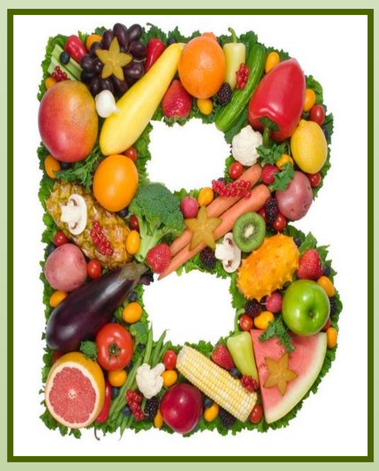
Μελετώντας τις βιταμίνες C και B1: Μια διδακτική πρόταση με βάση την ιστορία της επιστήμης

Εκπαιδευτικός: Σαλώμη Χατζηκωνσταντίνου, Λύκειο Βεργίνας και Λύκειο Παραλιμνίου
Υπεύθυνη Λειτουργός Παιδαγωγικού Ινστιτούτου: Ανδρεανή Μπάιτελμαν

Δράση: Επιμορφωτική δράση που αποτελεί συνέχεια του συνεδρίου με τίτλο «Η διερώτηση ως πλαίσιο διδασκαλίας και μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες»
Σχολική Χρονιά: 2014-2015
Θεματική ενότητα: Ενίσχυση της επιστημολογικής επάρκειας μαθητών μέσα από μαθήματα Φυσικών Επιστημών.
Προαιρετικά Σεμινάρια που προηγήθηκαν του συνεδρίου και αφορούσαν στην ενίσχυση της επιστημολογικής επάρκειας των μαθητών:
1.ΓΨ06.021: Η κρυφή γοητεία της Επιστήμης μια συνάντηση με τη μυθολογία, την ιστορία και τον πολιτισμό. 2.ΓΨ06.027: Η αξιοποίηση της Ιστορίας της Επιστήμης στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών.

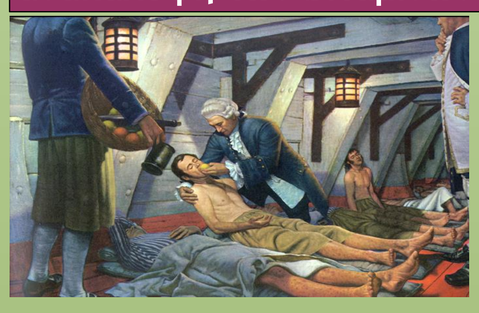


Γενικές Πληροφορίες Διδακτικής Παρέμβασης

Τάξη: Β΄ Λυκείου — Διάρκεια μαθήματος: 80΄
Μάθημα: Άνθρωπος και Υγεία — Ενότητα: Πεπτικό Σύστημα — Ημερομηνία: 17/3/2015 και 27/3/2015
Τρόπος εργασίας στην τάξη: Εξατομικευμένη εργασία, Συνεργατική εργασία σε ομάδες, Εργασία στην ολομέλεια.

Αφόρμηση

Αφηγήσεις από την Ιστορία της Επιστήμης για το πώς αναπτύχθηκε η γνώση για τις βιταμίνες. Αξιοποίηση ιστορικών διαλόγων για την ανακάλυψη των βιταμινών C και B1.



Μαθησιακές Επιδιώξεις

1.Επιστημολογική επάρκεια: Οι μαθητές να κατανοούν τον τρόπο που αναπτύσσεται η επιστημονική γνώση. Να αντιλαμβάνονται το ιστορικό πλαίσιο και τους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη της επιστήμης. Να κατανοούν τι είναι επιστήμη και πώς αναπτύσσεται και εγκυροποιείται η επιστημονική γνώση.

2.Εννοιολογική κατανόηση: Οι μαθητές να κατανοούν τις έννοιες: Βιταμίνες, Βιταμίνη C, Βιταμίνη B1, Ισορροπημένη διατροφή, πρόληψη.

