

Σχεδιασμός και Υλοποίηση Διαδραστικού Εκπαιδευτικού Υλικού για το Μάθημα «Φυσικά Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω»

Γ. Χαραλαμπίδης¹, Σ. Ρετάλης²

¹Τμήμα Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακά Συστήματα του Πανεπιστημίου Πειραιώς
gregcharalab@sch.gr

²Αναπληρωτής Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς
retal@unipi.gr

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία, χρησιμοποιώντας το εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοίωσης Algodoo, σχεδιάστηκε ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό υλικό συγκεκριμένα για το μάθημα «Φυσικά Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω». Το εκπαιδευτικό υλικό εφαρμόστηκε σε σχολείο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (4ο Δημοτικό Σχολείο Δραπετσώνας), με σκοπό να εξετασθεί η καταλληλότητα και η αποτελεσματικότητά του. Η μελέτη αξιολόγησης διενεργήθηκε με τη χρήση ερωτηματολογίων, τόσο από τους συμμετέχοντες μαθητές, όσο και από εκπαιδευτικούς οι οποίοι μελέτησαν το λογισμικό Algodoo. Επίσης, το εκπαιδευτικό λογισμικό αξιολογήθηκε λαμβάνοντας υπόψη την άποψη των μαθητών για τη δυσκολία των ερωτήσεων που περιλαμβάνουν τα Φύλλα Δραστηριοτήτων. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι οι προσομοιώσεις που παρακολούθησαν οι μαθητές βοήθησαν ιδιαίτερα στην κατανόηση των υπό εξέταση φαινομένων, ενώ η πλειοψηφία των μαθητών έδειξε ιδιαίτερο ενθουσιασμό. Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί, έδειξαν επίσης, θετική στάση απέναντι στο λογισμικό Algodoo, το οποίο θεωρούν ότι είναι εύχρηστο, με καλή αισθητική και κατάλληλο για το επίπεδο των μαθητών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Λέξεις -κλειδιά: λογισμικό Algodoo, εκπαιδευτικό υλικό, λογισμικό προσομοίωσης

1. Εισαγωγή

Η συμβολή των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην εκπαιδευτική διαδικασία, έχει απασχολήσει ιδιαίτερα τους ερευνητές τα τελευταία χρόνια. Θεωρείται ότι οι ΤΠΕ λειτουργούν ως διαμεσολαβητής της ενεργητικής μάθησης και των ανώτερων νοητικών δεξιοτήτων της σκέψης (higher-order thinking) (Alexander, 1999, Jonassen, 1999). Επίσης, οι ΤΠΕ υποστηρίζουν τη συνεργατική μάθηση (Susman, 1998) και επιτρέπουν την προσαρμογή του μαθησιακού περιεχομένου στις ανάγκες και τις ικανότητες του κάθε μαθητή (Smeets, Mooij, 2001). Ως αποτέλεσμα, τα εκπαιδευτικά συστήματα του δυτικού κόσμου έχουν επενδύσει πολύ για τις υποδομές των ΤΠΕ τα τελευταία 20 χρόνια, με αποτέλεσμα οι μαθητές σήμερα να χρησιμοποιούν υπολογιστές πιο συχνά και για πολύ μεγαλύτερο φάσμα εφαρμογών (Volman, 2005).

Τα τελευταία χρόνια, στα πλαίσια της ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, έχουν αρχίσει να εμφανίζονται διαφόρων ειδών εκπαιδευτικά λογισμικά (εξάσκησης – εκγύμνασης, εκπαίδευσης – φροντιστηρίου, λύσης προβλημάτων, παιχνιδιού, μοντελοποίησης, προσομοίωσης κ.α.). Ιδιαίτερα τα λογισμικά προσομοίωσης έχουν ένα μοναδικό ρόλο στην υποστήριξη της μάθησης καθώς επιτρέπουν στους εκπαιδευόμενους να χειριστούν άμεσα ένα σύστημα και να παρατηρήσουν την επίδραση της αλλαγής που προκαλείται μέσω των αλλαγών των παραμέτρων του συστήματος (Thomas & Neilson, 1995).

Τα λογισμικά προσομοίωσης έχουν χρησιμοποιηθεί ιδιαίτερα για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών και έχουν απασχολήσει αρκετά τους ερευνητές. Ωστόσο, τα ευρήματα των ερευνών σε ορισμένες περιπτώσεις είναι αντιφατικά. Τα αποτελέσματα ορισμένων ερευνών δείχνουν ιδιαίτερα θετική επίδραση των λογισμικών προσομοίωσης στην εκπαιδευτική διαδικασία (Aravind & Heard, 2010; McKagan et al. 2009; Ronen & Eliahu, 2000; Φύττας, 2011), ενώ σε κάποιες άλλες έρευνες δεν σημειώνεται σημαντική επίδραση (Carlsen & Andre, 1992; Nikolopoulou & Cox, 2003). Για τον λόγο αυτό, στην παρούσα εργασία γίνεται μια προσπάθεια συνεισφοράς στην ερευνητική προσπάθεια καθορισμού της επίδρασης των εκπαιδευτικών λογισμικών προσομοίωσης στην επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.

1.1 Ιστορική αναδρομή της ένταξης των ΤΠΕ στην ελληνική πρωτοβάθμια εκπαίδευση

Σύμφωνα με τον Κόμη (2005), υπάρχουν τρία πρότυπα που αφορούν στη χρήση και την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Τα πρότυπα αυτά, τα οποία αντιστοιχούν σε τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, είναι τα εξής:

- Περίοδος τεχνοκεντρικής ή κάθετης προσέγγισης (δεκαετία '70 – '80)
Την περίοδο αυτή η Πληροφορική διδασκόταν ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο του αναλυτικού προγράμματος.
- Περίοδος ολοκληρωμένης ή οριζόντιας προσέγγισης (δεκαετία '80 – '90)
Την περίοδο αυτή οι υπολογιστές χρησιμοποιήθηκαν ως μέσο έρευνας και αναζήτησης της γνώσης, ενώ και η γνώση για την Πληροφορική ήταν ενσωματωμένη στα διάφορα γνωστικά αντικείμενα του αναλυτικού προγράμματος.
- Περίοδος πραγματολογικής ή μεικτής προσέγγισης (1990 ως σήμερα).
Ουσιαστικά αποτελεί έναν συνδυασμό της τεχνοκεντρικής και της ολοκληρωμένης προσέγγισης της Πληροφορικής στην εκπαίδευση.
Στην Ελλάδα η διδασκαλία της Πληροφορικής ξεκίνησε τη δεκαετία του '80, αρχικά στα Τεχνικά Επαγγελματικά Λύκεια (ΤΕΛ) και στα Επαγγελματικά Πολυκλαδικά Λύκεια (ΕΠΛ) και στη συνέχεια στα Γυμνάσια και τα Ενιαία Λύκεια (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011).

