ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2018)

11ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Αναπαραστάσεις της ταχύτητας στο περιβάλλον Sphero Edu για παιδιά προσχολικής ηλικίας

Μιχάλης Ιωάννου, Θαρρενός Μπράτιτσης, Ιωάννα Τσολοπάνη

Βιβλιογραφική αναφορά:

Ιωάννου Μ., Μπράτιτσης Θ., & Τσολοπάνη Ι. (2022). Αναπαραστάσεις της ταχύτητας στο περιβάλλον Sphero Edu για παιδιά προσχολικής ηλικίας. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 491–498. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4340

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 25/02/2026 10:45:01

Αναπαραστάσεις της ταχύτητας στο περιβάλλον Sphero Edu για παιδιά προσχολικής ηλικίας

Μιχάλης Ιωάννου[1], Θαρρενός Μπράτιτσης[1], Ιωάννα Τσολοπάνη[1]
mioannou@uowm.gr, bratitsis@uowm.gr, itsolopani@uowm.gr
[1] Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Περίληψη

Η ταχύτητα είναι μια δύσκολη έννοια για τα παιδιά του Νηπιαγωγείου και δύσκολα οι εκπαιδευτικοί της προσχολικής ηλικίας την εντάσσουν στις τάξεις τους. Ωστόσο μέσα από κατάλληλα μαθησιακά περιβάλλοντα και ιδιαίτερα με προσεγγίσεις STEAM ο εκπαιδευτικός μπορεί να προσφέρει ευκαιρίες στα παιδιά να έρθουν σε επαφή με έννοιες όπως η ταχύτητα, αναπτύσσοντας κατάλληλες αναπαραστάσεις και αξιοποιώντας την τεχνολογία που υπάρχει. Στην παρούσα εργασία περιγράφεται η σχεδίαση, και η αξιολόγηση αναπαραστάσεων της ταχύτητας για παιδιά προσχολικής ηλικίας αξιοποιώντας την εφαρμογή Sphero Edu, ως συνέχεια πρότερης έρευνας των συγγραφέων για τη διδασκαλία της έννοιας της ταχύτητας σε μαθητές νηπιαγωγείου με την αξιοποίηση του Sphero SPRK.

Λέξεις κλειδιά: προσχολική ηλικία, νηπιαγωγείο, ταχύτητα, αναπαραστάσεις, Sphero, Sphero edu, STEAM

Εισαγωγή

Οι Φυσικές Επιστήμες ασχολούνται με έννοιες και φαινόμενα του φυσικού περιβάλλοντος ενώ τα επιτεύγματά τους αξιοποιούνται από την κοινωνία και εφαρμόζονται για τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής και των συστημάτων που υποστηρίζουν τη ζωή. Παρέχουν κρίσιμη επιστημονική γνώση για τη λειτουργία των φυσικών συστημάτων και την ολιστική προσέγγισή τους, που είναι δυνατόν να αξιοποιηθεί για την κατανόηση των σχέσεων αλληλεπίδρασης και αλληλεξάρτησης που διέπουν την λειτουργία του φυσικού κόσμου καθώς και τις σχέσεις του τελευταίου με το ανθρωπογενές, το κατασκευασμένο από τον άνθρωπο περιβάλλον (Δημητρίου, 2012). Στόχος των Φυσικών Επιστημών είναι να μάθουν τα παιδιά να αλλάζουν την αντίληψή τους για τον κόσμο, δηλαδή για τα φυσικά φαινόμενα και για τα αντικείμενα, να μάθουν να αντιλαμβάνονται τον κόσμο από μια ειδική σκοπιά. Αυτό, για ένα παιδί 3-5 ετών, μπορεί να σημαίνει απλώς τη συγκρότηση αιτιολογικών αναπαραστάσεων μέσα από καταστάσεις δράσης επί των φυσικών αντικειμένων, ενώ για ένα παιδί 5-7 ετών, τη συγκρότηση εννοιολογικών μοντέλων συμβατών με την επιστημονική γνώση (Κολιόπουλος, 2004).

Τα παιδιά από μικρή ηλικία, διαμορφώνουν απόψεις και ιδέες για φυσικά φαινόμενα και δίνουν τις δικές τους ερμηνείες μέσα από την κοινωνική αλληλεπίδραση και αποδίδουν το δικό τους νόημα σε οτιδήποτε αντιλαμβάνονται. Στη διδακτική των Φυσικών Επιστημών, δίνεται έμφαση στην ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν την διδασκαλία, κυρίως με την διερεύνηση των ιδεών των μαθητών (Driver, 2000). Επιπλέον, η εισαγωγή της έννοιας «παιδαγωγική γνώση περιεχομένου», η οποία αποτελεί συνδυασμό ειδικού γνωστικού περιεχομένου και παιδαγωγικών αρχών και πρακτικών, δίνει την δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να προσαρμόζουν την διδασκαλία τους ανάλογα με τους μαθητές και να αυξάνουν την αποτελεσματικότητά της. Ο εκπαιδευτικός ερευνά ή βρίσκει σχετική βιβλιογραφία για τις ιδέες των μαθητών και τις μοντελοποιεί. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνει

την μάθηση γιατί προσαρμόζει και εισάγει την νέα γνώση προετοιμασμένος, με βάση τις ιδέες των μαθητών (Καριώτογλου, 2006).

