ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2015)

4ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»

Μελέτη των Στάσεων Των Μαθητών Γυμνασίου στη Φυσική με τις ΤΠΕ

Κ. Νικολοπούλου, Β. Γιαλαμάς

Βιβλιογραφική αναφορά:

Νικολοπούλου Κ., & Γιαλαμάς Β. (2022). Μελέτη των Στάσεων Των Μαθητών Γυμνασίου στη Φυσική με τις ΤΠΕ. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 529–537. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4282

Μελέτη των Στάσεων Των Μαθητών Γυμνασίου στη Φυσική με τις ΤΠΕ

Κ. Νικολοπούλου[1], Β. Γιαλαμάς[2]

[1] Β/θμια Εκπαίδευση & Πανεπιστήμιο Αθηνών, klnikolopoulou@ath.forthnet.gr
[2] Πανεπιστήμιο Αθηνών, gialamasbasilis@yahoo.gr

Περίληψη

Η εργασία αυτή διερευνά τις στάσεις των μαθητών γυμνασίου απέναντι στη Φυσική με τις ΤΠΕ. Συμμετείχαν 90 μαθητές Γ' γυμνασίου από το Ζάννειο πειραματικό Γυμνάσιο του Πειραιά. Οι μαθητές χρησιμοποίησαν προσομοιώσεις του ψηφιακού σχολείου από το διαδραστικό σχολικό βιβλίο της Φυσικής. Για τη διερεύνηση των στάσεων διανεμήθηκε ερωτηματολόγιο και αναδείχθηκαν τέσσερις παράγοντες-κλίμακες, «στάσεις απέναντι στη Φυσική», «εκμάθηση της Φυσικής με ΤΠΕ», «αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία» και «κατανόηση Φυσικής μέσω προσομοιώσεων». Οι σημαντικές συσχετίσεις αφορούσαν (α) τις «στάσεις απέναντι στην εκμάθηση Φυσικής με υπολογιστή» με την «αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία», (β) την «κατανόηση μέσω προσομοιώσεων» με την «αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία» και με τις «στάσεις απέναντι στη Φυσική», και (γ) την «αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία» με το «φύλο». Οι μαθητές με υψηλότερη αυτοπεποίθηση στην τεχνολογία δήλωσαν θετικότερες στάσεις απέναντι στην εκμάθηση Φυσικής με ΤΠΕ. Προτείνεται η ενημέρωση των εκπαιδευτικών για τις στάσεις των μαθητών και τους παράγοντες που τις διαμορφώνουν.

Λέξεις κλειδιά: *στάσεις μαθητών Γυμνασίου, Φυσική με ΤΠΕ, προσομοιώσεις*

1. Εισαγωγή

Η ανάγκη του να αναπτύσσουν οι μαθητές θετικές στάσεις προς τις θετικές επιστήμες είναι ευρέως αναγνωρίσιμη. Οι στάσεις των μαθητών απέναντι στη Φυσική θεωρείται ως ένας από τους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τις επιδόσεις τους στο μάθημα (Wolf & Fraser, 2008). Αν και υπάρχουν πολλές έρευνες για τις στάσεις των μαθητών στις φυσικές επιστήμες (πχ., Φύττας, 2010) και για την αξιοποίηση-συνεισφορά των ΤΠΕ (Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνίας) εργαλείων στην υποστήριξη των μαθημάτων των φυσικών επιστημών (πχ., Καρτσιώτου κ.ά., 2012), υπάρχουν λίγα εμπειρικά δεδομένα αναφορικά με τις στάσεις των μαθητών απέναντι στη Φυσική με τις ΤΠΕ (πχ., Hsu & Thomas, 2002; Park et al., 2009). Η χρήση της τεχνολογίας έδειξε να βελτιώνει τις στάσεις των μαθητών απέναντι στο μάθημα των φυσικών επιστημών (Hsu & Thomas, 2002), ενώ τα αγόρια έτειναν να έχουν καλύτερη επίδοση στο μάθημα που υποστηριζόταν από τις ΤΠΕ (Park et al., 2009).

