ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2025)

12ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Διδακτική της Πληροφορικής»

Η Πρόθεση των Εκπαιδευτικών για Ενσωμάτωση της Υπολογιστικής Σκέψης στην Εκπαιδευτική Πράξη με Εφαρμογή του Μοντέλου Αποδοχής Τεχνολογίας

Σταυρούλα Πραντσούδη, Γεώργιος Φεσάκης

doi: 10.12681/cetpe.9226

Βιβλιογραφική αναφορά:

Πραντσούδη Σ., & Φεσάκης Γ. (2025). Η Πρόθεση των Εκπαιδευτικών για Ενσωμάτωση της Υπολογιστικής Σκέψης στην Εκπαιδευτική Πράξη με Εφαρμογή του Μοντέλου Αποδοχής Τεχνολογίας . *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 188–197. https://doi.org/10.12681/cetpe.9226

Η Πρόθεση των Εκπαιδευτικών για Ενσωμάτωση της Υπολογιστικής Σκέψης στην Εκπαιδευτική Πράξη με Εφαρμογή του Μοντέλου Αποδοχής Τεχνολογίας

Σταυρούλα Πραντσούδη, Γεώργιος Φεσάκης
stapran@rhodes.aegean.gr, gfesakis@rhodes.aegean.gr
Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αποτελεί συμβολή στο πεδίο της Διδακτικής της Πληροφορικής μέσω της διερεύνησης της πρόθεσης των εκπαιδευτικών να ενσωματώσουν την Υπολογιστική Σκέψη (ΥΣ) στην εκπαιδευτική τους πρακτική. Για τη διερεύνηση αυτή αξιοποιείται το ψυχοκοινωνικό Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας (Technology Acceptance Model - TAM) και μελετώνται οι παράγοντες που επιδρούν στην πρόθεση των εκπαιδευτικών να υλοποιήσουν την ενσωμάτωση, καθώς και ο βαθμός επίδρασης του κάθε παράγοντα. Η έρευνα διενεργήθηκε μέσω ερωτηματολογίου σε εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν ως συντονιστές σχολικής μονάδας στην ελληνική διοργάνωση του Διαγωνισμού Πληροφορικής και ΥΣ Κάστορας-Bebras GR 2019. Με βάση τα συμπεράσματα, υπάρχουν συγκεκριμένοι παράγοντες που επιδρούν στην πρόθεση συμπεριφοράς των εκπαιδευτικών σχετικά με την ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαιδευτική πρακτική τους, οι οποίοι μπορούν να προβλεφθούν, η δε επίδραση στους παράγοντες αυτούς μπορεί να επηρεάσει την πρόθεση συμπεριφοράς και συνεπώς τη συμπεριφορά των εκπαιδευτικών ως προς την ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαιδευτική πράξη.

Λέξεις κλειδιά: διαγωνισμός Bebras, εκπαιδευτικοί, Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας, Υπολογιστική Σκέψη

Εισαγωγή

Η ψηφιακή ικανότητα αποτελεί πλέον απαραίτητο προσόν για τον μελλοντικό πολίτη και η αποτελεσματική προετοιμασία των νέων για την κατάκτησή της απασχολεί το σύνολο σχεδόν της εκπαιδευτικής κοινότητας. Στην Ελλάδα, το καινοτόμο Νέο Πρόγραμμα Σπουδών Πληροφορικής (ΙΕΠ, 2022) προσαρμοσμένο στα διεθνή πρότυπα και κατευθύνσεις, εισάγει σύγχρονες θεματικές ενότητες και διδακτικές προσεγγίσεις. Μεταξύ άλλων προτείνεται η διασύνδεση της Πληροφορικής με άλλα γνωστικά αντικείμενα, προωθώντας τη διεπιστημονική και διαθεματική προσέγγιση της Πληροφορικής στην εκπαίδευση και προτείνεται ως κύριο εννοιολογικό όχημα της ενσωμάτωσης αυτής η Υπολογιστική Σκέψη (ΥΣ) (Fessakis et al., 2018· Wing, 2006· 2011· Φεσάκης, 2019).

Η ΥΣ αποτελεί μια νοοτροπία, ένα σύνολο από έννοιες, μεθόδους και πρακτικές της Πληροφορικής, που μπορεί να αξιοποιηθεί για την επίλυση προβλημάτων της καθημερινής ζωής ή της επιστήμης (Denning & Martell, 2015· Wing, 2011). Ως έννοια εμφανίστηκε ήδη από τη δεκαετία 1960, και ακολούθησε μακρά συζήτηση γύρω από τον ορισμό, τις διαστάσεις και πρακτικές, και τον τρόπο καλλιέργειάς της. Για την ενσωμάτωσή της στην εκπαίδευση έχουν προταθεί διάφορες προσεγγίσεις, ποικίλες ως προς την παιδαγωγική και μεθοδολογία τους (Bocconi et al., 2022). Η αποτελεσματικότητα της ενσωμάτωσης, ωστόσο, της ΥΣ στην εκπαίδευση, προϋποθέτει την αναγνώριση του κυρίαρχου ρόλου των εκπαιδευτικών που θα κληθούν να υλοποιήσουν την ενσωμάτωση αυτή (Grant & Hill, 2006) και συνεπώς η κατάλληλη προετοιμασία των μελλοντικών εκπαιδευτικών και υποστήριξη-επιμόρφωση των ενεργών εκπαιδευτικών αποκτούν καθοριστική σημασία (Φεσάκης & Πραντσούδη, 2021).

