



Π Ρ Ο Κ Η Ρ Υ Ξ Η

Τεσσάρων (4) θέσεων υποψηφίων διδασκόντων στο Τμήμα Χημικών Μηχανικών του ΑΠΘ

Το Τμήμα Χημικών Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, στη συνεδρίαση της Συνέλευσης με αριθμό 15/5-5-2023, αποφάσισε την προκήρυξη τεσσάρων θέσεων υποψηφίων διδασκόντων, σύμφωνα με τον Ν. 4957/2022 και τον εσωτερικό κανονισμό του Τμήματος (ΦΕΚ 4542/18-10-2018 τ. Β') για την εκπόνηση διδακτορικής διατριβής, στις εξής γνωστικές περιοχές:

	ΘΕΜΑ	ΕΠΙΒΛΕΨΗ
1	Ανάπτυξη μεθοδολογιών για τη βελτίωση της δομής και των δυνατοτήτων πρόβλεψης των μεταβολικών μοντέλων γονιδιακής κλίμακας μέσω του συνδυασμού πολλαπλών πειραματικών συνόλων δεδομένων.	Επικ. Καθηγητής Αλέξανδρος Κυπαρισσίδης E-mail: alexkip@auth.gr T. 2310995917
2	Ανάπτυξη και βελτιστοποίηση μίας διεργασίας άμεσης δέσμευσης CO ₂ από ατμοσφαιρικό αέρα με βάση τα μικροφύκη.	Επικ. Καθηγητής Αλέξανδρος Κυπαρισσίδης E-mail: alexkip@auth.gr T. 2310995917
3	Χρήση οικονομικών εργαλείων στον βέλτιστο συντονισμό και λειτουργία ενεργειακών αγορών.	Καθηγητής Μιχάλης Γεωργιάδης E-mail: meorg@auth.gr T. 2310994184
4	Μελέτη νανοσυνθέτων υλικών χαλαρής ύλης για νανοτεχνολογικές εφαρμογές	Καθηγητής Κωνσταντίνος Καρατάσος E-mail: kkaratas@auth.gr T. 2310995850

Καλούνται οι ενδιαφερόμενοι να αποστείλουν ηλεκτρονικά έως και τη **Δευτέρα 15 Μαΐου 2023, ώρα 10.00πμ**, στην ηλεκτρονική διεύθυνση της Γραμματείας του Τμήματος Χημικών Μηχανικών του ΑΠΘ

(info@cheng.auth.gr), αίτηση υποψηφιότητας, συνοδευόμενη από όλα τα απαιτούμενα δικαιολογητικά, ως ακολούθως:

1. [Αίτηση εκδήλωσης ενδιαφέροντος](#) (στην αίτησή τους οι υποψήφιοι μπορούν να δηλώσουν έως και τρία αντικείμενα με σειρά προτίμησης (1, 2, 3), εφόσον υπάρχουν)
2. Αντίγραφο πτυχίου / διπλώματος (με τον ακριβή βαθμό), μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης και λοιπών τίτλων σπουδών. Τίτλοι σπουδών από ιδρύματα της αλλοδαπής πρέπει να είναι αναγνωρισμένα σύμφωνα με το άρθρο 480 του ν. 4957/2022 ή να συνοδεύονται από αντίγραφο της αίτησης για αναγνώριση της ισοτιμίας
3. Πιστοποιητικά αναλυτικής βαθμολογίας (προπτυχιακών και μεταπτυχιακών σπουδών)
4. Πιστοποιητικά επαρκούς γνώσης μιας τουλάχιστον ξένης γλώσσας (ιδιαίτερα Αγγλικής)
5. Συστατικές επιστολές (δύο τουλάχιστον/εξαιρείται ο επιβλέπων), με αποστολή από τους συντάκτες στην ηλεκτρονική διεύθυνση της Γραμματείας του Τμήματος Χημικών Μηχανικών του ΑΠΘ (info@cheng.auth.gr)
6. Βιογραφικό σημείωμα
7. Φωτοτυπία αστυνομικής ταυτότητας

Στη συνέχεια οι υποψήφιοι θα κληθούν σε προφορική συνέντευξη.