Στο ελληνικό αναλυτικό πρόγραμμα υπάρχουν ελάχιστες αναφορές για την ανάγκη ανάπτυξης θετικών στάσεων των μαθητών στο μάθημα της Φυσικής, ενώ

Β.Δαγδιλέλης, Α. Λαδιάς, Κ. Μπίκος, Ε. Ντρενογιάννη, Μ. Τσιτουρίδου (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης & Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 30 Οκτωβρίου – 1 Νοεμβρίου 2015

περισσότερες αναφορές αφορούν την αναγκαιότητα αξιοποίησης των ΤΠΕ, ως εργαλείου. Για παράδειγμα, το νέο πρόγραμμα σπουδών Φυσικής Γυμνασίου (Νέο Σχολείο – Σχολείο 21^{ου} αιώνα) αναφέρεται στην εγκόλπωση των ΤΠΕ ως αναπόσπαστου τμήματος της διδασκαλίας της Φυσικής και προτείνει την αξιοποίηση εκπαιδευτικού υλικού σε ηλεκτρονική μορφή (πχ., προσομοιώσεις από την ιστοσελίδα του ψηφιακού σχολείου και άλλων εκπαιδευτικών ιστοσελίδων).

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η διερεύνηση των στάσεων των μαθητών γυμνασίου απέναντι στη Φυσική με τις ΤΠΕ. Ο όρος *ΤΠΕ* χρησιμοποιείται ως συνώνυμος των όρων *υπολογιστής (ΗΥ)* και *τεχνολογία*. Επίσης, χρησιμοποιείται η κλασική σύνταξη των νέων ελληνικών, κατά την οποία το αρσενικό γένος περικλείει καταχρηστικά και τα δύο φύλα (η επαναληπτική παράθεση τύπων όπως οι μαθητές/τριες θα ήταν κουραστική).

2. Μεθοδολογία

2.1 Στόχοι της έρευνας

Οι στόχοι της εργασίας ήταν: (1) να ελεγχθεί η εγκυρότητα και η αξιοπιστία των ερωτηματολογίων που αφορούν τις στάσεις των μαθητών στη Φυσική με τις ΤΠΕ, και (2) να προσδιοριστεί τυχόν σύνδεση μεταξύ των στάσεων των μαθητών στη Φυσική με τις ΤΠΕ και συγκεκριμένων μεταβλητών (φύλο, συχνότητα χρήσης ΗΥ, στάσεις απέναντι στη Φυσική, αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία).

2.2 Δείγμα

Συμμετείχαν 90 μαθητές Γ' γυμνασίου, από το Ζάννειο πειραματικό Γυμνάσιο του Πειραιά. 60% ήταν αγόρια και 40% κορίτσια. Η πλειονότητα των μαθητών (93,3%) έχει υπολογιστή στο σπίτι. Αναφορικά με τη συχνότητα χρήσης του ΗΥ στο σπίτι, 61,8% δήλωσε ότι τον χρησιμοποιεί καθημερινά, ενώ το 29,2% τον χρησιμοποιεί 2-4 φορές την εβδομάδα.

2.3 Ερωτηματολόγιο και διαδικασία

Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο των Pierce et al. (2007), το οποίο διερευνά τις στάσεις των μαθητών στα μαθηματικά (γενικά και με τις ΤΠΕ ειδικότερα). Στο ερωτηματολόγιο αυτό, το οποίο περιλαμβάνει 20 δηλώσεις (Δ1-Δ20), αντί του μαθήματος των μαθηματικών τοποθετήθηκε το μάθημα της Φυσικής. Για κάθε δήλωση, οι μαθητές ζητήθηκαν να δηλώσουν το πόσο συμφωνούν απαντώντας σε πεντάβαθμη κλίμακα τύπου Likert: «Συμφωνώ απόλυτα = 5», «Συμφωνώ = 4», «Δεν είμαι βέβαιος/η = 3», «Διαφωνώ = 2», «Διαφωνώ απόλυτα= 1». Εκτός των 20 δηλώσεων, το ερωτηματολόγιο περιείχε πληροφορίες για το φύλο των μαθητών, την κατοχή και χρήση υπολογιστή στο σπίτι και τη συχνότητα χρήσης του. Επίσης, η τελευταία ενότητα του ερωτηματολογίου περιείχε μία κλίμακα που ονομάσαμε «κατανόηση μέσω προσομοιώσεων» (οι δηλώσεις των μαθητών σχετικά με το βαθμό κατανόησης εννοιών Φυσικής μέσω προσομοιώσεων). Για κάθε

