



Πηνελόπη

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ
ΓΙΑ ΤΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΕ ΕΥΡΕΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑ

ΓΑΙΑ II

Διασυνδεδεμένοι Μικρόκοσμοι Πολυμέσων για τη
Διαθεματική Διερεύνηση της Γης

Βιβλίο Δραστηριοτήτων



Ελληνικά
Σχολεία
στην
Κοινωνία
της
Πληροφορίας

Φορέας
Υλοποίησης

Ερευνητικό
Ακαδημαϊκό
Ινστιτούτο
Τεχνολογίας
Υπολογιστών

Ανάδοχοι

- Πληροφορική Τεχνογνωσία
- Γεωδυναμικό Ινστιτούτο
- Ινστιτούτο Πληροφορικής & Τηλεματικής
- Μουσείο Ιστορίας της Παιδείας Παν/μίου Αθηνών
- Compulink Network

Φορείς της Ενέργειας



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΕΡΓΟ ΕΧΕΙ
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΘΕΙ ΚΑΤΑ 75% ΑΠΟ
ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠ. ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΥΠ. ΕΣΩΤ. ΔΗΜ. ΔΙΟΙΚ. & ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΣΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ»

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΓΡΑΦΕΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ



ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ



ΓΑΙΑ II

ΔΙΑΣΥΝΔΕΟΜΕΝΟΙ ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟΙ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΓΗΣ

Βιβλίο Δραστηριοτήτων

(Έκδοση Φεβρουάριος 2003)

Περίληψη

Το *Βιβλίο Δραστηριοτήτων* της ΓΑΙΑΣ, το οποίο απευθύνεται και στον μαθητή και στον καθηγητή, περιέχει ένα πλούσιο υλικό με ιδέες, συγκεκριμένα φύλλα εργασίας και ερωτήματα τα οποία μπορούν άμεσα να αξιοποιηθούν στην εκπαιδευτική πράξη. Η διερευνητική και "πολλαπλή" φύση του λογισμικού δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να δημιουργήσει παρόμοιες ή και εντελώς διαφορετικές δραστηριότητες από τις προτεινόμενες, σύμφωνα με τον επιθυμητό τρόπο αξιοποίησης του λογισμικού. Οι λεπτομέρειες για το θεωρητικό υπόβαθρο και την ένταξη των μικρόκοσμων στη διδασκαλία περιγράφονται στο *Βιβλίο Καθηγητή*, ενώ οι οδηγίες λειτουργίας του λογισμικού στο *Εγχειρίδιο Χρήσης*.

Συντάκτες

*Νίκος Δαπόντες, Πληροφορική Τεχνογνωσία
Σπύρος Τσοβόλας, Πληροφορική Τεχνογνωσία
Γιάννης Κωτσάνης, Πληροφορική Τεχνογνωσία
Γιώργος Δάλκος, Μουσείο Ιστορίας της Παιδείας
Βασίλης Καραστάθης, Γεωδυναμικό Ινστιτούτο*

Φιλολογική Επιμέλεια

Γιώργος Δάλκος, Μουσείο Ιστορίας της Παιδείας

Γραμματειακή Υποστήριξη

Μαρία Σαββίδου

Επιμέλεια

Γιάννης Κωτσάνης, Πληροφορική Τεχνογνωσία

Περιεχόμενα

Εισαγωγή στη ΓΑΙΑ.....	3
Κόσμος Gilbert: "Βλέποντας" το Μαγνητικό Πεδίο της Γης.....	4
Μικρόκοσμος Gilbert: Μαγνητικοί χάρτες	5
Προσανατολισμός με Χάρτη και Πυξίδα Απόκλισης	5
Ταξίδια με Χάρτη και Πυξίδα Απόκλισης	8

