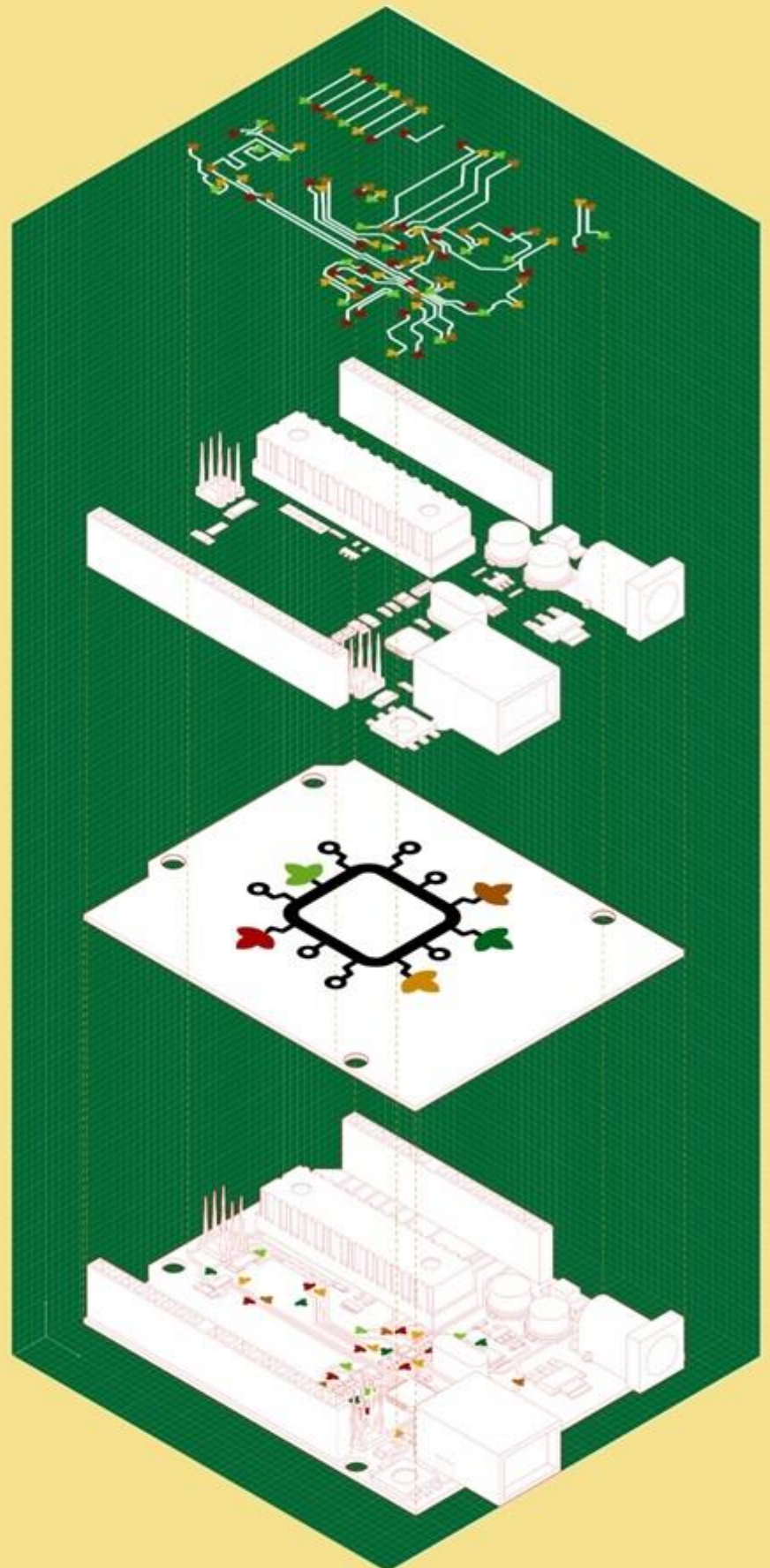




Green
STEAM
Incubator

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ «Green STEAM Incubator»



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1.1 Η κατάσταση του γεωργικού τομέα της ΕΕ.....	3
1.2 Το έργο «Green STEAM Incubator»	5
1.3 Στόχοι και δομή του IO1: Εγχειρίδιο «Green STEAM Incubator».....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	8
ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ ΣΤΙΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ (ΒΕΛΓΙΟ, ΚΥΠΡΟΣ ΚΑΙ ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ)	8
2.1 Παρουσίαση των μελετών περιπτώσεων.....	8
2.2 Σύγκριση δεδομένων από τις αγροτικές επιχειρήσεις: διαφορές και ομοιότητες	12
2.3 Προσδιορισμός των αναγκών των αγροτικών επιχειρήσεων	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	18
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΟΡΓΑΝΩΣΕΩΝ ΝΕΟΛΑΙΑΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ 18	18
3.1 Η ανάγκη ανάπτυξης συνεργατικών πλαισίων	18
3.2 Εκπαιδευτικό πρόγραμμα STEM.....	21
3.3 Μεθοδολογία της «Διαδικασίας Σχεδιαστικής Σκέψης»	64
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	71
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΟΡΓΑΝΩΣΕΩΝ ΝΕΟΛΑΙΑΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ 71	71
Δραστηριότητα 1 – Μαθαίνουμε για τις συμβατικές και τις βιολογικές καλλιέργειες	74
Δραστηριότητα 2 - Υιοθέτηση τεχνολογιών STEM	82
Δραστηριότητα 3 – Η διασκέδαση στην επεξεργασία δεδομένων	90
Δραστηριότητα 4 – Κατασκευή αγροκτήματος.....	98
Δραστηριότητα 5 – Γεωργικό κυνήγι θησαυρού	102
Δραστηριότητα 6 - Μάθημα βιώσιμης μαγειρικής	107
Δραστηριότητα 7 - Δημιουργία του δικού μας κοινοτικού κήπου	117
Δραστηριότητα 8 - Μια αυτοβιώσιμη γεωργική υποδομή.....	134
Δραστηριότητα 9 – Λειτουργία ενός αισθητήρα υγρασίας	143
Δραστηριότητα 10 – Λειτουργία ενός μετεωρολογικού σταθμού.....	150
Δραστηριότητα 11 – Μέτρηση του pH του εδάφους	156
Δραστηριότητα 12 - Κομποστοποίηση	162
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	173
Η ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ «GREEN STEAM INCUBATOR»	173
1. Βιβλία	173
2. Άρθρα.....	174
3. Επίσημα έγγραφα.....	176
4. Φυλλάδια και Δημοσιεύσεις	177
5. Πηγές με βάση βίντεο	178
6. Ιστοσελίδες	179



ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΣΧΗΜΑ 1 – ΗΛΙΚΙΑΚΕΣ ΤΑΞΕΙΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΩΝ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑΤΩΝ, ΑΝΑ ΦΥΛΟ, ΕΕ-28, 2016	4
ΣΧΗΜΑ 2 – ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ RIVERLAND BIO FARM	9
ΣΧΗΜΑ 3 - ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ RIVERLAND BIO FARM	10
ΣΧΗΜΑ 4 - ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ RIVERLAND BIO FARM	10
ΣΧΗΜΑ 5 – ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΩΝ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΙΑΖΟΜΕΝΩΝ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ.....	16
ΣΧΗΜΑ 6 – ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΑΓΡΟΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΕ	18
ΣΧΗΜΑ 7 – ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΑΝΑ ΗΛΙΚΙΑΚΗ ΟΜΑΔΑ, ΕΕ-28	19
ΣΧΗΜΑ 8 – ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΝΕΑΡΩΝ ΑΓΡΟΤΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝ ΤΙΣ ΚΑΤΩΤΕΡΩ ΓΝΩΣΕΙΣ.....	20
ΣΧΗΜΑ 9 - ΛΟΓΟΤΥΠΟ STEM ALLIANCE	23
ΣΧΗΜΑ 10 - ΛΟΓΟΤΥΠΟ SCIENTIX.....	23
ΣΧΗΜΑ 11 – ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΣΤΗΝ ΕΕ.....	25
ΣΧΗΜΑ 12 – ΤΥΠΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΗΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	30
ΣΧΗΜΑ 13 – Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ KEYLINE ΛΑΜΒΑΝΕΙ ΧΩΡΑ ΚΑΘΕ ΧΡΟΝΟ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΝΕΡΟΥ.....	32
ΣΧΗΜΑ 14 – ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ	33
ΣΧΗΜΑ 15 – ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ	41
ΣΧΗΜΑ 16 – ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΙΝΗΤΟΥ ΤΗΛΕΦΩΝΟΥ PLANTIX.....	43
ΣΧΗΜΑ 17 – ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ T_SOIL	45
ΣΧΗΜΑ 18 - ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ: ΤΡΑΚΤΕΡ ΠΟΥ ΟΡΓΩΝΕΙ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	48
ΣΧΗΜΑ 19 – ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΟΡΓΩΜΑΤΟΣ.....	48
ΣΧΗΜΑ 20 – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	49
ΣΧΗΜΑ 21 – ΑΡΔΕΥΣΗ ΜΕ ΨΕΚΑΣΤΗΡΕΣ.....	52
ΣΧΗΜΑ 22 – ΑΥΤΟΚΙΝΟΥΜΕΝΗ ΑΡΔΕΥΣΗ	52
ΣΧΗΜΑ 23 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΙΚΡΟΨΕΚΑΣΤΗΡΩΝ	53
ΣΧΗΜΑ 24 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΑΓΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	53
ΣΧΗΜΑ 25 – ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΑ.....	54
ΣΧΗΜΑ 26 – ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ	55
ΣΧΗΜΑ 27 – ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΖΥΓΙΣΗΣ ΑΥΓΩΝ.....	58
ΣΧΗΜΑ 28 – ΡΟΜΠΟΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΡΜΕΓΜΑΤΟΣ	59
ΣΧΗΜΑ 29 – ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ.....	62
ΣΧΗΜΑ 30 – ΔΡΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ ΦΙΛΙΚΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ, ΚΑΙ ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΟΔΗΓΗΣΟΥΝ ΣΕ ΜΙΑ ΠΡΑΣΙΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	63
ΣΧΗΜΑ 31 – ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΕ ΤΟΜΕΙΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΟΔΗΓΗΣΟΥΝ ΣΕ ΜΙΑ ΠΡΑΣΙΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	64
ΣΧΗΜΑ 32 – Η ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ.....	66
ΣΧΗΜΑ 33 – ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΠΟΥ ΠΡΟΣΦΕΡΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΙΣ ΑΓΡΟΤΙΚΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ.....	72
ΣΧΗΜΑ 34 – ΠΡΟΤΥΠΟ ΓΙΑ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΔΡΑΣΗΣ.....	73



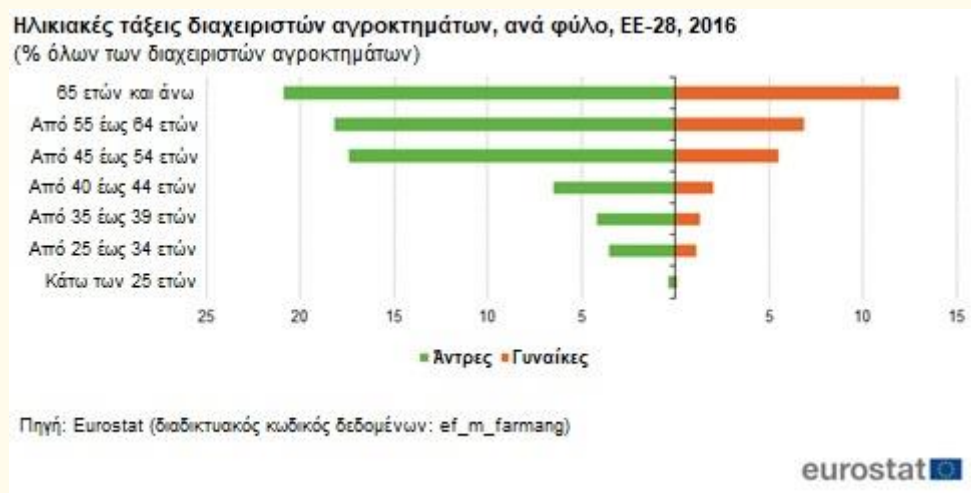
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Η κατάσταση του γεωργικού τομέα της ΕΕ

«Οι νέοι θα πρέπει να βρίσκονται στην πρώτη γραμμή της παγκόσμιας αλλαγής και καινοτομίας. Με τη δύναμή τους μπορούν να είναι βασικοί παράγοντες ανάπτυξης και ειρήνης. Εάν, ωστόσο, παραμένουν στο περιθώριο της κοινωνίας, θα είμαστε όλοι μας φτωχοί. Ας διασφαλίσουμε ότι όλοι οι νέοι έχουν κάθε ευκαιρία να συμμετέχουν πλήρως στην ζωή της κοινωνίας τους»

Κόφι Ανάν, Γκάνα, ο έβδομος Γενικός Γραμματέας των Ηνωμένων Εθνών
(Γραμματεία της Κοινοπολιτείας, χ.η.)

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων εκατό ετών, η γεωργία έχει μετατραπεί από κύρια πηγή εισοδήματος στην πλειονότητα των νοικοκυριών στην Ευρώπη σε περίπου 8,9% απασχόληση του εργατικού δυναμικού της ΕΕ το 2016 (Eurostat, 2018a) και ανέρχεται στο 1,1% του ΑΕΠ της ΕΕ το 2018 (Eurostat, 2019a). Η εκτεταμένη αστικοποίηση, ο σύγχρονος, γρήγορος και τεχνολογικά διάχυτος τρόπος ζωής μας, οι μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες και τα ολοένα και πιο απαιτητικά πρότυπα για την παραγωγή τροφίμων έχουν θέσει τις προκλήσεις για την ανάπτυξη του κλάδου. Ένας άλλος δυσμενής παράγοντας είναι η ροή νέων ανθρώπων στον τομέα, ή μάλλον, η έλλειψη αυτής. Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία της Eurostat, της στατιστικής υπηρεσίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2018a), το 2016, σχεδόν 6 στους 10 διαχειριστές αγροκτημάτων στην ΕΕ των 28 ήταν 55 ετών και άνω, σε αντίθεση με λιγότερους από 1 στους 10 νέους κάτω των 34 ετών που εργάζονταν για την ίδια θέση (βλέπετε Σχήμα 1).



Σχήμα 1 - Ηλικιακές τάξεις διαχειριστών αγροκτημάτων, ανά φύλο, ΕΕ-28, 2016
(Eurostat, 2018b)

Με μια προσεκτικότερη ματιά στα κράτη μέλη με τις χαμηλότερες αναλογίες, όπως η Κύπρος και η Πορτογαλία, τα στοιχεία είναι ιδιαίτερα απογοητευτικά για το μέλλον αυτού του τομέα, καθώς στην Κύπρο μόνο το 1,31% των διαχειριστών αγροκτημάτων είναι κάτω των 34 ετών, ενώ στην Πορτογαλία μόνο το 1,89% (Eurostat, 2018c). Ταυτόχρονα, η γεωργία είναι ένα επάγγελμα που τείνει είτε να περνά από γενιά σε γενιά (Eurostat, 2018b) είτε να ασκείται από πρακτική εμπειρία (Unit Farm Economics: Γενική Διεύθυνση Γεωργίας και Αγροτικής Ανάπτυξης, 2017, σελ.7). Το τελευταίο αντικατοπτρίζεται ιδιαίτερα στον αριθμό των νέων διαχειριστών αγροκτημάτων που έχουν ολοκληρώσει έναν πλήρη κύκλο γεωργικής κατάρτισης το 2013 (19,8%), σε σύγκριση με αυτούς που λειτουργούν με πρακτική εμπειρία (61,6%) (Unit Farm Economics: Γενική Διεύθυνση Γεωργίας και Αγροτικής Ανάπτυξης, 2017, σελ.7). Ένα συμπέρασμα που θα μπορούσε να εξαχθεί από τις παραπάνω μετρήσεις είναι ότι ο ευρωπαϊκός γεωργικός τομέας έχει επιτακτική ανάγκη ενίσχυσης της συμμετοχής νέων και εκπαιδευτικά διαπιστευμένων ατόμων σε αυτόν.

Η απόκτηση εκπαιδευτικής κατάρτισης έχει ιδιαίτερη σημασία όταν λαμβάνονται υπόψη τα απαιτητικά πρότυπα των καταναλωτών για την παραγωγή τροφίμων (π.χ. βιολογικά προϊόντα) και η επείγουσα ανάγκη πρόληψης της περαιτέρω απώλειας της βιοποικιλότητας, της υποβάθμισης της γης και του συνολικού αντίκτυπου της κλιματικής αλλαγής. Στην έκθεση του 2019 με τίτλο «Προσαρμογή της κλιματικής αλλαγής στον γεωργικό τομέα στην Ευρώπη» (“Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe” Jacobs *et al.*, 2019), ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός

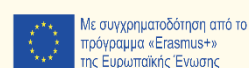
Περιβάλλοντος προειδοποιεί για απώλεια έως και 16% στο γεωργικό εισόδημα της ΕΕ έως τα επόμενα 30 χρόνια, εκτός εάν είναι ληφθούν δραστικά μέτρα για να καταστεί η γεωργική παραγωγή βιώσιμη. Εν τω μεταξύ, οι αγροοικολογικές προσεγγίσεις, όπως η βιολογική γεωργία και η περμακουλτούρα, βασίζονται στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ φυτών, ζώων, εδαφικών οργανισμών, ανθρώπων και περιβάλλοντος· συγκεκριμένα, σε πρακτικές όπως, μεταξύ άλλων, η αμειψισπορά, η μηδενική ανθρώπινη παρέμβαση, η περιορισμένη ή καθόλου παραγωγή αποβλήτων και η μειωμένη εισροή ενέργειας. Ως αποτέλεσμα, παρατηρούμε τη βελτιστοποίηση της χρήσης των φυσικών πόρων, την εντατικοποίηση των βιολογικών διεργασιών στο έδαφος και τη βελτίωση των κύκλων βιομάζας, θρεπτικών συστατικών, άνθρακα και νερού (EIP-AGRI, 2020). Όταν η αγροοικολογία συνδυάζεται με επιστημονικές μεθοδολογίες και τεχνολογικές καινοτομίες, αυτό μπορεί να βοηθήσει «στην ανάπτυξη περισσότερο βιώσιμων και ανθεκτικών γεωργικών συστημάτων που συνδυάζουν σταθερές αποδόσεις με βελτιωμένη βιοποικιλότητα και υπηρεσίες οικοσυστήματος» (EIP-AGRI, 2020, σελ.3). Επιπροσθέτως, η ανάμιξη των δύο πεδίων μπορεί να αυξήσει τη γεωργική αποδοτικότητα μέσω της αυτοματοποιημένης παρακολούθησης, καθώς και να αποτρέψει τη χρήση φυτοφαρμάκων και χημικών και να μειώσει το κόστος, το οποίο με τη σειρά του μπορεί να βελτιώσει την τιμή των τροφίμων, την ποιότητα των προϊόντων και τον αντίκτυπο στο φυσικό οικοσύστημα.

1.2 Το έργο «Green STEAM Incubator»

Λαμβάνοντας υπόψη τη χαμηλή συμμετοχή των νέων στις αγροτικές επιχειρήσεις και τη συνεχιζόμενη ανάγκη για καινοτομία στον τομέα της γεωργίας και της καλλιέργειας, η κοινοπραξία μας με εταίρους από την Κύπρο, την Πορτογαλία και το Βέλγιο δημιούργησε το χρηματοδοτούμενο από το Erasmus+ έργο «Green STEAM Incubator», στο πλαίσιο της του οποίου συντάχθηκε το τρέχον Εγχειρίδιο. Ο στόχος του «Green STEAM Incubator» είναι να αναθερμάνει τη σχέση μεταξύ των νέων και του αγροτικού τομέα, ισοπεδώνοντας τις σύγχρονες πραγματικότητες με τις τρέχουσες πρακτικές, μέσω της διάδοσης των μεθοδολογιών STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά).



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Συγκεκριμένα, το «Green STEAM Incubator» φιλοδοξεί να προσελκύσει νέους (18-35 ετών), προκειμένου να διερευνήσει τα κοινά σύνορα του STEAM και της επιχειρηματικότητας, εντοπίζοντας τρόπους με τους οποίους οι γνώσεις των πεδίων STEM μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην πορεία της ενίσχυσης της γεωργίας, της περιβαλλοντικής μηχανικής και της κοινωνικής καινοτομίας. Ταυτόχρονα, το έργο στοχεύει να δημιουργήσει ένα εύφορο έδαφος για την προώθηση ενός πολιτισμού κοινωνικών επιχειρήσεων, αγροτικών επιχειρήσεων και νεοφυών επιχειρήσεων ικανών να εφαρμόσουν τις πρόσφατες τεχνολογικές καινοτομίες. Αυτό θα επιτευχθεί μέσω της δημιουργίας συνεργατικών δραστηριοτήτων μεταξύ αγροτικών επιχειρήσεων και οργανώσεων νεολαίας, τυποποιημένων μεθοδολογιών σε περιβαλλοντικές δραστηριότητες με κατεύθυνση STEM που σχετίζονται με την περμακουλτούρα, τη βιολογική γεωργία και την περιβαλλοντική εκπαίδευση, καθώς και με τον σχεδιασμό και την παροχή των ενοτήτων «Μικροελεγκτές» και «Τρισδιάστατη Μοντελοποίηση» για τα Εργαστήρια Νεολαίας (εκκολαπτήρια), όπου οι νέοι θα αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με τον σχεδιασμό και την προώθηση ολιστικών λύσεων υψηλής τεχνολογίας για βιώσιμες κοινότητες, που προέρχονται από τον τομέα STEM.

1.3 Στόχοι και δομή του IO1: Το εγχειρίδιο «Green STEAM Incubator»

Για τον σκοπό αυτό, το πρώτο στάδιο θα είναι η δημιουργία ενός πλαισίου που θα φέρει τους νέους πιο κοντά στα αγροκτήματα και θα τους ενθαρρύνει να κατανοήσουν τον τρόπο λειτουργίας τους. Αυτό θα επιτευχθεί με τη μορφή συνεργατικών, επιτόπιων δραστηριοτήτων μεταξύ οργανώσεων νεολαίας/εργαζόμενων στον τομέα της νεολαίας και γεωργικών φορέων, οι οποίοι θα εισαγάγουν τους νέους στη ζωή των αγροτικών επιχειρήσεων, σε έννοιες όπως η περιβαλλοντική εκπαίδευση και η περμακουλτούρα, και στον τεχνολογικό εξοπλισμό που χρησιμοποιείται.

Ωστόσο, πριν από τον σχεδιασμό τέτοιων δραστηριοτήτων, οι οποίες θα περιληφθούν στο Κεφάλαιο 4 του Εγχειριδίου, οι εταίροι του έργου πραγματοποίησαν συνεντεύξεις με αγρο-επιχειρηματίες στην Κύπρο, το Βέλγιο και την Πορτογαλία. Οι στόχοι ήταν να συζητήσουν με τους επαγγελματίες του αγροτικού τομέα και να λάβουν πληροφορίες σχετικά με τις τρέχουσες λειτουργίες, τις



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

συνεργασίες και τις ανάγκες τους, ιδίως όσον αφορά τον τεχνολογικό εξοπλισμό και τον εξοπλισμό που σχετίζεται με το STEM. Στο επόμενο κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε μια συγκέντρωση των αποτελεσμάτων των συνεντεύξεων και θα προσδιορίσουμε τις βασικές ανάγκες των αγροτών στις τρεις χώρες του έργου.

Στο Κεφάλαιο 3 του Εγχειριδίου, θα εξετάσουμε λεπτομερώς γιατί είναι σημαντικό για τις οργανώσεις νεολαίας και τους νέους να αναπτύξουν συνεργασίες με τον γεωργικό τομέα. Τέλος, θα αναλύσουμε επίσης σε βάθος τους κύριους όρους που εμπίπτουν στο STEM, καθώς και την έννοια του μοντέλου Design Thinking και τον τρόπο με τον οποίο αυτά μπορούν να εφαρμοστούν στην έννοια της γεωργίας.

Στο τελευταίο και πέμπτο μέρος του Εγχειριδίου θα παρέχουμε μια διαδικτυακή βιβλιοθήκη χρήσιμου υλικού και πρόσθετων πηγών και ανατροφοδότησης των συμμετεχόντων, η οποία προέκυψε από την επιτόπια εφαρμογή των δραστηριοτήτων νεολαίας στις αγροτικές επιχειρήσεις.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ ΣΤΙΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ (ΒΕΛΓΙΟ, ΚΥΠΡΟΣ ΚΑΙ ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ)

2.1 Παρουσίαση των μελετών περιπτώσεων

Από την εμπειρία μας, ο πιο ενημερωμένος τρόπος για να κατανοήσουμε και να εντοπίσουμε τις τρέχουσες ανάγκες μιας ομάδας ανθρώπων είναι να έρθουμε σε άμεση επαφή μαζί τους, κατά προτίμηση στον τομέα λειτουργίας τους. Ως εκ τούτου, προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες των αγρο-επιχειρηματιών όσον αφορά τον πράσινο τεχνολογικό εξοπλισμό στο Βέλγιο, την Κύπρο και την Πορτογαλία, οι εταίροι του έργου πραγματοποίησαν συνεντεύξεις με ένα ή περισσότερα αγροκτήματα που εργάζονται με αγρο-οικολογικές μεθόδους. Ανάλογα με τους περιορισμούς στις μετακινήσεις που οφείλονται στο COVID-19 σε κάθε χώρα εκείνη τη στιγμή, ορισμένες από τις συνεντεύξεις έλαβαν χώρα μέσω διαδικτυακών ερωτηματολογίων, άλλες μέσω εικονικών συναντήσεων και μία επί τόπου σε ένα αγρόκτημα.

Ο Βέλγος εταίρος, Logopsycom, πήρε συνέντευξη από το βιολογικό αγρόκτημα «[La Ferme Bio du Petit Sart](#)» (“Homepage”, χ.η. α), το οποίο ιδρύθηκε το 2014 μαζί με το Foundation Generations.bio και βρίσκεται στο Grez-Doiceau (Επαρχία Μπραμπάντ της Βαλλωνίας). Εκτός από την εκτροφή αγελάδων Λιμουζίν, τη διαχείριση βιολογικών καλλιεργειών και την κηπουρική σπάνιων ή ξεχασμένων λαχανικών, η γεωργική επιχείρηση είναι επίσης ανοιχτή για τους επισκέπτες. Κατά συνέπεια, προσφέρει ένα ευρύ φάσμα εκπαιδευτικών, πολιτιστικών και ευαισθητοποιητικών δραστηριοτήτων, όπως εργαστήρια βιολογικής κηπουρικής, μαθήματα μαγειρικής, συνέδρια και προβολές ταινιών σχετικά με τη βιώσιμη ανάπτυξη. (Op Der Beek, 18 Μαΐου 2020, διαδικτυακή συνέντευξη).

Ο εταίρος από την Κύπρο CIP Citizens in Power, επισκέφθηκε το αγρόκτημα [Riverland Dairy Bio Farm](#) στην Κάμπια της Λευκωσίας για μια συζήτηση με τον ιδιοκτήτη και τον πρόεδρο της Κυπριακής Ένωσης Βιοκαλλιεργητών («Riverland Bio Farm», χ.η.). Ενώ η επιχείρηση ξεκίνησε αρχικά ως ένα αγρόκτημα με αιγοπρόβατα, με στόχο την παραγωγή βιολογικών γαλακτοκομικών προϊόντων, λαχανικών και



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

βοτάνων, μετατράπηκε σταδιακά σε ένα φιλικό προς τους επισκέπτες μέρος που επί του παρόντος είναι πλήρως προσβάσιμο στο κοινό. Ορισμένες από τις διαθέσιμες δραστηριότητες (πρακτικές, σε εσωτερικό χώρο και σε εξωτερικό χώρο) που απευθύνονται σε παιδιά, αλλά και σε επισκέπτες όλων των ηλικιών, είναι εκπαιδευτικά σεμινάρια για υγιεινή, οργανική και βιώσιμη διαβίωση και γεωργία, δραστηριότητες με βάση το αγρόκτημα όπως το να βγάζουν τα ζώα για βόσκηση, αθλητικές δραστηριότητες στη γύρω κοιλάδα, ευκαιρίες κάμπινγκ και ετήσια φεστιβάλ αγροκτήματος. Η επιχείρηση λειτουργεί με βάση τις αρχές της περμακουλτούρας, όπως με την επαναχρησιμοποίηση όλων των αποβλήτων, του νερού, τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την εκπομπή μηδενικού αποτυπώματος CO₂, έτσι ώστε να διατηρείται το περιβάλλον και να ασκείται περιορισμένη επίδραση σε αυτό. (Κυπριανού, 8 Μαΐου 2020, προσωπική συνέντευξη)



Σχήμα 2 - Αγρόκτημα Riverland bio farm



Σχήμα 3 - Αγρόκτημα Riverland bio farm



Σχήμα 4 - Αγρόκτημα Riverland bio farm

Ο δεύτερος εταίρος από την Κύπρο, το Κέντρο Κοινωνικής Καινοτομίας (CSI) προσέγγισε το «[Αγρόκτημα Υγεία](#)», το οποίο βρίσκεται στον Μαθιάτη της Λευκωσίας («Αρχική», χ.η.). Το όνομα προέρχεται από έναν συνδυασμό της αρχαίας ελληνικής λέξης για τη γη «γαία» και της σύγχρονης ελληνικής λέξης «υγεία» (Κωνσταντινίδης 12 Μαΐου 2020, διαδικτυακή συνέντευξη). Η εταιρεία βιολογικής γεωργίας ιδρύθηκε σύμφωνα με βιώσιμες γεωργικές πρακτικές και είναι περιβαλλοντικά υπεύθυνη. Οι

ιδιοκτήτες του αγροκτήματος έχουν ως στόχο να συμβάλουν στη διατήρηση της φύσης, στην παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας και στην έμπνευση νέων ανθρώπων ώστε να ακολουθήσουν τον τρόπο ζωής και την εργασία που προωθούν. Συγκεκριμένα, το αγρόκτημα ασχολείται με καλλιέργειες, καθώς και με την παραγωγή βιολογικών κοτόπουλων, βιολογικών αυγών, βιολογικού ελαιολάδου και βιολογικού μελιού. Παρόλο που επί του παρόντος δεν είναι ανοιχτό στο κοινό, το σχέδιο για το μέλλον είναι να καταστεί προσβάσιμο στους επισκέπτες.

Το τέταρτο μέλος της κοινοπραξίας, το CEPROF από την Πορτογαλία, πραγματοποίησε τρεις συνεντεύξεις με τοπικούς γεωργικούς φορείς, συγκεκριμένα με την Agriplanet, την Terracrua Design και την Cultibaga. Και οι τρεις επικεντρώνονται στην παραγωγή και στην παροχή υπηρεσιών σε άλλους φορείς στον γεωργικό τομέα.

Ξεκινώντας από την πρώτη επιχείρηση, [η Agriplanet](#) βρίσκεται στο Mogadouro της Μπραγκάνσα και επικεντρώνεται στην παροχή βιώσιμων γεωργικών λύσεων και εκπαιδευτικών υπηρεσιών στην περιοχή («Αρχική», χ.η.). Συγκεκριμένα, οι υπηρεσίες της περιλαμβάνουν τη φύτευση αμπέλων και διαφόρων οπωροφόρων δένδρων, τη διεξαγωγή αναλύσεων εδάφους, τις προετοιμασίες γης με τεχνολογικά προηγμένο εξοπλισμό, καθώς και τη διαβούλευση με άλλους αγρότες για τη χρήση πιο φιλικών προς το περιβάλλον και οικονομικά αποδοτικών μεθοδολογιών (Patrão, 8 Μαΐου 2020, διαδικτυακή συνέντευξη).

Η δεύτερη πορτογαλική επιχείρηση στην οποία πήραν συνέντευξη, [η Terracrua Design](#), βρίσκεται στην Odemira της Μπέχα και ειδικεύεται στον αναγεννητικό σχεδιασμό, στα ολιστικά συστήματα βόσκησης, στις προσεγγίσεις περμακουλτούρας και στον σχεδιασμό με βάση το σύστημα Keyline («Αρχική», χ.η.). Με το κοινό-στόχο της να είναι οι γεωργοί επιχειρηματίες σε οικολογικούς και αναγεννητικούς τομείς, η Terracrua Design προσφέρει συμβουλευτικές υπηρεσίες, υπηρεσίες σχεδιασμού και δομικού σχεδίου για αγροκτήματα και κτήματα με βάση χάρτες και τοπογραφικές έρευνες. Επίσης, συντονίζει την υλοποίηση, τη συντήρηση, την παρακολούθηση και τη διαχείριση των έργων που έχουν ανατεθεί σε αυτήν (Mamede Santos, 4 Μαΐου 2020, ηλεκτρονική συνέντευξη). Όλα τα παραπάνω πραγματοποιούνται σύμφωνα με μεθοδολογίες περμακουλτούρας, καθώς όπως εξηγεί ο ιδρυτής της εταιρείας: «Στην



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ουσία, η περμακουλτούρα είναι ένα είδος ιδέας ή φιλοσοφίας, κάπως εννοιολογικής, με τρεις ηθικές αρχές: τη φροντίδα της γης, τη φροντίδα των ανθρώπων και την κοινή χρήση των πόρων, με σκοπό να δουλεύουμε σε διάφορους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. [...] Προσπαθούμε να συνδυάσουμε τη μηχανική με την αρχιτεκτονική, με την τεχνική τοπίου, πάντα με βάση αυτούς τους τρεις πυλώνες που αποτελούν τις ηθικές μας αρχές.» (Mamede Santos, χ.η.).

Η τελευταία επιχείρηση στην οποία πήραν συνέντευξη, η [Cultibaga](#), βρίσκεται στη Santa Maria da Feira του Αβέιρο και επικεντρώνεται στην καλλιέργεια μικρών φρούτων, με έμφαση στην παραγωγή μύρτιλων με την υποστήριξη σύγχρονων τεχνολογικών καινοτομιών («Cultibaga - Cultivo de Mirtilos Lda», χ.η.). Παρά το γεγονός ότι η επιχείρηση δεν είναι ανοιχτή για τους επισκέπτες, αυτό είναι κάτι που θα ήθελαν να εξετάσουν για το μέλλον, καθώς φιλοξενούν ήδη εκπαιδευόμενους σε μαθήματα για νέους αγρότες (Nunes, 30 Απριλίου 2020, διαδικτυακή συνέντευξη).

2.2 Σύγκριση δεδομένων από τις αγροτικές επιχειρήσεις: διαφορές και ομοιότητες

Όπως ίσως διακρίνετε από την παρουσίαση των συνεντευξιζόμενων φορέων, ενώ από τη μία πλευρά κάθε μία από τις έξι επιχειρήσεις είναι μοναδική στον τρόπο δομής και λειτουργίας της, από την άλλη υπάρχουν αναλογίες όσον αφορά τη σχέση τους με κοινό, το όραμά τους για βιώσιμη και φιλική προς το περιβάλλον ανάπτυξη και τις αρχές που τις διαμορφώνουν. Για παράδειγμα, τόσο το κοινό-στόχος των επιχειρήσεων όσο και το πεδίο λειτουργιών τους ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό. Το κοινό-στόχος κυμαίνεται κυρίως από ειδικούς στον ίδιο τομέα και άλλους αγρότες (Cultibaga, Agriplanet) έως μια ευρύτερη προσέγγιση για το ευρύ κοινό (Αγρόκτημα Υγέα, Terracrua Design), σε παιδιά, οικογένειες και εκπαιδευτικούς φορείς (Riverland Dairy Bio Farm) ή ακόμη αποτελεί έναν συνδυασμό και των δύο (La Ferme Bio du Petit Sart). Όσον αφορά το πεδίο των λειτουργιών, έχουμε παραδείγματα όπως η Cultibaga, το Αγρόκτημα Υγέα και η Terracrua Design, τα οποία δραστηριοποιούνται στην παραγωγή αγαθών και την παροχή γεωργικών υπηρεσιών, ενώ άλλα όπως το Riverland Dairy Bio Farm, το La ferme du Petit Sart και η Agriplanet συνδυάζουν τα ανωτέρω με την προσφορά εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ταυτόχρονα, ένα από τα κοινά είναι ότι, παρόλο που δεν είναι όλα τα παραδείγματα γεωργικών επιχειρήσεων ανοιχτά για τους επισκέπτες, όλοι οι συνεντευξιζόμενοι εξέφρασαν ενδιαφέρον να επεκταθούν σε αυτόν τον τομέα μέσω συνεργασιών με οργανώσεις νεολαίας. Αυτό θα μπορούσε να σηματοδοτήσει μια αλλαγή στην παραδοσιακή σχέση μεταξύ παραγωγών και πελατών, υπό την έννοια ότι γίνεται πιο άμεση, με τους καταναλωτές να επιθυμούν να αποκτήσουν την εμπειρία εργασίας στο αγρόκτημα και με τους επιχειρηματίες να είναι πρόθυμοι να προσφέρουν αυτήν την ευκαιρία. Επιπροσθέτως, και οι έξι εταιρείες εργάζονται χρησιμοποιώντας βιώσιμες και φιλικές προς το περιβάλλον μεθοδολογίες, έχοντας ενσωματώσει αυτές τις προσεγγίσεις σε όλα τα επίπεδα παραγωγής και προωθώντας αυτές τις αξίες στους επισκέπτες τους. Στην πραγματικότητα, όταν ρωτήθηκαν σχετικά με τις αξίες και τις δεξιότητες που συναντώνται σε ένα αγρόκτημα και τις οποίες θα ήθελαν να ενσταλάξουν στους επισκέπτες τους, οι περισσότεροι συνεντευξιζόμενοι αναφέρθηκαν σε έναν συνδυασμό μεταξύ της διδασκαλίας της σημασίας της προσέγγισης της γεωργίας με βιώσιμο, συνειδητό τρόπο μαζί με τη διατήρηση της φύσης και τον σεβασμό για τα ζώα, και της απόκτησης εκπαίδευσης από πρώτο χέρι σε ένα αγρόκτημα.

Ένα άλλο ενδιαφέρον αποτέλεσμα που προέκυψε μέσω των συνεντεύξεων αφορά τον τρόπο με τον οποίο οι επιχειρήσεις προσεγγίζουν το κοινό-στόχο τους και παρουσιάζουν το έργο τους. Παρόλο που μερικές από τις γεωργικές επιχειρήσεις χρησιμοποιούν φυλλάδια και έντυπο υλικό, σήμερα, στην πλειοψηφία τους, οι δραστηριότητες διάδοσής τους λαμβάνουν χώρα μέσω των δικτύων κοινωνικών μέσων και/ή της ιστοσελίδας της εταιρείας, καθώς αυτές οι μεθοδολογίες καθιστούν τη λειτουργία τους πιο ορατή σε ένα ευρύτερο κοινό. Επομένως, αυτό είναι ενδεικτικό της επιρροής της τεχνολογίας σε όλες τις πτυχές των γεωργικών επιχειρήσεων και της ανάγκης του γεωργικού τομέα να προσαρμοστεί στις σύγχρονες εξελίξεις.

Παρ' όλα αυτά, δεν είναι το τμήμα μάρκετινγκ μιας γεωργικής επιχείρησης αυτό όπου η τεχνολογία είναι πιο χρήσιμη και σημαντική. Αντ' αυτού είναι το τμήμα παραγωγής, με τις έξι εταιρείες να αναφέρουν ότι χρησιμοποιούν κάποιο είδος τεχνολογικού εξοπλισμού στις καθημερινές τους εργασίες. Εν μέρει, ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται εξειδικεύεται ανάλογα με τις ανάγκες και τις επιχειρήσεις κάθε εταιρείας. Για παράδειγμα, το Riverland Dairy Bio Farm και το Αγρόκτημα Υγέα, οι μόνες δύο από τις έξι γεωργικές επιχειρήσεις που παράγουν βιολογικά αυγά,



χρησιμοποιούν ένα μηχάνημα ζύγισης, προσδιορισμού μεγέθους και συσκευασίας των αυγών. Συνολικά, ωστόσο, υπάρχει κάποιος τυποποιημένος εξοπλισμός που χρησιμοποιούν οι περισσότερες από αυτές, προκειμένου να μειώνουν τη χειρωνακτική εργασία, καθιστώντας τις καθημερινές εργασίες τους πιο αποτελεσματικές και την παραγωγή τους πιο πράσινη. Σε αυτόν περιλαμβάνονται χηματοουργικά και γεωργικά μηχανήματα, όπως τρακτέρ και θεριστικά μηχανήματα, μετεωρολογικοί σταθμοί που καταγράφουν μεταξύ άλλων την ταχύτητα και τη θερμοκρασία του ανέμου, ένα σύστημα άρδευσης, ένα σύστημα καταγραφής δεδομένων για την καταχώριση των παραπάνω πληροφοριών μαζί με τον απαραίτητο εξοπλισμό λογισμικού και υλικού, σταθμοί GPS και εξοπλισμός εξοικονόμησης ενέργειας και νερού, όπως δεξαμενές νερού ή φωτοβολταϊκοί συλλέκτες. Επιπλέον, για την παρακολούθηση του ζωικού κεφαλαίου, οι αγρότες τείνουν να χρησιμοποιούν μηχανήματα διανομής ζωοτροφών και μικροτσιπ.

2.3 Προσδιορισμός των αναγκών των αγροτικών επιχειρήσεων

Εκτός από το να ρωτήσουμε αυτές τις επιχειρήσεις ποιες τεχνολογικές καινοτομίες έχουν ήδη ενσωματώσει στις καθημερινές τους δραστηριότητες, τις ρωτήσαμε επίσης για επιπλέον εργαλεία που θα μπορούσαν να διευκολύνουν την εργασία τους και να την καταστήσουν πιο αποτελεσματική, φιλική προς το περιβάλλον και οικονομικά αποδοτική. Ορισμένες από τις ανάγκες αναφέρθηκαν τακτικά, ενώ άλλες ήταν πιο συγκεκριμένες, ανάλογα με τον τομέα εξειδίκευσης κάθε επιχείρησης.

Για παράδειγμα, η ανάγκη για ένα **κιτ παρακολούθησης του εδάφους** αναφέρθηκε από τουλάχιστον δύο εταίρους, καθώς ένα τέτοιο εργαλείο θα τους έδινε την ευκαιρία να παρακολουθούν την ποιότητα του εδάφους και τις απαιτήσεις του σε νερό και θρεπτικά συστατικά, τα οποία με τη σειρά τους μπορούν να είναι επωφελή για την ποιότητα των τροφίμων και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Ένα άλλο ζήτημα που προέκυψε ήταν η άρδευση. Ενώ δύο επιχειρήσεις ανέφεραν την αναγκαιότητα και την επακόλουθη ευκολία της διάθεσης **ενός αυτόματου συστήματος άρδευσης** που θα μπορούσε επίσης να λειτουργεί εξ αποστάσεως, ένας τρίτος συνεντευξιζόμενος επεσήμανε τη σημασία της **εξοικονόμησης νερού** και τα πιθανά οφέλη της συνειδητής εκμετάλλευσης των γύρω φυσικών πηγών νερού



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

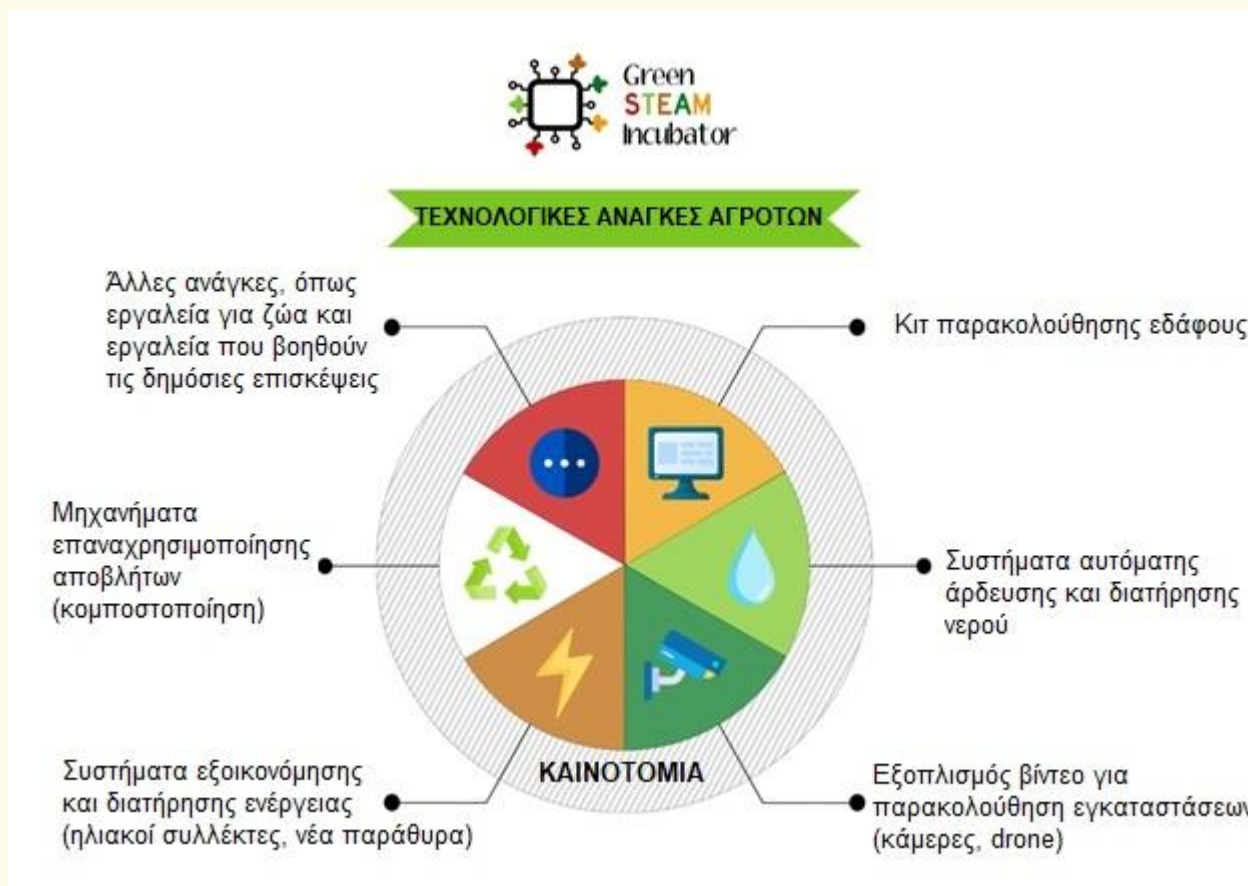
σε αντίθεση με το κόστος και περιβαλλοντικές ζημιές που προκαλούνται από τη γεώτρηση νερού. Εντούτοις, αφού υπογράμμισε τα έξοδα ενός τέτοιου εγχειρήματος, πρότεινε έργα όπως αυτό να υποστηρίζονται και να χρηματοδοτούνται από το κράτος και/ή τα υπερεθνικά ιδρύματα.

Ένα τρίτο εργαλείο που θα μπορούσε να διευκολύνει τους αγρο-επιχειρηματίες θα ήταν η εγκατάσταση κάποιου είδους **εξοπλισμού βίντεο για παρακολούθηση** των εγκαταστάσεων, των καλλιεργειών και των ζώων. Θα μπορούσε να είναι είτε κάμερες εγκατεστημένες στα υπόστεγα ζώων (για παράδειγμα για την παρακολούθηση των γεννήσεων), drone που πετούν πάνω από τα χωράφια για να επιβλέπουν τις καλλιέργειες ή κάμερες καταγραφής κίνησης, εξοπλισμένες με αισθητήρες για την παρακολούθηση της παρουσίας συγκεκριμένων εντόμων.

Δύο επιπλέον βασικά στοιχεία, τα οποία συνδέονται άμεσα με τη χρήση και τη διάθεση πόρων σε μια αγρο-επιχείρηση θα ήταν, πρώτον, **καινοτομίες όσον αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας και τη διατήρηση ενέργειας** που θα μπορούσαν να καταστήσουν μια γεωργική επιχείρηση αυτοβιώσιμη, όπως τριπλά τζάμια, αυτόματα συστήματα σκίασης, ηλιακοί θερμικοί συλλέκτες και δεύτερον, μηχανήματα **επαναχρησιμοποίησης αποβλήτων** σε οργανικό λίπασμα, όπως ένα μηχάνημα κομποστοποίησης για την επιτάχυνση της διαδικασίας κομποστοποίησης και ένα μηχάνημα διανομής ενώσεων εδάφους για τη διευκόλυνση της διανομής του λιπάσματος στα χωράφια.

Άλλες πιο συγκεκριμένες ανάγκες που συζητήθηκαν αφορούν σε **εργαλεία σχετικά με το ζωικό κεφάλαιο**, όπως ένα σύστημα παρακολούθησης της διαδικασίας αρμέγματος ή **εργαλεία που βοηθούν τις επισκέψεις του κοινού**, όπως μια πλατφόρμα εγγραφής και καταγραφής δεδομένων και εγκατεστημένες οθόνες (αφής) στα υπόστεγα για βοήθεια στις ξεναγήσεις και τη μετάδοση γνώσεων. Σε αυτή την κατεύθυνση, επισημάνθηκε από έναν από τους αγρο-επιχειρηματίες η ανάγκη σχεδιασμού και ανάπτυξης μιας διαδικτυακής πλατφόρμας για τη διάδοση εκπαιδευτικού υλικού, ως χρήσιμο εργαλείο για τη διαμόρφωση και την προώθηση των ανοιχτών για το κοινό δραστηριοτήτων τους.





Σχήμα 5 -Σύνοψη των τεχνολογικών αναγκών των συνεντευξιζόμενων αγροτικών επιχειρήσεων

Ένα συμπέρασμα που θα μπορούσε να εξαχθεί από τα ανωτέρω είναι ότι οι αγρο-επιχειρηματίες εκτιμούν την ενσωμάτωση τεχνολογικών καινοτομιών στον γεωργικό τομέα, στο σημείο που να εξαρτώνται ακόμη και από αυτές για να επιτύχουν τα τρέχοντα πρότυπα παραγωγής και ποιότητας. Ταυτόχρονα, το σχετικά χαμηλό εισόδημα των αγροτών σε αντίθεση με το κόστος του σύγχρονου εξοπλισμού, όταν συνδυάζεται με περιορισμένη κυβερνητική υποστήριξη για πιο φιλικές προς το περιβάλλον λύσεις, όπως έχει εκφραστεί από ορισμένους ερωτηθέντες, μπορεί να τους εμποδίζει να επενδύουν σε τέτοια εγχειρήματα. Όπως επεσήμανε ο κ. Κωνσταντινίδης, ο ιδιοκτήτης του Αγροκτήματος Υγέα, «Τα νέα μηχανήματα είναι πάντα χρήσιμα, αλλά τώρα όλα τα μηχανήματα είναι πολύ περίπλοκα και έχουν τεράστιο κόστος.» (Κωνσταντινίδης, 12 Μαΐου 2020, διαδικτυακή συνέντευξη).

Αφού προσδιορίσαμε τις βασικές ανάγκες των έξι αγροτικών επιχειρήσεων, στόχος μας μέσω του έργου «Green STEAM Incubator» είναι να διευκολύνουμε τις επιχειρήσεις να τις φέρουν στο φως, να εκπαιδεύσουν τους νέους σχετικά με αυτές προσφέροντας την τεχνική τεχνογνωσία για την αντιμετώπισή τους και ακόμη και να

αναλάβουμε τη δημιουργία κάποιου εξοπλισμού από μόνοι μας σε μεταγενέστερο στάδιο του έργου. Πρώτον όμως, ας διερευνήσουμε λίγο βαθύτερα γιατί η ανάπτυξη συνεργασιών μεταξύ οργανώσεων νεολαίας, νέων και γεωργικών επιχειρήσεων είναι ζωτικής σημασίας για το μέλλον της ανθρωπότητας, αναλύοντας ορισμένες από τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι αγρότες σήμερα, καθώς και τη σχέση μεταξύ του γεωργικού τομέα και άλλων.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

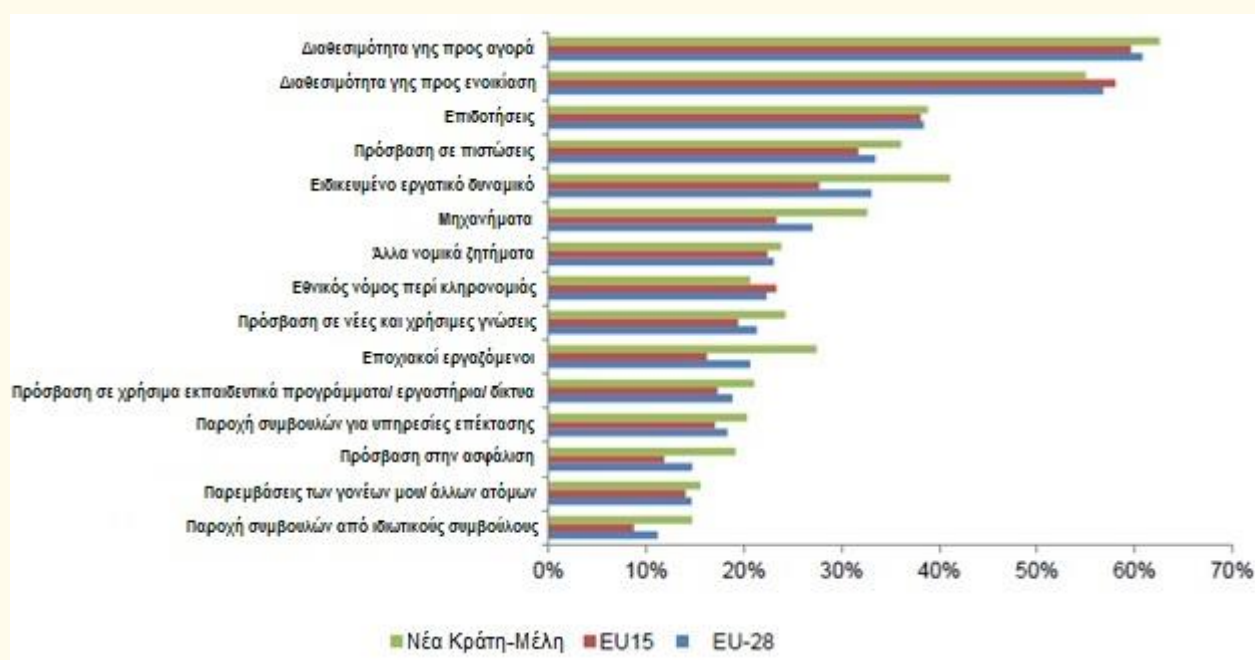
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΟΡΓΑΝΩΣΕΩΝ ΝΕΟΛΑΙΑΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

3.1 Η ανάγκη ανάπτυξης συνεργατικών πλαισίων

Προκλήσεις για τους νέους αγρότες

Όπως αναφέραμε στο Κεφάλαιο 1, σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat το 2016, οι αγρότες ηλικίας κάτω των 40 ετών διαχειρίζονται μόνο το 11% όλων των γεωργικών εκμεταλλεύσεων στην ΕΕ (Eurostat, 2018a). Αυτό δείχνει ότι η ενθάρρυνση περισσότερων νέων να αναλογιστούν τη μελλοντική τους σταδιοδρομία στον τομέα της καλλιέργειας και της γεωργίας αποτελεί σημαντική πρόκληση.