προσομοίωση, οι μαθητές ζητήθηκαν να δηλώσουν σε 3βαθμη κλίμακα: «με βοήθησε πολύ να κατανοήσω την έννοια», «με βοήθησε λίγο στην κατανόηση», ή «δεν με βοήθησε καθόλου στην κατανόηση». Οι προσομοιώσεις ήταν του ψηφιακού σχολείου και εμπεριέχονται στα δύο πρώτα κεφάλαια του διαδραστικού σχολικού βιβλίου Φυσικής της Γ' («Ηλέκτριση με τριβή», «Ηλέκτριση με επαφή», «Δύναμη Κουλόμπ», «Αγωγοί και μονωτές», «Ηλεκτρικό ρεύμα διαρρέει τον αγωγό», «Νόμος του Ωμ» και «Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος»).

Τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν και συγκεντρώθηκαν από τη διδάσκουσα στη Φυσική, το μήνα Φεβρουάριο του 2015, στο τέλος του δεύτερου τριμήνου. Ήταν ανώνυμα και οι μαθητές διαβεβαιώθηκαν ότι είναι για ερευνητικό σκοπό χωρίς να έχουν συνέπεια στην αξιολόγησή τους. Τη σχολική χρονιά 2014-15, όλοι οι μαθητές της Γ' γυμνασίου είχαν την ίδια καθηγήτρια, συμβάδιζαν στη διδασκαλία της ύλης και είχαν δει-χρησιμοποιήσει (υποστηρικτικά κατά τη διδασκαλία των σχετικών εννοιών) στο εργαστήριο ΦΕ όλες τις προαναφερθείσες προσομοιώσεις του ψηφιακού σχολείου. Προηγούμενες εμπειρίες των μαθητών με τις ΤΠΕ στο σχολείο αφορούσαν την επίδειξη προσομοιώσεων και PowerPoint παρουσιάσεων.

3. Ανάλυση δεδομένων - Αποτελέσματα

Το λογισμικό SPSS 22.0 χρησιμοποιήθηκε για τη διαχείριση–ανάλυση των δεδομένων και για τις περιγραφικές αναλύσεις. Ο Πίνακας 1 δείχνει τα ποσοστά απαντήσεων των μαθητών ως προς τη συνεισφορά των προσομοιώσεων στην κατανόηση των σχετικών εννοιών Φυσικής. Για τις περισσότερες προσομοιώσεις, οι μαθητές δήλωσαν ότι βοηθήθηκαν πολύ (σε ποσοστά περίπου > 53% ή > 28%).

Πίνακας 1*: Ποσοστά απαντήσεων των μαθητών (N=90) ως προς τη συνεισφορά των προσομοιώσεων στην κατανόηση των σχετικών εννοιών Φυσικής*

Τίτλος προσομοίωσης	Δεν με βοήθησε καθόλου	Με βοήθησε λίγο	Με βοήθησε πολύ
Ηλέκτριση με τριβή	5,6%	41,1%	53,3%
Ηλέκτριση με επαφή	12,2%	32,2%	55,6%
Δύναμη Κουλόμπ	20%	38,9%	41,1%
Αγωγοί και μονωτές	6,7%	40%	53,3%
Ηλεκτρικό ρεύμα διαρρέει τον αγωγό	8,9%	36,7%	54,4%
Νόμος του Ωμ	18,9%	44,4%	36,7%
Ένταση ηλ/κού ρεύματος	14,4%	57,8%	27,8%

