



**Γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ Βιοτεχνολογίας και Βιομηχανίας:
Ενσωματώνοντας τη σχεδιαστική σκέψη και την ανεστραμμένη
μάθηση**

2022-1-TR01-KA220-HED-000085597



Co-funded by
the European Union



Συντελεστές

Ιδρυμα	Όνομα Συγγραφέα - Συνεργάτη
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΡΤ ΟΝΣΕΚΙΖ	Καθ. Δρ Çiğdem Şahin Taşkın
	Καθ. Δρ Kemal Melih Taşkın
	Αναπλ. Καθ. Δρ Fatih Sezer
ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ	Καθ. Δρ Ιωάννης Κουρκούτας
	Καθ. Δρ Μαρίρενα Γρηγορίου
	Αναπλ. Καθ. Δρ Γιώργος Σκάβδης
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΡΙΒΟΡ	Επικ. Καθ. Δρ Silva Grobelnik Mlakar
	Αναπλ. Καθ. Δρ Metka Žiško
	Επικ. Καθ. Δρ Borut Pulko
	Ανώτερος λέκτορας Janez Valdhuber
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ TUSCIA	Καθ. Δρ Daniel Savatin
	Καθ. Δρ Francesco Sestili
	Δρ Samuela Palombieri
	Δρ Valentina Bigini
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ZAGREB	Καθ. Dr Bruno Zelić
	Επικ. Καθ. Δρ Anita Šalić
GLYCOGEST BIOTECHNOLOGY	Αναπλ. Καθ. Dr Sercan Karav

	PhD Χατιτζέ Ντουμάν
MELLIS ED-TECH	Κανέρ Άντα
	Ελίφ Άντα

Ευχαριστίες

Η ανάπτυξη αυτού του προγράμματος σπουδών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, με τίτλο "Bridging the Gap Between Biotechnology and Industry: Integrating Design Thinking and Flipped Learning", ήταν μια συλλογική προσπάθεια που οφείλει την επιτυχία της στην αφοσίωση, την τεχνογνωσία και τη δέσμευση πολλών ατόμων και οργανισμών στην Κοινοπραξία έργου BIOTE(A)CH.

Το έργο υποστηρίχθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και χρηματοδοτήθηκε μέσω του προγράμματος Erasmus+ KA220 HED και κατέστη δυνατό με την επιβεβαίωση της Τουρκικού Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών/ Erasmus για τη σημασία αυτής της καινοτόμου πρωτοβουλίας.

Θέλουμε να εκφράσουμε τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μας σε όλα τα ιδρύματα-εταίρους που συμμετέχουν σε αυτό το έργο και στα μέλη ΔΕΠ, τους εκπαιδευτικούς και τους ειδικούς που αφιέρωσαν τον χρόνο, τη γνώση και την εμπειρία τους στο σχεδιασμό και τη βελτίωση αυτού του προγράμματος σπουδών και την εκτίμηση στην υποστήριξη και στη συνεργασία στους εταίρους της βιομηχανίας που μοιράστηκαν τις γνώσεις τους και τις πραγματικές προοπτικές σχετικά με τις τρέχουσες τάσεις και απαιτήσεις του κλάδου της βιοτεχνολογίας.

Αυτό το πρόγραμμα σπουδών κυκλοφορεί με άδεια Creative Commons (CC-BY-NC-SA). Ενθαρρύνουμε τους εκπαιδευτικούς και τα ιδρύματα να χρησιμοποιούν, να προσαρμόζουν και να μοιράζονται αυτό το πρόγραμμα σπουδών για μη εμπορικούς εκπαιδευτικούς σκοπούς, τηρώντας παράλληλα τις αρχές της ανοιχτής ανταλλαγής γνώσης.

Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας περιεχομένων

Συντελεστές.....	2
Ευχαριστίες	1
Πίνακας περιεχομένων	2
Συνομογραφίες	3
Σχετικά με το έργο.....	4
Οι Στόχοι του Έργου BIOTEACH	6
Αναμενόμενα αποτελέσματα.....	6
Γεφύρωση του χάσματος μεταξύ Πανεπιστημίου και Βιομηχανίας.....	7
Πρόγραμμα Σπουδών BIOTEACH.....	8
Ομάδες-στόχοι.....	8
Αρθρωτή Δομή.....	8
Παιδαγωγική Προσέγγιση.....	9
Σχεδιαστική σκέψη	9
Αντεστραμμένη μάθηση.....	10
Ενότητα1-Βιωσιμότητα στη Βιοτεχνολογία	
Πρόβλημα 1 - Περιορισμοί στη χρήση ορού γάλακτος	13
Πρόβλημα 2 - Εμπόδια στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας των φυτών.....	19
Ενότητα 2- Ένζυμα στη Βιοτεχνολογία	
Πρόβλημα 1 - Προκλήσεις στην παραγωγή ανασυνδυασμένων ενζύμων.....	28
Πρόβλημα 2 - Περιορισμοί στην ακινητοποίηση ενζύμων.....	35
Ενότητα 3- Η Βιοτεχνολογία στη Γεωργία	
Πρόβλημα 1 - Καλλιέργεια φυτικών ιστών.....	42
Πρόβλημα 2 - Ζύμωση στην Οινοποίηση.....	53
Ενότητα 4- Εφαρμογές μικροβιώματος για λειτουργικά και βιώσιμα συστήματα τροφίμων	
Πρόβλημα 1 – Εξερευνώντας την αξιοποίηση μικροβιώματος σε συστημάτων τροφίμων	66
Πρόβλημα 2 - Ανάπτυξη Λειτουργικών Τροφίμων	72
Ενότητα 5- Νέες τεχνικές αναπαραγωγής: Εργαλεία που δεν μπορούμε να αρνηθούμε για μια βιώσιμη γεωργία	

Πρόβλημα 1 - Προκλήσεις και δυνατότητες νέων τεχνικών αναπαραγωγής (NBT)	79
Πρόβλημα 2 – Νέες τεχνικές αναπαραγωγής (NBTs) για βιώσιμη γεωργία	85
Ενότητα 6- Περιβαλλοντική Βιοτεχνολογία	
Πρόβλημα 1 - Παραγωγή βιοντίζελ: Αντιμετώπιση προκλήσεων & λύσεις.....	92
Πρόβλημα 2 - Αντιμετώπιση προκλήσεων κομποστοποίησης: Καινοτόμες προσεγγίσεις και βιώσιμες λύσεις	101
Βιβλιογραφικές αναφορές	110

Συντομογραφίες

- ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση
- ΕΚ: Ευρωπαϊκή Επιτροπή
- ΟΟΣΑ: Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης
- ΝΑ: Εθνική Υπηρεσία
- ΚΑ: Βασική Δράση
- ΗΕΔ: Ανώτατη Εκπαίδευση
- ΝΒΤ: Νέες τεχνικές αναπαραγωγής
- DNA: Δεσοξυριβοζονουκλεϊκό οξύ
- NGS: Αλληλουχία επόμενης γενιάς

Σχετικά με το έργο

Ο τομέας της βιοτεχνολογίας, με τις τεράστιες εφαρμογές του στην υγεία, τη γεωργία, την παραγωγή τροφίμων, τα μηχανήματα, τη μηχανική και τις περιβαλλοντικές επιστήμες, έχει αναδειχθεί σε σημαντικό βιομηχανικό τομέα, ιδιαίτερα από την αλλαγή της χιλιετίας. Όχι μόνο παρουσιάζει μια σφαίρα καινοτόμων δυνατοτήτων, αλλά προσφέρει επίσης σημαντικές ευκαιρίες απασχόλησης για την επόμενη γενιά πτυχιούχων βιοτεχνολογίας. Στην Ευρώπη, ο τομέας της βιομηχανικής βιοτεχνολογίας αναμένεται να απασχολήσει πάνω από 1 εκατομμύριο άτομα έως το 2030, σημειώνοντας σημαντική αύξηση από 486.000 το 2016 (πηγή: Eurorabio, 2016).

Ωστόσο, τα παραδοσιακά προπτυχιακά προγράμματα στη βιοτεχνολογία έχουν επικεντρωθεί κυρίως στη μετάδοση επιστημονικών γνώσεων και εργαστηριακών δεξιοτήτων, χωρίς συχνά μια δυναμική σύνδεση μεταξύ του ακαδημαϊκού χώρου και της βιομηχανίας. Το εξελισσόμενο ευρωπαϊκό επιχειρηματικό τοπίο απαιτεί μια πιο πολλά υποσχόμενη προσέγγιση, μια προσέγγιση που εξοπλίζει τους πτυχιούχους με τις γνώσεις και τις επαγγελματικές διαδρομές για να ευδοκιμήσουν σε μια ολοένα και πιο ανταγωνιστική αγορά εργασίας. Με αυτή την επιτακτική ανάγκη κατά νου, το έργο «BIOTE(A)CH» δίνει σημασία στην ενίσχυση των προοπτικών απασχόλησης των προπτυχιακών σπουδαστών βιοτεχνολογίας.

Από την άλλη, το Σχέδιο Δράσης για την Ψηφιακή Εκπαίδευση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (2021-2027) οραματίζεται ένα μέλλον υψηλής ποιότητας, χωρίς αποκλεισμούς και προσβάσιμη ψηφιακή εκπαίδευση σε όλη την Ευρώπη. Αναγνωρίζει τον μετασχηματιστικό ρόλο της τεχνολογίας στην εκπαίδευση, ειδικά υπό το φως της εκτεταμένης χρήσης της κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19. Αυτό το σχέδιο χρησιμεύει ως άμεση έκκληση για συλλογικές προσπάθειες σε ευρωπαϊκό επίπεδο για την προσαρμογή των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης στην ψηφιακή εποχή.

Σε αυτό το πλαίσιο, το BIOTE(A)CH ενστερνίζεται τις αρχές της ψηφιοποίησης και της εφαρμογής της συνδυασμένης μεθόδου διδασκαλίας. Η συνδυασμένη μέθοδος διδασκαλίας, συμπεριλαμβανομένου του υποτύπου που είναι γνωστός ως «ανεστραμμένη μάθηση», αντιπροσωπεύει μια παιδαγωγική προσέγγιση που ευθυγραμμίζεται με την ψηφιοποίηση της εκπαίδευσης. Η ανεστραμμένη μάθηση, μια μέθοδος όπου οι φοιτητές

εκτίθενται σε προπαρασκευαστικές πληροφορίες, κυρίως με τη μορφή περιεχομένου βίντεο, πριν από την παραδοσιακή διδασκαλία στην τάξη, είναι ιδιαίτερα επωφελής για τους φοιτητές προχωρημένου επιπέδου. Οι συσσωρευμένες γνώσεις τους τους επιτρέπουν να μεταβούν αποτελεσματικά στην αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, ενισχύοντας δεξιότητες υψηλής σκέψης και ενεργούς δέσμευσης.

Το BIOTE(A)CH" επιδιώκει να ενσωματώσει τις αρχές της "σχεδιαστικής σκέψης" και της "ανεστραμμένης μάθησης" για να εξασφαλίσει τη συνεχή εμπλοκή και συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία. Η σχεδιαστική σκέψη δίνει έμφαση στην ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων με μειωμένους κινδύνους και κόστος, προωθώντας την αγορά εργαζομένων. Με την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη διαδικασία ανάπτυξης της καινοτομίας, η σχεδιαστική σκέψη γίνεται πρακτική προσέγγιση για την προώθηση της καινοτομίας. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει στους φοιτητές να μεταφέρουν απρόσκοπτα γνώσεις και δεξιότητες από τον ακαδημαϊκό χώρο στη βιομηχανία, μια κρίσιμη πτυχή τόσο της καινοτομίας όσο και της ακαδημαϊκής αριστείας.

Τα τελευταία χρόνια, οι ρόλοι των ερευνητικών ιδρυμάτων και των βιομηχανιών έχουν εξελιχθεί σημαντικά (ΟΟΣΑ, 2007). Καθώς οι φοιτητές ξεκινούν το ταξίδι της καριέρας, έχει γίνει προφανές ότι η μετάβαση από το πανεπιστήμιο στον εργασιακό χώρο είναι πιο περίπλοκη από ποτέ. Με βάση την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, αυτή η μετάβαση θεωρείται ως ένα κρίσιμο βήμα στη μελλοντική σταδιοδρομία των αποφοίτων, που απαιτεί συγκεκριμένα σύνολα δεξιοτήτων (Santisi et al., 2018). Ωστόσο, εξακολουθεί να υπάρχει μια εσφαλμένη ευθυγράμμιση μεταξύ της πανεπιστημιακής μάθησης και των πρακτικών στο χώρο εργασίας (Jackson, Fleming και Rowe, 2019). Οι αναφορές από εργοδότες υποδεικνύουν ένα αξιοσημείωτο χάσμα μεταξύ των δεξιοτήτων που αναμένονται ότι θα έχουν και εκείνων που κατέχουν οι πρόσφατοι πτυχιούχοι (Talgar and Goodey, 2015).

Επιπλέον, οι πάροχοι ΕΕΚ (Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση) αντιμετωπίζουν προκλήσεις όσον αφορά την αναβάθμιση των δεξιοτήτων και την επανεκπαίδευση του εργατικού δυναμικού για να γεφυρώσουν το χάσμα μεταξύ της γνώσης της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και της πρακτικής εφαρμογής αποτελεσματικά. Ως εκ τούτου, η βελτίωση των μεθόδων και τεχνικών παράδοσης μαθημάτων των πανεπιστημίων διαδραματίζει ζωτικό ρόλο στην υποστήριξη των αποφοίτων στην επιτυχή μεταφορά της γνώσης στην πράξη.

Οι Στόχοι του Έργου BIOTEACH

Η Στρατηγική και το Σχέδιο Δράσης για τη Βιοοικονομία (2018) από την ΕΕ υπογραμμίζει την ανάγκη για ενισχυμένη κατάρτιση και ανάπτυξη δεξιοτήτων σε ολόκληρο τον τομέα της βιοοικονομίας, ο οποίος υπόσχεται σημαντικές δυνατότητες απασχόλησης. Οι εταίροι του έργου "BIOTE(A)CH" επικεντρώνονται στη γεωργική βιοτεχνολογία, με στόχο να εξοπλίσουν τους φοιτητές με πραγματικές δεξιότητες μετά την αποφοίτησή τους. Αυτή η εστίαση επεκτείνεται σε διάφορους τομείς, όπως η γεωργία, τα χημικά, η ενέργεια, οι βιοχημικές βιομηχανίες, τα ερευνητικά κέντρα και τα πανεπιστήμια.

Οι στόχοι του έργου είναι πολύπλευροι:

1. Να ενδυναμώσει τους προπτυχιακούς φοιτητές να συνδέουν δεδομένα και πληροφορίες με τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις προσεγγίσεις που απαιτούνται για επαγγελματική εργασία.
2. Να προετοιμάσει τους φοιτητές για έναν κόσμο όπου οι τεχνολογικές καινοτομίες είναι ο κανόνας, διασφαλίζοντας ότι θα παραμείνουν προσαρμοστικοί και ικανοί στη μελλοντική τους σταδιοδρομία.
3. Να ενισχύσει την αυτογνωσία των μαθητών, βελτιώνοντας τις εγκάρσιες δεξιότητές τους όπως η αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, η επικοινωνία και η ομαδική εργασία.
4. Να προωθήσει δυναμικές συνεργασίες μεταξύ πανεπιστημίων και εκπροσώπων του κλάδου, προωθώντας μια κουλτούρα καινοτομίας και καινοτόμου σκέψης.
5. Ενσωμάτωση της «σχεδιαστικής σκέψης» και της «ανεστραμμένης μάθησης» ως καινοτόμες προσεγγίσεις παράδοσης μαθημάτων.

Αναμενόμενα αποτελέσματα

Το BIOTE(A)CH στοχεύει στην επίτευξη πολλών αξιοσημείωτων αποτελεσμάτων:

1. Εξοπλισμός των αποφοίτων με επικαιροποιημένες και εις βάθος γνώσεις, ενισχύοντας τις προοπτικές τους στην αγορά εργασίας, όπου η γνώση είναι η πρωταρχική οικονομική ικανότητα (Drucker, 1994).
2. Παροχή αποτελεσμάτων έργου, συμπεριλαμβανομένου ενός ολοκληρωμένου προγράμματος μαθημάτων με τίτλο «Γνώση στην εξάσκηση μέσω της Σχεδιαστικής

Σκέψης», έναν οδηγό για καθηγητές, ένα φυλλάδιο με ιστορίες επιτυχίας και εκπαιδευτικά βίντεο.

3. Δημιουργία ενός ισχυρού δικτύου, τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο, ενισχύοντας την ανταλλαγή ιδεών και τις μακροχρόνιες σχέσεις.
4. Λειτουργεί ως επιστημονικά βασισμένο μοντέλο για την ενσωμάτωση της «σχεδιαστικής σκέψης» και της «ανεστραμμένης μάθησης» στις διαδικασίες παράδοσης μαθημάτων, παρέχοντας σημείο αναφοράς για ακαδημαϊκούς και ερευνητές στον τομέα των Επιστημών της Αγωγής.

Το BIOTE(A)CH προσπαθεί να δημιουργήσει ένα προοδευτικό πρόγραμμα σπουδών που όχι μόνο γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ ακαδημαϊκής κοινότητας και βιομηχανίας, αλλά εξοπλίζει επίσης τους φοιτητές με τις γνώσεις, τις δεξιότητες και την καινοτόμο νοοτροπία που απαιτούνται για την επιτυχία στον εξελισσόμενο τομέα της βιοτεχνολογίας.

Γεφύρωση του χάσματος μεταξύ Πανεπιστημίου και Βιομηχανίας

Το έργο "BIOTE(A)CH" φιλοδοξεί να δώσει δυναμισμό στη διδασκαλία προπτυχιακού επιπέδου, σφυρηλατώντας μια ισχυρή σύνδεση μεταξύ της πανεπιστημιακής διδασκαλίας και των απαιτήσεων της βιομηχανίας βιοτεχνολογίας. Αυτή η στρατηγική ευθυγράμμιση επιδιώκει να ενδυναμώσει τους φοιτητές με την ανεκτίμητη ικανότητα να μεταφέρουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους στους αντίστοιχους κλάδους τους, ακόμη και πριν εισέλθουν επίσημα στο εργατικό δυναμικό. Με αυτόν τον τρόπο, προσπαθούμε να εξαλείψουμε τον πλεονασμό του χρόνου που δαπανάται για πρόσθετες δραστηριότητες κατάρτισης και την οικονομική επιβάρυνση της επιδίωξης περαιτέρω εκπαίδευσης για την απόκτηση επάρκειας. Επιπλέον, υπογραμμίζει τη δέσμευσή μας να εξοπλίσουμε τους φοιτητές μας με τις καλύτερες γνώσεις και ικανότητες που είναι απαραίτητες για να ξεκινήσουν επιτυχημένες σταδιοδρομίες.

Πρόγραμμα Σπουδών BIOTEACH

Ομάδες-στόχοι

Το έργο "BIOTE(A)CH" απευθύνεται σε ένα ευρύ φάσμα ομάδων-στόχων. Αυτοί που δικαιούνται να συμμετέχουν κατά κύριο λόγο είναι προπτυχιακοί φοιτητές που θέλουν να ασχοληθούν με τομείς που σχετίζονται με τη βιοτεχνολογία. Μπορούν να ωφεληθούν πάρα πολύ από το καινοτόμο πρόγραμμα σπουδών, το οποίο γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ ακαδημαϊκής κοινότητας και βιομηχανίας, μεταδίδοντας πρακτικές δεξιότητες και δημιουργώντας νοοτροπία επίλυσης προβλημάτων. Επιπλέον, τα μέλη ΔΕΠ και οι εκπαιδευτικοί στα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης αποτελούν μια άλλη ομάδα-στόχο. Θα συμμετάσχουν ενεργά στην εφαρμογή και τη βελτίωση των παιδαγωγικών προσεγγίσεων του έργου, ενισχύοντας ένα περιβάλλον που καλλιεργεί την καινοτομία και τη μεταφορά γνώσης. Το αναπτυγμένο διδακτικό υλικό θα υποστηρίξει τις μελλοντικές τους διαδικασίες παράδοσης μαθημάτων. Επιπλέον, το BIOTE(A)CH επεκτείνει την προσέγγισή του σε ενδιαφερόμενα μέρη της βιομηχανίας, συμπεριλαμβανομένων επαγγελματιών και οργανισμών στον τομέα της βιοτεχνολογίας, οι οποίοι θα διαδραματίσουν αναπόσπαστο ρόλο στην καθοδήγηση και τη συνεργασία με τους φοιτητές κατά τη διάρκεια της πιλοτικής φάσης. Στοχεύοντας αυτούς τους ενδιαφερομένους - φοιτητές, εκπαιδευτικούς και ειδικούς του κλάδου - το BIOTE(A)CH στοχεύει να επιφέρει μετασχηματιστικές αλλαγές στην εκπαίδευση στη βιοτεχνολογία και στην ανάπτυξη του εργατικού δυναμικού, προς όφελος τόσο των επίδοξων επαγγελματιών όσο και της βιομηχανίας βιοτεχνολογίας γενικότερα.

Αρθρωτή Δομή

Το πρόγραμμα σπουδών "BIOTE(A)CH" είναι οργανωμένο σε μια αρθρωτή δομή, εξασφαλίζοντας ευελιξία και προσαρμοστικότητα σε ποικίλες μαθησιακές ανάγκες και περιβάλλοντα. Κάθε ενότητα έχει σχεδιαστεί για να αντιμετωπίζει συγκεκριμένες πτυχές της βιοτεχνολογίας, της καινοτομίας και της ολοκλήρωσης της βιομηχανίας. Αυτή η σπονδυλωτή προσέγγιση επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να προσαρμόζουν το πρόγραμμα σπουδών, επιλέγοντας και ταξινομώντας τις ενότητες με βάση τις μοναδικές απαιτήσεις των μαθητών τους και τα ακαδημαϊκά τους προγράμματα. Είτε επικεντρώνεται σε αρχές σχεδιαστικής σκέψης, μεθοδολογίες ανεστραμμένης μάθησης ή πρακτική επίλυση προβλημάτων στον τομέα της βιοτεχνολογίας, κάθε ενότητα χρησιμεύει ως δομικό στοιχείο στη συνολική διαδικασία μάθησης. Αυτή η αρθρωτή δομή ενισχύει την προσβασιμότητα και τη συνάφεια του προγράμματος σπουδών και εξουσιοδοτεί τους εκπαιδευτικούς να προσαρμόσουν τη

διδασκαλία τους στις εξελισσόμενες απαιτήσεις της βιομηχανίας της βιοτεχνολογίας. Οι φοιτητές επωφελούνται από μια δυναμική και διαδραστική μαθησιακή εμπειρία, συμμετέχοντας σε ενότητες που ευθυγραμμίζονται με τις φιλοδοξίες και τα ενδιαφέροντά τους σταδιοδρομίας. Καθώς το πρόγραμμα σπουδών εξελίσσεται, νέες ενότητες μπορούν να ενσωματωθούν απρόσκοπτα για να αντικατοπτρίζουν τις αναδυόμενες τάσεις και τεχνολογίες στον τομέα της βιοτεχνολογίας, διασφαλίζοντας ότι οι απόφοιτοι είναι καλά προετοιμασμένοι για να ευδοκιμήσουν στο συνεχώς εξελισσόμενο βιομηχανικό τοπίο.

Παιδαγωγική Προσέγγιση

Η παιδαγωγική προσέγγιση στο "BIOTE(A)CH" δίνει προτεραιότητα στην ενεργό, βιωματική μάθηση, στην επίλυση προβλημάτων σε πραγματικό κόσμο και στη συνεργασία με εταίρους του κλάδου, προετοιμάζοντας τους φοιτητές να διαπρέψουν στο δυναμικό πεδίο της βιοτεχνολογίας και να γεφυρώσουν το χάσμα μεταξύ ακαδημαϊκού και κλάδου αποτελεσματικά. ακολουθεί.

Σχεδιαστική σκέψη

Η σχεδιαστική σκέψη είναι, στον πυρήνα της, μια προσέγγιση επίλυσης προβλημάτων που εξουσιοδοτεί τις ομάδες να κατανοήσουν και να επαναπροσδιορίσουν σύνθετες προκλήσεις, να αμφισβητήσουν τις υπάρχουσες υποθέσεις και να δημιουργήσουν καινοτόμες λύσεις για πρωτότυπα και δοκιμές. Ακολουθεί μια δομημένη διαδικασία που αποτελείται από πέντε στάδια: συναίσθηση, ορισμός, ιδέα, πρωτότυπο και δοκιμή.

Μια πτυχή του έργου «BIOTE(A)CH» είναι η ενσωμάτωση της «σχεδιαστικής σκέψης» και της «ανεστραμμένης μάθησης» στη βιοτεχνολογία. Σε όλη την πιλοτική φάση, ακαδημαϊκοί και ειδικοί του κλάδου θα συνεργάζονται στενά με φοιτητές. Οι προκλήσεις του πραγματικού κόσμου θα τεθούν στο τραπέζι, με τους φοιτητές να έχουν τη μοναδική ευκαιρία να προβλέψουν αυτά τα ζητήματα μέσω των παρατηρήσεών τους σε βιομηχανικές εφαρμογές. Στη συνέχεια, οι φοιτητές θα διοχετεύουν τις παρατηρήσεις και τις γνώσεις τους στη δημιουργία νέων βιοτεχνολογικών λύσεων. Η διαδικασία παράδοσης μαθημάτων του έργου "BIOTE(A)CH" εκτυλίσσεται σε πέντε στάδια:

1. **Συναίσθηση:** Σε αυτό το αρχικό στάδιο, οι φοιτητές θα συμμετάσχουν σε παρουσιάσεις βίντεο που παρέχουν πληροφορίες για τις προκλήσεις που επικρατούν στον κλάδο της βιοτεχνολογίας. Αυτό το στάδιο, μαζί με τη μελέτη του υλικού της διάλεξης, περιλαμβάνει ανεστραμμένη μαθησιακή προσέγγιση, δίνοντας τη

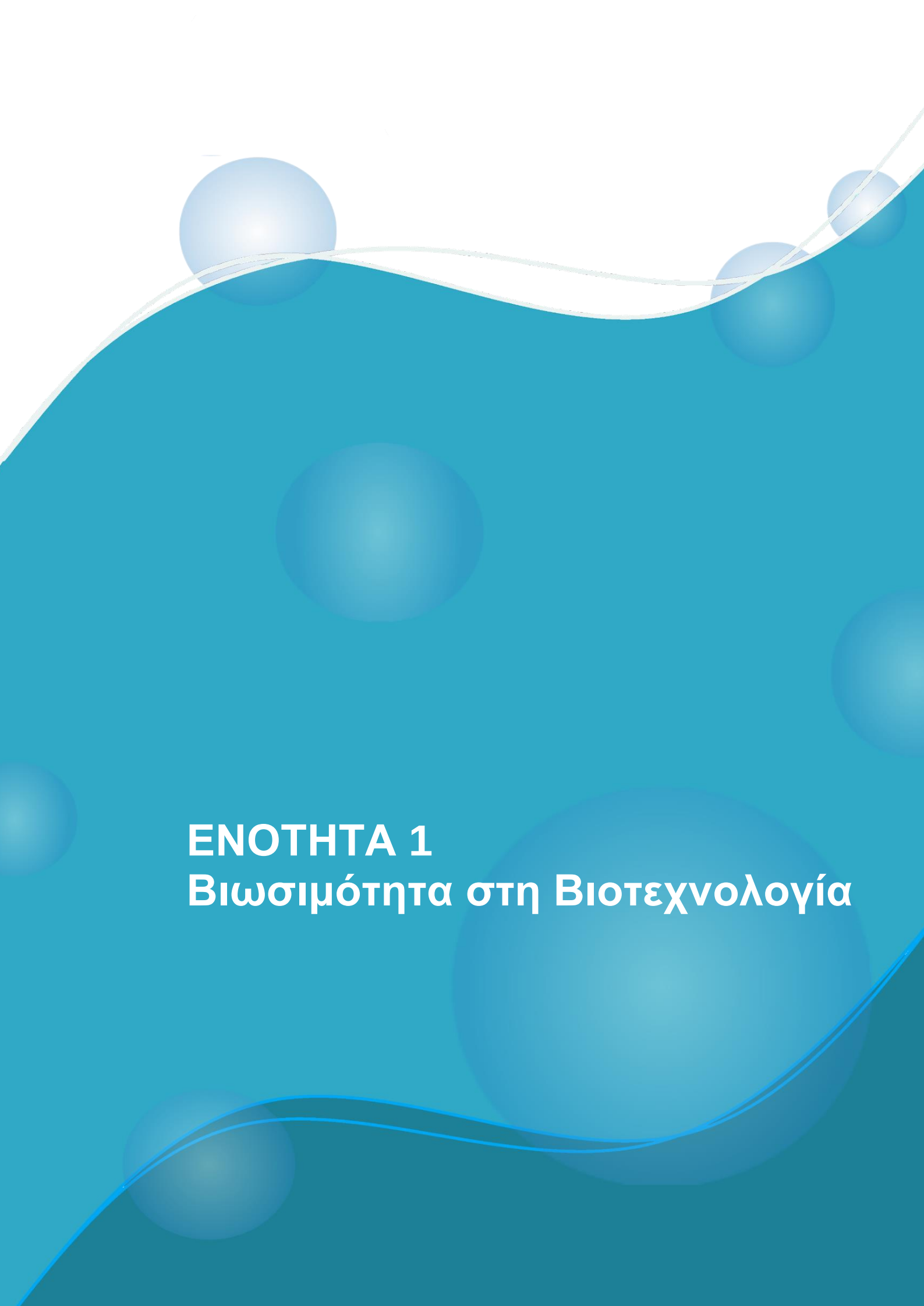
δυνατότητα στους φοιτητές να ξεκινήσουν ανεξάρτητες πρακτικές μάθησης πριν από κάθε συνεδρία στην τάξη.