Δραστηριότητες

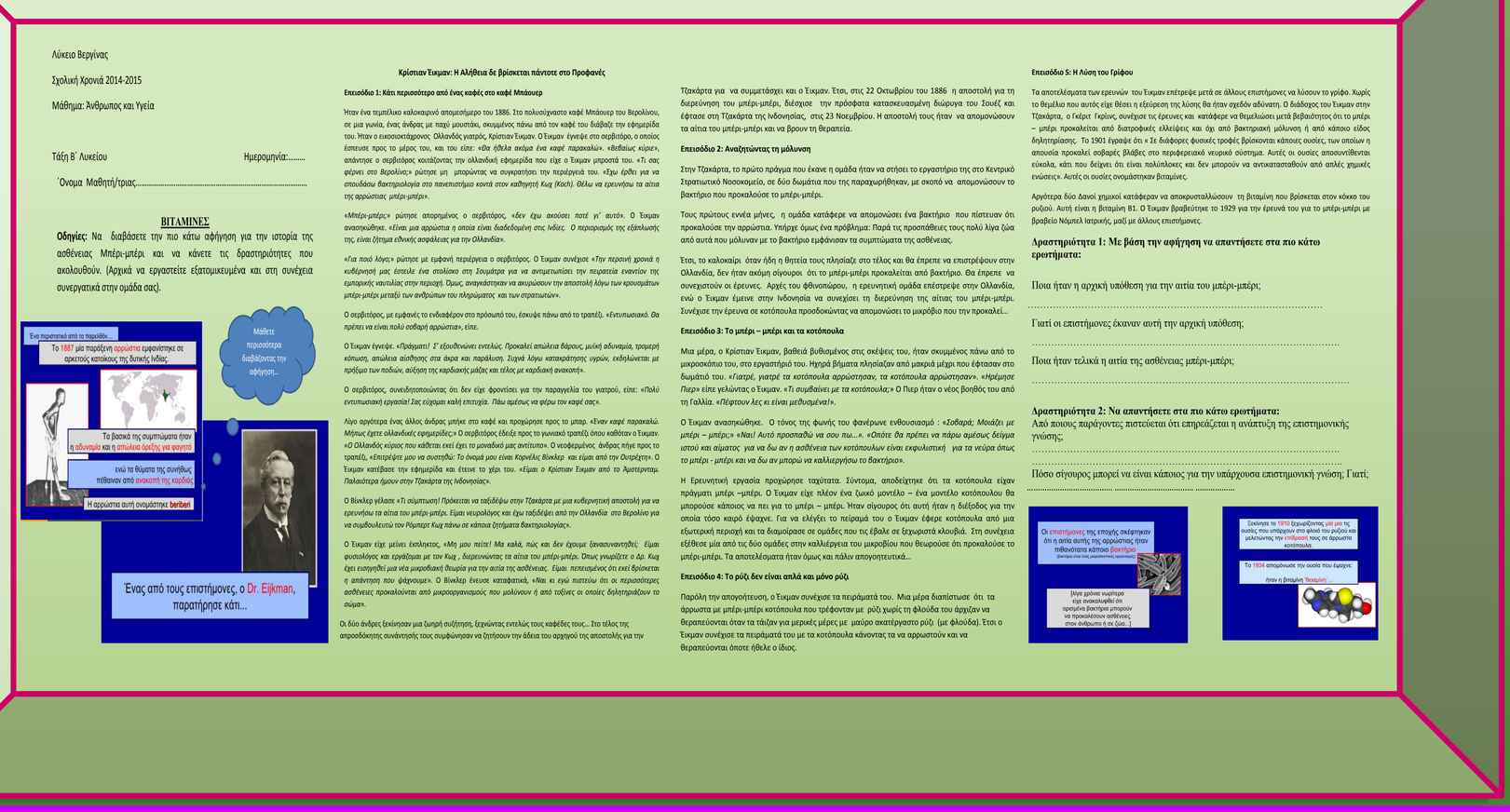
Α.1.Οι μαθητές να διαβάσουν την αφήγηση για το σκορβούτο από την ιστορία της επιστήμης και στη συνέχεια να απαντήσουν τις ερωτήσεις των Δραστηριοτήτων 1 και 2/ Φύλλο Εργασίας 1, που ετοιμάστηκε ειδικά για αυτή τη διδακτική πρόταση. Εξατομικευμένη και ομαδική εργασία/συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης.
Α.2. Προβληματισμός για το από πού προήλθε η ονομασία βιταμίνη και αναφορά στον επιστήμονα Έικμαν και στο επίπονο έργο του για την ασθένεια αυτή, χωρίς όμως να δοθούν οι πληροφορίες για τις βιταμίνες.

