

Εργαλεία Προγραμματισμού Γυμνασίου: Ποιο Προγραμματιστικό Περιβάλλον Προτιμούν Οι Μαθητές;

I. Σταγάκης¹

¹Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση Ρεθύμνου, gstag76@yahoo.com

Περίληψη

Η χρήση εργαλείων προγραμματισμού από τους μαθητές προσφέρει αδιαμφισβήτητα οφέλη στη γνωστική ανάπτυξη του ατόμου. Στο νέο πρόγραμμα σπουδών του Υπουργείου Παιδείας και Δια Βίου Μάθησης για το Γυμνάσιο προτείνεται η χρήση εργαλείων προγραμματισμού σε όλες τις τάξεις του Γυμνασίου. Οι συγγραφείς του προγράμματος προτείνουν ενδεικτικά αρκετά εργαλεία προγραμματισμού και αφήνεται στην κρίση του καθηγητή η τελική επιλογή. Στην παρούσα εργασία προσπαθούμε να συγκεντρώσουμε και να παρουσιάσουμε τις απόψεις μαθητών Α΄ και Β΄ Γυμνασίου για τέσσερα περιβάλλοντα προγραμματισμού (Gamemaker, Microworlds Pro, Scratch, Storytelling Alice) με βάση τις απαντήσεις τους σε ερωτηματολόγιο μετά από σύντομη εξοικείωση με τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα κατά τη διάρκεια μιας διδακτικής ώρας με το καθένα.

Λέξεις κλειδιά: Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα, Νέο Πρόγραμμα Σπουδών Γυμνασίου.

1. Εισαγωγή

Η εκμάθηση προγραμματισμού στον υπολογιστή από μαθητές νεαρής ηλικίας είχε από παλιά αναγνωριστεί ως μια δραστηριότητα που προσφέρει πολλαπλά οφέλη στην ανάπτυξη του ατόμου στο γνωστικό τομέα. Η χρήση δομημένου τρόπου σκέψης βοηθά στην επίλυση προβλημάτων διαφορετικού επιπέδου δυσκολία, αλλά επιπλέον δίνει και τη δυνατότητα στο άτομο να εντοπίσει τις αδυναμίες του και να τις βελτιώσει, επαυξάνοντας το γνωστικό του υπόβαθρο.

Επιπλέον στη σημερινή εποχή η χρήση των ψηφιακών συστημάτων είναι άμεσα συνυφασμένη με την καθημερινότητα μας, η γνώση του προγραμματισμού επιτρέπει βαθύτερη κατανόηση των συστημάτων και των αρχών που τα διέπουν, οπότε το άτομο μπορεί να επαυξήσει τη δημιουργικότητα του στον ψηφιακό κόσμο, εξερευνώντας νέες δυνατότητες στα υπάρχοντα εργαλεία ή ακόμα καλύτερα δημιουργώντας νέες πλατφόρμες ανάπτυξης, δίνοντας ένα πιο προσωπικό στίγμα στην ψηφιακή επαφή του.

2. Εργαλεία Προγραμματισμού

Η δημιουργία εκπαιδευτικών περιβάλλοντων προγραμματισμού έχει επιδείξει έως σήμερα ποικίλα εκπαιδευτικά εργαλεία (Kelleher & Pausch, 2005) με διαφορετικές προσεγγίσεις στην εκπαίδευση. Η γλώσσα προγραμματισμού Logo, από το τέλος της δεκαετίας του '60, είχε δημιουργηθεί προς την κατεύθυνση της εκμάθησης

προγραμματισμού σε μαθητές μικρής ηλικίας. Σε μια έκθεση του το 1976 ο δημιουργός της, Seymour Papert, είχε επισημάνει την εκπαιδευτική αξία που έχουν αναγνωρίσει στη χρήση της γλώσσας Logo ως εργαλείο προγραμματισμού για μαθητές, τονίζοντας ότι στο μέλλον όπου θα ξεπεραστούν οι αντικειμενικές δυσκολίες της περιορισμένης διάθεσης των υπολογιστών στην εκπαίδευση, αναμένεται μεγάλη εξάπλωση της χρήσης της (Papert, 1976). Πραγματικά η γλώσσα Logo χρησιμοποιήθηκε σε πληθώρα εκπαιδευτικών εργαλείων προγραμματισμού τα οποία συνεχίζουν να εξελίσσονται έως σήμερα.

Το Microworlds Pro το οποίο περιλαμβάνεται σήμερα στο σχολικό εγχειρίδιο πληροφορικής της Γ΄ Γυμνασίου και χρησιμοποιείται για την πρώτη επαφή των μαθητών με τον προγραμματισμό, αποτελεί περιβάλλον προγραμματισμού βασισμένο στη γλώσσα Logo. Έχουν δημιουργηθεί διάφορα εκπαιδευτικά σενάρια σε διαφορετικά διδακτικά αντικείμενα και βαθμίδες εκπαίδευσης με χρήση του συγκεκριμένου περιβάλλοντος (Kasola, Panagiotakopoulos & Pintelas, 2007) δεδομένου ότι επιτρέπει στο χρήστη να εμπλουτίσει το έργο του με πολυμεσικά πρόσθετα καθώς και να δημιουργήσει πολλαπλές σελίδες έργων με μορφή διαδραστικής παρουσίασης (Γλέζου & Γρηγοριάδου, 2008). Στον τομέα του προγραμματισμού, ο χρήστης έχει διαθέσιμη κονσόλα εντολών της γλώσσας Logo όπου πληκτρολογεί τις εντολές του ώστε να κινήσει τη χελώνα, η οποία κατά την κίνηση της αφήνει ένα ίχνος, δημιουργώντας σχήματα και γραφικά.