Εισαγωγή στη ΓΑΙΑ

Μια φορά κι έναν καιρό, στον κόσμο δεν υπήρχε τίποτε άλλο από το Χάος. Από το Χάος ξεπήδησε μ' ένα θαυματουργικό τρόπο η *Γαία*, που έγινε η παγκόσμια μητέρα όλων των όντων. Γέννησε πρώτα τον Ουρανό, που τον έβαλε να την περιτριγυρίζει από παντού και να είναι αιώνια κατοικία των αθανάτων. Ύστερα, μαζί του έκανε πολλά παιδιά, τους Τιτάνες, τους Κύκλωπες και τους Γίγαντες. Η Γαία συνέχισε να γεννάει, αλλά ο Ουρανός, ξέροντας πως κάποτε θα εκθρονιζόταν από τα παιδιά του, τα εξαφάνιζε μόλις έρχονταν στη ζωή, γκρεμίζοντάς τα στα έγκατα της γης. Τότε η Γαία, συμβουλεύει έναν από τους Τιτάνες, τον Κρόνο, να ευνουχίσει τον Ουρανό, κι έτσι να πάρει τη θέση του. Ο Κρόνος παντρεύτηκε την αδελφή του, τη Ρέα, κι έκανε μαζί της πολλά παιδιά, ώσπου ο πατέρας του τού αποκάλυψε ότι ένα από τα παιδιά του θα τον εκθρονίσει. Έτσι, μόλις η Ρέα γεννούσε ένα παιδί, αυτός, αντί να το γκρεμίζει στα τάρταρα, το κατάπινε. Η Ρέα, σαν ήρθε ο καιρός να γεννήσει πάλι, παρακάλεσε τους γονείς της να τη βοηθήσουν. Τότε η Γαία και ο Ουρανός τη συμβουλεύουν να φύγει στην Κρήτη, να αφήσει εκεί το νεογέννητο, να γυρίσει κοντά στον Κρόνο και να προσποιηθεί πως γεννάει. Έτσι κι έγινε. Η Ρέα παρουσιάζει στον Κρόνο μια πέτρα τυλιγμένη με φασκιές και ο Κρόνος την καταπίνει λαίμαργα, σίγουρος πως κι αυτή τη φορά είχε αποφύγει τον κίνδυνο. Όμως, το παιδί που μεγάλωνε στην Κρήτη ήταν ο Δίας, που αργότερα πήρε τη θέση του πατέρα του και την κράτησε για πάντα. Έτσι επικράτησε η δυναστεία των θεών του Ολύμπου στην Ελλάδα.

Από αυτόν τον αρχαίο ελληνικό μύθο μαθαίνουμε ότι για τους αρχαίους η *ΓΑΙΑ* ήταν μια από τις πρώτες και πιο σημαντικές θεότητες. Για μας, η Γη είναι ένας πλανήτης μέσα στο απέραντο διάστημα που, καθώς κινείται γύρω από τον ήλιο, μας φέρνει την Άνοιξη, το Καλοκαίρι, το Φθινόπωρο και το Χειμώνα. Στην επιφάνειά της απλώνονται ωκεανοί και ήπειροι, και όλοι ξέρουμε ότι στα έγκατά της δεν υπάρχουν τα τάρταρα, αλλά ένα υλικό που βρίσκεται σε διάπυρη κατάσταση. Στο σχολείο μάθαμε ότι η γη είναι σφαιρική, όπως όλοι οι πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος, ότι κάνει μια πλήρη περιστροφή γύρω από τον άξονά της κάθε 24 ώρες, ότι ασκεί μια έλξη σε κάθε αντικείμενο που βρίσκεται στην ατμόσφαιρά της, ότι έχει μαγνητικό πεδίο. Όμως, όλα αυτά είναι αδύνατο να τα επαληθεύσουμε χρησιμοποιώντας μόνο τις αισθήσεις μας.

Η γνώση μας για τη Γη αυξάνει, όσο περνάει ο χρόνος και η επιστήμη εξελίσσεται. Φανταστείτε ότι, αν ζούσαμε πριν από μερικές χιλιετίες, θα είμαστε βέβαιοι, όπως οι αρχαίοι Έλληνες, ότι η Γη είναι μια πολύ σπουδαία θεότητα. Αλλά και μόλις πριν από μερικές εκατοντάδες χρόνια, οι γνώσεις των ανθρώπων για τη Γη δεν είχαν αυξηθεί ιδιαίτερα. Σκεφθείτε ότι αν ζούσαμε στην εποχή του Γαλιλαίου, ίσως θα μπορούσαμε να παρευρεθούμε στο δικαστήριο που τον υποχρέωσε να παραδεχτεί πως η Γη δεν κινείται, για να μην τον καταδικάσει σε θάνατο!!!

