ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2008)

4ο Συνέδριο Διδακτική Πληροφορικής

Μια μελέτη περίπτωσης σχετικά με την ανάπτυξη δεξιοτήτων χρήσης των λογιστικών φύλλων στο γυμνάσιο

Μ. Παρίση, Β. Κόμης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Παρίση Μ., & Κόμης Β. (2023). Μια μελέτη περίπτωσης σχετικά με την ανάπτυξη δεξιοτήτων χρήσης των λογιστικών φύλλων στο γυμνάσιο . *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 283–292. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/5873

Μια μελέτη περίπτωσης σχετικά με την ανάπτυξη δεξιοτήτων χρήσης των λογιστικών φύλλων στο γυμνάσιο

Μ. Παρίση, Β. Κόμης

Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών
{parisima, komis}@upatras.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία μελετά ποιες από τις δεξιότητες που αφορούν την χρήση των λογιστικών και προβλέπονται από το αναλυτικό πρόγραμμα της Πληροφορικής κατέχουν οι μαθητές της Β' Γυμνασίου. Πρόκειται για μια μελέτη περίπτωσης στην οποία συμμετέχουν δέκα μαθητές ενός τυπικού σχολείου, οι οποίοι έχουν ήδη διδαχθεί το συγκεκριμένο διδακτικό αντικείμενο. Οι μαθητές καλούνται να αντιμετωπίσουν οχτώ δραστηριότητες σχετικές με βασικές έννοιες των λογιστικών φύλλων. Για τη συλλογή των δεδομένων εφαρμόστηκε το πρωτόκολλο των «ομιλούντων υποκειμένων» (think aloud protocol). Οι δραστηριότητες έλαβαν χώρα με τη συνεχή παρουσία της ερευνήτριας – βοηθού και η πλήρης διαδικασία καταγράφηκε σε βίντεο. Ως εννοιολογικό πλαίσιο συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν οι κατηγορίες δεξιοτήτων και οι αντίστοιχες δραστηριότητες μελέτης τους όπως προτάθηκαν στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος *DidaTab* που αφορά τη διδακτική των λογιστικών φύλλων. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν πως οι μαθητές κατέχουν περισσότερο δεξιότητες χαμηλού επιπέδου και λιγότερο δεξιότητες υψηλού επιπέδου.

Λέξεις- κλειδιά*: λογιστικά φύλλα, δεξιότητες (χαμηλού και υψηλού επιπέδου), δραστηριότητες*

Abstract

This paper reports on a study that investigated the competences that 14 year old students possess in relation to the use of spreadsheets. We organized a case study in which ten students tried to solve problems organized in spreadsheets. These ten students had been taught the specific instructive object, as the suitable curriculum anticipates. The research is done under the constant presence of the researcher- helper of the procedure. His role was to support the students cognitively but also technically. For the analysis of our data we based on the activities and competences that were proposed in the framework of the European research project "DidaTab". DidaTad investigates the use of spreadsheets in the Secondary School. The results that derived from the analysis of our data show that the students possess mostly competences of lower level in always in relation with spreadsheets.

Keywords: *spreadsheets, competences (lower and higher level), activities*

1. Θεωρητικό πλαίσιο

Τα υπολογιστικά φύλλα (spreadsheets) είναι εφαρμογές λογισμικού που επιτρέπουν την οργάνωση, την επεξεργασία και την παρουσίαση, κατά κανόνα αριθμητικών δεδομένων. Συνεπώς, αφορούν ένα τρόπο μοντελοποίησης δεδομένων με την χρήση υπολογιστικού περιβάλλοντος. Η διάδοση των λογιστικών φύλλων είναι ραγδαία και χρησιμοποιούνται πλέον σε πολλούς επαγγελματικούς τομείς. Παράλληλα τα λογιστικά φύλλα βρίσκουν επίσης σημαντικές εφαρμογές στο χώρο της εκπαίδευσης, τόσο όσον αφορά τη μαθησιακή διαδικασία όσο και τη διαχείριση του σχολείου (Κόμης, 2004). Σε ότι αφορά την ελληνική δευτεροβάθμια εκπαίδευση και το αντίστοιχο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, η διδασκαλία των λογιστικών φύλλων διατρέχει εγκάρσια τα αναλυτικά προγράμματα Πληροφορικής της Β' και Γ' Γυμνασίου και όλου του Λυκείου (ΤΕΕ και Ενιαίου Λυκείου).

