

## ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΤΩΝ ΧΑΡΤΩΝ ΑΠΟ ΜΑΘΗΤΕΣ ΤΗΣ Α΄ και Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Τσουνάκος Θεόδωρος<sup>1</sup>, Γαλάνη Λία<sup>2</sup>, Περάκη Βασιλική<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Φυσιογνώστης – Γεωγράφος, Εκπαιδευτικός ΠΕ4, αποσπασμένος στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Τηλ. 210-8238020, Email: oilpollution@gmail.com

<sup>2</sup>Εκπαιδευτικός Γεωγράφος, Διδάκτωρ Διδακτικής της Γεωγραφίας

<sup>3</sup>Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

### Περίληψη

Η παρούσα εργασία βασίζεται στα αποτελέσματα έρευνας την οποία πραγματοποίησε ομάδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (Π.Ι.) σε σχολεία της Αττικής. Η έρευνα βασίστηκε στους νέους σχολικούς χάρτες τους οποίους σχεδίασε το Πανεπιστήμιο Αιγαίου βάσει προδιαγραφών του Π.Ι. Εξετάζει τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές των Α΄ και Β΄ τάξεων του Γυμνασίου κατά τη μέτρηση αποστάσεων με τη βοήθεια της κλίμακας και κατ' επέκταση με την κατανόηση των μεγεθών που βρίσκονται σε στενή συνάφεια με αυτή και περιέχονται στη διδακτέα ύλη.

## BARRIERS AFFECTING THE ABILITY OF THE GREEK MIDDLE SCHOOL STUDENTS TO UNDERSTAND AND USE MAP SCALES

Tsounakos Theodore<sup>1</sup>, Galani Lia<sup>2</sup>, Peraki Vassiliki<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Geographer, Tel. 210-8238020, Email: oilpollution@gmail.com

<sup>2</sup>Ph.D. Geographer, lia.galani@gmail.com

<sup>3</sup> Counselor of Pedagogical Institute, biology@pi-schools.gr

### Abstract

This article describes the results of a research project evaluating school maps, which took part in schools of Attika, Greece. The new school maps created by the Aegean University according to the specifications of the Hellenic Pedagogical Institute were used in this project. The objective of the research was to evaluate, analyze and present barriers affecting the ability of 6th and 7th grade students to read the scale of a map, analyze the relations among geographical features and use it as a tool to accurately describe the world.

**Λέξεις κλειδιά:** ανάγνωση και ερμηνεία χαρτών, κατανόηση και χρήση της κλίμακας

**Key words:** understanding maps, understanding and use the map scale

## Εισαγωγή

Οι χάρτες έχουν στην εκπαίδευση ένα ρόλο που συνήθως υποτιμάται. Δεν είναι απλές «εικόνες» του χώρου, αλλά ένα από τα πιο σημαντικά είδη κωδίκων επικοινωνίας που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι. Μαζί με τις νότες, τα σήματα της Τροχαίας, τα εικονίδια των υπολογιστών κ.ά. ανήκουν σε ένα σύνολο συμβολικών συστημάτων με τα οποία γίνεται η διαχείριση και η μεταφορά από άτομο σε άτομο και από γενεά σε γενεά μεγάλου μέρους των στοιχείων του σημερινού πολιτισμού. Η χρησιμότητα αυτών των κωδίκων έγκειται στο ότι συμπυκνώνουν σε μορφή συμβόλων μεγάλη ποσότητα πληροφοριών, αυξάνοντας με αυτό τον τρόπο την ταχύτητα μετάδοσής τους. Με αυτή την οπτική ένας χάρτης ουσιαστικά αποτελεί μια μορφή «μηνύματος», το οποίο στέλνει κάποιος πομπός (ο συντάκτης του χάρτη) προς κάποιον δέκτη (τον χρήστη) με περιεχόμενο γραμμένο σε κώδικα προσαρμοσμένο στις ανάγκες και δυνατότητες του δέκτη.

Η συστηματική επαφή των παιδιών με τους χάρτες και την “γλώσσα” τους ξεκινάει από το σχολείο γι’ αυτό και η εξοικείωση των μαθητών με τον χαρτογραφικό κώδικα αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της γεωγραφικής εκπαίδευσης. Για να επιτευχθεί όμως αυτό πρέπει να ικανοποιούνται δύο προϋποθέσεις: α) να υπάρχουν στα σχολεία κατάλληλοι από παιδαγωγική άποψη χάρτες, σχεδιασμένοι έτσι, ώστε να καθιστούν σταδιακά ικανούς τους μαθητές όχι μόνο να αναγνωρίζουν τα σύμβολα, αλλά και να επινοούν δικά τους όταν το απαιτούν οι συνθήκες της καθημερινής ζωής και β) να γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί πώς να τους αξιοποιούν μετατρέποντάς τους σε δυναμικό εργαλείο της διδασκαλίας. Η πρώτη προϋπόθεση απαιτεί έρευνα ως προς τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές αναγνωρίζουν, αναλύουν και ερμηνεύουν τα στοιχεία των χαρτών, ενώ η δεύτερη μπορεί να καλυφθεί μόνο με κατάλληλη επιμόρφωση.

