



Η Ελληνική Εθνική Υποδομή στη Συνθετική Βιολογία

Κώστας Μαθιόπουλος

2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019

Φεβρουάριος 2013: Υποβολή Α' φάσης προτάσεων. Κατατέθηκαν 138, εγκρίθηκαν 75 για Β' Φάση

12 Ιουλίου 2013: Υποβολή ολοκληρωμένων προτάσεων

Μάρτιος 2014: Ολοκλήρωση αξιολόγησης. OMIC ENGINE 18/20

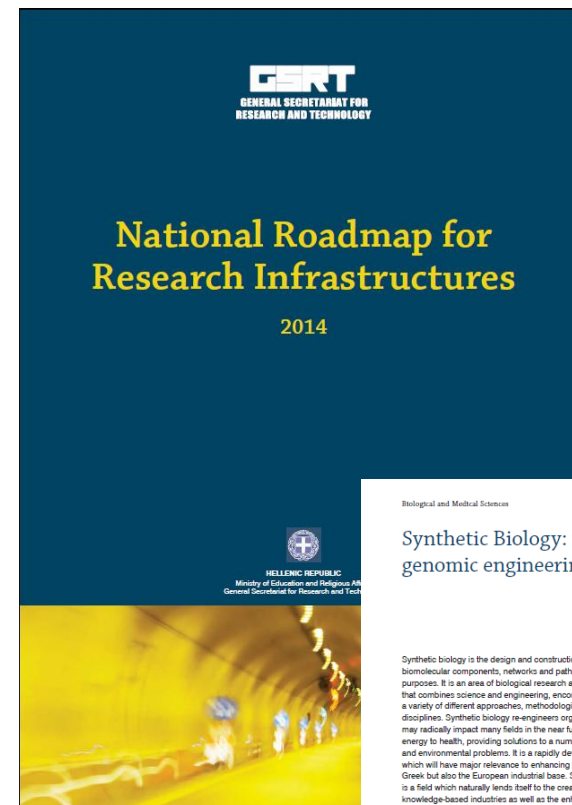
Δεκέμβριος 2014: Δημοσιοποίηση Οδικού Χάρτη

27 Οκτωβρίου 2016: Κατάθεση ΤΔΕ

27 Οκτωβρίου 2017: Οριστικός πίνακας κατάταξης, απόφαση ένταξης

17 Ιανουαρίου 2018: ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΝΑΡΞΗ

13 Ιουνίου 2019: Ημερίδα Θεσσαλονίκης



Biological and Medical Sciences

Synthetic Biology: from omics technologies to genomic engineering (OMIC-ENGINE)

Synthetic biology is the design and construction of novel biomolecular components, networks and pathways for useful purposes. It is an area of biological research and technology that combines science and engineering, encompassing a variety of different approaches, methodologies and disciplines. Synthetic biology re-engineers organisms that may radically impact many fields in the near future, from energy to health, providing solutions to a number of climate and environmental problems. It is a rapidly developing field which will have major relevance to enhancing not only the Greek but also the European industrial base. Synthetic biology is a field which naturally lends itself to the creation of new knowledge-based industries as well as the enhancement of existing ones.

OMIC-ENGINE will develop an integrated platform technology and infrastructure for synthetic biology and will place Greece in the international map of synthetic biology centres. It will bring together biologists, engineers, mathematicians, physicists, chemists and computer scientists from institutions around Greece in order to design and construct a broad range of biological tools, targeted to the agro-biotechnological industry.

The four main objectives of OMIC-ENGINE are (a) to create new research infrastructures and facilities for cutting edge analyses and provide access to the new technologies both to scientists and the private sector; (b) to develop in silico modelling capabilities to guide the rational design of biological building blocks and appropriate production systems in order to address practical issues of the agrobiomarket of national and European relevance; (c) to expand the network of partners, increase interaction between the researchers and other stakeholders and identify new markets and sources of public and private funding; and (d) to generate a regional centre of excellence in dedicated synthetic biology education programmes and relevant training to build an energized synthetic biology community.

OMIC-ENGINE will coordinate national and regional research and industrial activities on Synthetic Biology, in an effort to overcome fragmentation in this research area. Through OMIC-ENGINE the most advanced instrumentation and the familiarisation of new routes to translational technology transfer will be achieved for all scientists and industry in Greece but also in other countries.

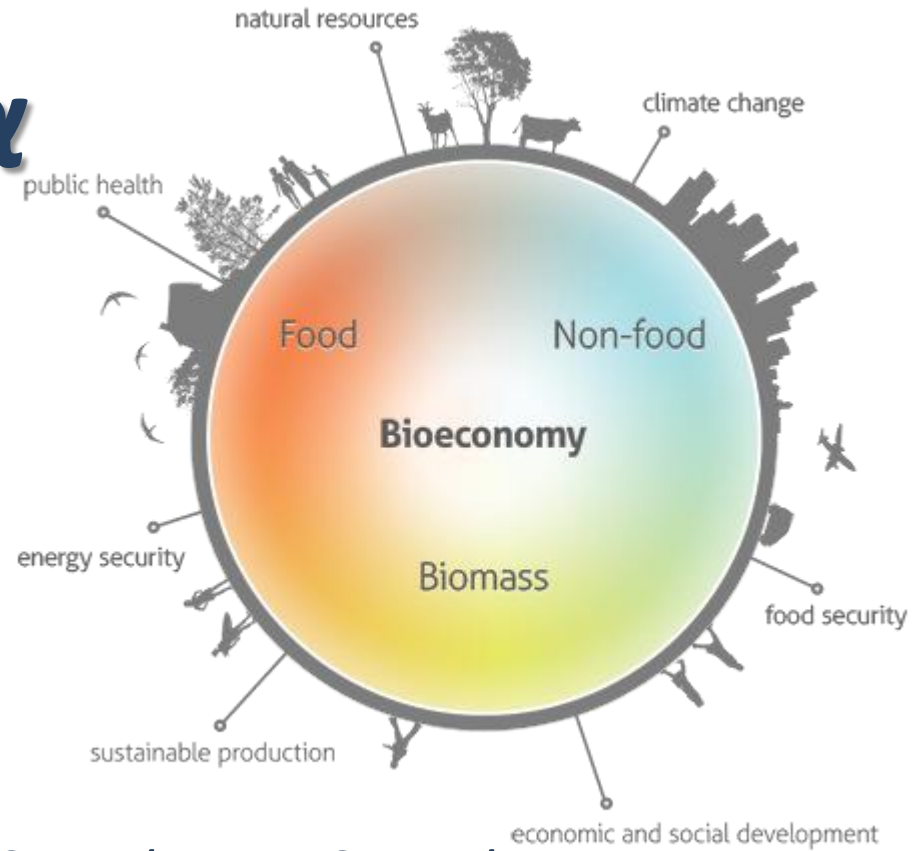
Expected breakthroughs include (a) Enzymes for environmental clean-up, decontamination of polluted water resources and novel metabolic pathways for pollutant biodegradation; (b) Biorefineries towards the production of a broad range of chemical products (including fuels, fine chemicals and advanced materials) using sustainable processes; and (c) Disease-process oriented (and not symptom oriented) drug development, using in vitro synthetic biology platforms.

