



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

**Ομάδα επιστημονικού και ερευνητικού έργου:
κοινότητα μάθησης Florinano**

Όνοματεπώνυμο: Αλεξίου Δημήτριος

*Το εκπαιδευτικό υλικό αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της
διπλωματικής εργασίας*

**Τίτλος: Ανάπτυξη, εφαρμογή και αξιολόγηση
εκπαιδευτικού υλικού στο περιεχόμενο της
Νανοεπιστήμης: ιδιότητες που εξαρτώνται από το μέγεθος**

Έτος: 2019

Μέσα συλλογής δεδομένων

Στην εικόνα 1 φαίνεται η ερώτηση το ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους φοιτητές.

«Όταν έχουμε έντονο πονοκέφαλο προτείνεται να πάρουμε αναβράζον χάπι για πιο γρήγορη ανακούφιση από το πόνο, αντί για αδιάλυτο χάπι. Ποια νομίζεις ότι μπορεί να είναι η αιτία της γρήγορης ανακούφισης; Στο πλαίσιο παρακάτω περίγραψε με λέξεις και σχήμα.»



Εικόνα 1

Περιγραφή της παρέμβασης

Η παρούσα διδασκαλία εκτελέστηκε σε δυο ξεχωριστά μαθήματα, το πρώτο από το δεύτερο μάθημα είχαν διαφορά δυο εβδομάδων. Ουσιαστικά, το πρώτο μάθημα στόχευε, αρχικά, να αναδείξει τις αρχικές απόψεις των φοιτητών σχετικά με την χρήση ιατρικού υλικού και έπειτα, στην εισαγωγή πρώτα ποιοτικά και στην συνέχεια ποσοτικά του πηλίκου Επιφάνειας προς Όγκου. Στο δεύτερο μάθημα, στόχος ήταν η διερεύνηση της διαλυτότητας μιας ουσίας σε σχέση με το πηλίκο της επιφάνειας προς τον όγκο. Τέλος, στόχος της διδασκαλίας ήταν η σύνδεση της ταχύτερης διάλυσης εξαιτίας του S/V με εφαρμογές της N-ET στην ιατρική.

Το πρώτο μάθημα (Πίνακας 1) αποτελούταν από 3 Διδακτικά επεισόδια (Δ.Ε.). Στην πρώτη στήλη του πίνακα 1 φαίνονται οι θεματικές του κάθε Δ.Ε. Επίσης, φαίνονται οι φάσεις, οι αντίστοιχες δραστηριότητες και η χρονική διάρκεια του κάθε Δ.Ε.

Πίνακας 1 Πρώτο μάθημα παρέμβασης

Πρώτο Μάθημα				
Διδακτικά Επεισόδια	Φάσεις	Δραστηριότητες	Στόχοι	Εκτεινόμενος χρόνος (Λεπτά)
Μεγάλο ή μικρό Χάπι;	Ανάδειξη αρχικών απόψεων	Μεγάλο ή μικρό χάπι	Να αναδειχθούν οι αρχικές απόψεις για το αν το μέγεθος και ποιες άλλες μεταβλητές παίζουν ρόλο στην επιλογή	30
Ποιοτική προσέγγιση του πηλίκου Επιφάνειας προς Όγκου	Επεξεργασία δεδομένων	Ποιες πατάτες έχουν περισσότερη φλούδα;	Να ξεχωρίσουν ότι ίδιος όγκος, κομματιασμένος έχει μεγαλύτερη επιφάνεια	25
Ποσοτική προσέγγιση του πηλίκου	Επεξεργασία δεδομένων	Όταν κάτι μεγαλώνει μπορεί ταυτόχρονα να	Να υπολογίζουν ποσοτικά το πηλίκο επιφάνειας	45

Επιφάνειας προς Όγκου		μικραίνει κάπου αλλού;	προς όγκο σε κύβο	
	Επεξεργασία δεδομένων		Να καταλήξουν, ότι, όσο μικραίνουν οι διαστάσεις, τόσο αυξάνεται το πηλίκο της επιφάνειας προς όγκο	

Το δεύτερο μάθημα (Πίνακας 4) αποτελούνταν από 4 Δ.Ε. Στην πρώτη στήλη του πίνακα 4 φαίνονται οι θεματικές του κάθε Δ.Ε. Ανάλογα στοιχεία με τον πίνακα 3 παρουσιάζονται και στον πίνακα 2.

