

Ανάλυση Απόψεων και Στάσεων Μαθητών για τα Περιβάλλοντα Προγραμματισμού του Μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής» της Α΄ ΓΕΛ

Δ. Μωράκης¹, Α. Γασπαρινάτου², Ν. Κόχιλας²

¹Εκπαιδευτικός Πληροφορικής, 1^ο ΓΕΛ Γαλατσίου
dmorakis@sch.gr

²Εκπαιδευτικός Πληροφορικής, 2^ο Πειραματικό ΓΕΛ Αθηνών
alegas@di.uoa.gr, tonikokox@gmail.com

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας που διενεργήθηκε σε 33 μαθητές Α΄ τάξης Γενικού Λυκείου. Σκοπός της έρευνας ήταν η καταγραφή των απόψεων και στάσεων των μαθητών για τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα προγραμματισμού *Alice* και *App Inventor* που αξιοποιούνται στο μάθημα «Εφαρμογές Πληροφορικής». Χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις Likert για την αξιολόγηση των δύο εκπαιδευτικών λογισμικών με βάση έξι κριτήρια: ευκολία, ενδιαφέρον, διασκέδαση, καταλληλότητα για ηλικία μαθητή και εκμάθηση προγραμματισμού, πρόθεση για μελλοντική ενασχόληση με το λογισμικό. Σύμφωνα με τις απαντήσεις των μαθητών το *Alice* αξιολογήθηκε ουδέτερα, το *App Inventor* θετικά, ενώ η συγκριτική αξιολόγηση ήταν υπέρ του *App Inventor*. Τα αποτελέσματα δεν ήταν στατιστικά σημαντικά για όλα τα κριτήρια. Επίσης, η στάση των μαθητών κατά τη διάρκεια των μαθημάτων δεν συνάδει σε όλες τις περιπτώσεις με τα αποτελέσματα της έρευνας και όσα αναφέρονται στη βιβλιογραφία, κυρίως στην περίπτωση του *Alice*.

Λέξεις κλειδιά: Πληροφορική Α΄ ΓΕΛ, *Alice*, *App Inventor*, ερωτηματολόγιο Likert.

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια έχουν επικρατήσει τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια για τη διδασκαλία προγραμματισμού σε αρχάριους. Δύο δημοφιλή εκπαιδευτικά περιβάλλοντα αυτής της κατηγορίας, τα οποία χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα από το σχολικό έτος 2014-2015 στο μάθημα επιλογής «Εφαρμογές Πληροφορικής» της Α΄ ΓΕΛ και στο μάθημα γενικής παιδείας «Πληροφορική» της Α΄ ΕΠΑΛ, είναι το *Alice* και το *App Inventor*.

Το *Alice* διαθέτει τρισδιάστατα γραφικά υψηλής ποιότητας και επιτρέπει τη δημιουργία ψηφιακών αφηγήσεων και παιχνιδιών. Το *App Inventor* χρησιμοποιείται για ανάπτυξη εφαρμογών σε κινητές συσκευές με λειτουργικό σύστημα *Android*. Εκτός από τον οπτικό συντάκτη προγράμματος με πλακίδια, τα δύο αυτά εκπαιδευ-

τικά περιβάλλοντα προγραμματισμού έχουν και κάποια επιπλέον κοινά χαρακτηριστικά (Cooper, 2010; Wolber, Abelson, & Friedman, 2015):

- Πλαισιωμένη και αυθεντική μάθηση με δραστηριότητες που ανταποκρίνονται στις εμπειρίες και στα ενδιαφέροντα των μαθητών: Ψηφιακές αφηγήσεις και παιχνίδια με το *Alice*, εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα με το *App Inventor*.
- Ευκολότερη κατανόηση δύσκολων προγραμματιστικών εννοιών: Κλάσεις και αντικείμενα στην περίπτωση του *Alice*, χειρισμός γεγονότων (event handling) στην περίπτωση του *App Inventor*.
- Δυνατότητα μετάβασης στη γλώσσα προγραμματισμού *Java*: Το *Alice* διαθέτει ειδικό plug-in για το περιβάλλον ανάπτυξης *NetBeans* και το *App Inventor* τη βιβλιοθήκη προγραμματισμού *App Inventor Java Bridge*.

