

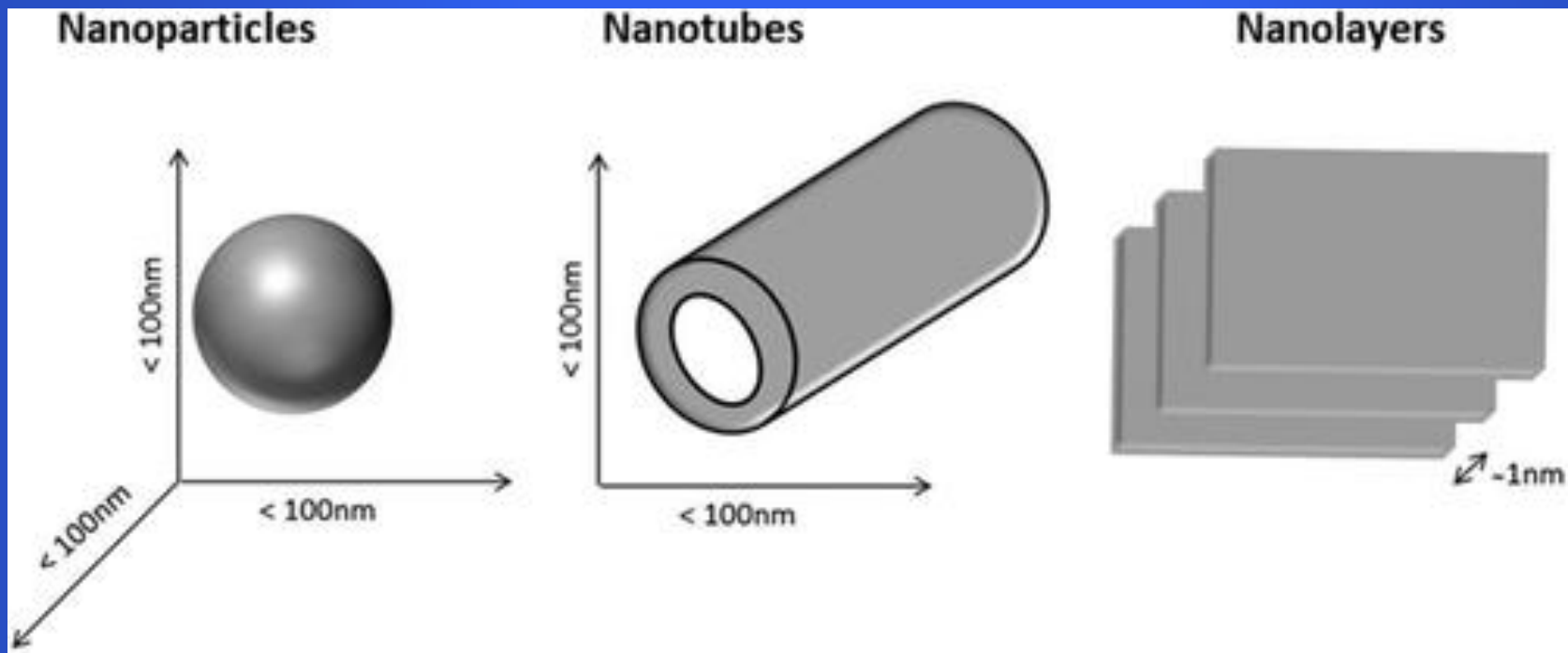
**ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ**

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ**

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Οι επιστήμες των πολύ μικρών σωματιδίων <100nm



Francisco, D.L., Paiva, L.B. and Aldeia, W. (2019), Advances in polyamide nanocomposites: A review. Polym. Compos., 40: 851-870.

