

Η γλώσσα προγραμματισμού Python στο Γενικό Λύκειο

Δρ Βασίλειος Σ. Μπελεσιώτης¹, Δρ Ευριπίδης Βραχνός²

¹ Συντονιστής Εκπαιδευτικού Έργου, Πληροφορικής
vbel@unipi.gr

² Ζάννειο Πειραματικό Γυμνάσιο Πειραιά
evrachnos@gmail.com

Περίληψη

Στο μάθημα της Πληροφορικής στη Β' και Γ' ΓΕ.Λ. χρησιμοποιείται για πολλά χρόνια μια ψευδογλώσσα μαζί με μια γλώσσα προγραμματισμού, στα ελληνικά, με χαρακτηριστικά που έχουν υιοθετηθεί από γλώσσες προγραμματισμού που άκμασαν κατά τη δεκαετία του 80'. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα στις μέρες μας, την απομάκρυνση του μαθήματος από την εξέλιξη της επιστήμης της Πληροφορικής, καθώς και τη μη επαρκή σύνδεσή του με τα σύγχρονα υποδείγματα Πληροφορικής που εφαρμόζονται στην πράξη και είναι πιο κοντά στα ενδιαφέροντα των μαθητών. Δίνεται η αίσθηση στους μαθητές ότι δεν αναπτύσσουν πραγματικές εφαρμογές, αλλά ασκήσεις περιορισμένες σε ένα αυστηρά σχολικό πλαίσιο, όπως συμβαίνει και σε άλλα μαθήματα. Στην εργασία αυτή, παρουσιάζουμε επιστημονικά και παιδαγωγικά επιχειρήματα για την ανάγκη εκσυγχρονισμού των Προγραμμάτων Σπουδών μαθημάτων Πληροφορικής με προγραμματισμό στο ΓΕ.Λ. και την υιοθέτηση μιας σύγχρονης υπαρκτής γλώσσας προγραμματισμού, όπως είναι η Python. Γλώσσα, που τα επιστημονικά ευρήματα που παρουσιάζουμε ενισχύουν τη θέση ότι είναι κατάλληλη για το ΓΕ.Λ.

Λέξεις κλειδιά: Python, γλώσσα προγραμματισμού, Προγράμματα Σπουδών, Εκπαίδευση

1. Εισαγωγή

Ο βασικός διδακτικός σκοπός των Προγραμμάτων Σπουδών (Π.Σ.) Πληροφορικής σε σχέση με τον προγραμματισμό, είναι η επίλυση προβλημάτων με αλγοριθμικό τρόπο και η υλοποίηση των λύσεων σε προγραμματιστικό περιβάλλον. Η αλληλεπίδραση των μαθητών με το προγραμματιστικό περιβάλλον αποτελεί τη βασική διδακτική προσέγγιση που ακολουθείται σε όλα τα μαθήματα αλγορίθμων. Παρέχει τη δυνατότητα στους μαθητές να πειραματιστούν με τη λύση που έχουν σχεδιάσει, να εντοπίσουν πιθανά λάθη και να τα διορθώσουν μόνοι τους και εντέλει να "μάθουν" με τη "δημιουργία" του τελικού προϊόντος.

Στην ελληνική εκπαίδευση ο προγραμματισμός ξεκίνησε ως μάθημα ειδίκευσης τη δεκαετία του 80' τόσο στα Τεχνικά Επαγγελματικά Λύκεια με την Basic και την Pascal όσο στα Ενιαία Πολυκλαδικά Λύκεια και με την Cobol, γλώσσες προγραμματισμού της εφαρμοσμένης Πληροφορικής. Κατά τη δεκαετία του 90' ο προγραμματισμός αποτέλεσε ενότητα του μαθήματος της Πληροφορικής που εισήχθη

ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο πιλοτικά σε κάποια Γυμνάσια, με χρήση των γλωσσών Basic και Logo, με πρόσφατες επικαιροποιήσεις. Στο Δημοτικό σχολείο, διδάσκεται περίπου από 10ετίας και σε όλες τις τάξεις, το μάθημα "Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών" (Τ.Π.Ε.) που περιλαμβάνει ύλη Πληροφορικής, ενώ στις τελευταίες τάξεις χρησιμοποιείται γλώσσα οπτικού προγραμματισμού πλακιδίων. Στην Α' τάξη του ΓΕ.Λ. διδάσκεται για δύο ώρες το μάθημα επιλογής "Εφαρμογές Πληροφορικής", ενώ στη Β' τάξη το μονόωρο μάθημα γενικής παιδείας "Εισαγωγή στις αρχές της επιστήμης των Η/Υ".

