

Η Δημιουργία φυσικής διεπαφής για την εκπαίδευση των παιδιών στην αντιμετώπιση καταστροφών, με τη χρήση του Scratch και του Makey-Makey: Η Βαλίτσα έκτακτης ανάγκης

Παναγιωτοπούλου Κωνσταντίνα¹, Καζανίδης Ιωάννης², Τσινάκος Αύγουστος²
panagiotop68@gmail.com, kazanidis@teiemt.gr, tsinakos@teiemt.gr

¹ ΔΔΠΜΣ «Ανάλυση και διαχείριση ανθρωπογενών και φυσικών καταστροφών», ΤΕΙ Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης & Πυροσβεστική Ακαδημία

² Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής, ΤΕΙ Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης

Περίληψη

Οι φυσικοί και ανθρωπογενείς ή τεχνολογικοί κίνδυνοι, τις περισσότερες φορές, εμφανίζονται χωρίς προειδοποίηση. Αυτοί οι κίνδυνοι, μπορούν να επιφέρουν μεγάλες καταστροφές, όπως απώλειες ανθρώπινων ζώων, περιουσιών, ρύπανση του περιβάλλοντος. Η ενημέρωση της κοινωνίας για την αντιμετώπιση των καταστροφών, πρέπει να ξεκινάει από τις μικρότερες βαθμίδες εκπαίδευσης και να συνεχίζεται δια βίου. Η εργασία αυτή περιγράφει ένα παιχνίδι φυσικής διεπαφής μέσω του υπολογιστή, το οποίο μαθαίνει σε μαθητές Δημοτικού και Γυμνασίου, ως προληπτική πράξη πριν από κάθε καταστροφή, την χρήση της βαλίτσας έκτακτης ανάγκης και τα υλικά εφόδια που μπορούν να τοποθετηθούν μέσα σε αυτή. Το παιχνίδι υλοποιήθηκε στην γλώσσα προγραμματισμού Scratch σε συνδυασμό με το ηλεκτρονικό κύκλωμα Makey-Makey. Το παιχνίδι με τη βαλίτσα έκτακτης ανάγκης αξιολογήθηκε από μαθητές γυμνασίου μέσω πιλοτικής συνεδρίας και φάνηκε ότι είναι αρκετά διασκεδαστικό και παράλληλα διδακτικό. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το παιχνίδι πέτυχε τον στόχο του, προκάλεσε το ενδιαφέρον, ευαισθητοποίησε, ενημέρωσε και ενεργοποίησε τους μαθητές.

Λέξεις κλειδιά: Φυσική διεπαφή, Αντιμετώπιση καταστροφών, Makey-Makey, Scratch, Βαλίτσα έκτακτης ανάγκης

Εισαγωγή

Οι καταστροφές συμβαίνουν αρκετά συχνά, με διάφορες μορφές και τα αποτελέσματά τους, μπορεί να αποβούν ολέθρια για τους ανθρώπους, οι οποίοι μπορεί, να τραυματιστούν, να χάσουν τις περιουσίες τους και στην χειρότερη περίπτωση τις ζωές τους.

Τα παιδιά λόγω της μικρής ηλικίας τους, δεν έχουν ζήσει καταστάσεις καταστροφής και δεν γνωρίζουν πώς να τις αντιμετωπίσουν. Αυτό τα καθιστά ακόμα πιο ευάλωτα κατά την έκθεσή τους σε πιθανές καταστροφές (Boyse & Sandberg, 2011). Επιπλέον, ως μελλοντικοί πολίτες της κοινωνίας έχοντας ενημερωθεί σωστά και υπεύθυνα από τα νεανικά τους χρόνια για την πρόληψη καταστροφών, θα αλλάξουν την κυρίαρχη νοοτροπία ότι δηλαδή ποτέ δεν πρόκειται να συμβεί σε μας κάποια καταστροφή (Musacchio et al, 2015). Η ενημέρωση των παιδιών έως τώρα όταν γίνεται αφορά συνήθως διαλέξεις ειδικών πάνω στην πρόληψη των καταστροφών (Pan et al, 2015). Πολλές φορές όμως τα παιδιά αρκούνται στον ρόλο του παθητικού δέκτη (ΥΠ.Π.Ε.Θ., 2016) χωρίς να κάνουν κτήμα τους και να αντιληφθούν τη σημασία της πρόληψης. Οι νέες τεχνολογίες σε αυτό το σημείο μπορούν να επιτρέψουν τα παιδιά να γίνουν ενεργοί κοινωνοί της γνώσης, μέσα από την τη διαδικασία της παιγνιώδους μάθησης με φυσικές διεπαφές.

Στόχος της παρούσας έρευνας, είναι η εκπαίδευση των παιδιών, στην αντιμετώπιση καταστροφών, μέσω φυσικής διεπαφής, που έχει σχεδιαστεί με την βοήθεια του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch και του ηλεκτρονικού κυκλώματος Makey-Makey, η εφαρμογή και αξιολόγησή της με σκοπό τη μελλοντική ανάπτυξη περισσότερων φυσικών διεπαφών πάνω σε αυτό το γνωστικό αντικείμενο της πρόληψης και αντιμετώπισης καταστροφών. Με το παιχνίδι που έχει δημιουργηθεί μέσω του υπολογιστή, ως εργαλείο, για την μάθηση και αντιμετώπιση των καταστροφών πριν, κατά τη διάρκεια και αφού αυτές συμβούν, πιστεύουμε ότι οι μικροί μαθητές, θα βοηθηθούν προς αυτόν τον τομέα και θα αποκτήσουν τις κατάλληλες δεξιότητες.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Μάθηση-θεωρίες μάθησης

Για την έννοια της μάθησης υπάρχουν πάρα πολλοί ορισμοί. Ο Kolb D., (1984), ο οποίος βασίστηκε σε έρευνες άλλων επιστημόνων, έδωσε τον δικό του ορισμό για την μάθηση και διατύπωσε, ότι είναι μια συνεχής διαδικασία, που βασίζεται πάνω σε προηγούμενες εμπειρίες. Την ίδια άποψη έχουν και άλλοι επιστήμονες (Schmidt, 1991; Schacter et al, 2011; Magill, 2011), που ο κάθε ένας προσθέτει κάτι επιπλέον, σύμφωνα με τα δικά του ευρήματα. Όμως λόγω της πληθώρας των απόψεων, υπάρχουν πολλές θεωρίες μάθησης, όπως οι συμπεριφοριστικές, οι γνωστικές και οι κοινωνικοπολιτισμικές. Στις τελευταίες, ανήκει η θεωρία της δραστηριότητας, που έχει σχέση, με την επικοινωνία ανθρώπου και μηχανής και συγκεκριμένα, στον σχεδιασμό περιβαλλόντων μάθησης, μέσω του υπολογιστή (στο πλαίσιο της συνεργατικής μάθησης). (Γιακουμάτου, 2008)

Μάθηση μέσω υπολογιστή

Η συνεργατική μάθηση μέσω του υπολογιστή, είναι μια νέα μέθοδος μάθησης, όπου ομάδα ανθρώπων μπορούν να κατακτήσουν τη μάθηση με την βοήθεια των υπολογιστών (Stahl et al, 2006).