Προκειμένου να διερευνηθούν οι επιδράσεις των μεταβλητών που μελετούνται στην παρούσα έρευνα σχηματίστηκαν οι παράγοντες-κλίμακες που αντιστοιχούν στις έννοιες: «στάσεις απέναντι στη Φυσική» (Δ1, Δ2, Δ3, Δ4, Δ9, Δ10, Δ11, Δ12, Δ13, Δ14, Δ15, Δ16), «εκμάθηση Φυσικής με ΤΠΕ» (Δ17, Δ18, Δ19, Δ20),

«αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία» (Δ5, Δ6, Δ7, Δ8) και «κατανόηση μέσω προσομοιώσεων». Για τον προσδιορισμό της τιμής ενός μαθητή σε μια μεταβλητή-κλίμακα υπολογίστηκε η μέση τιμή όλων των απαντήσεων-τιμών που έδωσε ο μαθητής στις δηλώσεις της κλίμακας.

Για κάθε μια από τις τέσσερις κλίμακες που μετρήθηκε με τη βοήθεια του ερωτηματολογίου, εκτελέστηκε μια παραγοντική ανάλυση με στόχο τη διερεύνηση της παραγοντικής εγκυρότητας (Πίνακες 2, 3, 4 και 5). Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων (ραβδόγραμμα ιδιοτιμών των παραγόντων) προκύπτει ότι όλες οι κλίμακες μπορεί να θεωρηθούν μονοδιάστατες και οι φορτίσεις σχεδόν όλων των δηλώσεων ήταν μεγαλύτερες από 0,5. Το επίπεδο 0,5 επιλέχθηκε λόγω του μικρού σχετικά δείγματος, δεδομένου ότι η σημαντικότητα των φορτίσεων εξαρτάται και από το μέγεθος του δείγματος. Μόνο στην περίπτωση των «στάσεων απέναντι στη Φυσική» βρέθηκαν δύο από τις 12 δηλώσεις της κλίμακας με χαμηλές φορτίσεις (Πίνακας 2). Συγκεκριμένα, οι δηλώσεις Δ9 (« έχω μυαλό φυσικού») και Δ14 («στη Φυσική επιβραβεύεται κάποιος για την προσπάθειά του») είχαν φορτίσεις 0,419 και 0,33 αντίστοιχα. Η τελευταία δεν χρησιμοποιήθηκε στον υπολογισμό της κλίμακας.

Πίνακας 2: *Φορτίσεις 12 δηλώσεων στον παράγοντα «στάσεις απέναντι στη Φυσική»*

Δ11. Μπορώ να διαχειριστώ δυσκολίες στη Φυσική	0,750
Δ10. Μπορώ να πάρω καλούς βαθμούς στη Φυσική	0,729
Δ15. Το να μαθαίνω Φυσική είναι διασκέδαση	0,699
Δ3. Εάν κάνω λάθη, εργάζομαι μέχρι να τα διορθώσω	0,656
Δ16. Όταν λύνω ασκήσεις Φυσικής, ικανοποιούμαι	0,626
Δ1. Συγκεντρώνομαι πολύ στη Φυσική	0,616
Δ12. Έχω αυτοπεποίθηση με τη Φυσική	0,608
Δ2. Προσπαθώ να απαντώ στις ερωτήσεις του καθηγητή	0,592
Δ4. Εάν δεν μπορώ να λύσω ένα πρόβλημα, προσπαθώ να δοκιμάσω διάφορες ιδέες	0,570
Δ13. Ενδιαφέρομαι να μαθαίνω νέα πράγματα στη Φυσική	0,516
Δ9. Έχω μυαλό φυσικού	0,419
Δ14. Στη Φυσική επιβραβεύεται κάποιος για την προσπάθειά του	

Πίνακας 3: *Φορτίσεις 4 δηλώσεων στον παράγοντα «εκμάθηση της Φυσικής με ΤΠΕ»*

Δ20. Οι υπολογιστές με βοηθούν να μάθω καλύτερα τη Φυσική	0,876
Δ19. Η Φυσική είναι περισσότερο ενδιαφέρουσα, όταν χρησιμοποιώ υπολογιστές	0,824
Δ18. Η χρήση υπολογιστών στη Φυσική αξίζει την παραπάνω προσπάθεια	0,779
Δ17. Μου αρέσει να χρησιμοποιώ υπολογιστές για τη Φυσική	0,718

