



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
Διεπιστημονικό-Διατμηματικό Πρόγραμμα
Μεταπτυχιακών Σπουδών
“ΝΑΝΟΕΠΙΣΤΗΜΕΣ & ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ”



Newsletter

Χρόνος 18 // Τεύχος 23

Θεσσαλονίκη
Ιανουάριος 2020

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. 18η ΓΕΝΙΑ ΝΑΝΟΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ ΣΤΟ ΔΠΜΣ Ν&Ν!.....2

2. 16η ΕΠΙΤΥΧΗΜΕΝΗ ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΠΟΛΥΓΕΓΟΝΟΤΟΣ ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΥ 2019 ΣΤΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ.....3

3. ΜΝΗΜΟΝΙΟ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΥ LAB LTFN - SUNUM8

4. H2020 CORNET PROJECT.....9

5. ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΥ VIDEOS9

6. ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΩΝ ΑΠΟΦΟΙΤΩΝ ΤΟΥ ΔΠΜΣ Ν&Ν 11

A. Νανοϊατρική 11

1. Παρασκευή Νανοσωματιδίων Πολυγαλακτικού-Γλυκολικού Οξέος (PLGA) με ενθυλακωμένη κourκουμίνη και επικάλυψη χιτοζάνης για καρδιαγγειακές εφαρμογές11

2. Ο ρόλος της λιπιδικής υπεροξειδωσής και των αντιοξειδωτικών στην οξειδωτική τροποποίηση των LDL λιποπρωτεϊνών12

3. Σύνθεση και καθαρισμός ενός βιοπολυμερούς με ιδιότητες ελαστικής για χρήση στην αναγεννητική ιατρική.....12

4. Εφαρμογές της Μηχανικής στις Νευροεπιστήμες: Χρονοεξαρτώμενα πρότυπα ελαστικής παραμόρφωσης και μεταβολές της ελίκωσης του εγκεφάλου. Πιλοτική θεραπευτική εφαρμογή των πορισμάτων.....14

5. Μαγνητικοί λιποσωμικοί φορείς με εγκλεισμό φλαβονοειδούς για στοχευμένη χορήγηση 15

6. Σύνθεση και χαρακτηρισμός Βιοαποικοδομήσιμων Νανοσωματιδίων για μεταφορά φαρμάκων και Φυτοφαρμακευτικών ουσιών 16

B. Μεταφορά Τεχνολογίας 18

7. Παγκόσμιο Δίκτυο Έρευνας και Καινοτομίας «NANO|NET»: Εξέλιξη– Δράσεις – Προοπτικές & Μέλλον..... 18

8. Ανάλυση Δικτύων Καινοτομίας πραγματικού κόσμου με εξόρυξη δεδομένων και μηχανική μάθηση 18

Γ. Νανοϋλικά & Νανοτεχνολογίες..... 18

9. Αυτο-οργανούμενες πλασμονικές νανοδομές αγώγιμων κεραμικών 18

10. Επιφανειακά τροποποιημένα μαγνητικά νανοσωματίδια φερρίτη κοβαλτίου ως μέσα απομάκρυνσης ιόντων χαλκού και ως διττοί φορείς απεικόνισης (MRI/PET)..... 20

11. Χαμιλτονιανή και πρόβλημα ιδιοτιμών για μονοστρωματικό MoS₂ 22

12. Η επίδραση ρευμάτων eddy στην μαγνητική υπερθερμία νανοσωματιδίων 23

1. 18η GENIA NANOEΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ ΣΤΟ ΔΠΜΣ N&N!

Τη Δευτέρα 15 Οκτωβρίου 2019 πραγματοποιήθηκε για 18η συνεχή χρονιά στην αίθουσα A31 της ΣΘΕ του ΑΠΘ, η Εκδήλωση Υποδοχής Πρωτοετών Φοιτητών του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Νανοεπιστήμες και Νανοτεχνολογίες» για το ακαδημαϊκό έτος 2018/19. Όπως κάθε χρόνο, έτσι και φέτος, οι φοιτητές που εισήχθησαν στο ΔΠΜΣ N&N προέρχονται από διαφορετικά επιστημονικά πεδία και ειδικότητες, ξεκινώντας από τις Θετικές Επιστήμες και φτάνοντας μέχρι την Ιατρική και τις Πολυτεχνικές Σχολές, γεγονός που επιδεικνύει το διεπιστημονικό χαρακτήρα του N&N.

Στην εκδήλωση παρευρέθηκαν οι νεοεισαχθέντες φοιτητές, καθώς και Καθηγητές και μέλη της Συντονιστικής Επιτροπής του Προγράμματος Σπουδών και ο Διευθυντής του μεταπτυχιακού προγράμματος Καθηγητής κ. Στέργιος Λογοθετίδης.



Οι πρωτοετείς φοιτητές του ΔΠΜΣ N&N 2019/2020

Η εκδήλωση ξεκίνησε με το χαιρετισμό του Καθηγητή κ. Στέργιο Λογοθετίδη, ενώ στη συνέχεια το λόγο πήρε ο Κοσμήτορας της σχολής Θετικών Επιστημών κ. Χαρίτων-Σαρλ Χιντήρογλου ο οποίος καλωσόρισε με τη σειρά του και συνεχάρη τους νεοεισαχθέντες φοιτητές. Έπειτα το λόγο πήρε ο Καθηγητής

του τμήματος Φυσικής και διδάσκων στο Μεταπτυχιακό N&N κ. Νικόλαος Φράγκης, ο οποίος αφού ευχήθηκε καλή και επιτυχημένη πορεία στους φοιτητές, αναφέρθηκε στην διεπιστημονικότητα ως ένα μέσο ανάπτυξης και εξέλιξης πέρα από τα σύνορα κάθε επιστήμης ξεχωριστά και τη σημασία της συνεργασίας μεταξύ των φοιτητών για την μέγιστη αξιοποίηση όσων προσφέρει ο διατμηματικός χαρακτήρας του μεταπτυχιακού.



Από πάνω προς τα κάτω: Ο Διευθυντής του ΔΠΜΣ N&N Καθ. κ. Στέργιος Λογοθετίδης, του Κοσμήτορα

της ΣΘΕ Χαρίτων-Σαρά Χιντήρογλου και ο Καθηγητής του ΔΠΜΣ N&N κ. Νικόλαος Φράγκης

Στη συνέχεια ο κ. Λογοθετίδης έδωσε βήμα στους δευτεροετείς φοιτητές του μεταπτυχιακού και πιο συγκεκριμένα στην κ. Άννα Μαυρομανώλη, η οποία καλωσόρισε τους φοιτητές, έδωσε πολύτιμες συμβουλές για την πορεία τους στο μεταπτυχιακό και μίλησε για τις ευκαιρίες και τις δυνατότητες που θα τους παρουσιάσουν κατά τη διάρκεια των σπουδών τους, από τις οποίες αξίζει να μεριμνήσουν να επωφεληθούν κατά το μέγιστο δυνατό.



Το καλωσόρισμα προς τους πρωτοετείς φοιτητές, από τη δευτεροετή φοιτήτρια Άννα Μαυρομανώλη

Έπειτα, ο Καθ. κ. Στέργιος Λογοθετίδης παρουσίασε αναλυτικά τους 3 τομείς εξειδίκευσης του μεταπτυχιακού: τη Τεχνολογία Λεπτών Υμενίων, τη Νανομηχανική και τα Νανοϋλικά, καθώς και τη Νανοβιοτεχνολογία και Νανοϊατρική. Στη συνέχεια αναφέρθηκε στο Διεθνές Συνέδριο NANOTECHNOLOGY καθώς και στα διεθνή θερινά σχολεία στις Νανοεπιστήμες και Νανοτεχνολογίες, τα Οργανικά Ηλεκτρονικά και την Νανοϊατρική (ISSON), στα οποία οι φοιτητές θα έχουν την ευκαιρία να συμμετέχουν και να παρακολουθήσουν διακεκριμένους επιστήμονες στον τομέα της νανοτεχνολογίας, ενώ τέλος παρουσίασε το Δίκτυο Έρευνας και Καινοτομίας NANONET. Τέλος, οι πρωτοετείς φοιτητές είχαν την ευκαιρία να γνωριστούν με τους καθηγητές

και τα μέλη του εργαστηρίου LTFN, καθώς και τους υπόλοιπους φοιτητές του N&N.

Αλεξάνδρα Σταματέρη
Απόφοιτος ΔΠΜΣ N&N

2. 16η ΕΠΙΤΥΧΗΜΕΝΗ ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΠΟΛΥΓΕΓΟΝΟΤΟΣ NANOTECHNOLOGY 2019 ΣΤΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

Για μια ακόμη χρονιά, το 2019 πραγματοποιήθηκε με μεγάλη επιτυχία για 16^η συνεχή χρονιά το "NANOTECHNOLOGY 2019". Το πολύ-γεγονός Διεθνών Επιστημονικών, Τεχνολογικών και Επιχειρηματικών Εκδηλώσεων στις Νανοτεχνολογίες, τα Οργανικά Ηλεκτρονικά και τη Νανοϊατρική διήρκησε από τις 29 Ιουνίου έως τις 6 Ιουλίου 2019 και πραγματοποιήθηκε στο ξενοδοχείο «Porto Palace Conference Center», στη Θεσσαλονίκη.

Το παρόν σε αυτήν την εβδομαδιαία συνάντηση έδωσαν σημαντικές προσωπικότητες όπως διεθνείς αναγνωρισμένοι επιστήμονες, εκπρόσωποι του πολιτικού κόσμου και εκπρόσωποι φορέων που διαμορφώνουν το οικονομικό και πολιτικό σκηνικό της χώρας, ειδικοί από τον κόσμο των επιχειρήσεων με πολυετή εμπειρία, νέοι ερευνητές και επιχειρηματίες που συμμετείχαν στις διμερείς συναντήσεις και εκδηλώσεις δικτύωσης που πραγματοποιούνταν παράλληλα με τα συνέδρια και την έκθεση.

Συγκεκριμένα, αυτή η γιορτή επιστήμης και καινοτομίας περιελάμβανε:

- Το 16^ο Διεθνές Συνέδριο στις Νανοεπιστήμες και Νανοτεχνολογίες (NN19)
- Το 12^ο Διεθνές Συμπόσιο στα Εύκαμπτα Οργανικά Ηλεκτρονικά (ISFOE19)
- Τα 13^α Διεθνή Θερινά Σχολεία στις Νανοεπιστήμες & Νανοτεχνολογίες, τα Οργανικά Ηλεκτρονικά και τη Νανοϊατρική (ISSON19)

- Την 9^η Διεθνή Έκθεση EXPO19
- Το 2^ο Διεθνές Συνέδριο τρισδιάστατης εκτύπωσης -3D Printing, Βιοεκτύπωσης, Ψηφιακής και Προσθετικής Παραγωγής (I3D19)
- Το Business Forum
- Τις διμερείς συναντήσεις B2B Matchmaking Event
- Τα Special Workshops

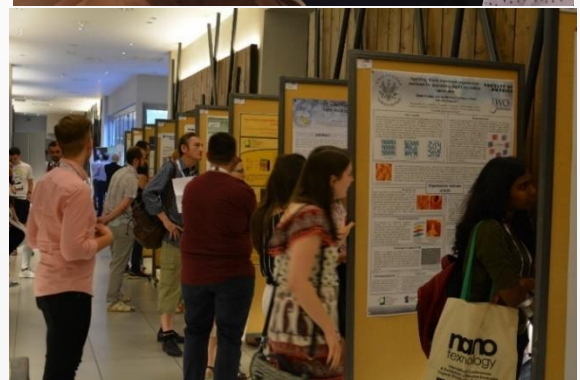
Ας μιλήσουμε με αριθμούς...

