



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

EduTopia

ΠΡΑΚΤΙΚΑ

**1^{ου} Συνεδρίου Προπτυχιακών φοιτητών/τριών
Παιδαγωγικών Τμημάτων της Σχολής
Ανθρωπιστικών Επιστημών**

&

**1^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου Προπτυχιακών
φοιτητών/τριών Παιδαγωγικών Τμημάτων
(2017-2018)**

Επιμέλεια: Έλενα Θεοδωροπούλου, Ασημίνα
Τσιμπιδάκη

Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής & του Εκπαιδευτικού
Σχεδιασμού
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

2019

Οι απόψεις των φοιτητών των παιδαγωγικών τμημάτων για τη χρήση των υπολογιστών στη διδασκαλία τους. Μία προσέγγιση με τη χρήση δομικών μοντέλων εξισώσεων

Εμμανουήλ Φωκίδης, Λέκτορας, Π.Τ.Δ.Ε.

fokides@aegean.gr

Μαρία Ρουφάνη, Π.Τ.Δ.Ε.

pre13154@aegean.gr

Περίληψη

Εισαγωγή

Διανύουμε την εποχή της ραγδαίας τεχνολογικής μεταβολής, η οποία είναι τόσο ισχυρή που έχει συμπαρασύρει όλες τις εκφάνσεις του ανθρώπινου βίου και τις έχει αναβαθμίσει παρέχοντάς του νέα τεχνολογικά εργαλεία που δίνουν στο άτομο μεγαλύτερη αυτονομία και ενισχύουν την αποδοτικότητα του. Ο τομέας της εκπαίδευσης δεν αποτελεί εξαίρεση, καθώς στις σχολικές μονάδες, όπου γίνεται ενσωμάτωση των ΤΠΕ, παρατηρείται ποιοτική βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Παρόλο που τα ΑΠΣ και τα ΔΕΠΠΣ δίνουν οδηγίες για την χρήση υπολογιστών παρατηρείται πως οι εκπαιδευτικοί είναι επιφυλακτικοί και αυτό που τελικά κάνουν είναι απλά να οργανώνουν το διδακτικό τους υλικό με αυτούς (OECD, 2015; Schoolnet, 2013). Αυτό το γεγονός οδηγεί στο παράδοξο πως εκτός της τάξης βλέπουμε τους μαθητές να χρησιμοποιούν κατ' εξακολούθηση διάφορες εφαρμογές που θα μπορούσαν, σε αρκετά μεγάλο βαθμό, να χρησιμοποιηθούν από τα σχολεία, ενώ στα πλαίσια του μαθήματος, ο τρόπος με τον οποίο αυτό διεξάγεται, εμποδίζει την αποτελεσματική και παιδαγωγική χρήση τους.

Το θέμα αφορά άμεσα τους εκπαιδευτικούς. Γι' αυτούς το ότι θα πρέπει να ακολουθήσουν τις εξελίξεις και να προσαρμόσουν το μάθημά τους στα μέτρα της τεχνολογίας, αποτελεί πρόκληση. Αφενός, γιατί δεν γνωρίζουν τους τρόπους για να διεξαχθεί ομαλά μια τέτοια διαδικασία, αφού ως τώρα η παραδοσιακή μέθοδος διδασκαλίας κυριαρχούσε στις σχολικές μονάδες και αφετέρου, γιατί οι ίδιοι δεν φέρουν ευθύνη για αυτή τους την αδυναμία, αφού τα πανεπιστημιακά ιδρύματα θα έπρεπε να τους είχαν προετοιμάσει κατάλληλα για αυτές τις αλλαγές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να είναι ιδιαίτερα επιφυλακτικοί στην πλήρη υιοθέτηση των ΤΠΕ (Celik & Yesilyurt, 2003), γεγονός που πρέπει να ανατραπεί, για παράδειγμα, μέσω της συνεχούς επανεκπαίδευσή τους.

Εν γένει, οι απόψεις, τα πιστεύω και οι στάσεις των ανθρώπων συνιστούν ενδείξεις που έχουν την ικανότητα να προβλέπουν, σε ένα βαθμό, τη δράση τους. Όμοια και με τους εκπαιδευτικούς, το εάν θα προβούν στη χρήση Η/Υ κατά τη διδασκαλία τους, μπορεί να

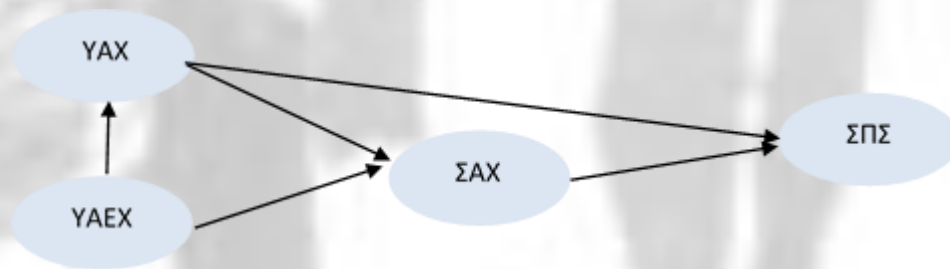
προβλεφθεί από τις αντιλήψεις που έχουν για αυτούς (ενδεικτικά, Celik & Yesilyurt, 2003; Teo, 2011; Paraskeva, Bouta, & Paragianni, 2008).

Έτσι, θα είχε μεγάλη σημασία να γνωρίζουμε εάν οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί έχουν σκοπό να χρησιμοποιήσουν τους υπολογιστές στη διδασκαλία τους. Η υπάρχουσα βιβλιογραφία προτείνει διάφορα μοντέλα που προβλέπουν την συμπεριφορική προδιάθεση και τη στάση των ατόμων σχετικά με την τεχνολογία. Μεταξύ αυτών, το πιο ευρέως χρησιμοποιημένο, είναι το Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας (Technology Acceptance Model, TAM) (Davis, 1993). Συνοπτικά, το μοντέλο αυτό θεωρεί ότι η συμπεριφορική προδιάθεση για χρήση των υπολογιστών, μπορεί να εξηγηθεί από την υποκειμενική αντίληψη χρησιμότητάς τους, την υποκειμενική αντίληψη ευκολίας χρήσης τους και τη στάση που έχουν τα άτομα απέναντι στη χρήση των υπολογιστών.