Με βάση τα παραπάνω, επιχειρείται η σχεδίαση και αξιολόγηση τεσσάρων αναπαραστάσεων της ταχύτητας για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Ειδικότερα, αξιοποιήθηκε το προγραμματιστικό περιβάλλον Sphero Edu για τη δημιουργία αναπαραστάσεων με ζώα, οχήματα, μπάλες-Sphero και αριθμούς. Η εργασία δομείται ως εξής: αρχικά παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο, στη συνέχεια η μέθοδος και τα αποτελέσματα. Ακολούθως παρατίθενται η συζήτηση - συμπεράσματα και η σχετική βιβλιογραφία.

Θεωρητικό Πλαίσιο

Οι σύγχρονες θεωρητικές κατευθύνσεις που φαίνεται να επηρεάζουν τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών είναι η εννοιολογική αλλαγή, οι κοινωνικο-πολιτισμικές προσεγγίσεις και η κριτική προσέγγιση. Επίσης, ο όρος επιστημονικός γραμματισμός υποδηλώνει την ανάγκη της κοινωνίας να θέσει ως σημαντικό στόχο την εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία (Χαλκιά, 2014). Ο επιστημονικός και τεχνολογικός γραμματισμός εστιάζει στην ανάγκη δημιουργίας πολιτών που να είναι σε θέση να κατανοούν όχι μόνο έννοιες και διαδικασίες της επιστήμης και της τεχνολογίας, αλλά και την αλληλεξάρτηση της επιστήμης, της τεχνολογίας της κοινωνίας και του φυσικού περιβάλλοντος. Η ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση είναι μία κατεύθυνση τους επιστημονικού γραμματισμού. Στο πλαίσιο του επιστημονικού γραμματισμού δίνεται έμφαση στην μάθηση βασισμένη στη διερεύνηση (Σπύρτου κ.α., 2014). Έτσι, στο σχηματισμό της υπάρχουσας γνώσης συμβάλλουν το φυσικό, τεχνολογικό, και ανθρώπινο περιβάλλον. Οι καθημερινές εμπειρίες των μαθητών συμβάλλουν στη διαμόρφωση νέων νοητικών σχημάτων από τους μαθητές ή και στην απόδοση σε μια έννοια νοήματος διαφορετικού από το επιστημονικό. Οι μαθητές έχουν διαμορφωμένες ιδέες για τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών και την ερμηνεία των φαινομένων πριν από την τυπική έναρξη της διδασκαλίας (Καριώτογλου, 2006).

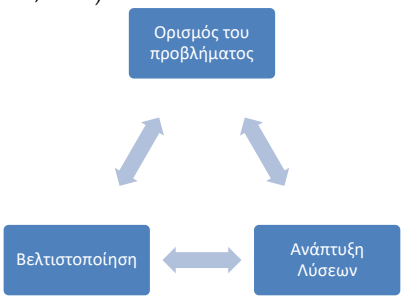
Οι επιστημονικές δεξιότητες καλλιεργούνται στα παιδιά με δραστηριότητες διερεύνησης ή και δοκιμής των ιδεών τους. Η επιτυχής ενσωμάτωση των επιστημονικών δεξιοτήτων στις δραστηριότητες με θέματα από το φυσικό κόσμο κάνουν τη μάθηση του περιεχομένου πιο ελκυστική και αποτελεσματική, προσφέρουν στα παιδιά βαθύτερη κατανόηση του περιεχομένου και δημιουργούν θετικές στάσεις προς το αντικείμενο μελέτης. Οι πλέον κατάλληλες επιστημονικές δεξιότητες για την προσχολική και τις πρώτες βαθμίδες της στοιχειώδους εκπαίδευσης και οι οποίες ονομάζονται βασικές είναι: η παρατήρηση, η επικοινωνία, η σύγκριση, η ταξινόμηση, η μέτρηση, η ερμηνεία και η πρόβλεψη (Καλλέρη, 2010).

Τις τελευταίες δεκαετίες εισήχθη ο όρος STEM από το National Science Foundation και αναφέρεται ως γενική περιγραφή κάθε εκπαιδευτικής πολιτικής που αναφέρεται σε ένα η περισσότερα πεδία του STEM: Science, Technology, Engineering & Mathematics (Bybee 2010). Τελευταία, ερευνητές πιέζουν για εστίαση της εκπαίδευσης STEM στο νηπιαγωγείο καθώς τονίζουν τη σημαντικότητα για μικρά παιδιά να έρχονται σε επαφή με προσεγγίσεις STEM προκειμένου να αποφύγουν δυσκολίες που μπορούν να προκληθούν στο μέλλον (Elkin et al. 2014). Προγράμματα STEM φαίνεται να μπορούν να υλοποιηθούν στο νηπιαγωγείο καθώς μπορεί να αποτελέσει το χώρο όπου θα ξεκινήσει η έμφαση στην εκπαίδευση STEM προκειμένου να υπάρχουν θετικά αποτελέσματα στο μέλλον (Torres-Crespo et al., 2014). Επίσης, το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών (ΥΠΔΒΜΘ 2011) για το Νηπιαγωγείο προωθεί την διερεύνηση στις Φυσικές Επιστήμες και τον επιστημονικό γραμματισμό των παιδιών.

