

# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2012)

8ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΤΠΕ



Σχεδιασμός, εφαρμογή και αξιολόγηση εικονικού κόσμου για τη διδασκαλία προγραμματισμού σε μαθητές Γυμνασίου

Ευστράτιος Περουτσέας, Αναστάσιος Εμβαλωτής

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Περουτσέας Ε., & Εμβαλωτής Α. (2022). Σχεδιασμός, εφαρμογή και αξιολόγηση εικονικού κόσμου για τη διδασκαλία προγραμματισμού σε μαθητές Γυμνασίου. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 297-304. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4638>

# Σχεδιασμός, εφαρμογή και αξιολόγηση εικονικού κόσμου για τη διδασκαλία προγραμματισμού σε μαθητές Γυμνασίου

Ευστράτιος Περουτσέας<sup>1</sup>, Αναστάσιος Εμβαλωτής<sup>2</sup>  
stratigis@yahoo.com, aemvalot@uoi.gr

<sup>1</sup> Μεταπτυχιακός φοιτητής στο Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

<sup>2</sup> Αναπληρωτής Καθηγητής στο ΠΤΔΕ του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

## Περίληψη

Στην εργασία ανακοινώνονται τα πρώτα ευρήματα εμπειρικής έρευνας η οποία πραγματοποιήθηκε σε μαθητές της Γ' Γυμνασίου, αναφορικά με τις δυνατότητες αξιοποίησης του εικονικού περιβάλλοντος Second Life (SL) στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία και ειδικότερα στην εκμάθηση του προγραμματισμού στο Scratch. Για τη συλλογή του απαραίτητου ερευνητικού υλικού δύο ομάδες μαθητών εργάστηκαν σε συμβατικό και εικονικό περιβάλλον, ενώ τα ευρήματα από την παρατήρηση που πραγματοποιήθηκε επιτρέπουν τη διαπίστωση αποτελεσματικότερης επίτευξης μαθησιακού αποτελέσματος στην πειραματική ομάδα (η οποία διδάχθηκε στον εικονικό κόσμο), όσον αφορά τον προγραμματισμό, την επίλυση προβλημάτων, τη συνεργασία μεταξύ των (εικονικών) μαθητών (avatars) και το ενδιαφέρον για το διδακτικό αντικείμενο. Η επεξεργασία του ερευνητικού υλικού συνεχίζεται.

**Λέξεις κλειδιά:** προγραμματισμός, Second Life, Scratch, μαθησιακά αποτελέσματα

## Εισαγωγή

Στη διεθνή βιβλιογραφία προκρίνονται ως αποτελεσματικότερες, έναντι των «συμβατικών», διδακτικές προσεγγίσεις που βασίζονται σε οπτικές, συνεργατικές και αλληλεπιδραστικές τεχνικές (Trindade, Fiolhais & Almedia, όπ. αναφ. στο Bilyeu κ. συν., 2007). Για ορισμένους ερευνητές (βλ. ενδεικτικά Annetta & Park, όπ. αναφ. στο Bilyeu κ. συν., 2007), οι μαθητές είναι πιθανότερο να επικεντρωθούν (και ενδεχομένως να μάθουν) σε ένα παιχνίδι αλληλεπίδρασης πραγματικού χρόνου από το να αλληλεπιδράσουν λεκτικά (ή και μη-λεκτικά) σε μία κατά πρόσωπο επικοινωνία. Κατάλληλο περιβάλλον για μια τέτοια αλληλεπίδραση είναι η εικονική πραγματικότητα. Ο όρος εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality-VR) πρωτοεμφανίστηκε από τον Jaron Lanier το 1989 και ορίζεται από τον Gaddis (όπ. αναφ. στον Ruggeroni, 2001, σελ. 121), ως η προσομοίωση ενός πραγματικού ή φανταστικού περιβάλλοντος ή κόσμου, δημιουργημένου στον υπολογιστή.

Ποικίλες μελέτες περίπτωσης και εμπειρικές έρευνες έχουν διενεργηθεί χρησιμοποιώντας το Second Life (SL) ως εικονικό αλληλεπιδραστικό εκπαιδευτικό περιβάλλον. Ενδεικτικά αναφέρεται η διερεύνηση της συνεισφοράς του SL σε καινοτόμες μαθησιακές διαδικασίες (Good κ. συν., 2008), η εξέταση των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ των συμμετεχόντων στο περιβάλλον του SL και η επίδραση αυτών στο μαθησιακό αποτέλεσμα (Zhang κ. συν., 2010), η σχεδίαση και η αξιολόγηση συνεργατικών δραστηριοτήτων (Vrellis κ. συν., 2010), η εξ αποστάσεως εκπαίδευση σε εικονικούς κόσμους (Dimitropoulos κ. συν., 2008), ψυχοκοινωνιολογικές προσεγγίσεις (Turkay & Tirthali, 2010), διαδραστικά παιχνίδια (Fiedler & Haruny, 2009), αξιολογήσεις των εκπαιδευτικών αναφορικά με τη χρησιμότητα του SL στην εκπαίδευση (Dickey, 2010), κ.ά.