Έχοντας υπόψη τα παραπάνω, δημιουργήθηκε ο προβληματισμός για το αν οι τελειόφοιτοι φοιτητές των Παιδαγωγικών Τμημάτων σκοπεύουν να χρησιμοποιήσουν υπολογιστές στη διδασκαλία τους όταν θα γίνουν εν ενεργεία δάσκαλοι. Ως εκ τούτου, και με βάση το TAM, κατασκευάστηκε ερωτηματολόγιο το οποίο ήταν διαθέσιμο σε ηλεκτρονική μορφή για να εξεταστεί ο παραπάνω προβληματισμός. Στις ενότητες που ακολουθούν παρουσιάζεται η μεθοδολογία, η οργάνωση και τα αποτελέσματα της έρευνας.

Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας (Technology Acceptance Model -TAM)

Όπως ήδη αναφέρθηκε, το μοντέλο TAM, ασχολείται με την ανάλυση τεσσάρων μεταβλητών που, στο σύνολό τους, ερμηνεύουν την πρόθεση των ατόμων να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία. Αναλυτικότερα, περιλαμβάνει: (α) την υποκειμενική αντίληψη χρησιμότητας (YAX), δηλαδή, το πόσο ένα άτομο θεωρεί πως θα ενισχύσει την παραγωγικότητα και αποδοτικότητα του με την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών, (β) την υποκειμενική αντίληψη ευκολίας χρήσης (YAEX), όταν δηλαδή το άτομο πιστεύει πως δεν χρειάζεται ιδιαίτερη προσπάθεια να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία, (γ) τη στάση απέναντι στη χρήση (ΣΑΧ), δηλαδή το πόσο αρέσκεται το άτομο στο να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία και (δ) τη συμπεριφορική προδιάθεση για χρήση (ΣΠΧ), που είναι το αποτέλεσμα των παραπάνω παραγόντων (Ajzen & Fishbein, 1980). Οι σχέσεις που διέπουν τις μεταβλητές του TAM φαίνονται στην Εικόνα 1.



Εικόνα1. Technology acceptance model (προσαρμοσμένο από τους Davis et al., 1989).

Υπάρχει εκτενής βιβλιογραφία για το TAM, το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί για να ερμηνεύσει την αποδοχή των χρηστών απέναντι στα ποικίλα τεχνολογικά εργαλεία (ενδεικτικά, Rauniar, Rawski, Young & Johnson, 2014; Wallace & Sheetz, 2014), σε διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες, αλλά και φοιτητές παιδαγωγικών τμημάτων (ενδεικτικά, Teo, 2009; Teo, Ursavas & Bahcekarili, 2012). Ως εκ τούτου, σε αυτή τη μελέτη, το TAM αποτελεί το θεμέλιο για την εξέλιξη ενός μοντέλου που θα εξετάσει τις απόψεις και τις προθέσεις των φοιτητών να χρησιμοποιήσουν υπολογιστές όταν θα υπηρετούν ως εν ενεργεία εκπαιδευτικοί.

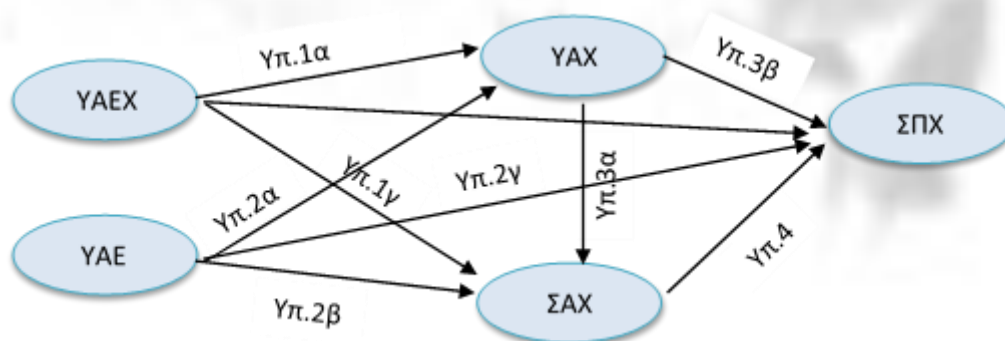
Με τον όρο υποκειμενική αυτο-επάρκεια (YAE) εννοείται η άποψη που ένα άτομο έχει για τις ικανότητες που διαθέτει για τη διεκπεραίωση μιας εργασίας που οδηγούν στην επίτευξη ενός στόχου (Bandura, 1986). Έτσι, η αυτο-επάρκεια δεν αναφέρεται στην πραγματική ικανότητα των ατόμων, αλλά στην υποκειμενική εκτίμηση του τι μπορούν να κάνουν με τα προσόντα που διαθέτουν. Με ανάλογο τρόπο, η αυτό-επάρκεια στους υπολογιστές αναφέρεται στην πίστη που διακατέχει κάποιον για τις ικανότητες του στη χρήση υπολογιστών. Άτομα με υψηλές πεποιθήσεις αυτό-επάρκειας παρουσιάζουν μεγαλύτερη επιμονή όταν αντιμετωπίζουν προβλήματα στην χρήση. Η επιμονή αυτή ενισχύει την πρόθεση να χρησιμοποιήσουν υπολογιστές (Compeau & Higgins, 1995). Στον αντίποδα, άτομα με χαμηλές πεποιθήσεις αυτό-επάρκειας, απογοητεύονται εύκολα και εγκαταλείπουν την προσπάθεια να χρησιμοποιήσουν Η/Υ (Lai, 2008). Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός από έρευνες που ασχολούνται με τις πεποιθήσεις αυτές και στο πως επηρεάζουν τη ΣΠΧ (Teo, 2009), τη ΣΑΧ (Macharria & Pelsler, 2012) και την YAX (Hsu, Wang & Chiu 2009). Έτσι, λοιπόν, εφόσον η αυτό-επάρκεια φαίνεται να ασκεί επιρροή σε όλες τις παραμέτρους του TAM, μπορεί να περιληφθεί στο μοντέλο βελτιώνοντας ίσως τη δυνατότητα του TAM να εξηγεί τις προθέσεις των εκπαιδευτικών.