Furthermore, Greece is part of the ERA/SynBio ERA-Net in Synthetic Biology that was launched in 2012 under the 7th Framework Programme. To date, OMIC-ENGINE has secured involvement and collaboration with leading Synthetic Biology Centres in Europe.



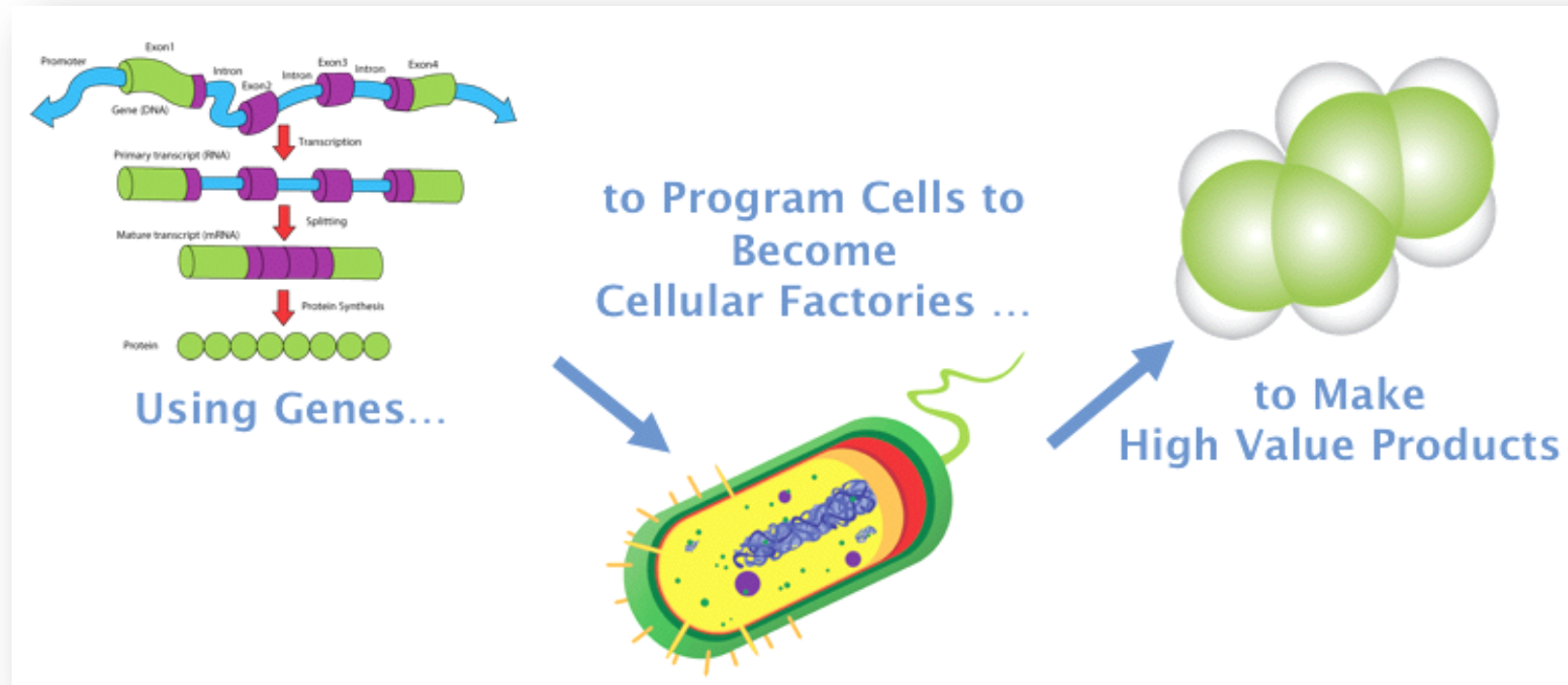
Βιο-οικονομία

- Οικονομική δραστηριότητα που τροφοδοτείται από την έρευνα και την καινοτομία στις βιολογικές επιστήμες
- Επιλύει περιβαλλοντικές προκλήσεις και μειώνει την εξάρτηση από το πετρέλαιο
- Μετασχηματίζει παραγωγικές διαδικασίες και διευρύνει την παραγωγικότητα και τους στόχους του αγροτικού τομέα
- Δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας και νέους κλάδους δραστηριότητας



