

## Ενότητα 3.6.2

# Διδάσκοντας με τη βοήθεια λογισμικού υπολογιστικών φύλλων

### 1. Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται «καλές πρακτικές» που μπορούν να εφαρμοστούν στη χρήση υπολογιστικών φύλλων για τη διδασκαλία διαφόρων γνωστικών αντικειμένων. Θα παρουσιαστούν συγκεκριμένες τεχνικές και παραδείγματα, με κύριο σκοπό να υλοποιηθούν στο εργαστήριο δραστηριότητες που θα τις αξιοποιούν διδακτικά.

Διδακτικοί  
Στόχοι

- Η εκμάθηση τεχνικών και μεθόδων για τη χρήση των υπολογιστικών φύλλων στη διδασκαλία.

### 2. Θεωρητικά στοιχεία και αντίλογος

Το λογισμικό υπολογιστικών φύλλων μπορεί να αποτελέσει ένα πολύ ισχυρό μέσο («εργαλείο») διδασκαλίας, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη διδασκαλία με πολλούς και ποικίλους τρόπους. Έτσι η χρήση των υπολογιστικών φύλλων μπορεί να αποτελέσει τον *πυρήνα* για μια διδασκαλία ή να αποτελέσει το πεδίο για δραστηριότητες προγύμνασης και εξάσκησης (drill and practice).

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι το Excel ίσως είναι ένα λογισμικό το οποίο δεν χρησιμοποιείται ευρέως στην εκπαίδευση – πέραν των Μαθηματικών και των περιπτώσεων πινακοποίησης δεδομένων. Ωστόσο αποτελεί ένα πολύ ισχυρό υπολογιστικό εργαλείο. Θα πρέπει να τονιστεί ότι το Excel αποτελεί ένα εμπορικό προϊόν. Υπάρχουν ωστόσο λογισμικά με τις ίδιες περίπου δυνατότητες, που ανήκουν στην κατηγορία του Ελεύθερου και Ανοιχτού Λογισμικού, όπως το πρόγραμμα Calc του ολοκληρωμένου πακέτου OpenOffice.

Έχουν διατυπωθεί αντιρρήσεις για τη χρήση των λογισμικών φύλλων: ότι για παράδειγμα αποκρύπτει τη μαθηματική διάσταση των προβλημάτων όταν οι μαθητές τα λύνουν στο περιβάλλον του. Πολλοί εξ άλλου θεωρούν τη χρήση υπολογιστικών φύλλων ως κάτι που δύσκολα μπορεί να εφαρμοστεί στην τάξη.

### 3. Πρακτικές συμβουλές για τη χρήση των υπολογιστικών φύλλων

- Έλεγχος στη χρήση των συναρτήσεων ώστε να λειτουργούν, ειδικά όταν προέρχονται από αντιγραφή και επικόλληση.
- Η εισαγωγή εικόνων και διακόσμησης να γίνεται με φειδώ, Είναι εργαλεία και ως τέτοια πρέπει να χρησιμοποιούνται
- Μια εργασία πρώτα σχεδιάζεται στο χαρτί (έστω ένα σκαρίφημα) και μετά υλοποιείται στο σχετικό περιβάλλον (λογισμικό).
- Μια εργασία στηρίζει το μάθημα: δεν είναι το μάθημα

#### 4. Τεχνικές και παραδείγματα

Τεχνικές

- Δημιουργία γραφημάτων σε μια ποικιλία διαφορετικών μορφών.
- Επίλυση προβλήματος με χρήση fill down μενού και χρήση συναρτήσεων
- Χρήση συνάρτησης αθροίσματος
- Μέσος όρος και ερμηνεία γραφήματος
- Χρήση της γραμμής εργαλείων σχεδίασης

Παράδειγμα

Πρόκειται για εντυπωσιακή εργασία στο περιβάλλον του Excel με θέμα την κατανομή του πληθυσμού σε διάφορες χώρες σε σχέση με την ηλικία και το φύλλο. Μπορείτε να ανοίξετε (ή να κατεβάσετε) το συνοδευτικό αρχείο που υπάρχει στον πιο κάτω σύνδεσμο για να μελετήσετε το παράδειγμα.