Το νέο Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα της Πληροφορικής και των Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών (ΠΣΠΤΠΕ) στο Γυμνάσιο, προτείνει ένα πλαίσιο ένταξης του μαθήματος στη βασική εκπαίδευση, που διαρθρώνεται σε τέσσερις αλληλοεξαρτώμενες συνιστώσες (ΠΣΠΤΠΕ, 2011): 1)οι ΤΠΕ ως επιστημονικό πεδίο και τεχνολογικό εργαλείο, 2)οι ΤΠΕ ως μαθησιακό-γνωστικό εργαλείο, 3)οι ΤΠΕ ως μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων και 4)οι ΤΠΕ ως κοινωνικό φαινόμενο. Επιπλέον το ΠΣΠΤΠΕ εδράζεται θεωρητικά στις εποικοδομιστικές (κονστрукτιβιστικές) παιδαγωγικές προσεγγίσεις διδασκαλίας και μάθησης, όπου ο σχεδιασμός μαθησιακών δραστηριοτήτων ακολουθεί τις αρχές της διερευνητικής, αλληλεπιδραστικής και συνεργατικής μάθησης, της αυτενέργειας και της δημιουργικότητας. Προηγούμενες έρευνες (Ruggeroni, 2001; Chittaro, & Ranon, 2007; Τσελούδη & Ιωαννίδης, 2008; Mikropoulos & Natsis, 2011), έχουν δείξει ότι ένας εικονικός κόσμος (όπως το SL), παρέχει τα μέσα για να είναι δυνατή η ύπαρξη συνεργατικών αλληλεπιδράσεων και θέτει τα θεμέλια για μια κονστрукτιβιστική διδακτική προσέγγιση, καθώς επίσης και ότι συνεισφέρει θετικά στη διδασκαλία της Πληροφορικής (Lim & Edirisinghe, 2007; Ritzema & Harris, όπ. αναφ. στο Cliburn & Gross, 2009).

Με βάση τα παραπάνω η συγκεκριμένη έρευνα σχεδιάστηκε με σκοπό να διερευνήσει την αποτελεσματικότητα της εικονικής πραγματικότητας ως εναλλακτικής διδακτικής προσέγγισης για τη διδασκαλία της Πληροφορικής σε μαθητές Γυμνασίου. Τα ερευνητικά ερωτήματα επιλέχθηκαν με βάση τις συνιστώσες του Προγράμματος Σπουδών και διατυπώθηκαν ως εξής:

1. Ο εικονικός κόσμος που σχεδιάστηκε συμβάλλει: (α) στην εκμάθηση του προγραμματισμού και (β) στην αξιοποίηση των ΤΠΕ ως μεθοδολογίας επίλυσης προβλημάτων;
2. Ο εικονικός κόσμος που σχεδιάστηκε βελτιώνει: (α) το γνωστικό επίπεδο των μαθητών σε σύγχρονες έννοιες της Πληροφορικής (β) τις τεχνικές τους δεξιότητες σε σύγχρονα υπολογιστικά και διαδικτυακά περιβάλλοντα;
3. Ο εικονικός κόσμος που σχεδιάστηκε συμβάλλει στη συνεργασία των μαθητών;

### **Μεθοδολογία της έρευνας**

Η έρευνα αποτελεί μελέτη περίπτωσης (case study). Η συγκεκριμένη μεθοδολογία μας παρέχει τη δυνατότητα να διερευνήσουμε σε βάθος μια μαθησιακή δραστηριότητα τη στιγμή που διαδραματίζεται (Girvan & Savage, 2010; Cohen κ. συν., 2008). Εκτός από τον ερευνητή ένας ακόμα καθηγητής Πληροφορικής συμμετείχε στην ερευνητική διαδικασία. Ως τεχνικές συλλογής ερευνητικού υλικού χρησιμοποιήθηκαν το ερωτηματολόγιο, η συνέντευξη και η παρατήρηση.

### **Συμμετέχοντες**

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν δύο ομάδες μαθητών (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου). Η κάθε ομάδα απαρτιζόταν από 23 μαθητές της Γ' Γυμνασίου, όλοι ηλικίας 15 ετών, οι οποίοι συμμετείχαν στην έρευνα με την ενυπόγραφη άδεια του κηδεμόνα τους. Επιχειρήθηκε οι ομάδες να είναι ισοδύναμες ως προς τις αρχικές συνθήκες έκθεσης στα περιβάλλοντα (εικονικό - συμβατικό).

