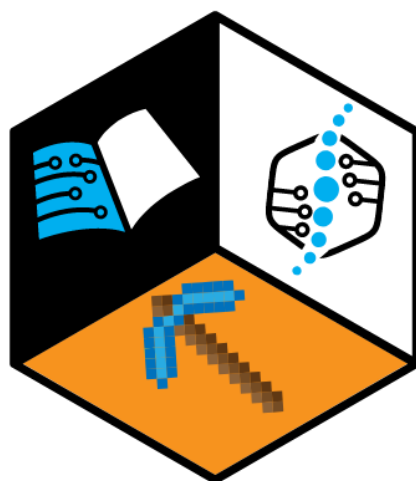


NANOWARE Οδηγός Εκπαιδευτικών

ΕΝΟΤΗΤΑ 6: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ: R1/T1.3



NANOWARE

31.01.2023

HESO

Συντάχθηκε από: PAU

Αριθμός Έργου: 2021-2-PL01-KA220-SCH-000051200



Co-funded by
the European Union

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγικό Μέρος	3
2. Βασικές πληροφορίες μαθήματος	4
3. Προτεινόμενες Στρατηγικές Διδασκαλίας	8
4. Αξιολόγηση	12

1. Εισαγωγικό Μέρος

Επίπεδο βαθμού: 9-12

Θεματική Περιοχή: Εφαρμογές της Νανοτεχνολογίας

Απαιτούμενος χρόνος: 120 λεπτά (3 μαθήματα συνολικά - 2 μαθήματα θεωρίας και παρακολούθησης βίντεο, 1 μάθημα για επιτραπέζια ερευνητική δραστηριότητα, κάθε μάθημα είναι 40 λεπτά)

Μαθησιακοί Στόχοι (LO): Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- Κατανοήστε πώς εφαρμόζεται η νανοτεχνολογία στην Ηλεκτρονική Μηχανική (LO1)
- Κατανοήστε πώς εφαρμόζεται η νανοτεχνολογία στην Περιβαλλοντική Επιστήμη (LO2)
- Κατανοήστε πώς εφαρμόζεται η νανοτεχνολογία στην Ιατρική (LO3)
- Κατανοήστε πώς εφαρμόζεται η νανοτεχνολογία στα καταναλωτικά προϊόντα (LO4)
- Κατανοήστε τα οφέλη του χειρισμού της ύλης στη νανοκλίμακα για την πρόοδο διάφορων πεδίων (LO5).

Περίληψη: Η NANOWARE έχει αναπτύξει ένα πακέτο πληροφοριών για εκπαιδευτικούς που περιλαμβάνει βασικές πληροφορίες και έγγραφα σχετικά με τις εφαρμογές της νανοτεχνολογίας. Αυτό το πακέτο πληροφοριών αναφέρεται ως οδηγός εκπαιδευτικών NANOWARE. Ακολουθεί μια επισκόπηση του περιεχομένου του.

2. Βασικές πληροφορίες μαθήματος

Τα νανοσωματίδια και τα νανοϋλικά έχουν μοναδικές φυσικές, χημικές και ηλεκτρονικές ιδιότητες, ανάλογα με τον αριθμό και το είδος των ατόμων που συνθέτουν τη δομή τους. Αυτές οι ιδιότητες τους επιτρέπουν να έχουν τεράστιες δυνατότητες για εφαρμογές σε διάφορους τομείς. Ο χειρισμός της ύλης σε νανοκλίμακα μπορεί να παράγει μια νέα κατηγορία ατομικά κατασκευασμένων υλικών, φέρνοντας έτσι επανάσταση στην έρευνα και τις εφαρμογές (Poole & Owens, 2003).