Στο περιβάλλον προγραμματισμού Scratch χρησιμοποιείται η ιδέα του οπτικού προγραμματισμού βασισμένη στην αντικειμενοστρεφής προσέγγιση εφαρμογής του στα εικονίδια του καμβά. Ο χρήστης τοποθετεί και ενώνει μεταξύ τους έτοιμα σχήματα (πλακίδια) σαν πάζλ τα οποία αντιστοιχούν στις εντολές προγραμματισμού, για την δημιουργία του προγράμματος του. Είναι ένα πλούσιο σε δυνατότητες περιβάλλον προγραμματισμού, το οποίο επιτρέπει την δημιουργία και εκτέλεση ταυτόχρονων παράλληλων προγραμμάτων των οποίων το αποτέλεσμα εμφανίζεται σε πολλαπλά αντικείμενα που τοποθετεί ο χρήστης σε καμβά του περιβάλλοντος προγραμματισμού (Resnick et al., 2009).

Το Gamemaker αποτελεί ένα περιβάλλον στο οποίο ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει εύκολα τα δικά του δισδιάστατα παιχνίδια στο κλασικό στυλ του Pac man. Ο χρήστης δημιουργεί ένα χώρο παιχνιδιού και προσθέτει σε αυτόν αντικείμενα τα οποία προγραμματίζει ώστε να ανταποκρίνονται στις εντολές του ή να λειτουργούν αυτόνομα βασιζόμενα σε κάποιο προγραμματισμένο τρόπο συμπεριφοράς. Ο προγραμματισμός στο περιβάλλον του Gamemaker γίνεται μέσω της τεχνικής του οπτικού – καθοδηγούμενου από γεγονότα προγραμματισμού. Για κάθε αντικείμενο / χαρακτήρα του παιχνιδιού δημιουργούνται από τον προγραμματιστή γεγονότα π.χ. το πάτημα του πλήκτρου βέλος δεξιά ή η επαφή με κάποιο άλλο αντικείμενο και το κάθε γεγονός προγραμματίζεται μέσω τοποθέτησης μια σειράς ενεργειών που θα πραγματοποιούνται από το συγκεκριμένο γεγονός π.χ. την έναρξη κίνησης του χαρακτήρα προς τα δεξιά (Zagami, 2008).

Το Storytelling Alice είναι μια παραλλαγή του περιβάλλοντος προγραμματισμού Alice με στόχο να είναι πιο εύκολο και πιο προσιτό σε μαθητές μέσης εκπαίδευσης. Ο χρήστης τοποθετεί χαρακτήρες και αντικείμενα σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον τα οποία στη συνέχεια προγραμματίζει ώστε να αλληλεπιδρούν, χρησιμοποιώντας έτοιμες ενέργειες ανά χαρακτήρα π.χ. περπάτησε, καθώς και προγραμματίζοντας τις δικές του ενέργειες. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να δημιουργήσει ιστορίες με τη μορφή ταινίας κάτι που η δημιουργός του έχει διαπιστώσει ερευνητικά ότι έχει μεγάλη απήχηση στις μικρότερες ηλικίες μαθητών (Kelleher & Pausch, 2007).

Στα παραπάνω τέσσερα προγραμματιστικά περιβάλλοντα βασίστηκε η παρούσα έρευνα και τα οποία προτάθηκαν μαζί με αλλά από τους συγγραφείς του νέου προγράμματος σπουδών για το Γυμνάσιο (ΥΠΔΒΜΘ, 2011). Τα υπόλοιπα εργαλεία δεν τα συμπεριλάβαμε στην έρευνα, αφενός δεδομένου του περιορισμένου χρόνου των μαθητών και αφετέρου για τους παρακάτω λόγους ανά εργαλείο:

- Υψηλές απαιτήσεις υπολογιστικής ισχύος (Kodu, StarlogoTNG)
- Παλαιότητα περιβάλλοντος (GreenFoot, Etoys)
- Εξειδικευμένου σκοπού (BYOB-δημιουργία νέων εντολών καθώς και εξειδικευμένων δομών βασιζόμενο στην ιδέα προγραμματισμού του Scratch , Mama)
- Διαθέσιμο μετά από επικοινωνία με τους δημιουργούς του (Turtle art)

3. Στόχος και Δεδομένα της Έρευνας

Η έρευνα έχει στόχο να διερευνήσει την απήχηση των τεσσάρων προγραμματιστικών εργαλείων σε 24 μαθητές της Α' και 32 μαθητές της Β' τάξης Γυμνασίου, ώστε δυνητικά να διαλέξουν οι ίδιοι το περιβάλλον προγραμματισμού που θα επιθυμούσαν να διδαχτούν στις δύο πρώτες τάξεις τους Γυμνασίου. Το αποτέλεσμα της έρευνας θεωρούμε ότι μπορεί επικουρικά να καθοδηγήσει τον εκπαιδευτικό πληροφορικής Γυμνασίου ώστε να επιλέξει προγραμματιστικό περιβάλλον που ανταποκρίνεται στις δυνατότητες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών στις δυο πρώτες βαθμίδες του γυμνασίου.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την αξιολόγηση του εκάστοτε προγραμματιστικού περιβάλλοντος από τους μαθητές ήταν η ακόλουθη:

