

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2018)

9ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής



Αντιλήψεις, πεποιθήσεις και στάσεις εκπαιδευτικών Πληροφορικής για την Υπολογιστική Σκέψη

Σταυρούλα Πραντσούδη, Γεώργιος Φεσάκης,
Ελισάβετ Μαυρουδή

Βιβλιογραφική αναφορά:

Πραντσούδη Σ., Φεσάκης Γ., & Μαυρουδή Ε. (2022). Αντιλήψεις, πεποιθήσεις και στάσεις εκπαιδευτικών Πληροφορικής για την Υπολογιστική Σκέψη. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 86–93. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4028>

Αντιλήψεις, πεποιθήσεις και στάσεις εκπαιδευτικών Πληροφορικής για την Υπολογιστική Σκέψη

Σταυρούλα Πραντσούδη², Γεώργιος Φεσάκης¹, Ελισάβετ Μαυρουδή²

psemtdt16023@aegean.gr, gfesakis@aegean.gr, elmavroudi@aegean.gr

¹ Αναπληρωτής Καθηγητής Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. - Πανεπιστήμιο Αιγαίου

² Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Ερευνήτρια, Πανεπιστήμιο Αιγαίου/LTEE

Περίληψη

Η αξιοποίηση της Υπολογιστικής Σκέψης και η ενσωμάτωσή της στην εκπαίδευση αποτελούν σύγχρονα ζητήματα, για την αντιμετώπιση των οποίων είναι απαραίτητη η κατάλληλη επιμόρφωση των ενεργών και προετοιμασία των υποψηφίων εκπαιδευτικών. Η υιοθέτηση της ΥΣ ως καινοτομίας εξαρτάται από τις στάσεις, τις αντιλήψεις και τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών. Η μελέτη των χαρακτηριστικών αυτών, στην περίπτωση των εκπαιδευτικών Πληροφορικής στην Ελλάδα, αποτέλεσε στόχο της παρούσας έρευνας, μαζί με την εκτίμηση της πρόθεσής τους να επιμορφωθούν και να ενσωματώσουν την ΥΣ στη διδακτική τους πρακτική. Για τη θεωρητική υποστήριξη της έρευνας χρησιμοποιείται το Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας. Από τα ευρήματα προκύπτει αυξημένο ενδιαφέρον της πλειοψηφίας των εκπαιδευτικών για την ΥΣ, σχετική πρόθεση επιμόρφωσης και ενσωμάτωσής της στη διδακτική πρακτική, αλλά και εννοιολογικές παρανοήσεις και αρνητικές τοποθετήσεις οι οποίες χρήζουν περαιτέρω μελέτης και αντιμετώπισης. Τα ευρήματα της έρευνας μπορούν να αξιοποιηθούν για την αποτελεσματικότερη προετοιμασία κάθε προσπάθειας ενσωμάτωσης της ΥΣ στην εκπαίδευση.

Λέξεις κλειδιά: υπολογιστική σκέψη, πεποιθήσεις, αντιλήψεις, στάσεις, επιμόρφωση εκπαιδευτικών

Εισαγωγή

Η ενσωμάτωση της Πληροφορικής στην εκπαίδευση αποτελεί επιτακτικό πρόβλημα που απασχολεί την εκπαιδευτική και ερευνητική κοινότητα διεθνώς, καθώς η Πληροφορική έχει τοποθετηθεί πρόσφατα στο κέντρο του ενδιαφέροντος σε πολλές χώρες, ως βασικό στοιχείο της εκπαιδευτικής προσέγγισης STEM (Henderson, et al., 2007). Η έννοια της Υπολογιστικής Σκέψης (ΥΣ) έχει προταθεί ως εννοιολογικό όχημα που θα διευκολύνει τον διάλογο για τον ρόλο της Πληροφορικής στην εκπαίδευση. Η ΥΣ αναδεικνύεται σε ικανότητα κλειδί για την μελλοντική επιστημονική και τεχνολογική πρόοδο, και αναγνωρίζεται πλέον ως επιτακτική η ανάγκη εξοικείωσης των μαθητών με τις υπολογιστικές ιδέες στα πλαίσια της βασικής εκπαίδευσης (CSTA & ISTE, 2011). Πλήθος πρωτοβουλιών έχουν αναπτυχθεί διεθνώς για την προώθηση της ΥΣ στην εκπαίδευση και την παραγωγή αντίστοιχου εκπαιδευτικού υλικού (Grover & Pea, 2013). Σύντομα, ωστόσο, έγινε κατανοητό ότι η κατάλληλη προετοιμασία των εκπαιδευτικών αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες επιτυχίας οποιασδήποτε προσπάθειας να αξιοποιηθεί η παιδαγωγική δυναμική της ΥΣ (Yadav et al., 2011; 2014). Χαρακτηριστικά, ο Cuny (2011) υποστηρίζει ότι η κατάλληλη προετοιμασία και υποστήριξη των εκπαιδευτικών αποτελεί μεγαλύτερη πρόκληση από αυτή της ανάπτυξης του κατάλληλου Προγράμματος Σπουδών (ΠΣ). Προκειμένου, λοιπόν, να ενσωματωθεί η ΥΣ στο ΠΣ της βασικής εκπαίδευσης, είναι αναγκαία η κατάλληλη προετοιμασία των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωσή της στις καθημερινές παιδαγωγικές τους δραστηριότητες (Lye & Koh, 2014).

