναμη του σπόρου» είναι ένα καινοτόμο περιβαλλοντικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα που στοχεύει στην περιβαλλοντική ενσυνειδητότητα των μαθητών και των καθηγητών. Το πεδίο του είναι εξ ολοκλήρου στην φύση και στοχεύει στην εσωτερική ψυχική αναγέννηση των μαθητών, τον γνωστικό ανεφοδιασμό σε συνδυασμό με την σφραγίδα της βιωματικής μάθησης στο να μάθουν να αγαπούν, να προστατεύουν το φυσικό περιβάλλον, να κατανοούν τους τρόπους πρόληψης από τις καταστροφικές απειλές που δέχεται και κυρίων να μάθουν τον φυσικό τρόπο να τον αναγεννούν μέσα από φυσικούς και ανέξοδους τρόπους.

Η δύναμη του σπόρου είναι σαν τη δύναμη του ανθρώπου για ζωή.

8. Χρήσιμες Ιστοσελίδες

<i>links</i>	<i>Όνομα σελίδας</i>
Ebooks.edu.gr/ebooks/v/pdf/8547/4126/24-0097-02_Fytiki-Paragogi_B-EPAL_Vivlio-Mathiti/	Φωτόδεντρο, Διαδραστικά σχολικά βιβλία, Βιβλίο Φυτικής Παραγωγής Β΄ ΕΠΑΛ, Τομέας Γεωπονίας, Τροφίμων και Περιβάλλοντος
https://biodiversity-greece.gr/	LIFE EL-BIOS Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για τη Βιοποικιλότητα της Ελλάδας
https://el.thpanorama.com/articles/medio-ambiente/en-qu-consiste-la-dispersin-de-semillas.html	Thpanorama - Κάνε τον εαυτό σου καλύτερα σήμερα!
Slide 1 (wwf.gr)	Βιοποικιλότητα, Παναγιώτα Μαραγκού, WWF Ελλάς, Παγκόσμια ημέρα βιοποικιλότητας 22 Μαΐου 2012
Www.oikoskopio.gr	Οικοσκοπιο
https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20200109STO69929/apoleia-viopoikilotitasrou-ofeiletai-kai-giati-mas-afora	Επικαιρότητα, Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, Απώλεια βιοποικιλότητας: που οφείλεται και γιατί μας αφορά;

<https://edouzoume.gr/viopoikilotita/>

Εδώ Ζούμε, Natura 2000

https://www.wwf.gr/shmeio_gnosis/perivallontiki_ekpaideush/biopoiki_lohta/

World Wide Fund For Nature,
Βιοποικιλότητα

<https://peliti.gr/o-nomos-tou-sporou-2/>

“Πελιτι”, Εναλλακτική κοινότητα
για μια αρμονική συνύπαρξη

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CF%8D%CE%BC%CE%B2%CE%B1%CF%83%CE%B7_%CE%B3%CE%B9%CE%B1_%CF%84%CE%B7_%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%A0%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%B9%CE%BB%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1

Βικιπαιδεία, Σύμβαση για τη
Βιολογική Ποικιλότητα

9. Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Esau, K. (1977). *Anatomy of Seed Plants*, John Wiley & Sons, New York.
- Linkies, K. Graeber, C. Knight, & Metzger, G.L. (2010). Tansley review: *The evolution of seeds. New Phytologist*, 186, 817-831.
- Friedman, W.E. (2009). The meaning of Darwin's 'Abominable Mystery'. *American Journal of Botany*, 96, 5-21.
- Fairclough, N. (Ed). (1992). *Critical Language Awareness*. London: Longman.

