

Η Συμβολή των ΤΠΕ στη Διδασκαλία και Μάθηση των φυσικών φαινομένων: Μελέτη περίπτωσης με τη βοήθεια του Scratch και Makey Makey

Α. Καπουλίτσας¹, Φ. Ζυγούρης², Σ. Αντωνιάδου³

¹Εκπαιδευτικός ΠΕ70, Δ/νση Α/θμιας Εκπ/σης Φλώρινας,
karoulsak@yahoo.gr

²Εκπαιδευτής Ενηλίκων, Αποκεντρωμένη Διοίκηση Ηπείρου Δυτικής Μακεδονίας,
zygourisfotis@yahoo.gr

³Εκπαιδευτικός ΠΕ70, Δ/νση Α/θμιας Εκπ/σης Φλώρινας,
s.antoniadoy@gmail.com

Περίληψη

Έρευνες έχουν καταγράψει ότι οι ιδέες και οι αντιλήψεις που έχουν τα παιδιά για τα φυσικά φαινόμενα αποτελούν ένα βασικό σημείο αναφοράς της σύγχρονης διδακτικής των φυσικών επιστημών. Οι αντιλήψεις των παιδιών είναι πολλές φορές διαφορετικές από το επιστημονικό πρότυπο. Σκοπός της εργασίας μας είναι να αναδειχθεί η συμβολή των ΤΠΕ στη διδασκαλία και μάθηση των φυσικών φαινομένων και πιο συγκεκριμένα στον κύκλο του νερού. Για τη λειτουργία του παιχνιδιού επιστρατεύθηκε το προγραμματιστικό περιβάλλον του Scratch, καθώς και το ηλεκτρονικό κύκλωμα makey makey. Από την ανάλυση των συνεντεύξεων προέκυψε η ικανοποίηση των μαθητών στην επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.

Λέξεις Κλειδιά: ΤΠΕ, φυσικά φαινόμενα, scratch, makey-makey

1. Εισαγωγή

Οι νέες τάσεις στη διδακτική, η οποία αφορά τις φυσικές επιστήμες θεωρεί ότι για τη μάθηση αρχών και εννοιών των φυσικών επιστημών, σημαντικό ρόλο έχουν οι ιδέες–αντιλήψεις τις οποίες έχουν τα παιδιά σε σχέση με τα φυσικά φαινόμενα και τις έννοιες πριν ακόμα διδαχτούν αυτά στο σχολείο. Στη διεθνή βιβλιογραφία αναπτύχθηκε ο όρος εσφαλμένες αντιλήψεις για μαθητές σε έννοιες της φυσικής (Burge, 1967). Τα παιδιά δια μέσου των αλληλεπιδράσεων τα οποία έχουν με το περιβάλλον (πολιτιστικό, τεχνολογικό και κοινωνικό), τη γλώσσα και την κοινωνική επαφή τους, αρχίζουν να δημιουργούν ένα φάσμα ιδεών για τον τρόπο με τον οποίο αναπτύσσεται ο κόσμος γύρω τους (Driver and Easley, 1978).

Οι συγκεκριμένες αντιλήψεις δεν είναι ίδιες αλλά διαφέρουν από παιδί σε παιδί. Οι αντιλήψεις αυτές ονομάζονται πρώιμες αντιλήψεις (preconceptions). Οι πρώιμες αντιλήψεις στη συνέχεια, σε μεγαλύτερη ηλικία και παρά τις ενέργειες του

εκπαιδευτικού, είναι πιθανόν να μην εξελιχθούν σε αντιλήψεις οι οποίες να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα. Αυτές αναφέρονται εσφαλμένες (misconceptions) ή εναλλακτικές ιδέες (alternative ideas) των παιδιών. Ο τρόπος με τον οποίο οικοδομούνται οι διάφορες σκέψεις βασίζονται στην άμεση εμπειρία με τον φυσικό κόσμο αλλά, και τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις. Η σύγχρονη διδακτική η οποία αφορά τις φυσικές επιστήμες θεωρεί ότι για τη μάθηση αρχών και εννοιών των φυσικών επιστημών, βασικό ρόλο έχουν οι ιδέες-αντιλήψεις τις οποίες έχουν τα παιδιά για τα φυσικά φαινόμενα και τις έννοιες πριν ακόμα διδαχτούν αυτά στο σχολείο.