- Εξοικείωση των μαθητών με το προγραμματιστικό περιβάλλον μέσω παρουσίασης από τον καθηγητή τρόπου υλοποίησης ενδεικτικών ενεργειών
- Υλοποίηση αντίστοιχων ενεργειών από τους μαθητές καθώς και διερεύνηση υλοποίησης νέων ενεργειών που προτείνονται από τον καθηγητή
- Συμπλήρωση ερωτηματολογίου με τις εντυπώσεις των μαθητών από το κάθε περιβάλλον προγραμματισμού

Η όλη διαδικασία επιτελέστηκε στο διάστημα μια διδακτικής ώρας (45 λεπτά) για το εκάστοτε περιβάλλον προγραμματισμού, από τα οποία 10 έως 15 πρώτα λεπτά γινόταν η παρουσίαση από τον καθηγητή και όλος ο υπόλοιπος χρόνος ήταν διαθέσιμος στους μαθητές για πειραματισμό. Χρησιμοποιήθηκε μόνο μια διδακτική

ώρα ανά περιβάλλον προγραμματισμού θέλοντας να αξιολογήσουμε την αρχική εντύπωση και την αμεσότητα χρήσης του εκάστοτε περιβάλλοντος προγραμματισμού από τους μαθητές. Επιπλέον, δεδομένου ότι οι διδακτικές ώρες που χρησιμοποιήθηκαν για τους σκοπούς της έρευνας έγιναν σε κενές ώρες μαθημάτων κατά την αρχή του σχολικού έτους, υπήρχε περιορισμός χρόνου για τους σκοπούς της έρευνας.

Το ερωτηματολόγιο που αποτυπώνει τις εντυπώσεις των μαθητών αποτελείται από 6 ερωτήσεις κλειστού τύπου, οι δυο από τις οποίες έχουν διαβαθμισμένες απαντήσεις σε κλίμακα μορφής likert με διαβάθμιση 1 έως 5. Απαντήθηκε ανώνυμα από τους μαθητές παρουσία του ερευνητή ώστε να υπάρχει δυνατότητα διευκρίνισης.

Για την δημιουργία του ερωτηματολογίου ακολουθήθηκε η διαδικασία που προτείνεται για την κατασκευή κοινωνικού ερωτηματολογίου εκ του μηδενός (Κατερέλος, 2002). Οι ερωτήσεις δημιουργήθηκαν βάση εμπειρικής προσέγγισης του δείγματος κατά την διδασκαλία προγραμματισμού της Γ΄ Γυμνασίου σε προηγούμενα σχολικά έτη. Κατά την διερεύνηση του στόχου του ερωτηματολογίου που αφορά την εντύπωση που αποκόμισε ο μαθητής κατά την χρήση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος, οι επιμέρους δείκτες που χρησιμοποιούνται αφορούν την ευκολία χρήσης, την πρώτη εντύπωση από τη χρήση του εργαλείου καθώς και την προθυμία συνέχισης χρήσης του.

4. Αποτελέσματα Έρευνας

Στα τέσσερα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που δοκιμάστηκαν και αξιολογήθηκαν από τους μαθητές χρησιμοποιήθηκαν στο καθένα διαφορετικά σενάρια ασκήσεων, μιας και η προσέγγιση στον προγραμματισμό καθώς και οι δυνατότητες του κάθε περιβάλλοντος είναι διαφορετικές.

Στο προγραμματιστικό περιβάλλον **Gamemaker**, η δραστηριότητα που ανέλαβαν οι μαθητές αποτελούσε την δημιουργία ενός λαβυρίνθου, μέσα στον οποίο ο ήρωας πρέπει να κινηθεί και να συλλέξει όλα τα αντικείμενα χωρίς να ακουμπήσει τα φαντάσματα που κινούνται μέσα στο χώρο. Ο καθηγητής κατά την φάση εξοικείωσης των μαθητών με το προγραμματιστικό περιβάλλον καθοδήγησε τους μαθητές στη δημιουργία του λαβυρίνθου και την κίνηση προς μια μόνο διεύθυνση του ήρωα. Επιπλέον προγραμματίστηκε ο χαρακτήρας του ήρωα να συγκρούεται με τον τοίχο και όχι να τον διαπερνά, που είναι η αρχική ρύθμιση του προγράμματος, κάτι που ξένισε τους μαθητές μιας και το θεωρούσαν δεδομένο, αλλά όπως συζητήθηκε χρίζει προγραμματισμού. Οι μαθητές ανέλαβαν να δημιουργήσουν το δικό τους λαβύρινθο με τα αντικείμενα και τους χαρακτήρες που επέλεξαν, στο οποίο και οι δυο τάξεις τα κατάφεραν πολύ καλά. Στον προγραμματισμό όμως των χαρακτήρων του παιχνιδιού οι μαθητές της Α΄ Τάξης δυσκολεύτηκαν αρκετά στη συσχέτιση γεγονότων με ενέργειες. Λίγοι τα κατάφεραν να προγραμματίσουν πλήρως την κίνηση του ήρωα και ακόμα λιγότεροι μπόρεσαν να σχετίσουν νέα γεγονότα όπως π.χ. η έναρξη κίνησης των φαντασμάτων κατά τη δημιουργία του παιχνιδιού που ζητήθηκαν από τον καθηγητή καθώς και την συλλογή των αντικειμένων από τον ήρωα. Αντίθετα οι