Το *Alice* και το *App Inventor* προορίζονταν αρχικά για εισαγωγικό μάθημα προγραμματισμού στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση, αλλά σύντομα υιοθετήθηκαν και στις υπόλοιπες βαθμίδες (Cooper, 2010; Wolber, Abelson, & Friedman, 2015). Επιπλέον το *App Inventor* χρησιμοποιείται από άτομα χωρίς γνώσεις προγραμματισμού για δημιουργία εφαρμογών για προσωπικούς ή επαγγελματικούς σκοπούς, καθώς σε αντίθεση με άλλα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα επιτρέπει την ανάπτυξη εφαρμογών γενικής χρήσης (Pokress & Veiga, 2013) για την αντιμετώπιση προβλημάτων της καθημερινότητας (Wolber, Abelson, & Friedman, 2015).

Σύμφωνα με έρευνες ευρείας κλίμακας σε σχολεία και πανεπιστήμια των ΗΠΑ, η αξιοποίηση του *Alice* και του *App Inventor* σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού οδήγησε σε βελτίωση των επιδόσεων (Costa & Miranda, 2016; Morelli et al., 2015). Επίσης παρατηρήθηκε αύξηση των εγγραφών, κυρίως από υποεκπροσωπούμενες ομάδες πληθυσμού όπως είναι οι γυναίκες και οι εθνικές μειονότητες (Cooper, Dann, & Harrison, 2010; Wolber, Abelson, & Friedman, 2015).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθούν οι απόψεις μαθητών Α΄ ΓΕΛ για το *Alice* και το *App Inventor*. Τα ερευνητικά ερωτήματα είναι τα ακόλουθα:

- EE1: Πώς αξιολογούν οι μαθητές τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα προγραμματισμού *Alice* και *App Inventor*;
- EE2: Ποιο από τα δύο εκπαιδευτικά περιβάλλοντα προγραμματισμού, *Alice* και *App Inventor*, προτιμούν οι μαθητές;

Στη βιβλιογραφία εντοπίστηκαν τρεις σχετικές έρευνες. Οι Παπαδάκης και Ορφανάκης (2015) αξιολόγησαν τα δύο εκπαιδευτικά περιβάλλοντα με βάση τα παιδαγωγικά και τεχνικά χαρακτηριστικά τους και κατέληξαν ότι παιδαγωγικά είναι ισοδύναμα ενώ τεχνικά υπερτερεί το *App Inventor* εξαιτίας των χαμηλότερων απαιτήσεων συστήματος. Το συμπέρασμα αυτό αγνοεί τις αυξημένες απαιτήσεις του εξομοιωτή *Android* όταν η ανάπτυξη δεν γίνεται απευθείας σε κινητή συσκευή (Perdikuri, 2014; Xinogalos, Satratzemi, & Malliarakis, 2017). Οι Andujar,

Jimenez, Shah και Morreale (2013) χρησιμοποίησαν τα δύο περιβάλλοντα προγραμματισμού σε πρόγραμμα υποστηρικτικής διδασκαλίας μαθητών Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (71 μαθητές από 4 τάξεις). Το αποτέλεσμα ήταν υπέρ του *Alice* με βάση τις απόψεις και επιδόσεις των μαθητών. Οι Xinogalos, Satratzemi και Malliarakis (2017) πραγματοποίησαν έρευνα σε 37 φοιτητές, οι οποίοι αξιολόγησαν πέντε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα προγραμματισμού: *BlueJ*, *objectKarel*, *Scratch*, *Alice* και *App Inventor*. Το *Alice* και το *App Inventor* αξιολογήθηκαν χαμηλά, καταλαμβάνοντας σταθερά τις δύο τελευταίες θέσεις. Πάντως το *Alice* αξιολογήθηκε υψηλότερα από το *App Inventor* στην καταλληλότητα για διδασκαλία προγραμματισμού, ενώ το *App Inventor* αξιολογήθηκε υψηλότερα από το *Alice* για το περιβάλλον εργασίας του.

Η παρούσα έρευνα διαφοροποιείται από τις ανωτέρω στα ακόλουθα σημεία:

- Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε από μαθητές που χρησιμοποίησαν τα δύο περιβάλλοντα προγραμματισμού σε πραγματικές συνθήκες μαθήματος.
- Η αξιολόγηση βασίστηκε αποκλειστικά στις απόψεις των μαθητών.
- Η συγκριτική αξιολόγηση ήταν άμεση, με βάση τις απόψεις των μαθητών, και όχι έμμεση συγκρίνοντας τις αυτόνομες αξιολογήσεις κάθε εκπαιδευτικού περιβάλλοντος.

