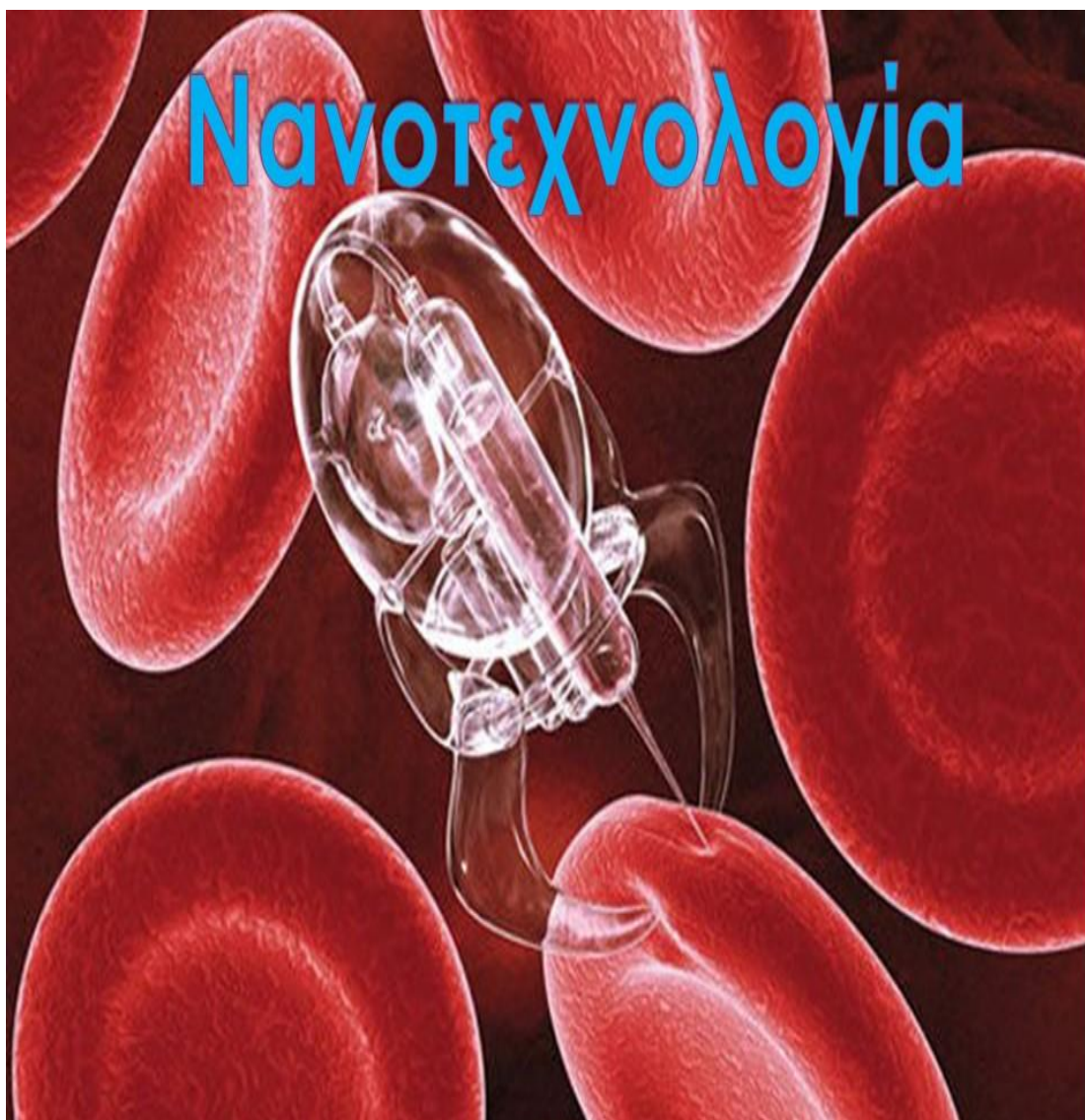


ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ Β ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 2013-14



**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ
ΦΥΤΤΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ-ΦΥΣΙΚΟΣ**

ΠΡΟΤΥΠΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ



Β ΛΥΚΕΙΟΥ 2013-14

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Το τμήμα ενδιαφέροντος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Βιβλιογραφία

Το τμήμα ενδιαφέροντος

ΟΜΑΔΑ Α

ΦΟΥΣΕΚΗΣ Ε.

ΓΟΥΔΑ Τ.

ΟΜΑΔΑ Β

ΓΕΩΡΓΟΓΙΑΝΝΗ Δ.

ΚΟΥΖΕΛΗ ΑΡ.

ΚΟΥΣΟΥΛΑ Α.

ΟΜΑΔΑ Γ

ΤΕΡΠΙΝΑ Α.

ΧΡΗΣΤΙΔΗ Ι.

ΚΟΚΛΩΝΗ Ν.

ΟΜΑΔΑ Δ

ΣΠΕΤΣΙΕΡΗΣ Α.

ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΣ Κ.

ΧΑΤΖΗΣ Θ.

ΟΜΑΔΑ Ε

ΜΩΡΑΙΤΗ Μ.

ΣΟΦΗΣ Α.

ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Π.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.1 Ορισμός της νανοτεχνολογίας

1.2 Οι κατηγορίες της νανοτεχνολογίας

1.3 Τα ερευνητικά μας ερωτήματα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Η ιστορία της νανοτεχνολογίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Αναβολικά, συμπληρώματα διατροφής..... και νανοτεχνολογία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Νανοτεχνολογία και αθλητισμός

2.1 Το Kevlar στους αθλητικούς εξοπλισμούς

2.2 Η επανάσταση του ανθρακονήματος στον μηχανοκίνητο αθλητισμό

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:

5.1 Οι κίνδυνοι απο τη νανοτεχνολογία

5.2 Συμπεράσματα

Βιβλιογραφία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.1 Ορισμός της νανοτεχνολογίας

Αλήθεια τι ορίζουμε ως νανοτεχνολογία; Είναι τεχνολογία, είναι επιστήμη, είναι και τα δύο ή μήπως κανένα; Πολλοί έχουν προσπαθήσει να δώσουν μια ακριβή περιγραφή του όρου και όλοι φαίνεται να έχουν μια διαφορετική άποψη για το τι εστί νανοτεχνολογία. Εγώ για παράδειγμα άκουγα τη λέξη και αμέσως μου έρχονταν στο μυαλό διάφορα είδη μικροσκοπικών ρομποτικών ζωφίων από ταινίες επιστημονικής φαντασίας (Εικόνα 1). Αλλά όλοι ξέρουμε ότι ο όρος νανοτεχνολογία αναφέρεται σε πολλά περισσότερα.



Εικόνα 1

Άρα λοιπόν τι είναι η νανοτεχνολογία;

Νανοτεχνολογία είναι η μελέτη και η αξιοποίηση του νανόκοσμου.

Πώς επιτυγχάνεται η μελέτη αυτή;

Η μελέτη αυτή επιτυγχάνεται μέσω της δημιουργίας και της χρήσης διαφόρων λειτουργικών δομών μεγέθους μεταξύ 1 και 100 νανομέτρων και αποσκοπεί στη βελτίωση τόσο του οικονομικού τομέα, όσο και του κοινωνικού. Μάλιστα, για να γίνουν περισσότερο αντιληπτές οι

διαστάσεις στις οποίες αναφερόμαστε, απλά σκεφτείτε ότι ένα νανόμετρο είναι 80.000 φορές μικρότερο από μία ανθρώπινη τρίχα.

Θυμηθείτε: Είναι λάθος να φανταστεί κανείς ότι η νανοτεχνολογία αποτελεί επιστημονική επανάσταση. Ολόκληρα επιστημονικά πεδία όπως η χημεία και η βιολογία ανέκαθεν δούλευαν σε τέτοιες διαστάσεις, παρόλο που ο όρος νανοεπιστήμη χρησιμοποιήθηκε μόλις πρόσφατα.