Η βιο-οικονομία επιτρέπει στους ανθρώπους να ζουν περισσότερο, να ζουν καλύτερα

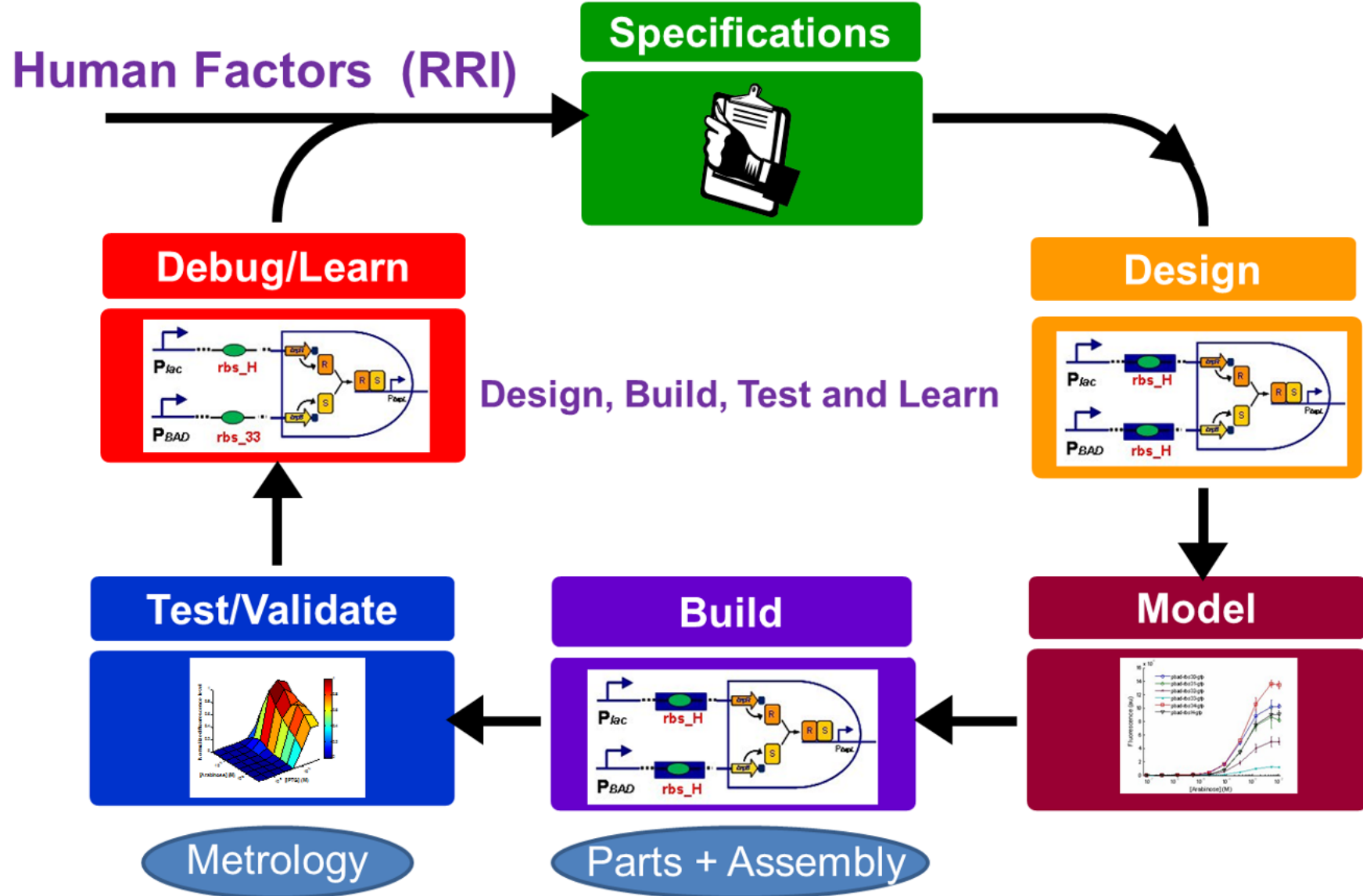
Τι είναι Συνθετική Βιολογία



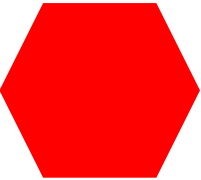




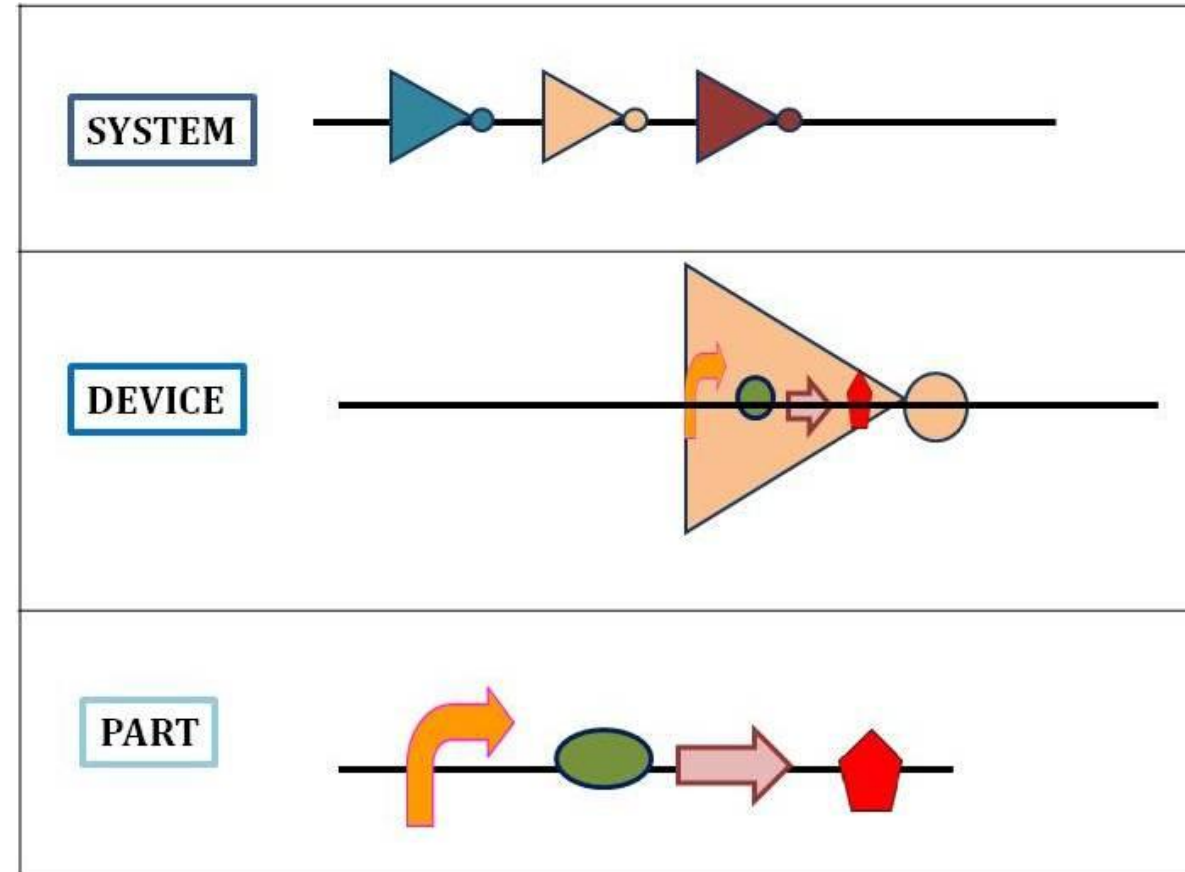
Η Συνθετική Βιολογία αποτελεί εξέλιξη της Βιοτεχνολογίας. Ασχολείται με τον ορθολογικό (επανα-) σχεδιασμό και κατασκευή νέων βιολογικών συστημάτων που εκτελούν νέες χρήσιμες λειτουργίες.