Σήμερα όμως, η εξέλιξη της επιστήμης και της τεχνολογίας μάς επιτρέπει να ταξιδεύουμε όχι μόνο πάνω στη γη αλλά και έξω απ' αυτή, και να διαπιστώνουμε με τα ίδια μας τα μάτια πολλά από εκείνα που μόνο με τη φαντασία τους μπορούσαν να συλλάβουν οι άνθρωποι, ακόμη και πριν από λίγες δεκαετίες. Σήμερα ξέρουμε ότι αναρίθμητοι τεχνητοί δορυφόροι περιστρέφονται γύρω από τη Γη, δίνοντάς μας κάθε λεπτό πολύτιμες πληροφορίες, ενώ, πολύ συχνά, επανδρωμένα διαστημόπλοια εκτοξεύονται για να ταξιδέψουν στο διάστημα.

Ένα τέτοιο ταξίδι, μέσα από τον ηλεκτρονικό μας υπολογιστή, μπορούμε να κάνουμε κι εμείς, ακολουθώντας την πορεία της *ΓΑΙΑΣ* στον απέραντο κόσμο των γνώσεων.

Κόσμος Gilbert: "Βλέποντας" το Μαγνητικό Πεδίο της Γης

Μπορούμε να φανταστούμε τη Γη σαν ένα τεράστιο μαγνήτη; Είναι δυνατό να γίνουν ορατά τα μαγνητικά κύματα που εκπέμπονται από αυτή; Ποιες επιδράσεις ασκούνται πάνω και έξω από τη Γη λόγω της ύπαρξης του μαγνητικού πεδίου; Μπορούμε, με κάποιο τρόπο, να εκμεταλλευτούμε αυτή την ιδιότητα της Γης;

Απαντήσεις στα συγκεκριμένα ερωτήματα μπορούμε να δώσουμε αν χρησιμοποιήσουμε τον επιστημονικό τρόπο σκέψης, αν κάνουμε υποθέσεις και κατόπιν επιχειρήσουμε να τις επαληθεύσουμε. Για το σκοπό αυτό, πολλές φορές είναι απαραίτητο να πειραματιστούμε με τη Γη και, επειδή κάτι τέτοιο μπορεί να είναι αδύνατο, χρειάζεται να χρησιμοποιήσουμε μια μικρογραφία της, ένα μοντέλο της. Αυτόν τον τρόπο εξάλλου χρησιμοποίησε και ο Gilbert, μια υδρόγειο σφαίρα με άξονα ένα ραβδόμορφο μαγνήτη, και έτσι μπόρεσε να εξηγήσει την ιδιότητα που έχει η μαγνητική βελόνα να στρέφεται πάντα προς το βορρά. Ωστόσο, η ιδιότητα αυτή της μαγνητικής βελόνας ήταν από πολύ παλιότερα γνωστή και οι ναυτικοί την είχαν εκμεταλλευτεί στα ταξίδια τους στη θάλασσα, όπου έβρισκαν τον προσορισμό τους χρησιμοποιώντας πυξίδες.

Στην εποχή του Gilbert, οι προσπάθειες που γίνονταν για να εξηγηθούν φαινόμενα σχετικά με το μαγνητικό πεδίο της Γης, δηλαδή με την ιδιότητα της μαγνητικής βελόνας, στηρίζονταν πολλές φορές σε μεσαιωνικές προλήψεις και προκαταλήψεις. Πίστευαν, για παράδειγμα, ότι το σκόρδο επηρεάζει τη συμπεριφορά της μαγνητικής βελόνας. Γι' αυτό έπρεπε να το αποφεύγουν οι ναυτικοί, αφού αν το έτρωγαν, η δράση του θα αποπροσανατόλιζε τη ναυτική πυξίδα και θα αποτύγχαναν να φτάσουν στον προσορισμό τους. Ένα απλό πείραμα που έκανε ο Μπατίστα Ντελλαπόρτα απέδειξε ότι το σκόρδο και η δράση του δεν έχουν, φυσικά, σχέση με τη συμπεριφορά της μαγνητικής βελόνας. Ωστόσο οι προλήψεις δεν ξεριζώνονται εύκολα, γι' αυτό και ο επιστημονικός τρόπος σκέψης, η έρευνα και ο πειραματισμός συνάντησαν πολλά εμπόδια μέχρι να επικρατήσουν.