Πίνακας 2 Δεύτερο μάθημα παρέμβασης

Δεύτερο Μάθημα				
Διδακτικά Επεισόδια	Φάσεις	Δραστηριότητες	Στόχοι	Εκτεινόμενος χρόνος (Λεπτά)
Όλο το περιεχόμενο του πρώτου Μέρους	Ανάπτυξη προβληματισμού και εξοικείωση	Προβολή διαφανειών και λογισμικού	Ανακεφαλαίωση πρώτου Μέρους	10
Πηλίκο Επιφάνειας προς όγκου και ταχύτητα διάλυσης	Επεξεργασία δεδομένων	Ερευνούμε ποιο σώμα διαλύεται ταχύτερα	Να βιώσουν ότι όσο πιο κομματιασμένο είναι ένα σώμα τόσο ταχύτερα διαλύεται	25
Τρόπος αύξησης πηλίκου Επιφάνειας προς Όγκο	Επεξεργασία δεδομένων	Τι μυστικό κρύβουν οι πολλοί μικροί κύβοι;	Να φτάσουν στο ποσοτικό συμπέρασμα ότι το πηλίκο επιφάνειας προς όγκο αυξάνεται όταν ο ίδιος όγκος είναι κομματιασμένος	30
	Εφαρμογή νέας γνώσεις	Ερευνούμε ποιο χάπι διαλύεται ταχύτερα	Να εφαρμόσουν τη νέα γνώση που κατασκεύασαν στη	25

			προηγούμενη δραστηριότητα	
Νάνο ιατρική και γινόμενο Επιφάνειας προς Όγκο	Εξαγωγή συμπερασμάτων	Γιατί αυτό το μουσικό έχει μεγάλη σημασία στην ιατρική;	Να γνωρίσουν την σημαντικότητα αυτής της ιδιότητα και τις επιδράσεις που έχει στην σύγχρονη ιατρική	25

Στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά οι δραστηριότητες του κάθε μαθήματος.

Πρώτο μάθημα

Οι φοιτητές χωρίστηκαν σε ανομοιογενείς ομάδες (ως προς το φύλλο, εξάμηνο σπουδών & κατεύθυνση λυκείου) των πέντε και τεσσάρων μελών.

Δραστηριότητα 1 «Μεγάλο ή μικρό χάπι;»

Στόχος της Δραστηριότητας 1 είναι να αναδειχθούν οι αρχικές απόψεις των φοιτητών για το αν το μέγεθος του χαπιού παίζει ρόλο στην επιλογή τους και να εντοπιστούν οι μεταβλητές που θεώρησαν οι φοιτητές σημαντικές για την λήψη της απόφασης. Μοιράστηκαν ατομικά φύλλα εργασίας (εικόνα 2).

Δραστηριότητα 1

Ένας φοιτητής αρρώστησε και πήγε στον γιατρό. Μετά από τη μελέτη των εξετάσεων του φοιτητή, ο γιατρός σύστησε θεραπεία με χορήγηση χαπιών. Ο φοιτητής μπορεί να πάρει ένα μεγάλο ή ένα μικρό χάπι κάθε μέρα, μέχρι να αναρρώσει. Εσύ τι χάπι θα διάλεγες αν ήσουν στη θέση του φοιτητή; Γράψε ποιο χάπι θα επέλεγες και γιατί.



Απάντηση:

Εικόνα 2 Δραστηριότητα 1

Οι φοιτητές είχαν στη διάθεση τους να σκεφτούν ατομικά και να γράψουν τις απόψεις τους και στην συνέχεια να συζητήσουν συμπληρώσουν με τις ομάδες τους τις απόψεις τους.

Στην συνέχεια, ακολούθησε η παρουσίαση των απόψεων τους στην ολομέλεια της τάξης. Ακολούθησε συζήτηση μεταξύ του ερευνητή, φοιτητών, επιστημονικά υπεύθυνης και επιστημονικών συνεργατών.