Σύμφωνα με την Θεωρία της Αιτιολογημένης Δράσης (Theory of Reasoned Action - TRA) (Ajzen & Fishbein 1980; Fishbein & Azjen, 1975) και το Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας που

αποτελεί εξέλιξη της (Technology Acceptance Model-TAM) (Davis, 1989), η επιτυχία κάθε προσπάθειας ενσωμάτωσης της ΥΣ στην εκπαίδευση εξαρτάται από τις στάσεις και τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με αυτή. Οι αντιλήψεις και στάσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη διδασκαλία και τη μάθηση, εξάλλου, επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τις διδακτικές πρακτικές που αυτοί υιοθετούν, καθώς και τα μαθησιακά αποτελέσματα που προκύπτουν (Brown, 2004).

Αντικείμενο της παρούσας έρευνας αποτέλεσε η διερεύνηση των αντιλήψεων, πεποιθήσεων, στάσεων και προθέσεων σχετικά με την ΥΣ, των εκπαιδευτικών Πληροφορικής (κλάδων ΠΕ19 και ΠΕ20, οι οποίοι κατά τη διάρκεια διενέργειας της έρευνας ενοποιήθηκαν στον κλάδο ΠΕ86 (Ν. 4521/ΦΕΚ 38/02-03-2018)) που διδάσκουν στην Ελλάδα, σε σχολεία όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης. Σκοπός της εργασίας είναι να συμβάλει στην αποτελεσματικότερη οργάνωση της επιμόρφωσης των ενεργών εκπαιδευτικών και της προετοιμασίας των υποψήφιων εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαίδευση. Στις ενότητες που ακολουθούν παρουσιάζεται η έννοια της ΥΣ όπως την προσεγγίζουν οι συγγραφείς, στοιχεία από το θεωρητικό πλαίσιο για την νοηματοδότηση της έρευνας, ακολουθούν βασικά ευρήματα από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών σε ερωτηματολόγιο και τέλος σύνοψη και συζήτηση των αποτελεσμάτων.

Η έννοια της Υπολογιστικής Σκέψης και η εκπαίδευση

Στην ενότητα αυτή αναλύεται η εννοιολογική προσέγγιση του όρου ΥΣ, όπως υιοθετείται από τους συγγραφείς, προκειμένου να γίνει περισσότερο κατανοητή η ερμηνεία των ευρημάτων για τις αντιλήψεις και τις παρανοήσεις των εκπαιδευτικών σε σχέση αυτή. Ο όρος «Υπολογιστική Σκέψη» εισάγεται αρχικά από τον πρωτοπόρο Seymour Papert (1980) στο πλαίσιο των ερευνών του σχετικά με την επιρροή του προγραμματισμού με γλώσσα LOGO στην ανάπτυξη της σκέψης των παιδιών (Μαυρουδή κ.ά, 2014). Το 2006, η Wing στο άρθρο της με τίτλο «Computational Thinking» (Wing, 2006) όρισε την ΥΣ ως την «ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, σχεδιασμού συστημάτων και κατανόησης της ανθρώπινης συμπεριφοράς, βασισμένη σε έννοιες θεμελιώδεις για την Πληροφορική», και υποστήριξε ότι η ΥΣ αποτελεί βασική ικανότητα που θα πρέπει να αναπτύξουν όλοι οι εγγράμματοι πολίτες στην υποχρεωτική εκπαίδευση, συμπληρωματικά με την ανάγνωση, την γραφή και την αριθμητική. Από τότε που η Wing πρότεινε τον όρο ΥΣ ως εννοιολογικό εργαλείο αποσαφήνισης του ρόλου της Πληροφορικής στην γενική εκπαίδευση έχει αναπτυχθεί εκτεταμένος επιστημονικός διάλογος για το περιεχόμενο της έννοιας (π.χ. NRC 2010; Barr & Stephenson, 2011; Grover & Pea, 2013; Kalelioglu et al., 2016), χωρίς ωστόσο να υπάρχει ακόμη κοινά αποδεκτός ορισμός (Rose et al., 2017; Weintrop et al., 2016). Η επιστημονική κοινότητα αναγνωρίζει πλέον ότι η ΥΣ είναι μια πολυδιάστατη έννοια που περιλαμβάνει, ως επιμέρους συνιστώσες, σημαντικές έννοιες, μεθόδους και πρακτικές που αξιοποιούν οι επιστήμονες της Πληροφορικής για να επιλύσουν υπολογιστικά προβλήματα που προκύπτουν σε διάφορα επιστημονικά πεδία ή στην καθημερινή ζωή (Fessakis et al. 2018; Riley & Hunt, 2014, Denning, 2015).

Συνοπτικά, στο πλαίσιο το παρόντος η ΥΣ νοείται ως η εφαρμογή μεθόδων και πρακτικών της Πληροφορικής ως επιστημολογικά εργαλεία για την επίλυση προβλημάτων και την παραγωγή γνώσης σε άλλα επιστημονικά πεδία, όπως τα Εφαρμοσμένα Μαθηματικά. Στην κοινότητα των επιστημόνων Πληροφορικής η έννοια ΥΣ μπορεί να θεωρείται περισσότερο οικεία, αφού εντοπίζεται στη σύνδεση εννοιών της Πληροφορικής που είναι δομικές για την ΥΣ με άλλα πεδία του ΠΣ. Ωστόσο, στους εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων της Κ-12 εκπαίδευσης, στελέχη της εκπαιδευτικής πολιτικής και υπεύθυνους προετοιμασίας των υποψήφιων εκπαιδευτικών υπάρχει ακόμη σύγχυση για την ακριβή σημασία του όρου (Yadav et al., 2014).