Β.1.Οι μαθητές να διαβάσουν την αφήγηση από την ιστορία της επιστήμης για την ασθένεια μπέρι - μπέρι και να απαντήσουν στα ερωτήματα της Δραστηριότητας 1/ Φύλλο Εργασίας 2, που ετοιμάστηκε ειδικά για αυτή τη διδακτική πρόταση.

Γ.1. Οι μαθητές να μελετήσουν και αναλύσουν πληροφορίες για τις βιταμίνες και ειδικότερα για τη Βιταμίνη C και Βιταμίνη B1.

Δ.1. Οι μαθητές να εξηγήσουν τον τρόπο που θα σχεδιάσουν και θα υλοποιήσουν μια έρευνα που αφορά στην υπόθεση: *«Η χορήγηση βιταμίνης C, στην αρχή ενός κρυολογήματος, μειώνει τη χρονική διάρκεια και την ένταση των συμπτωμάτων του;»* Οι μαθητές καλούνται επίσης να γράψουν τους περιορισμούς και τις δυσκολίες που πιστεύουν ότι θα αντιμετωπίσουν στο σχεδιασμό και την υλοποίηση μιας τέτοιας έρευνας.

Παράδειγμα Φύλλων εργασίας που χρησιμοποιήθηκαν για τη διδασκαλία των βιταμινών



Λύκειο Βεργίνας

Σχολική Χρονιά 2014-2015

Μάθημα: Άνθρωπος και Υγεία

Τάξη Β΄ Λυκείου Ημερομηνία:.....

΄Ονομα Μαθητή/τριας.....

ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ

Οδηγίες: Να διαβάσετε την πιο κάτω αφήγηση για την ιστορία της ασθένειας Μπέρι-μπέρι και να κάνετε τις δραστηριότητες που ακολουθούν. (Αρχικά να εργαστείτε εξατομικευμένα και στη συνέχεια συνεργατικά στην ομάδα σας).

Κρίστιαν Έικμαν: Η Αλήθεια δε βρίσκεται πάντοτε στο Προφανές

Επεισόδιο 1: Κάτι περισσότερο από ένας καφές στο καφέ Μπάουερ

Ήταν ένα τεμπέλικο καλοκαιρινό απομεσήμερο του 1886. Στο πολυούγκαστο καφέ Μπάουερ του Βερολίνου, σε μια γωνία, ένας άνδρας με παχύ μουστάκι, σκυμμένος πάνω από τον καφέ του διάβαζε την εφημερίδα του. Ήταν ο ενεοκοκτάβρονος Ολλανδός γιατρός, Κρίστιαν Έικμαν. Ο Έικμαν έγνεψε στο σερβιτόρο, ο οποίος έσπευσε προς το μέρος του, και του είπε: *«Θα ήθελα ακόμα ένα καφέ παρακαλώ»*. «Βεβαίως κύριε», απάντησε ο σερβιτόρος κοιτάζοντας την ολλανδική εφημερίδα που είχε ο Έικμαν μπροστά του. «*Τι σας φέρνει στο Βερολίνο;*» ρώτησε μη μπορώντας να συγκρατήσει την περιέργειά του. «*Έχω έρθει για να σπουδάσω βακτηριολογία στο πανεπιστήμιο κοντά στον καθηγητή Κωχ (Koch). Θέλω να ερευνήσω τα αίτια της αρρώστιας μπέρι-μπέρι*».