Συνθετική Βιολογία

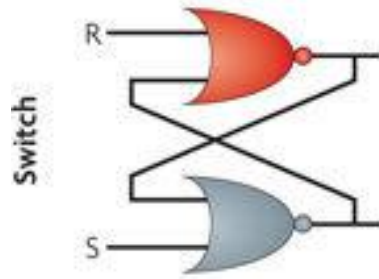
- Εφαρμόζει αρχές της μηχανικής
- (Επανα-) σχεδιάζει και κατασκευάζει βιολογικά μέρη και συστήματα που δεν υπάρχουν στο φυσικό κόσμο
- Συνδυάζει:
 - χημική σύνθεση του DNA
 - αυξανόμενες γνώσεις γονιδιωματικής
- Για να μπορέσουν οι ερευνητές:
 - να κατασκευάσουν γρήγορα επιθυμητές αλληλουχίες DNA και
 - να τις συναρμολογήσουν σε νέα γονιδιώματα/συστήματα



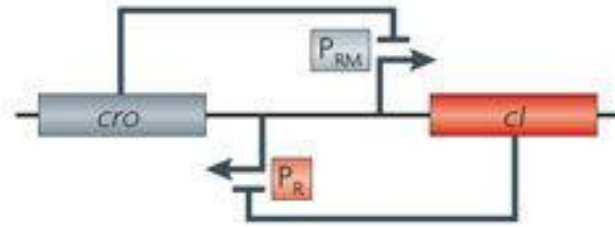
Symbol	BioBrick-del
	Promoter
	Coding Sequence
	Terminator
	RBS
	Plasmid Backbone



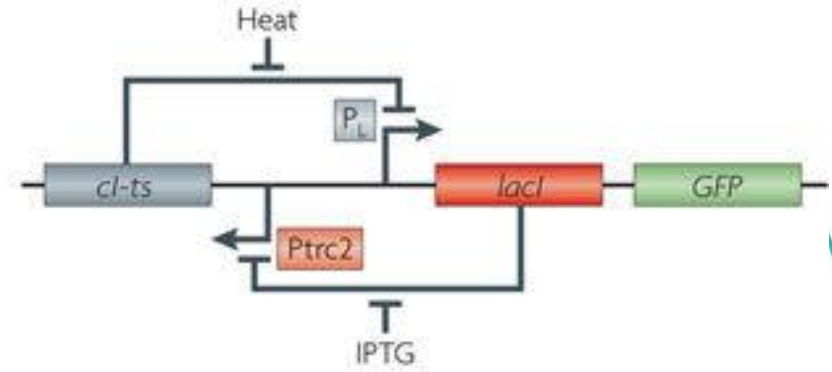
Electronics
Reset-set latch



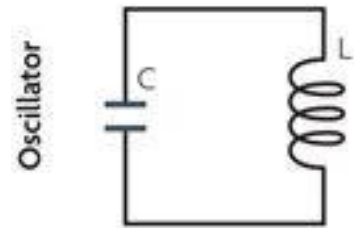
Biology
Bacteriophage λ lysis-lysogeny switch