μαθητές της Β' Τάξης κατάφεραν να συσχετίσουν τα νέα γεγονότα που τους ζητήθηκαν με ενέργειες και αρκετοί μπόρεσαν να ολοκληρώσουν σε ικανοποιητικό βαθμό τις απαιτήσεις που τέθηκαν από τον καθηγητή. Στο ερωτηματολόγιο, οι μαθητές της Α' Τάξης, παρά την εμφανή δυσκολία τους, το κατέταξαν σε ποσοστό 40% στη μεσαία κλίμακα δυσκολίας 3 ενώ στη κλίμακα ενδιαφέροντος το κατέταξαν σε ποσοστό 50% στην κλίμακα 4. Αντίστοιχα στη Β' Τάξη στο δείκτη δυσκολίας ποσοστό 66,7% το κατέταξε στη κλίμακα 3 ενώ στο δείκτη ενδιαφέροντος ποσοστό 55,6% το κατέταξε στην κλίμακα 5. Και στις δυο τάξεις οι περισσότεροι μαθητές (30% και 40% αντίστοιχα) απάντησαν ότι αυτό που τους άρεσε περισσότερο είναι το αποτέλεσμα του προγραμματισμού τους, ενώ η Α' Τάξη κατά 30% βρήκε δύσκολο το προγραμματιστικό περιβάλλον ενώ η Β' Τάξη απάντησε ότι δεν βρήκε τίποτα δύσκολο (33,3%). Τέλος και οι δυο τάξεις κατά 100% απάντησαν ότι θα το χρησιμοποιούσαν στο σπίτι ενώ με 70% και 100% αντίστοιχα ότι θα το χρησιμοποιούσαν και στο σχολείο.

Στο περιβάλλον προγραμματισμού **Storytelling Alice** ο καθηγητής καθοδήγησε τους μαθητές πως θα βάλουν χαρακτήρες στον τρισδιάστατο χώρο και πως θα τους προγραμματίσουν, χρησιμοποιώντας έτοιμες ενέργειες του κάθε χαρακτήρα, να αλληλεπιδρούν ώστε να δημιουργηθεί μια ιστορία. Έγινε επίδειξη μιας ιστορίας με μια ενέργεια από καθένα από τρεις διαφορετικούς χαρακτήρες και τους ζητήθηκε να συνθέσουν μια δικιά τους ιστορία με τουλάχιστον τρεις χαρακτήρες, όπου καθένας θα κάνει συγκεκριμένες 4 ενέργειες, προσθέτοντας επιπλέον στη συνέχεια ότι άλλο θα ήθελε. Οι μαθητές τόσο της Α' όσο και της Β' τάξης τα κατάφεραν πολύ καλά και ολοκλήρωσαν την ιστορία με τις απαιτήσεις που έθεσε ο καθηγητής χρησιμοποιώντας έτοιμες ενέργειες ανά χαρακτήρα και τοποθετώντας τες με σωστή σειρά στο χώρο προγραμματισμού ώστε να ολοκληρωθεί το ζητούμενο σενάριο. Το περιβάλλον προγραμματισμού είναι στα αγγλικά αλλά οι ενέργειες που τους ζητήθηκαν βασίζονταν σε εύκολες λέξεις της αγγλικής (walk, think, say). Μόνο κατά την απαίτηση του καθηγητή να ορίσουν τη διάρκεια εμφάνισης ενός μηνύματος σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, προβληματίστηκαν διότι δεν γνώριζαν όλοι τη λέξη duration, αλλά μετά την διευκρίνιση αυτή, αναγνώρισαν και ρύθμισαν σωστά την παράμετρο duration της ενέργειας που τους ζητήθηκε. Παρατηρήθηκε ότι όλοι οι μαθητές αφού ολοκλήρωσαν τις απαιτήσεις που τους ζητήθηκαν, συνέχισαν να εμπλουτίζουν την ιστορία τους με νέους χαρακτήρες και πειραματίστηκαν από μόνοι τους με νέες ενέργειες ανά χαρακτήρα διατηρώντας το ενδιαφέρον τους για το περιβάλλον προγραμματισμού. Στο ερωτηματολόγιο, η Α' Τάξη το κατέταξε κατά 45,5% στην μικρότερη κλίμακα δυσκολίας 1, ενώ στην κλίμακα ενδιαφέροντος με το ίδιο ποσοστό το κατέταξαν στην υψηλότερη κλίμακα ενδιαφέροντος 5. Η Β' Τάξη αντίστοιχα το κατέταξε στην κλίμακα δυσκολίας 2 (57,9%) και στην κλίμακα ενδιαφέροντος 3 (42,1%). Στην Α Τάξη οι περισσότεροι μαθητές (36,4%) απάντησαν ότι τους άρεσαν οι εντολές του προγράμματος και ότι δεν τους δυσκόλεψε τίποτα (45,4%). Στην Β' Τάξη το 26,3% των μαθητών απάντησε ότι τους άρεσαν τα γραφικά του προγράμματος και το 36,8% ότι τους δυσκόλεψαν οι εντολές του προγράμματος. Τέλος και η Α Τάξη και η Β' Τάξη απάντησε ότι θα το χρησιμοποιούσε και στο σπίτι

(95,4% και 78,9% αντίστοιχα) καθώς και ότι θα τους ενδιέφερε να το χρησιμοποιήσουν περισσότερο και στο σχολείο (90,9% και 84,2% αντίστοιχα).