## 2. Οι νέοι σχολικοί χάρτες της Ελλάδας – δεδομένα και μεθοδολογία της έρευνας

Για να καλύψει την πρώτη προϋπόθεση, το 2003 το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο προχώρησε σε δημόσιο διαγωνισμό για το σχεδιασμό ψηφιακών υποβάθρων δεκάδων γενικών και θεματικών σχολικών χαρτών. Το έργο ανέλαβε το Εργαστήριο Ψηφιακής Χαρτογραφίας και Γεωπληροφορικής του Πανεπιστημίου Αιγαίου σε συνεργασία με Τμήματα πέντε ακόμα Α.Ε.Ι. Τα προϊόντα παραδόθηκαν στις προβλεπόμενες ημερομηνίες, αλλά με την ολοκλήρωσή τους δεν είχαν λυθεί όλα τα προβλήματα. Η επιστημονική ακρίβεια των χαρτών μπορούσε να θεωρηθεί δεδομένη και τα Παιδαγωγικά Τμήματα των Πανεπιστημίων που συμμετείχαν στο έργο είχαν προχωρήσει σε αξιολόγηση των στοιχείων τους (Σουλακέλλης κ.ά. 2003). Εντούτοις η αξία των χαρτών για την εκπαίδευση δεν εξαρτάται μόνο από τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους, αλλά και από τον τρόπο με τον οποίο διδάσκεται η Γεωγραφία στο ελληνικό σχολείο. Επομένως το Π.Ι. ήταν υποχρεωμένο να εξετάσει το ρόλο που μπορούν να παίξουν οι συγκεκριμένοι χάρτες ως εργαλεία δουλειάς στην τάξη. Ειδικότερα έπρεπε να εξεταστεί κατά πόσο οι μαθητές ήταν σε θέση να αποκωδικοποιούν τα συμβολικά συστήματα που χρησιμοποιήθηκαν και να συνδυάζουν το περιεχόμενο διαφορετικών χαρτών (π.χ. αναγλύφου και θεματικών). Η ευκολία «ανάγνωσης» των επιμέρους χαρτών έχει την αξία της, αλλά η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας (επίτευξη των διδακτικών στόχων) εξαρτάται κυρίως από την ικανότητα των μαθητών να συσχετίζουν τα δεδομένα διαφορετικών χαρτών και να καταλήγουν σε συμπεράσματα, προκειμένου να βελτιώσουν το νοητικό χάρτη του κόσμου που διαθέτουν (GESP, 1994).

Η έρευνα άρχισε το 2007 και ολοκληρώθηκε το 2009 με υποκείμενα μαθητές της Α΄ και Β΄ τάξης Γυμνασίου. Οι μαθητές στο μάθημα της Γεωγραφίας διδάσκονταν τόσο στην Α΄ τάξη όσο και στη Β΄ τάξη τα εγκεκριμένα από το Π.Ι. βιβλία του ΟΕΔΒ (Καραμπάτσα κ.ά. 1997). Σε πρώτη φάση επιλέχθηκαν σχολεία από διαφορετικές περιοχές, ώστε να υπάρχει αντιπροσώπευση διαφορετικών κοινωνικοοικονομικών ομάδων. Συμμετείχαν δύο σχολεία της βόρειας, τρία της δυτικής και τρία της νότιας Αττικής και συμπληρώθηκαν 381 ερωτηματολόγια (176 στην Α΄ τάξη και 205 στην Β΄ τάξη με με ίση περίπου αντιπροσώπευση αγοριών και κοριτσιών 94/82 για την Α΄ τάξη και 109 / 96 για τη Β΄ τάξη). Το εργαλείο της έρευνας ήταν δομημένα ερωτηματολόγια τα