Στάσεις, πεποιθήσεις και συμπεριφορά εκπαιδευτικών έναντι της ΥΣ

Σύμφωνα με τη Θεωρία της Αυτιολογημένης Δράσης (TRA) των Ajzen και Fishbein (1980), η πιθανότητα εμφάνισης συγκεκριμένης συμπεριφορά επηρεάζεται από τις στάσεις και τις πεποιθήσεις του ατόμου για τη συμπεριφορά αυτή. «Στάση» (attitude) του ατόμου έναντι συμπεριφοράς, νοείται η συνολική θετική ή αρνητική αξιολόγηση του ατόμου για τη συμπεριφορά αυτή. «Πεποιθήσεις» (beliefs) ονομάζονται οι εσωτερικές δομές που βοηθούν το άτομο να ερμηνεύει τις εμπειρίες του και, ως εκπαιδευτικός, να προσδιορίζει τις διδακτικές πρακτικές του (Nespor, 1987; Rajares, 1992). Οι στάσεις και πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών μπορούν να επηρεάσουν σε μεγάλο βαθμό τη διδακτική τους πρακτική και την εκπαιδευτική διαδικασία και για τον λόγο αυτό αποτελούν αντικείμενο διερεύνησης.

Η TRA εμπλουτίστηκε με την υπόθεση ότι η υιοθέτηση μιας συμπεριφοράς ή μιας τεχνολογίας εξαρτάται από την εκτιμώμενη ευκολία εφαρμογής/χρήσης και την εκτιμώμενη χρησιμότητά της, δημιουργώντας το Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας (TAM) (Davis, 1989). Το TAM περιλαμβάνει τέσσερις δομές: *την εκτιμώμενη ευκολία χρήσης* - δηλαδή τον «βαθμό στον οποίο ένα άτομο πιστεύει ότι η χρήση ενός συγκεκριμένου συστήματος δεν απαιτεί προσπάθεια», *την εκτιμώμενη χρησιμότητα* - δηλαδή τον «βαθμό στον οποίο ένα άτομο πιστεύει ότι η χρήση ενός συγκεκριμένου συστήματος θα βελτιώνει την επαγγελματική του απόδοση», *τη στάση ως προς τη χρήση* - δηλαδή το γενικότερο αίσθημα ευαρέσκειας ή δυσαρέσκειας ως προς τη χρήση ενός συγκεκριμένου συστήματος (Fishbein & Azjen, 1975) και *την πρόθεση συμπεριφοράς* - δηλαδή την υποκειμενική πιθανότητα ένα άτομο να χρησιμοποιήσει ένα συγκεκριμένο σύστημα (Fishbein & Azjen, 1975).

Όπως είναι φυσικό, το παραπάνω θεωρητικό πλαίσιο έχει ήδη εφαρμοστεί διεθνώς για την διερεύνηση της πρόθεσης των εκπαιδευτικών να ενσωματώσουν την ΥΣ στην εκπαιδευτική τους πρακτική. Έτσι, σε πρόσφατη έρευνα του Ling και των συνεργατών του με δείγμα 159 εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στη Μαλαισία, βρέθηκε θετική στάση έναντι της ΥΣ, αυξημένη εκτιμώμενη ευκολία και πρόθεση ενσωμάτωσής της από την πλειοψηφία των εκπαιδευτικών, παράλληλα όμως με παρανοήσεις κατανόησης της ΥΣ από τους περισσότερους εκπαιδευτικούς (Ling et al., 2017). Παρόμοια έρευνα στην Ιταλία ανέδειξε σύγχυση στην αντίληψη της έννοιας της ΥΣ μεταξύ των εκπαιδευτικών, οι οποίοι ωστόσο κατάφεραν να την αποσυνδέσουν από την χρήση τεχνολογίας (Corradini et al., 2017). Τέλος, σε έρευνα των Yadav, Gretter, Good, & McLean (2017), υποψήφιοι εκπαιδευτικοί φάνηκε να έχουν υπεραπλουστευμένες αντιλήψεις σχετικά με την ΥΣ και να την συγχέουν συχνά με την χρήση τεχνολογίας και την μαθηματική σκέψη. Γενικά φαίνεται να υπάρχει θετική προδιάθεση έναντι της ΥΣ, ίσως και εξαιτίας της προώθησής της ως καινοτομίας στην διεθνή εκπαιδευτική κοινότητα, ωστόσο οι αντιλήψεις και το επίπεδο κατανόησης των εκπαιδευτικών για την ΥΣ διαπιστώνονται προβληματικά, δημιουργώντας κινδύνους για την ποιότητα του Προγράμματος Σπουδών στην τάξη (Fessakis et al., 2018). Στον τομέα της διερεύνησης των στάσεων και αντιλήψεων για την ΥΣ των εκπαιδευτικών στην Ελλάδα, διαπιστώνεται κενό.