### **Ερευνητικά εργαλεία**

Για τη διενέργεια της έρευνας χρησιμοποιήθηκε ο εικονικός κόσμος SL μιας και είναι από τους πιο διαδεδομένους στην εκπαιδευτική έρευνα. Ωστόσο υπήρχαν δύο σημαντικά εμπόδια που έπρεπε να ξεπεραστούν. Πρώτον, το SL απευθύνεται (κυρίως) σε ενήλικες και

δεύτερον, η ανάπτυξη του εικονικού κόσμου προϋποθέτει καταβολή συνδρομής. Τα δύο εμπόδια παρακάμφθηκαν μέσω της διάθεσης χώρου στο εικονικό νησί του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης στο Πανεπιστήμιου Ιωαννίνων. Ο συγκεκριμένος χώρος παραχωρήθηκε αποκλειστικά για την παρούσα έρευνα και δεν επιτρεπόταν η είσοδος σε μη εξουσιοδοτημένους χρήστες, καθώς η πρόσβαση ήταν εφικτή μέσω προσωπικών κωδικών. Έτσι δεν ήταν πιθανή η (ανεπιθύμητη) επιρροή εξωτερικών παραγόντων, καθώς ο χώρος είχε δεσμευτεί αποκλειστικά για τη ερευνητική/εκπαιδευτική χρήση.

Επίσης χρησιμοποιήθηκαν δύο εκδόσεις του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch: η τυπική έκδοση [<http://scratch.mit.edu/>] και η ειδική για το SL, Scratch4SL [[http://web.mit.edu/~eric\\_r/Public/S4SL/](http://web.mit.edu/~eric_r/Public/S4SL/)], τα προγράμματα Flashlight-VNC, TightVNC και Xampp για την πρόσβαση των μαθητών και η εφαρμογή SPSS v.19.0 για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων. Αξιοποιήθηκαν οι φορητοί υπολογιστές που είχαν διανεμηθεί δωρεάν στους μαθητές το 2009 και οι υπολογιστές του εργαστηρίου Πληροφορικής.

### **Διαδικασία**

Η διαδικασία διήρκεσε (για την κάθε ομάδα) 6 εβδομάδες και εξελίχθηκε στο 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> τρίμηνο του σχολικού έτους 2011-2012.

Πριν την έναρξη της ερευνητικής διαδικασίας, κρίναμε σκόπιμο να εργαστούμε πιλοτικά με δύο άλλα (ανεξάρτητα) τμήματα της Γ' τάξης, ώστε να διερευνηθούν τα ακόλουθα ζητήματα: (α) πρόσβασης και πλοήγησης στον εικονικό κόσμο του SL μέσω του σχολικού εργαστηρίου, όπου επιλύθηκαν τεχνικά κυρίως ζητήματα και (β) σύνδεσης στο SL από το σπίτι. Για το δεύτερο πραγματοποιήθηκε εξ αποστάσεως μάθημα, προκειμένου να διαπιστώσουμε συμπεριφορές και αντιδράσεις των μαθητών σε σχέση με την εμπειρία τους αυτή. Με τη μέθοδο της παρατήρησης κατά τη διάρκεια του εξ αποστάσεως μαθήματος οι δύο καθηγητές που βρίσκονταν σε ανεξάρτητους χώρους κατέγραψαν θετικές και αρνητικές αντιδράσεις των μαθητών. Τα δεδομένα αξιολογήθηκαν και έγιναν οι απαραίτητοι χειρισμοί προκειμένου να αντιμετωπιστούν τις αρνητικές καταστάσεις πριν την έναρξη της ερευνητικής διαδικασίας στην πειραματική ομάδα, καθώς οι μαθητές (της πειραματικής ομάδας) τόσο κατά τη διάρκεια της διαδικασίας όσο και στο ενδιάμεσο των (εικονικών) μαθημάτων τους, έπρεπε να συνδεθούν εξωσχολικά στον εικονικό κόσμο για την επίλυση ασκήσεων.