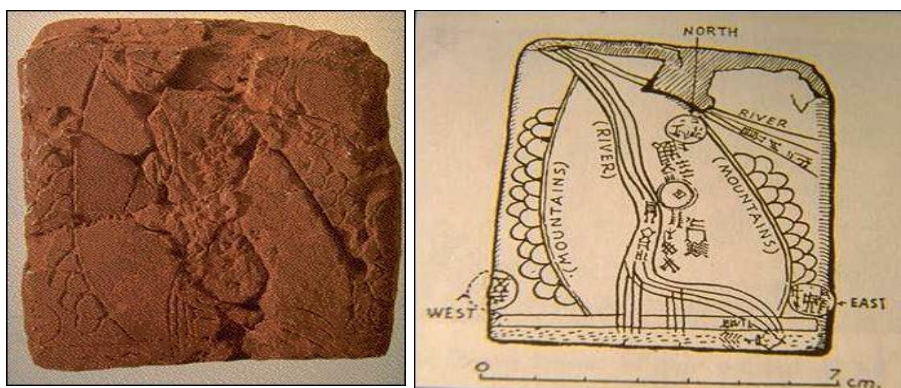
οποία περιείχαν πέντε (5) ερωτήσεις κλειστού τύπου και επτά (7) ανοιχτού τύπου. Ιδιαίτερη σημασία δόθηκε στη διατύπωση των ερωτήσεων ώστε να είναι συγκεκριμένες και κατανοητές. Οι μαθητές θα έπρεπε να αντλήσουν την απάντηση από τους ίδιους τους χάρτες και όχι από άλλες πηγές (π.χ. το διδακτικό βιβλίο). Ο ποιοτικός έλεγχος του ερωτηματολογίου και του χρόνου συμπλήρωσης έγινε σε σχολείο πιλότο. Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων ξεκίνησε και ολοκληρώθηκε το 2009 για την Α΄ Γυμνασίου και το 2010 για τη Β΄ Γυμνασίου με τη χρήση του στατιστικού πακέτου S.P.S.S., ενώ η απόδοση κάποιων γραφημάτων έγινε με τη χρήση του excel.

Η παρούσα εισήγηση δεν ασχολείται με το σύνολο των αποτελεσμάτων της έρευνας. Οι συγγραφείς προτίμησαν να παρουσιάσουν στο συνέδριο ορισμένα συμπεράσματα, τα οποία σχετίζονται με τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές της Α΄ τάξης του Γυμνασίου κατανοούν την έννοια της κλίμακας και μέσω αυτής αντιλαμβάνονται τα μεγέθη που αναφέρονται στη διδακτέα ύλη της σχολικής Γεωγραφίας.

### 2.1 Η κατανόηση και χρήση της κλίμακας

Η κλίμακα είναι μία από τις βασικές έννοιες που πρέπει να κατανοήσουν και να μάθουν να χρησιμοποιούν οι μαθητές. Οι λόγοι δεν είναι μόνο πρακτικοί (μέτρηση αποστάσεων). Η εφαρμογή της κλίμακας στον σχεδιασμό χαρτών αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό βήμα της πνευματικής εξέλιξης του ανθρώπου για δύο κυρίως λόγους:

α) Επειδή οι χάρτες δίνουν στον σχεδιαστή τους τη δυνατότητα να απεικονίσει στοιχεία της επιφάνειας της Γης που βρίσκονται ακόμα και έξω από το οπτικό του πεδίο. Επομένως αποτελούν το μοναδικό εργαλείο με το οποίο ένας άνθρωπος μπορεί να αποτυπώσει σε μικρό χώρο την προσωπική του αντίληψη (νοητικό χάρτη) για τον κόσμο και ταυτόχρονα τις αντιλήψεις και τις ανάγκες της εποχής που ζει και της κοινωνικής ομάδας στην οποία ανήκει. Το είδος και το περιεχόμενο των χαρτών που σχεδιάζει ένας πολιτισμός εξαρτάται από τις ανάγκες του, ταιριάζει με τις πεποιθήσεις του και συμβαδίζει με την “τεχνογνωσία της περιγραφής και της απεικόνισης του γεωχώρου” που διαθέτει (Λιβιεράτος, 2007). Οι περισσότεροι χαρτογράφοι συμφωνούν ότι η αρχή σχεδιασμού χαρτών πρέπει να έγινε στη Βαβυλωνία. Ίσως ο αρχαιότερος από αυτούς, που, λόγω διαστάσεων, ήταν φορητός (Hodgkiss, 2007), παρουσιάζει τις εκβολές ενός ποταμού και ένα μέρος της ροής του. Τα υψώματα ανάμεσα στα οποία ρέει ο ποταμός μοιάζουν με λέπια ψαριού (πρώτη γνωστή απόπειρα συμβολικής απεικόνισης του αναγλύφου), οι οικισμοί είναι σχεδιασμένοι σε κάτοψη και στις γωνίες υπάρχουν κυκλικά σύμβολα προσανατολισμού (σχήμα 1).



