



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ**

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ:**

**«ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΜΑΘΗΣΗΣ &  
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ»**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ:**

**«Λάθη και Δυσκολίες Σπουδαστών της Γ/βάθμιας  
Εκπαίδευσης σε Περιβάλλον Λογιστικών Φύλλων».**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: κ. ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΟΛΙΤΗΣ  
κ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΚΟΛΛΙΑΣ**



**Δημήτριος Γ. Λιόβας**

**Βόλος, 2009**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 7967/1  
Ημερ. Εισ.: 14-01-2010  
Δωρεά: Συγγραφέας  
Ταξιθετικός Κωδικός: Δ  
657  
ΛΙΟ

*Στην Κλαίρη και τη Τζίνα,  
που πάντα πίστευαν  
ότι μπορώ να κάνω  
την Εκπαίδευση  
καλύτερη...*

## Περιεχόμενα

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....	<b>5</b>
<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b> .....	<b>6</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>7</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>8</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b> .....	<b>9</b>
2.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	9
2.2 ΕΡΕΥΝΕΣ ΕΣΤΙΑΣΜΕΝΕΣ ΣΤΑ ΛΑΘΗ ΚΑΙ ΤΙΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ.....	10
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΛΑΘΩΝ</b> .....	<b>14</b>
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ .....	14
3.2 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΛΑΘΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΦΥΛΛΩΝ .....	18
1. ΛΑΘΗ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ .....	19
2. ΛΑΘΗ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΟ ΧΡΗΣΤΗ .....	20
2.1 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΛΑΘΗ.....	20
2.1.1 ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΛΑΘΗ.....	20
2.1.1.1 ΔΟΜΙΚΑ ΛΑΘΗ .....	21
2.1.1.2 ΧΡΟΝΙΚΑ ΛΑΘΗ.....	21
2.1.2 ΛΑΘΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ.....	22
2.2: ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΛΑΘΗ .....	22
2.2.1 ΛΑΘΗ ΣΥΛΛΟΓΙΣΜΟΥ.....	22
2.2.1.1 ΛΑΘΗ ΓΝΩΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ .....	22
2.2.1.2 ΛΑΘΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....	23
2.2.1.2.1 ΛΑΘΗ ΣΥΝΤΑΞΗΣ.....	23
2.2.1.2.2 ΛΑΘΗ ΛΟΓΙΚΗΣ.....	23
2.2.2 ΤΥΧΑΙΑ ΛΑΘΗ .....	24
(2.2.2.1) ΛΑΘΗ ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΤΗ.....	24
(2.2.2.1.1) ΤΑ ΛΑΘΗ ΠΑΡΑΛΕΙΨΗΣ.....	25
(2.2.2.1.2) ΤΑ ΛΑΘΗ ΑΛΛΑΓΗΣ.....	25
(2.2.2.1.3) ΤΑ ΛΑΘΗ ΔΙΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ.....	25
2.2.2.2 ΛΑΘΗ ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΤΕΛΙΚΟ ΧΡΗΣΤΗ.....	25
2.2.2.2.1.1 ΛΑΘΗ ΠΑΡΑΛΕΙΨΗΣ .....	25
2.2.2.2.1.2 ΛΑΘΗ ΑΛΛΑΓΗΣ .....	26
2.2.2.2.1.3 ΛΑΘΗ ΔΙΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ.....	26
2.2.2.2.2 ΛΑΘΗ ΑΠΟ ΔΙΕΡΜΗΝΕΥΤΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	26
3.3 ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ.....	27
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b> .....	<b>28</b>
4.1 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	28
4.2 ΔΕΙΓΜΑ .....	28
4.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	29
4.4 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	31
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</b> .....	<b>32</b>
5.1 ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΜΑΘΗΜΑ .....	33
5.2 ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ ΜΕΤΑ ΤΟ ΠΕΡΑΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ.....	36