Ερευνητικές υποθέσεις

Οι σχέσεις ανάμεσα στις μεταβλητές στο TAM, όπως αυτές αναλύθηκαν παραπάνω, περικλείονται στο ερευνητικό μοντέλο (Εικόνα 2). Επιπρόσθετες σχέσεις συμπεριλήφθηκαν λόγω της ένταξης της ΥΑΕ ως μέρος του μοντέλου. Από τις σχέσεις αυτές σχηματίζονται οι ακόλουθες υποθέσεις:

- Υ1α, β, γ: Η ΥΑΕΧ επηρεάζει σημαντικά και θετικά τη ΥΑΧ, τη ΣΑΧ καθώς και την πρόθεση των φοιτητών να χρησιμοποιήσουν τα τεχνολογικά μέσα όταν γίνουν εξασκούμενοι δάσκαλοι (ΣΠΧ).
- Υ2α, β, γ: Οι πεποιθήσεις αναφορικά με την αυτό-επάρκεια (ΥΑΕ), επηρεάζουν σημαντικά και θετικά τις ΥΑΧ, ΣΑΧ και ΣΠΧ.
- Υ3α, β: Η ΥΑΧ επηρεάζει σημαντικά και θετικά τις ΣΑΧ και ΣΠΧ.
- Υ4: Η ΣΑΧ επηρεάζει σημαντικά και θετικά το ΣΠΧ.

Στην παρούσα μελέτη η ΣΠΧ χρησιμοποιείται ως εξαρτημένη μεταβλητή, ενώ οι ΥΑΧ, ΥΑΕΧ, ΥΑΕ και ΣΑΧ ως ανεξάρτητες.



Εικόνα 2. Οι ερευνητικές υποθέσεις

Μεθοδολογία έρευνας

Η ομάδα στόχος της έρευνας ήταν τελειόφοιτοι φοιτητές των Παιδαγωγικών Τμημάτων, που ως τελειόφοιτοι, έχουν παρακολουθήσει αρκετά μαθήματα που σχετίζονται με την Πληροφορική. Ως εκ τούτου διαθέτουν μια καλή σχέση με τους υπολογιστές και επομένως μπορεί να υποθεθεί πως οι συμπεριφορικές τους προθέσεις και στάσεις έχουν ήδη διαμορφωθεί.

Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο, αποτελούμενο από δυο ομάδες ερωτήσεων: α) δημογραφικά στοιχεία (φύλο, ηλικία, τμήμα σπουδών), και β) 26 ερωτήσεις σχετικά τους πέντε παράγοντες του ερευνητικού μοντέλου (ΥΑΕΧ, ΥΑΧ, ΥΑΕ, ΣΑΧ, ΣΠΧ), σε πενταβάθμια κλίμακα Likert (από το 1-διαφωνώ εντελώς, έως τ) στο 5-συμφωνώ

απόλυτα). Το ερωτηματολόγιο αποτελούσε την εξελληνισμένη έκδοση (Fokides, 2017) της κλίμακας Computer Attitude Scale του Selwyn (1997).

Το ερωτηματολόγιο ήταν διαθέσιμο διαδικτυακά για τρεις μήνες (Νοέμβριος 2016-Ιανουάριος 2017). Σε εισαγωγικό σημείωμα πληροφορούνταν οι συμμετέχοντες ότι η έρευνα διεξάγεται σε εθελοντική βάση και ότι η συγκατάθεση για την συμμετοχή τους θεωρείτο ότι δόθηκε με την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Επιπλέον, δεν αποθηκεύτηκε ούτε και ζητήθηκε καμία προσωπική πληροφορία.

Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Από την ανάλυση των δεδομένων εξαιρέθηκαν ερωτηματολόγια τα οποία ήταν χωρίς διακύμανση στις απαντήσεις τους. Ο τελικός αριθμός των έγκυρων ερωτηματολογίων ήταν 264. Οι συμμετέχοντες ήταν στην πλειοψηφία τους γυναίκες ($N = 218, 82,6\%$) και η μέση ηλικία ήταν τα 22 έτη ($SD = 22,8$). Στο σύνολό τους είχαν υπολογιστές που τους χρησιμοποιούν για περίπου 3 ώρες την ημέρα ($SD = 2,8$). Οι περισσότεροι είχαν παρακολουθήσει τουλάχιστον τέσσερα μαθήματα σχετικά με τους υπολογιστές. Περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες είχαν κάποιο πτυχίο στους υπολογιστές εκτός πανεπιστημίου ($N=134, 50,8\%$).

Διερευνητική ανάλυση παραγόντων

Αν και το ερωτηματολόγιο της έρευνας χρησιμοποίησε ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν σε προηγούμενες έρευνες, εντούτοις αυτές μεταφράστηκαν στα ελληνικά και προσαρμόστηκαν. Συνεπώς ήταν απαραίτητο να διεξαχθεί Διερευνητική Ανάλυση Παραγόντων (Exploratory Factor Analysis, EFA) ώστε ελεγχθεί η σχέση των ερωτήσεων με τους παράγοντες που υποτίθεται ότι ανήκαν. Η ανάλυση έδειξε την ύπαρξη 5 παραγόντων, χρησιμοποιώντας το κριτήριο του Kaiser (1960) (ιδιοτιμή > 1). Από την ανάλυση δεν απορρίφθηκε καμία μεταβλητή και όλες φόρτωναν υψηλά στους παράγοντες που ανήκαν ($> 0,60$). Επίσης, η συνολική διακύμανση που μπορούσε να εξηγηθεί από τους 5 παράγοντες ήταν 64,02% που θεωρείται ικανοποιητική (Hair, Black, Babin, Anderson, & Tatham, 2006). Τέλος, η εσωτερική συνεκτικότητα των παραγόντων, όπως έδειξε το Cronbach's alpha, ήταν μεταξύ 0,876 και 0,947, που ξεπερνά τα προτεινόμενα όρια (DeVellis, 2003, $> 0,7$). Αναλυτικά, τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Διερευνητική ανάλυση παραγόντων

Φορτίσεις παραγόντων

	ΣΠΧ	ΣΑΧ	ΥΑΧ	ΥΑΕΧ	ΥΑΕ
ΣΑΧ1		0,680			
ΣΑΧ2		0,717			
ΣΑΧ3		0,891			
ΣΑΧ4		0,769			
ΣΑΧ5		0,749			
ΥΑΧ1			0,641		
ΥΑΧ2			0,778		
ΥΑΧ3			0,699		
ΥΑΧ4			0,955		
ΥΑΧ5			0,691		
ΥΑΕΧ1				0,733	
ΥΑΕΧ2				0,758	
ΥΑΕΧ3				0,977	
ΥΑΕΧ4				-	
ΥΑΕΧ5				0,700	
ΣΠΧ1	0,718				
ΣΠΧ2	0,937				
ΣΠΧ3	0,763				
ΣΠΧ4	0,619				
ΥΑΕ1					0,853
ΥΑΕ2					0,888
ΥΑΕ3					0,807
ΥΑΕ4					0,803
Ιδιοτιμές	10,507	2,257	1,597	1,210	1,077
% ερμηνευμένη μεταβλητότητα	47,758	10,258	7,258	5,500	4,893
Σύνολο: 64,02					
Cronbah's α	0,892	0,908	0,876	0,904	0,907
Συνολικά 0,947					

Επιβεβαιωτική Ανάλυση Παραγόντων

Στη δομή των παραγόντων που προέκυψαν πραγματοποιήθηκε Επιβεβαιωτική Ανάλυση Παραγόντων (Confirmatory factor analysis, CFA) χρησιμοποιώντας το AMOS 23 (Πίνακας 2).