Με το Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής του 1998 αποδεσμεύτηκε η διδασκαλία από τις τεχνικές λεπτομέρειες μιας γλώσσας προγραμματισμού και επικεντρώθηκε στην καλλιέργεια δεξιοτήτων επίλυσης αλγοριθμικών προβλημάτων και την υλοποίησή τους. Στη Γ' ΓΕ.Λ. διδάσκονταν το πανελλαδικά εξεταζόμενο δίωρο μάθημα "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" (Α.Ε.Π.Π.). Κατά το 2015, εκπονήθηκε για το ΓΕ.Λ. (ΦΕΚ189, 2015) ένα σύγχρονο Π.Σ. 6ωρου μαθήματος με γλώσσα προγραμματισμού την Python, το οποίο όμως καταργήθηκε άμεσα, παρέμεινε το Π.Σ. του 1998 μέχρι την πρόσφατο "Καθορισμό εξεταστέας ύλης για το έτος 2020 ..." (ΦΕΚ2875 σ.35043, 2019) για το 6ωρο μάθημα "Πληροφορική" πανελλαδικά εξεταζόμενο. Στα Επαγγελματικά Λύκεια (ΕΠΑ.Λ.) έχει γίνει από το 2016 αναβάθμιση των Π.Σ. του Τομέα Πληροφορικής με σύγχρονα θεματικά αντικείμενα, γλώσσα προγραμματισμού την Python, καθώς και αντίστοιχο διδακτικό υλικό του ΙΕΠ (iep.edu.gr), που δοκιμάστηκαν σε δύο πανελλαδικές εξετάσεις, του 2018 και 2019.

Στο νέο καθορισμό της ύλης για την "Πληροφορική" της Γ' ΓΕ.Λ., η διδακτέα ύλη παραμένει η από το 1998 ισχύουσα στο μάθημα Α.Ε.Π.Π. με εμβόλιμη ενίσχυση/κατάργηση/προθήκη ύλης, σε ένα δαιδαλώδες σχήμα "διδακτικής πορείας" για το μαθητή. Παράδειγμα αποτελεί το κεφάλαιο για τον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό/σχεδίαση που διδάσκεται μόνο σε θεωρητικό επίπεδο, επειδή το περιβάλλον υλοποίησης αλγορίθμων "ΓΛΩΣΣΑ" που διατηρείται δεν καλύπτει τον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό.

Έτσι, ο μαθητής συναντάει κατά στην πορεία του: α) Γλώσσα σύγχρονη και ευέλικτη στο Δημοτικό και το Γυμνάσιο, με βασικό το Scratch, β) Οπτικά σύγχρονα περιβάλλοντα προγραμματισμού, όπως το Alice και το App Inventor στην Α' ΓΕ.Λ. για την ανάπτυξη εφαρμογών, και γ) τη "ΓΛΩΣΣΑ" περιβάλλον της δεκαετίας του 1990, χωρίς δυνατότητα σύγχρονων προσεγγίσεων.























Θεωρούμε λοιπόν ότι είναι αναγκαία η άμεση αλλαγή των Π.Σ. του ΓΕ.Λ. και ιδιαίτερα Γ' ΓΕ.Λ., αλλά και της Β', με νέα σύγχρονα. Έτσι, θα ευθυγραμμιστούν και με τα Π.Σ. και το διδακτικό υλικό του ΕΠΑ.Λ./Τομέα Πληροφορικής, ώστε και οι δύο τύποι Λυκείου να συμβαδίζουν με τις εξελίξεις της επιστήμης της Πληροφορικής με σύγχρονα περιβάλλοντα υλοποίησης. Ως προς το περιβάλλον υλοποίησης, ως

λάβουμε υπόψη ότι σήμερα η εισαγωγική γλώσσα προγραμματισμού σε πανεπιστήμια και σχολεία παγκοσμίως, είναι μια εκ των Python, Java ή C, με την Python να κυριαρχεί.

2. Τεχνικό υπόβαθρο

2.1 Η γλώσσα προγραμματισμού Python

Η Python είναι μια σύγχρονη γλώσσα προγραμματισμού που έχει την πιο ισχυρή παρουσία (εικόνα 1) τα τελευταία χρόνια διεθνώς στη Δευτεροβάθμια και την Τριτοβάθμια (Siegfried, Siegfried, & Alexandro, 2016). Ισχυρή παρουσία έχει επίσης και στη βιομηχανία λογισμικού αφού χρησιμοποιείται από πολλές εταιρίες, με χαρακτηριστικά παραδείγματα τις Google, Facebook, Instagram, Netflix, Dropbox (Reynolds, 2018). Δυο πρόσφατες έρευνες (Cass, 2017; Guo, 2014) έδειξαν ότι η Python είναι η πρώτη γλώσσα προγραμματισμού μεταξύ των κορυφαίων πανεπιστημιακών σχολών Πληροφορικής στην Αμερική, αλλά και μεταξύ των μηχανικών λογισμικού.