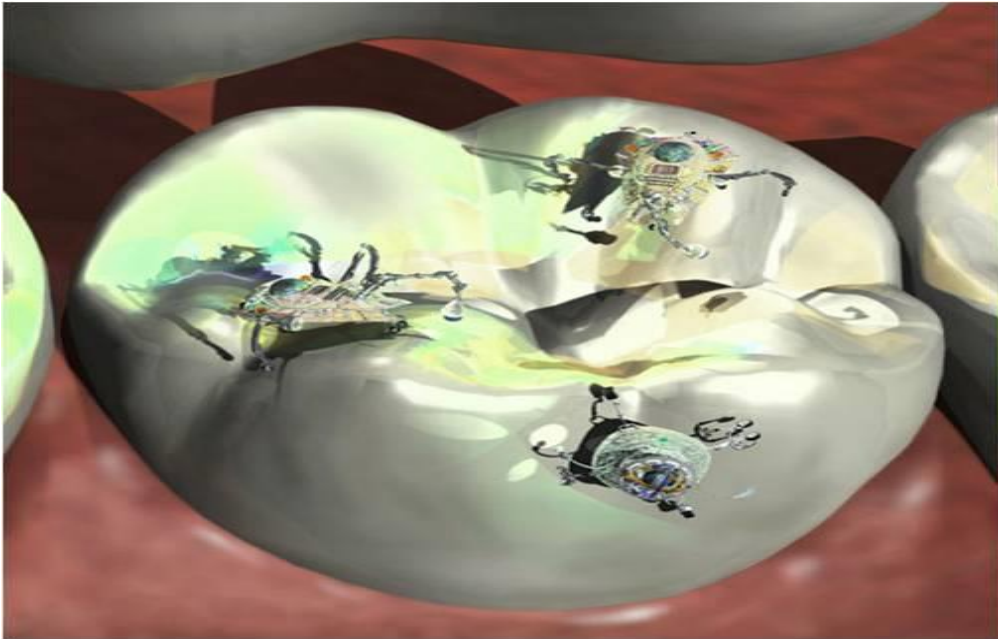
Στην επιστήμη και την τεχνολογία, το πρόθεμα «νανο» (από την ελληνική λέξη νάνος) σημαίνει $10^{-9} = 0,000000001$. Ένα νανόμετρο (nm) ισούται με ένα δισεκατομμυριοστό του μέτρου, είναι δηλαδή δεκάδες χιλιάδες φορές μικρότερο από το πάχος μιας ανθρώπινης τρίχας. Ο όρος νανοτεχνολογία χρησιμοποιείται εδώ ως περιληπτικός όρος, και καλύπτει τους διάφορους κλάδους νανοεπιστημών και νανοτεχνολογιών.

1.2 Κατηγορίες της νανοτεχνολογίας

Προκειμένου να διαχωρίσουμε την νανοτεχνολογία σε επιμέρους κατηγορίες οφείλουμε πρώτα να επιλέξουμε το κατάλληλο κριτήριο με το οποίο γίνεται ο διαχωρισμός. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, το κριτήριο είναι οι τομείς στους οποίους βρίσκει εφαρμογή η νανοτεχνολογία. Έτσι, η νανοτεχνολογία διακρίνεται στις εξής κατηγορίες:

- 1)Νανοϊατρική,
- 2)Νανοτεχνολογία και Ενέργεια,
- 3)Νανοηλεκτρονική και Υπολογιστές

Νανοϊατρική ονομάζεται η εφαρμογή της νανοτεχνολογίας στον τομέα της ιατρικής (Εικόνα 2).



Εικόνα 2

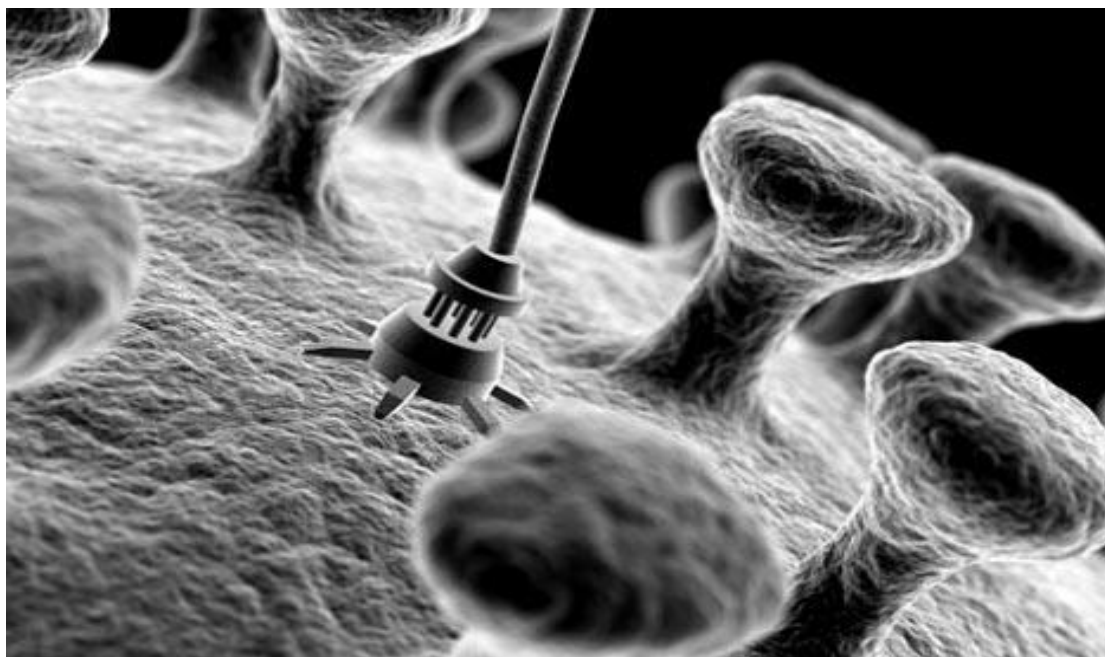
Βασικός στόχος Νανοϊατρικής:

- 1) Η βελτίωση της διάγνωσης και της θεραπείας διαφόρων ασθενειών.
- 2) Η ανάπτυξη μεθόδων για την καλύτερη ιατρική παρακολούθηση.

Μέσω την νανοϊατρικής οι γιατροί ανιχνεύουν μικροβιακές αλληλουχίες και καρκινικά κύτταρα πολύ πιο γρήγορα και αποτελεσματικά. Αυτό συμβαίνει επειδή υπάρχουν συγκεκριμένες κατηγορίες νανοσωματιδίων, τα οποία έχουν την τάση να συσσωρεύονται σε όγκους, φλεγμονές και σε σημεία μόλυνσης, κάνοντας την παρουσία τους πιο αντιληπτή και οδηγώντας έτσι στην ταχύτερη αντιμετώπισή τους από τους γιατρούς.

Αξίζει να σημειωθεί: Η νανοϊατρική μπορεί να συμβάλλει στη θεραπεία ασθενειών που δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν με τη σύγχρονη ιατρική, όπως το Αλτσχάιμερ, η σκλήρυνση κατά πλάκας και διάφορες μορφές καρκίνου.

- 2) Νανοτεχνολογία και Ενέργεια (Εικόνα 3).



Εικόνα 3

Μια από τις κυριότερες εφαρμογές της Νανοτεχνολογίας είναι η Ενέργεια, καθώς καλύπτει ένα μεγάλο εύρος εφαρμογών που περιλαμβάνει την παραγωγή, την αποθήκευση και την εξοικονόμηση ενέργειας. Συγκεκριμένα, η Νανοτεχνολογία βρίσκει εφαρμογή σε Φωτοβολταϊκά, λαμπτήρες και ανεμογεννήτριες (Εικόνα 4)