Περισσότεροι από 2000 επιστήμονες, μηχανικοί, ερευνητές και επιχειρηματίες από 56 χώρες συμμετείχαν στα επιμέρους συνέδρια δίνοντας περισσότερες από 650 παρουσιάσεις με σημαντικά αποτελέσματα, εξελίξεις και νέες προοπτικές στα πεδία που πραγματεύεται το NANOTECHNOLOGY 2019.

Αναλυτικά:

- Το NN19 περιλάμβανε 380 παρουσιάσεις από 50 χώρες
- Στο ISFOE19 έγιναν 150 παρουσιάσεις από 32 χώρες
- Στο I3D19 έγιναν 120 παρουσιάσεις από 25 χώρες
- Στο ISSON19 συμμετείχαν 110 φοιτητές από 28 χώρες, με 60 παρουσιάσεις Poster
- Στην Έκθεση NANOTECHNOLOGY συμμετείχαν περισσότεροι από 40 εκθέτες
- Η Εκδήλωση Matchmaking φιλοξένησε 150 συναντήσεις
- Πραγματοποιήθηκαν 7 Special Workshops με 150 παρουσιάσεις

- Την έναρξη του NANOTECHNOLOGY 2019 έκαναν τα Θερινά Σχολεία ISSON19 το Σάββατο 29 Ιουνίου. Από την πρώτη ημέρα η προσέλευση των μαθητών ήταν μεγάλη ενώ στην εναρκτήρια ομιλία υποδοχής δόθηκαν οι άξονες μελέτης και έρευνας από καταξιωμένους επιστήμονες, καθηγητές και ερευνητές.



Στιγμιότυπα από το ISSON19

Τη Δευτέρα 1^η Ιουλίου πραγματοποιήθηκε η έναρξη του ISFOE19 και του I3D19, ενώ την επομένη ξεκίνησε το NN19. Παράλληλα στο χώρο της Έκθεσης EXPO19 που λειτούργησε από την 1^η Ιουλίου περισσότεροι από 40 εκθέτες είχαν τη δυνατότητα να παρουσιάσουν τα προϊόντα, τις καινοτομίες των φορέων που εκπροσωπούσαν δημιουργώντας τις κατάλληλες συνθήκες για δικτύωση και ανταλλαγή απόψεων γεφυρώνοντας της Έρευνα με την Επιχειρηματικότητα.

Την κεντρική εκδήλωση του NANOTECHNOLOGY2019, που πραγματοποιήθηκε την Τρίτη 2 Ιουλίου, τίμησαν με την παρουσία τους δίνοντας εμπνευσμένες ομιλίες τρεις παγκόσμιας εμβέλειας ειδικοί επιστήμονες : ο Καθ. Mario Leclerc από το Πανεπιστήμιο Laval του Καναδά ο οποίος έκανε μια παρουσίαση με θέμα « Green Chemistry for Green Energy», ο Καθ. Σωκράτης Παντελίδης, από το Πανεπιστήμιο Vanderbilt της Αμερικής και ο Καθ. Νικόλαος Πέππας από το Πανεπιστήμιο του Texas Austin της Αμερικής ο οποίος μίλησε για «Intelligent, Recognitive Nanoscale Systems for Advanced Therapeutic Agents Targeting and Delivery».



Στιγμιότυπα από τις Plenary ομιλίες. Με τη σειρά που εμφανίζονται ο Καθ. Mario Leclerc (Πανεπιστήμιο Laval Καναδά), ο Καθ. Σωκράτης Παντελίδης (Πανεπιστήμιο Vanderbilt, Αμερική) και ο Καθ. Νικόλαος Πέππας (Πανεπιστήμιο του Τέξας Αμερική).

Η παρουσία εκπροσώπων των Πολιτικών Αρχών της χώρας, της Ακαδημαϊκής ηγεσίας αλλά και το ιδιαίτερο ενδιαφέρον του Τύπου ανέδειξαν τη σημασία του NANOTECHNOLOGY 2019. Συγκεκριμένα, σύντομους χαιρετισμούς και θερμά συγχαρητήρια για την άψογη διοργάνωση του πολύ γεγονότος απηύθυνε ο κ. Μ. Μπόλαρης Υφυπουργός Εξωτερικών, ενώ ο Πρύτανης του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Καθ. Ν. Παπαϊωάννου τόνισε την υψίστης σημασίας συμβολή του NANOTECHNOLOGY στην εξέλιξη της επιστήμης και τεχνολογίας.



Στιγμιότυπα από τις ομιλίες του κ. Μπόλαρη Υφυπουργού Εξωτερικών (πάνω) και του Καθ. κ. Ν. Παπαϊωάννου εκλεγμένου Πρύτανη του Α.Π.Θ. (κάτω).

Αυτό τον χρόνο 7 παράλληλα Special Workshops εμπλούτισαν το πρόγραμμα του NANOTECHNOLOGY με περισσότερες από 130 παρουσιάσεις. Στις 3 Ιουλίου πραγματοποιήθηκε το Special Workshop Women in Nano Science & Technology που είχε ως στόχο την ανάδειξη της συμβολής και να επισημάνει το σημαντικό μερίδιο επιτυχίας των γυναικών που απασχολούνται στο πεδίο των Επιστημών και της Νανοτεχνολογίας.



Στιγμιότυπα από το Special Workshop Women in Nano Science & Technology

Στο EU - USA Workshop "Sustainable NanoFabrication & NanoManufacturing", το οποίο πραγματοποιήθηκε στις 5 Ιουλίου 2019, εκπρόσωποι από Funds, Εταιρείες, Συνδέσμους εταιρειών και υπεύθυνοι σε Πανεπιστημιακά Ιδρύματα για την καινοτομία και την επιχειρηματικότητα παρουσίασαν και συζήτησαν με τους συμμετέχοντες τους τρόπους και τα μέσα αξιοποίησης και εμπορευματοποίησης των επιστημονικών καινοτομιών, και τους ενημέρωσαν για ευκαιρίες χρηματοδότησης σε ευρωπαϊκό επίπεδο.



Στιγμιότυπα από τις ομιλίες του Καθ. κ. Κούσουλα (πάνω) και της κας. Μ. Χαχαμίδου εκπρόσωπο της ΓΓΕΤ και ΕΥΔΕ (κάτω)

Επιπλέον, στα πλαίσια αυτού του Workshop, εκπρόσωπος του Ελληνικού Συνδέσμου Οργανικών και Εκτυπωμένων Ηλεκτρονικών HOPE-A, παρουσίασε τις δραστηριότητες που πραγματοποιούνται μέσα από τα project Smartline & CORNET στο πεδίο του Nanofabrication.



Η απονομή του ISFOE19 βραβείου προφορικής παρουσίας στον κ. Xiangming Xu (πάνω) και παρουσίασης poster στον κ. Brzezinski (κάτω)



Στιγμιότυπα από την παρουσίαση των Ευρωπαϊκών προγραμμάτων που συμμετέχει ο HOPE-A.

Την ολοκλήρωση του ISFOE19 σήμανε η απονομή του βραβείου καλύτερης Προφορικής Παρουσίασης με θέμα *Wafer-Scale MoS₂ Films from Epitaxial Precursor with Tunable Thickness and Properties* που δόθηκε στον κ. Xiangming Xu από το King Abdullah University of Science and Technology (KAUST), Saudi Arabia. Το βραβείο για την καλύτερη παρουσίαση poster απονεμήθηκε στον κ. Mateusz Brzezinski από το Lodz University of Technology, Poland.

Κατά την τελετή λήξης του NN19 πραγματοποιήθηκε απονομή Βραβείων για την καλύτερη Προφορική Παρουσίαση και το καλύτερο Poster. Το βραβείο για την καλύτερη Προφορική Παρουσίαση με θέμα *Encapsulation of silver nanoparticle in DPPC based liposome induces caspase dependent and ROS - independent apoptosis and suppresses nanoparticle associated inflammatory response*, απονεμήθηκε στον κ. Azeez Yusuf από το Technical University Dublin, Ireland και για το καλύτερο Poster στον κ. Kazuki Umemoto από το Yamagata Univ., Japan.



Απονομή των Βραβείων του NN19 στον κ. Azeez Yusuf για την καλύτερη προφορική παρουσίαση





Στιγμιότυπο από το Matchmaking Event.

3. ΜΝΗΜΟΝΙΟ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ NANOTECHNOLOGY LAB LTFN - SUNUM

Στα πλαίσια του NANOTECHNOLOGY 2019 στις 4 Ιουλίου 2019, υπογράφηκε Μνημόνιο Συνεργασίας (MoU) μεταξύ του Εργαστηρίου Νανοτεχνολογίας LTFN & του Κέντρου Έρευνας και Εφαρμογών Νανοτεχνολογίας του Πανεπιστημίου Sabanci της Κωνσταντινούπολης.



Στιγμιότυπο από την υπογραφή του MoU LTFN-SUNUM. Από αριστερά προς τα δεξιά ο διευθυντής του Εργαστηρίου LTFN Καθ. κ. Λογοθετίδης, η Δρ. Fazilet Vardar και ο Δρ. Mert Umut Ozkaynak



Υπογραφή Μνημονίου Συνεργασίας του LTFN με τον SUNUM

Η συνεργασία που εδραιώνεται μέσω αυτού του μνημονίου στηρίζεται στα ερευνητικά ενδιαφέροντα και τους τομείς δραστηριοποίησης των δύο φορέων, καλύπτοντας θέματα όπως είναι η Νανοτεχνολογία, η Νανοιατρική, Έξυπνα και Ανεπτυγμένα Υλικά και Συστήματα σε επίπεδο Μικρό και Νανό- κοσμου.

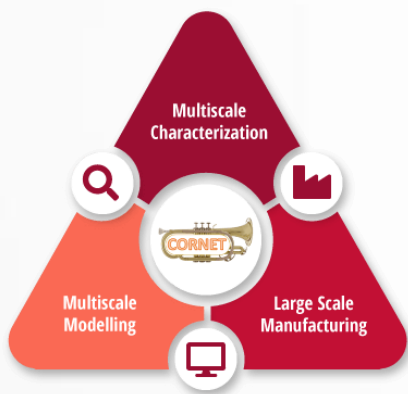
Η συνεργασία αυτή είναι ένα ακόμη απόσταγμα της εξωστρέφειας του Εργαστηρίου Νανοτεχνολογίας, που καταφέρνει να πρωταγωνιστεί στις επιστημονικές και ερευνητικές εξελίξεις, δίνοντας δυναμικό παρόν και ανοίγοντας περαιτέρω τους ορίζοντες του.