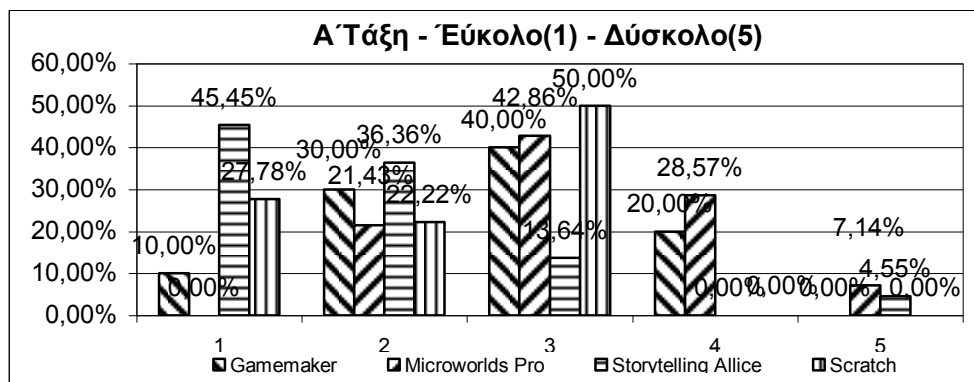
Στο περιβάλλον προγραμματισμού **Scratch** ο καθηγητής καθοδήγησε του μαθητές στον προγραμματισμό του αντικειμένου-γάτας που υπάρχει ήδη στο περιβάλλον ώστε να εκτελεί απλές εντολές (βήμα κίνησης, εμφάνιση κειμένου) και έγινε επίδειξη της εντολή επανάληψης ώστε να συμπεριλαμβάνει όλα τα προηγούμενα σε εσωτερικό βρόγχο της. Ζητήθηκε από τους μαθητές να δημιουργήσουν διάφορα αντικείμενα όπου κάποια θα εκτελούν συνεχώς ένα σενάριο ενώ άλλα θα ενεργοποιούνται κατά το πάτημα ενός πλήκτρου. Επιπλέον στο σενάριο που ζητήθηκε από τους μαθητές περιλαμβάνονταν νέες εντολές, όπως αλλαγή χρώματος, αλλαγή κουστουμιού καθώς και επανάληψη μέσω συνθήκης χωρίς να έχει γίνει προηγουμένως αναφορά σε συνθήκες αποφάσεων. Οι μαθητές και των δύο τάξεων κατάφεραν στην μεγάλη πλειοψηφία τους να ολοκληρώσουν επιτυχώς τις απαιτήσεις της άσκησης και το μόνο που τους δυσκόλεψε ήταν η χρήση της εντολής συνθήκης. Όταν ο καθηγητής τους καθοδήγησε σε ποιο μενού να κοιτάζουν μεγάλο ποσοστό μαθητών μετά από δοκιμές βρήκε την συνθήκη που απαιτούσε η άσκηση και το συνδύασαν επιτυχώς με δομή επανάληψης η οποία να χρησιμοποιεί συνθήκη. Οι μαθητές της Α' Τάξης δυσκολεύτηκαν περισσότερο με τις έννοιες προγραμματισμού που απαιτούσε η άσκηση, ενώ η Β' Τάξη βρήκε αρκετά ενδιαφέρουσα και εύκολη την ενασχόληση της με το συγκεκριμένο περιβάλλον. Βάση των απαντήσεων στο ερωτηματολόγιο, οι μισοί μαθητές της Α' Τάξης το κατατάσσουν στη μεσαία κλίμακα δυσκολίας 3, ενώ ποσοστό 33,3% των μαθητών το κατατάσσουν στη μεσαία κλίμακα ενδιαφέροντος 3. Στη Β' Τάξη αντίστοιχα, 53,6% των μαθητών το κατατάσσουν στην κλίμακα δυσκολίας 2 και 39,3% των μαθητών το κατατάσσουν στην κλίμακα ενδιαφέροντος 5. Και οι δύο τάξεις με ποσοστά 38,9% και 39,3% απάντησαν ότι τους άρεσε περισσότερο το αποτέλεσμα του προγράμματος τους. Και οι δυο τάξεις επίσης απάντησαν ότι τους δυσκόλεψε περισσότερο το αγγλικό περιβάλλον του προγράμματος (27,8% και 35,7% αντίστοιχα). Οι μαθητές της Α' Τάξης απάντησαν ότι θα το χρησιμοποιούσαν και στο σπίτι και στο σχολείο (61,%, και 66,7% αντίστοιχα) ενώ τις ίδιες απαντήσεις έδωσαν και οι μαθητές της Β' Τάξης (92,8% και 89,3% αντίστοιχα).

