

Σεισμογενείς περιοχές και ηφαιστεια της Ελλάδας

¹Λέκκα Ευγενία, ¹Μαγγίρα Ιωάννα, ¹Πάπας Χρήστος, ¹Σουλιάδης Δημήτρης,
¹Τσαγκαρόπουλος Ιορδάνης

¹Λύκειο Αριστοτελείου Κολλεγίου

lykeio@aristotelio.edu.gr

¹Δρ. Κοκκίνου Ελένη

¹Καθηγήτρια Φυσικός – Πληροφορικός, Αριστοτέλειο Κολλέγιο

ekokkinou@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ένα από τα σημαντικότερα κριτήρια που έχει ως βάση ο άνθρωπος στην επιλογή κάποιου προορισμού, είναι αν ο εκάστοτε προορισμός είναι σεισμογενής ή όχι. Αυτό, αποτέλεσε το ερέθισμα ώστε να ξεκινήσει μία ερευνητική εργασία που αφορά το θέμα αυτό. Πιο συγκεκριμένα, η εργασία επικεντρώθηκε στην παρουσίαση των σεισμογενών και ηφαιστειογενών περιοχών της Ελλάδας, που παράλληλα αποτέλεσε και τον σκοπό της εργασίας. Ο σεισμός είναι φαινόμενο το οποίο εκδηλώνεται συνήθως χωρίς σαφή προειδοποίηση, δεν μπορεί να αποτραπεί και παρά τη μικρή χρονική διάρκεια του, μπορεί να προκαλέσει μεγάλες υλικές ζημιές στις ανθρώπινες υποδομές με επακόλουθα σοβαρούς τραυματισμούς και απώλειες ανθρώπινων ζωών. Οι κλίμακες των σεισμών που είναι ευρύτερα γνωστές είναι δύο : η κλίμακα Mercalli και η κλίμακα Richter που χρησιμοποιείται παγκοσμίως. Παράλληλα, Ηφαιστειο είναι η ανοιχτή δίοδος από το εσωτερικό της Γης (ή άλλου γεωειδούς ουράνιου σώματος) που επιτρέπει την εκροή ή έκρηξη ρευστών πετρωμάτων και αερίων από το εσωτερικό στην επιφάνεια του στερεού φλοιού με την μορφή λάβας. Η δραστηριότητα αυτή οδηγεί στη δημιουργία ενός βουνού, το οποίο στην καθημερινή γλώσσα ονομάζουμε ηφαιστειο. Η ερευνητική αυτή εργασία βασίζεται στην βιβλιογραφική έρευνα που έγινε καθώς και σε συνεντεύξεις που πάρθηκαν από τουριστικά γραφεία –καθώς στον τουρισμό παίζει σημαντικό ρόλο αν η περιοχή είναι σεισμογενής ή ηφαιστειογενής– και σε ερωτηματολόγια που μοιράστηκαν σε ενήλικες με σκοπό να βγει στην επιφάνεια ο τρόπος που σκέφτονται και κρίνουν ένα προορισμό. Αναλυτικότερα, η Ελλάδα έχει την πρώτη θέση στην Ευρώπη από πλευρά σεισμικότητας και την έκτη θέση παγκοσμίως. Η γεωγραφική της θέση συμπίπτει με περιοχή του πλανήτη μας όπου λαμβάνουν χώρα μεγάλα γεωτεκτονικά φαινόμενα όπως η σύγκλιση της Αφρικανικής με την Ευρω-ασιατική λιθοσφαιρικής πλάκας με αποτέλεσμα τη μεγάλη σεισμικότητα που παρατηρείται στη περιοχή αυτή. Συμπερασματικά, η εργασία παρουσιάζει τους τόπους αυτούς που είναι σεισμογενείς και ηφαιστειογενείς ή όχι και παράλληλα τις προτιμήσεις και σκέψεις των πολιτών πάνω στο θέμα αυτό.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ : τουρισμός, σεισμοί, ηφαιστεια, προορισμός