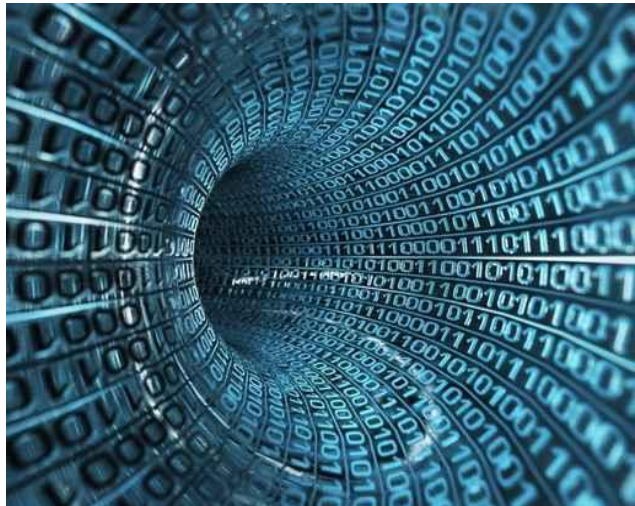
Εικόνα 4

- Φωτοβολταϊκά: Στόχος της νανοτεχνολογίας είναι να αναπτύξει τα κατάλληλα νανο-υλικά, έτσι ώστε να μπορούν στη συνέχεια να παραχθούν Φωτοβολταϊκά που είναι και διαφανή και εύκαμπτα, επιτρέποντας έτσι την τοποθέτησή τους σε οποιαδήποτε επιφάνεια και όχι μόνο στις οροφές.
- Λαμπτήρες: Οι νανοτεχνολογίες ανοίγουν το δρόμο και για πολλές νέες μορφές λαμπτήρων. Μέσω των νανοϋλικών οι νέοι λαμπτήρες έχουν το πλεονέκτημα ότι δεν θρυμματίζονται, ενώ έχουν διπλάσια απόδοση σε σχέση με τους συνηθισμένους λαμπτήρες φθορισμού.
- Ανεμογεννήτριες: Με τη χρήση των κατάλληλων νανοϋλικών μπορούμε πλέον να ισχυροποιήσουμε τους έλικες μιας γεννήτριας. Ως αποτέλεσμα, το ποσό ηλεκτρισμού που παράγεται από κάθε ανεμογεννήτρια αυξάνεται δραστικά.

3) Νανοηλεκτρονική και Υπολογιστές

Τι θα προσφέρει η εφαρμογή της Νανοηλεκτρονικής στην Πληροφορική;

1) Θα δημιουργήσει ασύγκριτα μικρότερους υπολογιστές, ταχύτερους, με τεράστιες αποθηκευτικές δυνατότητες και με ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας.



2)Οι οθόνες διάφορων ηλεκτρονικών συσκευών θα γίνουν τόσο λεπτές, που θα μετριούνται σε χιλιοστά, ενώ ταυτόχρονα θα μπορούν να είναι και διάφανες.

3)Το σημερινό πληκτρολόγιο θα αντικατασταθεί από ένα εικονικό, που θα εμφανίζεται στην επιφάνεια του γραφείου και θα εξαφανίζεται κάθε φορά που κλείνει ο υπολογιστής.

4)Τα κινητά τηλέφωνα (Εικόνα 5) θα μικρύνουν ακόμα περισσότερο, φτάνοντας το μέγεθος ενός κουμπιού.

5)Οι υπολογιστές παλάμης θα φτάσουν το μέγεθος πιστωτικής κάρτας. Ενσωματωμένα μέσα σε αυτήν την κάρτα θα βρίσκονται τηλέφωνο, υπολογιστής, τηλεόραση, φωτογραφική μηχανή, βιντεοκάμερα, σύστημα πλοήγησης κ.α.

Στην πραγματικότητα, όλες αυτές οι συσκευές βρίσκονται ήδη σε αρκετά προχωρημένο στάδιο. Βέβαια, όλα τα παραπάνω θα μπορούσαν να μικρύνουν ακόμα περισσότερο, κάτι τέτοιο όμως θα αποτελούσε μεγάλο πρόβλημα για τους ίδιους τους χρήστες.



Εικόνα 5

1.3 Τα ερευνητικά μας ερωτήματα

Η ομάδα ενδιαφέροντος στη πρώτη συνεδρία της συζήτησε το θέμα αρκετά διεξοδικά και έθεσε τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα στα οποία και στη συνέχεια -με την έρευνα- προσπάθησε να απαντήσει:

- Είναι οι νανοτεχνολογίες μια ξεχωριστή επιστήμη;
- Έχει συνεισφέρει η νανοτεχνολογία στο τομέα του αθλητισμού και αν ναι, να αναφέρουμε κάποια υλικά που έφεραν «επανάσταση»
- Τελικά οι νανοτεχνολογίες εμπεριέχουν κινδύνους και σε ποιούς τομείς;
- «Εμπλέκεται η νανοτεχνολογία στα αναβολικά, συμπληρώματα διατροφής..... »;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Η ιστορία της νανοτεχνολογίας

Μια ιστορία που ξεκινάει απο πολύ παλιά

Θεωρητικά, η νανοτεχνολογία αναφέρεται στην επιστήμη και τεχνολογία που αναπτύσσονται σε κλίμακα ατόμων και μορίων (νανοκλίμακα). αναφέρεται επίσης σε επιστημονικές αρχές και νέες ιδιότητες που μπορούμε να κατανοήσουμε και να γνωρίσουμε σε βάθος εργαζόμενοι σ' αυτό το πεδίο. Τέτοιες ιδιότητες μπορούμε εν συνεχεία να τις παρατηρούμε και να τις εκμεταλλευόμαστε σε μικροκλίμακα ή μακροκλίμακα για την ανάπτυξη π.χ. υλικών και εφευρέσεων με νεωτεριστικές λειτουργίες και επιδόσεις.

Η νανοεπιστήμη χαρακτηρίζεται συχνά ως οριζόντια, νευραλγική ή επιτρεπτική αφού ουσιαστικά μπορεί να εισχωρεί σε όλους τους τομείς της τεχνολογίας. Συχνά συμβάλλει στην προσέγγιση διαφόρων πεδίων της επιστήμης και επωφελείται η ίδια από τη διεπιστημονική προσέγγιση, ενώ αναμένεται να οδηγήσει σε καινοτομίες που θα συμβάλουν στην αντιμετώπιση πολλών από τα προβλήματα με τα οποία βρίσκεται σήμερα αντιμετώπη η κοινωνία:

Δια μέσου της ιστορίας του ανθρώπου, από την εποχή των Ελλήνων του Δημόκριτου (440 π.Χ.) και του Λεύκιππου, οι άνθρωποι, ιδιαίτερα οι επιστήμονες, είχαν σκεφτεί ότι η ύλη μπορούσε να διασπαστεί ως ένα ακατάλυτο σημείο, δηλαδή ως το βασικό συστατικό της ύλης, που οι επιστήμονες ονομάζουν “άτομο». Μετά από πολλά πειράματα και δοκιμές, οι επιστήμονες ανακάλυψαν ότι υπάρχουν 108 τύποι ατόμων μαζί με πολλά ισότοπα. Υπάρχουν επίσης πρόσφατες ανακαλύψεις

υποδιαιρέσεων της ύλης που είναι ακόμα μικρότερες και από τα άτομα, περιλαμβανομένων των κουώρκ (υποατομικά σωματίδια) λεπτονίων κλπ.

Αν και η ιδέα ότι όλη η ύλη φτιάχνεται τελικά από πολύ μικρά και αδιαίρετα άτομα, είχε ξεκινήσει από τον αρχαίο φιλόσοφο Δημόκριτο, εντούτοις ο John Dalton ήταν αυτός που έδειξε ότι τα άτομα πρέπει να υπάρχουν όταν στις 21 Οκτωβρίου του 1803 σε μία συνεδρίαση της Φιλοσοφικής Εταιρίας του Μάντσεστερ, ανακοίνωσε την ατομική του Θεωρία ξεκινώντας μία επανάσταση. Ο Dalton με την θεωρία του, υποστήριξε ότι η ύλη φτιάχνεται από άτομα τα οποία είναι όμοια σε κάθε στοιχείο, έχουν ξεχωριστές μάζες και ιδιότητες, είναι αδιαίρετα και ακατάλυτα και συνδυάζονται σε ακέραιους αριθμούς. Ουσιαστικά ο Dalton επέστρεψε όχι μόνο στην θεωρία του Δημόκριτου αλλά χρησιμοποίησε και το ίδιο όνομα με αυτόν για το μικρότερο σωματίδιο της ύλης «άτομο». Μόνο που η θεωρία του Δημόκριτου βασιζόταν σε υποθέσεις, ενώ ο Dalton βασίστηκε σε 150 χρόνια παρατηρήσεων. Η ύπαρξη του ατόμου αποδείχθηκε 100 χρόνια αργότερα το 1908 από τον Γάλλο φυσικό Jean Perrin.