Η συζήτηση συμπληρώθηκε με τα ακόλουθα ερωτήματα: «Αν η ποσότητα της ουσίας στο ένα χάπι είναι μεγαλύτερη από ό,τι στο άλλο, ποιο θα επιλέγατε;», «Αν τα δυο χάπια είχαν την ίδια ποσότητα ουσίας θα αλλάζατε την επιλογή σας;», «Τι θα σε ενδιέφερε, ώστε να πάρεις τη κατάλληλη απόφαση;», «Ποια είναι η κατάλληλη λύση; ποσότητα ουσίας ή ταχύτητα διάλυσης ουσίας;»

Δραστηριότητα 2 «Ποιες πατάτες έχουν περισσότερη φλούδα;»

Στην εικόνα 3 φαίνονται τα υλικά και η διατύπωση της δραστηριότητας 2. Στόχος της Δραστηριότητας 2 είναι να εισαχθούν ποιοτικά στο πηλίκο επιφάνειας προς όγκο και να βιώσουν, ότι 3 κομμάτια υλικού (πατάτες) με συνολικό όγκο V έχουν περισσότερη επιφάνεια σε σύγκριση με ένα κομμάτι υλικού όπου και αυτό έχει τον ίδιο όγκο V-

Δραστηριότητα 2

Υλικά: μεγάλη πατάτα

μικρές πατάτες

Peeler (Αποφλοιωτής)

Χαρτί A4

Οδηγίες: Ένας φοιτητής αναλαμβάνει να ξεφλουδίσει τη μεγάλη πατάτα, αντίστοιχα ένας άλλος τις μικρές. Όταν τελειώσουν και οι δυο θα απλώσουν στο χαρτί A4 όλες τις φλούδες από τη στοίβα τους. Ποιες φλούδες καλύπτουν περισσότερη επιφάνεια στο φύλλο A4, αυτές από την μεγάλη πατάτα ή συνολικά αυτές από το τις μικρές πατάτες;

Πρόβλεψη:

Παρατήρηση:

Εικόνα 3 Δραστηριότητα 2



Εικόνα 4 Εικόνα Δραστηριότητα 2 – Εκτέλεση πειράματος 1



Εικόνα 5 Δραστηριότητα 2 – Εκτέλεση πειράματος 2



Εικόνα 6 Δραστηριότητα 2 – Εκτέλεση πειράματος 3

Μετά τις παρατηρήσεις ακολούθησε συζήτηση σχετικά με το πως οι μικρές πατάτες, ενώ έχουν τον ίδιο όγκο με την μεγάλη πατάτα, παρ' όλα αυτά εξαιτίας των πολλών κομματιών του ίδιου όγκου αποκτούν περισσότερη επιφάνεια.

Δραστηριότητα 3 «Όταν κάτι μεγαλώνει μπορεί ταυτόχρονα να μικραίνει κάπου αλλού;»

Η δραστηριότητα 3 αποτελείται από δύο μέρη. Στην εικόνα 7 φαίνονται τα υλικά και η διατύπωση του πρώτου μέρους της δραστηριότητας 3.

Αφιερώθηκαν μερικά λεπτά για να πιάσουν και να εξοικειωθούν όλοι με τα υλικά. Ζητήθηκε να συμπληρώσουν έναν πίνακα, όπου σε κάθε στήλη είχε το μικρό, το μεσαίο και το μεγάλο κύβο αντίστοιχα και σε κάθε γραμμή ζητούσε αρχικά να υπολογίσουν το Μέγεθος πλευράς, στην επόμενη γραμμή την συνολική επιφάνεια του κύβου, στην συνέχεια τον όγκο και τέλος, ζητούσε να υπολογιστεί το πηλίκο Επιφάνειας/Όγκο για κάθε κύβο αντίστοιχα.