Στον κόσμο του GILBERT, μπορούμε να κάνουμε πειράματα με μαγνήτες και να διαπιστώσουμε τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητές τους. Μπορούμε ακόμη να χρησιμοποιήσουμε ένα μοντέλο της Γης, στο οποίο προβάλλονται τα χαρακτηριστικά της ως μαγνήτη. Με κατάλληλες προσομοιώσεις θα "δούμε" το μαγνητικό πεδίο της, θα πειραματιστούμε και θα καταλάβουμε καλύτερα τις μαγνητικές δυνάμεις που κάθε στιγμή ασκούνται γύρω μας, παρ' ότι δεν είναι δυνατόν να τις νιώσουμε με τις αισθήσεις μας.

Μικρόκοσμος Gilbert: Μαγνητικοί χάρτες

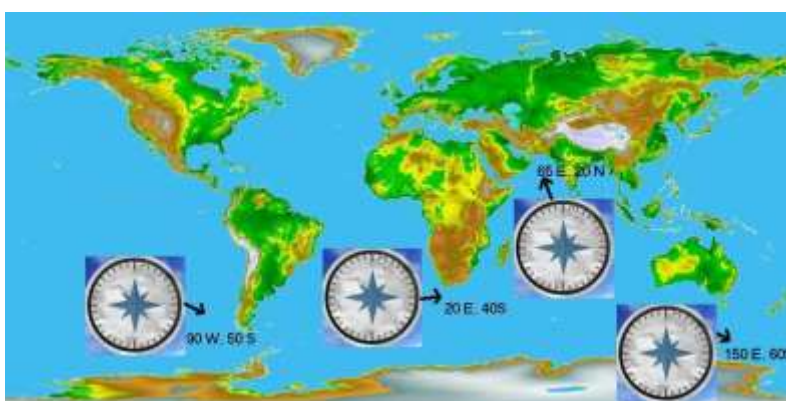
ΓΑΙΑ - GILBERT <i>Μαγνητικοί χάρτες</i>	Δραστηριότητα 1: Προσανατολισμός με Χάρτη και Πυξίδα Απόκλισης	ΦΥΣΙΚΗ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ
---------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------

Ονοματεπώνυμο: Τάξη: Ημερομηνία:

Περιγραφή. Τέσσερις ναυτικοί ταξιδεύουν σε 4 διαφορετικά σημεία της Γης. Η θέση τους προσδιορίζεται κάθε φορά από τις γεωγραφικές συντεταγμένες δηλαδή το γεωγραφικό μήκος (λ) και το γεωγραφικό πλάτος (ϕ). Για παράδειγμα, ένας από αυτούς βρίσκεται στην Αραβική θάλασσα με $\lambda = 65^\circ \text{ E}$ (Ανατολικά) και $\phi = 20^\circ \text{ N}$ (Βόρεια).

Σχεδίαση: Πάνω στον παρακάτω χάρτη σχεδιάστε τον Ισημερινό και τον πρώτο γήινο Μεσημβρινό (του Γκρήνουιτς).

Τοποθετήστε σε κάθε μία από τις 4 πυξίδες τον προσανατολισμό της μαγνητικής τους βελόνας. (Το βέλος δείχνει ακριβώς στο συγκεκριμένο λ/ϕ που τοποθετούμε την πυξίδα).

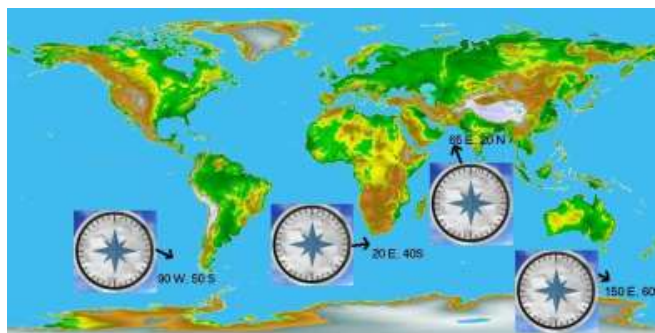


Επιβεβαίωση στον μικρόκοσμο Gilbert

Μετακινήστε κατάλληλα τη μαγνητική βελόνα (αν χρειάζεται, πάνω στη Σφαίρα-Γη ή πάνω στον Παγκόσμιο Χάρτη) ώστε να βρεθεί στην τομή Ισημερινού και πρώτου Μεσημβρινού (δηλ. να έχει $\lambda = 0$ και $\phi = 0$).

Σχεδιάστε πάλι τον Ισημερινό και τον πρώτο Μεσημβρινό στον παρακάτω χάρτη.