Η τελική επιλογή των υποψηφίων θα γίνει από τη Συνέλευση του Τμήματος.

Προϋποθέσεις, όροι, προθεσμίες, υποχρεώσεις κ.λ.π. αναφέρονται στον εσωτερικό κανονισμό διδακτορικών σπουδών του Τμήματος ([ΦΕΚ 4542/18-10-2018 Τ. Β'](#)).

Για περισσότερες πληροφορίες οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να επικοινωνούν με τη Γραμματεία.

Με τιμή
Ο Πρόεδρος του Τμήματος

Στέργιος Γιάντσιος

Συνημμένα:

Σχετικές Προτάσεις Ερευνητικού Θέματος για Εκπόνηση Διδακτορικής Διατριβής

ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ:

ΑΠΘ: 21/4/2023 / 63152 - Τμήμα Χημικών Μηχανικών

**ΠΡΟΤΑΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ
ΓΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ**

(Συμπληρώνεται από τον επιβλέποντα καθηγητή και υποβάλλεται στην Επιτροπή «Επιλογής των Μεταπτυχιακών Φοιτητών» του Τμήματος για κάθε νέα θέση μέσα στις αντίστοιχες ημερομηνίες της ανοιχτής προκήρυξης νέων υποψηφίων διδασκόντων)

Επιβλέπων Καθηγητής:	Καθηγητής Μιχαήλ Γεωργιάδης
Εργαστήριο:	

Ενδεικτική περιοχή – σύντομη περιγραφή του ερευνητικού αντικειμένου:

Χρήση οικονομικών εργαλείων στον βέλτιστο συντονισμό και λειτουργία ενεργειακών αγορών. Εικονικές προσφορές και σύγχρονα οικονομικά εργαλεία αποτελούν τον πιο σύγχρονο τρόπο για την βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των σημερινών αγορών ενέργειας. Θα αναπτυχθούν μαθηματικά εργαλεία προσομοίωσης και βελτιστοποίησης της στρατηγικής συμπεριφοράς αγορών ενέργειας με στόχο την λήψη χρήσιμης πληροφορίας σχετικά με την κερδοφορία του με χρήση οικονομικών εργαλείων. Οι προτεινόμενες αγορές θα αφορούν συνδυασμένες αγορές ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου με στόχο τον συντονισμό τους χρησιμοποιώντας σύγχρονα οικονομικά εργαλεία. Θα ληφθεί υπόψη η στοχαστική συμπεριφορά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς και η αβεβαιότητα στις τιμές και την ζήτηση του φυσικού αερίου.

Ημ/νία έναρξης: Ιούνιος- Ιούλιος 2023

Απαιτούμενες γνώσεις: (π.χ. κτήση μεταπτυχιακού τίτλου σε συγκεκριμένη ερευνητική περιοχή, πτυχίο, μαθήματα, διπλωματική, προγράμματα Η/Υ, ειδική εμπειρία, γλώσσες κ.ά.):

Μεταπτυχιακός τίτλος. Καλή γνώση Αγγλικών.

Υποχρεώσεις υποψηφίου διδάκτορα (π.χ. συνεπικουρία ασκήσεων, εργαστηρίων, εξετάσεων κλπ):
Πιθανή συνεπικουρία ασκήσεων

Χρηματοδοτούμενο πρόγραμμα έρευνας (τίτλος/φορέας χρηματοδότησης, αν υπάρχει):	Θα υποβληθεί σχετική ερευνητική πρόταση
Αμοιβή (€/μήνα, αν υπάρχει):	Θα οριστεί αργότερα
Διάρκεια αμοιβής (μήνες ή έτη):	
Χώρος εργασίας (κτίριο, όροφος, γραφείο):	Κτίριο Ε13, γραφείο 401