Μετά την επιτυχία του NANOTECHNOLOGY 2019 η διενέργεια του NANOTECHNOLOGY 2020 έχει ήδη ανακοινωθεί για τις 4 με 11 Ιουλίου 2020 στη Θεσσαλονίκη! Μη χάσετε τα Εξειδικευμένα Workshop, τα γεγονότα και τις συζητήσεις Στρογγυλής Τραπέζης με θέμα τις τελευταίες εξελίξεις σε: Φωτοβολταϊκά, Βιοηλεκτρονικά, Γραφένιο, Τεχνολογίες Laser, Νανοϊατρική, Νανοκατασκευές, Εμπορευματοποίηση & Επιχειρηματικότητα, Προγράμματα χρηματοδοτούμενα από την ΕΕ στις Νανοεπιστήμες & Νανοτεχνολογίες, το Business Forum & Start-Up Area και το Matchmaking (B2B) Event! Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το

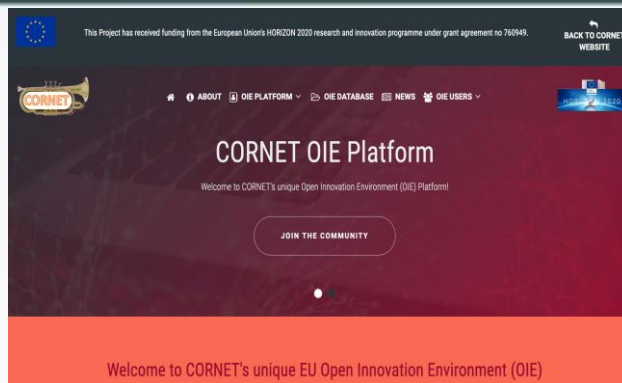
NANOTECHNOLOGY 2020 επισκεφθείτε τη σελίδα: <http://www.nanotextnology.com/>

4. H2020 CORNET PROJECT

Φέτος ολοκληρώνονται δύο χρόνια από την έναρξη του προγράμματος HORIZON2020 "CORNET". Το εργαστήριο LTFN μέσω του ευρωπαϊκού προγράμματος CORNET συντονίζει το φιλόδοξο έργο δέκα φορέων από τον ακαδημαϊκό και επιχειρηματικό χώρο, που στόχο έχει την ανάπτυξη ενός μοναδικού περιβάλλοντος ανοιχτής καινοτομίας-Open innovation Environment (OIE) με σκοπό την βελτιστοποίηση των υλικών, των νάνο-διατάξεων (OPVs, PPVs, OLEDs) και των διαδικασιών παραγωγής στον τομέα των Οργανικών Ηλεκτρονικών Μεγάλης Κλίμακας- Organic Large Area Electronics (OLAE).



Στα πλαίσια του CORNET αναπτύχθηκε μια πλατφόρμα επικοινωνίας (CORNET OIE Platform) καθώς και μια βάση δεδομένων (CORNET OIE Database) οι οποίες συνδέουν φορείς από τον ακαδημαϊκό, ερευνητικό, επιχειρηματικό και βιομηχανικό χώρο με σκοπό την επίλυση προβλημάτων και τη αντιμετώπιση των προκλήσεων στον τομέα Οργανικών Ηλεκτρονικών Μεγάλης Κλίμακας.



CORNET OIE Platform

Για να ενημερωθείτε για τις δράσεις του H2020 CORNET project μπορείτε να επισκεφθείτε τον σύνδεσμο <https://www.cornet-project.eu/> και να ακολουθήσετε τα social media του προγράμματος.



5. NANOTECHNOLOGY VIDEOS

Βίντεο και πληροφορίες για τις δραστηριότητες πάνω σε επιστημονικά και ερευνητικά θέματα αιχμής και αφορούν τις Νανοεπιστήμες και τις Νανοτεχνολογίες από κορυφαίους επιστήμονες στον κόσμο που διοργανώνουν και συμμετέχουν ως διδάσκοντες στο ΔΠΜΣ N&N αλλά και στα Διεθνή Συνέδρια και τα Θερινά Σχολεία Νανοτεχνολογίας αλλά και Οργανικών Ηλεκτρονικών στο πλαίσιο του ετήσιου διεθνούς πολυ-γεγονότος NANOTECHNOLOGY (www.nanotextnology.com) που με μεγάλη επιτυχία συν - διοργανώνεται κάθε καλοκαίρι από το μεταπτυχιακό ΔΠΜΣ N&N.

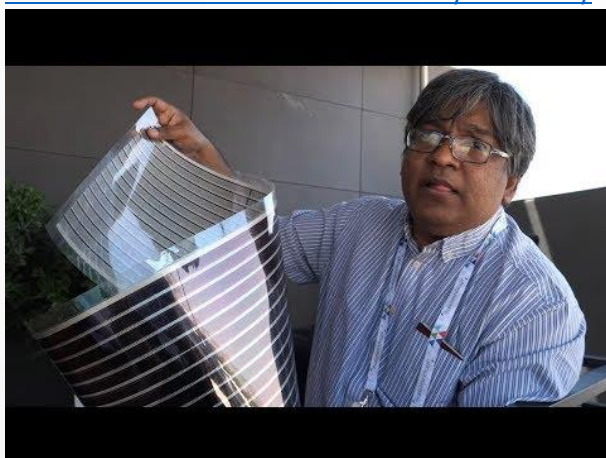
- a) [Tour at Nanotextology 2019 Conference with Professor Stergios Logothetidis in Thessaloniki Greece](#)



- b) [LTFN booth Nanotechnology Lab of AUTH Greece at NANOTECHNOLOGY 2019](#)



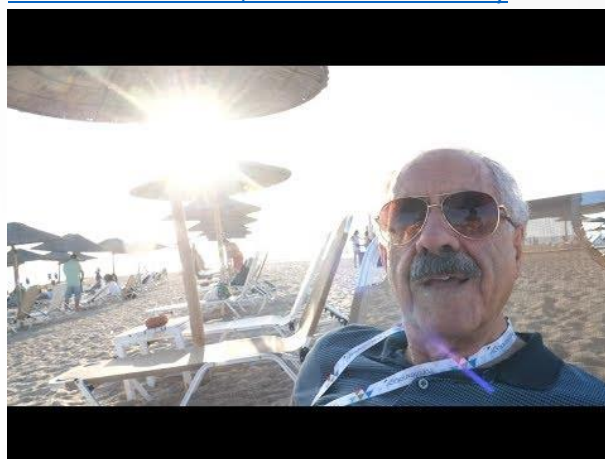
- c) [Free Energy, Cheap Solar, The Smart Grid Revolution with Professor Ravi Silva of Surrey University](#)



- d) [Professor Yannis Missirlis talks Philosophy of Nanotechnology, Nanomedicine, Biology and more](#)



- e) [Atomic-scale Theoretical Physics with Professor Sokrates Pantelides, Vanderbilt University](#)



- f) [Nanoengineering 100TB HAMR Hard Drives with Professor Kyriakos Komvopoulos of Berkeley University](#)



g) [9th Workshop on Flexible & Printed Electronics Industry \(Targeting the Digital Transformation\)](#)



h) [ERT2 TV Show - Nanomedicine Lab](#)



6. ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΩΝ ΑΠΟΦΟΙΤΩΝ ΤΟΥ ΔΠΜΣ N&N

A. Νανοϊατρική

1. Παρασκευή Νανοσωματιδίων Πολυγαλακτικού-Γλυκολικού Οξέος (PLGA) με ενθυλακωμένη κουρκουμίνη και επικάλυψη χιτοζάνης για καρδιαγγειακές εφαρμογές

Η αθηροσκλήρωση αποτελεί μια επιδημιολογικά συχνή και πολυπαραγοντική νόσο που μαστίζει τις σύγχρονες κοινωνίες. Η νανοτεχνολογία μπορεί να προσφέρει νέες εναλλακτικές μεθόδους θεραπείας με τη

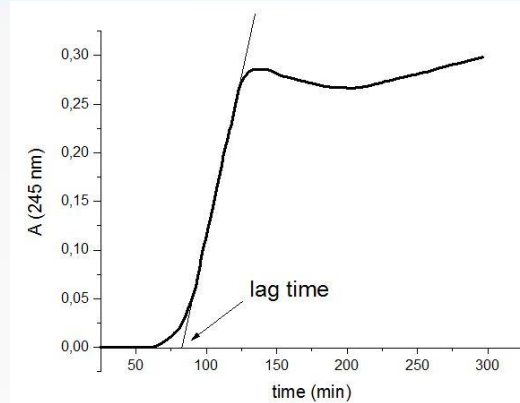
χρήση ειδικών συστημάτων ενσωμάτωσης φαρμακευτικών ουσιών σε πολυμερικούς φορείς για καλύτερη και πιο αποτελεσματική στόχευση και σταδιακή αποδέσμευση και αποδόμηση φαρμακευτικών ουσιών. Η κουρκουμίνη είναι μια ουσία που διαθέτει πολλές ευεργετικές ιδιότητες, μεταξύ των οποίων αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις και αντιμικροβιακές και αν ενσωματωθεί σε συστήματα με πολυμερικές μήτρες πολυγαλακτικού-γλυκολικού οξέος (PLGA) ή/και χιτοζάνης με τις τεχνικές electrospraying και nanoprecipitation, μπορεί να δημιουργηθούν επιλεκτικά συστήματα σταδιακής αποδέσμευσης με επιθυμητές ιδιότητες. Στη συγκεκριμένη εργασία, έγινε παρασκευή νανοσωματιδίων με ενθυλάκωση κουρκουμίνης τόσο με electrospraying όσο και με nanoprecipitation και έγινε χαρακτηρισμός αυτών με μικροσκοπία ατομικών δυνάμεων.

Συμπερασματικά, με τις παραπάνω μεθόδους μπορούν να παραχθούν επαναλήψιμα αποτελέσματα πολυμερικών νανοσωματιδίων κουρκουμίνης με στενό εύρος κατανομής μεγέθους για κάθε τεχνική. Συνεπώς, υπάρχουν οι κατάλληλες προϋποθέσεις για δημιουργία επιτυχημένων νανοσυστημάτων μεταφοράς φαρμάκων. Επόμενος στόχος είναι η ενσωμάτωση αυτών των νανοσωματιδίων σε απομονωμένα ανθρώπινα λευκά αιμοσφαίρια για μελέτη πρόσληψής τους από αυτά, με απώτερο σκοπό in vivo μελέτες σε πειραματόζωα και σύνδεση με τη φυσιολογία του ανθρώπινου οργανισμού και την κλινική πράξη για την αντιμετώπιση της αθηρωματικής πλάκας.