Οι τιμές του R^2 για όλα τα στοιχεία ήταν πάνω από 0,50. Αυτό υποδηλώνει ότι τα στοιχεία μπορούσαν να εξηγήσουν περισσότερο από το ήμισυ της διακύμανσης του παράγοντα στον οποίο ανήκαν, κάτι ιδιαίτερα ικανοποιητικό (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2010).

Πίνακας 2. Αποτελέσματα της Επιβεβαιωτικής Ανάλυσης Παραγόντων

Στοιχείο	SE	t-value	R^2	ΜΕΔ
ΣΑΧ1	0,69	13,94	0,77	0,82
ΣΑΧ2	0,69	15,64	0,84	
ΣΑΧ3	-	-	0,81	
ΣΑΧ4	0,73	15,59	0,84	
ΣΑΧ5	0,69	15,32	0,83	
ΥΑΧ1	0,79	12,89	0,74	0,76
ΥΑΧ2	0,73	15,36	0,85	
ΥΑΧ3	0,61	12,42	0,60	
ΥΑΧ4	-	-	0,82	
ΥΑΧ5	0,78	13,78	0,78	
ΥΑΕΧ1	0,56	16,09	0,78	0,84
ΥΑΕΧ2	0,52	20,14	0,89	
ΥΑΕΧ3	0,54	18,25	0,89	
ΥΑΕΧ4	-	-	-	
ΥΑΕΧ5	0,54	16,09	0,80	
ΣΠΧ1	0,98	12,73	0,82	0,81
ΣΠΧ2	-	-	0,73	
ΣΠΧ3	0,078	15,16	0,81	
ΣΠΧ4	0,091	13,32	0,86	
ΥΑΕ1	0,052	17,79	0,84	0,82
ΥΑΕ2	-	-	0,80	
ΥΑΕ3	0,082	12,10	0,84	
ΥΑΕ4	0,084	11,82	0,82	

Σημειώσεις, – Η τιμή ορίσθηκε σε 1,00 για τις ανάγκες προσδιορισμού του μοντέλου, SE: standardized estimate, ΜΕΔ: Μέση Εξαγόμενη Διασπορά-Average Variance Extracted,

Όλοι οι δείκτες καταλληλότητας του προτεινόμενου μοντέλου ήταν ικανοποιητικοί, με εξαίρεση το χ^2 (Πίνακας 3). Πρέπει να επισημανθεί ότι το χ^2 έχει την τάση να δείχνει στατιστικά σημαντικές διαφορές όταν το δείγμα υπερβαίνει τις 200 περιπτώσεις (Hair et al.,

2006; Schumacker & Lomax, 2010), κάτι που ίσχυε στην παρούσα έρευνα ($N = 264$)

Πίνακας 3. Δείκτες καταλληλότητας του μοντέλου

Δείκτης	Αποτέλεσμα	Συνιστώμενη τιμή	Βιβλιογραφία
χ^2	$\chi^2 (2195, N = 264) = 403,939, p < 0,001$	μσ στο $p < ,05$	Schumacker & Lomax, 2010
χ^2/df	2.071	1 - 3	Kline, 2005
SRMR	0,485	< 0,05	Klem, 2000; McDonald & Ho, 2002
TLI	0,942	$\geq 0,95$	Hu & Bentler, 1999
NFI	0,911	> 0,90	Bentler & Bonett, 1980
RMSEA	0,064	< 0,05	McDonald & Ho, 2002
CFI	0,95	$\geq 0,95$	Hu & Bentler, 1999

Σημείωση. μσ: μη σημαντικό

Η συγκλίνουσα εγκυρότητα (convergent validity) αποτιμήθηκε χρησιμοποιώντας τη Μέση Εξαγόμενη Διασπορά-Average Variance Extracted (ΜΕΔ) και ελέγχοντας κατά πόσο οι μεταβλητές φόρτωναν με στατιστικά σημαντικές t τιμές στους παράγοντες που ανήκαν (Πίνακας 2). Η ΜΕΔ ήταν μεγαλύτερη του .50 όπως προτείνουν οι Hair, Black, Babin και Anderson (2010). Επιπλέον, όλες οι μεταβλητές ήταν στατιστικά σημαντικές στο επίπεδο 0,001 (two-tailed). Ως εκ τούτου, η συγκλίνουσα εγκυρότητα κρίθηκε ως ικανοποιητική. Η διακρίνουσα εγκυρότητα (discriminant validity) αξιολογήθηκε επίσης ως ικανοποιητική εφόσον η διακύμανση που μοιραζόταν ένας παράγοντας με τις μεταβλητές του ήταν μεγαλύτερη από τη διακύμανση που μοιραζόταν αυτός ο παράγοντας με τους άλλους παράγοντες (Πίνακας 4) (Fornell, Tellis, & Zinkhan, 1982). Συνεπώς, το ερευνητικό εργαλείο είχε ικανοποιητική εγκυρότητα και αξιοπιστία.