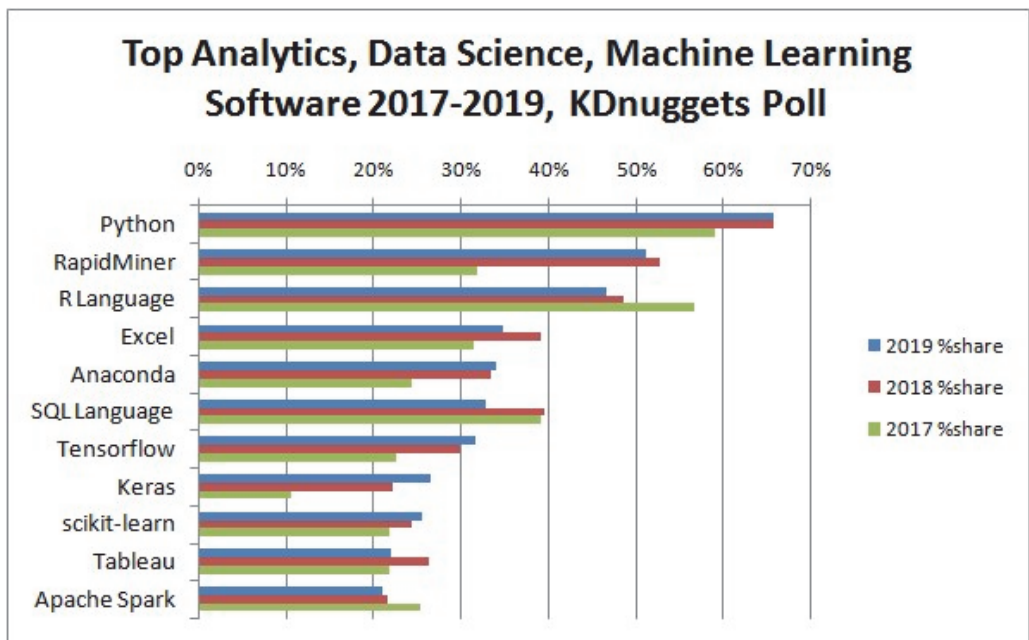
Language Rank	Types	Spectrum Ranking
1. Python	  	100.0
2. C++	  	99.7
3. Java	  	97.5
4. C	  	96.7
5. C#	  	89.4
6. PHP		84.9
7. R		82.9
8. JavaScript	 	82.6
9. Go	 	76.4
10. Assembly		74.1

Εικόνα 1. Κατάταξη γλωσσών προγραμματισμού από την IEEE (πηγή: IEEE Spectrum)

Η απλότητα της γλώσσας και η μεγάλη ποικιλία βιβλιοθηκών που παρέχει, αποτελούν λόγους που χρησιμοποιείται όχι μόνο από τμήματα Πληροφορικής αλλά και από τμήματα Μαθηματικών και Οικονομικών. Στον ελληνικό χώρο, εφαρμόζεται, όπως αναφέρθηκε, κατά τα τελευταία δύο χρόνια στην επαγγελματική εκπαίδευση με τα μαθήματα Αρχές Προγραμματισμού (Αράπογλου κ.α., 2015) και

Προγραμματισμός Υπολογιστών (Αράπογλου κ.α. 2016) της Β' και Γ' ΕΠΑ.Α. του τομέα Πληροφορικής, αναρτημένα στην αντίστοιχη περιοχή στο ier.edu.gr.

Η Python παρόλο που δε σχεδιάστηκε για εκπαιδευτικούς σκοπούς, ελαχιστοποιεί το "συντακτικό θόρυβο", λόγω της πολύ απλής και λιτής της σύνταξης η οποία σε κάποιες περιπτώσεις θυμίζει ψευδοκώδικα (Goldwasser, & Letscher, 2008; Shein, 2015). Για αυτόν το λόγο τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερες πανεπιστημιακές σχολές τη χρησιμοποιούν ως εισαγωγική γλώσσα προγραμματισμού (Guo, 2014; Rahman, & Paudel, 2018). Χαρακτηριστικό της τάσης αυτής αποτελεί το γεγονός ότι ακόμα και τα Πανεπιστήμια MIT και UC Berkeley που χρησιμοποιούσαν για πολλά χρόνια τη συναρτησιακή γλώσσα Scheme χρησιμοποιούν πλέον την Python. Επίσης θεωρείται αυτή τη στιγμή κορυφαία (εικόνα 2) για την ανάπτυξη εφαρμογών Τεχνητής Νοημοσύνης.