Ημερομηνία **19/4/2023**

Υπογραφή _____

Κωδικός ΠΜΣ-3

Michail Georgiadis Michail Georgiadis
20.04.2023 15:35

ΑΠΘ: 3/5/2023 / 65714 - Τμήμα Χημικών Μηχανικών

**ΠΡΟΤΑΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ
ΓΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ**

(Συμπληρώνεται από τον επιβλέποντα καθηγητή και υποβάλλεται στην Επιτροπή Επιλογής των Υποψηφίων Διδασκόντων του Τμήματος για κάθε νέα θέση μέσα στις αντίστοιχες ημερομηνίες της ανοιχτής προκήρυξης νέων υποψηφίων διδασκόντων)

Επιβλέπων Καθηγητής :	Κωνσταντίνος Καρατάσος
Εργαστήριο :	Φυσικής Χημείας

Ενδεικτικός τίτλος -σε ελληνικά και αγγλικά- και σύντομη περιγραφή του ερευνητικού αντικειμένου :	
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ Μελέτη νανοσυνθέτων υλικών χαλαρής ύλης για νανοτεχνολογικές εφαρμογές TITLE Study of soft matter nanocomposite systems for applications in nanotechnology Περιγραφή Αντικειμένου: χρήση μοριακών προσομοιώσεων για την μελέτη στατικών, δυναμικών και θερμοδυναμικών ιδιοτήτων νανοσυνθέτων υλικών χαλαρής ύλης που χρησιμοποιούνται σε νανοτεχνολογικές εφαρμογές (νανοδιήθηση, παγίδευση ρύπων, μεταφορά φαρμάκων, ενέργεια)	
Ημερ/νία έναρξης :	Ιούνιος 2023
Απαιτούμενες γνώσεις: (π.χ. κτήση μεταπτυχιακού τίτλου σε συγκεκριμένη ερευνητική περιοχή, πτυχίο, μαθήματα, διπλωματική, προγράμματα Η/Υ, ειδική εμπειρία, γλώσσες κ.ά.) :	
Μεταπτυχιακό δίπλωμα στην περιοχή των υλικών, πιστοποιημένη γνώση γλώσσας προγραμματισμού, πτυχίο σχολής Θετικών Επιστημών, ή Πολυτεχνικής, Άριστη γνώση της Αγγλικής Γλώσσας (επίπεδο Γ2)	
Υποχρεώσεις υποψηφίου διδάκτορα (π.χ. συνεπικουρία εργαστηριακού εκπαιδευτικού έργου προπτυχιακού επιπέδου) :	

Χρηματοδοτούμενο πρόγραμμα έρευνας (τίτλος/φορέας χρηματοδότησης, αν υπάρχει) :	
Αμοιβή (€/μήνα, αν υπάρχει) :	
Διάρκεια αμοιβής (μήνες ή έτη) :	
Χώρος εργασίας (κτίριο, όροφος, γραφείο) :	Εργαστήριο Φυσικής Χημείας, Χώρος 401 , κτίριο Γ

Ημερομηνία 3/5/2023

Υπογραφή _____
Konstantinos Karatasos Konstantinos Karatasos
 03.05.2023 11:31

ΑΠΘ: 21/4/2023 / 63156 - Τμήμα Χημικών Μηχανικών

ΠΡΟΤΑΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

(Συμπληρώνεται από τον επιβλέποντα καθηγητή και υποβάλλεται στην Επιτροπή Επιλογής των Υποψηφίων Διδακτόρων του Τμήματος για κάθε νέα θέση μέσα στις αντίστοιχες ημερομηνίες της ανοιχτής προκήρυξης νέων υποψηφίων διδακτόρων)

Επιβλέπων Καθηγητής :	Κυπαρισσίδης Δ. Αλέξανδρος
Εργαστήριο :	Βιοχημικής Μηχανικής (306)