Δραστηριότητα 3

Υλικά: Κύβοι διαφορετικών υλικών και διαφορετικού μεγέθους (ξύλο, μάρμαρο, φελιζόλ, σίδηρο). Χαράκι

Συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα

Μικρός κύβος	Μεσαίος κύβος	Μεγάλος κύβος
Μέγεθος πλευράς=	Μέγεθος πλευράς=	Μέγεθος πλευράς=
Επιφάνεια(S)=	Επιφάνεια(S)=	Επιφάνεια(S)=
Όγκος(V)=	Όγκος(V)=	Όγκος(V)=
Επιφάνεια/Όγκος(S/V)=	Επιφάνεια/Όγκος(S/V)=	Επιφάνεια/Όγκος(S/V)=

Ποιος κύβος έχει το μεγαλύτερο πηλίκο Επιφάνεια/Όγκος (S/V)=

Απάντηση:

Συζήτηση:

Εικόνα 7 Δραστηριότητα 3

Στόχος της Δραστηριότητας 3 ήταν να υπολογίζουν ποσοτικά το πηλίκο επιφάνειας προς όγκο σε κύβο και να καταλήξουν, ότι, όσο μικραίνουν οι διαστάσεις, τόσο αυξάνεται το πηλίκο της επιφάνειας προς όγκο. Στην εικόνα 28 φαίνεται η μέτρηση των διαστάσεων του κύβου (Εικόνα 8).

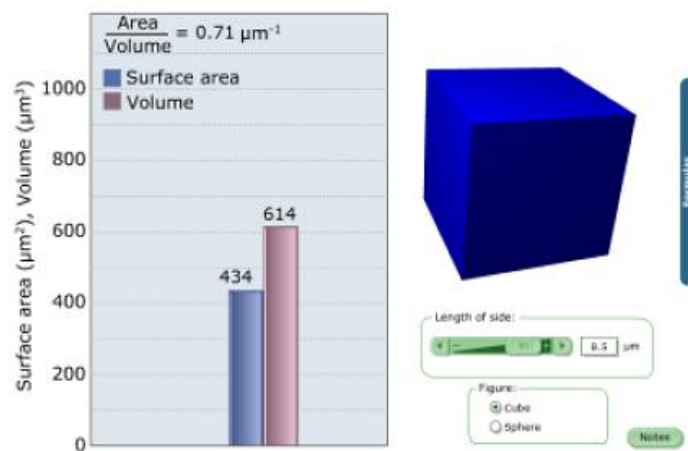


Εικόνα 8 Δραστηριότητα 3 – Μέτρηση των διαστάσεων του κύβου

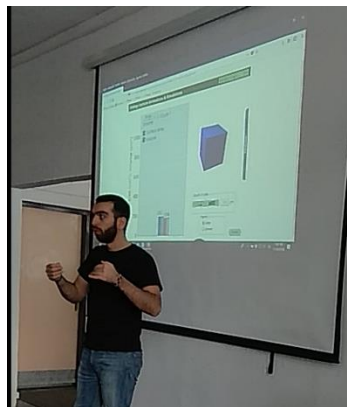
Ακολούθησε συζήτηση στην ολομέλεια σχετικά με το πώς τελικά παρόλο που μειώνεται το μέγεθος των κύβων αυξάνεται το πηλίκο της Επιφάνειας προς τον Όγκο.

Το δεύτερο μέρος της δραστηριότητας αφορά την επίδειξη ενός λογισμικού, έτσι ώστε να υπολογιστεί με ακρίβεια το σχετικό πηλίκο. Συγκεκριμένα

Το λογισμικό¹ αυτό ήταν σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο που επέτρεπε στο χρήστη του να προσαρμόζει το μέγεθος ενός ψηφιακού κύβου ή σφαίρας. Για την παρέμβαση επιλέχθηκε κύβος, γιατί ο μαθηματικός υπολογισμός της επιφάνειας και του όγκου ήταν ευκολότερος της σφαίρας. Στα αριστερά υπήρχε ένα γράφημα με δυο ράβδους. Η μπλε ράβδος αντιπροσώπευε την επιφάνεια του κύβου. Η μωβ ράβδος αντιπροσώπευε τον όγκο του κύβου. Ακριβώς κάτω από τον κύβο υπήρχε η ρύθμιση του μεγέθους με ελάχιστο μέγεθος το 1μm και μέγιστο μέγεθος τα 10 μm. Πάνω από τις ράβδους γράφονταν το πηλίκο της επιφάνειας προς τον όγκο (Εικόνα 9 & 10).



