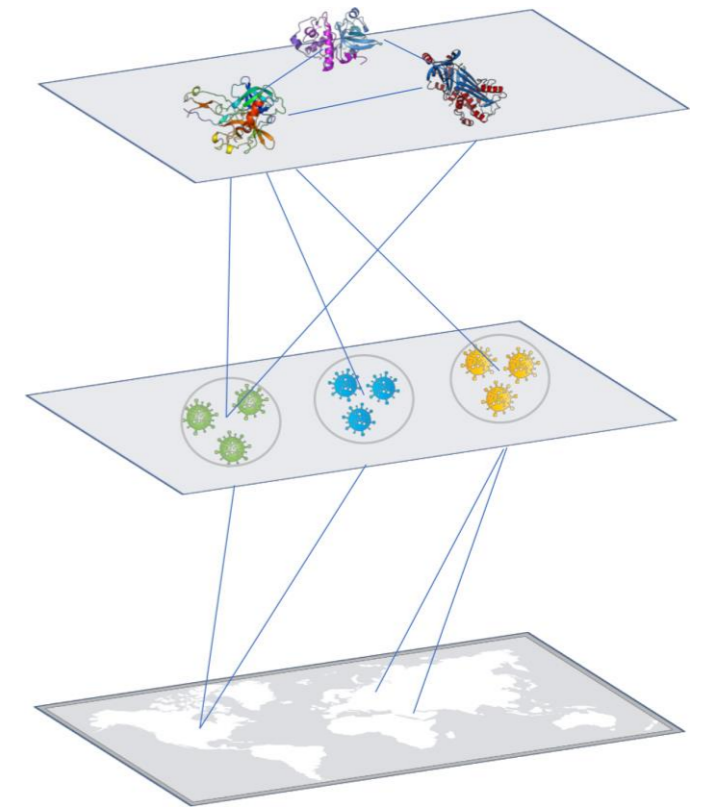




ΕΛΙΔΕΚ.
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

Περιγραφή Χρηματοδοτούμενου Ερευνητικού Έργου
1η Προκήρυξη Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την
ενίσχυση των Μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την
προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας



Τίτλος Ερευνητικού Έργου: BOLOGNA

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Δρ. Γεώργιος Παυλόπουλος

Φιλικός προς τον αναγνώστη τίτλος: Ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων για τη μελέτη του πλανητικού μικροβιώματος

Επιστημονική Περιοχή: Επιστήμες Υγείας

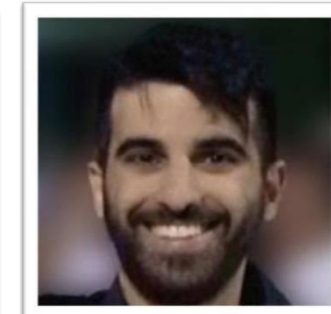
Φορέας Προέλευσης και Χώρα: ΕΚΕΒΕ 'Αλ. Φλέμινγκ', Ελλάδα

Φορέας Υποδοχής: ΕΚΕΒΕ 'Αλ. Φλέμινγκ'

Συνεργαζόμενος Φορέας: Joint Genome Institute, ΗΠΑ



Δρ. Γ. Παυλόπουλος



Δρ. Ε. Καρατζάς



Δρ. Φ. Μπαλτούμας

Ποσό Χρηματοδότησης: 179.982 €

Διάρκεια Χρηματοδότησης: 3 χρόνια

Σύνοψη Ερευνητικού Έργου

Η τρέχουσα πρόταση εστιάζεται στη μελέτη του πλανητικού μικροβιακού πρωτεώματος χρησιμοποιώντας τεχνικές ανάλυσης βιολογικών δικτύων. Σε αυτό το έργο, χρησιμοποιούμε τεχνολογίες υπολογιστικής ανάλυσης μεγάλου όγκου δεδομένων για τον εντοπισμό νέων ομάδων, συμπλοκών, δομών και λειτουργιών μικροβιακών πρωτεϊνών. Για το σκοπό αυτό, αναλύουμε χιλιάδες περιβαλλοντικά δείγματα (μεταγονιδιώματα) που αντιστοιχούν σε δεκάδες Terabytes δεδομένων. Επιπλέον, χρησιμοποιούμε προηγμένες τεχνικές συγχώνευσης δεδομένων για να σχολιάσουμε περαιτέρω τις ομάδες αυτές τόσο ως προς καταγωγή όσο και ως προς τη λειτουργία τους. Στοχεύουμε στο να ξεδιπλώσουμε τη βιοποικιλότητα αυτών των ομάδων προσδιορίζοντας ποιες από αυτές μοιράζονται μεταξύ διαφορετικών περιβαλλόντων και ποιες από αυτές ανήκουν αποκλειστικά σε ένα ενδιαίτημα. Ένα από τα κύρια παραδοτέα αυτής της πρότασης είναι μια βάση δεδομένων που θα περιέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τις αυτές τις ομάδες πρωτεϊνών συνοδευόμενες από επιπλέον περιγραφικά μεταδεδομένα. Τα αποτελέσματα θα συνοδεύονται από προηγμένα εργαλεία οπτικοποίησης βιολογικών δικτύων.