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Αϊβαλάκης, Γ., Καραμπουρνιώτης Γ., & Φασσέας Κ. (2005). *Γενική Βοτανική*. Αθήνα: Έμβρυο
- Αϊβαλάκης, Γ, Καραμπουρνιώτης Γ., & Λιακόπουλος Γ. (2016). *Φυσιολογία φυτών*. Αθήνα: Έμβρυο
- Δασκολιά, Μ. (2005). *Θεωρία και πράξη στην περιβαλλοντική εκπαίδευση. Οι προσωπικές θεωρίες των εκπαιδευτικών*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Δασκολιά, Μ., Κέκερη, Ε., & Τσεβρένη, Ί. (2020). *Τα παιδιά ως ερευνητές στο πλαίσιο του αειφόρου σχολείου. Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία*, 2(2), 1-18. <https://doi.org/10.12681/ees.22975>
- Δημητρίου, Α. (2009). *Περιβαλλοντική εκπαίδευση: Περιβάλλον, αειφορία. Θεωρητικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις*. Αθήνα: Επίκεντρο.
- Δροσόπουλος Ι. (1998). *Φυσιολογία φυτών*. Εκδόσεις Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.

- Δροσόπουλος Ι., (1992). *Μορφολογία και ανατομία φυτών*. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Θεοδωροπούλου, Ε., Φώκιαλη, Π., Παπαβασιλείου, Β. & Καΐλα, Μ. (2016). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Αειφόρος Ανάπτυξη: Κείμενα Προβληματισμού με Καινοτόμες Προσεγγίσεις*. Αθήνα: Διάδραση.
- Καραγιαννάκη, Ε. (2018). *Κριτικός γραμματισμός και παραμύθι στην πρωτοσχολική ηλικία: Μια πρόταση γλωσσικής διδασκαλίας και η εφαρμογή της, δομημένη στις αρχές της κριτικής ανάλυσης λόγου*. Θεσσαλονίκη: Αφοί Κυριακίδη.
- Καραγιαννάκη Ε. (2021). *Μοντέλο ανάλυσης εικόνων για μαθητές Δημοτικού Σχολείου: ένα εργαλείο για την προώθηση κριτικού οπτικού γραμματισμού. Έρευνα στην Εκπαίδευση, 10(1), 116–136.* <https://doi.org/10.12681/hjre.26705>
- Καραμπουρνιώτης, Γ.Α. (2003). *Φυσιολογία Καταπονήσεων των Φυτών*. Εκδόσεις Έμβρυο.
- Λιαράκου, Γ., & Φλογαΐτη, Ε. (2007). *Από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη*. Αθήνα: Νήσος.
- Μανέτας Ι. (2005). *Φυσιολογία φυτών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιών.
- Μαστροθανάσης, Κ., & Κλαδάκη, Μ. (2023). *Η παιδαγωγική του θεάτρου για την περιβαλλοντική εκπαίδευση και την αειφόρο ανάπτυξη*. Αθήνα: Διάδραση.
- Μαυρικάκη, Ε. (2001). *Εργαστηριακές ασκήσεις και δραστηριότητες περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Μπουράνης Δ., (2007). *Φυσιολογία φυτών*. Εκδόσεις Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.
- Οδηγός εφαρμογής του προγράμματος σπουδών (2011). *«Περιβάλλον και*

εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη» για το γυμνάσιο, Αθήνα: ΙΕΠ.