Στην παρούσα εισήγηση παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο καθώς και έρευνες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται καλύτερα τα παιδιά τα φυσικά φαινόμενα και ειδικότερα τον “Κύκλο του Νερού”. Η τεχνολογία δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να συμμετέχουν ενεργητικά στην διαδικασία της μάθησης και να κατανοούν έννοιες τις οποίες δεν είχαν ξεκαθαρίσει πλήρως.

Στόχος της συγκεκριμένης εργασίας είναι, στα πλαίσια της ενσώματης μάθησης και της επαυξημένης πραγματικότητας, να αναδειχθούν οι τρόποι με τους οποίους οι μαθήτριες και οι μαθητές, αλληλεπιδρούν με τον φυσικό χώρο με τις κινήσεις όλου του σώματός τους. Επιπλέον να αναδειχθούν οι τρόποι με τους οποίους συνδυάζουν τον πραγματικό με τον ψηφιακό κόσμο. Μέσα από την πρακτική αυτή των παιδιών και με τη βοήθεια των νέων τεχνολογιών θα αποτυπωθούν, έπειτα από τις συνεντεύξεις τους, τα ιδιαίτερα σημαντικά ευρήματα τα οποία προέκυψαν.

Η εκπαιδευτική εφαρμογή για τα φυσικά φαινόμενα και τον “Κύκλο του Νερού” παρουσιάστηκε στα πλαίσια έκθεσης. Πιο συγκεκριμένα στο 3ο Φεστιβάλ Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, το οποίο διοργανώθηκε από το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Επιστήμες της Αγωγής» του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης και την Παιδαγωγική Σχολή της Φλώρινας του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας και πραγματοποιήθηκε στους χώρους της Παιδαγωγικής Σχολής Φλώρινας στις 26 και 27 Μαρτίου 2018. Στη συγκεκριμένη έκθεση οι μεταπτυχιακοί φοιτητές παρουσίασαν τα έργα τους και οι επισκέπτες μαθητές από διάφορα σχολεία καλούνταν να αλληλοεπιδράσουν με τεχνολογικά προηγμένες φυσικές κατασκευές οι οποίες είναι εμπλουτισμένες με ψηφιακό περιεχόμενο, με σκοπό την επίτευξη συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων.

2. Οι αντιλήψεις των παιδιών σε σχέση με τα φυσικά φαινόμενα- ο κύκλος του νερού

Έρευνες έχουν δείξει ότι τα παιδιά προσπαθούν να ερμηνεύσουν τα γεγονότα και να κάνουν προβλέψεις. Τα νοητικά αυτά μοντέλα βοηθούν σημαντικά τους μαθητές να ερμηνεύσουν κάποιες αιτίες, αναπαριστώντας ευκολότερα συγκεκριμένες καταστάσεις. Επιπλέον, τους βοηθούν να δίνουν απαντήσεις σε ερωτήσεις της καθημερινότητας μέσα αλλά και έξω από το σχολείο (Σπυροπούλου-Κατσάνη, 2000).

Τα παιδιά αναπτυσσόμενα στο φυσικό και κοινωνικό τους περιβάλλον, προσέρχονται στην εκπαιδευτική διαδικασία με μια σειρά διαμορφωμένων ιδεών για τον κόσμο που τα περιβάλλει. Οι ιδέες των μαθητών δημιουργούνται και από την επίδραση των αντιλήψεων των μεγάλων, από τις συζητήσεις τους με τους υπόλοιπους μαθητές, από τα μέσα επικοινωνίας, από τα σχολικά βιβλία και από τη διδασκαλία.

Οι αντιλήψεις των μαθητών είναι πολύ συχνά διαφορετικές από το επιστημονικό πρότυπο. Είναι χρήσιμες και λογικές, επειδή αποτελούν το σκελετό της ερμηνείας των φυσικών φαινομένων (κύκλος του νερού). Πολλές φορές οι μαθητές δίνουν αντιφατικές ερμηνείες για τα φυσικά φαινόμενα, χωρίς να έχουν πραγματική γνώση. Ο τρόπος διδασκαλίας, τα κίνητρά του και η θετική ή αρνητική του στάση, προσοχή και το ενδιαφέρον του μαθητή απέναντι στο μάθημα των φυσικών επιστημών επηρεάζουν το διδακτικό αποτέλεσμα. Επιπλέον, δόθηκε ανάλογη προσοχή στον τρόπο με τον οποίο σκέφτονται τα παιδιά (Driver & Bell, 1986), τον τρόπο με τον οποίο αναπαριστούν τις έννοιες (Hewitt, 2002). Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να προταθεί το εποικοδομητικό μοντέλο διδασκαλίας και μάθησης των φυσικών επιστημών. Το πλεονέκτημα του εποικοδομητικού μοντέλου είναι ότι ο εκπαιδευτικός γνωρίζει τις εσφαλμένες αντιλήψεις των μαθητών και χρησιμοποιεί τις κατάλληλες διδακτικές προσεγγίσεις για να οικοδομήσει τη γνώση (Driver et al, 1998) αλλά και να επιφέρει γνωστική σύγκρουση και εννοιολογική αλλαγή (Vosniadou, 1994).