Εικόνα 2. Γλώσσες προγραμματισμού στο πεδίο της μηχανικής μάθησης

Σχετικά με την αποτελεσματικότητα της Python σε ένα εισαγωγικό μάθημα προγραμματισμού, υπάρχουν πολλές έρευνες (Enbody, Punch & McCullen, 2009; Koulouri, Lauria, & Macredie, 2015; Zelle, 1999) με τα αποτελέσματα να είναι όλα συντριπτικά υπέρ της. Μια χαρακτηριστική έρευνα είναι η ακόλουθη: Το 2006 η Patterson-McNeil (2006) και μετά από δέκα χρόνια διδασκαλίας μιας αλυσίδας τριών μαθημάτων με τη C++ αποφάσισε να αλλάξει προσέγγιση. Το πρώτο μάθημα ήταν εισαγωγικό στον προγραμματισμό, το δεύτερο στον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό και το τρίτο στις δομές δεδομένων. Μέχρι τότε μόνο το 10% των φοιτητών κατάφερνε

να ολοκληρώσει και τα τρία μαθήματα. Με την αλλαγή σε Python το ποσοστό επιτυχίας και στα τρία μαθήματα ανέβηκε στο 40%. Σε άλλη περίπτωση (Leping et al., 2009) η μετάβαση από την Java στην Python είχε σαν αποτέλεσμα να μειωθεί το ποσοστό αποτυχίας των φοιτητών από 28% σε 14%. Σχεδόν όλες οι έρευνες που έγιναν κατά τη μετάβαση από μια γλώσσα προγραμματισμού στην Python έχουν τα ίδια θετικά αποτελέσματα (Ateeq et al., 2014; Koulouri, Lauria, & Macredie, 2014; Wainer & Xavier, 2018). Μάλιστα σε κάποιες περιπτώσεις (Jayal et al., 2009) τα αποτελέσματα ήταν εντυπωσιακά, όπως όταν ο Jayal πέτυχε να μειώσει το ποσοστό αποτυχίας που είχε το μάθημά του με τη Java από το υψηλό 50% στο 10% με την Python, χωρίς να αλλάξει ιδιαίτερα το πρόγραμμα σπουδών και συνεχίζοντας να ακολουθεί το αντικειμενοστρεφές υπόδειγμα.

Πλήθος ερευνών καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η Python είναι μια εξαιρετικά απλή αλλά εκφραστικά ισχυρή γλώσσα, η οποία έχει και το πλεονέκτημα της διαδραστικότητας λόγω του διερμηνευτή της. Επίσης, ένα άλλο πλεονέκτημά της που είναι η υποστήριξη τριών διαφορετικών προγραμματιστικών υποδειγμάτων, του Διαδικασιακού, του Αντικειμενοστρεφούς και του Συναρτησιακού, κάτι που δίνει πολλές επιλογές στο διδάσκοντα. Τέλος, εντυπωσιακά ενισχυτικό στοιχείο αποτελεί η πολύ μεγάλη ενεργή κοινότητα εκπαιδευτικών και προγραμματιστών, οι οποίοι διαθέτουν αρκετό υλικό (βιβλία, ασκήσεις, φύλλα εργασίας, tutorials, σημειώσεις) στο Διαδίκτυο. Στο σημείο αυτό, αρκεί να αναφέρουμε ότι διατίθεται και το αντίστοιχο δοκιμασμένο υλικό του μαθήματος στα ΕΠΑ.Λ. Τα παραπάνω ευρήματα μελετών μπορούμε να τα θεωρήσουμε ως μια καλή θεωρητική βάση υποστήριξης του εγχειρήματος ένταξης της Python και στο ΓΕ.Λ., μια και το δείγμα των άνω ερευνών έχει ηλικιακή συγγένεια με τους μαθητές Γ' ΓΕ.Λ και σε συνδυασμό και την ήδη εφαρμογή της στα ΕΠΑ.Λ. με τα δίχρονα εμπειρικά αποτελέσματα, που πιστεύουμε ότι είναι διδακτικά θετικά. Όλα αυτά ενισχύουν την άποψη ότι η Python είναι η καλύτερη επιλογή για ένα μάθημα εισαγωγικού προγραμματισμού, όχι μόνο στην Τριτοβάθμια αλλά και στην Δευτεροβάθμια Λυκειακή εκπαίδευση.