Οι πρώτοι νανοτεχνολόγοι

Η προέλευση και η ανάπτυξη της νανοτεχνολογίας είναι ασαφείς. Οι πρώτοι νανοτεχνολόγοι μπορεί και να ήταν τεχνίτες γυαλιού του μεσαίωνα που χρησιμοποιούσαν καμίνια για την επεξεργασία του. Βέβαια οι υαλοτεχνίτες δεν καταλάβαιναν γιατί αυτό που έκαναν στο χρυσό δημιουργούσε τα χρώματα. Η διαδικασία της νανοκατασκευής, ειδικά στην παραγωγή χρυσών νανοκουκκίδων, χρησιμοποιούταν από Βικτοριανές και μεσαιωνικές εκκλησίες, που ήταν διάσημες για τα υπέροχα βιτρό στα παράθυρά τους. Το ίδιο ισχύει και για διάφορα σμάλτα που βρέθηκαν σε αρχαία τζάμια. Η μεγαλύτερη παραλλαγή σ' αυτά τα είδη εξαρτάται από το γεγονός ότι

τα χαρακτηριστικά της νανοκλίμακας είναι διαφορετικά από τα χαρακτηριστικά της μικροκλίμακας. Αν αρκετές νανοκουκκίδες είναι κοντά η μια στην άλλη αλλά όχι μέσα στην απόσταση της συνένωσης, τότε μπορούμε να δούμε το κόκκινο χρώμα απλά με το μάτι.

*Η πρώτη επιστημονική αναφορά στη νανοτεχνολογία από τον φυσικό
Richard Feynman*

Η πρώτη επιστημονική αναφορά στη νανοτεχνολογία (χωρίς τη χρήση αυτού του ονόματος) έγινε σε μια ομιλία που έκανε ο Richard Feynman, το 1959, με τίτλο «*Υπάρχει Πολύς Χώρος στον Πάτο*». Παρά τις επιτεύξεις άλλων, ο Richard P. Feynman είναι εκείνος στον οποίον αποδίδεται περισσότερο το ξεκίνημα του όλου θέματος. Ο Richard P. Feynman, αυτός που θα βραβευόταν στο μέλλον με το βραβείο Νόμπελ Φυσικής, έκανε μια ομιλία κατά τη διάρκεια ενός δείπνου το 1959, περίπου 43 χρόνια πριν, στην Αμερικάνικη Φυσική Εταιρεία όπου φαίνεται να έχει χρησιμοποιήσει ή εμφανίζει την ιδέα στο κοινό. Η ομιλία βασιζόταν στην ιδέα ότι κάποιος θα μπορούσε να γράψει ολόκληρη την Εγκυκλοπαίδεια Μπριτάνικα πάνω στο κεφάλι μιας καρφίτσας, που είναι 1/25.000 του κανονικού μεγέθους. Μίλησε επίσης για την πιστή αντιγραφή μεμονωμένων ατόμων σχετικά με τη συρρίκνωση των μεγεθών των υπολογιστών (οι υπολογιστές ήταν πολύ μεγαλύτεροι απ' ό,τι είναι σήμερα, αλλά πιθανά να εννοούσε ακόμα μικρότερους) και για έναν τρόπο ανάπτυξης της ικανότητας χειρισμού ατόμων και μορίων «απευθείας», αναπτύσσοντας ένα σετ εργαλείων στην κλίμακα του ενός δέκατου, ανάλογων με εκείνων που βρίσκουμε σε οποιοδήποτε μηχανουργείο. Αυτά τα μικρά εργαλεία θα βοηθούσαν στο να αναπτυχθεί και λειτουργήσει μια επόμενη γενιά εργαλείων της κλίμακας του ενός εκατοστού και ούτω καθεξής. Όσο τα μεγέθη θα

μικραίνουν, θα πρέπει να ανασχεδιάζονται μερικά εργαλεία διότι η σχετική αντοχή διαφόρων δυνάμεων θα άλλαζε. Η βαρύτητα θα αποκτούσε μικρότερη σημασία, η ένταση επιφάνειας θα γινόταν πιο σημαντική, η έλξη Van der Waals θα γινόταν σημαντική κλπ.

Ο Feynman ανέφερε αυτά τα θέματα κλίμακας κατά τη διάρκεια της ομιλίας του και κανείς ως τώρα δεν έχει ανατρέψει αποτελεσματικά το εφικτό αυτής της πρότασης.

Έκλεισε την ομιλία του με προκλήσεις να κατασκευαστεί ένας μικροσκοπικός κινητήρας και να γραφτεί η πληροφορία μιας σελίδας βιβλίου σε μια επιφάνεια 1/25.000 μικρότερη στη γραμμική κλίμακα έτσι ώστε να μπορούσε διαβαστεί καθαρά με ένα μικροσκόπιο ηλεκτρονίου. Πρόσφερε βραβεία 1.000 δολάρια για κάθε μια πρόκληση. Αργότερα, το 1960 και το 1985 αντίστοιχα, υπήρξαν αξιώσεις και για τα δυο βραβεία. Στην πρόκληση για τον κινητήρα ανταποκρίθηκε ένας σχολαστικός τεχνίτης χρησιμοποιώντας συμβατικά εργαλεία – βάσει των όρων, αλλά δεν αποκάλυψε την τέχνη. 25 χρόνια αργότερα το 1985 ο Tom Newman, ένας απόφοιτος του Stanford, μείωσε επιτυχώς την πρώτη παράγραφο της «Ιστορίας Δυο Πόλεων» από 1/25.000 και πήρε το δεύτερο βραβείο Feynman.

Οι πρώτες νανοκατασκευές

Το 1990, η IBM επιμελώς και με προσοχή τοποθέτησε 35 άτομα ξένου για τη συλλαβή τριών γραμμάτων της επιχείρησης που αποτέλεσε το μικρότερο logo εταιρείας στον κόσμο. Τότε, οι επιστήμονες του Πανεπιστημίου Cornell, παρήγαγαν μια μη-ορατή «νανοκιθάρα», που δεν μπορεί να ειπωθεί με γυμνό μάτι. Οι χορδές, μόνο μερικών ατόμων,

μπορούσαν να παιχτούν με δέσμες λέιζερ για να βγάλουν 17 οκτάβες πάνω από εκείνες των τυπικών κιθάρων, κάτι που υπερβαίνει την ικανότητα ακοής του ανθρώπου. Μετά από την κατασκευή της νανοκιθάρας, το 1999, δημιουργήθηκαν κυκλώματα πάχους ενός μορίου, τα μικρότερα που έγιναν ποτέ, από επιστήμονες της Εταιρείας Hewlett - Packard στην Καλιφόρνια. Η ανάπτυξη αυτών των κυκλωμάτων ανακοινώθηκε με ένα δοκίμιο στο περιοδικό Science, στις 16 Ιουλίου 1999.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Αναβολικά, συμπληρώματα διατροφής..... και νανοτεχνολογία

Η νανοτεχνολογία αλλάζει τον τρόπο που σκεφτόμαστε για τα τρόφιμα. Η νανοτεχνολογία στον τομέα της διατροφής υπόσχεται ασφαλέστερα τρόφιμα, ακόμη και λύση στο πρόβλημα του υποσιτισμού εκατομμυρίων ανθρώπων. Ακόμη, με την εισαγωγή της στα τρόφιμα μπορούν να κατασκευαστούν τρόφιμα με χαμηλότερα λιπαρά, αλλά να έχουν ακόμα την ίδια γεύση, ή να επιτρέπει στις εταιρίες να συσκευάσει περισσότερα θρεπτικά συστατικά σε τρόφιμα. Οπως σημειώνουν ειδικοί του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Πληροφόρησης για τα Τρόφιμα (European Food Information Council, EUFIC), το μέλλον δείχνει τρόφιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε νάτριο - άρα πιο υγιεινά αφού δεν θα συνδέονται με αύξηση της αρτηριακής πίεσης -, τα οποία όμως θα αποκτούν αλμυρή γεύση, λόγω αλληλεπιδράσεων με τη γλώσσα. Δείχνει επίσης τροφές με ενσωματωμένα συστήματα διανομής θρεπτικών συστατικών, τα οποία θα περιέχουν νανοκάψουλες που θα μεταφέρουν σε συγκεκριμένες περιοχές-στόχους του οργανισμού θρεπτικά και αντιοξειδωτικά συστατικά ανάλογα με τις ανάγκες.