Για να προσδιοριστούν καλύτερα οι ανάγκες των νέων αγροτών το 2015, η ΕΕ πραγματοποίησε έρευνα σε περισσότερους από 2.000 αγρότες κάτω των 40 ετών (Eurostat, 2018a). Τα ευρήματα από την έρευνα έδειξαν ότι η ομάδα αντιμετωπίζει πολλές προκλήσεις στο ξεκίνημα της επαγγελματικής τους πορείας.



Σχήμα 6 - Γενικές ανάγκες των νέων αγροτών στην ΕΕ (Ecoyrs et al., 2015, σελ.13)

Μετά τις σπουδές τους, οι απόφοιτοι αγρονομίας συνήθως δεν διαθέτουν σημαντικό χρηματικό ποσό για την απόκτηση γης, μηχανημάτων, τεχνολογιών, παραγγελιών

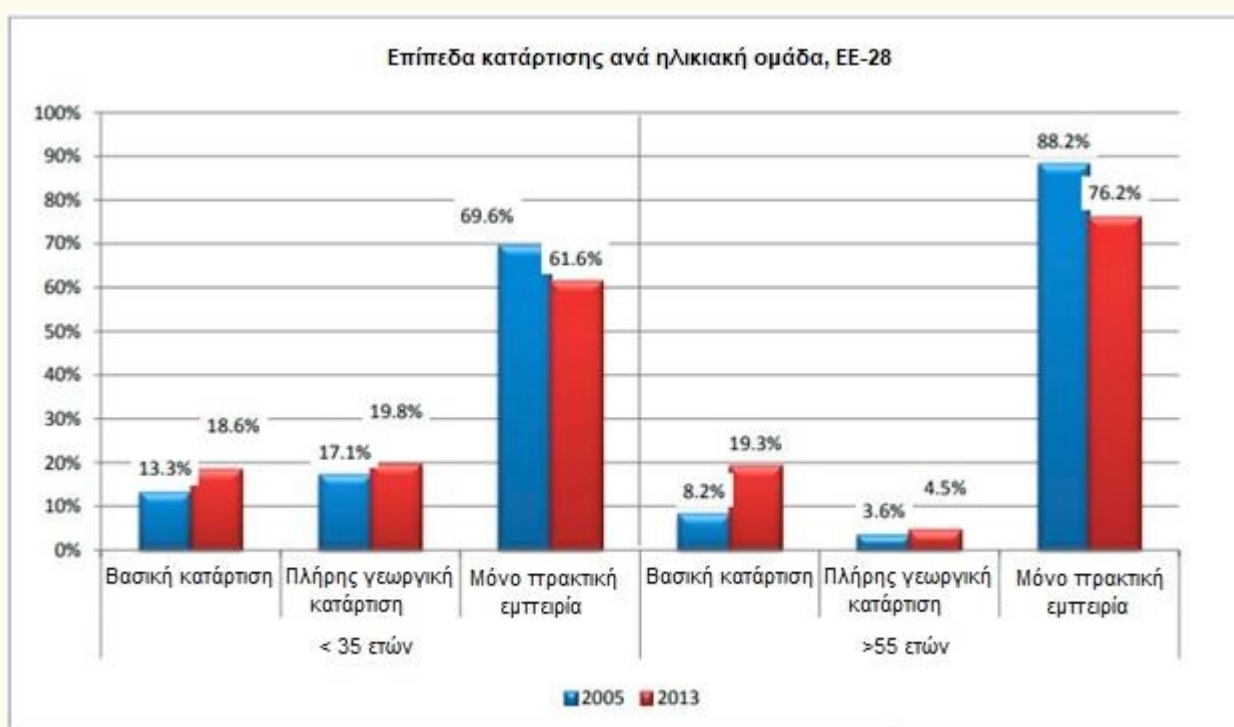


Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

αγοράς ή απαραίτητων θρεπτικών συστατικών. Δεν διαθέτουν επίσης την αξιοπιστία που απαιτείται για ένα τραπεζικό δάνειο. Όπως φαίνεται στα ανωτέρω ευρήματα, μεταξύ των πιο βασικών αναγκών των αγροτών είναι η ποιοτική εργασία, τα μηχανήματα, η πρόσβαση σε νέες και χρήσιμες γνώσεις, καθώς και η πρόσβαση σε χρήσιμα εκπαιδευτικά προγράμματα, εργαστήρια και δίκτυα. Όπως μπορεί να παρατηρηθεί στο κατωτέρω διάγραμμα, μεταξύ 2005 και 2013 το μέρος των αγροτών με βασική ή πλήρη κατάρτιση αυξήθηκε και στις δύο ηλικιακές ομάδες, αλλά σε γενικές γραμμές, το 62% των νεότερων αγροτών εξακολουθούν να έχουν μόνο πρακτική εμπειρία.



Σχήμα 7 - Επίπεδα κατάρτισης ανά ηλικιακή ομάδα, ΕΕ-28 (Unit Farm Economics: DG Agriculture and Rural Development, 2017, σελ.7)

Πράγματι, για τον εξοπλισμό της επόμενης γενιάς αγροτών ώστε να αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις του 21ου αιώνα, όπως η κλιματική αλλαγή, η έλλειψη τροφίμων, η διαχείριση των αποβλήτων και η κατανομή νερού, υπάρχει ανάγκη για εκπαιδευτικό υλικό που μπορεί να βοηθήσει τη νέα γενιά αγροτών. Το έργο Green STEAM Incubator, έχοντας εντοπίσει ορισμένες από τις αδυναμίες του γεωργικού τομέα στην Ευρώπη, φιλοδοξεί να καλύψει ορισμένα από αυτά τα κενά.

Η ισχύς εν τη ενώσει



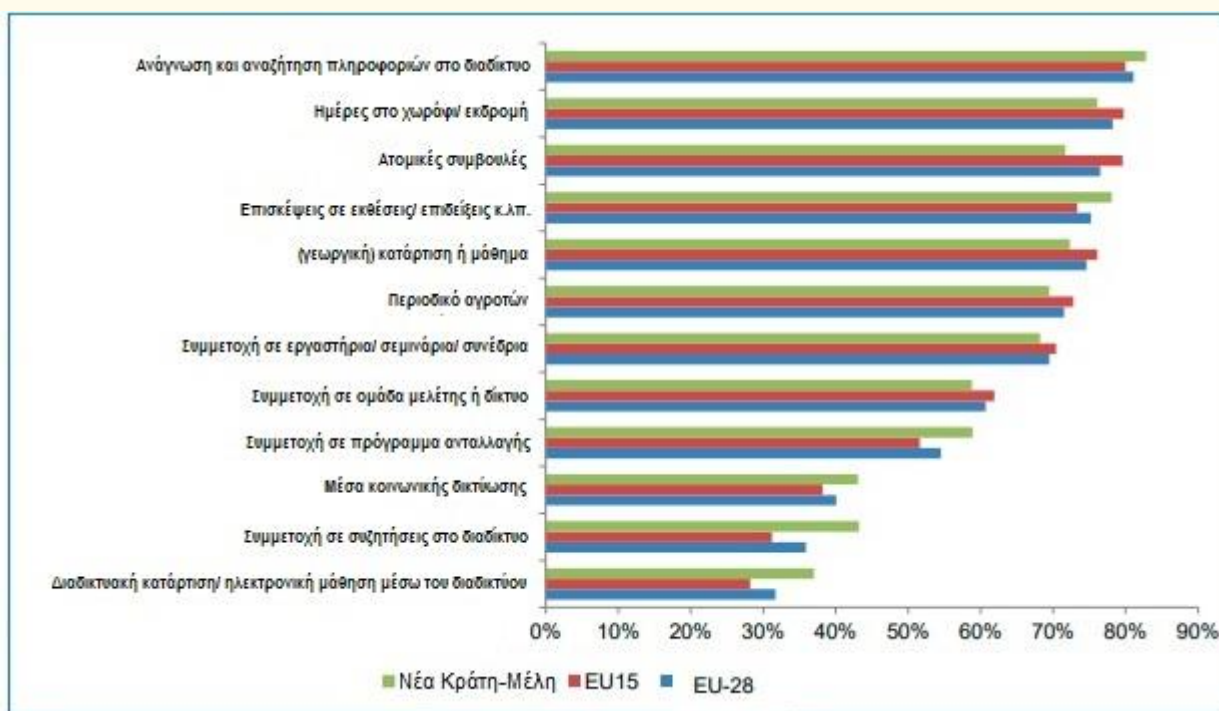
Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Καθώς ο παγκόσμιος πληθυσμός συνεχίζει να αυξάνεται παράλληλα με την εξερεύνηση των φυσικών πόρων, υπάρχει αυξανόμενη ευθύνη του γεωργικού τομέα να ανταποκριθεί στη ζήτηση προμήθειας τροφίμων. Η επίτευξη αυτού του στόχου είναι κοινή ευθύνη όλων, επομένως η πορεία προς διατομεακή συνεργασία και λύσεις είναι αναπόφευκτη. Και η περίφημη φράση «κανένας άνθρωπος δεν είναι νησί» υπογραμμίζει την ιδέα ότι οι άνθρωποι πρέπει να είναι μέρος μιας κοινότητας προκειμένου να ευημερήσουν, η απομόνωση δεν ωφελεί σε τίποτα.

Η γεωργική καινοτομία μπορεί να ενισχυθεί φέρνοντας κοντά διαφορετικές ομάδες ανθρώπων, με την παροχή ενός χώρου για ανταλλαγή εμπειριών, ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών και συζήτηση σχετικά με τα ζητήματα που αντιμετωπίζει κάθε άτομο. Παρόλο που ζούμε στην εποχή όπου το διαδίκτυο είναι μία από τις κύριες πηγές πληροφοριών για τους νέους αγρότες, δεν υπάρχει τίποτα που να μπορεί να αντικαταστήσει μια πρακτική εμπειρία. Όπως δείχνουν τα στοιχεία από την προαναφερθείσα έρευνα της ΕΕ, περισσότερο από το 70% των νεαρών αγροτών που ερωτήθηκαν αναφέρουν ως κύρια πηγή γνώσης επισκέψεις/ εκθέσεις/ εργαστήρια και μαθήματα σε αγροκτήματα.



Σχήμα 8 - Ποσοστό των ερωτηθέντων νεαρών αγροτών που χρησιμοποιούν τις κατωτέρω γνώσεις

(Ecoys et al., 2015, σελ. 19)



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ο καθορισμός ενός πλαισίου και η παροχή έμπνευσης σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας συνεργατικών σχέσεων μεταξύ οργανώσεων νεολαίας, σχετικών ενδιαφερόμενων φορέων και αγροτικών επιχειρήσεων βρίσκεται στην καρδιά των στόχων του έργου Green STEAM. Με τον σχεδιασμό και την παροχή των ενοτήτων «Μικροελεγκτές» και «Τρισδιάστατη Μοντελοποίηση», οι συνεργάτες των Εργαστηρίων Νεολαίας (εκκολαπτήρια) επιτρέπουν στους συμμετέχοντες να αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με τον σχεδιασμό και την προώθηση ολιστικών λύσεων υψηλής τεχνολογίας για βιώσιμες κοινότητες.

Καθώς ένας από τους στόχους της Κοινής Γεωργικής Πολιτικής (ΚΓΠ) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής είναι να αυξήσει την ανταγωνιστικότητα ενεργοποιώντας την παραγωγικότητα, αυτή η συγχώνευση μεταξύ τεχνολογίας και γεωργίας βοηθά τους αγρότες να μεγιστοποιήσουν την παραγωγή, ελαχιστοποιώντας παράλληλα το κόστος και την εξάντληση πόρων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, χ.η.). Αυτές οι νέες προκλήσεις δημιουργούν νέες ευκαιρίες και παρέχουν χώρο για αλληλεπίδραση μεταξύ νέων αγροτών, επιστημόνων, παραγωγών και εμπειρογνομόνων σε θέματα τεχνολογίας, επιτρέποντας κατ' αυτόν τον τρόπο την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων για την αντιμετώπιση πρακτικών αναγκών.

3.2 Εκπαιδευτικό πρόγραμμα STEM

Αφού παρουσιάσαμε το πλαίσιο βάσει του οποίου αναπτύχθηκε το έργο και την αναγκαιότητα του έργου, ήρθε η ώρα να αναλύσουμε τις βασικές έννοιες στις οποίες βασίζεται το Green STEAM Incubator!

Τι είναι η εκπαίδευση STEM;

Πρώτα απ' όλα, το STEM είναι ένα ακρωνύμιο (Science, Technology, Engineering, Mathematics) που σημαίνει «επιστήμη, τεχνολογία, μηχανική και μαθηματικά». Αφορά το σύνολο αυτών των τομέων και τις συνδεδεμένες δεξιότητες και γνώσεις, οι οποίες είναι ευρέως περιζήτητες στην επαγγελματική σκηνή.

Με την ακαδημαϊκή έννοια, το STEM μπορεί επίσης να ορίσει τη συνδυασμένη διεπιστημονική προσέγγιση σε όλους αυτούς τους κλάδους μέσω ενός διασυνδεδεμένου εκπαιδευτικού προγράμματος που βασίζεται σε πραγματικές



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



εφαρμογές. Η εκπαίδευση STEM είναι επομένως η προσέγγιση που συνδυάζει όλους αυτούς τους ακαδημαϊκούς τομείς· την επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά, σε μια συνεκτική και διασυνδεδεμένη εκμάθηση.

Ενώ η ζήτηση για τα πεδία STEM αυξάνεται συνεχώς στο επαγγελματικό επίπεδο, οι μαθητές παρουσιάζουν μια αυξανόμενη τάση να γυρίζουν την πλάτη τους στα μαθήματα αυτά στο σχολείο για πολλά χρόνια. Πρόσφατες μελέτες PISA (ΟΟΣΑ, 2018) έδειξαν ότι το εκπαιδευτικό σύστημα της ΕΕ εξακολουθεί να είναι ανεπαρκές στον τομέα STEM. Οι Ευρωπαίοι μαθητές με χαμηλή επίδοση στα μαθηματικά ανέρχονται στο 22,4%, ενώ όσοι έχουν χαμηλή απόδοση στις επιστήμες είναι στο 21,6%. Ως αποτέλεσμα, ένας στους πέντε νέους στην Ευρώπη δεν διαθέτει τις βασικές δεξιότητες που απαιτούνται για πολλές πολύτιμες θέσεις εργασίας στην τρέχουσα οικονομία μας. Παρά το γεγονός ότι μόνο 4 χώρες της ΕΕ όσον αφορά την επιστήμη και 3 χώρες όσον αφορά τα μαθηματικά (συμπεριλαμβανομένης της Φινλανδίας, η οποία είναι ακριβώς στο σημείο αναφοράς) έχουν χαμηλότερη επίτευξη από το σημείο αναφοράς του 15% που καθορίζεται από την ΕΕ, το πρόβλημα της επίτευξης ενός βασικού επιπέδου STEM εξακολουθεί να είναι καθοριστικής και διεθνικής σημασίας. Προτάσεις όπως «Δεν είμαι καλός στα μαθηματικά» ή «Δεν θα χρησιμοποιήσουμε ποτέ τίποτα απ' όλα αυτά, έχουμε το Google» γίνονται όλο και πιο κοινές στις σχολικές αίθουσες.

Αναφέρονται ποικίλοι λόγοι για αυτό το φαινόμενο. Η αυξημένη πολυπλοκότητα των μαθημάτων STEM και τα υψηλότερα πρότυπα που απαιτούνται σε νεαρή ηλικία δύνανται να είναι μέρος αυτού, αλλά αρκετοί μελετητές, όπως ο Pr Kouider Ben-Naoum, δηλώνουν ότι το πρόβλημα έγκειται στην απουσία συγκεκριμενοποίησης αυτών των μαθημάτων και στην ακαδημαϊκή προσέγγιση που επί του παρόντος βασίζεται κυρίως στη θεωρία και κατηγοριοποιείται. Μια ένδειξη αυτού είναι η ξαφνική μείωση του ενδιαφέροντος για τα μαθήματα STEM που προκύπτει συνήθως στο γυμνάσιο, όταν τα μαθήματα αποκτούν πολυπλοκότητα, γίνονται ακόμη πιο θεωρητικά και χάνουν σε συγκεκριμένες εφαρμογές που παρουσιάζονται στην τάξη. Ως αντίδραση σε αυτήν τη μείωση του ενδιαφέροντος, οι κυβερνήσεις και τα ευρωπαϊκά ιδρύματα αποφάσισαν να ξεκινήσουν πρωτοβουλίες για την ενίσχυση της εκπαίδευσης STEM. τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο. Παραδείγματα:



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η **STEM Alliance** φέρνει σε επαφή βιομηχανίες, υπουργεία παιδείας και εκπαιδευτικούς φορείς ώστε να εμπνεύσει την επόμενη γενιά ερευνητών και επαγγελματιών του κλάδου στον τομέα STEM.



Σχήμα 9 - Λογότυπο Stem Alliance (Αρχική σελίδα, χ.η. b)

Το **Scientix** είναι ένα ευρωπαϊκό δίκτυο για άτομα που εργάζονται στον επιστημονικό τομέα της εκπαίδευσης, το οποίο βοηθά στη δημιουργία μιας ροής πληροφοριών για όλες τις νέες εξελίξεις που λαμβάνουν χώρα στον τομέα STEM και παρέχει μια βάση δεδομένων των πόρων.



Σχήμα 10 - Λογότυπο Scientix (Αρχική σελίδα, χ.η. c)

Αυτές οι πρωτοβουλίες βασίζονται στη συνδυασμένη προσέγγιση STEM που στοχεύει στη διασύνδεση των διαφόρων τομέων, προκειμένου να διευρυνθεί το πλαίσιο και να τονωθεί το ενδιαφέρον για τα θέματα με την επίδειξη της εφαρμογής των διαφόρων θεμάτων σε άλλους τομείς και σε πραγματικές καταστάσεις.

Γιατί είναι τόσο σημαντική η εκπαίδευση STEM;

Σε έναν κόσμο όπου οι επιστημονικές εξελίξεις προχωρούν με αυξανόμενο ρυθμό και στον οποίο η τεχνολογία, η επιστήμη, η μηχανική και τα μαθηματικά είναι τόσο σημαντικά για μια σημερινή σταδιοδρομία, υπάρχει μια αυξανόμενη ανάγκη για εργατικό δυναμικό με εξειδίκευση STEM. Έως το 2025 προβλέπονται περίπου 7 εκατομμύρια θέσεις εργασίας (EMPL Committee Study, 2015). Ωστόσο, η μείωση του ενδιαφέροντος για το STEM οδηγεί στην αποθάρρυνση των μαθητών και στην αποτυχία αυτών που ακολουθούν ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα με κατεύθυνση STEM στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, όπως φαίνεται στα προαναφερθέντα αποτελέσματα PISA. Η εκπαίδευση STEM είναι σημαντική, όχι μόνο για την ώθηση των μαθητών σε σταδιοδρομίες STEM, αλλά και για την παροχή ενός ολοκληρωμένου τρόπου διδασκαλίας που στην πραγματικότητα προάγει ένα ευρύ φάσμα ικανοτήτων όπως:

- επίλυση προβλημάτων



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- δημιουργικότητα
- κριτική ανάλυση
- ομαδική δουλειά
- ανεξάρτητη σκέψη
- πρωτοβουλία
- επικοινωνία
- ψηφιακή μάρφωση

καθώς και κριτική σκέψη, δεξιότητες έρευνας, επιστημονικές πρακτικές, δεξιότητες επιχειρηματολογίας, δεξιότητες μοντελοποίησης, κριτική σκέψη και σκέψη ανώτερης τάξης, κριτική διάθεση και άλλα.

Δεδομένου ότι τα περισσότερα μαθήματα σήμερα βασίζονται στην έρευνα, οι μαθητές προσαρμόζονται πολύ περισσότερο στην επίλυση προβλημάτων ζωής, στο να σκέφτονται δημιουργικά και να έχουν σφαιρική άποψη. Η εκπαίδευση STEM στοχεύει περισσότερο στην ενεργητική μάθηση παρά στην παθητική μάθηση. Πολλές ακαδημαϊκές εργασίες και παγκόσμιες εκθέσεις, όπως η «Εκπαίδευση στο γνωστικό αντικείμενο των Μαθηματικών στην Ευρώπη: Κοινές Προκλήσεις και Εθνικές Πολιτικές» από το δίκτυο Eurydice (2011), επισημαίνουν τη σημασία του κινήτρου και της δέσμευσης των εκπαιδευόμενων. Για παράδειγμα, ένας αρχιτέκτονας χρειάζεται καθημερινά την επιστήμη, τα μαθηματικά, την τεχνολογία και τη μηχανική για τη δημιουργία βιώσιμων κτιρίων. Η συνδυασμένη προσέγγιση της εκπαίδευσης STEM δείχνει στους μαθητές πώς όλοι αυτοί οι κλάδοι δεν είναι ξεχωριστοί, αλλά συμπληρώνουν και υποστηρίζουν ο ένας τον άλλον σε πολλές πραγματικές καταστάσεις.

Τέλος, η εκπαίδευση STEM στοχεύει στην ενθάρρυνση μαθητών που τείνουν να αποθαρρύνονται για την επιδίωξη μιας σταδιοδρομίας STEM, όπως εκείνοι που προέρχονται από μειονεκτικό οικονομικό υπόβαθρο ή μαθητές με συγκεκριμένες μαθησιακές διαταραχές. Υπάρχει επίσης ένας μεγάλος αριθμός πρωτοβουλιών για την ενθάρρυνση των γυναικών να ενταχθούν στην βιομηχανία STEM. Όπως δείχνουν τα δεδομένα της Eurostat (2019), το 2017 από τους 17,6 εκατομμύρια επιστήμονες και μηχανικούς στην ΕΕ, το 59% ήταν άνδρες και το 41% γυναίκες.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Σχήμα 11 - Επιστήμονες και μηχανικοί στην ΕΕ (Eurostat, 2019b)

Πώς σχετίζεται το STEM με τη γεωργία;

Ο τομέας της γεωργίας επιτρέπει μια πληθώρα διασυνδέσεων μεταξύ του εκπαιδευτικού προγράμματος STEM. Σύμφωνα με το Oxford Languages Dictionary, η γεωργία είναι «η γεωργική επιστήμη ή η πρακτική, συμπεριλαμβανομένης της καλλιέργειας του εδάφους για την ανάπτυξη καλλιεργειών και της εκτροφής ζώων για την παροχή τροφής, μαλλιού και άλλων προϊόντων». (αναφέρεται στο Education WA, 2019). Πώς σχετίζεται όμως αυτό με το STEM; Ας διαπαιδαγωγηθούμε μέσω της μάθησης και ας δούμε πως όλα τα θέματα STEM συνδέονται με τη γεωργία.

Επιστήμη

Η επιστήμη είναι ένας κλάδος που συγκεντρώνει αρκετούς υποκλάδους, όπως, μεταξύ άλλων, η φυσική, η χημεία, η βιολογία και η διατροφή. Εδώ, ο κλάδος που θα προσεγγιστεί πρώτα είναι η βιολογία, που σημαίνει η μελέτη των ζωντανών οργανισμών (Science Direct, 2019). Η γεωργία είναι βασικά η επιστήμη της καλλιέργειας φυτών και της εκτροφής ζώων, με το όραμα της παραγωγής βρώσιμων φυτών και ζώων ή φυτών και ζώων που μπορούν να χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο σε διάφορους τομείς· για παράδειγμα, στη διατροφή αλλά και σε φαρμακευτικά προϊόντα, στη βιομηχανία της αρωματοποιίας, στον ενεργειακό τομέα, στα καλλυντικά προϊόντα, ή ακόμα και σε κατασκευές (ξύλο).

- Η **βιολογία** είναι απαραίτητη για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο εξελίσσονται οι στοχευόμενοι οργανισμοί, των αναγκών τους και της διαδικασίας παραγωγής τους.
- Η **χημεία** είναι η μελέτη της ύλης και της σύνθεσής της, η οποία απαιτείται επίσης στη γεωργία, τόσο για τη μεγιστοποίηση της παραγωγής της όσο και

για την κατανόηση των βασικών βιολογικών διαδικασιών, όπως η φωτοσύνθεση για τα φυτά, η κομποστοποίηση και η σύνθεση του εδάφους.

- Η **φυσική**, η μελέτη της ύλης, της κίνησης και της ενέργειας, συμμετέχει επίσης στη χαρτογράφηση των χωραφιών και έχει επίγνωση των παραγόντων βαρύτητας και της δυναμικής του νερού, προκειμένου να υπάρχει η καλύτερη απόδοση στην καλλιέργεια φυτών ή στην εγκατάσταση ενός συστήματος καλλιέργειας.

Τεχνολογία:

Σήμερα, κάθε τομέας έχει τη δική του ανάγκη για τεχνολογία, χωρίς να αποτελεί εξαίρεση η γεωργία. Τα μηχανήματα είναι ένα από τα κλειδιά της μαζικής παραγωγής που χρειαζόμαστε όσον αφορά τα τρόφιμα, λόγω του υπερπληθυσμού του πλανήτη. Επιπλέον, η τεχνολογία χρησιμοποιείται σήμερα για την παρακολούθηση των χωραφιών, και στην έρευνα, για την εύρεση φυτών που είναι πιο ανθεκτικά και πιο παραγωγικά. Ορισμένα φυτά είναι ακόμη και τροποποιημένα με μηχανική, ή αντίστροφη μηχανική, είτε για τη δημιουργία μιας ποικιλίας, είτε για την επαναφορά μιας παλιάς ποικιλίας.

Μηχανική:

Όπως προαναφέρθηκε, τα φυτά μπορούν να τροποποιούνται με τη συμβολή της μηχανικής ή της αντίστροφης μηχανικής, αλλά δεν είναι μόνο αυτό. Η μηχανική είναι χρήσιμη στην αλυσίδα παραγωγής και στη δημιουργία της δομής του γεωργικού συστήματος. Υπάρχει ένας συγκεκριμένος κλάδος της γεωργίας που ονομάζεται **γεωργική μηχανική** ο οποίος ασχολείται με «τον σχεδιασμό γεωργικών μηχανημάτων, τον σχεδιασμό της αποστράγγισης των αγροκτημάτων, τη διαχείριση του εδάφους και τον έλεγχο των διαβρώσεων, την παροχή νερού και την άρδευση, την ηλεκτροδότηση αγροτικών περιοχών και την επεξεργασία αγροτικών προϊόντων (Webster, 2020). Χρησιμοποιεί όλες τις πτυχές της φυσικής και τις σχεδιάζει σε σύνθετα γεωργικά συστήματα τα οποία εξετάζονται με γνώμονα την αποτελεσματικότητα.

Μαθηματικά:

Τα μαθηματικά δεν είναι μόνο χρήσιμα σε άλλους κλάδους, αλλά μπορούν επίσης να είναι απαραίτητα όσον αφορά τη γεωργία. Πράγματι, τα μαθηματικά χρειάζονται



ακόμη και με απλούς τρόπους, όπως στον υπολογισμό του τετραγωνικού πλάτους μιας έκτασης γης που σκοπεύουμε να φυτέψουμε. Επιπροσθέτως, τα μαθηματικά χρειάζονται στις περιπτώσεις διεξαγωγής υπολογισμών παραγωγής, είτε πρόκειται για τις ανάγκες ποτίσματος ανά τετραγωνικό μέτρο, τις ανάγκες λιπάσματος ανά τετραγωνικό μέτρο, τον χρόνο και τους πόρους που απαιτούνται ανά κιλό παραγωγής κ.λπ. Τα μαθηματικά συμμετέχουν επίσης με μια πληθώρα τρόπων σε όλους τους προηγούμενους κλάδους: στην επιστήμη, την τεχνολογία και τη μηχανική.

Όλοι αυτοί οι κλάδοι εισάγονται στον τομέα της γεωργίας και είναι εδραιωμένοι σε συγκεκριμένες εφαρμογές. Η γεωργία μας επιτρέπει να εμβαθύνουμε σε συγκεκριμένες εφαρμογές STEM, αλλά και να αγγίξουμε τις έννοιες της βιωσιμότητας, της ευαισθητοποίησης για το κλίμα και να καταδείξουμε την ανάγκη για δημιουργικές σκέψεις και επιλύσεις προβλημάτων.

Ο τομέας της γεωργίας είναι ένας ιδανικός χώρος για να κατανοήσουμε τη διασύνδεση των θεμάτων STEM και τη σημασία τους στη σημερινή κοινωνία. Ας εμβαθύνουμε στις κύριες έννοιες που μπορούν να επιτρέψουν αυτόν τον συσχετισμό.

ΕΠΙΣΤΗΜΗ

Περιβαλλοντική διατήρηση και βιωσιμότητα

Στόχος της περιβαλλοντικής διατήρησης είναι να διατηρηθεί το εύθραυστο οικοσύστημα στο οποίο ζούμε από τη ρύπανση και την υποβάθμιση και την εξαφάνιση ειδών (Ramanik P., Sharma D.K., Maity A., 2014). Οι λόγοι πίσω από τη σύντηξη της περιβαλλοντικής διατήρησης και της βιωσιμότητας είναι η διατήρηση των φυσικών πόρων και η ανάπτυξη εναλλακτικών πηγών ενέργειας με έναν πιο ενεργειακά αποδοτικό και προστατευτικό τρόπο. Η βιώσιμη ανάπτυξη ενθαρρύνει έργα που μπορούν να μειώσουν τις επιπτώσεις (περιβαλλοντικές, οικονομικές), αλλά μερικές φορές είναι πιο δύσκολο να διατηρήσουμε τα πράγματα ισορροπημένα. Σήμερα, το πιο σοβαρό ζήτημα είναι ότι η αυξανόμενη εκβιομηχάνιση της κοινωνίας μας υπονομεύει τα περισσότερα εγχειρήματα περιβαλλοντικής βιωσιμότητας (Conserve Energy Future, 2020).



Με την αυξανόμενη συνειδητοποίηση των περιβαλλοντικών ζημιών που προκαλούνται από την εντατική καλλιέργεια, οι ακαδημαϊκοί συμφωνούν ότι η οικολογική γεωργία πρέπει να αποτελέσει προτεραιότητα. Συνιστώνται ανεπιφύλακτα πιο φιλικές προς το περιβάλλον και βιώσιμες γεωργικές λύσεις για την πρόληψη μελλοντικών ζημιών. **Οι κορυφαίες 5 βιώσιμες και φιλικές προς το περιβάλλον πρακτικές γεωργίας είναι:**

- Περμακουλτούρα
- Υδατοπονία και υδροπονία
- Χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- Αμειψισπορά και πολυκαλλιέργειες
- Δενδροφύτευση για την αύξηση της απόδοσης των καλλιεργειών.

Για να αποτραπεί η αναπόφευκτη λειψυδρία, είναι απαραίτητη μια πιο αποτελεσματική διαχείριση των υδάτων στη γεωργία. Σύντομα, οι αγρότες θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν το νερό της βροχής εντελώς και αποτελεσματικά με την πρακτική του συντηρητικού οργώματος, με τακτικό ξεβοτάνισμα και κατασκευή φυτικών φραγμών και χωμάτινων φραγμάτων (Socratic, 2018). Γύρω από τα χωράφια θα πρέπει επίσης να αναφυτεύονται δέντρα, θάμνοι και θαμνοφράχτες. Πρέπει να ληφθεί υπόψη η τοπογραφία, προκειμένου να αξιοποιηθεί η φυσική κατανομή των γαιών.

Σύμφωνα με τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών, οι γυναίκες αποτελούν το 43% του αγροτικού εργατικού δυναμικού (FAO, 2020), αλλά λόγω της περιορισμένης πρόσβασης σε εργαλεία, γη και υπηρεσίες, παράγουν λιγότερα ανά μονάδα γης σε σχέση με τους άνδρες. Επομένως, είναι σημαντικό να επενδύσουμε στην εκπαίδευση και την υποστήριξή τους.

Οι υπεύθυνοι πολιτικών μεταρρυθμίσεων θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τη γνώση και τις προτεινόμενες λύσεις των ατόμων που εργάζονται καθημερινά στον τομέα της γεωργίας. Μερικές φορές, ο συνεχώς εξελισσόμενος τρόπος ζωής που τείνουμε να έχουμε θα πρέπει να επιβραδύνεται, ώστε να δίνεται χώρος σε παλαιότερες πρακτικές που σέβονται περισσότερο το περιβάλλον. Με την επιλογή φυσικών προς το περιβάλλον τεχνικών, οι φυσικοί πόροι θα μπορούσαν να προστατευτούν σε μακροπρόθεσμη βάση.



Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Τόσο στις αστικές όσο και στις αγροτικές περιοχές, καθώς και στις αναπτυσσόμενες και τις βιομηχανικές χώρες, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχει γίνει όλο και πιο σημαντική. Η ανάγκη για βιώσιμη ενεργειακή ανάπτυξη αυξάνεται σε όλον τον κόσμο. Αυτό πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα, ιδίως ενόψει των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη χρήση ορυκτών καυσίμων. (EDF Energy, χ.η.)

Δεν είναι όλες οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εγγενώς μη ρυπογόνες. Ωστόσο, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορεί σχεδόν σίγουρα να προσφέρει ένα καθαρότερο και πιο βιώσιμο ενεργειακό σύστημα. Ο εξοπλισμός μικρής κλίμακας που απαιτείται συχνά μειώνει τον χρόνο από τον αρχικό σχεδιασμό έως τη λειτουργία, επιτρέποντας μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα για την αντιμετώπιση απρόβλεπτων αλλαγών στη ζήτηση ενέργειας. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να υλοποιούνται ανάλογα με το κλίμα της χώρας στην οποία σχεδιάζεται να εφαρμοστούν. Για παράδειγμα, στην Κύπρο, η ηλιακή ενέργεια είναι κατάλληλη για τη βιώσιμη ενεργειακή ανάπτυξη.

Οι πιο δημοφιλείς ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σήμερα είναι (WikiHow, 2020):

- Ηλιακή ενέργεια
- Αιολική ενέργεια
- Υδραυλική ενέργεια
- Ενέργεια βιομάζας
- Γεωθερμική ενέργεια



Σχήμα 12 - Τύποι ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Avrat et al., 2019)

Η βιώσιμη γεωργία περιλαμβάνει τη χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας (Duval, 2017). Οι ηλιακοί συλλέκτες μπορούν να χρησιμοποιούνται για τη λειτουργία συστημάτων άντλησης και θέρμανσης. Επιπρόσθετα, η υδροηλεκτρική ενέργεια από ποτάμια ύδατα μπορεί να χρησιμοποιείται για διάφορα γεωργικά μηχανήματα. Η εισαγωγή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη γεωργική διαδικασία μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερα αποτελέσματα και λιγότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις διατηρώντας παράλληλα το χαμηλό κόστος παραγωγής.

Σύστημα Keyline

Στη δεκαετία του 1950, ο Αυστραλός αγρότης και μηχανικός P. A. Yeomans εφηύρε και ανέπτυξε το σύστημα Keyline design μέσω πολλών λογοτεχνικών έργων. Περιέγραψε ένα σύστημα με ενισχυμένο περίγραμμα της γης για τον έλεγχο της απορροής των βροχοπτώσεων και για να καταστεί δυνατή η ταχεία άρδευση, χωρίς την ανάγκη για κατασκευή αναβαθμών. (Possible Media, 2015)

Αυτή η τεχνική τοπίου, επομένως, συνίσταται στη βελτιστοποίηση της χρήσης υδάτινων πόρων ενός αγροτεμαχίου με τη χρήση φυσικών τοπογραφικών χαρακτηριστικών και διατάξεων τεχνητής ροής μέσω γραμμών οριοθέτησης.

Τα φράγματα άρδευσης μπορούν να δημιουργούνται και να εξοπλίζονται με συστήματα αγωγών που επιτρέπουν την άρδευση βαρύτητας, αποθεμάτων υδάτων και νερού αυλής. Τα διαβαθμισμένα κανάλια γης μπορούν να συνδέονται μεταξύ

τους ώστε να διευρύνουν τις λεκάνες απορροής των μεγάλων φραγμάτων, να διατηρούν το ύψος του νερού και να μεταφέρουν την απορροή βροχοπτώσεων στις πιο αποτελεσματικές περιοχές υψηλών φραγμάτων. Οι δρόμοι ακολουθούν και τις κορυφογραμμές και τα κανάλια νερού για να διευκολύνουν τη διαδρομή σε όλη την έκταση. (Crkeyline, χ.η.)

Ο David Holmgren χρησιμοποίησε την ιδέα του Yeoman στη δημιουργία των δικών του αρχών για την περμακουλτούρα και το σχεδιασμό βιώσιμων ανθρώπινων οικισμών και βιολογικών αγροκτημάτων. («Permaculture», 2020)

Η διαχείριση νερού Keyline έχει τη δυνατότητα να βελτιώνει την αποδοτικότητα του νερού οποιουδήποτε συστήματος παραγωγής. Οι εφαρμογές μπορούν να περιλαμβάνουν («Keyline system», 2020):

- βοσκότοπους για ζώα & κτηνοτροφικές καλλιέργειες
- σχέδιο αγροδασοπονίας και δασοκομίας
- σχέδιο οπωρών
- σχέδιο δασοβοσκότοπου
- σχέδιο καλλιέργειας σε λωρίδες
- ετήσια παραγωγή λαχανικών
- οικολογική αποκατάσταση
- σχεδιασμό & διαχείριση λεκανών απορροής
- πολεοδομικό σχεδιασμό (νέες εξελίξεις)

Σε όλα τα μεγάλα οικοσυστήματα έχουν εφαρμοστεί τεχνικές εκρίζωσης υπέδαφους και αγροδασοπονίας. Έχουν εφαρμοστεί σε πολλούς διαφορετικούς παραγωγούς.

Ακολουθούν μερικά παραδείγματα μεταξύ πολλών: Στην Αυστραλία υπάρχει ένα σχέδιο αγροδασοπονίας με βάση το σύστημα Keyline. Στη Σουηδία υπάρχει ένα αγρόκτημα εμπνευσμένο από το σύστημα Keyline (Ridgedale Permaculture, χ.η.). Η επιφανειακή κατεργασία του εδάφους με βάση το σύστημα Keyline λαμβάνει χώρα κάθε χρόνο στο πλαίσιο ενός συστήματος διαχείρισης νερού στο Ουισκόνσιν των Ηνωμένων Πολιτειών. Ένα αγρόκτημα στην Οαχάκα του Μεξικού εμπνευσμένο από το σύστημα Keyline περιλαμβάνει πολυετή φυτά, εμπορεύσιμες καλλιέργειες και ζώα.





Σχήμα 13 - Η επιφανειακή κατεργασία του εδάφους με βάση το σύστημα Keyline λαμβάνει χώρα κάθε χρόνο στο πλαίσιο ενός συστήματος διαχείρισης νερού (Crkeyline, χ.η.)

Βιολογική γεωργία και βιολογική καλλιέργεια

Η βιολογική καλλιέργεια είναι μια γεωργική μέθοδος που στοχεύει στην παροχή τροφίμων με τη χρήση φυσικών ουσιών και διαδικασιών (FAO, 2018). Αυτό υποδηλώνει ότι η βιολογική γεωργία τείνει να έχει περιορισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, επειδή προωθεί:

- την υπεύθυνη χρήση ενέργειας και φυσικών πόρων,
- τη διατήρηση της βιοποικιλότητας,
- τη διατήρηση των περιφερειακών οικολογικών ισορροπιών,
- την ενίσχυση της γονιμότητας του εδάφους,
- τη διατήρηση της ποιότητας του νερού.

Επιπροσθέτως, οι κανόνες βιολογικής γεωργίας υποστηρίζουν ένα υψηλό επίπεδο ορθής διαβίωσης των ζώων και απαιτούν από τους αγρότες να ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες συμπεριφορικές ανάγκες των ζώων.



Σχήμα 14 - Βιολογικός τομέας στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018α)

Οι κανονισμοί της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη βιολογική γεωργία έχουν σχεδιαστεί ώστε να παρέχουν μια σαφή δομή για την παραγωγή βιολογικών προϊόντων σε ολόκληρη την ΕΕ. Αυτό γίνεται για να ικανοποιήσουν τη ζήτηση των καταναλωτών για αξιόπιστα βιολογικά προϊόντα, παρέχοντας παράλληλα μια δίκαιη αγορά για παραγωγούς, διανομείς και εμπόρους. (HortDaily, 2019)

Διάφοροι τρόποι παραγωγής έχουν τεθεί σε εφαρμογή από τους αγρότες, οι οποίοι ανησυχούν για την ευημερία των οικογενειών τους και την τρέχουσα γεωργική οικονομία. Η βιολογική γεωργία είναι ένα μέσο ενίσχυσης της επισιτιστικής ασφάλειας και μείωσης του κόστους. Όλο και περισσότεροι αυτοδύναμοι αγρότες χρησιμοποιούν άμεσους διαύλους για τη διανομή βιολογικών και μη βιολογικών προϊόντων στους καταναλωτές.

Περμακουλτούρα και διαφορές με τη βιολογική καλλιέργεια

Ενώ η βιολογική καλλιέργεια προωθεί τη χρήση των φυσικών λιπασμάτων, έτσι ώστε τα απόβλητα από τα φυτά να μετατρέπονται σε τρόφιμα (λίπασμα) για άλλα φυτά, η περμακουλτούρα όχι μόνο χρησιμοποιεί πρακτικές βιολογικής γεωργίας, αλλά προχωρά επίσης ένα βήμα παραπέρα. Είναι ένα σύνολο πρακτικών που δημιουργεί έναν τρόπο ζωής με λιγότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Η περμακουλτούρα είναι μια μέθοδος παραγωγής τροφίμων που αποσκοπεί στη μίμηση της φύσης και εφαρμόζει φυσικές αρχές, όπως η διατήρηση του εδάφους και του νερού, το λιγότερο όργωμα και πιο περίτεχνοι τρόποι φύτευσης. Το γεγονός ότι

αφήνει τα λαχανικά και τα φυτά να μεγαλώνουν σε ένα σύστημα που μοιάζει με τα φυσικά οικοσυστήματα, σχεδιασμένο ώστε να μειώνει τις σπατάλες των πόρων και να αυξάνει την αποδοτικότητα της παραγωγής, καθιστά την περμακουλτούρα ένα πραγματικό πλεονέκτημα για τη μελλοντική γεωργική τεχνική. Η περμακουλτούρα επαναφέρει επίσης τα απόβλητα του καταναλωτή στον κύκλο παραγωγής και φέρνει τα τρόφιμα απευθείας στις πλησιέστερες περιοχές, αποτρέποντας τη σπατάλη ενέργειας στη διαδικασία μεταφοράς. (Permaculture Vision, 2018)

Οι συνήθεις πρακτικές της περμακουλτούρας είναι:

- **Αγροδοασοπονία** - ένα σύστημα ελέγχου της γης στο οποίο ενσωματώνονται δέντρα ή οι θάμνοι ανάμεσα σε καλλιέργειες ή βοσκοτόπους.
- **Hügelkultur** - μια κηπευτική μέθοδος αναχωμάτων φύτευσης από αποσυντεθειμένα κομμάτια ξύλου και άλλα κομποστοποιήσιμα φυτικά υλικά με τη μορφή βιομάζας για τον σχηματισμό μιας ανυψωμένης κλίνης.
- **Φυσικές κατασκευές** - χρήση μιας σειράς δομικών συστημάτων και υλικών που δίνουν έμφαση στη βιωσιμότητα.
- **Συλλογή όμβριων υδάτων** - η συλλογή και αποθήκευση της βροχής, αντί να αφήνεται να ρέει.
- **Εδαφοκάλυψη σε στρώματα** - μια μέθοδος ψυχρής κομποστοποίησης που προσπαθεί να μιμηθεί τη φυσική διαδικασία δημιουργίας εδάφους στη φύση.
- **Βόσκηση** - μια γεωργική πρακτική που επιτρέπει στα ζώα να καταναλώνουν βλάστηση σε εξωτερικούς χώρους για να μετατρέπουν το χορτάρι και άλλες ζωτροφές σε ζωικά προϊόντα, συχνά σε γη ακατάλληλη για καλλιέργειες.
- **Keyline design** - μία τεχνική τοπίου για τη μεγιστοποίηση της επωφελούς χρήσης των υδάτινων πόρων ενός τμήματος γης.
- **Διαχείριση οπωροφόρων δένδρων**
- **Θαλάσσια περμακουλτούρα** - μια μορφή γεωργίας που αναδημιουργεί τον οικότοπο των δασών άλγης και άλλων οικοσυστημάτων σε παράκτια και υπεράκτια ωκεάνια περιβάλλοντα.

Βιοποικιλότητα

Η βιοποικιλότητα είναι η ποικιλότητα των ζωντανών οργανισμών πάσης προελεύσεως, συμπεριλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, των χερσαίων, θαλάσσιων και άλλων υδρόβιων οικοσυστημάτων και των και οικολογικών συμπλεγμάτων, των



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

οποίων αποτελούν μέρος· περιλαμβάνεται η ποικιλομορφία μεταξύ των ίδιων των ειδών και μεταξύ των ειδών και των οικοσυστημάτων (Convention sur la diversité biologique, 2004).

Αυτή η συνεχής βιολογική ποικιλότητα επιτρέπει στους ζωντανούς οργανισμούς να προσαρμόζονται σε παραλλαγές των οικολογικών συνθηκών ή των σχέσεων με άλλους οργανισμούς. Οι διαδικασίες φυσικής επιλογής επιτρέπουν την επιβίωση και την αναπαραγωγή μεμονωμένων οργανισμών που προσαρμόζονται περισσότερο στο περιβάλλον.

Η βιοποικιλότητα παίζει σημαντικό ρόλο στις λειτουργίες του οικοσυστήματος που παρέχουν υπηρεσίες υποστήριξης, παροχής, ρύθμισης (π.χ. θρεπτικά συστατικά, κύκλος του νερού, διαμόρφωση εδάφους, αντίσταση, επικοινωνία, ρύθμιση του κλίματος, καθώς και έλεγχος παρασίτων και ρύπανσης). Η τοπική ή λειτουργική εξαφάνιση ή η μείωση των πληθυσμών σε σημείο που δεν συμβάλλουν πλέον στη λειτουργία του οικοσυστήματος, μπορεί να έχει δραματικές επιπτώσεις στις υπηρεσίες του οικοσυστήματος (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018b).

Διατήρηση οικοτόπων

Η διατήρηση των οικοτόπων είναι η πρακτική της προστασίας, αποκατάστασης των οικοτόπων και πρόληψης της εξαφάνισης, του κατακερματισμού ή της μείωσης της κατανομής των ειδών. Αποτελεί προτεραιότητα για πολλές ομάδες που δραστηριοποιούνται στην προστασία του περιβάλλοντος σε όλο τον κόσμο, και η διατήρηση της βιοποικιλότητας είναι ένα βασικό ζήτημα στη διατήρηση των οικοτόπων. Αυτό με τη σειρά του θέτει το ζήτημα της παγκόσμιας επισιτιστικής ασφάλειας. Υπάρχουν ενδείξεις ότι η διάβρωση των γενετικών πόρων των γεωργικών φυτών και ζώων επιταχύνεται και η γενετική ομοιότητα των γεωργικών φυτών και ζώων αυξάνεται, το οποίο σημαίνει ότι αυξάνεται ο κίνδυνος απώλειας τροφίμων σε περίπτωση σημαντικών επιδημιών (Green Facts, 2020). Οι πιο σημαντικές οργανώσεις προστασίας που λειτουργούν επί του παρόντος είναι οι εξής: Η Nature Conservancy, το Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση (WWF), η Rare Conservation και άλλες οργανώσεις. Ορισμένες από τις λύσεις που προτείνονται από αυτές τις οργανώσεις για τη διατήρηση της ποικιλομορφίας των φυτών για σκοπούς επισιτιστικής ασφάλειας είναι ένας συνδυασμός τραπεζών σπόρων και διατήρησης οικοτόπων.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Για να βοηθήσουν τους γεωργούς να κατανοήσουν τι διακυβεύεται και για να καταστήσουν την έννοια εφαρμόσιμη στις εκμεταλλεύσεις τους, ορισμένες ευρωπαϊκές οργανώσεις ανέλαβαν να παρέχουν συμβουλευτικές υπηρεσίες για τη διατήρηση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων με βάση τη συνεργασία και την αμοιβαία μάθηση. Ο αγρότης και η συμβουλευτική ομάδα ξεκινούν διάλογο και διεξάγουν ανάλυση της κατάστασης ολόκληρου του αγροκτήματος και του περιβάλλοντος τοπίου.

Ορισμένες από τις λύσεις που πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι η χρήση μερικών λιβαδιών που είναι πλούσια σε είδη για την εκτροφή βοοειδών· η αποτελεσματικότερη διαχείριση των εκτάσεων με πρότυπα βιώσιμης βόσκησης και με σεβασμό στη βιοποικιλότητα και των οικοσυστημάτων συγκεκριμένων περιοχών (π.χ. έντομα, θηλαστικά, λουλούδια)· επίσης, η δημιουργία ετικετών που προωθούν τέτοιες πρωτοβουλίες και ενθαρρύνουν τους καταναλωτές να αναλάβουν δράση κατά την κατανάλωσή τους («Habitat Conservation», 2020).

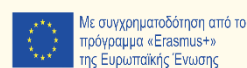
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Όπως αναλύθηκε ανωτέρω, η γεωργία έχει εξαιρετική σημασία για τη ζωή των ανθρώπων, καθώς είναι μια από τις κύριες πηγές τροφίμων και πρώτων υλών. Η γεωργία έχει υποστεί πολλές αλλαγές με την πάροδο των ετών. Σήμερα, βρίσκεται στην εποχή της τεχνολογικής και ψηφιακής επανάστασης. Οι τεχνολογικές εξελίξεις στη γεωργία κατέστησαν δυνατή την αντιμετώπιση των υφιστάμενων δυσκολιών που προκαλεί η έλλειψη ανθρώπινου δυναμικού και, ταυτόχρονα, επέτρεψαν την αύξηση της παραγωγικότητας (Gondchawan & Kawitkan, 2016) (Jawad et al., 2017).

Τα τελευταία χρόνια, η ανθρώπινη προσέγγιση στη γεωργία υπήρξε μία από τις αιτίες της ρύπανσης των υδάτων και της διάβρωσης του εδάφους, κυρίως λόγω της χρήσης φυτοφαρμάκων και χημικών λιπασμάτων. Επομένως, μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις για τη γεωργία είναι η βιώσιμη χρήση των πόρων. Με άλλα λόγια, η γεωργική παραγωγή πρέπει να παράγει τις σωστές ποσότητες τη σωστή στιγμή και με τη χρήση ελεγχόμενων πόρων κατάλληλων για κάθε καλλιέργεια, όπως η ποσότητα νερού που απαιτείται για την αποφυγή σπατάλης. Για την επίτευξη του στόχου της βιωσιμότητας και της διατήρησης του περιβάλλοντος η γεωργία έπρεπε να καταφύγει στην τεχνολογία (Gondchawan & Kawitkan, 2016) (Jawad et al., 2017).



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Η γεωργία ακριβείας χρησιμοποιεί τις πλέον εξελιγμένες τεχνολογίες για να παρακολουθεί και να ενεργεί στις καλλιέργειες προκειμένου να επιτυγχάνει λύσεις στα ακόλουθα προβλήματα: μείωση της χρήσης φυτοφαρμάκων και χημικών λιπασμάτων· μείωση του οικολογικού αποτυπώματος· αύξηση της ποσότητας και της ποιότητας της παραγωγής· μείωση του κόστους παραγωγής· διασφάλιση πληροφοριών για τις καλλιέργειες (Gondchawan & Kawitkan, 2016) (Jawad et al., 2017).