Στη συνέχεια, παραθέτουμε ενισχυτικά παραδείγματα της διδακτικής υπεροχής-κατάλληλότητας της Python, όχι μόνο σε σχέση με τη ΓΛΩΣΣΑ αλλά ακόμα και σε σχέση με την ψευδογλώσσα που χρησιμοποιείται στο ΓΕ.Λ.

3. Το παρόν και το μέλλον

3.1 Είναι η ψευδογλώσσα κατάλληλη για εξετάσεις;

Ο ψευδοκώδικας είναι μια γλώσσα διατύπωσης αλγορίθμων με ευανάγνωστο και επεξηγηματικό τρόπο, ώστε στη συνέχεια να υλοποιηθεί σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού. Θεωρείται μια πρόχειρη περιγραφή ενός αλγορίθμου χωρίς αυστηρή σύνταξη, ενώ θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ένα προκαταρκτικό σχέδιο του αλγορίθμου.

Χρησιμοποιείται σε αρκετά πανεπιστημιακά μαθήματα προγραμματισμού αλλά και σε μαθήματα στα οποία εξετάζονται οι μαθητές για την είσοδο τους στο πανεπιστήμιο. Στο International Baccalaureate στο μάθημα Computer Science χρησιμοποιείται ψευδοκώδικας και η γλώσσα προγραμματισμού Java, με την ψευδογλώσσα να παρουσιάζει σε αρκετά σημεία ομοιότητας με τη Java. Στο πρόγραμμα σπουδών A Level του Cambridge του 2019 χρησιμοποιείται ψευδογλώσσα, με τους μαθητές όμως να διατυπώνουν τις λύσεις σε κάποια από τις γλώσσες προγραμματισμού Python, Pascal ή Visual Basic, στις εξετάσεις. Σε όλες τις περιπτώσεις η χρήση ψευδογλώσσας συνδυάζεται με μια πραγματική γλώσσα προγραμματισμού στην οποία οι φοιτητές ή οι μαθητές υλοποιούν και ελέγχουν τους αλγορίθμους τους. Παρόμοια γίνεται, με υπαρκτή γλώσσα και η εξέταση στον Πανελλήνιο και Διεθνή διαγωνισμό Πληροφορικής (www.pdp.gr). Στο τέλος όμως στις περισσότερες περιπτώσεις οι μαθητές αναπτύσσουν τους αλγορίθμους τους στη γλώσσα προγραμματισμού και όχι στην ψευδογλώσσα.

Μια περίπτωση που αξίζει ιδιαίτερης μνείας είναι η περίπτωση του συστήματος εισαγωγικών εξετάσεων της Σκωτίας, όπου τα σχολεία χρησιμοποιούν διάφορες γλώσσες προγραμματισμού όπως Scratch, Alice, Java ή Python, όμως στο τέλος εξετάζονται σε ψευδοκώδικα. Η ψευδογλώσσα όμως που χρησιμοποιούν συνιστά τον κοινό παρονομαστή όλων αυτών των γλωσσών. Η γλώσσα αυτή λέγεται Haggis (Michaelson & Cutts, 2014) και χρησιμοποιείται μόνο σε ασκήσεις κλειστού τύπου, και όχι σε προβλήματα, με τους μαθητές να είναι ελεύθεροι να υλοποιούν τη λύση τους στη γλώσσα προγραμματισμού που γνωρίζουν καλύτερα.

Συμπερασματικά, τονίζουμε ότι η χρήση ψευδογλώσσας έχει διδακτικά οφέλη, αλλά μόνο ως μια γλώσσα διατύπωσης ενός προκαταρκτικού σχεδίου του αλγορίθμου. Η ψευδογλώσσα θεωρούμε ότι είναι ακατάλληλη για εξετάσεις λόγω της ασάφειας που εμπεριέχει και ως απόρροια αυτού λόγω της αδυναμίας εκτέλεσής της σε ένα υπολογιστικό περιβάλλον. Αυτό είναι διδακτικά αρνητικό, διότι έτσι αφαιρείται από τη μαθησιακή διαδικασία η διερεύνηση, ο πειραματισμός σε ένα εφαρμοσμένο σύγχρονο προγραμματιστικό περιβάλλον με την ανατροφοδότηση και τη διόρθωση του αλγορίθμου, που συνιστούν τη θεμελιώδη και μοναδική διδακτική προσέγγιση ενός μαθήματος προγραμματισμού και αλγορίθμων.