Παρά τη μεγάλη εξάπλωση της χρήσης των λογιστικών φύλλων δεν καταγράφονται στη βιβλιογραφία πολλές έρευνες που μελετούν τη διδασκαλία και τη μάθησή τους. Σε μια πρώτη προσπάθεια βιβλιογραφικής καταγραφής του χώρου, μπορούμε να διακρίνουμε δυο κυρίως ερευνητικές προσεγγίσεις: η πρώτη προσέγγιση αναφέρεται στις διαφορετικές ***χρήσεις*** που πραγματοποιούν οι χρήστες κατά την ενασχόλησή τους με δραστηριότητες οργανωμένες με λογιστικά φύλλα, ενώ η δεύτερη προσέγγιση αναφέρεται στα ***λάθη*** που πραγματοποιούν οι χρήστες τους και στους κινδύνους που πιθανόν να ενέχουν.

Σχετικά με την πρώτη προσέγγιση που αφορά τις χρήσεις των λογιστικών φύλλων, φαίνεται πως αυτά μπορούν να βρουν εφαρμογή σε μια σειρά από δραστηριότητες μέσα στην σχολική τάξη, όπως τον προγραμματισμό, δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος, μαθηματικές δραστηριότητες κ.ά (Baker & Sudgen, 2003).

Τα ερευνητικά πορίσματα που αφορούν τα λάθη των χρηστών δείχνουν πως οι χρήστες των λογιστικών φύλλων ανεξάρτητα από το βαθμό εμπειρίας τους υποπίπτουν στην πραγματοποίηση μικρού ή μεγάλου αριθμού λαθών (Kruck, 2005). Παρόλα αυτά γνωρίζουμε πολύ λίγα σχετικά με τους τύπους των λαθών που γίνονται συνήθως (Kay, 2005). Ειδικότερα, οι Panko & Halverson (1996) αναφέρουν πως τα λάθη που γίνονται σε ένα λογιστικό φύλλο θα πρέπει να εξετάζονται σε διάφορα επίπεδα. Σε πρώτο επίπεδο τα λάθη χωρίζονται σε δυο ευρείες κατηγορίες: τα ποσοτικά λάθη (*quantitative errors*) και τα ποιοτικά λάθη (*qualitative errors*). Ως ποσοτικά λάθη εννοούμε τα αριθμητικά λάθη που οδηγούν σε λανθασμένες αριθμητικές αξίες, ενώ τα ποιοτικά λάθη αφορούν σφάλματα που υποβαθμίζουν την ποιότητα του υπολογιστικού μοντέλου και μπορεί να οδηγήσουν σε ποσοτικά λάθη. Επιπρόσθετα, οι Panko & Halverson (1996) διαπιστώνουν ότι οι έρευνες που επικεντρώνονται σε ένα δεύτερο επίπεδο ανάλυσης των ποσοτικών λαθών, καταλήγουν συνήθως σε μια κατηγοριοποίησή τους σε τρεις τύπους: στα μηχανικά λάθη (*mechanical*), στα λογικά λάθη και στα λάθη παράλειψης (*omissions*).

Στη βιβλιογραφία καταγράφεται επίσης μια πιο λεπτομερής κατηγοριοποίηση που αφορά τα λάθη που δημιουργούνται στα λογιστικά φύλλα είτε από τον χρήστη είτε από το λογισμικό (Rajalingham et al., 2001). Πιο συγκεκριμένα, για την κατηγοριοποίηση των λαθών χρησιμοποιήθηκε το «δυαδικό σχήμα» (*binary tree*) σε συνδυασμό με την ανάλυση των βασικών χαρακτηριστικών τους. Σε κάθε στάδιο της κατηγοριοποίησης γίνονται διαιρέσεις σε δυο επιμέρους ομάδες για να καταταγούν τα λάθη. Στο πρώτο επίπεδο, τα λάθη που εμφανίζονται στα λογιστικά φύλλα, χωρίζονται σε δυο ευρείες κατηγορίες: α) τα λάθη που παράγονται από το ίδιο το λογισμικό *(system-generated)* και β) αυτά που γίνονται από τον χρήστη *(user-generated*). Στα επόμενα επίπεδα ανάλυσης, η κατηγοριοποίηση γίνεται πολύ πιο εκλεπτυσμένη βάσει των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των λαθών. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι περισσότερες από αυτές τις κατηγορίες αφορούν λάθη χρηστών.

2. Μεθοδολογικό πλαίσιο

2.1 Στόχοι και υποκείμενα της έρευνας

Στην παρούσα έρευνα μελετάται η ικανότητα χρήσης του λογιστικού φύλλου (και πιο συγκεκριμένα του Microsoft Excel) από μαθητές της Β' γυμνασίου ύστερα από τη διδασκαλία του συγκεκριμένου διδακτικού αντικειμένου όπως προβλέπεται από το αναλυτικό πρόγραμμα της πληροφορικής. Σκοπός της έρευνας είναι ο προσδιορισμός των δεξιοτήτων που έχουν αποκτήσει οι μαθητές στη χρήση των λογιστικών φύλλων μετά το τέλος της διδασκαλίας του συγκεκριμένου διδακτικού αντικειμένου σύμφωνα με το ΑΠΣ της Πληροφορικής για τη Β' γυμνασίου.