Σχήμα 1: Χάρτης των Βαβυλωνίων σε πήλινη πλάκα και η σχηματική αναπαράσταση του περιεχομένου του, 2500 π.Χ.

πηγή: <http://www.henry-davis.com/MAPS/AncientWebPages/100D.html>

Είναι προφανές ότι για να σχεδιαστεί αυτός ο χάρτης ο αρχαίος χαρτογράφος πρέπει να είχε:

- Συγκρατήσει στη μνήμη του το είδος και τη σχετική θέση των στοιχείων ενός εκτεταμένου τμήματος χώρου που τον ενδιέφερε.
- Αποφασίσει σχετικά με τον τρόπο συμβολισμού των εικόνων που συγκράτησε.
- Κατανοήσει την ανάγκη να προσανατολίσει το σύνολο στο χώρο.
- Συλλάβει τη σχετική αναλογία μεγέθους των γεωγραφικών στοιχείων, ώστε να την αποδώσει υπό κλίμακα.

Ο συνδυασμός όλων αυτών των παραμέτρων προϋποθέτει και εκφράζει ένα πολύπλοκο σύνολο πνευματικών διαδικασιών που κινητοποιήθηκαν όχι τυχαία, αλλά για να λύσουν συγκεκριμένα προβλήματα (π.χ. μεταφορές ανθρώπων και αγαθών, καθορισμό πορείας).

β) Επειδή η κατανόηση της κλίμακας επιτρέπει την αντίστροφη από τη προηγούμενη πορεία. Έχοντας δηλαδή υπόψη του τη συνολική εικόνα ολόκληρου ή ενός μεγάλου μέρους του κόσμου, ο άνθρωπος μπορεί, μεταβάλλοντας την κλίμακα, να επικεντρώσει την προσοχή του σε μια συγκεκριμένη περιοχή προκειμένου να λύσει πρακτικά προβλήματα όπως η ιδιοκτησία και οι χρήσεις γης. Οι αρχαίοι Αιγύπτιοι το έκαναν αυτό πριν από 5.000 χρόνια ήδη, σχεδιάζοντας χάρτες που έδειχναν την κατανομή της καλλιεργήσιμης γης κατά μήκος του Νείλου. Με αυτό τον τρόπο δημιουργούσαν «τράπεζες» πληροφοριών που λόγω του όγκου τους και των φυσικών μεταβολών (πλημμύρες του ποταμού) θα ήταν αδύνατο να συγκρατηθούν στη μνήμη.

Αυτές οι δύο αντίστροφες νοητικές διαδικασίες (σμίκρυνση - μεγέθυνση εικόνων του χώρου και αντίστοιχη μεταβολή πληροφοριών) έχουν μεγάλη σημασία για τη συνολική πνευματική εξέλιξη του παιδιού. Χωρίς τη βοήθειά τους δεν είναι δυνατό να συγκροτηθεί ικανοποιητικός νοητικός χάρτης του κόσμου ούτε να μελετηθούν οι κατά τόπους σχέσεις ανθρώπου και περιβάλλοντος ούτε να ερμηνευτούν τα ιστορικά γεγονότα (η Γεωγραφία είναι η «μητέρα» της Ιστορίας).

Η έρευνα (Matthews, 1992; and Spencer *et al.*, 1989) έδειξε ότι τα παιδιά από μικρές ακόμα ηλικίες χρησιμοποιούν με επιτυχία χάρτες μεγάλης κλίμακας που απεικονίζουν γνωστά περιβάλλοντα όπως το σχολείο, η παιδική χαρά κτλ. και επισημαίνουν ότι το παραπάνω ως δεξιότητα μπορεί να οδηγήσει στην υπόθεση ότι η δυναμική των μαθητών στη χρήση των χαρτών είναι πιθανώς καλύτερη από αυτή που αναγνωρίζεται. Άλλοι ερευνητές (Taylor *et al.*, 2006; Wiegand, 1993) εστιάζουν στο ότι θα πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στο πώς το παιδί αντιλαμβάνεται το γεωγραφικό χώρο περισσότερο από τις στρατηγικές που αφορούν στην δημιουργία του χάρτη. Σχεδόν όλοι οι συγγραφείς που παρουσιάζουν έρευνες στο χώρο της εκπαιδευτικής γεωγραφίας (Spencer, 1989; Matthews, 1992; Wiegand, 1993; Gregg *et al.*, 1994; Taylor *et al.*, 2006;) επισημαίνουν την έλλειψη ερευνών στην ενότητα της διδακτικής των χαρτών.