Νανοτεχνολογία στην Ηλεκτρονική Μηχανική

Στην ηλεκτρονική μηχανική, η νανοτεχνολογία χρησιμοποιείται για τη δημιουργία βελτιωμένων συστημάτων και συσκευών με περισσότερες λειτουργίες, υψηλότερα αποτελέσματα απόδοσης κ.λπ. Η μηχανική ακριβείας και η ευρύτερη βιομηχανία μικροηλεκτρονικής μπορούν τώρα να επωφεληθούν από τις μοναδικές ιδιότητες των νανοδομών και να αναπτύξουν ταχύτερα και φορητά συστήματα και συσκευές που διαχειρίζονται, επεξεργάζονται και αποθηκεύουν μεγαλύτερες ποσότητες δεδομένων ενώ καταναλώνουν μικρότερες ποσότητες ενέργειας (Bayda et al., 2019). Αυτό είναι εφικτό χάρη στη νανοκατασκευή.

Νανοτεχνολογία στην Περιβαλλοντική Επιστήμη

Οι ερευνητές και οι επιστήμονες πειραματίζονται με διάφορες εφαρμογές νανοτεχνολογίας για περιβαλλοντικούς σκοπούς και λύσεις εξοικονόμησης ενέργειας. Με γνώμονα την αποδοτικότητα και την οικονομική προσιτότητα, η υψηλή τεχνολογία σε νανοκλίμακα χρησιμοποιείται για τη δημιουργία νέων δομών και συσκευών που καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια, είναι ελαφρύτερες, παράγουν λιγότερες ή μηδενικές εκπομπές, είναι εύκολο να εγκατασταθούν και ούτω καθεξής.

Η νανοτεχνολογία είναι ιδιαίτερα δημοφιλής στην έρευνα και τον πειραματισμό για εφαρμογές εναλλακτικών πηγών ενέργειας. Για παράδειγμα, οι επιστήμονες δοκιμάζουν τις δυνατότητες των εκτυπώσιμων ηλιακών συλλεκτών ως μια πιο αποτελεσματική εναλλακτική λύση που θα είναι επίσης ευκολότερη στην εγκατάσταση και φθηνότερη (NGS, 2022).

Στην έρευνα για την ποιότητα του νερού, τα νανοϋλικά χρησιμοποιούνται για τη μείωση της τοξικότητας εξαλείφοντας τοξικά μέταλλα και οργανικά μόρια όπως επικίνδυνες χημικές ουσίες, ιικά κύτταρα κ.λπ. Ένα παράδειγμα αυτής της προσέγγισης είναι η χρήση βακτηριοφάγων ως «εργαλείων νανομηχανικής»

για την παρακολούθηση της ποιότητας του νερού και των λυμάτων και την ανίχνευση παθογόνων (Bayat et al., 2020).

Ομοίως, τα μαγνητικά νανοϋλικά χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση σωματιδίων ρύπανσης από πετρελαιοκηλίδες (Singh et al., 2020).

Νανοτεχνολογία στην Ιατρική

Η έρευνα και ο χειρισμός της ύλης σε κλίμακα νανομέτρων έχει δώσει στους επιστήμονες και τους ερευνητές καλύτερη κατανόηση της μοριακής συμπεριφοράς και λειτουργίας, καθώς και της προέλευσης διαταραχών όπως οι ασθένειες. Στη συνέχεια, ακολουθούν ορισμένοι θεματικοί τομείς όπου η νανοτεχνολογία μπορεί να εφαρμοστεί στην ιατρική: Σχεδιασμός και στόχευση φαρμάκων,

- Αναλυτικές και ενόργανες εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένης της μηχανικής ιστών και της απεικόνισης,
- βελτίωση 8 διαδικασιών, θεραπειών ασθενειών και χορήγησης φαρμάκων, ιατρικών συσκευών, ιατρικών εργαλείων,
- Διάγνωση (συμπεριλαμβανομένης της μοριακής απεικόνισης) και θεραπεία/χορήγηση φαρμάκων διαφόρων ασθενειών,
- Χορήγηση φαρμάκων και αναγεννητική ιατρική,
- Νανοφαρμακευτικά προϊόντα,
- Νανοβιοτεχνολογία,
- Νανο-ογκολογία,
- Νανοτεχνολογία DNA.

