ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2018)

9ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής

Python vs ΓΛΩΣΣΑ: Ποια να επιλέξουμε για το Γενικό Λύκειο;

Ελευθερία Σταματοπούλου, Δημήτριος Τζήμας, Σταύρος Δημητριάδης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Σταματοπούλου Ε., Τζήμας Δ., & Δημητριάδης Σ. (2022). Python vs ΓΛΩΣΣΑ: Ποια να επιλέξουμε για το Γενικό Λύκειο;. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 22–29. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/3995

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 20/01/2026 17:18:14

Python vs ΓΛΩΣΣΑ: Ποια να επιλέξουμε για το Γενικό Λύκειο;

Σταματοπούλου Ελευθερία[1], Τζήμας Δημήτριος[2], Δημητριάδης Σταύρος[3]
stamelef@csd.auth.gr, detzimas@csd.auth.gr, sdemetri@csd.auth.gr
[1]Καθηγήτρια Πληροφορικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης - MSc
[2] Υποψήφιος Διδάκτορας – Τμήμα Πληροφορικής – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
[3]Αναπληρωτής Καθηγητής – Τμήμα Πληροφορικής – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο

Περίληψη

Ο σκοπός του παρόντος άρθρου είναι να καταγράψει τις εντυπώσεις των μαθητών για τη γλώσσα προγραμματισμού Python και παράλληλα να διερευνήσει τις επιπτώσεις στη βαθμολογία, όταν αυτή χρησιμοποιηθεί στα μαθήματα της επιστήμης των υπολογιστών στο Γενικό Λύκειο συγκριτικά με τη χρησιμοποιούμενη ψευδογλώσσα. Για τους λόγους αυτούς οι απόψεις των μαθητών καταγράφηκαν με συνεντεύξεις και οι επιδόσεις τους με κριτήριο αξιολόγησης. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι οι δυσκολίες των μαθητών είναι κοινές και στα δύο εργαλεία και οφείλονται σε προβλήματα που σχετίζονται με την προσπάθεια ανάπτυξης δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης. Μέσα από τις εντυπώσεις των μαθητών αναδεικνύεται μία υπεροχή της Python στην επιλογή της ως γλώσσα προγραμματισμού. Τέλος, οι επιδόσεις των μαθητών δε φαίνεται να επηρεάζονται από το χρησιμοποιούμενο εργαλείο αλλά από τη σπειροειδή προσέγγιση του προγράμματος σπουδών.

Λέξεις κλειδιά: Υπολογιστική σκέψη, Python, Γενικό Λύκειο, Εκπαίδευση, Προγραμματισμός

Εισαγωγή

Στις μέρες μας οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει να μαθαίνουν να αναπτύσσουν δεξιότητες και ικανότητες που θα τους επιτρέπουν να αντιμετωπίζουν πληθώρα προβλημάτων σε διαφορετικούς τομείς. Ένας τρόπος να επιτευχθεί αυτός ο σκοπός είναι η ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης μέσω των μαθημάτων της επιστήμης των υπολογιστών (Werner, Denner, Campe, & Kawamoto, 2012). Η απόκτηση αυτού του είδους των δεξιοτήτων γίνεται περισσότερο επιτακτική, όταν αναλογιστούμε ότι η επιστήμη των υπολογιστών επηρεάζει αυτή τη στιγμή σχεδόν το σύνολο των επιστημών.

Η ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματιστικής και υπολογιστικής σκέψης φαίνεται να αποτελεί έναν από τους διδακτικούς σκοπούς της σχεδιαζόμενης στρατηγικής για την εκπαίδευση στην Ελλάδα και αντίστοιχα μαθήματα έχουν ενταχθεί στα προγράμματα σπουδών στην Πρωτοβάθμια και τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Το 2015 είχε αναγγελθεί αλλαγή του προγράμματος σπουδών στα Γενικά Λύκεια (ΓΕ.Λ.) και η επιτροπή που συνέταξε το αναλυτικό πρόγραμμα του μαθήματος Πληροφορικής της Γ' Λυκείου πρότεινε την Python ως την καταλληλότερη επιλογή (Αράπογλου et al., 2015). Ωστόσο, η αλλαγή αυτή ακόμη δεν έχει εφαρμοστεί και αυτή τη στιγμή εξακολουθεί να χρησιμοποιείται η ΓΛΩΣΣΑ, μία γλώσσα προγραμματισμού - ψευδογλώσσα στα ελληνικά που δημιουργήθηκε για εκπαιδευτικούς σκοπούς βασισμένη σε πραγματικές γλώσσες προγραμματισμού.