<http://sunsite.univie.ac.at/Projects/demography/>

(ημερομηνία τελευταίας επίσκεψης 20/3/2008)

#### 5. Προτεινόμενες Δραστηριότητες

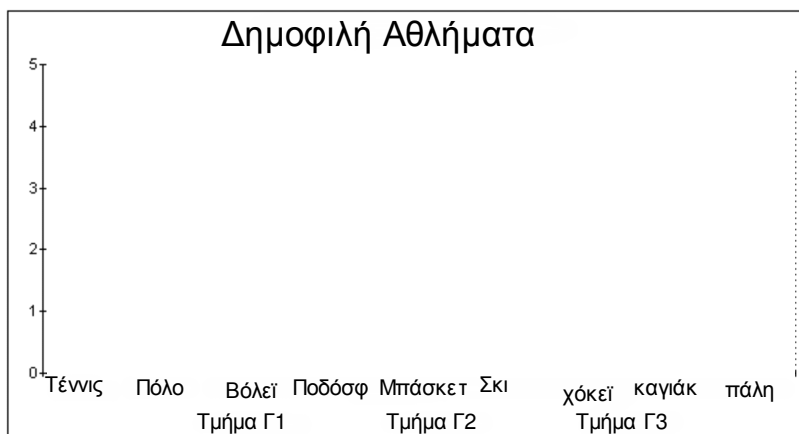
Δραστηριότητα  
1η  
Συλλογή  
δεδομένων-  
Δημιουργία  
γραφημάτων

Πρόκειται για την πραγματοποίηση μιας έρευνας μέσα στην τάξη σε σχέση με το δημοφιλές άθλημα ανάμεσα στους συμμαθητές τους. Οι μαθητές ερωτώνται, οι προτιμήσεις καταμετρώνται και στο Excel δημιουργείται φύλλο εργασίας με τα αριθμητικά δεδομένα.

Στη συνέχεια δημιουργείται γράφημα (μπάρες) και δίνονται απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως: Ποιο άθλημα είναι το δημοφιλέστερο; Το λιγότερο δημοφιλές; Είναι κάποια εξίσου δημοφιλή;

Βέβαια σε ένα τέτοιο επίπεδο η δραστηριότητα φαντάζει αρκετά απλή και περιορισμένη. Έτσι σε ένα δεύτερο επίπεδο μπορεί να αυξηθεί η πολυπλοκότητα με περισσότερα δεδομένα μέσα από απαντήσεις μαθητών και άλλων τάξεων. Το νέο γράφημα θα δείχνει ταυτόχρονα τις προτιμήσεις για όλες τις τάξεις.

Τώρα μπορούν να τεθούν ερωτήσεις όπως: Σε ποια τάξη ένα συγκεκριμένο άθλημα είναι το λιγότερο δημοφιλές; Ποιο το συνολικό νούμερο για τους οπαδούς ενός αθλήματος; Ποιο άθλημα πήρε έναν συγκεκριμένο αριθμό προτιμήσεων; Προτιμούν τα περισσότερα παιδιά το Α και το Β άθλημα μαζί ή το Γ και το Δ;



Δραστηριότητα  
2η  
Επίλυση  
προβλήματος -  
χρήση fill down  
menu (λαβή  
συμπλήρωσης)

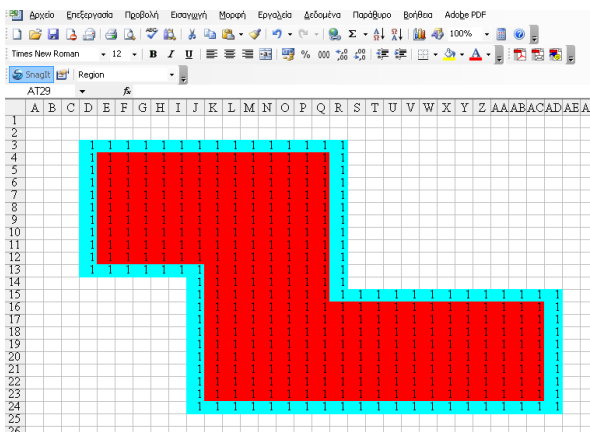
Το Excel μπορεί να αποτελέσει τον πρόδρομο της σύνδεσης με την αλγεβρική σκέψη και την εισαγωγή στις έννοιες της εξίσωσης και των μεταβλητών.