Η συνεισφορά της παρούσας εργασίας έγκειται στην ανάδειξη των απόψεων των μαθητών για το *Alice* και το *App Inventor*, ώστε να εντοπιστούν τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους και να μεγιστοποιηθεί η παιδαγωγική αξιοποίησή τους.

2. Μεθοδολογία έρευνας

Στην έρευνα συμμετείχαν 33 μαθητές της Α΄ τάξης του 2^{ου} Πειραματικού ΓΕΛ Αθηνών, οι οποίοι παρακολούθησαν το μάθημα επιλογής «Εφαρμογές Πληροφορικής» το σχολικό έτος 2016-2017. Από αυτούς 27 (82%) ήταν αγόρια και 6 (18%) κορίτσια. Οι μαθητές δούλεψαν με το *Alice* για 8 διδακτικές ώρες, δημιουργώντας απλές ψηφιακές αφηγήσεις, και με το *App Inventor* για 12 διδακτικές ώρες, υλοποιώντας τέσσερις απλές εφαρμογές (εικονικό πιάνο, παιχνίδι σκοποβολής, τηλεχειρισμός ρομπότ Lego Mindstorms NXT, αριθμομηχανή).

Για τη διεξαγωγή της έρευνας χρησιμοποιήθηκε ανώνυμο ερωτηματολόγιο που ανέπτυξαν οι συγγραφείς. Το ερωτηματολόγιο αποτελούνταν από 21 ερωτήσεις οργανωμένες σε δύο άξονες.

Ο πρώτος άξονας περιλάμβανε 3 ερωτήσεις με σκοπό να δημιουργηθεί το προφίλ των μαθητών. Οι ερωτήσεις αφορούσαν στο φύλο και στη διερεύνηση της πρότερης γνώσης και εμπειρίας με περιβάλλοντα προγραμματισμού.

Ο δεύτερος άξονας περιλάμβανε 18 ερωτήσεις Likert για την αξιολόγηση του *Alice* και του *App Inventor* με βάση έξι κριτήρια: ευκολία, ενδιαφέρον, διασκέδαση, καταλληλότητα για ηλικία μαθητή, καταλληλότητα για εκμάθηση προγραμματισμού, πρόθεση για μελλοντική ενασχόληση με το συγκεκριμένο λογισμικό. Οι ερωτήσεις ήταν ομαδοποιημένες σε τρεις ενότητες: για το *Alice*, το *App Inventor* και τη σύγκρισή τους αντίστοιχα. Κάθε ενότητα περιλάμβανε έξι ερωτήσεις, μία για κάθε κριτήριο. Στις δύο πρώτες ενότητες οι μαθητές έπρεπε να εκφράσουν τη συμφωνία τους σε θετικά διατυπωμένες προτάσεις. Οι διαθέσιμες επιλογές και τα βάρη τους ήταν: Σίγουρα ΟΧΙ (1), Μάλλον ΟΧΙ (2), Ούτε ΟΧΙ – ούτε ΝΑΙ (3), Μάλλον ΝΑΙ (4), Σίγουρα ΝΑΙ (5). Στην τρίτη ενότητα οι μαθητές έπρεπε να εκφράσουν την προτίμησή τους σε ένα από τα δύο λογισμικά. Οι διαθέσιμες απαντήσεις και τα αντίστοιχα βάρη ήταν: Σίγουρα το *Alice* (1), Μάλλον το *Alice* (2), Το ίδιο και τα δύο (3), Μάλλον το *App Inventor* (4), Σίγουρα το *App Inventor* (5).

Το ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε με τη διαδικτυακή εφαρμογή *Google Forms* και αναρτήθηκε στο Διαδίκτυο. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε την τελευταία ημέρα των μαθημάτων, όταν και ζητήθηκε από τους μαθητές να συμπληρώσουν εθελοντικά το ερωτηματολόγιο. Συμμετείχαν όλοι οι παρόντες μαθητές (33 σε σύνολο 40).

3. Ανάλυση και αποτελέσματα

Αφού συλλέχθηκαν τα δεδομένα πραγματοποιήθηκε ανάλυσή τους χρησιμοποιώντας περιγραφική στατιστική και δοκιμασία X^2 .

Η προηγούμενη εμπειρία των μαθητών με εκπαιδευτικά περιβάλλοντα προγραμματισμού ήταν περιορισμένη σε δύο λογισμικά: το *Scratch* αναφέρθηκε από 27 μαθητές (82%) και το *MicroWorlds Pro* από 3 (9%). Αντίθετα καταγράφηκε ποικιλομορφία στην εμπειρία με πραγματικές γλώσσες προγραμματισμού: η *Python* συγκέντρωσε 19 απαντήσεις (58%) και ακολούθησαν η *HTML* με 11 (33%), η *Java* με 10 (30%), *C/C++* με 8 (24%) και τελευταία η *Basic/Visual Basic* με 1 (3%).