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σεισμός είναι το φαινόμενο το οποίο εκδηλώνεται συνήθως χωρίς σαφή προειδοποίηση, δεν μπορεί να αποτραπεί και παρά την μικρή χρονική διάρκεια του, μπορεί να προκαλέσει μεγάλες υλικές ζημιές στα έργα υποδομών και αυτό έχει ως αποτέλεσμα σοβαρούς

τραυματισμούς και απώλειες ανθρώπινων ζώων. Η Ελλάδα κατέχει την έκτη θέση στη λίστα με τις πιο σεισμογενείς χώρες της Ευρώπης. Ηφαίστειο, από την άλλη, είναι η ανοιχτή δίοδος από το εσωτερικό της γης που επιτρέπει την εκροή ή την έκρηξη ρευστών πετρωμάτων και αερίων από το εσωτερικό στην επιφάνεια του στερεού φλοιού με τη μορφή λάβας. Στην Ελλάδα υπάρχουν τριάντα ηφαίστεια, με μεγαλύτερα εκτός της Σαντορίνης, αυτά της Μήλου, Νισύρου και Μεθάνων. Τόσο τα ηφαίστεια όσο και οι σεισμοί είναι δυο φυσικές καταστροφές οι οποίες δεν μπορούν να αποτραπούν από τους ανθρώπους. Η εργασία μας λοιπόν ερευνά πόσοι άνθρωποι είναι ενήμεροι για τις ζημιές που προκαλούνται, και αν αυτοί γνωρίζουν ποια μέτρα ασφαλείας πρέπει να πάρουν. Επιπρόσθετα, μελετά τις διαφορές που υπάρχουν στον τουρισμό, μεταξύ των πιο σεισμογενών περιοχών ή αυτών που υπάρχουν ακόμη ενεργά ηφαίστεια, και των πιο ακίνδυνων περιοχών. Παρόλα αυτά, από ό,τι φαίνεται, ο τουρισμός δεν επηρεάζεται αρκετά από αυτά που προαναφέρθηκαν αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις, αυξάνεται αντί να μειώνεται. Τις περισσότερες φορές, πολλές περιοχές, προσελκύουν επισκέπτες όχι μόνο με τα τοπία και την ιστορία τους αλλά με τα ενεργά ηφαίστεια που υπάρχουν εκεί.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η εργασία μας απαρτίζεται και από ερευνητικό περιεχόμενο. Αρχικά, κάναμε βιβλιογραφική έρευνα έχοντας ως βάση κυρίως το διαδίκτυο μέσω της οποίας προσδιορίζουμε τι είναι σεισμός και τι έχει προσφέρει στον κόσμο, είτε θετικό είτε αρνητικό. Επιπλέον μέσω της βιβλιογραφικής έρευνας καταγράψαμε τι είναι ηφαίστεια και πως αυτά δημιουργούνται και ενεργοποιούνται πάνω στην γη. Στην Ελλάδα υπάρχουν 39 ηφαίστεια, με μεγαλύτερα – εκτός της Σαντορίνης αυτά της Μήλου, της Νισύρου και των Μεθάνων.

- Σαντορίνη: Έχει τη μεγαλύτερη καλντέρα όλου του κόσμου με ύψος 300 m και διαμέτρου 11 km.
- Μήλος: Ηφαίστειο Φυριπλάκας, ύψους 220 m και διαμέτρου 1700 m.
- Νίσυρος: Μια από τις μεγαλύτερες καλδέρες στο κόσμο, με ύψος 650 m και διαμέτρου 3000m.
- Βόρεια Εύβοια: Πολλά και μικρά ηφαίστεια (Μαλιακός κόλπος, Παγασητικός, Κολπίσκος Αγίου Γεωργίου)
- Χίος: Περιοχή Αντιστρόβιλα και Εμπορικού.
- Μέθανα: Ύψος 417μ. διάμετρος 150μ.
- Θήβα: Μεταξύ Βελεστίνου και Αλμυρού.
- Έβρος: Περιοχή Φερρών-Σαπών. Πολλά μικρά ηφαίστεια.
- Έδεσσα: Περιοχή Αλμωπίας, πολλά και μικρά ηφαίστεια.