Πίνακας 4: *Φορτίσεις 4 δηλώσεων στον παράγοντα «αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία»*

Δ6. Είμαι καλός/ή στη χρήση ηλεκτρονικών μηχανημάτων (πχ. video, κινητά τηλέφωνα, DVD, MP3's, iPods)	0,795
Δ5. Είμαι καλός/ή στη χρήση υπολογιστή	0,791
Δ8. Μαθαίνω γρήγορα καινούργια προγράμματα στον υπολογιστή, τα οποία χρειάζονται για το σχολείο	0,764
Δ7. Είμαι σε θέση να επιλύω πολλά προβλήματα του υπολογιστή	0,723

Πίνακας 5: *Παραγοντική ανάλυση κατανόησης μέσω προσομοιώσεων*

Πρ. 6: «Νόμος του Ωμ»	0,771
Πρ. 1: «Ηλέκτριση με τριβή»	0,759
Πρ. 7: «Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος»	0,756
Πρ. 3: «Δύναμη Κουλόμπ»	0,727
Πρ. 2: «Ηλέκτριση με επαφή»	0,725
Πρ. 4: «Αγωγοί και μονωτές»	0,696
Πρ. 5: «Ηλεκτρικό ρεύμα διαρρέει τον αγωγό»	0,589

Πίνακας 6: *Συντελεστές εσωτερικής συνοχής (Cronbach-α) των κλιμάκων*

Κλίμακες	Σύνολο δείγματος	Αγόρια	Κορίτσια
Εκμάθηση της Φυσικής με ΤΠΕ	0,81	0,82	0,81
Στάσεις απέναντι στη Φυσική	0,83	0,87	0,75
Αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία	0,77	0,84	0,63
Προσομοιώσεις Φυσικής	0,84	0,79	0,88

Αναφορικά με την εσωτερική συνοχή των κλιμάκων, ο συντελεστής α του Cronbach έδειξε ικανοποιητικές έως υψηλές τιμές εσωτερικής συνοχής και για τις τέσσερις κλίμακες που μετρήθηκαν (Πίνακας 6) κατά φύλο μαθητών και στο σύνολο του δείγματος.

Για την διερεύνηση της επίδρασης των κλιμάκων και άλλων ατομικών χαρακτηριστικών στις στάσεις των μαθητών απέναντι στην εκμάθηση Φυσικής με υπολογιστή δημιουργήθηκε ο Πίνακας συσχετίσεων μεταξύ όλων των προαναφερθεισών μεταβλητών (Πίνακας 7). Από τον πίνακα συσχετίσεων προέκυψαν οι εξής στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις: (α) Οι «στάσεις απέναντι στην εκμάθηση Φυσικής με υπολογιστή» συνδέονται σημαντικά με την «αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία» ($r=0,491$, $p<0,01$). Όσο υψηλότερη είναι η αυτοπεποίθηση ενός μαθητή με την τεχνολογία τόσο θετικότερη είναι η στάση του απέναντι στην εκμάθηση Φυσικής με υπολογιστή, (β) Η «κατανόηση μέσω προσομοιώσεων» συνδέεται σημαντικά τόσο με την «αυτοπεποίθηση με την

τεχνολογία» όσο και με τις «στάσεις απέναντι στη Φυσική» (r=0,256, p<0,05 και r=0,326, p<0,01 αντίστοιχα), και (γ) Η «αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία» συνδέεται σημαντικά με το «φύλο» (r=-0,322, p<0,01), με τα αγόρια να δηλώνουν υψηλότερη αυτοπεποίθηση. Επίσης, τα αγόρια έχουν -οριακά μη σημαντική- θετικότερη στάση απέναντι στη συνεισφορά/ βοήθεια των προσομοιώσεων (r=-0,19). Τα αγόρια δήλωσαν ότι οι προσομοιώσεις τους βοήθησαν να κατανοήσουν καλύτερα τις σχετικές έννοιες της Φυσικής.