Ο στόχος της διαδικασίας ήταν να καλυφθεί η ίδια ύλη και στις δύο ομάδες. Η ομάδα ελέγχου παρακολούθησε μια σειρά μαθημάτων που πραγματοποιήθηκε με τον συμβατικό τρόπο και στο προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch. Στην πειραματική ομάδα εφαρμόστηκε προγραμματισμός στο Scratch4SL, ένα πανομοιότυπο περιβάλλον με το Scratch, που όμως έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει το πρόγραμμα στο τρισδιάστατο SL και ο μαθητής να δει τα αποτελέσματά του εκεί και όχι απλώς σε ένα δισδιάστατο «σκηνικό». Τα δύο περιβάλλοντα φαίνονται στην Εικόνα 1. Παρά τις ομοιότητές τους έχουν σημαντικές διαφορές ως προς τις εντολές που χειρίζονται. Για παράδειγμα στην Εικόνα 1 φαίνεται ότι στο Scratch4SL υπάρχει η εντολή «when I am created» (αριστερή στήλη, 4<sup>η</sup> εντολή) ενώ στο Scratch δεν υπάρχει αντίστοιχη και το αντίστροφο με την εντολή «όταν το πλήκτρο κενό πατηθεί» (αριστερή στήλη, 2<sup>η</sup> εντολή).

Στην προσπάθειά μας να χρησιμοποιηθούν οι ίδιες εντολές και από τις δύο ομάδες μαθητών, ώστε να μην υπάρχει καμία διαφοροποίηση κατά τον προγραμματισμό, το διδακτικό αντικείμενο που επιλέχθηκε ήταν η σχεδίαση δισδιάστατων γεωμετρικών σχημάτων μέσω αλγοριθμικής σκέψης. Με βάση τον άξονα μαθησιακών στόχων «Προγραμματίζω τον υπολογιστή», επιλέξαμε τη δραστηριότητα του σχολικού εγχειριδίου «Δημιουργήστε με τη γλώσσα Logo εικοσιτέσσερις (24) διαδικασίες η καθεμία από τις οποίες

να σχεδιάζει ένα από τα κεφαλαία γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου» (Αράπογλου κ.ά., 2006, σελ. 204), μέσω της οποίας επιδώσαμε την εκμάθηση του προγραμματισμού και της επίλυσης προβλημάτων.



Εικόνα 1. Τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα Scratch και Scratch4SL

Η διάρθρωση των 6 διωρών μαθημάτων ήταν η ίδια και για τις δύο ομάδες. Τα πρώτα τρία μαθήματα αφιερώθηκαν στην εξοικειωσή τους με το Scratch και το Scratch4SL, στη δημιουργία προγραμμάτων σχεδίασης βασικών γεωμετρικών σχημάτων, στη μετατόπιση της «γάτας» ή της «γραφίδας» (στο Scratch και στο SL αντίστοιχα) δεξιότερα από το σχήμα και σε κατάλληλο ύψος, έτσι ώστε στη συνέχεια ο μαθητής να μπορεί να σχεδιάσει ακόμα ένα σχήμα ακριβώς δίπλα από το αρχικό (Εικόνα 1), καθώς και στην εκμάθηση της δομής επανάληψης, καθώς στα γράμματα με καμπύλες (π.χ. Ψ και Θ) η χρήση της ήταν απαραίτητη. Το κεφαλαίο γράμμα Δέλτα είχε ήδη δημιουργηθεί με την κατασκευή του ισόπλευρου τριγώνου.

Τα επόμενα δύο μαθήματα αφιερώθηκαν στην κατασκευή των υπόλοιπων (23) γραμμάτων. Ενδεικτικά στην Εικόνα 1 φαίνεται ο κώδικας του προγράμματος που σχεδιάζει το Α, στο Scratch και στο Scratch4SL. Λόγω του διαφορετικού βαθμού δυσκολίας στην κατασκευή των γραμμάτων (το καθένα έχει τη δική του ιδιαιτερότητα, γραμμές με κλίση, ημικόκλια, παράλληλες γραμμές) θεωρήσαμε σκόπιμο το διαχωρισμό τους σε δύο κατηγορίες: στα απλούστερα (Γ, Δ, Ε, Η, Ι, Λ, Ξ, Ο, Π, Τ, Υ, Χ) και στα πιο σύνθετα (Α, Β, Ζ, Θ, Κ, Μ, Ν, Ρ, Σ, Φ, Ψ, Ω). Σε κάθε μαθητή ανατέθηκε ένα γράμμα από την κάθε κατηγορία, ώστε η δραστηριότητα να έχει κλιμακούμενο βαθμό δυσκολίας. Αν και μεταξύ των γραμμάτων της ίδιας κατηγορίας υπάρχουν αποκλίσεις ως προς το βαθμό δυσκολίας, δεν κάναμε επιπλέον κατηγοριοποιήσεις γιατί θεωρήσαμε ότι δημιουργείται πρόσθετη πολυπλοκότητα στη διαδικασία και αποπροσανατολισμός των μαθητών από την αλγοριθμική σκέψη που ήταν και το ζητούμενο.