Ένας εύκολος τρόπος και ιδιαίτερα αγαπητός στα παιδιά, είναι η μάθηση μέσω ψηφιακών παιχνιδιών. Το παιχνίδι λειτουργεί ως τρόπος μάθησης, αλλά και κοινωνικοποίησης, εφόσον εκτός των άλλων προτερημάτων του, παροτρύνει μέσω της πρόκλησης και είναι ανεκτικό με τα λάθη. Τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες, να ενταχθεί το ψηφιακό παιχνίδι στην μαθησιακή διαδικασία, επειδή μπορεί να γίνει ένα αποτελεσματικό εκπαιδευτικό εργαλείο. (Prensky, 2001)

Ψηφιακό παιχνίδι και μάθηση

Το ψηφιακό παιχνίδι, υποστηρίζει την συνεργατική μάθηση, η οποία είναι μια ιδιαίτερα αποτελεσματική εκπαιδευτική προσέγγιση (Τσεκούρα, 2006). Τα σοβαρά παιχνίδια (serious games), όπως αποκαλούνται τα ψηφιακά παιχνίδια που έχουν εκπαιδευτικούς στόχους, δημιουργούν μαθησιακά αποτελέσματα, ως προς την εξοικείωση με την τεχνολογία, αλλά και την κατανόηση εννοιών και απόκτηση δεξιοτήτων ανάλογα με τους στόχους. Με τα παιχνίδια αυτά, ενεργοποιείται στον χρήστη, η διαδικασία της μάθησης, χωρίς να το αντιληφθεί και κατακτώνται εύκολα οι μαθησιακοί στόχοι. Το πρόβλημα που έχει εμφανιστεί, είναι το πώς θα εισχωρήσουν τα σοβαρά παιχνίδια, στο πλαίσιο των διαφόρων μαθημάτων και σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Με ποιον τρόπο θα μπουν στην εκπαιδευτική διαδικασία, πώς θα δουλέψουν παράλληλα με άλλες μαθησιακές μεθόδους και

πώς θα ενισχυθεί η χρήση τους. Όλα αυτά τα ερωτήματα δείχνουν ότι η μάθηση μέσω των σοβαρών παιχνιδιών, πρέπει να εξελιχθεί προς όλους τους τομείς. (Prensky, 2001)

Παρόλα αυτά υπάρχουν ανησυχίες για τις εικονικές δραστηριότητες των σοβαρών παιχνιδιών. Οι δραστηριότητες αυτές αφαιρούν την δυνατότητα να παίξουν τα παιδιά με πραγματικά αντικείμενα. (Τσεκούρα, 2006).

Λόση σε αυτό δίνει η έννοια του διάχυτου υπολογισμού (Ubiquitous Computing), την οποία εισήγαγε ο Mark D. Weiser το 1988.

Διάχυτος υπολογισμός-Φυσικές διεπαφές

Ο υπολογιστής, μας απομονώνει και αντί να είναι ένα εργαλείο που με αυτό εργαζόμαστε, γίνεται πολύ συχνά το επίκεντρο της προσοχής (Weiser M., 1993). Στον διάχυτο υπολογισμό, η τεχνολογία υποχωρεί, για να δώσει τη θέση της σε κάτι πιο ζωντανό. Ο διάχυτος υπολογισμός, είναι σχεδόν το αντίθετο με την εικονική πραγματικότητα. Με την εικονική πραγματικότητα, ο άνθρωπος «μπαινει» μέσα στον υπολογιστή, σε έναν κόσμο ψηφιακό. Ο διάχυτος υπολογισμός, προσπαθεί να μην φαίνεται ο υπολογιστής, να είναι σχεδόν εξαφανισμένος στο περιβάλλον (Lyytinen & Yoo, 2002) και λαμβάνει υπόψη τον ανθρώπινο κόσμο, το φυσικό περιβάλλον και τα αντικείμενα που βρίσκονται σε αυτό. (Weiser, 1996) Σύμφωνα με τους Marinagi et al (2013) τα περιβάλλοντα διάχυτου υπολογισμού που είναι εξοπλισμένα με κατάλληλες συσκευές και αξιοποιούν τεχνολογίες διάχυτου υπολογισμού, μπορούν να ενθαρρύνουν τη συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία, χωρίς να τους κουράζουν. Η πρόσβαση στο περιβάλλον του διάχυτου υπολογισμού επιτυγχάνεται μέσω φυσικών διεπαφών και πολλές φορές, ο χρήστης δεν αντιλαμβάνεται ότι αλληλεπιδρά με τον υπολογιστή (Τσουκαλάς, 2013). Έτσι οι ειδους φυσικές διεπαφές, μπορούν να δημιουργηθούν με τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch, σε συνδυασμό με άλλες συσκευές όπως το Makey-Makey.

Η γλώσσα προγραμματισμού Scratch σχεδιάστηκε στο MIT (Massachusetts Institute of Technology) και είναι ένα προγραμματιστικό περιβάλλον που χρησιμοποιεί γραφικά, τα οποία το κάνουν φιλικό προς τα παιδιά. Το Scratch δεν έχει τις δυσκολίες των άλλων προγραμματιστικών περιβαλλόντων. Ο χρήστης δεν καλείται να συντάξει τις εντολές και δεν υπάρχει πρόβλημα στα σύμβολα που πρέπει να χρησιμοποιηθούν σωστά, για να εκτελεστεί και να λειτουργήσει ένα πρόγραμμα. Χωρίς αυτές τις δυσκολίες, το Scratch είναι προσιτό στα παιδιά για να εξερευνηθούν, να πειραματιστούν και να προγραμματίσουν (Leduc-Mills, 2013).

Το Makey-Makey είναι μία κατασκευή που σχεδιάστηκε από το MIT Media Lab. Σε αυτή τη συσκευή, μπορούν να συνδεθούν αντικείμενα από το γύρω περιβάλλον. Αυτά τα αντικείμενα μπορούν να αντικαταστήσουν τα πλήκτρα του πληκτρολογίου ή το ποντίκι. Ουσιαστικά μία από τις δουλειές που κάνει το Makey-Makey, είναι να μετατρέπει τα αντικείμενα σε πλήκτρα (Leduc-Mills, 2013). Η σύνδεση του Makey-Makey, με τον υπολογιστή γίνεται μέσω μιας USB θύρας και δεν χρειάζεται κάποιου είδους εγκατάσταση. Οποιοδήποτε αντικείμενο το οποίο είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού, μπορεί να μετατραπεί σε πλήκτρο, με την κατάλληλη σύνδεση καλωδίου, με τη συσκευή Makey-Makey.