Οι περισσότερες έρευνες συγκλίνουν στο ότι οι μαθητές έχουν μια ατελή αντίληψη για τον κύκλο του νερού και δεν μπορούν να αντιληφθούν τις σχέσεις μεταξύ των γήινων σφαιρών ατμόσφαιρα, βιόσφαιρα, γεώσφαιρα (Λαμπρινός & Ρέλλου, 2011). Σύμφωνα με την Kastens (2010), τα περισσότερα διαγράμματα που είναι αναρτημένα στο Διαδίκτυο και που απεικονίζουν τον κύκλο του νερού στη φύση δείχνουν ότι η εξάτμιση συμβαίνει μόνο πάνω από τους ωκεανούς, τα κατακρημνίσματα πέφτουν μόνο στο έδαφος και συνήθως μόνο πάνω στα βουνά, ενώ η θάλασσα τοποθετείται στη δεξιά πλευρά του διαγράμματος και το έδαφος στην αριστερή.

Η συνειδητοποίηση των παρερμηνειών των μαθητών μπορεί να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να βελτιώσουν τη διδασκαλία τους και να σχεδιάσουν μια καλύτερη και πιο αποτελεσματική μάθηση. Σχετικά με την ατμόσφαιρα, οι μαθητές τείνουν να επικεντρώνονται μόνο στο άνω μισό του κύκλου του νερού. Επίσης, οι περισσότεροι μαθητές εκφράζουν δυσκολίες σχετικά με την κατανόηση της διαδικασίας εξάτμισης. Σχετικά με τα νερά στην επιφάνεια της γης οι μαθητές δε συνδέουν τις διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες με το νερό, την κατανάλωση και τη ρύπανση, σε σχέση με τον κύκλο του νερού. Επίσης δεν κατανοούν πώς αυτές οι δραστηριότητες επηρεάζουν την κατανομή των υδάτινων πόρων. Οι μαθητές δυσκολεύονται στην κατανόηση της σύνδεσης μεταξύ των φυτών και υπόγεια ύδατα. Την μεγαλύτερη δυσκολία έχουν οι μαθητές σε σχέση με τα υπόγεια ύδατα. Θεωρούν ότι αυτά δεν

έχουν σχέση με την επιφάνεια της γης. Αντιλαμβάνονται τα υπόγεια ύδατα όπως οι λίμνες, οι πισίνες αλλά και σωληνώσεις νερού (Ben, 2012). Αποτελεί σημαντικό στοιχείο η κονστρουκτιβική μάθηση η οποία αναφέρει ότι οι μαθητές χτίζουν την μάθηση τους βασισμένη σε προηγούμενες ιδέες και εμπειρίες. Ο κύκλος του νερού αποτελεί ένα βασικό ζήτημα στους μαθητές και αναδύει αρκετές παρανοήσεις και ζητήματα κατανόησης. Επίσης αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον στις μέρες μας εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής και της μείωσης των αποθεμάτων νερού. Οι παρανοήσεις των μαθητών σχετίζονται με τη διαδικασία του νέφους και της βροχής αναφορικά με τον κύκλο του νερού (Malleus.Kikas & Marken, 2017; Smith & Samakoon, 2014).