- Παπαβασιλείου, Β. (2015). *Αειφόρος ανάπτυξη και εκπαίδευση: το πολυδιάστατο μιας σχέσης*. Αθήνα: Διάδραση.
- Παπαβασιλείου, Β., Ανδρεαδάκης, Ν., Παπαδομαρκάκης, Γ. & Καΐλα, Μ. (Επιμ.) (2018). *Αειφορία, Αειφόρος Ανάπτυξη, Φύση και Ανθρώπινη Φύση: Ο Κόσμος μας; Quo Vadis?.* Αθήνα: Διάδραση.
- Πάσσαμ Χ. (2014). *Σποροπαραγωγή κηπευτικών: Τεχνική καλλιέργειας, έλεγχος και διατήρηση της ποιότητας των σπόρων*. Αθήνα: Έμβρυο.
- Στάμου, Α. Γ. (2011). Η κριτική ανάλυση λόγου των περιβαλλοντικών κειμένων: Προς μια κριτική γλωσσική επίγνωση. Στο *Κείμενα για τη Γλωσσολογία: Πρακτικά των ετήσιων συναντήσεων του τομέα γλωσσολογίας* (σσ. 179-193). Πινακάτες Πηλίου: Κοντύλι.
- Τσαυτάρης, Α.Σ. & Κούτσικα-Σωτηρίου, Μ. (2011). *Παραγωγή & Διακίνηση σπόρων*. Θεσσαλονίκη: Σύγχρονη Παιδεία.
- Τσέκου Ι.Β., Ηλία Η.Φ., (2007). *Μορφολογία και ανατομία φυτών*. Θεσσαλονίκη: Εκδοτικός Οίκος Αδελφών Κυριακίδη
- Τσιτσιά Κ. (1999). *Εδαφολογία*, Αθήνα: ΟΕΔΒ
- Φιλίππυ Ο. (2015). *Για έναν άνυδρο κήπο*. Αθήνα: Καστανιώτης.
- Φλογαΐτη, Ε., Λιαράκου, Γ., & Γαβριλάκης, Κ. (2021). *Συμμετοχικές μέθοδοι διδασκαλίας και μάθησης. Εφαρμογές στην εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία*. Αθήνα: Πεδίο.
- Fukuoka M. (1995). *Η φυσική καλλιέργεια. Η θεωρία και η πρακτική της πράσινης Φιλοσοφίας*. Αιγίνο: Εκδοτική Αιγίνου.

Δικτυογραφία

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Σύνοψη της νομοθεσίας της Ε.Ε. - Περιβάλλον - Προστασία της φύσης και της βιοποικιλότητας.

http://europa.eu/legislation_summaries/environment/nature_and_biodiversity/index_el.htm

Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (2004). Καταστολή των απωλειών στη βιοποικιλότητα στην Ευρώπη.

http://reports.el.eea.europa.eu/briefing_2004_1/el/Briefingbio_EL_FINAL.pdf

Ιστότοπος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής: Φύση και Βιοποικιλότητα

http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm

Οδηγός Ανάπτυξης Διαθεματικών Δραστηριοτήτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. <http://www.pi-schools.gr/books/gymnasio/>

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Περιβάλλον. Βιοποικιλότητα.

<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=237&language=el-GR>

[EUR-Lex - 128102 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)

Frederick A. Mumpton, F. [«Using Zeolites in Agriculture» \(PDF\)](#).

Ανακτήθηκε στις 28 Μαρτίου 2014.

10. Παράρτημα

Γενικές οδηγίες για την εφαρμογή των δραστηριοτήτων στα φύλλα εργασίας.

Δράση 1^η

Οι μαθητές χωρίζονται σε δύο ομάδες.

Η κάθε ομάδα διαλέγει μια φωτογραφία την αναλύσει και στην συνέχεια την περιγράφει στην ολομέλεια.

Διδακτικές τεχνικές που εφαρμόζονται είναι η ανάλυση εικόνας, τεχνική ερωταπαντήσεων, συζήτηση.

Δράση 2^η

Οι μαθητές χωρίζονται σε δυο ομάδες και παροτρύνονται να περιηγηθούν στον γύρω χώρο διερευνώντας τον. Τους παρέχονται υλικά χρήσης τα οποία και επιλέγουν σύμφωνα με τα ενδιαφέροντά τους και να τα χρησιμοποιήσουν κατά την φάση αυτή. Οι θεματικές ανά ομάδα είναι εξερευνώ :

- A. το χώμα και τα φυτά,
- B. έντομα και πτηνά.

Έπειτα επιλέγουν ένα σημείο στο οποίο θα καθίσουν και εκεί ομαδοσυνεργατικά θα καταγράφουν την ποικιλία των ειδών που συνάντησαν και αναγνώρισαν. Στην συνέχεια, με την τεχνική του καταγισμού ιδεών, οι μαθητές συμπληρώνουν την έννοια της βιοποικιλότητας σε ένα χαρτί. Μετά την καταγραφή και την ολοκλήρωση των εργασιών παρουσιάζονται στην ολομέλεια από εκπρόσωπο της κάθε ομάδας, τα καταγεγραμμένα και ακολουθεί διάλογος με ανταλλαγή απόψεων.