Στο περιβάλλον **Microworld Pro** ο καθηγητής καθοδήγησε τους μαθητές στη πληκτρολόγηση εντολών για κίνηση και το σχεδιασμό μέσω της χελώνας της Logo. Παρουσιάστηκε ο τρόπος δημιουργίας ενός τετραγώνου με τη χρήση εντολών και τη γέμιση του με διαφορετικό χρώμα. Στη συνέχεια ζητήθηκε από τους μαθητές με τη χρήση εντολών να σχεδιάσουν ένα σπίτι που να αποτελείται από διάφορα παραλληλόγραμμα και να τα γεμίσουν χρώμα. Όλοι οι μαθητές της Α' τάξης βρήκαν ενδιαφέρον το σχεδιασμό σχημάτων με εντολές κατά την επίδειξη, αλλά στην πράξη λίγοι μαθητές κατάφεραν να ολοκληρώσουν πλήρως την άσκηση. Πολλοί μαθητές της Α' Τάξης είχαν προβλήματα με συντακτικά λάθη κατά την πληκτρολόγηση των εντολών, με αποτέλεσμα να απογοητευτούν και να χρησιμοποιούν το περιβάλλον με τα έτοιμα εργαλεία ζωγραφικής που τους φάνηκαν διασκεδαστικά. Αντίστοιχη ήταν και η προσέγγιση των μαθητών της Β' Τάξης, αλλά μεγαλύτερο ποσοστό μαθητών

φάνηκε να προσεγγίζει με επιτυχία την πρόκληση πληκτρολόγησης εντολών, ενώ πάλι υπήρξαν μαθητές που απογοητεύτηκαν από την αποστήθιση και τα συντακτικά λάθη των εντολών. Στο ερωτηματολόγιο η Α' και η Β' Τάξη το κατέταξαν στην κλίμακα δυσκολίας 3 με ποσοστά 42,9% και 40% αντίστοιχα. Στη κλίμακα ενδιαφέροντος και οι δυο τάξεις το κατέταξαν στην κλίμακα 3 με ποσοστά 57,1% και 40% αντίστοιχα.. Στην Α Τάξη οι μισοί μαθητές απάντησαν ότι τους άρεσε το αποτέλεσμα της εργασίας τους ενώ το 42,9% ότι τους δυσκόλεψαν οι εντολές του προγράμματος. Στην Β' Τάξη τους άρεσαν αλλά και τους δυσκόλεψαν οι εντολές του προγραμματισμού με ποσοστά 80% και 60% αντίστοιχα. Και οι δυο τάξεις θα το χρησιμοποιούσαν και στο σπίτι και στο σχολείο, με ποσοστά για την Α' Τάξη 71,4% και 85,7% αντίστοιχα και στην Β' Τάξη με ποσοστά 80% και 90% αντίστοιχα.

5. Συγκριτικά Αποτελέσματα

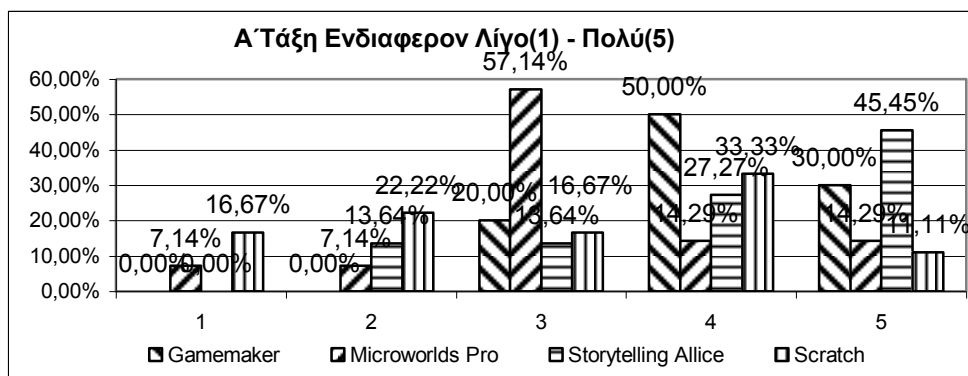
Η Α' Γυμνασίου αξιολόγησε σαν ευκολότερο το Storytelling Alice το οποίο εμφανίζει μέγιστο ποσοστό απαντήσεων στην μικρότερη κλίμακα δυσκολίας 1 και γραμμικώς μειούμενα ποσοστά σε επόμενες κλίμακες, ενώ δεν αξιολογήθηκε από κανένα μαθητή σε κλίμακα δυσκολίας 4 και μόνο από ένα μαθητή σε κλίμακα δυσκολίας 5. Το Scratch εμφανίζει την πιο μεγάλη συγκέντρωση ταυτόσημων απόψεων μαθητών στη μεσαία κλίμακα δυσκολίας 3, ενώ δεν εμφανίζει καμιά αξιολόγηση σε μεγαλύτερη κλίμακα δυσκολίας. Το Gamemaker οι περισσότεροι μαθητές το κατατάσσουν στη μεσαία κλίμακα δυσκολίας 3 αλλά εμφανίζει επίσης σημαντικά ποσοστά στις δυο γειτονικές κλίμακες, μεγαλύτερα όμως στην κλίμακα 2. Τέλος το Microworlds Pro οι περισσότεροι μαθητές το κατέταξαν και αυτό στη κλίμακα δυσκολίας 3 με αμέσως μεγαλύτερα ποσοστά στην κλίμακα 4. Κάνεις μαθητής δεν το κατέταξε στην κλίμακα 1 και επιπλέον εμφανίζει και τα μεγαλύτερα ποσοστά από όλα στην κλίμακα 5. Αναλυτικά αποτελέσματα εμφανίζονται στο Γράφημα 1.