«*Μπέρι-μπέρι;*» ρώτησε απορημένος, ο σερβιτόρος, «*δεν ήχω ακούσει ποτέ γι΄ αυτό*». Ο Έικμαν ανασηκώθηκε. «*Είναι μια αρρώστια η οποία είναι διαδεδομένη στις Ινδίες. Ο πειρασμός της εξάπλωσής της, είναι ζήτημα εθνικής ασφάλειας για την Ολλανδία*».

«*Για ποιό λόγο;*» ρώτησε με εμφανή περιέργεια ο σερβιτόρος. Ο Έικμαν συνέχισε «*Την περσινή χρονιά η κυβέρνησή μας έστειλε ένα στολίσκο στη Ζουμάτρα για να αντιμετωπίσει την πειρατεία εναντίον της εμπορικής ναυτιλίας στην περιοχή. Όμως, αναγκάστηκαν να ακυρώσουν την αποστολή λόγω των κρουσμάτων μπέρι-μπέρι μεταξύ των ανδρών του πληρώματος και των στρατιωτών*».

Ο σερβιτόρος, με εμφανές το ενδιαφέρον στο πρόσωπό του, έσκυψε πάνω από το τραπέζι. «*Εντυπωσιακό. Θα πρέπει να είναι πολύ σοβαρή αρρώστια*», είπε.

Ο Έικμαν έγνεψε. «*Πράγματι! Σ΄ εξουδενώνει εντελώς. Προκαλεί απώλεια βάρους, μυϊκή αδυναμία, τρομερή κόπωση, απώλεια αίσθησης στα άκρα και παράλυση. Συχνά λόγω καταπράησης ωγρών, εκδηλώνεται με πρήξιμο των ποδιών, αύξηση της καρδιακής μάζας και τέλος με καρδιακή ανακοπή*».

Ο σερβιτόρος, συνειδητοποιώντας ότι δεν είχε φροντίσει για την παραγγελία του γιατρού, είπε: «*Πολύ εντυπωσιακή εργασία! Σας εύχομαι καλή επιτυχία. Πάω αμέσως να φέρω τον καφέ σας*».

Λίγο αργότερα ένας άλλος άνδρας μπήκε στο καφέ και προχώρησε προς το μπαρ. «*Έναν καφέ παρακαλώ. Μήπως έχετε ολλανδικές εφημερίδες;*» Ο σερβιτόρος έδειξε προς το γυναικό τραπέζι, όπου καθόταν ο Έικμαν. «*Ο Ολλανδός κύριος που κάθεται εκεί έχει το μοναδικό μας αντίτυπο*». Ο νεοφερμένος άνδρας πήγε προς το τραπέζι, «*Επιτρέψτε μου να συστηθώ: Το όνομά μου είναι Καρνέλις Βίνκλερ και είμαι από την Ουτρέχτη*». Ο Έικμαν κατέβασε την εφημερίδα και έτεινε το χέρι του. «*Είμαι ο Κρίστιαν Έικμαν από το Αμστερνταμ. Παλαιότερα ήμουν στην Τζακάρτα της Ινδονησίας*».

Ο Βίνκλερ γέλασε «*Τι σύμπτωση! Πρόκειται να ταξιδέψω στην Τζακάρτα με μια κυβερνητική αποστολή για να ερευνήσω τα αίτια του μπέρι-μπέρι. Είμαι νευρολόγος και έχω ταξιδέψει από την Ολλανδία στο Βερολίνο για να συμβουλευτώ τον Ρόμπερτ Κωχ πάνω σε κάποια ζητήματα βακτηριολογίας*».