Οι σκέψεις των παιδιών για τον υδρολογικό κύκλο δεν μπορούν να περιοριστούν μόνο στο φαινόμενο της βροχής, αλλά και σε όλα τα φαινόμενα και τις διαδικασίες που λαμβάνουν μέρος σε αυτόν. Τέτοια φαινόμενα είναι η εξάτμιση, η υγροποίηση, γενικότερα η αλλαγή των καταστάσεων της ύλης, καθώς και η δημιουργία των σύννεφων. Οι περισσότεροι μαθητές ως την ηλικία των 12 ετών δυσκολεύονται να διατυπώσουν τη δυναμική φύση του Κύκλου του νερού Δεν μπορούν να συνδυάσουν το νερό της ατμόσφαιρας με τα υπόγεια ύδατα, θεωρούν τη συμβολή του ανθρώπου ως κύρια αιτία του υδρολογικού κύκλου, δυσκολεύονται να κατανοήσουν τη μετατροπή του νερού στα διάφορα στάδια του Υδρολογικού κύκλου ώστε να συνθέσουν τα συστατικά σε ένα λογικό σύστημα (Παναγιωτάκη, Παρκοσίδης & Στούμπα, 2009).

3. Ανάπτυξη της διδακτικής προσέγγισης

Βασικός στόχος της συγκεκριμένης διδακτικής πρότασης είναι η δημιουργία και αξιολόγηση μιας φυσικής διεπαφής που θα προσφέρει τη δυνατότητα στους μαθητές μέσα σε ένα συνεργατικό περιβάλλον να εξερευνήσουν και να γνωρίσουν όλα τα στάδια του “κύκλου του νερού” με έναν βιωματικό και παιγνιώδη τρόπο, με τη βοήθεια της ενσώματης μάθησης. Η ενσώματη μάθηση είναι μια νέα παιδαγωγική προσέγγιση που βοηθάει την αλληλεπίδραση των μαθητών με τα φυσικά φαινόμενα που δημιουργούνται, γιατί μέσα από αυτές τις κινητικές δραστηριότητες το σώμα δέχεται ερεθίσματα που μετασχηματίζονται σε προσωπικό βίωμα και τελικά σε μάθηση. Για το λόγο αυτό κατασκευάστηκε ένα ομοίωμα φυσικού περιβάλλοντος, που είναι εύκολο στην κατασκευή του και με υλικά χαμηλού κόστους, καθιστώντας την ιδέα αναπαραγωγής του ελκυστική και δυνατή σε μια σχολική τάξη από μαθητές και καθηγητές. Το ομοίωμα επαυξάνεται με τη χρήση προβολικού και δημιουργείται ένα περιβάλλον μεικτής πραγματικότητας, όπου οι μαθητές αγγίζουν το ομοίωμα και διάφορες πληροφορίες γύρω και πάνω από το ομοίωμα προσαρμόζονται ανάλογα. Χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού Scratch, σε συνδυασμό με τη συσκευή Makey-Makey στην οποία μπορούν να συνδεθούν αντικείμενα από το γύρω

περιβάλλον. Αυτά τα αντικείμενα μπορούν να αντικαταστήσουν τα πλήκτρα του πληκτρολογίου ή το ποντίκι.

Το Scratch επιλέχθηκε, γιατί είναι ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού που απευθύνεται κυρίως σε παιδιά Δημοτικού Σχολείου αλλά και εφήβους. Το scratch μέσα από την ομαδικότητα ή ακόμα και ατομικά δίνει το κίνητρο σε μαθητές στην γνώση μέσα από ένα ευχάριστο και δημιουργικό τρόπο. Το πρόγραμμα Scratch συνδυάστηκε με το Makey-Makey. Το τελευταίο είναι ένα ηλεκτρονικό εργαλείο, το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να συνδέουν καθημερινά αντικείμενα με προγράμματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η συνδυασμένη χρήση του Scratch μαζί με το Makey-Makey ενθουσιάζει τους μαθητές, τους δίνει κίνητρα για μάθηση, τους βοηθά να καταφέρουν πράγματα που πριν δεν μπορούσαν και να χρησιμοποιήσουν όσο το δυνατόν περισσότερες αισθήσεις Παράλληλα να αναπτύξουν επιπλέον δεξιότητες, να αποκτήσουν αυτοπεποίθηση και νοητική καλλιέργεια.

Οι μαθητές έχουν άμεση επαφή με τα φυσικά φαινόμενα και γενικότερα με τα στοιχεία τα οποία απεικονίζουν τον κύκλο του νερού. Έχουν τη δυνατότητα να επιβεβαιώσουν τις γνώσεις τους μέσω ερωτήσεων και απαντήσεων. Επιπλέον οι εικόνες, οι ήχοι καθώς και η άμεση επαφή των παιδιών με τα αντικείμενα βοηθούν καταλυτικά στην κατανόηση των φαινομένων του κύκλου του νερού.

