

## ΤΙ ΑΚΡΙΒΩΣ ΕΊΝΑΙ Η ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ Η ΝΑΝΟΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Ως Νανοτεχνολογία ορίζεται η επιστήμη, η μηχανική και η τεχνολογία στην νανοκλίμακα, δηλαδή στην κλίμακα διαστάσεων από 1 έως 100nm. Με άλλα λόγια οι λεγόμενες Νανοεπιστήμες και η Νανοτεχνολογία είναι η μελέτη και η χρήση εφαρμογών εξαιρετικά μικρών διαστάσεων σε πολλά επιστημονικά πεδία όπως η φυσική, η χημεία, η επιστήμη των υλικών και η μηχανικές επιστήμες.

Οι Νανοεπιστήμες και η Νανοτεχνολογία σχετίζονται με τη δυνατότητα να βλέπουμε και να διαχειριζόμαστε τα άτομα και τα μόρια. Ωστόσο, είναι τόσο μικρές οι διαστάσεις για τις οποίες αναφερόμαστε, που καθίσταται αδύνατο να μελετηθούν χωρίς τον απαραίτητο εξοπλισμό. Συγκεκριμένα, τα απαραίτητα εργαλεία για την προσέγγιση της νανοκλίμακας αναπτύχθηκαν τα τελευταία μόλις 30-40 χρόνια, και έτσι γεννήθηκαν οι Νανοεπιστήμες και η Νανοτεχνολογία.

- ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ  
Τα τελευταία χρόνια τα οργανικά ηλεκτρονικά (ΟΗ) αποτελούν έναν από τους πιο ραγδαία αναπτυσσόμενους

κλάδους της επιστήμης των υλικών. Συγκεκριμένα ο όρος ΟΗ, αναφέρεται στη μελέτη οργανικών αγώγιμων πολυμερών και των αγώγιμων μικρών μορίων καθώς και των εφαρμογών τους σε σύγχρονες ηλεκτρονικές διατάξεις. Ολόκληρος ο τεχνολογικός αυτός κλάδος δημιουργήθηκε από την θαυμαστή ανακάλυψη της αγωγιμότητας που εμφανίζει το εμπλουτισμένο πολυακετυλένιο από τους A. Heeger, A.G. MacDiarmid και H. Shirakawa το 1977. Οι ερευνητές στην συνέχεια βραβεύτηκαν για την ανακάλυψη τους με το βραβείο Nobel Χημείας το 2000. Από την ανακάλυψη των αγώγιμων πολυμερών έως σήμερα, όπου βρίσκουμε στην παγκόσμια αγορά πολλά προϊόντα μεγάλων πολυεθνικών εταιριών, βασισμένα στην τεχνολογία των ΟΗ, το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας στον κλάδο έχει παραμείνει αμείωτο.

- Η κύρια αιτία αυτού είναι τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της τεχνολογίας αυτής σε σχέση με την κλασσική τεχνολογία πυριτίου, όπως:

- Το χαμηλό κόστος, εξαιτίας της δυνατότητας χρήσης νέων μεθόδων και τεχνικών για την ανάπτυξη τους σε ευρεία κλίμακα π.χ. roll-to-roll, εκτύπωση inkjet ή spin coating.
- Οι καινοτόμες ιδιότητες, εξαιτίας της δυνατότητας χρήσης νέων υποστρωμάτων οι διατάξεις είναι εύκαμπτες.
- Η ευκολία προσαρμογής (tailoring) των ιδιοτήτων των υλικών για συγκεκριμένες εφαρμογές π.χ. με την χημική τροποποίηση των υλικών
- Η χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση που απαιτείται για την τροφοδοσία των οθονών βάση οργανικών διόδων εκπομπής φωτός.

### **ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ**

Καθώς η νανοτεχνολογία σχετίζεται με το ατομικό και μοριακό επίπεδο, εκτείνεται σε ένα ευρύ επιστημονικό-ερευνητικό πεδίο, όπου απαραίτητα συναντώνται διάφορες επιστήμες όπως η φυσική, η χημεία, η επιστήμη των υλικών, η βιολογία, η φαρμακευτική και η μηχανική. Η νανοτεχνολογία έχει τη δυναμική να

εισχωρήσει σε πολλές εφαρμογές και προσφέρει βελτιωμένα, μεγαλύτερης διάρκειας, καθαρότερα, ασφαλέστερα και πιο έξυπνα προϊόντα για την οικιακή χρήση, τις επικοινωνίες, την ιατρική, τις μεταφορές, τη γεωργία και τη βιομηχανία γενικότερα. Για παράδειγμα, τα νανοσωματίδια χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη και παραγωγή νέων υλικών στα οργανικά ηλεκτρονικά, την ενέργεια, και την ιατρική ενώ οι νανოსωλήνες άνθρακα χρησιμοποιούνται στην αυτοκινητοβιομηχανία, στις οθόνες, στις μπαταρίες κ.ά. Έτσι, πολλές χώρες θεωρούν τη νανοτεχνολογία ως μια περιοχή έτοιμη για μελλοντική αξιοποίηση και την αντιλαμβάνονται ως κλειδί για την αναδόμηση της βιομηχανίας και της οικονομίας τους.