Πίνακας 1. Περιγραφική στατιστική (N=33)

Κριτήριο	Alice		App Inventor		Σύγκριση	
	Mo	Md	Mo	Md	Mo	Md
Εύκολο	5	4	3	3	1	2
Ενδιαφέρον	1	3	2	4	5	4
Διασκεδαστικό	1	3	4	3	4	3
Κατάλληλο για ηλικία	3	3	4	4	4	4
Κατάλληλο για προγρ/μό	1	3	4	4	4	4
Μελλοντική ενασχόληση	1	1	2	2	5	4
Alice, App Inventor: 1=Σίγουρα ΟΧΙ ... 5=Σίγουρα ΝΑΙ Σύγκριση: 1=Σίγουρα το Alice ... 5=Σίγουρα το App Inventor						

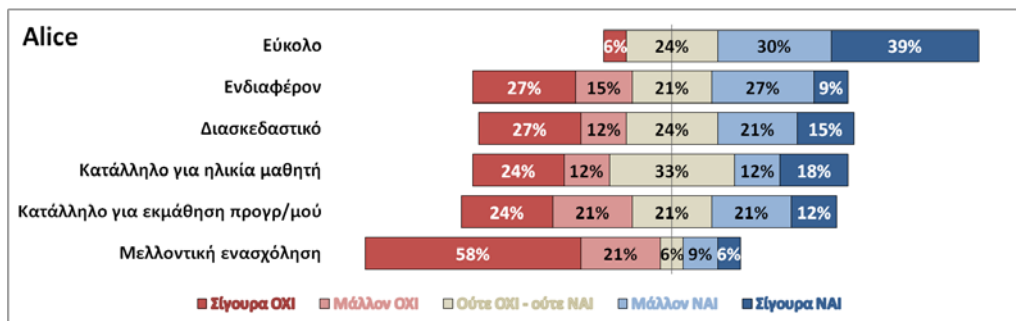
Οι απαντήσεις στις ερωτήσεις Likert κωδικοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας τα βάρη των απαντήσεων. Για κάθε ερώτηση υπολογίστηκε η επικρατούσα τιμή και η διάμεσος, τα οποία θεωρούνται κατάλληλα μέτρα κεντρικής τάσης για δεδομένα Likert (Jamieson, 2004). Τα μεγέθη αυτά παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 στις στήλες *Mo* (επικρατούσα τιμή) και *Md* (διάμεσος). Σύμφωνα με τα μέτρα κεντρικής τάσης, η κατανομή των απαντήσεων ήταν σχετικά συμμετρική για το *App Inventor* και για τη σύγκριση των δύο λογισμικών. Αντίθετα, στην περίπτωση του *Alice* η κατανομή δεν ήταν συμμετρική στα μισά κριτήρια (ενδιαφέρον, διασκεδαστικό, κατάλληλο για εκμάθηση προγραμματισμού), όπου παρατηρήθηκαν μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ της επικρατούσας τιμής και της διαμέσου.

Πίνακας 2. Δοκιμασία χ^2 ($df=4$, $N=33$)

Κριτήριο	Alice		App Inventor		Σύγκριση	
	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p
<i>Εύκολο</i>	18,06	<0,01**	5,03	0,28	15,03	<0,01**
<i>Ενδιαφέρον</i>	4,12	0,40	8,97	0,06	5,03	0,28
<i>Διασκεδαστικό</i>	2,61	0,63	5,03	0,28	3,82	0,43
<i>Κατάλληλο για ηλικία</i>	5,33	0,26	20,79	<0,01**	11,39	0,02*
<i>Κατάλληλο για προγρ/μό</i>	1,39	0,85	9,88	0,04*	11,70	0,02*
<i>Μελλοντική ενασχόληση</i>	31,70	<0,01**	9,27	0,06	5,64	0,23
* $p \leq 0,05$		** $p \leq 0,01$				