#### Πρόβλημα

Τρεις ομάδες παιδιών μοιράζονται 100 σοκολάτες. Η 2η ομάδα παίρνει 4 φορές περισσότερες απ' ότι η 1η. Η 3η ομάδα παίρνει 10 σοκολάτες παραπάνω από τη 2η. Πόσες έχει κάθε μια;

	A	B	C	D
1	ΟΜΑΔΑ1	ΟΜΑΔΑ2	ΟΜΑΔΑ3	ΣΥΝΟΛΟ
2		=4*A2	=B2+10	=A2+B2+C2

Δραστηριότητα  
3η  
Χρήση  
αθροίσματος



Τα κελιά ενός φύλλου εργασίας αποτελούν έναν χρήσιμο τρόπο αναπαράστασης του εμβαδού και της περιμέτρου ειδικά αν κανείς βάψει το εσωτερικό των κελιών. Μπορεί να γίνει σύνδεση με παραστάσεις της καθημερινότητας όπως διαδρομές περιπάτου, πάρκα, κήποι, έτσι ώστε οι μαθητές να δουν τη σύνδεση με την δική τους καθημερινή ζωή. Σημαντική είναι η δυνατότητα πολλαπλών λύσεων. Ένας πιθανός τρόπος υπολογισμού είναι ο τεμαχισμός της περιοχής σε μικρότερα ορθογώνια (στην περίπτωση αυτή, κάθε φορά που επιλέγουμε μια τέτοια περιοχή, πάνω αριστερά βλέπουμε τις διαστάσεις του ορθογωνίου και έτσι υπολογίζουμε το εμβαδόν του). Άλλος τρόπος είναι με την προηγούμενη στρατηγική να υπολογίσουμε το εμβαδόν ενός μεγάλου ορθογωνίου που εμπεριέχει την περιοχή που αναζητούμε και με την ίδια στρατηγική να αφαιρέσουμε τις περιοχές που περισσεύουν. Τρίτος τρόπος είναι η χρήση της εντολής SUM. Κάθε φορά που επιλέγουμε μια περιοχή μέσω της εντολής (και δεδομένου ότι έχουμε βάλει μονάδες μέσα στα κελιά) παίρνουμε ανά γραμμή ή στήλη το εμβαδόν της και με νέα χρήση της ίδια εντολής υπολογίζουμε το ολικό εμβαδόν. Με αφορμή την δραστηριότητα που έχει προηγηθεί μπορούμε να επεκτείνουμε με χρήση what if ερωτημάτων. Αλλαγές στο κόστος πλακιδίων, διαστάσεων πάρκου, άμμου κλπ. ποιες άλλες αλλαγές επιφέρουν; Αποτελεσματική εδώ μπορεί να είναι για τα επιπλέον κόστη μια κατάλληλη χρήση του fill down μενού

## 6. Ερωτήσεις

- 1) Θεωρείτε ότι η χρήση των λογιστικών φύλλων μπορεί να συντελέσει στην «έκπτωση» ορισμένων δεξιοτήτων των μαθητών (όπως η εκτέλεση πράξεων «με το μυαλό»);
- 2) Τα λογιστικά φύλλα έχουν εξαιρετικές δυνατότητες στη στατιστική επεξεργασία δεδομένων (σε στοιχειώδεις ή και πιο προηγμένο επίπεδο) και την γραφική τους αναπαράσταση. Το σύνολο αυτών των δυνατοτήτων είχε κάποια χρησιμότητα στη διδασκαλία σας;