Για να επιτευχθούν οι στόχοι που περιγράφονται ανωτέρω, χρησιμοποιούνται **συστήματα ασύρματου δικτύου** – συγκεκριμένα, **Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS)** και το **Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού Θέσης (GPS)** –, αυτοματοποίηση και τεχνολογίες **Διαδικτύου των πραγμάτων (IoT)**, μικροελεγκτές και τρισδιάστατη μοντελοποίηση, ή τρισδιάστατη μοντελοποίηση.

Το **GIS** είναι μια εφαρμογή που μας επιτρέπει να συσχετίζουμε έννοιες όπως τις χωρικές πληροφορίες με τις αλφαριθμητικές πληροφορίες (Tristany & Coelho, 2003). Στη γεωργία, τα GIS χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο για τον σχεδιασμό και τη διαχείριση σε δύο διαφορετικά επίπεδα: σε περιφερειακό επίπεδο και σε επίπεδο γεωργικής εκμετάλλευσης· μπορούν να χρησιμοποιούνται για εργασίες όπως για τη διαχείριση των περιμέτρων άρδευσης, για χάρτες του γεωργικού δυναμικού, για μελέτες και έργα διαχείρισης αγροτεμαχίων και αγροκτημάτων (AJAP/Agri-Ciência, 2004). Η χρήση τους είναι ζωτικής σημασίας, δεδομένου ότι οι περισσότερες από τις τεχνολογίες που χρησιμεύουν ως βάση για τα συστήματα αυτά χρειάζονται γεωαναφορικές πληροφορίες και είναι σε θέση να αποθηκεύουν, να αναλύουν και να παρουσιάζουν πληροφορίες (AJAP/Agri-Ciência, 2004). Στην πραγματικότητα, είναι η ενσωμάτωση του GIS με άλλες τεχνολογίες, όπως το GPS, που καθιστά δυνατή τη δημιουργία μιας σύνθετης δομής δεδομένων, η οποία υποστηρίζει τα περισσότερα από τα τεχνολογικά συστήματα που εφαρμόζονται στη γεωργία.

Το **GPS** είναι ένα σύστημα εντοπισμού θέσης που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της θέσης ενός αντικειμένου στην επιφάνεια της γης ή στον αέρα. Χρησιμοποιείται στη γεωργία επειδή, για παράδειγμα, έχει τη λειτουργία του προσδιορισμού της χωρικής μεταβλητότητας μιας καλλιέργειας (AJAP/Agri-Ciência,



2004). Το GPS χωρίζεται σε δύο διακριτές συνιστώσες: ένα δορυφορικό σύστημα και έναν δέκτη σήματος στον χρήστη (AJAP/Agri-Ciência, 2004).

Το **IoT** ορίζεται από το Internet Society ως «η έκταση της συνδεσιμότητας του δικτύου και της υπολογιστικής ισχύος για αντικείμενα, συσκευές, αισθητήρες και άλλα προϊόντα τεχνολογίας που συνήθως δεν θεωρούνται υπολογιστές» (Centro Nacional de Cibersegurança PORTUGAL, 2017). Το IoT «περιέχει όλες τις συσκευές και τα αντικείμενα που έχουν τη δυνατότητα να συνδέονται μόνιμα στο διαδίκτυο, να μπορούν να αναγνωρίζονται στο δίκτυο και να επικοινωνούν μεταξύ τους» (Centro Nacional de Cibersegurança ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ, 2017).

Εκτός από τις τεχνολογίες που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο, **οι μικροελεγκτές και η τρισδιάστατη μοντελοποίηση** είναι σημαντικά εργαλεία για τη σημερινή γεωργία, καθώς βοηθούν στον αυτοματισμό και την εκτύπωση εξατομικευμένων γεωργικών εργαλείων, και επειδή αποτελούν ουσιαστικό συστατικό της μεθοδολογίας του Green STEAM Incubator. Ας καταλάβουμε από τι αποτελούνται.

Ένας **μικροελεγκτής** είναι ένας μικροσκοπικός υπολογιστής ο οποίος εμπεριέχει ένα ενιαίο ολοκληρωμένο κύκλωμα με έναν πυρήνα επεξεργαστή, μνήμη και προγραμματιζόμενα περιφερειακά εισόδου και εξόδου. Η μνήμη προγραμματισμού μπορεί να είναι RAM, φλας NOR ή ROM, η οποία συχνά περιλαμβάνεται στο τσιπ. Οι μικροελεγκτές χρησιμοποιούνται ευρέως στον τεχνολογικό εξοπλισμό, για παράδειγμα, για την παρακολούθηση των καιρικών συνθηκών.

Από την άλλη πλευρά, **η τρισδιάστατη μοντελοποίηση** αποτελείται από τη μαθηματική αναπαράσταση ενός αντικειμένου το οποίο μπορεί να είναι έμψυχο ή άψυχο, μέσω εξειδικευμένου λογισμικού. Στη γεωργία, η τρισδιάστατη μοντελοποίηση χρησιμοποιείται στην ανακατασκευή των φυτών σε 3D, επιτρέποντας την κατανόηση των χαρακτηριστικών των φυτών, την ανίχνευση ασθενειών, την αξιολόγηση της ποιότητας της καλλιέργειας και τη διαφοροποίηση μεταξύ ζιζανίων και φυτών (Centro Nacional de Cibersegurança PORTUGAL, 2017).

Η γεωργία ακριβείας βασίζεται στην ανάλυση του περιβάλλοντος καλλιέργειας χρησιμοποιώντας, μεταξύ άλλων, αισθητήρες θερμοκρασίας, υγρασίας και αγωγιμότητας. Αυτοί χρησιμοποιούνται για τη λήψη πληροφοριών σχετικά με τις μεταβλητές σε διαφορετικές εκτάσεις καλλιέργειας. Μετά τη συγκέντρωση όλων των



πληροφοριών ο γεωργός μπορεί να αποφασίσει τι μέτρα πρέπει να λάβει, δηλαδή να κατανοήσει ποιες είναι οι πραγματικές ανάγκες των καλλιεργειών και να ενεργήσει αναλόγως, όπως να αυξήσει ή να μειώσει το πότισμα των καλλιεργειών και να εφαρμόσει λίπασμα ανάλογα με τα θρεπτικά συστατικά που λείπουν στο έδαφος. Η δράση σύμφωνα με τις ανάγκες των καλλιεργειών επιτρέπει τη βιώσιμη χρήση των πόρων και την αποφυγή περιττής χρήσης των πόρων (Gondchawan & Kawitkan, 2016) (Jawad et al., 2017).

Στις επόμενες σελίδες θα αναλύσουμε τη σημασία και τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιείται η τεχνολογία στη γεωργία και την κτηνοτροφία, δηλαδή μέσω καινοτόμων εργαλείων όπως παρακολούθηση θερμοκρασίας και καιρού, παρακολούθηση εδάφους, συστήματα καταγραφής δεδομένων (λογισμικό), χρωματουργικά και γεωργικά μηχανήματα, μηχανήματα κομποστοποίησης και κατανομής εδάφους, αυτόματα συστήματα άρδευσης, συστήματα συλλογής ενέργειας και νερού καθώς και εργαλεία κτηνοτροφίας.

Παρακολούθηση θερμοκρασίας και καιρού

Πρώτα απ' όλα, θα αναλύσουμε τη σημασία των καιρικών συνθηκών για τις καλλιέργειες. Οι κατάλληλες καιρικές συνθήκες για μια καλλιέργεια της επιτρέπουν να αναπτυχθεί με υγιή τρόπο και με τις αναμενόμενες αποδόσεις. Για την ανάπτυξη ενός φυτού είναι υψίστης σημασίας η θερμοκρασία περιβάλλοντος να μην είναι πολύ διαφορετική από τη θερμοκρασία της ρίζας του φυτού. Διαφορετικά, το φυτό γίνεται ασθενέστερο και δύναται να προκύψει μερική ή ακόμη και ολική πτώση των φύλλων. Με άλλα λόγια, η παρακολούθηση της θερμοκρασίας καθιστά δυνατή την κατανόηση των θερμικών αναγκών των καλλιεργειών ώστε αναπτυχθούν καταλλήλως, τόσο από άποψη ποιότητας όσο και ποσότητας. Υπάρχουν διάφοροι τύποι εξοπλισμού για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας (Novais, 2015).

Υπάρχει η απλή ψηφιακή οθόνη, η οποία είναι συνήθως εξοπλισμένη με έναν αισθητήρα γρήγορης απόκρισης, ικανό να διασφαλίζει τη συμμόρφωση με τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας και ενεργειακής απόδοσης. Η ένδειξη αυτού του τύπου αισθητήρα σταθεροποιείται γρήγορα μετά την εισαγωγή του. Η οθόνη παρακολούθησης θερμοκρασίας διαθέτει αισθητήρες γρήγορης απόκρισης, οι οποίοι μπορούν να παράγουν γρήγορα ενδείξεις, μια σειρά εναλλακτικών αισθητήρων, οι οποίοι επιτρέπουν τη δημιουργία ενός πλήρους συστήματος παρακολούθησης και,

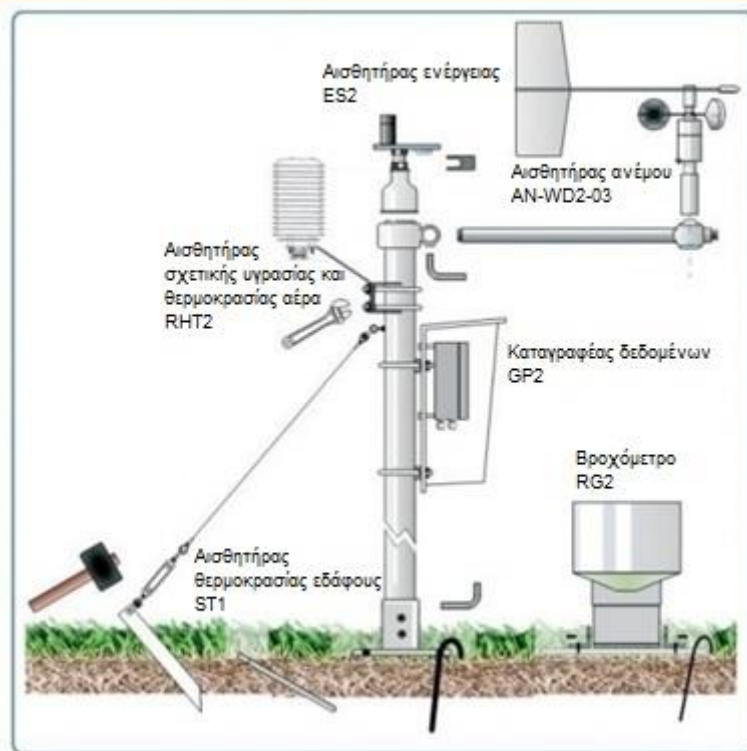


τέλος, έναν σύνδεσμο ζεύξης, ο οποίος έχει τη λειτουργία της αποτροπής τυχαίας αποσύνδεσης κατά τη χρήση.

Ένας άλλος εξοπλισμός για την ασύρματη παρακολούθηση της θερμοκρασίας είναι ένα σύστημα που ονομάζεται Barn Owl για την αποθήκευση των καλλιεργειών. Αυτό το σύστημα έχει την ιδιαιτερότητα ότι δεν είναι απαραίτητη η εγκατάσταση λογισμικού, δεδομένου ότι είναι ένα διαδικτυακό σύστημα. Οι ασύρματοι ραδιοπομποί συνδέονται με τους αισθητήρες και δεν απαιτείται χειροκίνητη μέτρηση της θερμοκρασίας, το σύστημα επιτρέπει την καταγραφή των θερμοκρασιών και παρέχει τη δυνατότητα της αντίστοιχης ένδειξής τους μέσω διαδικτύου. Ένα άλλο πλεονέκτημα αυτού του συστήματος είναι ότι επιτρέπει τον ανεξάρτητο έλεγχο των ανεμιστήρων, το οποίο παρέχει μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι καιρικές συνθήκες επηρεάζουν σημαντικά την παραγωγικότητα και την ποιότητα των καλλιεργειών. Το πιο χρησιμοποιούμενο εργαλείο για την ανάλυση αυτών των συνθηκών είναι οι μετεωρολογικοί σταθμοί, οι οποίοι είναι ένα κομμάτι εξοπλισμού που παρακολουθεί και χαρακτηρίζει τις κλιματολογικές συνθήκες. Οι καιρικές συνθήκες που επηρεάζουν περισσότερο τις καλλιέργειες είναι η θερμοκρασία του αέρα και του εδάφους, ο άνεμος, η υγρασία του εδάφους, η ατμοσφαιρική πίεση, οι βροχοπτώσεις. Αποτελούνται από δύο κύριες κατηγορίες εξοπλισμού: αισθητήρες και κεντρικά. Οι αισθητήρες μεταφράζουν τα φυσικά γεγονότα σε ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά σήματα και είναι υπεύθυνοι για τον ποσοτικό προσδιορισμό αρκετών μετεωρολογικών παραμέτρων, όπως βροχόπτωση, σχετική υγρασία, θερμοκρασία αέρα, ταχύτητα και κατεύθυνση ανέμου, ηλιακή ακτινοβολία (προσπίπτουσα και ανακλώμενη) και ατμοσφαιρική πίεση. Οι αυτόματοι μετεωρολογικοί σταθμοί λειτουργούν συνήθως με ένα κεντρικό καταγραφικό που ονομάζεται καταγραφέας δεδομένων, το οποίο αποθηκεύει τις ενδείξεις των αισθητήρων και μπορεί επίσης να μεταδίδει τα καταγεγραμμένα δεδομένα σε μια πλατφόρμα ή ένα πρόγραμμα περιήγησης ιστού. Οι μετεωρολογικοί σταθμοί τροφοδοτούνται από επαναφορτιζόμενες μπαταρίες και/ή ηλιακούς συλλέκτες (Braga et al., 2011).





Σχήμα 15 - Προηγμένο αυτόματο σύστημα μετεωρολογικού σταθμού WS-GP2 (Alphaomega Electronics, χ.η.)

Οι μετεωρολογικοί σταθμοί, οι οποίοι διαδραματίζουν βασικό ρόλο στη σημερινή γεωργία, επιτρέπουν την εκτίμηση όχι μόνο των αναγκών σε νερό της καλλιέργειας, αλλά και του κινδύνου ασθενειών και παρασίτων (Braga et al, 2011).

Παρακολούθηση εδάφους

Εκτός από τις καιρικές συνθήκες, το έδαφος είναι θεμελιώδες για τη γεωργία, δεδομένου ότι είναι το υπόστρωμά της. Οι κύριες λειτουργίες του εδάφους είναι ότι αποτελεί το περιβάλλον βλάστησης, ότι στηρίζει τις ρίζες και ότι είναι μέσο αραίωσης των θρεπτικών συστατικών. Τα φυτά λαμβάνουν τα θρεπτικά τους συστατικά από τα ανόργανα συστατικά του εδάφους. Η κατάλληλη συγκέντρωση αυτών των θρεπτικών συστατικών είναι εξαιρετικά σημαντική για την ανάπτυξη ενός φυτού (Novais, 2015).

Συχνά το έδαφος δεν μπορεί να παρέχει όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για την ανάπτυξη ενός φυτού, γεγονός που οδηγεί σε μειωμένη παραγωγικότητα και ποιότητα, καθώς και στην έκθεση των φυτών σε υψηλότερο κίνδυνο ασθενειών και παρασίτων. Ο προσδιορισμός των διατροφικών αναγκών είναι θεμελιώδης για την έναρξη της θεραπείας και για την αποφυγή απώλειας στην παραγωγή και την

ποιότητα των τροφίμων. Σήμερα, οι διατροφικές ανάγκες των φυτών μπορούν να καλύπτονται με τη χρήση λιπασμάτων, τα οποία μπορούν να είναι χημικά ή φυσικά. Η χρήση λιπασμάτων σύμφωνα με τις διατροφικές ανάγκες των φυτών επιτρέπει την καλύτερη διαχείριση των πόρων και του περιβάλλοντος (Novais, 2015). Ωστόσο, σε πρακτικές όπως η περμακουλτούρα δεν συνιστώνται τα λιπάσματα.

Ένας τρόπος κατανόησης των διατροφικών αναγκών ενός εδάφους είναι η εκτέλεση ανάλυσης εδάφους. Οι αναλύσεις εδάφους αξιολογούν τη γονιμότητα και το pH. Η γονιμότητα αναφέρεται στην παρουσία μακροθρεπτικών συστατικών και μικροθρεπτικών συστατικών.

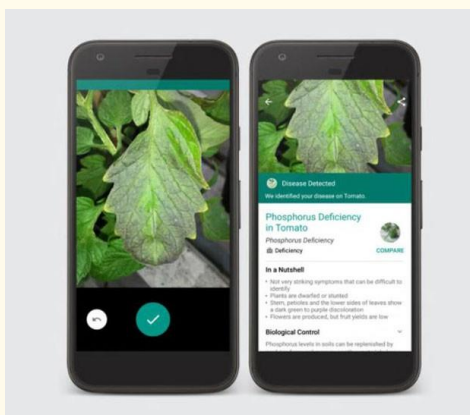
Μακροθρεπτικά συστατικά	Μικροθρεπτικά συστατικά
<ul style="list-style-type: none"> • Άνθρακας • Οξυγόνο • Υδρογόνο • Άζωτο • Κάλιο • Φώσφορος • Ασβέστιο • Μαγνήσιο • Θείο 	<ul style="list-style-type: none"> • Σίδηρος • Μαγγάνιο • Βόριο • Ψευδάργυρος • Χαλκός • Μολυβδαίνιο • Χλώριο.

Η διαφορά μεταξύ των μακροθρεπτικών συστατικών και των μικροθρεπτικών συστατικών δεν βασίζεται στον βαθμό σπουδαιότητας, επειδή όλα τα θρεπτικά συστατικά είναι εξίσου αναγκαία και είναι όλα απαραίτητα για την ανάπτυξη ενός φυτού. Η διαφορά μεταξύ των μακροθρεπτικών συστατικών και των μικροθρεπτικών συστατικών βρίσκεται στον αριθμό των μακροθρεπτικών συστατικών που απαιτούνται για την ανάπτυξη των φυτών. Δηλαδή, τα φυτά χρειάζονται μεγάλες ποσότητες μακροθρεπτικών συστατικών και μικρότερες ποσότητες μικροθρεπτικών συστατικών. Η ανάλυση του pH είναι σημαντική γιατί σχετίζεται άμεσα με τη διαθεσιμότητα των περισσότερων θρεπτικών συστατικών (AJAP/Agri-Ciência, 2004) (Faquin, 2005).

Στα συστήματα ακριβούς γεωργίας είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τη χωρική μεταβλητότητα των χαρακτηριστικών του εδάφους, οπότε είναι σημαντικό να λαμβάνονται και να αναλύονται διάφορα δείγματα, που είναι απαραίτητα για τον προσδιορισμό της ακριβούς θέσης τους. Η χρήση GPS είναι απαραίτητη για τον προσδιορισμό της τοποθεσίας όπου ελήφθησαν τα δείγματα, ώστε να γίνεται η ακριβής αντιστοίχια κάθε ανάλυσης εδάφους. Τα αποτελέσματα χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία χαρτών γονιμότητας (σε GIS) για την εξατομίκευση των αναγκών (AJAP/Agri-Ciência, 2004).

Για τους οικιακούς αγρότες υπάρχουν πλέον εφαρμογές κινητών τηλεφώνων που μπορούν να εντοπίζουν τις διατροφικές ανάγκες των φυτών, τις φθορές από επιβλαβείς οργανισμούς και/ή τις ασθένειες από μια φωτογραφία του φυτού. Εκτός από αυτό, η εφαρμογή διατυπώνει συστάσεις για θεραπεία και πιθανά προληπτικά μέτρα. Οι προτάσεις θεραπείας μπορούν να είναι συμβατικές ή βιολογικές. Ακολουθούν ορισμένα παραδείγματα αυτών των εφαρμογών τα οποία να είναι δωρεάν ή χαμηλού κόστους:

- Plantix: αυτή είναι μια εφαρμογή που προσφέρει στους αγρότες καθοδήγηση και συμβουλές σχετικά με τον τρόπο αντιμετώπισης ασθενειών και παρασίτων που επηρεάζουν τις καλλιέργειές τους·



Σχήμα 16 - Εφαρμογή κινητού τηλεφώνου Plantix. (Fubbá, 2020)

- Meteobot: ενημερώνεται κάθε δέκα λεπτά, αυτή η εφαρμογή παρέχει στους αγρότες πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τον καιρό και τις συνθήκες του εδάφους·

- AgriSync: αυτή η εφαρμογή βοηθά στην επικοινωνία αγροτών και συμβούλων για την επίλυση οποιουδήποτε προβλήματος, σε πραγματικό χρόνο, μέσω βίντεο.

Επιπρόσθετα, οι καλλιέργειες χρειάζονται υπόστρωμα και νερό. Το νερό παρέχεται στις καλλιέργειες μέσω βροχής και/ή άρδευσης. Η κατανόηση των αναγκών των φυτών σε νερό είναι επίσης εξαιρετικά σημαντική για την ανάπτυξή τους. Η περίσσεια ή η έλλειψη νερού οδηγεί σε μειωμένη παραγωγικότητα και ποιότητα, καθιστώντας τα φυτά πιο ευάλωτα σε ασθένειες και επιβλαβείς οργανισμούς.

Η παρακολούθηση της υγρασίας του εδάφους έχει χρησιμοποιηθεί από καιρό στη γεωργία ως μια αποτελεσματική μέθοδος για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας της άρδευσης και της χρήσης του νερού από το φυτό. Η παρακολούθηση της υγρασίας μπορεί να πραγματοποιείται με τη χρήση ανιχνευτών υγρασίας του εδάφους. Αυτός ο τύπος εξοπλισμού δεν παρακολουθεί μόνο την υγρασία του εδάφους, αλλά και την αλατότητα και τη θερμοκρασία του εδάφους.

Ένα καλό παράδειγμα είναι οι ανιχνευτές υγρασίας εδάφους T_SOIL, οι οποίοι έχουν ένα σύστημα που μπορεί να διαμορφώνεται σύμφωνα με τις ανάγκες του αγρότη, χρησιμοποιώντας «αισθητήρες χωρητικότητας υψηλής ακρίβειας με αρκετούς ανεξάρτητους αισθητήρες για την παρακολούθηση της περιεκτικότητας σε υγρασία του εδάφους σε διάφορα βάθη, κάθε 10 cm, με ανώτατο όριο 150 cm» (Agriterra, 2020, διαδικτυακή συνέντευξη). Οι ενδείξεις υγρασίας του εδάφους λαμβάνονται κάθε 30 λεπτά και η επικοινωνία με τον καταγραφέα δεδομένων πραγματοποιείται κάθε 3 ώρες. «Το σύστημα δύναται να περιλαμβάνει έναν ογκομετρητή ή ένα βροχόμετρο, ανάλογα με τον τύπο του συστήματος άρδευσης (στάγδην ή με ψεκαστήρες), το οποίο επιτρέπει την ανίχνευση προβλημάτων στο σύστημα άρδευσης, όπως η έλλειψη ομοιομορφίας στις περιοχές άρδευσης και προβλήματα πίεσης ή εμφράξεις» (Agriterra, 2020, διαδικτυακή συνέντευξη).

Ο σταθμός παρακολούθησης T_SOIL ενσωματώνει αισθητήρες υγρασίας εδάφους (σε διάφορα βάθη) καθώς και αισθητήρες θερμοκρασίας εδάφους (σε διάφορα βάθη). Πρόκειται για έναν καταγραφέα απόκτησης δεδομένων που διαθέτει ένα σύστημα επικοινωνίας GPRS και ένα αυτόνομο σύστημα ισχύος. Διαθέτει εξοπλισμό διαμεσολάβησης δίπλα στον ανιχνευτή (ογκομετρητής/βροχόμετρο) και παρέχει πρόσβαση σε λογισμικό uSENS V3.0, καθώς και συνεχή πρόσβαση σε δεδομένα από όλους τους αισθητήρες. Επιτρέπει τη διέλευση όλων των ειδών πληροφοριών από τους αισθητήρες που λειτουργούν για εξαγωγή σε αρχείο Excel (Agriterra, 2020).



Σχήμα 17 - Σταθμός παρακολούθησης T_Soil (Agriterra, 2020)

Συστήματα καταγραφής δεδομένων

Υπάρχουν πλέον νέες τεχνολογίες σε όλους τους κλάδους του γεωργικού τομέα, από την ανάλυση του εδάφους έως την αποτελεσματική παρακολούθηση της ανάπτυξης των φυτών σε όλα τα στάδια. Παροχή ακριβών συστάσεων για την κατεργασία των χωραφιών, βοήθεια με τα έγγραφα, προβολή χαρτών γεωργικής γης, παρακολούθηση κλιματικών κινδύνων. Όλοι αυτοί οι πόροι ενσωματώνονται σε ένα σύστημα καταγραφής δεδομένων που ονομάζεται **λογισμικό διαχείρισης αγροκτήματος**. Ως εκ τούτου, στις μέρες μας, κανένας επαγγελματίας αγρότης δεν μπορεί να λειτουργήσει χωρίς τεχνολογικά βοηθήματα στη διαχείριση της επιχείρησής του. Το λογισμικό διαχείρισης αγροκτημάτων συμβάλλει στην καθημερινή λήψη αποφάσεων, στον σχεδιασμό εργασιών και στον έλεγχο και στον καθορισμό των καταλληλότερων στρατηγικών οργάνωσης. Αυτό το εργαλείο επιτρέπει την ανάπτυξη των γεωργικών επιχειρήσεων (AJAP/Agri-Ciência, 2004).

Η χρήση αυτού του εργαλείου στη γεωργική διαχείριση «βοηθά τον παραγωγό σε διάφορα στάδια παραγωγής, από τον έλεγχο της καλλιεργούμενης έκτασης, έως την παραγωγικότητα της γης και τον προγραμματισμό της συγκομιδής» (Machado,

2018). «Το λογισμικό διαχείρισης διευκολύνει τις εργασίες [...] της διαχείρισης αγροτικών επιχειρήσεων, βελτιστοποιώντας την αποτελεσματικότητα των διαδικασιών» (Machado, 2018), όπως για παράδειγμα μειώνοντας το κόστος παραγωγής, αυξάνοντας την παραγωγικότητα και η βελτιώνοντας την ποιότητα των γεωργικών προϊόντων.

Υπάρχουν πολλά συστήματα καταγραφής δεδομένων στην αγορά· η επιλογή του λογισμικού εξαρτάται από τις λειτουργίες που παρέχει το λογισμικό και τα επιθυμητά χαρακτηριστικά. Ωστόσο, ορισμένες λειτουργίες πρέπει να παρέχουν όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες τις οποίες πρέπει να έχουν όλοι, να είναι προσβάσιμες στο διαδίκτυο, να είναι εύκολες και γρήγορες στη χρήση, να επιτρέπουν τη συνεργασία και να είναι οικονομικά αποδοτικές (AJAP/Agri-Ciência, 2004) (Machado, 2018).

Χωματοργικά και γεωργικά εργαλεία

Όπως προαναφέρθηκε, το έδαφος παίζει θεμελιώδη ρόλο στην ανάπτυξη των φυτών. Το καλό έδαφος έχει τη λειτουργία παροχής νερού, οξυγόνου και θρεπτικών συστατικών. Επομένως, ένα καλά προετοιμασμένο έδαφος είναι θεμελιώδες για την ανάπτυξη μιας καλλιέργειας. **Η κίνηση του εδάφους**, που είναι ένα σύστημα προετοιμασίας του εδάφους, επιτρέπει την επίτευξη ορισμένων αγρονομικών στόχων. Στόχοι της είναι να βελτιώσει τις φυσικές ιδιότητες του εδάφους, να ευνοήσει τη βλάστηση των σπόρων, να ενισχύσει το απόθεμα νερού και θρεπτικών συστατικών, να ευνοήσει το μέγεθος και το σχήμα των κατάλληλων προϊόντων, να ενισχύσει την υγεία της καλλιέργειας και την καλή αποστράγγιση του εδάφους (acientistaagricola, 2018).

Η χρήση μηχανικών εργαλείων, γνωστών και ως **γεωργικών μηχανημάτων**, είναι απαραίτητη για τον χειρισμό καθώς και για άλλες γεωργικές εργασίες. Στη γεωργία χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι γεωργικών μηχανημάτων. Τα πιο χρησιμοποιούμενα είναι **τρακτέρ, εργαλεία οργώματος, μηχανήματα σποράς και μηχανήματα μεταφύτευσης**. Τα τρακτέρ έχουν τη λειτουργία να ωθούν και να τραβούν εξοπλισμό, δηλαδή τον εξοπλισμό που οργώνει τη γη. Τα εργαλεία οργώματος βοηθούν στην προετοιμασία του εδάφους για φύτευση, στο ξερίζωμα ανταγωνιστικών ζιζανίων και/ή φυτών. Τα πιο χρησιμοποιούμενα μηχανήματα σποράς ονομάζονται φυτευτές, οι οποίοι, όπως υποδηλώνει το όνομα τους,



χρησιμοποιούνται για φύτευση. Αυτό το μηχάνημα χρησιμοποιείται συνήθως ρυμουλκούμενο πίσω από ένα τρακτέρ και έχει τη λειτουργία της εξάπλωσης των σπόρων ομοιόμορφα στο έδαφος σε μεγάλες σειρές. Και τέλος, οι μεταφυτευτές οι οποίοι έχουν τη λειτουργία να βοηθούν στη μεταφύτευση του φυτού.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Σχήμα 18 - Γεωργικά μηχανήματα: τρακτέρ που οργώνει το έδαφος (Acientistaagricola, 2018)



Σχήμα 19 - Εργαλεία οργώματος (Πανεπιστήμιο της Μινεσότα, 2018)

Μηχανή κομποστοποίησης και κατανομής εδάφους



Σχήμα 20 - Διαδικασία κομποστοποίησης (Greenaway, χ.η.)

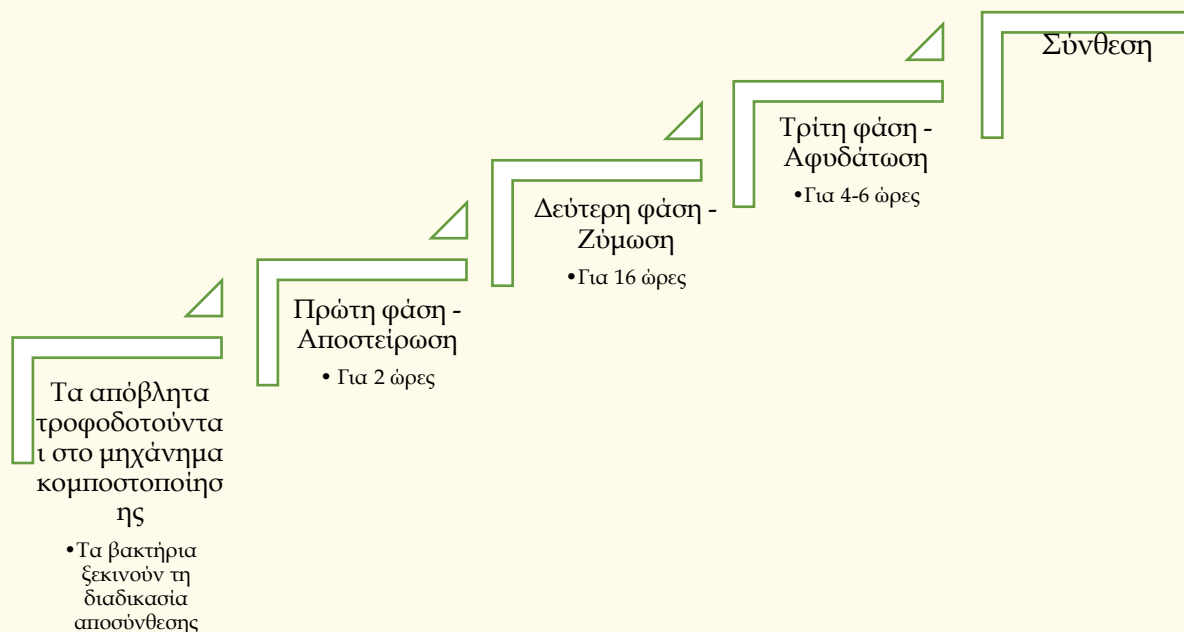
Η κομποστοποίηση είναι η βιολογική διαδικασία μετασχηματισμού οργανικής ύλης η οποία μπορεί να είναι αστικής, οικιακής, βιομηχανικής, γεωργικής ή δασικής προέλευσης. Μπορεί να θεωρηθεί ως ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων. Είναι μια φυσική διαδικασία κατά την οποία μικροοργανισμοί, όπως μύκητες και βακτήρια, μετατρέπουν την οργανική ύλη σε χούμο, ο οποίος είναι πολύ πλούσιος σε θρεπτικά συστατικά και εξαιρετικό λίπασμα (eCycle Team, χ.η.).

Ο **χούμος** είναι μια σταθερή οργανική ύλη που υπάρχει σε διάφορους τύπους εδάφους (μαργιλώδες, αμμώδες, μεταξύ άλλων). Ο επιστήμονας Ollech όρισε τον χούμο, το 1890, ως «όλες οι ουσίες που σχηματίζονται στην αποσύνθεση και τη ζύμωση οργανικής ύλης φυτικής και ζωικής προέλευσης, ή μέσω της δράσης ορισμένων χημικών παραγόντων σε αυτήν την οργανική ύλη, με τη μορφή άμορφων οργανικών ενώσεων (που δεν έχουν καθορισμένη μορφή), μη πτητικών, μη λιπαρών, περισσότερο ή λιγότερο σκουρόχρωμες». Ο χούμος είναι μια σταθερή ουσία η οποία δεν είναι στατική αλλά δυναμική, αφού αποτελείται από φυτικά και ζωικά απόβλητα που αποσυντίθενται συνεχώς από μικροοργανισμούς. Ο χούμος καθιστά τα εδάφη εύφορα, παρέχει θρεπτικά συστατικά για τα φυτά και ρυθμίζει τους πληθυσμούς των μικροοργανισμών. Είναι μια πηγή απαραίτητων θρεπτικών συστατικών για την υγιή ανάπτυξη των καλλιεργειών, όπως, μεταξύ άλλων, ο

άνθρακας, το άζωτο, ο φώσφορος, το ασβέστιο και ο σίδηρος. Αποτρέπει τη μετάβαση των τοξικών ουσιών από το έδαφος στα φυτά, συγκρατεί την υγρασία και διατηρεί ισορροπημένη τη θερμοκρασία του εδάφους (Legnaioli, χ.η.).

Το πλεονέκτημα της χρήσης του χούμου είναι ότι είναι ένα φυσικό λίπασμα για τα φυτά και ταυτόχρονα μειώνει την ποσότητα των αποβλήτων που θα πήγαιναν στον χώρο υγειονομικής ταφής, αποτρέποντας την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα (Legnaioli, χ.η.)

Τα μηχανήματα κομποστοποίησης αναπτύχθηκαν για να βοηθήσουν αυτή τη διαδικασία, η οποία θέλει σκληρή δουλειά και απαιτεί πολύ εργατικό δυναμικό. Στα μηχανήματα κομποστοποίησης, η διαδικασία είναι πλήρως αυτόματη. Για να ξεκινήσει η διαδικασία τα απόβλητα τροφοδοτούνται στο μηχάνημα κομποστοποίησης. Τα βακτήρια ξεκινούν τη διαδικασία αποσύνθεσης. Στις πρώτες 2 ώρες χρησιμοποιείται θερμοκρασία 90°C για τη θανάτωση επιβλαβών βακτηρίων. Στη συνέχεια λαμβάνει χώρα η διαδικασία ζύμωσης και σχηματίζεται το κομπόστ, η θερμοκρασία πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 60 και 70°C για 16 ώρες. Οι τελευταίες 4-6 ώρες εκτελούνται στους 100°C, έτσι ώστε να αφυδατώνεται η ένωση και να λαμβάνεται το προϊόν. Το μηχάνημα κομποστοποίησης και κατανομής εδάφους επιτρέπει στη συνέχεια 3 τύπους λειτουργιών, αποστείρωση, σύνθεση και παροχή αφυδάτωσης. Επιπροσθέτως, ο ατμός από το μηχάνημα διέρχεται από ένα σύστημα ψύξης και γίνεται υγρός (αποσταγμένο νερό) και κάνει το προϊόν να εμπεριέχει περισσότερο από 80% οργανική ύλη.



Αυτόματο σύστημα άρδευσης

Το νερό είναι θεμελιώδες στοιχείο για την ανάπτυξη των φυτών. Και τα φυτά συχνά λαμβάνουν αυτό το νερό με πότισμα. Η **άρδευση** είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται για την εφαρμογή νερού στο έδαφος σε κατάλληλες ποσότητες. Η χρήση κατάλληλων τεχνικών άρδευσης σε συνδυασμό με διάφορες λειτουργίες, όπως η γονιμότητα του εδάφους, ο έλεγχος των παρασίτων και των ασθενειών και η σωστή λίπανση, καθιστούν δυνατή την επίτευξη του μέγιστου επιπέδου απόδοσης των καλλιεργειών. Ωστόσο, εάν οι τεχνικές άρδευσης δεν χρησιμοποιούνται σωστά, μπορούν να οδηγήσουν σε υπερβολικές δαπάνες και σπατάλη υδάτινων πόρων (AJAP/Agri-Ciência, 2004).

Υπάρχουν διάφοροι τύποι συστημάτων άρδευσης, όπως η άρδευση με ψεκαστήρες, η αυτοκινούμενη άρδευση, η άρδευση με μικροψεκαστήρες και η στάγδην άρδευση.

Η άρδευση με ψεκαστήρες «χαρακτηρίζεται από τη διάκριση ενός ή περισσότερων πιδάκων νερού σε μεγάλο αριθμό μικρών σταγόνων στον αέρα, οι οποίες πέφτουν στο έδαφος ως τεχνητή βροχή» (BRUOF, 2017).



Σχήμα 21 - Άρδευση με ψεκαστήρες (Elegant Polymers, χ.η.)

Η αυτοκινούμενη άρδευση «είναι ένα σύστημα ψεκαστήρων που αποτελείται από έναν μόνο εκτοξευτήρα ή μίνι εκτοξευτήρα που είναι τοποθετημένος σε ένα αμαξίδιο, το οποίο κινείται σε διαμήκη κατεύθυνση κατά μήκος της περιοχής προς άρδευση» (BRUOF, 2017).



Σχήμα 22 - Αυτοκινούμενη άρδευση (Semear, 2020)

Το σύστημα μικροψεκαστήρων «χρησιμοποιεί εκπομπούς που απελευθερώνουν σταγονίδια νερού (με τη μορφή βροχής) και παρέχουν ομαλότερη και πιο ομοιόμορφη βροχόπτωση από τον ψεκαστήρα» (BRUOF, 2017).



Σχήμα 23 - Σύστημα μικροψεκαστήρων (Camprezza, χ.η.)

Στο σύστημα στάγδην άρδευσης «η απώλεια νερού μέσω εξάτμισης μειώνεται, παρέχοντας καλύτερη χρήση νερού, καθώς εναποτίθεται απευθείας στις ρίζες των φυτών που σχηματίζουν μικρούς κύκλους ή υγρές λωρίδες» (BRUOF, 2017).



Σχήμα 24 - Σύστημα στάγδην άρδευσης (Dream Civil, χ.η.)

Τα **αυτόματα συστήματα άρδευσης** διαθέτουν ελεγκτές, οι οποίοι συνδέονται με μια συσκευή που υποδεικνύει πότε βρέχει ή όταν το έδαφος έχει επαρκή υγρασία, εμποδίζοντας την άρδευση όταν δεν χρειάζεται. Οι ελεγκτές έχουν την ιδιαιτερότητα ότι διαθέτουν μια μπαταρία ασφαλείας σε περίπτωση που η μπαταρία είναι ανεπαρκής. Σε μέρη όπου η διαθεσιμότητα νερού δεν είναι πολύ προσιτή και σταθερή είναι δυνατόν να χρησιμοποιείται νερό από δεξαμενή ή πηγάδι και να πραγματοποιείται άρδευση μέσω αντλίας (AJAP/Agri-Ciência, 2004).

Η αυτόματη άρδευση έχει πολλά οφέλη για τους αγρότες. Αυτά τα αυτόματα συστήματα άρδευσης επιτρέπουν στους αγρότες να εξοικονομούν χρόνο και εργασία και να διαχειρίζονται καλύτερα τους υδάτινους πόρους, τόσο όσον αφορά την ομοιόμορφη κατανομή του νερού στις καλλιέργειες, όσο και τη μείωση της σπατάλης νερού (AJAP/Agri-Ciência, 2004).

Τα αυτόματα συστήματα άρδευσης σχετίζονται άμεσα με αισθητήρες υγρασίας και/ή μετεωρολογικούς σταθμούς. Τα δεδομένα που λαμβάνονται από τους αισθητήρες υγρασίας ή τους μετεωρολογικούς σταθμούς μας επιτρέπουν να κατανοήσουμε τις ανάγκες σε νερό και να προσαρμόσουμε το σύστημα άρδευσης. Οι αγρότες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με τις ανάγκες νερού από εφαρμογές τόσο στο κινητό τηλέφωνο όσο και στον υπολογιστή.

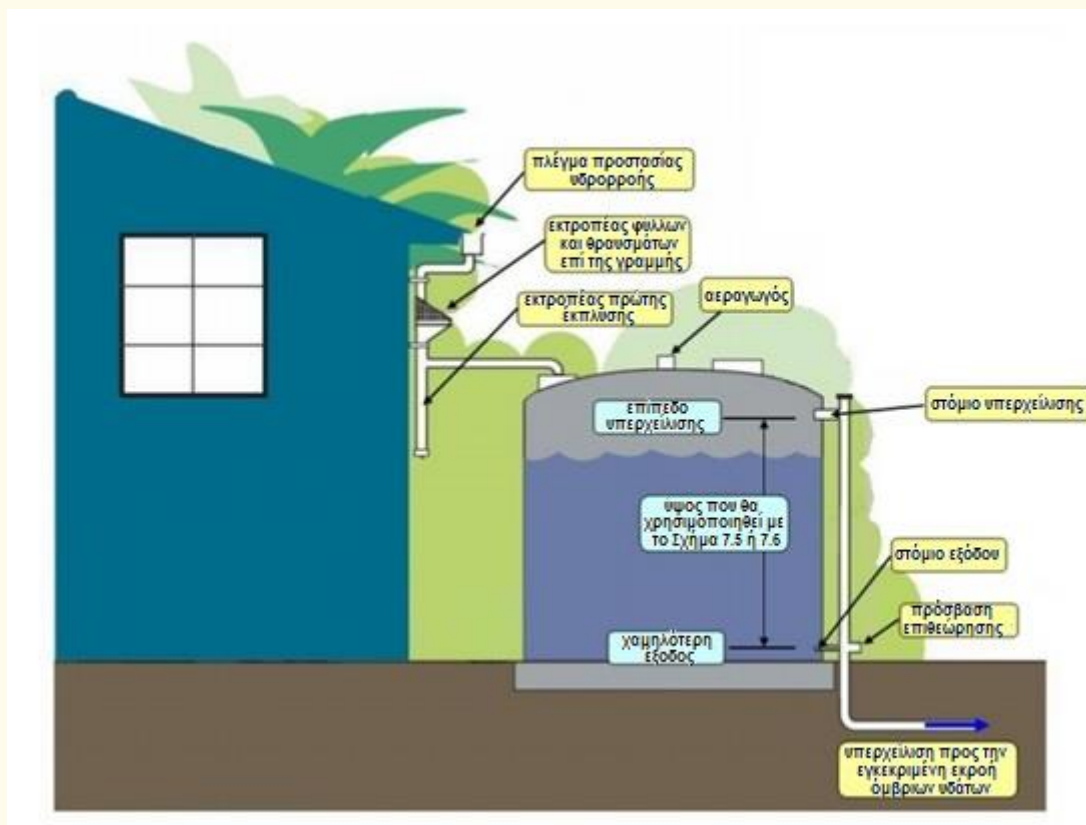


Σχήμα 25 - Εφαρμογή για κινητά (irritec, χ.η.)

Μέθοδοι εξοικονόμησης νερού

Το νερό είναι ένας πόρος που δεν είναι άπειρος. Αντιθέτως, είναι όλο και πιο σπάνιος, και επομένως είναι εξαιρετικά σημαντικό να χρησιμοποιείται με ορθολογικό και αποτελεσματικό τρόπο.

Ένα από τα μέτρα που χρησιμοποιήθηκαν για την επαναχρησιμοποίηση του νερού, που εγκρίθηκε από το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2020), αφορά την επαναχρησιμοποίηση αστικών λυμάτων τα οποία έχουν υποστεί κατάλληλη επεξεργασία για γεωργική άρδευση. Ωστόσο, τα αστικά λύματα πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις για επαναχρησιμοποίηση σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ένωση και τα διεθνή πρότυπα. Αυτά τα πρότυπα πρέπει να τηρούνται προκειμένου να συμμορφώνονται με τα πρότυπα ασφάλειας των τροφίμων και της δημόσιας υγείας. Η επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων λυμάτων, τα οποία δύνανται να περιέχουν θρεπτικά συστατικά όπως άζωτο, κάλιο, κ.λπ., μπορεί να συμβάλει στην ανάκτηση των θρεπτικών συστατικών του εδάφους κατά την άρδευση (Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2020).



Σχήμα 26 - Δεξαμενή συγκράτησης νερού (Euro plumbing, 2015)

Μια άλλη μέθοδος επαναχρησιμοποίησης νερού είναι η χρήση δεξαμενών συγκράτησης νερού. Οι δεξαμενές συγκράτησης νερού χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση των όμβριων και/ή πλημμυρικών υδάτων για μελλοντική επαναχρησιμοποίηση. Αυτός ο τύπος συστήματος συλλέγει, μεταφέρει και αποθηκεύει νερό σε δεξαμενές. Για να διασφαλιστεί η ποιότητα του νερού είναι απαραίτητο να υπάρχει μια συσκευή καθαρισμού, συγκεκριμένα με φίλτρα, για την απομάκρυνση των υπολειμμάτων και των ακαθαρσιών. Το νερό που αποθηκεύεται στις δεξαμενές χρησιμοποιείται στη συνέχεια σε συστήματα άρδευσης. Αυτό το σύστημα επιτρέπει την αποτελεσματική διαχείριση των υδάτινων πόρων, ειδικά σε περιόδους ξηρασίας. Δηλαδή, κατά τη διάρκεια της περιόδου των βροχών το νερό αποθηκεύεται στις δεξαμενές και χρησιμοποιείται σε περιόδους έλλειψης νερού (Vianna, 2017).

Συστήματα συλλογής ενέργειας και νερού

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η τεχνολογία παίζει εξαιρετικά σημαντικό ρόλο στη μείωση της ρύπανσης και της σπατάλης φυσικών πόρων που προέρχονται από τη

γεωργία. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν τεχνολογίες που επιτρέπουν τη δημιουργία και τη δέσμευση ενέργειας και νερού.

Ηλιακοί ή φωτοβολταϊκοί συλλέκτες

Οι ηλιακοί ή φωτοβολταϊκοί συλλέκτες αποτελούνται από κυψέλες που μετατρέπουν το ηλιακό φως σε ηλεκτρική ενέργεια. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται στους ηλιακούς συλλέκτες δημιουργεί ένα άμεσο ηλεκτρικό ρεύμα που πρέπει να μετατρέπεται στο εναλλασσόμενο ρεύμα μέσω ενός μετατροπέα. Με αυτόν τον τρόπο, η ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιείται μετά την παραγωγή και τη μετατροπή και μπορεί να αποθηκεύεται σε μπαταρίες για μελλοντική χρήση ή να πωλείται στο δίκτυο.

Αυτή η ενέργεια που παράγεται από φωτοβολταϊκούς συλλέκτες επιτρέπει μεγάλη εξοικονόμηση δαπανών. Για παράδειγμα, οι οινοποιοί χρησιμοποιούν την ενέργεια που παράγεται από ηλιακούς συλλέκτες για άλλες δραστηριότητες, δηλαδή την έκθλιψη των σταφυλιών. Ένα άλλο παράδειγμα χρήσης της ενέργειας που παράγεται από φωτοβολταϊκούς συλλέκτες είναι για άρδευση, ιδιαίτερα το καλοκαίρι, όταν υπάρχουν περισσότερες ώρες ηλιακού φωτός την ημέρα και λιγότερες βροχοπτώσεις. Δεδομένου ότι υπάρχουν περισσότερες ώρες ηλιακού φωτός, οι ηλιακοί συλλέκτες παράγουν μεγάλη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας η οποία μπορεί να διοχετεύεται στη λειτουργία αντλιών νερού. Αυτή είναι μια χρήσιμη επιλογή για την εξαγωγή νερού από πηγάδια, δεξαμενές και δεξαμενές νερού. Σε πιο απομακρυσμένες τοποθεσίες, όπου δεν υπάρχει δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας ή ως υποκατάστατο ρύπων που παράγουν καύση, μπορούν να χρησιμοποιούνται συστήματα εκτός δικτύου για την τροφοδοσία αντλιών, για την απομάκρυνση του νερού από πηγάδια και την άρδευση των καλλιεργειών. Το σύστημα αποτελείται από φωτοβολταϊκές πλάκες, καλώδια, συνδέσμους, και είναι απαραίτητος ένας ειδικός μετατροπέας που μετατρέπει το συνεχές ρεύμα σε εναλλασσόμενο ρεύμα (EDP Comercial, 2020) (ENON, 2019).

Υδροηλεκτρική ενέργεια αποθήκευσης με άντληση (PSH)

Εκτός από τα συστήματα που χρησιμοποιούν τον ήλιο ως πηγή παραγωγής ενέργειας, ορισμένα άλλα χρησιμοποιούν το νερό ως πηγή για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό το σύστημα χρησιμοποιεί καθαρό νερό ως τρόπο δημιουργίας μιας αναστρέψιμης υδροηλεκτρικής μηχανής αποθήκευσης ζεστού



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

νερού. Μέσω αυτού, το σύστημα είναι σε θέση να παρέχει θερμότητα, ηλεκτρισμό, ακόμη και ψύξη. Το υψόμετρο είναι ένας σημαντικός παράγοντας για τη λειτουργία αυτού του συστήματος, καθώς χρειάζεται μεγάλο ύψος της μίας από δύο διαφορετικές δεξαμενές νερού σε σχέση με τη στάθμη της θάλασσας. Ένα άλλο βασικό στοιχείο είναι η μεγάλη ποσότητα νερού. Αυτό συμβαίνει επειδή όταν υπάρχει, παράγεται πλεόνασμα ενέργειας. Αυτό το πλεόνασμα χρησιμοποιείται για την άντληση του νερού από την υψηλότερη δεξαμενή, το οποίο εισάγεται στις τουρμπίνες και παράγεται η ενέργεια. Το νερό έχει μια μεγάλη ειδική θερμότητα, η ικανότητα που έχει να συσσωρεύει θερμότητα χωρίς εξάτμιση είναι ένα εξαιρετικό μέσο ενός αποθεματικού θερμότητας. Η υδροηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιείται για τη θέρμανση του νερού στους 90° και αυτή η θερμική ενέργεια αποθηκεύεται και χρησιμοποιείται μέσω συστημάτων ανταλλαγής θερμότητας εγκατεστημένων σε υπόγειες δεξαμενές. Όταν υπάρχει ζήτηση θερμότητας, η θερμότητα αυτή φτάνει στους καταναλωτές μέσω ενός συστήματος τηλεθέρμανσης. Αυτό το σύστημα χρησιμοποιεί επίσης ένα σύστημα ψύξης. Τις ζεστές μέρες, το ζεστό νερό κινεί έναν ψυκτήρα ο οποίος παρέχει ψυκτική ενέργεια που μπορεί επίσης να διανέμεται στους καταναλωτές μέσω του αγωγού. Αυτό το σύστημα μπορεί να οδηγεί στη δυνατότητα απόδοσης 80% στην αποθήκευση θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας (Reis, 2019).

Εργαλεία κτηνοτροφίας

Στα προηγούμενα μέρη παρουσιάστηκε ο τεχνικός εξοπλισμός για τη γεωργία. Καθώς η κτηνοτροφία σχετίζεται στενά με τη γεωργία, θα παρουσιαστούν παραδείγματα τεχνολογιών που εφαρμόζονται σε αυτόν τον κλάδο, συγκεκριμένα στον τομέα της συσκευασίας και της μηχανικής ζύγισης των αυγών και του ρομποτικού συστήματος αρμέγματος.

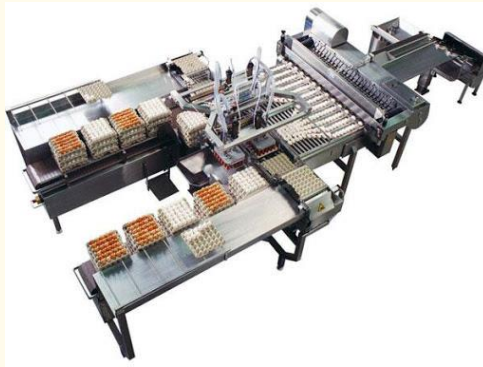
Μηχάνημα συσκευασίας και ζύγισης αυγών



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Σχήμα 27 - Μηχάνημα συσκευασίας και ζύγισης αυγών (Ovobel, χ.η.)