Εκτός από την βιβλιογραφική έρευνα, δημιουργήσαμε και ερωτηματολόγια τα οποία και μοιράσαμε σε ενήλικες. Τα ερωτηματολόγια αυτά περιείχαν ερωτήσεις που αναφέρονται κυρίως στις γνώσεις των ανθρώπων σχετικά με τους σεισμούς και τα ηφαίστεια. Χαρακτηριστική ερώτηση αποτελεί η ερώτηση που ήταν αν έχετε ζήσει εμπειρία σεισμού όπως είναι λογικό σχεδόν όλοι ερωτηθέντες απάντησαν ναι. Μια άλλη εξίσου σημαντική ερώτηση ήταν πόσα ηφαίστεια γνωρίζετε όπου όλοι ήξεραν τουλάχιστον επτά. Παράλληλα, δημιουργήσαμε ενημερωτικά φυλλάδια μέσω των οποίων θέλαμε να ενημερώσουμε τους μαθητές και τους συνανθρώπους μας πώς να προστατεύονται από τους σεισμούς και τα καταστροφικά τους αποτελέσματα. Τελευταίο κομμάτι της έρευνας μας είναι η επίσκεψή μας στο μετεωροσκοπείο στο οποίο αποκτήσαμε περισσότερες γνώσεις για το θέμα της εργασίας μας μέσω της εκμάθησης των ειδικότερων γνώσεων και τα πειράματα που κάναμε πάνω στην μέτρηση μεγέθους των σεισμών με την βοήθεια της καθηγήτριας που μας καθοδήγησε.

Σχήμα 1: Ενημερωτικό φυλλάδιο



**Ερευνητική εργασία Β' τετραμήνου
«Σεισμονικές περιοχές και ηφαιστεια της Ελλάδας»**
Δέσκα Ευγενία, Μαρίλια Ιωάννα, Πάρος Χρήστος, Σαυλιώλης Δημήτρης,
Τσαγκαρόπουλος Ιωρδάνης

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ

- Δεν βγαίνουμε σε μπαλκόνια.
- Δεν τρέχουμε προς την έξοδο.
- Δεν χρησιμοποιούμε σκελετό.

Τι πρέπει να κάνουμε μετά τον σεισμό

- Κλείνουμε τους γενικούς διακόπτες του ηλεκτρικού ρεύματος, του φυσικού αερίου και του νερού.
- Εάν έχει εκδηλωθεί κάποιο φαινόμενο τρέχουμε αμέσως.
- Εάν βρισκόμαστε στο σουπερμάρκετ βγαίνουμε έξω χωρίς πανικό και χωρίς να χρησιμοποιήσουμε σκελετό και καταβιβιζόμενα προς τον πληρέστερα ανοικτό χώρο.
- Δεν χρησιμοποιούμε τηλέφωνα αν δεν υπάρχει ανάγκη.
- Δεν χρησιμοποιούμε το αυτοκίνητό μας για να μη δημιουργηθεί μπουκάλισμα και δεν μπορούν να κινηθούν οι υπηρέτες έκτακτης ανάγκης.
- Δεν μετακινούμε βαριά τραυματισμένα άτομα παρά μόνο αν υπάρχει κίνδυνος για περαιτέρω τραυματισμούς.
- Δεν αγχώνουμε καλόδια που έχουν πάσει στο έδαφος.
- Δεν πιστεύουμε ούτε διαδίδουμε φηλογοίες για επικείμενους νέους σεισμούς.