Η Python είναι ισχυρή και ταυτόχρονα απλή στην ανάπτυξη προγραμμάτων, υποστηρίζεται από την επιστημονική κοινότητα και επικρατεί ως εισαγωγική γλώσσα προγραμματισμού στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση στις περισσότερες χώρες (Guo, 2014). Η τάση αυτή παρατηρείται και στα Ελληνικά Πανεπιστήμια καθώς η χρήση της Python αυξάνεται στα τμήματα Πληροφορικής της χώρας (Αβούρης et al., 2013). Τα χαρακτηριστικά

της βοηθούν την εκπαιδευτική διαδικασία καθώς σύμφωνα με έρευνες η χρήση της είχε θετική επίδραση στους εκπαιδευόμενους (Grandell et al., 2006; Manilla & de Raadt, 2006). Όμως, μία αναζήτηση στην ελληνική αρθρογραφία έδειξε ότι ελάχιστα έχει διερευνηθεί η επίδραση της Python ως εργαλείου στα μαθήματα προγραμματισμού του εκπαιδευτικού μας συστήματος. Επομένως, το άρθρο αυτό επιχειρεί να διερευνήσει τη συγκεκριμένη περιοχή και να αξιολογήσει την επιρροή της στους μαθητές των Γενικών Λυκείων.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Υπολογιστική σκέψη και προγραμματισμός

Ο όρος υπολογιστική σκέψη (Υ.Σ.) προτάθηκε από τη Wing (2006) για να εκφράσει μια βασική δεξιότητα που πρέπει όλοι να κατέχουν, όχι μόνο οι επιστήμονες πληροφορικής, ως πολίτες ενός κόσμου όπου η τεχνολογία παίζει καθημερινά κυρίαρχο ρόλο. Σύμφωνα με τη Wing (2014): «Υπολογιστική σκέψη είναι οι διεργασίες σκέψης που συμμετέχουν στη διατύπωση ενός προβλήματος και των λύσεών του με τρόπο που να μπορούν να εκτελεστούν αποτελεσματικά από έναν υπολογιστή, άνθρωπο ή μηχανή». Η Υ.Σ. αφορά και στη λογική οργάνωση και ανάλυση δεδομένων, την αναπαράσταση δεδομένων με αφαιρετικό τρόπο, την αυτοματοποίηση λύσεων μέσω αλγοριθμικής σκέψης, την εύρεση της καταλληλότερης λύσης και τη γενίκευση και μεταφορά της διαδικασίας επίλυσης σε μια ευρύτερη περιοχή προβλημάτων (Barr & Stephenson, 2011). Συνεπώς, ξεπερνά τα όρια της εκμάθησης προγραμματισμού υπολογιστών και ο σκοπός είναι να εφαρμόζουν προγραμματιστικές μεθόδους στην επίλυση οποιουδήποτε προβλήματος και στη διατύπωση ερωτημάτων προς διερεύνηση άλλων περιοχών ενδιαφέροντος (Hemmendinger, 2010) καθώς τόσο ο προγραμματισμός όσο και η Υ.Σ. συνδέονται άμεσα με επιστημονικά πεδία όπως, η Βιολογία, η Χημεία, η Φυσική, η Υγεία, η Μηχανική, οι Κοινωνικές Επιστήμες, η Τέχνη και η Μουσική (Buitrago Flórez et al., 2017).

Σε θεωρητικό επίπεδο ένα καλά οργανωμένο μάθημα προγραμματισμού είναι μια εναλλακτική προσέγγιση στη διδασκαλία της υπολογιστικής σκέψης, αφού γνώσεις προγραμματισμού δεν αποτελούν προϋπόθεση για την κατάκτησή της (Lye & Koh, 2014). Όμως, η εκμάθηση προγραμματισμού δεν είναι μια εύκολη υπόθεση για τους μαθητές, αντιθέτως, έχει επισημανθεί από νωρίς ο μεγάλος βαθμός δυσκολίας (Kurland, Pea, Clement, & Mawby, 1986; Papert, 1993; Saeli, Perrenet, Hochems, & Zwaneveld, 2011). Οι μαθητές πρέπει να απομνημονεύσουν πολλές πληροφορίες σχετικά με τη σύνταξη και τη σημασιολογία της γλώσσας, ταυτόχρονα με το συνδυασμό και την εφαρμογή τους σε επίλυση προβλημάτων και ανάπτυξη αντίστοιχων προγραμμάτων (Pane & Myers, 1996; Winslow, 1996). Ένα ζήτημα είναι η επιλογή της γλώσσας που θα χρησιμοποιηθεί. Σε μεγαλύτερους ηλικιακά μαθητές μπορούν να χρησιμοποιηθούν επαγγελματικές γλώσσες που εφαρμόζονται σε πραγματικές συνθήκες, μεταξύ των οποίων η Python προτείνεται ως καταλληλότερη (Mannila & deRaadt, 2006; Grandell, Peltomaki, Back & Salakoski, 2006).