Τελευταία, η αξιοποίηση της Τέχνης (Art) στην εκπαίδευση STEM, για την ενίσχυση της δημιουργικότητας και της καινοτομίας μεταξύ των μαθητών μέσα από έναν ελκυστικό τρόπο

εκπαίδευσης STEM γίνεται εμφανής. Η Τέχνη προτείνεται ως ένα πρόσθετο συστατικό που οδηγεί στην δημιουργία του STEAM (Science, Technology, Engineering, Art & Mathematics) (Stemtosteam, n.d.), ενώ όπως και η Μηχανική, ασχολούνται με την εύρεση απαντήσεων σε προβλήματα και αναζητούν οπτικές λύσεις χρησιμοποιώντας διαδικασίες σχεδιασμού (ASL, n.d.).

Στο Σχήμα 1 φαίνεται ο Μηχανικός Σχεδιασμός (Engineering Design) που προτείνεται για τις ηλικίες από το Νηπιαγωγείο μέχρι και τη Β' Δημοτικού (4-8). Αυτός ο σχεδιασμός εισάγει στους μαθητές προβλήματα ως καταστάσεις που ο κόσμος θέλει να αλλάξει. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν εργαλεία και διάφορα υλικά για να λύσουν απλά προβλήματα, να χρησιμοποιήσουν διάφορες αναπαραστάσεις για να εκφράσουν τις λύσεις, και να συγκρίνουν διαφορετικές λύσεις ενός προβλήματος και να αποφασίσουν ποια είναι η καλύτερη. Οι μαθητές δεν είναι απαραίτητο να αναπτύξουν πρωτότυπες λύσεις. Δίνεται έμφαση στη καλλιέργεια της σκέψης, σχετικά με τις ανάγκες και τους στόχους που πρέπει να πληρούνται, και στο ποιες λύσεις ανταποκρίνονται περισσότερο στα εκάστοτε κριτήρια που έχουν τεθεί (NGSS Lead States, 2013).



Σχήμα 14. Σχεδιασμός για ηλικίες Κ-2 (NGSS Lead States, 2013)

Η εστίαση στις συνδέσεις, τις αναπαραστάσεις, και τις παρανοήσεις των μαθητών μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς στην εκπαίδευση STEM (Walker, 2007). Σύμφωνα με τη Βοσνιάδου (1998) τα νοητικά μοντέλα είναι αναλογικές αναπαραστάσεις που διατηρούν τη δομή του αντικειμένου που αναπαριστούν. Τα νοητικά μοντέλα μπορεί να είναι χωρικά μοντέλα, που συλλαμβάνουν απόψεις του φυσικού κόσμου ή μπορεί να αναπαριστούν με αναλογικό τρόπο τη δομή μιας αλληλουχίας γεγονότων. Ο Κόμης (2005) αναφέρεται στην έννοια του νοητικού μοντέλου ως εικονικές αναπαραστάσεις (iconic representations) που αντιστοιχούν στις δομές του χώρου, είναι σχετικά ανεξάρτητες της δράσης και σχετίζονται με την οπτική αντίληψη. Πρόκειται για υψηλού επιπέδου νοητικά κατασκευάσματα που σκοπό έχουν να αναπαριστούν τη δομή αντικειμένων, πεποιθήσεων ή θεωριών που ίσως δεν έχουν γίνει ποτέ ορατά (Βοσνιάδου, 1998).

Η ταχύτητα ορίζεται ως η απόσταση που διανύεται ανά μονάδα χρόνου (ταχύτητα = απόσταση/χρόνος) (Hewitt, 2015). Η ταχύτητα καλύπτει ένα ευρύ φάσμα στο Νέο Πρόγραμμα Σπουδών (ΝΠΣ) (ΥΠΔΒΜΘ, 2011) για το Νηπιαγωγείο. Ειδικότερα, συναντάται στην ενότητα «Έννοιες και φαινόμενα από το φυσικό κόσμο», στα περιεχόμενα «Απλά φυσικά φαινόμενα σχετικά με «την κίνηση αντικειμένων…». Επίσης στο ΔΕΠΠΣ (ΥΠΔΒΜΘ, 2003) για το Νηπιαγωγείο, η ταχύτητα εντάσσεται στην ενότητα «Παιδί και Μαθηματικά», όπου τα παιδιά καλούνται να συγκρίνουν ταχύτητες διάφορων αντικείμενων και στην ενότητα «Παιδί και Περιβάλλον», στην υποενότητα «Φυσικό περιβάλλον και αλληλεπίδραση», όπου τα παιδιά θα πρέπει να είναι σε θέση «να αντιλαμβάνονται την κίνηση και τις απλές γενικές αρχές που τη διέπουν». Για την πλήρη ανάπτυξη της επιστημονικής

έννοιας της ταχύτητας τονίζεται η ανάγκη για αναλογικό συλλογισμό των παιδιών, αντικείμενο της έρευνας του Piaget αλλά και του Boulanger (έρευνα σε παιδιά εννέα (9) ετών) (Boulanger, 1976). Τα παιδιά είναι ανάγκη να αναπτύξουν τα γλωσσικά εργαλεία (ανάπτυξη του λεξιλογίου, των γραφικών παραστάσεων και των μαθηματικών διατυπώσεων) προκειμένου να περιγράψουν καλύτερα την κίνηση (Driver , 2000).