Νανοτεχνολογία στα καταναλωτικά προϊόντα

Στη νανοκλίμακα, η ύλη συμπεριφέρεται πολύ διαφορετικά από ό, τι σε άλλες κλίμακες: οι φυσικές και χημικές ιδιότητες των νανოსωματιδίων διαφέρουν σημαντικά από τις ιδιότητες των υλικών σε μεγαλύτερες κλίμακες. Ανάλογα με το σχήμα, το μέγεθος, τα χαρακτηριστικά της επιφάνειας και την εσωτερική δομή, τα νανοςωματίδια μπορούν να αλλάξουν ιδιότητες όταν συναντηθούν με ορισμένες χημικές ουσίες και μπορούν να έχουν ελκυστικές ή απωθητικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους που είτε θα τις ομαδοποιήσουν είτε θα τις διαχωρίσουν (EC, 2006).

Πολλά καταναλωτικά προϊόντα περιέχουν ήδη νανοςωματίδια. Η νανοτεχνολογία επιδιώκει να βελτιώσει τις ιδιότητες και την ανθεκτικότητά τους, καθιστώντας τες έτσι απαραίτητες για τους καταναλωτές.

Παραδείγματα νανοτεχνολογίας σε καταναλωτικά προϊόντα είναι:

- Ρουχισμός
- Υλικά προστασίας επιφανειών,
- Ασφάλεια αυτοκινήτων,
- Καλλυντικά
- Αθλητικά υλικά,
- Ασφάλεια και συσκευασία τροφίμων,
- Ενισχυτικά τροφίμων.

Βέλτιστες Πρακτικές Εφαρμογών Νανοτεχνολογίας

Ακολουθούν ορισμένες από τις βέλτιστες πρακτικές για εφαρμογές νανοτεχνολογίας:

- Ο "έξυπνος επίδεσμος" ανιχνεύει και μπορεί να αποτρέψει λοιμώξεις,
- Η "μπάλα τένις διπλού πυρήνα", ο εσωτερικός πυρήνας της οποίας είναι επικαλυμμένος με νανοσωματίδια αργίλου. Λειτουργώντας ως σφραγιστικό, αυτό καθιστά πολύ πιο δύσκολο για τον αέρα να διαφύγει και η μπάλα διατηρεί την πίεσή της και αναπηδά για διπλάσιο χρόνο από τις συνηθισμένες μπάλες.
- Μια υδρόφοβη και ελαιόφοβη τεχνική επίστρωσης για προϊόντα που χρησιμοποιούν νανοτεχνολογία. Λόγω της υψηλής γωνίας επαφής, η επίστρωση παρέχει εύκολες στον καθαρισμό ιδιότητες, εξαιρετική αντοχή στην τριβή και ανθεκτικότητα σε λεκέδες και δείκτες μεταξύ άλλων. Ορισμένες περιοχές εφαρμογής αυτής της επίστρωσης είναι πλαστικά καλύμματα, μεμβράνες προστασίας, διαφημιστικοί πίνακες, ψυχαγωγία αυτοκινήτου κ.λπ.

Πηγές:

- Bayat, F., Didar, T. F., & Hosseinidoust, Z. (2020, 8 Δεκεμβρίου). Σειρά αναδυόμενων ερευνητών: Βακτηριοφάγοι ως εργαλεία νανομηχανικής για την παρακολούθηση της ποιότητας και την ανίχνευση παθογόνων στο νερό και τα λύματα. Περιβαλλοντική Επιστήμη: Νανο. Ανακτήθηκε στις 10 Οκτωβρίου 2022, από <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2021/en/d0en00962h/unauth>
- Bayda, S., Adeel, M., Tuccinardi, T., Cordani, M., & Rizzolio, F. (2019, 27 Δεκεμβρίου). Η ιστορία της νανοεπιστήμης και της νανοτεχνολογίας: Από τις χημικές-φυσικές εφαρμογές στη νανοϊατρική. Μόρια (Βασιλεία, Ελβετία). Ανακτήθηκε στις 5 Οκτωβρίου 2022, από <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6982820/#B16-molecules-25-00112>