Πίνακας 4. Διακρίνουσα εγκυρότητα

Παράγοντας	ΚΑ	ΜΕΔ
------------	----	-----

	ΣΑΧ	ΥΑΧ	ΥΑΕ	ΥΑΕΧ	ΣΠΧ
ΣΑΧ	0.909 (0.816)				
ΥΑΧ	0.873	0.637 (0.763)			
ΥΑΕ	0.894	0.519	0.495 (0.823)		
ΥΑΕΧ	0.906	0.664	0.619	0.692 (0.840)	
ΣΠΧ	0.882	0.771	0.685	0.559	0.646 (0.807)

Σημειώσεις. ΚΑ: Κρίσιμη αναλογία (critical ratio). ΜΕΔ: Μέση εξαγόμενη διασπορά. Διαγώνια η τετραγωνική ρίζα της ΜΕΔ. Κάθετα οι συσχετίσεις μεταξύ των παραγόντων

Δομικά μοντέλα εξισώσεων

Για τη διερεύνηση των σύνθετων σχέσεων μεταξύ των παραγόντων του μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν Δομικά Μοντέλα Εξισώσεων (Structural Equation Modeling, ΔΜΕ) κάνοντας χρήση του AMOS 23. Τα δεδομένα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για ΔΜΕ εφόσον το δείγμα περιείχε περισσότερες από 250 περιπτώσεις, υπήρχαν πάνω από 3 παράγοντες και κάθε παράγοντας είχε τουλάχιστο 3 μεταβλητές που φόρτωναν ισχυρά στους παράγοντες που ανήκαν (Hair et al., 2006). Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ΔΜΕ για σχέσεις μεταξύ των παραγόντων του προτεινόμενου μοντέλου παρουσιάζονται στον Πίνακα 5, απ' τον οποίο έχουν αφαιρεθεί οι μη στατιστικά σημαντικές σχέσεις. Οι υπόλοιπες σχέσεις ήταν στατιστικά σημαντικές και οι συντελεστές διαδρομής ήταν αξιοσημείωτοι.

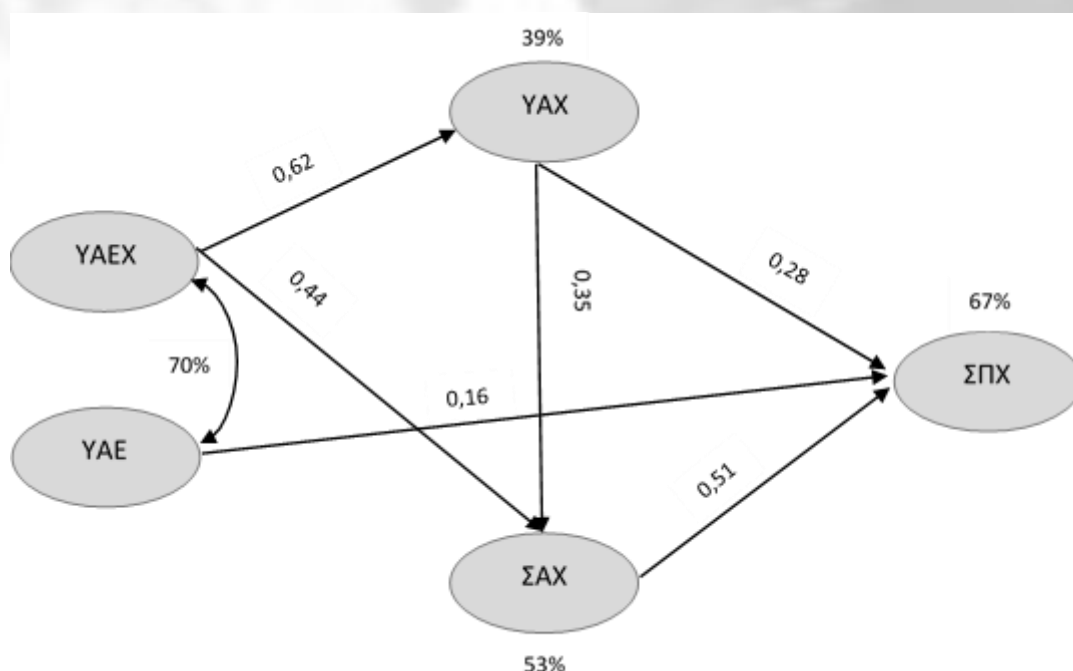
Πίνακας 5. Αποτελέσματα ελέγχου των υποθέσεων

Υπόθεση	Διαδρομή	Συντελεστής διαδρομής (β)	t-value	p	Αποτελέσματα
Υ1β	ΥΑΕΧ→ΥΑΧ	0,63	9,620	<0,001	Υποστηρίζεται
Υ1α	ΥΑΕΧ→ΣΑΧ	0,45	6,219	<0,001	Υποστηρίζεται
Υ2α	ΥΑΧ→ΣΑΧ	0,35	4,872	<0,001	Υποστηρίζεται
Υ2β	ΥΑΧ→ΣΠΧ	0,28	4,112	<0,001	Υποστηρίζεται
Υ2γ	ΥΑΕ→ΣΠΧ	0,16	2,813	0,005	Υποστηρίζεται
Υ3	ΣΑΧ→ΣΠΧ	0,51	6,748	<0,001	Υποστηρίζεται

Οι δείκτες καταλληλότητας του μοντέλου παρουσίασαν ασήμαντες διαφοροποιήσεις

και πάντα μέσα στα αποδεκτά πλαίσια [$\chi^2 (198, N = 264) = 407,124, p < 0,001, \chi^2/df = 2,071,$ SRMR = 0,050, TLI = 0,943, NFI = 0,910, RMSEA = 0,63, CFI = 0,951], διαμορφώνοντας έτσι το τελικό μοντέλο.

Ένα μοντέλο για να έχει σημαντική προγνωστική δύναμη πρέπει να επιδείξει υψηλά R^2 και στατιστικά σημαντικά αλλά και ουσιώδη διαρθρωτικά μονοπάτια (κοντά στο 0,20 και ιδανικά παραπάνω από 0,30) (Chin, 1988). Η διαδρομή μεταξύ YAX και ΣΑΧ ήταν ελαφρώς χαμηλότερη από 0,20 (0,19), ήταν στατιστικά σημαντική. Όμως, σε αυτή την περίπτωση, μπορεί να υποστηριχθεί ότι ακόμη και μία μικρή αλληλεπίδραση που είναι όμως στατιστικά σημαντική είναι σημαντική και για το σύνολο του μοντέλου (Chin, Marcolin, & Newsted, 2003). Τελικά, 6 από τις 9 υποθέσεις υποστηρίζονται από τα δεδομένα.. Η σύνοψη του ελέγχου των υποθέσεων παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.



Εικόνα 3. Το τελικό ερμηνευτικό μοντέλο.