Ο Έικμαν είχε μείνει έκπληκτος. «*Μη μου πείτε! Μα καλά, πώς και δεν έχουμε ξανασυναντηθεί; Είμαι φυσιολόγος και εργάζομαι με τον Κωχ , διερευνώντας τα αίτια του μπέρι-μπέρι. Όπως γνωρίζετε ο Δρ. Κωχ έχει εισηγηθεί μια νέα μικροβιακή θεωρία για την αιτία της ασθένειας. Είμαι πεπεισμένος ότι εκεί βρίσκεται η απάντηση που ψάχνουμε*». Ο Βίνκλερ ένευσε καταφατικά, «*Ναι κι εγώ πιστεύω ότι οι περισσότερες ασθένειες προκαλούνται από μικροοργανισμούς που μολύνουν ή από τοξίνες οι οποίες δηλητηριάζουν το σώμα*».

Οι δύο άνδρες ξεκίνησαν μια ζωηρή συζήτηση, ξεχνώντας εντελώς τους καφέδες τους... Στο τέλος της απροσδόκητης συνάντησής τους συμφώνησαν να ζητήσουν την άδεια του αρχηγού της αποστολής για την Τζακάρτα για να συμμετάσχει και ο Έικμαν. Έτσι, στις 22 Οκτωβρίου του 1886 η αποστολή για τη διερεύνηση του μπέρι-μπέρι, διέσχισε την πρόσφατα κατασκευασμένη διώρυγα του Σουέζ και έφτασε στη Τζακάρτα της Ινδονησίας, στις 23 Νοεμβρίου. Η αποστολή τους ήταν να απομονώσουν τα αίτια του μπέρι-μπέρι και να βρουν τη θεραπεία.

Επεισόδιο 2: Αναζητώντας τη μόλυνση

Στην Τζακάρτα, το πρώτο πράγμα που έκανε η ομάδα ήταν να στήσει το εργαστήριο της στο Κεντρικό Στρατιωτικό Νοσοκομείο, σε δύο δωμάτια που της παραχωρήθηκαν, με σκοπό να απομονώσουν το βακτήριο που προκαλούσε το μπέρι-μπέρι.

Τους πρώτους εννέα μήνες, η ομάδα κατάφερε να απομονώσει ένα βακτήριο που πίστευαν ότι προκαλούσε την αρρώστια. Υπήρχε όμως ένα πρόβλημα: Παρά τις προσπάθειες τους πολύ λίγα ζώα από αυτά που μόλυναν με το βακτήριο εμφάνισαν τα συμπτώματα της ασθένειας.

Έτσι, το καλοκαίρι ,όταν ήδη η θητεία τους πλησίαζε στο τέλος και θα έπρεπε να επιστρέψουν στην Ολλανδία, δεν ήταν ακόμη σίγουροι ότι το μπέρι-μπέρι προκαλείται από βακτήριο. Θα έπρεπε να συνεχιστούν οι έρευνες. Αρχές του φθινοπώρου, η ερευνητική ομάδα επέστρεψε στην Ολλανδία, ενώ ο Έικμαν έμεινε στην Ινδονησία να συνεχίσει τη διερεύνηση της αίτιας του μπέρι-μπέρι. Συνέχισε την έρευνα σε κοτόπουλα προσδοκώντας να απομονώσει το μικρόβιο που την προκαλεί...

Επεισόδιο 3: Το μπέρι – μπέρι και τα κοτόπουλα

Μια μέρα, ο Κρίστιαν Έικμαν, βαθειά βυθισμένος στις σκέψεις του, ήταν σκυμμένος πάνω από το μικροσκόπιο του, στο εργαστήριό του. Ηχηρά βήματα πλησίαζαν από μακριά μέχρι που έφτασαν στο δωμάτιό του. «*Γιατρέ, γιατρέ τα κοτόπουλα αρρώστησαν, τα κοτόπουλα αρρώστησαν*». «*Ηρέμησε Πιερ*» είπε γελώντας ο Έικμαν. «*Τι συμβαίνει με τα κοτόπουλα;*» Ο Πιερ ήταν ο νέος βοηθός του από τη Γαλλία. «*Πέφτουν λες κι είναι μεθυσμένα!*».