<p>Ενδεικτικός τίτλος -σε ελληνικά και αγγλικά- και σύντομη περιγραφή του ερευνητικού αντικειμένου :</p> <p style="text-align: center;">"Ανάπτυξη και βελτιστοποίηση μίας διεργασίας άμεσης δέσμευσης CO₂ από ατμοσφαιρικό αέρα με βάση τα μικροφύκη»</p> <p style="text-align: center;">«Development and optimization of a microalgae based Direct Air CO₂ Capture process»</p> <p>Ο ευρωπαϊκός νόμος για την κλιματική αλλαγή (EU Regulation 2021/1119), επιβάλλει τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου τουλάχιστον κατά 55% έως το 2030, ενώ παράλληλα θέτει τον φιλόδοξο στόχο της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Ωστόσο, η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), που αποτελεί τον κυριότερο ρύπο στην ατμόσφαιρα, εξακολουθεί να αυξάνεται κατά ~2 ppm ετησίως [Moreira D. et. al., 2016]. Συνεπώς, η σταθεροποίηση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε σημερινές τιμές (που προσέγγισαν τα 420 ppm στο τέλος του 2022) ή/και η μείωση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης, απαιτούν τεχνολογίες αρνητικών εκπομπών CO₂ (Negative Emission Technologies). Για την επίτευξη αυτού του στόχου διερευνώνται διάφορες τεχνολογικές οδοί, συμπεριλαμβανομένης και της άμεσης δέσμευσης CO₂ από τον ατμοσφαιρικό αέρα με ταυτόχρονη φωτοσυνθετική απορρόφηση του δεσμευόμενου CO₂ σε βιομάζα φυτών και φυκών.</p> <p>Σκοπός αυτού του έργου είναι η ανάπτυξη και βελτιστοποίηση μίας διεργασίας με βάση φωτοσυνθετικά μικροφύκη για τη δέσμευση CO₂ από τον ατμοσφαιρικό αέρα και την αξιοποίησή του- μέσω της παραγωγής υψηλής προστιθέμενης αξίας βιομάζας. Αυτό απαιτεί την επίλυση διάφορων τεχνολογικών προκλήσεων.</p> <p>Το CO₂ παρουσιάζει χαμηλή διαλυτότητα στο νερό στο εύρος των θερμοκρασιών και των τιμών pH που χρησιμοποιούνται συνήθως για τις καλλιέργειες φυκών. Ενώ οι αυξημένες τιμές pH ή/και η αλκαλικότητα βελτιώνουν σημαντικά τη διαλυτότητα του CO₂ σε υδατικά μέσα, αναστέλλουν τον ρυθμό ανάπτυξης και την παραγωγικότητα των κυττάρων. Ως εκ τούτου, ο πρώτος στόχος είναι να αξιολογηθεί μια σειρά ακραιόφιλων στελεχών βιοτεχνολογικού ενδιαφέροντος (<i>Dunaliella salina</i>, <i>Arthrospira platensis</i>, <i>Chlorella vulgaris</i>) με βάση την ικανότητά τους να αναπτύσσονται σε αλκαλικές συνθήκες με μοναδική πηγή CO₂ τον τροφοδοτούμενο ατμοσφαιρικό αέρα.</p> <p>Η συγκέντρωση CO₂ στον ατμοσφαιρικό αέρα (~0,04% v/v) είναι σημαντικά χαμηλότερη σε σύγκριση με τη συγκέντρωση CO₂ που τροφοδοτούνται συνήθως εντατικοποιημένες καλλιέργειες φυκών (~5% v/v). Συνεπώς, για την επίτευξη ανταγωνιστικών αποδόσεων βιομάζας (>2 g_{DCW}/L) με αποκλειστικό πάροχο CO₂ τον τροφοδοτούμενο ατμοσφαιρικό αέρα, πρέπει να αναπτυχθούν νέα συστήματα καλλιέργειας με υψηλούς ογκομετρικούς ρυθμούς μεταφοράς μάζας (k_{La}). Για τον σκοπό αυτό, θα σχεδιαστεί, θα κατασκευαστεί και θα επικυρωθεί πειραματικά ένας νέος, κλιμακώσιμος και οικονομικά προσιτός φωτοβιοαντιδραστήρας στήλης φυσαλίδων. Οι στήλες φυσαλίδων παρέχουν υψηλότερες τιμές k_{La} σε σύγκριση με άλλους τύπους αντιδραστήρων και μεγαλύτερο χρόνο ανάμιξης, ενώ τα γεωμετρικά τους χαρακτηριστικά ευνοούν την κλιμάκωσή τους [Stanbury P. F. et.al, 2017]. Ως εκ τούτου, ο σχεδιασμός</p>