Συζήτηση

Το τελικό μοντέλο ερμηνεύει ικανοποιητικά την πρόθεση για χρήση υπολογιστών ($R^2 = 0,67$), και ταυτίζεται σε μεγάλο βαθμό με το TAM και τις σχέσεις που αυτό περιγράφει. Επιπρόσθετα, το μοντέλο μπόρεσε να ερμηνεύσει σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό τη στάση των φοιτητών απέναντι στη χρήση υπολογιστών ($R^2 = 0,53$). Παρατηρήθηκε ότι η στάση επηρεάζει σημαντικά την πρόθεση χρήσης ($\beta = 0,51$), η οποία επηρεάζεται σε μικρότερο βαθμό την υποκειμενική αντίληψη για τη χρησιμότητα ($\beta = 0,35$). Η υποκειμενική αντίληψη για τη χρησιμότητα των υπολογιστών, με τη σειρά της, επηρεάζεται πολύ ισχυρά από την

υποκειμενική αντίληψη ευκολίας χρήσης ($\beta = 0,62$). Ο ίδιος παράγοντας επηρεάζει αρκετά ισχυρά τη στάση απέναντι στη χρήση ($\beta = 0,45$). Τέλος, η υποκειμενική αυτό-επάρκεια, παρότι είναι σημαντικός παράγοντας επηρεάζει μόνο και σχετικά αδύναμα την συμπεριφορική προδιάθεση χρήσης υπολογιστών ($\beta = 0,16$).

Παρατηρήθηκε πως η στάση απέναντι στη χρήση, σε μικρότερο βαθμό η υποκειμενική αντίληψη χρήσης και στην συνέχεια η υποκειμενική αυτό-επάρκεια είχαν άμεση επίδραση στην συμπεριφορική προδιάθεση χρήσης, γεγονός που σημαίνει ότι οι φοιτητές θα θεωρήσουν ότι οι υπολογιστές μπορούν να βελτιώσουν τη δουλειά τους και να ενισχύσουν την αποδοτικότητα τους, εάν αποκτήσουν θετική στάση απέναντί τους και κατά συνέπεια υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να τους χρησιμοποιήσουν ως δάσκαλοι. Η παρατήρηση αυτή βρίσκεται και σε συμφωνία με προηγούμενες έρευνες, που κατέληξαν στο ίδιο συμπέρασμα (ενδεικτικά, Macharia & Pelsler, 2012).

Γενικά θεωρείται ότι η στάση απέναντι σε διάφορα εργαλεία της Πληροφορικής επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την πρόθεση χρήσης τους (ενδεικτικά, Teo, 2012), γεγονός που υποστηρίζεται ισχυρά από την παρούσα έρευνα. Η υποκειμενική αντίληψη για τη χρησιμότητα των υπολογιστών ασκεί επίδραση στην πρόθεση χρήσης ($\beta = 0,28$). Έχει διαπιστωθεί και από άλλες έρευνες ότι οι χρήστες χρησιμοποιούν περισσότερο τους υπολογιστές όταν κατανοούν πόσο χρήσιμοι τους είναι (Davis et al., 1989).

Η στάση απέναντι στη χρήση των υπολογιστών επηρεάζεται σημαντικά από υποκειμενική αντίληψη για τη χρησιμότητά τους ($\beta = 0,35$), αλλά κυρίως από την υποκειμενική αντίληψη για την ευκολία χρήσης τους ($\beta = 0,45$), κάτι που προτείνει και ο Teo (2011). Με τον τρόπο αυτό, υποστηρίζεται ότι όταν η χρήση των υπολογιστών, όπως κάθε άλλου εργαλείου της Πληροφορικής, θεωρείται εύκολη και ότι αναβαθμίζει την ποιότητα της εργασίας, τα άτομα θα διαμορφώνουν θετική στάση απέναντί τους (Teo, 2009).

Η ευκολία χρήσης των υπολογιστών, φαίνεται ότι είναι ένας αρκετά σημαντικός παράγοντας, αφού επηρεάζει ισχυρά την στάση απέναντι στη χρήση ($\beta = 0,45$) και εξαιρετικά ισχυρά την υποκειμενική αντίληψη για τη χρησιμότητα ($\beta = 0,63$). Σε αυτό το εύρημα συμφωνούν και άλλες μελέτες (ενδεικτικά, Luan & Teo, 2011; Teo, 2011). Τέλος, η υποκειμενική αυτό-επάρκεια, παρότι είναι παράγοντας του μοντέλου δεν επηρεάζει τόσο σημαντικά την πρόθεση χρήσης. Στο σημείο αυτό, ωστόσο απαιτούνται περαιτέρω έρευνες προκειμένου να εξακριβωθεί ο ρόλος που η αυτό-επάρκεια διαδραματίζει

Στον οδηγό σπουδών κάθε Παιδαγωγικού Τμήματος, παρατηρείται η παρουσία αρκετών μαθημάτων που αφορούν την Πληροφορική με σκοπό την άμεση και συνεχή επαφή των φοιτητών με τους υπολογιστές. Η πρακτική αυτή ακολουθείται, σε γενικές γραμμές, γιατί

θεωρείται ότι οι φοιτητές με την συστηματική απόκτηση εμπειριών πάνω στο συγκεκριμένο αντικείμενο, αυξάνουν τις πιθανότητες να χρησιμοποιήσουν τους υπολογιστές στην καθημερινή τους διδασκαλία. Στον αντίποδα όμως, σημαντικότερες έρευνες, σε διεθνές επίπεδο, έχουν δείξει ότι η διείσδυση των εργαλείων της Πληροφορικής στην εκπαίδευση εξακολουθεί να είναι προβληματική παρά τις επιμορφώσεις που έχουν πραγματοποιηθεί (Schoolnet, 2013; OECD, 2015). Ίσως, λοιπόν, θα έπρεπε να καταβληθεί πιο συστηματική προσπάθεια για τη διαμόρφωση θετικών στάσεων και απόψεων. Αυτό γιατί απόψεις και χρήση είναι στενά συνδεδεμένες (Sugar, Crawley, & Fine, 2004). Μελέτες έδειξαν ότι η στάση των φοιτητών επηρεάζεται και από τη στάση των ακαδημαϊκών τους δασκάλων (Margarjan, Littlejohn, & Vojt, 2011). Συνεπώς, θα πρέπει οι τελευταίοι να είναι σε θέση να διεξαγάγουν ένα καλά οργανωμένο και ενδιαφέρον μάθημα, προκειμένου να αναδειχθούν όλες οι απαραίτητες και σημαντικές χρήσεις των υπολογιστών. Επίσης, η αντίληψη για τη χρησιμότητα τους, όπως και για κάθε άλλο εργαλείο της Πληροφορικής, μπορεί να επηρεαστεί όταν επιδεικνύεται στους φοιτητές με σαφήνεια και συγκεκριμένο τρόπο το πως εφαρμόζονται στην πράξη ότι μαθαίνουν (Ottenbreit-Leftwich, Glazewski, Newby, & Ertmer, 2010).