2. **Ορισμός:** Βασιζόμενοι στη γνώση που συσσωρεύτηκαν κατά το στάδιο της συναίσθησης, οι φοιτητές θα συγκεντρώσουν τις γνώσεις τους και θα συνεργαστούν σε ομάδες για να αποκρυσταλλώσουν τις προκλήσεις που έχουν εντοπιστεί. Η ομαδική εργασία θα ενισχύσει τη συλλογική ανάλυση δεδομένων, συγκεκριμενοποιώντας έτσι το πρόβλημα.
3. **Ιδέα:** Αυτό το στάδιο καταλύει τη δημιουργία δημιουργικών και λογικών ιδεών. Οι ομάδες θα ξεκινήσουν τον καταιγισμό ιδεών, πιέζοντας τα όρια της σκέψης για να προτείνουν καινοτόμες λύσεις. Όλες οι ιδέες θα ενθαρρυνθούν σε αυτή τη συγκυρία, διασφαλίζοντας μια πλούσια δεξαμενή από την οποία μπορείτε να επιλέξετε στα επόμενα στάδια.
4. **Πρωτότυπα:** Καθώς προχωρά η διαδικασία εφαρμογής του προγράμματος σπουδών, οι ομάδες θα προχωρήσουν στο στάδιο της δημιουργίας πρωτοτύπων. Εδώ, θα ξεκινήσουν εργαστηριακές εργασίες, παρέχοντας στους φοιτητές πρακτική εμπειρία. Οι συνεργασίες με εκπροσώπους του κλάδου θα είναι χρήσιμες για την επιλογή και τη βελτίωση συγκεκριμένων πρωτοτύπων.
5. **Δοκιμή:** Το τελικό στάδιο περιλαμβάνει τη δοκιμή των ανεπτυγμένων πρωτοτύπων για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους στην αντιμετώπιση του αναλυόμενου προβλήματος. Οι φοιτητές θα έχουν την ευκαιρία να παρουσιάσουν τα περιγράμματα των προϊόντων τους σε ειδικούς, με τη δυνατότητα συνεργασίας για να βελτιώσουν τα πρωτότυπά τους για την ετοιμότητα της αγοράς.

Ανεστραμμένη μάθηση

Η ανεστραμμένη μάθηση είναι μια αποτελεσματική παιδαγωγική προσέγγιση στην πρακτική "BIOTE(A)CH", καθώς ενθαρρύνει τους φοιτητές να προετοιμαστούν ανεξάρτητα, επιτρέποντας την ενεργό δέσμευση κατά τη διάρκεια των συνεδριών πρόσωπο με πρόσωπο. Στον τομέα της βιοτεχνολογίας, όπου υπάρχουν περίπλοκες έννοιες, αυτή η μέθοδος προωθεί τη βαθύτερη κατανόηση της θεμελιώδους γνώσης. Επιπλέον, προσαρμόζεται σε διαφορετικούς ρυθμούς μάθησης, ενισχύει την αυτονομία και δίνει έμφαση στην πρακτική

εφαρμογή - απαραίτητη στη βιοτεχνολογία, όπου η θεωρία πρέπει να μεταφραστεί σε πραγματικές λύσεις. Αυτή η προσέγγιση διευκολύνει επίσης την αλληλεπίδραση με τους επαγγελματίες του κλάδου, επιτρέποντας στους φοιτητές να αποκτήσουν γνώσεις για τις τρέχουσες πρακτικές. Συνολικά, η ανεστραμμένη μάθηση ευθυγραμμίζεται με τη δυναμική φύση της εκπαίδευσης στη βιοτεχνολογία, δίνοντας τη δυνατότητα στους φοιτητές να γεφυρώσουν το χάσμα μεταξύ ακαδημαϊκού χώρου και βιομηχανίας μέσω ενεργητικής, αυτοκατευθυνόμενης μάθησης.

The background is a solid blue color with a gradient. It features several white, wavy lines that flow across the frame. Scattered throughout are several translucent blue spheres of varying sizes, some of which have a white highlight on their upper left side, giving them a three-dimensional appearance.

ΕΝΟΤΗΤΑ 1

Βιωσιμότητα στη Βιοτεχνολογία

Πρόβλημα 1 - Περιορισμοί στη χρήση ορού γάλακτος (τυρογάλακτος)

Στόχοι:

Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Κατανοήσουν την περιεκτικότητα σε ορό γάλακτος και τη σύνθεσή του.
- Κατανοήσουν της διαδικασίας παραγωγής τυριού και των σχετικών υποπροϊόντων της.
- Κατανοήσουν τις διαφορετικές εφαρμογές του ορού γάλακτος σε διάφορους κλάδους.
- Αξιολογήσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης του ορού γάλακτος σε βιοτεχνολογικές μεθοδολογίες.
- Αναλύσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του ορού γάλακτος.
- Αναλύσουν τους περιορισμούς του στην αποτελεσματική χρήση.
- Δημιουργήσουν πιθανές νέες περιοχές με τη βιοτεχνολογία για τη χρήση ορού γάλακτος με καινοτόμες προσεγγίσεις.
- Γνωρίσουν τη νομοθεσία για τη χρήση του ορού γάλακτος ως απόβλητου υλικού

Περιεχόμενο:

- Παραγωγή τυριού
- Ο ορός γάλακτος ως απόβλητο
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις του ορού γάλακτος

Πόροι μάθησης:

- Βίντεο για τη διαδικασία παραγωγής τυριού. Το περιεχόμενο βίντεο και τα συνοδευτικά έγγραφα παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την επεξεργασία ορού γάλακτος και τη σύνθεση, την παραγωγή και τις ποσότητες χρήσης του.
- Άρθρα, βιβλία, σημειώσεις διαλέξεων

Εβδομάδα 1. Εισαγωγή (Για όλες τις ενότητες)

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Ο καθηγητής θα παρέχει πληροφορίες στους φοιτητές σχετικά με τις ενότητες που έχουν προγραμματιστεί για το εξάμηνο.
- Τα καθήκοντα που αναμένονται από τους φοιτητές καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου θα καθοριστούν στο πλαίσιο του μαθήματος.
- Οι φοιτητές θα λάβουν επίσης πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο πρόσβασης σε πρόσθετους πόρους για το θέμα (πανεπιστημιακή βιβλιοθήκη, διαδικτυακές πηγές κ.λπ.).
- Το θέμα κάθε ενότητας θα εισάγεται στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές θα χωριστούν σε ομάδες των 4 ή των 5.
- Κάθε ομάδα θα αποφασίσει για το πρόβλημα που θα εργαστεί.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Ερώτηση απάντηση
- Συζήτηση

Εβδομάδα 2. Συναίσθηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Το έτοιμο βίντεο και οι πόροι μοιράζονται στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές θα πρέπει να κατανοήσουν τη διαδικασία παραγωγής ορού γάλακτος στο τυρί και τα υποπροϊόντα του, να κατανοήσουν τις διάφορες εφαρμογές του ορού γάλακτος, να αναγνωρίσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης του ορού γάλακτος σε βιοτεχνολογικές προσεγγίσεις, να αξιολογήσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του ορού γάλακτος και να αναγνωρίσουν τους περιορισμούς στην αποτελεσματική χρήση του. Επιπλέον, θα πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τη νομοθεσία που αφορά τη χρήση του ορού γάλακτος ως απόβλητου υλικού.
- Οι φοιτητές θα πρέπει να διερευνήσουν τη βιβλιογραφία σχετικά με τη διεργασία ορού γάλακτος χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους μάθησης.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Οι φοιτητές μοιράζονται τα άρθρα και τα βιβλία κ.λπ. με τα μέλη της ομάδας τους.
- Οι φοιτητές συζητούν το πρόβλημα με βάση τη βιβλιογραφία.
- Οι φοιτητές λαμβάνουν οδηγίες να οραματιστούν τους εαυτούς τους να εργάζονται σε μια εταιρεία παραγωγής τυριού, όπου μια σημαντική ποσότητα ορού γάλακτος παράγεται κατά τη διαδικασία τυροκομίας.
- Ως ομάδα, αναμένεται να συζητήσουν το θέμα και να δώσουν μια ολοκληρωμένη περιγραφή, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις διαστάσεις του (Φύλλο εργασίας 1).

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- καταιγισμός ιδεών
- Συζήτηση

Εβδομάδα 3. Ορισμός

Δραστηριότητα εκτός τάξης:

- Οι φοιτητές θα πρέπει να κατανοήσουν τη διαδικασία παραγωγής ορού γάλακτος στο τυρί και τα υποπροϊόντα του, να κατανοήσουν τις διάφορες εφαρμογές του ορού γάλακτος, να αναγνωρίσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης του ορού γάλακτος σε βιοτεχνολογικές προσεγγίσεις, να αξιολογήσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του ορού γάλακτος και να αναγνωρίσουν τους περιορισμούς στην αποτελεσματικότητά του χρησιμοποίηση. Επιπλέον, θα πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τη νομοθεσία που αφορά τη χρήση του ορού γάλακτος ως απόβλητου υλικού.
- Οι φοιτητές θα πρέπει να διερευνήσουν τη βιβλιογραφία σχετικά με τη διεργασία ορού γάλακτος χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους μάθησης.
- Κάθε ομάδα θα έχει ως αποστολή να δημιουργήσει ένα ψηφιακό infographic ή μια αφίσα που θα αντιμετωπίζει το θέμα του ορού γάλακτος ως απόβλητο υλικό (που θα παρουσιαστεί στην τάξη την Εβδομάδα 3).

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Οι φοιτητές θα κληθούν να παρουσιάσουν τα γραφήματα/αφίσες και να εξηγήσουν το πρόβλημα σχετικά με τον ορό γάλακτος ως απόβλητο υλικό.
- Οι φοιτητές θα βρουν την ευκαιρία να συζητήσουν και να εντοπίσουν το πρόβλημα με τους συμφοιτητές τους.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Παρουσίαση
- Συζήτηση
- Ερώτηση απάντηση

Εβδομάδα 4. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Σε αυτό το στάδιο, κάθε φοιτητής καλείται να παράξει ιδέες για το πώς ο ορός γάλακτος μπορεί να χρησιμοποιηθεί πιο αποτελεσματικά. Οι φοιτητές καλούνται να βρουν πολλές ιδέες. Μπορούν επίσης να παραχθούν αντισυμβατικές ιδέες.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Κάθε φοιτητής θα κληθεί να παρουσιάσει και να συζητήσει την ιδέα του/της στην ομάδα.
- Οι φοιτητές μπορούν να καθοδηγηθούν από τον καθηγητή όταν είναι απαραίτητο.
- Για παράδειγμα, η προσοχή των μαθητών μπορεί να εστιαστεί στα ακόλουθα ζητήματα: καταπολέμηση της πείνας στον κόσμο, χρήση τροφών μεγάλης διάρκειας σε περιόδους καταστροφής, χρήση ορού γάλακτος ως σκόνη πρωτεΐνης, ανάγκη για λειτουργικές τροφές, μείωση της βλάβης του ορού γάλακτος σε φύση, κόστος κ.λπ.
- Για κάθε ομάδα, μία ή δύο από τις ιδέες που είναι πιο κατάλληλες για εφαρμογή προσδιορίζονται μεταξύ των ιδεών που διατυπώνονται.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Συζήτηση
- Ερώτηση απάντηση

Εβδομάδα 5-6-7. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Σε αυτό το στάδιο, σύμφωνα με τις ιδέες, οι φοιτητές καλούνται να προετοιμάσουν μια πρόταση έργου, που περιλαμβάνει ερευνητικούς στόχους, μεθόδους, ανάλυση δεδομένων και προϋπολογισμό που θα χρησιμοποιηθεί για την επίλυση του προβλήματος. (Παράρτημα: Περίγραμμα έρευνας για όλες τις ενότητες)
- Γνώμη εμπειρογνομώνων – επικοινωνήστε με ειδικούς που εργάζονται στον τομέα σχετικά με την πρόταση έργου.
- Σε αυτό το στάδιο, θα απαιτηθούν και οι γνώμες των ειδικών από συνεργαζόμενους εταίρους (Προτείνεται για την Εβδομάδα 6).

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x (3x45) λεπτά

- Την Εβδομάδα 5 και 6 - Κάθε ομάδα θα ενημερώσει τον καθηγητή και τους συμφοιτητές για την πρόοδο στην ερευνητική τους πρόταση
- Εβδομάδα 7. Κάθε ομάδα θα παρουσιάσει την τελική της πρόταση στους συμφοιτητές της.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Συζήτηση
- Ερώτηση απάντηση
- Παρουσίαση

Εβδομάδα 8-9-10-11-12-13. Πρωτότυπο & Δοκιμή

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Σε αυτό το στάδιο, οι φοιτητές προετοιμάζονται για τη διεξαγωγή του έργου: προμήθεια απαραίτητων υλικών και αναλωσίμων, προγραμματισμός των δραστηριοτήτων του έργου κ.λπ.
- Θα υπάρξει επικοινωνία με τους συνεργάτες για την υποστήριξη των δραστηριοτήτων εντός εργαστηρίου (wet lab).

Δραστηριότητα εντός της τάξης (Wet Lab)

Διάρκεια: 6 x (3x45) λεπτά

- Βελτιστοποίηση και εκτέλεση πειραμάτων, λήψη αποτελεσμάτων, ανάλυση και δημιουργία πρωτοτύπων
- Δοκιμή του πρωτοτύπου

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Πειραματικές Τεχνικές
- Συλλογή δεδομένων
- Ανάλυση δεδομένων

Εβδομάδα 14. Αξιολόγηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Εργαστήριο-Φοιτητές θα παρουσιάσουν τα αποτελέσματα ή τα προϊόντα του έργου στους ειδικούς και θα λάβουν σχόλια.
- Εμπειρογνώμονες από τη βιομηχανία (συμπεριλαμβανομένων των συνεργατών) και τον ακαδημαϊκό κόσμο.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Οι φοιτητές θα αξιολογήσουν τη δική τους εργασία με βάση τα πειράματα που πραγματοποίησαν καθώς και τις απόψεις των ειδικών.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συζήτηση

Πρόβλημα 2 - Εμπόδια στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας των φυτών

Στόχοι:

Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Κατανοήσουν τη θεμελιώδη επιστήμη πίσω από την κλιματική αλλαγή και τη συσχέτισή της με την αύξηση της ζέστης και της ξηρασίας.
- Αναγνωρίσουν τις φυσιολογικές και γενετικές προσαρμογές των φυτών που τους επιτρέπουν να αντιμετωπίσουν την ξηρασία και τις θερμικές καταπονήσεις.
- Μάθουν για διάφορες βιοτεχνολογικές προσεγγίσεις, όπως καλλιέργεια φυτικών ιστών και επεξεργασία γονιδίων, για την ανάπτυξη φυτικών ποικυλίων ανθεκτικών στην ξηρασία και στη θερμότητα.
- Αξιολογήσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης βιοτεχνολογικών λύσεων για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που σχετίζονται με την ξηρασία και τη θερμότητα στη γεωργία.
- Αναλύσουν τις περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές συνέπειες της εφαρμογής βιοτεχνολογικά βελτιωμένων καλλιεργειών σε διάφορα οικοσυστήματα.
- Κατανοήσουν την παγκόσμια προοπτική και τις προκλήσεις που σχετίζονται με τη λειψυδρία, την επισιτιστική ασφάλεια και τον κεντρικό ρόλο της βιοτεχνολογίας στην αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων.
- Προσδιορίσουν πιθανών καινοτόμων βιοτεχνολογικών εφαρμογών για τη βελτίωση της αποδοτικότητας χρήσης νερού και της ανοχής στη θερμότητα στα φυτά.
- Εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σχετικά με την επεξεργασία γονιδίων, την καλλιέργεια ιστών και άλλες βιοτεχνολογίες για να συλλάβουν ιδέες και να σχεδιάσουν πιθανές λύσεις για την πραγματική πρόκληση των γεωργικών πιέσεων που προκαλούνται από το κλίμα.
- Ερευνήσουν τα νομικά, ηθικά και κοινωνικά ζητήματα που σχετίζονται με τη χρήση της βιοτεχνολογίας για την ανάπτυξη καλλιεργειών ανθεκτικών στην ξηρασία και στη θερμότητα.

Περιεχόμενο:

- Αντίσταση των φυτών στην ξηρασία και στη θερμότητα

- Βιοτεχνολογικές προσεγγίσεις για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των φυτών
- Ηθικές, νομικές και περιβαλλοντικές θεωρήσεις των βιοτεχνολογικών παρεμβάσεων.

Πόροι μάθησης:

- Το περιεχόμενο βίντεο και τα συνοδευτικά έγγραφα παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την ανθεκτικότητα των φυτών και τις βιοτεχνολογικές τεχνικές και εφαρμογές.
- Άρθρα, βιβλία, σημειώσεις διαλέξεων

Εβδομάδα 1. Εισαγωγή (Για όλες τις ενότητες)

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Ο καθηγητής θα παρέχει πληροφορίες στους φοιτητές σχετικά με τις ενότητες που έχουν προγραμματιστεί για το εξάμηνο.
- Τα καθήκοντα που αναμένονται από τους φοιτητές καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου θα καθοριστούν στο πλαίσιο του μαθήματος.
- Οι φοιτητές θα λάβουν επίσης πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο πρόσβασης σε πρόσθετους πόρους μάθησης για το θέμα (πανεπιστημιακή βιβλιοθήκη, διαδικτυακές πηγές κ.λπ.).
- Το θέμα κάθε ενότητας θα εισάγεται στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές θα χωριστούν σε ομάδες των 4 ή των 5.
- Κάθε ομάδα θα αποφασίσει για το πρόβλημα που θα εργαστεί.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Ερώτηση απάντηση
- Συζήτηση

Εβδομάδα 2. Συναίσθηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Σε αυτή τη διάλεξη θα παρέχεται στους φοιτητές ένα προετοιμασμένο βίντεο και οι συνοδευτικοί πόροι μάθησης.

- Οι φοιτητές θα πρέπει να κατανοήσουν τις προσαρμογές των φυτών στην ξηρασία και τη θερμότητα, να κατανοήσουν διάφορες βιοτεχνολογικές μεθόδους για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των φυτών, να διακρίνουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης γονιδιακής επεξεργασίας και καλλιέργειας ιστών για τον μετριασμό ζητημάτων που σχετίζονται με το κλίμα, να αξιολογήσουν τις περιβαλλοντικές συνέπειες των βιοτεχνολογικά αλλαγμένων καλλιεργειών και να αναγνωρίσουν τους περιορισμούς στην πρακτική εφαρμογή τους. Επιπλέον, θα πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τους κανονισμούς που διέπουν τη χρήση βιοτεχνολογικών τεχνικών στη γεωργία.
- Οι φοιτητές θα χρειαστεί να ερευνήσουν τους διαθέσιμους πόρους μάθησης για την επεξεργασία γονιδίων, την καλλιέργεια ιστών και άλλες βιοτεχνολογικές προσεγγίσεις για την ενίσχυση της αντοχής των φυτών στην ξηρασία και τη θερμότητα.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Οι φοιτητές αναμένεται να διανείμουν άρθρα, βιβλία και άλλο σχετικό υλικό στους συναδέλφους μέλη της ομάδας τους.
- Μέσα στις ομάδες τους, οι φοιτητές συμμετέχουν σε συζητήσεις που επικεντρώνονται γύρω από τα ζητήματα που τίθενται στη βιβλιογραφία.
- Οι φοιτητές λαμβάνουν καθοδήγηση για να φανταστούν τους εαυτούς τους ως εργαζόμενους σε μια εταιρεία που ειδικεύεται στην εκτροφή και τον πολλαπλασιασμό φυτών, εστιάζοντας στην ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό νέων φυτικών γονότυπων.
- Ως συλλογικότητα, είναι επιφορτισμένοι με την ενδελεχή εξέταση του προβλήματος και την προσφορά μιας ολοκληρωμένης περιγραφής που λαμβάνει υπόψη όλες τις πτυχές του ζητήματος.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- καταιγισμός ιδεών
- Συζήτηση

Εβδομάδα 3. Ορισμός

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι φοιτητές θα πρέπει να εμβαθύνουν στις βιοτεχνολογικές στρατηγικές για την ενίσχυση της αντοχής των φυτών στην ξηρασία και τη θερμότητα, να κατανοήσουν τις εφαρμογές και τις προκλήσεις αυτών των τεχνικών, να σταθμίσουν τις οικολογικές συνέπειες των βιομηχανικών καλλιεργειών και να αναγνωρίσουν τα πιθανά εμπόδια στην ευρεία υιοθέτησή τους. Θα πρέπει επίσης να καταλάβουν το ρυθμιστικό πλαίσιο που περιβάλλει τις βιοτεχνολογικές παρεμβάσεις στη γεωργία.
- Οι φοιτητές ενθαρρύνονται να εξερευνήσουν ερευνητικά άρθρα και πόρους μάθησης για βιοτεχνολογικές λύσεις και μεθοδολογίες για την παραγωγή ανθεκτικών καλλιεργειών στην ξηρασία και στη θερμότητα.
- Κάθε ομάδα θα σχεδιάσει ένα συναρπαστικό ψηφιακό infographic ή αφίσα που θα τονίζει τις προκλήσεις και τις υποσχέσεις της βιοτεχνολογίας για την αντιμετώπιση των γεωργικών πιέσεων που προκαλούνται από το κλίμα (θα παρουσιαστεί στην τάξη την Εβδομάδα 3).

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Οι φοιτητές θα παραδώσουν παρουσιάσεις με επαγγελματικά δημιουργημένα infographics και αφίσες που διευκρινίζουν τις προκλήσεις που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, την ξηρασία και την ανθεκτικότητα των φυτών, συνοδευόμενες από διεξοδικές εξηγήσεις.
- Οι φοιτητές θα έχουν την ευκαιρία να συμμετάσχουν σε συζητήσεις με τους συμφοιτητές τους για να αντιμετωπίσουν συλλογικά το εντοπισμένο ζήτημα.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Παρουσίαση
- Συζήτηση
- Ερώτηση απάντηση

Εβδομάδα 4. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Κάθε φοιτητής ενθαρρύνεται να δημιουργήσει καινοτόμες ιδέες σχετικά με την αποτελεσματικότερη χρήση των βιοτεχνολογικών προσεγγίσεων. Είναι επιφορτισμένοι με τη δημιουργία πληθώρας ιδεών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που μπορεί να θεωρηθούν αντισυμβατικές.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Κάθε φοιτητής θα πρέπει να παρουσιάσει και να συζητήσει τις αντίστοιχες ιδέες του μέσα στην ομάδα.
- Ενδεικτικά, οι φοιτητές μπορούν να κατευθυνθούν σε βασικά θέματα, όπως γεωργική μηχανική για την ξηρασία και αντοχή στη θερμότητα για τη διασφάλιση της επισιτιστικής ασφάλειας, διαμόρφωση βιώσιμων τεχνικών καλλιέργειας για εξελισσόμενα κλίματα, καλλιέργεια ενισχυμένων φυτών χωρίς γενετική τροποποίηση μέσω προηγμένων μεθόδων αναπαραγωγής ή καλλιέργειας φυτικών ιστών, τονίζοντας τη σημασία των οικολογικά ορθών γεωργικών πρακτικών, τον μετριασμό του οικολογικού αποτυπώματος της γεωργίας με βιοτεχνολογικά τροποποιημένες καλλιέργειες, την αξιολόγηση των οικονομικών εκτιμήσεων που σχετίζονται με την υιοθέτηση βιοτεχνολογικών λύσεων, και ούτω καθεξής.
- Μέσα σε κάθε ομάδα, μία ή δύο ιδέες που μπορούν να εφαρμοστούν περισσότερο θα προσδιορίζονται από τη σειρά των προτάσεων.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συζήτηση
- Ερώτηση απάντηση

Εβδομάδα 5-6-7. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι φοιτητές θα διατυπώσουν μια ολοκληρωμένη πρόταση έργου ευθυγραμμισμένη με τις ιδέες τους. Η παρούσα πρόταση θα πρέπει να περιλαμβάνει ερευνητικούς στόχους, μεθοδολογίες, ανάλυση δεδομένων και κατανομή του προϋπολογισμού, όλα προσανατολισμένα προς την αποτελεσματική αντιμετώπιση του εντοπισμένου ζητήματος.
- Γνώμη εμπειρογνομόνων: Έναρξη διαλόγου με επαγγελματίες που συμμετέχουν ενεργά στον αντίστοιχο τομέα σχετικά με την πρόταση του έργου.
- Επιπλέον, συνιστάται να ζητήσουν ιδέες και γνώμες από ειδικούς που συνδέονται με τους συνεργαζόμενους εταίρους. Αυτό το βήμα συνιστάται ιδιαίτερα για την 6η εβδομάδα του προγράμματος.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x (3x45) λεπτά

- Κατά τη διάρκεια της Εβδομάδας 5 και 6, κάθε ομάδα είναι υπεύθυνη για την παροχή ενημέρωσης της κατάστασης σχετικά με την πρόοδο της ερευνητικής της πρότασης. Αυτή η ενημέρωση θα κοινοποιηθεί τόσο στον καθηγητή όσο και στους συμφοιτητές. Θα πρέπει να περιλαμβάνει λεπτομέρειες σχετικά με τις εξελισσόμενες ιδέες, τις εκλεπτυσμένες μεθοδολογίες και τυχόν προκλήσεις ή προσαρμογές που αντιμετωπίστηκαν μέχρι τώρα.
- Την Εβδομάδα 7, κάθε ομάδα θα έχει την ευκαιρία να παρουσιάσει την τελική ερευνητική της πρόταση στους συμφοιτητές της. Αυτή η παρουσίαση θα πρέπει να περιλαμβάνει όλες τις σχετικές πτυχές, συμπεριλαμβανομένων των ερευνητικών στόχων, των επιλεγμένων μεθόδων, της αναμενόμενης ανάλυσης δεδομένων και του προϋπολογισμού που διατίθεται. Είναι το επιστέγασμα της επιμελούς δουλειάς και των συλλογικών προσπαθειών που καταβλήθηκαν από κάθε ομάδα τις προηγούμενες εβδομάδες.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συζήτηση
- Ερώτηση απάντηση

- Παρουσίαση

Εβδομάδα 8-9-10-11-12-13. Πρωτότυπο & Δοκιμή

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Προετοιμασία για την εκτέλεση του έργου: Σε αυτό το στάδιο, οι φοιτητές συμμετέχουν στις απαραίτητες προετοιμασίες για να ξεκινήσουν και να πραγματοποιήσουν τα έργα τους. Αυτό περιλαμβάνει εργασίες όπως η προμήθεια βασικών υλικών και αναλώσιμων, ο σχεδιασμός δραστηριοτήτων έργου, κ.λπ. Οι φοιτητές θα εστιάσουν στη δημιουργία των δομών για μια παραγωγική εκτέλεση των έργων τους.
- Συνεργασία με Συνεργαζόμενους Εταίρους για Δραστηριότητες εντός του Εργαστηρίου: Για την ενίσχυση των δραστηριοτήτων εντός του εργαστηρίου, οι ομάδες του έργου θα επικοινωνήσουν με τους συνεργάτες εταίρους. Αυτοί οι εταίροι, που διαθέτουν εξειδικευμένη τεχνογνωσία και πόρους, θα παράσχουν πολύτιμη υποστήριξη στη διευκόλυνση των συνιστωσών εντός του εργαστηρίου. Αυτή η συλλογική προσπάθεια στοχεύει να βελτιώσει την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα της πειραματικής εργασίας που διεξάγεται στο εργαστηριακό περιβάλλον.