Οι μαθησιακοί στόχοι της διδακτικής μας προσέγγισης είναι:

- Να περιγράψουν τον κύκλο και τις μορφές του νερού στη φύση (νερό, υδρατμοί, σύννεφα, βροχή, χιόνι, πάγος).
- Να συνδέσουν τις διάφορες μορφές του νερού με τις μεταβολές της φυσικής κατάστασής του.
- Να αναγνωρίζουν τη θερμότητα ως “αιτία” της μεταβολής της κατάστασης από υγρό σε αέριο και αντίστροφα

4. Ανάλυση της εφαρμογής και του διδακτικού σεναρίου

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή μας είναι ένα μακετόχαρτο με διαστάσεις 1,30 μ. X 1,00 μ. πάνω στο οποίο κατασκευάσαμε ένα ομοίωμα φυσικού περιβάλλοντος στις διαστάσεις του μακετόχαρτου με φελιζόλ και χρώματα. Οι μαθητές αλληλεπιδρούν με την εκπαιδευτική εφαρμογή με δύο τρόπους: α) αγγίζοντας διάφορα αντικείμενα π.χ. το θερμόμετρο, τον ήλιο, τα σύννεφα κ.ά., και β) πατώντας πάνω σε τρεις επαφές που είναι και οι δυνατές επιλογές, οι μαθητές μπορούν απαντήσουν στις ερωτήσεις που θέτει η εφαρμογή και είναι σχετικές με τα φυσικά φαινόμενα που σχηματίζονται κατά το κύκλο του νερού. Το διδακτικό μας σενάριο αποτελείται από τέσσερις δραστηριότητες τις οποίες οι μαθητές πρέπει να εκτελέσουν, ακολουθώντας τις οδηγίες και τις παροτρύνσεις των δύο πρωταγωνιστών της εφαρμογής, του ντεντέκτιβ Νερουλώ και της Νίτσας της σταγονίτσας για να βιώσουν αλληλοεπιδρώντας όλα τα στάδια του κύκλου του νερού, αγγίζοντάς με το δάχτυλό τους τις επαφές που υπάρχουν στις εικόνες των αντίστοιχων φυσικών

φαινόμενων που σχηματίζονται (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Αλληλεπίδραση εκπαιδευομένων με την εκπαιδευτική εφαρμογή

Στην 1η δραστηριότητα εμφανίζεται η φιγούρα της Νίτσας της σταγονίτσας, η οποία είναι η ξεναγός μας στο ταξίδι του νερού. Παροτρύνει τα παιδιά να αγγίξουν ένα θερμόμετρο για να δουν τι συμβαίνει μέσα σε μία κατσαρόλα που ζεσταίνεται σταδιακά στη συνέχεια να πατήσουν πάνω της για να καταλάβουν γιατί αδειάζει το νερό της κατσαρόλας και που πηγαίνει. Αυτός που αναλαμβάνει να δώσει τις απαραίτητες εξηγήσεις και πληροφορίες με εικόνες και αφηγήσεις, είναι ο ντετέκτιβ Νερούλω. Τέλος για να μάθουν οι μαθητές τι θα παθαίνουν οι σταγόνες του νερού των θαλασσών, των λιμνών και των ποταμών όταν θερμανθούν από τον ήλιο, η Νίτσα η σταγονίτσα τους ζητάει να επιλέξουν μία από τις τρεις απαντήσεις που θεωρούν σωστή. Αν οι μαθητές απαντήσουν σωστά τους επιβραβεύει και το ταξίδι συνεχίζεται, ενώ αν απαντήσουν λάθος τους προτρέπει να δώσουν μία διαφορετική απάντηση για να μπορέσουν να συνεχίσουν.

Στη 2η δραστηριότητα ο ντετέκτιβ Νερούλω αναλαμβάνει να εξερευνήσει με τη βοήθεια των μαθητών, πού πηγαίνουν οι σταγόνες του νερού, πού εξαφανίζονται, τι συμβαίνει όταν οι μικρές σταγονίτσες κρυώσουν, πως σχηματίζονται τα σύννεφα και άλλα φυσικά φαινόμενα του κύκλου του νερού.