Εικόνα 7

Αμερικανικές εταιρείες έχουν αναπτύξει νανο-οχήματα μεταφοράς θρεπτικών στοιχείων όπως το λυκοπένιο, η β-καροτίνη, λουτεΐνη και οι φυτοστερόλες. Τα «οχήματα» αυτά θα επιτρέπουν στα πολύτιμα για τον

οργανισμό στοιχεία να διαπερνούν τις βιομεμβράνες ανάμεσα στο έντερο και στην κυκλοφορία του αίματος, με αποτέλεσμα να έχουν τη μέγιστη δυνατή συγκέντρωση και απόδοση στον οργανισμό. Ερευνητές της μεγάλης αυστραλιανής εταιρείας George Weston Foods δημιούργησαν ψωμί το οποίο περιέχει νανοκάψουλες ελαίου τόνου, ψαριού πλούσιου σε ω-3 λιπαρά οξέα. Ο καταναλωτής βέβαια δεν παίρνει μυρωδιά (κυριολεκτικώς και μεταφορικώς) της ύπαρξης του ψαριού μέσα στο ζεστό καρβέλακι. Το πολύτιμο νανο-φορτίο εκλύεται εντός του οργανισμού όταν φθάσει στο στομάχι, επιτελώντας το θεάρεστο έργο του. Η ίδια λογική χρησιμοποιείται από την εταιρεία και για τη δημιουργία γιαουρτιών και βρεφικών τροφών.

“Πιο αλμυρό αλάτι” ή σίδηρος που θα μπορούσε να απορροφηθεί καλύτερα από τον οργανισμό για την καταπολέμηση της σιδηροπενικής αναιμίας είναι δύο μορφές νανοσωματιδίων, για την βελτίωση τροφίμων. Παράλληλα, εμφανίζεται μια νέα κατηγορία τροφίμων τα φαρμακοτρόφιμα, τα οποία περιέχουν νανοσωματίδια και



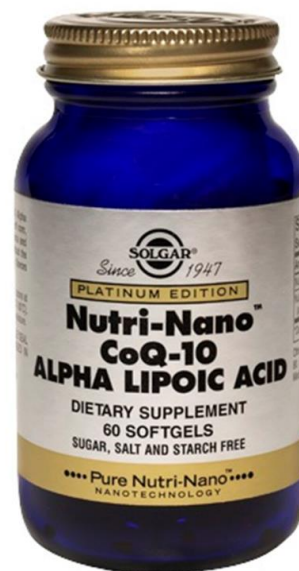
θεραπεύουν ασθένειες όπως τον καρκίνο, τον διαβήτη και καρδιακές παθήσεις. Ακόμη, οι επιστήμονες ενσωματώνουν τη νανοτεχνολογία και στις συσκευασίες τροφίμων ως μέσα διατήρησής τους, ώστε να μπορούν να μας “προειδοποιούν όταν είναι χαλασμένα. Για παράδειγμα η Kodak έχει δημιουργήσει αντιμικροβιακές ταινίες nanofilms. Όταν προστίθεται στις συσκευασίες απορροφούν το οξυγόνο, ώστε να κρατούν τα τρόφιμα φρέσκια. Η Agron Micron, μια ιδιωτική εταιρία βιοτεχνολογίας ανέπτυξε ένα σπρέι σχεδιασμένο να δεσμεύει σαλμονέλα ή colί μικρόβια στην

επιφάνεια της πρωτεΐνης. Όταν δεσμεύεται, οι πρωτεΐνες αρχίζουν να λάμπουν. Όσο πιο φωτεινή είναι η λάμψη, τόσο χειρότερη η μόλυνση.

Η νανοτεχνολογία, προσφέρει στα διατροφικά συμπληρώματα τη δυνατότητα, ή τουλάχιστον υπόσχεται πως θα περιέχουν ανώτερες ιδιότητες όπως αυξημένη απορρόφηση θρεπτικών συστατικών ή βιολογικής δραστηριότητας. Περιέχουν νανοσωματίδια που ενθυλακώνουν συμπληρώματα βιταμινών.

Το 2006 η εταιρεία Solgar πρωτοπορεί για ακόμη μία φορά στην αγορά παρουσιάζοντας τη σειρά Nutri-Nano (Εικόνα 8). Τα προϊόντα της σειράς περιέχουν το συνένζυμο Q10, το οποίο είναι γνωστό για τον ουσιαστικό ρόλο που παίζει στην παραγωγή ενέργειας σε κυτταρικό επίπεδο. Επίσης, έχει την δυνατότητα με μικρότερες δόσεις να καλύπτει πιο γρήγορα και με έως τριπλάσια αποτελεσματικότητα, τις ανάγκες του οργανισμού με το πολύτιμο συνένζυμο Co-Q10. Δυστυχώς, ορισμένες εταιρίες με συμπληρώματα διατροφής και καλλυντικών, βλέπουν τη νανοτεχνολογία ως μία σημαντική πρόοδο στην αύξηση των οφελών τους.

Τέλος, Το Κέντρο Ελέγχου Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) πιστεύει πως οι μεταβολές στις φυσικές και χημικές ουσίες ενός τροφίμου ή ενός φαρμάκου μπορεί να επηρεάσει τον μεταβολισμό.



Εικόνα 8

Αναμφίβολα, η νανοτεχνολογία θα αλλάξει εντελώς το σκεπτικό μας για τα συστατικά τροφίμων και γενικότερα τα τρόφιμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Νανοτεχνολογία και αθλητισμός

2.1 Το Kevlar στους αθλητικούς εξοπλισμούς

Η ερευνητική μας ομάδα επέλεξε να ασχοληθεί με την νανοτεχνολογία στον αθλητισμό και πιο συγκεκριμένα στην αθλητική ένδυση. Επειδή όμως το πλήθος των υλικών από νανοτεχνολογία που χρησιμοποιούνται στην αθλητική ένδυση είναι ιδιαίτερα μεγάλο αποφασίσαμε να ασχοληθούμε συγκεκριμένα με το υλικό Kevlar.

Τι είναι το Carbon-Kevlar;

Είναι συνδυασμένο ύφασμα από ίνες Carbon και Kevlar. Το ύφασμα Carbon Kevlar αποτελείται από το συνδυασμό ινών Carbon και Kevlar. Το σύνθετο αυτό ύφασμα συνδυάζει τις ιδιότητες και τα πλεονεκτήματα και των δύο διαφορετικών υφασμάτων ενώ η εμφάνιση του είναι αρκετά εντυπωσιακή. Διατίθεται σε διαφορετικούς συνδυασμούς πλέξεων και βαρών.

Εφαρμογές:

- ✓ Αγωνιστικά αυτοκίνητα
- ✓ Μοτοσικλέτες
- ✓ Σκάφη
- ✓ Αεροσκάφη
- ✓ Μοντελισμός
- ✓ Διάφορες κατασκευές σάντουιτς (με Pvc foam, Balsa, Coremat)
κ.α.

Χρήσιμες συμβουλές:

- ✓ Χρησιμοποιείται για τον εμποτισμό των υφασμάτων πάντα εποξική ρητίνη ή βινιλεστέρα και όχι κοινό πολυεστέρα.
- ✓ Χρησιμοποιείται ειδικό ψαλίδι για το κόψιμο τους.
- ✓ Κατά την κοπή και τον εμποτισμό φοράτε πάντα μάσκα.
- ✓ Φυλάσσετε τα υλικά στην αρχική τους συσκευασία, μακριά από υγρασία, σκόνη και υπεριώδη ακτινοβολία.



Εικόνα 9

KEVLAR-ΑΡΑΜΙΔΟ

Το Kevlar χρησιμοποιείται κυρίως για αντιβαλλιστικές εφαρμογές. Από Kevlar κατασκευάζονται αντικείμενα κυρίως στρατιωτικής χρήσης αλλά η εφαρμογή του λαμβάνει τόπο και σε άλλες πιο κοινές περιπτώσεις σύνθετων πλαστικών όπως γάστρες αγωνιστικών κυρίως σκαφών, καλύματα , κάρτερ μηχανών, canoe kayak, κράνη κ.α. Υπάρχουν δύο υποκατηγορίες τα υφάσματα Kevlar Aramid και οι ταινίες Kevlar Aramid.