Δραστηριότητα εντός της τάξης (Wet Lab)

Διάρκεια: 6 x (3x45) λεπτά

- Βελτιστοποίηση και εκτέλεση πειραμάτων, λήψη αποτελεσμάτων, ανάλυση και δημιουργία πρωτοτύπων: Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, οι φοιτητές θα επικεντρωθούν στην πρακτική εκτέλεση των πειραμάτων τους. Αυτό περιλαμβάνει τη λεπτομερή ρύθμιση των πειραματικών διαδικασιών για βέλτιστα αποτελέσματα, τη διεξαγωγή των πειραμάτων και την σχολαστική καταγραφή των δεδομένων. Μόλις συλλεχθούν τα δεδομένα, οι φοιτητές θα συμμετάσχουν σε μια αυστηρή διαδικασία ανάλυσης, όπου εξετάζουν τα αποτελέσματα για να βγάλουν ουσιαστικά συμπεράσματα. Επιπλέον, με βάση τα ευρήματα, οι φοιτητές μπορούν να αναπτύξουν πρωτότυπα για να επικυρώσουν περαιτέρω την έρευνά τους.

- Δοκιμή του Πρωτότυπου: Μετά την ανάπτυξη του πρωτοτύπου, υποβάλλεται σε μια σειρά δοκιμών και αξιολογήσεων. Αυτή η φάση είναι κρίσιμη για την αξιολόγηση της λειτουργικότητας, της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας του πρωτοτύπου. Η δοκιμή μπορεί να περιλαμβάνει προσομοιώσεις, ελεγχόμενα πειράματα ή δοκιμές σε πραγματικό κόσμο, ανάλογα με τη φύση του έργου. Ο στόχος είναι να διασφαλιστεί ότι το πρωτότυπο πληροί τους επιδιωκόμενους στόχους και αποδίδει όπως αναμένεται. Τα σχόλια από αυτές τις δοκιμές θα ενημερώσουν για τυχόν απαραίτητες προσαρμογές στο πρωτότυπο.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Πειραματικές Τεχνικές
- Συλλογή δεδομένων
- Ανάλυση δεδομένων

Εβδομάδα 14. Αξιολόγηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

Σε αυτή τη συνεδρία εργαστηρίου, οι φοιτητές θα έχουν την ευκαιρία να παρουσιάσουν τα αποτελέσματα των έργων τους ή οποιωνδήποτε αναπτυγμένων προϊόντων. Αυτή η παρουσίαση είναι ένα βασικό βήμα στην ερευνητική διαδικασία, καθώς επιτρέπει στους φοιτητές να επικοινωνούν αποτελεσματικά τα ευρήματά τους και τις καινοτομίες τους με τους ειδικούς από τη βιομηχανία (συμπεριλαμβανομένων των συνεργατών και του ακαδημαϊκού χώρου). Στόχος είναι η λήψη εποικοδομητικών σχολίων από μια ομάδα ειδικών, η οποία θα βελτιώσει περαιτέρω και θα βελτιώσει την ποιότητα της εργασίας.

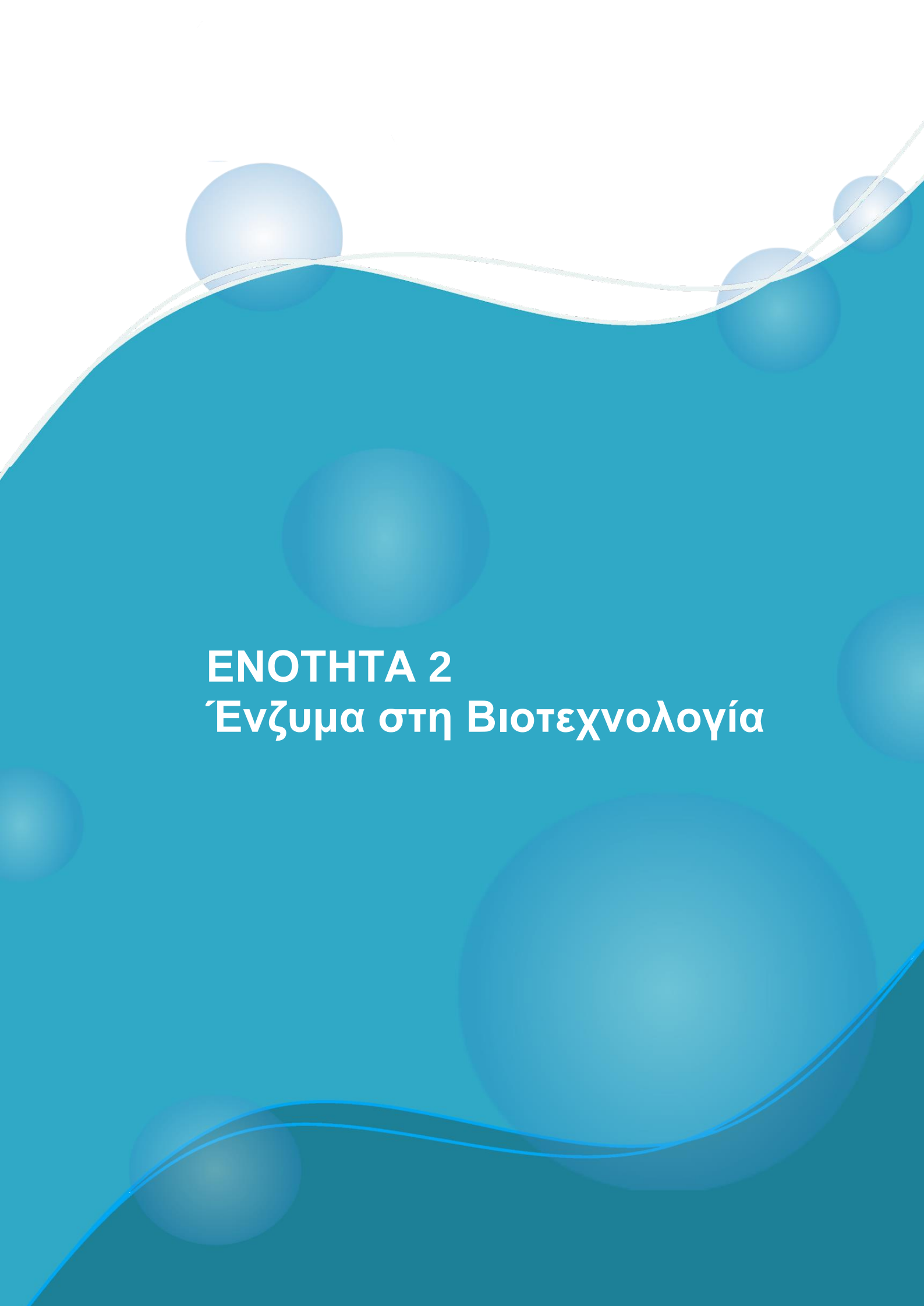
Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

Οι φοιτητές θα αξιολογήσουν τη δική τους εργασία, αντλώντας από τα πειράματα που πραγματοποίησαν και λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια που παρέχουν οι ειδικοί.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συζήτηση

The background is a solid blue color with a gradient from light blue at the top to a darker blue at the bottom. There are several semi-transparent blue spheres of different sizes scattered across the page. A white wavy line runs horizontally across the upper portion of the image, and a darker blue wavy line runs horizontally across the lower portion. The text is centered in the middle of the page.

ΕΝΟΤΗΤΑ 2

Ένζυμα στη Βιοτεχνολογία

Πρόβλημα 1 - Προκλήσεις στην παραγωγή ανασυνδυασμένων ενζύμων

Στόχοι:

- Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:
- Γνωρίσουν για τις περιοχές χρήσης των ενζύμων.
- Γνωρίσουν για τις τεχνικές παραγωγής ανασυνδυασμένων ενζύμων.
- Χρησιμοποιήσουν τις τεχνικές παραγωγής ανασυνδυασμένων ενζύμων.
- Γνωρίσουν σχετικά με τη δημιουργία ενός συστήματος παραγωγής ενζύμων εργαστηριακής κλίμακας.
- Εφαρμόσουν μεθόδους ποσοτικοποίησης ενζύμων.
- Γνωρίσουν σχετικά με τον έλεγχο της καθαρότητας των παραγόμενων ενζύμων.
- Κάνουν μετρήσεις δραστηριότητας των ενζύμων.
- Εφαρμόσουν τα ένζυμα που παράγονται.

Περιεχόμενο:

- Τεχνολογία ανασυνδυασμένου DNA
- Παραγωγή και καθαρισμός ενζύμων
- Έλεγχος καθαρότητας ενζύμου
- Χαρακτηρισμός ενζυμικής δραστηριότητας
- Εφαρμογή ενζύμου

Πόροι μάθησης:

- Βίντεο σχετικά με τις εφαρμογές των ενζύμων στη βιοτεχνολογία. Το περιεχόμενο βίντεο και οι συνοδευτικοί πόροι μάθησης παρέχουν πληροφορίες για την παραγωγή ενζύμων, τον καθαρισμό και τον έλεγχο της δραστηριότητας. Εφαρμογές ενζύμων σε συναφείς βιομηχανίες.
- Άρθρα, βιβλία, σημειώσεις διαλέξεων κ.λπ.

Εβδομάδα 1. Εισαγωγή (Για όλες τις ενότητες)

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Ο εκπαιδευτής ενημερώνει τους φοιτητές για τις ενότητες.
- Οι εργασίες που αναμένονται από τους φοιτητές κατά τη διάρκεια του εξαμήνου ορίζονται εντός του μαθήματος.
- Οι φοιτητές λαμβάνουν επίσης πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο πρόσβασης σε πρόσθετους πόρους για το θέμα (πανεπιστημιακή βιβλιοθήκη, διαδικτυακές πηγές κ.λπ.).
- Το θέμα κάθε ενότητας εισάγεται στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές χωρίζονται σε ομάδες.
- Κάθε ομάδα αποφασίζει για το πρόβλημα που θα εργαστεί.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Ερώτηση απάντηση
- Συζήτηση

Εβδομάδα 2-3. Συναίσθηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Τα έτοιμα βίντεο και οι πόροι μάθησης μοιράζονται στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές καλούνται να μάθουν για τους τομείς χρήσης των ενζύμων, τις τεχνικές παραγωγής, τη δημιουργία συστήματος παραγωγής ενζύμων σε εργαστηριακή κλίμακα, τις μεθόδους ποσοτικοποίησης των ενζύμων και την καθαρότητα των παραγόμενων ενζύμων.
- Οι φοιτητές καλούνται να μάθουν για την παραγωγή ενζύμων και τις εφαρμογές χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους μάθησης.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2x(3x45) λεπτά

- Οι φοιτητές μοιράζονται άρθρα, βιβλία κ.λπ. με μέλη της ομάδας.
- Οι φοιτητές συζητούν το πρόβλημα με βάση τη βιβλιογραφία.

- Στη συνέχεια, οι φοιτητές καλούνται να δείξουν τη διαφορά στην ποιότητα των προϊόντων με και χωρίς ένζυμα.
- Οι φοιτητές αναμένεται να συζητήσουν το θέμα σε όλες του τις διαστάσεις και να το εξηγήσουν περιεκτικά, λαμβάνοντας υπόψη τα παραδείγματα που δίνουν ομαδικά.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- καταιγισμός ιδεών
- Συζήτηση
- Ερώτηση και απάντηση

Εβδομάδα 4. Ορισμός

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι φοιτητές καλούνται να μάθουν για τους τομείς χρήσης των ενζύμων, τις τεχνικές παραγωγής, τη δημιουργία ενός συστήματος παραγωγής ενζύμων εργαστηριακής κλίμακας, τις μεθόδους ποσοτικοποίησης των ενζύμων και την καθαρότητα των παραγόμενων ενζύμων.
- Ζητείται από τους φοιτητές να διεξάγουν έρευνα για την παραγωγή ενζύμων και τις εφαρμογές χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους.
- Κάθε ομάδα έχει την αποστολή να δημιουργήσει έναν νοητικό χάρτη σχετικά με το θέμα της παραγωγής ενζύμων και των εφαρμογών (που θα παρουσιαστεί στην τάξη την Εβδομάδα 4).

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Οι φοιτητές καλούνται να παρουσιάσουν έναν νοητικό χάρτη και να εξηγήσουν τα προβλήματα στην παραγωγή και τις εφαρμογές των ενζύμων.
- Οι φοιτητές έχουν την ευκαιρία να συζητήσουν και να ορίσουν το πρόβλημα με τους συμφοιτητές τους.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- καταιγισμός ιδεών

- Συζήτηση

Εβδομάδα 5. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Σε αυτό το στάδιο, κάθε φοιτητής καλείται να δημιουργήσει ιδέες για την επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου παραγωγής ενζύμου, τον έλεγχο της καθαρότητας του παραγόμενου ενζύμου και τον χαρακτηρισμό της ενεργοποίησής του με τον καταλληλότερο τρόπο.
- Ζητείται από τους φοιτητές να βρουν πολλές ιδέες για το θέμα. Μπορούν επίσης να δημιουργηθούν ασυνήθιστες ιδέες.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Κάθε φοιτητής καλείται να παρουσιάσει την ιδέα του στην ομάδα και να τη συζητήσει.
- Οι φοιτητές μπορούν να καθοδηγηθούν από τον εκπαιδευτή όταν είναι απαραίτητο.
- Για παράδειγμα, μπορεί να εστιαστεί η προσοχή των μαθητών στα ακόλουθα θέματα: Η σημασία των ενζύμων για την παραγωγή προϊόντων υψηλής αξίας, η σημασία της μεθόδου παραγωγής ενζύμων που πρέπει να χρησιμοποιείται για κάθε ένζυμο, η σημασία του προσδιορισμού της καθαρότητας των ενζύμων μετά την επεξεργασία τους. παράγονται για να ληφθούν υψηλές αποδόσεις, οι παράμετροι δραστηριότητας του παραγόμενου ενζύμου.
- Για κάθε ομάδα, μία ή δύο ιδέες που είναι πιο κατάλληλες για εφαρμογή καθορίζονται μεταξύ των ιδεών που διατυπώνονται.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Συζήτηση
- Ερώτηση απάντηση

Εβδομάδα 6-7. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Σε αυτό το στάδιο, οι φοιτητές καλούνται να προετοιμάσουν μια πρόταση έργου που περιλαμβάνει ερευνητικούς στόχους, μεθόδους, ανάλυση δεδομένων και προϋπολογισμό που θα χρησιμοποιηθούν για την επίλυση του προβλήματος σύμφωνα με τις ιδέες. (Παράρτημα: Προσχέδιο Έρευνας για όλες τις ενότητες)
- Γνώμη εμπειρογνομόνων - επικοινωνία με ειδικούς που εργάζονται στον τομέα σχετικά με την πρόταση έργου.
- Σε αυτό το στάδιο, θα χρειαστούν και οι απόψεις των ειδικών από τους σιωπηλούς εταίρους του έργου (προτείνεται για την Εβδομάδα 6).

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2 x (3x45) λεπτά

- **Εβδομάδα 6:** Κάθε ομάδα θα ενημερώσει τον εκπαιδευτή και τους συμφοιτητές για την πρόοδο της ερευνητικής τους πρότασης
- **Εβδομάδα 7:** Κάθε ομάδα θα παρουσιάσει την τελική της πρόταση στους συμφοιτητές της.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Συζήτηση
- Ερώτηση και απάντηση
- Παρουσίαση

Εβδομάδα 8-9-10-11. Πρωτότυπο

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Σε αυτό το στάδιο, οι φοιτητές κάνουν τις απαραίτητες προετοιμασίες για την πραγματοποίηση του έργου: Προμήθεια των απαραίτητων υλικών και αναλώσιμων, προγραμματισμός των δραστηριοτήτων του έργου κ.λπ.
- Επικοινωνία με τους συνεργαζόμενους εταίρους του έργου για να υποστηρίξουν τις εργαστηριακές εργασίες.

Δραστηριότητα εντός της τάξης (Wet Lab)

Διάρκεια: 4 x (3x45) λεπτά

- Βελτιστοποίηση και εκτέλεση πειραμάτων, λήψη και ανάλυση αποτελεσμάτων και δημιουργία πρωτοτύπων

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Πειραματικές Τεχνικές
- Συλλογή δεδομένων
- Ανάλυση δεδομένων

Εβδομάδα 13-14. Δοκιμή

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2x(3 x45) λεπτά

- Δοκιμή του πρωτοτύπου.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Πειραματικές Τεχνικές
- Συλλογή δεδομένων
- Ανάλυση δεδομένων

Εβδομάδα 14. Αξιολόγηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Εργαστήριο: Οι φοιτητές θα παρουσιάσουν τα αποτελέσματα ή τα προϊόντα του έργου τους σε ειδικούς από τη βιομηχανία (συμπεριλαμβανομένων των σιωπηλών συνεργατών) και του ακαδημαϊκού χώρου και θα λάβουν σχόλια.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Οι φοιτητές θα αξιολογήσουν τη δική τους εργασία με βάση τα πειράματά τους και τις απόψεις των ειδικών.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Συζήτηση

Πρόβλημα 2 - Περιορισμοί στην ακινητοποίηση ενζύμων

Στόχοι:

Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Να μάθουν για την αναποτελεσματικότητα της χρήσης ενζύμων στη βιομηχανία.
- Αναπτύξουν ιδέες για την ανάκτηση των ενζύμων.
- Γνωρίσουν διαφορετικές μεθόδους ακινητοποίησης.
- Γνωρίσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των διαφορετικών μεθόδων ακινητοποίησης.
- Αναπτύξουν την ικανότητα επιλογής της κατάλληλης μεθόδου ακινητοποίησης για το ένζυμο που μας ενδιαφέρει.
- Μετρήσουν την αποτελεσματικότητα της επιλεγμένης μεθόδου.
- Εφαρμόσουν το αναπτυγμένο ακινητοποιημένο ένζυμο στο προϊόν.

Περιεχόμενο:

- Τεχνολογία ενζύμων
- Τεχνικές ακινητοποίησης ενζύμων
- Μέθοδοι μέτρησης ενζύμων
- Εφαρμογές ακινητοποιημένων ενζύμων

Πόροι μάθησης:

- Βίντεο σχετικά με την ακινητοποίηση των ενζύμων στη βιοτεχνολογία. Το περιεχόμενο βίντεο και οι συνοδευτικοί πόροι μάθησης παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την ακινητοποίηση των ενζύμων, τον χαρακτηρισμό και τις εφαρμογές. Εφαρμογές ενζύμων σε συναφείς βιομηχανίες.
- Άρθρα, βιβλία, σημειώσεις διαλέξεων κ.λπ.

Εβδομάδα 1. Εισαγωγή (Για όλες τις ενότητες)

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Ο εκπαιδευτής ενημερώνει τους φοιτητές για τις ενότητες.

- Οι εργασίες που αναμένονται από τους φοιτητές κατά τη διάρκεια του εξαμήνου ορίζονται εντός του μαθήματος.
- Οι φοιτητές λαμβάνουν επίσης πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο πρόσβασης σε πρόσθετους πόρους για το θέμα (πανεπιστημιακή βιβλιοθήκη, διαδικτυακές πηγές κ.λπ.).
- Το θέμα κάθε ενότητας εισάγεται στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές χωρίζονται σε ομάδες.
- Κάθε ομάδα αποφασίζει για το πρόβλημα που θα εργαστεί.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Ερώτηση και απάντηση
- Συζήτηση

Εβδομάδα 2-3. Συναίσθηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Τα έτοιμα βίντεο και οι πόροι μάθησης μοιράζονται στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές καλούνται να πραγματοποιήσουν έρευνα σχετικά με τους τρόπους ανάκτησης των ενζύμων, τις τεχνικές ακινητοποίησης, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτών των τεχνικών, τον χαρακτηρισμό της αποτελεσματικότητας των ακινητοποιημένων ενζύμων. Οι φοιτητές καλούνται να μάθουν για τις εμπειρίες ερευνητών ή εργαζομένων στον τομέα της παραγωγής ενζύμων.
- Οι φοιτητές καλούνται να λάβουν πληροφορίες σχετικά με την παραγωγή ενζύμων και τις εφαρμογές χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους μάθησης.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2x(3x45) λεπτά

- Οι φοιτητές μοιράζονται άρθρα, βιβλία κ.λπ. με μέλη της ομάδας.
- Οι φοιτητές συζητούν τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν κατά την παραγωγή ενζύμων στη βιομηχανία, λαμβάνοντας υπόψη τη βιβλιογραφία και την εμπειρία των ειδικών που εργάζονται σε αυτόν τον τομέα.

- Οι φοιτητές αναμένεται να συζητήσουν το θέμα ως ομάδα σε όλες του τις διαστάσεις και να το εξηγήσουν ολοκληρωμένα.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- καταιγισμός ιδεών
- Συζήτηση

Εβδομάδα 4. Ορισμός

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι φοιτητές καλούνται να πραγματοποιήσουν έρευνα σχετικά με τις οδούς ανάκτησης των ενζύμων, τεχνικές ακινητοποίησης και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους, και χαρακτηρισμός της αποτελεσματικότητας των ακινητοποιημένων ενζύμων.
- Κάθε ομάδα έχει την αποστολή να δημιουργήσει έναν νοητικό χάρτη σχετικά με το θέμα των μονοπατιών ανάκτησης ενζύμων (που θα παρουσιαστεί στην τάξη την Εβδομάδα 4).

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Οι φοιτητές καλούνται να παρουσιάσουν έναν νοητικό χάρτη και να εξηγήσουν τα προβλήματα στην παραγωγή και τις εφαρμογές των ενζύμων.
- Οι φοιτητές έχουν την ευκαιρία να συζητήσουν και να ορίσουν το πρόβλημα με τους συμφοιτητές τους.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Συζήτηση
- καταιγισμός ιδεών

Εβδομάδα 5. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Σε αυτό το στάδιο, κάθε φοιτητής καλείται να δημιουργήσει ιδέες για μεθόδους ανάκτησης ενζύμων, τεχνικές ακινητοποίησης ενζύμων και χαρακτηρισμό ενζύμων.
- Οι φοιτητές καλούνται να βρουν πολλές ιδέες για το θέμα. Μπορούν επίσης να δημιουργηθούν ασυνήθιστες ιδέες.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Κάθε φοιτητής καλείται να παρουσιάσει την ιδέα του στην ομάδα και να τη συζητήσει.
- Οι φοιτητές μπορούν να καθοδηγηθούν από τον εκπαιδευτή όταν είναι απαραίτητο.
- Για παράδειγμα, αποτελεσματικότητα ανάκτησης ενζύμου, συμβατότητα της μεθόδου που χρησιμοποιείται για την ακινητοποίηση του ενζύμου με το προϊόν στο οποίο χρησιμοποιείται το ένζυμο, χαρακτηρισμός της δράσης της ακινητοποιημένης μορφής του ενζύμου κ.λπ.
- Για κάθε ομάδα, μία ή δύο ιδέες που είναι πιο κατάλληλες για εφαρμογή επιλέγονται από τις ιδέες που διατυπώθηκαν.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Συζήτηση
- Ερώτηση και απάντηση

Εβδομάδα 6-7. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Σε αυτό το στάδιο, οι φοιτητές καλούνται να προετοιμάσουν μια πρόταση έργου που περιλαμβάνει ερευνητικούς στόχους, μεθόδους, ανάλυση δεδομένων και προϋπολογισμό που θα χρησιμοποιηθούν για την επίλυση του προβλήματος σύμφωνα με τις ιδέες. (Παράρτημα: Προσχέδιο Έρευνας για όλες τις ενότητες)
- Γνώμη εμπειρογνομόνων - επικοινωνία με ειδικούς που εργάζονται στον τομέα σχετικά με την πρόταση έργου.

- Σε αυτό το στάδιο, θα χρειαστούν και οι απόψεις των ειδικών από τους σιωπηλούς εταίρους του έργου (προτείνεται για την Εβδομάδα 6).

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2 x (3x45) λεπτά

- **Εβδομάδα 6:** Κάθε ομάδα θα ενημερώσει τον εκπαιδευτή και τους συμφοιτητές για την πρόοδο της ερευνητικής τους πρότασης
- **Εβδομάδα 7:** Κάθε ομάδα θα παρουσιάσει την τελική της πρόταση στους συμφοιτητές της.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Συζήτηση
- Ερώτηση και απάντηση
- Παρουσίαση

Εβδομάδα 8-9-10-11. Πρωτότυπο

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Σε αυτό το στάδιο, οι φοιτητές κάνουν τις απαραίτητες προετοιμασίες για την πραγματοποίηση του έργου: Προμήθεια των απαραίτητων υλικών και αναλώσιμων, προγραμματισμός των δραστηριοτήτων του έργου κ.λπ.
- Θα επικοινωνήσουμε με τους συνεργαζόμενους εταίρους του έργου για να υποστηρίξουν τις εργαστηριακές εργασίες.

Δραστηριότητα εντός της τάξης (Wet Lab)

Διάρκεια: 4 x (3x45) λεπτά

- Βελτιστοποίηση και εκτέλεση πειραμάτων, λήψη και ανάλυση αποτελεσμάτων και δημιουργία πρωτοτύπων

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Πειραματικές Τεχνικές
- Συλλογή δεδομένων
- Ανάλυση δεδομένων

Εβδομάδα 11-12. Δοκιμές

Δραστηριότητα εντός της τάξης (Wet Lab)

Διάρκεια: 2 x (3x45) λεπτά

- Δοκιμή του πρωτοτύπου

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Πειραματικές Τεχνικές
- Συλλογή δεδομένων
- Ανάλυση δεδομένων

Εβδομάδα 14. Αξιολόγηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Εργαστήριο: Οι φοιτητές θα παρουσιάσουν τα αποτελέσματα ή τα προϊόντα του έργου τους σε ειδικούς από τη βιομηχανία (συμπεριλαμβανομένων των σιωπηλών συνεργατών) και του ακαδημαϊκού χώρου και θα λάβουν σχόλια.