Μαθήματα προγραμματισμού στο Γενικό Λύκειο

Στο ΓΕ.Λ. μαθήματα αλγοριθμικής σκέψης και προγραμματισμού περιλαμβάνονται στα προγράμματα σπουδών της Β΄ και Γ΄ Λυκείου αντίστοιχα. Στη Β΄ Λυκείου όλοι οι μαθητές διδάσκονται το μάθημα γενικής παιδείας «Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών» (Ε.Α.Ε.Η.Υ.) για μία ώρα εβδομαδιαίως. Στην ύλη του περιλαμβάνονται βασικές έννοιες ανάπτυξης αλγορίθμων και επίλυσης υπολογιστικών προβλημάτων χρησιμοποιώντας ως εργαλείο για την εκμάθηση των εννοιών αυτών την

ψευδογλώσσα. Το μάθημα Ε.Α.Ε.Η.Υ. είναι γραπτώς εξεταζόμενο και συνυπολογίζεται για την προαγωγή των μαθητών στη Γ' Λυκείου. Επιπλέον, αποτελεί την εισαγωγή για το μάθημα «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» (Α.Ε.Π.Π.) το οποίο διδάσκεται σε μαθητές που επιλέγουν το Θετικό προσανατολισμό και τον προσανατολισμό Οικονομίας-Πληροφορικής στη Γ' Λυκείου για 2 διδακτικές ώρες εβδομαδιαίως, υλοποιώντας μια σπειροειδή διδακτική προσέγγιση. Οι δύο αυτές ομάδες μαθητών διδάσκονται την ίδια ύλη, που περιλαμβάνει βασικές έννοιες προγραμματισμού υπολογιστών, όπως ακολουθία, επιλογή, επανάληψη, δομές δεδομένων και υποπρογράμματα. Όμως, μόνο οι μαθητές του προσανατολισμού Οικονομίας-Πληροφορικής εξετάζονται σε αυτό στις Πανελλαδικές εξετάσεις για την πρόσβασή τους στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση αν και οι σχολές Πληροφορικής είναι προσβάσιμες και από τους δύο προσανατολισμούς. Στο μάθημα Α.Ε.Π.Π. χρησιμοποιείται ως εργαλείο η ΓΛΩΣΣΑ, μία γλώσσα προγραμματισμού σχεδιασμένη ως εργαλείο για εκπαιδευτικούς σκοπούς και βασισμένη σε γλώσσες προγραμματισμού, όπως Pascal, Basic, C.

Ερευνητικά ερωτήματα

Αν και η μετάβαση στην Python προς το παρόν έχει αναβληθεί στα ΓΕ.Λ. η χρήση της στα Επαγγελματικά Λύκεια από το σχολικό έτος 2015-2016 ίσως σημαίνει ότι και η αξιοποίησή της στα ΓΕ.Λ. δε θα αργήσει για πολύ ακόμη. Επιπλέον, ελάχιστα έχει ερευνηθεί η επιρροή της στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Συνεπώς, μπορεί κάποιος να αναρωτηθεί:

1. Ποιες είναι οι εντυπώσεις των μαθητών των ΓΕ.Λ. για τη γλώσσα Python ως εργαλείο στα μαθήματα προγραμματισμού;

Επιπλέον, τόσο οι μαθητές της Β' όσο της Γ' Λυκείου διδάσκονται μαθήματα αλγοριθμικής σκέψης και προγραμματισμού στα οποία αξιολογούνται γραπτώς, άρα η επίτευξη όσο το δυνατόν καλύτερων βαθμολογιών για τους περισσότερους μαθητές είναι επιθυμητή. Κατά συνέπεια τίθενται τα ερωτήματα:

2. Οι επιδόσεις των μαθητών επηρεάζονται από την επιλογή της ΓΛΩΣΣΑΣ ή της Python ως το προγραμματιστικό εργαλείο που θα χρησιμοποιηθεί;
3. Η σπειροειδής διδακτική προσέγγιση στα μαθήματα αλγοριθμικής σκέψης και προγραμματισμού βελτιώνει τις επιδόσεις των μαθητών;