Η συνδυασμένη χρήση του Scratch μαζί με το Makey-Makey ενθουσιάζει τους μαθητές (Vasudevan et al, 2015), δίνει κίνητρα να αποκτήσουν οφέλη ως προς την εκμάθηση, να αναπτύξουν ευρηματικούς τρόπους με τα υλικά σύνδεσης με το Makey-Makey, να βελτιώσουν τα παιχνίδια τους, είτε ως προς τον προγραμματισμό, είτε ως προς το Makey-Makey (Davis et al, 2013), να καταφέρουν πράγματα που πριν δεν μπορούσαν (Giraud & Jouffrais, 2016) και να χρησιμοποιήσουν όσο το δυνατόν περισσότερες αισθήσεις (Μπαρίτη

και Λασκαράκη., 2015). Παράλληλα αναπτύσσονται επιπλέον δεξιότητες, αποκτάται αυτοπεποίθηση και νοητική καλλιέργεια (Μιναρετζή, 2014).

Φυσικές και ανθρωπογενείς ή τεχνολογικές καταστροφές και αντιμετώπισή τους

Η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, στο σχέδιο «ΞΕΝΟΚΡΑΤΗΣ» ορίζει την έννοια της καταστροφής, ως ένα φαινόμενο φυσικό ή τεχνολογικό, το οποίο μπορεί να συμβεί σε χερσαίο, θαλάσσιο και εναέριο χώρο, μπορεί να εξελιχθεί σε μικρό ή μεγάλο χρονικό διάστημα και οι επιπτώσεις που προκαλεί στον άνθρωπο και στο φυσικό περιβάλλον, είναι σε μεγάλη έκταση (Γ.Γ.Π.Π., 2016α). Όταν οι επιπτώσεις που μπορεί να έχει ένα φυσικό φαινόμενο (σεισμού, κατολισθήσης, πλημμύρας, κλπ), στην κοινωνία και στο περιβάλλον, είναι εκτεταμένες και με αρνητικές συνέπειες, τότε σίγουρα μιλάμε για φυσική καταστροφή (Καραμάνου Α., 2014).

Οι καταστροφές που προκαλούνται από τον άνθρωπο, όπως μεγάλη διαφυγή μιας ή περισσότερων επικίνδυνων ουσιών, όπως τοξικού αερίου, έκρηξη σε εργοστάσιο πυρηνικής ενέργειας, έκρηξη και πυρκαγιά που προκύπτει από ανεξέλεγκτες εξελίξεις, κατά τη λειτουργία μιας εγκατάστασης (Γ.Γ.Π.Π., 2016β), ανεξέλεγκτη μαζική μετανάστευση, τροχαία ατυχήματα (Παπαδόπουλος, 2000), τρομοκρατικές επιθέσεις, δηλητηριάσεις, κ.λπ. ονομάζονται ανθρωπογενείς ή τεχνολογικές καταστροφές.

Το κράτος, μέσω της Γενικής Γραμματείας Προστασίας Πολίτη και σε συνεργασία με Περιφέρειες, Νομαρχίες, Δήμους, αλλά και με άλλους φορείς σχεδιάζουν και εφαρμόζουν μέτρα για να αντιμετωπίσουν τις φυσικές και ανθρωπογενείς ή τεχνολογικές καταστροφές (Τσώνου, 2011). Εκτός όμως από τα μέτρα που λαμβάνει το κράτος για την προστασία των πολιτών του, θα πρέπει και οι ίδιοι οι πολίτες να μεριμνούν και να μπορούν να αυτοπροστατεύονται σε περίπτωση ανάγκης. Είναι σοφό λοιπόν εκτός από τα σχέδια δράσης στους εργασιακούς χώρους ή στα εκπαιδευτικά ιδρύματα, να καταστρώνεται σχέδιο δράσης και σε οικογενειακό επίπεδο για περίπτωση που συμβεί καταστροφή.

Λογισμικά εκπαίδευσης και πρόληψης καταστροφών

Οι εργασίες που έχουν γίνει μέσω υπολογιστή, οι οποίες έχουν θέμα την πρόληψη και την αντιμετώπιση καταστροφών, δεν φαίνεται να είναι αρκετές. Ο Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας (Ο.Α.Σ.Π.), σχεδίασε μια εφαρμογή στον υπολογιστή, που μέσω της ιστοσελίδας του για τα παιδιά (Ο.Α.Σ.Π., 2016), όπου μπορούν μικροί αλλά και μεγάλοι να περιπλανηθούν και να μάθουν για τον σεισμό και τα μέτρα προστασίας που μπορούν να πάρουν πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τον σεισμό, με έναν αρκετά ευχάριστο τρόπο. Το σκηνικό αποτελείται από κτήρια εκ των οποίων το ένα είναι σχολείο.

Για την ενημέρωση των πολιτών σχετικά με την προετοιμασία και ετοιμότητα σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, έχουν δημιουργηθεί δύο παιχνίδια εκ των οποίων στο πρώτο (Department of Homeland Security, 2016a), πρέπει να βρούμε και να τοποθετήσουμε στην βαλίτσα έκτακτης ανάγκης, εφόδια που μπορεί να μας χρειαστούν μετά την καταστροφή, σε πέντε επίπεδα τα οποία εξελίσσονται σε πέντε διαφορετικά δωμάτια. Στο δεύτερο παιχνίδι (Department of Homeland Security, 2016b), τα επίπεδα είναι οκτώ και κάθε ένα από αυτά, αντιστοιχεί σε αντιμετώπιση καταστροφής από διαφορετικό κίνδυνο. Το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών του Instituto Superior Técnico, δημιούργησε ένα παιχνίδι (Treme-treme.pt, 2015), με την ονομασία Treme-Treme, για να προετοιμάσει παιδιά στην αντιμετώπιση σεισμών, και να διδάξει τη σωστή συμπεριφορά που πρέπει να έχουν πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τον σεισμό (Barreto, 2014). Το παιχνίδι απευθύνεται σε παιδιά οκτώ χρονών και

στις οικογένειές τους και τους διδάσκει τη σημασία της βαλίτσας έκτακτης ανάγκης, τα μέρη που μπορεί να προστατευτούν μέσα στο σπίτι και τις ενέργειες που πρέπει να κάνουν, πριν εγκαταλείψουν το σπίτι.

Ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών (Ο.Η.Ε.) και η Διεθνή Στρατηγική για την Μείωση Καταστροφών (ISDR), με ένα παιχνίδι προσομοίωσης (Playerthree, 2016), δίνει την δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να συνειδητοποιήσει τους κινδύνους και τα μέτρα που μπορεί να λάβει πριν από μια καταστροφή έτσι ώστε να μειωθούν οι επιπτώσεις στις ζωές των ανθρώπων μιας κοινότητας, ακόμα και οι οικονομικές. Ο παίχτης επιλέγει σενάριο για σεισμό, πυρκαγιά, τσουνάμι, πλημμύρα ή τυφώνα για να αντιμετωπίσει την καταστροφή.