Ως προς την αποδοχή και χρήση της τεχνολογίας, και στην παρούσα περίπτωση της ΥΣ, η ανθρώπινη συμπεριφορά επηρεάζεται από ποικίλους παράγοντες, ενδογενείς και εξωγενείς. Στην περίπτωση των εκπαιδευτικών, η τελική συμπεριφορά τους καθορίζεται από μια σειρά παραγόντων που την επηρεάζουν και συνεπώς η ερμηνεία της συμπεριφοράς απαιτεί την εξέταση των παραγόντων αυτών. Θεωρητικά μοντέλα συνδέουν τους διάφορους παράγοντες επίδρασης με την ανθρώπινη συμπεριφορά (Davis et al., 1989) και ειδικά για την περίπτωση της πρόθεσης χρήσης τεχνολογίας έχει διατυπωθεί, μεταξύ άλλων, το Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας (Technology Acceptance Model, TAM) (Davis, 1986). Στο άρθρο αυτό αξιοποιήθηκε το Μοντέλο TAM και οι παράγοντες που το διαμορφώνουν για να μελετηθεί η πρόθεση των εκπαιδευτικών να ενσωματώσουν την ΥΣ στην εκπαιδευτική τους πρακτική.

Στην παρούσα μελέτη, μετά την εισαγωγή στην ΥΣ, τις παρεμβάσεις υποστήριξης των εκπαιδευτικών, και τις πρωτοβουλίες ενσωμάτωσής της στην εκπαίδευση, γίνεται εισαγωγή στη δομή του ψυχοκοινωνικού Μοντέλου TAM και τους παράγοντες που το αποτελούν. Στο ερευνητικό μέρος παρουσιάζεται η διερεύνηση της ισχύος των υποθέσεων του Μοντέλου TAM για την περίπτωση εκπαιδευτικών που συμμετείχαν ως συντονιστές σχολικής μονάδας στη διοργάνωση του Διαγωνισμού Πληροφορικής και ΥΣ Κάστορας-Bebras GR 2019. Η μελέτη ολοκληρώνεται με τις απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα και συμπεράσματα.

Υπολογιστική Σκέψη και εκπαιδευτικοί

Η αποτελεσματική ένταξη της Πληροφορικής στην εκπαίδευση προσεγγίζεται με ποικίλους τρόπους διεθνώς και η ΥΣ προτείνεται ως εννοιολογικό όχημα υλοποίησης της ένταξης αυτής (Grant & Hill, 2006· Fessakis et al., 2018). Η υποστήριξη των εκπαιδευτικών στην αναβάθμιση των δεξιοτήτων τους ώστε να είναι σε θέση να υλοποιήσουν την ένταξη της ΥΣ στη διδακτική πρακτική τους είναι απαραίτητη (Bocconi et al., 2022). Προηγουμένως θα πρέπει να αρθούν οι ενδεχόμενες παρανοήσεις των εκπαιδευτικών στο πεδίο της ΥΣ και να ενισχυθούν με την απαραίτητη γνώση του αντικειμένου, δηλαδή των κατάλληλων εννοιών, διαστάσεων και πρακτικών της ΥΣ, αλλά και την παιδαγωγική γνώση, δηλαδή να εξοπλιστούν με γνώση νέων διδακτικών προσεγγίσεων και τεχνικών (Meltzer & Otero, 2015).

Παρά την αναγνώριση της σημασίας ένταξης της ΥΣ στην εκπαίδευση και την επικαιρότητα του όρου, καταγράφονται λανθασμένες αντιλήψεις και παρανοήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με αυτή (Bower et al., 2017· Fesakis & Prantsoudi, 2019). Η πρόθεση των εκπαιδευτικών για υλοποίηση της ενσωμάτωσης καταγράφεται θετική, ωστόσο δε φαίνεται να αναγνωρίζουν τη διεπιστημονική διάσταση και την επιστημολογική σημασία της ΥΣ και συχνά ταυτίζουν λανθασμένα την ΥΣ με μια από τις διαστάσεις ή πρακτικές της (Corradini et al., 2017· Ling et al., 2017). Για την υποστήριξη του έργου των εκπαιδευτικών υλοποιούνται διεθνώς παρεμβάσεις επιμόρφωσης των ενεργών και προετοιμασίας των εκπαιδευόμενων εκπαιδευτικών οι οποίες ποικίλουν ως προς το είδος, τη διάρκεια και τη μεθοδολογία τους (Kong et al., 2020· Reichert et al., 2020· Φεσάκης & Πραντσούδη, 2021). Στον τομέα αυτό, απαραίτητη θεωρείται και η συμβολή των υπεύθυνων χάραξης εκπαιδευτικών πολιτικών, στελεχών της εκπαίδευσης, εκπαιδευτικών ιδρυμάτων (Reichert et al., 2020), καθώς και η ύπαρξη κατάλληλα σχεδιασμένων προγραμμάτων επαγγελματικής κατάρτισης και επιμόρφωσης και διαθέσιμου υποστηρικτικού υλικού (Ketelhut et al., 2020).

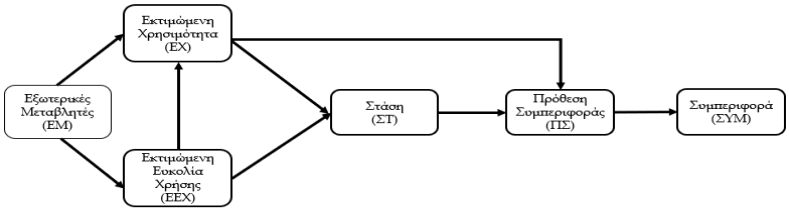
Η ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαίδευση υποστηρίζεται και από άλλες διεθνείς πρωτοβουλίες, με κορυφαία διοργάνωση στον τομέα αυτό τον Διεθνή Μαθητικό Διαγωνισμό Πληροφορικής και ΥΣ Bebras (Dagienė & Stupuriene, 2016). Ο Διαγωνισμός αποτελεί μια πολυπαραγοντική πρόκληση προώθησης της Πληροφορικής παιδείας και της ΥΣ στην εκπαίδευση και διοργανώθηκε στην Ελλάδα για πρώτη φορά τον Φεβρουάριο του 2019 (https://bebras.gr/) από το Εργαστήριο Μαθησιακής Τεχνολογίας και Διδακτικής