<p>θα πρέπει να λάβει υπόψιν την επίδραση του υλικού κατασκευής, αλλά και της γεωμετρίας του διανομέα αέρα (sprayer) στον ρυθμό μεταφοράς μάζας μεταξύ αέριας και υγρής φάσης. Ο τελικός φωτοβιοαντιδραστήρας καθώς και τα χαρακτηριστικά κλιμάκωσής του θα επικυρωθούν πειραματικά σε εργαστηριακή (~1L) και πιλοτική κλίμακα (~20L). Τέλος, θα χρησιμοποιηθεί μια τυποποιημένη στατιστική προσέγγιση σχεδιασμού πειραμάτων (DoE) για την πολυπαραμετρική βελτιστοποίηση της φωτο-αυτοτροφικής ανάπτυξης σε κλειστές καλλιέργειες τεχνητού φωτισμού. Μέσω του πειραματικού σχεδιασμού θα διερευνηθεί η επίδραση των εξής παραμέτρων της διεργασίας: (i) ένταση και ποιότητα του προσπίπτοντος φωτός, (ii) pH και αλκαλικότητα της καλλιέργειας, (iii) επιλογή στελέχους μικροφυκών και (iv) τύπος καλλιέργειας (ασυνεχής, ημισυνεχής ή συνεχής).</p> <p>Η επιτυχής ολοκλήρωση του έργου θα έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση τόσο του κόστους όσο και του αποτυπώματος άνθρακα των διεργασιών επεξεργασίας μικροφυκών. Η τεχνολογία που θα αναπτυχθεί στα πλαίσια του έργου θα θέσει τις βάσεις για τη δημιουργία μίας πράσινης πλατφόρμας βιοπαραγωγής με αρνητικές εκπομπές CO₂.</p>	
Ημερ/νία έναρξης :	Ιούλιος 2023
Απαιτούμενες γνώσεις: (π.χ. κτήση μεταπτυχιακού τίτλου σε συγκεκριμένη ερευνητική περιοχή, πτυχίο, μαθήματα, διπλωματική, προγράμματα Η/Υ, ειδική εμπειρία, γλώσσες κ.ά.):	
Πτυχίο Χημικής Μηχανικής επιπέδου 7 του Ε.Π.Π (MSc, Meng, Integrated Masters), ερευνητική και εργαστηριακή εμπειρία ή/και διπλωματική εργασία σε συναφές αντικείμενο (καλλιέργεια μικροφυκών, κατασκευή ή/και λειτουργία αντιδραστήρων με έμφαση στις στήλες φυσαλίδων, χρήση λογισμικού σχεδιασμού). Η άριστη γνώση της αγγλικής γλώσσας είναι υποχρεωτική.	
Υποχρεώσεις υποψηφίου διδάκτορα (π.χ. συνεπικουρία εργαστηριακού εκπαιδευτικού έργου προπτυχιακού επιπέδου) :	
Ο υποψήφιος διδάκτωρ απαιτείται να είναι συνεπής ως προς τις υποχρεώσεις του σχετικά με την εκπόνηση της διατριβής, αλλά και ως προς τη συνεπικουρία εκπαιδευτικής δραστηριότητας προπτυχιακού επιπέδου, εφόσον κρίνεται απαραίτητο.	

Χρηματοδοτούμενο πρόγραμμα έρευνας (τίτλος/φορέας χρηματοδότησης, αν υπάρχει) :	Δεν υφίσταται, αλλά ενδέχεται να υπάρξει
Αμοιβή (€/μήνα, αν υπάρχει) :	-
Διάρκεια αμοιβής (μήνες ή έτη) :	-
Χώρος εργασίας (κτίριο, όροφος, γραφείο) :	Κτήριο Δ', 3 ^{ος} όροφος, Εργαστήριο 306

Ημερομηνία 20-4-2023

Υπογραφή

**Dimitrios
Alexandros
Kyparissidis**

Digitally signed by
Dimitrios Alexandros
Kyparissidis
Date: 2023.04.20
14:19:07 +03'00'