Ο Έικμαν ανασηκώθηκε. Ο τόνος της φωνής του φανέρωνε ενθουσιασμό : «*Ζοβαρά; Μοιάζει με μπέρι – μπέρι;*» «*Ναι! Αυτό προσπαθώ να σου πω...*». «*Οπότε θα πρέπει να πάρω αμέσως δείγμα ιστού και αίματος για να δω αν η ασθένεια των κοτόπουλων είναι εκφυλιστική για τα νεύρα όπως το μπέρι - μπέρι και να δω αν μπορώ να καλλιεργήσω το βακτήριο*».

Η Ερευνητική εργασία προχώρησε ταχύτατα. Σύντομα, αποδείχτηκε ότι τα κοτόπουλα είχαν πράγματι μπέρι –μπέρι. Ο Έικμαν είχε πλέον ένα ζωικό μοντέλο – ένα μοντέλο κοτόπουλου θα μπορούσε κάποιος να πει για το μπέρι – μπέρι. Ήταν σίγουρος ότι αυτή ήταν η διέξοδος για την οποία τόσο καιρό έψαχνε. Για να ελέγξει το πείραμά του ο Έικμαν έφερε κοτόπουλα από μια εξωτερική περιοχή και τα διαμοίρασε σε ομάδες που τις έβαλε σε ξεχωριστά κλουβιά. Στη συνέχεια εξέθεσε μία από τις δύο ομάδες στην καλλιέργεια του μικροβίου που θεωρούσε ότι προκαλούσε το μπέρι-μπέρι. Τα αποτελέσματα ήταν όμως και πάλιν απογοητευτικά...

Επεισόδιο 4: Το ρύζι δεν είναι απλά και μόνο ρύζι

Παρόλη την απογοήτευση, ο Έικμαν συνέχισε τα πειράματά του. Μια μέρα διαπίστωσε ότι τα άρρωστα με μπέρι-μπέρι κοτόπουλα που τρέφονταν με ρύζι χωρίς τη φλούδα του άρχιζαν να θεραπεύονται όταν τα τάιζαν για μερικές μέρες με μαύρο ακατέργαστο ρύζι (με φλούδα). Έτσι ο Έικμαν συνέχισε τα πειράματά του με τα κοτόπουλα κάνοντας τα να αρρωστούν και να θεραπεύονται όποτε ήθελε ο ίδιος.

Επεισόδιο 5: Η Λύση του Γρίφου

Τα αποτελέσματα των ερευνών του Έικμαν επέτρεψε μετά σε άλλους επιστήμονες να λύσουν το γρίφο. Χωρίς το θεμέλιο που αυτός είχε θέσει η εξέύρεση της λύσης θα ήταν σχεδόν αδύνατη. Ο διάδοχος του Έικμαν στην Τζακάρτα, ο Γκέριτ Γκρίνς, συνέχισε τις έρευνες και κατάφερε να θεμελιώσει μετά βεβαιότητος ότι το μπέρι – μπέρι προκαλείται από διατροφικές ελλείψεις και όχι από βακτηριακή μόλυνση ή από κάποιο είδος δηλητηρίασης. Το 1901 έγραψε ότι « Σε διάφορες φυσικές τροφές βρίσκονται κάποιες ουσίες, των οποίων η απουσία προκαλεί σοβαρές βλάβες στο περιφερειακό νευρικό σύστημα. Αυτές οι ουσίες αποσυντίθενται εύκολα, κάτι που δείχνει ότι είναι πολύπλοκες και δεν μπορούν να αντικατασταθούν από απλές χημικές ενώσεις». Αυτές οι ουσίες ονομάστηκαν βιταμίνες.