Ωστόσο, η ένταξη της Πληροφορικής και των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση είναι σχετικά πρόσφατη. Το Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής του 1997 (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 1997) προέβλεπε προαιρετική εισαγωγή και χρήση της Πληροφορικής μόνο στις δύο τελευταίες τάξεις του δημοτικού. Για πρώτη φορά γίνεται πρόβλεψη ένταξης της Πληροφορικής σε όλη την πρωτοβάθμια και προσχολική εκπαίδευση το 2003 με το Διαθεματικό Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2003α).

Η ένταξη της Πληροφορικής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση ξεκίνησε χωρίς συγκεκριμένο διδακτικό βιβλίο και χωρίς εκπαιδευτικό υλικό, γεγονός το οποίο δημιούργησε αρκετές δυσκολίες στους διδάσκοντες, παρόλο που οι περισσότεροι ήταν εκπαιδευτικοί της Πληροφορικής στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Πανσεληνάς κ.α. 2011). Ωστόσο, το μάθημα της Πληροφορικής (με τίτλο: «Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών») άρχισε να διδάσκεται πιλοτικά στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση μόλις το σχολικό έτος 2010 – 2011, στα ολοήμερα δημοτικά σχολεία με Ενιαίο Αναμορφωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα (ΕΑΕΠ). Σκοπός του μαθήματος είναι να έρθουν οι μαθητές σε επαφή με τις διάφορες χρήσεις του υπολογιστή ως εποπτικού μέσου διδασκαλίας, ως γνωστικού και διερευνητικού εργαλείου και ως εργαλείου επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών στα πλαίσια των σχολικών τους δραστηριοτήτων (ΥΠΔΒΜΘ, 2010). Ένα μεγάλο βήμα λοιπόν, πραγματοποιήθηκε στην Ελλάδα, έστω και με καθυστέρηση σε σύγκριση με τα διεθνή πρότυπα, με το Ενιαίο Αναμορφωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα (ΕΑΕΠ).

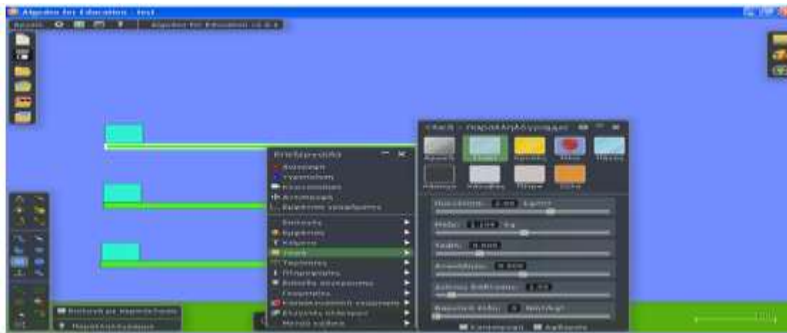
2. Το εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοίωσης *Algodoo*

Το εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοίωσης το οποίο επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί στην παρούσα έρευνα, είναι το λογισμικό *Algodoo* της εταιρείας *Algoxyx Simulation AB*. Το συγκεκριμένο λογισμικό προσομοιώνει φυσικά στοιχεία και φαινόμενα, με τέτοιο τρόπο ώστε οι χρήστες παράλληλα με την απόκτηση γνώσεων συμμετέχουν σε ένα ευχάριστο και διασκεδαστικό περιβάλλον. Το γεγονός αυτό καθιστά το λογισμικό ιδιαίτερα κατάλληλο για τους μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι, τουλάχιστον στην Ελλάδα, το εκπαιδευτικό λογισμικό *Algodoo* δεν έχει χρησιμοποιηθεί στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Έτσι, κρίθηκε ιδιαίτερα σκόπιμο να χρησιμοποιηθεί στην παρούσα έρευνα, σκοπεύοντας πάντοτε να εξετάσουμε και να αξιολογήσουμε τις εκπαιδευτικές του δυνατότητες.

Η βασική λειτουργία του *Algodoo* είναι η δημιουργία «σκημών» στις οποίες προσομοιώνονται φυσικά φαινόμενα, ιδιαίτερα από τον κλάδο της Μηχανικής. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα δημιουργίας στερεών σωμάτων τα οποία έχουν μια σειρά από φυσικές ιδιότητες τις οποίες μπορεί να αλλάξει κατά τη βούλησή του (διαστάσεις, μάζα, συντελεστή τριβής, πυκνότητα, αναπήδηση, δείκτη διάθλασης, βαρυτική έλξη, υλικό κατασκευής). Επίσης, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επέμβει και σε άλλα φυσικά μεγέθη, όπως είναι η ταχύτητα, η γωνιακή ταχύτητα και να

επιλέξει αν θα υπάρχει ή όχι η βαρύτητα και η αντίσταση του αέρα κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης.

Τα φαινόμενα τα οποία προσομοιώνονται με τη βοήθεια του Algodoo είναι, στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, δύσκολο ή και αδύνατο να μελετηθούν πειραματικά, γεγονός το οποίο συνεισφέρει στην καλύτερη κατανόηση των φαινομένων από τους μαθητές. Επίσης, με τη βοήθεια του Algodoo μπορούν να προσομοιωθούν φαινόμενα από την καθημερινή ζωή των μαθητών και να συνδυαστούν με τις προσωπικές τους εμπειρίες. Επίσης, με την επέμβαση στις παραμέτρους του προσομοιωμένου φαινομένου, οι μαθητές μελετούν και κατανοούν καλύτερα τις συνέπειες σημαντικού αριθμού αλλαγών στις παραμέτρους του φαινομένου, μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα.



Εικόνα 1: Αλλαγή των παραμέτρων του φαινομένου

Τέλος, με τη βοήθεια του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού λογισμικού οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν τη δημιουργικότητα, τη φαντασία και τη συνεργασία με τους συμμαθητές τους, ενώ παράλληλα τους δίνεται η δυνατότητα να αναπτύξουν καλύτερη άποψη για την επιστήμη της φυσικής.