Μηχανικής (LTEE Lab) (https://ltee.aegean.gr) του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Μετά και τη δεύτερη διοργάνωση (Νοέμβριος 2019) η διεξαγωγή του Διαγωνισμού στην Ελλάδα διακόπηκε προσωρινά. Από το σχολικό έτος 2024-2025 πραγματοποιήθηκε ο επανέναρξη διοργάνωσης του Διαγωνισμού στην Ελλάδα από το Ερευνητικό Κέντρο "Αθηνά" (https://www.athenarc.gr/). Στην παρούσα έρευνα μελετάται η επίδραση της συμμετοχής στον Διαγωνισμό στην πρόθεση των εκπαιδευτικών, που ενήργησαν ως συντονιστές σχολικής μονάδας στις διοργανώσεις του 2019, να ενσωματώσουν την ΥΣ στην εκπαιδευτική πρακτική τους.

Το Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας (Technology Acceptance Model, TAM)

Η ανθρώπινη συμπεριφορά, λόγω της πολυπλοκότητας και του πλήθους των παραγόντων που επιδρούν σε αυτή, αποτελεί ιδιαίτερο αντικείμενο στον τομέα της ψυχολογίας. Διάφορα θεωρητικά μοντέλα συνδέουν τους εκάστοτε παράγοντες με την ανθρώπινη συμπεριφορά (Davis et al., 1989) και ειδικά για την περίπτωση της πρόθεσης χρήσης τεχνολογίας έχουν διατυπωθεί σχετικά θεωρητικά μοντέλα, μεταξύ των οποίων και το Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας (Technology Acceptance Model, TAM) (Davis, 1986). Αντλώντας από θεωρίες ερμηνείας της ανθρώπινης συμπεριφοράς, το TAM εξετάζει την πρόθεση χρήσης και την καθαυτή χρήση της τεχνολογίας, ως εξαρτημένη μεταβλητή η οποία συνδέεται με παράγοντες της ανθρώπινης συμπεριφοράς και επηρεάζεται περαιτέρω από εξωγενείς παράγοντες.

Σύμφωνα με το TAM, η χρήση της τεχνολογίας (στην παρούσα περίπτωση της ΥΣ) ως εκούσια συμπεριφορά (Συμπεριφορά-ΣΥΜ) επηρεάζεται καθοριστικά από την πρόθεση του ατόμου να εκδηλώσει τη συμπεριφορά αυτή (Πρόθεση Συμπεριφοράς-ΠΣ), η οποία επίσης επηρεάζεται από τη στάση (Στάση-ΣΤ) του ατόμου έναντι της συμπεριφοράς αυτής. Στο Μοντέλο εισάγονται δύο επιπλέον παράγοντες, η Εκτιμώμενη Χρησιμότητα (ΕΧ) και η Εκτιμώμενη Ευκολία Χρήσης (ΕΕΧ) που αφορούν τις εσωτερικές πεποιθήσεις του ατόμου σχετικά με την απαίτηση καταβολής προσπάθειας για τη χρήση της τεχνολογίας και το ενδεχόμενο όφελος από τη χρήση της. Οι παράγοντες που συνθέτουν το Μοντέλο TAM και οι μεταξύ τους συνδέσεις αναπαρίστανται σχηματικά στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1. Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας (Venkatesh & Davis, 1996)

Για την περίπτωση της ΥΣ, η συμπεριφορά ενσωμάτωσης της ΥΣ στην εκπαιδευτική πρακτική (ΣΥΜ) από έναν/μια εκπαιδευτικό σχετίζεται με την Πρόθεση Συμπεριφοράς του/της (ΠΣ) να την υλοποιήσει, και τη Στάση του/της έναντι της ΥΣ. Η Στάση αυτή διαμορφώνεται από την Εκτιμώμενη Χρησιμότητα (ΕΧ) της ΥΣ, δηλαδή το κατά πόσο ο/η εκπαιδευτικός τη θεωρεί σημαντική δεξιότητα για το μαθητικό κοινό, και από την Εκτιμώμενη Ευκολία Χρήσης, κατά πόσο δηλαδή ο/η εκπαιδευτικός αισθάνεται ικανός/ή να υλοποιήσει την ενσωμάτωση αυτή. Οι δυο αυτοί παράγοντες, που συνδέονται και μεταξύ τους, επηρεάζονται από εξωγενείς παράγοντες (Εξωτερικές Μεταβλητές - ΕΜ), ενώ η σύνδεση ΕΧ και ΠΣ αναπαριστά τη θεώρηση ότι οι άνθρωποι σχηματίζουν προθέσεις συμπεριφοράς

σχετικά με τη χρήση τεχνολογίας με βάση την εκτίμηση του πώς αυτή θα βελτιώσει την απόδοσή τους. Διερευνώντας, συνεπώς, την πιθανή επίδραση των εξωτερικών παραγόντων στις εσωτερικές πεποιθήσεις, στάσεις και προθέσεις του ατόμου, μπορεί να προβλεφθεί μια συγκεκριμένη συμπεριφορά, εν προκειμένω η ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαιδευτική πρακτική, σε διαφορετικά πλαίσια και χρόνους (Ajzen, 1985).

Αντικείμενο της παρούσας έρευνας αποτέλεσε η μελέτη των παραγόντων που επιδρούν στην πρόθεση των εκπαιδευτικών να ενσωματώσουν την ΥΣ στη διδασκαλία τους. Διερευνήθηκε η επίδραση εξωτερικών μεταβλητών (όπως τα χαρακτηριστικά της ψηφιακής τεχνολογίας, η καινοτομία, το διαθέσιμο εκπαιδευτικό υλικό, κ.λπ.) και οι σχέσεις μεταξύ ΕΕΧ, ΕΧ, Σ, ΠΣ και πραγματικής συμπεριφοράς (ΣΥΜ), με βάση τις δηλώσεις των χρηστών. Η μελέτη και ανάδειξη των παραγόντων που επιδρούν στην ενσωμάτωση της ΥΣ από τους/τις εκπαιδευτικούς, βάσει του μοντέλου TAM, θα επιτρέψει τη δρομολόγηση στοχευμένων παρεμβάσεων προώθησης της ΥΣ και υποστήριξης των εκπαιδευτικών.