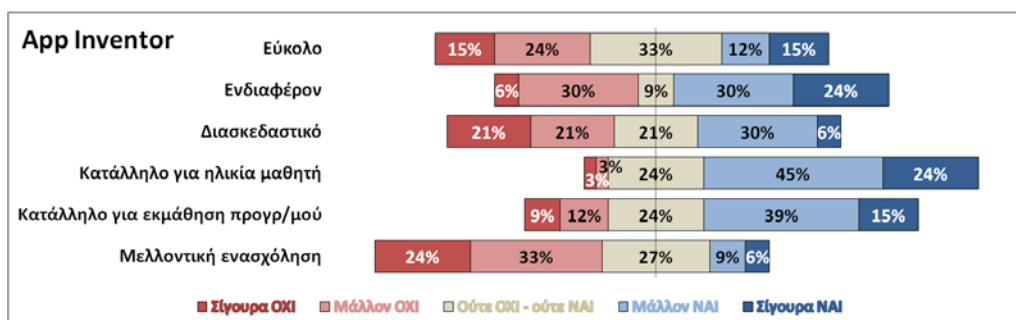
Προκειμένου να εξεταστεί η κατανομή των απαντήσεων στις ερωτήσεις Likert, πραγματοποιήθηκε δοκιμασία χ^2 ($df=4$, $N=33$, α στο 0,05 και 0,01) για έλεγχο καλής προσαρμογής, υποθέτοντας 20% αναμενόμενη πιθανότητα για κάθε μία από τις πέντε απαντήσεις. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Η κατανομή των απαντήσεων αποτυπώθηκε γραφικά χρησιμοποιώντας διάγραμμα με αποκλίνουσες σωρευμένες ράβδους, το οποίο είναι κατάλληλο για δεδομένα Likert (Robbins & Heiberger, 2011). Στο συγκεκριμένο διάγραμμα ο κατακόρυφος άξονας διχοτομεί τη μεσαία (ουδέτερη) κατηγορία, διευκολύνοντας έτσι την ομαδοποίηση των απαντήσεων. Τα σχετικά διαγράμματα παρουσιάζονται στις Εικόνες 1, 2 και 3 (ορισμένες τιμές δεν αθροίζουν στο 100% εξαιτίας στρογγυλοποίησης).



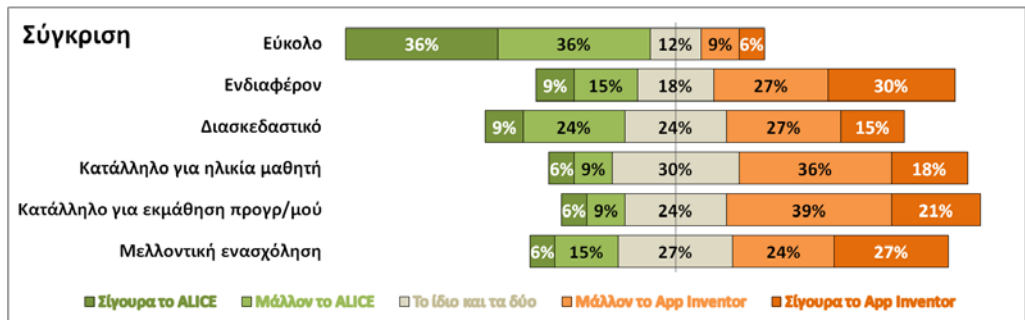
Εικόνα 1. Αξιολόγηση Alice

Το *Alice* αξιολογήθηκε θετικά ως προς την ευκολία, αρνητικά στην πρόθεση για μελλοντική ενασχόληση, ενώ οι απόψεις ήταν μοιρασμένες στα υπόλοιπα κριτήρια (βλ. Εικόνα 1). Η δοκιμασία χ^2 επιβεβαίωσε τα παραπάνω, καθώς προέκυψαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα ($p \leq 0,05$) για την ευκολία και τη μελλοντική ενασχόληση (βλ. Πίνακα 2).



Εικόνα 2. Αξιολόγηση App Inventor

Οι απόψεις για το *App Inventor* ήταν οριακά θετικές ως προς το ενδιαφέρον, θετικές στην καταλληλότητα για την ηλικία του μαθητή και την εκμάθηση προγραμματισμού, αρνητικές στη μελλοντική ενασχόληση και ισορροπημένες στα υπόλοιπα κριτήρια (βλ. Εικόνα 2). Από τη δοκιμασία χ^2 (βλ. Πίνακα 2) επιβεβαιώθηκαν τα αποτελέσματα για το ενδιαφέρον (οριακά μη στατιστικά σημαντικά για $p \leq 0,05$), την καταλληλότητα για την ηλικία του μαθητή ($p \leq 0,01$) και την εκμάθηση προγραμματισμού ($p \leq 0,05$). Αντίθετα στην πρόθεση για μελλοντική ενασχόληση τα αποτελέσματα ήταν οριακά μη στατιστικά σημαντικά για $p \leq 0,05$.