Το κάθε γράμμα δημιουργήθηκε από δύο διαφορετικούς μαθητές. Αυτό έγινε με ανάθεση δύο γραμμάτων, ενός απλού και ενός σύνθετου σε κάθε μαθητή, με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργείται μια νοητή αλυσίδα μαθητών, όπου ο καθένας είχε το ένα γράμμα ίδιο με τον

επόμενο του και το άλλο ίδιο με τον προηγούμενό του. Η επιλογή αυτή έγινε για να κινητοποιήσει τους μαθητές να επικοινωνήσουν και να συνεργαστούν μεταξύ τους. Το τελευταίο μάθημα, στο οποίο ήταν, επίσης, απαραίτητη η συνεργασία των μαθητών, αφιερώθηκε στην ενοποίηση των επιμέρους προγραμμάτων τους σε ένα συνολικό με όλα τα γράμματα, έτσι ώστε να μπορούν τελικά να γράψουν μία λέξη. Το τελικό αποτέλεσμα φαίνεται στην Εικόνα 2.



Εικόνα 2. Το τελικό αποτέλεσμα με ενοποίηση των γραμμάτων στο Scratch και στο SL

Επιλέξαμε τη μεταφορά του προγραμματισμού στο Scratch στον εικονικό κόσμο γιατί θεωρήσαμε ότι τα βασικά χαρακτηριστικά του εικονικού κόσμου θα πρόσδιδαν επιπρόσθετη παιδαγωγική αξία στο εγχείρημα αυτό. Συγκεκριμένα: (α)τα avatars με τη διαφορετικότητα που παρέχουν στους μαθητές και την αίσθηση του πραγματικού που προσδίδουν στον εικονικό κόσμο θα κινούσαν το ενδιαφέρον των μαθητών, (β)η ελεύθερη πλοήγηση σε έναν ευρύτερο χώρο όπου ο κάθε μαθητής είχε τον δικό του χώρο εργασίας θα δημιουργούσε ελκτικές προϋποθέσεις επικοινωνίας και συνεργασίας, (γ)η πολυχρηστικότητα θα ευνοούσε άμεσα το τελευταίο σκέλος της δραστηριότητας με την ενοποίηση των επιμέρους προγραμμάτων και δη συνεχής λειτουργία του SL θα επέτρεπε τις εξ αποστάσεως συναντήσεις των μαθητών εκτός ωρών διδασκαλίας. Πράγματι, το τελευταίο συνέβη με τη σύνδεση των μαθητών της πειραματικής ομάδας στο SL από το σπίτι τους. Εκεί εργάζονταν πάνω στις ασκήσεις που τους είχαν ανατεθεί, συναντιόνταν με τους συμμαθητές τους (προγραμματίζοντας το χρόνο παρουσίας τους στον εικονικό κόσμο) και συνεργάζονταν μεταξύ τους. Δεν ήταν λίγες οι φορές που οι μαθητές συναντούσαν στο SL και τους καθηγητές τους. Σημειώνεται ότι δεν αξιοποιήθηκε η τρισδιάστατη απεικόνιση που παρέχει το SL, αφού το κάθε γράμμα σχεδιάζονταν σε ένα δισδιάστατο επίπεδο.

Τα εμπειρικά δεδομένα που προέκυψαν μέσω της διαδικασίας, απαραίτητα προκειμένου να διευκρινιστούν τα ερευνητικά ερωτήματα, συγκεντρώθηκαν με τη βοήθεια ειδικά διαμορφωμένου ερωτηματολογίου, συνέντευξης με τους μαθητές και παρατήρησης της αλληλεπίδρασης και επίλυσης των προβλημάτων. Η ανάλυση των εμπειρικών δεδομένων που προέκυψαν από το ερωτηματολόγιο θα παρουσιαστεί σε επόμενη εργασία.

Η παρατήρηση πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια των μαθημάτων και από τους δύο εκπαιδευτικούς με βάση συγκεκριμένους άξονες που είχαν αρχικά επιλεγεί και ήταν σχετικοί με τις συμπεριφορές και τις αντιδράσεις των μαθητών αναφορικά με: (α)τη χρήση

του SL, (β)τη χρήση του Scratch, (γ)τη δημιουργία “προγραμμάτων” για την επίλυση προβλημάτων και (δ)τη συνεργασία με τους συμμαθητές τους. Οι δύο καθηγητές σημείωναν (ανεξάρτητα ο καθένας) οτιδήποτε θεωρούσαν αξιοσημείωτο (από όσα συνέβαιναν ή δεν συνέβαιναν). Για την καταγραφή επιπρόσθετων αξιολογών συμβάντων που αντιλαμβάνονταν οι καθηγητές και δεν ήταν δυνατόν να σημειωθούν άμεσα εκείνη την ώρα, αφιερωνόταν επιπλέον χρόνος μετά τη λήξη του μαθήματος.