Μεθοδολογία και υλοποίηση της έρευνας

Σκοπός της έρευνας ήταν η συμβολή στο πεδίο της διδακτικής της Πληροφορικής, μέσω της προώθησης της ενσωμάτωσης της ΥΣ στην εκπαίδευση. Στόχο αποτέλεσε η διερεύνηση των παραγόντων που επιδρούν στην πρόθεση των εκπαιδευτικών να ενσωματώσουν την ΥΣ στην εκπαιδευτική τους πρακτική, με ιδιαίτερη εστίαση στους λογικούς και συναισθηματικούς παράγοντες του Μοντέλου Αποδοχής της Τεχνολογίας. Τα συμπεράσματα από τη διερεύνηση αυτή αποτελούν συνεισφορά στο πεδίο της ενσωμάτωσης της ΥΣ στην εκπαίδευση, εξετάζοντας τον παράγοντα των εκπαιδευτικών.

Στην έρευνα συμμετείχαν εκπαιδευτικοί όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης που ενήργησαν ως συντονιστές/συντονίστριες της διενέργειας του Διαγωνισμού Πληροφορικής και ΥΣ Κάστορας-Bebras GR στις σχολικές τους μονάδες κατά τη διοργάνωση του Νοεμβρίου 2019. Οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να απαντήσουν σε ειδικό ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε στο εργαλείο Google Forms και απεστάλη ηλεκτρονικά στους συντονιστές των σχολικών μονάδων. Η συμμετοχή στην έρευνα ήταν εθελοντική και ανώνυμη. Συγκεντρώθηκαν 185 απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο από τις περίπου 600 σχολικές μονάδες που συμμετείχαν στη συγκεκριμένη διοργάνωση. Από τους/τις συμμετέχοντες/συμμετέχουσες, 88 ήταν άνδρες και 97 γυναίκες, στη μεγάλη τους πλειοψηφία εκπαιδευτικοί Πληροφορικής και με σχεδόν ισομερή κατανομή στις βαθμίδες εκπαίδευσης. Δημογραφικά στοιχεία του δείγματος παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 1. Από τα στοιχεία αυτά προκύπτει ικανοποιητική εκπροσώπηση όλων των κατηγοριών, συνεπώς η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος επιτρέπει την ανάλυση και ενισχύει την εγκυρότητα της έρευνας (Cohen et al., 2000).

Πίνακας 1. Δημογραφικά στοιχεία δείγματος

Δημογραφικός παράγοντας		***N***	**Ποσοστό %**
Φύλο συμμετεχόντων:	Άνδρας	88	47.57%
	Γυναίκα	97	52.43%
Ειδικότητα:	Πληροφορικής (ΠΕ86)	173	93.51%
	Δάσκαλοι (ΠΕ70)	9	4.87%
	Άλλη (ΠΕ03, ΠΕ04)	3	1.62%
Βαθμίδα εκπαίδευσης:	Πρωτοβάθμια	72	38.92%
	Δευτεροβάθμια	110	59.46%

	Και οι 2 βαθμίδες	3	1.62%

Οι Παράγοντες που συνθέτουν το Μοντέλο TAM διαμορφώθηκαν από ένα σύνολο κατάλληλων ερωτήσεων-δηλώσεων (items), διαφορετικών για κάθε παράγοντα. Οι δηλώσεις αυτές ομαδοποιήθηκαν για να συνθέσουν τα δομικά στοιχεία (constructs) του Μοντέλου. Οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν σε διαβαθμισμένη κλίμακα Likert με τιμές από "1-Διαφωνώ" έως "5-Συμφωνώ" τον βαθμό συμφωνίας τους με την κάθε δήλωση. Οι απαντήσεις σε κάθε μια από τις δηλώσεις αθροίστηκαν για την εκτίμηση του Παράγοντα στον οποίο συμβάλουν. Οι Παράγοντες και οι αντίστοιχες δηλώσεις παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Δομικά στοιχεία του Μοντέλου TAM