<https://doi.org/10.1002/pc.24837>

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Το κύπελλο του Λυκούργου: Μικρό ποσοστό από κολλοειδή χρυσό και άργυρο επάνω σε άμορφο υλικό  
Προσδίδει έναν διχρωϊσμό (πράσινο στο φως της ημέρας και αχνό κόκκινο στο φως των κεριών)

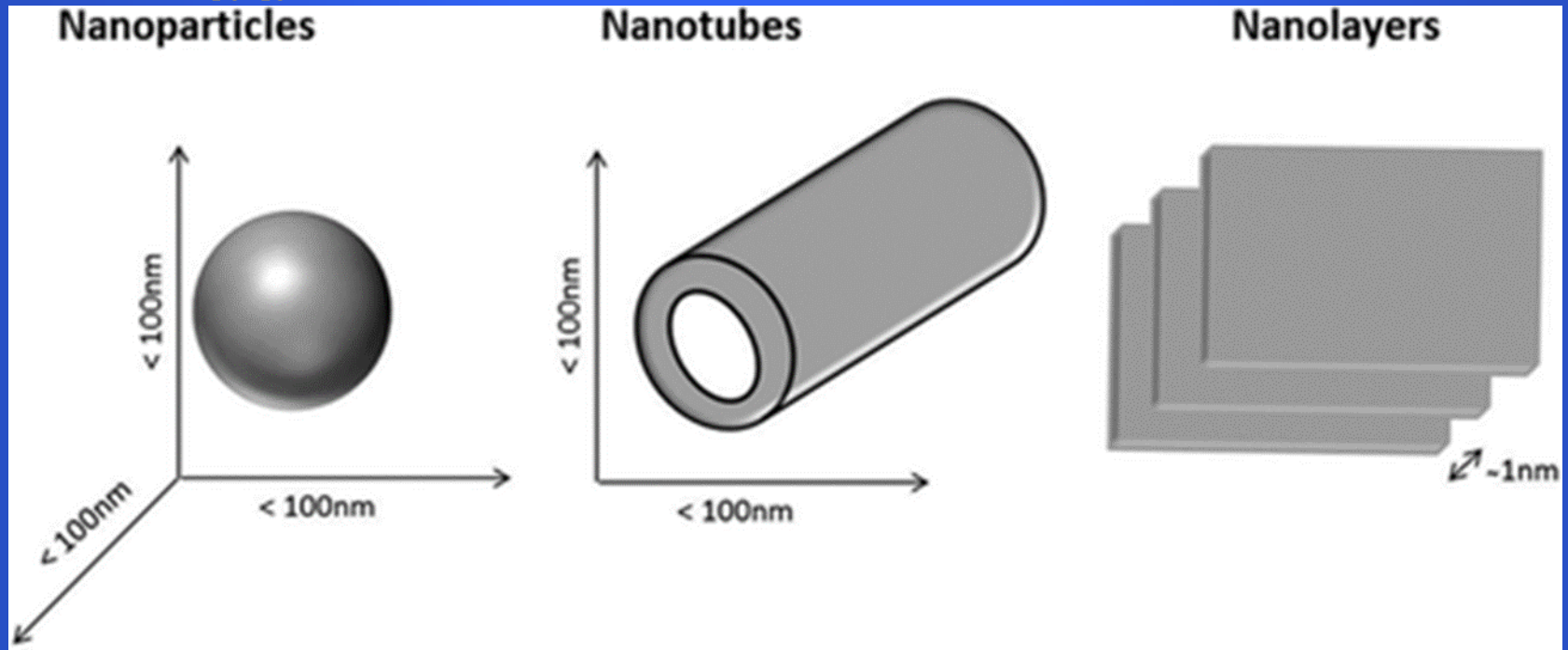


<https://perierga.gr/2017/05/kypello-lykourgou-ena-ergo-texnhs-ths-arxaias-rvmaikhs-nanotexnologias/>

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Η θερμοδυναμική, οι μηχανικές, ηλεκτρικές, δομικές, οπτικές και χημικές ιδιότητες μεταβάλλονται ανάλογα με το μέγεθος και το σχήμα των υλικών



Francisco, D.L., Paiva, L.B. and Aldeia, W. (2019), Advances in polyamide nanocomposites: A review. Polym. Compos., 40: 851-870.