Ερευνητικό μέρος

Σκοπός της έρευνας είναι η συμβολή στην υποστήριξη της αξιοποίησης της ΥΣ στην Εκπαίδευση. Στόχος της έρευνας είναι η, βάσει του TAM, εκτίμηση της πρόθεσης επιμόρφωσης και ενσωμάτωσης της ΥΣ από τους εκπαιδευτικούς Πληροφορικής στην Ελλάδα, μέσω της διερεύνησης των σχετικών στάσεων και πεποιθήσεών τους, καθώς και η ανίχνευση των αντιλήψεών τους για το περιεχόμενο της έννοιας ΥΣ. Ειδικότερα, μέσα από ειδικά σχεδιασμένο ερωτηματολόγιο καταγράφονται οι απόψεις των εκπαιδευτικών για την

ευκολία ενσωμάτωσης και την χρησιμότητα της ΥΣ, οι στάσεις τους έναντι του ενδεχόμενου να επιμορφωθούν ή να διδάξουν ΥΣ και οι αντιλήψεις τους για το εννοιολογικό της περιεχόμενο. Το ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε στην υπηρεσία Google Forms και εστάλη ηλεκτρονικά, μέσω των Σχολικών Συμβούλων Πληροφορικής, στους περίπου 6000 εκπαιδευτικούς ΠΕ19/20 της χώρας. Συγκεντρώθηκαν 136 έγκυρες απαντήσεις, αριθμός ικανοποιητικός για έρευνες τάσης με ερωτηματολόγιο (survey research) (Yount, 2006). Κάποια από τα πιο βασικά ευρήματα παρουσιάζονται στις επόμενες ενότητες.

Ερευνητικά αποτελέσματα

Δημογραφικά στοιχεία του δείγματος: Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 136 εκπαιδευτικοί (54.41% άνδρες και 45.59% γυναίκες) διαφόρων ηλικιών (40.44% 31-40 ετών, 45.59% 41-50 ετών, 13.97% >50 ετών). Σχετικά με τις ειδικότητες, 69.85% ήταν ΠΕ19 και 30.15% ΠΕ20. Η κατανομή των εκπαιδευτικών στις βαθμίδες εκπαίδευσης που υπηρετούσαν όταν απάντησαν είναι η εξής: (24.26% Α/θμια, 69.85% Β/θμια, 3.68% Α/θμια & Β/θμια και 2.21% Γ/θμια). Από τα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων μπορούμε να θεωρήσουμε ότι το δείγμα είναι αρκετά αντιπροσωπευτικό ως προς τις βασικές διαστάσεις του (Φύλο, Ειδικότητα, Ηλικία), ωστόσο από τις απαντήσεις τους συνολικά, οι εκπαιδευτικοί του δείγματος φαίνεται να έχουν αυξημένο ενδιαφέρον για την ΥΣ.

Πως αντιλαμβάνονται οι ΠΕ19/20 την έννοια ΥΣ: Για την διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με την έννοια της ΥΣ τέθηκε το ανοικτό ερώτημα: *E06. Κατά την άποψή μου, Υπολογιστική σκέψη είναι...* Οι απαντήσεις κωδικοποιήθηκαν σε κατηγορίες και συνοψίζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 5: Αντιλήψεις εκπαιδευτικών σχετικά με την ΥΣ

A/A	Κατά την άποψή μου, Υπολογιστική σκέψη είναι:	Συχνότητα	%
1	Αλγοριθμική επίλυση προβλήματος	38	27.94
2	Τρόπος σκέψης για επίλυσης προβλημάτων	25	18.38
3	Τρόπος σκέψης για επίλυσης προβλημάτων με Η/Υ	16	11.76
4	Επίλυση προβλήματος όπως ένας επιστήμονας Πληροφορικής	13	9.56
5	Λογική επίλυση προβλήματος	8	5.88
6	Αναλυτική ικανότητα	5	3.68
7	Προγραμματισμός ΗΥ	2	1.47
8	Λογική οργάνωση & ανάλυση δεδομένων	1	0.74
9	Μαθηματική σκέψη	1	0.74
10	Συστημική σκέψη	1	0.74
11	Επιστημολογική μέθοδος	2	1.47
12	Δεξιότητες για την ψηφιακή εποχή	8	5.88
13	Κατανόηση της λειτουργίας του ΗΥ	2	1.47
14	Ικανότητα αριθμητικών υπολογισμών	1	0.74
15	Ασαφής	10	7.35
16	Δεν Απάντησε (ΔΑ)	3	2.21

Από τον Πίνακα 1 φαίνεται ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί συνδέουν την ΥΣ με κάποια μέθοδο επίλυσης προβλημάτων (100/136; 73.52%) (ΑΑ: 1-5), άλλοι την συγχέουν με κάποια από τις διαστάσεις της (10/136; 7.37%) (ΑΑ:6-10), ενώ μόνο 2/136 (1.47%) εντοπίζουν την επιστημολογική χρήση της. Οι άστοχες απαντήσεις (ΑΑ:12-14) και οι ασαφείς ή κενές συγκεντρώνουν σημαντική συχνότητα (24/136; 17.65%). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η κατηγορία των συμμετεχόντων που απάντησαν ότι η ΥΣ αφορά την επίλυση προβλήματος όπως θα γινόταν από επιστήμονες Πληροφορικής (13/136; 9.56%) (ΑΑ:4). Για τη συσχέτιση των δημογραφικών μεταβλητών με τις απαντήσεις στην παραπάνω ερώτηση, η διερεύνηση με τον έλεγχο χ^2 έδειξε ανεξαρτησία μεταξύ τους. Συνοψίζοντας, οι απόψεις των εκπαιδευτικών μπορούν να χαρακτηριστούν ανεπιτυγμένες, αν και δεν λείπουν οι παρανοήσεις και οι ανεπάρκειες.

Πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών ΠΕ19/20 για την ΥΣ: Για την καταγραφή των πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών σε σχέση με την ΥΣ, κλήθηκαν να χαρακτηρίσουν ως ορθές ή λανθασμένες τις 17 προτάσεις που φαίνονται στον Πίνακα 2 (Cronbach's alpha:=0.6268). Παρουσιάζονται οι συχνότητες με τις οποίες χαρακτηρίστηκαν ορθές οι προτάσεις. Για τον εντοπισμό ομάδων εκπαιδευτικών με ερμηνεύσιμη ομοιομορφία στις πεποιθήσεις του Πίνακα 2 εφαρμόστηκε ανάλυση συστάδων με το κριτήριο Determinant(W) και εντοπίστηκαν 2 κλάσεις, με διακύμανση εντός των κλάσεων 90.09% και μεταξύ αυτών 9.91%. Η δεύτερη κλάση περιλαμβάνει όσους, σε αντίθεση με την πρώτη, επιλέγουν πιο συχνά τις P4, P5, P6, P8, P9 και P11 (55/136 άτομα). Τα άτομα της ομάδας αυτής αντιλαμβάνονται τη δημιουργική φύση της ΥΣ και την θεωρούν εργαλείο παραγωγής γνώσης σε διάφορα επιστημονικά πεδία, παρομοιάζοντας την ΥΣ με τα εφαρμοσμένα μαθηματικά.

Πίνακας 6: Πεποιθήσεις - αντιλήψεις εκπαιδευτικών σχετικά με την ΥΣ

E14. Ποιες από τις προτάσεις θεωρείτε ότι ισχύουν σχετικά με την ΥΣ;		f	%
P1	Η ΥΣ είναι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των υπολογιστών.	122	89.71
P2	Η ΥΣ είναι η χρήση λογικής σκέψης για την επίλυση προβλημάτων.	120	88.24
P14	Συνδέεται με διάφορα επ. π. & μπορεί να διδαχθεί με ποικίλα γνώστ. αντικείμ.	98	72.06
P3	Η ΥΣ συνδέεται με την κριτική σκέψη.	92	67.65
P5	Η ΥΣ προάγει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία.	88	64.71
P6	Η ΥΣ παρέχει νέους τρόπους επίλυσης προβλημάτων.	83	61.03
P9	Αφορά την εφαρμογή αρχ. Πλ/κής στην επίλυση προβλ. σε άλλους επ. τομείς.	72	52.94
P7	Δίνει περ. έμφαση στη δημιουργία γνώσης, παρά στην απ. χρήση πλ/ρίας.	69	50.74
P12	Προσφέρει τρόπους αντιμετώπισης φυσικών, κοινωνικών κ.ά. φαινομένων.	57	41.91
P4	Η ΥΣ ταυτίζεται με τη μαθηματική σκέψη.	55	40.44
P11	Περιλαμβάνει χρήση μαθηματικών υπολογισμών για την επ. προβλημάτων.	51	37.50
P10	Περιλαμβάνει αφαίρεση γεν. αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις.	49	36.03
P8	Αποτελεί μια μέθοδο παραγωγής γνώσης, όπως το πείραμα στις θετ. επιστήμες.	34	25.00
P13	Είναι ανεξαρ/το διδ/κό αντικείμενο δεν συνδέεται με άλλα μαθήματα του ΠΣ.	11	8.09
P15	Συνδέεται μόνο με την Πλ/κή και μπορεί να διδαχθεί μόνο στο πλαίσιο αυτής	11	8.09
P17	ΥΣ μπορούν να αναπτύξουν μόνο μαθητές με προηγούμενη γνώση Πλ/κής.	3	2.21
P16	Μπορεί να διδαχθεί μόνο σε μαθητές με υψηλό επίπεδο μαθ/κών γνώσεων.	2	1.47

Στάση των εκπαιδευτικών έναντι της ενσωμάτωσης της ΥΣ στην εκπαίδευση: Για την εκτίμηση της πρόθεσης ενσωμάτωσης της ΥΣ και της **στάσης** των εκπαιδευτικών έναντι του ενδεχομένου να ενσωματώσουν ΥΣ στην εκπαιδευτική τους πρακτική, τέθηκε το ερώτημα: **E21. Με ενδιαφέρει η ενσωμάτωση της ΥΣ στη διδασκαλία μου.** Η κατανομή των απαντήσεων στην πεντάβαθμη κλίμακα Likert [1-Διαφωνώ απόλυτα, 5-Συμφωνώ απόλυτα] είναι η εξής: (**1:** 1 ή 0.74%, **2:** 0 ή 0%, **3:** 6 ή 4.41%, **4:** 33 ή 24.26% και **5:** 96 ή 70.59%). Εκτελώντας τον έλεγχο χ^2 προσαρμογής προς την κανονική κατανομή $N(\mu=4.64, \sigma=0.64)$, διαπιστώνεται ότι η κατανομή της E21 διαφέρει σημαντικά [$\chi^2(2, N=136)=1398.14, p<0.05$] από την κανονική και οι εκπαιδευτικοί που απάντησαν 5 είναι σημαντικά περισσότεροι από τους αναμενόμενους. Επομένως ενισχύεται η υπόθεση ότι οι εκπαιδευτικοί που απάντησαν στην έρευνα έχουν αυξημένο ενδιαφέρον για την ΥΣ σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό.