Τα αυγά μπορούν να συλλέγονται από ένα αυτοματοποιημένο σύστημα συλλογής αυγών. Κατά τη συλλογή των αυγών πραγματοποιείται μια προκαταρκτική ταξινόμηση όπου τα ραγισμένα και τα βρώμικα αυγά απορρίπτονται. Τα υπόλοιπα αυγά ελέγχονται ξανά και απορρίπτονται εκείνα που δεν παρέχουν εγγυήσεις για τον τελικό καταναλωτή. Τα αυγά αναλύονται με μια διαδικασία γνωστή ως «egg-cory», η οποία περιλαμβάνει τη συχνότητα εμφάνισης μιας δέσμης φωτός στα αυγά σε περιβάλλον χαμηλού φωτισμού, όπου είναι δυνατόν να παρατηρηθούν τα αυγά με ρωγμές, βρωμιά, παραμορφώσεις στο κέλυφος και τον κρόκο. Αυτά τα αυγά συνήθως απορρίπτονται. Η διαδικασία egg-cory λαμβάνει χώρα δύο φορές.

Μετά την πρώτη διαδικασία egg-cory τα αυγά πλένονται, στεγνώνουν, βουρτσίζονται και απολυμαίνονται αυτόματα σε λουτρό υπεριώδους ακτινοβολίας. Μετά τον καθαρισμό τα αυγά υποβάλλονται στη δεύτερη διαδικασία egg-cory. Στη συνέχεια περνούν από τον ανιχνευτή ρωγμών (είναι ένας αυτόματος ανιχνευτής ρωγμών που συνήθως διαχωρίζει τα αυγά που έχουν ρωγμές ή ρωγμές που δεν είναι ορατές με γυμνό μάτι).

Η επόμενη διαδικασία είναι η κατάταξη των αυγών κατά βάρος. Αυτή διεξάγεται με μια αυτόματη κλίμακα ενσωματωμένη σε ένα μηχάνημα διαλογής και αποτελείται από ζύγιση και απόθεση σύμφωνα με χιλιόγραμμα αυτομάτως σε έναν δίσκο. Μετά την κατάταξη και την τοποθέτηση των αυγών στους δίσκους, αυτά προχωρούν στο τέλος του μηχανήματος, όπου συλλέγονται και συσκευάζονται.

Η συσκευασία των αυγών πρέπει να εμπεριέχει έναν κωδικό που να προσδιορίζει τη χώρα προέλευσης, τη μέθοδο παραγωγής, τη γεωργική περιοχή στην οποία παράγεται και τον αντίστοιχο πτηνοτροφείο. Οι παράμετροι ποιότητας - χημική σύνθεση και μικροβιολογικό περιεχόμενο - πρέπει να ελέγχονται τακτικά στο

εργαστήριο. Αυτή η διαδικασία εγγυάται στον τελικό καταναλωτή την απόκτηση ενός προϊόντος με εξαιρετικά χαρακτηριστικά από άποψη υγείας, διατροφικής αξίας και γνησιότητας (Akeida, 2017).

Αυτοματοποιημένο σύστημα αρμέγματος

Τα ρομποτικά συστήματα αρμέγματος χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο στη γαλακτοβιομηχανία, βελτιστοποιώντας κατ' αυτόν τον τρόπο τη διαχείριση της παραγωγής και του χρόνου. Ωστόσο, αυτό το σύστημα παρουσιάζει μια υψηλή επένδυση κεφαλαίου.

Το ρομποτικό άρμεγμα λειτουργεί με τον ακόλουθο τρόπο: μετά την ηλεκτρονική ταυτοποίηση του ζώου, η πόρτα προς την περιοχή αρμέγματος ανοίγει αυτόματα και το σύστημα ελέγχει εάν το ζώο έχει τα κριτήρια για άρμεγμα. Εάν πληρούνται ορισμένα κριτήρια, ξεκινά η διαδικασία αρμέγματος. Εάν όχι, το ζώο οδηγείται προς την έξοδο μέσω της αυτόματης πόρτας. Κατά το άρμεγμα, το ρομποτικό σύστημα θέσης βραχίονα προσδιορίζει τις θηλές του ζώου και τη θέση τους. Πριν από την εξαγωγή γάλακτος οι θηλές του ζώου πλένονται με πίδακες νερού και στεγνώνουν με αέρα ή καθαρίζονται μηχανικά με κυλινδρικές ψήκτρες. Ο μηχανικός βραχίονας τις συνδέει με την αρχή του αρμέγματος.



Σχήμα 28 - Ρομποτικό σύστημα αρμέγματος (Agro Planning, 2019)

Η αφαίρεση του μηχανικού βραχίονα θηλής λαμβάνει χώρα αυτόματα όταν η ροή του γάλακτος μειώνεται σε προκαθορισμένα επίπεδα. Μετά από κάθε άρμεγμα εφαρμόζεται ένα απολυμαντικό σπρέι σε κάθε θηλή. Υπάρχουν δύο προσεγγίσεις για τον εντοπισμό των θηλών: η πρώτη προσδιορίζει την κατά προσέγγιση θέση της θηλής, η δεύτερη προσδιορίζει την ακριβή θέση κάθε θηλής. Τα ζώα με διασταυρωμένες θηλές δεν μπορούν να αρμεχτούν με αυτήν τη μέθοδο, δεδομένου ότι η υπέρυθρη σάρωση μαστού του εξοπλισμού δεν μπορεί να ανιχνεύει

διασταυρωμένες θηλές. Ωστόσο, υπάρχει πιο σύγχρονος εξοπλισμός με ενσωματωμένες κάμερες τρισδιάστατης όρασης που επιτρέπουν την ανίχνευση ακανόνιστων θηλών (Silvi et al, 2018).

Ως μέρος των επόμενων εννοιών STEM θα εξετάσουμε δύο διαφορετικά θέματα που συνδέονται μεταξύ τους: τη μηχανική και τα μαθηματικά. Όπως αναλύθηκε στην αρχή του Κεφαλαίου 3, αυτά είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για την εξεύρεση λύσεων σε διάφορα γεωργικά προβλήματα.

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Μαζί με την επιστήμη και την τεχνολογία, η μηχανική και τα μαθηματικά διαδραματίζουν εξέχοντα ρόλο στις εφαρμογές STEM στον γεωργικό τομέα. Σε αυτήν την ενότητα αναλύουμε το ρόλο αυτών των δύο τομέων, με ιδιαίτερη αναφορά στην περιβαλλοντική μηχανική και την έννοια των φιλικών προς το περιβάλλον κοινοτήτων.

Περιβαλλοντική μηχανική

Όπως έχει αναφερθεί εν συντομία στην αρχή του Κεφαλαίου 3, η περιβαλλοντική μηχανική είναι ένας τομέας μηχανικής που εστιάζει στην προστασία των κοινοτήτων και των περιβαλλόντων από τις επιπτώσεις των δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όπως η ρύπανση, με ενέργειες όπως η βελτίωση της ανακύκλωσης, η διάθεση αποβλήτων, η δημόσια υγεία και ο έλεγχος της ρύπανσης των υδάτων και του αέρα. Οι Otti, Nwafor και Dan (2018) ορίζουν την περιβαλλοντική μηχανική ως τον τομέα που αφορά την προστασία και την πρόληψη του περιβάλλοντος, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης λύσεων για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων (Otti et al., 2018). Ως εκ τούτου, η περιβαλλοντική μηχανική στοχεύει στη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος, η οποία μπορεί να επιτευχθεί με μια σειρά ενεργειών που στοχεύουν σε μια Πράσινη Οικονομία (βλέπετε κατωτέρω για περισσότερες πληροφορίες).

Η προέλευση αυτού του τομέα έχει τις ρίζες της στα μέσα του 19ου αιώνα, όταν ο Joseph Bazalgette, ο πρώτος μηχανικός περιβάλλοντος, επέβλεψε την κατασκευή του πρώτου δημοτικού συστήματος υγειονομικών υπονόμων μεγάλης κλίμακας στο Λονδίνο. Αυτό υποκινήθηκε από μια σειρά επιδημιών χολέρας, καθώς και από μια



επίμονη αφόρητη μυρωδιά που αποδόθηκε στην απόρριψη ακατέργαστων λυμάτων στον ποταμό Τάμεση, ο οποίος ήταν επίσης η κύρια πηγή πόσιμου νερού για την πόλη. Τα τελευταία χρόνια υπήρξε μια αυξανόμενη ανάπτυξη στον τομέα της περιβαλλοντικής μηχανικής, όπως τεκμηριώνεται από πολιτικές και την έμφαση που δίνεται στη δημιουργία φιλικών προς το περιβάλλον κοινοτήτων. Ο αντίκτυπος της περιβαλλοντικής μηχανικής στην κοινωνία μας δεν ήταν ποτέ πιο ξεκάθαρος λόγω της πρόσφατης οικονομικής μας ανάπτυξης και των σχετικών περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Φιλικές προς το περιβάλλον κοινότητες

Τις τελευταίες δεκαετίες υπήρξε μια αυξημένη προσπάθεια για μια Πράσινη Οικονομία, ως απόκριση στις ενέργειες των ανθρώπων που συμβάλλουν στην αλλαγή του κλίματος και την απώλεια της βιοποικιλότητας (Παγκόσμιο Δίκτυο Αποτυπώματος, 2010). Στο πλαίσιο αυτής της προσπάθειας πρέπει να αντιμετωπιστούν αρκετές προκλήσεις, όπως το οικολογικό αποτύπωμα που προέκυψε από χώρες που έχουν ήδη επιτύχει υψηλά επίπεδα ανθρώπινης ανάπτυξης εις βάρος των φυσικών τους πόρων (Παγκόσμιο Δίκτυο Αποτυπώματος, 2010· UNEP, 2010· UNDP, 2009).

Μέρος αυτής της προσπάθειας περιλαμβάνει τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη βιώσιμων, προσιτών και φιλικών προς το περιβάλλον κοινοτήτων. Ως φιλικές προς το περιβάλλον κοινότητες μπορούν να θεωρηθούν κοινότητες που περιλαμβάνουν στόχους και πρωτοβουλίες που συνδέονται με μια Πράσινη Οικονομία. Οι πόλεις θα μπορούσαν επίσης να γίνουν φιλικές προς το περιβάλλον κοινότητες, ή όπως συχνά ονομάζονται οικολογικές πόλεις, δεδομένου ότι διαδραματίζουν ηγετικό ρόλο στην κατάλυση της παγκόσμιας δράσης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (Eryildiz & Xhexhi, 2012). Ο όρος «οικολογική πόλη» ανιχνεύεται στα μέσα της δεκαετίας του 1970, όταν επινοήθηκε για πρώτη φορά στο πλαίσιο του αυξανόμενου περιβαλλοντικού κινήματος. Τα τελευταία χρόνια είναι εμφανείς περισσότερες προσπάθειες με στόχο τη δημιουργία και τη βιωσιμότητα τέτοιων οικολογικών κοινοτήτων οι οποίες συμμορφώνονται με την Πράσινη Οικονομία.



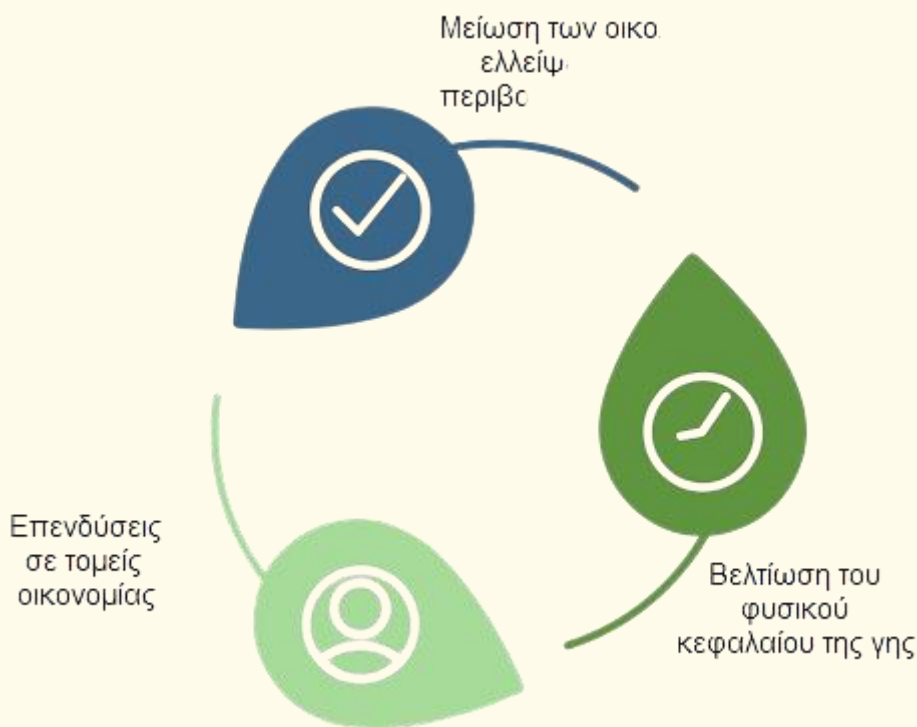
“

Μια Πράσινη Οικονομία ορίζεται ως «μια οικονομία που έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της ανθρώπινης ευημερίας και τη μείωση των ανισοτήτων μακροπρόθεσμα, χωρίς να εκθέτει τις μελλοντικές γενιές σε σημαντικούς περιβαλλοντικούς κινδύνους και οικολογικές ελλείψεις»

(UNEP, 2010, σελ.3)

Σχήμα 29 - Ορισμός της Πράσινης Οικονομίας (UNEP, 2010)

Δράσεις που ακολουθούν φιλικές προς το περιβάλλον κοινότητες και που μπορούν να οδηγήσουν σε μια Πράσινη Οικονομία περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, επενδύσεις σε τομείς οικονομίας (π.χ. ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μεταφορές με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, ενεργειακά αποδοτικά κτίρια, ή όπως λέγονται φιλικά προς το περιβάλλον κτίρια, καθαρές τεχνολογίες, βελτιωμένη διαχείριση αποβλήτων, βελτιωμένη παροχή γλυκού νερού, βιώσιμη διαχείριση της γεωργίας και της δασοκομίας, και βιώσιμη αλιεία) που ενισχύουν το φυσικό κεφάλαιο της γης και βασίζονται σε αυτό ή μειώνουν τις οικολογικές ελλείψεις και τους περιβαλλοντικούς κινδύνους.



Σχήμα 30 - Δράσεις που ακολουθούν φιλικές προς το περιβάλλον κοινότητες και οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν σε μια Πράσινη Οικονομία

Οι δράσεις αυτές μπορούν να τεθούν σε εφαρμογή με τη δημιουργία «πράσινων» θέσεων εργασίας με χαμηλότερη παραγωγή ενέργειας και πόρων, με χαμηλότερη σπατάλη φυσικών πόρων και μείωση της ρύπανσης της γης, και με σημαντικά χαμηλότερες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου σε σύγκριση με πιο συμβατικούς τρόπους εκμετάλλευσης πόρων (π.χ. άνθρακας). Συνολικά, τα κύρια σημεία καθιέρωσης μιας Πράσινης Οικονομίας (GIZ and ICLEI, 2012) αφορούν:

- (α) τη δημιουργία, την προώθηση και την ανάπτυξη πράσινων τεχνολογιών και καινοτομιών,
- (β) την παροχή στρατηγικών και εργαλείων για την εξερεύνηση, τον προσδιορισμό και την πρακτική εφαρμογή μοντέλων πράσινων επιχειρήσεων και διακυβέρνησης,
- (γ) τον προσδιορισμό και τη διάδοση πράσινων επιχειρηματικών ευκαιριών.

Όπως προτείνεται από τους Addanki και Venkataraman (2017), προκειμένου να διασφαλιστεί η ανάπτυξη βιώσιμων πόλεων που συμμορφώνονται με τα προαναφερθέντα σημεία, υπάρχει ανάγκη διεξαγωγής διεπιστημονικής έρευνας στους τομείς STEM (επιστήμη, τεχνολογία, μηχανική και μαθηματικά), για την

αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων και για την ανάπτυξη τεχνολογικών λύσεων. Επιπροσθέτως, τα ενδιαφερόμενα μέρη και οι φορείς από την επιχειρηματική κοινότητα θα μπορούσαν να παρακινηθούν ώστε να δημιουργήσουν επενδύσεις για νεοφυείς επιχειρήσεις, εστιάζοντας σε διαφορετικές παραλλαγές βιώσιμων πόλεων (Addanki & Venkataraman, 2017), και να συνεργαστούν με την κυβέρνηση για την επίτευξη των στόχων της Πράσινης Οικονομίας.



Σχήμα 31 - Επενδύσεις σε τομείς οικονομίας που μπορούν να οδηγήσουν σε μια Πράσινη Οικονομία

3.3 Μεθοδολογία της «Διαδικασίας Σχεδιαστικής Σκέψης».

Η «**Διαδικασία Σχεδιαστικής Σκέψης**» είναι μια μεθοδολογία η οποία θα χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια του «Green STEAM Incubator». Εμπριέχει μια ευρεία προσέγγιση για την επίλυση κοινωνικά διαφορούμενων προβλημάτων σχεδιασμού (Lindberg, Gumienny, Jobst, & Meinel, 2010). Οι Cross, Dorst και Roozenburg (1992) παρέχουν έναν ορισμό της διαδικασίας που αναφέρεται σε μια μελέτη των γνωστικών διαδικασιών που εκδηλώνονται στη σχεδιαστική δράση, καθώς και σε κάτι που είναι εγγενές στην ανθρώπινη νόηση (Cross, 2011). Σύμφωνα με άλλους μελετητές του τομέα (Dunne & Martin, 2006), η σχεδιαστική σκέψη είναι ο τρόπος με τον οποίο οι σχεδιαστές σκέφτονται και εφαρμόζουν τις διανοητικές τους διαδικασίες για να σχεδιάσουν αντικείμενα, υπηρεσίες ή συστήματα, ξεχωριστά από το τελικό αποτέλεσμα κομψών και χρήσιμων προϊόντων. Μια μεθοδολογία σχεδιαστικής σκέψης εφαρμόζεται σε διεπιστημονικές εργασίες σε περιβάλλοντα προώθησης της δημιουργικότητας. Αποτελείται από πέντε βασικές φάσεις: **ενσυναίσθηση, προσδιορισμός, παραγωγή ιδεών, δημιουργία πρωτοτύπων και έλεγχος** (Plattner, Meinel, & Leifer, 2010). Η μέθοδος βασίζεται στο έργο των σχεδιαστών, το

οποίο κατανοείται ως συνδυασμός κατανόησης, παρατήρησης, ανταλλαγής απόψεων, βελτίωσης, εκτέλεσης και μάθησης.

Στη βιβλιογραφία, αναφέρονται διαφορετικά μοντέλα σχεδιαστικής σκέψης (βλέπετε: Brown, 2006, 2019· Dunn & Martin, 2006· Eric, 2007). Για παράδειγμα, το μοντέλο σχεδιαστικής σκέψης που προτείνει ο Brown (2006, 2019) περιγράφει πώς διεξάγεται η σχεδιαστική σκέψη μέσω τριών αλληλοεπικαλυπτόμενων χώρων, δηλαδή: έμπνευσης, ιδεολογίας και υλοποίησης. Υπάρχουν πολλές υποδραστηριότητες σε κάθε χώρο οι οποίες περιγράφονται ως σύστημα χώρων και όχι ως προκαθορισμένη σειρά τακτικών σταδίων. Ένα άλλο μοντέλο διαδικασίας σχεδιαστικής σκέψης παρουσιάζεται από τους Dunn και Martin (2006) και αποτελείται από τέσσερις δραστηριότητες, συγκεκριμένα: απαγωγή, συμπέρασμα, δοκιμή και επαγωγή. Η δραστηριότητα της απαγωγής επικεντρώνεται στη δημιουργία ιδεών, και κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας του συμπεράσματος αυτές οι ιδέες αναλύονται ώστε να προβλέψουν πιθανές συνέπειες. Όλες οι προβλέψεις στη συνέχεια δοκιμάζονται και τα έγκυρα αποτελέσματα γενικεύονται κατά τη διάρκεια του σταδίου επαγωγής. Επίσης, ο Eric (2007) παρουσίασε ένα μοντέλο που ονομάζεται Μοντέλο Σχεδιαστικής Σκέψης με βάση την Αποκλίνουσα-Συγκλίνουσα Έρευνα (Divergent-Convergent Inquiry based Design Thinking Model-DCIDT) το οποίο περιγράφει τη σχεδιαστική σκέψη ως αποκλίνουσα και συγκλίνουσα έρευνα που σχετίζεται με δύο θεμελιώδη μέσα: αποκλίνουσες και συγκλίνουσες ερωτήσεις.

Εφαρμογή της Διαδικασίας Σχεδιαστικής Σκέψης στο Green STEAM Incubator

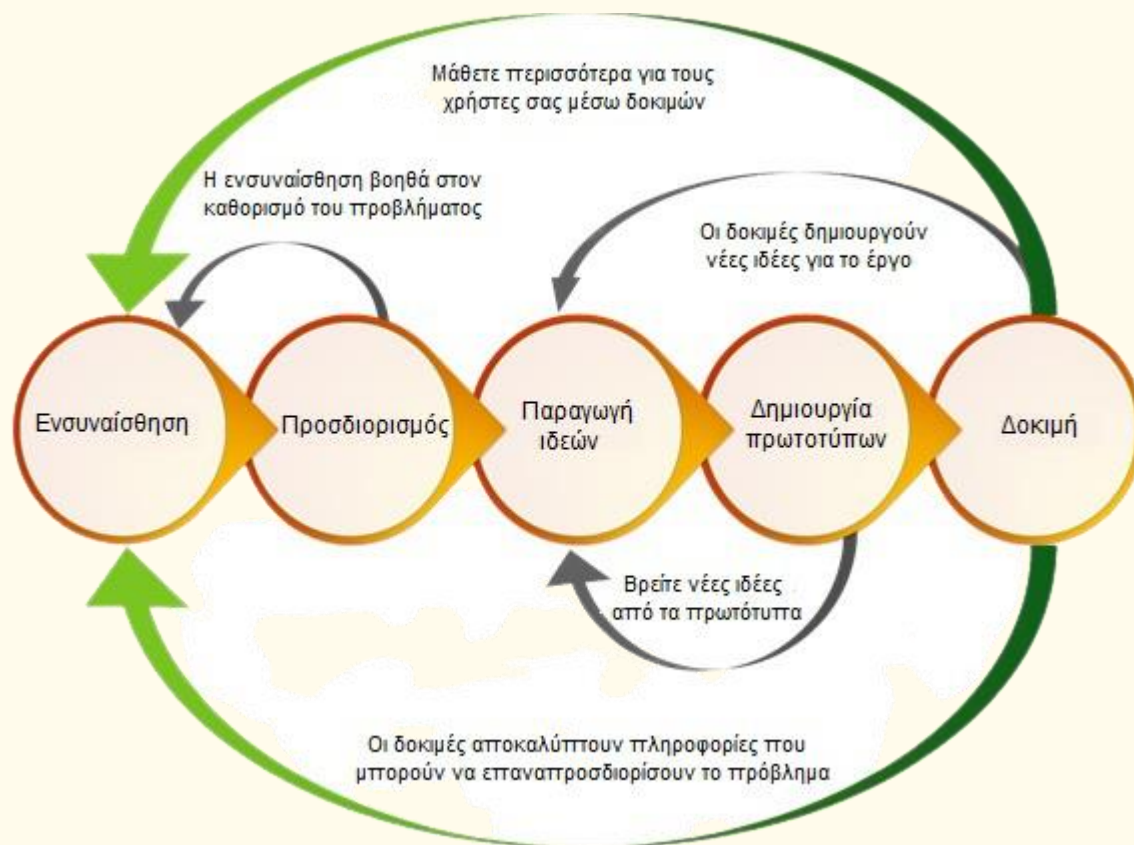
Στο έργο Green STEAM Incubator, και ως μέρος των ενοτήτων των μικροελεγκτών και της τρισδιάστατης μοντελοποίησης, οι συμμετέχοντες θα έχουν τη δυνατότητα να σκεφτούν τις δικές τους ιδέες για περιβαλλοντικά έργα και φιλικές προς το περιβάλλον λύσεις, που θα μπορούν να εφαρμοστούν για παράδειγμα στην περμακουλτούρα, μέσω της μεθόδου της Σχεδιαστικής Σκέψης, μιας προσέγγισης σχεδιασμένης για την επίλυση (περιβαλλοντικών ή άλλων) προβλημάτων και την ανάπτυξη ιδεών, σχεδιάζοντας λύσεις που είναι πειστικές κατά την άποψη του χρήστη.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Σχήμα 32 - Η μη γραμμική διαδικασία σχεδιαστικής σκέψης

Θα υποστηριχθεί η σχεδιαστική σκέψη του Μπράουν (2006, 2019), κατά τη διάρκεια της οποίας οι συμμετέχοντες θα κληθούν να βιώσουν τρεις φάσεις: έμπνευση, ιδεολογία και υλοποίηση. Μετά από αυτήν την προσέγγιση, οι χρήστες θα συμμετάσχουν στη διαδικασία σχεδιασμού των λύσεών τους (βλέπετε Σχήμα 32), προσδιορίζοντας πρώτα τις ανάγκες τους μέσω ανταλλαγής απόψεων και κατανοώντας το πρόβλημα/προβλήματα που πρέπει να λύσουν, δημιουργώντας ιδέες και κάνοντας νοητική χαρτογράφηση ή εικονογραφημένα σενάρια, στη συνέχεια, δημιουργώντας το πρωτότυπο και σχεδιάζοντας τη λύση τους, και τέλος, ελέγχοντας το πρωτότυπό τους και προχωρώντας σε βελτιώσεις σε νέα πρωτότυπα μέσω μιας διαδικασίας επανάληψης. Ο στόχος αυτών των δραστηριοτήτων είναι ο σχεδιασμός λύσεων για ορισμένα από τα προβλήματα που έχουν προσδιοριστεί και συζητηθεί με τους συμμετέχοντες στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες του έργου.

Τα στάδια της Διαδικασίας Σχεδιαστικής Σκέψης μέσω πρακτικών παραδειγμάτων

Τα στάδια της μεθοδολογίας εξηγούνται κατωτέρω (βλέπετε Πίνακα 1) με παραδείγματα πρακτικών εφαρμογών.

Πίνακας 1. Στάδια της μεθοδολογίας μαζί με ενδεικτικές πρακτικές εφαρμογές.

Στάδια	Σύντομη περιγραφή του σταδίου	Πρακτικό παράδειγμα εφαρμογής
Ενσυναίσθηση	Σκεφτόμαστε τον χρήστη μας, παρατηρούμε και αλληλεπιδρούμε με τους χρήστες μας. Κατανοούμε την εμπειρία τους, ρωτάμε ποιες είναι οι ανάγκες και τα ενδιαφέροντά τους που σχετίζονται με την ιδέα μας. Τι είναι σημαντικό για αυτούς; Ενδέχεται να είναι απαραίτητη περαιτέρω έρευνα για την κατανόηση της άποψης του χρήστη.	Σε αυτό το στάδιο είναι σημαντικό να κατανοήσουμε την ομάδα-στόχο μας (δηλαδή, τους αγρότες-επιχειρηματίες), να ενημερωθούμε για το ποιοι είναι, τι είδους δραστηριότητες αναλαμβάνουν επί του παρόντος στα αγροκτήματά τους, τα μελλοντικά τους σχέδια, αλλά και τα πιθανά εμπόδια και περιορισμούς που αντιμετωπίζουν κατά την υλοποίηση ορισμένων εργασιών. Πλησιάζουμε και παίρνουμε συνέντευξη από τους αγρότες, συζητάμε μαζί τους τα προαναφερθέντα σημεία. Τα δεδομένα της συνέντευξης καταγράφονται προκειμένου να εξεταστούν περαιτέρω και να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία σχεδίων δράσης.
Προσδιορισμός	Συνθέτουμε τα ευρήματά μας από το στάδιο της ενσυναίσθησης ώστε να επισημάνουμε τις ανάγκες των χρηστών και άλλες πληροφορίες.	Μέσω αυτής της αλληλεπίδρασης και εξετάζοντας τα δεδομένα της συνέντευξής μας προσπαθούμε να προσδιορίσουμε τα προβλήματα, τις ανάγκες και τις ελλείψεις. Επίσης, προσπαθούμε να κατανοήσουμε τους λόγους αυτών των αναγκών, π.χ., γιατί ακριβώς αποτελεί αυτό πρόβλημα για το κοινό-στόχο; Περιοριζόμαστε σε ένα μόνο πρόβλημα. Για τους σκοπούς αυτού του παραδείγματος ας υποθέσουμε ότι

		υπάρχει ανάγκη για τον αγρότη-επιχειρηματία να έχει ένα μηχάνημα κομποστοποίησης.
Παραγωγή ιδεών	Προσδιορίζουμε την καλύτερη λύση από ένα εύρος δυνατοτήτων. Δημιουργούμε ιδέες μέσω ανταλλαγής απόψεων, νοητικής χαρτογράφησης, δημιουργίας εικονογραφημένων σεναρίων, και με άλλες τεχνικές.	Σκεφτόμαστε λύσεις και ερευνούμε πώς να δημιουργήσουμε μια μηχανή κομποστοποίησης με φιλικά προς το περιβάλλον υλικά. Ενώ ανταλλάσσουμε ιδέες, λαμβάνονται υπόψη οι περιορισμοί που υπάρχουν (π.χ. κόστος). Σε στρατηγικές σχεδιασμού από κοινού αυτό το στάδιο μπορεί να περιλαμβάνει ενεργά τους τελικούς χρήστες/ το κοινό-στόχο.
Δημιουργία πρωτοτύπων	Στο δημιουργία πρωτοτύπου σχεδιάζουμε την προσέγγισή μας, σκεφτόμαστε τα υλικά που χρειαζόμαστε και λαμβάνουμε υπόψη τον χρήστη μας καθώς οργανωνόμαστε για την κατασκευή του πρώτου μας πρωτοτύπου. Δημιουργούμε κάποια αρχικά σκίτσα με ετικέτες για τα μέρη και τις μετρήσεις,	Οι ιδέες που σημειώθηκαν από το προηγούμενο στάδιο επανεξετάζονται και ομαδοποιούνται. Περιορίζουμε τις ιδέες μας σε μια μόνο λύση για τη δημιουργία πρωτότυπου. Λαμβάνουμε υπόψη τα υλικά που χρειαζόμαστε, σκιτσάρουμε το πρωτότυπο και προχωρούμε περαιτέρω στο σχεδιασμό μιας πρώτης έκδοσης του μηχανήματος κομποστοποίησης. Καθώς το κάνουμε αυτό, είναι ζωτικής σημασίας να καταγράψουμε τα στάδια που ακολουθήθηκαν για την κατασκευή του πρωτοτύπου, καθώς και τα προβλήματα που δύνανται να έχουν προκύψει. Αυτή η πληροφορία είναι σημαντική για την επίτευξη περαιτέρω βελτιώσεων και

	όπου χρειάζεται.	διορθώσεων.
Δοκιμή	Σκεφτόμαστε πώς θα δοκιμάσουμε το πρωτότυπό μας και θα πραγματοποιήσουμε βελτιώσεις σε νέα πρωτότυπα.	Δοκιμάζουμε το μηχάνημα με τελικούς χρήστες και ακούμε προσεκτικά τι σκέφτονται για τη λειτουργικότητά του. Επιλέγουμε σχόλια παρατηρήσεων και, εάν είναι απαραίτητο, επαναλαμβάνουμε ολόκληρη τη διαδικασία πραγματοποιώντας βελτιώσεις και διορθώσεις στο προϊόν.

Η σημασία της Διαδικασίας Σχεδιαστικής Σκέψης

Η μεθοδολογία της Σχεδιαστικής Σκέψης υποστηρίζει μια κονστρουκτιβιστική προσέγγιση μάθησης, τα πλεονεκτήματα της οποίας έχουν καθοριστεί καλά μέσω θεωρητικών ευρημάτων στην παιδαγωγική. Η Σχεδιαστική Σκέψη, ως μια εγγενώς ομαδική διαδικασία μάθησης, προσφέρει ευκαιρίες σε άτομα να συμμετάσχουν σε πρακτικούς και ολιστικές τρόπους κονστρουκτιβιστικής μάθησης σε έργα και να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους του 21ου αιώνα (Scheer, Noweski, & Meinel, 2012) και τις λεγόμενες, κοινωνικές τους δεξιότητες (Lee & Benza, 2015). Επίσης, η μεθοδολογία της σχεδιαστικής σκέψης περιέχει μια ανθρωποκεντρική προσέγγιση επίλυσης προβλημάτων η οποία καλλιεργεί τη δημιουργικότητα και την καινοτομία (Luka, 2014). Υποστηρίζεται επίσης ότι οι δεξιότητες καινοτομίας, συμπεριλαμβανομένων των τεχνικών δεξιοτήτων (π.χ., ειδική ικανότητα πειθαρχίας), των προσωπικών ιδιοτήτων (π.χ., δημιουργικότητα και ευρύτητα πνεύματος) (βλέπετε επίσης: Rauth, Körpen, Jobst, & Meinel, 2010), και των κοινωνικών και συμπεριφορικών δεξιοτήτων (π.χ., επικοινωνία και συνεργασία), μπορούν να ενισχύονται με τη θέσπιση της μεθοδολογίας της σχεδιαστικής σκέψης (Lee & Benza, 2015). Στην πραγματικότητα, η προσέγγιση της σχεδιαστικής σκέψης έχει επιλεγεί ως παιδαγωγική μέθοδος για τη διδασκαλία δεξιοτήτων καινοτομίας σε μαθήματα επιχειρηματικότητας και επιχειρήσεων (Lee & Benza, 2015· Linton & Klinton, 2019).



Η σημασία της διευκόλυνσης της ανάπτυξης δεξιοτήτων καινοτομίας έχει αναγνωριστεί τόσο από τους εργοδότες όσο και από τους εκπαιδευτές στον τομέα αυτόν. Κατά την άποψη αυτή, η προσέγγιση της σχεδιαστικής σκέψης μπορεί να υιοθετηθεί ως βασική παιδαγωγική μέθοδος για την ενίσχυση της διευκόλυνσης των προαναφερθέντων δεξιοτήτων.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανακλά τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

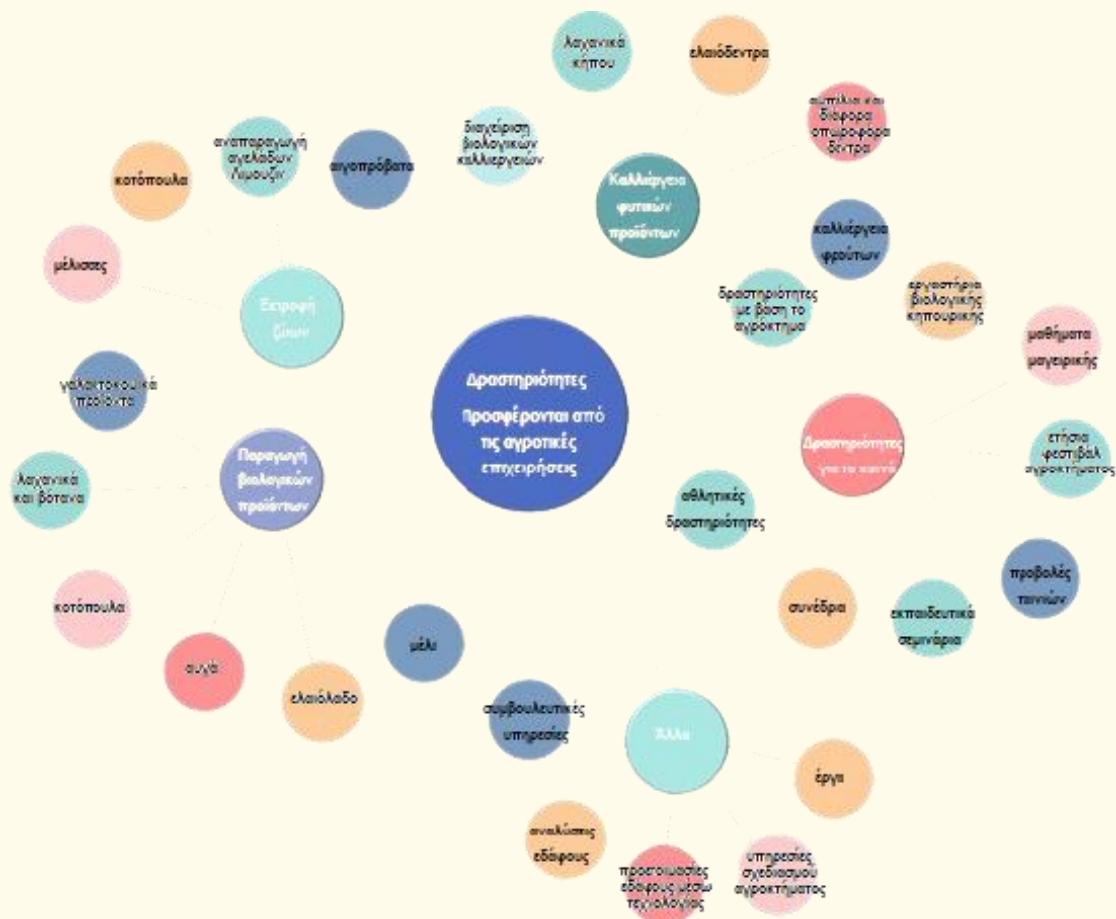
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΟΡΓΑΝΩΣΕΩΝ ΝΕΟΛΑΙΑΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Το Εγχειρίδιο «Green STEAM Incubator» εισάγεται μέσω ενός πλαισίου που έχει σχεδιαστεί τόσο για να φέρει τους νέους πιο κοντά στα αγροκτήματα και την αγρο-επιχειρηματικότητα, όσο και για να τους εμπνεύσει να αναπτύξουν μια κατανόηση σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας αυτών. Αυτό θα επιτευχθεί στο πλαίσιο συνεργατικών δραστηριοτήτων μεταξύ οργανώσεων νεολαίας, εργαζόμενων στον τομέα της νεολαίας και γεωργικών φορέων, οι οποίες θα εισαγάγουν τους μαθητευόμενους στη ζωή των αγροτικών επιχειρήσεων. Επιπλέον, θα εισαχθούν σε έννοιες όπως η περιβαλλοντική εκπαίδευση, η περμακουλτούρα, και στις τελευταίες τεχνολογικές καινοτομίες στον τομέα της γεωργίας. Οι δραστηριότητες απαιτούν επιτόπιους διοργανωτές που θα υποδείξουν όλες τις πρακτικές ρυθμίσεις. Επιπροσθέτως, έχουν σχεδιαστεί κατά τρόπον ώστε να είναι εφικτές σε κάθε χώρα-εταίρο και σε διάφορους τύπους αγροκτημάτων.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για το σχεδιασμό αυτών των δραστηριοτήτων εξηγείται εδώ, σε μια προσπάθεια υποστήριξης των ενδιαφερόμενων αναγνωστών για τη δημιουργία των δικών τους εργαστηριακών δραστηριοτήτων. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι εταίροι έλαβαν συνεντεύξεις από τις αγροτικές επιχειρήσεις και τα αγροκτήματα. Στη συνέχεια, κατέγραψαν τις λειτουργικές μεθοδολογίες των συνεντευξιζόμενων, τις ανάγκες τους και τις τρέχουσες ιδέες για εκπαιδευτικές δραστηριότητες με στόχο τη νεολαία.

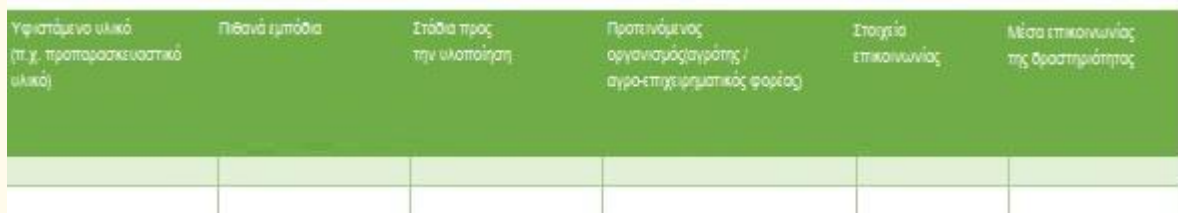




Σχήμα 33 - Διαφορετικοί τύποι λειτουργικών μεθοδολογιών και δραστηριοτήτων που προσφέρονται από τις αγροτικές επιχειρήσεις

Αυτές οι συζητήσεις λειούργησαν ως σημείο εκκίνησης για την ανάπτυξη σχεδίων δράσης για τα συνεργατικά πλαίσια μεταξύ οργανώσεων νεολαίας και γεωργικών οργανώσεων. Τα σχέδια δράσης παρείχαν ωφέλιμες και χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τον τεχνολογικό εξοπλισμό STEM των αγροτικών επιχειρήσεων, καθώς ανέλυσαν σε βάθος πώς οι θεωρίες STEM μπορούν να σχετίζονται με τη γεωργία και να εφαρμόζονται στην πράξη.

Όνομασία δραστηριότητας	Συνοπτική περιγραφή της δραστηριότητας	Είδος δραστηριότητας	Στόχοι	Ομάδα - στόχος και ηλικιακό εύρος	Απαιτούμενοι πόροι για την υλοποίηση	Απαιτούμενος τεχνολογικός εξοπλισμός (συμπεριλαμβανομένου του STEAM)



Σχήμα 34 - Πρότυπο για τα σχέδια δράσης

Όλα τα παραπάνω έλαβαν υπόψη την ενίσχυση της συμμετοχικής μαθησιακής εμπειρίας για τη νεολαία σε συνδυασμό με μια έκθεση αγρο-επιχειρηματικών τεχνολογικών καινοτομιών και φιλικών προς το περιβάλλον μεθοδολογιών.

Βρείτε τη λίστα δραστηριοτήτων στον παρακάτω πίνακα. Ο πίνακας διακρίνει τις δραστηριότητες μεταξύ εκείνων που προβλέπεται να υλοποιηθούν σε εσωτερικούς χώρους (π.χ. στα γραφεία ενός οργανισμού νεολαίας), σε εξωτερικούς χώρους (στην αγροτική επιχείρηση) ή και στις δύο επιλογές χώρων. Ωστόσο, κάθε διοργανωτής μπορεί να προσαρμόσει τις δραστηριότητες ανάλογα με τους συμμετέχοντες, τους διαθέσιμους πόρους και τους εκπαιδευτικούς στόχους.

Ελπίζουμε να απολαύσετε τις δραστηριότητες!

	Όνομα δραστηριότητας	Εσωτερικός χώρος	Εξωτερικός χώρος	Εσωτερικός και εξωτερικός χώρος
1	Μαθαίνουμε για τις συμβατικές και τις βιολογικές καλλιέργειες	✓		
2	Υιοθέτηση τεχνολογιών STEM	✓		
3	Η διασκέδαση στην επεξεργασία δεδομένων	✓		
4	Κατασκευή αγροκτήματος	✓		
5	Γεωργικό κυνήγι θησαυρού		✓	
6	Μάθημα βιώσιμης μαγειρικής			✓
7	Δημιουργία του δικού σας κοινοτικού κήπου			✓

8	Μια αυτοβιώσιμη γεωργική υποδομή			✓
9	Λειτουργία αισθητήρα υγρασίας			✓
10	Λειτουργία μετεωρολογικού σταθμού			✓
11	Μέτρηση του PH του εδάφους			✓
12	Κομποστοποίηση			✓

Δραστηριότητα 1 - Μαθαίνουμε για τις συμβατικές και τις βιολογικές καλλιέργειες

- **Πεδίο STEM:** επιστήμη
- **Ενδεικτικό ημερολόγιο:** οποιαδήποτε εποχή του χρόνου
- **Διάρκεια δραστηριότητας:** 120 λεπτά
- **Είδος δραστηριότητας:** εσωτερικό εργαστήριο
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**

Στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι οι συμμετέχοντες να μάθουν για τους ορισμούς της συμβατικής και της βιολογικής γεωργίας και να εξασκήσουν τις δεξιότητες επιχειρηματολογίας τους.

- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Μέχρι το τέλος αυτής της δραστηριότητας, οι συμμετέχοντες:

- θα μελετήσουν κριτικά τους διαθέσιμους πόρους για τις συμβατικές και τις βιολογικές καλλιέργειες,
- θα καθορίσουν τις συμβατικές και τις βιολογικές καλλιέργειες,
- θα συνθέσουν επιχειρήματα υπέρ και/ή κατά των συμβατικών και των βιολογικών καλλιεργειών,
- θα συνθέσουν τα αποτελέσματα της έρευνάς τους σε μια σύντομη αναφορά/αφίσα,
- θα διεξάγουν μια συζήτηση.



- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:** υπολογιστής, προβολέας, παρουσίαση power point (με το σενάριο και ενημερωτικό κείμενο σχετικά με την επιχειρηματολογία), σχετικές πηγές που θα μελετηθούν από τους συμμετέχοντες, χαρτόνια Α3, χρωματιστά μολύβια και μαρκαδόροι, ψαλίδια

Πρόγραμμα κατάρτισης

1. Προετοιμασία (10 λεπτά)

Πριν από το εργαστήριο, ο διοργανωτής προετοιμάζει μερικές ερωτήσεις για να εισαγάγει τους συμμετέχοντες σταδιακά στο θέμα της δραστηριότητας. Κατωτέρω δίνονται ενδεικτικές ερωτήσεις.

- Έχετε ακούσει ποτέ για τις συμβατικές και τις βιολογικές καλλιέργειες;
 - Εάν ναι, μοιραστείτε τις εμπειρίες και τις γνώσεις σας.
 - Εάν όχι, σε τι πιστεύετε ότι αναφέρονται αυτοί οι δύο όροι;

2. Εισαγωγή (20 λεπτά)

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Σενάριο με δύο αγρότες

Οδηγίες: Στους συμμετέχοντες δίνεται ένα σενάριο με δύο αγρότες, έναν βιολογικής και έναν συμβατικής καλλιέργειας, που επιδιώκουν να πουλήσουν τα προϊόντα τους και σε αυτό το πλαίσιο πρέπει να πείσουν τους πελάτες τους βάσει μιας σειράς επιχειρημάτων. Το ακόλουθο κείμενο παρέχεται στους συμμετέχοντες. Τα ονόματα υπόκεινται σε προσαρμογή.

"Ο κύριος Γιάννης καλλιεργεί και πουλά βιολογικά λαχανικά στην αγορά της περιοχής του. Ο κύριος Ανδρέας καλλιεργεί λαχανικά με συμβατικό τρόπο και τα πουλά στην ίδια αγορά. Κάθε ένας από τους δύο αγρότες προσπάθησε να πείσει τους καταναλωτές της αγοράς να αγοράσουν τα δικά του προϊόντα με μια σειρά επιχειρημάτων. Μπορείτε να σκεφτείτε πιθανά επιχειρήματα που μπορεί να χρησιμοποιήσε ο κάθε αγρότης;"



Σχήμα 1. Σενάριο με δύο αγρότες Η φωτογραφία στα αριστερά προέρχεται από το: <https://www.dreamstime.com/stock-illustration-cheerful-vegetable-seller-counter-carrot-his-hands-image54681381>. Η φωτογραφία στα δεξιά προέρχεται από το: <https://www.dreamstime.com/illustration/farmer-shouting.html>

Διεξάγεται μια συζήτηση σε επίπεδο ολομέλειας, κατά την οποία οι συμμετέχοντες εκφράζουν τη γνώμη τους σχετικά με πιθανά επιχειρήματα που χρησιμοποιούν οι δύο αγρότες για να πείσουν τους πελάτες τους.

3. Κύριο μέρος (30 λεπτά)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Επιχειρηματολογία

Ο διοργανωτής κάνει μια σύντομη παρουσίαση σχετικά με την επιχειρηματολογία και τα βασικά στοιχεία ενός έγκυρου επιχειρήματος. Αυτή είναι υποστηρικτική της ακόλουθης εργασίας, κατά τη διάρκεια της οποίας οι συμμετέχοντες θα συμμετάσχουν σε μια σύντομη συζήτηση. Ανάλογα με την ομάδα των μαθητών στο εργαστήριο, ο διοργανωτής μπορεί να αφιερώσει περισσότερο ή λιγότερο χρόνο σε αυτό.

Επιχειρηματολογία

Ως επιχειρηματολογία ορίζεται η διαδικασία της παρουσίασης τεκμηριωμένων απόψεων (ισχυρισμών) (Kuhn & Udell, 2003) με σκοπό την υποστήριξη, την κριτική και την αξιολόγηση αντίθετων απόψεων (Kuhn, 1992· Naylor, Keogh & Downing, 2007).

Ατομική
(Driver et al., 2000)

Διαλογική
(Kuhn, 1992·
Duschl & Osborne, 2002)

Το επιχείρημα χρησιμεύει ως εργαλείο για την προώθηση της διαδικασίας επιχειρηματολογίας.

Επιχειρηματολογία

Κοινωνική και συνεργατική διαδικασία που χρησιμοποιείται για «την επίλυση προβλημάτων και την προώθηση της γνώσης» (Duschl & Osborne, 2002, σελ. 41)

Προσπάθεια δικαιολόγησης ή αντίκρουσης μιας συγκεκριμένης άποψης (van Eemeren et al., 2002, σελ. 38)

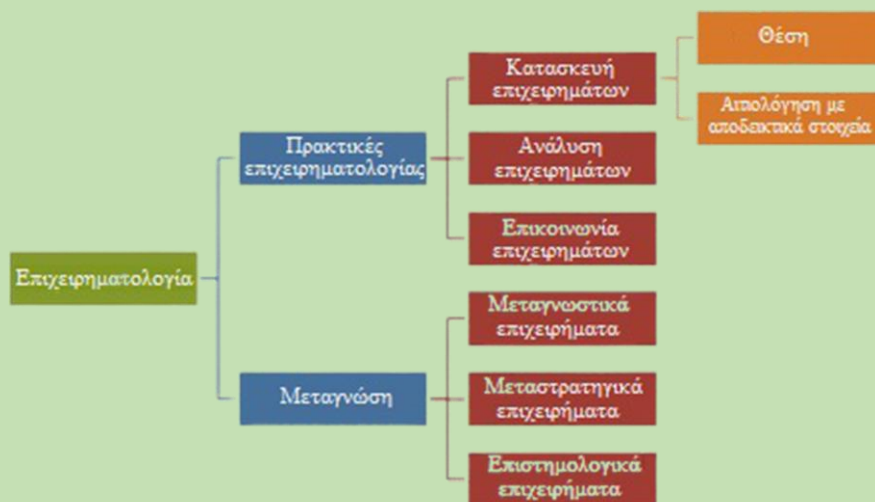
Διαδικασία πρότασης, υποστήριξης, αξιολόγησης και βελτιστοποίηση ιδεών σε μια προσπάθεια κατανόησης ενός σύνθετου και μη καθορισμένου προβλήματος (Clark & Sampson, 2008).

Επιχείρημα

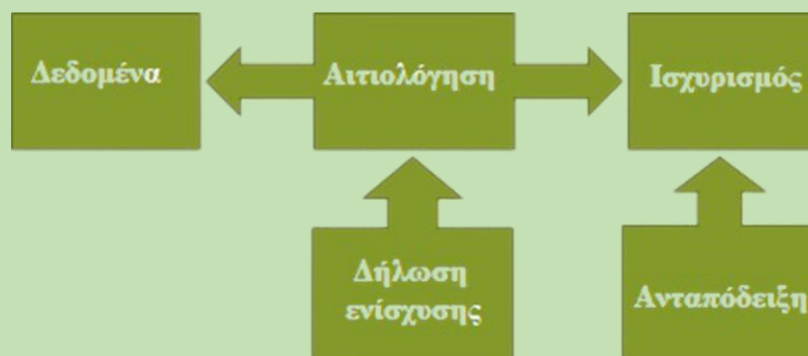
- Ένα επιχείρημα πρέπει να δηλώνεται σαφώς χρησιμοποιώντας ισχυρισμούς, θέση, ή συμπέρασμα.
- Πρέπει να υποστηρίζεται με δεδομένα/ αποδεικτικά στοιχεία.