5.3 ΛΑΘΗ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΕΛΙΚΗ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΗ .....	48
5.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	52
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>57</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ - ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ .....</b>	<b>60</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ .....</b>	<b>63</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>65</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....</b>	<b>67</b>
1. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ .....	67
2. ΤΕΛΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ.....	71
3. ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ .....	74
4. ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΜΕΣΩ E-MAIL .....	77

## Πρόλογος

Ένας από τους βασικότερους στόχους μου κάθε φορά που διδάσκω σε μια αίθουσα είναι να κατανοήσουν οι περισσότεροι το δυνατόν εκπαιδευόμενοι όσο πιο πολλά γίνεται με τον πιο εύκολο τρόπο. Η επίτευξη ενός τόσο πολυδιάστατου στόχου είναι –ομολογουμένως– δύσκολη υπόθεση, καθώς αρκετοί παράγοντες την παρεμποδίζουν.

Με τέτοιου είδους εμπόδια βρέθηκα αντιμέτωπος κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών μου παραδόσεων σε σπουδαστές του Τμήματος Διοίκησης & Διαχείρισης έργων του Τ.Ε.Ι. Λάρισας, στα πλαίσια του εργαστηρίου του μαθήματος «Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης», το οποίο έχει ως κύριο αντικείμενο την υλοποίηση εφαρμογών σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων (Microsoft Excel).

Η -επί δέκα συναπτά εξάμηνα- εμπειρία στη διδασκαλία του συγκεκριμένου μαθήματος με οδήγησε στη διαπίστωση ότι ένας μεγάλος αριθμός σπουδαστών δυσκολεύονται σε πολλά σημεία στη χρήση του περιβάλλοντος λογιστικών φύλλων, με αποτέλεσμα τα λάθη τους να είναι πολύ συχνά, και οι επιδόσεις τους, συνήθως, κάτω του αναμενόμενου.

Εύλογα λοιπόν μου γεννήθηκαν ερωτήματα όπως: Γιατί μερικοί μαθητές αντιλαμβάνονται με ευκολία τις νέες έννοιες ενώ κάποιοι άλλοι δυσκολεύονται αρκετά να εμπεδώσουν τις καινούριες γνώσεις; Πού δυσκολεύονται και γιατί; Έχει να κάνει αυτό με τις γνώσεις που έχουν ήδη οι σπουδαστές, με το πόσο προσεκτικοί είναι κατά την παράδοση του μαθήματος, ή με το κατά πόσο εμπλέκονται και συμμετάσχουν οι ίδιοι στην εκπαιδευτική διαδικασία; Σε τι βαθμό αντιλαμβάνονται τις δυσκολίες τους και κατά πόσο τις εξωτερικεύουν; Και τέλος, κατά πόσο οι δυσκολίες αυτές οδηγούν τους σπουδαστές σε λάθη;

Θεώρησα λοιπόν χρήσιμο να κάνω μια έρευνα που να εστιάζει στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι σπουδαστές, εργαζόμενοι σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων, και κατά συνέπεια στα λάθη που υποπίπτουν, ώστε να αποκαλυφθούν τυχόν «αδύναμα» σημεία. Επεδίωξα να καταγράψω το πώς αντιλαμβάνονται οι σπουδαστές τις δυσκολίες τους, σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων, τόσο πριν όσο και μετά από τη διεξαγωγή της διδασκαλίας, και να παρατηρήσω τον βαθμό στον οποίο οι δυσκολίες αυτές οδηγούν σε πραγματοποίηση λαθών. Μελλοντικός -βέβαια- σκοπός θα ήταν να βελτιωθεί μέσω της συγκεκριμένης έρευνας ο τρόπος διδασκαλίας του μαθήματος και συνεπώς το αποτέλεσμα της εκπαιδευτικής διαδικασίας, δηλαδή η μάθηση.