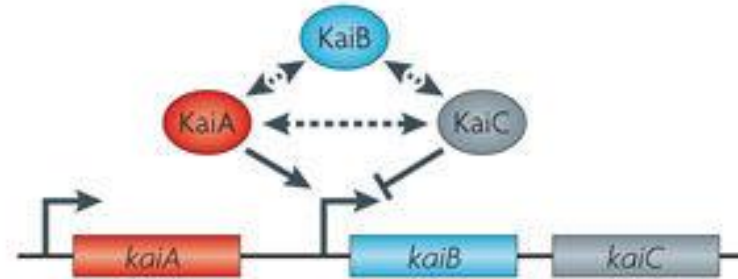
Synthetic biology
Genetic toggle switch



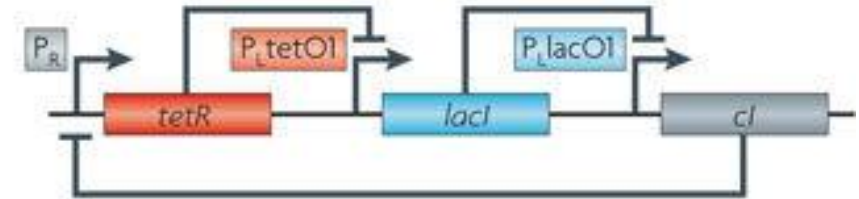
LC oscillator circuit



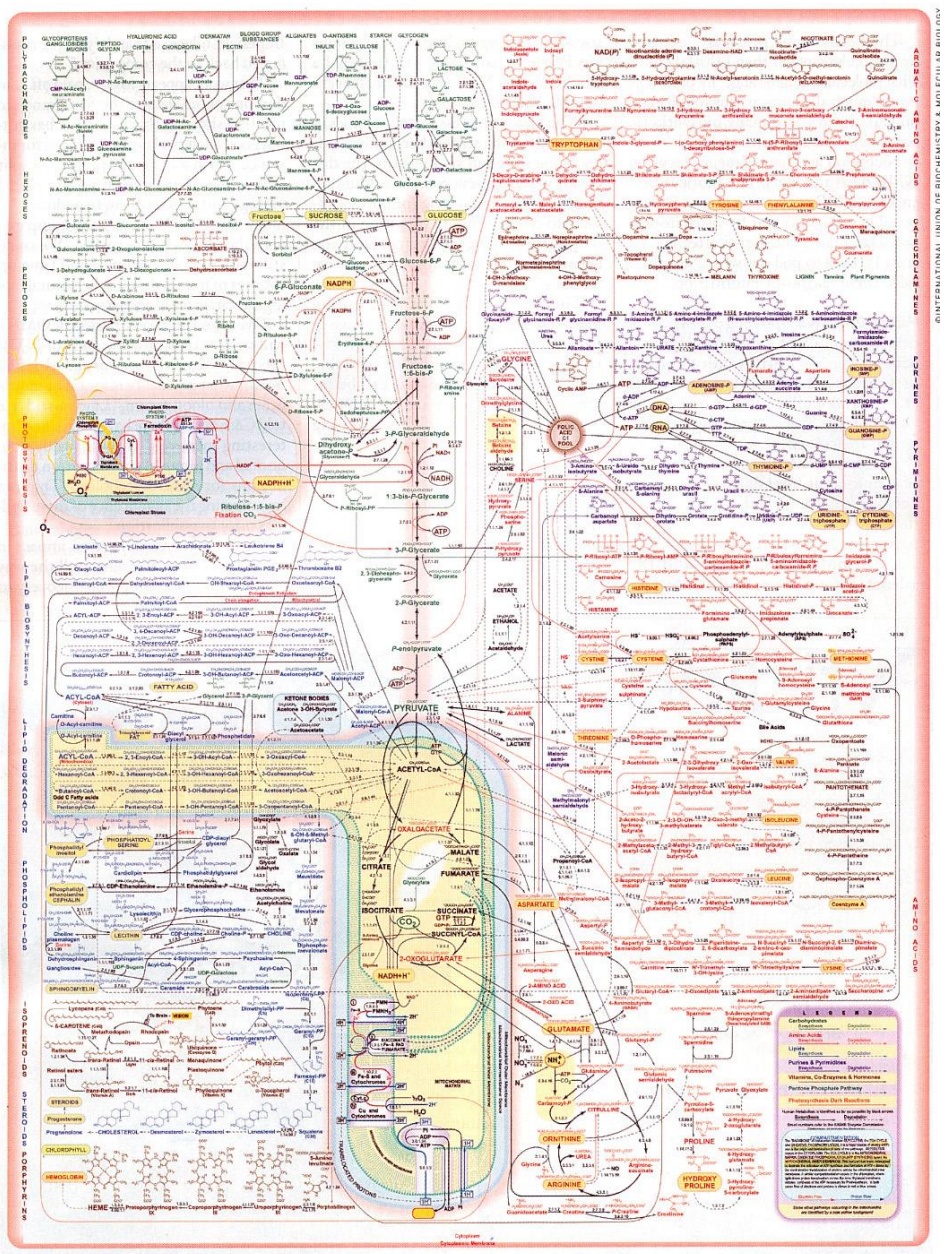
Cyanobacteria circadian oscillator



Repressilator

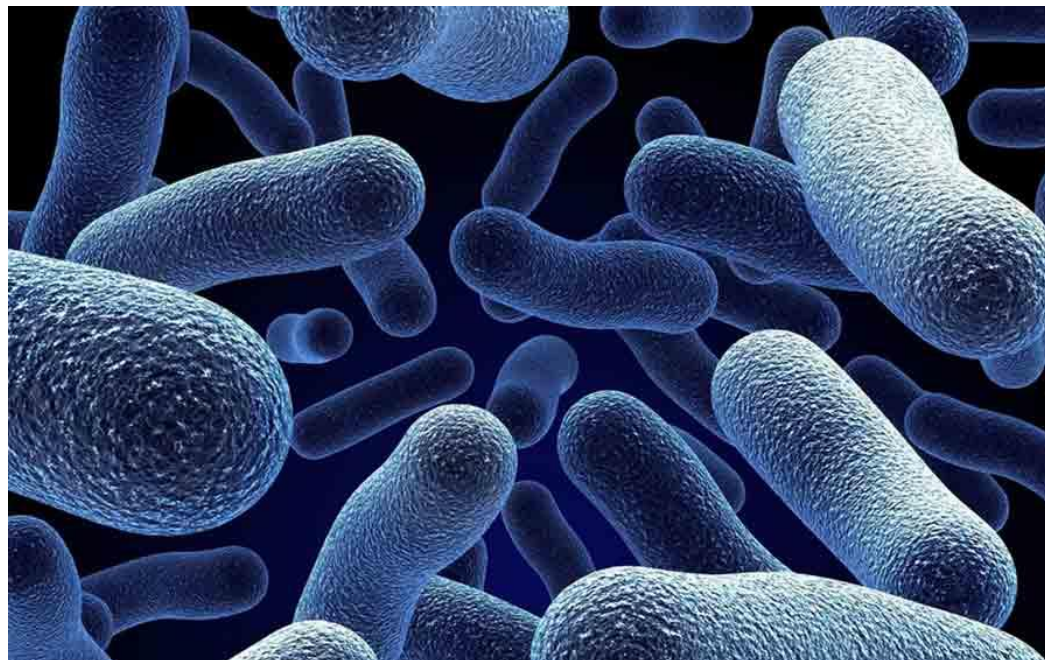


- Ο σχεδιασμός των βιολογικών συστημάτων είναι ακριβής και προβλέψιμος, με τον ίδιο τρόπο που οι μηχανικοί σχεδιάζουν ηλεκτρονικά ή μηχανικά συστήματα



Τα κύτταρα είναι το τελικό Χημικό Εργοστάσιο.