<https://doi.org/10.1002/pc.24837>

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

- ✓ Παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην “κρίσιμη ζώνη” τη ζώνη που διαλύματα, νερό, υγρά συναντούν τα εδάφη, πετρώματα.
- ✓ Οι γεωλογικές και βιολογικές προεκτάσεις
- ✓ Οι διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε αυτή τη ζώνη

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

✓ Οι διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε αυτή τη ζώνη

- Βιολογικές
- Αποσάθρωση
- Μεταφορά υγρών
- Τεκτονική κοντά στην επιφάνεια του εδάφους

Τα όρια μεταξύ νανογεωεπιστημών και επιστημών της υγείας είναι από δυσδιάκριτα έως θολά

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

✓ Οι διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε αυτή τη ζώνη

➤ Βιολογικές:

Λόγω της ανάγκης-αναζήτησης-εύρεσης των οργανισμών για θρεπτικά συστατικά → επηρεάζεται ο κύκλος των χημικών στοιχείων της ζώνης



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

- ✓ Οι διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε αυτή τη ζώνη
    - Αποσάθρωση
- Συνεχής παραγωγή εδαφικού υλικού, καταστροφή και δημιουργία ορυκτών, ανακατανομή στοιχείων μεταξύ υδάτων, ορυκτών και οργανικού υλικού (και έμβιου κόσμου)



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

- ✓ Οι διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε αυτή τη ζώνη
  - Μεταφορά υγρών
  - Οποιαδήποτε μεταφορά υδάτων

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

- ✓ Οι διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε αυτή τη ζώνη
  - Τεκτονική κοντά στην επιφάνεια του εδάφους
- Οποιαδήποτε μεταβολή του ανάγλυφου λόγω τεκτονικής

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

### ✓ *Νανοτομείς*

- Γεωχημικές διεργασίες
- Κολλοειδή (διάφορες επιστήμες)

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

### ✓ *Ανοιχτά θέματα*

- Μεταφορά μετάλλων και οργανικού υλικού
- Γεωχημικοί και κλιματικοί κύκλοι
- Γένεση και εκμετάλλευση κοιτασμάτων
- Εδαφολογία
- Γεωχημική δράση μικροβίων
- Προέλευση της ζωής
- Αποσάθρωση στο διάστημα
- Αιωρούμενα σωματίδια
- και άλλα

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

- ✓ **ΕΞΥΗΡΕΤΕΙ ΚΑΙ ΕΘΝΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ** που αφορούν σε:
  - **Περιβαλλοντικά θέματα**
  - **Εθνική ασφάλεια**
  - **Ανθρώπινη υγεία**
  - **Εξορύξεις (ορυκτά, πετρέλαιο, αέρια)**
  - **Παρασκευή νέων υλικών (για διάφορες εφαρμογές)**

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

- ✓ Πλεονεκτήματα των Γεωλόγων:
  - Γνώση Χημείας
  - Δυνατότητα σκέψης και εργασίας σε διάφορες κλίμακες
  - Συνεργασία με άλλους επιστήμονες για περιβαλλοντικά θέματα

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

### ΝΕΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ:

- ✓ Θέτουν νέες τεχνολογίες, δείγματα και οργάνωση
- ✓ Εστιάζουν στην εκπαίδευση
- ✓ Βελτιώνουν την επικοινωνία με το κοινό
- ✓ Δημιουργία ερευνητικών κέντρων



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

- Περιλαμβάνουν ορυκτά
- Κατανομή χημικών στοιχείων
- Αλληλεπιδράσεις με έμβιο κόσμο
- Ετερογενής κατάλυση
- Χημικές αντιδράσεις και ανάπτυξη κρυστάλλων
- Ορυκτολογικές μεταβολές και αποσάθρωση

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

➤ Όσον αφορά τη χημική συμπεριφορά (αντιδράσεις, κινητική, βιοδιαθεσιμότητα) η εικόνα που έχουμε με τις νανογεωεπιστήμες είναι πιο πολύπλοκη αλλά πιο κοντά στην πραγματικότητα