Οι μικρής διάρκειας συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν με σκοπό τον έλεγχο των δεδομένων που συλλέγονταν μέσω της παρατήρησης και είχαν ως αφετηρία ερωτήσεις (κοινές και στις δύο ομάδες) αναφορικά με: (α)τη συνολική εμπειρία και αξιολόγηση του μαθήματος, (β)την εκτίμηση των μαθητών αναφορικά την επίτευξη του μαθησιακού στόχου και (γ)τις εκτιμήσεις των μαθητών για τις δυνατότητες και τις δυσκολίες στη συνεργασία με τους συμμαθητές τους.

### **Αποτελέσματα και συζήτηση**

Μέσω της παρατήρησης και των συνεντεύξεων προέκυψαν δεδομένα ποιοτικού χαρακτήρα. Λόγω του γεγονότος ότι η παρούσα έρευνα βρίσκεται σε εξέλιξη η στατιστική ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων δεν έχει ολοκληρωθεί. Ωστόσο, ακόμα και χωρίς αυτά, τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων είναι αξιολογικά.

Με βάση λοιπόν τα δεδομένα που αντιστοιχούν στους δύο πρώτους άξονες της παρατήρησης (χρήση του SL και του Scratch), διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές ενθουσιάστηκαν με το SL. Γενικά δεν δυσκολεύτηκαν στο χειρισμό του περιβάλλοντος, τόσο κατά την πλοήγησή τους, (η επιλογή πτήσης στο περιβάλλον τους ενθουσίασε), όσο και κατά τη δημιουργία και τον προγραμματισμό αντικειμένων. Οι μαθητές, χωρίς να τους ζητηθεί, πήραν την πρωτοβουλία να δημιουργήσουν (διαφορετικά κάθε φορά) αντικείμενα, προσθέτοντας στο σχετικό προγραμματισμό και δικές τους εντολές. Ο συνδυασμός του SL με το Scratch4SL αποδείχθηκε πιο απαιτητικός σε σχέση με το Scratch της ομάδας ελέγχου. Η συγκεκριμένη δυσκολία απογοήτευσε ορισμένους μαθητές και προκάλεσε αντιδράσεις. Επιπλέον το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch τους φάνηκε πολύ λειτουργικό και ευχάριστο, και τους άρεσε ιδιαίτερα ο τρόπος γραφής του προγράμματος που μοιάζει με «κτίσιμο εντολών».

Ως προς τον τρίτο άξονα και την εξοικείωση των μαθητών με τον προγραμματισμό, παρόλο που οι μαθητές στην αρχή της χρονιάς είχαν διδαχθεί την έννοια του προγράμματος και βασικές εντολές προγραμματισμού, (σε διαφορετικό όμως προγραμματιστικό περιβάλλον), δεν έδειξαν έτοιμοι να μπορούν να εφαρμόσουν ό,τι έμαθαν. Ωστόσο προσαρμόστηκαν γρήγορα με την κατασκευή γεωμετρικών σχημάτων και ήταν έκδηλη η ανυπομονησία τους για το επόμενο ζητούμενο σχήμα μόλις ολοκλήρωναν επιτυχώς το πρόγραμμα που τους είχε ανατεθεί. Ομοίως, κατά τον προγραμματισμό των κεφαλαίων γραμμάτων, οι μαθητές ήταν ιδιαίτερα δημιουργικοί, όπως τεκμηριώνουν οι εναλλακτικές «λύσεις» που προτάθηκαν για τα ίδια γράμματα. Στο τελευταίο μέρος της διαδικασίας με την ενοποίηση των προγραμμάτων, οι μαθητές έδειξαν μεγάλη ικανοποίηση και ενθουσιασμό για το τελικό τους δημιούργημα στο οποίο είχαν συνεισφέρει όλοι.

Ως προς τον τέταρτο άξονα και αναφορικά με τη συνεργασία των μαθητών, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας αιφνιδίασαν θετικά με την εξ αποστάσεως επικοινωνία και συχνή συνεργασία τους εκτός σχολικού προγράμματος στον εικονικό κόσμο και τη βοήθεια που (με δική τους πρωτοβουλία) παρείχαν ορισμένοι μαθητές σε συμμαθητές τους κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

Οι απαντήσεις που δόθηκαν από τους μαθητές στις ερωτήσεις της συνέντευξης επιβεβαιώνουν τα όσα διαπιστώθηκαν μέσω της παρατήρησης. Οι μαθητές έδειξαν την

θετική αποδοχή του τρόπου διδασκαλίας χαρακτηρίζοντάς τον «πρωτότυπο», «καινούριο» και «μοντέρνο». Από τη συντριπτική πλειοψηφία επισημάνθηκε το γεγονός ότι «δεν ήταν βαρετό» και ότι «ήταν πολύ πιο ενδιαφέρον», μολονότι χαρακτηρίστηκε από μικρή μερίδα των μαθητών «κάπως δύσκολο στην αρχή».