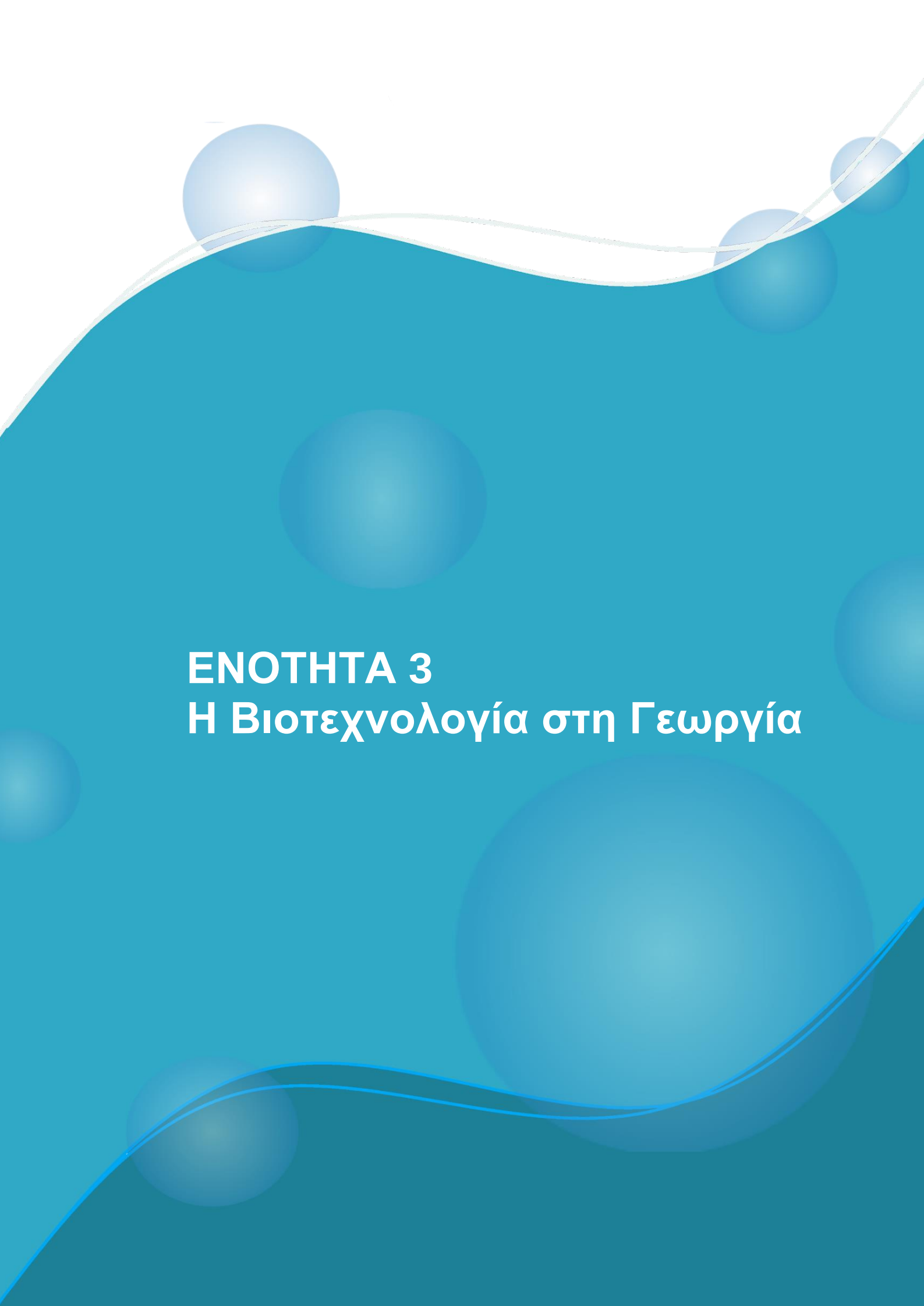
Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Οι φοιτητές θα αξιολογήσουν τη δική τους εργασία με βάση τα πειράματά τους και τις απόψεις των ειδικών.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συζήτηση

The background is a solid blue color with a gradient from light blue at the top to a darker blue at the bottom. There are several light blue spheres of different sizes scattered across the page. A white wavy line runs horizontally across the upper portion of the image, and a darker blue wavy line runs horizontally across the lower portion. The text is centered in the middle of the page.

ΕΝΟΤΗΤΑ 3

Η Βιοτεχνολογία στη Γεωργία

Πρόβλημα 1 - Καλλιέργεια φυτικών ιστών

Στόχοι:

- Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:
- Κατανοήσουν τη συμπεριφορά διαφορετικών φυτών σε συνθήκες *in vitro*.
- Αξιολογήσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του πολλαπλασιασμού των φυτών *in vitro*.
- Κατανοήσουν τις διαδικασίες εγκατάστασης φυτικού ιστού, *in vitro* πολλαπλασιασμού και εγκλιματισμού των φυτών.
- Ερμηνεύσουν δεδομένα από εργαστηριακές παρατηρήσεις και μετρήσεις και τη σχέση τους με τη θεωρία.

Περιεχόμενο:

- Εισαγωγή στη σύγχρονη φυτική βιοτεχνολογία.
- Ιστοκαλλιέργεια ξυλωδών και ποωδών φυτών.
- Μικροπολλαπλασιασμός και άλλες εφαρμογές της ιστοκαλλιέργειας στη γεωργία (φυτά χωρίς ιούς, διατήρηση και κρυοσυντήρηση φυτών, απλοειδή, σωματικός υβριδισμός, δευτερογενείς μεταβολίτες).
- Εσωτερικές μολύνσεις φυτών που προκαλούν προβλήματα στην απόκτηση και διατήρηση βιώσιμων καλλιεργειών ιστού.

Πόροι μάθησης:

- Το εκπαιδευτικό βίντεο που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του έργου. Ένα βίντεο παρέχει πληροφορίες για τις τεχνικές μικροπολλαπλασιασμού, την προετοιμασία των μέσων καλλιέργειας, την απολύμανση φυτικού υλικού, τις διαδικασίες πολλαπλασιασμού, ριζοβολίας και εγκλιματισμού των φυτών.
- Συνοδευτικά έγγραφα, όπως άρθρα, βιβλία και διαλέξεις καθηγητών που ανέβηκαν στο Moodle.
- Σημειώσεις διάλεξης.

Εβδομάδα 1. Εισαγωγή (Για όλες τις ενότητες)

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2x45 λεπτά

- Ο καθηγητής θα παρέχει πληροφορίες στους φοιτητές σχετικά με τις ενότητες που έχουν προγραμματιστεί για το εξάμηνο.
- Τα καθήκοντα που αναμένονται από τους φοιτητές καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου θα καθοριστούν στο πλαίσιο του μαθήματος.
- Οι φοιτητές θα λάβουν επίσης πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο πρόσβασης σε πρόσθετους πόρους για το θέμα (πανεπιστημιακή βιβλιοθήκη, διαδικτυακές πηγές κ.λπ.).
- Το θέμα κάθε ενότητας θα εισάγεται στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές θα χωριστούν σε ομάδες των 4 ή των 5.
- Κάθε ομάδα θα αποφασίσει για το πρόβλημα που θα εργαστεί.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Ερώτηση απάντηση
- Συζήτηση

Εβδομάδα 2. Συναίσθηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης:

- Το εκπαιδευτικό βίντεο και το πρώτο μέρος των πόρων που ανεβαίνουν στο Moodle μοιράζονται στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές καλούνται να μάθουν τα βασικά της καλλιέργειας φυτικών ιστών ως μία από τις βιοτεχνολογικές μεθόδους. Πρέπει να εξοικειωθούν με διάφορες εφαρμογές της καλλιέργειας φυτικών ιστών όπως ο μικροπολλαπλασιασμός, η απόκτηση φυτών χωρίς ιούς, απλοειδή, παραγωγή δευτερογενών μεταβολιτών και κρυοσυντήρηση. Καθώς το επίκεντρο είναι ο μικροπολλαπλασιασμός, οι φοιτητές πρέπει να κατανοήσουν όλα τα στάδια του μικροπολλαπλασιασμού (επιλογή φυτικού υλικού, εγκατάσταση στείρων καλλιεργειών, πολλαπλασιασμός με επαναλαμβανόμενες

υποκαλλιέργειες, προετοιμασία πριν από τη μεταμόσχευση και εγκλιματισμός) και να αναγνωρίσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του *in vitro* πολλαπλασιασμού του φυτά. Οι πόροι μάθησης αναφέρονται επίσης σε περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με το ρόλο των φυτικών ορμονών σε διαφορετικά μέσα καλλιέργειας, την απολύμανση των μέσων, τις μεθόδους απολύμανσης του φυτικού υλικού και τις κλιματικές συνθήκες στον θάλαμο ανάπτυξης.

- Χρησιμοποιώντας τους πόρους που παρέχονται και τις πηγές που βρίσκονται στη βιβλιοθήκη ή τις βάσεις δεδομένων, οι φοιτητές πρέπει να περιγράψουν τα χαρακτηριστικά ενός ιδανικού φυταρίου που λαμβάνεται με μικροπολλαπλασιασμό.
- Θα πρέπει να απεικονίζουν τη διαδικασία χρησιμοποιώντας ένα διάγραμμα ροής και να εξηγούν τις συνθήκες ή τους παράγοντες που μπορεί να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην επιτυχία της μικροδιάδοσης σε κάθε βήμα.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2x45 λεπτά

- Οι φοιτητές παρουσιάζουν και συζητούν τις ιδέες τους για ένα ιδανικό φυτό που λαμβάνεται μέσω μικροπολλαπλασιασμού.
- Μοιράζονται τις ιδέες τους σχετικά με τις βασικές συνθήκες και τους παράγοντες που εμπλέκονται στη μικροδιάδοση με τα μέλη της ομάδας τους, βάζοντας αυτοκόλλητες σημειώσεις στον πίνακα. Στη συνέχεια θα πρέπει να παρουσιάσουν και να συζητήσουν αυτές τις ιδέες και να τις υποστηρίξουν με δεδομένα από τη σχετική βιβλιογραφία.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Αντεστραμμένη μάθηση με αυτοαξιολόγηση πριν από την τάξη στο Moodle
- Παρουσίαση
- καταιγισμός ιδεών
- Συζήτηση

Εβδομάδα 3. Ορισμός

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Καθώς οι φοιτητές πρέπει να εμβαθύνουν την κατανόησή τους για τη μικροδιάδοση, τους δίνεται πρόσβαση σε πρόσθετους πόρους μάθησης στο Moodle αυτή την εβδομάδα. Οι πόροι απευθύνονται σε κοινούς μολυσματικούς παράγοντες που μπορούν να βλάψουν σοβαρά τις καλλιέργειες φυτικών ιστών, περιγράφουν χημικούς και βιολογικούς ρύπους, τις πιθανές πηγές τους, την ανίχνευση και τον έλεγχό τους. Οι βιολογικοί ρυπαντές, συμπεριλαμβανομένων των βακτηρίων, και οι τρόποι αποστείρωσης καλύπτονται ειδικά στους πόρους.
- Οι φοιτητές καλούνται επίσης να ολοκληρώσουν μια ομαδική εργασία στην οποία λαμβάνουν συνεντεύξεις από ειδικούς στη μικροδιάδοση και παρατηρούν τη δουλειά τους. Στόχος είναι οι φοιτητές να αποκτήσουν μια εικόνα για τις διαδικασίες της μικροδιάδοσης, την καθημερινή εργασία και τις προκλήσεις των ειδικών, τη δημιουργικότητά τους, τα κίνητρα, τις απόψεις, τις απογοητεύσεις και τις προσεγγίσεις επίλυσης προβλημάτων και να συλλέξουν σχετικές ιστορίες.
 - Οι φοιτητές ενθαρρύνονται να διατυπώσουν κατάλληλες ερωτήσεις ανοιχτού τύπου για να καθοδηγήσουν τη συνέντευξη (η εργασία στο Moodle).
 - Αναμένεται να κρατούν λεπτομερείς σημειώσεις και να δημιουργούν τίτλους που συνοψίζουν τα βασικά ευρήματα και τις παρατηρήσεις τους από τη συνέντευξη.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2 x 45 λεπτά

- Τα μέλη της ομάδας παρουσιάζουν τους τίτλους από τη συνέντευξη στους συμφοιτητές τους, διευθύνουν μια συζήτηση και συνοψίζουν συλλογικά τα ευρήματα σε περιγραφικές προτάσεις ή άμεσες προτάσεις, αποφεύγοντας κρίσεις και συμπεράσματα.
- Οι φοιτητές αναμένεται επίσης να συζητήσουν το θέμα ως ομάδα και να δημιουργήσουν μια περιεκτική περιγραφή όλων των σημαντικών συνθηκών σε κάθε βήμα της μικροδιάδοσης, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις πτυχές
- Η συνεδρία θα συντονίζεται από τον εισηγητή για να διατηρήσει την εστίαση και να διευκολύνει μια παραγωγική συζήτηση.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Αντεστραμμένη μάθηση με αυτοαξιολόγηση πριν από την τάξη στο Moodle
- Ποιοτική συνέντευξη
- Συζήτηση

Εβδομάδα 4. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Ζητείται από τους φοιτητές να πραγματοποιήσουν μια βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με τις προσμείξεις που βρίσκονται συνήθως στον μικροπολλαπλασιασμό.
- Σε κάθε μαθητή μιας ομάδας δίνεται ένα flipchart και το έργο της δημιουργίας μιας αφίσας που δείχνει όλους τους πιθανούς ρύπους σε κάθε στάδιο που πιστεύουν ότι επηρεάζουν την επιτυχία του μικροπολλαπλασιασμού των φυτών.
- Ζητείται επιπλέον από τους φοιτητές να επαναδιατυπώσουν τους προσδιορισμένους ρύπους σε μια πρόταση που αρχίζει με «Πώς θα μπορούσαμε ... (κάνουμε κάτι για να αποφύγουμε τη μόλυνση);», για παράδειγμα:
 - «Πώς μπορούμε να επιλέξουμε ένα φυτικό υλικό;»,
 - «Πώς θα μπορούσαμε να αναγνωρίσουμε υγιές φυτικό υλικό;»,
 - «Πώς μπορούμε να προετοιμάσουμε το υλικό στοκ;»,
 - «Πώς μπορούμε να καθαρίσουμε το νερό που χρησιμοποιείται στο εργαστήριο;»,
 - «Πώς θα μπορούσαμε να αποφύγουμε λάθη στην προετοιμασία των θρεπτικών μέσων;»,
 - «Πώς μπορούμε... να απολυμάνουμε ... τον εξοπλισμό, το υλικό, τα μέσα, τα εκφυτεύματα;»,
 - «Πώς μπορούμε να ανιχνεύσουμε ... ορισμένα βακτήρια, μούχλες, ζυμομύκητες, ιούς ή μυκόπλασμα;», κ.λπ.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2 x 45 λεπτά

- Στη συνεδρία «Brainwalking», οι φοιτητές καλούνται να κρεμάσουν τις αφίσες τους με όλα τα προβλήματα που έχουν εντοπίσει («Πώς θα μπορούσαμε...» ερωτήσεις) σε έναν τοίχο.
- Καθώς οι φοιτητές θα πρέπει να βρουν οι ίδιοι τα σωστά προβλήματα, ο καθηγητής ζητά από τους φοιτητές να εναλλάσσονται και να κυκλοφορούν σιωπηλά ανάμεσα στις αφίσες και να προσθέτουν επιπλέον ερωτήσεις «Πώς θα μπορούσαμε» ο ένας στα flip chart του άλλου χρησιμοποιώντας μαρκαδόρους. Με αυτόν τον τρόπο, κάθε συμμετέχων θα συνεισφέρει ιδέες και, όπου είναι δυνατόν, θα βασιστεί σε υπάρχουσες.
- Οι φοιτητές θα πρέπει να κάνουν τους γύρους έως ότου κάθε flipchart περιέχει 10 ή περισσότερες ερωτήσεις.
- Στη συνέχεια, ο ομιλητής ζητά από τον κάτοχο του flipchart να επιλέξει τις πιο υποσχόμενες δηλώσεις "Πώς θα μπορούσαμε" και να τις παρουσιάσει στην υπόλοιπη ομάδα. Ενθαρρύνει επίσης τους φοιτητές να βασιστούν στις υπάρχουσες ιδέες και να συνεισφέρουν τις δικές τους στοχαστικές και καινοτόμες δηλώσεις "Πώς θα μπορούσαμε...".

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Δημιουργία και παρουσίαση αφίσας
- Brainwalking
- Συζήτηση

Εβδομάδα 5 Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Ζητείται από τους φοιτητές να συνεχίσουν τη βιβλιογραφική τους έρευνα σχετικά με τις προσμειξίες που βρίσκονται συνήθως στη μικροδιάδοση για να βελτιώσουν την κατανόησή τους.

- Ζητείται επίσης από τους φοιτητές να χρησιμοποιήσουν την αφίσσα τους που δημιουργήθηκε στην προηγούμενη συνεδρία "Brainwalking" και να προσθέσουν μία ή περισσότερες ιδέες επίλυσης προβλημάτων δίπλα σε κάθε ερώτηση "Πώς θα μπορούσαμε...".
- Οι φοιτητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν μαρκαδόρους για να γράψουν κείμενο, να σχεδιάσουν σύμβολα, να προσθέσουν σχέδια ή να χρησιμοποιήσουν άλλα δημιουργικά εργαλεία για να εκφράσουν τις ιδέες τους για την επίλυση προβλημάτων.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2x45 λεπτά

- Οι φοιτητές κρεμούν στον τοίχο τις αφίσσες τους με πρόσθετες ιδέες επίλυσης προβλημάτων.
- Κάθε κάτοχος αφίσσας παρουσιάζει τις λύσεις στην υπόλοιπη ομάδα.
- Μετά από κάθε παρουσίαση, η ομάδα διεξάγει μια συνεδρία καταιγισμού ιδεών.
- Τα μέλη θα συνεισφέρουν πρόσθετες ιδέες και βελτιώσεις στις λύσεις που παρουσιάζονται γράφοντας κείμενο με μαρκαδόρους, σχεδιάζοντας σύμβολα, προσθέτοντας σχέδια ή χρησιμοποιώντας άλλα δημιουργικά εργαλεία για να εκφράσουν και να επεκτείνουν τις ιδέες τους.
- Ο εισηγητής θα ενθαρρύνει μια δυναμική ανταλλαγή σκέψεων και προοπτικών.
- Μετά τη συνεργασία, κάθε κάτοχος αφίσσας επιλέγει ποιες θεωρεί τις πιο υποσχόμενες λύσεις και παρουσιάζει μια περίληψη των εκλεπτυσμένων ιδεών σε όλη την ομάδα.

Ο εισηγητής θα ενθαρρύνει μια συνεδρία ανατροφοδότησης και συζήτησης όπου οι συμμετέχοντες μπορούν να μοιραστούν τις σκέψεις τους σχετικά με τις λύσεις που παρουσιάζονται. Ο εισηγητής θα ενθαρρύνει επίσης την εποικοδομητική ανατροφοδότηση για την περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας των ιδεών.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Δημιουργία και παρουσίαση αφίσσας
- καταιγισμός ιδεών
- Συζήτηση

Εβδομάδα 6-7-8 Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Ως μέρος των απαιτήσεων για το εργαστηριακό πείραμα, οι φοιτητές αναμένεται να προετοιμάσουν μια πρόταση έργου για τον μικροπολλαπλασιασμό ενός συγκεκριμένου φυτού (που ορίζεται από τον καθηγητή σε σχέση με την τρέχουσα εργασία στο εργαστήριο). Η πρόταση έργου (η οποία μπορεί να αναφέρεται σε οποιοδήποτε είδος μόλυνσης) θα πρέπει να περιγράφει τους ερευνητικούς στόχους, τη μεθοδολογία, τα έξοδα και το σχέδιο για την ανάλυση δεδομένων.
- Για να διασφαλιστεί η επιτυχής ολοκλήρωση της πρότασης και η έγκαιρη έναρξη του πειράματος εντός του εργαστηρίου, είναι σημαντικό η πρόταση και η βελτίωσή της να παρουσιάζονται εβδομαδιαία κατά τη διάρκεια των συναντήσεων της τάξης.
- Σε αυτό το στάδιο θα ζητηθούν επίσης οι γνώμες των εμπειρογνομόνων μικροπολλαπλασιασμού και των συνδεδεμένων εταίρων (Προτείνεται για την Εβδομάδα 7). Οι εμπειρογνώμονες θα παράσχουν πολύτιμη ανατροφοδότηση και συμβουλές σχετικά με τον τρόπο βελτίωσης της πρότασης έργου.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x (2x45) λεπτά

- Στις εβδομάδες 6 και 7, κάθε ομάδα θα ενημερώσει τον καθηγητή και τους συμφοιτητές για την πρόοδο της πρότασης έργου τους.
- Την 8η εβδομάδα κάθε ομάδα θα παρουσιάσει την τελική της πρόταση στους συμφοιτητές της.

Ο καθηγητής ενθαρρύνει τους φοιτητές να συμμετέχουν ενεργά στη συζήτηση και να κάνουν ερωτήσεις, ώστε να μπορούν να βελτιώσουν περαιτέρω τις προτάσεις τους.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Προετοιμασία πρότασης έργου
- Ερώτηση απάντηση
- Συζήτηση
- Παρουσίαση

Εβδομάδα 9-10-11-12-13 Πρωτότυπο και δοκιμή

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι φοιτητές εξοικειώνονται με πιθανές πηγές μόλυνσης στο εργαστηριακό περιβάλλον, τις τεχνικές καθαρισμού και αποστείρωσης και τις οδηγίες για την εργασία σε εργαστήριο ιστοκαλλιέργειας (wet lab).
- Ενόψει της συνεχιζόμενης εργαστηριακής εργασίας (τύπος και είδος φυτού, σκοπός μικροπολλαπλασιασμού), οι φοιτητές καλούνται να προετοιμαστούν για εργασία στο εντός του εργαστηρίου της σχολής. Θα προγραμματίσουν τις δραστηριότητες του έργου που είχαν εκπονηθεί προηγουμένως με:
- Καταχώριση των υλικών και προμηθειών που απαιτούνται, επιλογή κατάλληλων μέσων καλλιέργειας, περιγραφή των ιδιοτήτων και των ποσοτήτων των συστατικών στα μέσα και την προετοιμασία των μέσων, καθορισμός μεθόδων και συνθηκών που θα προάγουν την έντονη ανάπτυξη των φυτών, τη ριζοβολία και τον εγκλιματισμό.
- Επιπλέον, οι φοιτητές πρέπει να εξοικειωθούν με τα κρίσιμα ζητήματα της μόλυνσης, συμπεριλαμβανομένων των προβλημάτων της βακτηριακής μόλυνσης και των μεθόδων εξέτασης αντιβιοτικών.

Δραστηριότητα εντός της τάξης (Wet Lab)

Διάρκεια: 5 x (2x45) λεπτά

- Οι φοιτητές θα ξεκινήσουν την εργασία τους στο εργαστήριο της σχολής. Θα πραγματοποιήσουν τις δραστηριότητες του έργου που σχεδιάστηκαν προηγουμένως βοηθώντας στην προμήθεια των απαραίτητων υλικών και προμηθειών.
- Οι φοιτητές πρέπει να τεκμηριώσουν πότε και πώς:
 - Θα επιλέξουν την καταλληλότερη μέθοδο απολύμανσης/απολυμαντικό,
 - Θα ξεκινήσουν την καλλιέργεια και τη λήψη μοσχευμάτων,
 - Να προετοιμάσουν και να χρησιμοποιήσουν κατάλληλα μέσα καλλιέργειας για τα διάφορα στάδια του μικροπολλαπλασιασμού, όπως η υποκαλλιέργεια, η ανάπτυξη, η διαφοροποίηση των οργάνων των φυτών και η ριζοβολία.
 - Να μάθουν ένα πρωτόκολλο εγκλιματισμού βήμα προς βήμα για την προσαρμογή των φυτών στο φυσικό περιβάλλον.

- Δεδομένου ότι οι in vitro καλλιέργειες ξυλωδών φυτών είναι μακροχρόνιες καλλιέργειες με υψηλότερη πιθανότητα λανθάνουσας μόλυνσης με εσωτερικά βακτήρια (ενδογενή βακτήρια), οι φοιτητές θα εξοικειωθούν με τον εντοπισμό μολύνσεων και μια από τις μεθόδους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον αποτελεσματικό έλεγχο της μόλυνσης. Για το σκοπό αυτό, θα δοκιμάσουν μέσα που περιέχουν αντιβιοτικά, όπως η κεφοταξίμη και η γενταμικίνη, τα οποία αναστέλλουν την ανάπτυξη βακτηριακών μολύνσεων.
- Υπό την επίβλεψη των ειδικών, οι φοιτητές θα πραγματοποιήσουν ένα βελτιστοποιημένο πείραμα, θα λάβουν αποτελέσματα, θα αναλύσουν τα δεδομένα, θα δημιουργήσουν και θα δοκιμάσουν πρωτότυπα.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Πειραματισμός
- Ερώτηση απάντηση
- Συζήτηση
- Σύνταξη αναφοράς έργου (συλλογή δεδομένων, ανάλυση, παρουσίαση αποτελεσμάτων, εξαγωγή συμπερασμάτων)

Εβδομάδα 14. Αξιολόγηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Εργαστήριο: οι φοιτητές παρουσιάζουν τα αποτελέσματα ή τα προϊόντα του έργου τους σε ειδικούς και λαμβάνουν σχόλια.
- Εμπειρογνώμονες από τη βιομηχανία (συμπεριλαμβανομένων των συνδεδεμένων εταίρων) και τον ακαδημαϊκό κόσμο.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2 x 45 λεπτά

- Οι φοιτητές θα αξιολογήσουν τη δική τους εργασία με βάση τα πειράματα που πραγματοποίησαν καθώς και τις απόψεις των ειδικών.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Παρουσίαση
- Συζήτηση

Πρόβλημα 2 - Ζύμωση στην Οινοποίηση

Στόχοι:

Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Κατανοήσουν το ρόλο των διαδικασιών ζύμωσης στην οινοποίηση και εντοπίστε τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν τη ζύμωση.
- Εκτελέσουν μια ανάλυση της κινητικής ζύμωσης.
- Εξηγήσουν πώς διαφορετικά στελέχη ζύμης και βακτηρίων επηρεάζουν την ποιότητα του κρασιού.
- Εκτελέσουν μια ανάλυση της κινητικής ζύμωσης.
- Επικοινωνήσουν σχετικά με τη σημασία της χρήσης εκκινητών για ζύμωση.

Περιεχόμενο:

- Αλκοολική και μηλογαλακτική ζύμωση
- Περιβαλλοντικές επιδράσεις στη βιωσιμότητα των ζυμομυκήτων και των βακτηρίων
- Διατροφική κατάσταση του χυμού σταφυλιού
- Αρωματικές ενώσεις στο κρασί
- Αναλύσεις για την παρακολούθηση της ζύμωσης του χυμού σταφυλιού
- Βαρέλια και εξοπλισμός στην κάβα
- Νομοθεσία για το κρασί

Πόροι μάθησης:

- Το εκπαιδευτικό βίντεο που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του έργου. Ένα βίντεο παρέχει πληροφορίες για την αλκοολική και μηλογαλακτική ζύμωση, την ωρίμανση του κρασιού και παράγοντες που επηρεάζουν τη διαδικασία και επηρεάζουν την ποιότητα των λευκών, ροζέ και ερυθρών κρασιών.
- Συνοδευτικά έγγραφα, όπως άρθρα, βιβλία και διαλέξεις καθηγητών που έχουν ανέβει στο Moodle.
- Σημειώσεις διάλεξης.