Αργότερα δύο δανοί χημικοί κατάφεραν να αποκρυσταλλώσουν τη βιταμίνη που βρίσκεται στον κόκκο του ρυζιού. Αυτή είναι η βιταμίνη B1. Ο Έικμαν βραβεύτηκε το 1929 για την έρευνά του για το μπέρι-μπέρι με βραβείο Νόμπελ Ιατρικής, μαζί με άλλους επιστήμονες.

Δραστηριότητα 1: Με βάση την αφήγηση να απαντήσετε στα πιο κάτω ερωτήματα:

Ποια ήταν η αρχική υπόθεση για την αιτία του μπέρι-μπέρι;

.....

Γιατί οι επιστήμονες έκαναν αυτή την αρχική υπόθεση;

.....

Ποια ήταν τελικά η αιτία της ασθένειας μπέρι-μπέρι;

.....

Δραστηριότητα 2: Να απαντήσετε στα πιο κάτω ερωτήματα:
Από ποιους παράγοντες πιστεύεται ότι επηρεάζεται η ανάπτυξη της επιστημονικής γνώσης;

.....

Πόσο σίγουρος μπορεί να είναι κάποιος για την υπάρχουσα επιστημονική γνώση; Γιατί;

.....

Αναστοχασμός Εκπαιδευτικού

- Η διδακτική παρέμβαση είχε σκοπό να προωθήσει την επιστημολογική επάρκεια των μαθητών και να συνεισφέρει στην εννοιολογική κατανόηση για τις βιταμίνες, καθώς και για τη σημασία τους στην υγεία μας.
- Η αξιοποίηση της ιστορία της επιστήμης στη διδακτική των φυσικών επιστημών έγινε μέσα από αφήγηση, ως θεατρικό έργο- δραματοποίηση/παιχνίδι ρόλων – ιστορικοί διάλογοι. Οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να ζήσουν έστω έμμεσα γεγονότα από τη ζωή και το έργο επιστημόνων που έλαβαν μέρος στην ανακάλυψη των βιταμινών C και B1. Μια διαδικασία που τους κινητοποίησε τα κίνητρα για μάθηση και τους βοήθησε να αντιληφθούν την επιστήμη ως μια ανθρώπινη διαδικασία με χαρές, λύπες, απογοητεύσεις, αλλά και αισιοδοξία και δημιουργικότητα. Οι μαθητές διαπίστωσαν ότι η επιμονή, η υπομονή, η ανάγκη για προσφορά στην κοινωνία, αλλά και η φαντασία και η δημιουργικότητα αποτελούν σημαντικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα των επιστημόνων και του έργου τους.
- Η διαδικασία αυτή τους βοήθησε να αντιληφθούν τις δυσκολίες αλλά και το ιστορικό πλαίσιο της εποχής, καθώς και τις συνθήκες που επικρατούσαν στις συγκεκριμένες εποχές.
- Θεωρούμε ότι οι μαθητές μέσα από αυτή τη διδακτική πρόταση είχαν την ευκαιρία να κατανοήσουν με ευχάριστο και γοητευτικό τρόπο τη διαδικασία ανάπτυξης της γνώσης και να αντιληφθούν τη μεγάλη σημασία της επιστημονικής γνώσης στη ζωή μας, αλλά και τον αβέβαιο και σχετικά προσωρινό χαρακτήρα της.

Βιβλιογραφία

Bartholomew, M. (2002). James Lind's Treatise of the Scurvy (1753). Postgraduate Medical Journal, 78, 695–696.
Sutton, G. (2003). Putrid gums and 'Dead Men's Cloaths': James Lind aboard the Salisbury. Journal of the Royal Society of Medicine, 96, 605–608.
Μπάιτελμαν, Α. (2015). Σημειώσεις Σεμιναρίων Π. Ι.Κ: ΓΨ06.021: Η κρυφή γοητεία της Επιστήμης: μια συνάντησημε τη μυθολογία, την ιστορία και τον πολιτισμό.