ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 13 (2024)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: ΠΡΑΚΤΙΚΑ

Προϋπάρχουσα κατανόηση μαθητών/τριών Δημοτικού για τις φυσικές καταστροφές που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή

Δημήτριος Μαυρένης, Γεώργιος Μαλανδράκης

doi: 10.12681/codiste.6972

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 17/12/2025 01:56:09

ΠΡΟΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Δημήτριος Μαυρένης[1], Γεώργιος Μαλανδράκης[2]

[1]Υποψήφιος Διδάκτορας ΠΤΔΕ ΑΠΘ, [2]Αναπληρωτής Καθηγητής ΠΤΔΕ ΑΠΘ

mavrenis.dimitris@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία περιγράφει την διαδικασία ανάπτυξης ενός εργαλείου ανίχνευσης της προϋπάρχουσας κατανόησης μαθητών/τριών των τάξεων Γ'- ΣΤ' Δημοτικού σχολείου ως προς τη σύνδεση της κλιματικής αλλαγής με τις Φυσικές Καταστροφές. Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει τέσσερις κύριες κατηγορίες φυσικών καταστροφών (πυρκαγιές, πλημμύρες, σίφωνες, σεισμοί), σε κάθε μία από τις οποίες εξετάζονται πέντε μεταβλητές της κατανόησης των μαθητών/τριών για την κλιματική αλλαγή (γνώση περιεχομένου, σύνδεση με κλιματική αλλαγή, προηγούμενη εμπειρία, γνώση ως προς την ικανότητα αντιμετώπισης/διαχείρισης συμβάντων, προηγούμενη εκπαίδευση και επιθυμία εμπλοκής). Το ερωτηματολόγιο δοκιμάστηκε πιλοτικά τον Οκτώβριο του 2023 σε 39 μαθητές/τριες Γ', Ε' και ΣΤ' τάξεων Δημοτικού. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι οι μαθητές κατέχουν γνώσεις για την πυρκαγιά, την πλημμύρα και τον σεισμό, ενώ δεν γνωρίζουν αρκετά για τους σίφωνες.

Λέξεις κλειδιά: Φυσικές Καταστροφές, Κλιματική Αλλαγή, Δημοτικό Σχολείο, Εκπαίδευση για Αειφορία

PRE-EXISTING PRIMARY SCHOOL STUDENTS' UNDERSTANDING ABOUT NATURAL DISASTERS CAUSED BY CLIMATE CHANGE

Dimitrios Mavrenis[1], Georgios Malandrakis[2]

[1]PhD candidate School of Primary Education AUTh, [2]Associate Prof. School of Primary Education AUTh

mavrenis.dimitris@gmail.com

ABSTRACT

The goal of this study was to describe the process of developing a tool to detect 3rd-6th grades Primary School students' pre-existing understanding regarding the link between climate change and Natural Disasters. The questionnaire includes four main categories of natural disasters (forest fires, floods, tornadoes, earthquakes), each of which examines five variables of students' understanding about climate change (content knowledge, link to climate change, previous experience, knowledge about the ability to cope/manage events, previous education, and intention to be engaged). The questionnaire was piloted in October 2023 with 39 students from Grades 3, 5 and 6. The results showed that the students possess knowledge about fire, flood, and earthquake, but they do not know much about tornadoes.

Keywords: Natural Disasters, Climate change, Primary school, Education for Sustainability