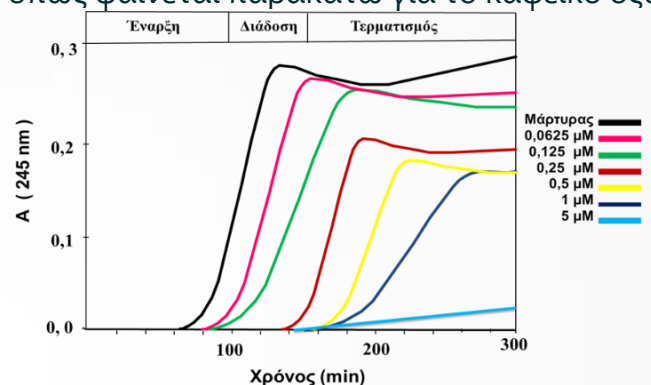
Χαρίσιος Μαυρομανώλης
Απόφοιτος ΔΠΜΣ N&N

2. Ο ρόλος της λιπιδικής υπεροξειδωσης και των αντιοξειδωτικών στην οξειδωτική τροποποίηση των LDL λιποπρωτεϊνών

Οι ελεύθερες ρίζες και οι οξειδωτικές μεταβολές που προκαλούν στον οργανισμό, έχουν μεγάλη σημασία για τη σωστή λειτουργία των μικροσκοπικών και κατ'επέκταση των μακροσκοπικών βιολογικών δομών. Μία από τις συνέπειες των οξειδωτικών τροποποιήσεων που υφίσταται ο οργανισμός είναι η οξειδωτική τροποποίηση των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων των LDL λιποπρωτεϊνών. Ένα από τα αποτελέσματα αυτής της διεργασίας, που αλλιώς καλείται λιπιδική υπεροξειδωση, είναι η πρόκληση αθηρωματικών πλακών, που επάγονται από οξειδωμένες LDL λιποπρωτεΐνες. Ο ρόλος των αντιοξειδωτικών παραγόντων στην ελαχιστοποίηση των δυσμενών επιδράσεων αυτής της παθολογικής κατάστασης είναι σημαντικός, καθώς έχει βρεθεί ότι παίζουν καταλυτικό ρόλο στη ρύθμιση των οξειδωτικών φαινομένων στις λιποπρωτεΐνες. Τέτοιοι αντιοξειδωτικοί παράγοντες είναι και τα υδροξυπαραγωγά του κινναμωνικού οξέος. Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται την επίδραση των εν λόγω ενώσεων στις διαδικασίες οξείδωσης των LDL λιποπρωτεϊνών. Μία από τις μεθόδους μελέτης της αντιοξειδωτικής δράσης είναι η φασματοσκοπία υπεριώδους ακτινοβολίας. Η μέθοδος αυτή παρέχει μία ποσοτική εκτίμηση (μέσω της τιμής lag time ή χρόνου καθυστέρησης) της ικανότητας του αντιοξειδωτικού να καθυστερεί μία εργαστηριακά επαγόμενη οξείδωση των LDL. Από τη φασματοσκοπική μελέτη εξάγεται τελικά μία χαρακτηριστική καμπύλη οξείδωσης:



Μέσω αυτής δύναται να μετρηθεί ο χρόνος καθυστέρησης (lag time) της οξείδωσης των LDL από διαφορετικά είδη και συγκεντρώσεις υδροξυπαραγώγων του κινναμωνικού οξέος, όπως φαίνεται παρακάτω για το καφεϊκό οξύ:



Πολυχρονόπουλος Αλέξιος
Απόφοιτος ΔΠΜΣ Ν&Ν

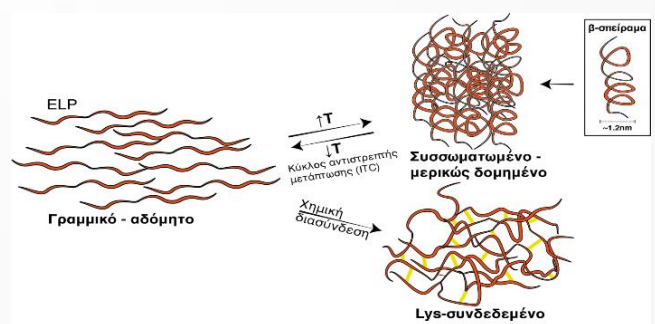
3. Σύνθεση και καθαρισμός ενός βιοπολυμερούς με ιδιότητες ελαστίνης για χρήση στην αναγεννητική ιατρική

Μέσω της εξέλιξης, οι οργανισμοί μπορούν να συνθέσουν ενδογενείς δομικές πρωτεΐνες με σημαντικές ιδιότητες όσον αφορά τη δομή και την ενεργότητα τους. Πρωτεΐνες όπως το κολλαγόνο και η ελαστίνη παίζουν βασικό ρόλο στη στήριξη των ιστών και τη σύνθεση της εξωκυτταρικής θεμέλιας ουσίας, με καθεμία να χαρακτηρίζεται από διαφορετικές ιδιότητες ως προς τη μηχανική αντοχή και την βιοενεργότητα. Άλλες πρωτεΐνες μπορεί να υπερέχουν στην μηχανική αντοχή ενώ άλλες στη συμβατότητα με τα γειτονικά κύτταρα. Οι διαφορετικές ιδιότητες και λειτουργίες των δομικών πρωτεϊνών έχουν

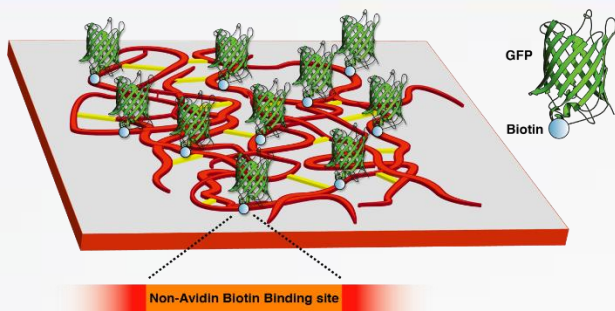
μεγάλο ενδιαφέρον στον κλάδο της αναγεννητικής ιατρικής καθώς μπορούν να κατασκευαστούν σύνθετα βιοϋλικά με τον συνδυασμό διαφορετικών δομικών πρωτεϊνών. Τέτοια υλικά μπορούν να έχουν περίπλοκες ιδιότητες και να είναι επαρκώς βιομιμητικά. Η τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA δίνει τη δυνατότητα σύνθεσης πρωτεϊνών με συγκεκριμένη αμινοξική αλληλουχία, συνεπώς είναι εφικτός ο καθορισμός των κατάλληλων ιδιοτήτων σε κάθε πρωτεΐνη του σύνθετου υλικού, προσφέροντας μεγάλη ευελιξία.

Η εργασία αυτή αφορά την κατασκευή ενός πρωτοκόλλου σχεδιασμού, βιοτεχνολογικής σύνθεσης και καθαρισμού δύο ελαστομερών πολυπεπτιδίων (Elastin-like Polypeptides) τα οποία μπορούν να βρουν εφαρμογή στην αναγεννητική ιατρική, ως ικρίωματα ή ως φορείς φαρμάκων. Χαρακτηριστική ιδιότητα των πολυπεπτιδίων με ιδιότητες ελαστικής είναι η αυτό-οργάνωση τους (self-assembly) με αύξηση της θερμοκρασίας πάνω από μία συγκεκριμένη τιμή ανάλογα με την πεπτιδική αλληλουχία και το περιβάλλον (Εικόνα 1). Με μεθόδους μοριακής βιολογίας πραγματοποιήθηκε *in vitro* σύνθεση αμιγώς τεχνητών γονιδίων τα οποία κωδικοποιούν για δύο πεπτίδια ELP μεγέθους ~60 kDa τα οποία διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την παρουσία ενός μοτίβου πρόσδεσης βιοτίνης. Το μοτίβο αυτό μπορεί να χρησιμεύσει για την βιολειτουργικοποίηση των πεπτιδίων κατά βούληση, μέσω αγκυροβόλησης βιοτινυλιωμένων δραστικών μορίων (π.χ. παραγόντων κυτταρικής διαφοροποίησης) (Εικόνα 2). Τα πολυπεπτίδια ELPs υπερπαραράχθηκαν σε βακτηριακό σύστημα ετερόλογης υπερέκφρασης *E. coli* μετά από μετασχηματισμό με τα αντίστοιχα γονίδια, και έγινε διερεύνηση ως προς τις βέλτιστες συνθήκες υπερπαραγωγής τους. Ο καθαρισμός των ELPs έγινε με διαδικασία δύο σταδίων, ενός μη χρωματογραφικού με χρήση οργανικών διαλυτών και ενός σταδίου χρωματογραφίας αχιστείας Ni-NTA. Η

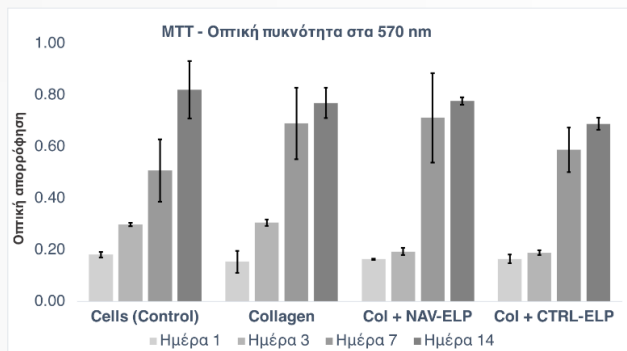
μέθοδος καθαρισμού βελτιστοποιήθηκε ούτως ώστε να λαμβάνονται προϊόντα υψηλής καθαρότητας (>85%) με σχετικά μικρές απώλειες. Πειράματα ελέγχου κυτταροτοξικότητας (δοκιμασία MTT) έδειξαν ότι τα κατασκευασμένα πεπτίδια δεν επηρεάζουν αρνητικά την ανάπτυξη ινοβλαστών L929, αλλά αντίθετα φαίνεται να προάγουν τον πολλαπλασιασμό, λειτουργώντας ως ικρίωμα (Εικόνα 3). Εκτιμάται ότι τα πεπτίδια αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βιοϋλικά για την κατασκευή ικριωμάτων που προσομοιάζουν την μεσοκυττάρια θεμέλια ουσία (Extra-Cellular Matrix –ECM) για την αναγέννηση ιστών οι οποίοι έχουν ενδογενώς μεγάλη ελαστικότητα, όπως ο χόνδρος ή ο τένοντας. Επιπλέον με τη δυνατότητα επιλεκτικής βιολειτουργικοποίησης είναι εφικτός ο πολλαπλασιασμός και η διαφοροποίηση πρόδρομων κυττάρων προς χονδροκύτταρα, κύτταρα τένοντα ή δέρματος. Επιπλέον το πρωτόκολλο που κατασκευάστηκε μπορεί να τροποποιηθεί ποικιλοτρόπως με σκοπό την κατασκευή διαφορετικών πρωτεϊνικών βιοϋλικών, λειτουργώντας έτσι ως σημαντικό εργαλείο της νανοβιοτεχνολογίας στον τομέα της ανάπτυξης προηγμένων βιοϋλικών.



Εικόνα 1: Οι δύο δομικές μεταβολές που υφίστανται τα μόρια ELPs. Φυσιολογικά παρατηρείται η μετάπτωση από μία αδόμενη, διαλυτή μορφή σε δομημένη, συσσωματωμένη και αδιάλυτη μορφή σε μία κρίσιμη θερμοκρασία. Η δημιουργία ενός πλέγματος ελαστικής είναι επίσης δυνατή με χημική διασύνδεση μεταξύ καταλοίπων λυσίνης σε περιοδικές θέσεις μέσα στο πεπτίδιο.



Εικόνα 2: Υποθετικό πείραμα κατά το οποίο παρασκευάζεται υδροπηκτή από χημικά συνδεδεμένα μόρια ELP, η οποία βιολειτουργικοποιείται με βιοτινυλιωμένα πρωτεϊνικά μόρια (σε αυτή την περίπτωση GFP). Με κόκκινο χρώμα απεικονίζονται τα μόρια ELP ενώ με κίτρινο οι ομοιοπολικές γέφυρες μεταξύ αμινομάδων των καταλοίπων λυσίνης.