ΜΗΝ ΣΕΧΝΑΤΕ:



Προληπτικά μέτρα:

- Να στερεώνουμε καλά τα ψηλά έπιπλα όπως βιβλιοθήκες, ράφια, ντουλάπες και τα βαριά αντικείμενα που βρίσκονται πάνω ή μέσα σε αυτά.
- Να μην τοποθετούμε βαριά αντικείμενα, βαριά φωτιστικά, καθρά, γυάλινα αντικείμενα ή καθρέπτες επάνω από τα κρεβάτια μας.
- Να γνωρίζουμε από ποι και πως κλείνουν οι γενικοί διακόπτες του ηλεκτρικού ρεύματος, του φυσικού αερίου και του νερού.
- Να αυξήσουμε τι πρέπει να κάνουμε κατά τη διάρκεια και μετά από έναν ισχυρό σεισμό ανάλογα με τον χώρο που είναι πιθανό να βρισκόμαστε (στην σχολεία, εργασία), θα πρέπει να υπάρχει σχεδίαση έκτακτης ανάγκης για κάθε χώρο στον οποίο περνάμε πολλές ώρες κάθε μέρα.
- Να γνωρίζουμε τα τηλεφώνια έκτακτης ανάγκης.
- Να προμηθευτούμε εφόδια όπως φάρμακα, φορητό ραδιόφωνο, φακό, πυροβόλι, πόσιμο νερό.
- Να ενημερωθούμε για το φαινόμενο του σεισμού και τις πιθανές συνέπειές του έτσι ώστε να γνωρίζουμε τι συμβαίνει και πως πρέπει να συμπεριφερόμαστε κατά τη διάρκεια του φαινομένου για να μηφείσουμε να προστατευτούμε με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τον εαυτό μας και τους γύρω μας.



Τι πρέπει να κάνουμε κατά τη διάρκεια του σεισμού:
Σε κάθε περίπτωση προσπαθούμε να διατηρήσουμε, όσο μπορούμε, την ψυχραιμία μας.

Αν βρισκόμαστε σε εξωτερικό χώρο

- Παραμένουμε εκεί και προσπαθούμε να απομακρυνθούμε από εξωτερικούς τοίχους κτηρίων ή γενικά ψηλές κατασκευές (σπόλους με ηλεκτροφόρα καλώδια, πινακίδες κ.α.) που μπορεί να πέσουν και να μας τραυματίσουν.
- Αν βρισκόμαστε κοντά σε ακτή απομακρυνόμαστε χωρίς πανικό γιατί μπορεί να δημιουργηθούν θαλάσσια κύματα βαρούνητος (σοκίλια).
- Αν βρισκόμαστε μέσα στο αυτοκίνητό μας ελαττώνουμε ταχύτητα και να αποβιβαστούμε από το αυτοκίνητο.