ΑΠΘ: 21/4/2023 / 63157 - Τμήμα Χημικών Μηχανικών

ΠΡΟΤΑΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

(Συμπληρώνεται από τον επιβλέποντα καθηγητή και υποβάλλεται στην Επιτροπή Επιλογής των Υποψηφίων Διδασκόντων του Τμήματος για κάθε νέα θέση μέσα στις αντίστοιχες ημερομηνίες της ανοιχτής προκήρυξης νέων υποψηφίων διδασκόντων)

Επιβλέπων Καθηγητής :	Κυπαρισσίδης Αλέξανδρος
Εργαστήριο :	Βιοχημικής Μηχανικής (306)

Ενδεικτικός τίτλος -σε ελληνικά και αγγλικά- και σύντομη περιγραφή του ερευνητικού αντικειμένου :

Τίτλος έργου

Ανάπτυξη μεθοδολογιών για τη βελτίωση της δομής και των δυνατοτήτων πρόβλεψης των μεταβολικών μοντέλων γονιδιακής κλίμακας μέσω του συνδυασμού πολλαπλών πειραματικών συνόλων δεδομένων.

Σύντομη περιγραφή

Η ανακατασκευή και η ανάλυση μεταβολικών μοντέλων γονιδιακής κλίμακας (Genome Scale Metabolic Model, GEMs) αποτελεί μια ισχυρή προσέγγιση συστημικής βιολογίας, με εφαρμογές που κυμαίνονται από τη βασική κατανόηση της χαρτογράφησης γονότυπου-φαινότυπου έως την επίλυση βιοϊατρικών και περιβαλλοντικών προβλημάτων. Ωστόσο, η ετερογένεια και η βιολογική πολυπλοκότητα των ζωντανών οργανισμών οδηγούν σε σημαντική αβεβαιότητα όσον αφορά τις προβλέψεις φαινοτύπων, επειδή τα GEM απαιτούν εκτεταμένη λεπτομερή ρύθμιση για την προσαρμογή τους στις εκάστοτε συνθήκες. Για παράδειγμα, η μαρκομοριακή σύσταση της βιομάζας και των ενεργών γονιδίων/του μεταγραφώματος επηρεάζεται από τις συνθήκες στις οποίες έγιναν οι αντίστοιχες μετρήσεις. Η ανάλυση ισοζυγίου ροών (Flux Balance Analysis, FBA) χρησιμοποιεί γραμμικό προγραμματισμό για τη βελτιστοποίηση των μεταβολικών ροών υπό συγκεκριμένες συνθήκες ανάπτυξης. Μια άλλη προσέγγιση είναι η μοντελοποίηση βάσει περιορισμών (Constraint Based Modelling, CBM), η οποία ενσωματώνει πειραματικά δεδομένα για να περιορίσει το χώρο των πιθανών κατανομών ροής και να βελτιώσει την ακρίβεια των προβλέψεων. Επιπλέον, ορισμένοι ερευνητές έχουν αναπτύξει αλγορίθμους μηχανικής μάθησης για την πρόβλεψη της μεταβολικής συμπεριφοράς σε συγκεκριμένες συνθήκες με βάση δεδομένα omics, όπως transcriptomics, proteomics και metabolomics, αν και αυτή η προσέγγιση βρίσκεται επί του παρόντος σε αρχικό στάδιο ανάπτυξης και αξιολόγησης. Αυτές οι μέθοδοι μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό ενεργών μεταβολικών μονοπατιών και γονιδιακών ρυθμιστικών δικτύων που σχετίζονται με συγκεκριμένες συνθήκες και να βελτιώσουν την ακρίβεια των προβλέψεων των GEM, γεγονός που θα μπορούσε να οδηγήσει σε καλύτερη κατανόηση μιας τόσο πολύπλοκης συμπεριφοράς όπως ο μεταβολισμός. Οι στόχοι του διδακτορικού μπορούν να χωριστούν σε τέσσερις κύριες ενότητες.