Εικόνα 3: Αποτελέσματα δοκιμασίας κυτταρικής βιωσιμότητας MTT, σε καλλιέργειες ινοβλαστών L929 που επώαστηκαν χωρίς κάποιο υπόστρωμα (Cells (Control)), με υπόστρωμα κολλαγόνου τύπου II (Collagen) και με υποστρώματα κολλαγόνου και των πρωτεϊνών ELP (Col + NAV-ELP και Col + CTRL-ELP). Παρουσιάζονται αποτελέσματα οπτικής απορρόφησης στα 570 nm (επάνω διάγραμμα) και στα 630 nm (κάτω διάγραμμα).

Ριζιώτης Ιωάννης
Απόφοιτος ΔΠΜΣ N&N

4. Εφαρμογές της Μηχανικής στις Νευροεπιστήμες: Χρονοεξαρτώμενα πρότυπα ελαστικής παραμόρφωσης και μεταβολές της ελίκωσης του εγκεφάλου. Πιλοτική Θεραπευτική εφαρμογή των πορισμάτων

Επιδίωξη της διπλωματικής εργασίας, είναι να μελετηθούν οι πρόσφατα αναπτυσσόμενες θεωρίες, περί του συστήματος των βιολογικών και μηχανικών διαδικασιών, οι οποίες περιγράφουν την δημιουργία της ελίκωσης του φλοιού του ανθρώπινου εγκεφάλου, με στόχους i. την περιγραφή της σημασίας των μηχανικών δυνάμεων στη διάρκεια της αρχικής περιόδου της ελίκωσης και στη διατήρηση και στην εξέλιξή της μετά τις αρχικές φάσεις της ανάπτυξης, ii. το ρόλο των μηχανικών ασταθειών στη δημιουργία της βέλτιστης γεωμετρίας του εγκεφαλικού φλοιού, iii. Τους περιορισμούς των υπάρχουσών θεωριών ως προς το μηχανικό και βιολογικό τους μέρος και τη δυνατότητα επέκτασής τους και iv. Την εφαρμογή ενός μηχανικά προσανατολισμένου μοντέλου, για τη βελτιστοποίηση του χρονισμού και της αποτελεσματικότητας της φαρμακευτικής θεραπείας της ψυχωτικής συμπτωματολογίας, κατά τη θεραπεία του εγκεφαλικού οιδήματος. Για το σκοπό αυτό, περιγράφονται αρχικά οι βασικές αρχές της νευροανατομίας, ιστολογίας, θεωρίας δικτύων, θεωρίας πληροφορίας, θεωρίας ελαστικότητας και χρονο-ελαστικότητας, γενετικής και εμβρυολογίας της ανάπτυξης. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται το εννοιολογικό πλαίσιο της μελέτης της αργής ελίκωσης του εμβρυϊκού εγκεφαλικού φλοιού, μέσα από τη συνοπτική παρουσίαση των κυριότερων

αρχικών θεωριών ελίκωσης και την αναλυτική παρουσίαση των δυο κυριότερων σύγχρονων θεωριών. Το τελευταίο μέρος της εργασίας, περιλαμβάνει την εισαγωγική περιγραφή της φαινομενολογίας και των βασικών μηχανισμών της ψύχωσης, με βαρύτητα στην γνωστότερη και θεωρούμενη ως πληρέστερα καθορισμένη ψυχωσική διαταραχή, τη σχιζοφρένεια. Στο τελικό μέρος, παρουσιάζονται i. το πρώτο πόρισμα της εργασίας, ii. μια επιτυχημένη θεραπευτική πιλοτική εφαρμογή του και iii. ορισμένες από τις προϋποθέσεις για ένα ολοκληρωμένο μοντέλο ταχείας ελαστικής παραμόρφωσης, βασισμένο στη θεωρία ποροελαστικότητας του H. Αύφαντ, για την περιγραφή της πορείας (και αντιστρόφως της αποδρομής) του εγκεφαλικού οιδήματος, οι οποίες και αποτελούν το δεύτερο πόρισμα της εργασίας. Αναλυτικότερα, το πρώτο πόρισμα της εργασίας, αποτελεί η αναγνώριση του ανεξάρτητου ρόλου των μηχανικών δυνάμεων για τη συντήρηση ενός ανατροφοδοτούμενου μηχανισμού αύξησης της πυκνότητας των νευρωνικών συνδέσεων και δημιουργίας νέων δυνατοτήτων (πιθανοτήτων) ελίκωσης. Το δεύτερο πόρισμα αποτελεί η αναγνώριση της ανάγκης για τη δημιουργία ενός συνολικού, σταδιακού και υλικά πλήρους, μοντέλου οιδήματος και της διαδικασίας αποϊδησης του. Τέλος, η θεραπευτική εφαρμογή, αξιοποιεί i. τα αποτελέσματα της έρευνας επάνω στη θετική σχέση των διαταραχών της ελίκωσης με την αύξηση της πιθανότητας για μετάπτωση στο πρώτο επεισόδιο ψύχωσης καθώς και ii. το πρώτο και δεύτερο πόρισμα, ώστε να αντιστρέψει τη διαδικασία αυλάκωσης και διόγκωσης των ελίκων κατά το οίδημα μετά εγκεφαλικό τραύμα. Αυτό επιτυγχάνεται με το να εισάγει την ιδέα της αξιοποίησης μιας συνδυασμένης αποϊδηματικής αγωγής, με μαννιτόλη και ακεταζολαμίδη, για την

ταχύτερη αποκατάσταση της φλοιϊκής γεωμετρίας, με στόχο τη βελτίωση της ροής πληροφορίας στο μικρό και μακρο- επίπεδο των εγκεφαλικών δικτύων, κατά την εμφάνιση ψυχωτικής συμπτωματολογίας, ύστερα από τη διαταραχή της γεωμετρίας του εγκεφάλου, κατά το εγκεφαλικό οίδημα μετά από τραύμα.

Θωμαΐδης Γεώργιος
Απόφοιτος ΔΠΜΣ N&N

5. Μαγνητικοί λιποσωμικοί φορείς με εγκλεισμό φλαβονοειδούς για στοχευμένη χορήγηση

Στόχος της εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός νανοφορέα ο οποίος θα είναι κατάλληλος για τη στοχευμένη θεραπεία ενός ιστού-στόχου. Η στοχευμένη θεραπεία κατά του καρκίνου, χρησιμοποιείται ήδη τα τελευταία 10 χρόνια έχοντας αλλάξει θεαματικά τα στατιστικά στοιχεία που αφορούν την επιβίωση των καρκινοπαθών και βασίζεται στην κατανόηση των διαφορών μεταξύ των καρκινικών και των φυσιολογικών κυττάρων. Τα «έξυπνα φάρμακα» στοχεύουν στα καρκινικά κύτταρα αφήνοντας σχεδόν ανεπηρέαστα τα φυσιολογικά κύτταρα του οργανισμού. Έτσι η θεραπεία γίνεται από τη μία περισσότερο στοχευμένη και από την άλλη λιγότερο τοξική.

Στην συγκεκριμένη εργασία έγινε χρήση των μαγνητικών νανοσωματιδίων, τα οποία επικαλύφθηκαν με επιφανειοδραστικό. Τα μαγνητικά νανοσωματίδια έχουν, όπως είναι γνωστό, ιδιότητες οι οποίες τα καθιστούν πολύτιμα εργαλεία στον τομέα της βιοιατρικής. Αρχικά έχουν ρυθμιζόμενο μέγεθος που κυμαίνεται από λίγα έως δεκάδες nm, δηλαδή μέγεθος συγκρινόμενο με εκείνο του κυττάρου, του ιού ή ενός γονιδίου. Η κύρια όμως ιδιότητα των μαγνητικών νανοκρυσταλλινών της οποίας γίνεται χρήση στις βιοϊατρικές εφαρμογές είναι ο μαγνητισμός. Οι κύριες εφαρμογές τους είναι

ο χειρισμός με εξωτερικά μαγνητικά πεδία (μαγνητική στόχευση), η παραγωγή θερμότητας (υπερθερμία) και απεικόνιση μέσω μαγνητικού συντονισμού.

Η δραστική ουσία χρησιμοποιήθηκε είναι η μορίνη που ανήκει στην οικογένεια των φλαβονοειδών. Γενικά τα φλαβονοειδή αποτελούν μια από τις μεγαλύτερες χημικές κατηγορίες δευτερογενών μεταβολιτών που απαντώνται στο φυτικό βασίλειο. Παρόλο που δεν σχετίζονται με την επιβίωση ενός φυτού, προσδίδουν στα φυτά έντονα χρώματα και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προστασία τους από παθογόνους μικροοργανισμούς, υπεριώδη ακτινοβολία και φυτοφάγα ζώα. Έχουν αντιοξειδωτικές, αντιαλλεργικές, διουρητικές και αντιφλεγμονώδεις δράσεις. Η συμβολή τους στην ανθρώπινη υγεία έχει αποδειχθεί σε πολλές περιπτώσεις ευεργετική, καθώς ενεργοποιούν ένζυμα τα οποία μειώνουν την πιθανότητα εμφάνισης συγκεκριμένων τύπων καρκίνου, καρδιακών παθήσεων και εκφυλιστικών παθήσεων που σχετίζονται με τη γήρανση. Κάποιες από αυτές τις ουσίες συμβάλλουν επίσης στην καλύτερη υγεία των δοντιών και τη μείωση της εκδήλωσης κοινών ασθενειών όπως η γρίπη. Το μόριο της μορίνης μπορεί να δημιουργήσει πολλές μορφές συντονισμού που οδηγούν στην σταθεροποίηση ελευθέρων ριζών. Επίσης, είναι ένα μόριο το οποίο δεν έχει μελετηθεί πολύ και θα ήταν ενδιαφέρον να εντρυφήσουμε σε αυτό.

Τα λιποσώματα είναι μικρά, τεχνητά λιπιδικά κυστίδια τα οποία συναρμολογούνται αυθόρμητα από αμφίφιλα φωσφολιπίδια και κυρίως χοληστερόλη. Αποτελούνται από μία σφαιρική δομή διπλοστοιβάδας που περιβάλλει έναν υδατικό πυρήνα. Το μέγεθος τους κυμαίνεται από 50 nm μέχρι 5 μm. Βρίσκονται στο επίκεντρο του ερευνητικού ενδιαφέροντος, ως φορείς φαρμάκων και βιολογικά δραστικών ουσιών εξαιτίας των παρακάτω βιολογικών ιδιοτήτων τους:

- Είναι βιοσυμβατά και βιοαποικοδομήσιμα.
- Απομονώνουν τα φάρμακα από το περιβάλλον.
- Έχουν την ικανότητα να παγιδεύουν υδρόφιλα και υδρόφοβα φάρμακα. Επιπλέον υπάρχει δυνατότητα της ρύθμισης των ιδιοτήτων τους όπως του μεγέθους τους και του επιφανειακού φορτίου τους με την προσθήκη ποικίλων παραγόντων στη λιπιδική μεμβράνη. Τέλος μελετήθηκε η αντιοξειδωτική δράση, η τοξικότητα και η αποδέσμευση του φαρμάκου από τον λιποσωμικό μαγνητικό νανοφορέα φορτισμένο με μορίνη.