Βακτήρια



***Βιοαποκατάσταση –
Πετρελαιοκηλίδες***

***Βιομηχανία –
Ένζυμα***

***Γεωργία –
Εντομοκτόνα***

***Ιατρική –
Ινσουλίνη***

***Παραγωγή ενέργειας –
Μεθάνιο***

Πάντως, τα βακτήρια ΔΕΝ είναι τα μόνα εργοστασιακά κύτταρα

Yeast



*Artemisinin
(malaria drug)*

Φυτά



Εμβόλια

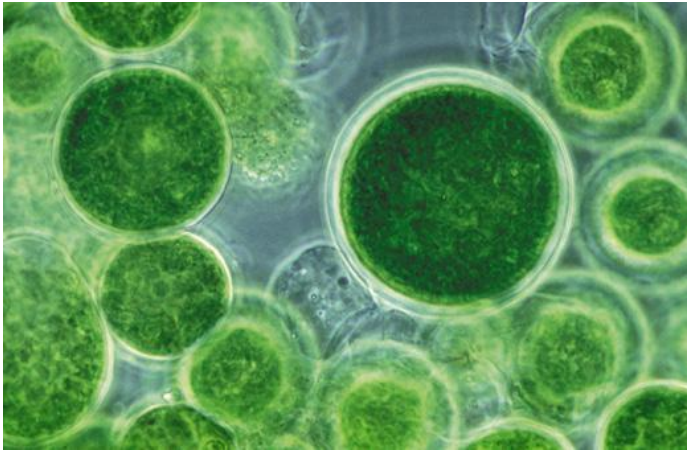


Ένζυμα



**Φαρμακευτικά
προϊόντα**

Φύκια



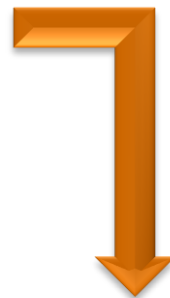
Προϊόντα τροφίμων

- Πρωτεΐνες
- Χρωστικές
- Φαρμακευτικά
- Καλλυντικά

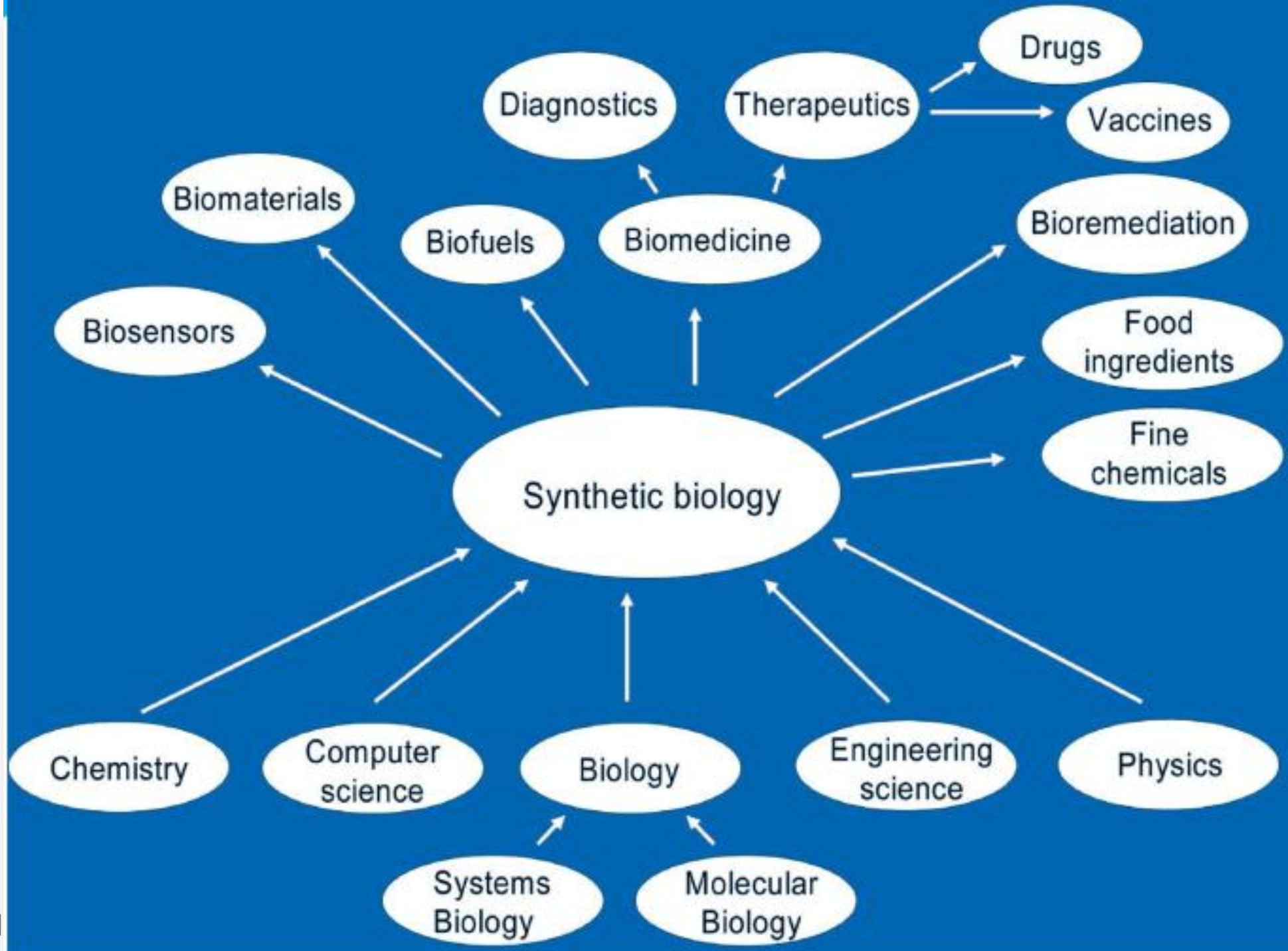


Βιοκαύσιμα

- Βιο-αιθανόλη
- Βιο-αέριο
- Βιο-υδρογόνο
- Βιο-ντήζελ
- Βιο-πετρέλαιο

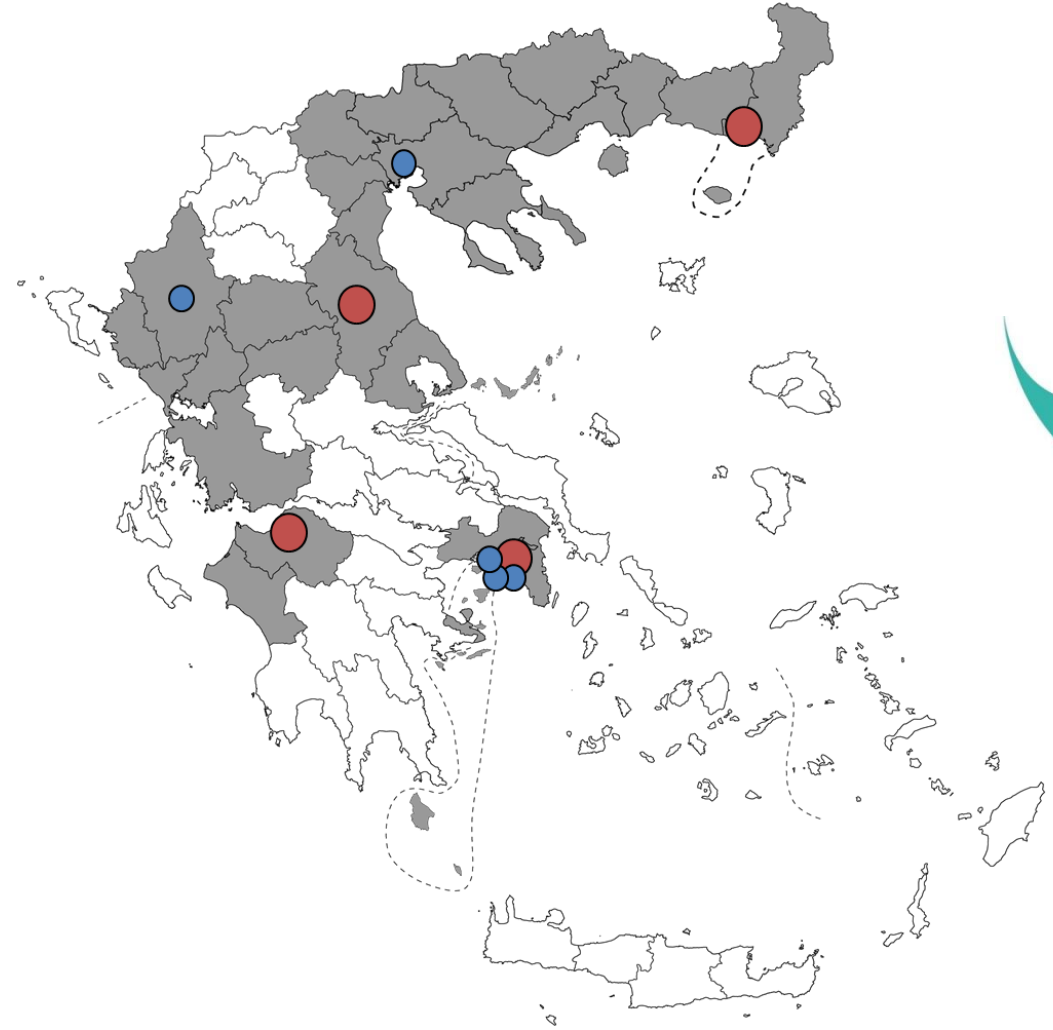


Μετάξι αράχνης



OMIC-Engine

Συμμετέχοντες φορείς



- **Η OMIC-Engine αναγνωρίζει**
 - τη σημασία της ΣΒ στη βιο-οικονομία στην Ευρώπη αλλά και παγκοσμίως