Υλικά χρήσης: κιάλια, τσουγκράνες χειρός, φτυαράκια χειρός, λαβίδες, μεγεθυντικοί φακοί, χαρτί A4 μαθητών, μολύβια.

Διδακτικές τεχνικές που εφαρμόζονται: Ομάδες Εργασίας, Ερωτήσεις-απαντήσεις, Συζήτηση, Καταιγισμός ιδεών (brainstorming).

Στόχος της δραστηριότητας είναι οι μαθητές:

- ✓ Να κατανοήσουν την έννοια της «βιοποικιλότητα». (Σε περίπτωση που ο όρος «βιοποικιλότητα» είναι εντελώς άγνωστος στους μαθητές μπορούμε να την αντικαταστήσουμε στον καταιγισμό ιδεών με τον όρο «ζωντανά πράγματα» και στη συνέχεια να εξηγηθεί ότι όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί και όχι μόνο τα ζώα συνθέτουν τη βιοποικιλότητα).
- ✓ Να συνειδητοποιήσουν ότι η βιοποικιλότητα δεν ορίζεται μόνο από την ποικιλία των ζώων αλλά και των φυτών, των μυκήτων και όλων των ζώντων οργανισμών που υπάρχουν σε μια περιοχή.
- ✓ Να προκληθεί έγερση του ενδιαφέροντος τους για όλες τις μορφές ζωής στον πλανήτη.
- ✓ Να καλλιεργηθεί το αίσθημα θαυμασμού για την ποικιλία μορφών ζωής.
- ✓ Να καλλιεργηθεί η δεξιότητα της παρατήρησης.

- 66 -

Δράση 3^η

Ανατροφοδοτική και ομαδοσυνεργατική άσκηση κριτικής ενδυνάμωσης που πραγματοποιείται με την επιστροφή στην αρχική θέση εκκίνησης του προγράμματος. Στόχοι της άσκησης είναι η ανατροφοδότηση και η ανάκληση πληροφοριών για καλύτερη εμπέδωση αυτών. Επίσης η σύσφιξη των σχέσεων στην εμπειρία που βίωσαν με τους συμμαθητές τους και η συνεργασία μαζί τους ώστε να καταλάβουν ότι μαζί με ένα ακόμη συνάνθρωπό μου μπορώ να δημιουργήσω και να επιφέρω καλύτερα αποτελέσματα σε ότι πράττω.

Φύλλα Εργασίας
διαβαθμισμένης δυσκολίας για την Βιοποικιλότητα

Δράση 1^η

Βαθμός δυσκολίας: ★

Παρατηρώ τις παρακάτω εικόνες και τις αναλύω με την ομάδα μου.

Ομάδα Α



Ομάδα Β

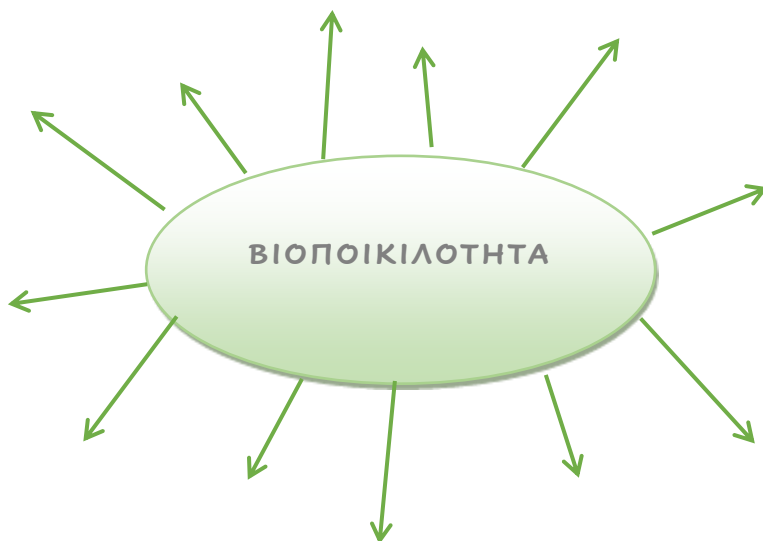




Α. Να συμπληρώσετε την έννοια της βιοποικιλότητας με την βοήθεια της εικόνας.



