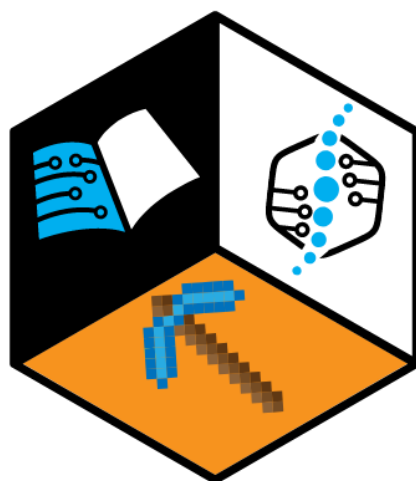


NANOWARE Οδηγός Εκπαιδευτικών

ΕΝΟΤΗΤΑ 4: ΠΩΣ ΒΛΕΠΟΥΜΕ ΤΑ
ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΪΔΙΑ;

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ: R1/T1.3



NANOWARE

31.01.2023

PAU

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.....	5
4. Αξιολόγηση	9

1. Εισαγωγικό Μέρος

Επίπεδο βαθμού: 9-12

Θεματική Περιοχή: Οπτικοποίηση Νανοσωματιδίων

Απαιτούμενος χρόνος: 90 λεπτά.

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

- εξηγούν τα όρια όρασης του ανθρώπινου ματιού (LO1)
- περιγράψτε ποιος είναι ο σκοπός της χρήσης του μικροσκοπίου φωτός και των αρχών λειτουργίας του (LO2)
- περιγράψτε γιατί δεν μπορούμε να απεικονίσουμε άτομα χρησιμοποιώντας το μικροσκόπιο φωτός (LO3)
- εξηγήστε τις μεθόδους οπτικοποίησης που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να απεικονίσουμε άτομα και νανοσωματίδια (LO4)

Περίληψη: Η NANOWARE έχει αναπτύξει ένα πακέτο πληροφοριών για εκπαιδευτικούς που περιλαμβάνει βασικές πληροφορίες και έγγραφα σχετικά με την οπτικοποίηση νανοσωματιδίων και την εξοικείωση με τις μεθόδους απεικόνισης νανοσωματιδίων. Αυτό το πακέτο πληροφοριών αναφέρεται ως οδηγός εκπαιδευτικών NANOWARE. Ακολουθεί μια επισκόπηση του περιεχομένου του.

2. Βασικές πληροφορίες μαθήματος

Νανοτεχνολογία είναι το όνομα που δίνεται σε όλες τις μελέτες μηχανικής και τεχνολογίας που διεξάγονται σε μεγέθη που κυμαίνονται από 1 έως 100 νανόμετρα. Η νανοτεχνολογία είναι ένας τομέας στον οποίο διεξάγονται μελέτες σε μικρά μεγέθη που δεν μπορούν να αξιολογηθούν με τις μονάδες μέτρησης που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή. Επομένως, έχει τη μονάδα μέτρησής του. Αυτή η μονάδα μέτρησης ονομάζεται νανόμετρο και περιγράφει ένα συγκεκριμένο μέγεθος, όπως χιλιοστά ή εκατοστά. Ένα νανόμετρο είναι μια μονάδα μέτρησης ίση με ένα δισεκατομμυριοστό του μέτρου. Το νανοσωματίδιο, από την άλλη πλευρά, χρησιμοποιείται για να εκφράσει μια μεμονωμένη ουσία με διαστάσεις από 1 έως 100 νανόμετρα. Αυτά τα μέρη δεν μπορούν να παρατηρηθούν με γυμνό μάτι. Ταυτόχρονα, δεν είναι δυνατόν να το δείτε όταν το βλέπετε με μικροσκόπιο φωτός. Ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να θέλει να εξοικειωθεί με βασικές πληροφορίες σχετικά με τις μεθόδους οπτικοποίησης για την οπτικοποίηση ατόμων και νανοσωματιδίων όπως SEM, TEM, AFM και STM με πρόσβαση σε υλικό στο διαδίκτυο στην παρακάτω ενότητα πόρων.