- EK. (2006). Νανοτεχνολογίες. Δημόσια υγεία. Ανακτήθηκε στις 10 Οκτωβρίου 2022, από https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/en/nanotechnologies/index.htm#il1
- Jain, K. K. (2017). Νανοφαρμακευτικά προϊόντα. SpringerLink. Ανακτήθηκε στις 10 Οκτωβρίου 2022, από https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4939-6966-1_5
- Marr, B. (2022, 12 Οκτωβρίου). 7 εκπληκτικά καθημερινά παραδείγματα νανοτεχνολογίας σε δράση. Forbes. Ανακτήθηκε στις 12 Οκτωβρίου 2022, από <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/07/03/7-amazing-everyday-examples-of-nanotechnology-in-action/?sh=1561e0843e82>
- Oakes, K. (2020, 24 Σεπτεμβρίου). Νανοτεχνολογία: Πώς χρησιμοποιείται στα τρόφιμα και τη συσκευασία. ΦαγητόΞεδιπλωμένο. Ανακτήθηκε στις 10 Οκτωβρίου 2022, από <https://www.foodunfolded.com/article/nanotechnology-how-its-used-in-food-and-packaging>
- Otto, Δ. P., & de Villiers, M. M. (2013). Γιατί η νανοκλίμακα είναι ειδική (ή όχι); θεμελιώδεις ιδιότητες και πώς σχετίζεται με το σχεδιασμό νανο-ενεργοποιημένων συστημάτων χορήγησης φαρμάκων. Κριτικές νανοτεχνολογίας, 2 (2), 171–199. <https://doi.org/10.1515/ntrev-2012-0051>
- Paramasivam, G., Palem, V. V., Sundaram, T., Sundaram, V., Kishore, S. C., & Bellucci, S. (2021). Νανοϋλικά: Σύνθεση και εφαρμογές στη Θηρανοστική. Νανοϋλικά, 11(12), 3228. <https://doi.org/10.3390/nano11123228>
- Poole, Γ. P., & Owens, F. J. (2003). Εισαγωγή στη νανοτεχνολογία. Wiley-InterScience.
- Seeman, N. Γ., & Sleiman, Χ. Φ. (2017). Νανοτεχνολογία DNA. Υλικά ανασκοπήσεων φύσης, 3 (1). <https://doi.org/10.1038/natrevmats.2017.68>
- Singh, H., Bhardwaj, N., Arya, Σ. K., & Khatri, M. (2020). Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των πετρελαιοκηλίδων και αποκατάστασή τους από μαγνητικά νανοϋλικά. Περιβαλλοντική Νανοτεχνολογία, Παρακολούθηση & Διαχείριση, 14, 100305. <https://doi.org/10.1016/j.enmm.2020.100305>

Υλικά:

- Υπολογιστής και πρόσβαση στο Internet
- Πρόσβαση στο YouTube

3. Προτεινόμενες Στρατηγικές Διδασκαλίας

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να εκτελέσει τις ακόλουθες δραστηριότητες.

Δραστηριότητα 1: «Τι ακριβώς είναι η νανοτεχνολογία» Video

Στο βίντεο της Δραστηριότητας 1, «Τι ακριβώς είναι η νανοτεχνολογία», οι μαθητές θα παρακολουθήσουν ένα βίντεο που θα εξηγεί γιατί η νανοτεχνολογία είναι μέρος της καθημερινής μας ζωής.