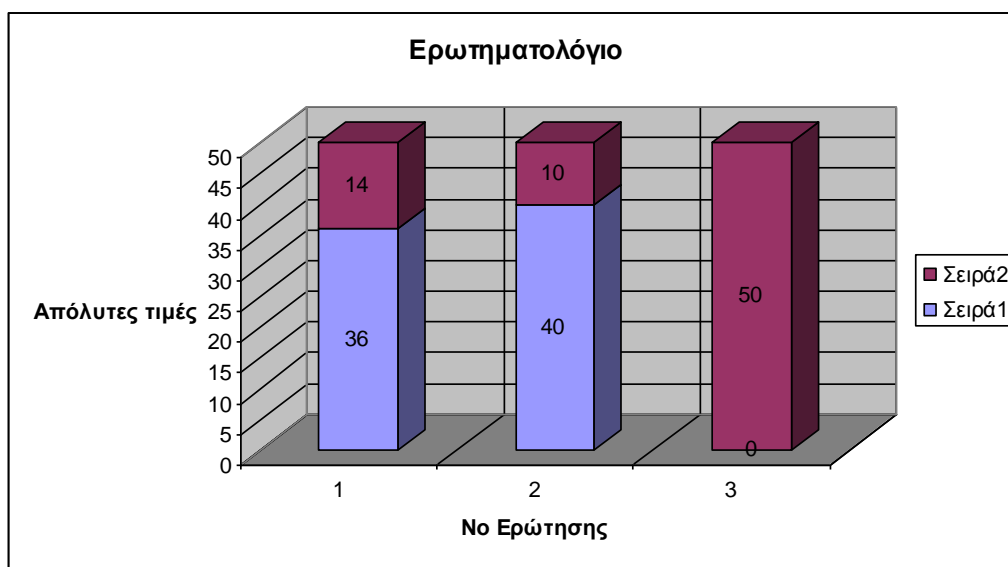
Αν βρισκόμαστε σε εσωτερικό χώρο

- Αν υπάρχει κοντά μας κάποιο βαρύ έπιπλο κοντά να μας προστατεύσει από αντικείμενα ή σφαδάς που μπορεί να πέσουν κατά τη διάρκεια του σεισμού κλυπώνουμε κάτω από αυτό και κρατάμε από αυτό διαφορετικά απομακρυνόμαστε από βαριά αντικείμενα, καθρέπτες, τζάμα που μπορεί να μας τραυματίσουν κατά τη διάρκεια του σεισμού, χαμηλώνουμε το κέντρο βάρους μας και προστατεύουμε το κεφάλι μας με τα χέρια μας.
- Εάν βρισκόμαστε μέσα σε κάποιο παλιό κτίριο (από πέτρα, πλίνθους ή τούβλα) μπορούμε να προστατευτούμε κάτω από το δοκάρι μιας εσωτερικής πόρτας.
- Εάν βρισκόμαστε μέσα σε κτίριο με πολύ κόσμο δεν τρέχουμε και προσπαθούμε να ελέγχουμε το φόβο μας για να μη δημιουργηθεί πανικός.
- Εάν βρισκόμαστε στο κρεβάτι μας παραμένουμε εκεί και κρυβόμαστε από κάτω.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Υστερα από τις έρευνες που διεξήχθησαν και μετά την αξιολόγηση των απαντήσεων που μας δόθηκαν, καταλήξαμε στα αποτελέσματα που αναφέρονται παρακάτω. Αρχικά, μέσα από την χρήση του διαδικτύου προσδιορίσαμε τι είναι σεισμός και τι τον προκαλεί. Ο σεισμός είναι φαινόμενο το οποίο εκδηλώνεται συνήθως χωρίς σαφή προειδοποίηση, δεν μπορεί να αποτραπεί και παρά τη μικρή χρονική διάρκεια του, μπορεί να προκαλέσει μεγάλες υλικές ζημιές στις ανθρώπινες υποδομές με επακόλουθα σοβαρούς τραυματισμούς και απώλειες ανθρώπινων ζώων. Επιπλέον, διαπιστώσαμε τι πιστεύουν οι άνθρωποι για τα ηφαιστεια και όπως αποκαλύφθηκε, οι άνθρωποι «φοβούνται» τα ηφαιστεια εξαιτίας της καταστροφής που μπορούν να προκαλέσουν. Παράλληλα, με την διαμοίραση ερωτηματολογίων στην μέση ηλικία, βρήκαμε πως οι περισσότεροι από τους ερωτηθέντες είχαν τις πιο βασικές και πιο γνωστές σε όλους γνώσεις σχετικά με το πώς να προστατευτούν από έναν σεισμό σε προληπτικό αλλά και δραστικό επίπεδο. Αξιοσημείωτη είναι η ερώτηση κατά την οποία οι πολίτες ρωτήθηκαν αν θα έπρεπε να ληφθούν περισσότερα και καλύτερα μέτρα για την προστασία από τους σεισμούς. Αν και οι περισσότεροι απάντησαν πως τα προϋπάρχοντα μέτρα δεν μπορούν να καλύψουν τις περισσότερες καταστάσεις, υπήρχαν και αυτοί που πιστεύουν ότι αυτά τα μέτρα είναι είδη αρκετά για την προφύλαξη μας. Μια ακόμη σημαντική ερώτηση του ερωτηματολογίου μας ήταν αν κάποιος πολίτης έχει ζήσει εμπειρία σεισμού ή εάν έχει δει κάποιο ηφαιστεια από κοντά. Στην συγκεκριμένη ερώτηση, κανένας από τους πολίτες δεν έδωσε μια θετική απάντηση.