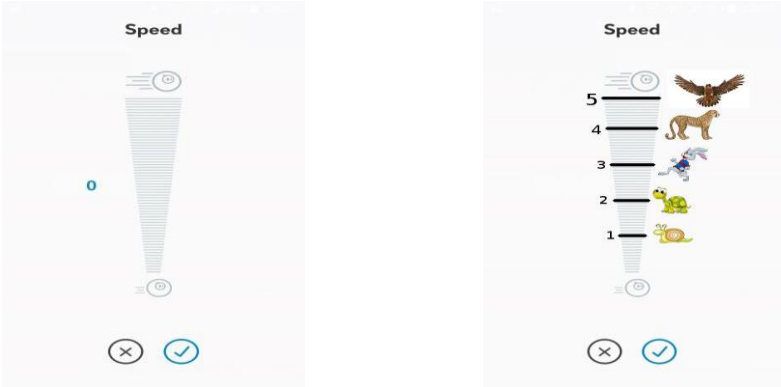
Ως έννοια η ταχύτητα εισάγεται κυρίως στην Ε' Δημοτικού όπου καλούνται τα παιδιά «να προσεγγίζουν ποιοτικά την έννοια της ταχύτητας» και να συσχετίζουν την ταχύτητα με το μήκος τις διαδρομής που διανύει ένα σώμα και τον αντίστοιχο χρόνο που κάνει. Τα παιδιά με τη χρήση απλού χρονομέτρου ή ρολογιού, μετρούν την ταχύτητα της κίνησης διαφόρων παιδιών και συγκρίνουν τις ταχύτητές τους (ΥΠΕΠΘ-ΠΙ, 2003). Γενικά στη βιβλιογραφία δεν υπάρχουν αναφορές σε δραστηριότητες με θέμα την ταχύτητα στο νηπιαγωγείο. Συναντάει κανείς δραστηριότητες γενικά για την κίνηση, για το «τραβάω» - «σπρώχνω» που προκαλεί την κίνηση, ή για δυνάμεις που προκαλούν κίνηση (Νικολάου & Κυριακίδου, 2004; Picard, 2005; McCain, 2010; Hampton, 2013; NGSS Lead States, 2013; Bittman, 2014). Ακόμα, στο ΝΠΣ (ΥΠΔΒΜΘ, 2011) για το Νηπιαγωγείο γίνεται αναφορά στην κίνηση των αντικειμένων και τις δυνάμεις που ασκούνται πάνω τους. Όμως, αναφέρονται σε αλλαγή της ταχύτητας χωρίς να κάνουν σαφή αναφορά σε αυτή, αφήνοντάς την ως μια αιωρούμενη έννοια. Σε άλλες δραστηριότητες που προσπαθούν να εισάγουν την έννοια της ταχύτητας φαίνεται να εισάγεται η έννοια της δύναμης ή η έννοια του βάρους (κεκλιμένα επίπεδα) στους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα (Νικολάου & Κυριακίδου, 2004; Baumann, n.d.).

Στην εργασία των Ioannou & Bratitsis (2016; 2017) η ταχύτητα προσεγγίζεται διαφορετικά. Αποφεύγεται η αναφορά σε δυνάμεις, βάρος αλλά και σε κεκλιμένα επίπεδα. Αντίθετα, προσεγγίζεται με τις έννοιες του χρόνου και της απόστασης. Συγκεκριμένα, αρχικά τα παιδιά με βιωματικές δραστηριότητες προσεγγίζουν το «γρήγορος» και το «αργός» σε σχέση με τον χρόνο και την απόσταση, σχεδιάζοντας και υλοποιώντας αγώνες στίβου: α) με ίδια απόσταση που διανύουν σε διαφορετικούς χρόνους, και β) με ίδιο χρόνο που διανύουν διαφορετικές αποστάσεις. Τα παιδιά συγκρίνουν τις επιδόσεις τους με άλλες επιδόσεις για να καταλήξουν σε συμπεράσματα για το ποιος είναι ο πιο γρήγορος ή ο πιο αργός. Στη συνέχεια, εισάγεται το Sphero ως το εργαλείο τα οποίο χρησιμοποιούν οι επιστήμονες για να μετράνε το πόσο γρήγορος είναι κάποιος, το οποίο το ονομάζουν ταχύτητα. Έτσι τα παιδιά καλούνται να εφαρμόσουν σε πείραμα τις προηγούμενες βιωματικές δραστηριότητες και να καταλήξουν σε συμπεράσματα για το ποιος έχει μεγαλύτερη ταχύτητα και γιατί, και τι σημαίνει να έχει κάποιος/κάποιο μεγάλη ή μικρή ταχύτητα.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι ο σχεδιασμός και η αξιολόγηση τεσσάρων αναπαραστάσεων της ταχύτητας, που σχεδιάστηκαν από τους ερευνητές και βασίζονται στο προγραμματιστικό περιβάλλον «Sphero Edu – Coding for Sphero Robots», από παιδιά προσχολικής ηλικίας..