Για την εκτίμηση της άποψης των εκπαιδευτικών για την **χρησιμότητα-σκοπιμότητα** της ενσωμάτωσης της ΥΣ διατυπώθηκε το ερώτημα **E07. Η Υπολογιστική Σκέψη αποτελεί ικανότητα που θα πρέπει να αναπτύξουν οι μαθητές/τριες;** Η κατανομή των απαντήσεων στην πεντάβαθμη κλίμακα Likert [1-Διαφωνώ απόλυτα, 5-Συμφωνώ απόλυτα] έχει ως εξής: (**1:** 0 ή 0%, **2:** 0 ή 0%, **3:** 4 ή 2.94%, **4:** 30 ή 22.06% και **5:** 102 ή 75%). Η συντριπτική πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (132/136; ~97.6%) έχει θετική στάση έναντι της ανάπτυξης της ΥΣ από τους μαθητές. Εκτελώντας τον έλεγχο χ^2 προσαρμογής προς την κανονική κατανομή $N(\mu=4.72, \sigma=0.51)$, διαπιστώνεται ότι η κατανομή της E07 διαφέρει σημαντικά [$\chi^2(2, N=136)=17.97, p<0.05$] και συνεπώς όσοι απάντησαν 4 ή 5 είναι σημαντικά περισσότεροι.

Για την εκτίμηση της άποψης των εκπαιδευτικών για την **ευκολία ενσωμάτωσης** της ΥΣ στην εκπαιδευτική τους πρακτική τέθηκε το ερώτημα **E22**. *Μπορώ να ενσωματώσω την ΥΣ στη διδασκαλία μου*. Η κατανομή των απαντήσεων στην πεντάβαθμη κλίμακα Likert [1-Διαφωνώ απόλυτα, 5-Συμφωνώ απόλυτα] έχει ως εξής: (1: 1 ή 0.74%, 2: 1 ή 0.74%, 3: 33 ή 24.26%, 4: 37 ή 27.21% και 5: 64 ή 47.06%). Οι απαντήσεις στην ερώτηση E22 δείχνουν ότι ένα μεγάλο ποσοστό των εκπαιδευτικών του δείγματος (101/136; ~74.27%) θεωρούν ότι μπορούν να ενσωματώσουν την ΥΣ στην διδασκαλία τους. Ταυτόχρονα (33/136; ~24.26%) δεν φαίνονται τόσο σίγουροι, ενώ 2 διαφωνούν ή διαφωνούν απόλυτα. Εκτελώντας τον έλεγχο χ^2 προσαρμογής προς την κανονική κατανομή $N(\mu=4.19, \sigma=0.88)$, διαπιστώνεται η κατανομή E22 να διαφέρει σημαντικά [$\chi^2(2, N=136)=22.0265, p<0.05$]. Ειδικότερα, όσοι απάντησαν 5 είναι σημαντικά περισσότεροι από τους αναμενόμενους, όπως και όσοι απάντησαν 3.

Για την εκτίμηση της **πρόθεσης επιμόρφωσης** σχετικά με την ΥΣ οι εκπαιδευτικοί απάντησαν στο ερώτημα: **E24**. *Θα ήθελα να επιμορφωθώ σχετικά με τις διδακτικές πρακτικές ενσωμάτωσης της ΥΣ στο διδακτικό μου αντικείμενο*. Η κατανομή των απαντήσεων στην πεντάβαθμη κλίμακα Likert [1-Διαφωνώ απόλυτα, 5-Συμφωνώ απόλυτα] έχει ως εξής: (1: 5 ή 3.68%, 2: 5 ή 3.68%, 3: 16 ή 11.76%, 4: 39 ή 28.68% και 5: 71 ή 52.21%). Εκτελώντας τον έλεγχο χ^2 προσαρμογής προς την κανονική κατανομή $N(\mu=4.22, \sigma=1.03)$, διαπιστώνεται ότι η κατανομή E24 διαφέρει σημαντικά [$\chi^2(2, N=136)=42.4765, p<0.05$] και ότι όσοι απάντησαν 1 ή 5 είναι σημαντικά περισσότεροι από τους αναμενόμενους.

Τέλος, για την εκτίμηση της άποψης των εκπαιδευτικών σχετικά με την επάρκεια τους να διδάξουν ΥΣ τέθηκε το ερώτημα **E26**. *Η γνώση Πληροφορικής που κατέχω, λόγω ειδικότητας, είναι αρκετή για να διδάξω ΥΣ*. Η κατανομή των απαντήσεων στην πεντάβαθμη κλίμακα Likert [1-Διαφωνώ απόλυτα, 5-Συμφωνώ απόλυτα] έχει ως εξής: (1: 1 ή 0.74%, 2: 5 ή 3.68%, 3: 36 ή 26.47%, 4: 48 ή 35.29% και 5: 46 ή 33.82%). Εκτελώντας τον έλεγχο χ^2 προσαρμογής στην κανονική κατανομή $N(\mu=3.98, \sigma=0.91)$, διαπιστώνεται ότι η κατανομή της E26 διαφέρει οριακά σημαντικά [$\chi^2(2, N=136)=6.0599, p=0.0483<0.05$] και ότι όσοι απάντησαν 3 είναι σημαντικά περισσότεροι από τους αναμενόμενους. Η εκτιμώμενη μέση τιμή $\mu=3.98$ για τις απαντήσεις του πληθυσμού και η μικρή τυπική απόκλιση είναι επίσης ενδεικτικές της θετικής απάντησης των εκπαιδευτικών.