Εικόνα 9 Δραστηριότητα 3 – Λογισμικό 1



Εικόνα 10 Δραστηριότητα 3 – Λογισμικό 3

Δεύτερο μάθημα

Το δεύτερο μάθημα της παρέμβασης ξεκίνησε με σύνδεση των θεμάτων που συζητήθηκαν στο πρώτο μάθημα (εικόνες 11, 12). Για παράδειγμα στην εικόνα 11

¹ <http://esminfo.prenhall.com/science/BiologyArchive/lectureanimations/closerlook/cellsurface.html>

συζητήθηκαν οι απαντήσεις που δώσανε οι φοιτητές στα ερωτήματα σχετικά με τη ποσότητα του χαπιού (δραστηριότητα 1).

Εσύ τι χάπι θα διάλεγες;



Θα έπαιρνα το μεγάλο χάπι γιατί θα διαλυθεί ταχύτερα από ότι το μικρό χάπι

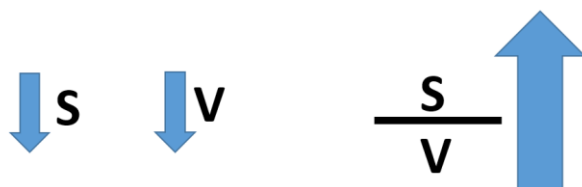
Θα έπαιρνα το μικρό χάπι γιατί μου είναι πιο εύκολο στη κατάποση

Εικόνα 11 Διαφάνεια σύνδεσης με πρώτο μέρος 1

Στην εικόνα 12, φαίνεται η διαφάνεια για την ανακεφαλαίωση των δραστηριοτήτων 2 και 3.

Συμπεράσματα Δραστηριότητας 2 & 3

- Ένα σώμα σε κομμάτια έχει μεγαλύτερη επιφάνεια σε σχέση μ' ένα σώμα που αποτελείται από ένα ενιαίο κομμάτι όταν ο όγκος μένει σταθερός (Θυμηθείτε τις πατάτες)
- Όσο μειώνει το μέγεθος ενός σώματος τόσο αυξάνεται ο λόγος της επιφάνειας προς τον όγκο του (Θυμηθείτε τους κύβους)



Εικόνα 12 Διαφάνεια σύνδεσης με πρώτο μέρος 2

Δραστηριότητα 4 «Ερευνούμε ποιο σώμα διαλύεται ταχύτερα»

Στόχος της Δραστηριότητας 4 ήταν να βιώσουν ότι, όσο πιο κομματιασμένο είναι ένα σώμα, τόσο ταχύτερα διαλύεται και να αρχίσουν να αιτιολογούν με βάση το αυξημένο πηλίκιο Επιφάνειας προς Όγκο. Στην εικόνα 13 φαίνονται το φύλλο εργασίας που δόθηκε στους φοιτητές.