Αναφορικά με τη συμμετοχή τους στον εικονικό κόσμο οι μαθητές έδειξαν τον ενθουσιασμό τους με σχόλια όπως: «απίθανος», «φανταστικός», «σαν παιχνίδι με avatar», ενώ για την πλειοψηφία των μαθητών της πειραματικής ομάδας το SL «έκανε το μάθημα ενδιαφέρον» κάνοντας το μάθημα «παιχνίδι με τον προγραμματισμό».

Οι μαθητές ισχυρίστηκαν ότι «[δεν είχαν συνεργαστεί μεταξύ τους] άλλοτε σε τόσο μεγάλο βαθμό», καθώς όλοι οι μαθητές συνεργάστηκαν με έναν τουλάχιστον συμμαθητή τους και χωρίς δυσκολία με τον καθηγητή: «πρώτη φορά σηκώνονταν κάποιος από τη θέση του για να με βοηθήσει», «συνεργάστηκα πολύ περισσότερο από ό,τι σε άλλα μαθήματα», «μουν άρεσε πολύ να λύνω τις απορίες των συμμαθητών μου», «πρώτα ρωτούσα τον φίλο μου και μετά, όπου χρειαζόταν, τον καθηγητή», «ήταν απίθανο που μπορούσαμε να συνδεθούμε το απόγευμα και να λύσουμε τις ασκήσεις όλοι μαζί», «συνήθως δεν λύνω ασκήσεις στο σπίτι, αλλά με το SL είχε πλάκα που ήμασταν μαζί και κάτι έκανα», «καμιά φορά συναντούσαμε τον κύριο ή την κυρία και μας βοηθούσαν».

Με βάση την παραπάνω ανάλυση διαπιστώνουμε ότι η χρήση του SL στη συγκεκριμένη διαδικασία συνεισέφερε θετικά στη μάθηση, αν και κάτι τέτοιο δεν ήταν δεδομένο (Cliburn & Gross, 2009). Στα θετικά σημεία θα πρέπει να συμπεριλάβουμε (α) την αξιολογητή αύξηση του κινήτρου, του βαθμού εμπλοκής και της συνεργασίας των μαθητών, κάτι που είχε δείξει ο Abbas (2010) και (β) την αύξηση του βαθμού επίτευξης των μαθησιακών αποτελεσμάτων, κάτι που είχαν δείξει και οι Trindade κ. συν., (όπ. αναφ. στο Bilyeu κ. συν., 2007). Οι Mikropoulos και Natsis (2011) σε μία ανασκόπηση ανάμεσα σε 53 άρθρα εμπειρικών ερευνών σχετικών με την εικονική πραγματικότητα στην εκπαίδευση στη δεκαετία 1999-2009 αναδεικνύουν με βεβαιότητα το πρώτο θετικό σημείο, αλλά αναφορικά με το δεύτερο θεωρούν ότι δεν μπορούμε να εξαγάγουμε ένα καθολικό θετικό συμπέρασμα, ότι δηλαδή οι εικονικοί κόσμοι συμβάλλουν με βεβαιότητα στην κατάκτηση της γνώσης. Ωστόσο στην έρευνά μας οι μαθητές της πειραματικής ομάδας παρουσίασαν σημαντική πρόοδο στον προγραμματισμό και στην επίλυση προβλημάτων και παρατηρήθηκε επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ τους σε σημαντικό βαθμό.

## Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκαν τα πρώτα ευρήματα μιας ερευνητικής διαδικασίας η οποία βασίστηκε στην αξιοποίηση του εικονικού κόσμου SL. Παρόλο που η εργασία βρίσκεται σε εξέλιξη, με τα ποσοτικά δεδομένα να μην έχουν αναλυθεί, από τα ποιοτικά δεδομένα που συλλέχθηκαν προκύπτουν χρήσιμα και ενθαρρυντικά ευρήματα. Ο ενθουσιασμός που προκύπτει από τη συμμετοχή των μαθητών στο περιβάλλον του SL, εντείνει την προσπάθεια για κατάκτηση της γνώσης και δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες συνεργασίας σε ομάδες.

Στις επόμενες άμεσες ενέργειές μας συγκαταλέγεται η στατιστική ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων του ερωτηματολογίου που διανεμήθηκε στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου, καθώς και η ανάλυση των αξόνων της παρατήρησης που δεν παρουσιάστηκαν εδώ, ενώ στις άμεσες στοχεύσεις είναι οι διασχολικές συμμετοχές στον εικονικό κόσμο (σε περιβάλλον ανοικτού κώδικα πλέον) και η διδακτική αξιοποίησή του και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα.