## **2.2 Είναι οι μαθητές μαθητές σε θέση να χρησιμοποιήσουν την αριθμητική τιμή της κλίμακας; (Στοιχεία της έρευνας)**

Η σχετική με την κλίμακα ερώτηση της έρευνας ζητούσε από τους μαθητές της Α΄ τάξης να μετρήσουν το μήκος της Αφρικής και το πλάτος της κατά μήκος του παραλλήλου των 10<sup>ο</sup> Β.Γ.Π. με βάση την κλίμακα που υπήρχε στο υπόμνημα (σημ.: κατά μήκος αυτού του παραλλήλου το πλάτος της Αφρικής πλησιάζει αισθητά το μήκος της) και από τους μαθητές της Β΄ τάξης να υπολογίσουν σε ευθεία γραμμή την απόσταση Άρτας-Βόλου (οριζόντια μικρή απόσταση) και την απόσταση από το ακρωτήριο Λίθινο στα νότια της Κρήτης ως τα βόρεια σύνορα της Δράμας (απόσταση που διατρέχει κατά μήκος του χάρτη). Να σημειώσουμε ότι στο υπόμνημα των χαρτών της Αφρικής και της Ελλάδας παρουσιάζεται μόνο η αριθμητική τιμή της κλίμακας, δικαιολογημένα, αφού χρησιμοποιήθηκε η κωνική προβολή Lambert η οποία δεν έχει ακρίβεια στις αποστάσεις παρά μόνο κοντά στους παραλλήλους που τέμνει ο κώνος.

Θεωρητικά η ερώτηση είναι απλή διότι η έννοια της κλίμακας διδάσκεται στις δύο τελευταίες τάξεις του δημοτικού σχολείου και επαναλαμβάνεται στο Γυμνάσιο. Εντούτοις η μελέτη του πίνακα 1 για την Α΄ τάξη δείχνει ότι η διασπορά των απαντήσεων υπήρξε υπερβολικά μεγάλη. Στην περίπτωση του μήκους σωστές απαντήσεις μέσα στα όρια του αποδεκτού λάθους έδωσε μόνο το 55,7% του συνόλου και στην περίπτωση του πλάτους μόνο το 49,4%. Με άλλα λόγια οι μισοί μαθητές έκαναν λάθος μέτρηση. Με την πρώτη ματιά η απόκλιση μπορεί να οφείλεται σε λάθη πράξεων. Αν όμως ληφθεί υπόψη ότι οι εκτός πραγματικότητας υπερβολικά μικρές (π.χ. πλάτος 0,1 – 10 χλμ.) και υπερβολικά μεγάλες τιμές (π.χ. μήκος 730 εκατ. χλμ., δηλαδή 5 φορές μεγαλύτερο από την απόσταση Γης - Ηλίου) αντιπροσωπεύουν το 38% περίπου των

Πίνακας 1: Υπολογισμός σε χλμ. του μήκους και πλάτους της Αφρικής

Μήκος Αφρικής			Πλάτος Αφρικής		
Τιμές σε χιλιόμετρα	n	%	Τιμές σε χιλιόμετρα	n	%
0.1 - 7.02	12	6.8	0.1-10	9	5.1
53-734	21	11.9	80-990	25	14.2
2400	1	0.6	1000-4320	12	6.8
7020 – 7335	98	55.7	6480-6800	87	49.4
9000	2	1.1	414000000-6705000000	27	15.4
72900 - 7344000000	26	14.8	6750°C	1	0.6
7290°C 81cm	1	0.6	Δεν απάντησε	15	8.5
Δεν απάντησε	15	8.5	Σύνολο	176	100.0
Σύνολο	176	100%			

απαντήσεων, είναι προφανές ότι το πρόβλημα δεν οφείλεται μόνο στις μαθηματικές ικανότητες των παιδιών.

Στη Β΄ τάξη όπως προκύπτει από τον πίνακα 2 στον υπολογισμό της απόστασης που διατρέχει κάθετα το χάρτη, 58 από τους 205 μαθητές (28%) έδωσαν σωστές απαντήσεις, 21 μαθητές δεν ολοκλήρωσαν τον υπολογισμό της απόστασης (έδωσαν απαντήσεις του τύπου: 7280, 72800, 72800 που συμπεριλαμβάνονται στο >1000) και 32 μαθητές (16%) δεν απάντησαν. Στον υπολογισμό της απόστασης που διατρέχει οριζόντια το χάρτη (ανατολή-δύση), οι 66 από τους 205 μαθητές (32%) έδωσαν σωστές απαντήσεις, 75 μαθητές δεν ολοκλήρωσαν τον υπολογισμό της απόστασης (έδωσαν απαντήσεις του τύπου: 16800, 1680, 168000 που συμπεριλαμβάνονται στο >1000) και 45 μαθητές (22%) δεν απάντησαν. Εν τούτοις να σημειώσουμε ότι δεν υπάρχει η διασπορά των απαντήσεων που υπάρχει στην Α΄ Γυμνασίου.