2.1 Σχεδιασμός του εκπαιδευτικού υλικού

Το διαδραστικό εκπαιδευτικό υλικό το οποίο δημιουργήθηκε στα πλαίσια της παρούσης έρευνας, περιλαμβάνει εκπαιδευτικά σενάρια τα οποία καλύπτουν μέρος της ύλης του μαθήματος «Φυσικά Δημοτικού – Ερευνώ και Ανακαλύπτω». Συγκεκριμένα, οι ενότητες οι οποίες καλύπτονται, είναι οι εξής: Ταχύτητα, Μάζα Σωμάτων, Πυκνότητα, Όγκος, Υδροστατική Πίεση, Τριβή και Φως.

Κάθε Εκπαιδευτικό Σενάριο συνοδεύεται από το αντίστοιχο Φύλλο Δραστηριοτήτων, τα οποία υποστηρίζουν και ενισχύουν τα Εκπαιδευτικά Σενάρια, ενώ παράλληλα καθοδηγούν τους μαθητές προς την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.

Τα Εκπαιδευτικά Σενάρια που δημιουργήθηκαν στα πλαίσια του διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού που σχεδιάσαμε, βασίστηκαν κυρίως στο Μοντέλο της Άμεσης Διδασκαλίας, το οποίο ανήκει στην κατηγορία των συμπεριφοριστικών μοντέλων, με

βάση την κατηγοριοποίηση των Joyce, Weil & Calhoun (2000). Η εκπαιδευτική δραστηριότητα υλοποιείται σε πέντε φάσεις, οι οποίες είναι οι εξής (Joyce, et al. 2000).

Φάση 1η: Προσανατολισμός

Φάση 2η: Παρουσίαση του νέου θέματος

Φάση 3η: Δομημένη πρακτική εξάσκηση

Φάση 4η Καθοδηγούμενη πρακτική - εξάσκηση

Φάση 5η: Ανεξάρτητη πρακτική – εξάσκηση

Στο παρόν εκπαιδευτικό υλικό η 5η Φάση δεν δύναται να υλοποιηθεί, καθώς αυτό προϋποθέτει ότι οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα χρήσης του λογισμικού προσομοίωσης Algodoo στο σπίτι τους.

Στην 1η φάση της εκπαιδευτικής δραστηριότητας (προσανατολισμός), ο εκπαιδευτικός, με τη βοήθεια κατάλληλων ερωτήσεων, υπενθυμίζει στους μαθητές τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους. Αναφέρεται στην υπό εξέταση έννοια και προτρέπει τους μαθητές να δηλώσουν την άποψή τους σχετικά με τους παράγοντες από τους οποίους πιστεύουν ότι επηρεάζεται. Οι απόψεις που διατυπώνουν οι μαθητές καταγράφονται στον πίνακα έτσι ώστε μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας να μπορούν να αξιολογήσουν τις αρχικές τους υποθέσεις.

Στη 2η φάση (παρουσίαση νέου θέματος), ο εκπαιδευτικός ζητάει από τους μαθητές να ανοίξουν το λογισμικό Algodoo και τους παραδίδει το σχετικό φύλλο δραστηριοτήτων. Στη συνέχεια επεξηγεί στους μαθητές τις βασικές λειτουργίες του λογισμικού που πρέπει να γνωρίζουν για τη διεξαγωγή της προσομοίωσης.

Στην 3η φάση (δομημένη πρακτική εξάσκηση), πραγματοποιείται η επίλυση κάποιων προβλημάτων βήμα – βήμα με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού. Τα προβλήματα που επιλύονται μέσα στην τάξη παρουσιάζονται στα φύλλα δραστηριοτήτων με τη μορφή συγκεκριμένων κάθε φορά δραστηριοτήτων. Οι δραστηριότητες που δημιουργήσαμε εστιάζονται στην μελέτη του υπό εξέταση φαινομένου και στην κατανόηση των παραμέτρων που το επηρεάζουν. Τα φύλλα δραστηριοτήτων περιλαμβάνουν αρχικά ορισμένες εισαγωγικές ερωτήσεις στις οποίες καλούνται οι μαθητές να δηλώσουν την άποψή τους σχετικά με την προσομοίωση που πρόκειται να παρακολουθήσουν. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός ζητάει από τους μαθητές να ξεκινήσουν τη διαδικασία της προσομοίωσης. Οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να παρακολουθήσουν όσες φορές κρίνουν οι ίδιοι απαραίτητο την προσομοίωση.

Στην 4η φάση (Καθοδηγούμενη πρακτική- εξάσκηση), ο κάθε εκπαιδευόμενος κάνει μόνος του τη πρακτική του εξάσκηση μέσα στην τάξη υπό την παρακολούθηση και την ανατροφοδότηση του εκπαιδευτικού. Στη συνέχεια οι μαθητές καλούνται να

συμπληρώσουν τα επόμενα σημεία του φύλλου δραστηριοτήτων σχετικά με τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την παρακολούθηση της προσομοίωσης.

Αφού ολοκληρωθούν οι τέσσερις βασικές φάσεις της εκπαιδευτικής διαδικασίας, πραγματοποιείται συζήτηση σχετικά με τις αρχικές υποθέσεις που είχαν κάνει οι μαθητές στην Φάση 1η και είχαν καταγραφεί στον πίνακα, και στα συμπεράσματα που προέκυψαν από τις προσομοιώσεις που παρακολούθησαν.

3. Αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού

Εφαρμογή εκπαιδευτικού υλικού – συμμετέχοντες στη διαδικασία αξιολόγησης

Για την αξιολόγηση του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού υλικού εφαρμόσαμε τα Σενάρια Διδασκαλίας που δημιουργήσαμε, σε σχολείο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, με σκοπό να διερευνήσουμε την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητά τους. Συγκεκριμένα, το εκπαιδευτικό λογισμικό εφαρμόστηκε στο 4ο Δημοτικό Σχολείο Δραπετσώνας σε δύο φάσεις κατά τα σχολικά έτη 2011 – 2012 και 2012 – 2013. Οι συμμετέχοντες στη διαδικασία αξιολόγησης είναι μαθητές της Ε και Στ του δημοτικού σχολείου που συμμετείχε στην έρευνα.