Πίνακας 7: *Συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών της έρευνας*

	Συχνότητα χρήσης ΗΥ	Φυσική με ΤΠΕ	Στάσεις στη Φυσική	Αυτοπεποίθ με την τεχνολογία	Κατανόηση μέσω προσομοιώσ εων
Φυσική με ΤΠΕ	0,138				
Στάσεις στη Φυσική	0,014	0,107			
Αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία	0,163	0,491**	0,142		
Κατανόηση μέσω προσομοιώσεων	0,146	-0,056	0,326**	0,256*	
Φύλο	-0,148	-0,135	0,003	-0,322**	-0,148

* p<0,05 ** p<0,001

Όλες οι λοιπές συσχετίσεις είναι μη σημαντικές. Δε βρέθηκε σημαντική σχέση του παράγοντα «στάσεις απέναντι στην εκμάθηση Φυσικής με ΤΠΕ» ούτε με το «φύλο» (r=-0,135), ούτε με τη «συχνότητα χρήσης ΗΥ» (r=0,138), ούτε με τις «στάσεις απέναντι στη Φυσική» (r=0,107), ούτε με την «κατανόηση μέσω προσομοιώσεων» (r=-0,056).

4. Συζήτηση και συμπεράσματα

Αναφορικά με τον πρώτο στόχο της έρευνας (να ελεγχθεί η εγκυρότητα και η αξιοπιστία των ερωτηματολογίων που αφορούν τις στάσεις των μαθητών στη Φυσική με τις ΤΠΕ), αναδείχθηκαν τέσσερις παράγοντες-κλίμακες): «στάσεις απέναντι στη Φυσική», «εκμάθηση της Φυσικής με ΤΠΕ», «αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία» και «κατανόηση μέσω προσομοιώσεων». Τα ερωτηματολόγια ήταν έγκυρα και αξιόπιστα εργαλεία για τη διερεύνηση των στάσεων των μαθητών στη Φυσική με τις ΤΠΕ. Υπάρχει μερική συμφωνία με την πρόσφατη έρευνα των Barkatsas et al. (2009) που κατασκεύασαν και χρησιμοποίησαν το ερωτηματολόγιο διερεύνησης των στάσεων των μαθητών στα μαθηματικά με τις ΤΠΕ (δηλαδή, το ίδιο ερωτηματολόγιο που πήραμε από τους ερευνητές και αντικαταστήσαμε τα μαθηματικά με τη Φυσική). Ειδικότερα, υπάρχει συμφωνία ως προς τους παράγοντες «εκμάθηση της Φυσικής με ΤΠΕ» και «αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία», καθώς οι δηλώσεις που αποτελούν

κάθε παράγοντα είναι ακριβώς οι ίδιες.

Αναφορικά με το δεύτερο στόχο της έρευνας (να προσδιοριστεί τυχόν σύνδεση μεταξύ των στάσεων των μαθητών στη Φυσική με τις ΤΠΕ και συγκεκριμένων παραγόντων), οι σημαντικές συσχετίσεις αφορούσαν τις «στάσεις απέναντι στην εκμάθηση Φυσικής με υπολογιστή» με την «αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία», την «κατανόηση μέσω προσομοιώσεων» με την «αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία» και με τις «στάσεις απέναντι στη Φυσική» και τέλος την «αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία» με το «φύλο». Όσο υψηλότερη είναι η αυτοπεποίθηση ενός μαθητή με την τεχνολογία, τόσο θετικότερη είναι η στάση του απέναντι στην εκμάθηση Φυσικής με υπολογιστή. Τα αγόρια βρέθηκε να δηλώνουν υψηλότερη αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία και αυτό είναι σε συμφωνία με προηγούμενες έρευνες (πχ., Barkatsas et al., 2009; Νικολοπούλου, 2009). Με βάση τα παραπάνω προτείνεται οι εκπαιδευτικοί των φυσικών επιστημών και της πληροφορικής να είναι ενημερωμένοι για το σημαντικό ρόλο που φαίνεται να παίζει ο παράγοντας «αυτοπεποίθηση με την τεχνολογία», έτσι ώστε να διαμορφώσουν τα κατάλληλα μαθησιακά περιβάλλοντα για την ενίσχυσή της σε όλους τους μαθητές, και ιδιαίτερα στα κορίτσια. Επίσης, προτείνεται οι ερωτήσεις που τίθενται και στα δύο φύλα να είναι εξίσου απαιτητικές και να επιχειρείται (όσο είναι εφικτό) η σύνδεση των σχολικών και των εξωσχολικών τεχνολογικών εμπειριών των μαθητών.