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Υπάρχουν αδιάψευστα στοιχεία που επισημαίνουν την υφιστάμενη ανθρωπογενή κλιματική αλλαγή και πολλαπλά βάσιμα δεδομένα για να συσχετιστεί αυτή με τη διαδικασία επιδείνωσης πολλών φυσικών καταστροφών (Mann, et al., 2017). Παράλληλα, στρέφεται η προσοχή στην αργοπορημένη ανταπόκρισή της πολιτικής προστασίας ως προς την υιοθέτηση από μέρους της ενός μοντέλου το οποίο θα οδηγεί στην μείωση των επιπτώσεων μιας καταστροφής (Mann, et al., 2017). Η ερώτηση του εάν ένα ακραίο καιρικό φαινόμενο υφίστανται λόγω της κλιματικής αλλαγής πρέπει να αναθεωρηθεί, διερευνώντας το πόσο πολύ η κλιματική αλλαγή έχει επηρεάσει το φαινόμενο αυτό, δεδομένου ότι ήδη λαμβάνει χώρα (Ornes, 2018). Η κοινωνία θα πρέπει να υιοθετήσει ένα πιο αειφορικό μοντέλο ζωής, και στον σκοπό αυτό μπορεί να συμβάλλει ουσιαστικά η εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Μια εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία η οποία είναι ενταγμένη στο σχολικό αναλυτικό πρόγραμμα παρέχει στους μαθητές/τριες τη δυνατότητα να κατανοήσουν και να αντιμετωπίσουν σύνθετα περιβαλλοντικά ζητήματα (Malandrakis et al., 2019). Η διαχείριση των φυσικών καταστροφών είναι ένα τέτοιο περιβαλλοντικό θέμα το οποίο σχετίζεται άμεσα με την ανθρώπινη ζωή, ενώ παράλληλα, εντοπίζονται οι κοινωνικές και οικονομικές προεκτάσεις του ζητήματος. Ο Huber (2011) επισημαίνει πως έχει καταγραφεί στατιστικά αυξημένη συχνότητα εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων, πιθανή απόρροια της κλιματικής αλλαγής, τάση η οποία αναμένεται να συνεχιστεί καθώς το κλίμα γίνεται όλο και πιο θερμό. Η αυξημένη συγκέντρωση αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα υποδεικνύει και πιθανή επιδείνωση μελλοντικών πλημμυρικών φαινομένων και καταιγίδων, αλλά και φαινομένων ξηρασίας σε διάφορες περιοχές (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014).

Οι Nibanupudi et al. (2015) αναφέρουν πως υπάρχει αναγνώριση της σύνδεσης των φυσικών καταστροφών με την υπάρχουσα κλιματική αλλαγή ενώ, οι ίδιοι επισημαίνουν πως σύμφωνα με τον IPCC (2007) αναμένεται αύξηση της έντασης και της συχνότητας των ακραίων βροχοπτώσεων (οι οποίες οδηγούν σε πλημμύρες) και γενικότερα όλων των υδρομετεωρολογικών φαινομένων, μεταξύ των οποίων, συγκαταλέγονται και φυσικές καταστροφές, όπως οι σίφωνες, αλλά και η ξηρασία η οποία μπορεί να συμβάλλει στην εκδήλωση πυρκαγιών. Σε ότι αφορά την εκδήλωση πυρκαγιών στον ελλαδικό χώρο, μελλοντικά εξαιτίας της υπάρχουσας κλιματικής αλλαγής αναμένεται αύξηση έως και 15 επιπλέον ημερών ανά χρόνο σε ότι αφορά τις κρίσιμες μέρες για την πρόκληση φωτιάς (Karali et al., 2014). Έτσι, ορισμένες περιοχές μελλοντικά θα πληγούν από εντονότερες βροχοπτώσεις και χιονοπτώσεις, ενώ άλλες περιοχές θα πληγούν από έντονη ξηρασία και άλλες θα έχουν λιγότερες βροχοπτώσεις, αλλά με εντονότερο ρυθμό, οδηγώντας έτσι σε απότομες πλημμύρες (Huber, 2011). Ο τρόπος επίδρασης της κλιματικής αλλαγής μπορεί να είναι πολυδιάστατος καθώς, στην περίπτωση των ακραίων βροχοπτώσεων αλλά και των σιφώνων, υπάρχει συνδυασμός θερμοδυναμικών παραγόντων (υψηλότερες θερμοκρασίες ευνοούν αυξανόμενα ποσοστά υγρασίας) και δυναμικών παραγόντων οι οποίοι αναδεικνύουν τη συμβολή της κλιματικής αλλαγής στην επιδείνωση των φυσικών καταστροφών (Mann et al., 2017). Για παράδειγμα, στις ακραίες βροχοπτώσεις απαιτείται ανοδική κατακόρυφη κίνηση για τη συμπύκνωση της υγρασίας, ενώ, στους σίφωνες η μεγαλύτερη ατμοσφαιρική διάτμηση του ανέμου ευνοεί τη συστροφή της ατμόσφαιρας που απαιτείται για τη δημιουργία του σίφωνα (Mann et al., 2017). Συνοψίζοντας, η κλιματική αλλαγή συμβάλλει στην αύξηση του ρίσκου εμφάνισης έντονων βροχοπτώσεων, πυρκαγιών, ξηρασίας, αλλά και κυμάτων καύσωνα, ενώ αυξημένο παρουσιάζεται και το ρίσκο από την αύξηση της συχνότητας εμφάνισης σιφώνων στο μέλλον (Huber, 2011).