Δραστηριότητα 4: Ερευνούμε ποιο σώμα διαλύεται ταχύτερα

Υλικά: 1 Κομμάτι γαλαζόπετρας 10 γραμμαρίων

10 γραμμάρια κομματιασμένης γαλαζόπετρας

10 γραμμάρια σκόνη γαλαζόπετρας

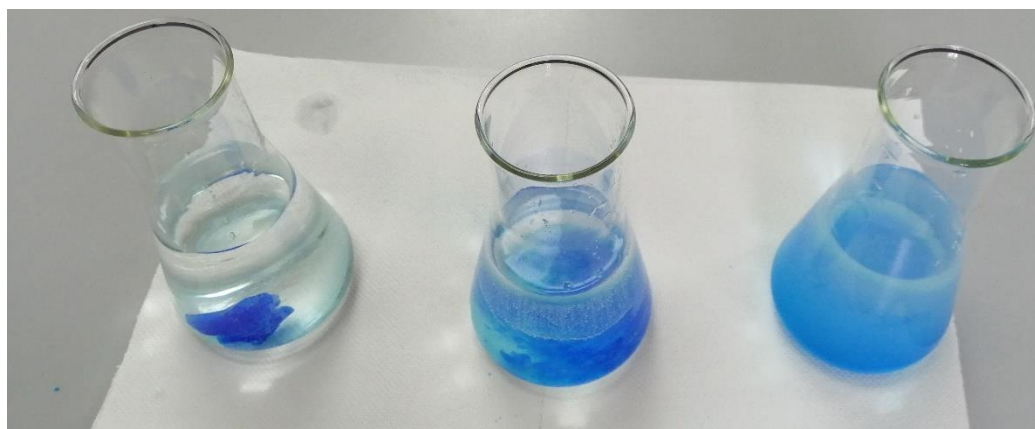
3 ποτήρια γεμάτα με 250ml νερό

Προβλέψτε: Αν ρίξουμε το κομμάτι της γαλαζόπετρας στο ποτήρι (Α), τη κομματιασμένη γαλαζόπετρα στο ποτήρι (Β) και τη σκόνη γαλαζόπετρας στο ποτήρι (Γ) σε ποιο ποτήρι νομίζετε θα διαλυθεί πιο γρήγορα η γαλαζόπετρα. Αιτιολογήστε την απάντησή σας:

Εκτελέστε το πείραμα: Ρίξε ταυτόχρονα το κομμάτι, τη κομματιασμένη, και τη σκόνη γαλαζόπετρας σε κάθε ένα ποτήρι αντίστοιχα. Κατάγραψε πόσο χρόνο θα χρειαστεί, ώστε να διαλυθεί στο κάθε ένα ποτήρι ξεχωριστά. Συγκρίνετε τους χρόνους.

Εικόνα 13 Δραστηριότητα 4

Στην εικόνα 14 φαίνονται η πειραματική διάταξη με τα τρία δοχεία γεμάτα νερό και γαλαζόπετρα. Το αριστερά δοχείο έχει το ενιαίο κομμάτι γαλαζόπετρας, το μεσαίο δοχείο έχει τη κομματιασμένη γαλαζόπετρα και τέλος, το δοχείο δεξιά έχει τη σκόνη γαλαζόπετρας.



Εικόνα 14 Δραστηριότητα 4 – Εκτέλεση πειράματος 1



Εικόνα 15 Δραστηριότητα 4 – Εκτέλεση πειράματος 1



Εικόνα 16 Δραστηριότητα 4 – Εκτέλεση πειράματος 1

Στην εικόνα 15 οι φοιτητές παρατηρούν σε ποιο από τα τρία δοχεία, διαλύεται γρηγορότερα η γαλαζόπετρα. Στην εικόνα 16 φαίνεται η χρονομέτρηση της ταχύτερης διάλυσης.

Στην καταγραφή των παρατηρήσεων, όλοι οι φοιτητές παρατήρησαν σωστά ότι η σκόνη γαλαζόπετρας είχε πολύ ταχύτερη διάλυση, ακολουθούσε η κομματιασμένη γαλαζόπετρα και τέλος, την πιο αργή διάλυση την είχε το ποτήρι με το κομμάτι γαλαζόπετρας

Δραστηριότητα 5 «Τι μυστικό κρύβουν οι πολλοί μικροί κύβοι;»

Στόχος της Δραστηριότητας 5, είναι οι φοιτητές να συμπεράνουν ότι το πηλίκο επιφάνειας προς όγκο αυξάνεται, όταν τα σώματα τεμαχίζονται. Στην εικόνα 17 φαίνονται τα υλικά και η διατύπωση της δραστηριότητας 4.

Δραστηριότητα 5: Τι μυστικό κρύβουν οι πολλοί μικροί κύβοι;

Υλικά: 1 Κύβος με μήκος πλευράς 4cm

8 Κύβοι με μήκος πλευράς 2cm

1 δοχείο γεμάτο με 300ml νερό

Βήμα 1: Μετρήστε τον αριθμό των εδρών: (α) του κύβου με μήκος πλευράς 4cm και (β) των 4 κύβων με μήκος πλευράς 2cm.