## Ευχαριστίες

Θεωρώ χρέος μου, να εκφράσω και δημόσια τις πιο θερμές ευχαριστίες μου προς τους επιβλέποντες καθηγητές της παρούσας εργασίας **κ. Παναγιώτη Πολίτη** και **κ. Βασίλειο Κόλλια**, δυο εξαιρετους επιστήμονες, οι οποίοι με τις πολύτιμες υποδείξεις τους, τις εύστοχες παρατηρήσεις τους πάνω σε θέματα διδακτικής, μάθησης και παιδαγωγικής, και τη συνεχή στήριξη και παρακίνησή μου όλο αυτό το διάστημα, με βοήθησαν να φέρω εις πέρας την εκπόνηση αυτής της διατριβής.

Επιπροσθέτως, θα ήθελα να τους ευχαριστήσω εγκάρδια για την εμπιστοσύνη, την ελευθερία σκέψης και το περιβάλλον διερεύνησης που μου παρείχαν, παράγοντες οι οποίοι επέτρεψαν την ανάπτυξη ικανοτήτων, δεξιοτήτων και γνώσεων που ξεπερνούν τα πλαίσια μιας εργασίας, και συντέλεσαν – εκτός των άλλων – στο να αποτελέσει η εργασία αυτή την αφετηρία να ασχοληθώ σε βάθος με θέματα που άπτονται της παιδαγωγικο-διδακτικής επιστήμης και να αποκομίσω μια ιδιαίτερα πολύτιμη εμπειρία.

Ευχαριστώ ιδιαίτερος τον **κ. Βασίλειο Γερογιάννη**, για την αμέριστη συμπαράσταση, τη συνεργασία και την πολύτιμη βοήθεια που μου παρείχε κατά τη διεξαγωγή της έρευνας, καθώς συντέλεσε στην επίλυση των προβλημάτων και στην επίτευξη των στόχων μου.

Ευχαριστώ επίσης τον **κ. Κωνσταντίνο Δημουλά**, Σχολικό Σύμβουλο Φιλολόγων Ν. Λάρισας, για τη φιλολογική επιμέλεια, τις εύστοχες παρατηρήσεις και υποδείξεις του για την καλύτερη δυνατή εμφάνιση της εργασίας αυτής.

Θα ήταν παράλειψή μου να μην ευχαριστήσω τους «πρωταγωνιστές» της υπόθεσης, τους **σπουδαστές του Τμήματος Διοίκησης & Διαχείρισης Έργων**, για την προθυμία και την επιμέλεια κατά τη συμμετοχή τους στη διεξαγωγή της έρευνας, με την ευχή η γνώση που έχει προκύψει από την εργασία αυτή να αποτελέσει ένα μικρό βήμα προς την αναβάθμιση του επιπέδου των σπουδών τους.

## Περίληψη

Η παρούσα έρευνα εστιάζει στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι σπουδαστές της Γ/βάθμιας εκπαίδευσης στη χρήση του προγράμματος επεξεργασίας λογιστικών φύλλων *Microsoft Excel* καθώς επίσης και στα λάθη στα οποία υποπίπτουν. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 26 φοιτητές/τριες του τμήματος Διοίκησης & Διαχείρισης Έργων του Τ.Ε.Ι. Λάρισας, που εργάστηκαν ατομικά ή σε ομάδες των δυο, σχεδιάζοντας και αναλύοντας εφαρμογές σχετικές με την υλοποίηση Πληροφοριακών Συστημάτων Διοίκησης. Οι σπουδαστές κλήθηκαν να καταγράψουν διεξοδικά τις δυσκολίες που αντιμετώπιζαν σε κάθε άσκηση, τόσο κατά το στάδιο της προετοιμασίας τους (πριν από τη διεξαγωγή της διδασκαλίας), όσο και μετά από αυτή. Οι απαντήσεις τους συγκεντρώθηκαν, αναλύθηκαν και συγκρίθηκαν με τα αποτελέσματα ενός ερωτηματολογίου, αλλά και μιας συγκεκριμένης δοκιμασίας (τεστ) που τους δόθηκε στο τέλος της διδακτέας ύλης, και είχε ως σκοπό να διαπιστωθεί ο πραγματικός βαθμός δυσκολίας των σπουδαστών καθώς επίσης και τα λάθη στα οποία είχαν υποπέσει κατά τη διάρκεια αυτής της δοκιμασίας.