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της εργασίας αυτής αποτελεί η ανάπτυξη ενός ερωτηματολογίου για την ανίχνευση της κατανόησης μαθητών/τριών των μεγαλύτερων τάξεων του δημοτικού σχολείου σχετικά με τις φυσικές καταστροφές που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή. Η παρούσα εργασία αποτελεί μέρος μιας διδακτορικής διατριβής στα πλαίσια της εκπαίδευσης για την αειφορία, στην οποία ως ερευνητικά εργαλεία θα χρησιμοποιηθούν τόσο ποσοτικά μέσα (π.χ., ερωτηματολόγια) όσο και ποιοτικά (π.χ., συνεντεύξεις, χάρτες εννοιών), προκειμένου να διασφαλιστεί ο τριγωνισμός μεθόδων και εργαλείων για τη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας και τη διασφάλιση της αξιοπιστίας και εγκυρότητας της έρευνας. Ως επιμέρους στόχοι της παρούσας έρευνας ορίζονται η διερεύνηση:

1) του βαθμού κατανόησης των διαπραγματευόμενων φυσικών καταστροφών από τους μαθητές/τριες του Δημοτικού,
2) του βαθμού σύνδεσης (ή απουσία σύνδεσης) από τους μαθητές/τριες καθεμιάς εκ των διαπραγματευόμενων φυσικών καταστροφών με την κλιματική αλλαγή,
3) της προηγούμενης εμπειρίας των μαθητών/τριών με τις υπό μελέτη φυσικές καταστροφές,
4) του επιπέδου γνώσεων των μαθητών/τριών ως προς την ικανότητα αντιμετώπισης και διαχείρισης των υπό μελέτη φυσικών καταστροφών.