Στην ιστοσελίδα της Ελβετικής Σεισμολογικής Υπηρεσίας, υπάρχει ένα παιχνίδι (SED, 2016), με ερωτήσεις για τους σεισμούς, όπου ο χρήστης πρέπει να διαλέξει από τρεις πιθανές απαντήσεις, την σωστή. Σε περίπτωση που κάνει λάθος, τότε το παιχνίδι τον παραπέμπει ξανά στη ερώτηση για να βρει την σωστή απάντηση. Οι ερωτήσεις καλύπτουν περισσότερο εξειδικευμένες γνώσεις με θέμα τον σεισμό και όχι τόσο για την προστασία από αυτόν, όπως τα άλλα παιχνίδια. Μετά τις απαντήσεις των ερωτήσεων υπάρχει και ανατροφοδότηση για επιπλέον γνώσεις. Μελετώντας τις παραπάνω εφαρμογές, παρατηρούμε ότι προσπαθούν να κινήσουν το ενδιαφέρον δημιουργώντας πρόκληση, φαντασία και περιέργεια ενώ επιτρέπουν την ατομική ενασχόληση σε χρόνο που επιθυμεί ο χρήστης.

Ωστόσο, σύμφωνα με τη γνώση μας, δεν βρέθηκαν εφαρμογές για την εκπαίδευση στην πρόληψη και αντιμετώπιση των καταστροφών οι οποίες να χρησιμοποιούν κάποια φυσική διεπαφή. Αντίστοιχα δεν έχει γίνει κάποια υλοποίηση με το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch και το Makey-Makey στον τομέα της πρόληψης καταστροφών. Προσπαθώντας να καλύψουμε αυτό το κενό, αναπτύξαμε μία δραστηριότητα, που χρησιμοποιεί αυτά τα δύο εργαλεία, πάνω στον τομέα της πρόληψης και αντιμετώπισης των καταστροφών, όπου οι μαθητές δεν θα ενεργούν ως μονάδα, αλλά θα συνεργάζονται μεταξύ τους, θα ανταλλάσσουν απόψεις, θα αλληλεπιδρούν, για να είναι περισσότερο ευχάριστη και εποικοδομητική η διαδικασία της μάθησης.

Προσπαθήσαμε να αξιοποιήσουμε όλα αυτά τα πλεονεκτήματα και την τεχνογνωσία για το Scratch και το Makey-Makey, και δημιουργήσαμε το παιχνίδι «Η βαλίτσα έκτακτης ανάγκης».

Το εκπαιδευτικό παιχνίδι της βαλίτσας έκτακτης ανάγκης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση

Στόχοι

Σκοπός του παιχνιδιού είναι να καταστούν οι μαθητές ικανοί, να αντιμετωπίσουν τις καταστροφές, που μπορεί να τους συμβούν, κατά τη διάρκεια που βρίσκονται στο σπίτι τους. Μετά το πέρας του σεναρίου, θα πρέπει οι μαθητές:

- να προβλέπουν τις ενέργειες που πρέπει να κάνουν, πριν την εκδήλωση μιας καταστροφής π.χ. ενός σεισμού
- να αντιληφθούν ότι πρέπει να υπάρχει στο σπίτι τους βαλίτσα έκτακτης ανάγκης
- να υποκινηθούν και να φτιάξουν μια βαλίτσα έκτακτης ανάγκης στο σπίτι τους
- να κατανοήσουν για πιο λόγο είναι σημαντικά, τα αντικείμενα που βρίσκονται μέσα στη βαλίτσα έκτακτης ανάγκης
- να κρίνουν και να ξεχωρίζουν τα αντικείμενα που θα πρέπει να μπουν μέσα στη βαλίτσα έκτακτης ανάγκης

Υλοποίηση

Για τη δημιουργία του παιχνιδιού, έπρεπε να έχουμε μια βαλίτσα, για να τοποθετήσουμε τα αντικείμενα μέσα. Είκοσι κατάλληλα βύσματα ήχου 3.5 mm jack, τοποθετήθηκαν και προσαρμόστηκαν σε αντίστοιχα αντικείμενα, υποψήφια για να τοποθετηθούν στη βαλίτσα έκτακτης ανάγκης. Επιπρόσθετα τοποθετήθηκαν τέσσερις υποδοχές σε σταθερές θέσεις. Σε μοριοσανίδα μήκους 31 εκατοστών, πλάτους 22 εκατοστών και πάχους 3 χιλιοστών σχεδιάστηκε η θέση των υποδοχών, όπου ανοίχτηκαν τρύπες και τοποθετήθηκαν. Η μοριοσανίδα υπερυψώθηκε από τον πάτο της βαλίτσας, με δύο άλλες μοριοσανίδες, έτσι ώστε να υπάρχει χώρος για τα καλώδια που θα συνδέαμε. Συνδέσαμε σε κάθε υποδοχή διαφορετικό χρώμα καλώδιο και κολλήσαμε στους ακροδέκτες της γείωσης και στις τέσσερις υποδοχές. Κατόπιν όλα τα καλώδια συνδέθηκαν με τη συσκευή του Makey-Makey. Το κόκκινο κουμπί που θα πατάνε οι μαθητές για να δουν αν η απάντηση που έδωσαν είναι η σωστή, έχει δημιουργηθεί με κόκκινου χρώματος Play-Doc, που έχει προσαρμοστεί σε καλώδιο, που είναι συνδεδεμένο στη συσκευή του Makey-Makey. Τα υλικά της φυσικής διεπαφής φαίνονται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1. Τα υλικά της φυσικής διεπαφής

Στους δύο πόλους του βύσματος των δέκα αντικειμένων που είναι σωστά για να τοποθετηθούν στη βαλίτσα έκτακτης ανάγκης, τοποθετήσαμε αγωγό (χάλκινο σύρμα) έτσι ώστε να γίνεται ένωση και με τις ενέργειες που κάνουν οι μαθητές, αφού τα τοποθετήσουν στην κατάλληλη υποδοχή, να κλείνει το κύκλωμα. Κλείνοντας το κύκλωμα, το πρόγραμμα στη γλώσσα προγραμματισμού Scratch, εκφωνεί το κατάλληλο μήνυμα, γνωρίζοντας ότι ο μαθητής έχει απαντήσει σωστά. Στα λάθος αντικείμενα δεν έχουν ενωθεί οι δύο πόλοι του βύσματος με αποτέλεσμα να μην κλείνει το κύκλωμα όταν οι μαθητές τα τοποθετήσουν στην κατάλληλη υποδοχή. Έτσι το πρόγραμμα αντιλαμβάνεται το λάθος και εμφανίζει αντίστοιχο μήνυμα για τα λανθασμένα αντικείμενα. Επιπρόσθετα δημιουργήθηκε ένα τετράδιο σε σχήμα βαλίτσας όπου μέσα τοποθετήθηκαν κάρτες με τις ερωτήσεις και εικόνες των αντικειμένων, αλλά και με τις απαντήσεις και επιπλέον πληροφορίες για το σωστό

αντικείμενο, στο εσωτερικό των καρτών. Μέσα στο τετράδιο περιλαμβάνονται και βραχιόλια τριών διαφορετικών χρωμάτων, για τον διαχωρισμό των μαθητών σε ομάδες.