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

- Οι νανογεωεπιστήμες καλύπτουν τη μελέτη των υλικών και διεργασιών στη νανοκλίμακα και το ρόλο τους στις γεωλογικές διεργασίες στον πλανήτη μας και όχι μόνο
- Συνέργεια και θολά όρια μεταξύ χημείας, φυσικής και επιστήμης των υλικών

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

- Οι γεωεπιστήμες προσεγγίζουν τις ιδιότητες των νανοσωματιδίων των ορυκτών και τις συγκρίνουν με αυτές σωματιδίων τους μεγαλύτερου μεγέθους

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

- Τα ορυκτά (κυρίως όσον αφορά τις ιδιότητες, συμπεριφορά) που έχουν μελετηθεί ως τώρα στη νανοκλίμακα δείχνουν:
- διαφοροποιήσεις όταν μελετώνται σε μέγεθος μερικών δεκάδων nm
- οι οποίες γίνονται τεράστιες διαφορές κάτω από τα 10 nm

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

- Τα ορυκτά (κυρίως όσον αφορά τις ιδιότητες, συμπεριφορά) που έχουν μελετηθεί ως τώρα στη νανοκλίμακα δείχνουν:
- διαφοροποιήσεις όταν μελετώνται σε μέγεθος μερικών δεκάδων nm
- οι οποίες γίνονται τεράστιες διαφορές κάτω από τα 10 nm
- Οι γεωεπιστήμες εστιάζουν σε ποσοτικοποίηση των ιδιοτήτων των νανοσωματιδίων ορυκτών σε σύγκριση με μεγαλύτερα σωματίδια των ίδιων ορυκτών

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

- Οι νανογεωεπιστήμες εστιάζουν κυρίως σε νανοσωματίδια στην ατμόσφαιρα.
- Τα νανοσωματίδια επηρεάζουν δραματικά τις ιδιότητες και το χημικό δυναμικό της ατμόσφαιρας - και ασφαλώς επηρεάζουν και τους ωκεανούς και τις ηπείρους



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

- **Νανοορυκτά – Ορυκτά (π.χ. φερυδρίτης) που συνήθως έχουν μέγεθος κρυστάλλων στη νανοκλίμακα**
- **Νανοςωματίδια ορυκτών – Ορυκτά που κάποιες φορές εμφανίζουν κρυστάλλους ή σωματίδια στην κλίμακα των νανοςωματιδίων**

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

➤ Που είναι τα Νανοορυκτά και τα Νανοσωματίδια ορυκτών ?

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

➤ Τα στοιχεία (μέταλλα) μεταπτώσεως βρίσκονται σε 5 διαφορετικές καταστάσεις

1. Ιόντα με προσροφημένο νερό
2. Μεταλλικά σύμπλοκα σε μικρές πρωτεΐνες
3. Προσροφημένα στην επιφάνεια νανοσωματιδίων ορυκτών (μεγέθους περίπου 1 nm)
4. Μέταλλα προσροφημένα στο ίδιο ορυκτό (μεγέθους περίπου 20 nm)
5. Μέταλλα προσροφημένα στο ίδιο ορυκτό (μεγέθους περίπου 200 nm)

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΓΙΑΤΙ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ?

➤ Σίδηρος προσροφημένος σε νανοσωματίδια είναι βιοδιαθέσιμος για διάφορα είδη (π.χ. θαλάσσιο φυτοπλαγκτόν)

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

- Παραγωγή θρεπτικών συστατικών στους ωκεανούς μέσω της παρουσίας νανοσωματιδίων σιδήρου
- Τοξικά μέταλλα προσροφημένα σε νανοσωματίδια μεταφέρονται από υπόγεια ύδατα αρκετά χιλιόμετρα σε σύντομο χρονικό διάστημα αψηφώντας τους νόμους της θερμοδυναμικής

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΓΙΑΤΙ ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ?

- Οι μηχανικές ιδιότητες των νανοσωματιδίων δεν έχουν ακόμα μελετηθεί εκτενώς
- Φυσική παραγωγή νανοσωματιδίων ορυκτών κατά τη διάρκεια σεισμών – επηρεάζουν τη μηχανική των ρηγμάτων
- Παρουσία νανοσωματιδίων οξειδίου του σιδήρου στα εδάφη και την ατμόσφαιρα του Άρη

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ?