Ένα ερώτημα που προκύπτει στο σημείο αυτό είναι η περαιτέρω διερεύνηση του προφίλ των εκπαιδευτικών που επιθυμούν ή δεν επιθυμούν την επιμόρφωση. Ο έλεγχος χ^2 μεταξύ των δημογραφικών μεταβλητών: E01.Φύλο, E02.Ειδικότητα, E03.Ηλικία, E04.Βαθμίδα και των μεταβλητών στάσεων E21, E24 και E26 δεν απέδωσε κάποια στατιστικά σημαντική συσχέτιση. Σχετικά με το επίπεδο εκπαίδευσης και τις απαντήσεις στις E21, E24 και E26, η εφαρμογή του συντελεστή συσχέτισης Spearman έδειξε σημαντική συσχέτιση μόνο ανάμεσα στους πτυχιούχους ΤΕΙ και την επιθυμία για επιμόρφωση E24 ($r_s=0.19, p<0.05$). Από την ανάλυση συστάδων k-means με κριτήριο Determinant (W) των απαντήσεων στις ερωτήσεις E21, E24 και E26 προκύπτουν τρεις διακριτές ομάδες εκπαιδευτικών. Η O1 με κεντρικό εκπρόσωπο τον ΕΚΠ15 και απαντήσεις (E21:5, E24:5, E26:4) συγκεντρώνει 72 άτομα θετικά στην επιμόρφωση, παρόλο που γενικά θεωρούν ότι οι γνώσεις τους επαρκούν. Η O2 με κεντρικό εκπρόσωπο τον ΕΚΠ29 και απαντήσεις (E21:5, E24:5, E26:3) συγκεντρώνει 40 άτομα που θέλουν να επιμορφωθούν, ενώ δεν είναι σίγουροι αν επαρκούν οι γνώσεις τους. Τέλος, η O3 με κεντρικό εκπρόσωπο τον ΕΚΠ21 και απαντήσεις (E21:5, E24:2, E26:4) συγκεντρώνει 24 άτομα που δεν επιθυμούν να επιμορφωθούν και γενικά θεωρούν ότι οι γνώσεις τους επαρκούν. Οι συγκεκριμένοι μάλλον χρειάζεται να πειστούν για την ανάγκη επιμόρφωσης, ή πρόκειται για ύπαρξη μεγάλου ποσοστού εκπαιδευτικών με ειδικές γνώσεις σχετικά με το θέμα.

Τέλος, στο ερώτημα **E30**. *Θα προτρέπατε τους/τις μαθητές/τριές σας να συμμετάσχουν σε διαγωνισμό σχετικό με την ΥΣ; η πλειοψηφία (110/136; 80.88%) δήλωσε Ναι, 23/136 (16.91%) απάντησαν Ίσως και 3/136 (02.21%) απάντησαν Όχι.*

Συμπεράσματα

Στην παρούσα έρευνα εξετάστηκαν οι πεποιθήσεις και στάσεις των εκπαιδευτικών Πληροφορικής σχετικά με την ΥΣ, ως άξονας διερεύνησης της πρόθεσης συμπεριφοράς τους για την ενσωμάτωσή της στην εκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικοί εμφανίζονται αισιόδοξοι σχετικά με την ικανότητά τους να ενσωματώσουν την ΥΣ στη διδακτική πρακτική τους, αφού πρώτα έχουν αναγνωρίσει τη σημασία της ως ικανότητα που θα πρέπει να αναπτύξουν οι μαθητές/τριες. Στους δυο αυτούς παράγοντες που εξετάστηκαν, τα αποτελέσματα ήταν θετικά σε βαθμό μεγαλύτερο του αναμενόμενου. Από τα δεδομένα φαίνεται η θετική πρόθεση των εκπαιδευτικών του δείγματος να ενσωματώσουν την ΥΣ στην διδασκαλία τους και συσχετίση της με τις διαστάσεις του TAM. Αντίθετα, η πρόθεση των εκπαιδευτικών να επιμορφωθούν σχετικά με την ΥΣ εμφανίζει ένα ποσοστό άρνησης, το οποίο αποδίδεται στην πεποίθηση των εκπαιδευτικών ότι οι γνώσεις τους επαρκούν και επομένως η επιμόρφωση δεν είναι απαραίτητη. Η ομάδα των εκπαιδευτικών αυτών είναι πιθανό, μεταξύ άλλων, να έχει ειδικές γνώσεις ή να μην εκτιμά την χρησιμότητα της Διδακτικής και Παιδαγωγικής γνώσης για την επιτυχή ενσωμάτωση της ΥΣ. Το θέμα αυτό προτείνεται να διερευνηθεί περαιτέρω για να διευκρινιστεί.