(Jimenez–Aleixandre et al. 2000)

Ικανότητα επιχειρηματολογίας



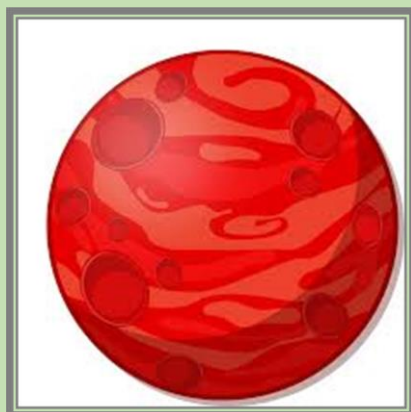
Μοντέλο του Toulmin



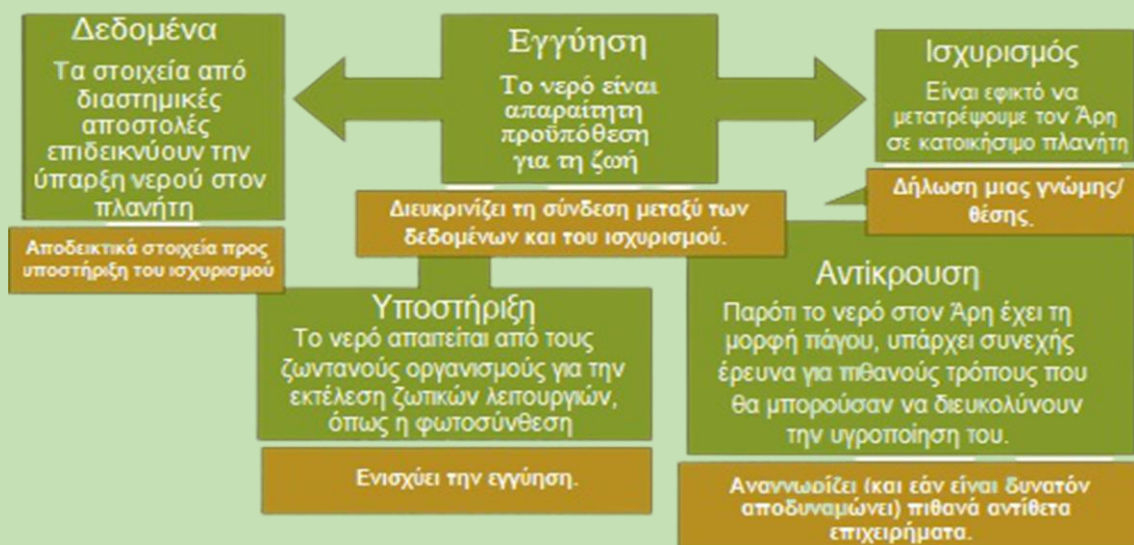
Βλέπετε: Brockriede & Ehninger (1960)

Ανάλυση ενός παραδείγματος

Είναι δυνατόν να κατοικήσουμε τον πλανήτη Άρη;



Παράδειγμα του μοντέλου του Toulmin:
είναι εφικτό να μετατρέψουμε τον Άρη σε κατοικήσιμο πλανήτη;



4. Ασκήσεις (40 λεπτά)

Οι συμμετέχοντες σχηματίζουν δύο ομάδες προκειμένου να συμμετάσχουν σε συζήτηση, κατά την οποία θα κληθούν να παρουσιάσουν τα επιχειρήματά τους. Οι συμμετέχοντες καλούνται πρώτα να αναζητήσουν και να μελετήσουν στην ομάδα τους σχετικές πηγές, ώστε να αναπτύξουν τα δικά τους επιχειρήματα σχετικά με τα

πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των δύο μεθόδων καλλιέργειας. Κατωτέρω παρέχουμε μια ενδεικτική λίστα πηγών.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανακλά τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Πηγές κειμένων για τη συζήτηση

Πηγές κειμένων:

- Και για τις δύο ομάδες
<https://behindtheplow.com/conventional-vs-organic-farming-which-should-you-practice/>
- Υποστηρικτική θέση βιολογικής καλλιέργειας:
<https://rodaleinstitute.org/why-organic/organic-basics/organic-vs-conventional/>
- Υποστηρικτική θέση συμβατικής καλλιέργειας:
<https://greengarageblog.org/7-pros-and-cons-of-conventional-farming>

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Συζήτηση

Οδηγίες: Οι μαθητές σχηματίζουν δύο ομάδες. Σε κάθε ομάδα παρέχονται ένα χαρτόνι Α3, χρωματιστά μολύβια και μαρκαδόροι, ψαλίδια, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία αφίσας στην οποία θα παρουσιάσουν εν συντομία τη θέση και τα επιχειρήματά τους. Μόλις ολοκληρωθούν οι αφίσες και από τις δύο ομάδες, οι συμμετέχοντες καλούνται σε μια συζήτηση σε επίπεδο ολομέλειας, στην οποία τους ζητείται να παρουσιάσουν τα επιχειρήματά τους. Ο διοργανωτής παρακολουθεί τη συζήτηση και την ανταλλαγή ερωτήσεων μεταξύ των δύο ομάδων.

Συζήτηση

Μελετήστε τις πηγές που σας παρέχονται.

Αναπτύξτε τα επιχειρήματά σας για να υποστηρίξετε τη θέση σας.

Ετοιμάστε μια αφίσα με τα επιχειρήματά σας.

Ας ξεκινήσουμε τη συζήτηση!



5. Μέρος απολογισμού (10 λεπτά)

Ο διοργανωτής προχωρά στο μέρος του απολογισμού, κατά το οποίο συνοψίζονται τα κύρια επιχειρήματα και από τις δύο πλευρές.

6. Παραπομπές για τη δραστηριότητα 1

Brockriede, W., & Ehninger, D. (1960). Toulmin on argument: An interpretation and application. *Quarterly journal of speech*, 46(1), 44-53.

Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science education*, 84(3), 287-312.

Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education.

Jiménez-Aleixandre, M. P., Bugallo Rodríguez, A., & Duschl, R. A. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science education*, 84(6), 757-792.

Kuhn, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62(2), 155-179. <https://doi.org/10.17763/haer.62.2.9r424r0113t67011>

Kuhn, D., & Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child development*, 74(5), 1245-1260.

Naylor, S., Keogh, B., & Downing, B. (2007). Argumentation and primary science. *Research in science education*, 37(1), 17-39.

Sampson, V., & Clark, D. B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions. *Science ducation*, 92(3), 447-472.

Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., Jacobs, C. S., & Jackson, S. A. (2002). *Reconstructing argumentative discourse*. The University of Alabama Press.

Δραστηριότητα 2 - Υιοθέτηση τεχνολογιών STEM

- **Πεδίο STEM:** τεχνολογία
- **Ενδεικτικό ημερολόγιο:** οποιαδήποτε εποχή του χρόνου
- **Διάρκεια δραστηριότητας:** 100 - 120 λεπτά
- **Είδος δραστηριότητας:** εσωτερικό εργαστήριο
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**

Στόχοι αυτής της δραστηριότητας είναι να κατανοήσουν οι συμμετέχοντες την αξία της υιοθέτησης τεχνολογιών STEM στις καλλιέργειες και τη γεωργία, και ιδίως τον αντίκτυπο των νέων τεχνολογιών στο μέλλον των καλλιεργειών.

- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Μέχρι το τέλος αυτής της δραστηριότητας, οι συμμετέχοντες:

- θα συμμετάσχουν σε ένα εργαστήριο κατά το οποίο θα προσφέρονται συνεργατικές δραστηριότητες (π.χ. ανταλλαγή απόψεων, ομαδική συζήτηση, μικρό έργο, ομαδικές παρουσιάσεις), με στόχο την ανάδειξη της προστιθέμενης αξίας των τεχνολογιών STEM στον τομέα της γεωργίας,
- θα ενισχύσουν τη συνεργασία και τις κοινωνικές τους δεξιότητες,
- θα καλλιεργήσουν τις δεξιότητές τους στην παρουσίασή και την έρευνα.

- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:** υπολογιστής, προβολέας, παρουσίαση power point, χαρτόνια A3, χρωματιστά μολύβια και μαρκαδόροι, φυλλάδια, οι συμμετέχοντες πρέπει να φέρουν τους δικούς τους φορητούς υπολογιστές.

Πρόγραμμα κατάρτισης

1. Προετοιμασία

Ο διοργανωτής θα παρουσιάσει στους συμμετέχοντες ένα βίντεο στο YouTube. Καθώς το βίντεο είναι στα αγγλικά, ο διοργανωτής πρέπει είτε να βεβαιωθεί ότι οι συμμετέχοντες καταλαβαίνουν αγγλικά είτε να προετοιμάσει και να αναρτήσει υπότιτλους στη μητρική τους γλώσσα.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

2. Εισαγωγή (15 λεπτά)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Βίντεο TED Talk

Βίντεο TED Talk:

https://www.ted.com/talks/sara_menker_a_global_food_crisis_may_be_less_than_a_decade_away?referrer=playlist-what_s_the_future_of_food

Ο διοργανωτής δείχνει στους συμμετέχοντες την ομιλία TED (ή τμήματα αυτής) της Σάρα Μένκερ «Μια παγκόσμια επισιτιστική κρίση ίσως απέχει μόνο 10 χρόνια από σήμερα». Διακόπτει την ομιλία στο 2:29 και συζητά τη δήλωση της Σάρα, «είναι πιθανόν να φτάσουμε σε ένα σημείο καμπής στον επισιτισμό και τη γεωργία παγκοσμίως εάν η ολοένα αυξανόμενη ζήτηση ξεπεράσει τη δομική ικανότητα παραγωγής τροφίμων που έχει το σύστημα γεωργίας.» Ο διοργανωτής ξεκινά μια συζήτηση σχετικά με τις έννοιες της προσφοράς και της ζήτησης, καθώς και της «ικανότητας» παραγωγής τροφίμων.

Καθώς αυξάνεται η ζήτηση (ο πληθυσμός), τί περιορίζει την ικανότητά μας να παράγουμε τρόφιμα; (αρόσιμη γη, νερό, θρεπτικά συστατικά του εδάφους κ.λπ.).

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Ικανότητα παραγωγής τροφίμων

Οδηγίες: Οι συμμετέχοντες συζητούν με τις ομάδες τους τις ακόλουθες ερωτήσεις.

- Τι περιορίζει την ικανότητά μας να παράγουμε τρόφιμα;
- Ποια είναι αυτά που μπορούν να αυξήσουν την ικανότητά μας να παράγουμε τρόφιμα;
- Ένας τρόπος επέκτασης της ικανότητάς μας να παράγουμε τρόφιμα είναι μέσω της χρήσης νέων τεχνολογιών, οι οποίες θα είναι το κύριο θέμα εστίασης αυτού του εργαστηρίου.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αναπαράγει τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

3. Κύριο μέρος

- Στάδιο 1 (15 λεπτά)

Ο διοργανωτής θέτει τις παρακάτω ερωτήσεις και στη συνέχεια επιτρέπει στους συμμετέχοντες να ανταλλάξουν τις δικές τους ιδέες.

«Ποια είναι τα αυτά που μπορούν να αυξήσουν την ικανότητά μας να παράγουμε τρόφιμα;»

Ο διοργανωτής επισημαίνει ότι ένας τρόπος επέκτασης της ικανότητάς μας να παράγουμε τρόφιμα είναι μέσω της χρήσης νέων τεχνολογιών, οι οποίες θα είναι το κύριο θέμα εστίασης αυτού του εργαστηρίου.

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Χρήση της τεχνολογίας στη γεωργία

Η ζωή στο αγρόκτημα πριν από 100 χρόνια φαινόταν πολύ διαφορετική σε σύγκριση με το σήμερα, και θα συνεχίσει να αλλάζει για να καλύψει τις ανάγκες του κόσμου. Στη γεωργία χρησιμοποιούνται προηγμένη τεχνολογία και καινοτομίες. Αυτές οι νέες τεχνολογίες αναπτύσσονται με σκοπό να ξεπεράσουν τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουμε στην παροχή τροφίμων, καυσίμων και ινών για έναν αυξανόμενο πληθυσμό. Η χρήση της τεχνολογίας βρίσκεται σχεδόν σε κάθε πτυχή της καθημερινής μας ζωής και έχει φέρει επανάσταση στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις με περισσότερη καινοτομία στον ορίζοντα! Ορισμένες τεχνολογίες αναδύονται, ενώ άλλες έχουν υιοθετηθεί παγκοσμίως.



Σχήμα 1. Ανακτήθηκε από το: <https://view.ceros.com/conference-board-of-canada/artificial-intelligence-and-the-global-trade-environment-1>

- Στάδιο 2 (10 λεπτά)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Σύνδεσμος βίντεο για τεχνολογίες και τις καινοτομίες που αναπτύσσονται σε όλο τον κόσμο

Ο διοργανωτής παρουσιάζει στους συμμετέχοντες το βίντεο σχετικά με τις τεχνολογίες και τις καινοτομίες που αναπτύσσονται σε όλο τον κόσμο. Οι συμμετέχοντες εισάγονται κατ' αυτόν τον τρόπο σε πολλές καινοτομίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη γεωργία. Καθώς παρακολουθούν, οι συμμετέχοντες καλούνται εκ των προτέρων να εξετάσουν τις προκλήσεις που θα μπορούσαν να ξεπεραστούν με τη βοήθεια κάθε καινοτομίας. Σύνδεσμος βίντεο:

Βίντεο:

<https://www.youtube.com/watch?v=qexChWNFY5E&feature=youtu.be>



Σχήμα 2. Στιγμιότυπο από το βίντεο σχετικά με την τεχνολογία και την καινοτομία στη γεωργία.

- Στάδιο 3 (10 λεπτά)

Μετά το βίντεο, ακολουθεί μια ομαδική συζήτηση σχετικά με τις ακόλουθες ερωτήσεις και στη συνέχεια μια συζήτηση σε επίπεδο ολομέλειας για ανταλλαγή απόψεων.

- Ποια καινοτομία πιστεύετε ότι θα μπορούσε να είναι πιο σημαντική και γιατί;
- Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης αυτών των τεχνολογιών;

4. Ασκήσεις (30 λεπτά κάθε μία)

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Ομαδική δραστηριότητα

Οδηγίες: Κάθε ομάδα λαμβάνει ένα αντίγραφο ενός φυλλαδίου (βλ. Παράρτημα). Ο διοργανωτής παρέχει χρόνο στους συμμετέχοντες να πραγματοποιήσουν έρευνα και να δημιουργήσουν μια ψηφιακή παρουσίαση στους φορητούς υπολογιστές τους σχετικά με μια συγκεκριμένη τεχνολογία για κοινή χρήση με τους υπόλοιπους ανθρώπους. Ο διοργανωτής κάνει μια τυχαία κατανομή των θεμάτων/ τεχνολογιών που θα διερευνηθούν περαιτέρω από τους συμμετέχοντες, μια ενδεικτική λίστα των οποίων δίνεται παρακάτω: αυτόνομα ρομπότ, αισθητήρες γεωργίας, εναέρια απεικόνιση καλλιεργειών, συστήματα γεωργικών δεδομένων, συστήματα καθοδήγησης παγκόσμιου συστήματος εντοπισμού (GPS), οθόνες/ χάρτες GPS και εδάφους, συστήματα παρακολούθησης δραστηριότητας κτηνοτροφίας κ.λπ. Στους συμμετέχοντες παρέχεται μια λίστα πηγών που μπορούν να χρησιμοποιήσουν (βλέπετε:

Διαθέσιμες τεχνολογίες για τους αγρότες:

Αισθητήρες: εδάφους, νερού, φωτός, υγρασίας, διαχείρισης θερμοκρασίας

Λογισμικό: εξειδικευμένες λύσεις λογισμικού που στοχεύουν συγκεκριμένους τύπους αγροκτημάτων ή χρησιμοποιούν πλατφόρμες Agnostic IoT

Συνδεσιμότητα: κυψελοειδής, LoRa, κ.λπ.

Τοποθεσία: GPS, δορυφόρος, κ.λπ.

Ρομποτική: αυτόνομα τρακτέρ, εγκαταστάσεις επεξεργασίας, κ.λπ.

Ανάλυση δεδομένων: λύσεις αυτόνομης ανάλυσης, αγωγοί δεδομένων για μεταγενέστερες λύσεις, κ.λπ. (Sciforce, 2020).

Περιγράψτε το. Περιγράψτε την τεχνολογία, πώς χρησιμοποιείται, πού χρησιμοποιείται, κ.λπ. Εάν είναι δυνατόν, συμπεριλάβετε λεπτομέρειες όπως το κόστος και αν χρησιμοποιείται σήμερα στη γεωργία.

Ποιά είναι τα οφέλη; Ποια εμπόδια ξεπερνά αυτή η καινοτομία;

Ποιοι είναι οι περιορισμοί; Κάθε μορφή τεχνολογίας έχει περιορισμούς. Ποιοι είναι αυτοί; Είναι το κόστος του εξοπλισμού, η ακρίβεια της χρήσης του, κ.λπ.;

Δείτε το στην πράξη! Ζητήστε από τους συμμετέχοντες να βρουν εικόνες ή ένα βίντεο επίδειξης της τεχνολογίας στην πράξη.



Σχήμα 3. Έξυπνη γεωργία. Η εικόνα ανακτήθηκε από το: <https://www.iotforall.com/smart-farming-future-of-agriculture/>

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

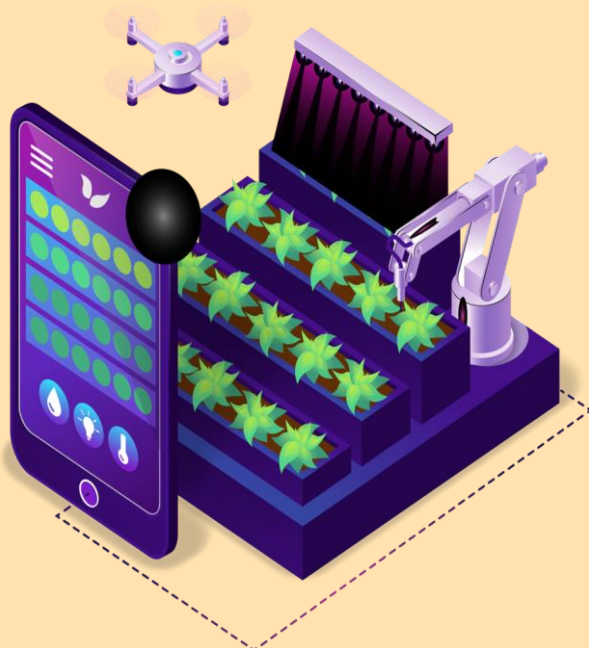
Θέμα: Παρουσιάσεις και συζήτηση σε επίπεδο ολομέλειας

Οδηγίες: Καθώς η κάθε ομάδα παρουσιάζει το δικό της έργο, οι υπόλοιποι συμμετέχοντες καλούνται να σκεφτούν τι αλλαγές θα έπρεπε να γίνουν στην κοινωνία, το περιβάλλον ή την οικονομία για να υιοθετηθεί η καινοτομία παγκοσμίως.

5. Μέρος απολογισμού (5-10 λεπτά)

Ο διοργανωτής οδηγεί μια συζήτηση σε επίπεδο ολομέλειας, κατά την οποία οι συμμετέχοντες καλούνται να προβληματιστούν σχετικά με τις νέες έννοιες που έχουν μάθει και να υποβάλουν περαιτέρω ερωτήσεις.

«Η Έξυπνη Γεωργία είναι μια αναδυόμενη έννοια που αφορά στη διαχείριση αγροκτημάτων με τη χρήση σύγχρονων ΤΠΕ για την αύξηση της ποσότητας και της ποιότητας των προϊόντων, ενώ βελτιστοποιεί την απαιτούμενη ανθρώπινη εργασία.» (Sciforce, 2020).



Σχήμα 4. Έξυπνη γεωργία. Η εικόνα προέρχεται από το: <https://ragnoelectronics.com/smart->

6. Παραπομπές για τη δραστηριότητα 2

National Agricultural Literacy Curriculum Matrix (2013). High-Tech Farming.

Ανακτήθηκε από το:

<https://learnaboutag.org/teacher/matrix/lessonplan.cfm?lpid=691>

Sciforce (June 22, 2020). Smart Farming: The Future of Agriculture. Ανακτήθηκε από

το: <https://www.iotforall.com/smart-farming-future-of-agriculture/>

United States Department of Agriculture (2016). Precision Agriculture Technologies and Factors Affecting Their Adoption. Ανακτήθηκε από το:

<https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2016/december/precision-agriculture-technologies-and-factors-affecting-their-adoption/>

Παράρτημα

Αυτόνομα ρομπότ

Μπορούμε να μειώσουμε τη ζήτηση αγροτικών εργατών με τη χρήση ρομπωτικών μηχανημάτων για τη συγκομιδή φρούτων και λαχανικών αντί να τα συλλέξουμε χειρονακτικά;

Περιγράψτε το...	Ποια είναι τα οφέλη;
Ποιοι είναι οι περιορισμοί;	Δείτε το στην πράξη!

Δραστηριότητα 3 – Η διασκέδαση στην επεξεργασία δεδομένων

- **Πεδίο STEM:** μαθηματικά
- **Ενδεικτικό ημερολόγιο:** οποιαδήποτε εποχή του χρόνου
- **Διάρκεια δραστηριότητας:** 45 λεπτά
- **Είδος δραστηριότητας:** εσωτερικό εργαστήριο
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**

Στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι να κατανοήσουν οι συμμετέχοντες τη σημασία των μαθηματικών στον τομέα της γεωργίας.

- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Μέχρι το τέλος αυτής της δραστηριότητας, οι συμμετέχοντες:

- θα υπολογίσουν το μέγεθος του χωραφιού,
- θα αναλύσουν πόσο λίπασμα και νερό χρειάζονται για το χωράφι,
- θα προσδιορίσουν τη βέλτιστη ποσότητα σπόρων που χρειάζονται για να φυτευτούν στο χωράφι.
- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:** τυπωμένα σενάρια, χαρτί, στυλό, και αν χρειαστεί μια αριθμομηχανή.

Πρόγραμμα κατάρτισης

1. Προετοιμασία (5 λεπτά)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Παραδείγματα δηλώσεων για προετοιμασία

Οδηγίες: Πριν από το εργαστήριο, ο συντονιστής προετοιμάζει έναν κατάλογο ερωτήσεων που μπορούν να απαντηθούν μόνο με ναι ή όχι. Αυτές οι ερωτήσεις πρέπει να ξεκινούν με «Έχετε ποτέ ...;» ή «Σηκωθείτε όρθιοι εάν ...».

Ο διοργανωτής διαβάζει τις ερωτήσεις ή τις δηλώσεις μία προς μία. Για κάθε δήλωση, οι συμμετέχοντες σηκώνονται όρθιοι εάν μπορούν να απαντήσουν στη δήλωση με ναι.



1. Σηκωθείτε όρθιοι εάν νομίζετε ότι τα μαθηματικά είναι βαρετά.
2. Έχετε χρησιμοποιήσει ποτέ τα μαθηματικά στην πραγματική ζωή;
3. Σηκωθείτε όρθιοι εάν νομίζετε ότι η γεωργία χρειάζεται μαθηματικά.
4. Σκοτώσατε ποτέ ένα φυτό σπιτιού γιατί του βάζατε πάρα πολύ ή πολύ λίγο νερό;
5. Σηκωθείτε όρθιοι αν ξέρετε πώς να μετατρέπετε μονάδες πολύ γρήγορα.
6. Σκεφτήκατε ποτέ στο μάθημα των μαθηματικών «γιατί πρέπει να το ξέρω

2. Εισαγωγή (5 λεπτά)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Παραδείγματα για τη χρήση μαθηματικών στη γεωργία

Οδηγίες: Ο διοργανωτής κάνει μια μικρή εισαγωγή σχετικά με τη σημασία των μαθηματικών στη γεωργία.

Τα μαθηματικά είναι η επιστήμη που συναλλάσσεται με τη λογική του σχήματος, της ποσότητας και της διάταξης, και υπάρχει ένας αμέτρητος αριθμός πραγμάτων που θα μπορούσαμε να κάνουμε με τα μαθηματικά. Ορισμένες από τις κύριες χρήσεις είναι:

- μέτρηση της γονιμότητας του εδάφους
- εκτίμηση της απόδοσης των καλλιεργειών
- υπολογισμός του κόστους και των κερδών
- μετατροπή μονάδων και μέτρηση της έκτασης
- διαβάθμιση και περιγραφή των σπόρων

Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι τα μαθηματικά είναι παντού και καθώς η γεωργία τροφοδοτεί τον κόσμο, το κάνει μέσω αριθμών και υπολογισμών.

3. Άσκηση (25 λεπτά)

Ο διοργανωτής δίνει στους συμμετέχοντες διαφορετικά σενάρια και τους παρουσιάζει 3 εργασίες:

1. Υπολογίστε τα τετραγωνικά μέτρα του χωραφιού που θα χρειαστείτε να συλλέξετε 25 τόνους της καλλιέργειάς σας.
2. Πόσο νερό και λίπασμα θα χρειαστείτε για να διατηρήσετε τις καλλιέργειες;
3. Υπολογίστε το εμβαδόν αποθήκευσης που θα χρειαστεί.



Σενάριο 1

Έχετε ένα αγρόκτημα αφιερωμένο στη καλλιέργεια καλαμποκιού για ζωοτροφή.



Σχήμα 1: Wikimedia Commons

Λεπτομέρειες σχετικά με την καλλιέργεια:

- Ένα φυτό καλαμποκιού μπορεί να δώσει 3 καρπούς αραβοσίτου.
- Ο χρόνος ανάπτυξής του είναι 6 μήνες (φύτευση τον Μάρτιο και συγκομιδή τον Σεπτέμβριο).
- Για τη συγκομιδή 1 τόνου καλαμποκιού ο αγρότης πρέπει να φυτέψει 80 χιλιάδες σπόρους/εκτάριο.
- Το βάρος 1000 σπόρων είναι 2 κιλά.

Ανάγκες ποτίσματος: Πρώτοι 3 μήνες: 2 φορές την εβδομάδα/ περίπου 15 ml/m², στη συνέχεια μία φορά την εβδομάδα.

Λίπανση: κάθε 2 μήνες, 1,5 kg λιπάσματος για 250 kg σπόρων

Ανάγκες αποθήκευσης:

Το καλαμπόκι μπορεί να αποθηκευτεί σε σιλό κυλινδρικού σχήματος. Ένα σιλό μπορεί να χωρέσει 5 kg/m³.

Έχετε ένα σιλό διαμέτρου 12 μέτρων και ύψους 18 μέτρων. Πόσα σιλό χρειάζεστε για να αποθηκεύσετε όλες τις συγκομιδές σας;

Σημαντικό: Το καλαμπόκι πρέπει να ξηραίνεται πριν από τη μακροχρόνια αποθήκευση και κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας χάνει το 15% του όγκου υγρασίας του.

Σενάριο 2

Έχετε ένα αγρόκτημα αφιερωμένο στη καλλιέργεια με λαχανάκια Βρυξελλών για μια αλυσίδα οικολογικών καταστημάτων.



Σχήμα 2: Rynek Rolny

Λεπτομέρειες σχετικά με την καλλιέργεια:

- Ένα φυτό μπορεί να αναπτύξει περίπου 60 κομμάτια.
- Για τη καλλιέργεια 1 τόνου από λαχανάκια Βρυξελλών ο αγρότης πρέπει να φυτέψει 2000 φυτά/εκτάριο.
- Ο χρόνος ανάπτυξής τους είναι 5 μήνες (φύτευση τον Απρίλιο και συγκομιδή τον Σεπτέμβριο).
- Ένα λαχανάκι Βρυξελλών ζυγίζει 16 g.

Ανάγκες ποτίσματος: Πρώτοι 3 μήνες: 1 φορές/ εβδομάδα περίπου 50 ml/m², στη συνέχεια 2 φορές τον μήνα.

Λίπανση: 3,3 κιλά λιπάσματος για παραγωγή 1 τόνου. Τα λαχανάκια Βρυξελλών χρειάζονται λίπανση δύο φορές: 2 εβδομάδες μετά τη φύτευση και μία εβδομάδα πριν από τη συγκομιδή τον Αύγουστο.

Ανάγκες αποθήκευσης: Το 30% των καλλιεργειών πωλούνται αμέσως μετά τη συγκομιδή. Καθώς τα λαχανάκια Βρυξελλών διατηρούν τα διατροφικά τους χαρακτηριστικά μετά τη ψύξη, το αγρόκτημα ψύχει τις υπόλοιπες καλλιέργειες σε κουτιά που περιέχουν 20 κιλά λαχανάκια Βρυξελλών. Πόσα κουτιά χρειάζονται ώστε να περιλαμβάνονται όλα τα λαχανάκια Βρυξελλών που δεν πουλήθηκαν αμέσως;

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Παραδείγματα πρόσθετων εργασιών

Οδηγίες: Ανάλογα με το επίπεδο της συμμετοχής μπορείτε να προσθέσετε επιπλέον εργασίες στα δύο σενάρια.

- Υπήρξαν σφοδρές βροχοπτώσεις φέτος. Χάσατε το 15% των καλλιεργειών. Πόσους τόνους θα έχετε στο τέλος;
- Υπάρχει μια νέα νομοθεσία στη χώρα σας που επιτρέπει τη χορήγηση στους αγρότες μιας επιδότησης 200 ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο του χωραφιού τους. Πόσα θα λάβετε;

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Απαντήσεις για την ερώτηση 1: Υπολογίστε τα τετραγωνικά μέτρα του χωραφιού που θα χρειαστείτε να συλλέξετε 25 τόνους της καλλιέργειάς σας.

- **Σενάριο 1:** Για την καλλιέργεια 1 τόνου καλαμποκιού ο αγρότης χρειάζεται να φυτέψει 80 χιλιάδες σπόρους/ εκτάριο, επομένως, για να καλλιεργήσει 25 τόνους ο αγρότης θα χρειαστεί να φυτέψει 2 εκατομμύρια σπόρους και αυτό απαιτεί 25 εκτάρια τα οποία είναι 250.000 m².
- **Σενάριο 2:** Για την καλλιέργεια 1 τόνου από λαχανάκια Βρυξελλών ο αγρότης χρειάζεται να φυτέψει 2000 χιλιάδες φυτά/εκτάριο, επομένως, για να καλλιεργήσει 25 τόνους ο αγρότης θα χρειαστεί να φυτέψει 50.000 σπόρους και αυτό απαιτεί 25 εκτάρια.

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Απαντήσεις για την ερώτηση 2: Πόσο νερό και λίπασμα θα χρειαστείτε για να διατηρήσετε τις καλλιέργειες;



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- **Σενάριο 1:**

Λίπασμα: Χρειάζεται 1,5 κιλό λιπάσματος για 250 κιλά σπόρων. Το βάρος 1000 σπόρων είναι 2 κιλά. Για την καλλιέργεια 25 τόνων καλαμποκιού ο αγρότης χρειάζεται να φυτέψει 2 εκατομμύρια σπόρους που ζυγίζουν 4.000 κιλά. Αυτό σημαίνει ότι για μια διαδικασία λίπανσης ο αγρότης χρειάζεται 24 κιλά. Καθώς η διαδικασία πρέπει να πραγματοποιηθεί 3 φορές, ο αγρότης χρειάζεται 72 κιλά λιπάσματος.

- Νερό: Απαιτούνται 15 ml για 1m² του χωραφιού. Συνεπώς, για το πότισμα όλου του χωραφιού ο αγρότης χρειάζεται 3.750 λίτρα νερό. Για τους πρώτους 3 μήνες πρέπει να γίνεται δύο φορές την εβδομάδα (8 φορές το μήνα). $3 \times 8 \times 3.750 = 90.000$ λίτρα νερό για τους πρώτους 3 μήνες.

Στη συνέχεια μπορεί να ποτίζεται μία φορά την εβδομάδα (4 φορές τον μήνα). $3 \times 4 \times 3.750 = 45.000$

Συνολικά, για ολόκληρη τη φυτεία ο αγρότης χρειάζεται: $45.000 + 90.000 = 135.000$ λίτρα νερό

- **Σενάριο 2:**

Λίπασμα: Απαιτούνται 3,3 κιλά λίπασμα για την παραγωγή 1 τόνου φυτών. Αυτό σημαίνει ότι για μια διαδικασία λίπανσης ο αγρότης χρειάζεται 82,5 κιλά. Καθώς η διαδικασία πρέπει να πραγματοποιηθεί 2 φορές, ο αγρότης χρειάζεται 165 κιλά λίπασμα

Νερό: Απαιτούνται 50 ml για 1m² του χωραφιού. Συνεπώς, για το πότισμα όλου του χωραφιού απαιτεί 12.500 λίτρα νερό. Για τους πρώτους 3 μήνες πρέπει να γίνεται μία φορά την εβδομάδα (4 φορές το μήνα). $3 \times 4 \times 12.500 = 150.000$ λίτρα νερό για τους πρώτους 3 μήνες.

Στη συνέχεια μπορεί να ποτίζεται 2 φορές τον μήνα. $2 \times 2 \times 12.500 = 50.000$

Συνολικά, για ολόκληρη τη φυτεία ο αγρότης χρειάζεται: $50.000 + 150.000 = 200.000$ λίτρα νερό.

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Απαντήσεις για την ερώτηση 3: Υπολογίστε το εμβαδόν αποθήκευσης που θα χρειαστεί.

- **Σενάριο 1:**

Όγκος κυλίνδρου: $V = \pi * r^2 * h$

r - ακτίνα

h - ύψος

Ένα σιλό μπορεί να χωρέσει συνολικά 2035,75 m³.

Ένα σιλό μπορεί να χωρέσει 5kg/m³

1357,17 m³ x 5 = 6785,85 kg = 6,8 τόνοι (στρογγυλοποιημένο)

Ο αγρότης συνέλεξε 25 τόνους καλλιέργειας αλλά καθώς ξηραίνεται χάνει το 15% του όγκου της, οπότε χρειάζεται χώρος για 21,25 τόνους (25 x 0,15 = 3,75, 25 - 3,75 = 21,25 τόνοι)

Οι 21,25 τόνοι απαιτούν επομένως 3,125 σιλό.

- **Σενάριο 2:**

Το 30% της συγκομιδής πωλείται αμέσως. Ολόκληρη η συγκομιδή είναι 25.000 κιλά και το 30% είναι 7.500, επομένως 25.000 κιλά - 7.500 κιλά = 17.500 κιλά

Ένα κιβώτιο περιέχει 20 κιλά. Για 17.500 κιλά λαχανάκια Βρυξελλών που δεν πουλήθηκαν ο αγρότης χρειάζεται 875 κιβώτια.

4. Μέρος απολόγιμου (10 λεπτά)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Παραδείγματα ερωτήσεων απολογισμού

Οδηγίες: Μετά την επίλυση των ασκήσεων, ο διοργανωτής θέτει ερωτήσεις απολογισμού.

- Πώς αλλάζει αυτή η εμπειρία την άποψή σας σχετικά με τις ερωτήσεις που τίθενται στην εισαγωγή;
- Πώς πιστεύετε ότι η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει την υποστήριξη των αγροτών σε αυτό το έργο;
- Πού αλλού μπορείτε να δείτε την εφαρμογή των μαθηματικών στη γεωργία;



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

5. Παραπομπές για τη δραστηριότητα 3

Joanna Żołnierkiewicz "Brukselka uprawa odmiany i wymagania" (2020) Rynek Rolny 16.09.2020 από το <https://www.rynek-rolny.pl/arttykul/kapusta-brukselska-brukselka-uprawa-odmiany-i-wymagania.html>

Wikimedia Commons (2.08.2020) Corn field. Ανακτήθηκε στις 31.08.2020 [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agriculture_-_Corn_Fleld_\(45691292921\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agriculture_-_Corn_Fleld_(45691292921).jpg)



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανακλά τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Δραστηριότητα 4 – Κατασκευή αγροκτήματος

- **Πεδίο STEM:** μηχανική
- **Ενδεικτικό ημερολόγιο:** την άνοιξη, όταν ξεκινά η διαδικασία σποράς στα αγροκτήματα
- **Διάρκεια δραστηριότητας:** 60 λεπτά
- **Είδος δραστηριότητας:** εσωτερικό εργαστήριο
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**

Στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι να συζητηθούν ορισμένες πτυχές του σχεδιασμού αγροκτημάτων.

- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Μέχρι το τέλος αυτής της δραστηριότητας, οι συμμετέχοντες:

- θα βελτιώσουν τις δεξιότητες συνεργασίας τους,
- θα αποκτήσουν βασικές γνώσεις σχετικά με το πώς να σχεδιάσουν διαφορετικά χαρακτηριστικά του αγροκτήματος.

- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**

μπλοκ για πίνακα παρουσιάσεων (ως βάση για την κατασκευή), μαρκαδόροι και κουτιά μπλοκ (π.χ. Lego) 1 κουτί για κάθε ομάδα, πλαστελίνη.

Πρόγραμμα κατάρτισης

Σημείωση: Ο αριθμός των ατόμων που είναι ιδανικός για αυτήν τη δραστηριότητα είναι 2-3 ομάδες των 4-6 ατόμων (συνολικά 8-18 άτομα).



1. Προετοιμασία (5 λεπτά)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Παρουσίαση της δραστηριότητας

Οδηγίες: Ο διοργανωτής διαδραματίζει το ρόλο εκπροσώπου της ΕΕ που κρίνει τον διαγωνισμό «πρότυπο Έξυπνου ΑΓΡΟΚΤΗΜΑΤΟΣ» και πρέπει να κοινοποιήσει τα ακόλουθα μηνύματα:

1. Όλες οι ομάδες θα κατασκευάσουν ένα μόνο προϊόν - ένα ΕΞΥΠΝΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ που χρησιμοποιεί μία από τις επιλεγμένες τεχνολογίες (μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη φαντασία τους για το πως λειτουργεί)
2. Το ΕΞΥΠΝΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.
3. Τα κύρια δομικά στοιχεία είναι μπλοκ, αν και μπορεί να χρησιμοποιηθεί επιπλέον οποιοδήποτε άλλο υλικό.
4. Ο διοργανωτής θα συμμετάσχει στη διαδικασία ανάπτυξης όντας διαθέσιμος να απαντά σε ερωτήσεις και να παρέχει ανατροφοδότηση.

2. Κύριο μέρος (10 λεπτά)

Μόλις ο διοργανωτής εξηγήσει τους κανόνες και συμφωνήσει σχετικά με τη διαδικασία, μπορούν να μοιραστούν τα χαρακτηριστικά του αγροκτήματος. Αυτό μπορεί να το κάνει ο διοργανωτής δείχνοντας ένα προπαρασκευασμένο σετ αυτοκόλλητων σημειώσεων μιας ομάδας τα οποία κρέμονται σε ένα φύλλο χαρτί του πίνακα παρουσιάσεων. Συνιστάται να παραμείνει ορατό από όλες τις ομάδες.

Το αγρόκτημα πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα είδη:

- 2-3 ισόγεια κτίρια
- δεξαμενή νερού
- αποθήκευση για τα εργαλεία
- κάποιο αγροτικό εξοπλισμό
- σπίτι για την οικογένεια αγροτών
- χωράφι για τα λαχανικά των ζωοτροφών
- αποθήκευση για το λίπασμα
- χωράφι για τα λαχανικά που πωλούνται στην αγορά
- χώρος αποθήκευσης για τις καλλιέργειες
- ποτάμι (μπορεί να σχεδιαστεί)



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Λίστα τεχνολογικών εργαλείων από τα οποία μπορούν να επιλέξουν οι συμμετέχοντες:

- μικροσίπ για την παρακολούθηση των φυτών
- σύγχρονος υδραυλικός σταθμός
- ηλιακή ενέργεια
- σύστημα λίπανσης
- μονάδα αιολικής ενέργειας

Οι συμμετέχοντες μπορούν να επιλέξουν ένα τεχνολογικό εργαλείο.

3. Άσκηση (30 λεπτά)

Διαδικασία κατασκευής

Οι ομάδες χρησιμοποιούν τον πίνακα παρουσιάσεων ως βάση του αγροκτήματος και όλα τα υλικά παρέχονται από τον διοργανωτή.

Μετά από αυτό, κάθε ομάδα κάνει μια σύντομη παρουσίαση 3 λεπτών σχετικά με τη δημιουργία τους και τις λύσεις που έχουν χρησιμοποιήσει.

4. Μέρος απολογισμού (5-10 λεπτά)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Παραδείγματα ερωτήσεων απολογισμού

Οδηγίες: Στο τέλος της παρουσίασης, ο διοργανωτής θέτει ορισμένες ερωτήσεις απολογισμού.

- Τι ήταν δύσκολο σε αυτήν την εμπειρία;
- Τι θα κάνατε διαφορετικά αν ξεκινούσατε ξανά;
- Ποια τεχνολογία θα μπορούσε να είναι χρήσιμη για τη δημιουργία του καλύτερου αγροκτήματος;

5. Παραπομπές για τη δραστηριότητα 4

Plays in business (12.09.2015) LEGO Scrum City game. Ανακτήθηκε στις 16.09.2020 <https://www.plays-in-business.com/download/lego-scrum-city-gaming-instructions/>



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανακλά τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Δραστηριότητα 5 - Γεωργικό κυνήγι θησαυρού

- **Πεδίο STEM:** βιολογία
- **Ενδεικτικό ημερολόγιο:** άνοιξη έως φθινόπωρο - εφόσον είναι εντάξει για τους συμμετέχοντες να βρίσκονται έξω
- **Διάρκεια δραστηριότητας:** 60 λεπτά (ανάλογα με το μέγεθος του αγροκτήματος και τον αριθμό των αντικειμένων που πρέπει να βρουν οι συμμετέχοντες)

- **Είδος δραστηριότητας:** εξωτερικό εργαστήριο

- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**

Στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι να μπορούν οι συμμετέχοντες να περιγράψουν πώς είναι και πώς λειτουργεί η ζωή στο αγρόκτημα.

- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Μέχρι το τέλος αυτής της δραστηριότητας, οι συμμετέχοντες:

- θα έχουν εξερευνήσει το περιβάλλον ενός αγροκτήματος με τον δικό τους ρυθμό,

- θα αποκτήσουν καλύτερη γνώση του τι παράγεται στο αγρόκτημα μέσω της «κάρτας φυτού».

- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:** εκτυπωμένο φύλλο για το κυνήγι θησαυρού, φύλλα χαρτιού και μια ανταμοιβή.



Πρόγραμμα κατάρτισης

1. Προετοιμασία

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Προετοιμασία των καρτών

Οδηγίες: Οι κάρτες φυτών και ο χάρτης του θησαυρού είναι μόνο παραδείγματα και δεν χρειάζεται να τα ακολουθήσετε 1:1. Μπορούν να προσαρμοστούν εύκολα στις ανάγκες σας και στις πηγές που διαθέτει ο αγρότης.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΚΑΡΤΑΣ ΦΥΤΟΥ:


	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΦΥΤΟΥ βασικές πληροφορίες για το φυτό
	πληροφορίες για το έδαφος
	ανάγκες ενυδάτωσης
	ανάγκες λίπανσης
	πληροφορίες σχετικά με τη συγκομιδή
	πληροφορίες σχετικά με τη διατροφή
	

ΚΑΡΤΑ ΦΥΤΟΥ ΓΙΑ ΕΚΤΥΠΩΣΗ









2. Κύριο μέρος

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Περιγραφή της δραστηριότητας

Οδηγίες: Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να γίνει ατομικά ή σε μικρές ομάδες (έως 3 άτομα). Η απόφαση εξαρτάται από τον διοργανωτή.

1. Πριν από τη δραστηριότητα, ο διοργανωτής προετοιμάζει έναν κατάλογο αντικειμένων που πρέπει να βρουν οι παίκτες. Μπορεί να είναι μια ποικιλία πραγμάτων: ένα τμήμα εξοπλισμού, ένα προϊόν που παράγεται στο αγρόκτημα ή ένα συγκεκριμένο φυτό. Μερικά από τα αντικείμενα μπορούν να κρυφτούν σε διάφορα μέρη του αγροκτήματος, μερικά από αυτά είναι ήδη εκεί και εξαρτάται από τη φαντασία των συμμετεχόντων να τα βρουν.
2. Ο διοργανωτής καθορίζει το χρόνο που απαιτείται για την ολοκλήρωση του κυνηγιού ανάλογα με το μέγεθος των εγκαταστάσεων. Ο προτεινόμενος μέγιστος χρόνος είναι 1 ώρα.
3. Εάν οι συμμετέχοντες είναι νέοι ή το αγρόκτημα είναι πολύ μεγάλο, ο διοργανωτής θα μπορούσε να σημαδέψει τα αντικείμενα με χρώμα, ώστε να ξέρουν ότι βρήκαν ένα στοιχείο.
4. Για να κάνει το κυνήγι πιο εκπαιδευτικό, ο διοργανωτής προετοιμάζει τις «κάρτες φυτών» που θα περιέχουν πληροφορίες για τα λαχανικά ή τα φρούτα που βρίσκονται στο αγρόκτημα. Οι κάρτες πρέπει να είναι διαθέσιμες για να τις πάρουν οι συμμετέχοντες στίπι τους.
5. Ο διοργανωτής προετοιμάζει μια ανταμοιβή για τον νικητή (ή τη νικήτρια ομάδα του κυνηγιού). Αυτό θα είναι ένα επιπλέον κίνητρο για την ολοκλήρωση της δραστηριότητας εγκαίρως. Μπορεί να επιλέξει ό, τι θέλει ως βραβείο, έχοντας κατά νου τις ηλικίες των παικτών. Για παράδειγμα, μπορεί να είναι ένα καλάθι προϊόντων από το αγρόκτημα, ένα κουπόνι για ένα μάθημα μαγειρικής ή ένα δωρεάν μάθημα ιππασίας.
6. Όταν τελειώσει ο χρόνος για το κυνήγι, ο διοργανωτής ειδοποιεί τους συμμετέχοντες ώστε να γνωρίζουν ότι έφτασε η ώρα να συγκεντρωθούν.

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Συμμετοχή στο κυνήγι θησαυρού

Οδηγίες: Βρείτε όλα τα αντικείμενα στη λίστα

ΚΥΝΗΓΙ ΘΗΣΑΥΡΟΥ ΣΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ

Συμβουλή: Καθώς θα ανακαλύπτετε κάθε αντικείμενο, σχεδιάστε ή γράψτε αυτό που βρήκατε στο πλαίσιο. Μη διστάσετε να τραβήξετε φωτογραφίες από τις ανακαλύψεις σας και να πάρετε τις κάρτες φυτών μαζί σας. Ωστόσο, αφήστε τα στοιχεία όπου τα βρήκατε, ώστε να τα απολαύσουν και οι άλλοι κυνηγοί.

 <p>Κάρτα φυτού 1</p>	 <p>Ένα λουλούδι στο οποίο μπορεί να επικαθίσει μια μέλισσα</p>	 <p>Φτερό</p>
 <p>Εργαλείο φύτευσης</p>	 <p>Κάρτα φυτού 2</p>	 <p>Μέρος συστήματος υδροδότησης</p>
 <p>Λαχανικό μεγαλύτερο από το χέρι σας</p>	 <p>Αγροτικός εξοπλισμός</p>	 <p>Κάρτα φυτού 3</p>
<p>Όνομασία:</p>		<p>Ομάδα:</p>

3. Παραπομπές για τη δραστηριότητα 5

Κάρτες φυτών: Erasmus+ Living STEM project (28 Σεπτεμβρίου 2020)

<https://www.livingstem.eu/en/resources/deck-of-cards/>

WikiHow (15.03.2020) *How to create a scavenger hunt*. Ανακτήθηκε στις

16.09.2020 από το <https://www.wikihow.com/Create-a-Scavenger-Hunt>



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανακλά τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Δραστηριότητα 6 - Μάθημα βιώσιμης μαγειρικής

- **Πεδίο STEM:** βιολογία, οικολογία
- **Ενδεικτικό ημερολόγιο:** οποιαδήποτε εποχή του χρόνου
- **Διάρκεια δραστηριότητας:** 60-90 λεπτά
- **Είδος δραστηριότητας:** εσωτερικό και εξωτερικό εργαστήριο
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**

Στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι να ευαισθητοποιήσει τους συμμετέχοντες για το πώς οι διατροφικές συνήθειες ενός ατόμου επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου, το περιβάλλον και ολόκληρο τον πλανήτη, έτσι ώστε να βελτιωθούν αυτές και να παροτρύνει τους νέους να καταναλώνουν πιο υπεύθυνα και με βιώσιμο τρόπο.

- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Μέχρι το τέλος αυτής της δραστηριότητας, οι συμμετέχοντες:

- θα μάθουν για τον 2ο Στόχο της βιώσιμης ανάπτυξης,
- θα κατανοήσουν τον κύκλο της βιώσιμης μαγειρικής,
- θα αποκτήσουν γνώσεις για το πώς μπορούν να αναπτυχθούν στάσεις βιώσιμης μαγειρικής,
- θα ενισχύσουν τις δεξιότητές τους στην κριτική σκέψη.

- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**

πρόσβαση στο διαδίκτυο, σημειωματάρια, αυτοκόλλητα χαρτάκια σημειώσεων, στυλό, πίνακας παρουσιάσεων και μαρκαδόροι, αντίγραφα της μελέτης περίπτωσης.

Για την άσκηση «Κάντε τα λόγια σας πράξη» θεωρήστε ότι χρειάζεται: τηγάνι μαγειρέματος/ κατσαρόλα, φούρνος, κουτάλα, εποχιακά λαχανικά, αρωματικά βότανα, αλάτι, πιπέρι, ελαιόλαδα, νερό.

Πρόγραμμα κατάρτισης

1. Προετοιμασία (5 λεπτά)

Πριν από το εργαστήριο ο διοργανωτής προετοιμάζει μερικές ερωτήσεις, έτσι ώστε να εισαγάγει τους συμμετέχοντες στο θέμα της δραστηριότητας. Για παράδειγμα:

Στην αρχή του εργαστηρίου ο διοργανωτής ζητά από τους συμμετέχοντες να

- Πόσο συχνά μαγειρεύετε εσείς ή άλλα μέλη της οικογένειας στο σπίτι; Για πόσα άτομα;
- Είναι το μαγείρεμα κάτι που σας αρέσει; Γιατί/ Γιατί όχι;
- Έχετε ειδικούς διατροφικούς περιορισμούς; Εάν ναι, πώς διαμορφώνουν τις καταναλωτικές σας συνήθειες;
- Πώς προμηθεύστε τα συστατικά σας; Πηγαίνετε για ψώνια στο σούπερ μάρκετ, στην τοπική αγορά, σε ένα αγρόκτημα κλπ;
- Καταναλώνετε με βάση πρότυπα που θα σας εμπόδιζαν να αγοράσετε ένα προϊόν; (για παράδειγμα, εάν προσπαθείτε να μειώσετε τη χρήση του πλαστικού και ένα προϊόν είναι τυλιγμένο με πλαστικό μίας χρήσης θα το αγοράζατε ακόμη;)

καθίσουν σε έναν κύκλο και θέτει αυτές τις ερωτήσεις στην ομάδα, προκειμένου να ξεκινήσει μια συζήτηση.

2. Κύριο μέρος (15 λεπτά)

Ο διοργανωτής παρουσιάζει επίσημα το θέμα της βιώσιμης μαγειρικής δίνοντας τον ορισμό της έννοιας και εξηγώντας τη σημασία της σε προσωπικό, κοινοτικό και παγκόσμιο επίπεδο.

Αυτή η άσκηση μπορεί επίσης να γίνει χωρίζοντας τους συμμετέχοντες σε 3 ομάδες και ζητώντας τους να ερευνήσουν τα ανωτέρω ή απευθύνοντας τις ακόλουθες ερωτήσεις στους συμμετέχοντες, οι οποίες μπορούν να συζητηθούν σε επίπεδο ολομέλειας.

- Τι πιστεύετε ότι είναι η βιώσιμη μαγειρική; Είναι κάτι που ξεκινά στην κουζίνα;
- Γιατί είναι σημαντικό να μαγειρεύουμε με βιώσιμο τρόπο; Πώς επηρεάζει αυτό εμάς/ το περιβάλλον/ τον πλανήτη;



Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Ορισμός της βιώσιμης μαγειρικής

«Η βιώσιμη μαγειρική είναι ένας τρόπος προετοιμασίας ενός γεύματος με τρόπο που ωφελεί την υγεία, το περιβάλλον και, ουσιαστικά, ολόκληρο τον πλανήτη» (Marcovic, 2018). Η βιώσιμη μαγειρική δεν είναι κάτι που ξεκινά απαραίτητα στην κουζίνα, όταν όλα τα συστατικά είναι ήδη στο ταψί. Αντιθέτως, είναι μια διαδικασία που περιλαμβάνει κάθε στάδιο από τα εξής:

- **Παραγωγή:** Το προϊόν κατασκευάστηκε με βιολογικές μεθοδολογίες/ μεθοδολογίες περμακουλτούρας ή συμβατικές μεθοδολογίες; Χρησιμοποιήθηκαν συντηρητικά και/ή χημικά φυτοφάρμακα;
- **Συσκευασία:** Το προϊόν είναι τυλιγμένο σε πλαστικό μιας χρήσης ή έχει φιλική προς το περιβάλλον συσκευασία;
- **Διαδρομή:** Το προϊόν είναι τοπικό ή έχει ταξιδέψει από την άλλη άκρη του κόσμου για να φτάσει σε σας;
- **Προμήθεια:** Προμηθευτήκατε το προϊόν από τοπική αγορά, αγρόκτημα ή σούπερ μάρκετ; Οι αγρότες εργάζονται κάτω από δίκαιες και ασφαλείς συνθήκες;
- **Μαγειρική:** Πόση ενέργεια και νερό έχουν δαπανηθεί για το μαγείρεμα ενός γεύματος; Αγοράζετε τοπικά, εποχιακά και φιλικά προς το περιβάλλον τρόφιμα; Μαγειρεύετε υγιεινά τρόφιμα ή τρόφιμα με υγιεινό τρόπο;
- **Κατανάλωση:** Προϊόντα όπως το κρέας και τα γαλακτοκομικά προϊόντα απαιτούν περισσότερους πόρους και ενέργεια για την παραγωγή σε σχέση με τα λαχανικά, οδηγώντας σε περισσότερες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, λιγότερο πλούσια πανίδα και μεγαλύτερο αποτύπωμα άνθρακα. Επιπλέον, η κατανάλωση φρούτων, λαχανικών και δημητριακών οδηγεί σε βελτιωμένη προσωπική υγεία. Τέλος, αγοράστε ανάλογα με τις ανάγκες σας και όχι τις παρορμήσεις σας.
- Και **Απόβλητα:** Πώς επαναχρησιμοποιούνται τα περισεύματα; Επιπροσθέτως, η ανακύκλωση και η κομποστοποίηση μπορούν να μειώσουν την ποσότητα των αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής και τις κλιματολογικές επιπτώσεις.