Ο κώδικας για τη λειτουργία της διεπαφής γράφτηκε στη γλώσσα προγραμματισμού Scratch υλοποιώντας τον ακόλουθο αλγόριθμο: από τις δέκα κάρτες που έχει το παιχνίδι, επιλέγονται τυχαία τέσσερις διαφορετικές. Κάθε κάρτα απεικονίζει δύο αντικείμενα από τα οποία το ένα είναι το σωστό και πρέπει να τοποθετηθεί σε υποδοχή της βαλίτσας. Στον κώδικα περιλαμβάνεται αφήγηση για την σημασία της προετοιμασίας προτού συμβεί κάποια φυσική ή τεχνολογική καταστροφή. Αν οι απαντήσεις είναι σωστές, τότε ακούγονται κατάλληλα μηνύματα που ενθαρρύνουν και κάνουν τον μαθητή να χαίρεται για την επιτυχία του, μαθαίνοντας την χρήση των αντικειμένων. Αν κάποιες απαντήσεις είναι λανθασμένες και πάλι ακούγεται κατάλληλο μήνυμα με την σωστή απάντηση και τη χρήση του αντικειμένου, έτσι ώστε να αποτυπωθεί ως νέα γνώση στο μαθητή και κατόπιν το πρόγραμμα τον παροτρύνει να συνεχίσει να παίζει το παιχνίδι. Στην Εικόνα 2 φαίνεται μέρος του κώδικα στο Scratch.



Σχήμα 2. Απόσπασμα κώδικα σε Scratch

Προτεινόμενο σενάριο χρήσης

Ο εκπαιδευτικός μοιράζει τυχαία σε όλους τους μαθητές βραχιόλια τριών διαφορετικών χρωμάτων, κόκκινο, μπλε και κίτρινο, με αριθμηση πάνω τους, για να χωριστούν σε ομάδες των τριών ατόμων. Η πρώτη ομάδα καθοδηγούμενη από φύλλο εργασίας και από ηχητικά μηνύματα μέσω του υπολογιστή, καλείται να απαντήσει σε τέσσερις τυχαίες ερωτήσεις, από τις δέκα που έχει το παιχνίδι. Οι ερωτήσεις έχουν να κάνουν με την επιλογή των αντικειμένων, που θα πρέπει να βρίσκονται σε μια βαλίτσα έκτακτης ανάγκης. Η κάθε ερώτηση ζητάει από τους μαθητές να επιλέξουν από δύο αντικείμενα, αυτό που θεωρούν το πιο σημαντικό, για να το τοποθετήσουν μέσα στη βαλίτσα έκτακτης ανάγκης. Ο εκπαιδευτικός συνδέει το κόκκινο και μπλε βραχιόλι που φορούν οι δύο από τους μαθητές, με τα καλώδια της γείωσης που είναι συνδεδεμένα στη συσκευή Makey-Makey. Στο κίτρινο βραχιόλι του τρίτου μαθητή, δεν προσαρμόζουμε καλώδιο και είναι ελεύθερος να κάνει κινήσεις μέσα στην αίθουσα. Όταν οι μαθητές πάρουν θέσεις και είναι έτοιμοι, τότε ο εκπαιδευτικός, εκκινεί το παιχνίδι μέσω του προγράμματος του Scratch.

Ο μαθητής με το κόκκινο βραχιόλι θα απαντήσει τις δύο πρώτες ερωτήσεις, ενώ ο μαθητής με το μπλε βραχιόλι τις επόμενες δύο. Βέβαια όλοι από την ομάδα μπορούν να εκφέρουν και να τεκμηριώσουν την άποψή τους σε περίπτωση που είναι διαφορετική, να την υποστηρίξουν, να συζητήσουν και να παρθεί μια τελική απόφαση από τον μαθητή που ρωτήθηκε. Ο μαθητής με το κίτρινο βραχιόλι, θα μεταφέρει το αντικείμενο που έχει επιλεγεί και βρίσκεται σε κάποιο σημείο της αίθουσας τοποθετημένο μαζί με αυτό που δεν επιλέχθηκε και θα το προσαρμόζει στην μία από τις τέσσερις υποδοχές της βαλίτσας που του υποδεικνύεται από τα ηχητικά μηνύματα. Αν το αντικείμενο που τοποθετήθηκε είναι το σωστό, τότε θα ακουστεί ηχητικό μήνυμα ότι η ερώτηση απαντήθηκε σωστά επικροτώντας τους μαθητές. Σε περίπτωση που έχει γίνει λάθος επιλογή αντικειμένου, ακούγεται αντίστοιχο μήνυμα, και προτρέπει τον μαθητή να τοποθετήσει στη θέση του το σωστό αντικείμενο ενώ ακούγεται και ο λόγος που το συγκεκριμένο αντικείμενο επιβάλλεται να βρίσκεται στην βαλίτσα έκτακτης ανάγκης. Η επόμενη τριάδα μαθητών που θα παίξει το παιχνίδι, θα έχει διαφορετική τετράδα ερωτήσεων από τις δέκα που υπάρχουν και ξεκινά πάλι η ίδια διαδικασία.

Το σημαντικό στο παραπάνω σενάριο είναι ότι συνδυάζεται το παιχνίδι με την πραγματικότητα και τη μάθηση. Δεν πρόκειται για ένα παιχνίδι που οι μαθητές το παίζουν στην οθόνη του υπολογιστή αλλά υπάρχουν πραγματικά αντικείμενα και όχι εικονικά, τα οποία τα τοποθετούν σε πραγματική βαλίτσα και όχι σε εικονική. Αυτό διεγείρει το ενδιαφέρον τους και τους δίνει κίνητρο για να συνεχίσουν. Εξίσου σημαντικό είναι ότι το προτεινόμενο παιχνίδι που προωθεί την συνεργατική μάθηση μέσω της ομαδικής προσπάθειας και της αλληλεπίδρασης των μαθητών για να επιτευχθεί ένας κοινός σκοπός. Στο παιχνίδι δεν υπάρχει ανταγωνισμός και εργάζονται όλοι αρμονικά (Παπακωνσταντίνου, 2007) ενώ για να επιτευχθεί το αποτέλεσμα θα πρέπει όλα τα μέλη της ομάδας να συμβάλλουν.

Μελέτη περίπτωσης

Στις 9 Δεκέμβριου του 2016 έγινε πειραματική μία πρώτη αξιολόγηση του παιχνιδιού από οκτώ μαθητές γυμνασίου και έγιναν κάποιες βελτιώσεις στην κατασκευή και το σενάριο. Το προτεινόμενο παιχνίδι δοκιμάστηκε από τις 12 έως τις 16 Δεκεμβρίου, σε 96 μαθητές της Α΄ τάξης, του 3^{ου} Γυμνασίου Γέρακα, σε οκτώ διαφορετικές μονώρες συνεδρίες όπου ακολουθήθηκε το προτεινόμενο σενάριο

Αρχικά μοιράστηκε ένα ερωτηματολόγιο χωρισμένο σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος είχε δημογραφικά στοιχεία και το δεύτερο ερωτήσεις επί του γνωστικού αντικείμενου έτσι ώστε να καταγράψουμε τις γνώσεις που έχουν οι μαθητές πριν την εφαρμογή του παιχνιδιού. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε το παιχνίδι σύμφωνα με το σενάριο εφαρμογής και στο τέλος, μοιράστηκε ένα δεύτερο ερωτηματολόγιο το οποίο στο πρώτο του μέρος καταγράφει τις γνώσεις των μαθητών ενώ στο δεύτερο την εμπειρία τους από τη συμμετοχή στο παιχνίδι έτσι ώστε να εντοπίσουμε τα εκπαιδευτικά οφέλη του παιχνιδιού και κατά πόσο έδωσε κίνητρο στους μαθητές για να ενεργοποιηθούν και εν συνεχεία να κινητοποιήσουν τις οικογένειές τους. Στο τέλος ακολούθησε συζήτηση (focus group) προκειμένου να διεξαχθούν επιπλέον συμπεράσματα σε σχέση με την δραστηριότητα και την κατασκευή.