Εικόνα 3. Συγκριτική αξιολόγηση Alice και App Inventor

Κατά τη σύγκριση το *Alice* συγκέντρωσε τις προτιμήσεις μόνο στο κριτήριο της ευκολίας, ενώ στα υπόλοιπα υπερίσχυσε ξεκάθαρα το *App Inventor* (βλ. Εικόνα 3). Στη δοκιμασία χ^2 (βλ. Πίνακα 2) καταγράφηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα μόνο σε τρία κριτήρια: ευκολία ($p \leq 0,01$), καταλληλότητα για την ηλικία του μαθητή και την εκμάθηση προγραμματισμού ($p \leq 0,05$).

4. Συζήτηση

Η πλειοψηφία των μαθητών χαρακτήρισε το *Alice* εύκολο, επιβεβαιώνοντας προηγούμενες μελέτες (Bishop-Clark et al., 2007; Cooper, Dann, & Pausch, 2003; Sykes, 2007). Στις ερωτήσεις αν οι μαθητές βρήκαν το *Alice* ενδιαφέρον και διασκεδαστικό οι θετικές και αρνητικές απαντήσεις ήταν μοιρασμένες, αντίθετα με τα αποτελέσματα ερευνών όπου η αξιολόγηση σε αυτά τα κριτήρια ήταν θετική (Bishop-Clark et al., 2007; Sykes, 2007). Οι μαθητές ήταν διχασμένοι ως προς την καταλληλότητα του *Alice* για την ηλικία τους και την εκμάθηση προγραμματισμού, υιοθετώντας ενδεχομένως την άποψη ότι είναι παιχνίδι για μικρές ηλικίες που δεν έχει σχέση με πραγματικό προγραμματισμό (DiSalvo, 2014; Sykes, 2007). Αυτός ίσως να ήταν ο λόγος για την αρνητική πρόθεση των μαθητών για μελλοντική ενασχόλησή τους με το *Alice*.

Η στάση των μαθητών κατά τη διάρκεια των μαθημάτων συμφωνεί με τη θετική αξιολόγηση του *Alice* στο κριτήριο ευκολία. Οι μαθητές εξοικειώθηκαν σε σύντομο χρονικό διάστημα με το λογισμικό, επιβεβαιώνοντας όσα αναφέρονται στη βιβλιογραφία (Cooper, 2010). Αντίθετα, η στάση τους δεν ταιριάζει με την αξιολόγηση στα κριτήρια ενδιαφέρον και διασκεδαστικό. Οι μαθητές ήταν τόσο παρακινημένοι που συνέχιζαν να εργάζονται στα διαλείμματα, γεγονός που έχει καταγραφεί σε διάφορες μελέτες (Cooper, 2010; Cooper, Dann, & Pausch, 2003).

Προηγούμενες έρευνες συμφωνούν με τη θετική αξιολόγηση του *App Inventor* από τους μαθητές στα κριτήρια ενδιαφέρον (Chatzinikolakis & Papadakis, 2014; Morelli et al., 2015) και καταλληλότητα για την ηλικία των μαθητών και εκμάθηση

προγραμματισμού (Chatzinikolakis & Papadakis, 2014). Σε διάφορες εργασίες το *App Inventor* έχει χαρακτηριστεί εύκολο (Honig, 2013; Perdikuri, 2014) και διασκεδαστικό (Chatzinikolakis & Papadakis, 2014; Honig, 2013), ενώ στην παρούσα μελέτη οι αρνητικές και θετικές απόψεις ήταν μοιρασμένες. Στη μελλοντική ενασχόληση με το *App Inventor* η πλειοψηφία των μαθητών απάντησε αρνητικά, αντίθετα με όσα αναφέρονται στη βιβλιογραφία (Chatzinikolakis & Papadakis, 2014).

Ο χαρακτηρισμός του *App Inventor* από τους μαθητές ως ενδιαφέρον επιβεβαιώνεται από τη στάση τους κατά τη διάρκεια των μαθημάτων. Ειδικότερα, οι μαθητές συνέχιζαν να εργάζονται στα διαλείμματα, γεγονός που έχει παρατηρηθεί και σε άλλες περιπτώσεις (Honig, 2013; Wagner et al., 2013). Αντίθετα, η αξιολόγηση στο κριτήριο ευκολία δεν συνάδει με τις παρατηρήσεις των διδασκόντων, καθώς οι μαθητές ολοκλήρωναν εγκαίρως τις εργασίες τους, όπως αναφέρεται σε αντίστοιχες έρευνες (Wagner et al., 2013). Πάντως έχουν καταγραφεί περιπτώσεις που οι μαθητές δυσκολεύτηκαν με τον γραφικό συντάκτη προγράμματος του *App Inventor* (Chatzinikolakis & Papadakis, 2014; Perdikuri, 2014).