Τίτλος 1 ^{ης} δραστηριότητας	Βίντεο "Τι ακριβώς είναι η νανοτεχνολογία"	Εργαλείο
Σύντομη περιγραφή	Δείξτε στους μαθητές ένα βίντεο που παρουσιάζει τη νανοτεχνολογία για να τραβήξετε την προσοχή τους. Να θέτετε συχνά το βίντεο σε παύση για να πυροδοτήσετε συζήτηση.	https://www.youtube.com/watch?v=Mr7IEvflnI
Στόχοι	Οι μαθητές θα συνειδητοποιήσουν τελικά ότι η νανοτεχνολογία έχει εκτεταμένες εφαρμογές σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένων των τροφίμων, της υγείας / ιατρικής, της ενέργειας, της γεωργίας, της ηλεκτρονικής και του περιβάλλοντος.	
Λέξεις κλειδιά	Νανοτεχνολογία, Εφαρμογές Νανοτεχνολογίας	
Ηλικίες	14-17	

Δραστηριότητα 2: «Πώς η νανοτεχνολογία μπορεί να αλλάξει τη ζωή σας» Video

Στο βίντεο της Δραστηριότητας 2, «Πώς η νανοτεχνολογία μπορεί να αλλάξει τη ζωή σας», οι μαθητές θα παρακολουθήσουν ένα βίντεο που θα ανανεώσει τις νεοαποκτηθείσες γνώσεις τους σχετικά με τα βασικά της νανοτεχνολογίας καθώς και θα τους δείξει πολλές από τις εφαρμογές της στη σύγχρονη ζωή και επιστήμη μέσα από σχετικά παραδείγματα.

Τίτλος 2 ^{ης} δραστηριότητας	Βίντεο "Πώς η νανοτεχνολογία μπορεί να αλλάξει τη ζωή σας"	Εργαλείο
Σύντομη περιγραφή	Δείξτε το βίντεο στους μαθητές: Σταματήστε το βίντεο σε κάθε διαφάνεια για "πιθανές χρήσεις του γραφενίου" (5:44' έως 7:41') για να συζητήσετε τη μεγάλη ποικιλία εφαρμογών νανοτεχνολογίας.	https://www.youtube.com/watch?v=IGjCOJqINPA
Στόχοι	Να αυξήσει τις γνώσεις των μαθητών σχετικά με τα βασικά στοιχεία της νανοτεχνολογίας καθώς και να τους δείξει πολλές από τις εφαρμογές της στη σύγχρονη ζωή και επιστήμη.	
Λέξεις κλειδιά	Νανοτεχνολογία, Εφαρμογές Νανοτεχνολογίας	
Ηλικίες	14-17	

Δραστηριότητα 3: Βρείτε εφαρμογές нанοτεχνολογίας στο διαδίκτυο!

Στη Δραστηριότητα 3, «Βρείτε εφαρμογές нанοτεχνολογίας στο Διαδίκτυο! », οι καθηγητές θα πραγματοποιήσουν έρευνα επιφάνειας εργασίας για να βρουν εφαρμογές нанοτεχνολογίας και μελέτες περιπτώσεων ή εταιρείες που χρησιμοποιούν нанοτεχνολογία για τα προϊόντα τους.

Τίτλος 3ης δραστηριότητας	Φως και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο	Εργαλείο
Σύντομη περιγραφή	Οι μαθητές θα χωριστούν σε ομάδες των 4 ή 5 ατόμων (ανάλογα με τον συνολικό αριθμό της τάξης). Θα τους ζητηθεί να βρουν εφαρμογές/μελέτες περιπτώσεων нанοτεχνολογίας στους ακόλουθους τομείς: -Ηλεκτρονική Μηχανική (καθοδηγήστε τους προς ηλεκτρονικές συσκευές νανομεγέθους, όπως μικροσίπ) -Περιβαλλοντική Επιστήμη (καθοδήγηση προς εναλλακτικές πηγές ενέργειας ή/και ρύπανση) -Ιατρική (καθοδηγήστε τους προς τις μεθόδους θεραπείας/χορήγησης φαρμάκων) -Καταναλωτικά προϊόντα (ανακαλύψτε τις ιδιότητες των νανοϋλικών και τις υπάρχουσες λύσεις για καλύτερη κατασκευή ενδυμάτων, ασφάλεια αυτοκινήτων, αθλητισμό κ.λπ.) Συζητήστε τα ευρήματα των μαθητών και χρησιμοποιήστε, εάν είναι απαραίτητο, τις ακόλουθες μελέτες περιπτώσεων: 1.«Έξυπνος επίδεσμος» 2. Η μπάλα τένις «διπλού πυρήνα» του Wilson 3. Υδροφοβή επίστρωση 4. Το NanoPro-Tech της Bridgerstone για ελαστικά αυτοκινήτων	https://www.uri.edu/news/2021/01/smart-bandage-detects-could-prevent-infections/ https://www.wilson.com/en-us/tennis https://kriya-materials.com https://www.bridgestone.com/technology_innovation/nanopro-tech/
Στόχοι	Οι σπουδαστές θα μάθουν να βρίσκουν εφαρμογές нанοτεχνολογίας / περιπτώσιολογικές μελέτες στους τομείς της ηλεκτρονικής	