 - την πολυδιάσπαση των προσπαθειών ΣΒ στην Ελλάδα
- **Στόχοι της OMIC-Engine:**
 - Ενοποίηση κέντρων αριστείας ΣΒ
- Ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης τεχνολογικής πλατφόρμας με...
- Ικανή υποδομή στον τομέα της ΣΒ, ώστε να:
 - Προωθήσει την έρευνα στη ΣΒ
 - Δημιουργήσει προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας στην αγροδιατροφή



■ **Η OMIC-ENGINE:**

- Διεξάγει στοχευμένη συνεργατική έρευνα (ΠΕ2)
 - Στη βάση κοινής Ερευνητικής Στρατηγικής
- Παρέχει υπηρεσίες ανοικτής πρόσβασης στις ερευνητικές εγκαταστάσεις όλων των Εταίρων (ΠΕ2)
 - Υπό ενιαίο καθεστώς ποιότητας
- Αναπτύσσει νέες υπηρεσίες (ΠΕ3) τις οποίες:
 - Διαμορφώνει με βάση τα ερευνητικά αποτελέσματα
 - Ή συν-διαμορφώνει μαζί με τους τελικούς χρήστες
- Βρίσκεται σε συνεχή διάλογο με την επιστημονική κοινότητα και τους χρήστες (ΠΕ4)