Αριθμός εδρών 1 κύβου:..... Αριθμός εδρών 8 κύβων:

Βήμα 2: Με τη βοήθεια του ογκομετρικού δοχείου μετρήστε τον όγκο του κύβου με μήκος πλευράς 4cm.

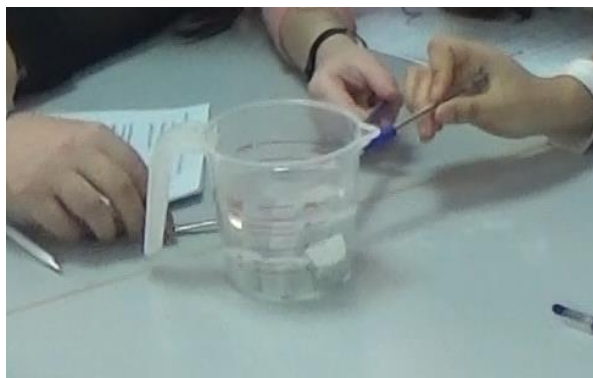
Όγκος κύβου με μήκος πλευράς 4cm.:

Βήμα 3: Με τη βοήθεια του ογκομετρικού δοχείου μετρήστε τον όγκο των 8 κύβων με μήκος πλευράς 2cm.

Όγκος 8 κύβων με μήκος πλευράς 2cm.:

Εικόνα 17 Δραστηριότητα 5

Στην εικόνα 18 φαίνεται η μέτρηση του συνολικού όγκου όλων των μικρών κύβων.



Εικόνα 18 Δραστηριότητα 5 – Εκτέλεση πειράματος 1



Εικόνα 46 Δραστηριότητα 5 – Εκτέλεση πειράματος 2

Στην εικόνα 19 φαίνεται η καταγραφή των μετρήσεων του πηλίκου επιφάνειας προς όγκου.

Τέλος, η δραστηριότητα έκλεισε με την αναλογία, ότι οι κύβοι μπορούν να γίνουν χάπια, τα οποία εξαιτίας του μεγάλου πηλίκου Επιφάνειας προς Όγκου θα έχουν πολύ ταχύτερη διάλυση. Η επιστημονικά υπεύθυνη του μαθήματος το έθεσε πολύ απλά: «Αυτό σημαίνει αν κρατήσουμε τον όγκο π.χ. της γαλαζόπετρας σταθερό μπορούμε να παίξουμε και να αλλάξουμε την συνολική επιφάνεια κάνοντας την διάλυση ταχύτερη».

Δραστηριότητα 6 «Ερευνούμε ποιο χάπι διαλύεται ταχύτερα»

Στόχος της Δραστηριότητας 6 είναι οι φοιτητές να εφαρμόσουν την νέα γνώση που προσέγγισαν στη Δραστηριότητα 5. Στην εικόνα 20 απεικονίζονται τα υλικά και η διατύπωση της Δραστηριότητας 6.

Δραστηριότητα 6: Ερευνούμε ποιο χάπι διαλύεται ταχύτερα

Υλικά: Μισό κομμάτι από 1 αναβράζον χάπι,

Μισό κομμάτι από 1 αναβράζον χάπι το οποίο έχει υποστεί θρυμματισμό

2 ποτήρια με 250ml νερό

Βήμα 1: Θρυμματίστε το μισό κομμάτι χαπιού μέχρι να γίνει σκόνη.

Προβλέψτε: Αν ρίξουμε το θρυμματισμένο κομμάτι χαπιού στο ένα ποτήρι και το μισό κομμάτι χαπιού στο δεύτερο ποτήρι σε ποιο από τα δυο ποτήρια νομίζετε ότι θα διαλυθεί πιο γρήγορα το χάπι; Αιτιολογήστε την απάντησή σας:

Εκτελέστε το πείραμα: Ρίξε ταυτόχρονα το μισό κομμάτι του χαπιού, και τη σκόνη του άλλου μισού χαπιού μέσα στα ποτήρια γεμάτα με νερό. Κατάγραψε πόσο χρόνο θα χρειαστεί, ώστε να λιώσει το καθένα ξεχωριστά. Συγκρίνετε τους χρόνους.