Πρόκειται για μια μελέτη περίπτωσης στην οποία συμμετέχουν δέκα τυχαία επιλεγμένοι από τον καθηγητή πληροφορικής μαθητές (τρία αγόρια και επτά κορίτσια) ενός τυπικού σχολείου, οι οποίοι έχουν ήδη διδαχθεί το συγκεκριμένο διδακτικό αντικείμενο. Οι μαθητές καλούνται να αντιμετωπίσουν οχτώ δραστηριότητες σχετικές με βασικές έννοιες των λογιστικών φύλλων. Οι δραστηριότητες έλαβαν χώρα με τη συνεχή παρουσία της ερευνήτριας – βοηθού και η πλήρης διαδικασία (η αλληλεπίδραση του μαθητή με το λογισμικό και η λεκτική επικοινωνία του με την ερευνήτρια) καταγράφηκε σε βίντεο. Όλοι οι μαθητές της έρευνας είχαν ήδη παρακολουθήσει μια σειρά διδασκαλιών που αφορούσαν το διδακτικό αντικείμενο «λογιστικά φύλλα» όπως προβλέπεται από το αναλυτικό πρόγραμμα της Πληροφορικής για τη Β' γυμνασίου.

2.2 Μέθοδος

Για τη συλλογή των δεδομένων της μελέτης περίπτωσης εφαρμόστηκε το πρωτόκολλο των «ομιλούντων υποκειμένων» (think aloud protocol). Σύμφωνα με τις αρχές που διέπουν την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου, οι συμμετέχοντες οφείλουν να περιγράφουν λεπτομερώς, λεκτικά, όλες τις ενέργειες που εκτελούν κατά την ενασχόλησή τους με εφαρμογές λογισμικού. Πρόκειται για μια μέθοδο που

χρησιμοποιείται συνήθως για τη συγκέντρωση δεδομένων με σκοπό τον «έλεγχο ευχρηστίας» σε ότι αφορά την παραγωγή και την ανάπτυξη ενός προϊόντος (Nielson et al., 2002).

Στην παρούσα έρευνα η συγκεκριμένη μέθοδος εφαρμόστηκε ως εξής: οι μαθητές χρησιμοποιούν ο καθένας ξεχωριστά το λογισμικό Excel για να επιλύσουν συγκεκριμένες δραστηριότητες με την παρουσία βοηθού. Η βοηθός, καθόλη τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας, τους θέτει ερωτήματα με στόχο να εξωτερικεύσουν τις σκέψεις τους και τους παροτρύνει να εξηγούν τι κάνουν και για ποιο λόγο.

2.3 Εργαλεία συλλογής δεδομένων

Ως εννοιολογικό πλαίσιο συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν οι κατηγορίες δεξιοτήτων και οι αντίστοιχες δραστηριότητες μελέτης τους όπως προτάθηκαν στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος *DidaTab* (http://www.stef.ens-cachan.fr/rech/didinfo.htm) που αφορά τη μελέτη της χρήσης των λογιστικών φύλλων στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Για την πραγματοποίηση της έρευνας επιλέχθηκαν οκτώ από τις δραστηριότητες που προτάθηκαν στα πλαίσια του προγράμματος *DidaTab.* Η επιλογή των δραστηριοτήτων έγινε σύμφωνα με τη διδακτέα ύλη που προβλέπεται από το ΑΠΣ για τη Β' γυμνασίου. Ειδικότερα, το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων αφορούσε στη μορφοποίηση του περιεχομένου ενός κελιού (μετατροπή ημερομηνίας σε αριθμό), στη σύνταξη τύπων με σχετικές αναφορές, στη σύνταξη τύπων με ποσοστό, στη λειτουργία της αυτόματης επανεγγραφής, στη λογική συνάρτηση if και, τέλος, στην ταξινόμηση των δεδομένων ενός πίνακα.

Κατά τη διεξαγωγή της ερευνητικής διαδικασίας χρησιμοποιήθηκαν α) φύλλα εργασίας οργανωμένα σε υπολογιστικά λογιστικά φύλλα που περιελάμβαναν τις οχτώ δραστηριότητες, β) χαρτί και μολύβι για να κρατήσουν οι μαθητές σημειώσεις, γ) το λογισμικό Camtasia για τη σύλληψη της οθόνης, δ) μια βιντεοκάμερα για την βιντεοσκόπηση της διαδικασίας και ε) το λογισμικό ActivityLens για την ανάλυση των δράσεων των μαθητών με το λογισμικό και των διαλόγων με την ερευνήτρια.