3.2 Ψευδογλώσσα ή Python;

Ένα πρόγραμμα σε Python δεν απέχει πολύ από την περιγραφή ενός αλγορίθμου σε ψευδογλώσσα, αφού η σύνταξή του είναι εξαιρετικά απλή. Δεν υπάρχει τμήμα δήλωσης μεταβλητών αφού η γλώσσα χρησιμοποιεί ένα δυναμικό σύστημα τύπων το οποίο σε συνδυασμό με τη χρήση του διερμηνευτή, διευκολύνει τον πειραματισμό των μαθητών. Ήδη από το 1999 ο Zelle (1999) ισχυριζόταν ότι η Python είναι η ιδανική γλώσσα για την εκπαίδευση εξαιτίας της απλότητάς της η οποία την κάνει να μοιάζει με ψευδογλώσσα. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουν σήμερα αρκετοί ερευνητές (Koulouri, Lauria, & Macredie, 2015; Rahman & Paudel, 2018), ότι με την

Python οι φοιτητές μπορούν να επικεντρωθούν στην αλγοριθμική επίλυση προβλημάτων και όχι στις ιδιαιτερότητες της γλώσσας προγραμματισμού. Αυτό φαίνεται καθαρά στο παρακάτω παράδειγμα όπου δίνεται ο αλγόριθμος της σειριακής αναζήτησης στην ψευδογλώσσα του σχολικού βιβλίου και σε Python.

<p>Αλγόριθμος Αναζήτηση Δεδομένα // A, N, key // Αρχή $i \leftarrow 1$ Βρέθηκε \leftarrow Ψευδής Όσο Όχι Βρέθηκε και $i \leq N$ Επανάλαβε Αν $A[i] = \text{key}$ Τότε Βρέθηκε \leftarrow Αληθής Τέλος_Αν $i \leftarrow i + 1$ Τέλος_Επανάληψης Αποτελέσματα // Βρέθηκε // Τέλος Αναζήτηση</p>	<pre>def search (A, key) : for item in A : if item == key : return True return False</pre>
---	--

Από το παράδειγμα ενισχύεται η άποψη ότι δεν υπάρχει η ανάγκη χρήσης ψευδογλώσσας πλέον σε ένα μάθημα προγραμματισμού παρά μόνο σαν μια ενδιάμεση μορφή αλγορίθμου μη αυστηρά διατυπωμένη, ώστε να αποτυπώνει τις αρχικές σκέψεις του προγραμματιστή. Είναι φανερό όμως ότι στην προκειμένη περίπτωση η Python μπορεί να παίζει και το ρόλο της ψευδογλώσσας. Παράδειγμα που αποδυναμώνει και το επιχείρημα, ότι με την Python μπορούμε να κάνουμε προγραμματισμό αλλά όχι αλγοριθμική.

3.3 ΓΛΩΣΣΑ ή Python ;

Η επονομαζόμενη ΓΛΩΣΣΑ είναι μια γλώσσα προγραμματισμού στα ελληνικά, η οποία έχει πολλές επιρροές από την Pascal. Ας δούμε παρακάτω μια συνάρτηση που εκτελεί αναζήτηση σε ΓΛΩΣΣΑ και μια σε Python.

<p>Συνάρτηση Αναζήτηση(A, key) : Λογική Μεταβλητές Ακέραιες: A[100], key, i Λογικές : Βρέθηκε Αρχή $i \leftarrow 1$ Βρέθηκε \leftarrow Ψευδής Όσο Όχι Βρέθηκε και $i \leq 100$ Επανάλαβε Αν $A[i] = \text{key}$ Τότε Βρέθηκε \leftarrow Αληθής Τέλος_Αν $i \leftarrow i + 1$</p>	<pre>def split (A, key) : for item in A : if item == key : return True return False</pre>
--	---

Τέλος Επανάληψης
 Αναζήτηση ← Βρέθηκε
Τέλος Συνάρτησης

Η ανωτερότητα της Python πιστεύουμε ότι είναι εμφανής. Δεν είναι μόνο η απλότητα και ο σύντομος κώδικας, ούτε το ιδίωμα `for ... in` που είναι πιο κοντά στον ανθρώπινο τρόπο σκέψης, αλλά το δυναμικό σύστημα τύπων και η χρήση λιστών, με την ευελιξία, για παράδειγμα σε τυχόν επέκταση για πίνακα με 99 στοιχεία, που μετατρέπουν την Python σε μια πραγματική ψευδογλώσσα με την οποία μπορεί κάποιος να διδάξει αλγοριθμική. Η συνάρτηση επικεντρώνεται στη λειτουργία του αλγορίθμου σε ένα πολύ υψηλό επίπεδο αγνοώντας τα δεδομένα. Είναι το υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης που θα μπορούσαμε να επιτευχθεί.