Μετακινήστε τη μαγνητική βελόνα σε κάθε ένα από τα τέσσερα σημεία του χάρτη (το λ/ϕ φαίνεται/αλλάζει πάνω / δεξιά από τη Σφαίρα – Γη). Παρατηρήστε τη θέση της μαγνητικής βελόνας (στο παράθυρο Εργαστηριακά Όργανα / Απόκλιση) και σχεδιάστε τη στον παρακάτω χάρτη.



Συγκρίνετε τις απαντήσεις που δώσατε με αυτές που προέκυψαν από τη χρήση του μικρόκοσμου.

Προβλέψατε σωστά; (NAI / OXI).

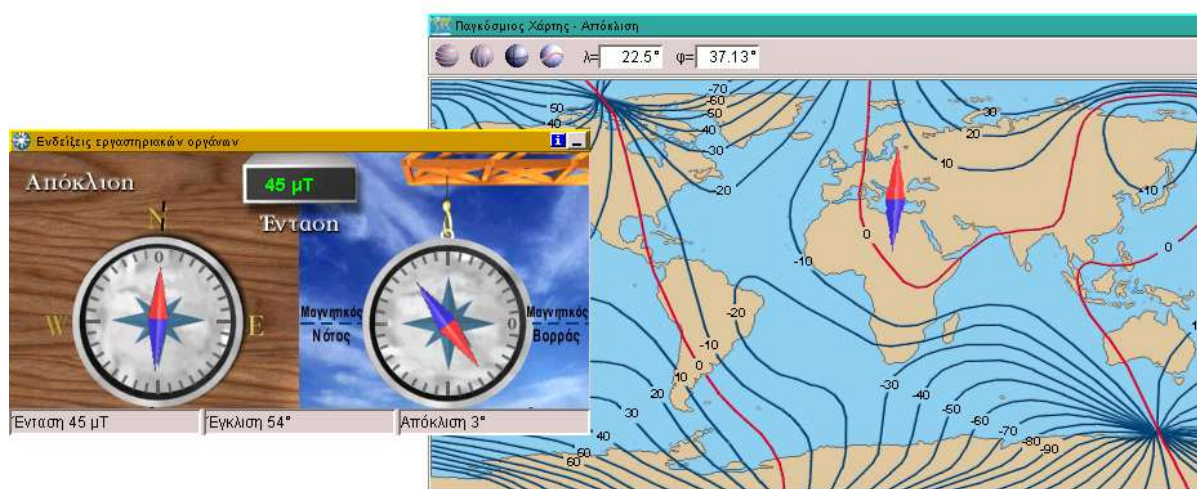
Διατυπώστε τα συμπεράσματά σας:

.....

.....

Ταξιδεύοντας με μια μαγνητική βελόνα. Είναι γνωστό ότι μια μαγνητική βελόνα με κατακόρυφο άξονα δεν δείχνει πάντα το γεωγραφικό βορρά αλλά σχηματίζει μια γωνία που ονομάζεται μαγνητική απόκλιση.

Στο μικρόκοσμο: *Μαγνητικοί χάρτες* υπάρχει ένας χάρτης (ισογωνιακός χάρτης) όπου δείχνεται η τιμή της μαγνητικής απόκλισης στη θέση που τοποθετείται η μαγνητική βελόνα. Σε διπλανό παράθυρο δείχνεται η απόκλιση της μαγνητικής βελόνας για την περιοχή της Ελλάδας.



Με τη βοήθεια της μαγνητικής βελόνας βρείτε:

A) σε ποιες περιοχές της Γης η απόκλιση είναι μηδέν

.....

.....

B) την απόκλιση σε γεωγραφικό μήκος 70 μοίρες Δυτικά και 110 μοίρες Ανατολικά

.....

.....

Γ) τις γεωγραφικές συντεταγμένες που βρίσκεται

ο Μαγνητικός Βορράς; $\lambda = \dots\dots\dots$, $\varphi = \dots\dots\dots$

ο Μαγνητικός Νότος; $\lambda = \dots\dots\dots$, $\varphi = \dots\dots\dots$

Δ) τις περιοχές όπου παρουσιάζεται η μεγαλύτερη μαγνητική απόκλιση

.....

.....

Συζήτηση – Συμπεράσματα**Για να μάθετε περισσότερα . . .***A. Βιβλία*

Open University (1986): Σεισμικά κύματα και το εσωτερικό της Γης, εκδόσεις Κουτσομπός, Αθήνα.