ΠΕ1. Διαχείριση και Συντονισμός

ΠΕ2. Κοινές Ερευνητικές Δραστηριότητες

ΠΕ3. Παροχή Υπηρεσιών

***ΠΕ4. Δικτύωση, Διάχυση και Εκμετάλλευση
αποτελεσμάτων***

ΠΕ2. Κοινές Ερευνητικές Δραστηριότητες

- Ερευνητικά προγράμματα συμμετεχόντων φορέων
- Ερευνητική πρόσβαση στην Υποδομή
 - Open access
 - Seed projects



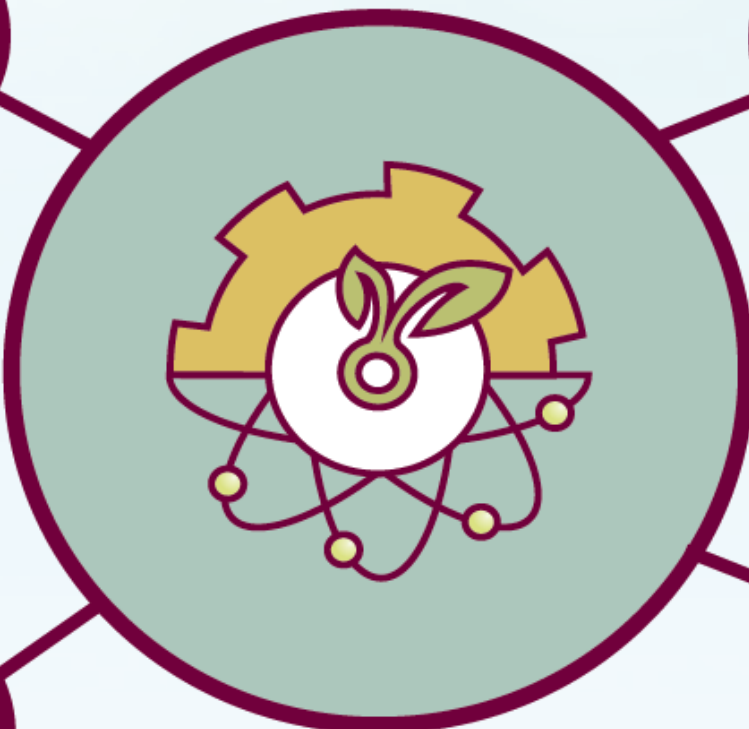
Ερευνητικές Κατευθύνσεις



Κατασκευή συνθετικών υποστρωμάτων με ειδικές λειτουργίες (πχ νανοβιοκαταλυτικά συστήματα για την αξιοποίηση αγροτοβιομηχανικών παραπροϊόντων και αποβλήτων, ικρίωματα με δυνατότητες αναγεννητικής ιστών)



Βιοαισθητήρες με στόχο την αποτελεσματική ανίχνευση ιών



Κατασκευή οργανισμών με ειδικές λειτουργίες (πχ κατασκευή φυτών για παραγωγή χρήσιμων ενώσεων)



Κατασκευή κυττάρων με ειδικές λειτουργίες (πχ κατασκευή θερμοσασί, κύτταρα που παράγουν ένζυμα με φυτοπροστατευτικές ιδιότητες, κύτταρα που αποτοξικοποιούν οργανικούς ρύπους, κ.ά.)



Ομικές αναλύσεις με στόχο την αποκάλυψη ιδιαίτερων ιδιοτήτων προϊόντων (πχ ανάλυση μικροβιώματος και μεταβολώματος της αμπέλου με στόχο τη συσχέτιση της καλλιέργειας του φυτού με τις οργανοληπτικές ιδιότητες του κρασιού)



ΠΕ3. Παροχή Υπηρεσιών

- Εργαστήρια της ΕΥ ήδη προσέφεραν υπηρεσίες (έως και 15 χρόνια)
- Μεγάλο εύρος τεχνικών και πρωτοκόλλων
 - Πρωτογενή παραγωγή
 - Περιβάλλον
 - Γενετική βελτίωση και παραγωγή τροφίμων
 - Δημόσια ασφάλεια και υγιεινή,
 - Παραγωγή φαρμάκων και καλλυντικών
 - Έρευνα
- Εναρμόνιση προσφερόμενων υπηρεσιών



Πολιτικές πρόσβασης

- Open access
- Seed projects



Open access

- Ανοικτή πρόσβαση στην επιστημονική κοινότητα με τη μορφή σύντομων επισκέψεων
 - Αποδοτική εκμετάλλευση υπάρχοντος εξοπλισμού
 - Προγραμματισμός μέσω ηλεκτρονικού συστήματος
 - Κάλυψη κόστους από την ΕΥ
 - Διαμονή
 - Αναλώσιμα
 - Χρήση εξοπλισμού



Open access

- Κανονισμός και Διαδικασίες πρόσβασης
 - Χρήστες
 - Τύποι παρεχόμενων υπηρεσιών
 - Διαδικασία πρόσβασης
 - Διαδικασία αξιολόγησης
 - Πρόσβαση Βιομηχανικών και αλλοδαπών ακαδημαϊκών φορέων
 - Επικοινωνία χρηστών με ΕΥ
 - Διαδικασία παροχής υπηρεσίας της ΕΥ
 - Παρακολούθηση αποτελεσμάτων



Seed projects

- Προώθηση διεπιστημονικών, καινοτόμων ερευνητικών ιδεών στη ΣΒ μέσω προσκλήσεων (μικρή ΓΓΕΤ στη ΣΒ)
 - Αξιοποίηση προσωπικού και εξοπλισμού της OMIC-Engine στη βάση κοινών ερευνητικών προτάσεων μικρής διάρκειας
 - Υπό την αίρεση της αποδοχής κανόνων αναγνώρισης της συνεισφοράς της ΕΥ και της πολιτικής της ΕΥ για τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας





Ευχαριστώ!



Co-financed by Greece and the European Union