Ένας περιορισμός της έρευνας ήταν το μικρό δείγμα μαθητών και η προέλευσή του από ένα μόνο σχολείο. Αυτό καθιστά δύσκολη τη γενίκευση των ευρημάτων, αλλά αναδεικνύονται ζητήματα προς περαιτέρω διερεύνηση. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη διερεύνηση των στάσεων ήταν έγκυρα και αξιόπιστα, επομένως προτείνεται να χρησιμοποιηθούν με μεγαλύτερο δείγμα μαθητών, διαφορετικών ηλικιών και διαφορετικών σχολείων. Λαμβάνοντας υπόψη ότι δεν υπάρχουν αρκετές εμπειρικές έρευνες στη μελέτη των στάσεων στη Φυσική με τις ΤΠΕ, η εργασία αυτή, ως πιλοτική μελέτη, συνεισφέρει στο πεδίο. Οι στάσεις των μαθητών προς τη Φυσική είναι ένας παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει τις επιδόσεις τους στο μάθημα.

Μελλοντικές έρευνες προτείνεται να διερευνήσουν, εκτός από τις στάσεις των μαθητών, το συσχετισμό τους με άλλα χαρακτηριστικά όπως, για παράδειγμα, την ηλικία των μαθητών, το είδος των ΤΠΕ εργαλείων και την επίδοση των μαθητών στο μάθημα της Φυσικής.

Βιβλιογραφία

Barkatsas, A., Kasimatis, K. & Gialamas, V. (2009). Learning secondary mathematics with technology: Exploring the complex interrelationship between students' attitudes, engagement, gender and achievement. *Computers and Education, 52(3),* 562-570.

Hsu, Y. & Thomas, R. (2002). The impacts of a web-aided instructional simulations

on science learning. *International Journal of Science Education, 24(9),* 955-979.

Καρτσιώτου, Θ., Τουμπεκτσής, Σ., Κλειτσιώτης, Κ. & Καρποζήλου, Α. (2012). Η χρήση των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση στα γνωστικά αντικείμενα των φυσικών επιστημών και της τεχνολογίας. Στο Χ. Καραγιαννίδης, Π. Πολίτης & Η. Καρασαββίδης (επιμ.), *8ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΤΠΕ με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.

Νικολοπούλου, Κ. (2009). Φύλο και ΤΠΕ στη σχολική εκπαίδευση: θεματολογία και προσεγγίσεις των ερευνών για τις διαφορές φύλου στις τρεις τελευταίες δεκαετίες. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 2(1-2),* 79-101.

Park, H., Khan, S. & Petrina, S. (2009). ICT in science education: A quasi-experimental study of achievement, attitudes toward science, and career aspirations of Korean middle school students. *International Journal of Science Education, 31(8),* 993-1012.

Pierce, R., Stacey, K. & Barkatsas, A. (2007). A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. *Computers and Education, 48(2),* 285–300.

Wolf, S. & Fraser, B. (2008). Learning environment, attitudes and achievement among middle-school science students using inquiry-based laboratory activities. *Research in Science Education, 38(3),* 321-341.

Φύττας, Γ. (2010). Η στάση των μαθητών γυμνασίου Β' και Γ' τάξης απέναντι στα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες – Η διαφοροποίηση των μαθητών των πειραματικών σχολείων. *Πρακτικά Διημερίδας «Το πειραματικό σχολείο: Καινοτομία κι έρευνα»* (τόμος Β, σελ. 1-12). Πειρ/κό Γυμνάσιο και Λύκειο Παν/μίου Θεσ/νίκης & Τμ.Κοιν/κής&.Εκπ/κής Πολ. Παν/μίου Μακεδονίας: Θεσσαλονίκη.