- **ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ**  
Η Νανοτεχνολογία είναι η πρώτη παγκόσμια ερευνητική δραστηριότητα του 21 αιώνα. Αφορά όλες τις τεχνολογίες που αποτελούν τη βάση για τη λύση τεχνολογικών προβλημάτων ή το 'συνδυαστικό κρίκο' για την συνεργασία και αλληλεπίδραση τεχνολογιών όπως της βιοτεχνολογίας, ιατρικής, μηχανικής,

πληροφορικής, φυσικής, χημείας, βιολογίας, και τηλεπικοινωνιών με ένα παράδειγμα ότι 'άνοιξε την πόρτα' για την μηχανική σε μοριακό επίπεδο.

- Οι εφαρμογές της Νανοτεχνολογίας υπόσχονται μεγαλύτερη και πιο ισότιμη πρόσβαση στη γνώση και στις πληροφορίες, σε νέες θεραπευτικές λύσεις, στη βελτίωση του περιβαλλοντικού ελέγχου, μεγαλύτερη ασφάλεια και προστασία, διευρυμένες ικανότητες επικοινωνίας και πολλές άλλες βιομηχανικές και κοινωνικές επιπτώσεις.

## ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΙΑΤΡΙΚΗ

Τα επιτεύγματα της Νανοτεχνολογίας, που εφαρμόζονται, ερευνώνται και συνεχώς αναπτύσσονται στην Υγεία αναφέρονται στον τομέα της Νανοιατρικής.

Ο τομέας της Νανοιατρικής δίνει τη δυνατότητα στη θεραπευτική προσέγγιση ποικίλων παθήσεων που άπτονται συντηρητικής ή χειρουργικής αντιμετώπισης, ανοίγοντας νέους ορίζοντες καλύπτοντας ποικίλα πεδία από τη βιοτεχνολογία έως και τα ηλεκτρονικά μικροσυστήματα . Τεράστιο βάρος των ερευνών και δοκιμών αυτής της

τεχνολογίας έχει επικεντρωθεί στους τομείς που έχουν το μεγαλύτερο κοινωνικό-οικονομικό αντίκτυπο των τελευταίων ετών, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης, οι καρδιαγγειακές παθήσεις, ο καρκίνος, οι φλεγμονώδεις καταστάσεις και οι εκφυλιστικές νόσοι του νευρικού ανθρώπινου συστήματος.

- Η πρόληψη, έγκαιρη διάγνωση των ασθενειών, η βελτίωση της θεραπείας, η απεικόνιση και ο έλεγχος των λειτουργιών με τη χρήση των βιολογικών συστημάτων είναι από τους βασικούς τομείς των νανοδομών που αφορούν τη διαγνωστική ιατρική, τους βιοαισθητήρες και τις συσκευές μοριακής απεικόνισης.

Πλέον, στις μέρες μας η σύγχρονη ιατρική διαθέτει ενσωματωμένους νανοβιοαισθητήρες και ενεργοποιητές, συνθέτοντας ολοκληρωμένα μηχανικά συστήματα ελέγχου, σε μικροσκοπικά περιβάλλοντα αναζητώντας βελτιωμένες μεθόδους στις κλινικές και ιατρικές διαδικασίες.

Ελάχιστα επεμβατικές χειρουργικές επεμβάσεις, από εξειδικευμένες ιατρικές ομάδες βοηθάνε τους ασθενείς που χρίζουν

συνεχόμενη ιατρική παρακολούθηση, την εμφύτευση συσκευών βελτιώνοντας την αποδοτικότητα μιας θεραπείας.