Πίνακας 2: Υπολογισμός αποστάσεων κατά μήκος και κατά πλάτος του χάρτη της Ελλάδας

Απόσταση Λίθινος – Σύνορα Δράμας			Απόσταση Άρτα - Βόλος		
Τιμές σε χιλιόμετρα	n	%	Τιμές σε χιλιόμετρα	n	%
<300	45	22	<100	33	16
301-700	6	3	101-164	2	1
701-750	58	28	165-175	66	32
751-1000	6	3	176-300	1	1
>1000	58	28	301-1000	4	2
Δεν απάντησε	32	16	>1000	54	26
Σύνολο	205	100	Δεν απάντησε	45	22
			Σύνολο	205	100

Το ποσοστό του λάθους και στις δύο τάξεις αποδεικνύει ότι ο 1 στους 3 μαθητές δεν έχει ούτε κατά προσέγγιση σωστή αίσθηση των αποστάσεων πάνω στην επιφάνεια της Γης. Μπορούμε μάλιστα να αμφιβάλλουμε κατά πόσο πολλοί από τους μαθητές που απάντησαν σωστά είχαν αίσθηση των αποστάσεων ή απλώς εκτέλεσαν μηχανικά τις σχετικές πράξεις. Πίσω επομένως από το πρόβλημα της ανάγνωσης της κλίμακας, κρύβεται το πρόβλημα της ανάλυσης και ερμηνείας της.

### 3. Σχόλια σχετικά με την αντίληψη της κλίμακας

α) Η αδυναμία αντίληψης των αποστάσεων είναι ένα ζήτημα σοβαρό αυτό καθαυτό, μπορεί όμως να κρύβει άλλα, εξίσου ή και πιο σημαντικά προβλήματα. Αν, για παράδειγμα, το 1/3 των δωδεκάχρονων μαθητών δεν έχει σαφή αίσθηση ενός μονοδιάστατου μεγέθους όπως η απόσταση μεταξύ δύο σημείων ενός χάρτη, τότε τι αντιλαμβάνονται από τη δύο διαστάσεων έκταση μιας περιοχής; Τι νόημα έχει γι' αυτούς η πληροφορία ότι μία χώρα έχει έκταση 325000 τετ. χμ.; Πολύ περισσότερο, πόσο κατανοούν και πόσο μπορούν να συγκρίνουν τρισδιάστατα μεγέθη όπως ο όγκος της Γης, των πλανητών του ηλιακού συστήματος ή των θαλασσών;

β) Η αξιοποίηση της αριθμητικής τιμής της κλίμακας δεν είναι καθόλου εύκολη διαδικασία. Αντίθετα, αποτελεί δύσκολο διδακτικό πρόβλημα, επειδή απαιτεί διαδοχικούς συλλογισμούς πάνω σε αντιστρόφως ανάλογα μεγέθη. Ο μαθητής πρέπει να σκεφθεί κατά σειρά ότι:

- Η αριθμητική κλίμακα είναι ένα κλάσμα.
- Το κλάσμα γίνεται μικρότερο όταν μεγαλώνει και μεγαλύτερο όταν μικραίνει ο παρονομαστής του.
- Όταν η αριθμητική τιμή της κλίμακας μικραίνει (μεγάλος παρονομαστής) η πραγματική επιφάνεια που απεικονίζει ο χάρτης γίνεται μεγαλύτερη και οι λεπτομέρειες λιγότερες.
- Όταν η αριθμητική της κλίμακας μεγαλώνει (μικρός παρονομαστής) η πραγματική επιφάνεια που απεικονίζει ο χάρτης γίνεται μικρότερη και οι λεπτομέρειες περισσότερες.
- Επομένως η επιλογή της κλίμακας του χάρτη που χρειάζεται για τη λύση ενός προβλήματος εξαρτάται από το είδος των πληροφοριών που πρέπει να πάρουμε.

Οι διδάσκοντες στην Α' και στη Β' τάξη Γυμνασίου γνωρίζουν ότι πολλοί από τους μαθητές τους δεν είναι ακόμα πλήρως έτοιμοι για τέτοιου είδους συνειρμούς.