Πηγές:

1. <https://www.nnin.org/education-training/k-12-teachers/nanotechnology-curriculum-materials/level/high-school>
2. <https://nanohub.org/resources/18107>

Υλικά:

- https://www.youtube.com/watch?v=j_wQgy97Pi4
- Πρόσβαση στο PowerPoint (προαιρετικό για παρουσίαση στην τάξη)
- Μικροσκόπιο φωτός
- Αριθμομηχανή

3. Προτεινόμενες Στρατηγικές Διδασκαλίας

Για να τραβήξει την προσοχή των μαθητών στη νανοτεχνολογία, ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα βίντεο (https://www.youtube.com/watch?v=j_wQgy97Pi4) που εισάγει τη νανοτεχνολογία (Δραστηριότητα 1) και μπορεί να συζητήσει με τους μαθητές γιατί οι νανοεπιστήμονες εργάζονται με τόσο μικρά σωματίδια.

Τίτλος 1 ^{ης} δραστηριότη τας	Βίντεο νανοτεχνολογίας	Εργαλείο
Σύντομη περιγραφή	Δείξτε στους μαθητές ένα βίντεο που παρουσιάζει τη νανοτεχνολογία για να τραβήξετε την προσοχή τους. Και συζητήστε με τους μαθητές γιατί οι νανο-επιστήμονες εργάζονται με τόσο μικρά σωματίδια.	https://www.youtube.com/watch?v=j_wQgy97Pi4
Στόχοι	Να αυξήσει τη βασική κατανόηση των μαθητών για τη νανοτεχνολογία και τις νανοεπιστήμες.	
Λέξεις κλειδιά	Νανοεπιστήμη, Νανοτεχνολογία	
Ηλικίας	14-17	

Για να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν πόσο μικρά είναι τα αντικείμενα στη νανοκλίμακα, ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να κάνει τη «Δραστηριότητα 2- Πόσο μεγάλη είναι!», η οποία είναι μια δραστηριότητα μεγέθους και κλίμακας. Ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κάνουν μετατροπές μεγέθους αντικειμένων. Μέσα από αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές θα έχουν την ευκαιρία να κατανοήσουν πόσο μικρό είναι ένα νανόμετρο σε σύγκριση με κοινά αντικείμενα.