4. Νέα Π.Σ. και η επέκταση του υπάρχοντος προγράμματος σπουδών της Γ' ΓΕ.Λ.

Στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα, τα μαθήματα Πληροφορικής, στη Δ.Ε. αλλά και στην Π.Ε. με το συγγενές μάθημα Τ.Π.Ε., δεν παρουσιάζουν μια συνέπεια διδακτικής πορείας και εξέλιξης όσον αφορά τα θεματικά αντικείμενα και τα περιβάλλοντα υλοποίησης. Αυτό οφείλεται κύρια στη δημιουργία Π.Σ. ανά βαθμίδα σε διαφορετικό χρόνο και σε σχέση με τα μαθήματα που όριζε η κάθε νέα εκπαιδευτική αλλαγή. Τα θεωρητικά αντικείμενα δεν παρουσιάζουν μια εξελικτική σπειροειδή προσέγγιση, όπως και τα περιβάλλοντα υλοποίησης που συχνά δεν μπορούν να υποστηρίξουν τα αντίστοιχα θέματα κεφαλαίων, όπως γίνεται στο νέο "καθορισμό ύλης" της Γ' ΓΕ.Λ. Ξεκινάμε με σύγχρονα περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού στο Δημοτικό σχολείο, υπαρκτά στη διεθνή πραγματικότητα, συνεχίζεται αυτό και σε κάποιο βαθμό πληρότητας στο Γυμνάσιο και Α' ΓΕ.Λ., αλλά όχι στη Β' και ιδιαίτερα στη Γ' τάξη του ΓΕ.Λ. Τα δύο είδη Λυκείου, ΓΕ.Λ. και ΕΠΑ.Λ., αποτελούν δύο μη συσχετισμένα συστήματα όσον αφορά τον Προγραμματισμό, Β/Γ' ΕΠΑΛ τομέας Πληροφορικής και Γ' ΓΕΛ "Πληροφορική", με το πρώτο να έχει πλήρως εκσυγχρονιστεί με Π.Σ., διδακτικό υλικό και γλώσσα υλοποίησης, την Python, ενώ το ΓΕ.Λ. παραμένει με διόγκωση της παλαιάς ύλης με εμβόλιμα θέματα και το παλαιό μη σύγχρονο περιβάλλον υλοποίησης τη "ΓΛΩΣΣΑ".

Συμπεράσματα

Στο άρθρο παρουσιάσαμε σημεία της ελληνική εκπαιδευτικής πραγματικότητας σχετικά με τη διδακτική πορεία μαθημάτων με προγραμματισμό τόσο στην Π.Ε. όσο και τη Δ.Ε. Τονίσαμε την ανάγκη εκσυγχρονισμού των Π.Σ. τόσο σε θεωρητικό επίπεδο όσο και σε γλώσσες υλοποίησης. Αναφερθήκαμε στα Π.Σ. της Γ' ΓΕ.Λ. αυτό του 1998, εκείνο του 2015 με την άμεση κατάργησή του, την επιστροφή σε αυτό του 1998 και τέλος σε αυτό -καθορισμός ύλης- του 2019, που ισχύει σήμερα στο οποίο και επικεντρωθήκαμε. Τονίσαμε διδακτικά προβλήματα από την παραμονή της

πρότερης ύλης με την εμβόλιμη προσθαφαίρεση τμημάτων και τη δαιδαλώδη προτεινόμενη διδακτική πορεία. Αναφερθήκαμε στην αδυναμία αντιμετώπισης των σύγχρονων θεμάτων από το περιβάλλον "ΓΛΩΣΣΑ", με χαρακτηριστικό παράδειγμα τον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό.

Θεωρούμε, ότι το παραπάνω μοντέλο χωρίς θεωρητική βάση ή μελέτες, όσο διάστημα διαρκέσει, δεν παρέχει στο μαθητή υψηλού επιπέδου μάθηση σε σχέση με τη σημερινή πραγματικότητα. Πέραν αυτού, δεν τον εφοδιάζει με μια σύγχρονη υπαρκτή γλώσσα προγραμματισμού, εφόδιο χρήσιμο στην περίπτωση που αυτός εμπλακεί με την αγορά εργασίας μετά το Γ.Ε.Λ., φαινόμενο συχνότατο στην Ε.Ε.