- Υφάσματα Kevlar Aramid: Ύφασμα κίτρινου χρώματος από λεπτές ίνες αραμιδιού.

Χαρακτηριστικά:

- ✓ Εξαιρετική αντοχή στην κρούση
- ✓ Πολύ καλή απόσβεση κραδασμών
- ✓ Υψηλές μηχανικές αντοχές
- ✓ Υψηλό όριο θραύσης κατά τον εφελκυσμό.

Εφαρμογή:

Το Kevlar εμποτίζεται μόνο με εποξικές ή βινιλικές ρητίνες για κατασκευές αντικειμένων υψηλών προδιαγραφών όπως: ποδιές αγωνιστικών αυτοκινήτων και μηχανών, γάστρες αγωνιστικών σκαφών, κράνη, αλεξίσφαιρα και πάσης φύσεως αντικείμενα όπου απαιτείται υψηλή αντοχή στην κρούση.

Χρήσιμες Συμβουλές:

- ✓ Εμποτίζετε πολύ καλά το ύφασμα με ρητίνη με επαναλαμβανόμενες εφαρμογές του ρολού/πινέλου μέχρι να βεβαιωθείτε ότι έχει διαποτιστεί καλά το ύφασμα.
- ✓ Κόβεται με ειδικά ψαλίδια.
- ✓ Είναι ευαίσθητο στην υπεριώδη ακτινοβολία.
- ✓ Να φυλάσσεται μακριά από σκόνη, υγρασία και φωτισμό, στις αρχικές του συσκευασίες (μαύρα πλαστικά καλύμματα)



Εικόνα 10

- Ταινίες Kevlar Aramid: Είναι ραμμένες στο πλάι ώστε να μην ξεφτίζουν και να μη χαλάει η διάταξη των ινών τους κατά την εφαρμογή τους. Προσφέρουν, στα σημεία τα οποία καλύπτουν μοναδική αντοχή στην κρούση, τη σύνθλιψη, τη διατήρηση και τις όποιες ακραίες καταπονήσεις μπορεί να δεχτεί το αντικείμενο. Εμποτίζονται με όλες τις εποξικές και βινιλικές ρητίνες.

Χρησιμοποιούνται σε:

- ✓ Αλεξίσφαιρες κατασκευές
- ✓ Τοπικές ενισχύσεις
- ✓ Περιελίξεις
- ✓ Ραφές
- ✓ Επισκευές ρωγμών κ.α.

Χρήσιμες Συμβουλές:

- ✓ Χρησιμοποιείτε για τον εμποτισμό των υφασμάτων πάντα εποξική ρητίνη ή βινιλεστέρα και όχι κοινό πολυεστέρα.
- ✓ Χρησιμοποιείται ειδικό ψαλίδι για το κόψιμο τους. Το Kevlar κόβεται δύσκολα.
- ✓ Κατά την κοπή και τον εμποτισμό φοράτε πάντα γάντια και μάσκα.
- ✓ Φυλάσσετε τα υλικά στην αρχική τους συσκευασία, μακριά από υγρασία, σκόνη και υψηλή ακτινοβολία.



Εικόνα 11

Οι πιο διαδεδομένες ίνες πολυμερούς είναι οι ίνες από Nylon, πολυαιθυλένιο και Kevlar. Τα νήματα Nylon και πολυεστέρα παράγονται με φυγοκεντρική περιδίνηση τήγματος, ενώ ακρυλικά και κυτταρινικά νήματα παρασκευάζονται με φυγοκεντρική περιδίνηση διαλύματος και συνακόλουθες τεχνικές καθίζησης ιζήματος. Η αντοχή τους δεν ξεπερνά

τα 10 Pa, ενώ το μέτρο ελαστικότητας πλησιάζει τα 1000 Pa. Παρόλο που από μηχανικής άποψης δεν κατατάσσονται στις 10ίνες υψηλής απόδοσης, εντούτοις το χαμηλό κόστος παραγωγής τους τις καθιστά δημοφιλείς στην αγορά.

Η πρώτη υψηλής απόδοσης οργανική ίνα αραμιδίου παρασκευάστηκε από την DuPont και έγινε γνωστή με την εμπορική ονομασία Kevlar και παράγεται σε τρεις τύπους:

- Kevlar-29: Με μέτρο ελαστικότητας 60 GPa και αντοχή σε εφελκυσμό 3.6 GPa.
- Kevlar-49: Με μέτρο ελαστικότητας 120 GPa και αντοχή σε εφελκυσμό 3.6 GPa.
- Kevlar-149: Με μέτρο ελαστικότητας 180 GPa και αντοχή σε εφελκυσμό 3.4 GPa.

Η πυκνότητα και των τριών τύπων είναι ίδια (1.45 g/cm³), ενώ η διαφορετική ελαστικότητα οφείλεται στο γεγονός της βελτιωμένης ευθυγράμμισης των μοριακών αλυσίδων, που αυξάνει την

δυσκαμψία στη διεύθυνση του άξονα της ίνας. Οι βασικές ιδιότητες των ινών Kevlar.

Χαρακτηριστικές ιδιότητες των ινών Kevlar

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ Kevlar 29

Μέτρο ελαστικότητας (GPa) 60

Αντοχή σε εφελκυσμό (MPa) 2700

Επιμήκυνση θραύσης (%) 4.5

Πυκνότητα (g/cm³) 1.45

Μέγιστη θερμοκρασία χρήσης (°C) 200

Θερμοκρασία αστοχίας (°C) 400

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ Kevlar 49

Μέτρο ελαστικότητας (GPa) 130

Αντοχή σε εφελκυσμό (MPa) 3600

Επιμήκυνση θραύσης (%) 2

Πυκνότητα (g/cm³) 1.45

Μέγιστη θερμοκρασία χρήσης (°C) 200

Θερμοκρασία αστοχίας (°C) 425

Οι υψηλές τιμές των μηχανικών ιδιοτήτων του Kevlar οφείλονται στο γεγονός ότι οι πολυμερικές δομικές αλυσίδες του υλικού είναι αυτές καθ' αυτές πιο ισχυρές και συντάσσονται έτσι, ώστε να δημιουργούν ένα σταθερότερο πλέγμα, σε μορφή επίπεδης ταινίας. Ο κυλινδρικός φλοιός της ίνας περικλείει και συγκρατεί το υλικό του πυρήνα αποδίδοντας στο προϊόν ιδιαίτερα υψηλές επιδόσεις κατά την αξονική διεύθυνση, αλλά φτωγή συμπεριφορά κατά την εγκάρσια διεύθυνση. Επιπλέον, ενώ στην εφελκυστική καταπόνηση το υλικό συμπεριφέρεται ελαστικά με παραμόρφωση έως και 2%, η μεγάλη του αδυναμία εμφανίζεται στη θλίψη, όπου σε 0,3 % θλιπτική παραμόρφωση αναπτύσσεται πλαστικού τύπου αστοχία. Αξιοσημείωτο, όμως, είναι ότι η αστοχία αυτή δεν είναι καταστροφική, αλλά έχει τη μορφή πτυχώσεων (kink bands).

2.2 Η επανάσταση του ανθρακονήματος στον μηχανοκίνητο αθλητισμό

Η ιστορία του ανθρακονήματος (CF)

- Πρωτοεμφανίζεται στα μέσα του 20^{ου} αιώνα
- Αναπτύσσεται από τον αμερικάνικο στρατό ώστε να εφαρμοστεί στον εξοπλισμό των πεζοναυτών (Marine Corps.)
- Στον 21^ο αιώνα δημιουργήθηκε ευρεία αγορά που έφερε το CF πιο κοντά στον μέσο καταναλωτή
- Το CF εφαρμόστηκε για 1^η φορά στην Φόρμουλα 1 (F1) στο Grand Prix του Μονακό το 1981
- Επένδυε το αμάξωμα του μονοθέσιου MP4 της McLaren και προσέφερε ασφάλεια στον οδηγό και μοναδικά πλεονεκτήματα σημειώνοντας μοναδικές μέχρι τότε επιδόσεις.