Πρωτοτυπία του Ερευνητικού Έργου

Η ζωή στον πλανήτη μας σήμερα, δεν θα ήταν δυνατή χωρίς την ύπαρξη μικροβίων. Τα μικρόβια είναι γνωστό ότι παίζουν κρίσιμο ρόλο σε όλα τα οικοσυστήματα. Μερικά παραδείγματα είναι η ρύθμιση του άνθρακα και η διατήρηση κύκλων όπως αυτοί του αζώτου, του θείου, του φωσφόρου και άλλων θρεπτικών συστατικών. Μικρόβια όπως τα αρχαία, τα βακτήρια και οι ιοί μπορούν να βρεθούν παντού στη Γη, από εδάφη και ωκεανούς, έως θερμές πηγές και βαθιά ορυχεία, ή ακόμα και μέσα σε ζωντανά πλάσματα όπως οι άνθρωποι, τα θηλαστικά και τα έντομα.

Τα βακτήρια και τα αρχαία παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη ποσότητα βιοποικιλότητας μεταξύ των ελεύθερων ζωντανών οργανισμών στη Γη, ενώ ο συνολικός αριθμός μικροβίων στη Γη ($\sim 10^{30}$) εκτιμάται ότι ξεπερνά τον συνολικό αριθμό των αστεριών στον γαλαξία μας. Αξιοσημείωτα, μόνο $\sim 10^4$ από τα μικροβιακά είδη έχουν καλλιεργηθεί, λιγότερα από $\sim 10^5$ αντιπροσωπεύονται από ταξινομημένες αλληλουχίες ενώ ένα συγκλονιστικό $\sim 99,8\%$ αυτών παραμένει ταξινομικά άγνωστο. Αυτή η άγνωστη συντριπτική πλειοψηφία της μικροβιακής ζωής αναφέρεται συχνά ως «μικροβιακή σκοτεινή ύλη».

Ένα κεντρικό στοιχείο για την κατανόηση της μικροβιακής ποικιλομορφίας και την εξερεύνηση των λειτουργιών της είναι η μελέτη των μεταγενωμάτων. Ένα μεταγένωμα ορίζεται από τη συνολική ποσότητα του γενετικού υλικού που μπορεί να βρεθεί σε ένα περιβαλλοντικό δείγμα.

Σε αυτήν την πρόταση σκοπεύουμε να διερευνήσουμε τη μικροβιακή σκοτεινή ύλη σε επίπεδο οικογενειών πρωτεϊνών χρησιμοποιώντας υπολογιστικές αναλύσεις μεγάλων δεδομένων καθώς και αναλύσεις βιολογικών δικτύων μεγάλης κλίμακας.

Αναμενόμενα αποτελέσματα & Αντίκτυπος του Ερευνητικού Έργου

Τα αναμενόμενα αποτελέσματα αυτής της πρότασης περιλαμβάνουν:

- Την υλοποίηση εργαλείων για γρήγορη συγκριτική ανάλυση πρωτεϊνικών ακολουθιών.
- Την υλοποίηση εργαλείων οπτικοποίησης για την ενσωμάτωση και αναπαράσταση ετερογενούς πληροφορίας.
- Τη χρήση προσεγγίσεων που αφορούν την ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων με σκοπό την ανακάλυψη νέων ομάδων μικροβιακών πρωτεϊνών.
- Τη χρήση υπολογιστικών ροών για την πρόβλεψη τρισδιάστατων πρωτεϊνικών δομών που μπορεί να προκύψουν από την ανάλυση.
- Μια βάση δεδομένων η οποία θα καταγράφει τη βιοποικιλότητα αυτών των ομάδων.

Το ερευνητικό έργο αυτό θα έχει σημαντικό αντίκτυπο σε ότι αφορά:

- Τη χαρτογράφηση της μικροβιακής «σκοτεινής ύλης», καθώς τα μικρόβια είναι οι πιο άφθονες οντότητες στη βιόσφαιρα (εκτιμάται ότι ξεπερνούν τον συνολικό αριθμό των αστεριών στον γαλαξία μας) που επηρεάζουν τη δυναμική ενός πληθυσμού, την εξέλιξη καθώς και τις θεμελιώδεις λειτουργίες ενός οικοσυστήματος.
- Την εφαρμογή της επιστήμης δεδομένων στην ανάλυση του πλανητικού μικροβιώματος.
- Τη χαρτογράφηση της μικροβιακής ποικιλομορφίας ως αναφορά για τη μελέτη της κλιματικής αλλαγής.

Η σημασία της χρηματοδότησης

Η χρηματοδότηση από το ΕΛΙΔΕΚ είναι υψίστης σημασίας για 10 λόγους όπως αναφέρονται παρακάτω:

1. Ενισχύει τη χρηματοδότηση τόσο παλαιότερων όσο και νεότερων εργαστηρίων όπως το δικό μας.
2. Επιτρέπει τη μεταφορά γνώσης και ιδεών από το εξωτερικό στην Ελλάδα
3. Δρα ως μοχλός ανάπτυξης της εγχώριας έρευνας και καινοτομίας
4. Δίνει τη δυνατότητα διάχυσης της γνώσης σε πολλαπλά επίπεδα
5. Δημιουργεί θέσεις εργασίας
6. Αποτρέπει τη διαρροή εγκεφάλων και ιδεών και ειδικότερα ύστερα από την οικονομική κρίση του 2010
7. Ενισχύσει το κύρος των εγχώριων πανεπιστημίων και των ερευνητικών κέντρων
8. Δίνει τη δυνατότητα συνέχισης υποσχόμενων ερευνητικών έργων
9. Δημιουργεί κοιτίδες ανάπτυξης νέων ιδεών
10. Μπορεί να λειτουργήσει ως κίνητρο για τον επαναπατρισμό νέων επιστημόνων



ΕΛΙΔΕΚ.
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Λ. Συγγρού 185 & Σάρδεων 2
ΤΚ. 17121, Νέα Σμύρνη, Ελλάδα
210 64 12 410, 420
communication@elidek.gr
www.elidek.gr