### **ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:**

*Δυσκολίες, λάθη, λογιστικό φύλλο, Excel, σπουδαστές, κατανόηση, Η/Υ, συναρτήσεις, διδασκαλία.*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αναμφισβήτητα, η εκπαιδευτική τεχνολογία και η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση τα τελευταία χρόνια έχει δημιουργήσει ένα νέο σχήμα διδασκαλίας και έχει επηρεάσει κατά πολύ τις διδακτικές μεθόδους, το περιεχόμενο διδασκαλίας, ακόμα και το ρόλο του εκπαιδευτικού.

Η χρήση των Η/Υ και των εφαρμογών τους στη διδασκαλία των μαθημάτων γίνεται από τις πρώτες κιόλας τάξεις του Δημοτικού σχολείου. Τα παιδιά από μικρή ηλικία εξοικειώνονται στη χρήση των Η/Υ, μαθαίνοντας χρήσιμα προγράμματα, τα οποία θα χρησιμοποιήσουν τα επόμενα χρόνια στην καθημερινή τους ζωή, στις σπουδές τους, ακόμα και στη δουλειά τους.

Το περιβάλλον των λογιστικών φύλλων (spreadsheets) είναι ένα από αυτά τα προγράμματα, η διδασκαλία του οποίου ξεκινά ακόμη και από την ηλικία των 10 ετών (σε ολόημερα σχολεία ή φροντιστήρια). Στη Β' τάξη του Γυμνασίου όλοι οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να γνωρίσουν από κοντά τις δυνατότητες του προγράμματος, ενώ λεπτομερέστερη ανάλυση γίνεται και σε κάποιες τάξεις του - Επαγγελματικού κυρίως- Λυκείου.

Επιπλέον, η διδασκαλία του περιβάλλοντος λογιστικών φύλλων αποτελεί αντικείμενο του Προγράμματος Σπουδών της συντριπτικής πλειοψηφίας των Ανώτερων και Ανώτατων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων, στα πρώτα κιόλας εξάμηνα των σπουδών.

Θα περίμενε λοιπόν κανείς σε επίπεδο Γ/βάθμιας εκπαίδευσης, οι σπουδαστές των σχολών να είναι –αν μη τι άλλο – εξοικειωμένοι με το περιβάλλον εργασίας και να το χρησιμοποιούν για την επίλυση σύνθετων και πολύπλοκων προβλημάτων.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνήσει την αλήθεια της παραπάνω πρότασης, να εντοπίσει τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι σπουδαστές στο περιβάλλον των λογιστικών φύλλων και να καταγράψει τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται οι σπουδαστές τις δυσκολίες τους τόσο πριν όσο και μετά τη διδασκαλία. Παράλληλα, επιδιώκεται η καταγραφή των σημαντικότερων λαθών, ως αποτέλεσμα των παραπάνω δυσκολιών.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

### 2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η ραγδαία εξέλιξη της Τεχνολογίας και η εξάπλωση που έχουν γνωρίσει τα τελευταία χρόνια τα λογιστικά φύλλα στην καθημερινότητά μας, έχει οδηγήσει στη ταχύτερη διάδοση των λογιστικών φύλλων, σε όλους σχεδόν τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η πολυδιάστατη χρησιμοποίησή τους σε έναν εξαιρετικά μεγάλο πλήθος εφαρμογών έχει οδηγήσει στη διεξαγωγή ενός σημαντικού αριθμού ερευνών σχετικά με τον τρόπο διδασκαλίας τους, και τη χρησιμότητά τους.