Κατά τη σύγκριση των δύο εκπαιδευτικών λογισμικών, επικράτησε εκείνο με την υψηλότερη επικρατούσα τιμή στο αντίστοιχο κριτήριο κατά την αυτόνομη αξιολόγηση (βλ. Πίνακα 1). Έτσι το *Alice* θεωρήθηκε πιο εύκολο. Αντίστοιχα, το *App Inventor* χαρακτηρίστηκε περισσότερο ενδιαφέρον και διασκεδαστικό, καταλληλότερο για την ηλικία των μαθητών και την εκμάθηση προγραμματισμού, ενώ συγκέντρωσε και τις περισσότερες προτιμήσεις για μελλοντική ενασχόληση. Ενδεχομένως στη σύγκριση να έπαιξε ρόλο ο μεγαλύτερος χρόνος ενασχόλησης των μαθητών με το *App Inventor* και το είδος των εφαρμογών που υλοποιήθηκαν, καθώς το *App Inventor* αξιοποιεί τις δυνατότητες των κινητών τηλεφώνων, χαρακτηριστικό που ενθουσιάζει τους μαθητές (Chatzinikolakis & Papadakis, 2014; Morelli et al., 2015).

Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας δεν μπορούν να γενικευτούν καθώς υπάρχουν ορισμένοι μεθοδολογικοί περιορισμοί. Ειδικότερα, ο πληθυσμός της έρευνας δεν αποτελεί ούτε τυχαίο ούτε αντιπροσωπευτικό δείγμα. Επίσης, προκειμένου το ερωτηματολόγιο να είναι σύντομο και εύκολο στη συμπλήρωση δεν υπήρχαν πολλαπλές ερωτήσεις για κάθε κριτήριο αξιολόγησης, γεγονός που ενδέχεται να επηρέασε την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων (Carifio & Perla, 2007).

5. Συμπεράσματα και μελλοντικοί στόχοι

Στην παρούσα εργασία αναλύθηκαν οι απόψεις και στάσεις μαθητών Α΄ τάξης Γενικού Λυκείου για τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα προγραμματισμού *Alice* και *App Inventor* με βάση έξι κριτήρια: ευκολία, ενδιαφέρον, διασκεδαστικό, καταλληλότητα για ηλικία μαθητών και εκμάθηση προγραμματισμού, μελλοντική ενασχόληση με το λογισμικό. Σε γενικές γραμμές η αξιολόγηση για το *Alice* ήταν ουδέτερη

ενώ για το *App Inventor* θετική. Από τον στατιστικό έλεγχο δεν προέκυψαν σημαντικά αποτελέσματα σε όλα τα κριτήρια. Επίσης η στάση των μαθητών δεν συνάδει σε όλες τις περιπτώσεις με τις απόψεις που καταγράφηκαν, ιδιαίτερα για το *Alice* όπου αναμένονταν θετικές απαντήσεις. Από τη σύγκριση προέκυψε σαφής προτίμηση για το *App Inventor*, το οποίο υπερίσχυσε του *Alice* σε πέντε από τα έξι κριτήρια, χωρίς πάντως τα αποτελέσματα να είναι στατιστικά σημαντικά σε όλες τις περιπτώσεις.

Μελλοντικά σχεδιάζεται επέκταση της έρευνας σε δύο άξονες. Πρώτον, να αυξηθεί ο πληθυσμός της έρευνας. Αυτό θα βελτιώσει την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων και επιπλέον θα επιτρέψει να διερευνηθεί εάν οι απόψεις και στάσεις των μαθητών επηρεάζονται από παραγόντες όπως το φύλο και η προηγούμενη εμπειρία με άλλα περιβάλλοντα προγραμματισμού. Δεύτερον, να συγκεντρωθούν επιπλέον και ποιοτικά δεδομένα, προκειμένου να εντοπιστούν ποια χαρακτηριστικά κάθε εκπαιδευτικού περιβάλλοντος αξιολογούνται θετικά και ποια αρνητικά.