Η πρώτη φάση της εφαρμογής του εκπαιδευτικού υλικού διεξήχθη από τον Φεβρουάριο μέχρι τον Ιούνιο του 2012, ενώ τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν την ώρα που οι μαθητές είχαν πληροφορική στην αίθουσα του εργαστηρίου, 2 ώρες την εβδομάδα για κάθε τμήμα. Κατά την φάση αυτή διενεργήθηκαν 4 Σενάρια Διδασκαλίας που αφορούν στις θεματικές ενότητες Μάζα, Όγκος, Πυκνότητα και Ταχύτητα. Στην πρώτη φάση αξιολόγησης συμμετείχαν 79 μαθητές (45,5% κορίτσια και 54,4% αγόρια). Το 75,9% των συμμετεχόντων ήταν ελληνικής καταγωγής, ενώ το 24% ήταν ξένης καταγωγής. Τέλος, το 7,5% των μαθητών έχουν διαγνωσμένες μαθησιακές δυσκολίες.

Η δεύτερη φάση της εφαρμογής του εκπαιδευτικού υλικού διεξήχθη από τον Ιανουάριο μέχρι τον Φεβρουάριο του 2013 και αφορούσε σε 7 σενάρια διδασκαλίας στις θεματικές ενότητες: Μάζα, Πυκνότητα, Ταχύτητα, Όγκος, Τριβή, Φως και Υδροστατική Πίεση. Τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν την ώρα που οι μαθητές είχαν πληροφορική στην αίθουσα του εργαστηρίου, 1 ώρα την εβδομάδα για κάθε τμήμα. Στη δεύτερη φάση της αξιολόγησης συμμετείχαν 74 μαθητές (54,05% κορίτσια και 45,95% αγόρια). Το 90,3% των συμμετεχόντων ήταν ελληνικής καταγωγής, ενώ το 9,6% ήταν ξένης καταγωγής. Τέλος, το 8,1% των μαθητών έχουν διαγνωσμένες μαθησιακές δυσκολίες.

Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού από τους συμμετέχοντες μαθητές έγινε με δύο τρόπους. Αρχικά, ζητήθηκε από τους μαθητές να σημειώσουν επάνω στα φύλλα δραστηριοτήτων που συμπλήρωναν σε κάθε Σενάριο Διδασκαλίας, την άποψή τους σχετικά με τη δυσκολία των ερωτήσεων που περιλαμβάνονται στα φύλλα

δραστηριοτήτων. Με τον τρόπο αυτό επιθυμούμε να διερευνήσουμε το κατά πόσο βοήθησε το εκπαιδευτικό υλικό στην κατανόηση των φυσικών εννοιών που εξετάστηκαν σε κάθε περίπτωση.

Στη συνέχεια, όταν ολοκληρώθηκε η διαδικασία εφαρμογής των εκπαιδευτικών σεναρίων, μετά δηλαδή την ολοκλήρωση της δεύτερης φάσης, οι μαθητές συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις που αφορούν κυρίως στην ευχρηστία και την αισθητική του λογισμικού Algodoo. Επίσης, υπάρχουν ερωτήσεις με τις οποίες εξετάζουμε το κατά πόσο επηρέασε το λογισμικό την άποψη των μαθητών για την φυσική και κατά πόσο τους βοήθησε να κατανοήσουν καλύτερα τις υπό μελέτη έννοιες. Τέλος ελέγχεται η επίδραση του λογισμικού στη συνεργατικότητα και η διάθεση των μαθητών να χρησιμοποιούν αντίστοιχα λογισμικά στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Στην έρευνα αξιολόγησης συμμετείχαν επίσης 16 εκπαιδευτικοί (62,5% γυναίκες και 37,5% άντρες), οι οποίοι αφού μελέτησαν το εκπαιδευτικό λογισμικό κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο των εκπαιδευτικών είναι χωρισμένο σε 3 μέρη, τα οποία αφορούν στα εξής:

Γενικές ερωτήσεις σχετικά με τις ΤΠΕ

Ερωτήσεις σχετικά με τους μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα

Ερωτήσεις αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού Algodoo

Η πρώτη κατηγορία ερωτήσεων (στο σύνολο 7 ερωτήσεις) αφορά στη σχέση και την εξοικείωση που έχουν οι εκπαιδευτικοί με τις ΤΠΕ. Στο σημείο αυτό επιθυμούμε να εξετάσουμε αν οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, αν έχουν σκοπό να τις χρησιμοποιήσουν στο μέλλον και ποια είναι τα εμπόδια που τους αποτρέπουν από τη χρήση τους.

Η δεύτερη κατηγορία ερωτήσεων (στο σύνολο 11 ερωτήσεις) αφορά σε γενικές πληροφορίες για τους μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα (εξοικείωση με ΤΠΕ, μαθησιακές δυσκολίες, απόδοση στο μάθημα της Φυσικής κ.α.). Επίσης, ιδιαίτερα οι δάσκαλοι των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα κλήθηκαν να μας δώσουν την άποψή τους για το κατά πόσο βοήθησε τους μαθητές η χρήση του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού υλικού και αν βελτιώθηκε η άποψη που έχουν για το μάθημα της Φυσικής.

Τέλος, η τρίτη κατηγορία ερωτήσεων αφορά στην αξιολόγηση του λογισμικού Algodoo. Η κατηγορία αυτή χωρίστηκε σε 5 μέρη τα οποία περιλαμβάνουν ερωτήσεις που αξιολογούν τα εξής χαρακτηριστικά του λογισμικού:

Ευχρηστία (5 ερωτήσεις)

Αισθητική (4 ερωτήσεις)

Περιεχόμενο (4 ερωτήσεις)

Παιδαγωγική (7 ερωτήσεις)

Η κατηγορία αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς από αυτήν θα εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα για τις δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού υλικού τα οποία θα μας βοηθήσουν να το προσαρμόσουμε στις ανάγκες των εκπαιδευτικών.

3.1 Αποτελέσματα αξιολόγησης

Απόψεις των μαθητών για τη δυσκολία των ερωτήσεων στην πρώτη φάση της αξιολόγησης

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν στην πρώτη φάση της αξιολόγησης, η οποία διενεργήθηκε το σχολικό έτος 2011 – 2012, όσον αφορά στην άποψη του συνόλου των μαθητών για τη δυσκολία των ερωτήσεων στα φύλλα δραστηριοτήτων, είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Συγκεκριμένα, η πλειοψηφία των ερωτήσεων (50%) χαρακτηρίστηκαν από το σύνολο των μαθητών (Ε και ΣΤ τάξη) «Εύκολες», ενώ οι 24,7% χαρακτηρίστηκαν ως «Πολύ Εύκολες». «Δύσκολες» θεωρήθηκαν μόνο οι 9,9%, ενώ «Πολύ Δύσκολες» οι 1,4%. Τέλος, το 4,5% των ερωτήσεων θεωρήθηκαν «Μέτριες», το 0,6% «Λίγο Εύκολες» και το 1,2% «Λίγο Δύσκολες».