Οι υπολογισμοί με λογιστικά φύλλα έχουν γίνει μια στερεότυπη εφαρμογή στα περισσότερα σχολεία και πανεπιστήμια. Κατά συνέπεια, οι σπουδαστές πολύ συχνά ωθούνται να μάθουν προγράμματα επεξεργασίας λογιστικών φύλλων, όπως το Microsoft Excel. Η εκμάθηση των προγραμμάτων αυτών συνοδεύεται συνήθως από προβλήματα που σχετίζονται τόσο με τις λειτουργίες του ίδιου του προγράμματος, όσο και με το μαθηματικό περιεχόμενο των εννοιών που διαπραγματεύονται.

Και μπορεί η έρευνα σχετικά με την ανάπτυξη εφαρμογών σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων να είναι σχετικά παλιά, όσον αφορά όμως την κατανόηση των δυσκολιών που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια μιας εργασίας και τα λάθη των χρηστών λογιστικών φύλλων οι έρευνες είναι ακόμη σε σχετικά πρώιμο στάδιο, καθώς έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία μόλις έτη.

Παρόλο που οι υπολογιστικές εφαρμογές που υλοποιούνται συνήθως με τη χρήση προγραμμάτων λογιστικών φύλλων είναι συνήθως μικρές σε μέγεθος, τα τελευταία χρόνια αναπτύσσονται συνεχώς μεγαλύτερες, τόσο σε μέγεθος, όσο και σε πολυπλοκότητα. Η ανάπτυξη τέτοιων μεγάλων και σύνθετων λογιστικών φύλλων, συχνά περιλαμβάνει αλληλεπιδράσεις μεταξύ πολλών ανθρώπων. (Panko, 1998)

Όπως είναι φυσικό, ο συνδυασμός των παραπάνω παραγόντων οδηγεί σε αύξηση των δυσκολιών, και της πιθανότητας μέσα στα λογιστικά φύλλα να υπάρχουν λάθη. Γενικά, τα λάθη φαίνονται να εμφανίζονται σε ένα μεγάλο ποσοστό των κελιών, που σημαίνει ότι για τα μεγάλα λογιστικά φύλλα, το ζήτημα, πλέον, δεν είναι εάν υπάρχουν λάθη, αλλά πόσα υπάρχουν.

## 2.2 ΕΡΕΥΝΕΣ ΕΣΤΙΑΣΜΕΝΕΣ ΣΤΑ ΛΑΘΗ ΚΑΙ ΤΙΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

Μια λεπτομερής επισκόπηση της διεθνούς – κυρίως- βιβλιογραφίας, θα μας οδηγήσει στη διαπίστωση πως αρκετές έρευνες έχουν αποδείξει ότι τα λάθη στους υπολογισμούς με λογιστικά φύλλα είναι πολλά και ποικίλα. Οι υπολογισμοί με λογιστικά φύλλα, ακόμα και μετά από προσεκτική ανάπτυξη, συχνά περιέχουν λάθη σε ένα μεγάλο ποσοστό των κελιών τους. Στους μεγάλους υπολογισμούς με λογιστικά φύλλα, τα λάθη αυτά πολλές φορές, είναι δύσκολα ανιχνεύσιμα, καθότι αφενός μεν είναι δύσκολο να ελεγχθεί ένας τόσο μεγάλος αριθμός κελιών, αφετέρου δε επειδή ακόμη και τα σοβαρά λάθη μπορεί να μην είναι και τόσο προφανή. (Panko, 1998)

Στο παρελθόν, οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη υπολογισμών με λογιστικά φύλλα είχαν εστιάσει περισσότερο στα "αθώα λάθη" που προκαλούνται από την ανθρώπινη αμέλεια. Εντούτοις, για να αντιμετωπίσουν τα συνεχώς αυξανόμενα προβλήματα, οι ερευνητές ξεκίνησαν να εστιάζουν την προσοχή τους στην ανάπτυξη μεθόδων ελέγχου όχι μόνο για τα «αθώα», αλλά γενικότερα, για όλα τα λάθη.