- 68 -



Δράση 3^η

Βαθμός δυσκολίας: ★ ★

A. Σκέφτομαι και απαντώ, ζητώ από τους συμμαθητές μου να με βοηθήσουν όπου δυσκολεύομαι.

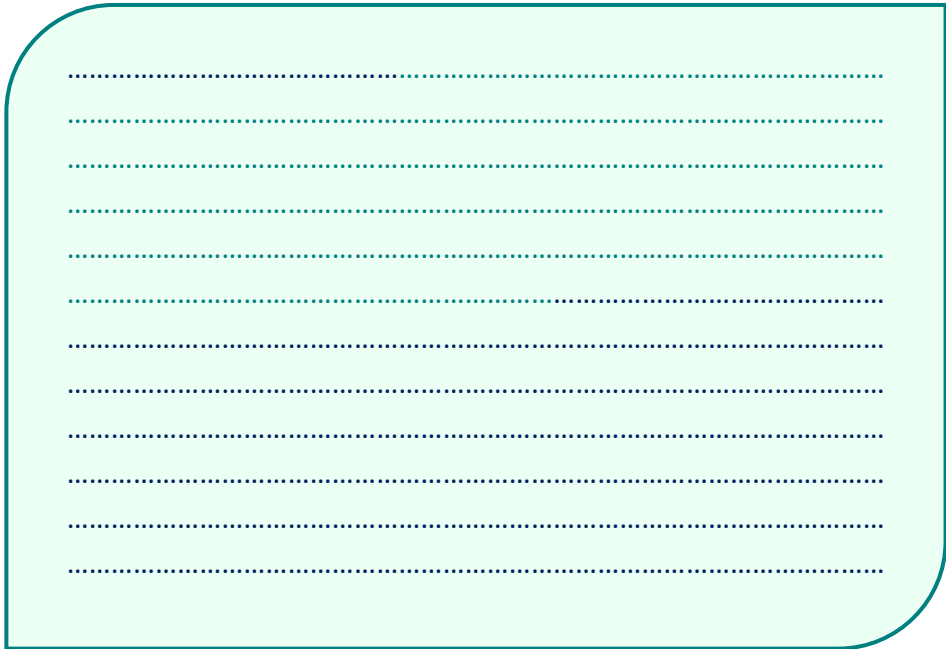
	ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ
Τα ζώα απειλούν την βιοποικιλότητα;		
Ο άνθρωπος απειλεί την βιοποικιλότητα;		
Τα ζώα απειλούνται από την διαταραχή της βιοποικιλότητας;		
Οι μύκητες αποτελούν μέρος της βιοποικιλότητας;		
Η βιοποικιλότητα επηρεάζει την λειτουργία ζωής του ανθρώπου;		

- 69 -

B. Γράψε δυο ζώα που είναι υπό εξαφάνιση.



C. Τι μπορείς να κάνεις για να βοηθήσεις ένα δέντρο;



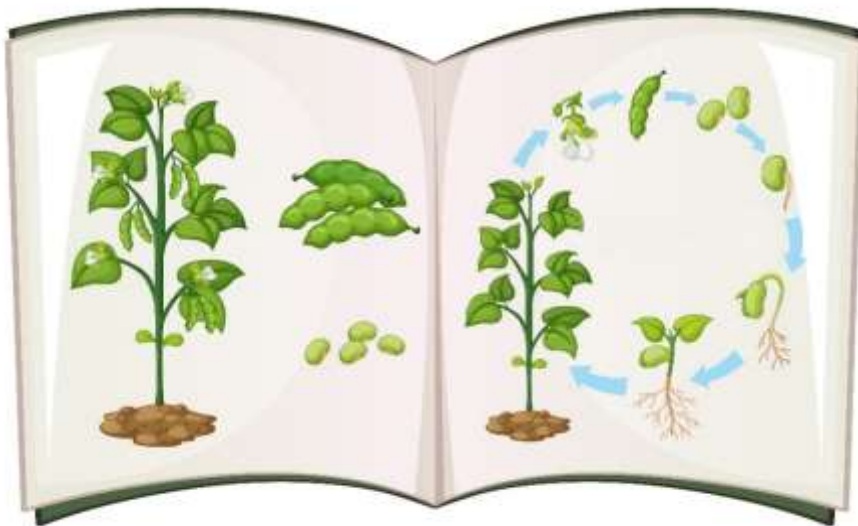
A light green rounded rectangular box with a dark green border, containing 15 horizontal dotted lines for writing.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
Ο ΚΥΚΛΟ ΖΩΗΣ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΥ

Εργασία Α

Βαθμός δυσκολίας: ★

- 1. Παρατήρησε στην παρακάτω εικόνα τα στάδια ανάπτυξης του φυτού. Περιέγραψες τα.**



1. Στην παρακάτω εικόνα παρατήρησε τα στάδια ανάπτυξης του φυτού.



- 73 -

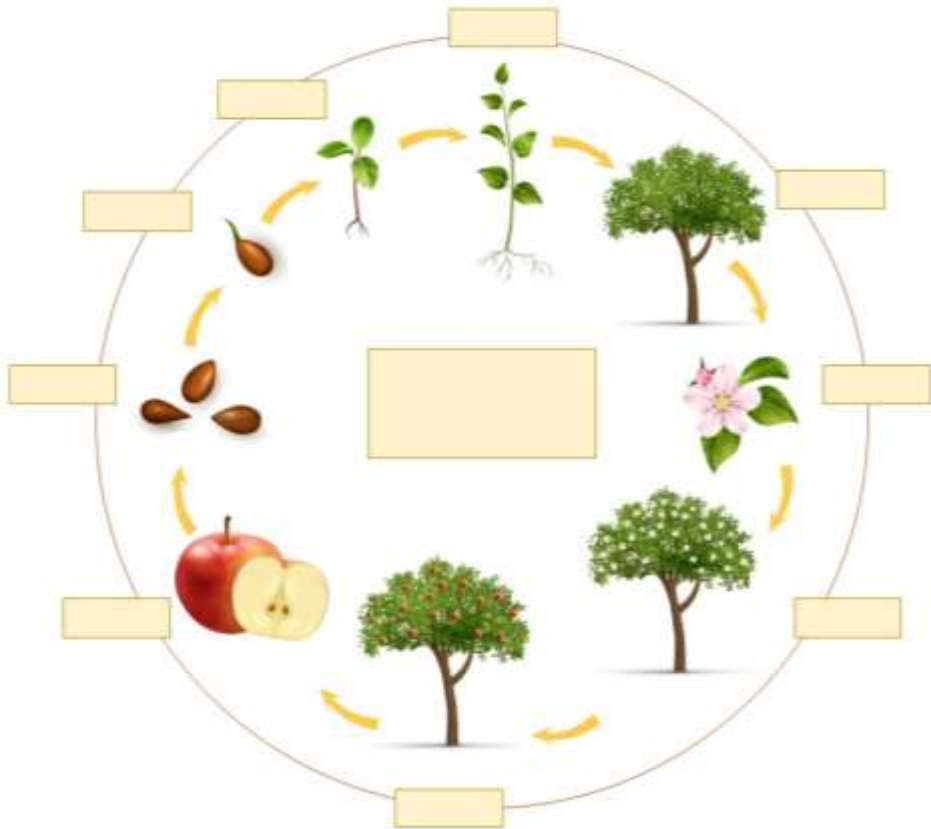
2. Κατέγραψε το λατινικό και το κοινό όνομα του φυτού.

.....
.....
.....

3. Κατέγραψε το τρόπο μεταφοράς του σπόρου.

.....
.....
.....

4. Συμπλήρωσε στα κουτάκια τα στάδια ανάπτυξης του φυτού καθώς και το κοινό του όνομά στο κεντρικό κουτάκι.



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σβώλοι Σπορών

Όνομα μαθητή:

Ημερομηνία:.....

Σχολείο:

Τάξη:.....