2.4 Διαδικασία

Η ερευνητική διαδικασία περιελάμβανε αφενός την ατομική δοκιμασία των μαθητών για την πραγματοποίηση των οκτώ δραστηριοτήτων που προαναφέρθηκαν με την χρήση του λογισμικού Excel και αφετέρου συνέντευξη από τον εκπαιδευτικό πληροφορικής του σχολείου σχετικά με το επίπεδο διδασκαλίας του αντικειμένου της έρευνας. Στην αρχή της ερευνητικής διαδικασίας ζητήθηκε από τους μαθητές να λένε όλα όσα σκέφτονται και να εξηγούν την κάθε τους ενέργεια, ενώ προσπαθούν να ολοκληρώσουν τις δραστηριότητες. Μπορούσαν επίσης να διαβάζουν χαμηλόφωνα την εκφώνηση του κάθε έργου που όφειλαν να πραγματοποιήσουν, αλλά στην

περίπτωσή αυτή τους ζητούνταν να εξηγούν πως αντιλαμβάνονταν τα ζητήματα των ασκήσεων για να δούμε αν είχαν κατανοήσει τα ερωτήματα της δραστηριότητας.

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, σε περίπτωση που ο μαθητής παρέμενε σιωπηλός για μεγάλο χρονικό διάστημα, παροτρυνόταν από τη βοηθό να λέει τι σκέφτεται ή να εξηγεί τι κάνει. Όταν ο μαθητής έδειχνε ότι ήταν πραγματικά σε αδιέξοδο, είχε τη δυνατότητα να ζητήσει βοήθεια από την ερευνήτρια. Μικρότερη ή μεγαλύτερη βοήθεια του δινόταν ανάλογα με το αδιέξοδο που βρισκόταν. Παρόλα αυτά, σε πολλές περιπτώσεις η ερευνήτρια χρειάσθηκε να παρέμβει αυθόρμητα παρέχοντας μικρή διδακτική βοήθεια, η οποία δεν επηρέαζε την έρευνα, για να διευκολύνει την εξέλιξη της διαδικασίας. Επίσης, οι μαθητές μπορούσαν να κρατήσουν σημειώσεις σε χαρτί. Η δοκιμασία του κάθε μαθητή διήρκησε 35-40 λεπτά.

3. Ανάλυση των δεδομένων

Για την αποκωδικοποίηση των δεδομένων έγινε χρήση του εργαλείου ποιοτικής ανάλυσης Activity Lens που επιτρέπει στους ερευνητές να εργαστούν με αρχεία κειμένου, γραφικών, ήχου, βίντεο καθώς και αρχεία καταγραφής συμβάντων (logfiles) που έχουν προκύψει από πειραματικές διαδικασίες. Πιο συγκεκριμένα, για την ανάλυση των δεδομένων έγιναν τα ακόλουθα βήματα: α) απομαγνητοφώνηση των δεδομένων, β) λεπτομερής καταγραφή των στοιχειωδών ενεργειών που πραγματοποίησαν οι μαθητές για να επιλύσουν τις οχτώ δραστηριότητες και των διαλόγων που έκαναν με την ερευνήτρια, και γ) κατηγοριοποίηση της συνολικής δραστηριότητας κάθε μαθητή (στοιχειώδεις ενέργειες και ομιλία) με χρήση κατάλληλων τυπολογιών.

Ο καθορισμός των τυπολογιών βασίστηκε στους ερευνητικούς στόχους της έρευνας. Πιο συγκεκριμένα, θέλοντας α) να προσδιορίσουμε τις δεξιότητες που εμφανίζουν οι μαθητές όταν κάνουν χρήση των λογιστικών φύλλων και β) τα λάθη που πραγματοποιούν στη προσπάθειά τους να ολοκληρώσουν δραστηριότητες σε αυτά, δημιουργήσαμε τυπολογίες για να περιγράψουμε α) την εμφάνιση μιας δεξιότητας, β) την εμφάνιση ενός λάθους και γ) συγκεκριμένες ενέργειες που ενδεχομένως θα είχαν νόημα για την ανάλυση των δεδομένων. Οι τυπολογίες αυτές επιτρέπουν να περιγράψουμε πλήρως όλες τις ενέργειες που πραγματοποίησαν οι μαθητές για να επιλύσουν τις οχτώ δραστηριότητες και τις ενέργειες στις οποίες προέβη η βοηθός προκειμένου να προσφέρει γνωστική αλλά και τεχνική υποστήριξη στους μαθητές καθόλη τη διάρκεια της διαδικασίας.

Ως εννοιολογικό πλαίσιο ανάλυσης των δεδομένων χρησιμοποιήσαμε τις δεξιότητες που προτάθηκαν στο πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος *DidaTab*. Στα πλαίσια αυτά έγινε ομαδοποίηση των δεξιοτήτων σε πέντε (5) ευρείες κατηγορίες ανάλογα με το αντικείμενό τους. Αναλυτικότερα, οι κατηγορίες αυτές περιγράφουν την ικανότητα χρήσης του λογιστικού φύλλου ως εξής: τον απλό χειρισμό των δεδομένων, τη γραφή τύπων, τη μοντελοποίηση των δεδομένων ενός προβλήματος

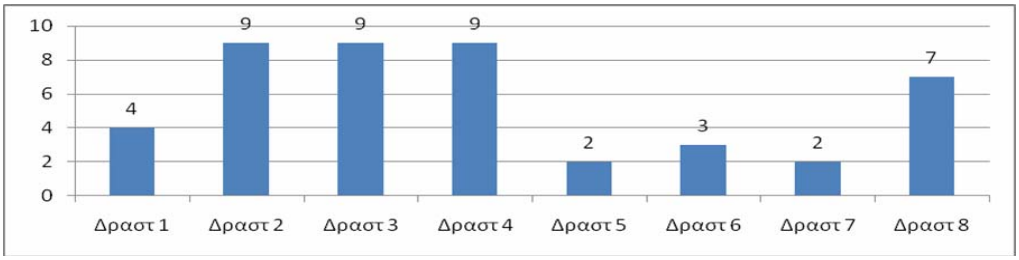
στο λογιστικό φύλλο, την παρουσίαση δεδομένων σε γράφημα και το χειρισμό δεδομένων ενός πίνακα. Δεδομένης της πολυπλοκότητας των δεξιοτήτων αυτών καθώς και των επιπέδων δυσκολίας τους, έγινε χωρισμός τους σε είκοσι τέσσερις (24) επιμέρους δεξιότητες. Από τις δεξιότητες αυτές ασχοληθήκαμε στο πλαίσιο των οκτώ δραστηριοτήτων της μελέτης περίπτωσης με εννέα δεξιότητες. Οι δεξιότητες αυτές αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

Δ1: Δεξιότητα που αφορά την επιλογή ενός κελιού ή μιας ομάδας κελιών και την εισαγωγή δεδομένων σε αυτά
Δ2: Δεξιότητα που αφορά το χειρισμό ενός λάθους σε ένα τύπο
Δ3: Δεξιότητα που αφορά την αυτόματη επανεγγραφή
Δ4: Δεξιότητα που αφορά τη μορφοποίηση ενός κελιού ή μιας ομάδας κελιών
Δ5: Δεξιότητα σχετικά με την ταξινόμηση δεδομένων ενός πίνακα.
Δ6: Δεξιότητα που αφορά τη διαχείριση των λαθών (χρήστη αλλά και αυτών που παράγονται από το σύστημα) (Να είναι δηλαδή ικανός να χρησιμοποιεί σωστά το σύστημα βοήθειας).
Δ7: Δεξιότητα που αφορά τη σελιδοποίηση ενός υπολογιστικού φύλλου (να είναι ικανός δηλαδή να καθορίζει σωστά το μέγεθος των κελιών, να ρυθμίζει το ύψος και το πλάτος τους).
Δ8: Δεξιότητα που αφορά τη γραφή των τύπων (να γνωρίζει τα στοιχεία που απαρτίζουν ένα τύπο (μεταβλητές, σταθερές, τελεστές και συναρτήσεις), να γνωρίζει τη γενική σύνταξη μιας συνάρτησης), να γνωρίζει παραδείγματα συναρτήσεων)
Δ9: Δεξιότητα που αφορά το χειρισμό των συστημάτων αναφοράς των κελιών και ενός μπλοκ κελιών (να είναι ικανός να αναφέρει σωστά ένα κελί ή ένα μπλοκ κελιών δίνοντας την απόλυτη διεύθυνσή τους).

Πίνακας 1*: Δεξιότητες ικανότητας χρήσης λογιστικού φύλλου (DIDATAB, 2006)*

4. Αποτελέσματα

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ερευνητικής διαδικασίας σε σχέση με τις παραπάνω εννέα δεξιότητες. Δεδομένου ότι κάθε μία από τις οχτώ δραστηριότητες που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα αντιστοιχεί σε συγκεκριμένες δεξιότητες, η ολοκλήρωση ή όχι των δραστηριοτήτων από τους μαθητές, μας επιτρέπει να υπεισέρθουμε σε συμπεράσματα σχετικά με το εάν οι συγκεκριμένοι μαθητές κατέχουν ή όχι τις αντίστοιχες δεξιότητες. Στο γράφημα 1 παρουσιάζεται για κάθε δραστηριότητα ο αριθμός των μαθητών που την ολοκλήρωσαν επιτυχώς.



Σχήμα 1: *Αριθμός μαθητών που ολοκληρώνουν τους στόχους ανά δραστηριότητα*

Δραστηριότητα 1η *(Μορφοποίηση περιεχομένου ενός κελιού- αφορά την εμφάνιση του περιεχομένου του - μετατροπή ημερομηνίας σε αριθμό)*

Μόνο τέσσερις μαθητές κατάφεραν να εκπληρώσουν το στόχο της πρώτης δραστηριότητας. Μάλιστα οι τρεις από αυτούς ολοκλήρωσαν επιτυχώς τη συγκεκριμένη δραστηριότητα μετά την εμπλοκή τους και με τις υπόλοιπες δραστηριότητες της διαδικασίας. Κατά τη διάρκεια της πρώτης τους προσπάθειας, δεν αντιλήφθησαν ότι η λύση απαιτούσε μορφοποίηση του κελιού αλλά έδειχναν έντονο προβληματισμό για το πρόβλημα. Η συνέχεια της ενασχόλησής τους με τις υπόλοιπες δραστηριότητες, τους οδήγησε πιθανώς στη λύση αφού είχαν εξοικειωθεί με το μενού και τη γραμμή εργαλείων και κάποιοι από αυτούς είδαν τυχαία τη συγκεκριμένη λειτουργία. Συνεπώς, μικρός αριθμός μαθητών καταφέρνει να ολοκληρώσει την πρώτη δραστηριότητα, γεγονός που δείχνει πως στην πλειονότητά τους δεν κατέχουν τη δεξιότητα σχετικά με τη μορφοποίηση του περιεχομένου ενός κελιού ή μιας ομάδας κελιών.

Δραστηριότητα 2η *(σύνταξη τύπου με σχετικές αναφορές)* και ***Δραστηριότητα 3η*** *(σύνταξη τύπου με ποσοστό)*

Σχεδόν όλοι οι μαθητές καταφέρνουν να ολοκληρώσουν τη 2η και 3η δραστηριότητα. Πιο συγκεκριμένα, ο μοναδικός μαθητής που δεν εκπληρώνει το στόχο της 2ης δραστηριότητας, οδηγείται σε λάθος από παράλειψη. Ξεχνά δηλαδή απλά να συμπεριλάβει στον τύπο του αθροίσματος την αναφορά ενός κελιού, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ανεπιτυχής ολοκλήρωση της συγκεκριμένης δραστηριότητας να μην σχετίζεται με την κατοχή της αντίστοιχης δεξιότητας. Αντίστοιχα στην 3η δραστηριότητα, η μαθήτρια που κάνει λάθος, δείχνει να μην έχει κατανοήσει την εκφώνηση της δραστηριότητας, οπότε και δεν μπορούμε να αποφανθούμε με σιγουριά για την εμφάνιση ή όχι της αντίστοιχης δεξιότητας.

Δραστηριότητα 4η *(μήνυμα σφάλματος #ΤΙΜΗ)*

Σχεδόν όλοι οι μαθητές (εννέα από τους δέκα) κατανοούν το λόγο εμφάνισης του μηνύματος σφάλματος. Εξηγούν πως το μήνυμα αυτό εμφανίζεται επειδή στον τύπο έχουν συμπεριλάβει κείμενο. Και σε αυτή τη δραστηριότητα, η μαθήτρια που δεν εκπληρώνει το στόχο της δραστηριότητας δεν έχει κατανοήσει την εκφώνησή της.

Δραστηριότητα 5η *(σύνταξη τύπων και λειτουργία αυτόματης επανεγγραφής)*

Μόνο δύο από τους δέκα μαθητές ολοκληρώνουν σωστά και τα δυο ερωτήματα της δραστηριότητας. Συνεπώς, οι υπόλοιποι συμμετέχοντες καταφέρνουν να ολοκληρώσουν μόνο το πρώτο σκέλος της άσκησης, το οποίο απαιτεί ουσιαστικά τη δημιουργία τύπων. Αντιδιαμετρικά, το δεύτερο σκέλος της δραστηριότητας, που οι περισσότεροι μαθητές δυσκολεύτηκαν να λύσουν, απαιτεί τη χρήση της λειτουργίας της αυτόματης επανεγγραφής. Συμπερασματικά σημειώνουμε ότι, ένα μεγάλο μέρος των μαθητών δείχνει να μην είναι ικανό να συμπληρώσει ένα πίνακα δεδομένων κάνοντας χρήση της συγκεκριμένης λειτουργίας.

Συμπερασματικά, από τις δραστηριότητες 3, 4 και 5 φαίνεται ότι οι μαθητές είναι ικανοί να δημιουργήσουν τύπους με σχετικές αναφορές ενώ δεν κατέχουν τη δεξιότητα που σχετίζεται με την αυτόματη επανεγγραφή αριθμητικών και αλφαριθμητικών πληροφοριών.

Δραστηριότητα 6η *(χρήση της λειτουργίας της αυτόματης επανεγγραφής)*

Τρεις μαθητές από τους δέκα καταφέρνουν να επανεγγράψουν σε στήλη τις ημερομηνίες ενός μήνα. Και σε αυτή τη δραστηριότητα όπως και στην προηγούμενη, φάνηκε ότι οι μαθητές δεν κατέχουν τη δεξιότητα σχετικά με την αυτόματη επανεγγραφή.

Δραστηριότητα 7η *(συνάρτηση if και σύνταξη τύπου)*

Μόνο δύο μαθητές ολοκληρώνουν σωστά και τα δυο ερωτήματα της δραστηριότητας, ενώ από τους υπόλοιπους, οι έξι ολοκληρώνουν σωστά το δεύτερο ερώτημα που αφορά τη σύνταξη απλού τύπου. Φαίνεται δηλαδή, πως ο μεγαλύτερος αριθμός μαθητών δε γνωρίζει τη λογική συνάρτηση if. Επιπλέον, θα πρέπει να αναφερθεί πως οι δύο μαθητές που τελικά ολοκλήρωσαν σωστά και τα δυο ερωτήματα, δυσκολεύτηκαν σε μεγάλο βαθμό στη σύνταξη της συνάρτησης if και μόνο με παρέμβαση της ερευνήτριας κατάφεραν να εκπληρώσουν το στόχο της δραστηριότητας.

Δραστηριότητα 8η (*ταξινόμηση δεδομένων ενός πίνακα*)

Στη δραστηριότητα 8, ένας μεγάλος αριθμός μαθητών (επτά από τους δέκα) είναι ικανός να ταξινομήσει σωστά τα δεδομένα ενός πίνακα. Κάποιοι από αυτούς δεν γνώριζαν αρχικά τη λειτουργία της ταξινόμησης, παρόλα αυτά μετά από μεθοδική αναζήτηση του μενού και της γραμμής εργαλείων, εντοπίζουν τελικά την εντολή ταξινόμησης. Καταλήγουν λοιπόν να την εφαρμόσουν και να απαντήσουν σωστά και στα τρία ερωτήματα της δραστηριότητας.

5. Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, όπως φαίνεται και στο σχήμα 1, οι δραστηριότητες που μπορεί με επιτυχία να πραγματοποιήσει ο μεγαλύτερος αριθμός των μαθητών είναι οι 2 και 3 που αφορούν την κατασκευή τύπων και η δραστηριότητα 8 που αφορά την ταξινόμηση των δεδομένων ενός πίνακα. Οι στόχοι των δραστηριοτήτων 5 και 6 που απαιτούν τη χρήση της λειτουργίας της αυτόματης επανεγγραφής, δεν εκπληρώνονται παρά μόνο από λίγους μαθητές καθώς και οι στόχοι της δραστηριότητας 7 που απαιτούν εφαρμογή της συνάρτησης if.

Από τα αποτελέσματα της ερευνητικής διαδικασίας φαίνεται ότι οι μαθητές της Β' Γυμνασίου δεν κατέχουν όλες τις δεξιότητες που σχετίζονται με τη χρήση των λογιστικών φύλλων, σύμφωνα με τους στόχους του ΑΠΣ της Πληροφορικής για τη συγκεκριμένη σχολική βαθμίδα. Οι δεξιότητες που τελικά φαίνεται να κατέχουν οι

μαθητές που έλαβαν μέρος στην έρευνα είναι αυτές που απαιτούν απλούς χειρισμούς του λογιστικού φύλλου, δηλαδή κυρίως δεξιότητες χαμηλού επιπέδου.

Ειδικότερα, κατά τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας παρατηρήθηκε ότι οι δεξιότητες που κατέχουν οι μαθητές σε μεγάλο βαθμό είναι η δεξιότητα σχετικά με το χειρισμό των δεδομένων ενός λογιστικού φύλλου και η δεξιότητα σχετικά με τη γραφή απλών τύπων. Αντίθετα, μικρός αριθμός μαθητών δείχνουν να κατέχουν τη δεξιότητα σχετικά με τη μορφοποίηση του περιεχομένου των κελιών και τη λειτουργία της αυτόματης επανεγγραφής.

Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές δείχνουν να είναι ικανοί να επιλέγουν ένα κελί ή μια ομάδα κελιών, να εισάγουν δεδομένα σε οποιοδήποτε κελί απαιτεί η δραστηριότητα καθώς και να συντάσσουν σωστά διαφορετικούς απλούς τύπους που απαιτούν τη χρήση τελεστών. Παρατηρούμε δηλαδή πως οι μαθητές είναι σε θέση να πραγματοποιήσουν με επιτυχία δραστηριότητες που απαιτούν απλούν χειρισμούς. Αντίθετα δραστηριότητες που απαιτούν ιδιαίτερη γνώση συγκεκριμένων λειτουργιών των λογιστικών φύλλων (δεξιότητες υψηλού επιπέδου), όπως τη λειτουργία της αυτόματης επανεγγραφής, τη λειτουργία της μορφοποίησης του περιεχομένου ενός κελιού και τη γενική σύνταξη μιας συνάρτησης που έχει πολύπλοκα ορίσματα δείχνουν να τους δυσκολεύουν ιδιαίτερα ή να μην τις γνωρίζουν καθόλου.

Παράλληλα δεν θα πρέπει να αγνοήσουμε το γεγονός ότι οι συγκεκριμένες δεξιότητες εμφανίστηκαν μέσα σε συγκεκριμένα πλαίσια, δηλαδή σε αυτά της συγκεκριμένης έρευνας. Θα πρέπει επίσης να λάβουμε υπόψη πως τα αποτελέσματα αυτά έχουν προκύψει εξαιτίας της επιλογής των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων.

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της έρευνας και τη σημασία της διδασκαλίας του συγκεκριμένου διδακτικού αντικειμένου (λογιστικά φύλλα στο Γυμνάσιο), είναι σημαντικό να επισημάνουμε την αναγκαιότητα ανάδειξης όλων εκείνων των δεξιοτήτων που αποκτούν οι μαθητές και αυτών που αποκτούν εν μέρει, ή καθόλου, ώστε να είμαστε σε θέση να οργανώσουμε αποτελεσματικότερα το χρόνο αλλά και τις διδακτικές παρεμβάσεις που κάθε φορά θα απευθύνουμε σε ανάλογες σχολικές βαθμίδες, ώστε να καλύπτεται πιο ουσιαστικά το εν λόγω διδακτικό περιεχόμενο.

Τέλος, λόγω της ιδιαίτερης σπουδαιότητας του διδακτικού αντικειμένου των λογιστικών φύλλων και της ελλιπούς ερευνητικής δραστηριότητας στο πεδίο, κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω διερεύνηση μιας σειράς ερωτημάτων. Τα ερωτήματα αυτά σχετίζονται με το εάν υπάρχει άμεση σχέση ανάμεσα στις δεξιότητες που εμφανίζουν οι μαθητές και τα λάθη που κάνουν, με τις αιτίες που τους οδηγούν στα συγκεκριμένα λάθη καθώς και με το εάν υπάρχει κάποια σχέση ανάμεσα στη ύπαρξη υπολογιστή στο σπίτι με την εμφάνιση ή όχι ορισμένων δεξιοτήτων.

Ευχαριστίες

Οι συγγραφείς της παρούσας εργασίας θεωρούν αναγκαίο να ευχαριστήσουν όλους όσους συνέβαλλαν για την επιτυχή ολοκλήρωση της ερευνητικής προσπάθειας, αλλά και της συγγραφής αυτού του άρθρου. Κυρίως θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλα τα παιδιά του σχολείου που οικειοθελώς συνέβαλλαν στο ουσιαστικότερο κομμάτι της έρευνας καθώς και τον καθηγητή τους κ. Παναγιώτη Χατζηαντωνίου. Ακόμη τους υποψήφιους διδάκτορες του Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η. Κώστα Λαβίδα και Ιωάννα Παπαδημητρίου για τις πολύτιμες συμβουλές τους και τέλος τη μεταπτυχιακή φοιτήτρια του Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η. Φιλιππίδη Ανδρομάχη για την βοήθεια της καθόλη τη διάρκεια αυτής της έρευνας.

Βιβλιογραφία

Baker, J.E. & Sugden, J.S. (2003). Spreadsheets in Education: the first 25 Years, *Electronic journal of spreadsheets in education*, Vol 1, No 1, pp. 18-43.

Kay, R. (2005). The role of errors in learning computer software, *Computers & Education*, Elsevier, Available on line at www.sciencedirect.com.

Le Tableur : Évaluation des Compétences, (2006), ένα τεχνικό έγγραφο στα πλαίσια του « *Project DIDATAB* ».

Rajalingham, K., Chadwick, D. R., & Knight. B. (2001). Classification of Spreadsheet Errors, *Symp. of the European Spreadsheet Risks Interest Group (EuSpRIG).*

Kruck, S.E. (2005). Testing spreadsheet accuracy theory, *Information and Software Technology*.

Panko, R. R., & Halverson, R. P. (1996). Spreadsheets on Trial: A survey of Research on Spreadsheet Risks, *Proceedings of the 29th Annual Hawai International Conference on System Sciences,* Maui, Hawaii, January 4-7.

Nielson, J., Clemmensen, T., & Yssing, C. (2002). Getting access to what goes on in people's heads? Reflection on think-aloud technique, *NordiCHI*, October, pp. 19-23.

Βιβλίο μαθητή Β΄ Τάξη 1ου Κύκλου (2004), *Χρήση Η/Υ Excel*, Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα.

Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών Αθήνα, 259-261.