Ανεπιτυγμένες καταγράφονται οι αντιλήψεις των συμμετεχόντων σχετικά με την ΥΣ, την οποία συνέδεσαν με τις μεθόδους επίλυσης προβλήματος, χωρίς ωστόσο να αναγνωρίσουν σε ικανοποιητικό βαθμό την επιστημολογική της χρήση και την διεπιστημονική της διάσταση. Κάποιοι αναγνώρισαν την δημιουργική φύση και την διεπιστημονική διάσταση, οι περισσότεροι όμως την ταυτίζουν μάλλον με την αλγοριθμική επίλυση προβλήματος, εμφανίζουν παρανοήσεις ή δεν έχουν άποψη. Η ενημέρωση και η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για την κατανόηση της ΥΣ και της εκπαιδευτικής της προοπτικής κρίνεται απαραίτητη προηγούμενη ενέργεια, η οποία μπορεί να θεραπεύσει και μέρος της αρνητικής στάσης έναντι του ενδεχόμενου επιμόρφωσης. Τα αποτελέσματα της έρευνας συμφωνούν γενικά με αυτά των πρόσφατων παρόμοιων ερευνών διεθνώς (Corradini et al., 2017; Ling, et al., 2017). Η ευκαιριακή φύση του δείγματος, καθώς και το αυξημένο ενδιαφέρον για την ΥΣ των εκπαιδευτικών που απάντησαν, καθιστούν επισφαλή την γενίκευση των αποτελεσμάτων στον γενικό πληθυσμό. Τα δεδομένα ωστόσο παρέχουν μια αρκετά καλή εικόνα των αντιλήψεων που έχουν για την ΥΣ οι εκπαιδευτικοί Πληροφορικής της χώρας μας, των επιμορφωτικών τους αναγκών, καθώς και της πρόθεσής τους να επιμορφωθούν και να ενσωματώσουν την ΥΣ στη διδακτική πρακτική τους. Παρόμοια έρευνα προτείνεται να υλοποιηθεί μελλοντικά σε εκπαιδευτικούς διαφόρων ειδικοτήτων, όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης.

Αναφορές

- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*, NJ: Prentice-Hall.
- 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.
- Brown, G. T. L. (2004). Teachers' conceptions of assessment: Implications for policy and professional development. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 11, 301-318.
- Computer Science Teachers Association, & International Society for Technology in Education. (2011). *Computational Thinking: Leadership Toolkit* (1st ed.). Ανακτήθηκε 2/4/2017 από <http://www.iste.org/docs/ct-documents/ct-leadershiptoolkit.pdf?sfvrsn=4>

- Corradini, I., Lodi, M., & Nardelli, E. (2017). Conceptions and Misconceptions About Computational Thinking Among Italian Primary School Teachers. In *Proc. of the 2017 ACM ICER* (pp. 136-144).
- Cuny, J. (2011). Transforming Computer Science Education in High Schools. *Computer*, 44(6), 107-109.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Denning, P. & Martell, C. (2015). *Great principles of computing*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Fessakis, G., Komis, V., Mavroudi, E., Prantsoudi, S. (2018). Exploring the scope and the conceptualization of Computational Thinking at the K-12 classroom level curriculum, In M.S. Khine (Ed.)(in press). *Computational Thinking in the STEM Disciplines: Foundations and Research Highlights*. Switzerland: Springer.
- Fishbein, M., & Azjen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Grover, S. and Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43.
- Henderson, P. B., Cortina, T. J., Hazzan, O., & Wing, J. M. (2007). Computational thinking. In *Proceedings of the 38th ACM SIGCSE '07* (pp. 195-196). New York: ACM Press.
- Kalelioglu, F., Gulbahar, Y. & Kukul, V. (2016). A Framework for Computational Thinking Based on a Systematic Research Review. *Baltic Journal of Modern Computing*, 4(3), 583-596.
- Ling, U. L., Saibin, T. C., Labadin, J., & Aziz, N. A. (2017). Preliminary Investigation: Teachers' Perception on Computational Thinking Concepts. *JTEC*, 9(2-9), 23-29.
- 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.
- National Research Council (U.S.), & Committee for the Workshops on Computational Thinking. (2010). *Report of a Workshop on the Scope and Nature of CT*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19, 317-328.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. UK: Harvester Press.
- Riley, D. D. & Hunt, K. A. (2014). *Computational Thinking for the Modern Problem Solver*. CRC Press.
- Rose, S., Habgood, J., & Jay, T. (2017). An exploration of the role of visual programming tools in the development of young children's computational thinking. *El. journal of e-learning*, 15(4), 297-309.
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L. & Wilensky, U. (2016). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 127-147.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Yadav, A., Gretter, S., Good, J., & McLean, T. (2017). Computational Thinking in Teacher Education. In *Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking* (pp. 205-220). Springer, Cham.
- Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S., & Korb, J. T. (2014). Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Transactions on Computing Education*, 14(1), 1-16.
- Yadav, A., Zhou, N., Mayfield, C., Hambrusch, S., & Korb, J. T. (2011). Introducing computational thinking in education courses. In *Proceedings of ACM SIG on Computer Science Education*. Dallas, TX.
- Yount, W. R. (2006). *Research design and statistical analysis for Christian ministry*. WR Yount.
- Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, Αρ. Φ. 38, 2/3/2018. Ν. 4521. Αθήνα: Εθ.Τυπ.
- Μαυροοδή, Ε., Πέτρου, Αρ., Φεσάκης, Γ., (2014). Υπολογιστική Σκέψη: Εννοιολογική εξέλιξη, διεθνείς πρωτοβουλίες και προγράμματα σπουδών, Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης, (Επιμ.), *Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο, 3-5/10/2014, σελ. 110-120.