Οι μέθοδοι ποιοτικού χαρακτηρισμού που θα χρησιμοποιήσουμε θα είναι οι εξής:

- XRD
- Μαγνητομετρία (VSM)
- SEM
- DLS

Ιωάννης Μενεσίδης
Απόφοιτος ΔΠΜΣ N&N

6. Σύνθεση και χαρακτηρισμός Βιοαποικοδομήσιμων Νανοσωματιδίων για μεταφορά φαρμάκων και Φυτοφαρμακευτικών ουσιών

Οι ανθεκτικές βακτηριακές λοιμώξεις εξελίσσονται σε μείζον πρόβλημα για την παγκόσμια υγεία, που προκαλεί σημαντική αύξηση της νοσηρότητας και θνησιμότητας παγκοσμίως. Οι λοιμώξεις αυτές ευθύνονται για περίπου 1 εκατομμύριο θανάτους ετησίως, αριθμός που εκτιμάται ότι θα αυξηθεί σε 10 εκατομμύρια έως το 2050. Λόγω της ιδιαίτερα υψηλής ανθεκτικότητας των παθογόνων μικροοργανισμών, οι διαθέσιμες θεραπείες παρουσιάζουν περιορισμένη αποτελεσματικότητα, η οποία μάλιστα μειώνεται διαρκώς. Η νανοϊατρική μπορεί να προσφέρει νέες, επαναστατικές, λύσεις στο πρόβλημα αυτό, κυρίως με τον εγκλεισμό

αντιμικροβιακών φαρμάκων σε νανοσωματιδιακούς φορείς, που θα επιτρέπουν την πιο αξιόπιστη και αποτελεσματική πρόσβαση των φαρμάκων, σε ικανές θεραπευτικές δόσεις, στον πυρήνα της λοίμωξης, όπου θα πραγματοποιείται εκκρίωση της λοίμωξης πριν την ανάπτυξη αντίστασης στα χορηγούμενα αντιβιοτικά. Παράλληλα, το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας έχει προσελκύσει ο συνδυασμός του πεδίου της νανοϊατρικής με το πεδίο των φυτοφαρμακευτικών ουσιών. Οι ουσίες αυτές συχνά παρουσιάζουν ιδιαίτερα ισχυρές ευεργετικές για την υγεία δράσεις αλλά παρουσιάζουν προβλήματα βιοδιαθεσιμότητας, οδηγώντας σε ανεπαρκή δράση τους και πιθανές τοξικές επιδράσεις *in vivo*. Η νανοϊατρική, με τον εγκλεισμό των ουσιών αυτών σε νανοσωματιδιακούς φορείς, μπορεί να εξασφαλίσει αυξημένη βιοδιαθεσιμότητα και μεταφορά στον τόπο δράσης των ουσιών αυτών, επιτρέποντας να ενεργήσουν και να αποδώσουν την ευεργετική τους δράση, χωρίς να παρεμποδίζονται από τα εγγενή προβλήματα που παρουσιάζουν τα μόρια τους. Στην εργασία αυτή, συντέθηκαν με την τεχνική του *electrospraying* νανοσωματίδια, με σκοπό τη μεταφορά του αντιβιοτικού φαρμάκου σιπροφλοξασίνη και των φυτοφαρμακευτικών ουσιών κανναβιδιόλη και κουρκουμίνη. Τα νανοσωματίδια χαρακτηρίστηκαν μορφολογικά με τις τεχνικές μικροσκοπίας AFM και SEM. Με βάση τα αποτελέσματα μορφολογίας που λαμβάνονταν από τις εικόνες μικροσκοπίας, πραγματοποιήθηκε διαδικασία βελτιστοποίησης των παραμέτρων του *electrospraying*, μέχρι να προκύψουν νανοσωματίδια με τη βέλτιστη δυνατή μορφολογία. Τα βελτιστοποιημένα νανοσωματίδια στη συνέχεια εξετάστηκαν ως προς την ικανότητά τους να συγκρατούν τις

δραστικές ουσίες στο εσωτερικό τους, και τη διάρκεια και τον μηχανισμό με τον οποίο οι ουσίες απελευθερώνονταν από τα νανοσωματίδια. Τα νανοσωματίδια εξετάστηκαν επίσης ως προς την κυτταροσυμβατότητα τους *in vitro*, με μελέτες ανάπτυξης κυττάρων στην επιφάνεια των νανοσωματιδίων. Τα νανοσωματίδια με σιπροφλοξασίνη προστέθηκαν ως αντιμικροβιακή επικάλυψη στην επιφάνεια ενός καθετήρα, με σκοπό την παρασκευή καθετήρα που θα έχει τη δυνατότητα να καταπολεμά μικροβιακές λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος. Η νανοσωματιδιακή επικάλυψη στην επιφάνεια του καθετήρα εξετάστηκε με χρήση οπτικού μικροσκοπίου, για να διαπιστωθεί η ομοιομορφία της επικάλυψης στην επιφάνεια του καθετήρα μακροσκοπικά, και με χρήση μικροσκοπίας AFM, για να παρατηρηθεί η ακεραιότητα των νανοσωματιδίων στην επιφάνεια του καθετήρα και ο επιτυχής σχηματισμός της επικάλυψης σε κλίμακα νανομέτρου. Τα νανοσωματίδια με κανναβιδιόλη προστέθηκαν με έγχυση ως συστατικό σε αντιφλεγμονώδη κρέμα, για την παρασκευή ενός δεύτερου πειραματικού προϊόντος, μίας κρέμας που θα αξιοποιεί τις ευεργετικές δράσεις της κανναβιδιόλης για να καταπολεμά άλγη του δέρματος και των γύρω ιστών. Η επιτυχής προσθήκη των νανοσωματιδίων και η ακεραιότητά τους και διατήρηση της μορφολογίας τους στο εσωτερικό της κρέμας εξετάστηκε με τις τεχνικές AFM και SEM. Τα αποτελέσματα των μελετών που πραγματοποιήθηκαν δείχνουν επιτυχή σχηματισμό πολλών διαφορετικών νανοσωματιδιακών διασπορών που φέρουν φάρμακα ή φυτοφαρμακευτικές ουσίες, καθώς και επιτυχή σχηματισμό δύο πειραματικών προϊόντων νανοϊατρικής, με υποσχόμενα αποτελέσματα για την αξιοποίηση νανοσωματιδιακών φορέων στην

καταπολέμηση ανθεκτικών λοιμώξεων, και στην επιτυχή αξιοποίηση φυτοφαρμακευτικών ουσιών μέσω της νανοϊατρικής.

Χρήστος Παναγιώτου
Απόφοιτος ΔΠΜΣ N&N

B. Μεταφορά Τεχνολογίας

7. Παγκόσμιο Δίκτυο Έρευνας και Καινοτομίας «NANO|NET»: Εξέλιξη– Δράσεις – Προοπτικές & Μέλλον

Ο σκοπός της διπλωματικής εργασίας ήταν να περιγράψει και να αναλύσει τις δραστηριότητες και την εξέλιξη του παγκόσμιου δικτύου Έρευνας και Καινοτομίας NANO|NET και να μελετήσει το πλάνο για την μελλοντική του πορεία και ανάπτυξη.

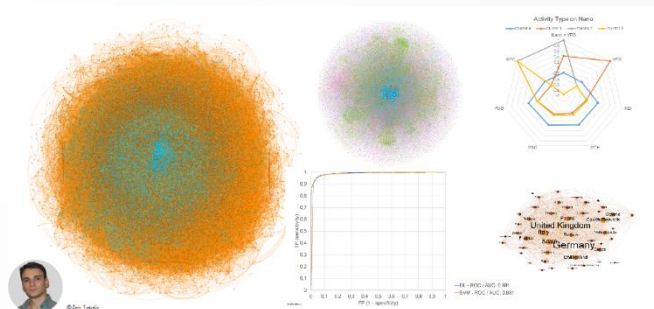
Αρχικά αναλύθηκε το διεθνές περιβάλλον γύρω από τη Νανοτεχνολογία και οι συνθήκες που ευνοούν την δημιουργία και την ανάπτυξη δικτύων καινοτομίας, με αναφορά σε κάποια παραδείγματα. Στη συνέχεια, παρουσιάστηκαν διεξοδικά οι δράσεις του NANO|NET μέχρι σήμερα, καταγράφηκε το ετήσιο λειτουργικό κόστος του και οι πόροι που το καλύπτουν.

Ακολούθως, προτάθηκε ένα πενταετές αναπτυξιακό πλάνο που περιλαμβάνει εξασφάλιση επιπλέον πόρων και αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών. Τέλος, έγινε εκτίμηση του αποτελέσματος που θα προκύψει από την υλοποίηση του πλάνου ως προς τη βιωσιμότητα του δικτύου καθώς και την περαιτέρω ανάπτυξη του.

Αντώνιος Θεοδοσίου
Απόφοιτος ΔΠΜΣ N&N

8. Ανάλυση Δικτύων Καινοτομίας πραγματικού κόσμου με εξόρυξη δεδομένων και μηχανική μάθηση

Έγινε μελέτη πληροφοριών πραγματικού κόσμου σχετικές με την καινοτομία όπως ερευνητικ. ές συνεργασίες και μεγάλα εταιρικά δεδομένα, τα οποία προ-επεξεργάζονται καθαρίζονται και χρησιμοποιούνται για την κατασκευή δικτύων. Οι υφιστάμενες σχέσεις μεταξύ αυτών των δικτύων σε διάφορα επίπεδα (γεωγραφικά, εταιρικά κ.λπ.) κατασκευάζονται και εξετάζονται οι ιδιότητές τους. Τα δεδομένα των δικτύων μελετώνται με μοντέλα εξόρυξης δεδομένων και μηχανικής μάθησης ως προς υπάρχοντα μοτίβα για καλύτερη κατανόηση της δυναμικής του παρελθόντος και πρόβλεψη της εξέλιξης των δικτύων για λήψη μελλοντικών αποφάσεων.