Συμπεράσματα

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον έρευνες που να εξετάζουν την πρόθεση των εκπαιδευτικών (υπηρετούντων ή μη) να χρησιμοποιήσουν υπολογιστές στην διδασκαλία τους. Ως εκ τούτου, η παρούσα έρευνα συνεισφέρει στον τομέα αυτό, καταδεικνύοντας ότι:

- Το TAM μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον παραπάνω λόγο.
- Οι παράγοντες που χρησιμοποιήθηκαν, φαίνεται ότι ερμηνεύουν ικανοποιητικά την πρόθεση να χρησιμοποιηθούν οι υπολογιστές.
- Προσδιορίζοντας ότι η υποκειμενική αντίληψη χρησιμότητας αλλά κυρίως η στάση απέναντι στη χρήση, παίζουν εξαιρετικά σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της στάσης απέναντι στη χρήση και της συμπεριφορικής προδιάθεσης για χρήση Η/Υ.

Ωστόσο, υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί που πρέπει να σημειωθούν. Αρχικά, εξαιτίας της χρήσης ερωτηματολογίου δεν είναι κανείς απόλυτα σίγουρος για την ακρίβεια και την ειλικρίνεια των απαντήσεων που δόθηκαν. Το ποσοστό ερμηνείας της συμπεριφορικής προδιάθεσης για χρήση Η/Υ μπορεί να οφείλεται στην ύπαρξη κι άλλων παραγόντων οι οποίοι όμως δεν περιλήφθηκαν στην παρούσα έρευνα. Τέτοιοι παράγοντες θα μπορούσαν

να είναι το άγχος της χρήσης και οι πεποιθήσεις για την τεχνολογία, όπως έχει προταθεί από τους Paraskeva, Bouta και Paragianni (2008). Ακόμη μια εξήγηση θα μπορούσε να δοθεί από το γεγονός ότι οι υπολογιστές πλέον θέλοντας και μη έχουν εισχωρήσει στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να επεκτείνουν το προτεινόμενο μοντέλο και να το επαναξιολογήσουν σε πολλούς τομείς. Θα μπορούσαν, για παράδειγμα, πέρα από την αυτό-επάρκεια να εξεταστούν πιθανές ομοιότητες και διαφορές μεταξύ υπηρετούντων εκπαιδευτικών και φοιτητών. Συγκριτικές έρευνες θα μπορούσαν να εξετάσουν τις διαφορές που μπορεί να προκύπτουν εξαιτίας των διαφορετικών προγραμμάτων σπουδών στο εσωτερικό και το εξωτερικό. Τέλος, το προτεινόμενο μοντέλο θα μπορούσε να εφαρμοστεί για την αξιολόγηση των προθέσεων στη χρήση άλλων -παρόμοιων- τεχνολογιών, όπως η επαυξημένη πραγματικότητα.

Εν κατακλείδι, παρά τους περιορισμούς που επισημάνθηκαν, το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα ερευνητική εργασία μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμο στην ακαδημαϊκή και ερευνητική κοινότητα στο σχεδιασμό και στην υλοποίηση πιο αποτελεσματικών εκπαιδευτικών παρεμβάσεων που σχετίζονται με τη χρήση υπολογιστών στην εκπαίδευση.

Βιβλιογραφία

- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behaviour*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall, Inc.
- Bentler, P. M., & Bonett, D. G. (1980). Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological bulletin*, 88(3), 588.
- Celik, V., & Yesilyurt, E. (2013). Attitudes to technology, perceived computer self-efficacy, and computer anxiety as predictors of computer supported education. *Computers & Education*, 60(1), 148-158.
- Chin, W. W. (1988). Issues and opinion on structural equation modeling. *MIS Quarterly*, 22, vii-xvi
- Chin, W. W., Marcolin, B. L., & Newsted, P. R. (2003). A partial least squares latent variable modeling approach for measuring interaction effects: Results from a Monte Carlo simulation study and an electronic-mail emotion/adoption study. *Information systems research*, 14(2), 189-217.

- Compeau, D. R., & Higgins, C. A. (1995). Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test. *MIS Quarterly*, *19*(2), 189-211
- Davis, F. D. (1993). User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions, and behavioral impacts. *International Journal of Man-Machine Studies*, *38*, 475-487.
- 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.
- DeVellis, R. F. (2003). *Scale development: Theory and applications* (2nd ed.). Newbury Park, CA: SAGE Publications.
- Fokides, E. (2017). Examining Greek pre-service teachers' intentions to use computers as in-service teachers. *Contemporary Educational Technology*, *8*(1), 56-75.
- Fornell, C., Tellis, G. J., & Zinkhan, G. M. (1982). Validity assessment: A structural equations approach using partial least squares. In B. J. Walker, et al. (Eds.), *An assessment of marketing thought & practice* (pp. 405-409). Chicago: American Marketing Association.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis: International Version* (7th Ed). New Jersey: Pearson.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate Data Analysis* (Vol. 6). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Hsu, M. K., Wang, S. W., & Chiu, K. K. (2009). Computer attitude, statistics anxiety, and self-efficacy on statistical software adoption behaviour: An empirical study of online MBA learners. *Computers in Human Behavior*, *25*, 412-420.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, *6*, 1-55.
- Kaiser, H. F. (1960). The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and psychological measurement* *20*, 141-51
- Klem, L. (2000). Structural equation modeling. In L. Grimm & P. Yarnold (Eds.), *Reading and understanding multivariate statistics, Vol. II*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2nd ed.). New York: Guilford Press
- Lai, M. L. (2008). Technology readiness, internet self-efficacy and computing experience of professional accounting students. *Campus-Wide Information Systems*, *25*(1), 18-29.
- Luan, W. S., & Teo, T. (2011). Student Teachers' Acceptance of Computer Technology. In *Technology acceptance in education* (pp. 43-61). Sense Publishers.