Γράφημα 1

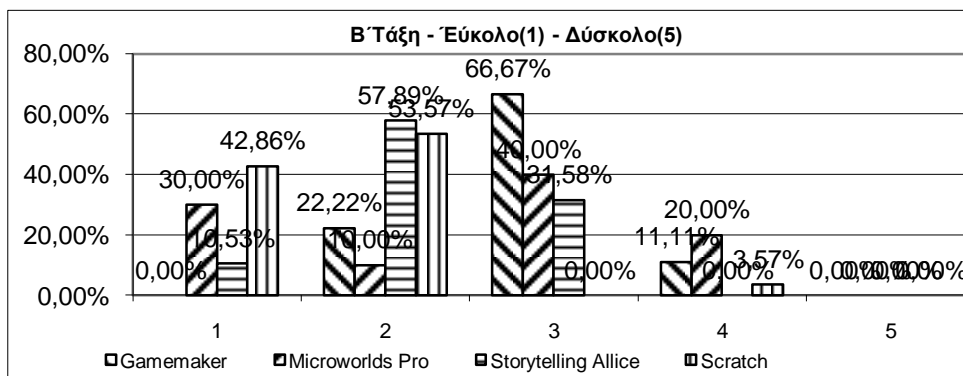
Στην κλίμακα ενδιαφέροντος η Α' Γυμνασίου κατέταξε στην υψηλότερη κλίμακα 5 το Storytelling Alice με σημαντικό ποσοστό του 45,45%, και αμέσως επόμενο

ποσοστό για το πρόγραμμα στην κλίμακα 4, ενώ κάνει μαθητής δεν το κατέταξε στην μικρότερη κλίμακα 1. Στην κλίμακα ενδιαφέροντος 4 το μεγαλύτερο ποσοστό ενδιαφέροντος κέρδισε το Gamemaker, το οποίο έχει επίσης σημαντικό ποσοστό και στην κλίμακα 5. Το Microworlds Pro εμφανίζει την μεγαλύτερη σύμπτωση απόψεων μαθητών από όλα τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα κατατάσσοντας το στην μεσαία κλίμακα 3, με μικρά ποσοστά σε όλες τις άλλες κλίμακες ενδιαφέροντος. Τέλος το Scratch με τις καθαρά προγραμματιστικές δομές εμφανίζει το μεγαλύτερο ποσοστό του στην κλίμακα 4, σαν δεύτερη επιλογή των μαθητών μετά το Gamemaker, αλλά επιπλέον ένα σημαντικό ποσοστό το κατέταξε στην μικρότερη κλίμακα 1 ελάχιστου ενδιαφέροντος. Αναλυτικά αποτελέσματα εμφανίζονται στο Γράφημα 2.



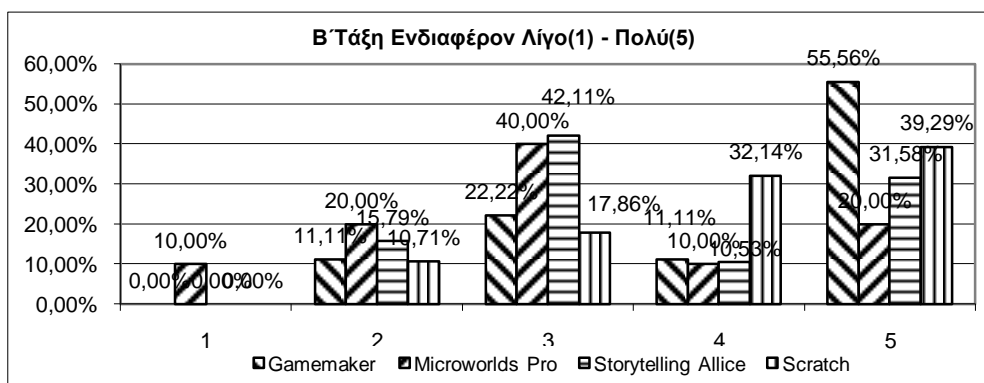
Γράφημα 2

Η Β΄ Τάξη σαν πιο εύκολο προγραμματιστικό περιβάλλον επέλεξε το Scratch όπου σε σύγκριση με τα υπόλοιπα περιβάλλοντα στην κλίμακα δυσκολίας 1, συγκεντρώνει το μεγαλύτερο ποσοστό. Επιπλέον όλοι σχεδόν οι υπόλοιποι μαθητές το κατέταξαν στην κλίμακα δυσκολίας 2 και μόνο ένας μαθητής το κατέταξε στην κλίμακα δυσκολίας 4. Το Storytelling Alice οι περισσότεροι από τους μισούς μαθητές το κατέταξαν στην κλίμακα δυσκολίας 2, ενώ οι υπόλοιποι μαθητές το κατέταξαν στη κλίμακα δυσκολίας 3 και με δυο μαθητές να το κατατάσσουν στην κλίμακα δυσκολίας 1. Το Gamemaker εμφανίζει τη μεγαλύτερη σύμπτωση στις απόψεις των μαθητών από όλα τα περιβάλλοντα κατατάσσοντας το στην κλίμακα δυσκολίας 3 με ποσοστό 66,7% και τα υπόλοιπα ποσοστά του στις γειτονικές κλίμακες. Τέλος το Microworlds Pro κατατάχτηκε από τους περισσότερους μαθητές στην κλίμακα δυσκολίας 3 αλλά εμφανίζει την πιο μεγάλη διασπορά στις απόψεις των μαθητών κατατάσσοντας το από τις κλίμακες 1 έως και 4, με περισσότερους στην κλίμακα 1. Αναλυτικά αποτελέσματα εμφανίζονται στο Γράφημα 3.