Τίτλος 2 ^{ης} δραστηριότη ητας	Πόσο μεγάλο είναι!	Εργαλείο																																								
Σύντομη περιγραφή	Για αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες των 4 ή 5 ατόμων. Στη συνέχεια, δείξτε στους μαθητές το παρακάτω σχήμα σχετικά με το μετρικό σύστημα.	<table><tr><th>Latin prefix w/meter</th><th>Measure as an exponent</th><th>Measure as a number</th><th>Common Expression</th></tr><tr><td>Tera-meter</td><td>10¹²</td><td>1,000,000,000,000</td><td>One Trillion</td></tr><tr><td>Giga-meter</td><td>10⁹</td><td>1,000,000,000</td><td>One Billion</td></tr><tr><td>Mega-meter</td><td>10⁶</td><td>1,000,000</td><td>One Million</td></tr><tr><td>Kilo-meter</td><td>10³</td><td>1,000</td><td>One Thousand</td></tr><tr><td>METER</td><td>10⁰</td><td>1</td><td>One</td></tr><tr><td>Milimeter</td><td>10⁻³</td><td>0.001</td><td>One Thousandth</td></tr><tr><td>Micrometer</td><td>10⁻⁶</td><td>0.000001</td><td>One Millionth</td></tr><tr><td>Nanometer</td><td>10⁻⁹</td><td>0.000000001</td><td>One Billionth</td></tr><tr><td>Picameter</td><td>10⁻¹²</td><td>0.000000000001</td><td>One Trillionth</td></tr></table>	Latin prefix w/meter	Measure as an exponent	Measure as a number	Common Expression	Tera-meter	10 ¹²	1,000,000,000,000	One Trillion	Giga-meter	10 ⁹	1,000,000,000	One Billion	Mega-meter	10 ⁶	1,000,000	One Million	Kilo-meter	10 ³	1,000	One Thousand	METER	10 ⁰	1	One	Milimeter	10 ⁻³	0.001	One Thousandth	Micrometer	10 ⁻⁶	0.000001	One Millionth	Nanometer	10 ⁻⁹	0.000000001	One Billionth	Picameter	10 ⁻¹²	0.000000000001	One Trillionth
Latin prefix w/meter	Measure as an exponent	Measure as a number	Common Expression																																							
Tera-meter	10 ¹²	1,000,000,000,000	One Trillion																																							
Giga-meter	10 ⁹	1,000,000,000	One Billion																																							
Mega-meter	10 ⁶	1,000,000	One Million																																							
Kilo-meter	10 ³	1,000	One Thousand																																							
METER	10 ⁰	1	One																																							
Milimeter	10 ⁻³	0.001	One Thousandth																																							
Micrometer	10 ⁻⁶	0.000001	One Millionth																																							
Nanometer	10 ⁻⁹	0.000000001	One Billionth																																							
Picameter	10 ⁻¹²	0.000000000001	One Trillionth																																							
Στόχοι	Να αυξήσει τη βασική κατανόηση των μαθητών για το μετρικό σύστημα και τη νανοκλίμακα και να κάνει μετατροπές μεγέθους αντικειμένων.																																									
Λέξεις κλειδιά	Νανοεπιστήμη, Νανοτεχνολογία,																																									
Ηλικίας	14-17																																									

Για να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν πώς λειτουργούν τα μικροσκόπια, ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να κάνει «Δραστηριότητα 3- Βίντεο Φωτός και Ηλεκτρονικού Μικροσκοπίου». Ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να καταλάβουν πότε πρέπει να χρησιμοποιούμε αυτά τα μικροσκόπια και ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ τους. Μέσα από αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές θα έχουν την ευκαιρία να κατανοήσουν γιατί χρησιμοποιούμε αυτά τα μικροσκόπια.

Τίτλος 3ης δραστηριότητας	Φως και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο	Εργαλείο
Σύντομη περιγραφή	Δείξτε στους μαθητές τέτοια βίντεο που εισάγουν μικροσκόπια φωτός και ηλεκτρονικά μικροσκόπια για να τραβήξουν την προσοχή τους. Και συζητήστε με τους μαθητές γιατί οι επιστήμονες πρέπει να δουν πολύ μικρά αντικείμενα.	ηλικίες 9-12: https://www.youtube.com/watch?v=tVcEEw6qbBQ , ηλικίες 13-17: https://www.youtube.com/watch?v=FnOvLEaC4gg https://www.youtube.com/watch?v=GY9lfO-tVfE https://www.youtube.com/watch?v=a0G7iyz4McM https://www.youtube.com/watch?v=Qq8DO-4BnIY https://www.youtube.com/watch?v=ZyXrtODhJEA https://www.youtube.com/watch?v=6glneqf6pYU
Στόχοι	Να αυξήσει τη βασική κατανόηση των μαθητών για τη νανοτεχνολογία, τις νανοεπιστήμες και τις τεχνικές απεικόνισης.	
Λέξεις κλειδιά	Νανοεπιστήμη, Νανοτεχνολογία	
Ηλικίας	9-17	

Για να βοηθήσει τους μαθητές να βιώσουν πώς λειτουργούν τα μικροσκόπια μέσω μιας πρακτικής εφαρμογής, ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να κάνει «Δραστηριότητα 4- Παρατηρώντας δείγματα χρησιμοποιώντας μικροσκόπιο φωτός». Ο δάσκαλος μπορεί να δείξει στους μαθητές πώς να προετοιμάσουν μια διαφάνεια φλούδας κρεμμυδιού και να την παρατηρήσουν κάτω από ένα μικροσκόπιο φωτός. Μέσα από αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές θα έχουν την ευκαιρία να γνωρίσουν και να μάθουν πώς να προετοιμάζουν δείγματα και να τα οπτικοποιούν χρησιμοποιώντας το μικροσκόπιο φωτός.