Μέθοδος

Για τους σκοπούς αυτού του πειράματος αναπτύχθηκε υλικό σε μορφή φύλλων εργασιών για τη γλώσσα προγραμματισμού Python ισοδύναμο σε επίπεδο, μέγεθος και πληρότητα με το αντίστοιχο της ψευδογλώσσας για την ύλη των μαθημάτων Ε.Α.Ε.Η.Υ. της Β' Λυκείου και Α.Ε.Π.Π. της Γ' Λυκείου. Συγκεκριμένα, αφορά στις βασικές γλωσσικές δομές (τύποι δεδομένων, εκφράσεις, εντολές εισόδου-εξόδου) και τις δομές ακολουθίας, επιλογής και επανάληψης. Σε όλους τους μαθητές διδάχθηκε η ψευδογλώσσα και μέσω των φύλλων εργασιών η Python. Σε συνδυασμό με το θεωρητικό μέρος, ορισμένες ασκήσεις υλοποιήθηκαν σε κώδικα στους υπολογιστές των εργαστηρίων των σχολείων χρησιμοποιώντας για την ψευδογλώσσα το online εργαλείο www.pseudoglossa.gr ενώ για την Python το repl.it. Στο τέλος των μαθημάτων καταγράφηκαν με συνέντευξη οι απόψεις και οι εντυπώσεις των μαθητών τόσο για την ψευδογλώσσα όσο και για την Python. Επίσης, αξιολογήθηκαν βαθμολογικά οι επιδόσεις τους χρησιμοποιώντας δύο ισοδύναμα κριτήρια για την ψευδογλώσσα και την Python αντίστοιχα.

Συνολικά διεξήχθησαν δύο ανεξάρτητα πειράματα σε ΓΕ.Λ. της Βόρειας Ελλάδας, τα οποία θα αποκαλούνται σχολείο Α και σχολείο Β, από τους καθηγητές Πληροφορικής του κάθε

σχολείου την ίδια χρονική περίοδο του Α΄ τετραμήνου του σχολικού έτους 2017-2018 και για ίσες ώρες διδασκαλίας. Ο διδάσκοντες έχουν πολυετή εμπειρία στη διδασκαλία των μαθημάτων του ΓΕ.Λ. και ένας από αυτούς συμμετείχε στη συγγραφή του προγράμματος σπουδών και των εγχειριδίων του μαθήματος "Προγραμματισμός Υπολογιστών" των Επαγγελματικών Λυκείων. Πριν την επεξεργασία των αποτελεσμάτων όλα τα προσωπικά στοιχεία των μαθητών αφαιρέθηκαν. Στο σχολείο Α το υλικό δόθηκε μόνο σε μαθητές της Γ΄ Λυκείου, ενώ στο σχολείο Β δόθηκε τόσο στη Β΄ όσο και στη Γ΄ Λυκείου.

Συμμετέχοντες

Στο πείραμα συμμετείχαν 11 μαθητές του σχολείου Α και 21 μαθητές του σχολείου Β από το Θετικό Προσανατολισμό της Γ΄ Λυκείου και 25 μαθητές ενός τμήματος της Β΄ τάξης του σχολείου Β που επιλέχθηκε τυχαία μεταξύ των τριών τμημάτων γενικής παιδείας. Οι μαθητές δεν είχαν καθόλου προηγούμενη εμπειρία με την Python.

Συγκέντρωση δεδομένων και ανάλυση

Από τις συνεντεύξεις των μαθητών συγκεντρώθηκαν δεδομένα σχετικά με τις εντυπώσεις που τους δημιουργούνται από τη χρήση κάθε εργαλείου και από τα κριτήρια αξιολόγησης συγκεντρώθηκαν ποσοτικά δεδομένα σχετικά με την επίδοση των μαθητών. Τα ποσοτικά δεδομένα αναλύθηκαν στη στατιστική εφαρμογή SPSS 23.0 και υπολογίστηκαν τα σχετικά περιγραφικά στατιστικά, με το παραμετρικό Paired T-Test και το μη παραμετρικό Mann-Whitney U ανάλογα με τις υποθέσεις H_0: 'Το δείγμα του πληθυσμού ακολουθεί κανονική κατανομή' και H_1: 'Το δείγμα του πληθυσμού ακολουθεί μη κανονική κατανομή'.