- Macharia, J. K. N., & Pelsler, T. G. (2012). Key factors that influence the diffusion and infusion of information and communication technologies in Kenyan higher education. *Studies in Higher Education*.
- Margaryan, A., Littlejohn, A., & Vojt, G. (2011). Are digital natives a myth or reality? University students' use of digital technologies. *Computers & Education*, 56(2), 429-440.
- McDonald, R. P., & Ho, M. R. (2002). Principles and practice in reporting structural equation analyses. *Psychological Methods*, 7(1), 64-82.
- Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2015). *Students, computers and learning: Making the connection*. Paris: PISA, OECD Publishing.
- Ottenbreit-Leftwich, A. T., Glazewski, K. D., Newby, T. J., & Ertmer, P. A. (2010). Teacher value beliefs associated with using technology: Addressing professional and student needs. *Computers & Education*, 55(3), 1321-1335.
- Paraskeva, F., Bouta, H., & Papagianni, A. (2008). Individual characteristics and computer self-efficacy in secondary education teachers to integrate technology in educational practice. *Computers & Education*, 50(3), 1084-1091.
- Rauniar, R., Rawski, G., Yang, J., & Johnson, B. (2014). Technology acceptance model (TAM) and social media usage: An empirical study on Facebook. *Journal of Enterprise Information Management*, 27(1), 6-30.
- Schoolnet, E. (2013). Survey of Schools: ICT in Education. Benchmarking Access, Use and Attitudes to Technology in European Schools. *Liège: European Union*.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2010). *A beginner's guide to structural equation modeling* (3rd ed.). New York: Routledge.
- Selwyn, N. (1997). Students' attitudes toward computers: Validation of a computer attitude scale for 16-19 education. *Computers & Education*, 28, 35-41.
- Sugar, W., Crawley, F., & Fine, B. (2004). Examining teachers' decisions to adopt new technology. *Educational Technology & Society*, 7(4), 201-213.
- Teo, T. (2012). Examining the intention to use technology among pre-service teachers: an integration of the technology acceptance model and theory of planned behavior. *Interactive Learning Environments*, 20(1), 3-18.
- Teo, T. (2011). Factors influencing teachers' intention to use technology: Model development and test. *Computers & Education*, 57(4), 2432-2440.
- Teo, T. (2009). Modelling technology acceptance in education: A study of pre-service teachers. *Computers & Education*, 52(1), 302-312.
- Teo, T., Ursavas, O. F., & Bahcekapili, E. (2012). An assessment of pre-service teachers'

technology acceptance in Turkey: A structural equation modelling approach. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 21(1), 199-210.

Wallace, L. G., & Sheetz, S. D. (2014). The adoption of software measures: A technology acceptance model (TAM) perspective. *Information and Management*, 51, 249–259.

Παράρτημα

Το ερωτηματολόγιο της έρευνας

ΣΑΧ	Φοβάμαι ότι εάν χρησιμοποιήσω τον υπολογιστή θα κάνω κάποια ζημιά.
ΣΑΧ	Δεν θα δεχόμουν να κάνω κάποιο επάγγελμα που απαιτεί συχνή χρήση υπολογιστών και λογισμικού.
ΣΑΧ	Διστάζω να χρησιμοποιήσω τους υπολογιστές και λογισμικό γιατί από την άγνοιά μου μπορεί να φανώ χαζός.
ΣΑΧ	Χρειάζομαι δίπλα μου κάποιον έμπειρο στους υπολογιστές και στο λογισμικό, καταφεύγω συχνά σε βοήθεια .
ΣΑΧ	Οι υπολογιστές και το λογισμικό με κάνουν νευρικό.
ΣΑΧ	Αποφεύγω όσο μπορώ περισσότερο τη χρήση υπολογιστών και λογισμικού.
ΣΑΧ	Διστάζω να χρησιμοποιήσω υπολογιστές ή λογισμικό από φόβο μη κάνω κάποιο λάθος που δεν διορθώνεται.
ΣΑΧ	Οι υπολογιστές και το λογισμικό με κάνουν να αισθάνομαι άβολα.
ΥΑΧ	Οι υπολογιστές και το λογισμικό τους με βοηθάνε να οργανώσω καλύτερα τη δουλειά μου.
ΥΑΧ	Οι υπολογιστές και το λογισμικό μπορεί να βοηθήσουν τόσο πολύ τη δουλειά μου που αξίζει ο παραπάνω κόπος.
ΥΑΧ	Χρησιμοποιώ τον υπολογιστή και το λογισμικό μόνο όταν είναι απολύτως απαραίτητο.
ΥΑΧ	Όσα κάνουν οι υπολογιστές και το λογισμικό, μπορώ να τα κάνω και μόνος μου μια χαρά
ΥΑΧ	Οι υπολογιστές και το λογισμικό μου επιτρέπουν να κάνω καλύτερη και πιο ευφάνταστη εργασία .
ΥΑΧ	Χρησιμοποιώ συχνά τους υπολογιστές και λογισμικό
ΥΑΧ	Οι υπολογιστές και το λογισμικό με κάνουν πιο παραγωγικό.
ΥΑΕΧ	Έχω τον απόλυτο έλεγχο του υπολογιστή και του λογισμικού όταν τα χρησιμοποιώ, ξέρω πολύ καλά τι κάνω
ΥΑΕΧ	Μπορώ να χειριστώ έτσι τον υπολογιστή και το λογισμικό του ώστε να κάνουν ακριβώς αυτό που θέλω.
ΥΑΕΧ	Όταν αντιμετωπίζω κάποιο πρόβλημα στον υπολογιστή ή με κάποιο λογισμικό, συνήθως μπορώ να το λύσω με κάποιο τρόπο.
ΥΑΕΧ	Μπορώ να χρησιμοποιώ με άνεση προγράμματα όπως ο κειμενογράφος και το πρόγραμμα παρουσιάσεων.
ΥΑΕ	Καταλαβαίνω αρκετά καλά τεχνικούς όρους που σχετίζονται με το υλικό και το λογισμικό.
ΥΑΕ	Είμαι αρκετά σίγουρος ότι μπορώ να αντιμετωπίσω τεχνικά προβλήματα που μπορεί να παρουσιαστούν στον υπολογιστή μου.
ΥΑΕ	Σε γενικές γραμμές ξέρω να χρησιμοποιώ καλά τους υπολογιστές.
ΥΑΕ	Μπορώ να μάθω μόνος μου τα περισσότερα πράγματα που χρειάζεται να ξέρει κάποιος για τους υπολογιστές.
ΥΑΕ	Έχω αυτοπεποίθηση, αισθάνομαι σίγουρος στη χρήση του υπολογιστή και του λογισμικού του.
ΥΑΕ	Συνήθως γνωρίζω τον καλύτερο τρόπο για να ολοκληρώσω μια εργασία στον υπολογιστή.