Εβδομάδα 1. Εισαγωγή (Για όλες τις ενότητες)

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2x45 λεπτά

- Ο καθηγητής θα παρέχει πληροφορίες στους φοιτητές σχετικά με τις ενότητες που έχουν προγραμματιστεί για το εξάμηνο.
- Τα καθήκοντα που αναμένονται από τους φοιτητές καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου θα καθοριστούν στο πλαίσιο του μαθήματος.
- Οι φοιτητές θα λάβουν επίσης πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο πρόσβασης σε πρόσθετους πόρους μάθησης για το θέμα (πανεπιστημιακή βιβλιοθήκη, διαδικτυακές πηγές κ.λπ.).
- Το θέμα κάθε ενότητας θα εισάγεται στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές θα χωριστούν σε ομάδες των 4 ή των 5.
- Κάθε ομάδα θα αποφασίσει για το πρόβλημα που θα εργαστεί.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Ερώτηση απάντηση
- Συζήτηση

Εβδομάδα 2. Συναίσθηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Το εκπαιδευτικό βίντεο και το πρώτο μέρος των πόρων που ανεβαίνουν στο Moodle μοιράζονται στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές έχουν πρόσβαση στο πρώτο μέρος των πόρων μάθησης που ανεβαίνουν στο Moodle και καλούνται να μάθουν για τη διαδικασία της αλκοολικής και μηλογαλακτικής ζύμωσης του χυμού/μούστου σταφυλιού, τις διαφορές μεταξύ των εμπορικών εκκινητών μαγιάς και των γηγενών στελεχών μαγιάς στην οινοποίηση και αναγνωρίζουν την επιρροή τους στην ποιότητα του κρασιού. Μέσω της μελέτης των πόρων μάθησης, οι φοιτητές εξοικειώνονται με τη διαδικασία παλαίωσης

(ωρίμανσης) και σταθερότητας του κρασιού και κατανοούν την επίδραση των περιβαλλοντικών παραγόντων κατά τη ζύμωση/ωρίμανση στο προφίλ αρώματος του κρασιού.

- Χρησιμοποιώντας τους πόρους μάθησης που παρέχονται και τις πηγές που έχουν βρει οι φοιτητές στη βιβλιοθήκη ή τις βάσεις δεδομένων, οι φοιτητές καλούνται να διατυπώσουν ερωτήσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να καθοδηγήσουν τη συνέντευξη με τους οινοποιούς σχετικά με τις προκλήσεις και τις προσδοκίες που σχετίζονται με τη διαδικασία οινοποίησης. Οι φοιτητές λαμβάνουν οδηγίες να διατυπώσουν ερωτήσεις σχετικά με διάφορες πτυχές που παρέχουν μια πλούσια και λεπτομερή εικόνα για το ιστορικό και τις εμπειρίες των οινοποιών, τις οινοποιητικές προκλήσεις, τη λήψη αποφάσεων ζύμωσης, την ισορροπία μεταξύ παράδοσης και καινοτομίας, προσδοκίες για την ποιότητα του κρασιού, τάσεις της αγοράς και τις προτιμήσεις των καταναλωτών, συνεργασία με εστιατόρια, καινοτομία και συνεχής βελτίωση στην οινοποίηση, συμβουλές για επίδοξους φοιτητές κ.λπ.
- Ζητείται από τους φοιτητές να γράψουν κάθε ερώτηση σε μια σημείωση και να υποδείξουν την πτυχή με την οποία σχετίζεται η ερώτηση (π.χ. ιστορικό και εμπειρίες, προκλήσεις οινοποίησης, λήψη αποφάσεων για τη ζύμωση, κ.λπ.).

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2x45 λεπτά

Μια συνεδρία κριτικής και βελτίωσης για να δώσει στους φοιτητές την ευκαιρία να ασχοληθούν ο ένας με τη δουλειά του άλλου, να παράσχουν εποικοδομητική ανατροφοδότηση και να εργαστούν μαζί για να βελτιώσουν την ποιότητα των ανοιχτών ερωτήσεων. Οι φοιτητές θα αναπτύξουν σημαντικές δεξιότητες στην επικοινωνία, την κριτική σκέψη και τη συνεργατική μάθηση.

- Οι φοιτητές εργάζονται σε ομάδες και συζητούν τις προετοιμασμένες ερωτήσεις σε κύκλους – πτυχή προς πτυχή.
- Κάθε φοιτητής στην ομάδα παρουσιάζει το δικό του σύνολο ερωτήσεων στα μέλη της ομάδας.
- Μετά από κάθε παρουσίαση, τα μέλη της ομάδας δίνουν σχόλια σχετικά με τις ερωτήσεις που παρουσιάζονται (πρότυπο ανατροφοδότησης) και συζητούν τα

δυνατά και τα αδύνατα σημεία των ερωτήσεων που παρουσιάζονται και τους τομείς προς βελτίωση.

- Μετά τις κριτικές των συνομηλίκων, οι φοιτητές έχουν χρόνο να αναλογιστούν τα σχόλια που έλαβαν και να αναθεωρήσουν τις ερωτήσεις τους.
- Η δραστηριότητα ολοκληρώνεται με μια ευρύτερη ομαδική συζήτηση όπου οι φοιτητές μπορούν να μοιραστούν γενικές γνώσεις από τη διαδικασία κριτικής και να συζητήσουν τυχόν κοινά θέματα που προέκυψαν από τη συλλογική εργασία.

Ο καθηγητής θα πρέπει να δημιουργήσει ένα περιεκτικό και υποστηρικτικό περιβάλλον που ενθαρρύνει την ενεργό συμμετοχή, τη συνεργασία και την ανοιχτή επικοινωνία. Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, ο ομιλητής ενθαρρύνει τους παρουσιαστές να εξηγήσουν εν συντομία το πλαίσιο και τον σκοπό κάθε ερώτησης και να προωθήσουν τον ανοιχτό διάλογο και την ανταλλαγή διαφορετικών προοπτικών. Ο ομιλητής παρέχει επίσης ένα απλό πρότυπο ανατροφοδότησης που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι συμμετέχοντες για να δομήσουν τα σχόλιά τους. Το πρότυπο περιλαμβάνει κατηγορίες όπως η σαφήνεια, η συνάφεια και οι δυνατότητες της ερώτησης για βαθύτερη γνώση από τους οινοποιούς.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Αντεστραμμένη μάθηση με αυτοαξιολόγηση πριν από την τάξη στο Moodle
- Παρουσίαση
- καταιγισμός ιδεών
- Συζήτηση

Εβδομάδα 3. Συναίσθηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Καθώς οι φοιτητές πρέπει να εμβαθύνουν στην κατανόησή τους για τη ζύμωση και τους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του κρασιού, έχουν πρόσβαση σε πρόσθετους πόρους στο Moodle. Οι πόροι αφορούν τα στάδια ζωής της μαγιάς κατά τη διάρκεια της ζύμωσης, τη θρεπτική κατάσταση του χυμού σταφυλιού και τον αντίκτυπό του στη βιωσιμότητα της μαγιάς, τις αρωματικές ενώσεις στο κρασί, τον εξοπλισμό, τις δεξαμενές και τα βαρέλια που χρησιμοποιούνται στο οινοποιείο κατά

την παραγωγή λευκών, ροζέ ή ερυθρών κρασιών και την επιρροή τους στην ποιότητα κρασιού. Οι φοιτητές εξοικειώνονται επίσης με αναλυτικές μεθόδους και με τη νομοθεσία για το κρασί.

- Ως ατομική εργασία, οι φοιτητές θα κληθούν να:
 - Διεξάγουν μια συνέντευξη με οινοποιούς χρησιμοποιώντας τις ερωτήσεις που έχουν αναπτύξει και τελειοποιήσει. Θα καθοδηγούνται να κρατούν λεπτομερείς σημειώσεις κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων.
 - Δημιουργήσουν μια αφίσα σε ένα flipchart στο οποίο συνοψίζουν τα σημαντικότερα ευρήματα και τις παρατηρήσεις τους.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2 x 45 λεπτά

- **Μια ανασκόπηση των αποτελεσμάτων της συνέντευξης οργανώνεται ως συνεδρία παρουσίασης αφίσας.** Παρέχει την ευκαιρία σε κάθε μαθητή να μοιραστεί τις μοναδικές ιδέες και τα ευρήματά του, προωθώντας τη μάθηση και τη βαθύτερη κατανόηση των διαφορετικών απόψεων των οινοποιών.
 - Οι φοιτητές κρεμούν τις αφίσες τους σε έναν τοίχο και παρουσιάζουν ατομικά τα ευρήματα στο κοινό.
 - Ερωτήσεις και συζήτηση των αποτελεσμάτων.
- Στη δραστηριότητα παρακολούθησης, κάθε ομάδα ετοιμάζει μια νέα, κοινή αφίσα σε ένα flipchart, στο οποίο οι φοιτητές συνθέτουν πληροφορίες, αναλύουν διαφορές και κοινά μοτίβα που έχουν προκύψει και δημιουργούν μια συλλογική κατανόηση των οινοποιών.

Ο εισηγητής θα πρέπει να έχει επίγνωση του χρόνου σε κάθε παρουσίαση αφίσας και συνεδρία Q&A, δίνοντας επαρκή χρόνο σε κάθε παρουσιαστή και ενθαρρύνοντας την αποτελεσματική συζήτηση. Ενθαρρύνει τους φοιτητές να δώσουν έμφαση σε μοναδικά ευρήματα (π.χ. μέσω της αφήγησης ή της χρήσης εικόνων) και να εξερευνήσουν αντίθετες πληροφορίες που μπορεί να έχουν προκύψει. Ο ομιλητής βοηθά επίσης τους φοιτητές να συνδέσουν μεμονωμένα ευρήματα με ευρύτερα θέματα που μπορεί να διαμορφώσουν τη συλλογική κατανόηση της οινοποίησης από την οπτική γωνία του οινοποιού.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Αντεστραμμένη μάθηση με αυτοαξιολόγηση πριν από την τάξη στο Moodle
- Ποιοτική συνέντευξη
- Παρουσίαση
- Συζήτηση
- Ομαδική δουλειά

Εβδομάδα 4. Ορισμός

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι φοιτητές καλούνται να αναθεωρήσουν τη βιβλιογραφία σχετικά με τους παράγοντες (αβιοτικούς και βιοτικούς) και τις συνθήκες που επηρεάζουν την αλκοολική, μηλογαλακτική ζύμωση, την ωρίμανση του κρασιού και συνεπώς την ποιότητα του κρασιού. Θα ενθαρρυνθούν επίσης να εξάγουν τις κατάλληλες πληροφορίες από τα δεδομένα που συλλέγονται κατά το στάδιο Συναίσθηση.
- Ζητείται από τους φοιτητές να γράψουν κάθε παράγοντα που έχουν αναγνωρίσει ότι επηρεάζει τις διαδικασίες στο μπροστινό μέρος ενός φύλλου χαρτιού και την εξήγηση για τις επιπτώσεις του στο πίσω μέρος.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2 x 45 λεπτά

Μια άσκηση ιεράρχησης παραγόντων και κατάταξης οργανώνεται για να επιτρέψει στους φοιτητές να βελτιώσουν την κατανόησή τους για τους παράγοντες και τις συνθήκες που επηρεάζουν τις διαδικασίες ζύμωσης και ωρίμανσης ιεραρχώντας και ταξινομώντας τους. Η άσκηση απαιτεί από τους φοιτητές όχι μόνο να εντοπίσουν παράγοντες, αλλά και να τους αξιολογήσουν κριτικά και να τους ιεραρχήσουν με βάση την αντιληπτή σημασία τους. Ενθαρρύνει βαθύτερες συζητήσεις σχετικά με τη σχετική σημασία διαφορετικών στοιχείων σε σχέση με διαδικασίες που επηρεάζουν την ποιότητα του κρασιού. Αυτή η βελτίωση είναι σημαντική στο στάδιο Ορισμός, καθώς βοηθά στον περιορισμό του εύρους και στον εντοπισμό βασικών στοιχείων στα οποία πρέπει να εστιάσουν.

- Κάθε φοιτητής στην ομάδα παρουσιάζει μια λίστα παραγόντων και συνθηκών που εντοπίστηκαν στην έρευνα και εξηγεί γιατί πιστεύει ότι έχουν σημαντικό αντίκτυπο στις διαδικασίες.
- Μετά από μια ομαδική συζήτηση, οι φοιτητές αποφασίζουν από κοινού για σημαντικούς παράγοντες και προϋποθέσεις.
- Στη συνέχεια, κάθε ομάδα σχεδιάζει τρία ξεχωριστά πλέγματα (για αλκοολική ζύμωση, μηλογαλακτική ζύμωση και ωρίμανση κρασιού) σε έναν πίνακα ή πίνακα, με τα κελιά στην πρώτη στήλη να αντιπροσωπεύουν κάθε παράγοντα ή συνθήκη και τις σειρές να υποδεικνύουν την κλίμακα προτεραιότητας από το 1 – "χαμηλό" έως 5 – «υψηλό».
- Αρχικά, οι φοιτητές προσαρμόζουν ξεχωριστά τη θέση κάθε παράγοντα κατά μήκος της κλίμακας προτεραιότητας στο πλέγμα. Οι φοιτητές χρησιμοποιούν διαφορετικά χρώματα μαρκαδόρων ή αυτοκόλλητων σημειώσεων.
- Μετά την επόμενη συζήτηση, η ομάδα συμφωνεί για την τελική θέση κάθε παράγοντα στην κλίμακα προτεραιότητας.

Ο καθηγητής παρέχει στους φοιτητές έναν μαρκαδόρο ή ένα σύνολο από αυτοκόλλητες σημειώσεις, τους ενθαρρύνει να συνεργαστούν και να διαπραγματευτούν εντός της ομάδας και διεγείρει μια συζήτηση σχετικά με τους παράγοντες και την κατάταξή τους.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Ομαδική δουλειά
- Συζήτηση
- καταιγισμός ιδεών

Εβδομάδα 5. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι φοιτητές καλούνται να συνεχίσουν τη βιβλιογραφική τους έρευνα σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν τις διαδικασίες ζύμωσης και ωρίμανσης σε διάφορα είδη κρασιού (λευκό, ροζέ και κόκκινο), τη γλυκύτητα κ.λπ.

- Σε αυτό το στάδιο, κάθε φοιτητής καλείται να σχηματίσει ιδέες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο η ζύμωση και η ωρίμανση μπορούν να χειριστούν για να ληφθεί κρασί ορισμένης ποιότητας. Οι φοιτητές καλούνται να βρουν πολλές ιδέες. Μπορούν επίσης να παραχθούν αντισυμβατικές ιδέες.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2 x (2x45) λεπτά

Συνδυασμός **τεχνικών καταιγισμού ιδεών και πρόκλησης** χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της συνεδρίας. Και οι δύο στοχεύουν στην ανάπτυξη του ευρύτερου δυνατού φάσματος δημιουργικών ιδεών, στην αξιολόγησή τους και στην επιλογή των καλύτερων.

- Μετά τον καθορισμό του θέματος του καταιγισμού ιδεών και τον καθορισμό των βασικών κανόνων, ο καθηγητής αρχίζει να δημιουργεί έναν νοητικό χάρτη γράφοντας το βασικό πρόβλημα «πώς μπορούν να χειριστούν οι ζυμώσεις/ωρίμανση» στο κέντρο του πίνακα και στη συνέχεια οι φοιτητές χτίζουν τις ιδέες τους προς τα έξω σε περιφερειακούς κλάδους. μπορεί να είναι αλληλένδετες.
- Κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, ο εισηγητής μπορεί να εστιάσει την προσοχή των φοιτητών σε ιδέες που σχετίζονται με την παραγωγή νέων τύπων κρασιού, συμβατικές και βιολογικές προσεγγίσεις στην οινοποίηση, χειρισμό διαδικασιών για την ελαχιστοποίηση της προσθήκης θειωδών, κόστος κ.λπ.
- Για να τονώσει τη δημιουργική σκέψη «out of the box», ο καθηγητής μπορεί να θέσει υποθετικά σενάρια ή ερωτήσεις «τι θα γινόταν αν», για παράδειγμα:
 - «Τι θα γινόταν αν μπορούσαμε να χειριστούμε τη ζύμωση χρησιμοποιώντας μη παραδοσιακά συστατικά ή μη συμβατικούς μικροοργανισμούς ή να εισάγουμε μη παραδοσιακά φρούτα ή βοτανικά κατά τη διάρκεια της ζύμωσης;»
 - «Τι θα γινόταν αν μπορούσαμε να χειριστούμε δυναμικά τις θερμοκρασίες ζύμωσης σε όλη τη διαδικασία ή να εφαρμόσουμε τεχνητή νοημοσύνη για να βελτιστοποιήσουμε τις συνθήκες ζύμωσης;»
 - "Τι θα γινόταν αν οι περίοδοι ωρίμανσης προσαρμόστηκαν με βάση τους σεληνιακούς κύκλους;"
 - "Τι θα γινόταν αν μπορούσαμε να προσομοιώσουμε διαφορετικά περιβάλλοντα ωρίμανσης για να επιτύχουμε συγκεκριμένα προφίλ αρώματος;"

- «Τι θα γινόταν αν πειραματιζόμασταν με εναλλακτικές πηγές σακχάρων για ζύμωση;»
- «Τι θα γινόταν αν μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε προηγμένους αισθητήρες για την ακριβή παρακολούθηση και προσαρμογή της διαδικασίας ζύμωσης και ωρίμανσης σε πραγματικό χρόνο;»
- «Τι θα γινόταν αν ενσωματώναμε έννοιες από άλλες βιομηχανίες ποτών, όπως η βιοτεχνική μπύρα ή τα οινοπνευματώδη, στις διαδικασίες οινοποίησης;»
- Στο τελευταίο μέρος της συνεδρίας, ο καθηγητής και οι φοιτητές επιλέγουν τις ιδέες που ταιριάζουν καλύτερα στους στόχους, τους πόρους των εργαστηρίων, τον προϋπολογισμό, το χρονοδιάγραμμα, τους κινδύνους και τις επιπτώσεις. Οι πιο υποσχόμενες ιδέες χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για τη δημιουργία προτάσεων έργων και αργότερα για το στάδιο Πρωτότυπου & Δοκιμών.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Ατομική και ομαδική εργασία
- Χαρτογράφηση μυαλού
- Συζήτηση
- καταιγισμός ιδεών

Εβδομάδα 6-7-8. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

Οι φοιτητές εργάζονται σε ζευγάρια.

- Με βάση τις πιο κατάλληλες ιδέες που αναπτύχθηκαν στην προηγούμενη συνεδρία, οι φοιτητές καλούνται να προετοιμάσουν μια πρόταση έργου. Η πρόταση θα πρέπει να περιλαμβάνει τους ερευνητικούς στόχους, τις μεθόδους, την ανάλυση δεδομένων και τον προϋπολογισμό για τη διεξαγωγή του πειράματος (Παράρτημα: Περίγραμμα έρευνας για όλες τις ενότητες).
- Οι φοιτητές θα πρέπει να επικοινωνήσουν με ειδικούς στην οινοποίηση και εμπειρογνώμονες από συνδεδεμένους εταίρους και να λάβουν τις απόψεις τους σχετικά με την πρόταση έργου (Προτείνεται για την Εβδομάδα 7). Οι

εμπειρογνώμονες θα παράσχουν πολύτιμα σχόλια και συμβουλές σχετικά με το τι πρέπει να βελτιωθεί στην πρόταση.

- Για να διασφαλιστεί η επιτυχής ολοκλήρωση της πρότασης και η έγκαιρη έναρξη του πειράματος εντός του εργαστηρίου, είναι σημαντικό η πρόταση και η βελτίωσή της να παρουσιάζονται εβδομαδιαία κατά τη διάρκεια των συναντήσεων της τάξης.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x (2x45) λεπτά

- Μία φορά την εβδομάδα, κάθε ζευγάρι ενημερώνει τον καθηγητή και τους συμφοιτητές για την πρόοδο της πρότασης έργου τους.
- Ο ομιλητής οργανώνει μια επίσκεψη σε οινοποιούς με διαφορετικές προσεγγίσεις στη διαχείριση της ζύμωσης την εβδομάδα 7.
- Κάθε ζευγάρι παρουσιάζει την τελική του πρόταση στους συμφοιτητές του την εβδομάδα 8.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Προετοιμασία πρότασης έργου
- Ερώτηση απάντηση
- Συζήτηση
- Παρουσίαση

Εβδομάδα 9-10-11-12-13 Πρωτότυπο & Δοκιμή

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι φοιτητές εξοικειώνονται με τις υπάρχουσες οδηγίες εργασίας στο αναλυτικό εργαστήριο της σχολής και στη μονάδα μικρο- οινοποίησης.
- Όσον αφορά τη δυναμική της προόδου του έργου, οι φοιτητές προετοιμάζονται για εργασία στα υγρά εργαστήρια. Θα προγραμματίσουν τις δραστηριότητες του έργου που είχαν εκπονηθεί προηγουμένως με:

- απαριθμώντας τα υλικά, τις προμήθειες και τα χημικά που χρειάζονται,
- επιλογή της κατάλληλης μαγιάς για ζύμωση,
- τον καθορισμό αναλυτικών και στατιστικών μεθόδων.

Δραστηριότητα εντός της τάξης (Wet Lab)

Διάρκεια: 5 x (2x45) λεπτά

Οι φοιτητές θα ξεκινήσουν την εργασία τους στα εργαστήρια της σχολής. Θα εκτελέσουν τις δραστηριότητες του έργου που σχεδιάστηκαν προηγουμένως.

- Υπό την επίβλεψη των ειδικών, οι φοιτητές διεξάγουν ένα βελτιστοποιημένο πείραμα, λαμβάνουν αποτελέσματα, αναλύουν τα δεδομένα, δημιουργούν και δοκιμάζουν πρωτότυπα.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Πειραματίζονται
- Ερώτηση απάντηση
- Συζήτηση
- Σύνταξη αναφοράς έργου (συλλογή δεδομένων, ανάλυση, παρουσίαση αποτελεσμάτων, εξαγωγή συμπερασμάτων)

Εβδομάδα 14. Αξιολόγηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Εργαστήριο: οι φοιτητές θα παρουσιάσουν τα αποτελέσματα ή τα προϊόντα του έργου στους ειδικούς και θα λάβουν σχόλια.
- Εμπειρογνώμονες από τη βιομηχανία (συμπεριλαμβανομένων των συνεργατών) και τον ακαδημαϊκό κόσμο.

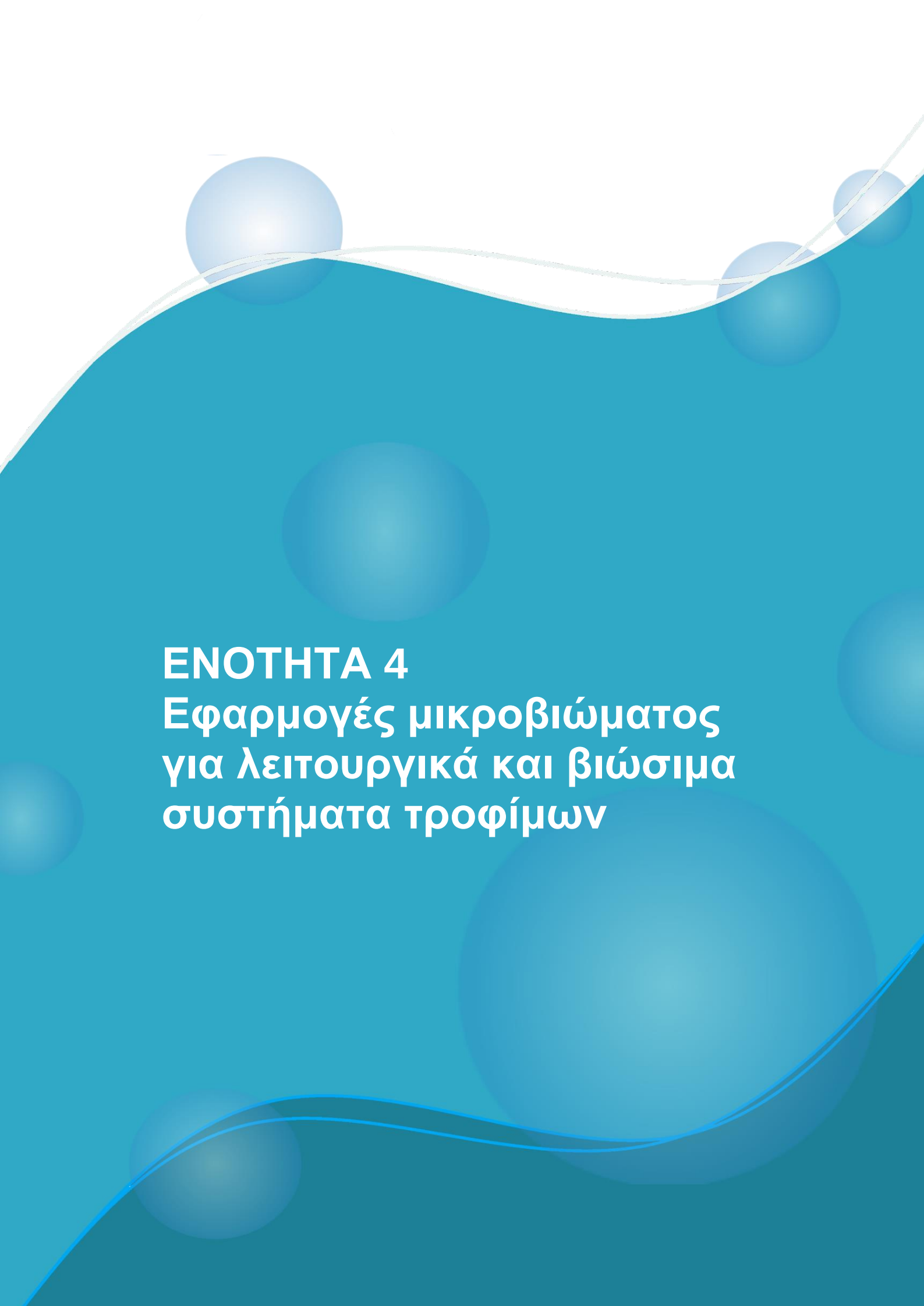
Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2 x 45 λεπτά

- Οι φοιτητές θα αξιολογήσουν τη δική τους εργασία με βάση τα πειράματα που πραγματοποίησαν καθώς και τις απόψεις των ειδικών.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Παρουσίαση
- Συζήτηση

The background is a solid blue color with a gradient. It features several white, wavy lines that flow across the frame. Scattered throughout are several translucent blue spheres of varying sizes, some of which have a white highlight on their upper left side, giving them a three-dimensional appearance.

ΕΝΟΤΗΤΑ 4

Εφαρμογές μικροβιώματος για λειτουργικά και βιώσιμα συστήματα τροφίμων

Πρόβλημα 1 – Εξερευνώντας την αξιοποίηση μικροβιώματος σε συστημάτων τροφίμων

Στόχοι:

Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Εξηγήσουν τι είναι το μικροβίωμα και τον ρόλο του στην έννοια της One Health.
- Εξερευνήσουν το μικροβίωμα των τροφίμων και τις επιπτώσεις τους στα συστήματα τροφίμων.
- Μάθουν για το ρόλο του μικροβιώματος των τροφίμων στην ανθρώπινη υγεία.
- Εξοικειωθούν με τις σύγχρονες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην έρευνα μικροβιώματος.
- Εκτελέσουν ανάλυση μικροβιακών κοινοτήτων σε ένα συγκεκριμένο οικοσύστημα (τρόφιμα που έχουν υποστεί ζύμωση, μικροβίωμα του εντέρου, κ.λπ.).
- Συζητήσουν τη βιοποικιλότητα του μικροβιώματος, τη δυνατότητα για τον εντοπισμό νέων στελεχών.
- Εξηγήσουν πώς χρησιμοποιούνται δεδομένα μικροβιώματος/νέα στελέχη για το σχεδιασμό λειτουργικών προϊόντων.
- Εξοικειωθούν με τις προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της επίδρασης νέων λειτουργικών προϊόντων στο μικροβίωμα του εντέρου in vivo.
- Θα είναι σε θέση να επικοινωνήσουν τη σημασία των μικροβιωμάτων των τροφίμων.

Περιεχόμενο:

- Μικροβιώματα
- Μικροβιώματα τροφίμων
- Μικροβίωμα και υγεία
- Μέθοδοι έρευνας και ανάλυσης μικροβιώματος
- Μικροβίωμα και νέα προϊόντα και εφαρμογές στη βιομηχανία τροφίμων

Πόροι μάθησης:

- Επιστημονικές παρουσιάσεις βίντεο.
- Σημειώσεις στην τάξη.
- Κεφάλαια σχολικών βιβλίων.