Αποτελέσματα

Ερευνητικό ερώτημα 1

Οι μαθητές στο τέλος του πειράματος εξέφρασαν την άποψή τους σε συνέντευξη σχολιάζοντας τα δύο εργαλεία:

- «Θα ήταν καλό να γίνει η αλλαγή από νωρίς σε γλώσσα που θα μας χρειαστεί»
- «Αφού δε θα γίνουμε όλοι Πληροφορικοί δεν χρειάζεται να μάθουμε Python, αλλά στην υπολογιστική σκέψη πιστεύω ότι είναι καλύτερη»
- «Πιστεύω ότι η Python είναι χρήσιμη και στο μέλλον, στην κατανόηση, στο πανεπιστήμιο, στην ανάπτυξη τρόπου σκέψης, στη λογική και τα μαθηματικά που με ενδιαφέρουν»
- «Ένιωθα πιο άνετος να γράψω κώδικα σε Python, μου έδινε ελευθερία, αλλά τα αγγλικά μάλλον δημιουργούν πρόβλημα στην κατανόηση. Πιστεύω ότι αν ασχοληθείς μπορείς να πας καλά σε αποτελέσματα-βαθμούς»
- «Περισσότερη δυσκολία αλλά μεγαλύτερο εύρος δυνατοτήτων, είμαι σίγουρος ότι η Python κάπου θα μου χρειαστεί»
- «Αν πρόσεχα περισσότερο στην Python θα την είχα καταλάβει καλύτερα και ίσως να μου άρεσε περισσότερο»
- «Η Python είναι η γλώσσα που έπρεπε να μαθαίνουμε εξαρχής»
- «Την ψευδογλώσσα τη διδασκόμαστε περισσότερο για αυτό φαίνεται πιο εύκολη»
- «Μου άρεσε η εμπειρία της Python, ήταν καινούριο, διευρύνει τους ορίζοντες»
- «Μπαίνεις σε καλούπι με τη ΓΛΩΣΣΑ, ήταν η αρχή για να εξοικειωθώ με τον προγραμματισμό»

Επιπλέον, αναφέρθηκε από τους μαθητές ότι στην Python δυσκολεύτηκαν περισσότερο στη σύνταξη των εντολών, την εύρεση λαθών, τη λειτουργία των εντολών επανάληψης, την αγγλική γλώσσα, την επίλυση προβλημάτων. Επίσης, στην Ψευδογλώσσα καταγράφηκαν αντίστοιχες δυσκολίες για τη σύνταξη των εντολών, τις εντολές επανάληψης, την κατανόηση και την επίλυση προβλημάτων και την ευκολία με την οποία γίνονται λάθη.

Ερευνητικό ερώτημα 2

Για το σχολείο Α αφού ελέγχθηκε η κανονικότητα της διαφοράς βαθμών του δείγματος (N=11) για τη Γ΄ Λυκείου με το Kolmogorov-Smirnov (p = 0.082, p>0.05) έγινε paired t-test το οποίο δεν έδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά στους βαθμούς της ΓΛΩΣΣΑΣ (M=37.27, SD=11.95) και της Python (M=36.45, SD=13.93) καθώς t(10)=0.466 και p=0.651.

Για το σχολείο Β αφού ελέγχθηκε η κανονικότητα της διαφοράς βαθμών του δείγματος (N=25) για τη Β΄ Λυκείου με το Kolmogorov-Smirnov (p = 0.103, p>0.05) έγινε paired t-test το οποίο δεν έδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά στους βαθμούς της ψευδογλώσσας (M=33.28, SD=15.86) και της Python (M=29.92, SD=14.27) καθώς t(24)=1.784 και p=0.087.

Επίσης, για το σχολείο Β αφού ελέγχθηκε η κανονικότητα της διαφοράς βαθμών του δείγματος (N=21) για τη Γ΄ Λυκείου με το Kolmogorov-Smirnov (p=0.094, p>0.05) έγινε paired t-test το οποίο δεν έδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά στους βαθμούς της ΓΛΩΣΣΑΣ (M=44.33, SD=11.45) και της Python (M=42.66, SD=15.64) καθώς t(20)=0.837 και p=0.412.

Πίνακας 1: Test κανονικότητας για τους βαθμούς Β΄ και Γ΄ Τάξης σε ΓΛΩΣΣΑ και Python

		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Τάξη	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Βαθμός ΓΛΩΣΣΑ	Β	0.142	25	0.200	0.944	25	0.184
	Γ	0.177	21	0.085	0.882	21	0.016**
Βαθμός Python	Β	0.110	25	0.200	0.965	25	0.518
	Γ	0.201	21	0.027**	0.900	21	0.035**

** p<0.05

Πίνακας 2: Mann-Whitney U test για την ψευδογλώσσα - ΓΛΩΣΣΑ

	Βαθμοί ψευδογλώσσας
Mann-Whitney U	157,000
Wilcoxon W	482,000
Z	-2,329
Asymp. Sig. (2-tailed)	,020**

1. GroupingVariable: τάξη
2. ** p<0.05

Ερευνητικό ερώτημα 3

Για το σχολείο Β ελέγχθηκε η κανονικότητα των βαθμών της Β΄ και Γ΄ τάξης και λόγω της απόρριψης της H_0 (πίνακας 1) έγινε το μη παραμετρικό Mann-Whintey U test (Πίνακας 2) το οποίο έδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους βαθμούς της ψευδογλώσσας της Β΄ Λυκείου (M=33.28, SD=15.86) και της ψευδογλώσσας της Γ΄ Λυκείου (M=44.33, SD=11.45) με U=157.000, Z=-2.329, p=0.020 (p<0.05) με size effect η^2=0,12 (μικρό).