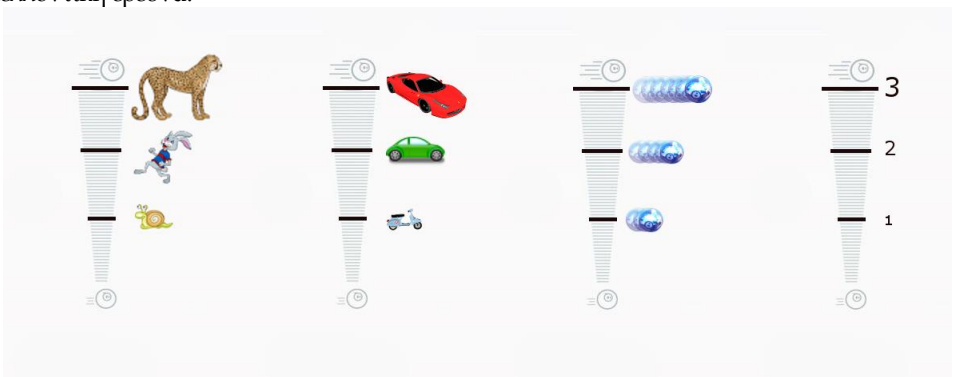
Μέθοδος

Στην παρούσα εργασία αξιοποιείται η αναπαράσταση της ταχύτητας με τα ζώα που χρησιμοποίησαν οι (Αναφορά στους συγγραφείς 2016; 2017) με την εφαρμογή Sphero Edu όπου τα παιδιά καθόριζαν μέσα από αυτή την αναπαράσταση την ταχύτητα του Sphero. Ειδικότερα, στην έρευνα σχεδιάσθηκαν 4 νέες αναπαραστάσεις της ταχύτητας με βάση το προγραμματιστικό περιβάλλον του Sphero. Στο Σχήμα 2 στα αριστερά φαίνεται το προγραμματιστικό περιβάλλον του Sphero Edu ενώ δεξιά η αναπαράσταση με τα ζώα, όπως σχεδιάστηκε σε πρότερη έρευνα των συγγραφέων.



Σχήμα 2. Αναπαράσταση ταχύτητας στο Sphero Edu και με μεταφορά με ζώα (αναφορά πηγής)

Σε πρότερη έρευνα που αξιοποιήθηκαν οι αναπαραστάσεις του Σχήματος 2, η μεταφορά με τα ζώα φάνηκε να λειτουργεί καλύτερα για τα παιδιά, απ΄ ότι η αναπαράσταση του περιβάλλοντος του Sphero. Στην παρούσα μελέτη σχεδιάστηκαν εναλλακτικές αναπαραστάσεις και αξιολογήθηκαν μέσω σύντομων ατομικών συνεντεύξεων, χωρίς άλλες συνοδευτικές δραστηριότητες, ώστε να διαπιστωθεί ποια απεικόνιση μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να κατανοήσουν την έννοια της ταχύτητας καλύτερα, όντας ενδεχομένως πιο κοντά στα βιώματά του. Οι αναπαραστάσεις που σχεδιάσθηκαν χώρισαν το περιβάλλον του Sphero σε τρία ίδια μέρη και δημιουργήθηκαν οι εξής αναπαραστάσεις (Σχήμα 3): α) αναπαράσταση με ζώα, β) αναπαράσταση με οχήματα, γ) αναπαράσταση με μπάλες – Sphero εν κινήσει, και δ) αναπαράσταση με αριθμούς. Για την αξιολόγηση των αναπαραστάσεων πραγματοποιήθηκαν ατομικές συνεντεύξεις με 24 παιδιά (12 νήπια και 12 προνήπια) νηπιαγωγείου ηλικίας 4-6 χρονών, διάρκειας περίπου 5 λεπτών. Όλες οι αναπαραστάσεις ενσωμάτωσαν την αναπαράσταση αυξομείωσης του περιβάλλοντος προγραμματισμού του Sphero (οριζόντιες γραμμές στα Σχήματα 2 και 3), αφού στην πρότερη έρευνα η αναπαράσταση με τα ζώα εκτυπώθηκαν σε διαφάνειες οι οποίες επικολλούταν στην οθόνη για να χρησιμοποιηθούν. Η παρούσα μελέτη διερευνά την αποτελεσματικότητα άλλων αναπαραστάσεων για την ίδια δραστηριότητα, αντί γι αυτή με τα ζώα του Σχήματος 2, για μελλοντική έρευνα.