γ) Η πολύ μεγάλη μεταβολή της κλίμακας προκαλεί τόσο έντονες μεταβολές στην ποσότητα των πληροφοριών, που κάνει δύσκολο το συσχετισμό δύο χαρτών διαφορετικής κλίμακας της ίδιας περιοχής. Παράδειγμα: Κατά κανόνα οι θεματικοί χάρτες των ηπείρων είναι σχεδιασμένοι υπό μικρότερη κλίμακα και, συνήθως, δεν περιλαμβάνουν τα σύνορα των χωρών. Αυτό είναι λογικό (τα σύνορα θα έκαναν υπερβολικά πολύπλοκο τον θεματικό χάρτη), η έρευνα όμως έδειξε ότι οι δωδεκάχρονοι μαθητές δυσκολεύονται να συμπεράνουν για το κλίμα ή τη σεισμικότητα μιας χώρας της Αφρικής υπολογίζοντας την κατά προσέγγιση θέση της σε ένα μικρότερης κλίμακας και χωρίς σύνορα θεματικό χάρτη της ηπείρου.

Ακόμα πιο δύσκολος γίνεται ο συσχετισμός στην περίπτωση που απαιτείται πολύ μεγάλη μεταβολή της κλίμακας με στόχο την εστίαση στη μελέτη μιας συγκεκριμένης περιοχής ενός ήδη υπάρχοντος χάρτη ή αντίστροφα, την ένταξη μιας μικρής περιοχής στο χάρτη μιας μεγαλύτερης. Στην πραγματικότητα, αν η τιμή της μεταβολής της κλίμακας ξεπεράσει κάποια όρια, ούτε οι ενήλικοι δεν είναι σε θέση να κάνουν τέτοιο συσχετισμό. Η πολύ μεγάλη αύξηση ή μείωση της κλίμακας σημαίνει τόσο μεγάλη μεταβολή των λεπτομερειών, που η τελική εικόνα θα είναι κυριολεκτικά αγνώριστη. Το πρόβλημα όμως είναι ότι η εστίαση είναι συχνά αναγκαία στο σχολείο. Τυπική περίπτωση αποτελεί η μελέτη πολλών ιστορικών γεγονότων, τα οποία μπορούν να ερμηνευτούν και να γίνουν κατανοητά μόνο αν τοποθετηθούν κατάλληλα στο χώρο.

### 4. Παρατηρήσεις – προτάσεις

Η διδασκαλία της Γεωγραφίας με τη βοήθεια χαρτών δεν εξαρτάται μόνο από την ποιότητα των χαρτών, αλλά και από την ικανότητα του εκπαιδευτικού να αντιλαμβάνεται τα διδακτικά προβλήματα που προκύπτουν από τη χρήση τους και να ανακαλύπτει τρόπους να τα ξεπεράσει. Σε ότι αφορά την κλίμακα ο εκπαιδευτικός που διδάσκει μικρούς μαθητές πρέπει:

- Να εφαρμόζει τη μέτρηση αποστάσεων με τη βοήθεια της κλίμακας συνεχώς και όχι μόνο στη διδακτική ενότητα περί χαρτών (π.χ. στη μέτρηση αποστάσεων μεταξύ δύο πόλεων)
- Να συγκρίνει συνεχώς τα αριθμητικά στοιχεία που δίνει με άλλα, σημαντικά για τη γεωγραφική εκπαίδευση. Ενδεικτικά, το μήκος ή το πλάτος μιας ηπείρου θα πρέπει να συγκρίνονται συνεχώς με αντίστοιχα μεγέθη του πλανήτη (Ισημερινό, μεσημβρινούς) και οι εκτάσεις των χωρών με την έκταση μιας περιοχής πιο προσίτης στους μαθητές (π.χ. η έκταση της Γαλλίας σε σχέση με εκείνη της Ελλάδας)
- Να καταφεύγει σε παραδείγματα οικεία στους μαθητές, έστω και αν δεν φαίνεται να έχουν άμεση σχέση με την κλίμακα. Ενδεικτικά, οι διαστάσεις μιας περιοχής (ηπείρου ή χώρας) γίνονται πιο κατανοητές από τους μαθητές αν κληθούν να υπολογίσουν το χρόνο που θα χρειαζόταν για να διασχίσουν κατά μήκος ή κατά πλάτος με ένα αυτοκίνητο που ταξιδεύει με ταχύτητα 100 χμ./ώρα (τα παιδιά έχουν αίσθηση αυτής της ταχύτητας)
- Να ζητά από τους μαθητές του να εντοπίσουν τη θέση μιας χώρας ή περιοχής σε ένα θεματικό χάρτη, πριν τους ζητήσει να συνδυάσουν τα δεδομένα γενικών και θεματικών χαρτών. Αυτό είναι αναγκαίο διότι η μετάβαση από έναν χάρτη μεγάλης κλίμακας σε έναν μικρότερης κλίμακας προϋποθέτει αντίστοιχη μεταβολή της κλίμακας της χώρας που εξετάζεται.
- Να περιορίσει τις απαιτήσεις του σε σχέση με τη χρήση της αριθμητικής κλίμακας, αν αντιληφθεί ότι οι μαθητές αντιμετωπίζουν πολλές δυσκολίες. Σε αυτό το σημείο τίθεται και ο προβληματισμός της ένταξης της γραμμικής κλίμακας στο χάρτη που αν και συνιστά χαρτογραφικό λάθος για τις συγκεκριμένες προβολές, είναι σημαντικό παιδαγωγικό εργαλείο στην κατανόηση του μέτρου των αποστάσεων και κατ' επέκταση του περιεχομένου του χάρτη.