Στην 3η δραστηριότητα η ηρωίδα μας Νίτσα η σταγονίτσα παροτρύνει τα παιδιά να πατήσουν πάνω στο σύννεφο, τη βροχή, το χιόνι για να μάθουν πως σχηματίζονται τα μαύρα σύννεφα, η βροχή, το χαλάζι και το χιόνι, ενώ ο ντετέκτιβ Νερούλω προσπαθεί να βρει εξηγήσεις για τον σχηματισμό αυτών των φυσικών φαινομένων και μαζί με τους βοηθούς του τα καταφέρνει περίφημα. Οι μαθητές καλούνται να αξιοποιήσουν τις μέχρι τώρα πληροφορίες και να απαντήσουν σωστά στις ερωτήσεις που τους τίθενται.

Στην 4η δραστηριότητα σύμφωνα με το διδακτικό σενάριο της εφαρμογής, ο ντετέκτιβ Νερούλω προσπαθεί να συλλάβει τις σταγόνες του νερού. Αυτές για να τον ξεγελάσουν και να αποφύγουν τη σύλληψη χωρίζονται και πέφτουν άλλες στο βουνό με τη μορφή χιονιού, άλλες στις πεδιάδες και άλλες στη θάλασσα. Όταν ο Νερούλω καλεί τους μαθητές να πατήσουν πάνω στον ήλιο, τα χιόνια λιώνουν και εμφανίζονται οι σταγόνες οι οποίες σχηματίζουν ρυάκια-ποτάμια που χύνονται

τελικά στη θάλασσα. Εκεί, ενώ παίζουν αμέριμνες, μόλις αντιλαμβάνονται τον κίνδυνο να συλληφθούν ζητούν από τους μαθητές να πατήσουν γρήγορα πάνω στον ήλιο για να τις ζεστάνει και να εξατμιστούν. Με αυτόν τον παιγνιώδη τρόπο και τις ευχάριστες εικόνες το ταξίδι του νερού συνεχίζεται, κάνοντας διαρκώς κύκλο.

5. Τα αποτελέσματα των συνεντεύξεων των εκπαιδευομένων

Έπειτα από τη χρήση της διδακτικής εφαρμογής πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις σε μαθητές και μαθήτριες Δημοτικών Σχολείων της Διεύθυνσης Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Φλώρινας. Πιο συγκεκριμένα έλαβαν χώρα την χρονική περίοδο της διεξαγωγής του Φεστιβάλ στο χώρο του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας στις 26 και 27 Μαρτίου 2018. Πραγματοποιήθηκαν 13 συνεντεύξεις με τυχαία σειρά μετά την παρακολούθηση των μαθητών του εκπαιδευτικού σεναρίου του “Κύκλου του Νερού”. Στις συνεντεύξεις πήραν μέρος 35 μαθήτριες και μαθητές. Πιο συγκεκριμένα 25 μαθήτριες και 10 μαθητές.

Η συνέντευξη ήταν ημιδομημένη. Αποτελούνταν από έξι βασικές ερωτήσεις αλλά κατά τη διάρκεια της συνέντευξης προέκυψαν νέες ερωτήσεις. Επίσης οι μαθητές/τριες είχαν τη δυνατότητα να εκφράσουν ελεύθερα τις σκέψεις και απόψεις τους σχετικά με αυτά που παρακολούθησαν στον “Κύκλο του Νερού”. Η μεθοδολογική προσέγγιση των συνεντεύξεων έγινε με την ανάλυση του περιεχομένου των συνεντεύξεων.

Οι μαθητές και μαθήτριες στο σύνολό τους απάντησαν ότι το ευχαριστήθηκαν πάρα πολύ καθώς έμαθαν πολλά στοιχεία για το νερό. Στην ουσία μέσα από το παιχνίδι έμαθαν και διασκέδασαν. Οι μαθητές και οι μαθήτριες συμμετείχαν ενεργά στην διαδικασία της μάθησης και βίωναν την διαδικασία των σταδίων στον “Κύκλο του Νερού”. Επίσης τους άρεσε η διαδραστικότητα με τις ερωτήσεις, αφηγήσεις αλλά και του πατήματος των κουμπιών.