Μέσο συλλογής των δεδομένων

Ως εργαλείο συλλογής των δεδομένων σχετικά με την αρχική κατανόηση των μαθητών/τριών για την κλιματική αλλαγή χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο, το οποίο αναπτύχθηκε λαμβάνοντας υπόψιν αντίστοιχα ερευνητικά εργαλεία (για παράδειγμα του Νικολόπουλου, 2016). Το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε ερωτήσεις τόσο ανοικτού όσο και κλειστού τύπου, έτσι ώστε στις ερωτήσεις που απαιτούν ξεκάθαρη απάντηση, να παρέχεται μια σειρά προκαθορισμένων απαντήσεων, ενώ άλλες να παρέχουν την ελευθερία στους μαθητές/τριες να διατυπώνουν ελεύθερα τη γνώμη και την άποψη τους (Cohen et al., 2008). Πιο συγκεκριμένα, το πιλοτικό ερωτηματολόγιο περιλάμβανε τρεις κύριες κατηγορίες φυσικών καταστροφών, οι οποίες προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή, και είναι οι εξής: (1) η *εκδήλωση πυρκαγιών*, λόγω της υπάρχουσας ξηρασίας και των αυξημένων κυμάτων καύσωνα, (2) οι *πλημμύρες*, οι οποίες προκαλούνται λόγω της αύξησης της συχνότητας και έντασης των ακραίων βροχοπτώσεων, και (3) οι *σίφωνες*, λόγω της αύξησης των ακραίων καιρικών φαινομένων που πλήττουν τον πλανήτη μας. Παράλληλα, ως 4^{η} κύρια κατηγορία φυσικών καταστροφών εμπεριέχεται και ο σεισμός. Πρόκειται για μια συχνά εμφανιζόμενη φυσική καταστροφή η οποία όμως δεν σχετίζεται με την κλιματική αλλαγή (και έτσι δεν επηρεάζεται από την ύπαρξη της). Ωστόσο, πολυάριθμες έρευνες έχουν αναδείξει την εσφαλμένη άποψη των μαθητών/τριών για τη σύνδεση των δύο εννοιών (κλιματικής αλλαγής και σεισμού) και τη δημιουργία, έτσι, παρανοήσεων σχετικά με τις ίδιες (Chang et al., 2018). Για τον λόγο αυτό κρίθηκε αναγκαίο να προστεθεί στο ερωτηματολόγιο και ο σεισμός, προκειμένου να εντοπιστούν, εφόσον υφίστανται, αντίστοιχες παρανοήσεις.

Οι υπό μελέτη μεταβλητές, σε κάθε μία από τις τέσσερις παραπάνω κατηγορίες φυσικών καταστροφών που συμπεριλαμβάνονται στο ερωτηματολόγιο, είναι οι εξής: (α) η γνώση περιεχομένου σχετικά με την καταστροφή, (β) η σύνδεση κάθε κατηγορίας φυσικών καταστροφών με την κλιματική αλλαγή, (γ) η προηγούμενη εμπειρία των μαθητών/τριών με τη συγκεκριμένη φυσική καταστροφή, (δ) η γνώση ως προς

την αντιμετώπιση/διαχείριση συμβάντων της εν λόγω φυσικής καταστροφής, (ε) η εκπαίδευση ως προς την εκάστοτε κατηγορία φυσικών καταστροφών και (στ) η επιθυμία περαιτέρω εμπλοκής με το θέμα. Σε κάθε μεταβλητή αντιστοιχούν συγκεκριμένες ερωτήσεις οι οποίες στο σύνολο τους αποσκοπούν σε μία σφαιρική προσέγγιση των πτυχών της. Ειδικά για τη μεταβλητή της εκπαίδευσης, εξετάζονται οι γνώσεις, οι ικανότητες, οι στάσεις και οι αξίες, πτυχές οι οποίες αποτελούν βασικές παραμέτρους της εκπαίδευσης για την αειφορία, κεντρικό ρόλο στην οποία αποτελεί η κλιματική αλλαγή.

Πριν τη χορήγηση του ερωτηματολογίου προηγήθηκε πιλοτική εφαρμογή του σε μικρό αριθμό μαθητών/τριών δημοτικού με κύριο στόχο να εντοπιστούν τυχόν ατέλειες και παρερμηνείες προκειμένου να είναι όσο το δυνατό πιο ολοκληρωμένο κατά την τελική χορήγηση του.