Στοχεύουμε σε ένα σύγχρονο μοντέλο εκπαίδευσης σε σχέση με τον προγραμματισμό, για το οποίο καταθέσαμε σχετικές προτάσεις.

Αναφορές

Cass, S. (2017). The 2017 Top Programming Languages. IEEE Spectrum: Technology, Engineering, and Science News. Retrieved May 23, 2018, from <https://spectrum.ieee.org/computing/software/the-2017-top-programming-languages>

Enbody, R., Punch, W., and McCullen, M. (2009). Python CS1 as preparation for C++ CS2. *SIGCSE Bulletin* 41(1), 116-120.

Goldwasser, M., & Letscher, D. (2008). Teaching an object-oriented CS1 -: with Python. *SIGCSE Bulletin*. 40(3), 42-46.

Guo, P., (2014). *Python is now the Most Popular Introductory Teaching Language at Top U.S. Universities*. Survey published at the Communications of the ACM blog (CACM blog).

Jayal, A., Lauria, S., Tucker, A., & Swift, S. (2011). Python for teaching introductory programming: A quantitative evaluation. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, 10(1), pp. 86–90.

Koulouri, T., Lauria, S., & Macredie, R. (2015). Teaching Introductory Programming: A Quantitative Evaluation of Different Approaches. *ACM Transactions on Computing Education*. 14(4).

Leping, V., Lepp, M., Niitsoo, M., Tonisson, E., Vene, V., & Villems, A. (2009) Python Prevails. In Proceedings of the International Conference on Computer Systems and Technologies and Workshop for PhD Students in Computing (New York, NY, USA, 2009), CompSysTech '09, ACM, pp. 87:1-87:5.

Michaelson, G. & Cutts, Q. (2014) Haggis: full pseudocode specification, <http://www.macs.hw.ac.uk/~greg/Teaching%20Programming/Teaching%20Programming.htm>

Rahman, M. & Paudel, R. (2018). Preliminary Experience and Learning Outcomes by Infusing Interactive and Active Learning to Teach an Introductory Programming Course in Python, In Proceedings of the 2018 International Conference on Frontiers in Education, 51-57.

Patterson-McNeill, H. (2006). Experience: From C++ to Python in 3 Easy Steps. J. Comput. Sci. Coll. 22(2) 92-96.

Reynolds, J. (2018). 8 World-Class Software Companies That Use Python. Real Python. Retrieved June 1, 2018, from <https://realpython.com/world-class-companies-using-python/>

Siegfried, R. M., Siegfried, J., & Alexandro, G. (2016). A Longitudinal Analysis of the Reid List of First Programming Languages. Information Systems Education Journal, 14(6), 47.

So, M. & Kim, J. (2018). An analysis of the difficulties of elementary school students in python programming learning, International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology, 8(4-2), 1507-1512.

Zelle, J. M. (1999). Python as a First Language. Department of Mathematics, Computer Science, and Physics Wartburg College.

ΦΕΚ189 (2015). Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος «Πληροφορική» της Γ΄ τάξης Ομάδας Προσανατολισμού των Θετικών Σπουδών Γενικού Λυκείου, 189/23-1-2015/Εθνικό Τυπογραφείο.

ΦΕΚ2875 (2019). Καθορισμός εξεταστέας ύλης για το έτος 2020 για τα μαθήματα που εξετάζονται πανελλαδικά για την εισαγωγή στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση αποφοίτων Γ΄ τάξης Ημερησίου Γενικού Λυκείου, Γ΄ τάξης Εσπερινού Γενικού Λυκείου και Δ΄ τάξης Εσπερινού Γενικού Λυκείου, Εθνικό Τυπογραφείο

Abstract

Informatics courses in the B and C levels of GE.L. teach programming concepts using a pseudocode-like programming language in greek. This language has characteristics that have been adopted from computer languages that were mainly used during the 80s. This has resulted in a disconnection between these courses and recent Computer Science trends and the adaptation of modern paradigms. The curriculum is not very close to students' interests, and coursework feels closer to exercises in a restricted school context, rather than the development of actual computer applications. In this paper, we argue the need to modernise the Informatics courses curricula in Ge.L. with the adaptation of a modern programming language commonly used in practice. We propose the use of Python and present our findings that advocate that it is an appropriate programming language to use in Ge.L

Keywords: Python, pseudocode, programming language, curriculum