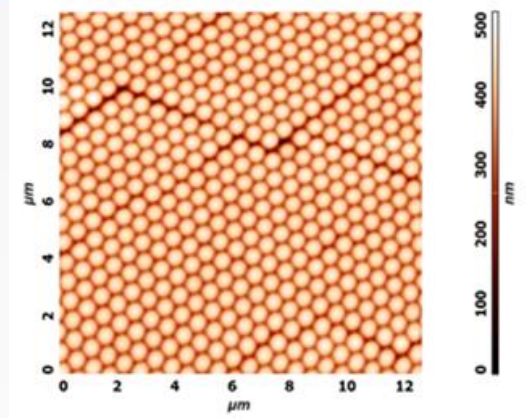
Χρήστος Τζατζάκης
Απόφοιτος ΔΠΜΣ N&N

G. Νανοϋλικά & Νανοτεχνολογίες

9. Αυτο-οργανούμενες πλασμονικές νανοδομές αγωγίμων κεραμικών

Μέχρι σήμερα τα πιο δημοφιλή πλασμονικά μέταλλα είναι ο χρυσός και ο άργυρος, ωστόσο ο περιορισμένος έλεγχος της φασματικής τους απόκρισης, το χαμηλό σημείο τήξης τους, ειδικά όταν είναι σε μορφή νανοσωματιδίων, που τα καθιστά ασταθή για

φωτοθερμικές και θερμές ηλεκτρονικές συσκευές, η χαμηλή κινητικότητα των ηλεκτρονίων τους και το υψηλό έργο εξόδου τους, που ελαχιστοποιεί την πιθανότητα εκπομπής ηλεκτρονίων είναι μερικά από τα μειονεκτήματα αυτών των υλικών. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προαναφερθέντα εμπόδια, υπάρχει μια τάση για αναζήτηση εναλλακτικών πλασμονικών υλικών. Το νιτρίδιο του τιτανίου (TiN) ανήκει στην κατηγορία των μεταβατικών μετάλλων και είναι ένα ελκυστικό υλικό που έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως στην βιομηχανία ως προστατευτικό στρώμα σε εργαλεία κοπής, ως ηλεκτρόδιο πύλης σε τρανζίστορ επίδρασης πεδίου, ως φράγμα διάχυσης στην μικροηλεκτρονική, σαν υλικό βαφής για κοσμήματα κ.α λόγω των ιδιοτήτων που παρουσιάζει όπως η υψηλή σκληρότητα και θερμική σταθερότητα, η καλή ηλεκτρική αγωγιμότητα, η άριστη πρόσφυση με το υπόστρωμα, η υψηλή ανακλαστικότητα στην υπέρυθη περιοχή του φάσματος, η χημική αδράνεια, η αντίδραση στην διάβρωση κ.ά. Ένα αναδυόμενο πεδίο εφαρμογών για το TiN είναι οι πλασμονικές διατάξεις οι οποίες υπόσχονται ριζικές αλλαγές σε ηλεκτρονικές συσκευές, βιοαισθητήρες, καταλύσεις και φωτοχημεία και συλλογή ηλιακής ενέργειας. Στη παρούσα εργασία αναπτύχθηκαν νανοδομές TiN χρησιμοποιώντας την μέθοδο Λιθογραφίας Νανοσφαιρών (NanoSphere Lithography-NSL). Το πρώτο βήμα είναι η ανάπτυξη δισδιάστατης λιθογραφικής μάσκας (Εικ.1) από νανοσφαίρες πολυστυρενίου οι οποίες απλώνονται στο υπόστρωμα πυριτίου με την τεχνική spin coating.

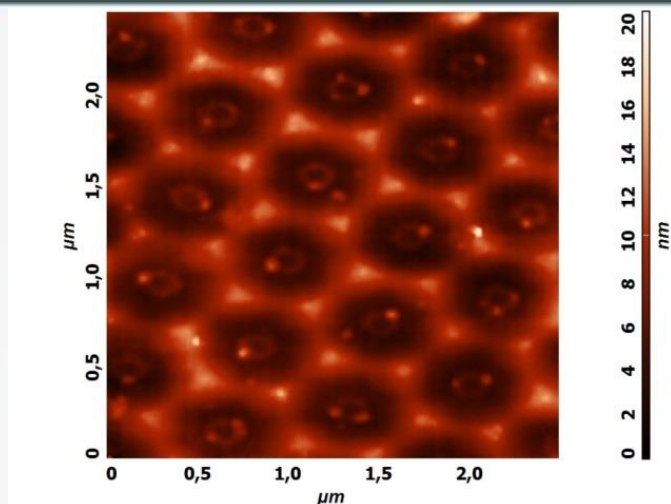


Εικόνα 1: Εικόνες τοπογραφίας AFM λιθογραφικής μάσκας

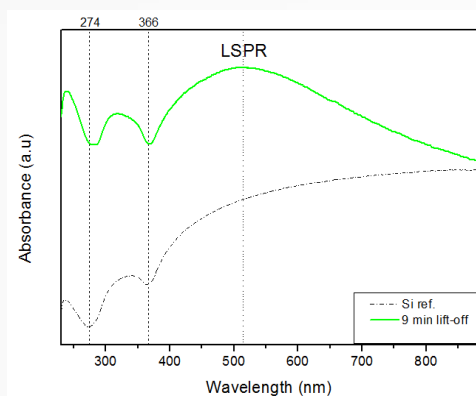


Εικόνα 2: Το πλάσμα στην στοιχειομετρική του κατάσταση (TiN_x , με $x=1$) εκπέμπει ανοιχτό μωβ χρώμα

Το δεύτερο βήμα είναι η εναπόθεση στοιχειομετρικού νιτριδίου του τιτανίου μέσω αντιδρώσας ιοντοβολής (reactive magnetron sputtering) πάνω στη μάσκα όπου ένα μέρος του TiN κάθεται πάνω στις σφαίρες και ένα άλλο περνάει μέσα από τα κενά που αφήνουν οι νανοσφαίρες κατά την εξαγωγική διάταξη τους πάνω στο υπόστρωμα. Το τρίτο βήμα είναι απομάκρυνση των νανοσφαιρών πολυστυρενίου μέσω της εμβάπτισης (lift-off) των μασκών σε διάλυμα τολουολίου όπου οι νανοσφαίρες διαβρώνονται παρασέρνοντας και το νιτρίδιο του τιτανίου που έχουν από πάνω τους, αφήνοντας τελικά τριγωνικές νανοδομές πάνω στο υπόστρωμα (Εικ.3).



Εικόνα 3: Εικόνα τοπογραφίας AFM νανοτριγώνων TiN



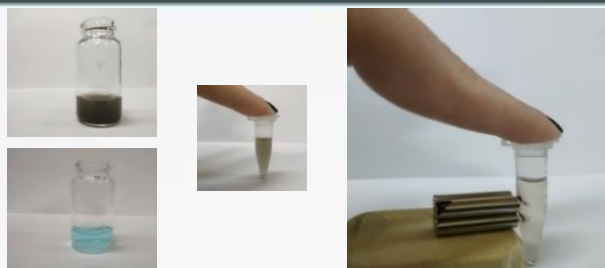
Σχήμα 1: Διάγραμμα απορρόφησης από νανοδομές TiN μετά από lift-off 9 λεπτών

Στο σχήμα 1 παρουσιάζεται η απορρόφηση των νανοδομών TiN εκπέμποντας κορυφή απορρόφησης στα 515 nm, κάτι που αναμένεται με βάση και τη βιβλιογραφία για τα νανοσωματίδια TiN. Ακόμα οι νανοδομές υπέστησαν ανόπτηση σε θερμοκρασία 500 °C υπό κενό $1,8 \times 10^{-6}$ mbar για 2 ώρες. Η μορφολογία τους παρέμεινε ακριβώς ίδια επιβεβαιώνοντας τις προβλέψεις μας για πολύ καλή θερμική αντοχή. Ανακεφαλιώνοντας, αναπτύξαμε εναλλακτικές πλασμονικές νανοδομές από νιτρίδιο του τιτανίου που υπερνικούν τα εμπόδια που εντοπίζονται στο κοινά πλασμονικά υλικά (χρυσός, άργυρος) με ασύγκριτα πλεονεκτήματα ιδιαίτερα στην εφαρμογή τους σε διατάξεις που αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες.

Σταύρος Πάνος
Απόφοιτος ΔΠΜΣ N&N

10. Επιφανειακά τροποποιημένα μαγνητικά νανοσωματίδια φερρίτη κοβαλτίου ως μέσα απομάκρυνσης ιόντων χαλκού και ως διττοί φορείς απεικόνισης (MRI/PET)

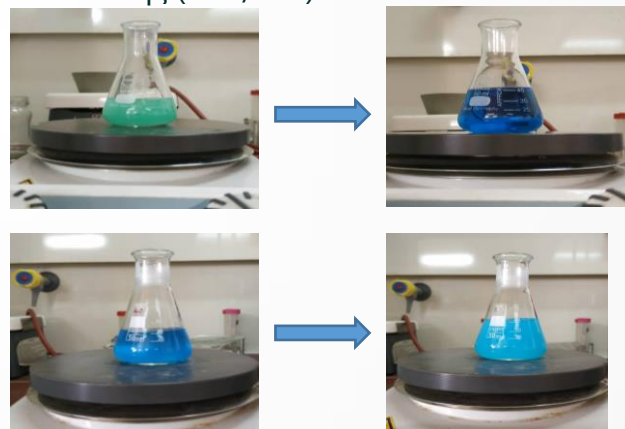
Μία από τις σημαντικότερες εφαρμογές της Νανοτεχνολογίας αποτελούν τα μαγνητικά νανοσωματίδια, τα οποία χρησιμοποιούνται σε ένα μεγάλο εύρος εφαρμογών, από την Ιατρική έως την Περιβαλλοντική Αποκατάσταση. Για την αποτελεσματική χρήση τους, τα μαγνητικά νανοσωματίδια χρειάζεται να έχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, τόσο του μαγνητικού πυρήνα, όσο και της επιφάνειάς τους. Η παρούσα εργασία αφορά τη σύνθεση μαγνητικών νανοφορέων και την τροποποίηση της επιφάνειάς τους, προκειμένου (A) να χρησιμοποιηθούν ως μαγνητικοί φορείς απομάκρυνσης μετάλλων και (B) να λειτουργήσουν ως διττοί απεικονιστικοί παράγοντες, δηλαδή MRI και PET. Στην πρώτη περίπτωση, ο στόχος της επιφανειακής τροποποίησης ήταν η παρασκευή νανοσωματιδίων που μπορούν να δεσμεύουν δισθενή ιόντα χαλκού και να τον απομακρύνουν από απόβλητα. Στη δεύτερη περίπτωση, η επιφανειακή τροποποίηση αφορά τη δημιουργία παραγόντων διττής απεικόνισης (MRI/PET), καθώς τα μαγνητικά νανοσωματίδια λειτουργούν ως T₂-ενισχυτές σήματος στην MRI και, μετά την εισαγωγή ραδιοεπισημασμένων πυρήνων χαλκού, ως σκιαγραφικά μέσα για την απεικονιστική τεχνική PET.



Εικόνα 1: Αναπαράσταση της αντίδρασης δέσμευσης χαλκού και της μετέπειτα απομάκρυνσης των νανοσωματιδίων με τη βοήθεια μαγνήτη. (Πάνω αριστερά: διασπορά νανοσωματιδίων στο νερό, Κάτω αριστερά: διάλυμα χαλκού, Κέντρο: ανάμειξη των δύο προηγούμενων διαλυμάτων σε Eppendorf, Δεξιά: καθαρισμός του διαλύματος και μαγνητικός διαχωρισμός των MNPs.)