1. Περιέγραψε με λίγα λόγια τι είναι ο σβώλος και από τι φτιάχνεται;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Σημείωσε με ένα V δίπλα σε κάθε λέξη αν πιστεύετε ότι μπορεί να προστεθεί σαν συστατικό στο μείγμα των σβόλων σπόρων.

	Ναι	Όχι
Φύκια		
Χώμα		
Κοπριά		
Σκουλήκια		
Μαλλιά		
Σπόρους		
Νερό		
Ζεόλιθο		
Λίπασμα		
Μαλλιά προβάτου		
Μαλλιά κατσικιού		

3. Σημείωσε με ένα V την κάθε σωστή απάντηση.

	Ναι	Όχι
Μπορούμε να πετάξουμε σε καμένα εδάφη τους σβώλους;		
Ο πηλός προστατεύει τους σπόρους από τα πτηνά;		
Τα ποντίκια και οι αρουραίοι τρώνε τους σβώλους με τα δόντια τους;		
Το περίβλημα των σβώλων προστατεύει τους σπόρους από την ξηρασία;		
Τους σβώλους που περισσεύουν τους πετάω στα σκουπίδια;		
Τους σβώλους που περισσεύουν τους πετάω στο έδαφος;		
Το καλύτερο σχήμα για τους σβόλου είναι το στρογγυλό;		
Το καλύτερο σχήμα για τους σβόλου είναι το δισκοειδές;		
Στο μείγμα των σβώλων μπορούμε να προσθέσουμε ότι σπόρους θέλουμε;		

5. Τι πιστεύεις ότι μπορείς να κάνεις εσύ για να μην υπάρχει πρόβλημα με το περιβάλλον;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 79 -

6. Γράψε ένα μικρό ποίημα για το περιβάλλον, τους σπόρους και τα φυτά.

Να αγαπάς το περιβάλλον όπως αγαπάς

.....

.....

.....

.....

.....

7. Γράψε μια ευχή για το περιβάλλον ή τα δάση.

Εύχομαι.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ο πατέρας της φυσικής καλλιέργειας Masanobu Fukuoka αναφέρει:

«Πρέπει να βλέπουμε πάντοτε το όλον. Αν αρκούμαστε να παρατηρούμε μόνο το χωράφι μας αδιαφορώντας για το υπόλοιπο περιβάλλον θα αποτύχουμε. Η γεωργία ξεκινά από την προστασία του δάσους, το οποίο αποτελεί πρωταρχικό παράγοντα για να αποτρέψουμε τη διάβρωση των εδαφών, για να ξαναφέρουμε πίσω τις βροχές».

Ακόμη ο Fukuoka υποστηρίζει πως:

«Η βροχή δεν πέφτει από τον ουρανό, πηγάζει από το ίδιο το έδαφος, οι έρημοι δεν σχηματίζονται επειδή δεν υπάρχει βροχή, μάλλον η βροχή δεν πέφτει επειδή έχει εξαφανιστεί η βλάστηση».

7. Αξιολόγηση προγράμματος

**Αξιολόγηση στη δράση του
Περιβαλλοντικού Προγράμματος με τίτλο:
«Πίστεψε στη δύναμη του σπόρου»**

1. Τι σου άρεσε περισσότερο από την διαδικασία του προγράμματος;

.....
.....
.....
.....

2. Φεύγοντας τι κρατάς σαν ανάμνηση;

.....
.....
.....
.....
.....

3. Τι δεν σου άρεσε από το πρόγραμμα;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Τι θα ήθελες να επαναλάβουμε στο μέλλον σε σχέση με το πρόγραμμα που συμμετείχες;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Κατέγραψε τα συναισθήματά σου τώρα που ολοκλήρωσες το πρόγραμμα.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. Αν μπορείς να στείλεις ένα μήνυμα σε ένα άλλο σχολείο τι θα του έλεγες για το πρόγραμμα που έλαβες μέρος;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Σε ευχαριστούμε για την συμμετοχή σου
στο πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

«Πίστεψε στη δύναμη του σπόρου»

που έλαβες μέρος.

Με εκτίμηση

Αικατερίνη Αρ. Ψυχούλα



ISBN: 978-618-86820-0-9