Τα ανωτέρω καθιστούν τα στάδια στη διαδικασία μαγειρέματος πιο βιώσιμα. Τα στάδια στα οποία ο καταναλωτής - όταν μαγειρεύει στο σπίτι, αντί να αγοράζει έτοιμα τρόφιμα - έχει κάθε δικαίωμα να κάνει μια επιλογή που θα έχει θετικό αντίκτυπο στο περιβάλλον, από την αγορά πιο βιώσιμων συστατικών έως τη μείωση των απορριμμάτων τροφίμων. Διότι «τα τρόφιμα δεν πρέπει να αποτελούν απειλή για τη βιωσιμότητα, αλλά πηγή βιώσιμης ανάπτυξης» (#recipe4change, χ.η.). Τοιουτοτρόπως, τροποποιώντας τον τρόπο μαγειρέματος μπορούμε να συμβάλουμε επίσης στην επίτευξη μηδενικής πείνας στον κόσμο (2ος Στόχος Βιώσιμης Ανάπτυξης).



Εικόνα 1: UN, 2020, σελ. 7

3. Ασκήσεις (40-70 λεπτά)

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Ομάδα έρευνας

Οδηγίες: Ο διοργανωτής χωρίζει τους συμμετέχοντες σε 3 ομάδες και τους ζητά να πραγματοποιήσουν έρευνα στο διαδίκτυο και να συζητήσουν. Οι συμμετέχοντες μπορούν να έχουν 15-20 λεπτά χρόνο, μετά τα οποία θα παρουσιάσουν τα ευρήματά τους σε ολόκληρη την ομάδα.

A. Σκεφτείτε άλλα πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα που μπορεί να έχει η αλλαγή νοοτροπίας στη μαγειρική:

- σε προσωπικό επίπεδο,
- σε κοινοτικό επίπεδο,
- σε παγκόσμιο επίπεδο.

B. Υπάρχουν τοπικές/ εθνικές/ παγκόσμιες πρωτοβουλίες που υποστηρίζουν την έννοια του «βιώσιμου»;

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Παραδείγματα πλεονεκτημάτων βιώσιμης μαγειρικής



Σχήμα 2: Kaufmann, 2017

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Μελέτη περίπτωσης

Οδηγίες: Ο διοργανωτής ζητά από τους συμμετέχοντες να καθίσουν στον κύκλο και παρουσιάζει το ακόλουθο σενάριο στην ομάδα. Οι συμμετέχοντες θα έχουν 15-20 λεπτά για να προσαρμόσουν το σενάριο, έτσι ώστε να παρουσιάζει συμπεριφορές πιο βιώσιμης μαγειρικής.

Σενάριο:

Είναι λίγο μετά την Πρωτοχρονιά στην κεντρική Ευρώπη και ο Ντάνιελ προσκαλεί τους φίλους του στο καινούργιο του σπίτι. Θέλει να μαγειρέψει κάτι ξεχωριστό, αλλά εύκολο στη νέα του κουζίνα. Επιλέγει να μαγειρέψει **ρατατούι** και πηγαίνει στο σούπερ μάρκετ με τη λίστα αγορών του (Εικόνα 3), αν και η τοπική αγορά βρίσκεται δύο δρόμους πιο κάτω. Καθώς η εποχή για τα λαχανικά της συνταγής είναι το καλοκαίρι, έχει την επιλογή να αγοράσει κατεψυγμένα λαχανικά ή εισαγόμενα από τη Λατινική Αμερική. Επιλέγει τη δεύτερη επιλογή και στη διαδρομή του προς το ταμείο παίρνει επίσης ένα μπουκάλι ξύδι κόκκινου κρασιού, αν και έχει ήδη ξύδι μηλίτη στο σπίτι.

Συστατικά
2 μεγάλες μελιτζάνες
4 μικρά κολοκυθάκια
2 κόκκινες ή κίτρινες πιπεριές
4 μεγάλες ώριμες τομάτες
5 κ.σ. ελαιόλαδο
συσκευασία σουπερμάρκετ ή ματσάκι βασιλικού
1 μέτριο κρεμμύδι , ξεφλουδισμένο και τεμαχισμένο σε λεπτά κομμάτια
3 σκελίδες σκόρδου , ξεφλουδισμένες και θρυμματισμένες
1 κ.σ. ξύδι από κόκκινο κρασί
1 κ.γ. ζάχαρη (οποιοδήποτε είδους)

Εικόνα 3: Good Food, 2006

Με αρκετή καθυστέρηση φτάνει στο σπίτι, όπου ακολουθεί τις οδηγίες της συνταγής. Γεμίζει τις κατσαρόλες του με νερό και ρυθμίζει την εστία στη μέγιστη θερμότητα για να αναπληρώσει τον χαμένο χρόνο. Τεμαχίζει τα λαχανικά του, πετάει τα κοτσάνια στον κάδο, και τα μαγειρεύει. Ως τελευταία πινελιά, μόλις το γεύμα είναι έτοιμο, το βάζει στο φούρνο για να το διατηρήσει ζεστό.

Όταν φτάνουν οι καλεσμένοι του, γευματίζουν με απόλαυση και τελειώνουν το μεγαλύτερο μέρος του πιάτου, αφήνοντας μόνο μισή μερίδα. Αργότερα, καθώς ο Ντάνιελ καθαρίζει, αποφασίζει ότι τα περισσεύματα δεν αρκούν για να κάνει άλλο ένα γεύμα, οπότε τα απορρίπτει στον κάδο και πηγαίνει να ξεκουραστεί.

=> Μπορείτε να επισημάνετε τυχόν θετικές ή αρνητικές συμπεριφορές σε σχέση με τη βιώσιμη μαγειρική με το παράδειγμα του Ντάνιελ; Μπορείτε να σκεφτείτε τυχόν συνήθειες που θα μπορούσε να αλλάξει ο Ντάνιελ, προκειμένου να μαγειρεύει πιο βιώσιμα;

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Πιθανές λύσεις της άσκησης

Θετικές συμπεριφορές	Αρνητικές συμπεριφορές	Συνήθειες για αλλαγή
Η συνταγή απαιτεί μόνο φυτικά προϊόντα.	Ο Ντάνιελ επισκέπτεται το σουπερ μάρκετ αντί της τοπικής αγοράς, παρόλο που έχει την επιλογή.	Αντ' αυτού μπορεί να επισκεφθεί μια τοπική αγορά ή μια φάρμα.
Ο Ντάνιελ ετοίμασε μια λίστα αγορών.	Ο Ντάνιελ αγοράζει λαχανικά από την άλλη πλευρά του ωκεανού, που έχουν ταξιδέψει για λίγες μέρες και πιθανώς έχουν υποστεί χημική επεξεργασία για να διατηρήσουν τη φρεσκάδα τους.	Αντ' αυτού θα μπορούσε να τροποποιήσει τη συνταγή και να την προσαρμόσει στα τοπικά και εποχιακά συστατικά.
Ο Ντάνιελ αγόρασε τα περισσότερα συστατικά του με βάση τη λίστα, μειώνοντας τα έξοδά του	Ο Ντάνιελ αγοράζει άλλο ένα μπουκάλι ξύδι.	Θα μπορούσε να είχε χρησιμοποιήσει το ξύδι μηλίτη που έχει ήδη στο σπίτι.

και αγοράζοντας με βάση τις ανάγκες του.		
	Ο Ντάνιελ γεμίζει τις κατσαρόλες του με νερό και ρυθμίζει την εστία στο μέγιστο. Στο τέλος, χρησιμοποιεί επίσης τον φούρνο.	Θα μπορούσε να χρειαστεί λιγότερους πόρους και ενέργεια, εάν είχε χρησιμοποιήσει λιγότερο νερό, είχε μειώσει τη θερμότητα της εστίας και είχε απενεργοποιήσει τον φούρνο.
	Ο Ντάνιελ απορρίπτει τα κοτσάνια των λαχανικών και το υπόλοιπο γεύμα στον κάδο.	Ο Ντάνιελ θα μπορούσε να ξαναφυτεύσει τα κοτσάνια ώστε να δημιουργήσει τον δικό του κήπο. Θα μπορούσε να σερβίρει το υπόλοιπο φαγητό με ένα συνοδευτικό πιάτο. Εναλλακτικά, θα μπορούσε να κομποστοποιήσει τυχόν υπολείμματα και να ανακυκλώσει οποιεσδήποτε άλλες συσκευασίες συστατικών.

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Κάνετε τα λόγια σας πράξη!

Οδηγίες: Εάν το εργαστήριο πραγματοποιείται σε ένα αγρόκτημα, ο διοργανωτής μπορεί να αφιερώσει άλλα 30 λεπτά για μια δραστηριότητα μαγειρικής.

Στο πλαίσιο της επίσκεψης σε ένα χωράφι σε αγρόκτημα, οι συμμετέχοντες μαζί με τον διοργανωτή μπορούν να συλλέξουν τα δικά τους εποχικά συστατικά και να προετοιμάσουν μια νόστιμη συνταγή της επιλογής τους επί τόπου με βάση τις αρχές της βιώσιμης μαγειρικής.

4. Μέρος απολογισμού (5 λεπτά)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Παραδείγματα ερωτήσεων απολογισμού

1. Η εμπειρία σας στο εργαστήριο άλλαξε την άποψή σας σχετικά με τις ερωτήσεις που τέθηκαν στο εισαγωγικό μέρος;
2. Πιστεύετε ότι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτά που μάθατε σήμερα στην καθημερινή σας ζωή;
3. Μπορείτε να επισημάνετε μερικές αρχές βιώσιμης μαγειρικής που θα θέλατε να υιοθετήσετε τώρα, εάν υπάρχουν;

5. Παραπομπές για τη δραστηριότητα 6

#recipe4change: What is sustainable cooking. (χ.η.) Ιστοσελίδα Sustainable Development Goals Fund. Ανακτήθηκε στις 30 Αυγούστου 2020 από το: <https://www.sdgfund.org/what-sustainable-cooking>

Easy Cooking with Sustainable Food by Kiana Kaufmann. (2 Νοεμβρίου 2017). *What are the Benefits of Cooking with Sustainable Food?* [Συνημμένη εικόνα] [Δημοσίευση Facebook]. Facebook.

<https://www.facebook.com/SustainableCooking/photos/a.502032310181278/503170700067439/?type=3&theater>



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Good Food BBC (2006). “Ratatouille”. Ιστοσελίδα BBC Good Food. Ανακτήθηκε στις 30 Αυγούστου 2020 από το: <https://www.bbcgoodfood.com/recipes/ratatouille>

Markovic M. (2018). “Sustainable Cooking”. *Social Innovation & Inclusion of Sustainable Development Goals – sociSDG*. Ανακτήθηκε στις 27 Αυγούστου 2020 από το: <http://socisdg.com/en/blog/sustainable-cooking/#:~:text=Sustainable%20cooking%20is%20a%20way,cooking%20starts%20outside%20the%20kitchen.>

Ηνωμένα Έθνη (2020), “Infographic: End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture” στο “The Sustainable Development Goals Report 2020”. Στατιστική Υπηρεσία των Ηνωμένων Εθνών. Ανακτήθηκε στις 28 Αυγούστου 2020 από το:

<https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020.pdf>

Ηνωμένα Έθνη (χ.η.) “Goal 2: Zero Hunger”. Ιστοσελίδα *United Nations’ Sustainable Development Goals*. Ανακτήθηκε στις 27 Αυγούστου 2020 από το:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/hunger/>



Δραστηριότητα 7 - Δημιουργία του δικού μας κοινοτικού κήπου

- **Πεδίο STEM:** επιστήμη, βιολογία: βοτανολογία, οικολογία, περμακουλτούρα
- **Ενδεικτικό ημερολόγιο:** οποιαδήποτε εποχή του έτους, ανάλογα με τα επιλεγμένα φυτά
- **Διάρκεια δραστηριότητας:** 130 λεπτά
- **Είδος δραστηριότητας:** εσωτερικό και εξωτερικό εργαστήριο
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**

Στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι να διδάξει στους συμμετέχοντες τη διαδικασία φύτευσης, καλλιέργειας και συγκομιδής διαφόρων λαχανικών και βοτάνων με βάση μεθοδολογίες περμακουλτούρας, με σκοπό τη δημιουργία του δικού τους κοινοτικού κήπου.

- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Μέχρι το τέλος αυτής της δραστηριότητας, οι συμμετέχοντες:

- θα αναγνωρίσουν τα οφέλη ενός κοινοτικού κήπου,
- θα μάθουν για μεθοδολογίες της περμακουλτούρας και για τον σχεδιασμό πολυκαλλιεργειών,
- θα αποκτήσουν γνώσεις για τις βασικές ανάγκες διαφόρων φυτών (απαιτήσεις ήλιου και νερού, έδαφος φύτευσης, βάθος φύτευσης κ.λπ.),
- θα καλλιεργήσουν το αίσθημα ευθύνης τους,
- θα αναπτύξουν τις ερευνητικές τους δεξιότητες, τις δεξιότητες αυτονομίας, τις δεξιότητες αναλυτικής και κριτικής σκέψης,
- θα έχουν δημιουργήσει τον δικό τους κοινοτικό κήπο.

- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι**

πρόσβαση στο διαδίκτυο, σημειωματάρια, αυτοκόλλητα χαρτάκια σημειώσεων, στυλό, πίνακας παρουσιάσεων και μαρκαδόροι, εργαλεία κηπουρικής (σπάτουλα, τσουγκράνα, γάντια), αυτοσχέδια κουτιά ή γλάστρες, διάφορα είδη χώματος, διαθεσιμότητα ηλιακού φωτός και νερού, σπόροι (μπορεί να αλλάξουν ανάλογα με τι θα επιλέξουν να φυτέψουν οι συμμετέχοντες)



Πρόγραμμα κατάρτισης

1. Προετοιμασία (10 λεπτά)

Πριν από το εργαστήριο, ο διοργανωτής προετοιμάζει μερικές ερωτήσεις για να εισαγάγει τους συμμετέχοντες σταδιακά στο θέμα της δραστηριότητας. Επίσης, ο διοργανωτής μπορεί να φέρει εποχιακά λαχανικά και βότανα για να δείξει στους συμμετέχοντες. Για παράδειγμα:

- Έχετε εμπειρία με την κηπουρική; Εάν ναι, τι έχετε φυτεύσει μέχρι τώρα και πού;
- Μπορείτε να αναφέρετε μερικά από τα λαχανικά και τα βότανα που βλέπετε εδώ;
- Πιστεύετε ότι υπάρχουν οφέλη για την καλλιέργεια των δικών σας φυτών; Ναι/Όχι και ποια είναι αυτά;
- Είστε εξοικειωμένοι με την έννοια του κοινοτικού κήπου;

Στην αρχή του εργαστηρίου ο διοργανωτής τοποθετεί τα λαχανικά και τα βότανα μπροστά του, ζητά από τους συμμετέχοντες να καθίσουν σε έναν κύκλο και θέτει αυτές τις ερωτήσεις στην ομάδα, προκειμένου να ξεκινήσει μια συζήτηση.

2. Κύριο μέρος (60 λεπτά):

Ο διοργανωτής παρουσιάζει τις τρεις κύριες έννοιες της δραστηριότητας (δηλαδή κοινοτικός κήπος, περμακουλτούρα, πολυκαλλιέργεια) ώστε να δώσει στους μαθητές κάποιο υπόβαθρο.

Για έννοιες που δεν είναι πολύ τεχνικές, όπως ο κοινοτικός κήπος, ο διοργανωτής μπορεί να χωρίσει τους συμμετέχοντες σε ομάδες για να συζητήσουν ερωτήσεις όπως οι ακόλουθες, προτού τους ζητήσει να μοιραστούν τις ιδέες τους στη συζήτηση ολομέλειας.

- Τι πιστεύετε ότι είναι ένας κοινοτικός κήπος; - Είστε εξοικειωμένοι με την έννοια; Πώς το φαντάζεστε;
- Ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ ενός μέσου κήπου και ενός κοινοτικού κήπου;
- Μπορείτε να σκεφτείτε οφέλη ή μειονεκτήματα της έννοιας του κοινοτικού κήπου;

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Ορισμός κοινοτικού κήπου

Ένας κοινοτικός κήπος είναι μια κοινή έκταση γης, όπου μια ομάδα ανθρώπων (συχνά από τη γύρω γειτονιά) καλλιεργεί και συγκομίζει μαζί φρούτα, λαχανικά και λουλούδια προς όφελος της ομάδας και της ευρύτερης κοινότητας. Αυτή η ιδέα έχει να κάνει με το μοίρασμα- τόσο της εργασίας όσο και του τελικού προϊόντος, έτσι προσελκύει ανθρώπους διαφορετικών ηλικιακών ομάδων και πολιτισμών.

Ένας κοινοτικός κήπος μπορεί να δομηθεί με πολλούς τρόπους (π.χ. φύτευση απευθείας στο έδαφος (Σχήμα 1), σε υπερυψωμένα παρτέρια (Σχήμα 2) ή στον κήπο ενός δημόσιου χώρου, όπως μιας εκκλησίας) και μπορεί να καλύπτει διαφορετικές ανάγκες, που σημαίνει ότι η συγκομιδή μπορεί να εξυπηρετεί τους κηπουρούς και την κοινότητα ή μπορεί να πωλείται στην τοπική αγορά και να χρησιμοποιείται σε εστιατόρια).



Σχήμα 1: Merton, 2015



Σχήμα 2: Urban Abroad, χ.η.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό που κάνει κάθε κοινοτικό κήπο μοναδικό είναι το σύνολο των «βασικών κανόνων» που τους στηρίζει. Οι βασικοί κανόνες είναι μια μορφή συμφωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων στον κήπο σχετικά με τον τρόπο διαχείρισης και λειτουργίας του κοινοτικού κήπου, η οποία πρέπει να τηρείται από όλα τα μέλη. Για παράδειγμα, μετά την επιλογή της θέσης του κήπου, τα μέλη μπορούν να αποφασίσουν μεταξύ άλλων εάν θα ήθελαν να καλλιεργήσουν λαχανικά, βότανα, φρούτα και λουλούδια ή μόνο ένα/ ορισμένα από τα παραπάνω, εάν θα χρησιμοποιήσουν συμβατικές μεθόδους κηπουρικής ή περμακουλτούρας (π.χ. εάν θα χρησιμοποιούν χημικά λιπάσματα ή κομπόστ) και πώς θα εναλλάσσουν τις ευθύνες μεταξύ των μελών της ομάδας. Καθώς η φύση ενός κοινοτικού κήπου βασίζεται στη συλλογικότητα, τη συνεργασία και την ένταξη, αξίζουν να ακουστούν οι φωνές όλων των συμμετεχόντων κατά τη λήψη τέτοιων αποφάσεων.

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Δημιουργία ενός «συμβολαίου» κοινοτικού κήπου

Οδηγίες: Ο διοργανωτής ρωτά την ομάδα και σημειώνει το «συμβόλαιο» στον πίνακα παρουσιάσεων.

Ποιοι βασικοί κανόνες θα ήταν σημαντικοί για εσάς σε έναν κοινοτικό κήπο; Αναφέρετε έως και 10 παραδείγματα.

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Παράδειγμα ενός «συμβολαίου» κοινοτικού κήπου

Κατευθυντήριες γραμμές κοινοτικού κήπου ανταλλαγής:



- Τοποθετήστε επικέτες στα φυτά σας
- Πάρτε ό,τι ΧΡΕΙΑΖΕΣΤΕ
- Αφήστε μερικά και για άλλους, εάν υπάρχουν πολλά
- Τα πακέτα σπόρων ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΚΛΕΙΣΤΑ, οι χύμα σπόροι είναι ακατάστατοι
- ΔΕΝ είναι κάδος απορριμμάτων
- Σεβαστείτε την προσωπική ιδιοκτησία των ανθρώπων
- Μην ΑΦΑΙΡΕΙΤΕ το πλαίσιο
- Επηρεάζεται το σύστημα εντιμότητας

WWW.NOTEFULLIVING.COM

Σχήμα 3: Noteful Living, 2020

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Τα οφέλη ενός κοινοτικού κήπου

Οδηγίες: Ο διοργανωτής παρουσιάζει στους συμμετέχοντες πιθανά οφέλη από την έναρξη ενός έργου κοινοτικού κήπου.

Οι κοινοτικοί κήποι είναι ένας ιδιαίτερα πολύτιμος πόρος για τις γειτονιές και συνεπάγονται ορισμένα οφέλη:

- ένας ανοιχτός, πράσινος χώρος που συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας ζωής,
- ένα μέρος για τη φιλοξενία ψυχαγωγικών, θεραπευτικών και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τη σωματική άσκηση, τις ασκήσεις ανακούφισης από το άγχος και τις γεωργικές πρακτικές,
- ένας χώρος για την καλλιέργεια βιολογικών τροφίμων με βιώσιμο τρόπο, αναπτύσσοντας κατ' αυτόν τον τρόπο μια κουλτούρα αυτοβιωσιμότητας (McGuire, χ.η.) και υγιεινές διατροφικές συνήθειες,
- μέσω της κοινωνικής αλληλεπίδρασης, οι γείτονες δημιουργούν μια αίσθηση σύνδεσης και κοινότητας, η οποία με τη σειρά της βοηθά στην πρόληψη του εγκλήματος (Merton, 2015), δημιουργεί διαγενεακούς δεσμούς και αυξάνει τη διαπολιτισμική ευαισθητοποίηση,
- οι συμμετέχοντες αποκτούν δεξιότητες για την καλλιέργεια φυτών, το οποίο μπορεί να έχει διανοητικά διεγερτική επίδραση (προσωπική ικανοποίηση),
- οι κοινοτικοί κήποι συμβάλλουν σε ένα καθαρότερο, πιο δροσερό περιβάλλον σε σύγκριση με τις οδοστρωμένες περιοχές, καθώς τα φυτά προσθέτουν οξυγόνο, μειώνουν την ατμοσφαιρική ρύπανση, απορροφούν τα νερά της βροχής και είναι ιδανικά για κομποστοποίηση,
- αυξάνουν την επικοινωνία μεταξύ των φυτών, η οποία είναι ευεργετική για τις μέλισσες και άλλους απειλούμενους επικονιαστές (McGuire, χ.η.).

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Πρακτικές περμακουλτούρας

Οδηγίες: Ο διοργανωτής μπορεί να κολλήσει τις ακόλουθες τέσσερα φράσεις στον πίνακα παρουσιάσεων ώστε να δώσει στους συμμετέχοντες μια αρχική ιδέα για την περμακουλτούρα.

«Η περμακουλτούρα προσφέρει τρόπους με τους οποίους μπορούμε να σχεδιάσουμε το ανθρώπινο οικοσύστημα, μέρη για να ζουν οι άνθρωποι, τα οποία λειτουργούν με τη φύση». (The basics: What is permaculture, χ.η.)

«Ένα από τα πιο σημαντικά πράγματα για την περμακουλτούρα είναι ότι βασίζεται σε μια σειρά αρχών που μπορούν να εφαρμοστούν σε οποιαδήποτε περίπτωση - γεωργία, αστική αρχιτεκτονική ή τρόπος ζωής. Ο πυρήνας των αρχών είναι οι σχέσεις συνεργασίας και οι συνδέσεις μεταξύ όλων των πραγμάτων.»

— Juliana Birnbaum Fox, Sustainable Revolution: Permaculture in Ecovillages, Urban Farms, and Communities Worldwide (Permaculture quotes, χ.η.)

«Οι πολιτισμοί σε όλο τον κόσμο και σε όλη την ιστορία που ανέπτυξαν σταθερές, βιώσιμες σχέσεις με τη φύση το έκαναν μέσω της παρατήρησης - μιας πρωταρχικής αρχής στην περμακουλτούρα.»

— Juliana Birnbaum Fox (Permaculture quotes, χ.η.)

«Η δεοντολογία της περμακουλτούρας για τη χρήση γης μας καλεί να προστατεύσουμε τα άθικτα οικοσυστήματα όπου παραμένουν και, όπου τα οικοσυστήματα έχουν καταστραφεί, να βοηθήσουμε στην αποκατάστασή τους. Ο σχεδιασμός της περμακουλτούρας υποδηλώνει επίσης ότι φροντίζουμε τη γη ενώ φροντίζουμε τους ανθρώπους.»

— Juliana Birnbaum Fox (Permaculture quotes, χ.η.)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

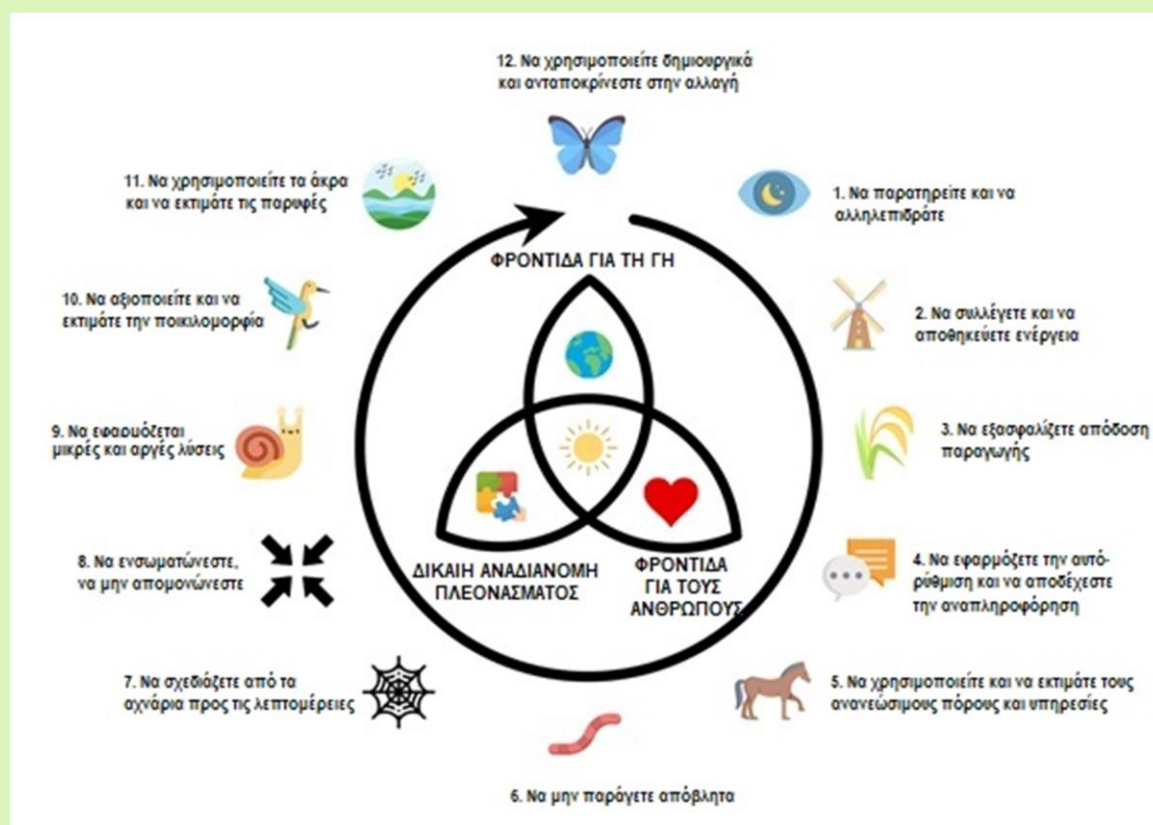
Θέμα: Ορισμός περμακουλτούρας

Οδηγίες: Ο διοργανωτής βοηθά τους συμμετέχοντες να βρουν έναν ορισμό της περμακουλτούρας, με βάση τις παραπάνω φράσεις και κάθε γνωστικό υπόβαθρο.

Παράδειγμα ορισμού:

Η λέξη περμακουλτούρα προέρχεται από την αγγλική φράση «**permanent agriculture**» που σημαίνει μόνιμη γεωργία και είναι μια σχεδιαστική προσέγγιση στη γεωργία, η οποία βασίζεται στις αντιλήψεις μας για το πώς λειτουργεί η φύση (The basics: What is permaculture, χ.η.)

Η περμακουλτούρα έχει 3 ηθικές αξίες και βασίζεται σε 12 αρχές σχεδιασμού:



Σχήμα 4: Δώδεκα αρχές της περμακουλτούρας

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Η εφαρμογή των αρχών της περμακουλτούρας στις πρακτικές της καθημερινής ζωής

Οδηγίες: Οι συμμετέχοντες απαντούν στις παρακάτω ερωτήσεις μέσω μιας συζήτησης σε επίπεδο ολομ΄ελλας.

Μπορείτε να σκεφτείτε πώς αυτές οι 12 αρχές μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη; Πώς δεν θα παράγετε καθόλου απόβλητα στον κοινοτικό κήπο σας ή πώς θα αποθηκεύετε ενέργεια;

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Παραδείγματα της εφαρμογής των αρχών της περμακουλτούρας στην καθημερινή ζωή

1. Χρησιμοποιήστε το καλύτερο σημείο για να καλλιεργήσετε λαχανικά σε μόνιμα παρτέρια.
2. Καλλιεργήστε μακρόβια λαχανικά και βότανα που είναι προσαρμοσμένα στην τοποθεσία, το έδαφος και το κλίμα σας.
3. Χρησιμοποιείτε κάλυψη εδάφους, στάγδην άρδευση και κομποστοποίηση για να ελαχιστοποιήσετε τις εισροές νερού και να εξαλείψετε τα απόβλητα.
4. Χρησιμοποιήστε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και αποθηκεύστε νερό βροχής.
5. Μειώστε ή δημιουργήστε μηδενικά απόβλητα με κομποστοποίηση (Pleasant, 2012).

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Ορισμός του σχεδιασμού της πολυκαλλιέργειας

Ένα απαραίτητο στοιχείο του σχεδιασμού της περμακουλτούρας είναι οι **πολυκαλλιέργειες ή συντεχνίες**. Με άλλα λόγια, η καλλιέργεια διαφόρων φυτικών προϊόντων που είναι «φυσικοί συνεργάτες» στην ίδια περιοχή (Polyculture Design, χ.η.). Αυτή η μεθοδολογία έχει σχεδιαστεί για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των φυτών, ελαχιστοποιώντας ταυτόχρονα τον ανταγωνισμό για τα θρεπτικά συστατικά και μεγιστοποιώντας την ικανότητά τους να καταπολεμούν τα παράσιτα και τις ασθένειες λόγω των διαφορετικών χρωμάτων, υφών και αρωμάτων των φυτών. Επιπροσθέτως, είναι ένας τρόπος μείωσης της κατανάλωσης νερού και του απαιτούμενου χώρου, γι' αυτό θα τη χρησιμοποιήσουμε στον κοινοτικό κήπο μας.

Στην πράξη, όπως και στο παρακάτω παράδειγμα (Εικόνα 4), μια πολυκαλλιέργεια επιτυγχάνεται με την καλλιέργεια σπόρων διαφορετικών οικογενειών και διαφορετικών φύλλων, χρωμάτων, υφών και αρωμάτων σε διαφορετικά στρώματα πάνω και κάτω από το έδαφος: κομοστέγη, υπόροφη βλάστηση, χλωροτάπητας, ρίζες και αναρριχητικά φυτά (Mixed Vegetable Gardening, χ.η.). Όσον αφορά τα φυτά που θα επιλεγούν και πώς αυτά θα συνδυαστούν, αυτό εξαρτάται από κάθε κηπουρό.



Σχήμα 5: Πολυκαλλιέργεια κήπου με καρυκεύματα, χ.η.

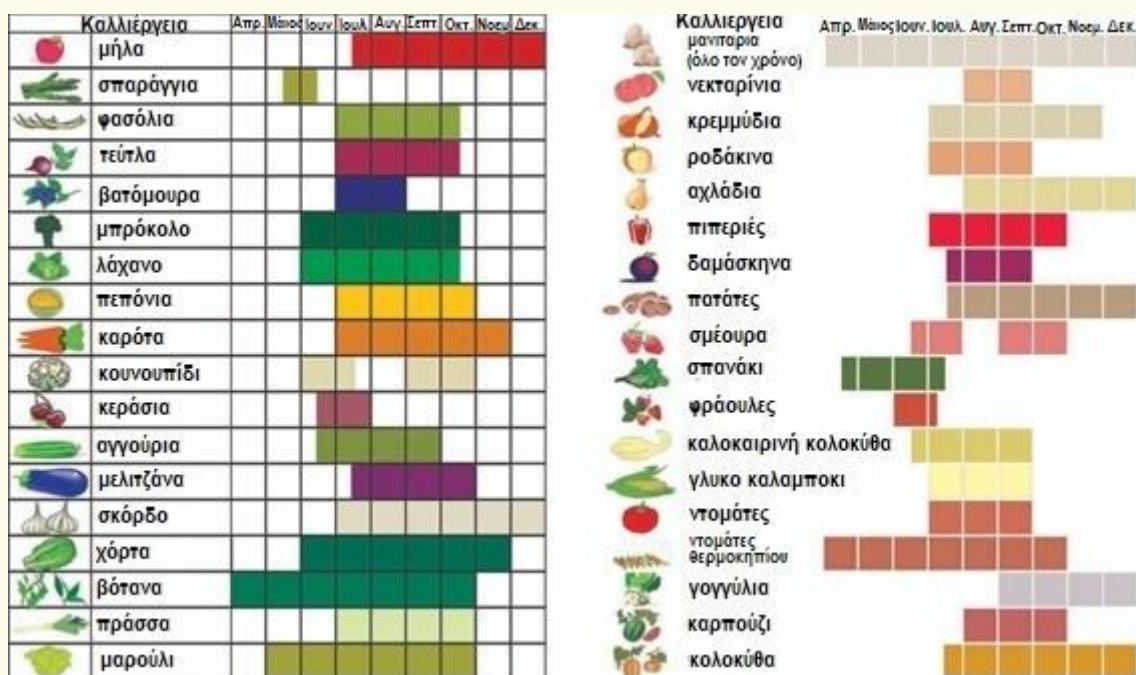
Πίνακας 1: Ορισμένα φυτά που μπορούν να καλλιεργηθούν σε διάφορες στρώσεις της πολυκαλλιέργειας

Στρώσεις	Κράμβες (οικογένεια λάχανων)	Ελλοβάκαρπα (οικογένεια μπιζελιών)	Άλλων (οικογένεια κρεμμυδιών)	Σπανάκι	Σύνθετα (οικογένεια μαργαριτών)	Σκιαδοφύρα (οικογένεια καρότων)	Κολοκυθοειδή (οικογένεια κολοκύθων)	Στρίχνοειδή	Άλλα
Κομοστέγη	λάχανο κουνουπίδι μπρόκολο λαχανίδα	κοκιά φασόλια Ισπανίας αρακάς	πράσσο	αμάραντος	ηλιοτρόπα	λεβιστικό		ντομάτα	γλυκο καλαμποκι
Αναρριχητικά		φασόλια Ισπανίας					αγγούρι μικρές κολοκύθες		νεροκάρδαμο
Υπόροφη βλάστηση	μπόκ τσόι γογγυλο- κραμβή	φασόλια νάνοι ρεβύθια	σχοινόπρασσο κρεμμύδια σκόρδο	σπανάκι σέσκουλο	μαρούλι καπρές	κορίανδρος μάραθος άνηθος			γλυστρίδα (Claytonia perfoliata)
Χλωρο- τάπητας (φυτεύεται νωρίς)	ρόκα σινάπι κάρδαμο ασιατικά χόρτα	τριγωνέλλα		αμαράνθη	νεαρά μαρούλια λυκοτρίβολο		κολοκύθα (όψιμη συγκομιδή)		φαγόπυρο
Φυτά με ρίζωματα	ραπανάκι γογγύλι		κρεμμύδι σκόρδο φρέσκο κρεμμυδάκι	παντζάρι		καρότο παστινάκη		πατάτα	

Τα φυτά που εμφανίζονται με πλάγιους χαρακτήρες είναι επίσης καλό να φυτεύονται κατά μήκος των ακρών για την προστασία του αγροτεμαχίου από τα παράσιτα.

Δύνανται να φυτεύονται και άλλες ομάδες - αυτά είναι μόνο μερικά παραδείγματα. Μη διασάτε να πειραματιστείτε! Σημειώστε τις επιτυχίες εδώ - και ενημερώστε μας.

Σχήμα 6: Φυτά που μπορούν να καλλιεργηθούν σε διαφορετικές στρώσεις της πολυκαλλιέργειας, χ.η.




Σχήμα 7: Ημερολόγιο χρήσιμων καλλιέργειών (2012).


Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Παράδειγμα ομαδοποίησης πολυκαλλιέργειας (έργο Living STEM, 2020)

Οδηγίες: Ο διοργανωτής μπορεί να χρησιμοποιήσει το ακόλουθο παράδειγμα ομαδοποίησης πολυκαλλιέργειας, σε περίπτωση που οι συμμετέχοντες δεν καταλαβαίνουν πώς να ομαδοποιήσουν τα φυτά.

1. Θέστε τους στόχους σας για τον κοινοτικό σας κήπο.
 2. Αναλύστε και αξιολογήστε την τοποθεσία.
 3. Δημιουργήστε έναν προκαταρκτικό σχεδιασμό της τοποθεσίας.
 4. Επιλέξτε μεταξύ 2-10 τύπων σπόρων (ανάλογα επίσης με το μέγεθος του διαθέσιμου χώρου) που θέλετε να φυτέψετε, οι οποίοι είναι ανεκτικοί στις τοπικές καιρικές συνθήκες, έχουν παρόμοιες ανάγκες διαχείρισης και καλύπτουν τους στόχους που έχουν τεθεί για τον κήπο.
 5. Αποφασίστε για την αρχιτεκτονική του κοινοτικού κήπου: αριθμός και δομή των στρωμάτων· τύπος οικοτόπου, μέγεθος και μορφές των φυτών.
 6. Βεβαιωθείτε ότι γνωρίζετε τις ανάγκες κάθε φυτού σε φως του ήλιου, νερό και κομποστοποιημένο λίπασμα.
 7. Δημιουργήστε την άρδευση, την περίφραξη, τη σήμανση των φυτών σας.
- (Toensmeier, 2016)

ΣΠΟΡΟΣ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ						
	Καλύτερη εποχή του χρόνου για να φυτευτεί στη Νότια Ευρώπη	Έδαφος φύτευσης	Κατάλληλος καιρός/θερμοκρασία	Βάθος φύτευσης	Απαίτηση νερού	Περίοδος ωρίμανσης σε ημέρες	Απαίτηση ηλιακού φωτός
DAUCUS CAROTA 	Φεβρουάριο 3-Απρίλιος Ή Ιούλιος- Αύγουστος (ανάλογα με την ποικιλία)	Καλά στραγγισμένο	7-30 C	0.5-1.5 cm	ΣΥΝΗΘΙΣΜΕΝΗ (2.5 CM ΚΑΘΕ ΕΒΔΟΜΑΔΑ)	65-70	Σε πλήρη ήλιο

ΑΝΗΘΟΣ 	Μάρτιος- Αύγουστος	Καλά στραγγισμέ νο	20 C	0.5 cm	ΣΥΝΗΘΙΣΜΕΝ Η	21-28	Σε πλήρη ήλιο
SOLANUM TUBEROSU M 	Φεβρουάριο ς-Απρίλιος Ή Ιούλιος- Αύγουστος (ανάλογα με την ποικιλία)	Καλά στραγγισμέ νο	18-21 C	7.5-10 cm	Συνηθισμένη (2.5 cm ανά εβδομάδα)	90-120	Σε πλήρη ήλιο

3. Ασκήσεις (60 λεπτά)

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Ανάλυση αναγκών των φυτών

Οδηγίες: Ο διοργανωτής ζητά από τους συμμετέχοντες να ονομάσουν 12 τύπους τοπικών και εποχιακών λαχανικών, φυτών ή λουλουδιών που θα ήθελαν να φυτέψουν στον κοινοτικό κήπο τους και τους χωρίζει σε 3 ομάδες για να ερευνήσουν και να συμπληρώσουν τον ακόλουθο πίνακα. Έχουν 15 λεπτά για να το κάνουν.

ΣΠΟΡΟΣ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ						
	Καλύτερη εποχή του χρόνου για να φυτευτεί στη Νότια Ευρώπη	Έδαφος φύτευσης	Κατάλληλος καιρός/ θερμοκρασία	Βάθος φύτευσης	Απαίτηση νερού	Περίοδος ωρίμανσης σε ημέρες	Απαίτηση ηλιακού φωτός

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Ανάμειξη και συνδυασμός

Οδηγίες: Ο διοργανωτής ζητά από τους συμμετέχοντες να ομαδοποιήσουν τα 12 επιλεγμένα φυτά ανάλογα με το μέγεθός τους, το βάθος φύτευσης, τον ήλιο και το νερό που απαιτούν. Οι συμμετέχοντες θα έχουν 15 λεπτά για να δικαιολογήσουν τον τρόπο με τον οποίο επέλεξαν να ομαδοποιήσουν τα φυτά.

Αιτιολόγηση της ομαδοποίησης:

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Έτοιμοι, λάβετε θέσεις, φυτεύστε!

Οδηγίες: Οι συμμετέχοντες έχουν 30 λεπτά για να φυτέψουν τις συντεχνίες τους.

Ανάλογα με την ομαδοποίηση των φυτών, πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον δύο συντεχνίες που θα φυτευτούν, βάσει των οποίων ο διοργανωτής χωρίζει τους συμμετέχοντες.

Οι συμμετέχοντες σκάβουν και προετοιμάζουν το έδαφος.

Οι σπόροι πρέπει να φυτευτούν σε λογική απόσταση μεταξύ τους, ανάλογα με τον ρυθμό ανάπτυξής τους.

Όταν φυτευτούν όλα, οι συμμετέχοντες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τέφρα, σκόνη πετρωμάτων ή σκόνη φυκιών ως φυσικό λίπασμα. Ο διοργανωτής πρέπει να διασφαλίσει ότι τα φυτά καλύπτονται με επαρκές χώμα ή κομπόστ ώστε να καλύπτει το λίπασμα και τους σπόρους (Mixed Vegetable Gardening, n.d.). Μόλις ρυθμιστούν τα πάντα, τα φυτά πρέπει να ποτιστούν και να σημανθούν.

4. Πηγές για τη δραστηριότητα 7

Handy crop calendar (2012). Permaculture Village. Ανακτήθηκε στις 31 Αυγούστου 2020 από το:

<https://permaculturevillage.wordpress.com/2012/05/09/handy-crop-calendar/>.

[Living STEM project \(2020\)](#).

McGuire D. (χ.η.). *Community Gardens: Definition, Benefits, Rules & Best Practices*. Study.com. Ανακτήθηκε στις 31 Αυγούστου 2020 από το

<https://study.com/academy/lesson/community-gardens-definition-benefits-rules-best-practices.html#lesson>.

Merton A. (2015). *Embracing Community Gardens*. Plushbeds. Ανακτήθηκε στις 31 Αυγούστου 2020 από το <https://www.plushbeds.com/blogs/green-sleep/embracing-community-gardens> .

Merton A. (2015). *Embracing Community Gardens*. Plushbeds. Ανακτήθηκε στις 31 Αυγούστου 2020 από το <https://www.plushbeds.com/blogs/green-sleep/embracing-community-gardens> .

Mixed Vegetable Gardening (χ.η.). Permaculture Association UK. Ανακτήθηκε στις 31 Αυγούστου 2020 από το

https://www.permaculture.org.uk/sites/default/files/page/document/MixedVegGarden_A4_colourbooklet.pdf.

Noteful Living (2020). *Community Garden Swap Guidelines*. Ιστοσελίδα Noteful Living. Ανακτήθηκε στις 28 Αυγούστου 2020 από το

<https://notefulliving.com/2020/04/28/community-garden-box/>.

Permaculture quotes (χ.η.) Good Reads. Ανακτήθηκε στις 31 Αυγούστου 2020 από το: <https://www.goodreads.com/quotes/tag/permaculture#:~:text=%E2%80%9CAI%20the%20world's%20problems%20can%20be%20solved%20in%20a%20garden.%E2%80%9D&text=%E2%80%9CPermaculture%20land%20Duse%20ethics%20invite,while%20taking%20care%20of%20people.%E2%80%9D>.

Plants that can be grown in different layers of the polyculture (χ.η.). Permaculture Association UK. Ανακτήθηκε στις 31 Αυγούστου 2020 από το



https://www.permaculture.org.uk/sites/default/files/page/document/MixedVegGarden_A4_colourbooklet.pdf.

Pleasant B. (2012). *Permaculture Principles for Vegetable Gardeners*. Grow Veg.

Ανακτήθηκε στις 31 Αυγούστου 2020 από το

<https://www.growveg.co.uk/guides/permaculture-principles-for-vegetable-gardeners/>.

Polyculture Design (χ.η.). Natural Capital Plant Database. Ανακτήθηκε στις 31

Αυγούστου 2020 από το [https://permacultureplantdata.com/about-](https://permacultureplantdata.com/about-permaculture/polyculture-design#:~:text=In%20nature%2C%20certain%20species%20of%20plants%20are%20commonly%20found%20growing%20together.&text=Polycultures%2C%20are%20p)

[permaculture/polyculture-](https://permacultureplantdata.com/about-permaculture/polyculture-design#:~:text=In%20nature%2C%20certain%20species%20of%20plants%20are%20commonly%20found%20growing%20together.&text=Polycultures%2C%20are%20p)

[design#:~:text=In%20nature%2C%20certain%20species%20of%20plants%20are%20commonly%20found%20growing%20together.&text=Polycultures%2C%20are%20p](https://permacultureplantdata.com/about-permaculture/polyculture-design#:~:text=In%20nature%2C%20certain%20species%20of%20plants%20are%20commonly%20found%20growing%20together.&text=Polycultures%2C%20are%20p)
[lant%20guilds%20that,are%20suitable%20for%20the%20niche](https://permacultureplantdata.com/about-permaculture/polyculture-design#:~:text=In%20nature%2C%20certain%20species%20of%20plants%20are%20commonly%20found%20growing%20together.&text=Polycultures%2C%20are%20p) .

Polyculture Design (χ.η.). Natural Capital Plant Database. Ανακτήθηκε στις 31

Αυγούστου 2020 από το [https://permacultureplantdata.com/about-](https://permacultureplantdata.com/about-permaculture/polyculture-design#:~:text=In%20nature%2C%20certain%20species%20of%20plants%20are%20commonly%20found%20growing%20together.&text=Polycultures%2C%20are%20p)

[permaculture/polyculture-](https://permacultureplantdata.com/about-permaculture/polyculture-design#:~:text=In%20nature%2C%20certain%20species%20of%20plants%20are%20commonly%20found%20growing%20together.&text=Polycultures%2C%20are%20p)

[design#:~:text=In%20nature%2C%20certain%20species%20of%20plants%20are%20commonly%20found%20growing%20together.&text=Polycultures%2C%20are%20p](https://permacultureplantdata.com/about-permaculture/polyculture-design#:~:text=In%20nature%2C%20certain%20species%20of%20plants%20are%20commonly%20found%20growing%20together.&text=Polycultures%2C%20are%20p)
[lant%20guilds%20that,are%20suitable%20for%20the%20niche](https://permacultureplantdata.com/about-permaculture/polyculture-design#:~:text=In%20nature%2C%20certain%20species%20of%20plants%20are%20commonly%20found%20growing%20together.&text=Polycultures%2C%20are%20p) .

Salsa Garden Polyculture (χ.η.). Natural Capital Plant Database. Ανακτήθηκε στις 31

Αυγούστου 2020 από το [https://permacultureplantdata.com/about-](https://permacultureplantdata.com/about-permaculture/polyculture-design#:~:text=In%20nature%2C%20certain%20species%20of%20plants%20are%20commonly%20found%20growing%20together.&text=Polycultures%2C%20are%20p)

[permaculture/polyculture-](https://permacultureplantdata.com/about-permaculture/polyculture-design#:~:text=In%20nature%2C%20certain%20species%20of%20plants%20are%20commonly%20found%20growing%20together.&text=Polycultures%2C%20are%20p)

[design#:~:text=In%20nature%2C%20certain%20species%20of%20plants%20are%20commonly%20found%20growing%20together.&text=Polycultures%2C%20are%20p](https://permacultureplantdata.com/about-permaculture/polyculture-design#:~:text=In%20nature%2C%20certain%20species%20of%20plants%20are%20commonly%20found%20growing%20together.&text=Polycultures%2C%20are%20p)
[lant%20guilds%20that,are%20suitable%20for%20the%20niche](https://permacultureplantdata.com/about-permaculture/polyculture-design#:~:text=In%20nature%2C%20certain%20species%20of%20plants%20are%20commonly%20found%20growing%20together.&text=Polycultures%2C%20are%20p) .

Toensmeier E. (2016). Guidelines for Perennial Polyculture Design. Permaculture

Research Institute. Ανακτήθηκε στις 31 Αυγούστου 2020 από το

<https://www.permaculturenews.org/2016/01/15/guidelines-for-perennial-polyculture-design/>.

Urban Abroad (χ.η.). *Raised beds for planting*. Ιστοσελίδα Urban Abroad.

Ανακτήθηκε στις 31 Αυγούστου 2020 από το <https://www.urbanabroad.com/what-is-a-community-garden/> .



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

What is a community garden? (χ.η.). Grow. Ανακτήθηκε στις 31 Αυγούστου 2020 από το <http://www.grow-ni.org/get-involved/what-is-a-community-garden/>.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Δραστηριότητα 8 - Μια αυτοβιώσιμη γεωργική υποδομή

- **Πεδίο STEM:** επιστήμη, τεχνολογία, οικολογία
- **Ενδεικτικό ημερολόγιο:** οποιαδήποτε εποχή του χρόνου
- **Διάρκεια δραστηριότητας:** 60 - 90 λεπτά
- **Είδος δραστηριότητας:** εσωτερικό και εξωτερικό εργαστήριο
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**

Στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι οι συμμετέχοντες να μάθουν για τις καινοτομίες που μπορούν να κάνουν μια γεωργική υποδομή αυτοβιώσιμη από άποψη καλλιέργειας, νερού, αποβλήτων, ζώων και ενεργειακών πόρων. Επιπλέον, να κατανοήσουν πώς οι τεχνολογικές καινοτομίες μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας και να βοηθήσουν στο να καταστεί ένα αγρόκτημα αυτοβιώσιμο.

- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες**

Μέχρι το τέλος της δραστηριότητας, οι συμμετέχοντες:

- θα μάθουν για την αυτάρκεια και την αυτοβιωσιμότητα,
- θα κατανοήσουν τη βιώσιμη γεωργία και καλλιέργεια,
- θα αποκτήσουν γνώσεις για το πώς ένα αγρόκτημα μπορεί να γίνει αυτάρκες,
- θα κατανοήσουν τη σημασία της αυτοβιωσιμότητας,
- θα ενισχύσουν τις δεξιότητές τους στην κριτική σκέψη και την αυτονομία.

- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:**

σημειωματάρια, στυλό, αντίγραφα της άσκησης της ομαδικής έρευνας

Πρόγραμμα κατάρτισης

1. Κύριο μέρος (25 λεπτά)

Πριν ξεκινήσει το εργαστήριο, ο διοργανωτής θα παρουσιάσει επίσημα το θέμα της αυτάρκειας και της βιωσιμότητας, καθώς και τη διαφορά μεταξύ των δύο και τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να συνδυαστούν. Αυτή η άσκηση μπορεί να γίνει με τη



μορφή συζήτησης μεταξύ του διοργανωτή και των συμμετεχόντων, απευθύνοντας ερωτήσεις σε αυτούς, όπως:

- Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο ορισμός της αυτάρκειας και της αυτοβιωσιμότητας;
- Ποια είναι η διαφορά μεταξύ τους;
- Μπορεί κάποιος να σκεφτεί έναν ορισμό για τη βιώσιμη γεωργία/ καλλιέργεια;



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανακλά τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Ορισμός της αυτάρκειας και της αυτοβιωσιμότητας

Η **αυτάρκεια** μπορεί να οριστεί ως η ικανότητα κάποιου να παρέχει ή να προμηθεύεται τις δικές του ανάγκες χωρίς εξωτερική βοήθεια ή τη βοήθεια άλλων ανθρώπων.

Η **αυτοβιωσιμότητα** μπορεί να οριστεί ως η ικανότητα συνέχισης σε υγιή κατάσταση χωρίς εξωτερική βοήθεια. Ένας τύπος βιώσιμης διαβίωσης μπορεί να είναι όταν δεν καταναλώνεται τίποτα άλλο από αυτό που παράγεται από αυτάρκη άτομα. Η αυτοβιωσιμότητα δύναται να απαιτεί κατανόηση των οικονομικών, περιβαλλοντικών, κοινωνικών και πολιτιστικών επιπτώσεων της λήψης αποφάσεων.

Προχωρώντας στη διαφορά μεταξύ αυτάρκειας και αυτοβιωσιμότητας: είναι και οι δύο αλληλοεπικαλυπτόμενες καταστάσεις όπου ένα άτομο ή οργανισμός χρειάζεται λίγη ή καθόλου βοήθεια από άλλους, ή ακόμη και κάποια αλληλεπίδραση μαζί τους. Η αυτάρκεια περιλαμβάνει τον εαυτό του ατόμου για την εκπλήρωση των αναγκών του, και επομένως, μια αυτοβιώσιμη οντότητα μπορεί να διατηρεί την αυτάρκεια επ' αόριστον.