Πιο συγκεκριμένα, συντέθηκαν νανοσωματίδια φερρίτη κοβαλτίου επικαλυμμένα με οκταδεκυλαμίνη (ODA), τα οποία χαρακτηρίστηκαν δομικά με περίθλαση ακτίνων Χ (XRD), μικροσκοπία TEM και σάρωσης SEM-EDX, η επιφάνειά τους χαρακτηρίστηκε με φασματοσκοπία υπερύθρου (FT-IR), θερμοβαρυσμική ανάλυση (TGA) και η μαγνήτισή τους προσδιορίστηκε με VSM. Στη συνέχεια, μέσω μετασυνθετικών αντιδράσεων έγινε τροποποίηση της επιφάνειάς τους μέσω τριών τρόπων, δηλαδή με την πρόσδεση στην επιφάνεια πολυδοτικών οργανικών μορίων (a) χηλικού συναρμωτή, (b) πολυμερούς και (c) πολυμερούς και χηλικού συναρμωτή μαζί. Στα τροποποιημένα νανοσωματίδια βρέθηκε η μαγνήτιση με VSM και η επιφάνειά τους χαρακτηρίστηκε με FT-IR, TGA, δυναμική σκέδαση φωτός (DLS) και κατανομή ζ-δυναμικού επιφανείας. Τα νανοσωματίδια συγκρίθηκαν για την ικανότητά τους να δεσμεύουν ιόντα χαλκού και μελετήθηκε η κινητική της αντίδρασης ανάμεσα σε αυτά και τον χαλκό. Αποδείχθηκε ότι όλα τα νανοσωματίδια ήταν ικανά να δεσμεύουν Cu^{2+} , με τα MNPs που έφεραν στην επιφάνειά τους το υδρόφιλο πολυμερές να δεσμεύουν τη μεγαλύτερη ποσότητα χαλκού στην κατάσταση ισορροπίας.

Παράλληλα, παρασκευάστηκαν δύο σύμπλοκα του χαλκού με το χηλικό συναρμωτή, τα οποία κατηλώθηκαν με δύο διαφορετικές μετασυνθετικές πορείες στην επιφάνεια των τροποποιημένων νανοσωματιδίων μελετήθηκε με FT-IR, το ποσοστό του δεσμευμένου χαλκού βρέθηκε με μικροσκοπία σάρωσης SEM-EDX και η μαγνήτισή τους υπολογίστηκε με VSM. Από τις πειραματικές μελέτες φαίνεται ότι προέκυψαν νανοσωματίδια με ικανοποιητικό ποσοστό ενσωμάτωσης χαλκού σε σύγκριση με παρόμοιες μαγνητικές νανοπλατφόρμες. Συνοψίζοντας, στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής παρασκευάστηκαν επιφανειακά τροποποιημένες μαγνητικές νανοδομές που μπορούν από τη μια να δεσμεύσουν ιόντα χαλκού και από την άλλη να δράσουν ως πιθανοί φορείς διττής απεικόνισης (MRI/PET).



Εικόνα 2: Παρασκευή των συμπλόκων χαλκού

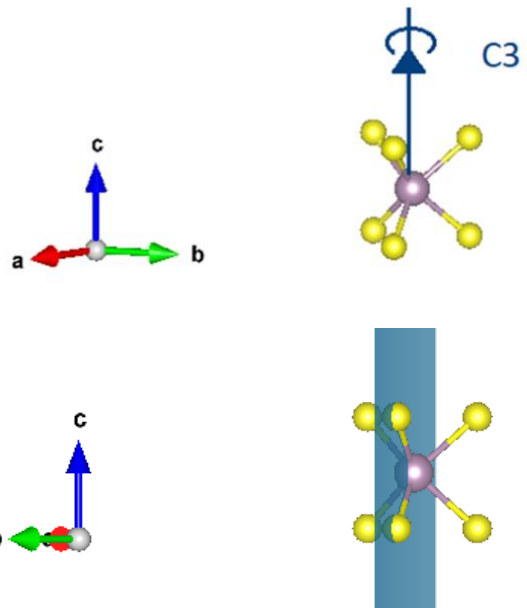
Κωστίτση Θεοδώρα-Μαριάννα
Απόφοιτος ΔΠΜΣ N&N

11. Χαμιλτονιανή και πρόβλημα ιδιοτιμών για μονοστρωματικό MoS2

Ο Χαμιλτονιανός τελεστής εμπεριέχει όλες της πληροφορίες του συστήματος για την συνολική του ενέργεια του (κινητική και δυναμική). Όταν αυτός χρησιμοποιείται μέσω ενός γενικευμένου προβλήματος ιδιοτιμών, το αποτέλεσμα είναι ένα φάσμα (spectrum) που ισοδυναμεί με το σύνολο των πιθανών αποτελεσμάτων κατά την διάρκεια της μέτρησης της ενέργειας του συστήματος. Στην παρούσα εργασία, επιλύθηκε η χρονοανεξάρτητη εξίσωση (time-independent) του συστήματος, και επομένως οι λύσεις αντιστοιχούν σε ένα σύστημα με σταθερή κατάσταση (steady state), πιο συγκεκριμένα κατασκευάστηκε ένα αποτελεσματικό μοντέλο Tight Binding Hamiltonian για το MoS₂ με σκοπό την επίλυση προβλημάτων μεταφοράς φορέων.

Αρχικά, αυτό που εξετάστηκε ήταν η ατομική και η ηλεκτρονιακή δομή του μορίου, όπου μέσα από τις πληροφορίες που εξήχθησαν επιλέχθηκαν τα κατάλληλα ατομικά τροχιακά, δηλαδή τα {dz²}, {dx²-y², dxy} και {p_x, p_y} που διέπουν τη δομή ζώνης χαμηλής ενέργειας (low-energy band structure) του υλικού που μελετάμε. Μετέπειτα, ορίστηκε με κατάλληλο τρόπο η βάση ώστε να γίνει παράλληλα εκμεταλλεύσιμη η συμμετρία του μορίου, επομένως μειώθηκαν οι ανεξάρτητες παράμετροι και απλοποιήθηκε η λύση του μοντέλου. Η μορφή της βάσης ιδιοδιανυσμάτων είναι η ακόλουθη.

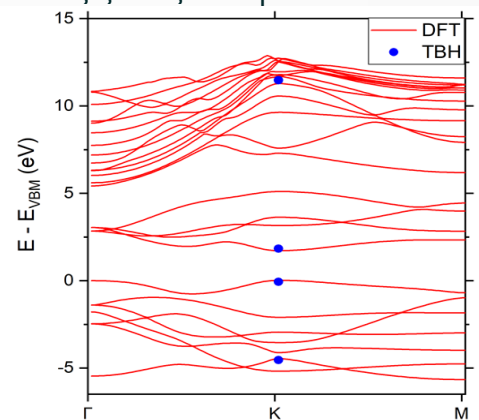
$$\left. \begin{aligned} |1\rangle &= d_{z^2}, |2\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} (d_{x^2-y^2} + i d_{xy}), |3\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} (d_{x^2-y^2} - i d_{xy}) \\ |1'\rangle &= \frac{1}{\sqrt{2}} (p_x + i p_y), |2'\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} (p_x - i p_y) \end{aligned} \right\}$$



Εικόνα 1: Η τριγωνική συμμετρία περιστροφής C₃ και η συμμετρία ανάκλασης κατά μήκος του επίπεδου yz(σν).

Με την δράση των τελεστών συμμετρίας στη βάση τροχιακών αποκτήσαμε μια χαμιλτονιανή μήτρα 7×7 όπου μειώσαμε τις άγνωστες παραμέτρους από 6 σε 3.

Στην συνέχεια, λόγω έλλειψης εξωτερικού δυναμικού, προσδιορίστηκε η συμμετρία μεταξύ των στρωμάτων του θείου και έτσι μειώθηκε σε μία Χαμιλτονιανή μήτρα 5×5. Με την επίλυση του μοντέλου αποκτήσαμε τις ιδιοτιμές όπου περιλαμβάνουν τις δεσμικές (με την χαμηλότερη ενέργεια) και τις αντιδεσμικές (με την υψηλότερη ενέργεια) ενεργειακές ζώνες των p-d.



Εικόνα 2: Δομή των ενεργειακών ζώνων του MoS₂. Οι κόκκινες γραμμές είναι οι ενέργειες που προέκυψαν από μετρήσεις DFT ενώ οι μπλε κουκίδες είναι οι ενέργειες E1-E5 από μετρήσεις του μοντέλου TBH (στην ενέργεια κοντά στο

$E \approx 11.5eV$ υπάρχουν δύο μπλε κουκίδες καθώς αντιστοιχούν οι δύο ιδιοτιμές $E4$ και $E5$ οι οποίες είναι σχεδόν ίσες).

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 2 είναι συγκρίσιμα τα αποτελέσματα του μοντέλου μας με τα αποτελέσματα από της προσομοιώσεις DFT, καθώς μας δίνει ένα καλό band gap και επομένως τις ακριβείς τιμές των VBM και CBM. Εν τέλει, το μοντέλο που κατασκευάσαμε μας δίνει έγκυρα αποτελέσματα στο σημείο K που μας επιτρέπει να τα αξιοποιήσουμε για να συνεχίσουμε την έρευνα μας περαιτέρω. Μελλοντικά μπορούμε να συμπεριλάβουμε και άλλα τροχιακά στο σύστημα για να πάρουμε ακριβείς αποτελέσματα σε όλο το μήκος της διαδρομή $\Gamma \rightarrow K \rightarrow M \rightarrow \Gamma$. Στο συγκεκριμένο μοντέλο στοχευμένα εστίασαμε γύρω από το σημείο K διότι η ενεργειακή διασπορά στο σημείο αυτό είναι υπεύθυνη σε μεγάλο βαθμό για τις ηλεκτρικές ιδιότητες του υλικού.

Μυρσίνη Νούση
Απόφοιτος ΔΠΜΣ N&N

12. Η επίδραση ρευμάτων eddy στην μαγνητική υπερθερμία νανοσωματιδίων

Ο καρκίνος είναι μια από τις κυριότερες αιτίες θανάτου παγκοσμίως. Η μαγνητική υπερθερμία είναι μια σύγχρονη θεραπεία που έχει ως στόχο την τοπική καταστροφή του καρκινικού όγκου. Ένας, όμως, περιορισμός της μαγνητικής υπερθερμίας είναι η εμφάνιση των ρευμάτων eddy στους υγιείς ιστούς του ανθρώπου εξαιτίας του ηλεκτρικού πεδίου που επάγεται από το εναλλασσόμενο μαγνητικό πεδίο. Ο σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι η ελαχιστοποίηση της ανεπιθύμητης θέρμανσης λόγω των ρευμάτων eddy και η ταυτόχρονη διατήρηση μιας ικανοποιητικής έκλυσης θερμότητας από τα μαγνητικά νανοσωματίδια που θα μπορούσε να αυξήσει την αποτελεσματικότητα της θεραπείας. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος χρησιμοποιήθηκε διακοπτόμενα εφαρμοζόμενο εναλλασσόμενο μαγνητικό πεδίο. Στην εργασία αυτή μελετήθηκαν διαλύματα που προσομοιάζαν στην περιοχή του καρκινικού όγκου και διαλύματα που προσομοιάζαν στους υγιείς ιστούς. Τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά για την αποτελεσματική εφαρμογή της μαγνητικής υπερθερμίας στη θεραπεία και στην προστασία του ασθενούς από αρνητικές παρενέργειες.

Αντωνία Καλημέρη
Απόφοιτος ΔΠΜΣ N&N

Υπεύθυνος έκδοσης: Καθ. Σ. Λογοθετίδης - Διευθυντής του ΔΠΜΣ N&N

Τηλ.: +30 2310 998174, e-mail: logot@auth.gr

Τα τεύχη του Newsletter του ΔΠΜΣ N&N βρίσκονται σε ψηφιακή μορφή στην ιστοσελίδα <http://nn.physics.auth.gr>