Τίτλος 4 ^{ης} δραστηριότητας	Παρατηρώντας δείγματα χρησιμοποιώντας μικροσκόπιο φωτός	Εργαλείο
Σύντομη περιγραφή	Δείξτε στους μαθητές ένα βίντεο σχετικά με την προετοιμασία δειγμάτων και την οπτικοποίηση τους χρησιμοποιώντας το μικροσκόπιο φωτός και στη συνέχεια δείξτε στους μαθητές πώς να προετοιμάσουν μια διαφάνεια φλούδας κρεμμυδιού και να την παρατηρήσουν κάτω από ένα μικροσκόπιο φωτός.	https://www.youtube.com/watch?v=6qlneqf6pYU Υλικά που χρησιμοποιούνται στο βίντεο και ένα μικροσκόπιο φωτός
Στόχοι	Να αυξηθεί η κατανόηση των μαθητών για την προετοιμασία δειγμάτων και την οπτικοποίηση τους χρησιμοποιώντας το μικροσκόπιο φωτός.	
Λέξεις κλειδιά	Νανοεπιστήμη, Νανοτεχνολογία,	
Ηλικίας	14-17	

Προαπαιτούμενες γνώσεις: (γενικά)

Οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν το μετρικό σύστημα μέτρησης (μονάδες SI) και τη μετατροπή των μετρικών μονάδων, θα πρέπει να ορίζουν νανοσωματίδια, θα πρέπει να γνωρίζουν το όριο απεικόνισης του ανθρώπινου ματιού και οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν το σκοπό χρήσης του μικροσκοπίου φωτός. Οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν πώς να πραγματοποιούν αναζήτηση σε ένα συγκεκριμένο θέμα είτε στο διαδίκτυο είτε στις εγκαταστάσεις των σχολείων.

4.Αξιολόγηση

Αξιολόγηση: (ρουμπρίκα για την αξιολόγηση της οπτικοποίησης των γνώσεων νανοσωματιδίων των μαθητών)

	Εξαιρετικός 4	Ικανοποιητικός 3	Υπανάπτυκτος 2	Ανεπαρκής 1	Σύνολο
Γνωρίζει τα όρια του ανθρώπινου ματιού / τον λόγο χρήσης των μικροσκοπίων (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.	
Εξηγεί τη νανοτεχνολογία στο περιβάλλον (LO2).	Μπορεί να εξηγήσει με σαφήνεια το LO2.	Παρέχει κάποια εξήγηση για το LO2.	Παρέχει λιγότερη εξήγηση αλλά με λεπτομέρειες Αγνοούμενος.	Δεν εξηγεί το LO2.	
Περιγράψτε γιατί δεν μπορούμε να απεικονίσουμε άτομα χρησιμοποιώντας το μικροσκόπιο φωτός (LO3).	Μπορεί να εξηγήσει με σαφήνεια το LO3.	Παρέχει κάποια εξήγηση του LO3.	Παρέχει λιγότερη εξήγηση αλλά με λεπτομέρειες αγνοούμενος.	Δεν εξηγεί το LO3.	
Γνωρίζει πώς να προετοιμάζει δείγματα και να τα απεικονίζει χρησιμοποιώντας το μικροσκόπιο φωτός (LO4).	Μπορεί να εξηγήσει / δείξει σαφώς το LO4.	Παρέχει κάποια εξήγηση/επίδειξη του LO4.	Παρέχει λιγότερη εξήγηση / επίδειξη αλλά με λεπτομέρειες Αγνοούμενος.	Δεν εξηγεί/εμφανίζει το LO4.	