Ένα σύστημα μπορεί να θεωρηθεί ως αυτοβιώσιμο ή αύταρκες εάν διατηρείται με ανεξάρτητη προσπάθεια. Η αυτοβιωσιμότητα ενός συστήματος μπορεί να μετρηθεί ως:

- Ο βαθμός στον οποίο το σύστημα μπορεί να διατηρηθεί χωρίς εξωτερική υποστήριξη.
- Το κλάσμα του χρόνου κατά το οποίο το σύστημα είναι αυτοβιώσιμο.

Ποια μπορεί να είναι η σημασία της βιώσιμης γεωργίας; Είναι ένας συνδυασμός πρακτικών συστημάτων φυτών και ζώων που μακροπρόθεσμα θα είναι σε θέση να ικανοποιήσει τις ανάγκες σε ανθρώπινα τρόφιμα και ίνες, καθώς και να ενισχύσει την ποιότητα του περιβάλλοντος και τη βάση των φυσικών πόρων από τα οποίους εξαρτάται η γεωργική οικονομία. Επιπλέον, η βιώσιμη γεωργία δύναται να διατηρεί την οικονομική βιωσιμότητα των λειτουργιών των αγροκτημάτων και, κυρίως, να βελτιώνει την ποιότητα ζωής των αγροτών και της κοινωνίας στο σύνολό της.

Οι κύριοι στόχοι της είναι η περιβαλλοντική υγεία, η οικονομική αποδοτικότητα και η κοινωνική και οικονομική ισότητα.



Εν κατακλείδι, η περιβαλλοντική βιωσιμότητα στη γεωργία περιλαμβάνει:

- Δημιουργία και διατήρηση υγιούς εδάφους
- Διαχείριση του νερού με σύνεση
- Ελαχιστοποίηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της ρύπανσης του νερού και του κλίματος
- Προώθηση της βιοποικιλότητας

Ένα μέρος της βιώσιμης γεωργίας είναι η βιώσιμη γεωργική δραστηριότητα, η οποία μπορεί να οριστεί ως η παραγωγή τροφίμων, ινών, φυτικών ή ζωικών προϊόντων χωρίς να βλάπτονται φυσικοί πόροι ή η γη. Αυτό μπορεί να γίνει λαμβάνοντας υπόψη ορισμένες κοινωνικές ευθύνες, όπως τις συνθήκες εργασίας και διαβίωσης των αγροτών και των εργαζομένων (όπως προαναφέρθηκε), τις ανάγκες των αγροτικών κοινοτήτων και την υγεία και την ασφάλεια του καταναλωτή.

«Η βιώσιμη γεωργική δραστηριότητα ικανοποιεί τις ανάγκες της σημερινής γενιάς χωρίς να βλάπτει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύπτουν τις ανάγκες τους.»



Σχήμα 1: Τι είναι βιώσιμη γεωργία, 2017



Σχήμα 2: OnePlate, 2019

2. Ασκήσεις (30-60 λεπτά)

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Ομάδα έρευνας

Οδηγίες: Ο διοργανωτής χωρίζει τους συμμετέχοντες σε 3 ομάδες και τους ζητά να κάνουν μια εξωτερική έρευνα στο αγρόκτημα παρατηρώντας και προσδιορίζοντας πώς οι πόροι που αναφέρονται παρακάτω μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα αγρόκτημα, έτσι ώστε να γίνει άυταρκες και αυτοβιώσιμο. Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες θα συζητήσουν τα ευρήματά τους σε επίπεδο ολομ. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η διεξαγωγή της έρευνας σε εξωτερικούς χώρους, οι συμμετέχοντες μπορούν να κάνουν μια διαδικτυακή έρευνα.

- Περιπατήστε γύρω από το αγρόκτημα και σημειώστε πώς μπορεί ένα αγρόκτημα να είναι αυτόνομο, όσον αφορά τους παρακάτω πόρους:

- A. Καλλιέργειες:
- B. Απόβλητα:
- C. Νερό:
- D. Ενέργεια:
- E. Ζώα:
- F. Τεχνολογικές καινοτομίες:
- G. Κλιματικές προσαρμογές

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Πιθανές λύσεις της παραπάνω άσκησης

α. Καλλιέργειες: παραγωγή τροφίμων υψηλής απόδοσης· καλλιέργειες αμιψεισποράς (για να σταματήσουν οι ασθένειες των καλλιεργειών, να αποτραπεί η διάβρωση του εδάφους)· να έχετε τη δική σας κυψέλη· φύτευση καλλιεργειών κάλυψης

β. Απόβλητα: επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων· κομπόστ

γ. Νερό: εξοικονόμηση και ανακύκλωση για ενεργειακή απόδοση (π.χ. ένα αγρόκτημα θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει νερό από κοντινά φράγματα και αποθέματα νερού)

δ. Ενέργεια: υιοθέτηση διαφόρων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ανάλογα με την τοποθεσία του αγροκτήματος (ηλιακή, αιολική, υδραυλική)

ε. Ζώα: εκτροφή ζώων σε βοσκότοπο επιτρέποντάς τους να κινούνται ελεύθερα· παρέχοντάς τους μια ισορροπημένη και φυσική διατροφή· με ανθρώπινη αντιμετώπιση από τους αγρότες

στ. Τεχνολογικές καινοτομίες: μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντικατάσταση των εργαζομένων (π.χ. αυτόματο σύστημα άρδευσης, σύστημα συσκευασίας, σύστημα αρμέγματος)



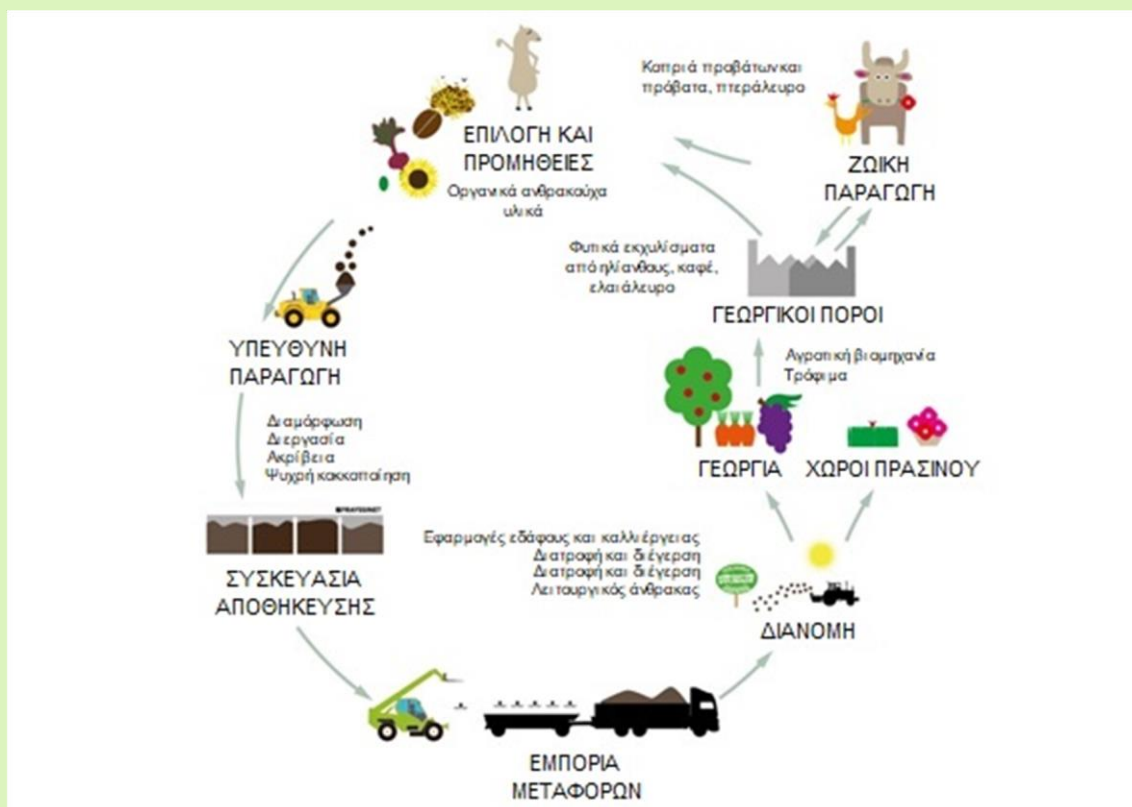
ζ. Κλιματικές προσαρμογές: τριπλά τζάμια για πιο κρύα, βόρεια κλίματα

συστήματα σκίασης για θερμότερα, νότια κλίματα

η. Ολοκληρωμένη διαχείριση επιβλαβών οργανισμών (IPM): μηχανικοί και βιολογικοί έλεγχοι· συστηματική εφαρμογή για τη διατήρηση των πληθυσμών επιβλαβών οργανισμών υπό έλεγχο ελαχιστοποιώντας ταυτόχρονα τη χρήση χημικών φυτοφαρμάκων

θ. Αγροδασοκομικές πρακτικές: ενσωμάτωση δέντρων ή θάμνων στις δραστηριότητές τους· οι αγρότες μπορούν να παρέχουν σκιά και καταφύγιο για την προστασία φυτών, ζώων και υδάτινων πόρων

Η παρακάτω εικόνα είναι ένα παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο μια εταιρεία στη Γαλλία συνδέει τον κύκλο ζωής και φύσης επιστρέφοντας βιολογικά παραπροϊόντα στο έδαφος. Επικεντρώνονται στον τρόπο με τον οποίο οι δράσεις τους μπορούν να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα των επεξεργασμένων προϊόντων, ελέγχοντας τις επιπτώσεις της εταιρείας στο περιβάλλον.



Εικόνα 3: Taking on Our Environmental Responsibility, χ.η.

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Συζήτηση για τη σημασία της βιώσιμης γεωργίας

Οδηγίες: Ο διοργανωτής συζητά με τους συμμετέχοντες για τους λόγους για τους οποίους η βιώσιμη γεωργία θεωρείται σημαντική στις μέρες μας. Οι συμμετέχοντες πρέπει να συνειδητοποιήσουν ότι τα περισσότερα από τα σημεία αυτής της ερώτησης αναφέρθηκαν από τον διοργανωτή κατά τη διάρκεια του κύριου μέρους.

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Πιθανές απαντήσεις στη συζήτηση

Η βιώσιμη γεωργία χρησιμοποιεί συχνά ένα ευρύ φάσμα πρακτικών παραγωγής, όπως συμβατικές και βιολογικές. Έχει σχεδιαστεί ένας συνδυασμός πρακτικών παραγωγής φυτικών και ζωικών συστημάτων για να παράγει μακροπρόθεσμα αποτελέσματα στα εξής:

- Στην παραγωγή επαρκών ανθρώπινων τροφίμων, ινών και καυσίμων για την κάλυψη των αναγκών ενός απότομα αυξανόμενου πληθυσμού
- Στην προστασία του περιβάλλοντος και επέκταση της παροχής φυσικών πόρων
- Στη διατήρηση της οικονομικής βιωσιμότητας των γεωργικών συστημάτων

3. Απολογισμός (5 λεπτά)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Παραδείγματα ερωτήσεων απολογισμού

Οδηγίες: Στο τέλος του εργαστηρίου, ο διοργανωτής θέτει ορισμένες ερωτήσεις απολογισμού.

1. Έχετε καταλάβει πλήρως τους όρους αυτάρκειας και αυτοβιωσιμότητας;
2. Πιστεύετε ότι η βιώσιμη γεωργία και καλλιέργεια αναπτύσσονται καθώς περνούν τα χρόνια;
3. Πώς πιστεύετε ότι μπορούν να εκπαιδευτούν οι αγρότες σχετικά με τη βιωσιμότητα;
4. Μπορείτε να σκεφτείτε παραδείγματα βιώσιμης γεωργίας που μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν στο σπίτι;



4. Παραπομπές για τη δραστηριότητα 8

Farmers Weekly (2013). "Family Farm Aims for Energy Self-Sufficiency," 2013. <https://www.fwi.co.uk/business/family-farm-aims-for-energy-self-sufficiency>.

Green J. "Confusing Self-Sufficiency with Sustainability." Western Power. Ανακτήθηκε στις 3 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://westernpower.com.au/community/news-opinion/confusing-self-sufficiency-with-sustainability/>.

"III. Enhancing Self-Reliance." Ανακτήθηκε στις 3 Σεπτεμβρίου 2020 από το <http://www.fao.org/3/t3384e/t3384e05.htm>.

Lampinen A (2004). "Biogas Farming: An Energy Self-Sufficient Farm in Finland." *Refocus* 5 (5): 30-32. [https://doi.org/10.1016/S1471-0846\(04\)00221-5](https://doi.org/10.1016/S1471-0846(04)00221-5).

National Sustainable Agriculture Coalition. "What Is Sustainable Ag?" Ανακτήθηκε στις 3 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://sustainableagriculture.net/about-us/what-is-sustainable-ag/>.

OnePlate (2019). "What Is Sustainable Farming and Why It Is Important for Our Wellbeing". Ανακτήθηκε στις 3 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://www.oneplate.co/what-is-sustainable-farming-and-why-it-is-important-for-our-wellbeing/>.

"SELF-SUFFICIENT | Meaning in the Cambridge English Dictionary." (χ.η.) Ανακτήθηκε στις 3 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/self-sufficient>.

"Self-Sustainability." (χ.η.) Στη Βικιπαίδεια. Ανακτήθηκε στις 12 Ιουλίου 2020 από το <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Self-sustainability&oldid=967330215>.

"Sustainable Agriculture | National Institute of Food and Agriculture." (χ.η.) Ανακτήθηκε στις 3 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://nifa.usda.gov/topic/sustainable-agriculture>.

SARE (2017). "Sustainable Production and Use of On-Farm Energy". <https://www.sare.org/resources/sustainable-production-and-use-of-on-farm-energy/>.

"Taking on Our Environmental Responsibility | Frayssinet." Ανακτήθηκε στις 3 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://www.groupe-frayssinet.fr/en/company/sustainable-development-csr/taking-on-our-environmental-responsibility/>.

"What Is Sustainable Agriculture? | Union of Concerned Scientists," (2017). <https://www.ucsusa.org/resources/what-sustainable-agriculture>.



Δραστηριότητα 9 - Λειτουργία ενός αισθητήρα υγρασίας

- **Πεδίο STEM:** επιστήμη, τεχνολογία
- **Ενδεικτικό ημερολόγιο:** οποιαδήποτε εποχή του χρόνου
- **Διάρκεια δραστηριότητας:** 60 λεπτά
- **Είδος δραστηριότητας:** εσωτερικό και εξωτερικό εργαστήριο
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**

Στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι να κατανοήσουν οι συμμετέχοντες τη σημασία της διαχείρισης του νερού στη γεωργία για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, καθώς και τις ανάγκες σε νερό ενός εδάφους μέσω της χρήσης ενός αισθητήρα υγρασίας. Ένας άλλος στόχος είναι η απόκτηση γνώσεων σχετικά με το τι είναι ένας αισθητήρας υγρασίας και πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Τέλος, οι συμμετέχοντες θα μάθουν πώς να αξιολογούν τις υδατικές ανάγκες χρησιμοποιώντας έναν αισθητήρα υγρασίας.

- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Μέχρι το τέλος της δραστηριότητας, οι συμμετέχοντες:

- θα είναι σε θέση να προσδιορίσουν τη σημασία της διαχείρισης του νερού στη γεωργία για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα,
- θα είναι σε θέση να προσδιορίσουν τη λειτουργία ενός αισθητήρα υγρασίας και να γνωρίζουν πώς να τον χρησιμοποιούν,
- θα είναι σε θέση να εντοπίσουν την ανάγκη για άρδευση, χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα υγρασίας εδάφους.

- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:** 1 υπολογιστής, πρόσβαση στο διαδίκτυο, στυλό και χαρτί, βίντεο YouTube, 1 αισθητήρας υγρασίας εδάφους, 1 δοχείο ποτίσματος με νερό και 3 γλάστρες με φυτά ανά ομάδα: η πρώτη γλάστρα με ένα φυτό που δεν έχει ποτιστεί για 1 εβδομάδα· η δεύτερη γλάστρα με ένα φυτό που ποτίστηκε την προηγούμενη ημέρα· η τρίτη γλάστρα με ένα φρεσκοποτισμένο φυτό.



Πρόγραμμα κατάρτισης

1. Εισαγωγή (15 λεπτά)

Ο διοργανωτής ξεκινά κάνοντας μια εισαγωγή για το θέμα της σημασίας του νερού, ιδιαίτερα για τη γεωργία.

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Εισαγωγικό βίντεο «WATER our most precious resource»

Το νερό είναι απαραίτητο για την ανάπτυξη των καλλιεργειών, και οι καλλιέργειες είναι απαραίτητες για τα τρόφιμα, τα οποία με τη σειρά τους είναι αναγκαία για τη ζωή. Για καλύτερη κατανόηση της σημασίας του νερού και της σημασίας της διαχείρισής του, θα χρησιμοποιηθεί ένα βίντεο με τίτλο «WATER our most precious resource» από τον Απρίλιο του 2014, το οποίο είναι διαθέσιμο στην πλατφόρμα του YouTube - <https://www.youtube.com/watch?v=Vlaw5mCjHPI>. Το βίντεο έχει διάρκεια 5 λεπτών και εξηγεί τη σημασία του νερού ως βασικού, αλλά πεπερασμένου, πόρου για τη ζωή. Το βίντεο αναφέρεται επίσης στις τεχνολογικές λύσεις που έχουν χρησιμοποιηθεί για την καλύτερη διαχείριση αυτού του πόρου στους πλέον διαφορετικούς τομείς.

Μετά το βίντεο, ακολουθεί συζήτηση. Ο διοργανωτής υποβάλλει στους συμμετέχοντες τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Πώς μοιράζεται το νερό στον πλανήτη μας;
- Γνωρίζετε ότι οι υδάτινοι πόροι είναι τόσο περιορισμένοι;
- Γνωρίζετε τυχόν μέτρα που χρησιμοποιεί ο γεωργικός τομέας για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων;
- Ποιος γεωργικός τομέας κάνει την καλύτερη διαχείριση των υδάτινων πόρων;
- Γνωρίζετε ότι χρειάζονται μεγάλες ποσότητες νερού για την παραγωγή τροφίμων;
- Τι τεχνολογικές καινοτομίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αύξηση της παροχής διαθέσιμου γλυκού νερού;

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Πληροφορίες για την παρακολούθηση του νερού

Οδηγίες: Ο διοργανωτής ολοκληρώνει το εισαγωγικό μέρος με τα ακόλουθα δεδομένα.

Σύμφωνα με τα Ηνωμένα Έθνη, περισσότερο από το 70% του παγκόσμιου πόσιμου νερού χρησιμοποιείται σε αρδευτικά συστήματα στη γεωργία. Γι' αυτό είναι σημαντικό να υπάρχει αποτελεσματική διαχείριση των αρδευτικών συστημάτων. Η παρακολούθηση της υγρασίας του εδάφους έχει χρησιμοποιηθεί από καιρό στη γεωργία ως μια αποτελεσματική μέθοδος μέτρησης της αποτελεσματικότητας της άρδευσης και του νερού. Αυτή η συσκευή που μπορεί να βοηθήσει στον έλεγχο της ποσότητας νερού στο έδαφος. Το σύστημα που χρησιμοποιεί τον αισθητήρα υγρασίας θα επιτρέπει τη μέτρηση της υγρασίας ακόμη και εάν το έδαφος είναι προφανώς στεγνό, επιτρέποντας πιο ακριβείς πληροφορίες και, συνεπώς, καθιστώντας το σε θέση να παρακολουθεί την κατανάλωση νερού, να μειώνει την κατανάλωση φωτός που προέρχεται από την ενεργοποίηση ενός συστήματος άντλησης για άρδευση και να ρυθμίζει τους τύπους καλλιεργειών στις ανάγκες υγρασίας μιας δεδομένης φυτείας.

Η κατανόηση των αναγκών σε νερό των φυτών είναι επίσης εξαιρετικά σημαντική για την ανάπτυξή τους. Η περίσσεια ή η έλλειψη νερού οδηγεί σε μειωμένη παραγωγικότητα και ποιότητα, καθιστώντας τα φυτά πιο ευάλωτα σε ασθένειες και επιβλαβείς οργανισμούς.

Η παρακολούθηση της ποσότητας του νερού στο έδαφος μπορεί να κάνει μεγάλη διαφορά στη γεωργική παραγωγικότητα επιτρέποντας έναν πιο ακριβή τρόπο για να γνωρίζουμε πόσο νερό υπάρχει στο έδαφος και ρυθμίζοντας κατ' αυτόν τον τρόπο ένα σύστημα άρδευσης. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η ανάπτυξη ενός έξυπνου συστήματος που το καθιστά πιο ισχυρό όσον αφορά τον έλεγχο και τη χρήση πληροφοριών από τον αισθητήρα.

Μπορούμε επίσης να διασταυρώσουμε τις πληροφορίες του συστήματος με τα κλιματολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, γνωρίζοντας έναν τρόπο πρόβλεψης πληροφοριών σχετικά με τις βροχοπτώσεις, παρέχοντας ημερομηνίες συντήρησης, τη χρήση φυτοφαρμάκων, και ακόμη και τις καλλιέργειες.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

2. Κύριο μέρος (35 λεπτά)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Εξοικείωση με έναν αισθητήρα υγρασίας

Οδηγίες: Ο διοργανωτής δείχνει έναν αισθητήρα υγρασίας και εξηγεί

Ο αισθητήρας υγρασίας έχει συνήθως δύο ανιχνευτές που μετρούν την ποσότητα του όγκου νερού στο έδαφος. Οι ανιχνευτές δημιουργούν ένα ηλεκτρικό ρεύμα που επιτρέπει τη μέτρηση της αντίστασης. Η τιμή υγρασίας του εδάφους υπολογίζεται από την τιμή αντίστασης, η οποία κυμαίνεται από 0 έως 1,023 (κλίμακα που χρησιμοποιείται στον μικροελεγκτή). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι όσο μεγαλύτερη είναι η αντίσταση που ανιχνεύεται τόσο χαμηλότερη είναι η ηλεκτρική ενέργεια και τόσο χαμηλότερη είναι η ποσότητα νερού στο έδαφος (Soil PH 3-in-1 Tester, χ.η.).

Η χρήση αυτού του τύπου αισθητήρα υγρασίας με τη σύνδεση με ένα έξυπνο σύστημα μικροελεγκτών θα επιτρέψει την επίτευξη καλών αποτελεσμάτων στον έλεγχο του νερού και κατά συνέπεια στον έλεγχο της γεωργικής παραγωγής καθώς και στην εξοικονόμηση ενέργειας.



Σχήμα 1. Παράδειγμα αισθητήρα υγρασίας (Upgrade 3-in-1 soil Moisture Meter, χ.η.)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Μέρος εξωτερικού χώρου- Πρακτική χρήση του αισθητήρα υγρασίας

Οδηγίες: Ο διοργανωτής, αφού εξηγήσει τη σύνθεση του αισθητήρα υγρασίας, θα εξηγήσει πώς λειτουργεί και πώς ερμηνεύει τα ληφθέντα δεδομένα. Για αυτό το μέρος του εργαστηρίου απαιτείται ένας εξωτερικός χώρος, έτσι ώστε να μπορεί να είναι πιο διδακτικό και η θεωρητική εξήγηση να μπορεί να υποδειχθεί σε πρακτικό πλαίσιο.

Ο διοργανωτής εξηγεί πώς λειτουργεί ο αισθητήρας. Θα πρέπει να εισαχθεί αισθητήρας και να παρασχεθούν τα δεδομένα που λαμβάνονται από τις 3 γλάστρες. Τα δεδομένα που λαμβάνονται θα κυμαίνονται μεταξύ της κλίμακας από 1 έως 10: στεγνό (1 έως 3), με υγρασία (4 έως 7) και υγρό (8-10). Ανάλογα με τα δεδομένα που λαμβάνονται, θα πρέπει να αποφασιστεί εάν θα ποτιστεί ή όχι το φυτό. Στην περίπτωση λήψης των δεδομένων «στεγνό» σημαίνει ότι είναι απαραίτητο να ποτιστεί το φυτό/ καλλιέργεια· στην περίπτωση λήψης των δεδομένων «με υγρασία ή υγρό» δεν είναι απαραίτητο να ποτιστεί το φυτό/ καλλιέργεια. Προκειμένου να εμπεδωθούν οι θεωρητικές γνώσεις που αποκτήθηκαν, θα υπάρξει στη συνέχεια μια πρακτική δραστηριότητα.



Σχήμα 2. Οθόνη αισθητήρα υγρασίας - που εμφανίζονται τα δεδομένα (Upgrade 3-in-1 Soil Moisture Meter,χ.η.)

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Δοκιμή του αισθητήρα υγρασίας

Οδηγίες: Για την πρακτική δραστηριότητα θα χρησιμοποιηθούν 3 γλάστρες με φυτά. Η πρώτη γλάστρα με ένα φυτό που δεν έχει ποτιστεί για 1 εβδομάδα. Η δεύτερη γλάστρα με ένα φυτό που ποτίστηκε την προηγούμενη ημέρα. Και η τρίτη γλάστρα με ένα φρεσκοποτισμένο φυτό.

Χρησιμοποιήστε τον αισθητήρα, όπως υποδεικνύεται ανωτέρω, στις τρεις διαφορετικές γλάστρες και ερμηνεύστε τα δεδομένα λαμβάνοντας την απόφαση εάν θα τις ποτίσετε ή όχι.

3. Μέρος απολογισμού (10 λεπτά)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Παραδείγματα ερωτήσεων απολογισμού

Οδηγίες: Στο τέλος του εργαστηρίου, ο διοργανωτής θέτει ορισμένες ερωτήσεις απολογισμού.

- Πόσο σημαντικό είναι το νερό στη γεωργία;
- Γιατί ο αισθητήρας υγρασίας είναι ένας τρόπος προώθησης της διαχείρισης του νερού;
- Πώς μπορεί ο αισθητήρας να είναι χρήσιμος σε όλους τους τύπους γεωργίας, συμπεριλαμβανομένης της οικιακής γεωργικής δραστηριότητας; Συζητήστε το.

4. Παραπομπές για τη δραστηριότητα 9

Robecco Asset Management (24 Απριλίου 2014). *WATER our most precious resource* [Βίντεο]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Vlaw5mCjHPI>;

Soil PH Tester 3-in-1 Moisture Sensor Meter Sunlight PH Soil Test Kits Soil PH Tester for Garden remote Plants Healthy Growth. (χ.η.). AliExpress.

https://www.aliexpress.com/item/33045231942.html?spm=a2g03.search0302.3.45.2ab735c0hmKCV4&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_0,searchweb201603_0,ppcSwitch_0&algo_pvid=de6b73ce-1d7b-41dc-a992-2b4bf135fb82&algo_expid=de6b73ce-1d7b-41dc-a992-2b4bf135fb82-6

Upgrade 3-in-1 Soil Moisture Meter, S30, Dr.meter. (χ.η.). Dr.meter.

<https://drmeter.com/products/s30-soil-moisture-meter>.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανακλά τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Δραστηριότητα 10 - Λειτουργία ενός μετεωρολογικού σταθμού

- **Πεδίο STEM:** επιστήμη, τεχνολογία, ηλεκτρονική, μικροελεγκτές
- **Ενδεικτικό ημερολόγιο:** οποιαδήποτε εποχή του χρόνου
- **Διάρκεια δραστηριότητας:** 90 λεπτά
- **Είδος δραστηριότητας:** εσωτερικό και εξωτερικό εργαστήριο
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι**

Στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι να γίνει κατανοητή η σημασία ενός μετεωρολογικού σταθμού για τη γεωργία. Ένας άλλος στόχος είναι η ανάλυση και ερμηνεία των πληροφοριών που παρέχονται από έναν μετεωρολογικό σταθμό. Ένας τρίτος στόχος είναι να διδάξει στους συμμετέχοντες πώς να χειρίζονται έναν μετεωρολογικό σταθμό.

- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες**

Μέχρι το τέλος της δραστηριότητας, οι συμμετέχοντες:

- θα είναι σε θέση να προσδιορίσουν τα οφέλη από τη χρήση ενός μετεωρολογικού σταθμού στη γεωργία,
- θα είναι σε θέση να αναλύσουν τα δεδομένα που παρέχονται από τον μετεωρολογικό σταθμό (θερμοκρασία, υγρασία, ατμοσφαιρική πίεση),
- θα είναι σε θέση να χρησιμοποιούν μετεωρολογικό σταθμό στη γεωργία.

- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:** 1 υπολογιστής, πρόσβαση στο διαδίκτυο, μετεωρολογικός σταθμός.

Πρόγραμμα κατάρτισης

1. Εισαγωγή (45 λεπτά)

Ο διοργανωτής ξεκινά παρουσιάζοντας το θέμα των μετεωρολογικών σταθμών με ορισμένες ερωτήσεις:

- Ξέρετε τι είναι ο μετεωρολογικός σταθμός;
- Γνωρίζετε τις χρήσεις και τον σκοπό των μετεωρολογικών σταθμών στη γεωργία;
- Ποια είναι τα οφέλη της χρήσης ενός μετεωρολογικού σταθμού στον τομέα της γεωργίας;



Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Πληροφορίες για μετεωρολογικούς σταθμούς

Οδηγίες: Ο διοργανωτής ολοκληρώνει το εισαγωγικό μέρος με τα ακόλουθα δεδομένα.

Ένας μετεωρολογικός σταθμός, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα (Nairal, V., 2013), είναι ένας εξοπλισμός που παρακολουθεί και χαρακτηρίζει τις κλιματολογικές συνθήκες, παρέχοντας τη μέτρηση των χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος, δηλαδή, τη μέτρηση της ταχύτητας του ανέμου και της κατεύθυνσης του ανέμου μέσω ενός ανεμόμετρου σε συνδυασμό με έναν μικροελεγκτή.



Σχήμα 1. Μετεωρολογικός σταθμός

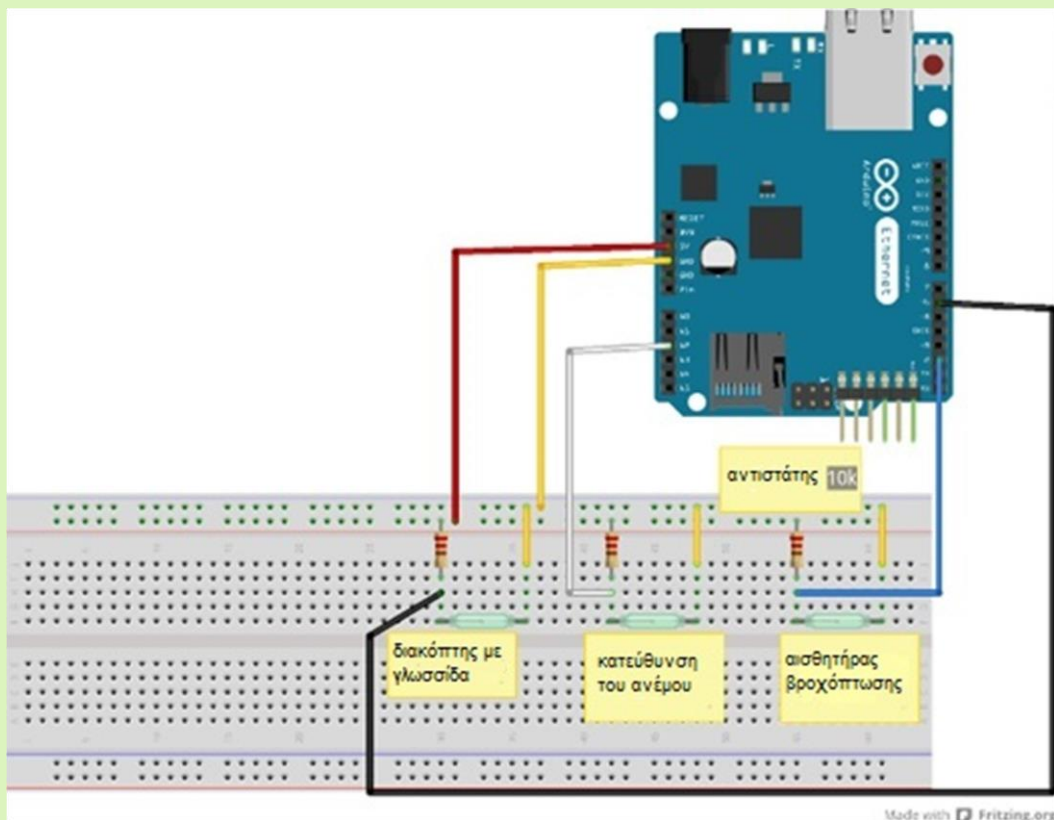
Οι καιρικές συνθήκες που επηρεάζουν περισσότερο τις καλλιέργειες είναι η **θερμοκρασία του αέρα και του εδάφους, ο άνεμος, η υγρασία του εδάφους, η ατμοσφαιρική πίεση, οι βροχοπτώσεις**. Αποτελούνται από δύο κύριες κατηγορίες εξοπλισμού: αισθητήρες και κεντρικό καταγραφικό. Οι αισθητήρες μεταφράζουν τα φυσικά γεγονότα σε ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά σήματα και είναι υπεύθυνοι για τον ποσοτικό προσδιορισμό αρκετών μετεωρολογικών παραμέτρων, όπως βροχόπτωση, σχετική υγρασία, θερμοκρασία αέρα, ταχύτητα και κατεύθυνση ανέμου, ηλιακή ακτινοβολία (προσπίπτουσα και ανακλώμενη) και ατμοσφαιρική πίεση. Οι αυτόματοι μετεωρολογικοί σταθμοί λειτουργούν συνήθως με ένα κεντρικό καταγραφικό, που ονομάζεται καταγραφέας δεδομένων, το οποίο αποθηκεύει τις ενδείξεις των αισθητήρων και μπορεί επίσης να μεταδίδει τα καταγεγραμμένα δεδομένα σε μια πλατφόρμα ή πρόγραμμα περιήγησης ιστού. Οι μετεωρολογικοί σταθμοί τροφοδοτούνται από επαναφορτιζόμενες μπαταρίες και/ή ηλιακούς συλλέκτες.

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Βίντεο «[Update] Automatic Weather Station»

Για την καλύτερη κατανόηση της σημασίας των καιρικών συνθηκών και των μετεωρολογικών σταθμών θα χρησιμοποιηθεί το βίντεο «[Update] Automatic Weather Station» από τον Ιανουάριο του 2016, το οποίο είναι διαθέσιμο στο YouTube– https://www.youtube.com/watch?v=JviKKAydr_M.

Το βίντεο έχει διάρκεια 3 λεπτά και 30 δευτερόλεπτα και αναφέρεται στην επίδραση των καιρικών συνθηκών στη γεωργία, στα καιρικά στοιχεία που επηρεάζουν τις καλλιέργειες, στον λόγο για τον οποίο χρησιμοποιείται και στον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνεται ένας αυτόματος μετεωρολογικός σταθμός.



Σχήμα 2. Σύνδεση μετεωρολογικού σταθμού με Arduino (Oberberger, M. 2013)

2. Κύριο μέρος (35 λεπτά)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Μέρος εξωτερικού χώρου- Πρακτική χρήση του μετεωρολογικού σταθμού

Οδηγίες: Ο διοργανωτής, αφού εξηγήσει τι είναι ο μετεωρολογικός σταθμός και από τι αποτελείται, θα δείξει πώς χρησιμοποιείται ένας μετεωρολογικός σταθμός. Για αυτό το μέρος του εργαστηρίου απαιτείται ένας εξωτερικός χώρος, έτσι ώστε να μπορεί να είναι πιο διδακτικό και η θεωρητική εξήγηση να μπορεί να υποδειχθεί σε πρακτικό πλαίσιο.

Ο διοργανωτής εξηγεί πώς λειτουργεί ο μετεωρολογικός σταθμός.

Αυτός ο εξοπλισμός διαθέτει εσωτερικό έναν διακόπτη με γλωσσίδα (είδος διακόπτη) που εμπεριέχει δύο μικρές ξεχωριστές πλάκες σιδήρου που όταν αγγίζονται στέλνουν σήμα στον μικροελεγκτή, και κατ' αυτόν τον τρόπο μπορούν να μετρούν την ταχύτητα του ανέμου. Με αυτό το σύστημα θα είναι επίσης δυνατό να προσδιοριστεί η κατεύθυνση του ανέμου μέσω ενός διαχωριστή τάσης.

Ο αισθητήρας κατεύθυνσης ανέμου έχει 8 διακόπτες, 4 που δείχνουν τα βασικά σημεία και 4 που δείχνουν τα δευτερεύοντα σημεία του ανεμολογίου. Κάθε ένας από τους 8 διακόπτες έχει ακριβή αντίσταση τιμής για κάθε κατεύθυνση και ο μικροελεγκτής διαβάζει τιμές από 0 έως 1023 στον αναλογικό ακροδέκτη, δηλαδή κάθε κατεύθυνση έχει μια τιμή από 0 έως 1023 χωρίς να επαναλαμβάνεται.

Αυτός ο μετεωρολογικός σταθμός παρουσιάζει επίσης ένα σύστημα βροχοπτώσεων που επιτρέπει τον προσδιορισμό του όγκου της βροχόπτωσης που συμβαίνει σε μια συγκεκριμένη περιοχή και σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Αυτά τα δεδομένα στέλνονται στον υπολογιστή και ο χρήστης μπορεί να τα παρακολουθεί σε πραγματικό χρόνο.

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Συζήτηση για τη σημασία της βιώσιμης γεωργίας

Οδηγίες: Ο διοργανωτής συζητά με τους συμμετέχοντες για τους λόγους για τους οποίους η βιώσιμη γεωργία θεωρείται σημαντική στις μέρες μας. Οι συμμετέχοντες πρέπει να συνειδητοποιήσουν ότι τα περισσότερα από τα σημεία αυτής της ερώτησης αναφέρθηκαν από τον διοργανωτή κατά τη διάρκεια του κύριου μέρους.

Χρησιμοποιήστε τον μετεωρολογικό σταθμό για να δείξετε την ταχύτητα και την κατεύθυνση του ανέμου.



3. Μέρος απολογισμού (10 λεπτά)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Παραδείγματα ερωτήσεων απολογισμού

Οδηγίες: Στο τέλος του εργαστηρίου, ο διοργανωτής θέτει ορισμένες ερωτήσεις απολογισμού.

- Πόσο σημαντικές είναι οι καιρικές συνθήκες για τη γεωργία;
- Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της χρήσης ενός μετεωρολογικού σταθμού στον γεωργικό τομέα;
- Παρά το γεγονός ότι αυτή η τεχνολογία είναι πιο ακριβή, πιστεύετε ότι είναι μια επένδυση με πλεονεκτήματα;

4. Παραπομπές για τη δραστηριότητα 10

AWS Cube (13 Ιανουαρίου 2016). [Ενημέρωση] *Automatic Weather Station*. [Βίντεο]

YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=JviKKAydr_M

Naipal, V. (2013). [Φωτογραφία ενός μετεωρολογικού σταθμού].

https://www.researchgate.net/figure/Campbell-weather-station-with-the-different-meteorological-instruments-Hydrological_fig6_236159925

Oberbeger, M. (2013). *Wind/Precipitation*. [σχήμα σύνδεσης των μετεωρολογικών αισθητήρων με τον μικροελεγκτή]. Max Oberberger.

<https://www.maxoberberger.net/projects/arduino-weatherstation.html>

Δραστηριότητα 11 - Μέτρηση του pH του εδάφους

- **Πεδίο STEM:** επιστήμη, τεχνολογία, βιολογία και ηλεκτρονική
- **Ενδεικτικό ημερολόγιο:** οποιαδήποτε εποχή του χρόνου
- **Διάρκεια δραστηριότητας:** 60 λεπτά
- **Είδος δραστηριότητας:** εσωτερικό και εξωτερικό εργαστήριο
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι**

Στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι να διδάξει την κλίμακα pH (βασικό, ουδέτερο και όξινο) και να καταστήσει κατανοητή τη σημασία του pH του εδάφους για τη γεωργία.

- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες**

Μέχρι το τέλος της δραστηριότητας, οι συμμετέχοντες:

- θα είναι σε θέση να ταξινομήσουν μια τιμή pH ως βασική, ουδέτερη ή όξινη,
- θα γνωρίζουν τη σημασία της αξιολόγησης του pH για την ανάπτυξη των φυτών.

- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:** 1 αισθητήρας μέτρησης pH εδάφους

Πρόγραμμα κατάρτισης

1. Εισαγωγή (20 λεπτά)

Ο διοργανωτής παρουσιάζει το θέμα του pH, θέτοντας στους συμμετέχοντες τις ακόλουθες

ερωτήσεις:

- Ποια πιστεύετε ότι είναι η σημασία του pH;
- Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο ρόλος του pH στη γεωργία;

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Πληροφορίες για το pH

Οδηγίες: Ο διοργανωτής ολοκληρώνει το εισαγωγικό μέρος με τις ακόλουθες πληροφορίες.

Ο όρος «pH» εισήχθη το 1909 από τον Δανό βιοχημικό Søren Peter Lauritz Sørensen. Ορίζεται ως μια αδιάστατη αριθμητική κλίμακα που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της οξύτητας ή της βασικότητας ενός διαλύματος. Είναι δηλαδή η συγκέντρωση του ιόντος υδρογόνου που υπάρχει σε ένα διάλυμα. Η μέτρηση του pH, δηλαδή η μέτρηση της συγκέντρωσης ιόντων υδρογόνου σε ένα δεδομένο διάλυμα υποδεικνύεται από τις τιμές 0 έως 14, με το 0 να αντιπροσωπεύει το πιο όξινο διάλυμα και το **14 το πιο αλκαλικό**.

Όταν η τιμή του pH είναι:

- μεταξύ 1 και 6, θεωρείται οξύ,
- 7, θεωρείται ουδέτερο

Στην παρακάτω εικόνα, είναι μερικά παραδείγματα όξινων, ουδέτερων και αλκαλικών ουσιών.



Σχήμα 1. κλίμακα pH (Tunesi, 2020)

Το pH του νερού που χρησιμοποιείται για τα συστήματα άρδευσης στη γεωργία παίζει κρίσιμο ρόλο στην υγεία των καλλιεργειών και επηρεάζει την αποτελεσματικότητα των φυτοφαρμάκων και των ρυθμιστών ανάπτυξης.

Το pH, όταν είναι πολύ όξινο, μπορεί να κάνει τα φύλλα κίτρινα και να αποτρέψει μια υγιή απορρόφηση σιδήρου και αζώτου. Το αλκαλικό pH, από την άλλη πλευρά, καθιστά τα μικροθρεπτικά συστατικά μη διαθέσιμα στο φυτό, προκαλώντας υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης ασθενειών. **Κανονικά τα φυτά αναπτύσσονται καλύτερα μεταξύ ενός ελαφρώς όξινου και ουδέτερου pH (μεταξύ 5,5 και 7).**



Σχήμα 2. Τα φυτά αναπτύσσονται καλύτερα μεταξύ ενός ελαφρώς όξινου και ουδέτερου pH (μεταξύ 5,5 και 7) (Πολιτειακό Πανεπιστήμιο του Μισισίπι, χ.η.)

Για αυτό, είναι σημαντικό μια επεξεργασία νερού να αποτελείται από οξίνιση ή αλκαλοποίηση των συστατικών του, αλλάζοντας κατ' αυτόν τον τρόπο την αναλογία των ιόντων υδρογόνου. Ένα σύστημα που μπορεί να βοηθήσει με αυτήν την ανάλυση είναι ο παράγοντας φαρμακευτικής αγωγής πνευμονικής υπέρτασης στο νερό, για αυτό θα χρησιμοποιήσουμε έναν αισθητήρα pH που θα στείλει τις πληροφορίες στον μικροελεγκτή, όπου θα τις μετατρέψει μεταξύ των τιμών 0 και 14, και ο χρήστης θα έχει τη διαμόρφωση του pH του νερού του σε πραγματικό χρόνο. Το pH του νερού είναι ένας πρακτικός τρόπος άμεσης παρέμβασης στο pH του εδάφους, εκτός από τη ρύθμιση του pH του νερού, πραγματοποιείται υδρολίπανση, καθώς η ρύθμιση του pH είναι ένα σύστημα λίπανσης και οργανικής θρέψης με βιώσιμο τρόπο.

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Εξοικείωση με τη χρήση ανιχνευτή pH

Οδηγίες: Ο διοργανωτής μαθαίνει πώς να χρησιμοποιεί τον ανιχνευτή pH για να δείξει με τη σειρά του στους συμμετέχοντες.

Ο ανιχνευτής pH στερεώνεται με μια προστατευτική ασπίδα, παρόμοια με λόγχη, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο ασάλι με μια αιχμηρή άκρη. Μπορεί να τρυπηθεί απευθείας σε μαλακό ημι-στερεό υλικό για τη μέτρηση της τιμής του pH, όπως υγρό έδαφος ή τρόφιμα.



Σχήμα 3. Ανιχνευτής που μετρά το pH στο χώμα (Blibli (χ.η.).

1. Βάλτε τον ανιχνευτή στο έδαφος.
2. Καρφώστε τον ανιχνευτή στο χώμα περίπου 2-4 ίντσες.
3. Ρυθμίστε τη θέση του ανιχνευτή έως ότου ο δείκτης στη διάταξη επιλογής ταλαντευτεί ελαφρώς.
4. Μετά από 10 λεπτά, σημειώστε το επίπεδο pH στη διάταξη επιλογής.
5. Αφαιρέστε τον ανιχνευτή από το χώμα και καθαρίστε τον μετά από κάθε χρήση.

2. Κύριο μέρος (30 λεπτά)

Αφού εξηγήσει πώς λειτουργεί ο αισθητήρας pH και τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθηθούν, ο διοργανωτής θα χωρίσει τους μαθητές σε ομάδες των δύο ατόμων σε έναν εξωτερικό χώρο με τη μορφή ενός εργαστηρίου, για να παρατηρήσει τα αποτελέσματα που λαμβάνονται από τον αισθητήρα pH. Ο διοργανωτής θα διδάξει στους μαθητές πώς να τοποθετούν σωστά τον αισθητήρα και να μεταφέρουν τις τιμές που μετρώνται από τον αισθητήρα σε χαρτί. Στη συνέχεια, θα αναλυθούν τα αποτελέσματα όλων των ομάδων, παρατηρώντας κατ' αυτόν τον τρόπο την ποιότητα του pH στο έδαφος και εάν είναι κατάλληλο ή όχι για καλλιέργεια.

Ο διοργανωτής, αφού εξηγήσει τη σύνθεση του αισθητήρα pH, θα εξηγήσει πώς λειτουργεί και πώς ερμηνεύει τα ληφθέντα δεδομένα. Για αυτό το μέρος του εργαστηρίου απαιτείται ένας εξωτερικός χώρος, έτσι ώστε να μπορεί να είναι πιο διδακτικό και η θεωρητική εξήγηση να μπορεί να υποδειχθεί σε πρακτικό πλαίσιο. Ο διοργανωτής θα πρέπει να εξηγήσει πώς λειτουργεί ο αισθητήρας. Θα πρέπει να εισαχθεί ο αισθητήρας και να παρατηρηθούν τα δεδομένα.

3. Απολογισμός (10 λεπτά)

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Παραδείγματα ερωτήσεων απολογισμού

Οδηγίες: Στο τέλος του εργαστηρίου, ο διοργανωτής θέτει ορισμένες ερωτήσεις απολογισμού.

- Πόσο σημαντικό είναι το pH των φυτών στη γεωργία;
- Πόσο σημαντική είναι η χρήση του αισθητήρα pH;
- Πιστεύετε ότι ο αισθητήρας pH μπορεί να χρησιμοποιείται σε όλους τους τύπους γεωργίας, συμπεριλαμβανομένης της οικιακής;

4. Πηγές για τη δραστηριότητα 11

Blibli (χ.η.). *3 In 1 Soil Tester Meter Garden Lawn Plant Pot MOISTURE LIGHT PH Sensor Tool*. [ανιχνευτής pH]. Blibli. <https://www.blibli.com/p/3-in-1-soil-tester-meter-garden-lawn-plant-pot-moisture-light-ph-sensor-tool/pc--MTA-8293574?ds=HOL-60029-127611-00001>;

McCauley, A., Jones, C., & Olson-Rutz, K. (2017). Soil pH and Organic Matter. *Nutrient Management*, 4449 (8), 1-16.

<https://landresources.montana.edu/nm/documents/NM8.pdf>

Πολιτειακό Πανεπιστήμιο του Μισισίπι. (χ.η.). *Healthy Soils*. [κλίμακα pH του εδάφους]. Πολιτειακό Πανεπιστήμιο του Μισισίπι.

<http://extension.msstate.edu/landscape-architecture/smart-landscapes/healthy-soils>

Perry, L. (2003). *pH for the Garden*. University of Vermont Extension.

<http://pss.uvm.edu/ppp/pubs/oh34.htm#:~:text=For%20most%20plants%2C%20the%20optimum,require%20a%20more%20alkaline%20level>

Tunesi, L. (2020). *Explainer: What the pH scale tells us*. [κλίμακα pH]. Science News for Students. <https://www.sciencenewsforstudents.org/article/explainer-what-the-ph-scale-tells-us>.



Δραστηριότητα 12 - Κομποστοποίηση

- **Πεδίο STEM:** τεχνολογία, μηχανική, βιολογικές επιστήμες, έρευνες Σχεδιασμού
- **Ενδεικτικό ημερολόγιο:** οποιαδήποτε εποχή του χρόνου
- **Διάρκεια δραστηριότητας:** 90 λεπτά
- **Είδος δραστηριότητας:** εσωτερικό και εξωτερικό εργαστήριο
- **Εκπαιδευτικοί στόχοι:**

Στόχοι αυτής της δραστηριότητας είναι να διδάξει στους συμμετέχοντες τη διαδικασία κομποστοποίησης και ειδικότερα ότι τα απορρίμματα αποτελούνται από δύο είδη αποβλήτων: οργανικά και ανόργανα. Επιπροσθέτως, να τους διδάξει τη διαφορά μεταξύ ενός επαναληπτικού κύκλου ζωής και ενός περιορισμένου κύκλου ζωής, καθώς και ότι οι αποσυνθέτες όπως μύκητες, μικροοργανισμοί και έντομα είναι σημαντικοί στην αποσύνθεση των οργανικών αποβλήτων. Ο τελικός στόχος της δραστηριότητας είναι να κάνει τους συμμετέχοντες να εκτιμήσουν γιατί είναι σημαντικό για μια αγροτική επιχείρηση να διαθέτει ένα μηχάνημα κομποστοποίησης.

- **Μαθησιακά αποτελέσματα και αποκτηθείσες ικανότητες:**

Μέχρι το τέλος της δραστηριότητας, οι συμμετέχοντες:

- οι συμμετέχοντες θα αποδείξουν τις γνώσεις τους σχετικά με τη διαδικασία κομποστοποίησης,
- θα εξασκηθούν σε επιστημονικές ερωτήσεις
- θα αποκτήσουν εμπειρία στον σχεδιασμό ενός πειράματος για να απαντήσουν σε μια ερώτηση (παρόλο που είναι πρακτικά αδύνατο να διεξαχθεί το πείραμα, λόγω χρονικών περιορισμών, οι συμμετέχοντες μπορούν να προετοιμάσουν τα βάζα κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου και να συνεχίσουν να καταγράφουν τις γνώσεις τους στο σπίτι).

- **Απαιτούμενο υλικό και πόροι:** υπολογιστής, προβολέας, παρουσίαση power point, σχετικές πηγές που πρέπει να μελετηθούν από τους



συμμετέχοντες, 6 διάφανα βάζα, τουλάχιστον ένα «σύνολο» σκουπιδιών (π.χ., ένας πυρήνας μήλου, ένα κομμάτι πλαστικού, δύο φύλλα από έξω, ένα κομμάτι ψωμί, ένα κομμάτι από κασσίτερο ή αλουμινόχαρτο, ένα κομμάτι χαρτί), χώμα, αρκετό για να γεμίσει έξι βάζα (από τη φύση, όχι αγορασμένο), 1 τετράδιο εργασίας πειραματικών δεδομένων ανά συμμετέχοντα και/ή ανά ομάδα.

Πρόγραμμα κατάρτισης

1. Προετοιμασία (λίγες μέρες πριν το εργαστήριο)

Το πείραμα το οποίο περιγράφεται κατωτέρω λεπτομερώς, θα πρέπει να εκτελεστεί από τον διοργανωτή σε άλλη στιγμή, πριν από το εργαστήριο (διαφορετικά, δεν είναι δυνατόν για τους συμμετέχοντες να εκτελέσουν το πείραμα και να παρατηρήσουν τα αποτελέσματα στον δεδομένο χρόνο).

Κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου, ο διοργανωτής παρουσιάζει τη διαδικασία που ακολουθήθηκε κατά τη διεξαγωγή του πειράματος, με όσο το δυνατόν περισσότερες λεπτομέρειες. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι συμμετέχοντες ενημερώνονται εκ των προτέρων για να φέρουν το δικό τους υλικό (βλέπετε παραπάνω απαιτούμενο υλικό και πόρους) στο εργαστήριο, έτσι ώστε να μπορούν να ξεκινήσουν το δικό τους πείραμα και να συνεχίσουν να καταγράφουν τα δεδομένα τους στο σπίτι.