Ιδιαίτερα σημαντικές όμως ήταν και οι απαντήσεις τους στην ερώτηση “Τι ακριβώς μάθατε;” Οι μαθήτριες και οι μαθητές κατανόησαν σε πολύ μεγάλο βαθμό τα φαινόμενα του Κύκλου του Νερού. Έμαθαν περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με το φαινόμενο αλλά και τα στάδια του εξατμίζονται και πάνε στον ουρανό και ξέρω πλέον τι σημαίνει ο κύκλος του νερού. Επίσης κατανόησαν ότι το νερό συναντάται και στις τρεις μορφές του.

Επίσης κατανόησαν τα επιμέρους φαινόμενα “Έμαθα πώς λέγονται κάποια φαινόμενα στον κύκλο του νερού”. Σημαντικές ήταν οι απαντήσεις τους σχετικά με την κατανόηση των φαινομένων. Έγιναν πλέον κατανοητά και έμαθαν ουσιαστικά στοιχεία για τον Κύκλο του Νερού. Ουσιαστικά οι γνώσεις των μαθητών ήταν περιορισμένες για το συγκεκριμένο φαινόμενο αλλά μετά την παρακολούθηση της εφαρμογής, οι γνώσεις τους αυξήθηκαν. Η εκπαιδευτική εφαρμογή βοήθησε τις μαθήτριες και τους μαθητές να ανακαλύπτουν τις απαντήσεις χωρίς καμία βοήθεια με

ένα διασκεδαστικό και ευχάριστο τρόπο. Ουσιαστικά μέσα από τις φωτογραφίες, την κίνηση της σταγόνας, του ήλιου αλλά και των υπόλοιπων στοιχείων της εφαρμογής, οι μαθητές και μαθήτριες έμαθαν αποτελεσματικότερα. Επιπλέον τόσο οι ερωτήσεις όσο και η αφήγηση και το άγγιγμα με το δάχτυλο βοήθησαν τις μαθήτριες και τους μαθητές να συμμετέχουν ενεργητικά στην ανάπτυξη της εφαρμογής και στην κατανόηση του φαινομένου. Οι εκπαιδευόμενοι ευχαριστήθηκαν την παρουσίαση και την εφαρμογή και έμαθαν ουσιαστικά και αποτελεσματικά για τον Κύκλο του Νερού.

Επιπρόσθετα στην ερώτηση εάν συνεργάστηκαν καλά μεταξύ τους, το σύνολο των μαθητών και μαθητριών απάντησαν θετικά. Αυτό αποτυπώθηκε και από την παρατήρηση κατά την διάρκεια παρακολούθησης της παρουσίασης για την εφαρμογή.

6. Συμπεράσματα

Οι εκπαιδευόμενοι μέσω του προγράμματος scratch και της πλακέτας makey makey είχαν τη δυνατότητα να έρθουν σε επαφή με τη χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση. Το εκπαιδευτικό σενάριο σχεδιάστηκε έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες, τα ενδιαφέροντα και το γνωστικό επίπεδο των παιδιών. Επίσης βασίστηκε στο πλαίσιο της παιδαγωγικής, της αλληλεπίδρασης έτσι ώστε τα παιδιά ενθαρρύνονται να εκφράσουν και να αντιπαραθέσουν τις ιδέες τους για τον κύκλο του νερού. Επίσης να εντοπίσουν προβλήματα, να δέχονται ερωτήσεις, να κάνουν προβλέψεις, να αναζητούν απαντήσεις και να τις ελέγχουν με τις αντίστοιχες απαντήσεις που δίνουν στα πλαίσια του παιχνιδιού καθώς συμμετέχουν ατομικά ή ομαδικά. Η νέα γνώση προωθείται μέσα από τις απαντήσεις των μαθητών, με κατάλληλα σχεδιασμένες ερωτήσεις από εμάς, με την εποπτεία του καθηγητή μας οι οποίες αδιαμφισβήτητα υλοποιούν τους στόχους του σεναρίου.