Συμμετέχοντες/ουσες στην έρευνα και ανάλυση των δεδομένων

Η χορήγηση του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε τον Οκτώβριο του 2023 σε μαθητές/τριες του ενός Δημοτικού Σχολείου της βόρειας Ελλάδας. Συνολικά 39 μαθητές/τριες από τις τάξεις Γ' Ε' και ΣΤ' συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο, και 7 συμμετείχαν σε συνέντευξη όπου διεξάχθηκε μια πιο ποιοτική και σε βάθος μελέτη της κατανόησής τους. Για την ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Excel, με τη βοήθεια του οποίου υπολογίστηκαν μέσοι όροι και συχνότητες. Στα ποιοτικά δεδομένα από τις συνεντεύξεις εφαρμόστηκε ανάλυση περιεχομένου, με βάση τη μονάδα νοήματος και αναπτύχθηκαν κατηγορίες απαντήσεων των μαθητών/τριών στα υπό μελέτη θέματα.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από την ανάλυση των ερωτηματολογίων προκύπτει πως στην περίπτωση της πυρκαγιάς, οι δύο (2) κυριότεροι λόγοι για τους οποίους θεωρούν οι μαθητές/τριες ότι αυτές προκαλούνται είναι η υπερβολική ζέστη και η κλιματική αλλαγή. Στην ερώτηση σχετικά με το εάν οι πυρκαγιές μπορεί να οφείλονται και στις αλλαγές που έχει προκαλέσει ο άνθρωπος στο περιβάλλον, το 41% των μαθητών/τριών απάντησε θετικά, αιτιολογώντας την απάντηση τους με παραδείγματα όπως *«οι άνθρωποι χρησιμοποιούν συνέχεια τα αυτοκίνητα τα οποία βγάζουν καυσαέρια και χαλάνε την ατμόσφαιρα»* Στην ερώτηση του κατά πόσο είναι πρόθυμοι/ες να ΜΑΘΟΥΝ περισσότερα για την αντιμετώπιση των πυρκαγιών, το 62% των μαθητών/τριών απάντησε θετικά.

Στην περίπτωση των σιφώνων, οι περισσότεροι μαθητές/τριες (44%) θεωρούν ότι ο κυριότερος λόγος για τον οποίο αυτοί προκαλούνται είναι η κακοκαιρία (καταιγίδα, δυνατός αέρας, κλπ.), ενώ ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό (38%) απάντησε ότι έχει άγνοια για το θέμα. Σχετικά με το αν έχουν αποκτήσει από το σχολείο τους τις ικανότητες που χρειάζονται για να αντιμετωπίσουν τους σίφωνες, η απάντηση της μεγάλης μερίδας των παιδιών ήταν αρνητική, με ποσοστό 56%.

Στη φυσική καταστροφή της πλημμύρας, οι δύο κυριότεροι λόγοι που θεωρούν τα παιδιά ότι αυτές προκαλούνται είναι η «πολλή βροχή» με ποσοστό 44%, και «τα βουλωμένα φρεάτια υδροσυλλογής των δρόμων» σε ποσοστό 23%. Τέλος, στη φυσική καταστροφή των σεισμών, μόνο το 31% των μαθητών/τριών απάντησε με σιγουριά πως δεν σχετίζεται με τις αλλαγές που έχει προκαλέσει ο άνθρωπος στο περιβάλλον, ενώ το 57% των μαθητών/τριών απάντησε ότι επιθυμεί να μάθει περισσότερα για αυτούς.

Η ποιοτική και εις βάθος ανάλυση των δεδομένων από τις συνεντεύξεις ανέδειξε ορισμένες ατέλειες/ασάφειες του ερωτηματολογίου που έπρεπε να ληφθούν σοβαρά υπόψιν κατά τη διαδικασία αναθεώρησης του. Έτσι, στην ερώτηση «Υπήρχε κάτι μέσα στο ερωτηματολόγιο που σας δυσκόλεψε;», όλοι οι μαθητές στο σύνολο τους τόνισαν πως δεν καταλάβαιναν την λέξη «προλαμβάνω» η οποία χρησιμοποιήθηκε στις ερωτήσεις σχετικά με την πρόληψη αυτών των φυσικών καταστροφών.