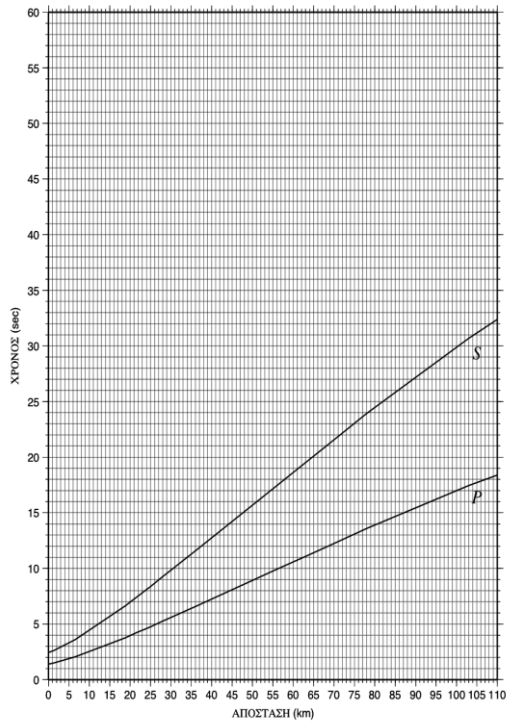
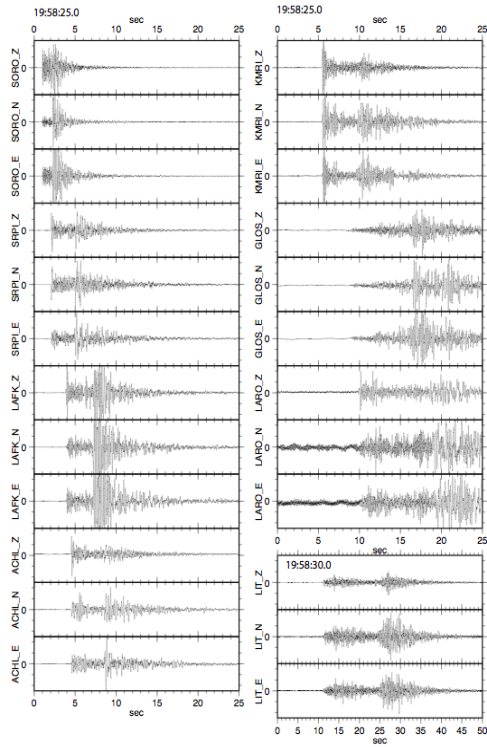
Σχήμα 2: Ερωτήσεις ερωτηματολογίων.



Τελευταίο ερευνητικό της εργασίας μας αποτέλεσε το μετεωροσκοπείο στο οποίο παρακολουθήσαμε και μάθαμε περαιτέρω πράγματα για τους σεισμούς αλλά και για τα ηφαίστεια. Συνοδοιπόρος σε όλο αυτό το έργο ήταν το πείραμα που πραγματοποιήσαμε το οποίο βοήθησε σε μεγάλο βαθμό την κατανόηση της θεωρίας που μας δόθηκε. Η σημαντικότερη ίσως γνώση που αποκτήσαμε ήταν το πώς καταγράφονται και πώς μετριοούνται οι σεισμοί. Αρχικά καταγράφονται από τα σεισμόμετρα σε διάφορους σεισμολογικούς σταθμούς –στην Ελλάδα υπάρχουν περίπου 90 σταθμοί για την μέτρηση του μεγέθους του σεισμού-. Εκεί καταγράφονται τα εγκάρσια και διαμήκη κύματα. Έπειτα, με την μέτρηση αυτών σχηματίζονται κύκλοι ακτίνας Δ και έτσι, το σημείο τομής των κύκλων αποτελεί το επίκεντρο του σεισμού.