Αναφορές

- Andujar, M., Jimenez, L., Shah, J., & Morreale, P. (2013). Evaluating visual programming environments to teach computing to minority high school students. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 29(2), 140-148.
- Bishop-Clark, C., Courte, J., Evans, D., & Howard, E. V. (2007). A quantitative and qualitative investigation of using Alice programming to improve confidence, enjoyment and achievement among non-majors. *Journal of Educational Computing Research*, 37(2), 193-207.
- Carifio, J., & Perla, R. J. (2007). Ten common misunderstandings, misconceptions, persistent myths and urban legends about Likert scales and Likert response formats and their antidotes. *Journal of Social Sciences*, 3(3), 106-116.
- Chatzinikolakis, G., & Papadakis, Sp. (2014). Motivating K-12 students learning fundamental Computer Science concepts with App Inventor. In *Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL), 2014 International Conference on* (pp. 152-159). IEEE.
- Cooper, S. (2010). The design of Alice. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 10(4), 15.
- Cooper, S., Dann, W., & Harrison, J. (2010). A K-12 college partnership. In *Proceedings of the 41st ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 320-324). ACM.
- Cooper, S., Dann, W., & Pausch, R. (2003). Using animated 3D graphics to prepare novices for CS1. *Computer Science Education*, 13(1), 3-30.

- Costa, J. M., & Miranda, G. L. (2016). Relation between Alice software and programming learning: A systematic review of the literature and meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*.
- DiSalvo, B. (2014). Graphical qualities of educational technology: Using drag-and-drop and text-based programs for introductory Computer Science. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 34(6), 12-15.
- Honig, W. L. (2013). Teaching and assessing programming fundamentals for non majors with visual programming. In *Proceedings of the 18th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education* (pp. 40-45). ACM.
- Jamieson, S. (2004). Likert scales: How to (ab)use them. *Medical education*, 38(12), 1217-1218.
- Morelli, R., Uche, C., Lake, P., & Baldwin, L. (2015). Analyzing year one of a CS Principles PD project. In *Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 368-373). ACM.
- Perdikuri, K. (2014). Students' experiences from the use of MIT App Inventor in classroom. In *Proceedings of the 18th Panhellenic Conference on Informatics* (pp. 1-6), October 2-4, Athens, Greece. ACM.
- Pokress, S. C., & Veiga, J. J. D. (2013). MIT App Inventor: Enabling personal mobile computing. In *Proceedings of Programming for Mobile and Touch 2013 (PRoMoTo'13)*, October 26, Indianapolis, IN.
- Robbins, N. B., & Heiberger, R. M. (2011). Plotting Likert and other rating scales. In *Proceedings of the 2011 Joint Statistical Meeting* (pp. 1058-1066).
- Sykes, E. R. (2007). Determining the effectiveness of the 3D Alice programming environment at the Computer Science I level. *Journal of Educational Computing Research*, 36(2), 223-244.
- Wagner, A., Gray, J., Corley, J., & Wolber, D. (2013). Using App Inventor in a K-12 summer camp. In *Proceeding of the 44th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 621-626). ACM.
- Wolber, D., Abelson, H., & Friedman, M. (2015). Democratizing computing with App Inventor. *GetMobile: Mobile Computing and Communications*, 18(4), 53-58.
- Xinogalos, S., Satratzemi, M., & Malliarakis, C. (2017). Microworlds, games, animations, mobile apps, puzzle editors and more: What is important for an introductory programming environment?. *Education and Information Technologies*, 22(1), 145-176.
- Παπαδάκης, Στ., & Ορφανάκης, Β. (2015). Alice ή App Inventor. Ποιό προγραμματιστικό περιβάλλον να επιλέξω για τη διδασκαλία του προγραμματισμού στη

Α' Λυκείου;. Στα Πρακτικά Εργασιών 4^{ov} Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», 30 Οκτωβρίου – 1 Νοεμβρίου, Θεσσαλονίκη.

Abstract

This paper presents the results of a survey conducted among 33 senior high school students (11th grade). The aim of the survey was to gather students' views and attitudes on *Alice* and *App Inventor* educational programming environments used in the course "Computer Applications". A questionnaire with Likert type items was used to evaluate the two educational environments on the basis of six criteria: easiness, interest, enjoyment, appropriateness for student's age, suitability for learning programming, intention for future use. According to students' responses evaluation for *Alice* was neutral, positive for *App Inventor*, while the comparative evaluation was in favor of *App Inventor*. Results were not statistically significant for all evaluation criteria. Also, students' attitude during class was not always consistent with survey results and what is reported in the literature, especially in the case of *Alice*.

Keywords: 11th grade Informatics, Alice, App Inventor, Likert questionnaire.