- Άρθρα ανασκόπησης/Πρωτότυπα άρθρα.
- Εφημερίδες, σύντομα βίντεο από ΜΜΕ.

Εβδομάδα 1. Εισαγωγή

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Ο καθηγητής θα παρέχει πληροφορίες στους φοιτητές σχετικά με τις ενότητες που έχουν προγραμματιστεί για το εξάμηνο.
- Τα καθήκοντα που αναμένονται από τους φοιτητές καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου θα καθοριστούν στο πλαίσιο του μαθήματος.
- Οι φοιτητές θα λάβουν επίσης πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο πρόσβασης σε πρόσθετους πόρους για το θέμα (πανεπιστημιακή βιβλιοθήκη, διαδικτυακές πηγές κ.λπ.).
- Το θέμα κάθε ενότητας θα εισάγεται στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές θα χωριστούν σε ομάδες των 4 ή των 5.
- Κάθε ομάδα θα αποφασίσει για το πρόβλημα που θα εργαστεί.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Ερώτηση απάντηση
- Συζήτηση

Εβδομάδα 2. Συναίσθηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Μικροβιώματα τροφίμων: Κάθε ομάδα εργάζεται παρουσιάζοντας τη μικροβιακή κοινότητα με την οποία πρόκειται να εργαστεί και ανεβάζει μια αφίσα πριν από τις δραστηριότητες εντός της τάξης (η ομάδα εστιάζει σε οποιαδήποτε πτυχή της μικροβιακής κοινότητας που της αρέσει).

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Προφορική παρουσίαση των αφισών (10 λεπτά η κάθε ομάδα).

- Μέσα από τη συζήτηση για τις αφίσες γίνονται εμφανείς οι διάφορες πτυχές του μικροβιώματος
- Οι ομάδες λαμβάνουν βιβλιογραφία για τα μικροβιώματα και τον αντίκτυπό τους στο πλαίσιο της έννοιας One Health.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Κατευθυνόμενη συζήτηση.
- Καταιγισμός ιδεών.
- Παρουσίαση εκπαιδευτή.

Εβδομάδα 3-4. Ορισμός

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι ομάδες δουλεύουν πάνω στη βιβλιογραφία και ετοιμάζουν ένα βίντεο 5 λεπτών για την κοινότητα μικροβιώματος στην οποία εργάζονται και τον ρόλο της και το ανεβάζουν.
- Κάθε ομάδα παρακολουθεί τα βίντεο των άλλων ομάδων και προετοιμάζονται για τη συζήτηση στην τάξη.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2x(2x45) λεπτά

- Συζήτηση για τα βίντεο που παρουσιάζονται, κάθε ομάδα απαντά σε ερωτήσεις σχετικά με τη δουλειά της.
- Υπερεκτιμούμε τις επιπτώσεις του μικροβιώματος; Ο εκπαιδευτής δίνει παραδείγματα.
- Ολοκλήρωση - οι ομάδες κρατούν σημειώσεις με κύρια σημεία.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συζήτηση.
- Ανεστραμμένη τάξη.
- Παρουσίαση εκπαιδευτή.
- Συνεργατική μάθηση.

Εβδομάδα 5. Ορισμός

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι ομάδες προετοιμάζουν ένα σύνολο ερωτήσεων για να θέσουν στους ειδικούς.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2 x 45 λεπτά

- Συναντήσεις με ειδικούς στο πεδίο - σύντομες παρουσιάσεις από ειδικούς (είτε διαδικτυακά είτε αυτοπροσώπως).

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Κατευθυνόμενη συζήτηση.
- Παρουσίαση ειδικών.

Εβδομάδα 6. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Κάθε ομάδα προετοιμάζει μια σύντομη παρουσίαση σχετικά με τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση μικροβιώματος.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Κάθε ομάδα παρουσιάζει την παρουσίασή της.
- Συζήτηση στην τάξη για τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση μικροβιωμάτων.
- Επισκόπηση των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση μικροβιωμάτων.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Κατευθυνόμενη συζήτηση.
- Παρουσίαση εκπαιδευτή.

Εβδομάδα 7-8. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι φοιτητές παρακολουθούν επιλεγμένα βίντεο σχετικά με μεθόδους ανάλυσης μικροβιώματος.
- Κάθε ομάδα επιλέγει μια πλατφόρμα NGS και μελετά σε βάθος την αρχή στην οποία βασίζεται.

- Κάθε ομάδα ετοιμάζει ένα διάγραμμα ροής εργασιών για την ανάλυση μικροβιώματος χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα NGS που έχει επιλέξει.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2 x (1 x45) λεπτά

- Συζήτηση στην τάξη.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συνεργατική μάθηση.
- Ανεστραμμένη τάξη.
- Βιωματική μάθηση.

Εβδομάδα 9-10-11: Πρωτότυπο και δοκιμή

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι ομάδες εργάζονται για τα έργα τους. Ένας φοιτητής διδάκτορας/μεταδιδακτορικός ερευνητής ανατίθεται να βοηθήσει τις ομάδες.

Δραστηριότητα εντός της τάξης (Εργαστήριο wet and dry)

Διάρκεια: 3 x (5x45) λεπτά

- Πρακτική δραστηριότητα σε ομάδες - Ανάλυση μικροβιώματος - Οι ομάδες εργάζονται με δείγματα του μικροβιώματος που έχουν επιλέξει.
- Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συνεργατική μάθηση.
- Βιωματική μάθηση.

Εβδομάδα 12. Πρωτότυπο και δοκιμή

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης.
- Προετοιμασία έκθεσης. Ένας φοιτητής διδακτορικού/μεταδιδακτορικός ερευνητής ανατίθεται να βοηθήσει κάθε ομάδα.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: (2x45) λεπτά

- Οι ομάδες συζητούν την πρόδοό τους με τον διδάκτορα/μεταδιδακτορικό ερευνητή.

- Οι ομάδες επιλέγουν μια πτυχή του πεδίου του μικροβιώματος που θέλουν να τονίσουν σε ένα άρθρο εφημερίδας.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συνεργατική μάθηση.
- Βιωματική μάθηση.

Εβδομάδα 13. Πρωτότυπο και δοκιμή

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι ομάδες ολοκληρώνουν την έκθεσή τους
- Ομάδες ετοιμάζουν ένα σύντομο άρθρο για το μικρόβιομα.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x (2x45) λεπτά

- Οι ομάδες συζητούν με τους εκπαιδευτές.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Βιωματική μάθηση.
- Συνεργατική μάθηση.

Εβδομάδα 14. Αξιολόγηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι ομάδες εργάζονται για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του έργου τους και την έκθεση των δραστηριοτήτων του έργου τους. Στη συνέχεια, οι ομάδες συμπληρώνουν την αναφορά τους και την ανεβάζουν.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Οι ομάδες παρουσιάζουν τα αποτελέσματα του έργου τους.
- Συζήτηση/Αξιολόγηση του μαθήματος.
- Ανατροφοδότηση

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συνεργατική μάθηση.
- Κατευθυνόμενη συζήτηση.

Πρόβλημα 2 - Ανάπτυξη Λειτουργικών Τροφίμων

Στόχοι:

Οι φοιτητές θα:

- Κατανοήσουν και θα μπορέσουν να εξηγήσουν τι είναι τα λειτουργικά τρόφιμα και τον ρόλο τους στην ανθρώπινη υγεία.
- Αναλύσουν την επίδραση των ευεργετικών μικροβιακών στελεχών στο σχεδιασμό νέων λειτουργικών συστατικών τροφίμων.
- Εξερευνήσουν τον ρόλο των φυτικών εκχυλισμάτων και των αιθέριων ελαίων ως διεγερτών ανάπτυξης ωφέλιμων μικροβίων (πρεβιοτικά) και ως αναστολέων ανάπτυξης των τροφιμογενών παθογόνων και μικροβίων αλλοίωσης (βιοσυντηρητικά).
- Εξοικειωθούν με προσεγγίσεις που ενισχύουν τη βιωσιμότητα και τη λειτουργικότητα των συστημάτων τροφίμων.
- Ενημερωθούν σχετικά με θέματα νομοθεσίας για την ανάπτυξη λειτουργικών συστατικών τροφίμων.

Περιεχόμενο:

- Λειτουργικά συστατικά τροφίμων/τελικά προϊόντα.
- Φυτικά εκχυλίσματα/αιθέρια έλαια ως πρεβιοτικά και βιοσυντηρητικά.
- Σχεδιασμός βιώσιμων βιομηχανικών βιοδιαδικασιών.

Πόροι μάθησης:

- Επιστημονικές παρουσιάσεις βίντεο.
- Σημειώσεις στην τάξη.
- Κεφάλαια βιβλίων.
- Άρθρα ανασκόπησης/πρωτότυπα άρθρα.
- Εφημερίδες, σύντομα βίντεο από MME.

Εβδομάδα 1. Εισαγωγή

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Ο καθηγητής θα παρέχει πληροφορίες στους φοιτητές σχετικά με τις ενότητες που έχουν προγραμματιστεί για το εξάμηνο.
- Τα καθήκοντα που αναμένονται από τους φοιτητές καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου θα καθοριστούν στο πλαίσιο του μαθήματος.
- Οι φοιτητές θα λάβουν επίσης πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο πρόσβασης σε πρόσθετους πόρους μάθησης για το θέμα (πανεπιστημιακή βιβλιοθήκη, διαδικτυακές πηγές κ.λπ.).
- Το θέμα κάθε ενότητας θα εισάγεται στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές θα χωριστούν σε ομάδες των 4 ή των 5.
- Κάθε ομάδα θα αποφασίσει για το πρόβλημα που θα εργαστεί.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Ερώτηση απάντηση
- Συζήτηση

Εβδομάδα 2. Συναισθήση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Λειτουργικά συστατικά τροφίμων: Κάθε ομάδα εργάζεται για το σχεδιασμό ενός νέου λειτουργικού συστατικού τροφίμων ή τελικού προϊόντος διατροφής με βάση βιώσιμες προσεγγίσεις και ανεβάζει μια αφίσσα πριν από τις δραστηριότητες στην τάξη.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Προφορική παρουσίαση των αφισών (10 λεπτά η κάθε ομάδα).
- Γιατί και πώς η σχεδιαστική σκέψη μπορεί να προωθήσει την ανάπτυξη καινοτομίας με γνώμονα τη βιωσιμότητα;
- Οι ομάδες λαμβάνουν βιβλιογραφία για λειτουργικά συστατικά τροφίμων, προσεγγίσεις βιώσιμης παραγωγής κ.λπ.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Κατευθυνόμενη συζήτηση.
- Καταιγισμός ιδεών.
- Παρουσίαση εκπαιδευτή.

Εβδομάδα 3. Ορισμός

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι ομάδες εργάζονται πάνω στη βιβλιογραφία και ετοιμάζουν ένα βίντεο 5 λεπτών που παρουσιάζει τις προκλήσεις του έργου τους, το οποίο στη συνέχεια ανεβάζεται.
- Κάθε ομάδα παρακολουθεί τα βίντεο των άλλων ομάδων και προετοιμάζεται για συζήτηση στην τάξη.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Συζήτηση για τα βίντεο που παρουσιάζονται, κάθε ομάδα απαντά σε ερωτήσεις σχετικά με την εργασία της.
- Σχεδιάστε βιώσιμες βιοδιεργασίες για την παραγωγή λειτουργικών συστατικών τροφίμων. Ο εκπαιδευτής δίνει παραδείγματα.
- Ολοκλήρωση - οι ομάδες κρατούν σημειώσεις με κύρια σημεία.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Κατευθυνόμενη συζήτηση.
- Ανεστραμμένη τάξη.
- Παρουσίαση εκπαιδευτή.
- Συνεργατική μάθηση

Εβδομάδα 4. Ορισμός

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Κάθε ομάδα καλείται να γράψει ένα άρθρο σχετικά με τη βιώσιμη παραγωγή λειτουργικών συστατικών τροφίμων ή τροφίμων (τελικά προϊόντα).

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Πώς σχεδιάζουμε μια βιώσιμη διαδικασία για βιομηχανικά λειτουργικά συστατικά τροφίμων/παραγωγή τελικών προϊόντων;

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Κατευθυνόμενη συζήτηση.
- Παρουσίαση εκπαιδευτή.
- Συνεργατική μάθηση.

Εβδομάδα 5: Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι φοιτητές παρακολουθούν βίντεο σχετικά με τη μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό μιας βιώσιμης διαδικασίας για βιομηχανικά λειτουργικά συστατικά τροφίμων/παραγωγή τελικού προϊόντος.
- Κάθε ομάδα σχεδιάζει μια παρουσίαση σε βάθος, μιας βιώσιμης διαδικασίας για βιομηχανικά λειτουργικά συστατικά τροφίμων/παραγωγή τελικού προϊόντος

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Κάθε ομάδα παρουσιάζει τη βιομηχανική διαδικασία των λειτουργικών συστατικών τροφίμων/παραγωγή τελικού προϊόντος.
- Συζητούνται προκλήσεις και τεχνικά θέματα.
- Οι ομάδες συζητούν ιδέες/προκλήσεις για την ανάπτυξη βιομηχανικών βιοδιαδικασιών που προάγουν τη βιωσιμότητα.
- Οι ιδέες παρουσιάζονται μετά από ομαδική συζήτηση. κάθε ομάδα εστιάζει σε μια ιδέα για να λειτουργήσει ως ερευνητική πρόταση.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συνεργατική μάθηση.
- Ανεστραμμένη τάξη.
- Βιωματική μάθηση.

Εβδομάδα 6-7 Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι ομάδες προετοιμάζουν μια πρόταση έργου με ερευνητικούς στόχους, μεθόδους, ανάλυση δεδομένων και προϋπολογισμό σύμφωνα με τις ιδέες/προκλήσεις που συζητήθηκαν.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2 x (3x45) λεπτά

- Οι ομάδες συζητούν την πρόοδό τους με τον διδάκτορα/μεταδιδακτορικό ερευνητή.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συνεργατική μάθηση.
- Βιωματική μάθηση.

Εβδομάδα 8-9-10-11: Πρωτότυπο

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι ομάδες εργάζονται για τα έργα τους. Ένας φοιτητής διδάκτορας/μεταδιδακτορικός ερευνητής ανατίθεται να βοηθήσει τις ομάδες.

Δραστηριότητα στην τάξη (Wet & Dry Lab)

Διάρκεια: 4 x (3x45) λεπτά

- Παραγωγή λειτουργικών συστατικών τροφίμων/τελικών προϊόντων σε πιλοτική κλίμακα (πρακτικές εργαστηριακές εργασίες).
- Προσδιορισμός κινητικών παραμέτρων και αξιολόγηση βιωσιμότητας διεργασιών (Dry Lab).

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Βιωματική μάθηση.
- Συνεργατική μάθηση.

Εβδομάδα 12-13. Αξιολόγηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

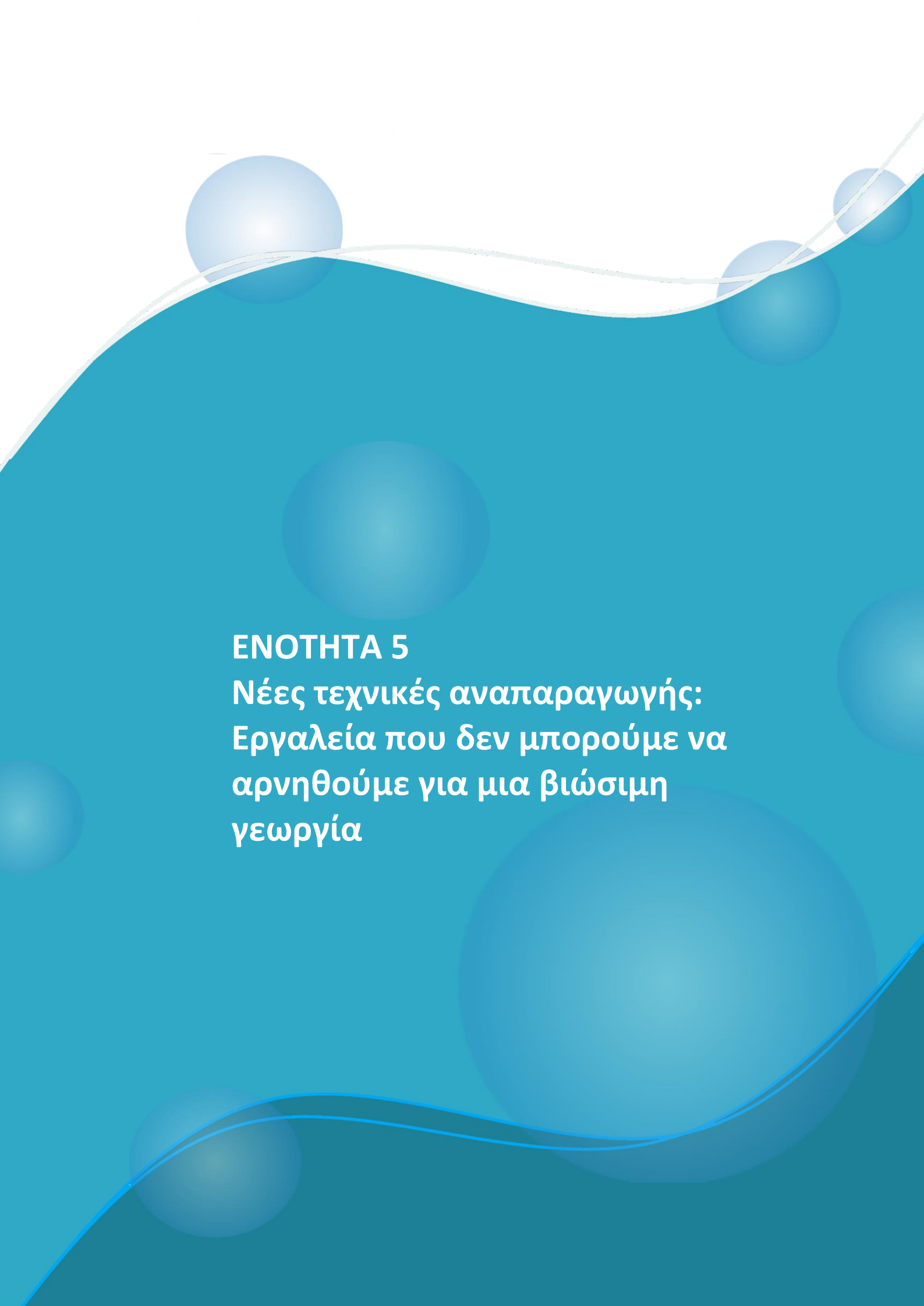
- Οι ομάδες εργάζονται για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του έργου τους και την έκθεση των δραστηριοτήτων του έργου τους. Στη συνέχεια, οι ομάδες συμπληρώνουν την αναφορά τους και την ανεβάζουν.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2 x (3 x45) λεπτά

- Οι ομάδες παρουσιάζουν τα αποτελέσματα του έργου τους.
- Συζήτηση/αξιολόγηση του μαθήματος.

- Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης
- Συνεργατική μάθηση.
- Κατευθυνόμενη συζήτηση.

The background is a solid blue color with a wavy white line running across the top. Several semi-transparent blue spheres of varying sizes are scattered throughout the image, some overlapping the wavy line and others floating in the background.

ΕΝΟΤΗΤΑ 5

Νέες τεχνικές αναπαραγωγής:
Εργαλεία που δεν μπορούμε να
αρνηθούμε για μια βιώσιμη
γεωργία

Πρόβλημα 1 - Προκλήσεις και δυνατότητες νέων τεχνικών αναπαραγωγής (NBTs).

Στόχοι:

Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με τις σύγχρονες αρχές αναπαραγωγής φυτών, συμπεριλαμβανομένων των μοριακών, γονιδιωματικών, φαινομένων και βιοτεχνολογικών τεχνικών στη γεωργία.
- αποκτήσουν τις απαραίτητες δεξιότητες για την επιλογή κατάλληλων γονιδίων-στόχων για τη γενετική μηχανική και την επεξεργασία γονιδίων για τη βελτίωση των καλλιεργειών.
- αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με τις τεχνικές μετατροπής της καλλιέργειας.
- αποκτήσουν τις απαραίτητες δεξιότητες για τη βελτίωση της διαδικασίας επιλογής νέων ανθεκτικών ποικιλιών χρησιμοποιώντας NBT.
- αξιολογήσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης NBT στη γεωργία.
- αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με τη νομοθεσία για τη χρήση των καλλιεργειών που λαμβάνονται μέσω των NBTs στην Ευρώπη και εκτός Ευρώπης χώρες.
- αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την ιχνηλασιμότητα των φυτών που λαμβάνονται μέσω των NBT.

Περιεχόμενο:

- Σύγχρονες αρχές αναπαραγωγής φυτών.
- Ο ρόλος των NBTs για την επισιτιστική ασφάλεια.
- Οικονομικές και Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις των NBT.
- Εκτίμηση κινδύνου και έγκριση για μονάδες NBT.
- Η κοινή γνώμη και η αποδοχή των NBT από τους καταναλωτές.
- Νομοθεσία για φυτά που προέρχονται από NBT.

Πόροι μάθησης:

- Επιστημονικές παρουσιάσεις βίντεο.
- Σημειώσεις στην τάξη.
Κεφάλαια σχολικών βιβλίων.
- Άρθρα ανασκόπησης/Πρωτότυπα άρθρα.

- Εφημερίδες, σύντομα βίντεο από τα ΜΜΕ.

Εβδομάδα 1. Εισαγωγή (Για όλες τις ενότητες)

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Ο καθηγητής θα ενημερώσει τους φοιτητές για τις δραστηριότητες που έχουν προγραμματιστεί για το εξάμηνο.

Τα καθήκοντα που αναμένονται από τους φοιτητές καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου θα καθοριστούν στο πλαίσιο του μαθήματος.

Οι φοιτητές θα λάβουν επίσης πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο πρόσβασης σε πρόσθετους πόρους για το θέμα (πανεπιστημιακή βιβλιοθήκη, διαδικτυακές πηγές κ.λπ.).

- Το θέμα κάθε ενότητας θα παρουσιαστεί στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές θα χωριστούν σε ομάδες των 4 ή 5 ατόμων.
- Κάθε ομάδα θα αποφασίσει για ένα πρόβλημα που θα εργαστεί.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συζήτηση
- Ερωτήσεις και απαντήσεις

Εβδομάδα 2. Συναίσθηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης:

- Το εκπαιδευτικό υλικό (βίντεο, άρθρα και άλλοι πόροι) θα κοινοποιηθεί στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές θα πρέπει να κατανοήσουν τις σύγχρονες αρχές αναπαραγωγής φυτών, να κατανοήσουν τις διάφορες εφαρμογές των NBTs, να αναγνωρίσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης NBTs στη γεωργία και να αξιολογήσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των NBTs.
- Οι φοιτητές θα πρέπει να διερευνήσουν τη βιβλιογραφία σχετικά με την εφαρμογή NBT χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους.

Οι φοιτητές θα εμβαθύνουν την κατανόησή τους σχετικά με την τεχνική για την ιχνηλασιμότητα των φυτών που προέρχονται από NBTs.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Οι φοιτητές θα μοιραστούν το υλικό που έχουν συλλέξει μεταξύ των μελών της ομάδας.
- Οι φοιτητές θα συζητήσουν το πρόβλημα που σχετίζεται με τα NBT με βάση τα δεδομένα της βιβλιογραφίας που συλλέχθηκαν.
- Οι φοιτητές θα κληθούν να φανταστούν τους εαυτούς τους να εργάζονται με NBT στη γεωργία, να περιγράψουν όλα τα βήματα για τη βελτίωση των καλλιεργειών και να ορίσουν πιθανά κενά.
- Οι φοιτητές θα συζητήσουν τη νομοθεσία που ρυθμίζει τα φυτά που λαμβάνονται μέσω των NBTs. Κάθε ομάδα θα κληθεί να συζητήσει τα καθορισμένα κενά και να προτείνει πιθανές λύσεις.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- καταιγισμός ιδεών
- Συζήτηση

Εβδομάδα 3. Ορισμός

Δραστηριότητα εκτός τάξης:

- Οι φοιτητές θα πρέπει να κατανοήσουν τις σύγχρονες αρχές αναπαραγωγής φυτών, να κατανοήσουν τις διάφορες εφαρμογές των NBTs, να αναγνωρίσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης NBTs στη γεωργία και να αξιολογήσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των NBTs.
- Οι φοιτητές θα πρέπει να διερευνήσουν τη βιβλιογραφία σχετικά με την εφαρμογή των NBTs στη γεωργία χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους.
- Οι φοιτητές θα ερευνήσουν και θα παρουσιάσουν (αφίσα ή προφορική παρουσίαση) μια συγκεκριμένη πτυχή της εφαρμογής NBT που καταδεικνύει την κατανόηση της υπάρχουσας έρευνας και των εξελίξεων (που θα παρουσιαστεί στην τάξη την Εβδομάδα 3).

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Οι φοιτητές θα παρουσιάσουν τα θέματά τους στους συμφοιτητές τους, εξηγώντας τα κενά που ανακάλυψαν στην εφαρμογή των NBTs.
- Οι φοιτητές θα συζητήσουν τις παρατηρήσεις τους με τους συμφοιτητές τους.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Παρουσίαση
- Συζήτηση
- Ερωτήσεις και απαντήσεις
- Συνεργατική μάθηση

Εβδομάδα 4. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης:

- Σε αυτή τη φάση, κάθε φοιτητής καλείται να βρει ιδέες για το πώς να κάνει την εφαρμογή των NBT πιο αποτελεσματική, πώς να βελτιώσει την αποδοχή από το κοινό και πώς να τροποποιήσει την ευρωπαϊκή νομοθεσία που ρυθμίζει τις εγκαταστάσεις που προέρχονται από NTB.
- Οι φοιτητές πρέπει να έχουν πολλές ιδέες.
- Μπορούν επίσης να αναπτυχθούν αντισυμβατικές ιδέες.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Υπό το φως της βιβλιογραφικής αναζήτησης και μελέτης, οι φοιτητές θα κληθούν να ιδεώσουν νέες προσεγγίσεις που βασίζονται στο NBT για να αντιμετωπίσουν ζητήματα που σχετίζονται με την επισιτιστική ασφάλεια, εφαρμόζοντας την ανθεκτικότητα των καλλιεργειών.
- Οι πιο πολλά υποσχόμενες ιδέες θα επιλεγούν και θα συζητηθούν και θα εφαρμοστούν περαιτέρω (βλ. παρακάτω).
- Οι φοιτητές θα υποστηρίζονται από τη συνεχή παρουσία ενός μεταδιδακτορικού και ενός βοηθού ερευνητή που θα ενθαρρύνει επίσης ομαδικές συνεδρίες καταιγισμού ιδεών.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Συζήτηση
- Ερωτήσεις και απαντήσεις

Εβδομάδα 5-6-7. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης:

- Μια πολλά υποσχόμενη ιδέα για κάθε ομάδα θα χρησιμοποιηθεί για την κατάρτιση μιας πρότασης έργου, συμπεριλαμβανομένων των ερευνητικών στόχων, μεθόδων, ανάλυσης δεδομένων και προϋπολογισμού.
- Τα έργα θα μοιραστούν με ειδικούς στον τομέα για περαιτέρω υλοποίηση.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x (3x45) λεπτά

- Κάθε ομάδα θα μοιραστεί με τον καθηγητή και τους συμφοιτητές την πρόοδο της ερευνητικής τους πρότασης
- Οι τελικές προτάσεις θα ολοκληρωθούν την 7η εβδομάδα.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Συζήτηση
- Ερωτήσεις και απαντήσεις
- Παρουσίαση

Εβδομάδα 8-9-10-11-12-13. Πρωτότυπο & Δοκιμή

Δραστηριότητα εκτός τάξης:

- Οι φοιτητές θα επισκεφθούν ερευνητικά εργαστήρια που υιοθετούν NBTs ενόψει της διεξαγωγής πειραμάτων που περιλαμβάνονται στα έργα.
- Οι επιστημονικά υπεύθυνοι και οι ερευνητές θα υποστηρίξουν τους φοιτητές στο σχεδιασμό πειραμάτων και στη συλλογή των απαιτούμενων υλικών και αναλώσιμων.