Σχήμα 2: Πείραμα που διεξάχθηκε

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΦΑΣΗ	ΑΦΙΕΗ(cm)	ΑΦΙΕΗ(sec)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΦΙΕΗΣ (HH:MM)	ΧΡΟΝΟΣ ΓΕΝΕΣΗΣ	$\Delta(km)$	$\Delta(cm)$
SORO	P						
	S						
SRPI	P						
	S						
LAFK	P						
	S						
ACHL	P						
	S						



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τις έρευνες που διεξήχθησαν η ομάδα μας κατέληξε στα παρακάτω συμπεράσματα. Ξεκινώντας ,μέσω της βιβλιογραφικής έρευνας καταλήξαμε στο ότι οι σεισμοί έχουν επιφέρει και θετικά και αρνητικά αποτελέσματα στον ανθρώπινο κόσμο. Όσον αφορά τα θετικά αποτελέσματα των σεισμών ,είναι κυρίως η τωρινή διαμόρφωση του εδάφους της γης η

οποία έχει βοηθήσει τον άνθρωπο σε πολλούς τομείς της ζωής του όπως για παράδειγμα η μεταφορά από έναν τόπο σε έναν άλλο. Όσον αφορά τα αρνητικά αποτελέσματα που έχουν επιφέρει οι σεισμοί στον κόσμο είναι σε μεγαλύτερο βαθμό υλικές καταστροφές και σχετικά μικρότερο βαθμό οι θάνατοι ανθρώπων. Ένα άλλο αποτέλεσμα των σεισμών είναι η δημιουργία ηφαιστειών εξαιτίας της μετακίνησης των λιθοσφαιρικών πλακών. Παράλληλα μέσω των ερωτηματολογίων που μοιράστηκαν στους ενήλικες, οι ερωτήσεις έδειξαν πως οι περισσότεροι ερωτηθέντες είχαν τις βασικές γνώσεις που σχετίζονται με το θέμα του σεισμού, ενώ κανένας δεν έχει ζήσει εμπειρία έκρηξης ηφαιστειών. Σημαντικό είναι να αναφερθεί πως με την επίσκεψή μας στο μετεωροσκοπείο, λάβαμε τις απαραίτητες για εμάς γνώσεις έτσι ώστε να καταφέρουμε να δημιουργήσουμε μία υγιή εργασία και να καταλήξουμε σε λογικά συμπεράσματα. Τελικά, ο σκοπός μας μέσω της εργασίας μας ήταν επιτυχής καθώς καταφέραμε να παρουσιάσουμε τις σεισμογενείς περιοχές και τα ηφαίστεια της Ελλάδας όπως και να ενημερώσουμε τους πολίτες για αυτά.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ομάδα μας θα ήθελε να ευχαριστήσει την κα. Κοκκίνου για την βοήθεια στην υλοποίηση αυτής της εργασίας. Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την καθηγήτρια που μας ανέλαβε στο μετεωροσκοπείο του Α.Π.Θ.. Τέλος, ευχαριστούμε τους πολίτες που απάντησαν το ερωτηματολόγιό μας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- *Papadopoulos, G., Ganas, A. and Pavlides, S. (2002).*
- *Baskoutas, I., Kalogeras, I.S., Kourouzidis, M. and Panopoulou (2000).*
- *Melis, N.S., Stavrakakis, G.N. and Zahradnik, J. (2001)*
- *Γκανάς Α. & Ε. Νικολάου. Πρόγραμμα Aperture (2002).*
- *Brumbaugh, D.S., (1999).*
- *Μπαμπινιωτης, Γ., (1998).*
- *Πετρόπουλος, (2003).*