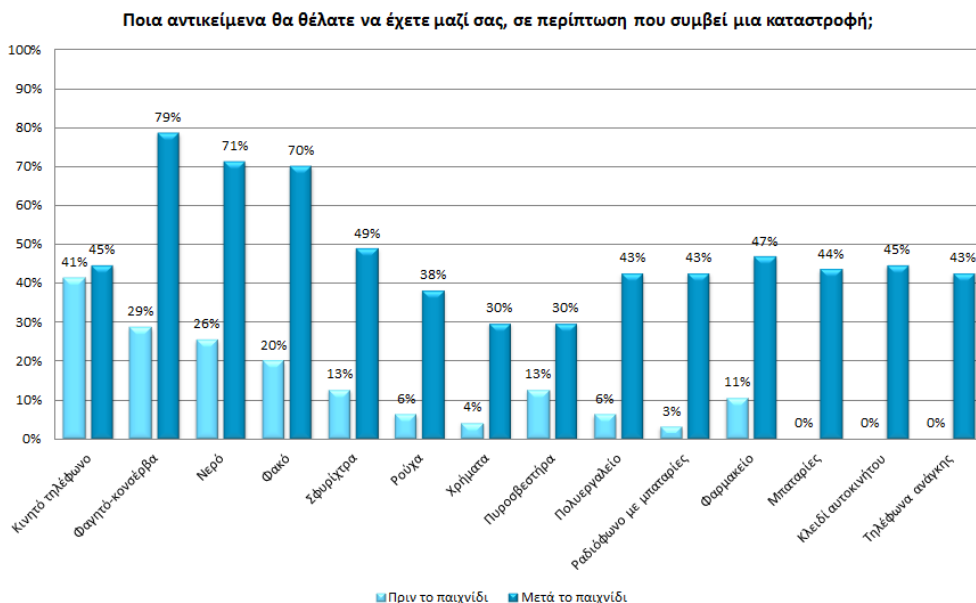
Αποτελέσματα-Συμπεράσματα

Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, παρατηρήθηκε ενθουσιασμός, προθυμία, και οι μαθητές, ήθελαν να αλλάξουν ρόλους. Επιπρόσθετα πολλοί εξ' αυτών ζητούσαν να ξαναπαίξουν.

Από τα δημογραφικά στοιχεία που συλλέχθηκαν φάνηκε ότι το 96% των παιδιών παίζουν ηλεκτρονικά παιχνίδια. Η συσκευή που χρησιμοποιούν κατά πλειοψηφία, είναι τα κινητά και ο υπολογιστής. Αναφορικά με το γνωστικό κομμάτι σε ερώτηση που τους ζητήθηκε να απαντήσουν ποια είναι η πιο σημαντική ενέργεια που πρέπει να έχουν κάνει ως προληπτική πράξη, πριν συμβεί σεισμός ή άλλη καταστροφή, μόνο το 5% απάντησαν ότι πρέπει να έχουν μεριμνήσει εκτός των άλλων και για την βαλίτσα έκτακτης ανάγκης. Στην ερώτηση που σχετίζεται με τα αντικείμενα που θεωρούν απαραίτητα σε μια κατάσταση έκτακτης ανάγκης οι μαθητές δήλωσαν σε ποσοστό 41% το κινητό τηλέφωνο, 29% το φαγητό, 26% το νερό, 20% η σφουρίχτρα, 6% τα ρούχα, 4% τα χρήματα, 13% ο πυροσβεστήρας, 6% το πολυεργαλείο, 3% το ραδιόφωνο και 11% το φαρμακείο. Από τις απαντήσεις που έδωσαν, φαίνεται αν και υπάρχουν κάποιες γνώσεις αυτές είναι ημιτελείς. Πάντα έλειπε κάποιο σημαντικό αντικείμενο από τις απαντήσεις όλων των μαθητών.

Μετά το τέλος του παιχνιδιού οι μαθητές απάντησαν το δεύτερο ερωτηματολόγιο. Όσον αφορά το γνωστικό κομμάτι, όπως φαίνεται και από την Εικόνα 3. το ποσοστό των γνώσεων των μαθητών για πολλά από τα αντικείμενα που πρέπει να έχουμε μαζί μας σε περίπτωση καταστροφής ανέβηκε πάνω από 40% ενώ στο ερώτημα για προληπτικές δράσεις που πρέπει να κάνουμε πριν από κάποια καταστροφή το 80% δήλωσαν την ετοιμασία βαλίτσας έκτακτης ανάγκης. Επιπρόσθετα το 86% των παιδιών δήλωσαν ότι θα ενημερώσουν τις οικογένειές τους και τους φίλους τους για την ετοιμασία της βαλίτσας έκτακτης ανάγκης έτσι ώστε να προστατευτούν τα αγαπημένα τους πρόσωπα, το οποίο ήταν και ένας από τους εκπαιδευτικούς στόχους του προτεινόμενου σεναρίου.

Από τα παραπάνω δεδομένα συμπεράνουμε ότι επιτεύχθηκε σε μεγάλο βαθμό ο γνωστικός στόχος του σεναρίου καθώς φαίνεται ότι στις περισσότερες των περιπτώσεων είχαμε μεγάλη πρόοδο.



Σχήμα 3. Γράφημα με αποτελέσματα πριν και μετά το εκπαιδευτικό σενάριο

Όσον αφορά την εμπειρία των μαθητών σε σχέση με το προτεινόμενο παιχνίδι το 87% δήλωσαν ότι τους φάνηκε εύκολο στη χρήση του ενώ το 83% το βρήκαν χρήσιμο για τη διδασκαλία της χρήσης της βαλίτσας έκτακτης ανάγκης και το 73% θα ήθελαν να διδαχθούν και άλλα γνωστικά αντικείμενα μέσω φυσικών διεπαφών. Μάλιστα το 94% δήλωσαν ότι προτιμούν τη χρήση φυσικών διεπαφών με πραγματικά αντικείμενα από εικονικά παιχνίδια για τη διδασκαλία αντίστοιχων γνωστικών αντικειμένων. Επιπρόσθετα το 74% δήλωσε ότι προτιμάει το παιχνίδι να είναι μόνο με φυσικά αντικείμενα και να μην εμφανίζει καθόλου περιεχόμενο η οθόνη του υπολογιστή στρατηγική που υιοθετήθηκε στο εν λόγω παιχνίδι. Οι παραπάνω απαντήσεις δείχνουν ότι υπάρχει τεχνολογική αποδοχή του παιχνιδιού δεδομένου ότι είναι εύκολο και χρήσιμο και ως τούτου προτιμάται από τους μαθητές. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι χρήσεις των φυσικών διεπαφών είναι ένα τουλάχιστον πολύ καλό εργαλείο που κεντρίζει το ενδιαφέρον και προτιμάται από τους μαθητές.