	μηχανικής, της περιβαλλοντικής επιρροής, της ιατρικής και των καταναλωτικών προϊόντων.	
Λέξεις κλειδιά	Νανοτεχνολογία, νανοτεχνολογία στην ηλεκτρονική τεχνολογία, νανοτεχνολογία στο περιβάλλον, νανοτεχνολογία στην ιατρική, νανοτεχνολογία στα καταναλωτικά προϊόντα	
Ηλικίες	14-17	

Προαπαιτούμενες γνώσεις:

Οι μαθητές θα πρέπει να έχουν καταλάβει τι είναι η νανοτεχνολογία και πώς εφαρμόζεται σε απλά καθημερινά αντικείμενα.

4. Αξιολόγηση

Αξιολόγηση: (Επικεφαλίδα για την αξιολόγηση των εφαρμογών της νανοτεχνολογίας)

Μαθησιακοί Στόχοι	Εξαιρετικό 5 4	Ικανοποιητικό 3	Υπανάπτυκτος 2	Ανεπαρκής 1	Σύνολο
Κατανοήστε πώς εφαρμόζεται η νανοτεχνολογία στην Ηλεκτρονική Μηχανική (LO1).	Μπορεί να εξηγήσει με σαφήνεια το LO1.	Παρέχει μια εξήγηση του LO1.	Παρέχει κάποια εξήγηση, αλλά με λεπτομέρειες που λείπουν.	Δεν εξηγεί το LO1.	
Κατανοήστε πώς εφαρμόζεται η νανοτεχνολογία στην Περιβαλλοντική Επιστήμη (LO2).	Μπορεί να εξηγήσει με σαφήνεια το LO2.	Παρέχει κάποια εξήγηση για το LO2.	Παρέχει λιγότερη εξήγηση αλλά με λεπτομέρειες αγνοούμενες.	Δεν εξηγεί το LO2.	
Κατανοήστε πώς εφαρμόζεται η νανοτεχνολογία στην Ιατρική (LO3).	Μπορεί να εξηγήσει με σαφήνεια το LO3.	Παρέχει κάποια εξήγηση του LO3.	Παρέχει λιγότερη εξήγηση αλλά με λεπτομέρειες αγνοούμενες.	Δεν εξηγεί το LO3.	
Κατανοήστε πώς εφαρμόζεται η νανοτεχνολογία στα καταναλωτικά προϊόντα (LO4).	Μπορεί να εξηγήσει με σαφήνεια το LO4.	Παρέχει κάποια εξήγηση του LO4.	Παρέχει λιγότερη εξήγηση αλλά με λεπτομέρειες αγνοούμενες.	Δεν εξηγεί το LO4.	
Κατανοήστε τα οφέλη του χειρισμού της ύλης στη νανοκλίμακα για την πρόοδο διαφόρων πεδίων (LO5).	Μπορεί να εξηγήσει με σαφήνεια το LO5.	Παρέχει κάποια εξήγηση του LO5.	Παρέχει λιγότερη εξήγηση αλλά με λεπτομέρειες αγνοούμενες.	Δεν εξηγεί το LO5.	