Επίσης, για το σχολείο Β έγινε το μη-παραμετρικό Mann-Whitney U (Πίνακας 3) το οποίο έδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους βαθμούς της Python της Β΄ Λυκείου (M=29.92, SD=14.27) και της Python της Γ΄ Λυκείου (M=42.66, SD=15.64) με U=141.000, Z=-2.680, p=0.007 (p<0.05) με size effect η^2=0,16 (μικρό).

Πίνακας 3: Mann-Whitney U test για την Python

	Βαθμοί Python
Mann-Whitney U	141,000
Wilcoxon W	466,000
Z	-2,680
Asymp. Sig. (2-tailed)	,007**

1. GroupingVariable: τάξη
2. ** p<0.05

Συζήτηση

Το μάθημα Ε.Α.Ε.Η.Υ. της Β' Λυκείου διδάσκεται σε όλους, κατά συνέπεια μπορούμε να υποθέσουμε ότι τα κίνητρα των μαθητών αφορούν στην απόκτηση γενικής γνώσης πάνω στο αντικείμενο, ενώ στη Γ' η Α.Ε.Π.Π είναι πιο εξειδικευμένη καθώς ανήκει σε συγκεκριμένους προσανατολισμούς. Όμως, η Γ' Λυκείου είναι μία τάξη στην οποία οι μαθητές είναι προσανατολισμένοι στις Πανελλαδικές Εξετάσεις για την πρόσβαση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και παρατηρείται το φαινόμενο να αφιερώνουν το χρόνο τους στην ενασχόληση με τα μαθήματα στα οποία θα εξεταστούν πανελλαδικά, ενώ τα υπόλοιπα τίθενται σε δεύτερη μοίρα και τα διαβάζουν υποτυπωδώς. Κατά συνέπεια η Α.Ε.Π.Π. για τους μαθητές του Θετικού Προσανατολισμού αντιμετωπίζεται ως μάθημα γενικής παιδείας που έχει δευτερεύουσα σημασία για αυτούς. Το μάθημα Ε.Α.Ε.Η.Υ. διδάσκεται για μία διδακτική ώρα εβδομαδιαίως, χρόνος ο οποίος περιορίζει σημαντικά το διδάσκοντα και δε βοηθά στην επίτευξη των στόχων. Ανάλογη εικόνα μπορούμε να εντοπίσουμε και στη Γ' Λυκείου, αν και το μάθημα διδάσκεται για δύο διδακτικές ώρες εβδομαδιαίως.

Η επιλογή μιας δημοφιλούς πραγματικής γλώσσας προγραμματισμού με επαγγελματικές εφαρμογές και εκτεταμένη χρήση στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, όπως είναι η Python, ίσως να προετοιμάσει από νωρίς τους μαθητές ως πολίτες μιας κοινωνίας που η τεχνολογία παίζει σημαντικό ρόλο σε πολλές πτυχές της και αντικατοπτρίζεται στα αποτελέσματα της παρούσης, καθώς μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα εξέφρασαν την άποψη ότι μπορεί να τους είναι χρήσιμη και στο μέλλον. Ωστόσο, διατυπώθηκε και η άποψη από μαθητές ότι δεν είναι απαραίτητη η εκμάθηση της Python στο Γενικό Λύκειο. Επίσης, στις απόψεις των μαθητών διαφαίνεται ότι η Python θα μπορούσε να κεντρίσει το ενδιαφέρον τους για το μάθημα του προγραμματισμού σε σχέση με τη ΓΛΩΣΣΑ. Συνεπώς, θα μπορούσε να αυξήσει την ικανοποίησή τους από το μάθημα, ειδικά εάν υπήρχε η δυνατότητα να συνδυαστεί με νέου τύπου διδακτικές προσεγγίσεις όπως Problem Based Learning ή Experiential Learning (Avouris, Sgarbas, Paliouras, & Koukias, 2017; Avouris, Kaxiras, Koufopavlou, Sgarbas, & Stathopoulou, 2010).