Σε επιμέρους ερωτήματα για κάποια χαρακτηριστικά του παιχνιδιού το 95% ανέφερε ότι κύλησε ομαλά το παιχνίδι και ότι οι ηχητικές ενημερώσεις ήταν χρήσιμες (96%).

Τα παραπάνω αποτελέσματα επιβεβαιώθηκαν και από συζήτηση που ακολούθησε στο τέλος κάθε συνεδρίας. Οι μαθητές επιβεβαίωσαν την προτίμησή τους σε παιχνίδια φυσικών διεπαφών παρά με εικονικές δραστηριότητες όπως τα βιντεοπαιχνίδια στον υπολογιστή και ότι βρήκαν χρήσιμες τις ενημερώσεις που τους έγιναν μέσω των ήχων και των καρτών. Επιπλέον στη μεγαλύτερη πλειοψηφία θεώρησαν το παιχνίδι εύκολο και αρκετά κατανοητό ως προς τη χρήση του. Πέντε παιδιά θεώρησαν ότι θα έπρεπε να υπάρχουν παραπάνω ερωτήσεις από τις δέκα υπάρχουσες, ενώ τρία παιδιά θα επιθυμούσαν να υπάρχουν

αυξανόμενη δυσκολία στις ερωτήσεις. Επιπρόσθετα τόνισαν ότι η βιωματική μάθηση που πραγματοποιήθηκε θα τους κάνει να θυμούνται καλύτερα τα αντικείμενα μιας βαλίτσας έκτακτης ανάγκης σε σύγκριση με το αν θα το διάβαζαν σε κάποιο βιβλίο. Τέλος τους ζητήθηκε να σχολιάσουν το παιχνίδι και την εμπειρία τους και μεταξύ άλλων έδωσαν τις ακόλουθες απαντήσεις: ο Γ.Ν. «Είναι δραστήριο, ωραίο και σου τραβά το ενδιαφέρον», ο Δ.Β. και ο Γ.Α.: «Πάρα πολύ ωραίο θα το ξαναέπαιζα ευχαρίστως. Μακάρι να το εφαρμόσετε και σε άλλα μαθήματα», η Β.Ε.: «Πραγματικό και πρωτότυπο! Μου άρεσε πολύ. Δεν είχα ξαναδεί κάτι τέτοιο», η Γ.Α.: «Είχε περισσότερη πλάκα από το να παίζεις στον υπολογιστή», ο Γ.Γ. και ο Γ.Α.: «Ωραίο να το ξανακάνουμε», η Δ.Α. και ο Β.Π. «Διασκεδαστικό, εκπαιδευτικό και δένει την ομάδα» η Γ.Μ.: «Ιδιαίτερο, ωραίο. Μου άρεσε επίσης το γεγονός ότι βασίζεται σε ομαδική εργασία »

Επίλογος

Οι ενέργειες που πρέπει να κάνουμε για να ανταπεξέλθουμε και να προστατευτούμε από μια καταστροφή, δεν είναι μόνο δουλειά των ενηλίκων. Δυστυχώς η ενημέρωση των παιδιών για θέματα καταστροφών είναι ελλιπής. Τα παιδιά είναι το επίκεντρο σε μια κοινωνία και είναι απαραίτητο, να είναι κατάλληλα προετοιμασμένα και να γνωρίζουν τους τρόπους προστασίας τους.

Η δραστηριότητα της βαλίτσας έκτακτης ανάγκης, η οποία χρησιμοποιεί φυσική διεπαφή, εκτός του ότι μαθαίνει στα παιδιά, ποια εφόδια είναι αναγκαία να υπάρχουν μέσα στη βαλίτσα, τους δείχνει ότι δεν είναι κάτι δύσκολο η ετοιμασία μιας τέτοιου είδους βαλίτσας. Τα παροτρύνει να φτιάξουν μια βαλίτσα στο σπίτι τους, γιατί το ίδιο το παιχνίδι, χρησιμοποιεί αληθινά αντικείμενα και έτσι αντιλαμβάνονται ότι είναι εφικτό να φτιάξουν μια τέτοια βαλίτσα για την δική τους προστασία. Αυτή είναι η μεγάλη διαφορά από τα εικονικά εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια. Τα πειραματικά αποτελέσματα ήταν ιδιαίτερα θετικά και ενισχύουν τη χρήση φυσικών διεπαφών στην εκπαίδευση. Ως εκ τούτου η

πρότασή μας είναι να χρησιμοποιηθούν, όσο το δυνατό περισσότερο οι φυσικές διεπαφές, γενικά στην εκπαίδευση των παιδιών σε περισσότερους θεματικούς τομείς.

Ειδικότερα όμως σε θέματα καταστροφών, ως μελλοντική εργασία, θα μπορούσε να δημιουργηθεί εφαρμογή με το Scratch και το Makey-Makey, για την προστασία, από όλους τους κινδύνους που μπορεί να εμφανιστούν. Να εκπαιδεύονται δηλαδή οι μαθητές, στις ενέργειες που πρέπει να κάνουν πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από μια καταστροφή που μπορεί να επιφέρει ένας σεισμός, μια φωτιά, μια πλημμύρα, μια έκρηξη ηφαιστείου, ένα τσουνάμι, ένας ανεμοστρόβιλος, ένας τυφώνας, μια διαρροή επικίνδυνου αερίου από εγκατάσταση κ.λπ. Αυτή τη στιγμή υλοποιούμε μία δεύτερη φυσική διεπαφή η οποία θα εξελίσσεται σε μία μακέτα σπιτιού και θα εκπαιδεύει τα παιδιά στην αντιμετώπιση καταστροφών όταν βρίσκονται στο σπίτι τους.

Η εφαρμογή τέτοιων δραστηριοτήτων, θα οδηγήσει σε διεύρυνση των γνώσεων και της ευαισθητοποίησης των παιδιών, με συνέπεια να οικοδομηθούν γερά θεμέλια για τις μελλοντικές κοινωνίες.