2. Εισαγωγή (10 λεπτά)

Ο διοργανωτής οδηγεί μια συζήτηση με όλους τους συμμετέχοντες, κατά την οποία παρουσιάζεται το κύριο θέμα του εργαστηρίου. Η συζήτηση μπορεί να καθοδηγείται από ερωτήσεις, όπως οι παρακάτω.

- Έχετε ακούσει ποτέ για την κομποστοποίηση;
- Εάν ναι, μοιραστείτε τις εμπειρίες σας.
- Εάν όχι, μοιραστείτε τις προσδοκίες σας.

3. Κύριο μέρος (60 λεπτά)

Μέρος εσωτερικού χώρου

Στάδιο 1 - Διαμόρφωση υποθέσεων

Οι συμμετέχοντες σχηματίζουν ομάδες 2-3 ατόμων. Οι δραστηριότητες πραγματοποιούνται στο πλαίσιο των ομάδων. Ο διοργανωτής παρουσιάζει τα αντικείμενα (φύλλα, χαρτί, πυρήνας μήλου, ψωμί, πλαστικό, αλουμινόχαρτο) στους συμμετέχοντες, στους οποίους επιτρέπεται να παρατηρούν προσεκτικά, να αγγίζουν και να παίρνουν τα αντικείμενα. Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες καλούνται να συζητήσουν τις ακόλουθες ερωτήσεις μαζί με τις παρατηρήσεις τους.

- Τι παρατηρείτε για αυτά τα αντικείμενα;
- Καταγράψτε τις αρχικές παρατηρήσεις για κάθε αντικείμενο. Βεβαιωθείτε ότι περιλαμβάνουν μέγεθος (μήκος, πλάτος και ύψος), χρώμα, σχήμα και ένα απλό σκίσο.
- Υπάρχει κάτι που δύο ή περισσότερα αντικείμενα έχουν κοινό;
- Υπάρχει κάτι που κάνει ορισμένα από αυτά τα αντικείμενα διαφορετικά;

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Έρευνα

Οδηγίες: Ο διοργανωτής εισάγει την επιστημονική πρακτική του σχεδιασμού και της διεξαγωγής μιας έρευνας.

Θα πρέπει να διεξάγετε ένα επιστημονικό πείραμα για τα απορρίμματα!

Σε αυτό το πείραμα θα δείτε πώς μεταβάλλονται τα διαφορετικά κομμάτια απορριμμάτων με την πάροδο του χρόνου. Για τη διεξαγωγή μιας επιστημονικής έρευνας, μπορείτε να ακολουθήσετε τα παρακάτω στάδια της επιστημονικής μεθόδου:

1. ΚΑΝΤΕ ΜΙΑ ΕΡΩΤΗΣΗ: Κάντε μια ερώτηση για κάτι που θα παρατηρήσετε. Θα πρέπει να ξεκινά με μία από αυτές τις λέξεις: Πώς, τι, πότε, ποιος, ποιο, γιατί ή πού.
2. ΚΑΝΤΕ ΜΙΑ ΥΠΟΘΕΣΗ: Μια υπόθεση είναι μια εικασία για το τι πιστεύετε ότι θα συμβεί στο πείραμα.
3. ΞΕΚΙΝΗΣΤΕ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΣΑΣ: Το πείραμά σας ελέγχει εάν η υπόθεσή σας είναι σωστή ή λάθος.
4. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Κάντε προσεκτικές παρατηρήσεις κάθε εβδομάδα.
5. ΑΝΑΛΥΣΤΕ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΑΣ: Χρησιμοποιώντας τις παρατηρήσεις σας, αποφασίστε εάν η υπόθεσή σας είναι αληθής ή όχι.
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ: Εξαγάγετε ορισμένα συμπεράσματα σχετικά με την ανάλυσή σας. Δεν έχει σημασία αν η υπόθεσή σας είναι σωστή ή λάθος!

Ο διοργανωτής θέτει την ακόλουθη ερώτηση. Οι συμμετέχοντες καλούνται να κάνουν μια υπόθεση.

Πώς πιστεύετε ότι αυτά τα αντικείμενα θα μεταβληθούν με την πάροδο του χρόνου; Κάντε μια υπόθεση.



Στάδιο 2 - Εκτέλεση πειράματος

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Πείραμα

Οδηγίες: Όπως έχει ήδη σημειωθεί, το πείραμα πραγματοποιήθηκε από τον διοργανωτή σε άλλη χρονική στιγμή, πριν από το εργαστήριο. Ο διοργανωτής παρουσιάζει τη διαδικασία που ακολουθήθηκε κατά τη διεξαγωγή του πειράματος με όσο το δυνατόν περισσότερες λεπτομέρειες. Τα βάζα με το υλικό που προστέθηκε μόλις εκείνη την ημέρα και με το υλικό που προστέθηκε πριν από επτά εβδομάδες παρουσιάζονται στους συμμετέχοντες, έτσι ώστε να μπορούν να συγκρίνουν τις δύο καταστάσεις κάθε βάζου και κατ' αυτόν τον τρόπο να παρατηρήσουν τα αποτελέσματα του πειράματος. Το πείραμα έχει ως εξής.

- Τοποθετήστε κάθε είδος απορριμμάτων σε ένα καθαρό, άδειο γυάλινο βάζο.
- Προσπαθήστε να τοποθετήσετε το αντικείμενο δίπλα στο γυαλί, ώστε να μπορείτε να το παρακολουθείτε με την πάροδο του χρόνου.
- Γεμίστε κάθε βάζο με χώμα σε απόσταση 1 ίντσας από την κορυφή. Βεβαιωθείτε ότι το χώμα είναι από εξωτερικό χώρο για να σιγουρευτείτε ότι περιέχει τα βακτήρια και τους μικροοργανισμούς που είναι απαραίτητα για την αποσύνθεση. Το χώμα πρέπει από τη φύση του να εμπεριέχει βακτήρια, μύκητες και μικροοργανισμούς αποσύνθεσης - το χώμα που αγοράζεται από ένα κατάστημα δεν θα τα έχει αυτά. Το χώμα που δεν περιλαμβάνει αυτούς τους αποσυνθέτες θα προκαλέσει την καθυστέρηση της διάσπασης των απορριμμάτων.
- Προσθέστε μερικές κουταλιές της σούπας νερό στο βάζο και αφαιρέστε το καπάκι.
- Συνεχίστε να προσθέτετε όσο νερό είναι απαραίτητο σε κάθε βάζο, ώστε να διατηρήσετε το χώμα νωπό αλλά όχι εμποτισμένο για τις επόμενες επτά εβδομάδες.

Προαιρετικό: Οι συμμετέχοντες που έχουν φέρει μαζί τους το απαραίτητο υλικό μπορούν να δημιουργήσουν το δικό τους πείραμα και να συνεχίσουν τις παρατηρήσεις τους στο σπίτι.



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Σχήμα 1. Το πείραμα. Η εικόνα προέρχεται από το:

https://www.calacademy.org/sites/default/files/assets/docs/pdf/064_compostingascientificinvestigation

Στάδιο 3 - Ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων

Οδηγίες: Οι συμμετέχοντες καλούνται να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους και να αποφασίσουν εάν θα πρέπει να δεχθούν ή να απορρίψουν την αρχική τους υπόθεση.

Κάνοντας παρατηρήσεις

Αρχική κατάσταση των βαζών:

Γράψτε τις παρατηρήσεις σας εδώ:



Τελική κατάσταση των βαζών:

Γράψτε τις παρατηρήσεις σας εδώ:

Ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων

Μπορείτε να αποδεχτείτε ή να απορρίψετε την υπόθεσή σας;



Στάδιο 4 - Συμπέρασμα

Πραγματοποιείται συζήτηση σε επίπεδο ολομέλειας, καθοδηγούμενη από τις ακόλουθες ερωτήσεις.

- Ποια απορρίμματα μεταβλήθηκαν περισσότερο; Γιατί;
- Ποια κομμάτια δεν αποσυντέθηκαν καθόλου; Γιατί;
- Τι έκανε αυτά τα κομμάτια διαφορετικά;

Ο όρος «αποσύνθεση» παρουσιάζεται στους συμμετέχοντες. Ο διοργανωτής ρωτά ξανά τους συμμετέχοντες εάν κάποιος έχει ακούσει αυτή τη λέξη στο παρελθόν και αν κάποιος γνωρίζει τι σημαίνει. Στους συμμετέχοντες παρέχεται ένας κατάλογος επιστημονικών όρων, μαζί με τον όρο της αποσύνθεσης.

Επιστημονικοί όροι

οργανικά απόβλητα: απόβλητα από οργανισμούς ή τις βιολογικές τους διεργασίες που μπορούν να διασπαστούν εύκολα

ανόργανα απόβλητα: απόβλητα που δεν προέρχονται από οργανισμούς, ή από οργανισμούς που υπήρχαν εκατομμύρια χρόνια πριν, που δεν μπορούν να διασπαστούν εύκολα

αποσύνθεση: ο διαχωρισμός ή η διάκριση σε συστατικά ή στοιχεία

αποσυνθέτης: ένας οργανισμός, συνήθως ένα βακτήριο ή μύκητας, που διασπά τα κύτταρα των νεκρών φυτών και ζώων σε απλούστερες ουσίες

επαναληπτικός κύκλος ζωής: ένας κύκλος ζωής για ένα υλικό που δεν τελειώνει ποτέ. Παραδείγματα είναι οργανικά απόβλητα, όπως υπολείμματα τροφίμων ή κομμάτια γκαζόν που κομποστοποιούνται και επιστρέφονται στο έδαφος από το οποίο προήλθαν.

περιορισμένος κύκλος ζωής: ένας κύκλος ζωής για ένα υλικό που τελειώνει. Για παράδειγμα, το πλαστικό κατασκευάζεται από ορυκτά καύσιμα που εξορύσσονται από τη γη, αλλά ο κύκλος ζωής του τελειώνει σε έναν χώρο υγειονομικής ταφής.

κομπόστ: ένα μείγμα οργανικής ύλης που αποσυντίθεται ή που έχει αποσυντεθεί το οποίο χρησιμοποιείται για τη λίπανση του εδάφους

Αφού αναλύσει τον ορισμό, ο διοργανωτής ρωτά τους συμμετέχοντες εάν κάποιο από τα αντικείμενα του πειράματος αποσυντίθεται.

Ο διοργανωτής επισημαίνει ότι δεν αποσυντίθενται όλα τα αντικείμενα. Θέτει την ακόλουθη ερώτηση.

«Γιατί πιστεύετε ότι συμβαίνει αυτό;»

Κατά τη διάρκεια της συζήτησης παρέχεται ο ορισμός των όρων οργανικά και ανόργανα απόβλητα. Οι συμμετέχοντες καλούνται να δώσουν κάποια άλλα πιθανά παραδείγματα κάθε κατηγορίας, με βάση την καθημερινή τους εμπειρία.

«Ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ οργανικών και ανόργανων

Ο διοργανωτής ρωτά τους συμμετέχοντες τι προκαλεί την αποσύνθεση. Αναφέρει ορισμένους αποσυνθέτες και εξηγεί γιατί είναι σημαντικοί.

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Οργανικά και ανόργανα απόβλητα

Κατευθυντήρια απάντηση: βακτήρια, μύκητες, σκαθάρια, μυρμήγκια, μύγες. Όλοι αυτοί οι οργανισμοί τρέφονται με αποσυντιθέμενη ζωική και φυτική ύλη επιστρέφοντας θρεπτικά συστατικά πίσω στη γη. Μπορεί να φαίνεται ότι η ύλη διαλύεται από μόνη της, αλλά στην πραγματικότητα δεν μπορούμε να δούμε όλους αυτούς τους οργανισμούς που δουλεύουν σκληρά. Χωρίς αυτούς η νεκρή ύλη δεν θα μπορούσε ποτέ να μετατραπεί σε θρεπτικά συστατικά και τα οικοσυστήματα της γης δεν θα λειτουργούσαν σωστά.

Ο διοργανωτής ρωτά τους συμμετέχοντες τι χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να διασπαστεί - τα οργανικά ή τα ανόργανα απόβλητα; Και γιατί;

Πληροφορίες για τον διοργανωτή

Θέμα: Οργανικά και ανόργανα απόβλητα

Κατευθυντήρια απάντηση: Τα οργανικά απόβλητα αποτελούνται από ύλη που ήταν πολύ πρόσφατα ζωντανή, όπως φυτά και ζώα. Η ανόργανη ύλη αποτελείται από ύλη που δεν ήταν ζωντανή, ή ήταν ζωντανή πριν από εκατομμύρια χρόνια, όπως ορυκτά και πετρέλαιο. Η ανόργανη ύλη χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να διασπαστεί επειδή δεν αποσυντίθεται από άλλους οργανισμούς. Αφήνεται να διασπαστεί μόνη της με τη βοήθεια του ήλιου και του νερού, κάτι που διαρκεί πολύ καιρό, μερικές φορές χιλιάδες χρόνια.

Ο διοργανωτής παρουσιάζει τις έννοιες του επαναληπτικού κύκλου ζωής και του περιορισμένου κύκλου ζωής. Ρωτά τους συμμετέχοντες:

Κατευθυντήρια απάντηση: επιστρέφει τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά πίσω στο έδαφος. Εάν τα οργανικά απόβλητα καταλήγουν στην υγειονομική ταφή, αυτό αφαιρεί μόνιμα αυτά τα θρεπτικά συστατικά από τη γη.

Ποιο ανήκει στα οργανικά απόβλητα;

Ποιο ανήκει στα ανόργανα απόβλητα;

Ποια είναι τα οφέλη της κομποστοποίησης για το περιβάλλον;

Στάδιο 5 – Επέκταση

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Η αξία της κομποστοποίησης για μια αγροτική επιχείρηση

Οδηγίες: Μόλις οι συμμετέχοντες έχουν μια βασική ιδέα για την έννοια της αποσύνθεσης, ο διοργανωτής καθοδηγεί τη συζήτηση προς την αξία της κομποστοποίησης για μια αγροτική επιχείρηση. Παρουσιάζονται διαφορετικές μέθοδοι κομποστοποίησης που εφαρμόζονται σε αγροκτήματα (π.χ., κομποστοποίηση ανοιχτού τύπου, κομποστοποίηση σε κιβώτια,

Μέθοδοι κομποστοποίησης σε ένα αγρόκτημα

- κομποστοποίηση ανοιχτού τύπου,
- κομποστοποίηση σε κιβώτια,
- κομποστοποίηση σε κοιλώματα
- κομποστοποίηση σε τάφρους
(FSDA – UNEP, 1993)
- **Πώς μπορούν οι αγροτικές επιχειρήσεις να αυτοματοποιήσουν και να επιταχύνουν τη διαδικασία κομποστοποίησης;**

Οι συμμετέχοντες ερωτώνται:

- Πώς θα μπορούσε η διαδικασία κομποστοποίησης να αυτοματοποιηθεί και να επιταχυνθεί;
- Ποια είναι η αξία του να γίνει αυτό για μια αγροτική επιχείρηση;

Παρουσιάζεται ένα σύντομο βίντεο, ακολουθούμενο από μια συζήτηση στην ολομέλεια σχετικά με τα οφέλη και τους πιθανούς περιορισμούς από την ύπαρξη μηχανημάτων κομποστοποίησης σε μια αγροτική επιχείρηση.

Η ανάγκη μηχανημάτων κομποστοποίησης στις αγροτικές επιχειρήσεις

Σύνδεσμος βίντεο: <https://www.youtube.com/watch?v=85hMSIlf6s>





Σχήμα 2. Μηχάνημα κομποστοποίησης. Η εικόνα προέρχεται από το: <https://greenshieldenviro.com/compost-machine-manufacturers.php>

Για άσκηση με τους συμμετέχοντες

Θέμα: Μηχανήματα κομποστοποίησης στις αγροτικές επιχειρήσεις

Οδηγίες: Σκεπτόμενοι το βίντεο, οι συμμετέχοντες καλούνται να εξετάσουν τα οφέλη και τους πιθανούς περιορισμούς της λειτουργίας μηχανημάτων κομποστοποίησης σε αγροτικές επιχειρήσεις. Μετά από μια συζήτηση με την ολομέλεια, δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες.

Η ανάγκη μηχανημάτων κομποστοποίησης στις αγροτικές επιχειρήσεις

- **Οφέλη:**
 - διαχωρισμός οργανικών αποβλήτων
 - κατατεμαχισμός αποβλήτων
 - προώθηση βιοκαλλιέργειας
 - ταχεία διαδικασία κομποστοποίησης
- **Περιορισμοί:**
 - υψηλό κόστος

4. Μέρος απολογισμού (10 λεπτά)

Ο διοργανωτής οδηγεί μια συζήτηση σε επίπεδο ολομέλειας, κατά την οποία οι συμμετέχοντες καλούνται να προβληματιστούν σχετικά με τις νέες έννοιες και διαδικασίες που έχουν μάθει και να υποβάλουν περαιτέρω ερωτήσεις. Επίσης, ο διοργανωτής παρέχει ορισμένες οδηγίες για το πείραμα που οι συμμετέχοντες μπορούν να υλοποιήσουν στο σπίτι τους, εάν το επιθυμούν.

5. Πηγές για τη δραστηριότητα 12

Ακαδημία επιστημών της Καλιφόρνια (χ.η.) Compost: A Scientific Investigation.

Ανακτήθηκε τον Αύγουστο του 2020 από το:

<https://www.calacademy.org/educators/lesson-plans/compost-a-scientific-investigation>

FSDA – UNEP (1993). Composting for the small farmer – How to make fertilizer from organic waste. Ανακτήθηκε από το: <https://www.stipulae.org/wp-content/uploads/2017/03/Composting-for-the-Small-Farmer.pdf>

United States Environmental Protection Agency (1998). An Analysis of Composting As an Environmental Remediation Technology. Ανακτήθηκε τον Αύγουστο του 2020 από το: https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/analpt_all.pdf



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Η ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ «GREEN STEAM INCUBATOR»

Η ακόλουθη ενότητα θα δώσει ορισμένους χρήσιμους πόρους και νέο υλικό, με βάση κείμενα ή βίντεο, για να μάθετε σε βάθος για τα προαναφερθέντα θέματα. Μπορείτε να βρείτε συγκεκριμένα επιστημονικά βιβλία και άρθρα, καθώς και ορισμένα έγγραφα γενικών γνώσεων, για να σας βοηθήσουν στη μαθησιακή σας διαδρομή.

1. Βιβλία

- Oshunsanya, S. O. (2018). Introductory Chapter: Relevance of Soil pH to Agriculture, In *Soil pH for Nutrient Availability and Crop Performance*. IntechOpen. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το: <https://www.intechopen.com/books/soil-ph-for-nutrient-availability-and-crop-performance/introductory-chapter-relevance-of-soil-ph-to-agriculture>
 - Η μελέτη του pH του εδάφους είναι πολύ σημαντική στη γεωργία λόγω του γεγονότος ότι το pH του εδάφους ρυθμίζει τα θρεπτικά συστατικά των φυτών.
- Yahya, A. (2020). *Emerging Technologies in Agriculture, Livestock, and Climate*. Springer.
 - Αυτό το βιβλίο παρέχει εφαρμογές ασύρματων δικτύων αισθητήρων (ΑΔΑ) στην παρακολούθηση του περιβάλλοντος, με έμφαση στην ανίχνευση ζωικών ασθενειών και στη διαχείριση της γεωργίας στην Αφρική για την ενίσχυση των γεωργών. Αυτό το προτεινόμενο σύστημα εμπεριέχει τρέχουσες και καινοτόμες τεχνολογίες παρακολούθησης που αποσκοπούν στη βελτίωση των γεωργικών συνθηκών στην Αφρική, με έμφαση στη Μποτσουάνα, και



απευθύνεται στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) ως ένα σύνολο πρωτοκόλλων απομακρυσμένης παρακολούθησης που χρησιμοποιούν ΑΔΑ για τη βελτίωση και τη διασφάλιση της σωστής περιβαλλοντικής συντήρησης.

2. Άρθρα

- Adoghe, A. U., Popoola, S. I., Chukwuedo, O. M., Airoboman, A. E. and Atayero, A. A. (2017). Smart Weather Station for Rural Agriculture using Meteorological Sensors and Solar Energy. *Proceedings of the World Congress on Engineering*, Vol 1. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το: https://www.researchgate.net/publication/315822754_Smart_Weather_Station_for_Rural_Agriculture_using_Meteorological_Sensors_and_Solar_Energy
- Αυτό το έγγραφο παρουσιάζει έναν οικονομικά αποδοτικό, αυτοματοποιημένο μετεωρολογικό σταθμό που λειτουργεί με ηλιακή ενέργεια.
- Frisvold, G. & Murugesan, A. (2013). Use of Weather Information for Agricultural Decision Making. *Weather, Climate, and Society*. 5 (1): 55-69. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το: https://www.researchgate.net/publication/274491706_Use_of_Weather_Information_for_Agricultural_Decision_Making
- Αυτή η μελέτη χρησιμοποιεί δεδομένα από ένα ειδικό δείγμα της Εθνικής Έρευνας Προτιμήσεων Γεωργίας, Τροφίμων και Δημόσιας Πολιτικής για την αξιολόγηση της χρήσης δεδομένων καιρού για τη λήψη γεωργικών αποφάσεων.
- Ravindra S. (30 Ιουνίου 2020). *IoT Applications in Agriculture*. Ιστοσελίδα IoT for All. Ανακτήθηκε στις 14 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://www.iotforall.com/iot->



[applications-in-agriculture/?fbclid=IwAR06Trt-4ZLA1aeukmgGGWopfjWjkizLtiRXOIbL-VGwDVXgfyDI5wa6aVs](https://www.researchgate.net/publication/325196705_pH_Control_of_Untreated_Water_for_Irrigation)

→ Το άρθρο του Savaram Ravindra εισάγει τον αναγνώστη στη σύγχρονη κατανόηση της γεωργίας, που συνδέεται με το Διαδίκτυο των πραγμάτων, τις έξυπνες τεχνολογίες και την καινοτομία. Ο συγγραφέας αναλύει διάφορες εφαρμογές του IoT στις γεωργικές δραστηριότητες και εξηγεί τα οφέλη τους για το μέλλον του κλάδου.

- Poyen, F. B. & Kundu, P. K. and Ghosh, A. K. (2018). pH Control of Untreated Water for Irrigation. *Journal of The Institution of Engineers (Ινδία)*: Series A. 99: 1-8. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το: https://www.researchgate.net/publication/325196705_pH_Control_of_Untreated_Water_for_Irrigation

→ Αυτό το έγγραφο αναφέρεται στη σημασία του pH στο νερό και την επίδρασή του στην ποιότητα και την καλλιέργεια του εδάφους.

- Schimmelpfennig, D. (15 Δεκεμβρίου 2016). *Precision Agriculture Technologies and Factors Affecting Their Adoption*. Υπουργείο Γεωργίας των Ηνωμένων Πολιτειών (2016). Ανακτήθηκε στις 17 Σεπτεμβρίου 2020 από το: <https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2016/december/precision-agriculture-technologies-and-factors-affecting-their-adoption/>

→ Αυτό το άρθρο ασχολείται με τις τεχνολογίες ακριβείας στον τομέα της γεωργίας, οι οποίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη γεωργική παραγωγή.

- Sciforce (June 22, 2020). *Smart Farming: The Future of Agriculture*. Ιστοσελίδα IoT for All. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το: <https://www.ietfforall.com/smart-farming-future-of-agriculture/>



→ Το άρθρο παρουσιάζει τον όρο «Έξυπνη Γεωργία», ως μια αναδυόμενη ιδέα που αναφέρεται στη διαχείριση αγροκτημάτων χρησιμοποιώντας τεχνολογίες όπως IoT, ρομποτική, μη επανδρωμένα τηλεκατευθυνόμενα αεροσκάφη και τεχνική νοημοσύνη για την αύξηση της ποσότητας και της ποιότητας των προϊόντων, βελτιστοποιώντας ταυτόχρονα την ανθρώπινη εργασία που απαιτείται από την παραγωγή. Παρουσιάζονται πολλές αναδυόμενες τεχνολογίες που σχετίζονται με τις γεωργικές δραστηριότητες.

3. Επίσημα έγγραφα

- Unit Farm Economics: DG Agriculture and Rural Development (2017). “Young farmers in the EU – structural and economic characteristics”. *EU Agricultural and Farm Economics Briefs (15)*: 1-17. Ανακτήθηκε στις 2 Ιουλίου 2020 από το https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/agri-farm-economics-brief-15_en.pdf.

→ Μια ενημέρωση από τη Unit Farm Economics της Γενικής Διεύθυνσης Γεωργικής και Αγροτικής Ανάπτυξης, η οποία παρέχει πληροφορίες και στατιστικά στοιχεία για τους νέους αγρότες στην ΕΕ σε σύγκριση με διάφορες άλλες ηλικιακές ομάδες αγροτών.

- United States Environmental Protection Agency (1998). *An Analysis of Composting as an Environmental Remediation Technology*. Ανακτήθηκε στις 30 Αυγούστου 2020 από το: https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/analpt_all.pdf



→ Αυτή η αναφορά συνοψίζει τις διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με τη χρήση κομπόστ για τη διαχείριση ροών επικίνδυνων αποβλήτων (καθώς και άλλων εφαρμογών) και υποδεικνύει πιθανούς τομείς για μελλοντικές έρευνες.

4. Φυλλάδια και Δημοσιεύσεις

- EIP-AGRI (2020). *EIP-AGRI Brochure- Sustainable and resilient farming: Inspiration from agro-ecology*. Ιστοσελίδα Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Ανακτήθηκε στις 30 Ιουνίου 2020 από το https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eip-agri_brochure_agro-ecology_2020_en_web.pdf.
 - Μια πηγή που παρουσιάζει τα οφέλη των αγροοικολογικών προσεγγίσεων στη γεωργία, υποστηριζόμενη από παραδείγματα μελετών περιπτώσεων από διάφορα κράτη μέλη της ΕΕ.
- EAFRD Projects Brochure (2012), “*Young Farmers and Younger People in Rural Europe*”. Ιστοσελίδα Ευρωπαϊκού Δικτύου Αγροτικής Ανάπτυξης. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το https://enrd.ec.europa.eu/publications/eafrd-projects-brochure-young-farmers-and-younger-people-rural-europe_fr?2nd-language=cs
 - Μια επιλογή παραδειγμάτων έργων που δείχνουν πώς το Ευρωπαϊκό Γεωργικό Ταμείο Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΓΤΑΑ) μπορεί να βοηθήσει στην παροχή ευκαιριών ανάπτυξης για νέους αγρότες και νέους ανθρώπους στην αγροτική Ευρώπη.
- “*Eat in Sustainia. Taste the food systems of tomorrow*” (2015). Sustainia. Ανακτήθηκε στις 24 Σεπτεμβρίου 2020 από το: https://issuu.com/sustainia/docs/eat_in_sustainia
 - Δημοσίευση που εκπονήθηκε από την παγκόσμια εταιρεία συμβούλων βιωσιμότητας Sustainia που παρέχει πολλές καινοτόμες



ιδέες, έμπνευση και παραδείγματα δραστηριοτήτων σχετικά με συστήματα βιωσιμότητας των τροφίμων και τις επιπτώσεις της κατανάλωσης.

5. Πηγές με βάση βίντεο

- Atitlan Organics (22 Δεκεμβρίου 2017). *The 12 Principles of Permaculture (Introduction)*. [Βίντεο]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=qUp_MdNF7sg

→ Η Atitlan Organics παρέχει μια σύντομη επισκόπηση των 12 αρχών της περμακουλτούρας μαζί με αναλύσεις των εφαρμογών τους.

- Vera Greutink (2016). *Grown to cook* [Κανάλι]. YouTube.

<https://www.youtube.com/channel/UCidWVAWCXVVNjHXpuFCfxNA>

→ Το κανάλι στο YouTube «Grown To Cook» της Vera Greutink θα σας βοηθήσει να λύσετε οποιαδήποτε απορία μπορεί να έχετε σχετικά με τις μεθοδολογίες της περμακουλτούρας και τον σχεδιασμό των πολυκαλλιεργειών.

- Menker S. (2017). *Μια παγκόσμια επισιτιστική κρίση ίσως απέχει μόνο 10 χρόνια από σήμερα* [Βίντεο]. TED Global. Ανακτήθηκε στις 30 Αυγούστου 2020 από το

https://www.ted.com/talks/sara_menker_a_global_food_crisis_may_be_less_than_a_decade_away?referrer=playlist-what_s_the_future_of_food

→ Αυτή η ομιλία παρουσιάστηκε σε ένα επίσημο συνέδριο TED. Η Σάρα Μένκερ, η παρουσιάστρια, συζητά για την παγκόσμια αξία της γεωργίας.

- Baumgartner E. (2019). *Big data, small farms and a tale of two tomatoes*. TED: TEDxNatick. Ανακτήθηκε στις 24 Σεπτεμβρίου 2020 από το

https://www.ted.com/talks/erin_baumgartner_big_data_small_farms_and_a_tale_of_two_tomatoes



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

→ Η Erin Baumgartner είναι επιχειρηματίας που μοιράζεται την εμπειρία της με τη λειτουργία μιας επιχείρησης από το αγρόκτημα στο πιάτο. Περιγράφει πώς διαφορετικοί αισθητήρες, η τεχνολογία και τα στοιχεία που παρέχονται από αυτούς μπορούν να βοηθήσουν στη λειτουργία της διαχείρισης μιας αλυσίδας βιώσιμων τροφίμων και αποβλήτων.

6. Ιστοσελίδες

- *Humidity and Temperature in Agriculture* (13 Μαΐου 2019). OMNI Sensors & Transmitters. Ανακτημένο στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://sensorsandtransmitters.com/humidity-and-temperature-in-agriculture/>

→ Αυτή η ιστοσελίδα αφορά στον τρόπο με τον οποίο η υγρασία και η θερμοκρασία επηρεάζουν τη γεωργία.

- Bartok Jr., J. W. (2015). *Reducing Humidity in the Greenhouse*. Πανεπιστήμιο της Μασαχουσέτης Amherst. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://ag.umass.edu/greenhouse-floriculture/fact-sheets/reducing-humidity-in-greenhouse>

→ Αυτή η ιστοσελίδα από το Πανεπιστήμιο της Μασαχουσέτης Amherst αναφέρεται στη σχέση μεταξύ θερμοκρασίας και υγρασίας.

- Ηνωμένα Έθνη (ΟΗΕ) (χ.η.) *Αρχική*. Sustainable Development Goals. Ανακτήθηκε στις 9 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>



→ Μια ιστοσελίδα που παρέχει πόρους και εκπαιδευτικό υλικό σχετικά με την Ατζέντα της Βιώσιμης Ανάπτυξης. Όλοι οι στόχοι είναι σημαντικοί, αλλά εκείνοι που έχουν ενδιαφέρον για το έργο Green STEM είναι:

- ✓ Στόχος 2: Μηδενική πείνα
- ✓ Στόχος 6: Διασφάλιση της πρόσβασης σε υπηρεσίες ύδρευσης και αποχέτευσης για όλους
- ✓ Στόχος 12: Υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή
- ✓ Στόχος 15: Ζωή στη στεριά

- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (χ.η.) *Local Action Group Database*. Ιστοσελίδα European Network for Rural Development. Ανακτήθηκε στις 9 Σεπτεμβρίου 2020 από το: https://enrd.ec.europa.eu/leader-clld/lag-database_en?2nd-language=cs

→ Αυτή η βάση δεδομένων επιτρέπει να έρθετε σε επαφή με τις Ομάδες Τοπικής Δράσης, προκειμένου να δικτυωθείτε και να συνεργαστείτε μεταξύ σας. Η βάση δεδομένων έχει πάνω από 3000 ομάδες.



ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

« Convention sur la diversité biologique: historique et glossaire » (2004). Στην ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/MEMO_04_28

acientistaagricola. (2018). acientistaagricola. Ανακτήθηκε από το acientistaagricola: <https://acientistaagricola.pt/preparacao-do-solo/>

Addanki, S. C., & Venkataraman, H. (2017). Greening the economy: A review of urban sustainability measures for developing new cities. *Sustainable Cities and Society*, 32, 1-8.

Agriterra, (2020). Sondas de humidade do solo. [Σταθμός παρακολούθησης T_Soil]. Agriterra. Ανακτήθηκε από το [https://www.agriterra.pt/Artigos/304195-Sondas-de-humidade-do-solo-T-Soil-\(ficha-de-produto\).html](https://www.agriterra.pt/Artigos/304195-Sondas-de-humidade-do-solo-T-Soil-(ficha-de-produto).html)

Agro Planning. (2019). Compatibilidade robótica aponta touros que podem gerar filhas mais adequadas ao sistema de ordenha robotizada. [αγελάδες που αρμέγονται με ρομποτικό σύστημα]. Agro Planning. Ανακτήθηκε από το <https://www.agroplanning.com.br/2019/02/01/compatibilidade-robotica-aponta-touros-que-podem-gerar-filhas-mais-adequadas-ao-sistema-de-ordenha-robotizada/>

AJAP/Agri-Ciência. (2004). Gestão da Empresa Agrícola no Século XXI – Manual III – Tecnologias de Informação e Comunicação na Gestão da Empresa Agrícola. Portugal: Associação dos Jovens Agricultores de Portugal.

Alphaomega Electronics (χ.η.) WS-GP2 Advanced Automatic Weather Station System [Εικόνα]. Ανακτήθηκε από <https://www.alphaomega-electronics.com/en/compact-stations-kits/1713-advanced-automatic-weather-station-system.html>

Akeida, Mariana Keiko. (2017). Aplicação da Gestão de Operações em Uma Unidade de Beneficiamento e Processamento de Ovos (Monograph, Federal University of Great Gold Production Engineering, Dourados, Brazil). Ανακτήθηκε από το <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/2408/1/MarianaKeikoAkieda.pdf>

Avtar R. *et al.* (2019) “Exploring Renewable Energy Resources Using Remote Sensing and GIS—A Review”. *Resources*. 8 (149): 1-23. Ανακτήθηκε στις 16



Σεπτεμβρίου 2020 από το

https://www.researchgate.net/publication/335248878_Exploring_Renewable_Energy_Resources_Using_Remote_Sensing_and_GIS-A_Review

Braga, A. S., Braga, S. M., & Fernandes, C. V. (2011). ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS: Relato de uma. XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 1-16.

Brown, T. (2006). *Innovation through design thinking*. Lecture, MIT.

Brown, T., & Katz, B. (2019). *Change by design: how design thinking transforms organizations and inspires innovation* (τόμος 20091). HarperBusiness.

BRUOF. (Σεπτέμβριος 2017). Tipos de irrigação: conheça as 4 principais técnicas mais utilizadas. Tipos de irrigação: conheça as 4 principais técnicas mais utilizadas. Ανακτήθηκε από το <https://irrigazine.wordpress.com/2017/09/30/tipos-de-irrigacao-conheca-as-4-principais-tecnicas-mais-utilizadas/>

Campezza. (χ.η.). Onde Vende Microaspersor para Horta Mirabela. [σύστημα μικροψεκαστήρων]. Campezza. Ανακτήθηκε από το <https://www.campezza.com.br/irrigacao/aspersores-de-irrigacao/bico-aspersor-para-irrigacao/onde-vende-microaspersor-para-horta-mirabela>

Centro Nacional de Cibersegurança PORTUGAL. (Abril de 2017). CNCP. Ανακτήθηκε από το <https://www.cncs.gov.pt/a-internet-das-coisas-iot-internet-of-things/>

Commonwealth Secretariat (χ.η.). *Empowering Young People*. Colearning.net. Ανακτήθηκε στις 30 Ιουνίου από το <http://www.colearning.net/cyp/unit4/page3e.html>

Conserve Energy Future (2020). *What is Environmental Sustainability and Sustainable Development?*. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://www.conserve-energy-future.com/what-is-environmental-sustainability-and-sustainable-development.php>

Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. (2020). Θέση του Συμβουλίου σε πρώτη ανάγνωση εν όψει της έγκρισης ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

την επαναχρησιμοποίηση των υδάτων - Εγκρίθηκε από το Συμβούλιο στις 7 Απριλίου 2020. Ανακτήθηκε από το

<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-15301-2019-REV-2/pt/pdf>

Crkeyline (χ.η.). *What Is Keyline Design?*. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το <http://crkeyline.ca/what-is-keyline-design/>

Cross, N. (2011). *Design thinking: Understanding how designers think and work*. Berg.

Cross, N., Dorst, K., & Roozenburg, N. (1992). Preface to Research in Design Thinking. *Research in Design Thinking*, Delft.

Cultibaga - Cultivo de Mirtilos Lda. Facebook. Ανακτήθηκε στις 7 Απριλίου 2020 από το <https://www.facebook.com/cultibaga/>

Dream Civil. (χ.η.). Drip Irrigation (Trickle Irrigation) / Components and Operation of Drip Irrigation / 20 Advantages and Disadvantages of Drip Irrigation. [Σύστημα στάγδην άρδευσης]. Dream Civil. Ανακτήθηκε από το <https://dreamcivil.com/drip-irrigation/>

Dunne, D., & Martin, R. (2006). Design thinking and how it will change management education: An interview and discussion. *Academy of Management Learning & Education*, 5(4), 512-523.

Duval J. (2017). « Concilier agriculture et énergies renouvelables - Rapport d'expertise ». Ιστοσελίδα *Energie Partagee*. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://energie-partagee.org/wp-content/uploads/2017/10/Rapport-dexpertise-AgriEnR.pdf>

Ecorys et al. (2015), "General needs of young farmers in the EU" in *Needs of young farmers. Report I of the Pilot project: Exchange programmes for young farmers*. Ευρωπαϊκή Ένωση. Ανακτήθηκε στις 28 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fa9c8e5e-eff8-11e5-8529-01aa75ed71a1>

eCycle Team. (χ.η.). eCycle. Ανακτήθηκε από το <https://www.ecycle.com.br/2368-compostagem.html>



EDF Energy (χ.η.) *Types of renewable energy*. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://www.edfenergy.com/for-home/energywise/renewable-energy-sources>

EDP Comercial. (2020). EDP. Ανακτήθηκε από το <https://www.edp.pt/content-hub/como-funciona-um-painel-fotovoltaico/>

Education WA (19.03.2019) *What is STEM?*. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://www.education.wa.edu.au/what-is-stem>

EIP-AGRI (2020). "EIP-AGRI Brochure- Sustainable and resilient farming: Inspiration from agro-ecology". *Ιστοσελίδα Ευρωπαϊκής Επιτροπής* Ανακτήθηκε στις 30 Ιουνίου 2020 από το https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eip-agri_brochure_agro-ecology_2020_en_web.pdf.

Elegant Polymers. (χ.η.). HDPE & PVC piping system. [Σύστημα άρδευσης με ψεκαστήρα]. Elegant Polymers. Ανακτήθηκε από το <http://elegantpolymers.elegantpolymers.com/>

EMPL Committee Study (2015) *Encouraging STEM studies for the labour market*. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το www.europarl.europa.eu/studies

Energypedia (14.07.2020) *Renewable Energy Resources in Powering Agriculture*. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το https://energypedia.info/wiki/Renewable_Energy_Resources_in_Powering_Agriculture

ENON. (2019). ENON. Ανακτήθηκε από το <https://enon.pt/index.php/pt/component/k2/item/51-energia-solar-agricultura>

Eris, O. (2007). Insisting on truth at the expense of conceptualization: can engineering portfolios help?. *International Journal of Engineering Education*, 22(3), 551.

Eryildiz, S., & Xhexhi, K. (2012). "Eco Cities" Under Construction. *Gazi University Journal of Science*, 25(1).

Euro Plumbing. (2015). Do I Need A Retention Or Detention Water Tank?. [Δεξαμενή συγκράτησης νερού]. Euro Plumbing. Ανακτήθηκε από το <https://www.auckland.plumbing/retention-detention-water-tank/>



Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2018a) *Organic Sector in the European Union*.

[Εικόνα]. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το

https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/organic-farming_en

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (χ.η.) *Key policy objectives of the future CAP*. Ιστοσελίδα

Ευρωπαϊκής Επιτροπής Ανακτήθηκε στις 28 Σεπτεμβρίου 2020 από το

https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/future-cap/key-policy-objectives-future-cap_en#nineobjectives

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (χ.η. b) *Τα βιολογικά προϊόντα με μια ματιά*. Ανακτήθηκε στις

16 Σεπτεμβρίου 2020 από το [https://ec.europa.eu/info/food-farming-](https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/organic-farming_en)

[fisheries/farming/organic-farming_en](https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/organic-farming_en)

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2018b). *Gestion des terres agricoles dans le cadre de Natura*

2000 - Rapport technique - 2018 – 002. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από

το

https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Farmland_Annex-E_WEB_fr.pdf

Eurostat (11.02.2019 b). *Scientists and engineers in the EU*. [Εικόνα] Ανακτήθηκε

στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το [https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-](https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/EDN-20190211-1)

[eurostat-news/-/EDN-20190211-1](https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/EDN-20190211-1)

Eurostat (2018a). *Farmers and the agricultural labour force – statistics*. Ευρωπαϊκή

Επιτροπή. Ανακτήθηκε στις 30 Ιουνίου από το

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farmers_and_the_agricultural_labour_force_statistics#Farming_remains_a_predominantly_family_activity

Eurostat (2018b). *Age classes of farm managers, by gender, EU-28, 2016* [Εικόνα].

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Ανακτήθηκε στις 3 Ιουλίου 2020 από το

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/d/d8/Age_classes_of_farm_managers%2C_by_gender%2C_EU-28%2C_2016_%28%25_of_all_farm_managers%29.png

Eurostat (2018c). *Figure 2- Farmers and the agricultural labour force: tables and*

figures. Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Ανακτήθηκε στις 30 Ιουνίου από το

<https://ec.europa.eu/eurostat/statistics->



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

[explained/images/d/db/Farmers and the agricultural labour force%2C April 2019.xlsx](#)

Eurostat (2019a). *Performance of the agricultural sector*. Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Ανακτήθηκε στη 1 Ιουλίου 2020 από το https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Performance_of_the_agricultural_sector#:~:text=The%20EU's%20agricultural%20industry%20created,19.7%20%25%20higher%20than%20in%202010

Eurydice Network (2011). "Mathematics Education in Europe:Common Challenges and

FAO (2018). *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture*. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το <http://www.fao.org/publications/sofa/2010-11/fr/>

FAO (2020). *Questions fréquemment posées sur l'agriculture biologique*. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το <http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq1/fr/>

Faquin, V. (2005). *Nutrição Mineral de Plantas*. Lavras: UFLA/FAEPE.

Fubbá (2020). 6 aplicativos gratuitos para cuidar das suas plantas!. [εικόνες της εφαρμογής Plantix]. Fubbá. Ανακτήθηκε από το <https://www.fubba.com.br/blog/6-aplicativos-gratuitos-para-cuidar-das-suas-plantas/>

GIZ and ICLEI. (2012). Discussion paper: Green urban economy – Conceptual basis and courses for action.

Παγκόσμιο Δίκτυο Αποτυπώματος (2010). *The Ecological Wealth of Nations: Earth's biocapacity as a new framework for international cooperation*.

Gondchawar, N., & Kawitkar, R. (2016, June). IoT based Smart Agriculture. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*(5 6), 838-842.

Green Facts (2020). *Biodiversity & Human Well-being*. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://www.greenfacts.org/en/biodiversity/l-3/1-define-biodiversity.htm>



Greenaway. (χ.η.). The Composting Process. [εικόνα που απεικονίζει τη διαδικασία κομποστοποίησης] Greenaway. Ανακτήθηκε από το

<http://www.greenawaycomposting.co.uk/process.php>

Habitat conservation (12.09.2020). Στη Βικιπαίδεια. Ανακτήθηκε από

το https://en.wikipedia.org/wiki/Habitat_conservation

Αρχική. Agriplanet- Agriculture Solutions. Ανακτήθηκε στις 7 Ιουλίου 2020 από το

<https://agriplanet.pt/>

Αρχική. Terracrua Design. Ανακτήθηκε στις 7 Ιουλίου 2020 από το

<https://en.terracruadesign.com/>

Αρχική. Αγρόκτημα Υγέα. Ανακτήθηκε στις 6 Ιουλίου 2020 από το

<https://www.ygea.farm/>

Αρχική σελίδα (χ.η. a) La Ferme Bio du Petit Sart. Ανακτήθηκε στις 6 Ιουλίου 2020

από το <http://fermebiodupetitsart.be/>

Αρχική σελίδα (χ.η. b) Λογότυπο *STEM Alliance*. [Εικόνα]. Ανακτήθηκε στις 16

Σεπτεμβρίου 2020 από το <http://www.stemalliance.eu/>

Αρχική σελίδα c (χ.η. C) Λογότυπο *Scientix*. [Εικόνα]. Ανακτήθηκε στις 16

Σεπτεμβρίου 2020 από το <http://www.scientix.eu>

HortDaily (19.01.2019). *Top 5 sustainable and eco-friendly farming*

practices. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το

<https://www.hortidaily.com/article/9057986/top-5-sustainable-and-eco-friendly-farming-practices/>

Irritec. (χ.η.). Χωρίς τίτλο. [Χρήση εφαρμογής για κινητά]. Irritec. Ανακτήθηκε από το

https://www.irritec.com/home_trashed/attachment/tech/

Jacobs, C., Berglund, M., Dworak, T., Marras, S., Mereu, V., Michetti, M., Marquardt, D., Fussel, H-M., Kehvola, H-M., Vanneuville, W., Picatoste, J. R., Aardenne, J. V., Christiansen, T., Lukewille, A., Qoul, C., Kazmierczak, A., German, R., Dore, C., Sanchez, B., ... Hasler, B. (2019). *Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe*. Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος - ΕΟΠ.

<https://doi.org/10.2800/537176>



Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή του παρόντος εγγράφου δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανάκλα τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Jawad, H. M., Nordin, R., Gharghan, S. K., Jawad, A. M., & Ismail, M. (2017, August). Energy-Efficient Wireless Sensor Networks for Precision Agriculture: A Review. *Sensors*, 17 (8), 1781.

Keyline Design (25.09.2020). Στη Βικιπαίδεια. Ανακτήθηκε από το https://en.wikipedia.org/wiki/Keyline_design

Lee, C., & Benza, R. (2015). Teaching Innovation Skills: Application of Design Thinking in a Graduate Marketing Course. *Business Education Innovation Journal*, 7(1).

Legnaioli, S. (χ.η.). eCycle. Ανακτήθηκε από το <https://www.ecycle.com.br/1313-humus.html>

Lindberg, T., Gumienny, R., Jobst, B., & Meinel, C. (2010). Is there a need for a design thinking process. In *Design thinking research symposium* (τόμος 8, σελ. 243-254).

Linton, G., & Klinton, M. (2019). University entrepreneurship education: a design thinking approach to learning. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 8(1), 1-11.

Luka, I. (2014). Design thinking in pedagogy. *The Journal of Education, Culture, and Society*, 5(2), 63-74.

Machado, R. (Σεπτέμβριος 2018). Tecnologia no Campo. Ανακτήθηκε από το <https://tecnologianocampo.com.br/software-agricola/>

Mamede Santos, M. (χ.η.) „Home“. Terracrua Design. Ανακτήθηκε στις 8 Ιουλίου 2020 από το <https://en.terracruadesign.com/>

Martinez-Guanter, J., Ribeiro, Á., Peteinatos, G. G., Pérez-Ruiz, M., Gerhards, R., Bengochea-Guevara, J. M., Machleb, J., & Andújar, D. (2019). Low-Cost Three-Dimensional Modeling of Crop Plants. *Sensors* (Βασιλεία, Ελβετία), 19(13), 2883. <https://doi.org/10.3390/s19132883>

National Policies”. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το http://keyconet.eun.org/c/document_library/get_file?uuid=e456b461-d3cd-4bd5-aabc-2cae2d4bfaf9&groupId=11028



Novais, Luís Miguel Marinho. (2015). Monitorização de variáveis em culturas agrícolas (Master's Dissertation, University of Minho, Portugal). Ανακτήθηκε από το <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/49198/1/Lu%c3%ads%20Miguel%20Marinho%20Novais.pdf>

OECD (2018), *PISA 2018 Results*. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results.htm>

Otti, V. I., Nwafor, A. U., & Dan, N. K. (2018). The role of an environmental engineer in preventing and reducing environmental stress. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 12(11), 417-420.

Ovobel. (χ.η.). Cascadoras coenraadts. [μηχάνημα συσκευασίας αυγών]. Ovobel. Ανακτήθηκε από το <http://www.ovobel.com/productdetail.php?lang=ES&itemno=4>

Permaculture Vision (11.11.2018). *Difference Between Organic Gardening and Permaculture*. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://permaculturevisions.com/the-difference-between-organic-gardening-and-permaculture/>

Permaculture (16.09.2020). Στη Βικιπαίδεια. Ανακτήθηκε από το https://en.wikipedia.org/wiki/Permaculture#Common_practices

Plattner, H., Meinel, C., & Leifer, L. (Eds.). (2010). *Design thinking: understand improve—apply*. Springer Science & Business Media.

Possible Media (26.02.2015). *Keyline Design, a regenerative agriculture tool*. [Βίντεο]. Youtube. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://www.youtube.com/watch?v=UOR5JUOMmQQ&t=73s>

Ramanik P., Sharma D.K., Maity A. (2014). "Environmental Benefits of Conservation Agriculture". *Indian Farming*: 64(8): 26-30. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το https://www.researchgate.net/publication/280640422_Environmental_Benefits_of_Conservation_Agriculture

Rauth, I., Köppen, E., Jobst, B., & Meinel, C. (2010). *Design thinking: An educational model towards creative confidence*. In DS 66-2: Proceedings of the 1st international conference on design creativity (ICDC 2010).



Reis, P. (2019). Portal Energia. Ανακτήθηκε από το <https://www.portal-energia.com/sistema-aqua-armazenar-energia/>

Riverland Bio Farm. Facebook. Ανακτήθηκε στις 6 Ιουλίου 2020 από το <https://www.facebook.com/riverlandbiofarm/>

Scheer, A., Noweski, C., & Meinel, C. (2012). Transforming constructivist learning into action: Design thinking in education. *Design and Technology Education: An International Journal*, 17(3).

Science Direct (2019). *Renewable Energy Resources*. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/renewable-energy-resources>

Semear. (2020). Irrigação do arroz por aspersão reduz uso de água e custos por hectare. [Σύστημα αυτόματης άρδευσης]. Semear. Ανακτήθηκε από το <https://semearagro.com.br/noticias/irrigacao-do-arroz-por-aspersao-reduz-uso-de-agua-e-custos-por-hectare>

Silvi, R. R., Tomich, T. R., Machado, F. S., Paiva, C. A., Mendonça, L. C., Campos, M. M., & Pereira, L. G. (2018). Pecuária leiteira de precisão: sistemas de ordenhas robotizadas. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite.

Socratic (17.03.2018) *What is environmental conservation?* Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το <https://socratic.org/questions/what-is-environmental-conservation>

Sustainable agriculture (16.09.2020). Στη Βικιπαίδεια. Ανακτήθηκε από το https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_agriculture

Tristany, M. G., & Coelho, J. C. (28 Μαΐου 2003). Breve Apresentação e discussão em torno dos Sistemas de Informação Geográfica. *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, 387-399.

UNEP (2010). Green Economy Report: A Preview.

<http://www.unep.org/pdf/GreenEconomyReport-Preview-v2.0.pdf>

Unit Farm Economics: DG Agriculture and Rural Development (2017). “Young farmers in the EU – structural and economic characteristics”. *EU Agricultural and Farm Economics Briefs (15)*: 1-17. Ανακτημένο στις 02 Ιουλίου 2020 από το



https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/agri-farm-economics-brief-15_en.pdf

United Nations Development Programme (UNDP) (2009). Human Development Report 2009. Overcoming barriers: Human mobility and development.

Πανεπιστήμιο της Μινεσότα. (2018). Tillage implements. [εργαλείο οργώματος]. University of Minnesota Extension. Ανακτήθηκε από το

<https://extension.umn.edu/soil-management-and-health/tillage-implements-purpose-and-ideal-use#medium-depth-tillage-%285-to-10-inches%29-1202762>

Vianna, J. T. D. da Silva (2017). Análise de Alternativas para Conservação de Água em Edificações Residenciais Funcionais em Brasília – DF (Dissertation for Masters in Environmental Technology and Water Resources, University of Brasilia, Brazil).

Ανακτήθηκε από το

https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/24364/1/2017_JorgeThiagoDuartedaSilvaVianna.pdf

Webster (2020). *Agricultural Engineering definition*. Ανακτήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το [https://www.merriam-](https://www.merriam-webster.com/dictionary/agricultural%20engineering#:~:text=Log%20In-Definition%20of%20agricultural%20engineering,the%20processing%20of%20farm%20products)

[webster.com/dictionary/agricultural%20engineering#:~:text=Log%20In-Definition%20of%20agricultural%20engineering,the%20processing%20of%20farm%20products](https://www.merriam-webster.com/dictionary/agricultural%20engineering#:~:text=Log%20In-Definition%20of%20agricultural%20engineering,the%20processing%20of%20farm%20products)

WikiHow (06.2020) *Quels sont les cinq types d'énergies renouvelables ?* Ανακτημένο στις 16 Σεπτεμβρίου 2020 από το [https://www.futura-](https://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/energie-renouvelable-sont-cinq-types-energies-renouvelables-4134/)

[sciences.com/planete/questions-reponses/energie-renouvelable-sont-cinq-types-energies-renouvelables-4134/](https://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/energie-renouvelable-sont-cinq-types-energies-renouvelables-4134/)