Εικόνα 20 Δραστηριότητα 6

Οι φοιτητές αφού θρυμματίσαν το μισό χάπι κατέγραψαν τις προβλέψεις τους. Μελετώντας τα φύλλα εργασίας αποδείχθηκε ότι όλοι οι φοιτητές προέβλεψαν ότι θα διαλυθεί πιο γρήγορα το χάπι που είχαν θρυμματίσει.

Στην εικόνα 53 φαίνεται η διαφορά στην ταχύτητα διάλυσης μεταξύ του κομματιού (αριστερό ποτήρι) και της σκόνης αναβράζοντος χαπιού (δεξιό ποτήρι).



Εικόνα 21 Δραστηριότητα 6 – Εκτέλεση πειράματος 1

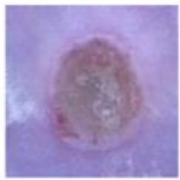



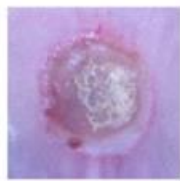
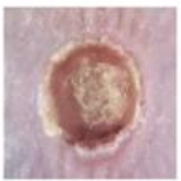



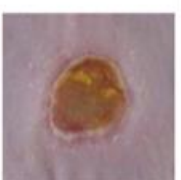
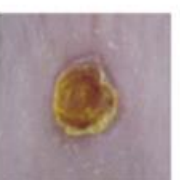

Δραστηριότητα 7 «Γιατί αυτό το μυστικό έχει μεγάλη σημασία στην ιατρική;»

Στόχος της Δραστηριότητας 7 ήταν να μπορούν να καταλάβουν την σημαντικότητα αυτής της ιδιότητας και τις επιδράσεις που έχει στην σύγχρονη ιατρική.

Στην παρούσα δραστηριότητα συνδεόταν η νέα γνώση με το πεδίο της ιατρικής και μια από τις εφαρμογές αυτής της ιδιότητας στην κλίμακα του Νάνο. Όλες οι εικόνες που υπήρχαν στην δραστηριότητα 7 προέρχονται από την εργασία των Krausz, et al. (2015) και έχουν υποστεί διδακτικό μετασχηματισμό, ώστε να ανταποκρίνεται στο επίπεδο των φοιτητών και την βοήθεια επίτευξης του στόχου της Δραστηριότητας. Στην εικόνα 22 φαίνεται η εικόνα και η διατύπωση της δραστηριότητας 7.

Δραστηριότητα 7: Γιατί αυτό το μυστικό έχει μεγάλη σημασία στην ιατρική;

Παρακάτω υπάρχουν τρεις σειρές φωτογραφιών, (Α), (Β), (Γ) οι οποίες δείχνουν τη χρονική εξέλιξη εγκαυμάτων σε ποντίκια. Ποια σειρά φωτογραφιών νομίζεις ότι αντιστοιχεί σε θεραπεία του εγκαύματος με νανοσωματίδια; Ποια σειρά φωτογραφιών νομίζεις ότι αντιστοιχεί σε θεραπεία του εγκαύματος με συμβατικό φάρμακο; Λάβετε υπόψη ότι χορηγείται η ίδια ποσότητα ουσίας.

Σειρά φωτ/ών	Ημέρα 2η	Ημέρα 6η	Ημέρα 10η	Ημέρα 14η
A				
B				
Γ				

Αιτιολόγησε τις επιλογές σου.

Ποιες απορίες σου δημιουργήθηκαν μελετώντας αυτή την ερώτηση;

Εικόνα 22 Δραστηριότητα 7

Οι φοιτητές κατέγραψαν τις παρατηρήσεις τους και συζήτησαν εντός της ομάδας τους σχετικά με τις υποθέσεις τους

Επιπλέον, ζητήθηκε από τους φοιτητές να απαντήσουν αν θέλουν σε μία τελευταία ερώτηση, η οποία ήταν «Ποιες απορίες σου δημιουργήθηκαν μελετώντας αυτή την ερώτηση;»