Σχήμα 3. Αναπαραστάσεις της ταχύτητας με ζώα, οχήματα, μπάλες-Sphero και αριθμούς

Οι συνεντεύξεις ακολουθούσαν την παρακάτω δομή:

1. Τι σημαίνει να είναι κάποιος γρήγορος;
2. Τι σημαίνει να είναι κάποιος αργός;
3. Αναπαράσταση με ζώα – ποιο είναι το πιο γρήγορο; Ποιο το πιο αργό;
4. Αναπαράσταση με οχήματα – ποιο είναι το πιο γρήγορο; Ποιο το πιο αργό;
5. Αναπαράσταση με μπάλες - Spheros – ποιο είναι το πιο γρήγορο; Ποιο το πιο αργό;
6. Αναπαράσταση με αριθμούς – ποιο είναι το πιο γρήγορο; Ποιο το πιο αργό;
7. Περιβάλλον ταχύτητας Sphero χωρισμένο στα 3 - ποιο είναι το πιο γρήγορο; Ποιο το πιο αργό;
8. Τι είναι η ταχύτητα;

Αποτελέσματα

Στις ερωτήσεις «Τι σημαίνει να είναι κάποιος γρήγορος;» και «Τι σημαίνει να είναι κάποιος αργός;» 16/24 παιδιά ήταν σε θέση να απαντήσουν στην ερώτηση. Οι περισσότερες απαντήσεις των παιδιών ήταν σχετικά με το τρέξιμο για το γρήγορο και το περπάτημα για το αργό. Αντίθετα, 8/24 παιδιά (από τα οποία τα 7 ήταν προνήπια) δεν μπόρεσαν να δώσουν καμία απάντηση.

Στην αναπαράσταση με τα ζώα 16/24 παιδιά ήταν σε θέση να εντοπίσουν το πιο γρήγορο και το πιο αργό ζώο με σχετική ευκολία, ενώ 6/24 παιδιά επέλεξαν ως γρηγορότερο ζώο τον λαγό και 2/24 (προνήπια) ως αργό τον λαγό αγνοώντας το σαλιγκάρι. Σε αυτό το σημείο αξίζει η αναφορά στην σύγκριση που έκαναν τα παιδιά όταν αναφέρονταν στον γρήγορο λαγό και την αργή χελώνα του παραμυθιού, κάτι που φαίνεται να επηρέασε την κρίση τους.

Στην επόμενη αναπαράσταση, με τα οχήματα, 13/24 παιδιά ήταν σε θέση να δώσουν ορθές απαντήσεις. 7/24 παιδιά αγνόησαν το δίκυκλο ενώ 4/24 επέλεξαν τη «μηχανή» ως το πιο γρήγορο όχημα. Τα περισσότερα παιδιά αναγνώριζαν με ευκολία τα κόκκινο όχημα ως γρήγορο και «αγωνιστικό» αμάξι, ενώ λίγα δυσκολεύτηκαν με το δίκυκλο όχημα αναγνωρίζοντάς το ως γρήγορη «μηχανή». Τα παιδιά που αναγνώρισαν ως γρηγορότερη τη «μηχανή» φάνηκε ότι δεν ήταν σε θέση να αναγνωρίσουν διαφορετικά είδη δίκυκλων αντιμετωπίζοντας τα όλα ως γρήγορες μηχανές, πιθανότατα επηρεασμένα από την καθημερινότητά τους και τα παιχνίδια τους.

Η αναπαράσταση με τις μπάλες φάνηκε να είναι η πιο εύκολη για τα παιδιά, με 22/24 σωστές απαντήσεις και μόλις 2 λανθασμένες απαντήσεις. Σύμφωνα με πολλά παιδιά η μπάλα «πάει πιο γρήγορα, πιο μπροστά» και έχει «πολλές μπάλες». Άλλα παιδιά αναγνώρισαν την αναπαράσταση ως «τρενάκι» το οποίο είχε «πολλά γρήγορα πόδια» και «λίγα αργά πόδια», ενώ άλλα ήταν σε θέση να ερμηνεύσουν το ίχνος που αφήνει η μπάλα κάθε φορά, ονομάζοντάς το ως «γρήγορο» ή «μεγάλο» και «αργό» ή «μικρό» αντίστοιχα. Η συγκεκριμένη αναπαράσταση φάνηκε πολύ οικεία για τα παιδιά, πιθανότατα να οφείλεται σε κινούμενα σχέδια ή και παραμύθια-βιβλία που αναπαριστούν το τρέξιμο με παρόμοιο τρόπο.

Στην αναπαράσταση των αριθμών 21/24 απάντησαν σωστά αναγνωρίζοντας τους αριθμούς που έβλεπαν ενώ μόλις 3/24 παιδιά δυσκολεύτηκαν με την παρουσία των αριθμών καθώς δεν τους γνώριζαν.

Όταν τα παιδιά κλήθηκαν να τοποθετήσουν κάτι γρήγορο και κάτι αργό στο κενό περιβάλλον προγραμματισμού, που ήταν χωρισμένο στα 3 ίσα μέρη, τότε όλα τα παιδιά τα τοποθέτησαν σωστά (24/24) τοποθετώντας το γρήγορο «πάνω» και το πιο αργό «κάτω».