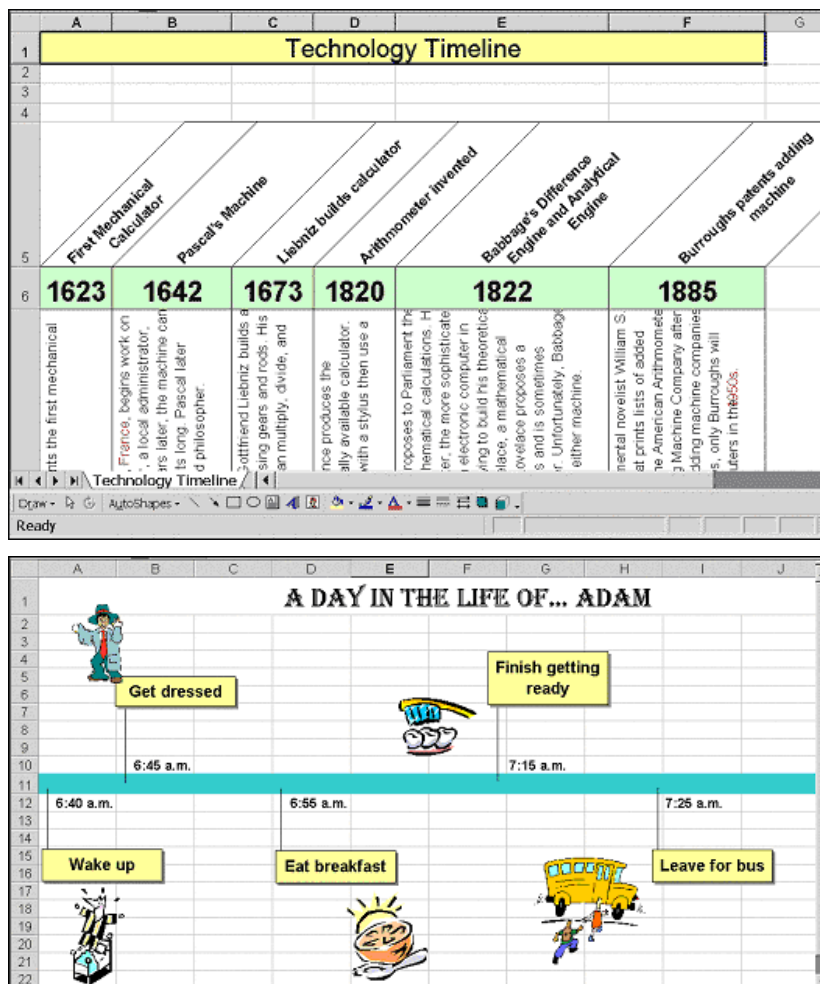
## 7. Ασκήσεις

1) να μελετηθούν τα χαρακτηριστικά της μεταβολής της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας σε τοπικό επίπεδο τα τελευταία 50 χρόνια (μεμονωμένα ανά χρόνο είτε ομαδοποιημένα ανά πενταετία ή δεκαετία). Η αναζήτηση των αριθμητικών δεδομένων μπορεί να γίνει δικτυακά. Να σχεδιαστεί το φύλλο εργασίας (τι θα περιλαμβάνει η κάθε στήλη), να εφαρμοστούν τύποι όπου αυτό απαιτείται (πχ μέσοι όροι) και να δημιουργηθούν σχετικά γραφήματα. Στη συνέχεια να ερμηνευτούν τα δεδομένα με βάση ερωτήσεις όπως: Α) Υπάρχουν αλλαγές στην πορεία αυτών των ετών; Β) Θεωρείτε ότι οι αλλαγές αυτές είναι σημαντικές ή όχι; Γ) Ποιοι μπορεί να είναι οι πιθανοί λόγοι που μπορούν να ερμηνεύσουν αυτήν την εξέλιξη του γραφήματος; Δ) Παρουσιάζει κάποια κανονικότητα το γράφημα; Ε) Μπορούν με βάση το γράφημα να γίνουν προβλέψεις για την εξέλιξη του φαινομένου στα επόμενα χρόνια;

2) Η χρονογραμμή μπορεί να χρησιμοποιηθεί προκειμένου να αναπαραστήσει πληροφορίες σε διάφορα μαθήματα. Μπορεί έτσι να χρησιμοποιηθεί στη φυσική, τα μαθηματικά, για να δείξει τις αλλαγές που έχουν επέλθει με την πάροδο του χρόνου στα μέσα μεταφοράς, στην τεχνολογία, στα διαστημικά ταξίδια, κλπ. Μπορεί να αποτελέσει επίσης έναν τρόπο για να απεικονίσουμε την πορεία της ζωής των ανθρώπων. Με το Excel μπορούν να μάθουν οι μαθητές να δημιουργούν ελκυστικές χρονογραμμές χρησιμοποιώντας εικόνες και κείμενο προκειμένου να αποδώσουν πιστά μια περίοδο την οποία μελετούν και να αναδείξουν τους σημαντικούς της σταθμούς.

Υλοποιήστε για παράδειγμα μια χρονογραμμή που να παρουσιάζει την εξέλιξη της τεχνολογίας (εικόνα από το site της

Microsoft) ή μια μέρα από τη ζωή σας. Άλλες ιδέες μπορούν να δανεισθούν από την ιστορία (πχ εξέλιξη των γεγονότων της ελληνικής επανάστασης το 1821), τα φυσιογνωστικά μαθήματα (πχ εξέλιξη στο ζωικό βασίλειο) κλπ.



## 8. Βιβλιογραφία - Δικτυογραφία

<http://epublications.bond.edu.au/ejsie/> Spreadsheets in Education. Online περιοδικό αφιερωμένο σε μελέτες για το ρόλο που μπορούν να παίξουν τα υπολογιστικά φύλλα στην εκπαίδευση

[http://www.teacherlink.org/content/math/interactive/interactiv\\_eexcel.html](http://www.teacherlink.org/content/math/interactive/interactiv_eexcel.html) Σελίδα με interactive projects βασισμένα στο Excel.

<http://www2.ups.edu/community/tofu/lev1f/conframe.htm>

Αξιοποίηση σειράς χαρακτηριστικών του Excel για την προσέγγιση μαθηματικών εννοιών.