Ασθενείς με διαβήτη χρησιμοποιώντας ειδικούς πομπούς, έξυπνες φορητές συσκευές με εφοδιασμένα ειδικά λογισμικά είναι αρκετά για την μεταφορά κλινικών δεδομένων προς τους γιατρούς . Συμβάλλοντας δε στη σταθερή παρακολούθηση της γλυκόζης βοηθώντας στην επίβλεψη, βελτίωσης της φαρμακευτικής αγωγής και διατροφή τους

Τα καρδιαγγειακά προβλήματα είναι η πιο συχνή παγκόσμια αιτία θανάτου, η βοήθεια των νανορομποτ χάρης την πρόοδο της τεχνολογίας VLSI παρέχουν μετάδοση δεδομένων, εκτέλεση επεξεργασίας των πληροφοριών συμβάλλοντας, στην ικανότητα να εντοπίζουν αρτηριοσκληρωτικές βλάβες σε στενώματα, αιμοφόρα αγγεία, στην στεφανιαία κυκλοφορία θεραπεύοντας τα μηχανικά ή φαρμακολογικά.

Ειδικά σχεδιασμένα Νανοχειρουργικά εργαλεία παρεμβαίνοντας ενεργά, στις ζωτικές διαδικασίες των κυττάρων με μεθόδους για τον εντοπισμό, τη μεταφορά και τις αλληλεπιδράσεις των μορίων σε ζωντανά

κύτταρα . Οι ειδικές λαβίδες βοηθούν στον διαχωρισμό των κακοήθων κυττάρων από τα υγιή, ενώ διάφορες επεμβατικές τεχνικές εργάζονται στη μεταφορά γονιδίων στα ανθρώπινα βλαστοκύτταρα, ώστε να αποκτηθεί μια υψηλά αποδοτική έκφραση του επιμολυσμένου γονιδίου.

### **Με ένα χάπι η χορήγηση ινσουλίνης**

Ένα χάπι, με το οποίο θα χορηγείται μελλοντικά η ινσουλίνη, αναμένεται να απαλλάξει τους διαβητικούς από τις ενέσεις.

Η ινσουλίνη είναι πρωτεΐνη η οποία, όταν την παίρνουμε από το στόμα, καταστρέφεται από το γαστρικό υγρό. Γι' αυτό οι περισσότεροι διαβητικοί ασθενείς χρησιμοποιούν υποδόρια ένεση ινσουλίνης.

Έχει διαπιστωθεί ότι αν βάλουμε την ινσουλίνη σε νανοσωματίδια με χυτοσίνη, ένα πολυμερές που περιβάλλει το νανοσωματίδιο, αυτή προστατεύεται από το γαστρικό υγρό. Από την άλλη λόγω της χυτοσίνης η ινσουλίνη απορροφάται καλύτερα από το έντερο.

Ωστόσο επειδή τα νανοσωματίδια που χρησιμοποιούνται για θεραπευτικούς σκοπούς



είναι τόσο μικρά ώστε μπορούν να διεισδύσουν μέσα στο κύτταρο και επιδράσουν στο DNA οι επιστήμονες ερευνούν και τους τρόπους με τους οποίους θα μπορεί να γίνει ασφαλής η χρήση τους.

### **Μαγνητικά νανοσωματίδια για την αντιμετώπιση του καρκίνου**

Μαγνητικά νανοσωματίδια με χημειοθεραπευτικά φάρμακα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη στοχευμένη αντιμετώπιση του καρκίνου, χωρίς να πλήττονται τα υγιή κύτταρα.

Ήδη στη Γερμανία έχει φτάσει σε προκλινικό στάδιο έρευνα στο πλαίσιο της οποίας έχει αναπτυχθεί ένα σύστημα με μαγνητικά νανοσωματίδια που πηγαίνουν στον καρκίνο του εγκεφάλου.

Στη συνέχεια καταστρέφονται τοπικά τα καρκινικά κύτταρα με υπερθερμία (αύξηση της θερμοκρασίας στους 41-40 βαθμούς Κελσίου).

- Επομένως, η Νανοτεχνολογία οδηγεί την ανάπτυξη μιας νέας γενιάς διαγνωστικών εργαλείων, συμβάλλοντας θετικά στη θεραπεία και την αντιμετώπιση των διαφόρων ασθενειών.

- Αποτελείται δε από ένα τεράστιο επιστημονικό πεδίο με αρκετά ωφέλει για το ανθρώπινο σωμα.

**ΜΕΛΟΙ ΟΜΑΔΑΣ:**

Κατερίνα Τσιρογιάννη

Σοφία Φυσάκη

Κωνσταντίνα Φραγκουλοπούλου

Ανέτα Χριστοπούλου

Ραφαήλ Φαλλιέρας

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:[http://nn.physics.auth.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=303%3A2013-11-05-14-19-06&catid=68%3A2010-09-03-21-09-19&Itemid=96&lang=el](http://nn.physics.auth.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=303%3A2013-11-05-14-19-06&catid=68%3A2010-09-03-21-09-19&Itemid=96&lang=el)