Τέλος, 17/24 παιδιά ήταν σε θέση να δώσουν απαντήσεις σχετικά με την ταχύτητα. Ειδικότερα, ταχύτητα για τα παιδιά είναι «όταν τρέχει κάποιος γρήγορα και κάποιος αργά», «όταν κάτι τρέχει πάρα πολύ γρήγορα», «είναι πάρα πολύ γρήγορη η ταχύτητα και την

ονομάσαμε ταχύτητα», το «γκάζι», όταν «ένα τζιπ τρέχει πολύ γρήγορα», «ρολόι με αριθμούς και λεβιέ…και πόσο πάει το αμάξι». Ενώ για την πλειοψηφία των παιδιών η ταχύτητα σημαίνει κάτι γρήγορο, μόλις ένα παιδί φαίνεται να προσεγγίζει την ταχύτητα ως το πόσο γρήγορα ή αργά γίνεται κάτι περιγράφοντας την ταχύτητα με τη έκφραση «όταν τρέχει κάποιος γρήγορα και κάποιος αργά».

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης παρέχουν στοιχεία για τις αναπαραστάσεις που προτείνονται για την ταχύτητα στο νηπιαγωγείο μέσα από την κατάλληλη διαμόρφωση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Sphero Edu. Σε προηγούμενη έρευνα χρησιμοποιήθηκε μια αναπαράσταση 5 ζώων για την ταχύτητα (Ioannou & Bratitsis, 2016; 2017). Σύμφωνα με τον Walker (2007) η εστίαση στις συνδέσεις, τις αναπαραστάσεις, και τις παρανοήσεις μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς σε πλαίσια εκπαίδευσης STEAM. Για τον λόγο αυτό, σχεδιάστηκαν νέες αναπαραστάσεις, με τρία αντικείμενα την φορά, για να διερευνηθεί η καταλληλότερη αναπαράσταση για την ταχύτητα. Οι αναπαραστάσεις σχεδιάστηκαν με βάση τα ζώα, τα οχήματα, μπάλες και αριθμούς.

Φαίνεται πως τα παιδιά αντιμετώπισαν κάποιες δυσκολίες στην αναπαράσταση με τα ζώα και τα οχήματα. Στη περίπτωση των ζώων ο λαγός ήταν εκείνο το ζώο που φάνηκε να έχει τον χαρακτηρισμό του «γρήγορου» σε σχέση με τα άλλα ζώα λόγω της ιστορίας με τον αγώνα του λαγού και της χελώνας. Ενδεχόμενα λοιπόν στην περίπτωση αυτή τα παιδιά διατηρούν μια παρανόηση που οφείλεται στην έκβαση της γνωστής ιστορίας και όχι σε τόσο βιωματικά στοιχεία. Είναι όμως γεγονός ότι όλα τα παιδιά αυτής της ηλικίας γνωρίζουν αυτή την ιστορία, η οποία συχνά χρησιμοποιείται στις τάξεις του Νηπιαγωγείου.

Όσον αφορά τα οχήματα η επιλογή του δίκυκλου μάλλον δημιουργεί μια μικρή σύγχυση στα παιδιά θεωρώντας πως είτε οι μηχανές είναι πιο γρήγορες από ένα μέσο αμάξι είτε αναγνωρίζοντάς το ως το πιο γρήγορο όχημα. Σε αυτό ενδεχόμενα συντελεί ο κοινωνικός περίγυρος των παιδιών, αφού στην καθημερινότητα οι «μηχανές» θεωρείται ότι σχετίζονται με τη μεγάλη ταχύτητα. Χαρακτηριστικό προς την κατεύθυνση αυτή είναι ότι όλα τα παιδιά χρησιμοποίησαν τον όρο «μηχανή» και όχι κάποιο άλλο, όπως «μηχανάκι», «δίκυκλο», «σκούτερ», «παπάκι», κλπ.

Αντίθετα, η αναπαραστάσεις με τις μπάλες και τους αριθμούς φάνηκε πως ήταν πιο εύκολες και ιδιαίτερα οικείες για τα περισσότερα παιδιά. Είναι σημαντικό, επίσης, πως όταν τα παιδιά κλήθηκαν να τοποθετήσουν ένα γρήγορο και ένα αργό αντικείμενο σε ένα κενό περιβάλλον τότε στο σύνολό τους επέλεξαν να τοποθετήσουν στο πάνω μέρος το γρήγορο και στο κάτω το αργό, ακολουθώντας τη διάταξη στην προτεινόμενη αναπαράσταση.

Επιπλέον, φάνηκε πως αρκετά παιδιά γνώριζαν τι σημαίνει να είναι κάποιος γρήγορος ή αργός και γνώριζαν έστω και λίγο τι μπορεί να σημαίνει η ταχύτητα. Αυτές οι αρχικές ιδέες δείχνουν πως δραστηριότητες οι οποίες βασίζονται αρχικά στο γρήγορος-αργός μπορούν στη συνέχεια να αξιοποιηθούν με τον κατάλληλο σχεδιασμό για να γίνει μια πρώτη εισαγωγή της ταχύτητας στο νηπιαγωγείο. Με αυτές τις αναπαραστάσεις μπορεί να ερευνηθεί το κατά πόσο η αξιοποίηση του Sphero Edu, σε συνδυασμό με άλλες βιωματικές δραστηριότητες μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να προσεγγίσουν την έννοια της ταχύτητας. Επίσης, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της παρούσα έρευνας αναμένεται μελλοντικά να αξιοποιηθούν οι αναπαραστάσεις που αξιολογήθηκαν για να πραγματοποιηθούν εκ νέου δραστηριότητες όπως αυτές των Ioannou & Bratitsis (2016; 2017).