[http://www.sabine.k12.la.us/class/excel\\_resources.htm](http://www.sabine.k12.la.us/class/excel_resources.htm)

Οδηγίες, εξάσκηση, εφαρμογές και σχέδια μαθημάτων με τη

χρήση του Excel.

<http://www.amphi.com/~psteffen/excel.html> Ιδέες για την ενσωμάτωση των υπολογιστικών φύλλων στην τάξη.

[http://www.internet4classrooms.com/on-line\\_excel.htm](http://www.internet4classrooms.com/on-line_excel.htm)

Σύνδεση του Excel με μια ποικιλία θεμάτων.

<http://its.leesummit.k12.mo.us/excel.htm> Σύνδεσμοι σε άλλες σελίδες με ιδέες και σχέδια μαθημάτων.

<http://jc-schools.net/tutorials/excel-activities.htm> Ιδέες για την εισαγωγή του Excel στην τάξη.

[http://www.teachingandlearningresources.co.uk/resourcesexcel\\_shtml](http://www.teachingandlearningresources.co.uk/resourcesexcel_shtml) Ιδέες που συνδυάζουν το Excel με γλωσσικά μαθήματα.

<http://www.suelebeau.com/spreadsheets.htm> Συλλογή ιδεών και άλλων πηγών για δραστηριότητες με το Excel.

<http://www.madison.k12.al.us/compserv/Spreadsheets/spreadsheetsresources.htm> Χρησιμοποιώντας το Excel στην τάξη.

<http://academic.pgcc.edu/~ssinex/excelets/> Μαθηματικά παραδείγματα διαδραστικού Excel.

<http://www.catawba.k12.nc.us/pages/techtrac/techtrac10/brenda/ssdef.htm> Σελίδα που βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν την ορολογία τη σχετική με τα υπολογιστικά φύλλα.

<http://www.usd.edu/trio/tut/excel/> Online tutorial που βοηθά στην κατανόηση γενικά των υπολογιστικών φύλλων.

<http://aitt.acadiau.ca/tutorials/Excel2000/Excel2000tests/index.htm> Χρήσιμη σελίδα που παρουσιάζει πώς να χρησιμοποιεί κάποιος το Excel προκειμένου να δημιουργήσει τεστ

(Ημερομηνία τελευταίας επίσκεψης 20/3/2008)

Ενδεικτική  
βιβλιογραφία

Abramovich, S. & Sugden, S. (2005). Spreadsheets in Education: A Peer-reviewed Medium for Active Learning. In *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2005* (pp. 4542-4547). Chesapeake, VA: AACE. Οι συγγραφείς ισχυρίζονται ότι τα υπολογιστικά φύλλα διευκολύνουν τη μετάβαση από την ενέργεια στην ερμηνεία, την ανάδραση και την περαιτέρω δράση από τη μεριά του μαθητή. Τονίζουν επίσης ότι η γνώση του λογισμικού καθίσταται ζωτικός παράγων για την προώθηση της χρήσης του και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα.

Neuwirth, E. (1996). Spreadsheets: Helpful for Understanding Mathematical Structures. *Mathematics Teacher*, v89 n3 p252-54. Περιγράφει τη χρήση υπολογιστικών φύλλων για την προσέγγιση μαθηματικών εννοιών, χωρίς όμως τη χρήση αλγεβρικών συμβολισμών.

Stanton, M., Baer, E. & Abramovich, S. (2002). What Are Billy's Chances? Computer Spreadsheet as a Learning Tool for Younger Children and Their Teachers Alike. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*. 21 (2), pp. 127-145. Μελετά το πώς τα πολλαπλά χαρακτηριστικά των υπολογιστικών φύλλων ενισχύουν τη μαθηματική σκέψη των μαθητών στην περιοχή της ανάλυσης δεδομένων και των πιθανοτήτων.

Sutherland, R. & Rojano, T. (1993). A Spreadsheet Approach to Solving Algebra Problems. *Journal of Mathematical Behavior*, v12 n4 p353-83. Μελέτη μαθητών της Β Γυμνασίου που χρησιμοποίησαν υπολογιστικά φύλλα για να απεικονίσουν και να λύσουν αλγεβρικά προβλήματα συσχετίζοντάς τα με την προηγούμενη αριθμητική τους εμπειρία. Το περιβάλλον των υπολογιστικών φύλλων υποστήριξε τους μαθητές στη μετάβαση από τη συγκεκριμένη σκέψη στη γενικευμένη.