Δραστηριότητα εντός της τάξης (Wet Lab):

Διάρκεια: 6 x (3x45) λεπτά

- Οι φοιτητές θα πραγματοποιήσουν πειράματα,

- Τα πειράματα θα βελτιστοποιηθούν και πιθανά προβλήματα θα λυθούν
- Τα αποτελέσματα που λαμβάνονται σε εργαστηριακές δραστηριότητες θα αναλυθούν.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Πειράματα που αφορούν τεχνικές NBT.
- Συλλογή δεδομένων.
- Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων.

Εβδομάδα 14. Αξιολόγηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης:

- Εργαστήριο: τα αποτελέσματα της έρευνας θα παρουσιαστούν από κάθε ομάδα μαθητών
- Εμπειρογνώμονες από τη βιομηχανία και τον ακαδημαϊκό χώρο θα παρέχουν σχόλια.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Οι φοιτητές θα κληθούν να ετοιμάσουν μια αναφορά με βάση τα πειράματα που πραγματοποίησαν καθώς και τις απόψεις των ειδικών.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Συζήτηση

Πρόβλημα 2 – Νέες τεχνικές αναπαραγωγής (NBTs) για βιώσιμη γεωργία.

Στόχοι:

Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- αποκτήσουν γνώση σχετικά με το ρόλο των NBT στη βελτίωση της απόδοσης των καλλιεργειών.
- αποκτήσουν γνώση σχετικά με το ρόλο των NBT στη μείωση της χρήσης χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.
- αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με το ρόλο των NBTs σε μειωμένες απώλειες μετά τη συγκομιδή και πιο θρεπτικά τρόφιμα
- αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με το ρόλο των NBT στην καλύτερη ανθεκτικότητα των καλλιεργειών στο κλίμα
- αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με τις διαφορετικές εφαρμογές των NBT για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας των βασικών καλλιεργειών, όπως το σιτάρι.
- μάθουν πώς να αυξήσουν την απόδοση και την ποιότητα των καλλιεργειών αναπτύσσοντας παράλληλα ποικιλίες που είναι προσαρμόσιμες σε διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες χρησιμοποιώντας τεχνικές NBT.

Περιεχόμενο:

- Επισιτιστική ασφάλεια και υποσιτισμός
- Παγκόσμιες τάσεις στην αγροτική παραγωγικότητα και την πείνα
- Νέες αγροτικές τεχνολογίες
- Εφαρμογή των NBTs στη βελτίωση της ανθεκτικότητας των καλλιεργειών
- Βιωσιμότητα των NBTs στη γεωργία
- Εφαρμογή της επεξεργασίας γονιδιώματος στο σιτάρι

Πόροι μάθησης:

- Επιστημονικές παρουσιάσεις βίντεο.
- Σημειώσεις στην τάξη.
- Κεφάλαια σχολικών βιβλίων.
- Άρθρα ανασκόπησης /Πρωτότυπα άρθρα.

- Εφημερίδες, σύντομα βίντεο από τα ΜΜΕ.

Εβδομάδα 1. Εισαγωγή (Για όλες τις ενότητες)

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Ο καθηγητής θα ενημερώσει τους φοιτητές για τις ενότητες που έχουν προγραμματιστεί για το εξάμηνο.
- Τα καθήκοντα που αναμένονται από τους φοιτητές καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου θα καθοριστούν στο πλαίσιο του μαθήματος.
- Οι φοιτητές θα λάβουν επίσης πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο πρόσβασης σε πρόσθετους πόρους για το θέμα (πανεπιστημιακή βιβλιοθήκη, διαδικτυακές πηγές κ.λπ.)
- Το θέμα κάθε ενότητας θα παρουσιαστεί στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές θα χωριστούν σε ομάδες των 4 ή 5 ατόμων.
- Κάθε ομάδα θα αποφασίσει για ένα πρόβλημα που θα εργαστεί.

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συζήτηση
- Ερωτήσεις και απαντήσεις

Εβδομάδα 2. Συναίσθηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης:

- Το εκπαιδευτικό υλικό (βίντεο, άρθρα και άλλοι πόροι) θα κοινοποιηθεί στους φοιτητές.
- Οι φοιτητές θα έχουν τη δυνατότητα να κατανοήσουν τις γεωργικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.
- Οι φοιτητές θα έχουν τη δυνατότητα να κατανοήσουν τον αντίκτυπο των κλιματικών αλλαγών στη γεωργία.
- Οι φοιτητές θα πρέπει να διερευνήσουν τη βιβλιογραφία σχετικά με τις εφαρμογές NBT χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους.

Οι φοιτητές θα επεκτείνουν την κατανόησή τους σχετικά με τις πραγματικές ανησυχίες και τους περιορισμούς της επισιτιστικής ασφάλειας και της παγκόσμιας διατροφής και για το πώς τα NBTs θα μπορούσαν να είναι χρήσιμα για την ανάπτυξη βελτιώσεων στις καλλιέργειες και, γενικά, για τη βιωσιμότητα της γεωργίας.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Οι φοιτητές θα μοιραστούν το υλικό που έχουν συλλέξει μεταξύ των μελών της ομάδας.
- Οι φοιτητές θα συζητήσουν το πρόβλημα που σχετίζεται με την επισιτιστική ασφάλεια και τον υποσιτισμό με βάση τα δεδομένα της βιβλιογραφίας που συλλέχθηκαν.
- Οι φοιτητές θα συζητήσουν το πρόβλημα που σχετίζεται με τους κινδύνους που προέρχονται από την εντατική χρήση λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και νερού άρδευσης.
- Οι φοιτητές θα συζητήσουν τον πιθανό ρόλο των NBTs ως αλλαγής παιχνιδιών για τη βιώσιμη γεωργία.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- καταιγισμός ιδεών
- Συζήτηση

Εβδομάδα 3. Ορισμός

Δραστηριότητα εκτός τάξης:

- Οι φοιτητές θα πρέπει να κατανοήσουν επιτυχημένα παραδείγματα εφαρμογών NBT σε βασικές καλλιέργειες.
- Οι φοιτητές θα πρέπει να διερευνήσουν τη βιβλιογραφία σχετικά με την εφαρμογή των NBTs στη γεωργία χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους.
- Οι φοιτητές θα ερευνήσουν και θα παρουσιάσουν (αφίσα ή προφορική παρουσίαση) μια συγκεκριμένη πτυχή της εφαρμογής NBT που καταδεικνύει την κατανόηση της υπάρχουσας έρευνας και των εξελίξεων (που θα παρουσιαστεί στην τάξη την Εβδομάδα 3).

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Οι φοιτητές θα παρουσιάσουν τα θέματά τους στους συμφοιτητές τους, εξηγώντας τα κενά που ανακάλυψαν στην εφαρμογή των NBTs.
- Οι φοιτητές θα συζητήσουν τις παρατηρήσεις τους με τους συμφοιτητές τους.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Παρουσίαση
- Συζήτηση
- Ερωτήσεις και απαντήσεις
- Συνεργατική μάθηση

Εβδομάδα 4. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης:

- Σε αυτή τη φάση, κάθε φοιτητής καλείται να προσδιορίσει τους στόχους αναπαραγωγής που πρέπει να επιδιωχθούν μέσω των NBTs και πώς να τον προσεγγίσει. Οι φοιτητές πρέπει να έχουν πολλές ιδέες.
- Μπορούν επίσης να αναπτυχθούν αντισυμβατικές ιδέες.
- Διαφορετικές ιδέες θα συνδυαστούν για τη δημιουργία υβριδικών ή συνδυαστικών λύσεων για τη διευκόλυνση καινοτόμων προσεγγίσεων για την αύξηση της βιωσιμότητας της γεωργίας.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Σε αυτή τη φάση, κάθε φοιτητής καλείται να βρει ιδέες για το πώς να κάνει την εφαρμογή των NBT πιο αποτελεσματική, πώς να βελτιώσει την αποδοχή από το κοινό και πώς να τροποποιήσει την ευρωπαϊκή νομοθεσία που ρυθμίζει τις εγκαταστάσεις που προέρχονται από NTB.
- Μπορούν επίσης να αναπτυχθούν αντισυμβατικές ιδέες.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Συζήτηση

- Ερωτήσεις και απαντήσεις

Εβδομάδα 5-6-7. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης:

- Σε αυτό το στάδιο, σύμφωνα με τις ιδέες, οι φοιτητές καλούνται να προετοιμάσουν μια πρόταση έργου, συμπεριλαμβανομένων των ερευνητικών στόχων, μεθόδων, ανάλυσης δεδομένων και προϋπολογισμού.
- Σε αυτό το στάδιο θα απαιτηθούν και οι γνώμες των ακαδημαϊκών εμπειρογνομόνων.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x (3x45) λεπτά

- Θα διεξαχθούν συνεδρίες καταϊγισμού ιδεών για να ενθαρρύνουν τη δημιουργία καινοτόμων ιδεών.
- Εμπειρογνώμονες που εργάζονται στον τομέα θα δώσουν τη γνώμη τους και θα συζητήσουν την πρόταση έργου.
- Την εβδομάδα 7, κάθε ομάδα παρουσιάζει την τελική της πρόταση στους συμφοιτητές της.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Συζήτηση
- Ερωτήσεις και απαντήσεις
- Παρουσίαση

Εβδομάδα 8-9-10-11-12-13. Πρωτότυπο & Δοκιμή

Δραστηριότητα εκτός τάξης:

- Σε αυτό το στάδιο, οι φοιτητές θα προετοιμαστούν για να εκτελέσουν δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στα έργα τους.
- Όλα τα απαραίτητα υλικά και αναλώσιμα θα ταυτοποιηθούν, θα επαληθευτούν και θα παρέχονται από μεταδιδασκτορικούς ελέγχους.
- Θα υπάρξει επικοινωνία με τους συνεργάτες για την υποστήριξη των δραστηριοτήτων εντός του εργαστηρίου (wet lab).

Δραστηριότητα εντός της τάξης (Wet Lab):

Διάρκεια: 6 x (3x45) λεπτά

- Οι δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στα έργα θα διεξάγονται υπό την επίβλεψη μεταδιδακτορικού.
- Τα πειράματα θα βελτιστοποιηθούν
- Τα αποτελέσματα θα αναλυθούν και θα ερμηνευτούν.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Πείραμα που περιλαμβάνει NBTs
- Συλλογή δεδομένων
- - Ανάλυση δεδομένων

Εβδομάδα 14. Αξιολόγηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης:

- Εργαστήριο-Φοιτητές θα παρουσιάσουν τα αποτελέσματα ή τα προϊόντα του έργου στους ειδικούς και θα λάβουν σχόλια.
- Εμπειρογνώμονες από τη βιομηχανία (συμπεριλαμβανομένων των συνεργαζόμενων εταιρών) και τον ακαδημαϊκό χώρο δίνουν σχόλια στους φοιτητές.

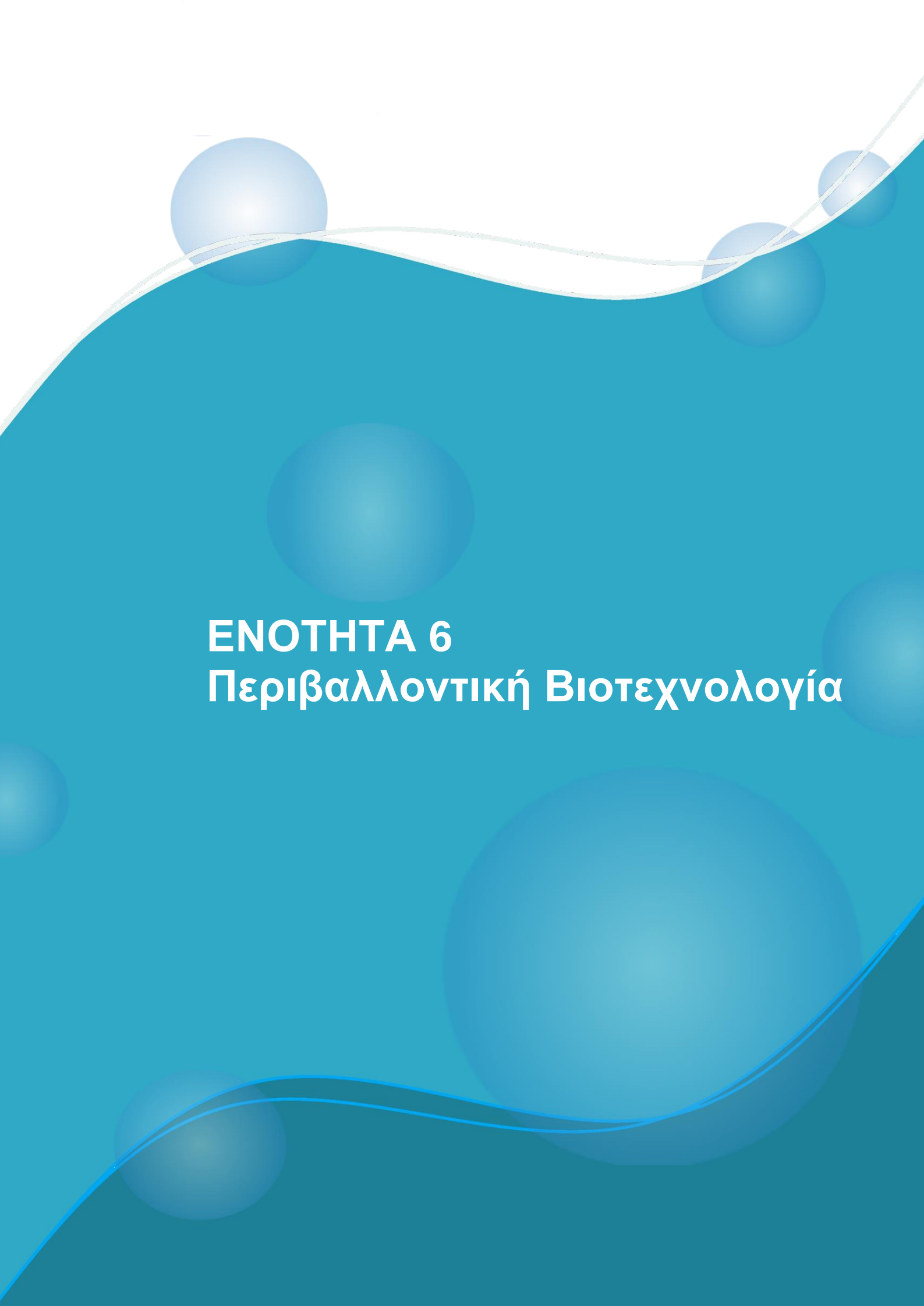
Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Οι φοιτητές θα κληθούν να ετοιμάσουν μια αναφορά με βάση τα πειράματα που πραγματοποίησαν καθώς και τις απόψεις των ειδικών.

Μέθοδοι διδασκαλίας-μάθησης:

- Συζήτηση

The background is a solid blue color with a gradient from light to dark. It features several semi-transparent blue spheres of different sizes and two white wavy lines that curve across the top and bottom of the frame.

ΕΝΟΤΗΤΑ 6

Περιβαλλοντική Βιοτεχνολογία

Πρόβλημα 1 - Παραγωγή βιοντίζελ: Αντιμετώπιση προκλήσεων & λύσεων

Στόχοι:

Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Κατανοήσουν τις προκλήσεις της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές
- Κατανοήσουν ολόκληρη τη διαδικασία παραγωγής βιοντίζελ, συμπεριλαμβανομένης της επιλογής πρώτης ύλης, της μετεστεροποίησης και του ποιοτικού ελέγχου
- Υπογραμμίσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των διαφορετικών μεθόδων παραγωγής και καθαρισμού βιοντίζελ
- Κατανοήσουν πώς μπορεί να βελτιστοποιηθεί η διαδικασία
- Επιλέξουν διαφορετικά υλικά για την παραγωγή βιοντίζελ
- Συζητήσουν τη βιωσιμότητα της παραγωγής βιοντίζελ μέσω της χρήσης διαφορετικών πηγών αποβλήτων
- Προτείνουν ερευνητικές δραστηριότητες για τη βελτίωση των μεθόδων παραγωγής βιοντίζελ, τη διερεύνηση νέων επιλογών πρώτης ύλης ή την αύξηση της αποτελεσματικότητας της χρήσης βιοντίζελ σε κινητήρες

Περιεχόμενο:

- **Εισαγωγή στο βιοντίζελ :**
 - Ορισμός και χαρακτηριστικά του βιοντίζελ
 - Ιστορική προοπτική και ανάπτυξη του βιοντίζελ ως καυσίμου
 - Η σημασία του βιοντίζελ για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου
- **Πρώτες ύλες για την παραγωγή βιοντίζελ :**
 - Διαφορετικές πηγές πρώτων υλών (φυτικά έλαια, ζωικά λίπη, φύκια)
 - Κριτήρια επιλογής πρώτων υλών
 - Βιώσιμες πηγές και ηθικά ζητήματα
- **Διαδικασία παραγωγής βιοντίζελ :**
 - Μετεστεροποίηση: η (βιο)χημική διαδικασία για την παραγωγή βιοντίζελ
 - Καταλύτες και ο ρόλος τους στην παραγωγή βιοντίζελ

- Μέθοδοι και τεχνολογίες παραγωγής (παρτίδα, συνεχείς, υπερκρίσιμες συνθήκες)
- **Ποιοτικός έλεγχος και δοκιμή :**
 - Πρότυπα ποιότητας και κανονισμοί για το βιοντίζελ
 - Μέθοδοι για την ανάλυση των ιδιοτήτων του βιοντίζελ (ιξώδες, πυκνότητα, αριθμός κετανίου)
 - Συνήθεις ακαθαρσίες και μέθοδοι ανίχνευσης
- **Ανάμειξη και χρήση βιοντίζελ:**
 - Ανάμειξη βιοντίζελ με συμβατικό καύσιμο ντίζελ
 - Τροποποιήσεις κινητήρα για χρήση βιοντίζελ
 - Χειρισμός, αποθήκευση και μεταφορά βιοντίζελ
- **Οικονομικές και Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις :**
 - Οικονομική σκοπιμότητα παραγωγής βιοντίζελ
 - Ανάλυση κύκλου ζωής: εκτίμηση των συνολικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων
 - Σύγκριση με ορυκτά καύσιμα όσον αφορά τις εκπομπές και το ενεργειακό ισοζύγιο
- **Πολιτικές και κανονισμοί βιοντίζελ :**
 - Κυβερνητικές πολιτικές για την προώθηση της παραγωγής και χρήσης βιοντίζελ
 - Φορολογικά κίνητρα και επιδοτήσεις για τους παραγωγούς βιοντίζελ
 - Περιβαλλοντικοί κανονισμοί και απαιτήσεις συμμόρφωσης
- **Έρευνα και καινοτομία βιοντίζελ :**
 - Συνεχής έρευνα για τις μεθόδους παραγωγής βιοντίζελ
 - Εξερεύνηση προηγμένων επιλογών πρώτης ύλης
 - Καινοτομίες για τη βελτίωση της αποδοτικότητας και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του βιοντίζελ
- **Προκλήσεις και Μελλοντική Προοπτική :**
 - Προκλήσεις που αντιμετωπίζει η βιομηχανία βιοντίζελ (π.χ. ανταγωνισμός με την παραγωγή τροφίμων, συγκρούσεις χρήσης γης)
 - Τεχνολογική πρόοδος και μελλοντικές τάσεις στην παραγωγή βιοντίζελ

- Ο ρόλος του βιοντίζελ στο μέλλον των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- **Μελέτες περίπτωσης και εφαρμογές στον πραγματικό κόσμο :**
 - Ιστορίες επιτυχίας της εφαρμογής βιοντίζελ σε διάφορες χώρες
 - Μελέτες περίπτωσης οχημάτων και βιομηχανιών που κινούνται με βιοντίζελ
 - Διδάγματα από πρακτικές εφαρμογές

Πόροι μάθησης:

- Διδακτικά βιβλία και Υλικό Αναφοράς
- Διαδικτυακά άρθρα και ιστότοποι
- Ντοκιμαντέρ και βίντεο
- Επισκέψεις στον κλάδο
- Ερευνητικές Εργασίες και Εκθέσεις

Εβδομάδα 1. Εισαγωγή (Για όλες τις ενότητες)

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Ο καθηγητής θα ενημερώσει τους φοιτητές για τις ενότητες που έχουν προγραμματιστεί για το εξάμηνο
- Τα καθήκοντα που αναμένονται από τους φοιτητές καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου θα καθοριστούν στο πλαίσιο του μαθήματος
- Οι φοιτητές θα λάβουν επίσης πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο πρόσβασης σε πρόσθετους πόρους για το θέμα (πανεπιστημιακή βιβλιοθήκη, διαδικτυακές πηγές κ.λπ.)
- Το θέμα κάθε ενότητας θα παρουσιαστεί στους φοιτητές
- Οι φοιτητές θα χωριστούν σε ομάδες των 4 ή 5 ατόμων
- Κάθε ομάδα θα αποφασίσει για ένα πρόβλημα που θα εργαστεί

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συζήτηση
- Ερώτηση/Απαντήσεις

Εβδομάδες 2 - 3. Συναίσθηση/Ορισμός

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι φοιτητές θα συμμετάσχουν σε δραστηριότητες όπως κοινή χρήση βίντεο και έρευνα βιβλιογραφίας
 - Οι φοιτητές θα κατανοήσουν τη διαδικασία παραγωγής, καθαρισμού, χρήσης και αντίκτυπου βιοντίζελ και θα επιδείξουν κατανόηση της υπάρχουσας έρευνας και ανάπτυξης
 - Οι φοιτητές θα ερευνήσουν τρέχοντα βιβλιογραφικά δεδομένα για την παραγωγή και τον καθαρισμό βιοντίζελ

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά σε 2 εβδομάδες

- Οι φοιτητές θα παρουσιάσουν (αφίσα ή προφορική παρουσίαση) μια συγκεκριμένη πτυχή της παραγωγής, χρήσης ή αντίκτυπου βιοντίζελ και θα δείξουν ότι κατανοούν την υπάρχουσα έρευνα και ανάπτυξη
- Θα οργανωθεί μια εκδρομή στις εγκαταστάσεις παραγωγής βιοντίζελ όπου οι φοιτητές θα αλληλεπιδρούν με τους εργαζόμενους και θα κάνουν ερωτήσεις για να αποκτήσουν πρακτική γνώση και να κατανοήσουν το πρόβλημα σε πραγματικό κόσμο
- Οι φοιτητές θα ενθαρρυνθούν να φανταστούν τους εαυτούς τους να εργάζονται σε μια μονάδα βιοντίζελ, να εντοπίσουν κενά και να προτείνουν λύσεις (Φύλλο εργασίας 1)

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- καταιγισμός ιδεών
- Συζήτηση

Εβδομάδες 4 - 5 - 6 - 7. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Σε αυτή τη φάση, κάθε φοιτητής καλείται να βρει ιδέες για το πώς να γίνει πιο αποτελεσματική η παραγωγή βιοντίζελ. Οι φοιτητές πρέπει να έχουν πολλές ιδέες.
- Μπορούν επίσης να αναπτυχθούν αντισυμβατικές ιδέες
- Θα οργανωθεί χαρτογράφηση συγγένειας όπου οι φοιτητές θα κατηγοριοποιήσουν και θα ομαδοποιήσουν τα δεδομένα, τις παρατηρήσεις και τα ευρήματα που συλλέχθηκαν
 - Οι φοιτητές θα καθοδηγηθούν στην ανάπτυξη προτάσεων έργων με ερευνητικούς στόχους, μεθόδους και προϋπολογισμούς (Παράρτημα: Περίγραμμα έρευνας για όλες τις ενότητες)
 - Οι φοιτητές θα ενθαρρυνθούν να εξετάσουν τις κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις του προβλήματος που εντοπίστηκε
 - Συγκεκριμένοι περιορισμοί ή περιορισμοί θα συζητηθούν και θα τεθούν για τη δημιουργία ιδεών για να καθοδηγήσουν τους φοιτητές στην ανάπτυξη λύσεων μέσα σε ένα καθορισμένο πλαίσιο. Οι περιορισμοί θα περιλαμβάνουν περιορισμούς προϋπολογισμού, διαθεσιμότητα πόρων ή στόχους βιωσιμότητας
 - Οι φοιτητές θα πρέπει να καθορίσουν κριτήρια επιτυχίας για πιθανές λύσεις και να καθορίσουν ένα μετρήσιμο κριτήριο που να υποδεικνύει την αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων ενεργειών
- Θα πραγματοποιηθεί επικοινωνία με ειδικούς στον τομέα για την ενσωμάτωση των απόψεων των εμπλεκόμενων εταίρων
- Σε αυτό το στάδιο, θα απαιτηθούν επίσης οι γνώμες των εμπειρογνομόνων από τους συνδεδεμένους εταίρους

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 4x (3 x45 λεπτά)

- Θα οργανωθούν συνεδρίες καταιγισμού ιδεών και συζητήσεις προκειμένου οι φοιτητές να παρουσιάσουν και να βελτιώσουν τις ιδέες τους.