## Ευχαριστίες

Θερμές ευχαριστίες στους μαθητές και στη συνάδελφο που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα, καθώς και στο επιστημονικό δυναμικό του Εργαστηρίου Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση του Παιδαγωγικού Τμήματος Δ.Ε. στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

## Αναφορές

- Abbas, A. (2010). Learning Dynamics and Control in a Virtual World. *In Proceedings of EDUCON'10 - IEEE Education Engineering, Spain*, 737-741.
- Bell, M. (2008). Toward a Definition of "Virtual Worlds". *Journal of Virtual Worlds Research*, 1(1).
- Bilyeu, B., Liu, Ch., Franklin, T., & Chelberg, D. (2007). Using Second Life to Create Educational Games for Middle School Science Students. *In Proceedings of Math and Science Symposium*, USA.
- Chittaro, L., & Ranon, R. (2007). Web3D Technologies in Learning, Education and training: Motivations, Issues, Opportunities. *Computers & Education*, 49(1), 3-18.
- Cliburn, D. C., & Gross, J. L. (2009). Second Life as a Medium for Lecturing in College Courses. *In Proceedings of HICSS'09 - 42nd Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii, 1-8.
- Cohen, L. F., Manion, L., & Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχιμο.
- Dickey, M. D. (2010). The Pragmatics of Virtual Worlds for K-12 Educators: Investigating the Affordances and Constraints of Active Worlds and Second Life with K-12 in-service Teachers. *Educational Technology Research and Development*, 59(1), 1-20.
- Dimitropoulos, K., Manitsaris, A., & Mavridis, I. (2008). Building Virtual Environments for Distance Education on the Web: A case Study in Medical Education. *International Journal of Social Sciences*, 2(1), 62-70.
- Fiedler, M., & Haruvy, E. (2009). The Lab Versus the Virtual Lab and Virtual Field-An Experimental Investigation of Trust Games with Communication. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 72, 716-724.
- Girvan, C., & Savage, T. (2010). Identifying an Appropriate Pedagogy for Virtual Worlds: A Communal Constructivism Case Study. *Computers & Education*, 55, 342-349.
- Good, J., Howland, K., & Thackray, L. (2008). Problem-based Learning Spanning Real and Virtual Worlds: a case study in Second Life. *ALT-J Research in Learning Technology*, 16(3), 163-172.
- Lim, J.K.S, & Edirisinghe, E.M.N.S. (2007). Teaching Computer Science Using Second Life as a Learning Environment. *In Proceedings ascilite Singapore 2007*, Singapore, 583-586.
- Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999-2009). *Computers & Education*, vol. 56(3), 769-780.
- Ruggeroni, C. (2001). Ethical education with Virtual Reality: immersiveness and the knowledge transfer process. *Communications Through Virtual Technology: Identity Community and Technology in the Internet Age*, Edited by G. Riva & F. Davide, IOS press: Amsterdam.
- Turkay, S., & Tirthali, D. (2010). Youth Leadership Development in Virtual Worlds: A Case Study. *Procedia Social and Behavioral Science*, 2, 3175-3179.
- Vrellis, I., Papachristos, N. M., Bellou, J., Avouris, N., & Mikropoulos, T. A. (2010). Designing a Collaborative Learning Activity in Second Life - An Exploratory Study in Physics. *IEEE 10th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, vol., no., pp.210-214
- Zhang, Q., Marksbury, N., & Heim, S. (2010). A Case Study of Communication and Social Interactions in Learning in Second Life. *In Proceedings of HICSS'09 - 42nd Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii, 1-9.
- Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η., & Φύτρος, Κ. (2006). *Πληροφορική Α', Β', Γ' Γυμνασίου. Βιβλίο Μαθητή*. Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β.
- Μπέλλου, Ι., & Μικρόπουλος, Τ. Α. (2008). Μέθοδος για την Ιεραρχική Αξιολόγηση Γνώσεων Προγραμματισμού. Στο Β. Κόμης (επιμ.), *Πρακτικά 4<sup>ο</sup> Πανελλήνιου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής"* (σ. 405-414), Πάτρα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- ΠΣΠΠΠΕ, (2011). *Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο*. Ανακτήθηκε στις 24 Απριλίου 2012 από <http://digitalschool.minedu.gov.gr/info/newps.php>
- Τσελούδη, Χ., & Ιωαννίδης, Α. (2008). *Τρισδιάστατα πολυχρηστικά εικονικά περιβάλλοντα στην εκπαίδευση*. Πτυχιακή Εργασία. Αριστεότλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.