Οι εκπαιδευόμενοι έμαθαν και έπαιζαν. Στην ουσία έμαθαν μέσω του παιχνιδιού και συμμετείχαν ενεργά στην διαδικασία της μάθησης καθώς βίωναν την διαδικασία των σταδίων στον “Κύκλο του Νερού”. Τους άρεσε η διαδραστικότητα με τις ερωτήσεις, αφηγήσεις αλλά και του πατήματος των κουμπιών. Κατανόησαν σε πολύ μεγάλο βαθμό τα φαινόμενα του Κύκλου του Νερού και γενικότερα των φυσικών φαινομένων. Επιπλέον έμαθαν περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με το φαινόμενο αλλά και τα στάδιά του. Σημαντική διαπίστωση από τα παιδιά είναι και το γεγονός ότι κατανόησαν πως το νερό συναντάται και στις τρεις μορφές του. Επίσης κατανόησαν τα επιμέρους φαινόμενα. Ενώ αρχικά οι γνώσεις των μαθητών ήταν περιορισμένες για το συγκεκριμένο φαινόμενο, μετά την παρακολούθηση της εφαρμογής, οι γνώσεις τους αυξήθηκαν. Πιο συγκεκριμένα η εκπαιδευτική εφαρμογή βοήθησε τις μαθήτριες και τους μαθητές να ανακαλύπτουν τις απαντήσεις χωρίς καμία βοήθεια με ένα διασκεδαστικό και παιχνιδιάρικο τρόπο. Ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία ήταν η μεγάλη συνεργασία και αλληλεπίδραση μεταξύ τους αλλά και η επικράτηση ενός εποικοδομητικού μαθησιακού κλίματος.

Στα πλαίσια της ενσώματης μάθησης, οι μαθήτριες και οι μαθητές αλληλεπιδρούν στα πλαίσια της διδακτικής μας παρέμβασης-με τον φυσικό χώρο, με τις κινήσεις όλου του σώματός τους. Με αυτό τον τρόπο αναπτύσσεται η κιναισθητική, η πολυτροπική και η συνεργατική μάθηση. Επιπλέον συνδυάζουν, μέσω της επαυξημένης πραγματικότητας τον πραγματικό με τον ψηφιακό κόσμο. Πιο συγκεκριμένα, επιτρέπει αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο και ευθυγραμμίζει πραγματικά αντικείμενα με ψηφιακά σε τρεις διαστάσεις.

Αναφορές

Burge E. J., (1967), Misconceptions in nuclear physics, *Physics Education* 2 No 4, 184 -187.

Driver, R., & Bell, B. (1986). Students' thinking and the learning of science: A constructivist view. *School science review*, 67(240), 443-56.

Driver, R., & Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61 – 84.

Malleus, E., Kikas, E., & Marken, T. (2017). *Kindergarten and Primary School Children 'Everyday, Synthetic, and Scientific Concepts of Clouds and Rainfall'*

Hewitt, P. (2002). *Οι έννοιες της Φυσικής*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης

Kastens, K., (2010). Teaching Complex Earth Systems using visualizations. *In: Cutting Edge Workshop on "Developing Student Understanding of Complex Earth Systems"* Carleton College, Northfield, MN, April 18-20, *Workshop Conveners: Manduca, C., Mogk, D., Bice, D.*

Smith, L. & Samarakoon, D. (2014). *Teaching Kindergarten Students about the Water Cycle through Arts and Invention.*

Vosniadou, S. (1994). Capturing and modelling the process of conceptual change. *Learning and construction*, 4, 45-69.

Λαμπρινός Ν., Ρέλλου Μ. (2011). Η εξάτμιση και υγροποίηση ως φαινόμενα του κύκλου του νερού στη φύση. *Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου της ΚοΔιΦΕΕΤ*, με θέμα «*Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*», σελ. 958-966, 15-18 Απριλίου 2010, Αλεξανδρούπολη.

Παναγιωτάκη, Π., Παρκοσίδης, Ι. & Στούμπα, Α. (2009). Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Λογισμικού για τη Μελέτη Ατμοσφαιρικών Φαινομένων στο Πρακτικά 1ου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία», 24-26 Απριλίου 2009. Βόλος.

Σπυροπούλου–Κατσάνη, Δ. (2000). *Διδακτικές και παιδαγωγικές Προσεγγίσεις στις Φυσικές Επιστήμες*, Τυπωθήτω: Γιώργος Δαρδανός, Αθήνα.

Abstract

Surveys have found that children's ideas and perceptions of natural phenomena are a key reference point for modern physics science teaching. Children's perceptions are often different from the scientific model. The aim of our work is to highlight the contribution of ICT to the teaching and learning of natural phenomena and more specifically to the water cycle. The Scratch programming environment, as well as the Makey Makey electronic circuit, was used to make the game work. The analysis of the interviews revealed the satisfaction of the pupils in achieving the educational goals.

Keywords: ICT, natural phenomena, scratch, makey-makey