Αθροιστικά ως προς τις προηγούμενες προτάσεις θα πρέπει να διερευνηθεί η δυνατότητα σχεδιασμού εφαρμογών εστιασμένων στην κλίμακα με χρήση Η/Υ. Η μέτρηση των αποστάσεων μεταξύ δύο σημείων της επιφάνειας της Γης που υπάρχει ως δυνατότητα σε αρκετές εφαρμογές δεν είναι αρκετή. Οι νέες εφαρμογές θα πρέπει:

- Να διευκολύνουν την κατανόηση, τον υπολογισμό και την αξιοποίηση της αριθμητικής κλίμακας ξεκινώντας από οικεία στους μαθητές μεγέθη και προχωρώντας σταδιακά από τους χάρτες μεγάλης κλίμακας σε χάρτες μικρής κλίμακας.
- Να παρουσιάζουν με κάποιο ευρηματικό τρόπο τα αποτελέσματα μεταβολής της κλίμακας που αποβλέπει στην εστίαση σε μια περιοχή αρχικού χάρτη με αύξηση των λεπτομερειών του χώρου και αντίστροφα, την ένταξη του χάρτη μιας μικρής περιοχής στο χάρτη μιας μεγαλύτερης με προοδευτική απώλεια συμβόλων.

Δεν είναι βέβαιο ότι τέτοιου είδους εφαρμογές θα έδιναν οριστική λύση στο πρόβλημα, διότι οι μαθητές αυτών των ηλικιών συχνά δυσκολεύονται να παρακολουθήσουν την ταυτόχρονη μεταβολή δύο διαφορετικών παραμέτρων (μήκους και επιφάνειας), εντούτοις η ύπαρξή τους θα διευκόλυνε την κατανόηση της έννοιας της κλίμακας σε μεγαλύτερες ηλικίες.

## Βιβλιογραφία

- Καραμπάτσα Α., Κλωνάρη Α., Κουτσόπουλος Κ., Μαράκη Κ., Τσουνάκος Θ., 1997: *Γεωγραφία Α΄ Γυμνασίου*, Ο. Ε. Δ. Β., Υ Π. Ε. Π. Θ. Αθήνα
- Καραμπάτσα Α., Κλωνάρη Α., Κουτσόπουλος Κ., Τσουνάκος Θ., 1997: *Γεωγραφία Β΄ Γυμνασίου*, Ο. Ε. Δ. Β., Υ Π. Ε. Π. Θ. Αθήνα

- Λιβιεράτος Ε., 2007: *Ένα ταξίδι στην κυριαρχία των χαρτών*. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- Σουλακέλλης Ν., Λαμπρινός Ν., 2003: *Οδηγός Ανάγνωσης Σχολικών Χαρτών, συνοδευτικό υλικό για τους χάρτες τοίχου*, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα.
- Geography Education Standards Project (GESP) 1994: *Geography for life: National geography standards 1994*. Washington, DC: National Geographic Research & Exploration, USA.
- Gregg M., Leinhardt G., 1994: Mapping out geography: An example of epistemology and education. *Review of Educational Research*, 64(2) p. 311-361.
- Hodgkiss A., 2007: *Discovering Ancient Maps*. Shire Publications Ltd, Cromwell House, UK.
- Matthews M.H., 1992: *Making Sense of Place*. Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf.
- Spencer C., Blades, M. and Morsley, K. 1989. *The Child in the Physical Environment*. Chichester: John Wiley.
- Taylor L., Catling S., 2006: Geographical Significance: A useful concept? *Teaching Geography*, 31 (3) p. 122-125.
- Wiegand P., 1993: *Children and Primary Geography*. Continuum Intl Pub Group, UK.