- Θα οργανωθούν παιχνίδια ρόλων όπου οι φοιτητές θα αναλάβουν τους ρόλους των διαφόρων παραγόντων που εμπλέκονται στην παραγωγή βιοντίζελ. Αυτό θα βοηθήσει στην ανάπτυξη μιας ολιστικής κατανόησης των διαφορετικών προοπτικών εντός του οικοσυστήματος
- Οι φοιτητές θα συμμετάσχουν σε συζητήσεις για να κατανοήσουν πώς διαφορετικοί άνθρωποι μπορούν να προσεγγίσουν και να επιλύσουν αυτά τα διλήμματα, εστιάζοντας στα ηθικά ζητήματα που εμπλέκονται
- Ένα μη επικριτικό περιβάλλον θα ενθαρρυνθεί για να τονώσει τη δημιουργικότητα
 - Οι τεχνικές χαρτογράφησης μυαλού θα χρησιμοποιηθούν για την οπτική διερεύνηση των συνδέσεων και των σχέσεων μεταξύ διαφορετικών εννοιών και ιδεών
 - Θα εισαχθεί η άσκηση "Crazy 8s", όπου οι φοιτητές θα σκιαγραφήσουν οκτώ γρήγορες ιδέες μέσα σε περιορισμένο χρονικό διάστημα, που αρχικά χρησιμεύει για να ενθαρρύνει την ποσότητα και όχι την ποιότητα
 - Η τεχνική SCAMPER (Αντικατάσταση, Συνδυασμός, Προσαρμογή, Τροποποίηση, Θέση σε άλλη Χρήση, Εξάλειψη, Αντιστροφή) θα χρησιμοποιηθεί για να καθοδηγήσει τους φοιτητές στην εξερεύνηση διαφορετικών διαστάσεων των ιδεών τους
 - Τεχνικές όπως το να ρωτάς "τι θα γινόταν αν;" ερωτήσεις ή προτάσεις για ακραία σενάρια θα χρησιμοποιηθούν για να ενθαρρύνουν τους φοιτητές να σκέφτονται έξω από τα συμβατικά όρια
- Ο φοιτητής θα ενημερώσει τον καθηγητή και τους συμφοιτητές για την πρόοδο της ερευνητικής τους πρότασης
- Την εβδομάδα 7, κάθε ομάδα παρουσιάζει την τελική της πρόταση στους συμφοιτητές της

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- καταιγισμός ιδεών
- Συζήτηση
- Παρουσίαση

- Ερώτηση απάντηση

Εβδομάδα 8-9-10-11-12-13. Πρωτότυπο & Δοκιμή

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Θα οργανωθούν δραστηριότητες για την προετοιμασία του έργου και την καθιέρωση επαφής με τους εμπλεκόμενους εταίρους
- Οι φοιτητές θα καθοδηγηθούν να δημιουργήσουν πρωτότυπα των επιλεγμένων ιδεών τους χρησιμοποιώντας υλικά όπως χαρτόνι, χαρτί ή ψηφιακά εργαλεία. Θα τονιστεί η σημασία της ταχείας και επαναληπτικής δημιουργίας πρωτοτύπων
- Θα πραγματοποιηθεί ένα εργαστήριο για τις τεχνικές δημιουργίας πρωτοτύπων, το οποίο θα παρουσιάζει διάφορες μεθόδους και υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Θα ενθαρρυνθεί ο πρακτικός πειραματισμός και η δημιουργικότητα
- Θα οργανωθούν συνεδρίες σχολίων χρηστών όπου οι φοιτητές θα παρουσιάσουν τα πρωτότυπά τους σε πιθανούς χρήστες για αξιολόγηση, ώστε να αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με τη χρηστικότητα, τη χρησιμότητα και τους πιθανούς τομείς βελτίωσης
- Θα τονιστεί η επαναληπτική φύση της δημιουργίας πρωτοτύπων, η οποία ενθαρρύνει τους φοιτητές να βελτιώσουν και να τροποποιήσουν τα πρωτότυπά τους με βάση τα σχόλια των χρηστών. Θα πραγματοποιηθούν πολλαπλές επαναλήψεις για τη βελτίωση του σχεδιασμού
- Θα οργανωθούν συνεδρίες κριτικής από ομοτίμους όπου οι φοιτητές θα παρουσιάσουν τα πρωτότυπά τους σε άλλες ομάδες για αξιολόγηση για να ενθαρρύνουν την επικοινωνιακή ανατροφοδότηση και διαφορετικές προοπτικές

Δραστηριότητα εντός της τάξης (Wet Lab)

Διάρκεια: 6x (3x45 λεπτά)

- Οι φοιτητές θα διεξαχθούν για να βελτιστοποιήσουν τα πειράματα, να αποκτήσουν αποτελέσματα και να δοκιμάσουν το παραγόμενο βιοντίζελ
- Οι φοιτητές θα λάβουν οδηγίες να τεκμηριώνουν συστηματικά τα σχόλια των χρηστών και να κατηγοριοποιούν τα ευρήματα σε θετικές πτυχές, τομείς προς βελτίωση και απροσδόκητα αποτελέσματα. Η ανατροφοδότηση θα χρησιμοποιηθεί ως βάση για περαιτέρω επαναλήψεις
- Οι φοιτητές θα καθοδηγηθούν να αναλύσουν τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια των δοκιμαστικών συνεδριών
- Οι φοιτητές ενθαρρύνονται να αντλήσουν πρακτικές ιδέες για τη βελτίωση του πρωτοτύπου τους

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Πειραματικές Τεχνικές
- Συλλογή δεδομένων
- Ανάλυση δεδομένων

Εβδομάδα 14. Αξιολόγηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Θα οργανωθεί ένα εργαστήριο όπου οι φοιτητές θα παρουσιάσουν τα αποτελέσματα ή τα πρωτότυπα του έργου τους σε μια ομάδα ειδικών, συμπεριλαμβανομένων επαγγελματιών του κλάδου και ακαδημαϊκών. Αυτό θα επιτρέψει στους φοιτητές να παρουσιάσουν το ταξίδι σχεδιαστικής σκέψης τους και την ανάπτυξη των λύσεων τους. Οι ειδικοί θα παρέχουν ανατροφοδότηση για ολόκληρη τη διαδικασία σχεδιασμού, από τον ορισμό του προβλήματος έως το τελικό πρωτότυπο. Οι ειδικοί θα ενθαρρυνθούν να παρέχουν πληροφορίες και συστάσεις για μελλοντικές βελτιώσεις.

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Οι φοιτητές θα αξιολογήσουν τη δική τους εργασία με βάση τα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν
 - Οι φοιτητές θα αυτοαξιολογήσουν και θα αναλογιστούν τις ατομικές τους συνεισφορές, τις προκλήσεις που αντιμετώπισαν και την προσωπική τους ανάπτυξη κατά τη διαδικασία σχεδιασμού. Οι φοιτητές θα ενθαρρύνονται να αξιολογούν κριτικά τους ρόλους και τις ευθύνες τους
 - Η αποτελεσματικότητα των τελικών πρωτοτύπων θα αξιολογηθεί με βάση προκαθορισμένα κριτήρια όπως η ικανοποίηση των χρηστών, η λειτουργικότητα και η συμμόρφωση με τους στόχους του έργου. Θα εφαρμοστούν ποσοτικά και ποιοτικά σημεία αναφοράς
 - Θα αξιολογηθεί η σκοπιμότητα εφαρμογής των προτεινόμενων λύσεων σε σενάρια πραγματικής ζωής, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η επεκτασιμότητα, οι απαιτήσεις πόρων και οι πιθανές προκλήσεις
 - Η συλλογική προσπάθεια και η ομαδική εργασία σε κάθε ομάδα θα αξιολογηθεί, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η επικοινωνία, η κατανομή των ευθυνών και η επίλυση συγκρούσεων
 - Θα αξιολογηθεί το επίπεδο καινοτομίας και δημιουργικότητας που επιδεικνύεται στη διαδικασία σχεδιασμού και στις τελικές λύσεις, καθώς και κατά πόσο οι λύσεις υπερβαίνουν τις συμβατικές προσεγγίσεις
 - Εξαιρετικά έργα ή άτομα θα αναγνωριστούν μέσω βραβείων ή πιστοποιητικών. Θα επισημανθούν εξαιρετικά επιτεύγματα και συνεισφορές

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συζήτηση

Πρόβλημα 2 - Αντιμετώπιση προκλήσεων κομποστοποίησης: Καινοτόμες προσεγγίσεις και βιώσιμες λύσεις

Στόχοι:

Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Κατανοήσουν τις προκλήσεις που συνεπάγεται η κομποστοποίηση
- Κατανοήσουν τη συνολική διαδικασία κομποστοποίησης
- Εντοπίσουν κοινά προβλήματα στις διαδικασίες κομποστοποίησης και εφαρμόσουν κατάλληλες λύσεις που διασφαλίζουν αποτελεσματικό έλεγχο της αποσύνθεσης και των οσμών
- Προσδιορίσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των διαφορετικών προσεγγίσεων κομποστοποίησης
- Κατανοήσουν πώς μπορεί να βελτιστοποιηθεί η διαδικασία
- Προτείνουν ερευνητικές δραστηριότητες για τη βελτίωση της διαδικασίας κομποστοποίησης

Περιεχόμενο:

- **Εισαγωγή στην Κομποστοποίηση:**
 - Ορισμός και αρχές κομποστοποίησης
 - Η σημασία της κομποστοποίησης στη διαχείριση απορριμμάτων και στον εμπλουτισμό του εδάφους
 - Ιστορική προοπτική και παραδοσιακές μέθοδοι κομποστοποίησης
- **Βασικές αρχές κομποστοποίησης :**
 - Οργανικά υλικά κατάλληλα για κομποστοποίηση (π.χ. υπολείμματα κουζίνας, απορρίμματα αυλής)
 - Η αναλογία άνθρακα προς άζωτο (αναλογία C/N) και η σημασία της στην κομποστοποίηση
 - Διαδικασίες αερόβιας κομποστοποίησης
- **Μέθοδοι και τεχνικές κομποστοποίησης :**
 - Παραδοσιακές μέθοδοι κομποστοποίησης (σωρό, κάδος, σωρός)
 - Vermicomposting (κομποστοποίηση με σκουλήκια)

- Κομποστοποίηση Bokashi (κομποστοποίηση ζύμωσης)
- Βιομηχανικές και μεγάλης κλίμακας τεχνικές κομποστοποίησης
- **Συστατικά κομποστοποίησης:**
 - Πράσινα και καφέ υλικά στην κομποστοποίηση (κομμάτια γρασιδιού, φύλλα, χαρτί)
 - Πρόληψη μόλυνσης από κομπόστ (π.χ. άρρωστα φυτά, απόβλητα κατοικίδιων ζώων)
 - Επιταχυντές και ενεργοποιητές κομποστοποίησης
- **Μικροοργανισμοί στο Κομπόστ :**
 - Ο ρόλος των βακτηρίων, των μυκήτων και άλλων μικροοργανισμών στη διαδικασία κομποστοποίησης
 - Η μικροβιακή ποικιλότητα και η επίδρασή της στην ποιότητα του κομπόστ
 - Απαιτήσεις θερμοκρασίας και υγρασίας για μικροβιακή δραστηριότητα
- **Αντιμετώπιση προβλημάτων κομποστοποίησης :**
 - Συνήθη προβλήματα κομποστοποίησης (οσμή, παράσιτα, αργή αποσύνθεση)
 - Τεχνικές και λύσεις αντιμετώπισης προβλημάτων
 - Λάθη κομποστοποίησης και πώς να τα αποφύγετε
- **Χρήση κομπόστ :**
 - Χρήση τελικού κομπόστ στην κηπουρική και τη γεωργία
 - Οφέλη του κομπόστ για τη δομή του εδάφους, τη γονιμότητα και τη συγκράτηση νερού
 - Τσάι κομπόστ και η χρήση του ως φυσικό λίπασμα
- **Κομποστοποίηση και Αειφορία :**
 - Περιβαλλοντικά οφέλη από την κομποστοποίηση (μείωση απορριμμάτων χωματερής, εκπομπές μεθανίου)
 - Η κομποστοποίηση ως εργαλείο δέσμευσης άνθρακα και μετριασμού της κλιματικής αλλαγής
 - Δημοτικές πρωτοβουλίες κομποστοποίησης και ο αντίκτυπός τους στην τοπική βιωσιμότητα
- **Κομποστοποίηση σε ειδικά πλαίσια :**

- Κομποστοποίηση σε αστικά περιβάλλοντα και μικρούς χώρους
- Θεσμικά και εμπορικά προγράμματα κομποστοποίησης
- Κομποστοποίηση σε σχολεία και εκπαιδευτικά ιδρύματα
- **Κανονισμοί και πολιτικές κομποστοποίησης :**
 - Τοπικοί και εθνικοί κανονισμοί για την κομποστοποίηση
 - Πρότυπα ποιότητας για προϊόντα κομποστοποίησης
 - Συμμόρφωση και πιστοποιήσεις για εμπορικές εργασίες κομποστοποίησης
- **Καινοτομίες και έρευνα κομποστοποίησης :**
 - Καινοτομίες στην τεχνολογία και τον εξοπλισμό κομποστοποίησης
 - Ερευνητικές μελέτες για τις τεχνικές κομποστοποίησης και τη μικροβιακή δυναμική
 - Ενσωμάτωση της κομποστοποίησης με άλλες βιώσιμες πρακτικές (π.χ. περμακαλλιέργεια, αγροδασοκομία)

Πόροι μάθησης:

- Διδακτικά βιβλία και Υλικό Αναφοράς
- Διαδικτυακά άρθρα και ιστότοποι
- Ντοκιμαντέρ και βίντεο
- Επισκέψεις στον κλάδο
- Ερευνητικές Εργασίες και Εκθέσεις

Εβδομάδα 1. Εισαγωγή (Για όλες τις ενότητες)

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 3x45 λεπτά

- Ο καθηγητής θα ενημερώσει τους φοιτητές για τις ενότητες που έχουν προγραμματιστεί για το εξάμηνο
- Τα καθήκοντα που αναμένονται από τους φοιτητές καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου θα καθοριστούν στο πλαίσιο του μαθήματος
- Οι φοιτητές θα λάβουν επίσης πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο πρόσβασης σε πρόσθετους πόρους για το θέμα (πανεπιστημιακή βιβλιοθήκη, διαδικτυακές πηγές κ.λπ.)

- Το θέμα κάθε ενότητας θα παρουσιαστεί στους φοιτητές
- Οι φοιτητές θα χωριστούν σε ομάδες των 4 ή 5 ατόμων
- Κάθε ομάδα θα αποφασίσει για ένα πρόβλημα που θα εργαστεί

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συζήτηση
- Ερώτηση/Απαντήσεις

Εβδομάδα 2 - 3. Συναίσθηση/Ορισμός

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι φοιτητές θα συμμετέχουν σε διάφορες προπαρασκευαστικές δραστηριότητες
 - ο Θα προβληθούν βίντεο που παρουσιάζουν διαφορετικές μεθόδους κομποστοποίησης, εγκαταστάσεις και ιστορίες επιτυχίας
 - ο Θα διεξαχθεί βιβλιογραφική έρευνα για τις διαδικασίες κομποστοποίησης, τις προκλήσεις και τις καινοτόμες λύσεις
 - ο Θα οργανωθούν ομαδικές συζητήσεις για την ανταλλαγή γνώσεων και την προώθηση της συλλογικής κατανόησης της κομποστοποίησης
- Θα οργανωθούν επιτόπιες εκδρομές σε εγκαταστάσεις κομποστοποίησης, ώστε οι φοιτητές να μπορούν να αλληλεπιδρούν με τους εργαζόμενους, να παρατηρούν τις διαδικασίες και να αποκτούν πρακτικές γνώσεις. Οι φοιτητές θα ενθαρρύνονται να κάνουν ερωτήσεις για να αποκτήσουν ρεαλιστική κατανόηση των προκλήσεων της κομποστοποίησης
-

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 2 x (3x45 λεπτά)

- Οι φοιτητές θα ενθαρρυνθούν να φανταστούν τους εαυτούς τους να εργάζονται σε περιβάλλον κομποστοποίησης για να εντοπίσουν τα κενά και να προτείνουν λύσεις
- Θα παρέχεται ένα δομημένο φύλλο εργασίας (φύλλο εργασίας 1) για να καταγράψουν οι φοιτητές τις παρατηρήσεις τους και τις προτεινόμενες λύσεις

- Οι φοιτητές θα μοιραστούν το υλικό που έχουν συλλέξει μεταξύ των μελών της ομάδας
- Οι φοιτητές θα παρουσιάσουν τα θέματά τους στους συμφοιτητές τους, εξηγώντας τα κενά που ανακάλυψαν στην παραγωγή κομπόστ
- Οι φοιτητές θα συζητήσουν τις παρατηρήσεις τους με τους συμφοιτητές τους

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- καταιγισμός ιδεών
- Συζήτηση
- Ερώτηση απάντηση

Εβδομάδα 4 - 5 -6- 7. Ιδέα

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Σε αυτή τη φάση, κάθε φοιτητής καλείται να βρει ιδέες για το πώς να γίνει πιο αποτελεσματική η παραγωγή κομπόστ. Οι φοιτητές πρέπει να έχουν πολλές ιδέες.
- Μπορούν επίσης να αναπτυχθούν αντισυμβατικές ιδέες
- Οι φοιτητές θα καθοδηγηθούν στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων προτάσεων έργων με σαφείς ερευνητικούς στόχους, μεθόδους και προϋπολογισμούς. Οι φοιτητές ενθαρρύνονται να εξετάσουν τις κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις των θεμάτων κομποστοποίησης
 - Θα οριστούν περιορισμοί, όπως περιορισμοί προϋπολογισμού, διαθεσιμότητα πόρων και στόχοι βιωσιμότητας
 - Τα κριτήρια επιτυχίας και τα μετρήσιμα σημεία αναφοράς για την αξιολόγηση των προτεινόμενων προσπαθειών κομποστοποίησης θα καθοριστούν από κοινού
- Σε αυτή τη φάση οι φοιτητές καλούνται να αναπτύξουν μια πρόταση έργου που περιλαμβάνει τους ερευνητικούς στόχους, μεθόδους, ανάλυση δεδομένων και προϋπολογισμό για την επίλυση του προβλήματος (Παράρτημα: Περίγραμμα έρευνας για όλες τις ενότητες)
- Θα υπάρξει επικοινωνία μεταξύ μαθητών και ειδικών κομποστοποίησης, ενισχύοντας τις συλλογικές ιδέες

- Θα δημιουργηθεί ένα μη επικριτικό περιβάλλον για την τόνωση της δημιουργικότητας και τις ανοιχτές συζητήσεις
- Θα χρησιμοποιηθούν τεχνικές χαρτογράφησης μυαλού για την οπτική διερεύνηση των συνδέσεων και των σχέσεων μεταξύ των εννοιών και των ιδεών κομποστοποίησης
- Σε αυτό το στάδιο, θα απαιτηθούν επίσης οι γνώμες των εμπειρογνομόνων από τους συνδεδεμένους εταίρους

Δραστηριότητα στην τάξη

Διάρκεια: 4x (3 x45 λεπτά)

- Θα οργανωθεί μια συνεδρία καταιγισμού ιδεών στην οποία οι φοιτητές αναπτύσσουν και μοιράζονται ιδέες για την επίλυση προβλημάτων κομποστοποίησης
 - Θα οργανωθούν παιχνίδια ρόλων στα οποία οι διάφοροι ηθοποιοί στη διαδικασία κομποστοποίησης προσομοιώνονται για να αποκτήσουν μια ολιστική κατανόηση
 - Οι φοιτητές θα συμμετάσχουν σε ηθικές συζητήσεις σχετικά με τις πρακτικές κομποστοποίησης και τη λήψη αποφάσεων
 - Η χαρτογράφηση συγγένειας θα διεξαχθεί όπου οι φοιτητές κατηγοριοποιούν και ομαδοποιούν δεδομένα, παρατηρήσεις και ευρήματα που συλλέγονται. Αυτό θα εντοπίσει μοτίβα, θέματα και βασικά ζητήματα που σχετίζονται με την κομποστοποίηση που θα αποτελέσουν τη βάση για τον ορισμό του προβλήματος
- Τα βασικά θέματα και οι πιθανοί τομείς λύσεων που σχετίζονται με τις προκλήσεις της κομποστοποίησης θα χρησιμοποιηθούν
 - Η άσκηση "Crazy 8s", ενθαρρύνοντας τους φοιτητές να σκιαγραφήσουν οκτώ ιδέες γρήγορης κομποστοποίησης σε περιορισμένο χρονικό διάστημα
 - Η τεχνική SCAMPER για να καθοδηγήσει τους φοιτητές στην εξερεύνηση των διαφορετικών διαστάσεων των ιδεών τους για κομποστοποίηση.
 - Τεχνικές πρόκλησης, όπως η ερώτηση "Και αν;" ερωτήσεις ή προτείνοντας ακραία σενάρια, για να ενθαρρύνουν τους φοιτητές να σκέφτονται δημιουργικά.

- Ασκήσεις αντίστροφης σκέψης όπου οι φοιτητές εξερευνούν λύσεις κομποστοποίησης λαμβάνοντας υπόψη το αντίθετο από τις υποθέσεις τους.
- Ο φοιτητής θα ενημερώσει τον καθηγητή και τους συμφοιτητές για την πρόοδο της ερευνητικής τους πρότασης
- Την εβδομάδα 7, κάθε ομάδα παρουσιάζει την τελική της πρόταση στους συμφοιτητές της

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συζήτηση
- Ερώτηση απάντηση
- Παρουσίαση

Εβδομάδα 8-9-10-11-12-13. Πρωτότυπο & Δοκιμή

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι φοιτητές θα καθοδηγηθούν να αναπτύξουν πρωτότυπα των λύσεων κομποστοποίησης τους χρησιμοποιώντας υλικά όπως χαρτόνι, χαρτί ή ψηφιακά εργαλεία
 - ο Θα τονιστεί η σημασία της γρήγορης και επαναληπτικής δημιουργίας πρωτοτύπων για τη διερεύνηση διαφορετικών δυνατοτήτων σχεδίασης
- Θα οργανωθεί εργαστήριο για τις τεχνικές δημιουργίας πρωτοτύπων για την εισαγωγή διαφορετικών μεθόδων και υλικών δημιουργίας πρωτοτύπων

Δραστηριότητα εντός της τάξης (Wet Lab)

Διάρκεια: 6 x (3x45) λεπτά

- Οι φοιτητές θα επιδείξουν τα πρωτότυπα κομποστοποίησης τους σε πιθανούς χρήστες για αξιολόγηση. Με αυτόν τον τρόπο θα αποκτηθούν πληροφορίες σχετικά με τη χρηστικότητα, την πρακτικότητα και τους τομείς προς βελτίωση από την πλευρά των χρηστών
- Η επαναληπτική φύση της διαδικασίας δημιουργίας πρωτοτύπων θα τονιστεί για να ενθαρρύνει τους φοιτητές να βελτιώσουν και να τροποποιήσουν τα πρωτότυπα κομποστοποίησης με βάση τα σχόλια των χρηστών. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται

αρκετές φορές για να βελτιωθεί ο σχεδιασμός και να λυθούν τα εντοπισμένα προβλήματα

- Θα οργανωθούν συνεδρίες στις οποίες ομάδες μαθητών μοιράζονται τα πρωτότυπα κομποστοποίησης μεταξύ τους. Θα ενθαρρυνθούν εποικοδομητικές ανατροφοδοτήσεις και διαφορετικές προοπτικές για τον εμπλουτισμό της διαδικασίας σχεδιασμού
- Οι φοιτητές θα καθοδηγηθούν να τεκμηριώσουν τα σχόλια των χρηστών με δομημένο τρόπο και να κατηγοριοποιήσουν τα ευρήματα σε θετικές πτυχές, τομείς προς βελτίωση και απροσδόκητα ευρήματα. Τα συλλεγόμενα σχόλια θα χρησιμοποιηθούν για περαιτέρω επαναλήψεις και προσαρμογές των πρωτοτύπων κομποστοποίησης τους
- Οι φοιτητές θα καθοδηγηθούν να αναλύσουν τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια των δοκιμαστικών συνεδριών για να αντλήσουν χρήσιμες γνώσεις για τη βελτίωση των πρωτοτύπων κομποστοποίησης τους και να διασφαλίσουν ότι αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις που έχουν εντοπιστεί

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Πειραματικές Τεχνικές
- Συλλογή δεδομένων
- Ανάλυση δεδομένων

Εβδομάδα 14. Αξιολόγηση

Δραστηριότητα εκτός τάξης

- Οι φοιτητές θα παρουσιάσουν τα αποτελέσματα των έργων κομποστοποίησης ή των πρωτοτύπων τους σε μια ομάδα ειδικών επαγγελματιών και ακαδημαϊκών. Οι φοιτητές θα παρουσιάσουν το ταξίδι σχεδιαστικής σκέψης τους και την ανάπτυξη των λύσεων κομποστοποίησης τους
- Εξωτερικοί εμπειρογνώμονες θα παρέχουν σχόλια σχετικά με τη συνολική διαδικασία κομποστοποίησης. Οι ειδικοί θα παρέχουν πληροφορίες και συστάσεις για μελλοντικές βελτιώσεις για να διευρύνουν την κατανόηση των μαθητών και να βελτιώσουν τις λύσεις κομποστοποίησης τους

Διάρκεια: 3 x 45 λεπτά

- Ενθαρρύνεται μια αυτοαξιολόγηση στην οποία οι φοιτητές στοχάζονται τις ατομικές συνεισφορές, τις προκλήσεις και την προσωπική τους ανάπτυξη κατά τη διαδικασία κομποστοποίησης
- Η αποτελεσματικότητα των τελικών πρωτοτύπων κομποστοποίησης θα αξιολογηθεί με βάση προκαθορισμένα κριτήρια όπως η ικανοποίηση των χρηστών, η λειτουργικότητα και η ευθυγράμμιση με τους στόχους του έργου. Θα χρησιμοποιηθούν τόσο ποσοτικές όσο και ποιοτικές μετρήσεις για την ολοκληρωμένη αξιολόγηση των λύσεων κομποστοποίησης
- Η σκοπιμότητα των προτεινόμενων λύσεων κομποστοποίησης σε σενάρια πραγματικής ζωής θα αξιολογηθεί, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η επεκτασιμότητα, οι απαιτήσεις πόρων και οι πιθανές προκλήσεις για πρακτική εφαρμογή
- Οι συλλογικές προσπάθειες και η ομαδική εργασία σε κάθε ομάδα θα αξιολογηθούν λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η επικοινωνία, η κατανομή των ευθυνών και η επίλυση συγκρούσεων
- Το επίπεδο καινοτομίας και δημιουργικότητας που επιδεικνύεται στη διαδικασία κομποστοποίησης και στις τελικές λύσεις θα αξιολογηθεί, συμπεριλαμβανομένου του εάν οι λύσεις κομποστοποίησης υπερβαίνουν τις συμβατικές προσεγγίσεις και ενθαρρύνουν την καινοτόμο σκέψη
- Εξαιρετικά έργα κομποστοποίησης ή άτομα θα αναγνωριστούν με βραβεία ή πιστοποιητικά. Θα επισημανθούν εξαιρετικά επιτεύγματα και συνεισφορές που παρακινούν τους φοιτητές και αναγνωρίζουν τη δέσμευσή τους στην πρόκληση της κομποστοποίησης

Μέθοδοι Διδασκαλίας-Μάθησης

- Συζήτηση

Βιβλιογραφικές αναφορές

Šalić, A., Zagajski Kučan, K., Gojun, M., Rogošiđ, M., Zelić, B. (2024) Καθαρισμός βιοντίζελ: παραδείγματα πραγματικού κόσμου, μελέτες περιπτώσεων και τρέχοντες περιορισμοί. Βιώσιμο βιοντίζελ σε πραγματικό κόσμο Σχέδια, Οικονομικά και Εφαρμογές. Tabatabaei, M., Nizami, AS (επιμ.). Academic Press, Elsevier. 2024. 185-238.

Sokač, T., Šalić, A., Kučić Grgić, D., Šabić Runjavec, M., Vidaković, M., Jurinjak Tušek, A., Horvat, Đ., Juras Krnjak, J., Vuković Domanovac, M, Zelić , B. (2022) Μια βελτιωμένη διαδικασία κομποστοποίησης με βιοαύξηση: Μαθηματική μοντελοποίηση και βελτιστοποίηση διαδικασίας. Διαχείριση αποβλήτων και έρευνα, 40, 745-753.

Gojun, M., Šalić, A., Zelić, B. (2021) Ολοκληρωμένα μικροσυστήματα για παραγωγή βιοντίζελ που καταλύεται από λιπάση και αφαίρεση γλυκερίνης με εκχύλιση ή υπερδιήθηση. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, 180, 213-221.

Sokač, T., Gojun, M., Jurinjak Tušek, A., Šalić, A., Zelić, B. (2020) Καθαρισμός βιοντίζελ που παράγεται από μετεστεροποίηση καταλυόμενη από λιπάση με υπερδιήθηση: Επιλογή μεμβρανών και ανάλυση μηχανισμών μπλοκαρίσματος μεμβράνης. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, 159, 642-651.

Šalić, A., Jurinjak Tušek, A., Gojun, M., Zelić, B. (2020) Καθαρισμός βιοντίζελ σε μικροεξαγωγείς: Βαθείς ευτηκτικοί διαλύτες με βάση τη χολίνη χλωριδίου έναντι νερού, Τεχνολογία διαχωρισμού και καθαρισμού, 242, 116783.

Franjo, M., Šalić, A., Zelić, B. (2018) Μικροδομημένες συσκευές για παραγωγή βιοντίζελ με διεστεροποίηση. Biomass conversion and biorefinery, 8, 1005-1020.

Šalić, A., Jurinjak Tušek, A., Sander, A., Zelić, Bruno (2018) Η λιπάση καταλύει τη σύνθεση βιοντίζελ με ενσωματωμένο διαχωρισμό γλυκερίνης σε μικροτσίπ που λειτουργούν συνεχώς συνδεδεμένα σε σειρά. New Biotechnology, 47, 80-88.



ΓΕΦΥΡΩΣΗ ΤΟΥ ΧΑΣΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ: ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ
ΣΚΕΨΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή αυτής της δημοσίευσης δεν συνιστά έγκριση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των συγγραφέων και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν. Αυτό το περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών αδειοδοτείται από την CC BY NC SA.



Licensed under CC BY NC SA 4.0

FACEBOOK PAGE

Biotech Erasmus+ Project