Δομικό στοιχείο-Παράγοντας (Construct)	**Συντόμευση**	**Ερώτηση-Δήλωση (Item)**
Εκτιμώμενη Χρησιμότητα (ΕΧ)	ΕΧ1	Ρ10. Η Υπολογιστική Σκέψη αποτελεί μορφωτικό αγαθό γενικής παιδείας που θα πρέπει να αναπτύξουν όλοι/ες ανεξαιρέτως οι μαθητές/τριες.
	ΕΧ2	Ρ11. Η ΥΣ μπορεί να επηρεάσει θετικά την επαγγελματική εξέλιξη των μαθητών/τριών, ανεξάρτητα από τον τομέα των σπουδών και το επάγγελμα που θα επιλέξουν.
	ΕΧ3	Ρ12. Η ΥΣ περιλαμβάνει ικανότητες επίλυσης προβλημάτων διαφόρων κατηγοριών και είναι απαραίτητο να διδάσκεται σε όλους τους μαθητές.
Εκτιμώμενη Ευκολία Χρήσης (ΕΕΧ)	ΕΕΧ1	Ρ13. Θεωρώ ότι οι γνώσεις μου επαρκούν για να εντάξω την ΥΣ στην μαθησιακή και διδακτική πρακτική μου.
	ΕΕΧ2	Ρ14. Η ένταξη της ΥΣ στο Πρόγραμμα Σπουδών δεν θα αυξήσει σημαντικά τον χρόνο προετοιμασίας που απαιτείται για να ανταπεξέλθω στα καθήκοντά μου.
	ΕΕΧ3*	Ρ15. Για να ενσωματώσω την ΥΣ στη διδασκαλία μου είναι απαραίτητη η ύπαρξη κατάλληλης υλικοτεχνικής υποδομής.
Στάση (ΣΤ)	ΣΤ1	Ρ16. Η ΥΣ αποτελεί μια έννοια ελκυστική και σύγχρονη και η διδασκαλία της μου προκαλεί ενδιαφέρον.
	ΣΤ2	Ρ17. Η διδασκαλία της ΥΣ είναι μια διαδικασία απολαυστική για τους/τις μαθητές/τριές μου και εμένα.
	ΣΤ3	Ρ18. Θα με ενδιέφερε η ένταξη της ΥΣ στην διδακτική και μαθησιακή μου πρακτική.
	ΣΤ4	Ρ19. Θεωρώ θετικό το ενδεχόμενο ένταξης της ΥΣ ως διακριτής ενότητας στο Πρόγραμμα Σπουδών Πληροφορικής.
Πρόθεση Συμπεριφοράς (ΠΣ)	ΠΣ1	Ρ20. Θα με ενδιέφερε να επιμορφωθώ σχετικά με την ένταξη της ΥΣ στην εκπαιδευτική διαδικασία.
	ΠΣ2	Ρ21. Θα χρησιμοποιούσα πιθανά νέα εκπαιδευτικά σενάρια, εργαλεία και τεχνολογίες ενσωμάτωσης της ΥΣ στην διδακτική μου πρακτική.
	ΠΣ3	Ρ22. Θα προέτρεπα τους μαθητές/τριές μου να συμμετάσχουν σε δραστηριότητες σχετικές με την ΥΣ.

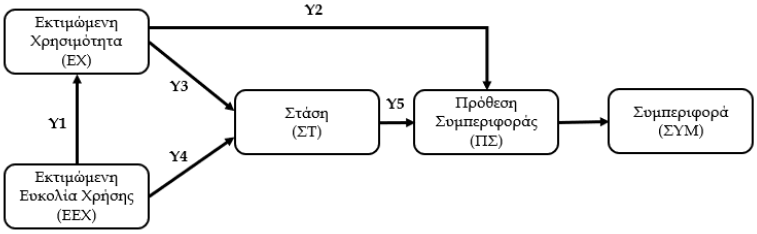
	ΠΣ4	Ρ23. Σκοπεύω να εστιάσω περισσότερο στην καλλιέργεια της ΥΣ των μαθητών/τριών μου στο μέλλον.
	ΠΣ5	Ρ24. Θα συμμετείχα σε επιμόρφωση σχετικά με την ενσωμάτωση της ΥΣ στην διδακτική και μαθησιακή μου πρακτική.
	ΣΥΜ1	Ρ25. Χρησιμοποιώ εργαλεία και πρακτικές ενσωμάτωσης της ΥΣ στην καθημερινή διδακτική πρακτική μου.
	ΣΥΜ2	Ρ26. Φροντίζω να δίνω έμφαση στις διαστάσεις και έννοιες της ΥΣ κατά την διδασκαλία μου.
Συμπεριφορά (ΣΥΜ)	ΣΥΜ3	Ρ27. Χρησιμοποιώ το διαθέσιμο υλικό για την καλλιέργεια της ΥΣ των μαθητών μου.
	ΣΥΜ4	Ρ28. Παρακολουθώ επιμορφώσεις και σεμινάρια σχετικά με την ΥΣ.
	ΣΥΜ5	Ρ29. Συμμετέχω σε δραστηριότητες για την προώθηση της ΥΣ στην εκπαίδευση.

**Η ερώτηση ΕΕΧ3 αφαιρέθηκε μετά τον υπολογισμό του δείκτη αξιοπιστίας Cronbach a, διότι δεν συνέβαλε στην αξιοπιστία της ΕΕΧ.*

Το Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας (ΤΑΜ) εισαγάγει την παραδοχή ότι η υιοθέτηση κάποιας τεχνολογίας επηρεάζεται από έναν αριθμό ψυχοκοινωνικών παραγόντων, μεταξύ των οποίων βρίσκονται η Εκτιμώμενη Χρησιμότητα (ΕΧ), η Εκτιμώμενη Ευκολία Χρήσης (ΕΕΧ), και η Στάση (ΣΤ), οι οποίοι καθορίζουν την Πρόθεση Συμπεριφοράς (ΠΣ) των εκπαιδευτικών ως προς την τεχνολογία αυτή. Η Πρόθεση Συμπεριφοράς επηρεάζει στη συνέχεια την Συμπεριφορά (ΣΥΜ) του ατόμου σχετικά με την τεχνολογία. Για τη διερεύνηση της ισχύος εφαρμογής του Μοντέλου ΤΑΜ διατυπώθηκαν προς διερεύνηση οι εξής υποθέσεις:

- Υ1: Η Εκτιμώμενη Χρησιμότητα (ΕΧ) της ΥΣ επηρεάζεται σημαντικά από την Εκτιμώμενη Ευκολία Χρήσης (ΕΕΧ) της.
- Υ2: Η Πρόθεση Συμπεριφοράς (ΠΣ) των εκπαιδευτικών επηρεάζεται σημαντικά από την Εκτιμώμενη Χρησιμότητα (ΕΧ) της ΥΣ.
- Υ3: Η Στάση (ΣΤ) των εκπαιδευτικών ως προς την ΥΣ επηρεάζεται σημαντικά από την Εκτιμώμενη Χρησιμότητα (ΕΧ) της ΥΣ.
- Υ4: Η Στάση (ΣΤ) των εκπαιδευτικών έναντι της ΥΣ επηρεάζεται επίσης σημαντικά από την Εκτιμώμενη Ευκολία Χρήσης (ΕΕΧ) της ΥΣ.
- Υ5: Η Πρόθεση Συμπεριφοράς (ΠΣ) των εκπαιδευτικών αναφορικά με την ενσωμάτωση της ΥΣ στη διδασκαλία τους επηρεάζεται σημαντικά από την Στάση (ΣΤ) των εκπαιδευτικών ως προς αυτή.