3.1.1 Απόψεις των μαθητών για τη δυσκολία των ερωτήσεων στην δεύτερη φάση της αξιολόγησης

Η δεύτερη φάση της αξιολόγησης διενεργήθηκε την επόμενη σχολική χρονιά (2012 – 2013). Και στην περίπτωση αυτή, η πλειοψηφία των ερωτήσεων (63,5%) θεωρήθηκαν «Εύκολες» από το σύνολο των μαθητών (Ε και ΣΤ τάξη), ενώ οι 27,6% θεωρήθηκαν «Πολύ Εύκολες». «Δύσκολες» θεωρήθηκαν μόνο οι 5,9%.

3.1.2 Αποτελέσματα αξιολόγησης του εκπαιδευτικού υλικού από τους συμμετέχοντες μαθητές

Οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές στο ερωτηματολόγιο (στο σύνολο 15 ερωτήσεις) που συμπλήρωσαν, δείχνουν ότι έμειναν σε γενικές γραμμές ικανοποιημένοι από το εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοίωσης Algodoο. Συγκεκριμένα, χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι το μάθημα της φυσικής με τη βοήθεια του Algodoο ήταν «Πάρα πολύ» πιο ευχάριστο για το 50% του συνόλου των μαθητών

Επίσης, το μάθημα με βοήθεια του Algodoο βοήθησε «Πάρα πολύ» να κατανοήσουν καλύτερα τη Φυσική, σε ποσοστό 36,4% επί του συνόλου των μαθητών. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και το γεγονός ότι το 32,4% των μαθητών δήλωσαν ότι τους άρεσε «Πάρα πολύ» περισσότερο η Φυσική μετά το μάθημα με το Algodoο. Όσον αφορά στην ευχρηστία του λογισμικού, δεν φάνηκε να αντιμετωπίσαν οι μαθητές ιδιαίτερα προβλήματα, καθώς το 51,3% των μαθητών δήλωσαν ότι τους φάνηκε «Πάρα πολύ» εύκολο να το χρησιμοποιήσουν. Το γραφικό περιβάλλον θεωρήθηκε

«Πάρα πολύ» ευχάριστο για το 48,6% των μαθητών, αν και το 28,3% ένοιωσαν ότι τους αποσπάει «Λίγο» την προσοχή από το πείραμα.

Το 32,4% των μαθητών θεωρούν ότι αυτά που διδάχθηκαν με το Algodoo συνδέονται «Αρκετά» με την καθημερινή τους ζωή, ενώ το 27% θεωρούν ότι συνδέονται «Πάρα πολύ». Επίσης, η συνεργασία με τους συμμαθητές τους κατά τη διάρκεια του μαθήματος με το Algodoo θεωρήθηκε «Πάρα πολύ» καλή για το 39,1 % των μαθητών

Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης, το γεγονός ότι το 43,2% των μαθητών επιθυμούν «Πάρα πολύ» να συνεχίσει να γίνεται το μάθημα της Φυσικής με τη βοήθεια του λογισμικού Algodoo. Επίσης, το 35,1% των μαθητών δήλωσαν ότι θα χρησιμοποιούσαν «Πάρα πολύ» το λογισμικό Algodoo και στο σπίτι τους για να μάθουν καλύτερα τη φυσική.

Τέλος, το 47,3% των μαθητών δήλωσαν ότι θα επιθυμούσαν «Πάρα πολύ» να γίνονται και άλλα μαθήματα με τη βοήθεια τέτοιων προγραμμάτων, ενώ το 24,3% δήλωσαν ότι θα το επιθυμούσαν «Πολύ».

Οι απαντήσεις μεταξύ των δύο τάξεων – Ε και ΣΤ – στις περισσότερες ερωτήσεις φαίνεται να συμβαδίζουν, με μια πιο «ενθουσιώδη» τάση από τους μαθητές της Ε τάξης, οι οποίοι επιλέγουν συχνότερα την απάντηση «Πάρα πολύ». Οι μαθητές της ΣΤ τάξης τείνουν να εκφράζουν πιο συγκρατημένα την ικανοποίησή τους από το εκπαιδευτικό λογισμικό επιλέγοντας συχνότερα απαντήσεις όπως «Πολύ» και «Αρκετά». Αυτό ίσως δικαιολογείται από το γεγονός ότι για τους μαθητές της Ε τάξης ήταν η πρώτη επαφή με το λογισμικό και είχαν περισσότερο ενθουσιασμό από τους μαθητές της ΣΤ που συμμετείχαν και στην πρώτη φάση της αξιολόγησης την προηγούμενη σχολική χρονιά.

3.1.3 Αποτελέσματα αξιολόγησης του εκπαιδευτικού υλικού από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών, δείχνουν ότι το 37,5% των εκπαιδευτικών θεωρούν ότι είναι «Αρκετά» εξοικειωμένοι με τις ΤΠΕ, ενώ ίδιο ποσοστό (37,5%), θεωρούν ότι είναι «Λίγο» εξοικειωμένοι. Κανένας από τους ερωτηθέντες δεν δήλωσε «Καθόλου» εξοικειωμένος. Οι 37,5% χρησιμοποιούν «Αρκετά» τις ΤΠΕ, ενώ ίδιο ποσοστό (37,5%), τις χρησιμοποιούν «Λίγο». Καθόλου δεν τις χρησιμοποιούν οι 12,5% των ερωτηθέντων εκπαιδευτικών. Ωστόσο, είναι ενθαρρυντικό το γεγονός ότι το 68,7% των εκπαιδευτικών έχουν σκοπό να χρησιμοποιήσουν μελλοντικά κάποιο εκπαιδευτικό λογισμικό στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Ενθαρρυντικό είναι το γεγονός ότι οι 35,7% των ερωτηθέντων θεωρούν ότι η εκπαιδευτική δραστηριότητα με τη χρήση του λογισμικού Algodoo βοήθησε «Αρκετά» τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τις έννοιες της φυσικής. Το

28,5% θεωρούν ότι τους βοήθησε «Πολύ», ενώ επίσης το 28,5% θεωρούν ότι τους βοήθησε «Πάρα πολύ». Ιδιαίτερα για τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, το 42,8% των εκπαιδευτικών θεωρούν ότι τους βοήθησε «Πολύ» η χρήση του λογισμικού Algodoo, το 28,5% θεωρεί ότι τους βοήθησε «Αρκετά» και το 21,4% θεωρεί ότι τους βοήθησε «Πάρα πολύ». Επίσης, η συνεργατικότητα των μαθητών φαίνεται ότι για το 35,7% των εκπαιδευτικών βελτιώθηκε «Πολύ», για το 28,5% «Αρκετά» και για το 21,4% «Πάρα πολύ».