1. Ανακατασκευή μοντέλων κλίμακας γονιδιώματος (GEM) και ανάπτυξη αλγορίθμων.

Οι -Ομικές (Μεταγραφομική, Μεταβολομική, Πρωτεομική κ.λπ.) τεχνολογίες έχουν επιτρέψει την πλήρη ανάγνωση της μοριακής κατάστασης ενός κυττάρου σε διαφορετικές βιολογικές κλίμακες. Ο συνδυασμός πολλαπλών τύπων ομικών δεδομένων μπορεί να παρέχει μια ολοκληρωμένη εικόνα του βιολογικού συστήματος (1). Η ενσωμάτωση των δεδομένων Omics στα GEMs μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρόσθετοι περιορισμοί στα GEMs για τη δημιουργία εξατομικευμένων μοντέλων, όπως ιστοειδικών (tissue specific) μοντέλων.

2. Επικύρωση και βελτίωση των κατασκευασμένων GEMs με χρήση μηχανικής μάθησης.

Η επικύρωση και η βελτίωση των GEMs είναι ένα ουσιαστικό βήμα για τη διασφάλιση της ακρίβειας και της αξιοπιστίας τους. Η ενσωμάτωση της μηχανικής μάθησης μπορεί επίσης να βελτιώσει σημαντικά την ακρίβεια των παραγόμενων μοντέλων εντοπίζοντας σφάλματα ή ασυνέπειες στο μοντέλο με βάση πειραματικά δεδομένα. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να περιλαμβάνει τον εντοπισμό αντιδράσεων που προβλέπεται να είναι ενεργές αλλά δεν υποστηρίζονται από τα δεδομένα, καθώς και την εύρεση αντιδράσεων που λείπουν από το μοντέλο αλλά υποστηρίζονται από τα δεδομένα. Η διαδικασία συμπλήρωσης αυτών των κενών μπορεί να είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση της ακρίβειας του παραγόμενου μοντέλου, καθώς η διαμόρφωση του μεταβολικού δικτύου αποτελεί βασικό παράγοντα για τη συνολική απόδοσή του.

3. Βελτίωση των αλγορίθμων περιορισμού και δειγματοληψίας.

Η δειγματοληψία ροής είναι επί του παρόντος μια τεχνική που δεν αξιοποιείται επαρκώς στη μεταβολική

μοντελοποίηση δικτύων μεγάλης κλίμακας. Παρ' όλα αυτά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για την ανάλυση εναλλακτικών εφικτών λύσεων σε πολλαπλές συνθήκες, ενώ παράλληλα εξαλείφει την ανάγκη να γίνουν υποθέσεις που εισάγουν μεροληψία του παρατηρητή (4). Αυτό οφείλεται εν μέρει στο γεγονός ότι η τεχνική μπορεί να είναι υπολογιστικά κοστοβόρα, ιδίως όταν πρόκειται για δίκτυα μεγάλης κλίμακας, και στην αβεβαιότητα που επιβάλλουν οι αλγόριθμοι δειγματοληψίας. Με την πρόοδο στην υπολογιστική ισχύ και τις αλγοριθμικές βελτιώσεις, η δειγματοληψία ροής μπορεί να γίνει ένα ολοκληρωμένο εργαλείο για τη διαλεύκανση της συμπεριφοράς του συστήματος. Επιπλέον, η σύγκλιση αυτών των δειγμάτων σε μια συγκεκριμένη κατανομή παραμένει ένα ζήτημα όταν πρόκειται για τη δειγματοληψία του χώρου λύσεων που παράγεται από την ανάλυση μεταβλητότητας ροής (FVA).

4. Ενσωμάτωση των νέων μεθόδων που αναπτύχθηκαν σε πολύπλοκα προβλήματα

Η λεπτομερής ανακατασκευή των GEMs με τις υπάρχουσες και τις νεοαναπτυχθείσες τεχνικές μπορεί να βοηθήσει στη διασαφήνιση του μεταβολισμού σε πιο σύνθετα συστήματα όπως τα κύτταρα του καρκίνου του μαστού και στον εντοπισμό πιθανών στόχων για θεραπεία, οδηγώντας στην ανάπτυξη αποτελεσματικότερων εξατομικευμένων θεραπειών που θα μπορούσαν να μειώσουν τις επιπτώσεις της νόσου.