➤ Τι νομίζετε ?



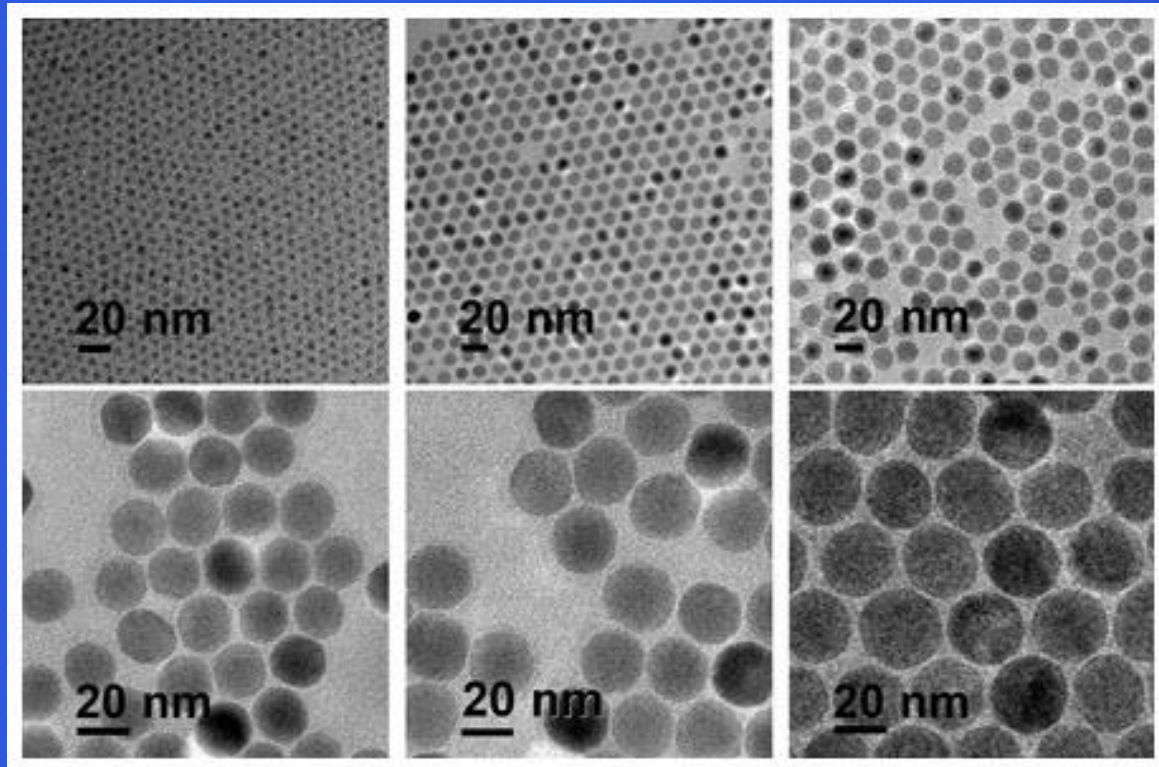
# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

**ΠΙΘΑΝΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ  
ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟ ΤΑ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ?**