Οι μαθητές επεσήμαναν στην Python μία σχετική δυσκολία λόγω της αγγλικής γλώσσας, γεγονός που ίσως προκαλεί εντύπωση, αφού η γνώση της συγκεκριμένης ξένης γλώσσας θεωρείται σχεδόν δεδομένη σε αυτή την ηλικιακή ομάδα. Στα δύο εργαλεία καταγράφηκαν κοινά ζητήματα που προβλημάτισαν τους μαθητές, όπως η σύνταξη των εντολών και οι δομές επανάληψης. Οι μαθητές ίσως εστιάζουν περισσότερο στα τεχνικά χαρακτηριστικά της γλώσσας και λιγότερο στην ανάπτυξη δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης και ενδεχομένως αυτός να είναι ο λόγος για τον οποίο δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στις επιδόσεις των μαθητών. Εντούτοις, η σπειροειδής προσέγγιση που επιχειρείται στο πρόγραμμα σπουδών, με την Ε.Α.Ε.Η.Υ. της Β' να έχει το ρόλο του εισαγωγικού μαθήματος στην Α.Ε.Π.Π. στη Γ' Λυκείου, φαίνεται να λειτουργεί θετικά και να βελτιώνει τις βαθμολογικές επιδόσεις των μαθητών, φαινόμενο που παρατηρείται τόσο στην ψευδογλώσσα όσο και στην Python.

Συμπεράσματα

Τα μαθήματα προγραμματισμού στο Γενικό Λύκειο έχουν ως βασικό στόχο να αναπτύξουν οι μαθητές δεξιότητες της υπολογιστικής σκέψης και σε αυτή την εργασία προσπαθήσαμε να καταγράψουμε τις εντυπώσεις των μαθητών για τη γλώσσα προγραμματισμού Python σε αυτό το πλαίσιο. Αν και η έρευνα διεξήχθη για μικρό χρονικό διάστημα και υλοποιήθηκε μόνο σε δύο σχολικές μονάδες σε μικρό δείγμα μαθητών, μπορούμε να πούμε ότι από την οπτική γωνία των μαθητών η Python έχει μια υπεροχή έναντι της χρησιμοποιούμενης ψευδογλώσσας, κυρίως λόγω της απλότητας της σύνταξης των εντολών, της χρησιμότητας και της εφαρμογής της σε πραγματικές συνθήκες. Άρα, η χρήση της στο Γενικό Λύκειο ίσως είναι ενδεδειγμένη ώστε οι μαθητές να εξοικειωθούν νωρίτερα με μια πραγματική γλώσσα προγραμματισμού.

Μέσα από τα αποτελέσματα της έρευνας φάνηκε ότι στην πραγματικότητα οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες όχι τόσο στο εργαλείο που θα χρησιμοποιηθεί, όσο στην προσπάθεια ανάπτυξης δεξιοτήτων της υπολογιστικής σκέψης. Προβλήματα τα οποία σχετίζονται με τις αφηρημένες έννοιες, την επίλυση προβλημάτων, τη γενίκευση και την εφαρμογή της λύσης ενός προβλήματος σε μία ευρύτερη περιοχή, τη μεταφορά του αλγοριθμικού τρόπου σκέψης και σε άλλες περιοχές ενδιαφέροντος, αποτελέσματα τα οποία είναι συμβατά και με άλλες σχετικές έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στο παρελθόν (Grandell, Peltomaki, Back, & Salakofki, 2006).

Βάσει των αποτελεσμάτων της έρευνας και της συνολικής διδακτικής μας εμπειρίας πιστεύουμε ότι η Python είναι μία καλή επιλογή και θα μπορούσε να αντικαταστήσει την παρωχημένη ψευδογλώσσα στα μαθήματα υπολογιστικής-αλγοριθμικής σκέψης και προγραμματισμού στη Β' και τη Γ' Λυκείου, δημιουργώντας μία συνεκτική αλυσίδα που ξεκινά από το Γενικό Λύκειο αλλά εκτείνεται και μετά από αυτό. Επίσης, κρίνουμε ότι είναι απαραίτητη η αύξηση του διδακτικού χρόνου, καθώς στην παρούσα φάση τα ευρήματα της έρευνας μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι είναι ανεπαρκής, ιδιαιτέρως αν λάβουμε υπόψη μας το γεγονός ότι η εκμάθηση προγραμματισμού και η ανάπτυξη δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης είναι μια απαιτητική μαθησιακή διαδικασία.