Βιβλιογραφία

- Dahal, S., Yurkovich, J.T., Xu, H., Palsson, B.O. and Yang, L. (2020). Synthesizing Systems Biology Knowledge from Omics Using Genome-Scale Models. *PROTEOMICS*, 20(17-18), p.1900282.
- Schuetz, R., Kuepfer, L. and Sauer, U. (2007). Systematic evaluation of objective functions for predicting intracellular fluxes in *Escherichia coli*. *Molecular Systems Biology*, 3(1), p.119.
- Lularevic, M., Racher, A.J., Jaques, C. and Kiparissides, A. (2019). Improving the accuracy of flux balance analysis through the implementation of carbon availability constraints for intracellular reactions. *Biotechnology and Bioengineering*, 116(9), pp.2339–2352.
- Herrmann, H.A., Dyson, B.C., Vass, L., Johnson, G.N. and Schwartz, J.-M. (2019). Flux sampling is a powerful tool to study metabolism under changing environmental conditions. *npj Systems Biology and Applications*, 5(1), pp.1–8.
- Brunk, E., Sahoo, S., Zielinski, D.C., Altunkaya, A., Dräger, A., Mih, N., Gatto, F., Nilsson, A., Preciat Gonzalez, G.A., Aurich, M.K., Prlić, A., Sastry, A., Danielsdottir, A.D., Heinken, A., Noronha, A., Rose, P.W., Burley, S.K., Fleming, R.M.T., Nielsen, J. and Thiele, I. (2018). Recon3D enables a three-dimensional view of gene variation in human metabolism. *Nature Biotechnology*, 36(3), pp.272–281.

Ημερ/νία έναρξης :	Ιούλιος 2023
Απαιτούμενες γνώσεις: (π.χ. κτήση μεταπτυχιακού τίτλου σε συγκεκριμένη ερευνητική περιοχή, πτυχίο, μαθήματα, διπλωματική, προγράμματα Η/Υ, ειδική εμπειρία, γλώσσες κ.ά.) :	
Πτυχίο Χημικής Μηχανικής επιπέδου 7 του Ε.Π.Π (MSc, Meng, Integrated Masters), ερευνητική και εργαστηριακή εμπειρία ή/και διπλωματική εργασία σε συναφές αντικείμενο (Flux Balance Analysis, Genome Scale Metabolic Models, Monte-Carlo sampling, χρήση κατάλληλου λογισμικού). Η άριστη γνώση της αγγλικής γλώσσας είναι υποχρεωτική.	
Υποχρεώσεις υποψηφίου διδάκτορα (π.χ. συνεπικουρία εργαστηριακού εκπαιδευτικού έργου προπτυχιακού επιπέδου) :	
Ο υποψήφιος διδάκτωρ απαιτείται να είναι συνεπής ως προς τις υποχρεώσεις του σχετικά με την εκπόνηση της διατριβής, αλλά και ως προς τη συνεπικουρία εκπαιδευτικής δραστηριότητας προπτυχιακού επιπέδου, εφόσον κρίνεται απαραίτητο.	

Χρηματοδοτούμενο πρόγραμμα έρευνας (τίτλος/φορέας χρηματοδότησης, αν υπάρχει) :	Δεν υφίσταται, αλλά ενδέχεται να υπάρξει
Αμοιβή (€/μήνα, αν υπάρχει) :	-
Διάρκεια αμοιβής (μήνες ή έτη) :	-
Χώρος εργασίας (κτίριο, όροφος, γραφείο) :	Κτήριο Δ', 3 ^{ος} όροφος, Εργαστήριο 306

Ημερομηνία 20-4-2023

Υπογραφή _____

Dimitrios
Alexandros
Kyparissidis

Digitally signed by Dimitrios
Alexandros Kyparissidis
Date: 2023.04.20 14:19:56
+03'00'