Επίσης, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι το 46,1% των ερωτηθέντων θεωρούν ότι αυξήθηκε «Πάρα πολύ» το ενδιαφέρον των μαθητών για το μάθημα της Φυσικής μετά από τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες με τη χρήση του λογισμικού Algodoo, ενώ επίσης το 46,1% θεωρεί ότι το ενδιαφέρον τους αυξήθηκε «Πολύ». Κανένας εκπαιδευτικός δεν δήλωσε αρνητική επίδραση στο ενδιαφέρον των μαθητών για το μάθημα της Φυσικής.

Όσον αφορά στην ευχρηστία του λογισμικού Algodoo, παρατηρούμε ότι σε γενικές γραμμές θεωρείται εύχρηστο («Πολύ» σε ποσοστό 37,5% και «Αρκετά» επίσης σε ποσοστό 37,5%), ενώ το 68,75% των ερωτηθέντων δήλωσαν ότι τους άρεσε «Πολύ» αισθητικά το περιβάλλον εργασίας του Algodoo και το 56,2% δήλωσαν ότι το περιβάλλον εργασίας του Algodoo έλκει «Πάρα πολύ» το ενδιαφέρον των μαθητών.

Όσον αφορά στο περιεχόμενο του λογισμικού Algodoo, οι μισοί εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι οι δυνατότητες του λογισμικού Algodoo καλύπτουν «Αρκετά» το γνωστικό αντικείμενο της φυσικής δημοτικού, ενώ το 58,3% θεωρούν ότι με τη χρήση του λογισμικού Algodoo μπορούν να καλύψουν «Αρκετά» την ύλη του μαθήματος φυσικά δημοτικού – ερευνώ και ανακαλύπτω. Οι μισοί εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι το λογισμικό Algodoo έχει «Λίγες» αδυναμίες ως προς τις δυνατότητες που προσφέρει, συγκεκριμένα για το μάθημα φυσικά δημοτικού – ερευνώ και ανακαλύπτω, με το 33,3% να θεωρούν «Αρκετές» τις αδυναμίες αυτές.

Όσον αφορά στην παιδαγωγική, το 46,6% των εκπαιδευτικών θεωρούν ότι το λογισμικό Algodoo ενισχύει «Πολύ» τη συνεργατική μάθηση και το 40% θεωρούν ότι βοηθάει «Πάρα πολύ» τους μαθητές να αναπτύξουν την κριτική τους σκέψη. Επίσης, το 46,6% θεωρούν ότι με το λογισμικό Algodoo οι μαθητές αναπτύσσουν «Πάρα πολύ» τη δημιουργικότητά τους. Τέλος, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι το 33,3% των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών δήλωσαν ότι θα μπορούσαν «Πάρα πολύ» εύκολα να εντάξουν το λογισμικό Algodoo στην εκπαιδευτική διαδικασία, ενώ επίσης το 33,3% δήλωσαν ότι θα μπορούσαν «Πολύ εύκολα».

Στο τελευταίο μέρος του ερωτηματολογίου, ζητήθηκε από τους εκπαιδευτικούς να συμπληρώσουν ελεύθερα τις παρατηρήσεις τους για το λογισμικό. Οι παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών αφορούν κυρίως στην έλλειψη ενός εγχειριδίου χρήσης του λογισμικού Algodoo γραμμένο στην ελληνική γλώσσα, το οποίο θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο για τους αρχάριους χρήστες. Επίσης, τονίζεται από τους περισσότερους συμμετέχοντες η ανεπάρκεια κάλυψης όλων των κεφαλαίων της ύλης του μαθήματος

«Φυσικά Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω», καθώς με το συγκεκριμένο λογισμικό μπορούν να καλυφθούν μόνο οι ενότητες που περιλαμβάνονται στη γενικότερη κατηγορία της Μηχανικής. Τέλος, αναφέρονται τα προβλήματα επίδοσης της περιορισμένης έκδοσης (demo) αλλά και η δυσκολία που αντιμετώπισαν οι εκπαιδευτικοί εξαιτίας της αγγλικής γλώσσας.

4. Συμπεράσματα

Η βιβλιογραφική έρευνα που πραγματοποιήσαμε κατέδειξε τον ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο που διαδραματίζουν σήμερα οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, είδαμε ότι η χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την εφαρμογή των σύγχρονων μεθόδων μάθησης.

Ως αποτέλεσμα της σημαντικής συμβολής των ΤΠΕ στη διαδικασία της εκπαίδευσης, βλέπουμε τα εκπαιδευτικά συστήματα του δυτικού κόσμου να έχουν επενδύσει πολύ για τις υποδομές των ΤΠΕ τα τελευταία 20 χρόνια. Στην Ελλάδα, αν και με καθυστέρηση, εντάχθηκε τελικά το μάθημα της Πληροφορικής (με τίτλο: «Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών») στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση μόλις το σχολικό έτος 2010 – 2011, στα ολοήμερα δημοτικά σχολεία με Ενιαίο Αναμορφωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα (ΕΑΕΠ).

Οι σύγχρονες τάσεις στην εκπαιδευτική διαδικασία οδήγησαν στην ανάγκη δημιουργίας διαφόρων ειδών εκπαιδευτικών λογισμικών (εξάσκησης – εκγύμνασης, εκπαίδευσης – φροντιστηρίου, λύσης προβλημάτων, εκπαιδευτικών παιχνιδιών, μοντελοποίησης προσομοίωσης κ.α.), τα οποία έχουν ως βασικό στόχο να ενισχύσουν την εκπαιδευτική δραστηριότητα.