Μελλοντική έρευνα

Η παρούσα έρευνα επικεντρώθηκε στην οπτική γωνία των μαθητών του Γενικού Λυκείου για την Python στα μαθήματα προγραμματισμού. Μελλοντικές έρευνες που έχουν ενδιαφέρον και σχεδιάζονται αφορούν στην οπτική των μαθητών των Επαγγελματικών Λυκείων, που ήδη διδάσκονται την γλώσσα στα σχετικά μαθήματα, την καταλληλότητά της σε μικρότερους ηλικιακά μαθητές, όπως στο Γυμνάσιο, και τη γνώμη των καθηγητών Πληροφορικής για την χρήση της ως εργαλείου. Επιπλέον, η Python δεν είναι η μοναδική επιλογή ως γλώσσα προγραμματισμού, συνεπώς σχεδιάζεται η σύγκρισή της με άλλες γλώσσες, όπως η C, για να διαπιστωθεί αν υπάρχει οποιαδήποτε υπεροχή της.

Αναφορές

Avouris, N., Kaxiras, S., Koufopavlou, O., Sgarbas, K., & Stathopoulou, P. (2010, September). Teaching Introduction to Computing through a project-based collaborative learning approach. In *Informatics (PCI), 2010 14th Panhellenic Conference on* (pp. 237-241). IEEE.

Avouris, N., Sgarbas, K., Paliouras, V., & Koukias, M. (2017, April). Work in progress: An introduction to computing course using a Python-based experiential approach. In *Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2017 IEEE* (pp. 1663-1666). IEEE.

Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is Involved and What is the role of the computer science education community? ACM Inroads, 2(1), 48-54. https://doi.org/10.1145/1929887.1929905.

Buitrago Flórez, F., Casallas, R., Hernández, M., Reyes, A., Restrepo, S., & Danies, G. (2017). Changing a Generation's Way of Thinking: Teaching Computational Thinking Through Programming. *Review of Educational Research*, *87*(4), 834-860.

Grandell, L., Peltomaki, M., Back, R.J., & Salakoski, T. (2006). *Why complicate things? Introducing programming in high school using python*. In D. Tolhurst and S. Mann (Eds.), Eighth Australasian Computing Education Conference (ACE2006), CRPIT, Hobart, Australia

Guo, P. (2014, July 7). Python is Now the Most Popular Introductory Teaching Language at Top U.S. Universities. Retrieved from http://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/176450-python-is-now-the-most-popular-introductory-teaching-language-at-top-us-universities/fulltext

Hemmendinger, D. (2010). A plea for modesty. ACM Inroads, 1(2), 4-7. https://doi.org/10.1145/1805724.1805725.

Kurland, M., Pea, R., Clement, C., & Mawby, R. (1986). A study of the development of programming ability and thinking skills in high school students. *Educational Computing Research*, *2*, 429–458. Retrieved from http://jec.sagepub.com/content/2/4/429.abstract

Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12?. Computers in Human Behavior, 41, 51-61.

Mannila, L., & de Raadt, M. (2006). *An objective comparison of languages for teaching introductory programming*. In Proceedings of the 6th Baltic Sea conference on Computing education research: Koli Calling 2006 (Baltic Sea '06). ACM, New York, NY, USA, 32-37

Pane, J., & Myers, B. (1996). *Usability issues in the design of novice programming system* (Technical Report CMU-CS-96-132). Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon University, School of Computer Science. Retrieved from http://www.cs.cmu.edu/~pane/cmu-cs-96-132.html

Papert, S. (1993). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York, NY: Basic Books.

Saeli, M., Perrenet, J., Jochems, W. M., & Zwaneveld, B. (2011). Teaching programming in secondary school: A pedagogical content knowledge perspective. *Informatics in Education*, *10*, 73–88. Retrieved from http://www.fing.edu.uy/grupos/nifcc/material/2015/PCK.pdf

Werner, L., Denner, J., Campe, S., & Kawamoto, D. C. (2012). The fairy performance assessment: Measuring computational thinking in middle school. In Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on computer science education, SIGCSE '12 (pp. 215-220). New York, NY, USA: ACM.

Wing, J. (2006), Computational Thinking, Communications of the ACM, March 2006/Vol. 49, No. 3.

Wing, J. (2014). Computational thinking benefits society. 40th Anniversary Blog of Social Issues in Computing, 2014.

Winslow, L. E. (1996). Programming pedagogy—a psychological overview. ACM Sigcse Bulletin, 28(3), 17-22.

Αβούρης, Ν., Κουκιάς, Μ., Παλιουράς, Β., & Σγάρμπας, Κ. (2013). *Εισαγωγή στους υπολογιστές με τη γλώσσα Python*. Πάτρα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών.

Αράπογλου, Α., Βραχνός, Ε., Κανίδης, Ε., Μαραγκός, Κ., Μπελεσιώτης, Β., Παπαδάκης, Σ., Τζήμας, Δ. (2015). Το Πρόγραμμα Σπουδών Πληροφορικής της Γ' Λυκείου και η επιλογή της Python. *Πρακτικά Εργασιών 9ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής*, Καστοριά, 24-26 Απριλίου 2015.