Αναφορές

- Barreto, P. (2014). *Treme-Treme –A serious game to teach children earthquake preparedness*. Master's thesis, Tecnico Lisboa. Portugal, Retrieved 07 November 2016 from <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/563345090413387/dissertacao.pdf>
- Boyse, K. and Sandberg, D., (2011). *Helping Children Cope with Disasters and Traumatic Events*. Retrieved 07 November 2016 from <http://www.med.umich.edu/yourchild/topics/disaster.htm>
- Davis, D., Kafai, Y., Vasudevan, V., Lee, E. (2013). The education arcade: crafting, remixing, and playing with controllers for Scratch games. In *Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children (IDC '13)*. ACM, New York, NY, USA, 439-442.
- Department of Homeland Security (2016a). Build a Kit, Ανακτήθηκε στις 8 Νοεμβρίου 2016 από <https://www.ready.gov/kids/games/data/bak-english/index.html>
- Department of Homeland Security (2016b). Disaster Master, Ανακτήθηκε στις 8 Νοεμβρίου 2016 από <https://www.ready.gov/kids/games/data/dm-english/index.html>
- Giraud S., Jouffrais C. (2016) Empowering Low-Vision Rehabilitation Professionals with “Do-It-Yourself” Methods. In: Miesenberger K., Bühler C., Penaz P. (Eds), *Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2016*. Lecture Notes in Computer Science, vol 9759. Springer, Cham.
- Kolb D. (1984). *Experiential Learning: Experience as the source learning and development*. Prentice-Hall, New Jersey.
- Leduc-Mills, B., Dec, J. Schimmel, J. (2013). Evaluating Accessibility in Fabrication Tools for Children. In: *Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children, IDC 2013*, (pp. 617-620). New York: ACM
- Legacy Games (2016). *Disaster Hero*. American College of Emergency Physicians. Retrieved 06 November 2016 from <http://www.disasterhero.com>
- Lyytinen, K., Yoo, Y., (2002). Issues and Challenges in Ubiquitous Computing. *Communications of the ACM*, 45 (12), 63-96.
- Marinagi, C., Skourlas, C., & Belsis, P. (2013). Employing ubiquitous computing devices and technologies in the higher education classroom of the future. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Elsevier, 73, 487-494.
- Musacchio, G., Falsaperla, S., Bernhardsdo'ttir, AE., Ferreira, MA., Sousa, ML., Carvalh, A., Zonno, G., (2015) Education: can a bottom-up strategy help for earthquake disaster prevention? *Bulletin of Earthquake Engineering*, 14(7), 2069-2086.
- Pan, J., Su, X., Zhou, Z., (2015). An Alternate Reality Game for Facility Resilience. *Procedia Engineering, Elsevier*, 118, 296-303.
- Playerthree (2016). STOP DISASTERS! A disaster simulation game from the UN/ISDR. Retrieved 8 November 2016 from www.stopdisastersgame.org/en/playgame.html
- Prensky, M. (2007). *Digital game-based learning*. York, UK: Paragon House.

- Schacter, D., Gilbert, D., Wegner, D. (2011). *Psychology*, 2nd edition. New York: Worth.
- Schmidt, R. A. (1991). *Motor learning and performance*, Champaign, IL: Human Kinetics.
- SED (2016) Earthquake info quiz for kids. Swiss Seismological Service. Retrieved 8 November 2016 from www.seismo.ethz.ch/static/quiz/eng/homepage.html
- Southern California Earthquake Center (2011). Protect Yourself. Retrieved 8 November 2016 from www.dropcoverholdon.org/beatthequake/game/shakeoutgame.swf
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426). Cambridge, UK:
- Treme-treme.pt (2015). Treme-Treme Game, Instituto Superior Técnico, Retrieved 8 November 2016 from <http://www.treme-treme.pt/en/treme-treme-pt>
- Vasudevan, V., Kafai, Y., & Yang, L. (2015). Make, wear, play: remix designs of wearable controllers for scratch games by middle school youth. In *Proceedings of the 15th International Conference on Interaction Design and Children*, (pp.339-342). NY: ACM
- Weiser, M. (1996). Ubiquitous Computing. Retrieved 26 November 2016 from <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html>
- Weiser, M., (1993). Ubiquitous Computing, in IEEE Computer "Hot Topics". Retrieved 26 November 2016 from <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiCompHotTopics.html>
- Γ.Γ.Π.Π. (2016α). Έννοιες/ Ορισμοί. Ανακτήθηκε στις 07 Νοεμβρίου 2016 από <http://www.gscp.gr/ggpp/site/home/ws/units/primary+menu/ggpp/enies.csp>
- Γ.Γ.Π.Π. (2016β). Τεχνολογικά ατυχήματα. Ανακτήθηκε στις 07 Νοεμβρίου 2016 από <http://www.gscp.gr/ggpp/site/home/ws/promote/technologikes/atichimata.csp>
- Γιακουμάτου Τ., (2008). Θεωρίες μάθησης και ΤΠΕ. Ανακτήθηκε στις 27 Νοεμβρίου 2016 από <http://www.netschoolbook.gr/epimorfosi/theories.html>
- Καραμάνου, Α. (2014). Τι είναι φυσική καταστροφή. Βασικές έννοιες και ερμηνείες., στο *Fire Rescue*, Διαδικτυακό περιοδικό για την Πυρόσβεση και την Διάσωση. Ανακτήθηκε στις 07 Νοεμβρίου 2016 από <http://www.fire.gr/?p=5379>
- Μιναρετζή, Κ. (2014). *Νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση-Ανάπτυξη εφαρμογής εκμάθησης ηλεκτρολογίας*. Αριστοτέλειο πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών υπολογιστών. Ανακτήθηκε στις 28 Νοεμβρίου 2016 από http://vivliothmmy2.ee.auth.gr/wp-content/uploads/participants-database/minarezi_konstantina_education_technology.pdf
- Μπαφίτη, Α., Λασκαράκη, Μ. (2015). Τι ξέρεις για τους θεούς του Ολύμπου; Διαδραστικό επιτραπέζιο παιχνίδι για μαθητές/τριες της Γ' Δημοτικού με χρήση της πλακέτας Makey-Makey και προγραμματισμό στο Scratch. *Συνέδριο Νέος Παιδαγωγός: Η εκπαίδευση στην εποχή των Τ.Π.Ε.* Νοέμβριος 2015
- ΟΑΣΠ, 2016. Για μικρούς και μεγάλους, Ανακτήθηκε στις 06 Νοεμβρίου 2016 από http://kids.oasp.gr/kids_main/kids.html
- Παπαδόπουλος, Γ. (2000). *Η Πολιτική Προστασία στην Ελλάδα-Αντιμετώπιση Φυσικών και Τεχνολογικών Καταστροφών*, Αθήνα: ΙΩΝ.
- Τσεκούρα, Ο. (2006). *Συνεργατικές Δραστηριότητες με εκπαιδευτικό λογισμικό στο νηπιαγωγείο: Μια μελέτη περίπτωσης*. Μεταπτυχιακή διατριβή, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Τσουκαλάς, Η., (2013). *Μελέτη και ανάπτυξη εξατομικευμένου συστήματος διάχυτου υπολογισμού με εφαρμογή σε περιβάλλον έξυπνου σπιτιού*. Μεταπτυχιακή διατριβή. Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Τσώνου, Χ. (2011). *Χρηματοδότηση δράσεων Πολιτικής Προστασίας αυτοδιοικητικού φορέα στο πλαίσιο του νομικού πλαισίου για τον Καλλικράτη(Π.Α. Στερεάς Ελλάδας)*. Εθνική Σχολή Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Ανακτήθηκε στις 06 Νοεμβρίου 2016 από http://www.ekdd.gr/ekdda/files/ergasies_esta/T4/030/10308.pdf
- ΥΠ.Π.Ε.Θ., (2016). Εθνικός και κοινωνικός διάλογος για την παιδεία. Ανακτήθηκε στις 28 Νοεμβρίου 2016 από http://www.minedu.gov.gr/publications/docs2016/PORISMATA_DIALOGOU_2016.pdf