Εικόνα 12

Τα πλεονεκτήματα του CF

- Τα ανθρακονήματα σύντομα αντικατέστησαν τα συμβατικά υλικά των μονοθεσίων όπως το ατσάλι και το αλουμίνιο.
- Συγκεκριμένα, τα πλεονεκτήματα του έναντι των άλλων διαδεδομένων υλικών είναι:
- Είναι εξαιρετικά ελαφρύ.
- Είναι πολύ δυνατό.
- Είναι πολύ σκληρό και ανθεκτικό
- Είναι αρκετά εύπλαστο έτσι ώστε να μπορεί να σχηματίζει οποιοδήποτε επιθυμητό σχήμα.

Διαδικασία κατασκευής του CF

1^η Φάση

Σε αυτή την φάση υφαίνονται τα φύλλα του ανθρακονήματος. Σε κάθε κατασκευαστική ομάδα της F1 υπάρχει ένα δωμάτιο με μεγάλους πάγκους στους οποίους οι τεντωμένες ίνες από άνθρακα «πλέκονται» και κόβονται σε αναγκαία σχήματα για το κάθε μέρος του μονοθεσίου. Αυτά τα φύλλα είναι εξαιρετικά εύκαμπτα με υφή σατέν (Εικόνα 13).



Εικόνα 13

2^η Φάση

Σε αυτή την φάση τα κομμένα φύλλα του CF και τοποθετούνται σε ειδικά καλούπια. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στο πώς θα μπουν τα φύλλα μέσα στα καλούπια μια και αυτό επηρεάζει το πόσο δυνατό και

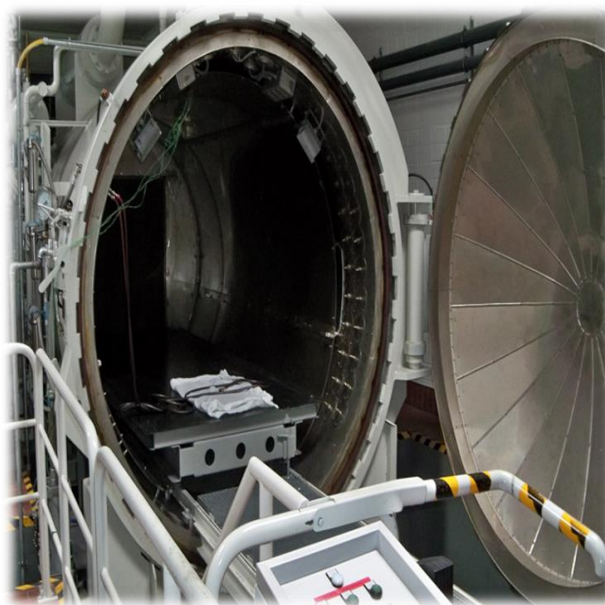
ανθεκτικό θα είναι το τελικό προϊόν. Τα περισσότερα καλούπια αποτελούνται από πολύ ελαφρύ αλουμίνιο γύρω από το οποίο τυλίγεται το φύλλο του CF για να αποκτήσει μεγαλύτερη σκληρότητα (Εικόνα 14.)



Εικόνα 14

3^η Φάση

Η τελική φάση της παραγωγής, στην οποία τα φύλλα του CF μαζί με τα καλούπια μπαίνουν σε μεγάλους φούρνους. Με αυτό τον τρόπο, το μέχρι τώρα εύκαμπτο ύφασμα του ανθρακονήματος μετατρέπεται σε ένα από τα πιο σκληρά τεχνητά υλικά.



Εικόνα 15

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Οι κίνδυνοι απο τη νανοτεχνολογία - Συμπεράσματα

Είναι πλέον κοινά αποδεκτό ότι η ανάπτυξη της νανοτεχνολογίας έχει επαναστατικές μεταβολές σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Ωστόσο, μεγάλη συζήτηση γίνεται στις μέρες μας, για το κατά πόσο μπορούμε να αξιοποιήσουμε το τεράστιο τεχνολογικό και οικονομικό δυναμικό της νανοτεχνολογίας, ελαχιστοποιώντας τους κινδύνους που συνεπάγεται η χρήση της, καθώς οι τροποποιημένες ιδιότητες των νανοσωματιδίων δημιουργούν κινδύνους που ακόμα παραμένουν χωρίς ρύθμιση. Οι νανοτεχνολογίες βρίσκονται ακόμα σε πρώιμο στάδιο, γεγονός που δεν έχει επιτρέψει την εκτεταμένη και εις βάθος μελέτη των κινδύνων που έχουν τα υλικά, τα προϊόντα, αλλά και η ίδια η χρήση τους.

- Στον τομέα της βιοηθικής και της ιατρικής,

τα ηθικά προβλήματα απορρέουν από την συνεχή προσπάθεια της νανοτεχνολογίας να χειριστεί και να τροποποιήσει τα πρωταρχικά και γενεσιουργά στοιχεία της ζωής. Ηθικά ερωτήματα εγείρονται λοιπόν από τη δημιουργία οργανισμών και νανοπροϊόντων που περιέχουν βιολογικά ή ανθρωπογενή συστατικά και την αλλοίωση βιολογικών ισορροπιών. Επιπλέον, παρόλο που οι βιολογικές εφαρμογές της νανοτεχνολογίας υπόσχονται να βελτιώσουν θεαματικά τις ιατρικές διαγνώσεις και τους τρόπους θεραπείας, εγείρουν σημαντικές ανησυχίες, πέραν του τομέα της βιοηθικής. Το μικρό μέγεθος και η μεγάλη διεισδυτικότητα που εμφανίζουν τα κολλώδη νανοσωματίδια, τους επιτρέπει, αν ξεφύγουν από τον ανθρώπινο έλεγχο, να διεισδύουν στα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού και να εισβάλλουν σε κύτταρα, με ολέθριες συνέπειες για

την υγεία του ανθρώπου.

- Στον κοινωνικό και οικονομικό τομέα,

Υπάρχει έκδηλη ανησυχία για περαιτέρω διεύρυνση του χάσματος μεταξύ αναπτυσσόμενων και ανεπτυγμένων χωρών.



Εικόνα 16

Πράγματι, όπως κάθε τεχνολογικό επίτευγμα, τα νανοπροϊόντα σήμερα είναι διαθέσιμα μόνο σε χώρες του ανεπτυγμένου κόσμου και το κόστος τους παραμένει αρκετά υψηλό, ώστε να καθιστά απαγορευτική την πρόσβαση σε αυτά των χωρών του επονομαζόμενου Τρίτου Κόσμου και των ασθενέστερων οικονομικά κοινωνικών ομάδων. Βέβαια, ορισμένοι ισχυρίζονται ότι το κόστος των νανοπροϊόντων θα μειωθεί αισθητά, επιτρέποντας τις επενδύσεις και σε αναπτυσσόμενες χώρες, όμως οι προβλέψεις για το κοντινό μέλλον παραμένουν δυσοίωνες.

Ακόμη, η νανοτεχνολογία παρέχει τα εργαλεία εργαλεία για μίας ευρείας κλίμακας παρακολούθηση με σημαντικές επιπτώσεις στις ατομικές ελευθερίες. Οι νανοτεχνολογίες επιφέρουν ριζικές αλλαγές στα συστήματα ελέγχου και παρακολούθησης, εγείροντας παράλληλα

σημαντικά ερωτήματα γύρω από την παραβίαση της ιδιωτικού βίου του καθενός από εμάς, και την πρόσβαση που πιθανώς αποκτήσουν μεγάλες πολυεθνικές εταιρείες σε προσωπικά δεδομένα. Καθιστούν εφικτή την περαιτέρω σμίκρυνση και τελική ελαχιστοποίηση των διαστάσεων των συστημάτων και δομών παρακολούθησης που μας περιβάλλουν, με αποτέλεσμα αυτές να μην είναι ορατές από εμάς, διαφεύγουν της προσοχής μας και να λειτουργούν χωρίς τη συναίνεσή μας.