Ιδιαίτερα τα εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοίωσης δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να ασχοληθούν με την επινόηση και την κατασκευή μοντέλων αλλά και να παρατηρήσουν φυσικά φαινόμενα τα οποία είναι δύσκολο ή αδύνατο να διερευνηθούν πειραματικά. Επίσης, με τη βοήθεια της προσομοίωσης οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να μελετήσουν τις συνέπειες σημαντικού αριθμού αλλαγών στις πειραματικές συνθήκες, μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα.

Η συνεισφορά των εκπαιδευτικών λογισμικών προσομοίωσης στη διδασκαλία ιδιαίτερα των φυσικών επιστημών, έχει απασχολήσει έντονα τους ερευνητές τα τελευταία χρόνια. Ωστόσο, τα αποτελέσματα των ερευνών σε ορισμένες περιπτώσεις δείχνουν θετική επίδραση των λογισμικών προσομοίωσης ενώ σε άλλες δείχνουν ότι τα συγκεκριμένα λογισμικά έχουν μικρή ή ακόμα και καμία επίδραση στην μαθησιακή διαδικασία. Έτσι, αντιλαμβάνεται κανείς ότι η ερευνητική προσπάθεια οφείλει να συνεχιστεί προς την κατεύθυνση αυτή.

Προσπαθώντας να συνεισφέρουμε στις ερευνητικές προσπάθειες σχεδιάσαμε ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό υλικό για το μάθημα «Φυσικά Δημοτικού – Ερευνώ και Ανακαλύπτω», το οποίο βασίζεται στη χρήση ενός συγκεκριμένου εκπαιδευτικού

λογισμικού προσομοίωσης. Συγκεκριμένα, πρόκειται για το λογισμικό Algodoo το οποίο είναι κατάλληλο για την ηλικία των μαθητών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Το λογισμικό Algodoo επιλέχθηκε γιατί αποτελεί ένα αρκετά εύχρηστο λογισμικό με ιδιαίτερα ελκυστικό γραφικό περιβάλλον. Με το Algodoo προσομοιώνονται πειράματα της φυσικής τα οποία αφορούν συγκεκριμένα στον κλάδο της Μηχανικής, ενώ ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επέμβει στα φυσικά μεγέθη των συμμετεχόντων σωμάτων στο πείραμα, διερευνώντας με αυτόν τον τρόπο την επίδραση που έχουν οι αλλαγές αυτές στα αποτελέσματα της προσομοίωσης.

Το εκπαιδευτικό υλικό που δημιουργήσαμε αποτελείται από 7 Εκπαιδευτικά Σενάρια τα οποία καλύπτουν μέρος της ύλης του μαθήματος «Φυσικά Δημοτικού – Ερευνά και Ανακαλύπτω». Οι ενότητες οι οποίες καλύπτονται, είναι οι εξής: Ταχύτητα, Μάζα Σωμάτων, Πυκνότητα, Όγκος, Υδροστατική Πίεση, Τριβή και Φώς. Κάθε Εκπαιδευτικό Σενάριο συνοδεύεται από αντίστοιχο Φύλλο Δραστηριοτήτων το οποίο καθοδηγεί και υποστηρίζει τους μαθητές στη διαδικασία της προσομοίωσης.

Για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού που δημιουργήσαμε, αλλά και για την αξιολόγηση του λογισμικού προσομοίωσης Algodoo, εφαρμόσαμε τα Εκπαιδευτικά Σενάρια σε δημοτικό σχολείο με σκοπό να διερευνήσουμε την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητά τους. Συγκεκριμένα, το εκπαιδευτικό λογισμικό εφαρμόστηκε στο 4ο Δημοτικό Σχολείο Δραπετσώνας σε δύο φάσεις κατά τα σχολικά έτη 2011 – 2012 και 2012 – 2013. Οι μαθητές αξιολόγησαν το εκπαιδευτικό υλικό με δύο τρόπους. Αρχικά, τους ζητήθηκε να σημειώσουν στα Φύλλα Δραστηριοτήτων την άποψή τους για τη δυσκολία των ερωτήσεων που περιλαμβάνονται σε αυτά. Με τον τρόπο αυτό επιθυμούμε να εξετάσουμε κατά πόσο διευκολύνθηκαν οι μαθητές να αντιληφθούν τις υπό εξέταση έννοιες της φυσικής. Στη συνέχεια, αφού ολοκληρώθηκε και η δεύτερη φάση εφαρμογής των Σεναρίων, οι μαθητές συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο στο οποίο κατέγραψαν τις απόψεις και τις εντυπώσεις τους για το λογισμικό Algodoo.

Επίσης, στη διαδικασία αξιολόγησης συμμετείχαν και 16 εκπαιδευτικοί, οι οποίοι αφού μελέτησαν το λογισμικό – με τη δική μας βοήθεια και καθοδήγηση – συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο των εκπαιδευτικών περιελάμβανε ερωτήσεις που αφορούσαν γενικά στη σχέση τους με τις ΤΠΕ, ερωτήσεις που αφορούσαν στους μαθητές που συμμετείχαν στην αξιολόγηση και τέλος ερωτήσεις σχετικά με την ευχρηστία, την αισθητική, το περιεχόμενο και την παιδαγωγική του λογισμικού Algodoo.

Τα αποτελέσματα της πρώτης αξιολόγησης των μαθητών, που αφορά στην άποψή τους για τη δυσκολία των ερωτήσεων στα Φύλλα Δραστηριοτήτων, ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Οι προσομοιώσεις που παρακολούθησαν φαίνεται ότι βοήθησαν ιδιαίτερα στην κατανόηση των υπό εξέταση φαινομένων, ενώ η πλειοψηφία των μαθητών έδειξε ιδιαίτερο ενθουσιασμό κατά τη διενέργεια των δραστηριοτήτων.

Οι απαντήσεις των μαθητών στο ερωτηματολόγιο που αφορούσε συγκεκριμένα στο λογισμικό Algodoo, έδειξαν ότι αυξήθηκε σημαντικά το ενδιαφέρον τους για το μάθημα της φυσικής και οι περισσότεροι εξέφρασαν την επιθυμία τους να συνεχιστεί η εκπαιδευτική διαδικασία με τη βοήθεια του Algodoo ή αντίστοιχων λογισμικών προσομοίωσης και στο μέλλον.