Αναφορές

Bittman, E. (2014). *Simple Physics Experiments for Kids: Pushing and Pulling*. Retrieved 12 February from http://www.weareteachers.com/simple-physics-experiments-for-kids-pushing-and-pulling/

Bybee, R. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.

Boulanger, F. D. (1976). Teaching the Concept of Speed. *School Science and Mathematics,* 76(1), 3-8.

Driver, R. (2000). *Children's Ideas in Science*.

Elkin, M., Sullivan, A. & Bers, M. U. (2014). Implementing a Robotics Curriculum in an Early Childhood Montessori Classroom. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice,* 13, 153-169.

Hampton, R. (2013). *Motion is Everywhere!* Retrieved 12 January 2018 from http://www.brighthubeducation.com/pre-k-and-k-lesson-plans/127719-force-and-motion-lesson/

Hewitt, G. P. (2015). Conceptual Physics, 12th edition. City College of San Francisco, US: Pearson Education.

Ioannou, M. & Bratitsis, T. (2016). Utilizing Sphero for a speed related STEM activity in Kindergarten. *Hellenic Conference on Innovating STEM Education*, 16-18, Athens.

Ioannou, M. & Bratitsis, T. (2017). Teaching the Notion of Speed in Kindergarten Using the Sphero SPRK Robot. *IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, Timisoara.

McCain, J. (2010). *Pushes and Pulls, Kindergarten Science.*

NGSS Lead States (2013). *Next Generation Standards: For States, By States*. Washington, DC: The National Academies Press.

Picard, J. C. (2005). *Comprehensive Curriculum, Kindergarten Science.* Luisiana Department of Education.

Torres-Crespo, N.M., Kraatz, E. & Pallarsch, L. (2014). From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom. *SRATE Journal*, 23(2), 8-16.

Walker, E. (2007). Rethinking professional development for elementary mathematics teachers. *Teacher Education Quarterly*, 113–134.

Βοσνιάδου, Σ. (1998). *Γνωσιακή Ψυχολογία, Ψυχολογικές Μελέτες και Δοκίμια.* Αθήνα: Gutenberg.

Δημητρίου, Α. (2012). Ο ρόλος των φυσικών επιστημών στην εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία. Διαπιστώσεις και προοπτικές. *7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο* (σσ.11-17). 19 – 21 Οκτωβρίου, Φλώρινα.

Καλλέρη, Μ. (2010). *Έννοιες και φαινόμενα από τη φυσική για την προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία.* Θεσσαλονίκη: Αρίων Εκδοτική.

Καριώτογλου, Π. (2006). *Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου Φυσικών Επιστημών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γράφημα.

Κολιόπουλος, Δ. (2002). Είναι δυνατή η διδασκαλία Φυσικών Επιστημών στην προσχολική εκπαίδευση; *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Έρευνα και Πράξη*, 3, 13-16.

Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη διδακτική της πληροφορικής.* Αθήνα: Κλειδάριθμος.

Νικολάου, Χ. & Κυριακίδου, Ε. (2004). *Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο, βοήθημα για τη νηπιαγωγό.* Λευκωσία: Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου.

Σπύρτου, Α., Νάρη, Ε., Δημητριάδου, Κ. (2014). Εξ αποστάσεως εκπαίδευση εκπαιδευτικών για τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας στις Φυσικές Επιστήμες. Στο Ζ. Παπαναούμ & Μ. Λιακοπούλου (Επιμ.)., *Υποστηρίζοντας την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών*, 219-240. Θεσσαλονίκη: ACCESS ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΤΕΧΝΕΣ Α.Ε.

ΥΠΔΒΜΘ (2003). *Δ.Ε.Π.Π.Σ. για το νηπιαγωγείο*, Αθήνα.

ΥΠΔΒΜΘ (2011). *Πρόγραμμα Σπουδών Νηπιαγωγείου 2011*. Πράξη «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) – Νέο πρόγραμμα Σπουδών, στους Άξονες Προτεραιότητας 1,2,3 – Οριζόντια Πράξη», με κωδικό MIS 295450, Υποέργο 1: «Εκπόνηση Προγραμμάτων Σπουδών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και οδηγών για τν εκπαιδευτικό «Εργαλεία Διδακτικών Προσεγγίσεων». Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

ΥΠΕΠΘ-ΠΙ. (2003). *Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα «Ερευνώ το Φυσικό Κόσμο»* ΦΕΚ 304Β/13-03-2003. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Χαλκιά, Κ. (2014). *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες, Θεωρητικά ζητήματα, προβληματισμοί, προτάσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.