Στο Σχήμα 2 αναπαρίστανται γραφικά οι παραπάνω παράγοντες και οι μεταξύ τους συνδέσεις-Υποθέσεις προς διερεύνηση, με βάση τη δομή του Μοντέλου ΤΑΜ.



Σχήμα 2. Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας (Venkatesh & Davis, 1996)

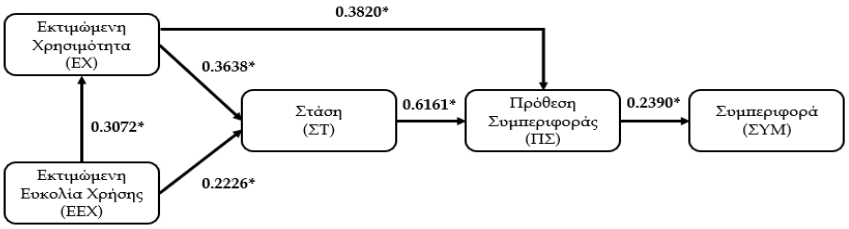
Πριν τον έλεγχο των υποθέσεων του Μοντέλου Αποδοχής τεχνολογίας διενεργήθηκαν έλεγχοι της αξιοπιστίας και της κανονικότητας του δείγματος. Για το καθένα από τα 5 δομικά στοιχεία-παράγοντες του δείγματος, διενεργήθηκε έλεγχος της αξιοπιστίας εσωτερικής συνέπειας των δηλώσεων και προέκυψαν τιμές για τον δείκτη αξιοπιστίας Cronbach's *alpha* που αντανακλούν γενικά υψηλή εσωτερική αξιοπιστία του δείγματος (ΕΧ: 0,8681, ΕΕΧ: 0,6136, ΣΤ: 0,8208, ΠΣ: 0,8818, ΣΥΜ: 0,8606). Ειδικά για την περίπτωση της ΕΕΧ, όπου ο δείκτης αξιοπιστίας είναι χαμηλότερος των υπολοίπων, ο περιορισμός αυτός ελήφθη υπόψιν κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Ακολούθησε ο έλεγχος κανονικότητας των παραγόντων (τεστ Anderson-Darling, Shapiro-Wilk, Jarque-Bera, Lilliefors) μέσω του οποίου διαπιστώθηκε κανονικότητα μεταξύ των μεταβλητών. Η πλήρωση των κριτηρίων εσωτερικής αξιοπιστίας και κανονικότητας επέτρεψε την διενέργεια ελέγχων που προϋποθέτουν τα κριτήρια αυτά.

Για τον εντοπισμό της ύπαρξης πιθανών συσχετίσεων μεταξύ των παραγόντων του Μοντέλου ΤΑΜ εφαρμόστηκε ο συντελεστής συσχέτισης Spearman (rho). Οι τιμές που προέκυψαν παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3. Συσχετίσεις μεταξύ παραγόντων του Μοντέλου ΤΑΜ

Correlation matrix (Spearman):					
Variables	**ΕΧ**	**ΕΕΧ**	**ΣΤ**	**ΠΣ**	**ΣΥΜ**
ΕΧ	1	0,3072	0,3638	0,3820	0,3284
ΕΕΧ	0,3072	1	0,2226	0,1152	0,5001
ΣΤ	0,3638	0,2226	1	0,6161	0,3091
ΠΣ	0,3820	0,1152	0,6161	1	0,2390
ΣΥΜ	0,3284	0,5001	0,3091	0,2390	1
Values in bold are different from 0 with a significance level alpha=0,05					
***p*-values:**					
Variables	**ΕΧ**	**ΕΕΧ**	**ΣΤ**	**ΠΣ**	**ΣΥΜ**
ΕΧ	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
ΕΕΧ	< 0,0001	0	0,0023	0,1173	< 0,0001
ΣΤ	< 0,0001	0,0023	0	< 0,0001	< 0,0001
ΠΣ	< 0,0001	0,1173	< 0,0001	0	0,0010
ΣΥΜ	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0010	0
Values in bold are different from 0 with a significance level alpha=0,05					

Από τις τιμές του συντελεστή συσχέτισης Spearman (rho), διαπιστώνονται όντως ισχυρές συσχετίσεις μεταξύ των παραγόντων του Μοντέλου ΤΑΜ, γεγονός που συνολικά επιβεβαιώνει την ισχύ του Μοντέλου και τις εσωτερικές συνδέσεις των παραγόντων του. Μοναδική εξαίρεση αποτέλεσε η σύνδεση της ΕΕΧ με την ΠΣ, γεγονός που μπορεί να αποδοθεί μερικώς και στην χαμηλή εσωτερική αξιοπιστία των δηλώσεων του παράγοντα ΕΕΧ που επισημάνθηκε προηγουμένως. Οι τιμές του συντελεστή συσχέτισης Spearman (rho) για τις ισχυρές συσχετίσεις των παραγόντων του Μοντέλου ΤΑΜ και τις υποθέσεις που εξετάστηκαν στην παρούσα έρευνα παρουσιάζονται σχηματικά στο Σχήμα 3. Και σχηματικά επιβεβαιώνεται η επίδραση των παραγόντων του ΤΑΜ μεταξύ τους και συνολικά στην τελική Συμπεριφορά του ατόμου. Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι η πραγματική συμπεριφορά των εκπαιδευτικών αποτιμάται μόνο με βάση τις δηλώσεις τους και δεν κατέστη εφικτή η αποτίμηση της πραγματικής τους συμπεριφοράς με άλλες μεθόδους.