Επίσης, πολύ λίγη προσοχή έχει δοθεί σε μελέτες που αναλύουν τον κίνδυνο μαζικών κοινωνικών αναταράξεων, ως απόρροια της εξάπλωσης της νανοτεχνολογίας στη βιομηχανία. Η πιθανή αντικατάσταση των ανθρώπων από αυτοματοποιημένων, εξειδικευμένων και αυτόνομων νανορομπότ και η μαζική απώλεια θέσεων εργασίας απειλεί την ήδη ευαίσθητη κοινωνικές ισορροπίες και μαρτυρεί ότι ο άνθρωπος γίνεται θύμα των επιτευγμάτων του.

Αποδεδειγμένα, καινούρια νανοςωματίδια θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν τις υπάρχουσες αγορές για καθημερινά αγαθά, να διαταράξουν διαταράξουν το εμπόριο εμπόριο και να ελαχιστοποιήσουν τις θέσεις εργασίας σε σχεδόν κάθε επιχείρηση. Ειδικότερα, τεράστιες αναμένονται να είναι οι επιπτώσεις στον ευρωπαϊκό Νότο, καθώς οι αγροτικές εργασίες θα επιτελούνται πλέον από νανορομπότ.

- Στον τομέα της παγκόσμιας ειρήνης και των στρατιωτικών εξοπλισμών,

η χρηματοδότηση της έρευνας για στρατιωτικές εφαρμογές της νανοτεχνολογίας εγείρει ανησυχίες για τη δημιουργία μιας νέας γενιάς όπλων μαζικής εξόντωσης (Εικόνα 17), τα οποία περιλαμβάνουν νανοβιολογικά και νανοχημικά όπλα. Η στρατιωτική έρευνα και ανάπτυξη ήδη απορροφά το μεγαλύτερο μέρος των κονδυλίων της νανοτεχνολογίας.



Εικόνα 17

- Το περιβάλλον απειλείται επίσης,

καθώς υπάρχουν αυξημένα τοξικολογικά στοιχεία που δείχνουν ότι οι νανοτεχνολογίες είναι κάθε άλλο παρά ασφαλείς για την ισορροπία των οικοσυστημάτων. Φαινόμενα νανοτοξικότητας έχουν ήδη εντοπιστεί, αλλά η μελέτη των κινδύνων που η νανοτεχνολογία επιφέρει στο φυσικό περιβάλλον βρίσκεται ακόμα σε πρώιμο στάδιο (Εικόνα 18).



Εικόνα 18

Οι ανησυχίες σχετίζονται και με την δυνατότητα της σκόπιμης ή τυχαίας διοχέτευσης αυτοαναπαραγόμενων οργανισμών οι οποίοι θα μπορούσαν να δημιουργήσουν οικολογική καταστροφή.

Αξίζει να σημειωθεί ότι όλα τα προαναφερθέντα ζητήματα απορρέουν από την έλλειψη νομοθεσίας γύρω από τη χρήση της νανοτεχνολογίας. Οι προκλήσεις σε επίπεδο νομοθετικών πλαισίων είναι τεράστιες: Ποιός θα αναλάβει το νομοθετικό έλεγχο ώστε να αποφευχθεί η κατάχρηση της τεχνολογίας αυτής; Τι θα συμβεί με τα νανο-απορρίματα; Ποιές είναι οι δεσμεύσεις που οφείλει να πάρει η βιομηχανία, ώστε να διαφυλαχθούν τα κεκτημένα, αναπαλλοτρίωτα δικαιώματα του ατόμου, του εργαζομένου και του περιβάλλοντος;

Ευελπιστούμε ότι η περαιτέρω μελέτη των ιδιοτήτων των νανουλικών θα επιτρέψει τη θέσπιση νομοθεσίας που θα προστατεύει τη φύση και την ανθρωπότητα από τις βλαβερές συνέπειες που πιθανώς να έχει μια επιστήμη, που ναι μεν υπόσχεται πολλά, αλλά το τίμημα παραμένει ακόμη άγνωστο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αντιμετώπιση των κοινωνικών και ηθικών θεμάτων που απορρέουν από την χρήση και τις εφαρμογές των νανοτεχνολογιών αποτελεί μια πρόκληση. Οι άμεσες ανησυχίες για τα νανοπροϊόντα πρώτης γενιάς, αφορούν κυρίως επιδράσεις στο περιβάλλον, την υγεία και την ασφάλεια. Στο μέλλον όμως θα μας απασχολήσουν και άλλα ζητήματα όπως η ιδιοτικότητα και η ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων κ.ά.

Ένα θέμα, το οποίο έχει αρχίσει να απασχολεί ολοένα και περισσότερο τόσο την επιστημονική κοινότητα αλλά και διάφορους φορείς, είναι οι κίνδυνοι που συνδέονται με την παραγωγή και χρήση νανοϋλικών και ιδιαίτερα νανοσωματιδίων. Πρέπει βέβαια να λάβουμε υπόψη ότι καθημερινά εισπνέουμε εκατομμύρια νανοσωματίδια είτε φυσικής είτε τεχνητής προέλευσης. Τα νανοσωματίδια που παράγονται τεχνητά πλέον για διάφορες εφαρμογές αφορούν εν γένει γνωστά υλικά, μόνο μέσω της αλλαγής των ιδιοτήτων λόγω του μεγέθους μπορεί να τροποποιηθούν και οι χημικές και βιολογικές ιδιότητες και να αποκτήσουν τοξικό χαρακτήρα. Σε αυτόν τον τομέα δεν υπάρχουν ακόμα επαρκείς γνώσεις, για το λόγο αυτό απαιτείται πρόληψη.

Η σμίκρυνση των διαστάσεων ειδικά σε ό,τι αφορά συστήματα πληροφοριών τα καθιστά ολοένα και μικρότερα έως και αόρατα με γυμνό μάτι, γεγονός που καθιστά τη σχέση μας μαζί τους αρκετά ιδιαίτερη. Υπάρχουν συστήματα πομπού-δέκτη τα οποία επιτρέπουν τον έλεγχο της θέσης και της πρόσβασης σε διάφορες εφαρμογές.

Η νανοτεχνολογία θα επιτρέψει την περαιτέρω σμίκρυνση των πομποδεκτών και θα μπορεί να υπάρχουν τέτοια συστήματα αόρατα και τα οποία θα μπορούν να ενσωματωθούν σε πληθώρα προϊόντων ή ακόμη και να τοποθετηθούν στο δέρμα. Η ιχνηλάτηση η οποία είναι πολύ

χρήσιμη στην περίπτωση τροφίμων ή διαφόρων επικίνδυνων προϊόντων είναι επικίνδυνη για τον άνθρωπο.

Συνεπώς χρειάζεται επαγρύπνηση για τη διασφάλιση των ανθρώπινων ελευθεριών. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της ενημέρωσης, κάτι που μπορεί να υλοποιηθεί με την εισαγωγή γνώσεων νανοτεχνολογίας σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης. Σε κάθε περίπτωση, το μέλλον επιφυλάσσεται ιδιαίτερα συναρπαστικό και ενδιαφέρον με προκλήσεις σε πολλά επίπεδα.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Θ. Καρακασίδης και Δ. Βαβουγιός, “Η ενσωμάτωση νέων γνώσεων από την έρευνα της Φυσικής των υλικών στο αναλυτικό πρόγραμμα: Η περίπτωση της νανοτεχνολογίας”, 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ένωσης, Ελλήνων Φυσικών, 30 Μαρτίου-2 Απριλίου, 2006, Λάρισα.

T. Karakasidis and D. Vavougiος, “Promoting science literacy through understanding of novel technological materials”, North American – European and South American Symposium on Science and Technology Education, “Science and Technology Literacy on the 21th Century”, May 31 to June 4, 2006, Nicosia, Cyprus.

Οικονομίδης Ι. (2010), Διερεύνηση εφαρμογών νανοτεχνολογίας στην Επιστήμη του Μηχανικού, Μεταπτυχιακή Εργασία, (Επιβλέπων Θ. Καρακασίδης), Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.

www.google.com

<http://www.nano.gov>.

<http://www.nowfoods.com>

<http://www.pbs.org>

<http://www.physicsnews.gr>

www.reuters.com

<http://www.stepto.com>

www.theguardian.com

www.tovima.gr