Γενικά το λογισμικό Algodoo δεν φάνηκε να δημιουργεί προβλήματα στη χρήση του από τους μαθητές, οι περισσότεροι των οποίων το θεώρησαν ιδιαίτερα εύχρηστο. Ωστόσο, σε σχετική μας ερώτηση που αφορούσε στο γραφικό περιβάλλον του λογισμικού, ένα σημαντικό μέρος των μαθητών δήλωσαν ότι τους αποσπά «Λίγο» ή «Αρκετά» την προσοχή από το πείραμα.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα που διεξήγαμε ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Οι μαθητές έδειξαν ιδιαίτερα θετική στάση απέναντι στο εκπαιδευτικό υλικό και το λογισμικό Algodoo, δηλώνοντας ότι κατανόησαν καλύτερα τις υπό εξέταση έννοιες, ενώ παράλληλα αυξήθηκε το ενδιαφέρον τους για το μάθημα της Φυσικής.

Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί, έδειξαν επίσης, θετική στάση απέναντι στο λογισμικό Algodoo, αν και σημαντικό ποσοστό αυτών δεν είναι εξοικειωμένοι με τις ΤΠΕ. Ωστόσο, είναι ενθαρρυντικό το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί εξέφρασαν την επιθυμία τους να χρησιμοποιήσουν μελλοντικά κάποιο εκπαιδευτικό λογισμικό στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Η δική μας εμπειρία έδειξε ότι οι μαθητές είναι ιδιαίτερα πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό για το μάθημα της Φυσικής και οι περισσότεροι το αντιμετώπισαν με ενθουσιασμό. Τα προβλήματα που αντιμετωπίσαμε αφορούσαν κυρίως στον περιορισμένο χρόνο που διαθέταμε για την διεξαγωγή των Εκπαιδευτικών Σεναρίων. Επίσης, αντιμετωπίσαμε το πρόβλημα της μη κάλυψης όλης της ύλης του μαθήματος «Φυσικά Δημοτικού – Ερευνώ και Ανακαλύπτω» από το λογισμικό Algodoo. Ωστόσο, οι ενότητες που καλύπτονται πιστεύουμε ότι μπορούν να καλυφθούν αρκετά ικανοποιητικά από τις δυνατότητες που διαθέτει το λογισμικό, σε συνδυασμό πάντοτε με τα αντίστοιχα Φύλλα Δραστηριοτήτων τα οποία καθοδηγούν κατάλληλα και βοηθούν τους μαθητές.

Η ερευνητική προσπάθεια οφείλει, ωστόσο, να συνεχιστεί, καθώς η παρούσα εργασία αποτελεί απλώς ένα λίθο στην προσπάθεια της κατανόησης της επίδρασης των εκπαιδευτικών λογισμικών προσομοίωσης στην εκπαιδευτική διαδικασία. Μελλοντικά, ελπίζουμε στην ακόμα μεγαλύτερη αποσαφήνιση της τόσο σημαντικής, επίδρασης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η αποσαφήνιση αυτή θα αποτελέσει σπουδαίο βήμα για την βελτίωση και την ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας.

Αναφορές

Alexander, J.O (1999). "Collaborative design, constructivist learning, information technology immersion, & electronic communities: a case study", *Interpersonal Computing and Technology: An Electronic Journal for the 21st Century*, 7, pp 1–2

Aravind V.R & Heard J.W (2010). "Physics by Simulation: Teaching Circular Motion using Applets", *Lat. Am. J. Phys. Educ.* Vol. 4, No. 1, Jan, pp 35 - 39

Carlsen, O & Andre, T. (1992). "Use of a microcomputer simulation and conceptual change text to overcome student preconceptions about electric circuits", *Journal of Computer-based Instruction*, 19(4), pp 105-109.

Jonassen, D.H. (1999). "Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking", 2nd Edition, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Joyce, B & Weil, M. (1986). "Models of Teaching", London: Prentice-Hall.

McKagan S.B, Handley W, Perkins K.K & Wieman C.E. (2009). "A Research-Based Curriculum for Teaching the Photoelectric Effect", *American Journal of Physics*, 77, 87, January

Nikolopoulou, K & Cox, M. (2003). "Using Computer Simulations in Science: A Study in Electricity", *Themes in Education*, 4:2, pp 89-121.

Ronen, M & Eliahu, M. (2000). "Simulation - a bridge between theory and reality: the case of electric circuits", *Journal of Computer Assisted Learning*, 16(1), pp 14-26.

Smeets, E, & Mooij, T. (2001). "Pupil-centred learning, ICT, and teacher behaviour: observations in educational practice", *British Journal of Educational Technology*, 32(4), pp 403–418.

Susman, E.B. (1998). "Co-operative learning: a review of factors that increase the effectiveness of computer-based instruction", *Journal of Educational Computing Research*, 18(4), pp 303–322.

Thomas, R & Neilson, I. (1995). "Harnessing Simulations in the Service of Education: The Interact Simulation Environment", *Computers and Education*, 25(1/2): pp 25-29.

Volman M. (2005). "Variety of roles for a new type of teacher: Educational technology and the teacher profession", *Teacher and Teacher Education*, 21, 15-31.

Φύττας Γ. (2011). «Η διδακτική προσέγγιση της διάθλασης του φωτός με τέσσερις διαφορετικές μεθόδους .Ο ρόλος των προσομοιώσεων στο ανοικτό περιβάλλον Interactive Physics», Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου, Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία, Πάτρα 28 – 30 Απριλίου, σελ 959 – 970

Abstract

In this paper, using the educational simulation software “Algodoo”, we designed a comprehensive training material specific to the course "Elementary physics: investigate and discover." The educational material consists of training scenarios, which refer to the sections "Speed", "Mass", "Density", "Friction", "Hydrostatic Pressure" and "Light", and of the corresponding activity sheets. The educational material was applied to a Greek primary school (4th Primary School of Drapetsona) during the school years 2011 - 2012 and 2012 – 2013, in order to examine the appropriateness and effectiveness. The evaluation study was conducted using questionnaires. Specifically, questionnaires completed by both the participating students and some teachers who studied the software Algodoo. Furthermore, the educational software was evaluated taking into account the students' opinions about the difficulty of the questions included in the activity sheets. The results of the study showed that the simulations that students watched were very helpful in understanding the phenomena under consideration, while the majority of students showed great enthusiasm. They also, increased student interest for the subject of physics, and students expressed their desire to participate to other courses with the help of similar educational softwares. The participating teachers, also showed a positive attitude towards software Algodoo, which find it easy to use, with good aesthetics and appropriate for the students' level of primary education. Finally, the problems encountered were mainly in the limited time available and the non-coverage of all the subjects of the physics.

Keywords: Software Algodoo, educational material, simulation