Σχήμα 3. Έλεγχος συσχέτισης παραγόντων του Μοντέλου ΤΑΜ, $p < 0,05$

Από τις αρχικές υποθέσεις, με βάση τις τιμές του συντελεστή συσχέτισης Spearman (rho), προκύπτουν οι συσχετίσεις που παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.

Πίνακας 4. Αποτίμηση συσχετίσεων βάσει συντελεστή Spearman (rho)

	Συσχετίσεις Μοντέλου ΤΑΜ	**Spearman (rho)**
Υ1	Η Εκτιμώμενη Ευκολία Χρήσης (ΕΕΧ) της ΥΣ επηρεάζει σημαντικά την Εκτιμώμενη Χρησιμότητα (ΕΧ) της ΥΣ.	0,3072
Υ2	Η Εκτιμώμενη Χρησιμότητα (ΕΧ) επηρεάζει σημαντικά την Πρόθεση Συμπεριφοράς (ΠΣ) των εκπαιδευτικών σχετικά με την ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαιδευτική και διδακτική τους πρακτική.	0,3820
Υ3	Η Εκτιμώμενη Χρησιμότητα (ΕΧ) της ΥΣ επηρεάζει σημαντικά την Στάση (ΣΤ) των εκπαιδευτικών ως προς την ΥΣ.	0,3638
Υ4	Η Εκτιμώμενη Ευκολία Χρήσης (ΕΕΧ) της ΥΣ επηρεάζει σημαντικά την Στάση (ΣΤ) των εκπαιδευτικών έναντι της ΥΣ.	0,2226
Υ5	Η Στάση (ΣΤ) των εκπαιδευτικών επηρεάζει σημαντικά την Πρόθεση Συμπεριφοράς (ΠΣ) των εκπαιδευτικών σχετικά με την ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαιδευτική και διδακτική τους πρακτική.	0,6161

Από τη συνολική εκτίμηση των ευρημάτων προκύπτει η επαλήθευση της ισχύος του Μοντέλου ΤΑΜ για την περίπτωση των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν ως συντονιστές στον Διαγωνισμό Bebras 2019 και την ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαιδευτική τους πρακτική. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, η Πρόθεση Συμπεριφοράς ενός/μιας εκπαιδευτικού μπορεί να επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες, μεταξύ των οποίων η εν γένει Στάση του/της εκπαιδευτικού έναντι της ΥΣ, καθώς και η ΕΧ και η ΕΕΧ της. Ο/η εκπαιδευτικός θα ενσωματώσει την ΥΣ στη διδασκαλία του/της εφόσον θεωρεί ότι είναι χρήσιμη, εύκολη στη χρήση της και είναι ως άτομο θετικά διακείμενος/η προς αυτή. Προκειμένου, λοιπόν, να επηρεαστεί η Πρόθεση του/της εκπαιδευτικού να ενσωματώσει ΥΣ στη διδασκαλία του/της, θα πρέπει να επηρεαστεί καθένας από τους τρεις αυτούς καθοριστικούς παράγοντες, ή/και άλλοι, τρίτοι, εξωγενείς παράγοντες που επηρεάζουν προηγουμένως τον καθένα καθοριστικό παράγοντα. Η επιρροή στην Πρόθεση Συμπεριφοράς οδηγεί σε επιρροή και στην ίδια την πραγματική Συμπεριφορά του/της εκπαιδευτικού.

Συμπεράσματα

Στο άρθρο αυτό διερευνήθηκε η συμβολή των εσωτερικών και εξωτερικών παραγόντων επίδρασης στην πρόθεση των εκπαιδευτικών να ενσωματώσουν την ΥΣ στην εκπαιδευτική τους πρακτική. Η επίδραση στους παράγοντες (ΕΧ, ΕΕΧ, ΣΤ) που επηρεάζουν την πρόθεση

των εκπαιδευτικών θα επιδράσει στην ίδια τη συμπεριφορά τους, δηλαδή στην ίδια την ενσωμάτωση, ή μη, της ΥΣ στην πρακτική τους. Προηγούμενη επίδραση στις εξωτερικές μεταβλητές που επηρεάζουν τους παράγοντες αυτούς θα οδηγήσει επίσης σε επιρροή της Πρόθεσης Συμπεριφοράς και της ίδιας της Συμπεριφοράς.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την έρευνα αυτή αποτελούν σημαντική συμβολή στον τομέα της διδακτικής της Πληροφορικής, διερευνώντας τη συμπεριφορά των εκπαιδευτικών, οι οποίοι/ες καλούνται να υλοποιήσουν τις εκάστοτε εκπαιδευτικές πολιτικές. Με την ανάδειξη των παραγόντων επίδρασης στη συμπεριφορά των εκπαιδευτικών μπορεί να τροφοδοτηθεί η υλοποίηση στοχευμένων παρεμβάσεων και η χάραξη εκπαιδευτικών πολιτικών για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαίδευση. Επιπλέον, αναδεικνύεται η συμβολή του Διαγωνισμού Κάστορας-Bebras και παρεμφερών πρωτοβουλιών στην προώθηση της ενσωμάτωσης της ΥΣ στην εκπαίδευση. Με αφορμή την πρόσφατη επανέναρξη της διοργάνωσης του Διαγωνισμού δημοσιεύονται τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής για λόγους ιστορικότητας και ενδεχόμενης μελλοντικής χρήσης τους σε σχετικές έρευνες, αλλά και ως προτεινόμενη μεθοδολογία διερεύνησης των προθέσεων των εκπαιδευτικών.