Επιπλέον, όλα τα παιδιά ανέφεραν πως τους δυσκόλεψε ιδιαίτερα η κατηγορία των σιφώνων (π.χ. *«Ο σίφωνας με δυσκόλεψε επειδή δεν ξέρω πώς μπορεί να γίνει ένας σίφωνας»)*. Ωστόσο, είναι ενθαρρυντικό το γεγονός ότι οι περισσότεροι μαθητές/τριες απάντησαν ότι θα ήθελαν να μάθουν περισσότερα για όλα αυτά τα θέματα π.χ., χαρακτηριστική είναι η παρακάτω απάντηση ενός μαθητή: *«Θα ήθελα να υπήρχε ένα τέτοιο μάθημα που θα μαθαίναμε για όλα αυτά, γιατί αν γινόταν ένας σεισμός ή κάτι άλλο θα ήξερα πώς να το διαχειριστώ» και «Θα ήθελα αν μπορούσατε να ερχόσασταν μια φορά και να κάναμε μάθημα για όλα αυτά, για να μάθουμε ακόμη περισσότερα.»*

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τις απαντήσεις των μαθητών/τριών στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου εξάγεται το συμπέρασμα πως αυτοί/ές φαίνεται να γνωρίζουν αρκετά για τις φυσικές καταστροφές της πυρκαγιάς, της πλημμύρας και του σεισμού, ενώ περιορισμένες φαίνεται να είναι οι γνώσεις τους σε ότι αφορά τους σίφωνες. Αυτό, ίσως, οφείλεται στο γεγονός πως πρόκειται για μια φυσική καταστροφή που δεν συμβαίνει με την ίδια συχνότητα στον ελλαδικό χώρο, όπως αντίθετα γίνεται με τις άλλες τρεις. Παράλληλα, φαίνεται οι μαθητές/τριες των μεγαλύτερων τάξεων να είναι σε θέση να αντιληφθούν την έλλειψη σχέσης του σεισμού με την κλιματική αλλαγή, καθώς σε ερώτηση σχετικά με το ποιες φυσικές καταστροφές σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, οι 6 από τους 7 μαθητές/τριες που συμμετείχαν στην συνέντευξη, σωστά εντόπισαν ότι ο σεισμός δεν σχετίζεται με αυτήν. Ιδιαίτερα ενθαρρυντικό φαντάζει και το γεγονός πως σε όλες τις φυσικές καταστροφές, εντοπίζεται αυξημένη διάθεση από τη μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών/τριών να μάθουν περισσότερα για αυτές αλλά και τη διαδικασία αντιμετώπισης τους.

Επίσης, η διαδικασία της χορήγησης του ερωτηματολογίου, εκτός από τα αποτελέσματα που προαναφέρθηκαν, ανέδειξε παρερμηνείες και ασάφειες οι οποίες εντοπίστηκαν και λήφθηκαν υπόψη, έτσι ώστε η επόμενη έκδοσή του να είναι όσο το δυνατόν πιο κατανοητή στους μαθητές/τριες του Δημοτικού Σχολείου. Για παράδειγμα , ο όρος «προλαμβάνω» που βρισκόταν μέσα στο ερωτηματολόγιο άλλαξε σε «προλαβαίνω πριν συμβούν», έτσι ώστε και να είναι πιο κατανοητός στις μικρότερες ηλικίες. Παράλληλα, οι συζητήσεις με τους παρευρισκόμενους ερευνητές, κατά την παρουσίαση της εργασίας στο συνέδριο ΕΝΕΦΕΤ (Ιωάννινα 2023), συνέβαλλε στο να προκύψουν νέες ιδέες και προτάσεις για την δομή και τα περιεχόμενα του ερωτηματολογίου, τα οποία και αυτά λήφθηκαν υπόψη στην νέα αναθεωρημένη του έκδοση. Έτσι, κατά τη διάρκεια του συνεδρίου, προτάθηκε από τους παρευρισκόμενους ερευνητές ο εμπλουτισμός του τελικού ερωτηματολογίου μέσω της εισαγωγής των σεναρίων (ιστοριών μυστηρίου).