➤ **Τι νομίζετε ?**

# ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

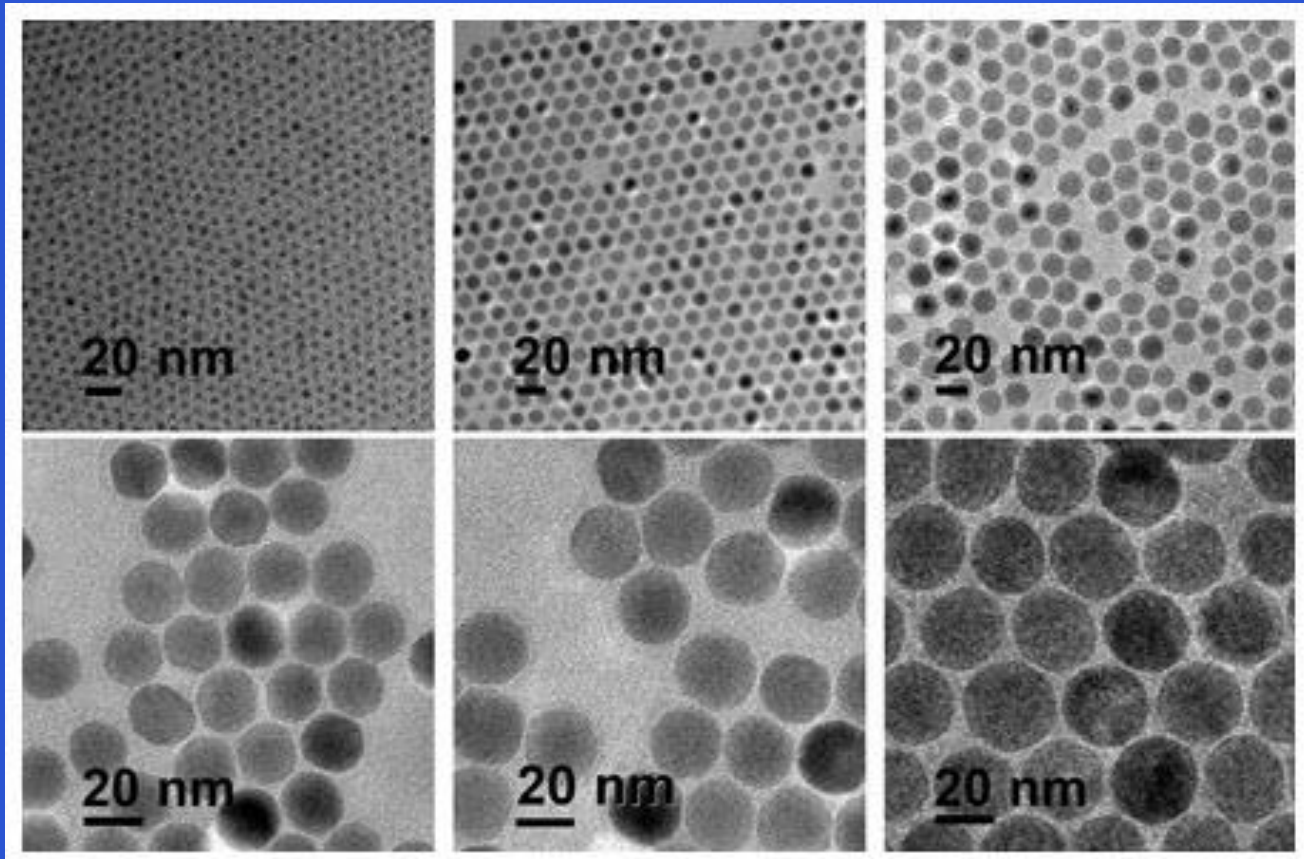
## ΔΟΜΗ, ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΝΑΝΟΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ



<https://www.sigmaaldrich.com/technical-documents/articles/technology-spotlights/iron-oxide-nanoparticles-characteristics-and-applications.html>

# ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ



<https://www.sigmaaldrich.com/technical-documents/articles/technology-spotlights/iron-oxide-nanoparticles-characteristics-and-applications.html>

# ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΑ ΕΔΑΦΗ

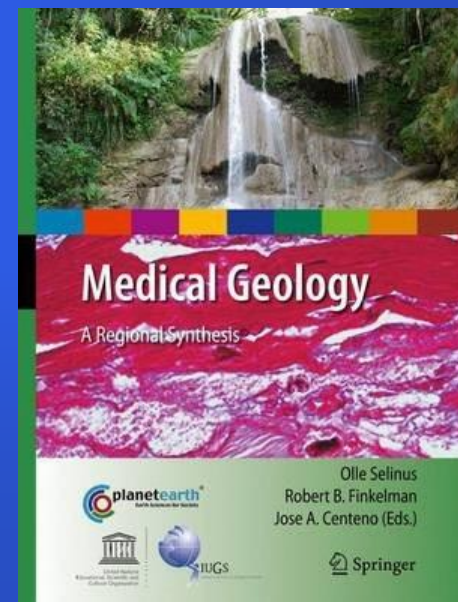
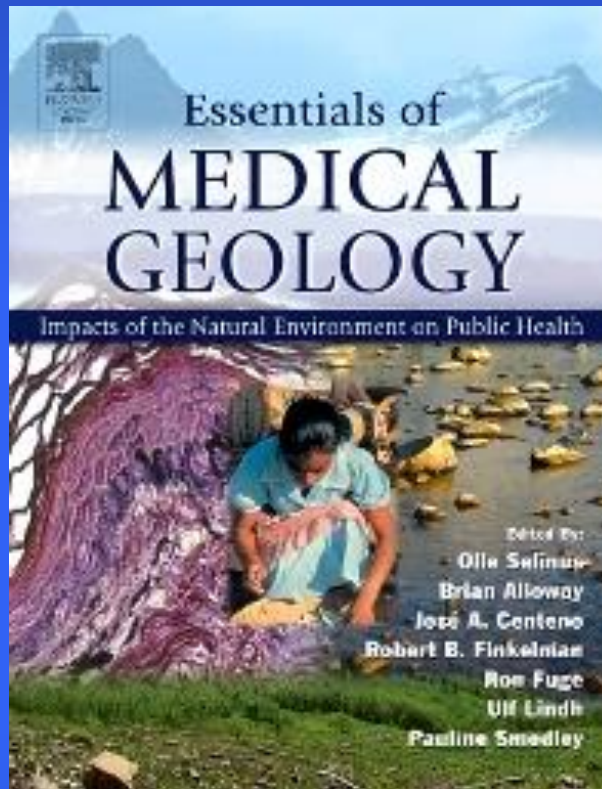
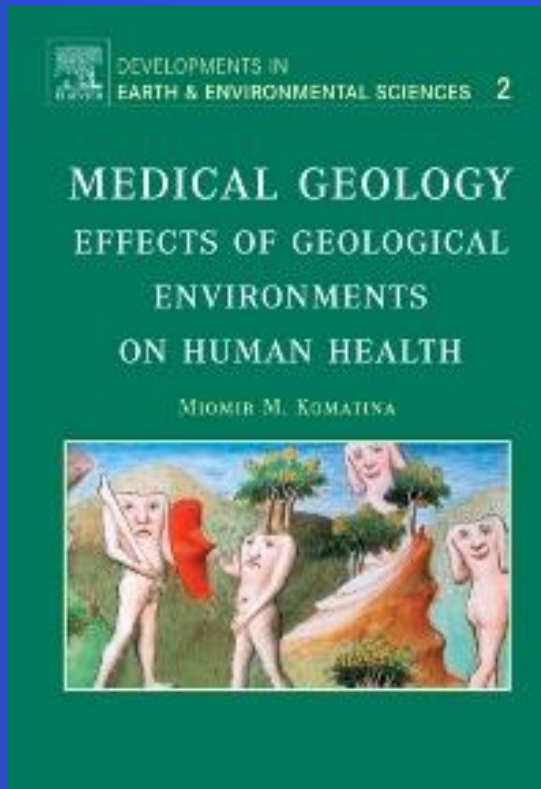


<https://geology.com/minerals/limonite.shtml>



# ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## ΙΑΤΡΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ



# ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

## Οξείδια του σιδήρου σαν φορείς μετάλλων σε εδαφικά και ποτάμια συστήματα



<https://theconversation.com/blood-red-siberian-river-reminds-us-that-mining-is-a-risky-business-65175>

**ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ  
ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΣΤΗΝ  
ΙΑΤΡΙΚΗ: ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ  
ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΡΚΙΝΟΥ**



# ΝΑΝΟΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΒΙΟΓΕΝΗΣ ΟΥΡΑΝΙΝΙΤΗΣ (ΠΙΣΣΟΥΡΑΝΙΤΗΣ) ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ



<https://steemit.com/nature/@logic42/the-mineral-uraninite-a-uranium-ore-and-more-on-the-radioactive-metal-uranium>