Γράφημα 3

Από πλευρά ενδιαφέροντος η Β' Τάξη επέλεξε σαν πιο ενδιαφέρον προγραμματιστικό περιβάλλον το Gamemaker, όπου εμφανίζει το μεγαλύτερο ποσοστό του στην κλίμακα ενδιαφέροντος 5, αλλά επιπλέον και τη μεγαλύτερη συγκέντρωση ταυτόσημων απόψεων από τους μαθητές της Β' Τάξης. Το Scratch κατατάσσεται από τους περισσότερους μαθητές της Β' Τάξης, δεύτερο στην κλίμακα ενδιαφέροντος 5, εμφανίζοντας γραμμικώς μειούμενα ποσοστά στις υπόλοιπες κλίμακες έως την κλίμακα 2. Το Storytelling Alice κατατάσσεται από τους περισσότερους μαθητές της Β' Τάξης στην κλίμακα ενδιαφέροντος 3 ενώ αρκετοί από τους μαθητές το κατέταξαν στην κλίμακα 5. Τέλος το Microworlds Pro κατατάσσεται από τους περισσότερους μαθητές της Β' Τάξης στην κλίμακα ενδιαφέροντος 3, αλλά εμφανίζει μικρότερα ποσοστά σε όλες τις υπόλοιπες κλίμακες ενδιαφέροντος, ενώ είναι το μόνο που κατατάσσεται στη μικρότερη κλίμακα ενδιαφέροντος 1. Αναλυτικά αποτελέσματα εμφανίζονται στο Γράφημα 4.



Γράφημα 4

6. Συμπεράσματα

Η Α Τάξη επιλέγει σαν πιο ενδιαφέρον και εύκολο το προγραμματιστικό περιβάλλον Storytelling Alice ενώ η Β΄ Τάξη σαν πιο ενδιαφέρον επιλέγει το Gamemaker το οποίο έχει κατατάξει στην μεσαία δυσκολία. Το Scratch λόγω του αγγλικού περιβάλλοντος που χρησιμοποιήθηκε για λόγους ομοιομορφίας με τα υπόλοιπα, ενώ υπάρχει Ελληνικό, καταγράφει λίγο μεγαλύτερη δυσκολία από το Storytelling Alice αλλά μικρότερη από το Gamemaker. Εμφανίζει υψηλά επίπεδα ενδιαφέροντος και στις δυο τάξεις, και η προγραμματιστική προσέγγιση που προφέρει καλύπτει όλες τις κλασικές δομές προγραμματισμού. Τέλος η πληκτρολόγηση των εντολών στο Microworlds Pro δυσκολεύει τους μαθητές και των δυο τάξεων αλλά η δημιουργία σχημάτων είναι μέσα στα ενδιαφέροντά τους. Είναι πάντως το παλαιότερο, ενώ υπάρχουν εκδόσεις Logo που βασίζονται στον οπτικό προγραμματισμό (π.χ. StarLogoTNG), κάτι που θα διευκόλυνε τους μαθητές στην δημιουργία προγραμμάτων.

Βιβλιογραφία

- Γλέζου, Κ. & Γρηγοριάδου, Μ. (2008). Ανάπτυξη προσομοιώσεων από μαθητές: μια εμπειρική μελέτη. *4ο Συνέδριο Διδακτική Πληροφορικής*, Πάτρα, Μάρτιος 2008, Β. Κόμης (Eds).
- Zagami, J. (2008). Which programming language makes it easier for students to learn to program? Ανακτήθηκε την 7/1/2012 από τη διεύθυνση <http://bit.ly/zqGRjn>
- Κατερέλος, Ι. (2002). Εισαγωγή στην Κοινωνική Έρευνα, *Πάντειο Πανεπιστήμιο Τμήμα Ψυχολογίας*, Αθήνα, σ. 105-118.
- Kelleher, C. & Pausch, R. (2005). Lowering the barriers to programming: A taxonomy of programming environments and languages for novice programmers. *ACM Computing Surveys*, vol. 37 no. 2, June 2005, pages 83-137.
- Kelleher, C. & Pausch, R. (2007). Using Storytelling to Motivate Programming. *Communications of the ACM*, vol. 50, no. 7, July 2007, pages 58-64.
- Kasola, S., Panagiotakopoulos, C. & Pintelas, Π. (2007). Using Microworlds-Pro to support Effectively the educational Process. *Proceedings EuroLogo 2007 Conference in Bratislava*.
- Papert, S. (1976) *An Evaluative Study of Modern Technology in Education*. Ανακτήθηκε 20/12.2011 από τη διεύθυνση <http://bit.ly/fn126m>
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for All. *Communications of the ACM*, vol. 52, no. 11, pp. 60-67, Nov. 2009.
- Υπουργείο Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων (2011) Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο. 4^η Έκδοση. Ανακτήθηκε την 1/10/2011 από τη διεύθυνση <http://bit.ly/wMZYgY>.