B. Διευθύνσεις στο διαδίκτυο

<http://gaia.compulink.gr> (δικτυακός τόπος της ΓΑΙΑΣ)

<http://www.wested.org/tales>

ΓΑΙΑ - GILBERT <i>Μαγνητικοί χάρτες</i>	Δραστηριότητα 2: Ταξίδια με Χάρτη και Πυξίδα Απόκλισης	ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΦΥΣΙΚΗ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
---------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

Ονοματεπώνυμο: Τάξη: Ημερομηνία:

Περιγραφή. Οι ναυτικοί χρησιμοποιούν τη μαγνητική βελόνα για να προσδιορίσουν τον προσανατολισμό τους στα πελάγη και τους ωκεανούς που ταξιδεύουν. Όμως, η μαγνητική βελόνα δεν δείχνει πάντα το Βορρά. Παρουσιάζει απόκλιση από την κατεύθυνση του γεωγραφικού Βορρά. Το περιβάλλον του μικρόκοσμου Gilbert προσφέρεται για την πραγματοποίηση ταξιδιών πάνω στη Γη.

Εργασία πρώτη.

Στο περιβάλλον του μικρόκοσμου και στο χάρτη μαγνητικής απόκλισης επιβεβαιώστε ότι στην περιοχή της Μεσογείου η μαγνητική πυξίδα δείχνει σωστά το Βορρά

.....

Στο δικτυακό κόμβο της ΓΑΙΑΣ (<http://gaia.compulink.gr>) στη βιογραφία του Κολόμβου, διαβάζουμε για την πρώτη αποστολή του:

«Βασισμένος στις κλασικές θεωρίες για τη σφαιρικότητα της γης και στους λαθεμένους υπολογισμούς των επιστημόνων του 15ου αιώνα, σχεδίασε να ταξιδέψει από την Ευρώπη στις Ινδίες πλέοντας δυτικά, επειδή πίστευε ότι αυτός ο δρόμος θα ήταν ο συντομότερος.

3 Αυγούστου 1492: Ξεκινά από το λιμάνι Πάλος της Ισπανίας.

9 Σεπτεμβρίου 1492: Φτάνει στα νησιά των Καναρίων (κοντά στο Μαρόκο).

12 Οκτωβρίου 1492: Κατευθυνόμενος δυτικά διασχίζει τον Ατλαντικό ωκεανό, φτάνει στο νησί Σαν Σαλβαντόρ, στο αρχιπέλαγος των Μπαχάμας και το καταλαμβάνει (επίσημη ημερομηνία ανακάλυψης της Αμερικής).

24 Οκτωβρίου 1492: Επισκέπτεται τα νησιά των Μπαχάμας.

5 Δεκεμβρίου 1492: Ανακαλύπτει και εξερευνά τμήμα των βορειοανατολικών ακτών της Κούβας.

6 Δεκεμβρίου 1492: Φτάνει στο νησί Ισπανιόλα.

15 Μαρτίου 1493: Επιστρέφει στην Καστίλη»

Το ταξίδι αυτό παριστάνεται στον παρακάτω χάρτη:



Ο Κολόμβος πίστευε ότι ταξίδευε δυτικά. Στο χάρτη όμως φαίνεται ότι στην πραγματικότητα ταξίδευε Νοτιοδυτικά και στην επιστροφή του Βορειοανατολικά. Που πιστεύετε ότι οφείλεται αυτό;

Στο περιβάλλον του μικρόκοσμου: Να κάνετε και σεις το ταξίδι του Κολόμβου ακολουθώντας την πορεία που ακολούθησε.

Συμβουλευτείτε τον παγκόσμιο χάρτη απόκλισης. Μετακινήστε τη μαγνητική βελόνα.



Τι σημαίνει απόκλιση -10° ;

Με βάση την πυξίδα η κατεύθυνση δυτικά πώς θα είναι στο χάρτη;

Εξήγηση. Μπορείτε τώρα να εξηγήσετε την τροχιά του ταξιδιού του Κολόμβου; Συζητήστε με την ομάδα σας και με τον καθηγητή σας. Γράψτε τα συμπεράσματά σας.

Πού πιστεύετε ότι θα έφτανε ο Κολόμβος αν η απόκλιση στην περιοχή του Ατλαντικού ήταν $+10^0$;

Συζήτηση – Συμπεράσματα