Σε συμφωνία με τα παραπάνω, στην νέα αναθεωρημένη έκδοση του ερωτηματολογίου, για κάθε μεταβλητή έχουν διαμορφωθεί σενάρια-τύπου ιστορίες μυστηρίου, στα οποία οι μαθητές έχοντας τον ρόλο του ντετέκτιβ καλούνται να εξιχνιάσουν διάφορα μυστήρια μέσω διερεύνησης. Τα σενάρια τύπου ιστορίες μυστηρίου προσδίδουν παραστατικότητα, και παρακινούν τους μαθητές, αφού οι διαπραγματευόμενες έννοιες εισάγονται με διασκεδαστικό τρόπο στην πλοκή της ιστορίας (Hadzigeorgiou, 2006). Αναμένεται έτσι, εντονότερη παρακίνηση των μαθητών/τριών για συμμετοχή, καθώς το νέο ερωτηματολόγιο θα περιλαμβάνει «ήρωες ντετέκτιβ» κινουμένων σχεδίων, που τα παιδιά γνωρίζουν από την καθημερινότητα τους, και αναμένεται να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία συμπλήρωσης του. Παράλληλα, μέσω των «ιστοριών μυστηρίου» που θα κληθούν να εξιχνιάσουν οι μαθητές, επιτυγχάνεται ευκολότερη σύνδεση μεταξύ των διαπραγματευόμενων εννοιών με τις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών/τριών.

Έτσι, με βάση τις αλλαγές που πραγματοποιήθηκαν στο ερωτηματολόγιο, περιορίστηκαν στον μέγιστο δυνατό βαθμό πιθανές παρερμηνείες και ατέλειες που μπορεί αυτό να έχει, και ο εμπλουτισμός του με τις ιστορίες

μυστηρίου αναμένεται να οδηγήσει σε μεγάλο αριθμό μαθητών πρόθυμων να συνεισφέρουν συμπληρώνοντας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Νικολόπουλος, Α. (2016). Σχεδιασμός και υλοποίηση επιμορφωτικών προγραμμάτων εκπαιδευτικών σε θέματα φυσικών καταστροφών στο σχολικό περιβάλλον. Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ). Σχολή Θετικών Επιστημών. Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος. Τομέας Δυναμικής, Τεκτονικής και Εφαρμοσμένης Γεωλογίας.

Chang, C. H., Pascua, L., & Ess, F. (2018). Closing the "hole in the sky": The use of refutation-oriented instruction to correct students' climate change misconceptions. *Journal of Geography*, *117*(1), 3-16.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2008). Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας. Εκδόσεις: Μεταίχμιο.

Hadzigeorgiou, Y. (2006). Humanizing the teaching of physics through storytelling: The case of current electricity. *Physics Education*, *41*(1), 42.

Huber, D. G., & Gulledge, J. (2011). *Extreme weather and climate change: Understanding the link, managing the risk*. Arlington: Pew Center on Global Climate Change.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). Climate change 2014-impacts, adaptation and vulnerability: Regional aspects. Cambridge: Cambridge University Press.

Karali, A., Hatzaki, M., Giannakopoulos, C., Roussos, A., Xanthopoulos, G., & Tenentes, V. (2014). Sensitivity and evaluation of current fire risk and future projections due to climate change: the case study of Greece. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, *14*(1), 143-153.

Malandrakis, G., Papadopoulou, P., Gavrilakis, C., & Mogias, A. (2019). An education for sustainable development self-efficacy scale for primary pre-service teachers: Construction and validation. *The Journal of Environmental Education*, *50*(1), 23-36.

Mann, M. E., Lloyd, E. A., & Oreskes, N. (2017). Assessing climate change impacts on extreme weather events: the case for an alternative (Bayesian) approach. *Climatic change*, *144*, 131-142.

Nibanupudi, H. K., Gupta, A. K., & Rawat, P. K. (2015). Mitigating climatic and human induced disaster risks through ecosystem resilience: Harmonizing built and natural environments in the HKH region. *Mountain hazards and disaster risk reduction*, 139-157.

Ornes, S. (2018). How does climate change influence extreme weather? Impact attribution research seeks answers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *115*(33), 8232-8235