Ως κατεύθυνση για μελλοντική έρευνα προτείνεται η διερεύνηση του βαθμού επίδρασης του κάθε παράγοντα ξεχωριστά στην Πρόθεση Συμπεριφοράς, καθώς και η μελέτη της Πραγματικής Συμπεριφοράς και της σύνδεσής της με την Πρόθεση Συμπεριφοράς των εκπαιδευτικών. Επίσης, προτείνεται η εκτενέστερη διερεύνηση των εξωτερικών μεταβλητών που επιδρούν στους παράγοντες του TAM, καθώς και η επανάληψη της έρευνας σε εκπαιδευτικούς μετά και την πρόσφατη επανέναρξη υλοποίησης του Διαγωνισμού Bebras στην Ελλάδα. Μεθοδολογικά, προτείνεται η επέκταση της έρευνας σε μεγαλύτερο δείγμα εκπαιδευτικών, καθώς και ο συνδυασμός ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων για την εκτενέστερη διερεύνηση της αποδοχής της ΥΣ από εκπαιδευτικούς. Τέλος, προτείνεται να αξιοποιηθεί το TAM ως θεωρητική θεμελίωση για τη διερεύνηση της αποδοχής και άλλων τεχνολογιών από τους/τις εκπαιδευτικούς, ώστε να τροφοδοτηθούν στοχευμένες παρεμβάσεις προετοιμασίας και επιμόρφωσής τους. Με τη διερεύνηση των παραγόντων που επιδρούν στη συμπεριφορά των εκπαιδευτικών θα προωθηθεί η αποτελεσματική υλοποίηση της ενσωμάτωσης της ΥΣ στην εκπαίδευση και η ενίσχυση της Πληροφορικής παιδείας διεθνώς.

Αναφορές

Ajzen, I. (1985). From intentions to action: A theory of planned behavior. In J. Kuhl, & J. Beckman (Eds.) *Action control. SSSP Springer series in social psychology*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3_2

Bocconi, S., Chioccariello, A., Kampylis, P., Dagienė, V., Wastiau, P., Engelhardt, K., Earp, J., Horvath, M.A., Jasutė, E., Malagoli, C., Masiulionytė-Dagienė, V., & Stupurienė, G. (2022). *Reviewing computational thinking in compulsory education*. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/126955

Bower, M., Wood, L. N., Lai, J. W., Howe, C., Lister, R., Mason, R., Highfield, K., & Veal, J. (2017). Improving the computational thinking pedagogical capabilities of school teachers. *Australian Journal of Teacher Education, 42*(3), 4. https://doi.org/10.14221/ajte.2017v42n3.4

Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2000). *Research methods in education* (5th ed.). Routledge/Falmer. https://doi.org/10.4324/9780203224342

Corradini, I., Lodi, M., & Nardelli, E. (2017). Conceptions and misconceptions about computational thinking among Italian primary school teachers. *Proceedings of ACM Conference, International Computing Education Research* (pp. 136-144). ACM. https://doi.org/10.1145/3105726.3106194

Dagienė, V., & Stupuriene, G. (2016). Bebras - a sustainable community building model for the concept based learning of informatics and computational thinking. *Informatics in Education, 15*(1), 25-44. https://doi.org/10.15388/infedu.2016.02

Davis, F. D. (1986). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results*. [Doctoral dissertation]. MIT Sloan School of Management]. http://hdl.handle.net/1721.1/15192

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science, 35*(8), 982-1003. http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982

Denning, P. J., & Martell, C. H. (2015). *Great principles of computing*. The MIT Press. http://dx.doi.org/10.7551/mitpress/9809.001.0001

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.), *Computational thinking in the STEM disciplines: Foundations and research highlights*. Springer. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-93566-9_10

Fessakis, G. & Prantsoudi, S. (2019). Computer science teachers' perceptions, beliefs and attitudes on computational thinking in Greece. *Informatics in Education, 18*(2), 227-258. http://dx.doi.org/10.15388/infedu.2019.11

Grant, M. & Hill, J. R. (2006). Weighing the rewards with the risks? Implementing student-centered pedagogy within highstakes testing. In R. Lambert, & C. McCarthy (Eds.), *Understanding teacher stress in the age of accountability* (pp. 19-42). Information Age Publishing.

Ketelhut, D. J., Mills, K., Hestness, E., Cabrera, L., Plane, J., & McGinnis, J. R. (2020). Teacher change following a professional development experience in integrating computational thinking into elementary science. *Journal of Science Education and Technology, 29* (4), 173-187. https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-019-09798-4

Kong, S.-C., Lai, M. & Sun, D. (2020). Teacher development in computational thinking: Design and learning outcomes of programming concepts, practices and pedagogy. *Computers & Education, 151* (3), 103872. http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103872

Ling, U. L., Saibin, T. C., Labadin, J., & Aziz, N. A. (2017). Preliminary investigation: Teachers' perception on Computational Thinking Concepts. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC), 9*(2-9), 23-29. https://jtec.utem.edu.my/jtec/article/view/2672

Meltzer, D. E. & Otero, V. K. (2015). A brief history of physics education in the United States. *American Journal of Physics, 83*, 447. https://doi.org/10.1119/1.4902397

Reichert, J. T., Couto Barone, D. A., & Kist, M., (2020). Computational thinking in K-12: An analysis with mathematics teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 16*(6), em1847. https://doi.org/10.29333/ejmste/7832

Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal field studies. *Management Science, 45*(2), 186-204. http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, *49*(3), 33-35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking-What and why. *The Link Magazine*, *6*, 20-23. https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (2022). *Πρόγραμμα σπουδών για το μάθημα της Πληροφορικής στις Α', Β' και Γ' τάξεις Γυμνασίου*. ΙΕΠ. https://www.iep.edu.gr/

Φεσάκης, Γ. (2019). *Εισαγωγή στις εφαρμογές των ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση: Από τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην ψηφιακή ικανότητα και την Υπολογιστική Σκέψη*. Εκδόσεις Gutenberg.

Φεσάκης, Γ. & Πραντσούδη, Σ. (2021). "Επιμόρφωση εκπαιδευτικών στην Υπολογιστική Σκέψη: μια σύντομη βιβλιογραφική επισκόπηση". Στο *Θ. Μπράτιτσης (Επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 10ου Πανελλήνιου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής"* (σσ. 33-40). Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας.