



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Διδακτική της Πληροφορικής: Ερευνητικές προσεγγίσεις στη μάθηση και τη διδασκαλία

Μάθημα επιλογής Β' εξαμήνου,
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία,
Πανεπιστήμιο Πατρών

Ενότητα 8: Διδασκαλία λογιστικών φύλλων (spreadsheets)

Διδάσκων: Βασίλης Κόμης, Καθηγητής

komis@upatras.gr

www.ecedu.upatras.gr/komis/

Διδακτική προσέγγιση των λογισμικών γενικής χρήσης

- Επεξεργασία Κειμένου
- Ηλεκτρονικά Λογιστικά Φύλλα
- Βάσεις δεδομένων
- Λογισμικά παρουσίασης
- Επεξεργασία εικόνας
- Εργαλεία Διαδικτύου
 - Φυλλομετρητές
 - Μηχανές αναζήτησης
 - Κοινωνικό λογισμικό (social software)

Ηλεκτρονικά λογιστικά φύλλα

- Τα ηλεκτρονικά λογιστικά φύλλα (spreadsheets) μπορούν να βρουν εφαρμογή σε μια σειρά από δραστηριότητες στην σχολική τάξη
- προγραμματισμός,
- μοντελοποίηση,
- μαθηματικές δραστηριότητες,
- δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος

ΗΛΦ – εκπαιδευτική θεώρηση (1)

- Υπολογιστικό εργαλείο μοντελοποίησης και επίλυσης προβλημάτων
 - Βασική έννοια ο πίνακας με εμπλουτισμένα κελιά
 - Προγράμματα σπουδών: στόχος η εξοικείωση των μαθητών
 - Ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων & μοντελοποίησης
 - Αξιοποίησή τους στη διδασκαλία διαφόρων αντικειμένων
- Γνωστικό εργαλείο (cognitive tool)
 - Εργαλείο υποστήριξης νοητικών λειτουργιών (Jonassen)
 - Ενισχύει και αναδιοργανώνει τη σκέψη (Pea)
 - Εκτός από απλούς υπολογισμούς τα ΗΛΦ επιτρέπουν π.χ:
 - Έλεγχος υποθέσεων (what if)
 - Μοντελοποίηση
 - Γραφική αναπαράσταση
 - Χειρισμός βάσεων δεδομένων

ΗΛΦ – εκπαιδευτική θεώρηση (2)

- Οι μαθητές που δουλεύουν με ΗΛΦ
 - Οργανώνουν πληροφορία
 - Χρησιμοποιούν γνωστούς κανόνες & επινοούν νέους ανακαλύπτοντας συσχετίσεις
 - Διερευνούν πρότυπα σχέσεων μεταξύ δεδομένων
 - Εφαρμόζουν την άλγεβρα
 - Μοντελοποιούν φυσικά συστήματα τα οποία μπορούν να προσομοιώσουν

Ηλεκτρονικά Λογιστικά Φύλλα (ΗΛΦ) (1)

- χρησιμοποιούνται ευρέως για ανάλυση και χειρισμό **αριθμητικών** κυρίως **δεδομένων**.
 - Παρέχεται δηλαδή η δυνατότητα δημιουργίας ποσοτικών μοντέλων που αναπαριστούν καταστάσεις της πραγματικότητας.
- Βασισμένα σε κατάλληλα εννοιολογικά μοντέλα
 - εστιάζουν πάνω στον τρόπο που ένα συγκεκριμένο αντικείμενο χρησιμοποιείται σε ιδιαίτερο πλαίσιο
- Visicalc: Το πρώτο λογισμικό φύλλο, Dan Bricklin (1978)

Ηλεκτρονικά Λογιστικά Φύλλα (ΗΛΦ) (2)

- Βασικές έννοιες
 - Πίνακας, κελί, δεδομένο, τύπος δεδομένων, αναφορά (απόλυτη-σχετική), τύπος, συνάρτηση, κανόνες if => λογικές εκφράσεις, μορφοποίηση, μορφοποίηση υπό συνθήκη, φίλτρα, ταξινόμηση, αναζήτηση, τελεστές, περιοχή δεδομένων, ...
 - Αυτόματη συμπλήρωση δεδομένων & τύπων
 - Γραφική αναπαράσταση
 - Οι έννοιες εισάγονται σταδιακά ως εργαλεία επίλυσης προβλημάτων

Ηλεκτρονικά Λογιστικά Φύλλα (ΗΛΦ) (3)

- Το ΗΛΦ είναι πίνακες με κελιά που έχουν μοναδικές διευθύνσεις και μπορεί να περιέχουν *αλφαριθμητικά* (strings), *τιμές* (values) και *τύπους* (formulas).
 - Ο τύπος αντιπροσωπεύει το **στρώμα τύπου** (formula layer) και υπολογίζει σύμφωνα με τις τιμές που υπάρχουν σε ένα ή περισσότερα κελιά που εμπλέκονται στον τύπο.
 - Η τιμή που εμφανίζεται στο κελί που περιέχει τον τύπο αντιπροσωπεύει το **στρώμα της τιμής** (value layer).

Ηλεκτρονικά Λογιστικά Φύλλα (ΗΛΦ) (4)

- Ο βαθμός της επίγνωση της φύσης αυτών των δύο στρωμάτων προσδιορίζει την πολυπλοκότητα των ΗΛΦ.
- Ιδιότητες
 - δυναμική φύση των υπολογισμών, δηλαδή οι υπολογισμοί που διατυπώνονται στα κελιά με οποιαδήποτε μορφή επαναυπολογίζονται στην περίπτωση της εκ νέου εισαγωγής δεδομένων σε σχετικά με τα προηγούμενα κελιά
 - δυναμική φύση των αντικειμένων, δηλαδή την δυνατότητά τους να αλλάζουν την μορφή τους και την θέση τους, έτσι που να μην επηρεάζεται το ΗΛΦ.

Ηλεκτρονικά Λογιστικά Φύλλα (ΗΛΦ) (5)

- Όταν οι χρήστες ξεκινούν να δουλεύουν με ένα ΗΛΦ αντιμετωπίζουν δύο προκλήσεις:
 - Να καταλάβουν βασικές εγγενείς λειτουργίες του ΗΛΦ.
 - Να καταλάβουν τις μαθηματικές (ή και άλλες) έννοιες που εμπεριέχονται στο ΗΛΦ.
- Ζητήματα σχετικά με έννοιες των λογιστικών φύλλων
- Ζητήματα σχετικά με τους επιμέρους χώρους εφαρμογής τους (μαθηματικά, οικονομικά, κλπ.)

Χρήσεις και διδακτικά προβλήματα

- Τα λογιστικά φύλλα βρίσκουν εφαρμογή σε πολλές δραστηριότητες μέσα στην σχολική τάξη (Baker & Sudgen, 2003).
- Οι χρήστες των λογιστικών φύλλων ανεξάρτητα από το βαθμό εμπειρίας πραγματοποιούν λάθη (Kruck, 2005).
- Γνωρίζουμε πολύ λίγα σχετικά με τους τύπους των λαθών που γίνονται συνήθως (Kay, 2005).

Λάθη στα λογιστικά φύλλα

- Λάθη σχετικά με την αλληλεπίδραση χρήστη – συστήματος (αφορούν και τα ΗΛΦ)
- Λάθη που αφορούν άμεσα λογιστικό φύλλο
 - πρέπει να εξετάζονται σε διάφορα επίπεδα (Panko & Halverson, 1996).
- τα ποσοτικά λάθη και τα ποιοτικά λάθη
 - **Ποσοτικά** λάθη εννοούμε τα αριθμητικά λάθη που οδηγούν σε λανθασμένες αριθμητικές αξίες,
 - **Ποιοτικά** λάθη αφορούν λάθη που υποβαθμίζουν την ποιότητα του υπολογιστικού μοντέλου και μπορούν να οδηγήσουν σε ποσοτικά λάθη.

Λάθη στην αλληλεπίδραση με το σύστημα (1)

- (Reason, 1990, Panko, 2000, Dix et al., 2004)

1. Απροσεξίες - Slips

- όταν αλλάξει το πλαίσιο μέσα στο οποίο λειτουργεί η βασισμένη στην επιδεξιότητα συμπεριφορά

2. Λανθασμένη κατανόηση μιας κατάστασης ή ενός συστήματος

- Λανθασμένα ή ελλιπή Νοητικά Μοντέλα

Λάθη στην αλληλεπίδραση με το σύστημα (2)

Λανθασμένα ή ελλιπή Νοητικά Μοντέλα

- ο Norman (1988) στο μοντέλο διάδρασης ενός υπολογιστικού συστήματος με τον χρήστη «κύκλος εκτέλεσης και αξιολόγησης»
 - Το χάσμα εκτέλεσης (gulf of execution)
 - η διαφορά που υπάρχει μεταξύ της θεώρησης του χρήστη για τις ενέργειες που απαιτούνται για την επίτευξη ενός στόχου και των ενεργειών που επιτρέπονται από το σύστημα
 - το χάσμα αξιολόγησης (gulf of evaluation)
 - η διαφορά μεταξύ της φυσικής παρουσίασης της κατάστασης του συστήματος και της προσδοκίας του χρήστη

Λάθη στην αλληλεπίδραση με τα ΗΛΦ δεδομένα & τύποι (1)

- Ranko και Halverson (1997)
- Τα ποσοτικά χωρίζονται σε μηχανικά, λογικά και παράληψης (omission)
 - Τα μηχανικά είναι λανθασμένες πληκτρολογήσεις αλλά και λάθος επιλογή κελιού. Έχουν υψηλό ρυθμό ανάνηψης.
 - Τα Λογικά είναι λάθη που αφορούν την λανθασμένη δημιουργία τύπου που οφείλεται σε λάθος συλλογισμό (λάθος διατύπωση αλγορίθμου) και έχουν χαμηλό ρυθμό ανίχνευσης
 - Τα πιο επικίνδυνα λάθη είναι τα παράλειψης τα οποία αφορούν στοιχεία που ενώ είναι σημαντικά για την δημιουργία του λογιστικού φύλλου μένουν απ' έξω και είναι αρκετά δύσκολο να ανιχνευθούν.

Λάθη στην αλληλεπίδραση με τα ΗΛΦ δεδομένα & τύποι (2)

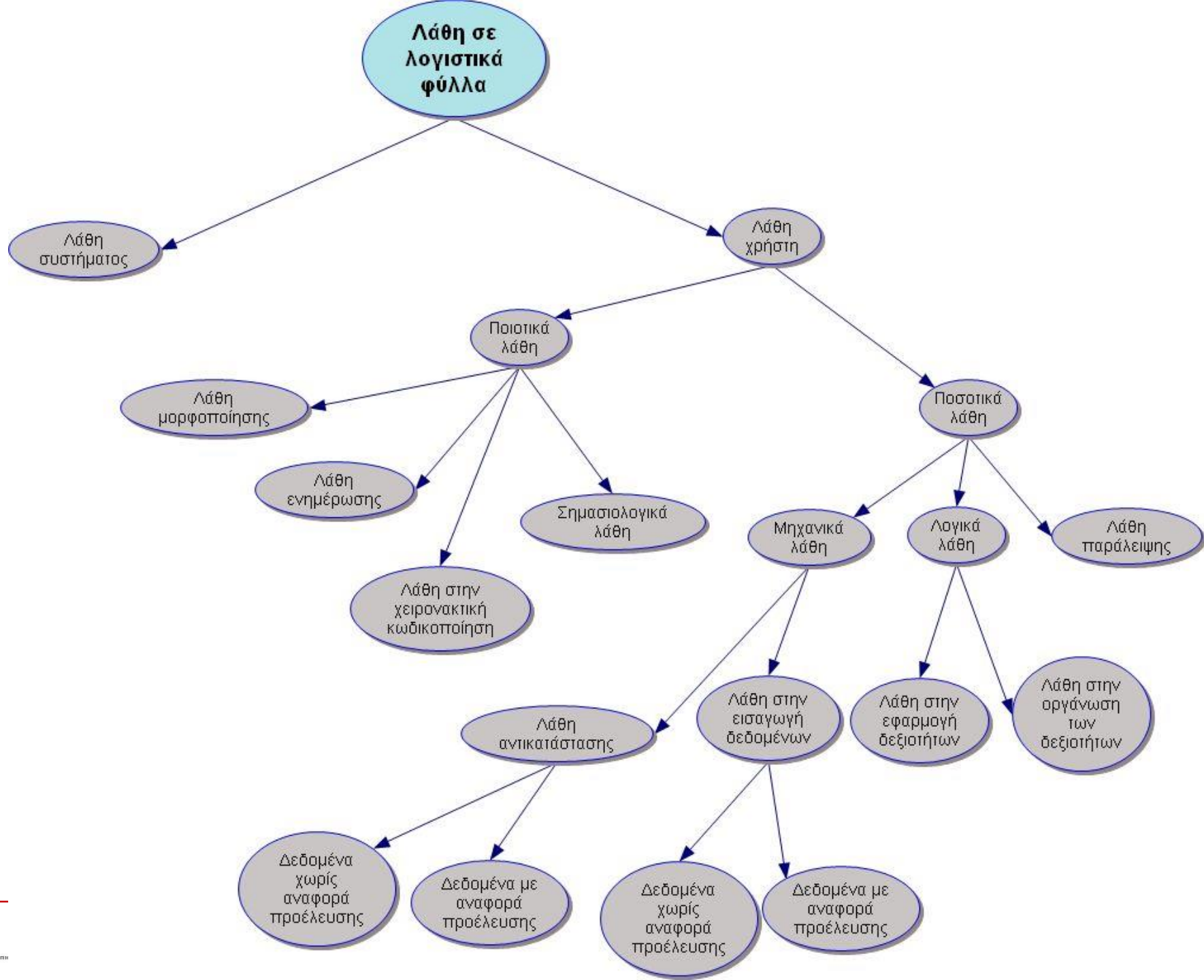
- Τα **Ποιοτικά λάθη** σχετίζονται με την εμφάνιση του φύλλου και είναι αποτέλεσμα σχεδιασμού
- μπορεί να οδηγήσουν αργότερα σε ποσοτικά λάθη στην περίπτωση της συντήρησης, επέκτασης αλλά κυρίως στην εφαρμογή του λογιστικού φύλλου όπου θα χρειαστεί να πραγματοποιηθεί ανάλυση του τύπου, τι θα συμβεί αν αλλάξει κάτι (what - if)
- Τα λάθη αυτά χαρακτηρίζονται επίσης ως “latent errors” (υποβόσκοντα λάθη)

Λάθη στην αλληλεπίδραση με τα ΗΛΦ δεδομένα & τύποι (3)

- Ο Panko (1988) προτείνει δύο νόμους που πρέπει να τηρούνται για να αποφεύγονται όσο το δυνατόν περισσότερο ποιοτικά λάθη.
 - Ο πρώτος (inflexible formulae) τονίζει ότι κάθε μεταβλητή θα πρέπει να ορίζεται με έναν μόνο από τους ίδιους τρόπους είτε ως αξία σταθερή είτε ως αναφορά απόλυτη ή σχετική
 - έτσι σε οποιαδήποτε αλλαγή της αξίας να χρειαστεί να αλλάξει μόνο το συγκεκριμένο κελί που περιέχει την προηγούμενη μεταβλητή.
 - Ο δεύτερος (duplicated errors) καθορίζει ότι η πληροφορία θα πρέπει να βρίσκεται μοναδικά μέσα στο μοντέλο (εκτός από τις περιπτώσεις αντιγραφής περιεχομένων –τύπων)
 - παραβιάζοντας αυτό το νόμο δημιουργούνται ασυνεπή δεδομένα

Λάθη στην αλληλεπίδραση με τα ΗΛΦ δεδομένα & τύποι (4)

- Rajalingham, Chadwick, Knight, (2000)
- Αναπτύσσουν τα παραπάνω είδη λαθών σε ένα πιο εκτενές ιεραρχικό λεπτομερές σχήμα (ταξινομία).
- Η προσέγγιση που ακολουθήθηκε για την ταξινόμηση των λαθών ήταν βασισμένη πάνω στην φύση και στα χαρακτηριστικά των λαθών σε σχέση με τον κύκλο ζωής και ανάπτυξης ενός λογιστικού φύλλου.
 - Η μέθοδος αυτή θεωρήθηκε πιο δομημένη και αυστηρή, μιας και οδηγεί στην ελαχιστοποίηση των επαναλήψεων της ίδια κατηγορίας ή του ίδιου τύπου λαθών σε διάφορα μέρη της ταξινομίας, δηλαδή, η επικάλυψη των κατηγοριών ελαχιστοποιείται.
- α) στα λάθη που παράγονται από το ίδιο το λογισμικό (*system-generated*) και β) σε αυτά που γίνονται από τον χρήστη (*user-generated*).



Λάθη στην αλληλεπίδραση με τα ΗΛΦ (1)

- Ο Kay (2007), διερεύνησε τον ρόλο των λαθών στην μάθηση ενός υπολογιστικού συστήματος.
 - Πιο συγκεκριμένα διερεύνησε την δυνατότητα των χρηστών για βασικές λειτουργίες στο ΗΛΦ, όπως: πλοήγηση στο περιβάλλον του ΗΛΦ, χρήση του μενού επιλογών, εισαγωγή δεδομένων και διόρθωση - διαγραφή αλλά και αντιγραφή – μετακίνηση δεδομένων σε κελιά.
- Έξι κατηγορίες λαθών που σχετίζονται με τις βασικές αυτές λειτουργίες:
- Τη δράση,
- τον προσανατολισμό,
- τη διαδικασία γνώσης,
- την αναζήτηση πληροφοριών,
- την κατάσταση
- και το στυλ.

Λάθη στην αλληλεπίδραση με τα ΗΛΦ

(2)

- Από τα ευρήματα της έρευνας διαπίστωσε ότι, τα λάθη έγιναν κυρίως όταν τα υποκείμενα αναζητούσαν πληροφορίες, παρήγαγαν γνώσεις, ή εκτελούσαν κάποια ενέργεια. Οι πιο συχνές υποκατηγορίες λαθών που εμφανίστηκαν ήταν όταν τα υποκείμενα παρατηρούσαν είτε τις δικές τους ενέργειες ή έψαχναν πληροφορίες, προσπαθούσαν να θυμηθούν κάποια πληροφορία, επιχειρούσαν να δημιουργήσουν ένα νοητικό μοντέλο ή διέπρατταν ένα συνδυασμό λαθών.
- Όλα τα υποκείμενα έκαναν λάθη ανεξάρτητα από την ικανότητα τους. Κατά την παραγωγή γνώσεων, αναζήτηση πληροφοριών και λάθη σε ενέργειες έγιναν πάνω από 90% από όλα τα υποκείμενα. Λάθη κατάστασης (75%) και στυλ (67%), παρατηρήθηκαν λιγότερο και μόνο οι μισοί έκαναν λάθη προσανατολισμού.
- Τα λάθη προσανατολισμού φαίνεται ότι, επηρεάζουν περισσότερο αρνητικά τη μάθηση.

Λάθη που αφορούν τον χώρο εφαρμογής

- Domain knowledge errors
- Μαθηματικά λάθη
 - Όχι καλή διατύπωση μαθηματικού τύπου
- Γλωσσικά λάθη
 - Όχι καλή κατανόηση του προβλήματος λόγω γλώσσας
-

Διδασκαλία των ΗΛΦ (1)

- Κυρίως τρεις λόγοι υπαγορεύουν διεθνώς την διδασκαλία των ΗΛΦ.
 - Ευρύτητα της χρήσης τους
 - Τα ΗΛΦ επηρεάζουν τις αποφάσεις πολλών εταιρειών μιας και χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό για λήψη απόφασης
 - Δυνατότητα ανίχνευσης και ανάκαμψης από λάθη
 - Ευκολία εκμάθησης
 - Τα ΗΛΦ παρέχουν εύκολα στην χρήση εργαλεία κατασκευής απλών και σύνθετων εφαρμογών για την επίλυση διαφόρων προβλημάτων.

Έρευνες σχετικά με την ανίχνευση και ανάκαμψη από λάθη

- Τι υποστηρίζει την ανίχνευση και ανάκαμψη από λάθη;
 - Η διδασκαλία των ΗΛΦ
 - Η υπολογιστική ικανότητα των χρηστών
 - Η επίγνωση της “ταξινομίας” των λαθών τους
 - Η επίγνωση των εργαλείων και χαρακτηριστικών οπτικοποίησης που προσφέρει το Excel όπως:
Auditing και debugging

Έρευνες σχετικά με την διδασκαλία των ΗΛΦ

- Hicks et al (1991)
 - Σημαντικός ο ρόλος του δασκάλου
- Lim (2004)
 - οι φοιτητές είχαν ανεπαρκείς γνώσεις και κυρίως αυτό ήταν εμφανές τόσο στις φοιτήτριες αλλά και γενικότερα σε φοιτητές από αγροτικές περιοχές
- Olson & Nilsen (1987) και Baxter & Oatley (1991)
 - οι χρήστες με προηγούμενη εμπειρία σε ΗΛΦ είχαν μεγαλύτερη επιτυχία στην εκπλήρωση των καθηκόντων σε αντίθεση με τους αρχάριους χρήστες.
 - Διαπιστώθηκαν μικρές διαφορές στην ευκολία εκμάθησης
 - Δεν διαπίστωσαν διαφορές στον χρόνο εκπλήρωσης συγκεκριμένων καθηκόντων με δύο διαφορετικά λογισμικά ΗΛΦ

Διδακτικές χρήσεις των ΗΛΦ

- Χρήσεις ως γνωστικά εργαλεία
 - Στατιστικές έρευνες
 - Διερευνητικό εργαλείο στα μαθηματικά
 - Γραφικές παραστάσεις
 - Επίλυση λεκτικών προβλημάτων
 - Προβλήματα ρυθμών, ορίων κλπ
 - Προσομοιώσεις στη Φυσική, τη Χημεία κλπ
 - Κυκλώματα
 - Καύση
 - Χημική ισορροπία
 - Επεξεργασία πειραματικών δεδομένων
 - Επεξεργασία δεδομένων από σχέδια εργασίας
 - Π.χ περιβαλλοντικά, οικολογία
 - Οικονομία
 - Διαχείριση χαρτοφυλακίου
 - Πιστωτική κάρτα
 - Διαχείριση προϋπολογισμού
- Σημαντικό είναι οι εφαρμογές να είναι ρεαλιστικές και να αξιοποιούν αυθεντικά τεκμήρια
 - Π.χ. λογαριασμοί, τιμολόγια κλπ

Δραστηριότητες με ΗΛΦ

- Κατηγορίες δραστηριοτήτων
 - Υπολογιστικές, ανάλυσης και συλλογισμού
 - Μαθηματικών
 - Οπτικοποίηση πληροφορίας
 - Μοντελοποίηση και προσομοίωση

<http://sunsite.univie.ac.at/Spreadsite>

<http://www.cs.helsinki.fi/research/aaps/excel/>

Προτάσεις διδασκαλίας των ΗΛΦ

- Σε αντικατάσταση της παραδοσιακής εκμάθησης ενός προγραμματιστικού περιβάλλοντος για επίλυση προβλημάτων (Kolesar και Allan 1995)
 - Η πειραματική διερεύνηση που πραγματοποίησαν (1996) ανέδειξε, ότι η συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα σε επίπεδο γνώσεων αλλά δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος, από την παραδοσιακή καθαρά προγραμματιστική.
- Διδασκαλία μέσα στο εκάστοτε πλαίσιο αξιοποίησης τους (Nitkin, College και Mooney, 2006)
 - Η βασική ιδέα είναι να αντιληφθούν οι φοιτητές τον βασικό ρόλο των ΗΛΦ στο να απαντά σε επιχειρηματικά ερωτήματα. Από τα ευρήματα της φαίνεται σημαντική βελτίωση των φοιτητών από τα προ τεστ στα μετά τεστ. Τόσο στο επίπεδο της επίδοσης στο ΗΛΦ όσο και στον χρόνο αποπεράτωσης των καθηκόντων με αυτό. Επιπλέον φαίνεται ότι ενδυναμώθηκαν και οι γνώσεις στο θεματικό πεδίο της Λογιστικής.

Μια μελέτη περίπτωσης για τα λάθη και τις δεξιότητες χρήσης των μαθητών της Β΄ γυμνασίου σχετικά με τα λογιστικά φύλλα

Μ. Παρίση

parisima@upatras.gr

Επιβλέπων: Β. Κόμης

Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών
Πάτρα, Ιούλιος 2008

Πλαίσιο της έρευνας (1)

Σχετικές έρευνες

- διαφορετικές **χρήσεις** που πραγματοποιούν οι χρήστες κατά την ενασχόλησή τους με δραστηριότητες οργανωμένες με λογιστικά φύλλα,
- **λάθη** που πραγματοποιούν οι χρήστες των λογιστικών φύλλων και οι κίνδυνοι που πιθανόν να ενέχουν τα λάθη αυτά.

Πλαίσιο της έρευνας (2)

- Ο πιο ενδεδειγμένος τρόπος διερεύνησης των δεξιοτήτων είναι με τη χρήση κάποιων συγκεκριμένων δραστηριοτήτων (με χρήση υπολογιστικού περιβάλλοντος ή στο χαρτί) (Blondel & Tort, 2007).
- Έχει αναπτυχθεί μια βάση δραστηριοτήτων – δεξιοτήτων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μελλοντικούς ερευνητικούς σκοπούς αλλά και από εκπαιδευτικούς ως ένα είδος αξιολόγησης των μαθητών (DidaTab, 2006).

Σκοπός της έρευνας

η μελέτη της ικανότητας χρήσης του λογισμικού γενικής χρήσης «Excel» από τους μαθητές Β΄ Γυμνασίου ύστερα από διδασκαλία του συγκεκριμένου διδακτικού αντικειμένου, όπως προβλέπεται από το αναλυτικό πρόγραμμα της πληροφορικής

Επιμέρους ερευνητικοί στόχοι της έρευνας

- Προσδιορισμός των δεξιοτήτων που έχουν αποκτήσει οι μαθητές, όσον αφορά τη χρήση των ηλεκτρονικών λογιστικών φύλλων, μετά το τέλος της διδασκαλίας του συγκεκριμένου διδακτικού αντικειμένου σύμφωνα με το ΑΠΣ της Πληροφορικής για τη Β΄ Γυμνασίου
- Προσδιορισμός των λαθών που κάνουν οι μαθητές κατά τη διάρκεια της ενασχόλησής τους με δραστηριότητες στο λογιστικό φύλλο.

Μέθοδος της έρευνας

- Πρόκειται για μια μελέτη περίπτωσης στην οποία συμμετείχαν δέκα τυχαία επιλεγμένοι από τον καθηγητή πληροφορικής μαθητές της Β΄ γυμνασίου.
- Για τη συλλογή των δεδομένων εφαρμόστηκε το πρωτόκολλο των «ομιλούντων υποκειμένων» (think aloud protocol).

Η Διαδικασία (1)

- Η ερευνητική διαδικασία διενεργήθηκε στο Πειραματικό Γυμνάσιο Ανθούπολης Πατρών και διήρκεσε 2 μέρες: 6 μαθητές την πρώτη μέρα και 4 την επόμενη.
- Η δοκιμασία του κάθε μαθητή διήρκεσε 35-40 λεπτά.
- Κατά την ερευνητική διαδικασία οι μαθητές χρησιμοποιούν ο καθένας ξεχωριστά το λογισμικό Excel για να επιλύσουν οχτώ δραστηριότητες με την παρουσία βοηθού.

Η Διαδικασία (2)

- Οι δραστηριότητες αυτές επιλέχθηκαν από ένα πλήθος δραστηριοτήτων που έχουν προταθεί στα πλαίσια του προγράμματος *DidTaB* (ευρωπαϊκό ερευνητικό πρόγραμμα για τη μελέτη της χρήσης των λογιστικών φύλλων στο σχολείο).
- Η ερευνήτρια, καθόλη τη διάρκεια της διαδικασίας, τους έθετε ερωτήματα με σκοπό να δηλώνουν τις σκέψεις τους.

Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν

- **Υλοποίηση της διαδικασίας**
 - φύλλα εργασίας οργανωμένα σε λογιστικά φύλλα που περιελάμβαναν τις οχτώ δραστηριότητες
 - χαρτί και μολύβι για να κρατήσουν οι μαθητές σημειώσεις,
- **Συλλογή των δεδομένων**
 - το λογισμικό Camtasia για τη σύλληψη της οθόνης,
 - μια βιντεοκάμερα για την βιντεοσκόπηση της διαδικασίας και
- **Ανάλυση των δεδομένων**
 - το λογισμικό ActivityLens για την ανάλυση της αλληλεπίδρασης των μαθητών με το λογιστικό φύλλο και την ανάλυση των διαλόγων τους με την ερευνήτρια.

Το λογισμικό «ActivityLens»

ActivityLens - Lymperopoulos_1 user: fiotakis

Analysis Project View Preferences Print Help

New Open Save Print Export Views Tasks Close Exit

Level1					Level2					Level3				
A...	Relative T...	Actor	Tool	Action										
☐	00:00:00			Start of the experiment										
☐	00:00:00	Ereu...	Διάλογος	λοιπόν ξεκινάμε										
☐	00:00:07	Lym...	Διάλογος	πληκτρολογείστε 3, 8, 7, 7 μέσα στο κελί A1										
☐	00:00:11	Lym...	Διάλογος	κάντε κάτι έτσι ώστε να εμφανίζεται αυτό που πληκτρολογήσατε										
☐	00:00:16	Lym...	Διάλογος	ναι πρώτα από όλα θα βρούμε το κελί A1										
☐	00:00:19	Lym...	Διάλογος	διπλό κλικ										
☐	00:00:19	Lym...	Εφαρμογή	Επιλέγει το κελί A1										
☐	00:00:20	Ereu...	Διάλογος	ναι										
☐	00:00:22	Lym...	Διάλογος	και θα πληκτρολογήσουμε τον αριθμό 3, 8 και τρία εφτάκια										
☐	00:00:23	Lym...	Εφαρμογή	πληκτρολογεί τον αριθμό 38777										
☐	00:00:27	Lym...	Διάλογος	και ναι										
☐	00:00:32	Lym...	Διάλογος	ναι εμφανίζεται										
☐	00:00:33	Ereu...	Διάλογος	εμφανίζεται;										
☐	00:00:34	Lym...	Διάλογος	ναι										
☐	00:00:35	Ereu...	Διάλογος	για κάνε κλικ σε κάποιο άλλο κελί										
☐	00:00:38	Lym...	Εφαρμογή	Επιλέγει το κελί A2										
☐	00:00:43	Lym...	Διάλογος	έβγαλε										
☐	00:00:49	Lym...	Διάλογος	τόρα γιατί το βγαλε;										
☐	00:00:52	Ereu...	Διάλογος	δε ξέρω εσύ θα μου πεις										
☐	00:00:54	Ereu...	Διάλογος	πάει κάπου το μυαλό σου;										
☐	00:01:01	Lym...	Διάλογος	γιατί έβγαλε ημερομηνία;										
☐	00:01:04	Ereu...	Διάλογος	μπορείς με κάποιο τρόπο										
☐	00:01:06	Ereu...	Διάλογος	αντί για την ημερομηνία να βγάλεις τον αριθμό που πληκτρο										
☐	00:01:07	Lym...	Διάλογος	ναι										
☐	00:01:11	Lym...	Διάλογος	ναι θα τη σήσω										
☐	00:01:13	Ereu...	Διάλογος	ναι										
☐	00:01:13	Lym...	Εφαρμογή	Διαγράφει το περιεχόμενο το κελιού A1										
☐	00:01:16	Lym...	Εφαρμογή	Πληκτρολογεί τον αριθμό 38777										
☐	00:01:19	Lym...	Εφαρμογή	Ποτά Enter										
☐	00:01:31	Lym...	Διάλογος	Σωτηρή περίοδος										
☐	00:01:36	Lym...	Διάλογος	δε θυμάμαι κάτι										
☐	00:01:39	Lym...	Διάλογος	πήγα και έβαξα αριθμούς εδώ πέρα										
☐	00:01:39	Lym...	Εφαρμογή	Ψάχνει στο μενού										

Position 00:00:34 Duration 1:5:33

Add new event

Ανάλυση των δεδομένων - τυπολογίες

1. Καταγραφή στο περιβάλλον του ActivityLens

- των διαλόγους που αναπτύχθηκαν ανάμεσα στους μαθητές και τη βοηθό και
- των ενεργειών που πραγματοποίησαν για την επίτευξη των δραστηριοτήτων.

2. Ορισμός τυπολογιών που περιγράφουν :

- την εμφάνιση μιας δεξιότητας,
- την εμφάνιση ενός λάθους και
- συγκεκριμένες ενέργειες που ενδεχομένως θα είχαν νόημα για την ανάλυση των δεδομένων.

Η κωδικοποίηση των δεδομένων

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)

Αποτελέσματα σχετικά με τις δεξιότητες

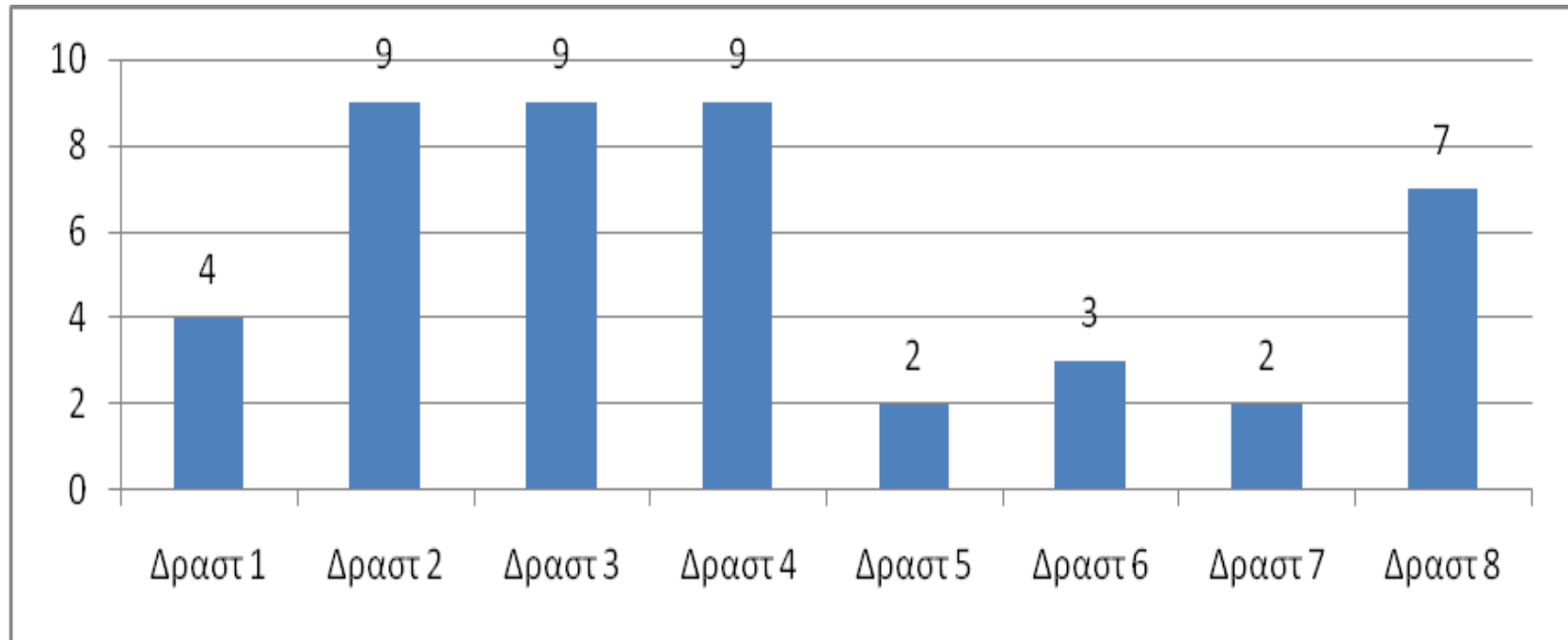
- **Δραστηριότητα 1^η** (Μορφοποίηση περιεχομένου ενός κελιού-αφορά την εμφάνιση του περιεχομένου του - μετατροπή ημερομηνίας σε αριθμό): μικρός αριθμός μαθητών καταφέρνει να ολοκληρώσει την πρώτη δραστηριότητα.
- **Δραστηριότητα 2^η** (σύνταξη τύπου με σχετικές αναφορές) και **Δραστηριότητα 3^η** (σύνταξη τύπου με ποσοστό): Σχεδόν όλοι οι μαθητές καταφέρνουν να ολοκληρώσουν τη 2^η και 3^η δραστηριότητα.
- **Δραστηριότητα 4^η** (μήνυμα σφάλματος #ΤΙΜΗ): Σχεδόν όλοι οι μαθητές κατανοούν το λόγο εμφάνισης του μηνύματος σφάλματος.
- **Δραστηριότητα 5^η** (σύνταξη τύπων και λειτουργία αυτόματης επανεγγραφής): Μόνο δύο από τους δέκα μαθητές ολοκληρώνουν σωστά και τα δυο ερωτήματα της δραστηριότητας.

Ανάλυση των αποτελεσμάτων (2)

- **Δραστηριότητα 6η** (χρήση της λειτουργίας της αυτόματης επανεγγραφής): Τρεις μαθητές από τους δέκα καταφέρνουν να επανεγγράψουν σε στήλη τις ημερομηνίες ενός μήνα.
- **Δραστηριότητα 7η** (συνάρτηση *if* και σύνταξη τύπου): Μόνο δύο μαθητές ολοκληρώνουν σωστά και τα δυο ερωτήματα 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.

Ανάλυση των αποτελεσμάτων (3)

Στο γράφημα 1 παρουσιάζεται για κάθε δραστηριότητα ο αριθμός των μαθητών που την ολοκλήρωσαν επιτυχώς.



Αποτελέσματα σχετικά με τα λάθη (1)

- *Λάθη που σχετίζονται με τη 1η δεξιότητα : «επιλογή ενός κελιού ή μιας ομάδας κελιών και την εισαγωγή δεδομένων σε αυτά».*
 - Όταν οι μαθητές κάνουν διπλό κλικ πάνω σε ένα κελί για να το επιλέξουν
 - Οι μαθητές πραγματοποιούν τυχαίες κινήσεις για να μετακινήσουν ένα ή περισσότερα κελιά ή για να μεταβάλλουν το πλάτος ή το ύψος τους, επειδή δε γνωρίζουν καθόλου πως μπορούν να πραγματοποιήσουν τη λειτουργία της μετακίνησης ή να μεταβάλλουν ορισμένες παραμέτρους τους.
 - Οι μαθητές δε γνωρίζουν καθόλου πως το πρόγραμμα τους επιτρέπει να μορφοποιήσουν αυτόματα το περιεχόμενο ενός κελιού.

Αποτελέσματα σχετικά με τα λάθη (2)

- *Λάθη που σχετίζονται με τη 2η δεξιότητα : «γραφή των τύπων».*
 - *Κάποιοι μαθητές δε γνωρίζουν καθόλου ότι στην αρχή ενός τύπου απαιτείται το μαθηματικό σύμβολο =, ενώ άλλοι κάποιοι συχνά το παραλείπουν από αμέλεια.*
 - *Συχνά κάνουν λάθη που σχετίζεται με τη σύνταξη ενός τύπου, αφού συχνά χρησιμοποιούν λάθος τον ειδικό χαρακτήρα (.) στη θέση του ειδικού χαρακτήρα (,), με αποτέλεσμα να μην το αναγνωρίζει το σύστημα και να εκτελεί την πράξη που αναπαριστά ο τύπος.*
 - *Η πλειονότητα των μαθητών δείχνουν να μη γνωρίζουν καθόλου τη συνάρτηση if καθώς, και τη σύνταξη της.*
 - *Οι μαθητές τις περισσότερες φορές δείχνουν να αγνοούν την πληροφορία που υπάρχει στα παράθυρα διαλόγου, που εμφανίζει το σύστημα.*

Αποτελέσματα σχετικά με τα λάθη (3)

- **Λάθη που σχετίζονται με τη 3η δεξιότητα :**
«μοντελοποίηση των δεδομένων»
 - Οι μαθητές ότι δε γνωρίζουν καθόλου τη συγκεκριμένη λειτουργία ή επιχειρούν να την πραγματοποιήσουν με λανθασμένο τρόπο επειδή δεν την έχουν κατανοήσει.

Αποτελέσματα σχετικά με τα λάθη (4)

- *Λάθη που σχετίζονται με τη 5η δεξιότητα : «παρουσίαση των δεδομένων σε πίνακα»*
 - Οι μαθητές δείχνουν να κάνουν λάθη που αφορούν τη λειτουργία της ταξινόμησης, επειδή δείχνουν να μην γνωρίζουν καθόλου τη συγκεκριμένη λειτουργία ή την πραγματοποιούν με λανθασμένο τρόπο.
 - Δε γνωρίζουν πως για την εφαρμογή της θα πρέπει να τοποθετηθούν στο κατάλληλο κελί του πίνακα δεδομένων ή πως θα πρέπει να επιλέξουν συγκεκριμένο πεδίο ταξινόμησης ανάλογα με τα δεδομένα της άσκησης που έχουν να επιλύσουν.

Συμπεράσματα (1)

- 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.
- Οι δεξιότητες που τελικά φαίνεται να κατέχουν είναι αυτές που απαιτούν απλούς χειρισμούς του λογιστικού φύλλου,
 - δηλαδή κυρίως δεξιότητες χαμηλού επιπέδου.

Συμπεράσματα (2)

- Ειδικότερα 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 δείχνει να κατέχει τη δεξιότητα σχετικά με:
 - τη μορφοποίηση του περιεχομένου των κελιών
 - και τη λειτουργία της αυτόματης επανεγγραφής.

Συμπεράσματα (3)

- Κάνουν λάθη σχετικά με όλες τις δεξιότητες που προσεγγίζουν οι δραστηριότητες που έχουν επιλεγεί για την έρευνα, σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό ανάλογα με το επίπεδο δυσκολίας τους.
 - Ειδικότερα, κατά τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας εμφανίστηκαν λάθη που αφορούν τον απλό χειρισμό των δεδομένων, τη γραφή των τύπων, τη μοντελοποίηση των δεδομένων και το χειρισμό των δεδομένων ενός πίνακα.

Πώς μπορούμε να υποστηρίξουμε την ανάπτυξη δεξιοτήτων;

- B1. Εφοδιάζουμε τους μαθητές με έτοιμα ΛΦ ή πρότυπα ΛΦ
 - Κατά προτίμηση με οικείο περιεχόμενο
- B2. Οι μαθητές σχεδιάζουν στο χαρτί ένα ΛΦ
 - Τι μας ενδιαφέρει να έχει; Θα είναι προσομοίωση; Για ποια χρήση το θέλουμε; Θα υποστηρίξουμε επιχειρήματα; Τι πληροφορίες απαιτούν; Μήπως θα χρειαστεί να ξεκαθαρίσουμε τα σχετικά μαθηματικά πρώτα;
- B3. Οι μαθητές προσαρμόζουν ένα ημιτελές ΛΦ ή σχεδιάζουν ένα νέο συνεργατικά
 - Οικεία θέματα απλός στόχος

Πώς μπορούμε να υποστηρίξουμε την ανάπτυξη δεξιοτήτων στα ΛΦ;

- B4. Οι μαθητές δημιουργούν ένα ΛΦ για δεδομένο πρόβλημα
 - Σε μικρές ομάδες για απλά αρχικά προβλήματα π.χ. γεωγραφία, δημογραφικά θέματα, ζητήματα από την άλγεβρα
 - Σταδιακά θέτουμε προβλήματα στα οποία οι μαθητές ορίζουν τις μεταβλητές
- B5. Διεξαγωγή συμπερασμάτων από ΛΦ
 - Απάντηση ερωτημάτων με επεξεργασία δεδομένων - γραφημάτων
- B6. Αναστοχάζονται
 - Γίνεται σε όλη τη διάρκεια του έργου. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να επιθεωρούν την εργασίας τους και να ρωτάνε: πετυχαίνουμε τους στόχους μας; Χρειάζονται αλλαγές; Απαντάμε στα ερωτήματα που έχουμε θέσει; Πώς συγκρίνεται η λύση μας με των άλλων; Τι μάθαμε για το θέμα; Τι μάθαμε για τα ΛΦ; κλπ

Βιβλιογραφία (1)

- 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*.

Βιβλιογραφία (2)

- Panko, R. R., & Halverson, R. P. (1996). Spreadsheets on Trial: A survey of Research on Spreadsheet Risks, *Proceedings of the 29th Annual Hawaii 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.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑ

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Κόμης Βασίλης, 2015. Βασίλης Κόμης.
«Διδακτική της Πληροφορικής: Ερευνητικές προσεγγίσεις στη μάθηση και τη διδασκαλία, **Ενότητα 8: Διδασκαλία λογιστικών φύλλων (spreadsheets)**».
Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://eclass.upatras.gr/courses/PN1425/>.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Οποιασδήποτε μορφής υλικό περιλαμβάνεται στο ανωτέρω έργο και δεν αναφέρεται σε ξεχωριστή πηγή αναφοράς, τότε αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του διδάσκοντα Καθηγητή, Βασίλη Κόμη.