Σε μια έρευνα που διεξήχθη σε 165 σπουδαστές βασικής εκπαίδευσης υπολογιστών (Reinhardt & Pillay, 2004) αναλύθηκαν οι δοκιμασίες (τεστ) των σπουδαστών προκειμένου να ταξινομηθούν τα λάθη και οι δυσκολίες τους. Η δοκιμασία περιλάμβανε τη χρήση των διάφορων συναρτήσεων (π.χ. SUM, AVERAGE, IF) αλλά και τύπων, καθώς επίσης και τη χρήση της λειτουργίας της απόλυτης αναφοράς, τη δημιουργία γραφημάτων ή την ταξινόμηση των δεδομένων.

Τα αποτελέσματα της έρευνας απέδειξαν ότι τα περισσότερα λάθη εμφανίστηκαν στις περιοχές όπου οι σπουδαστές έπρεπε να χρησιμοποιήσουν τους τύπους και τις συναρτήσεις που απαιτούν τη λογική ή μαθηματική σκέψη, ή μια βαθύτερη κατανόηση των εννοιών, όπως η χρήση των απόλυτων διευθύνσεων των κελιών.

Πιο συγκεκριμένα, το 82% των σπουδαστών έκαναν λάθη όταν έπρεπε να δημιουργήσουν έναν τύπο χρησιμοποιώντας την απόλυτη αναφορά κελιών, το 87% έκαναν λάθη όταν χρησιμοποίησαν τη συνάρτηση IF σε συνδυασμό με την απόλυτη αναφορά και το 93% έκανε τα λάθη κατά χρησιμοποίηση μιας οικονομικής συνάρτησης (Reinhardt & Pillay, 2004).

Αναφορικά με το ερώτημα «γιατί κάνουμε τόσα πολλά λάθη;», ο Reason διατύπωσε μια νεοσύστατη θεωρία, σύμφωνα με την οποία οι άνθρωποι είναι εκπληκτικά γρήγορα και ευέλικτα όντα (Reason, 1990) και μπορούν να διαχειρίζονται ταυτόχρονα πολλαπλές διεργασίες. Εντούτοις, οι ίδιες γνωστικές διαδικασίες που τους επιτρέπουν να λειτουργούν με αυτόν τον τρόπο, τους οδηγούν αναπόφευκτα στα περιστασιακά λάθη. Στο παραπάνω πλαίσιο πολλοί άλλοι συγγραφείς έχουν προσθέσει τις συνεισφορές τους, όπως ο Baars το 1992, αλλά και ο Alexander Pope, ο οποίος είχε επισημάνει ότι "Τα λάθη είναι ανθρώπινα" Σήμερα, είμαστε μάλλον στην ευχάριστη θέση να ποσοτικοποιήσουμε τη δήλωση αυτή. (Panko, 1998)

Στον ερευνητικό ιστοχώρο για τα λογιστικά φύλλα (SSR) που ανέπτυξε ο Ray Panko, (<http://panko.shidler.hawaii.edu/SSR/index.htm>), από το πανεπιστήμιο της Χαβάης, μπορεί κανείς να δει τις έρευνες που έχουν γίνει για την ανάπτυξη, τη δοκιμή, τη χρήση, και την τεχνολογία υπολογισμών σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων.

Πιο συγκεκριμένα, αναφέρεται ότι όταν οι άνθρωποι εκτελούν απλές μηχανικές δραστηριότητες, όπως η δακτυλογράφηση, τότε υποπίπτουν σε μη ανιχνεύσιμα λάθη σε ποσοστό περίπου 0,5% όλων των ενεργειών τους. Όταν εκτελούν πιο σύνθετες λογικές δραστηριότητες, όπως η σύνταξη των προγραμμάτων, το ποσοστό του λάθους τότε, αυξάνεται στο περίπου 5%. (Panko, 1998)

Εντυπωσιακά είναι τα ευρήματα έρευνας η οποία εξετάζει την απροθυμία των σπουδαστών να μιλήσουν για τις δυσκολίες και τα λάθη τους. Σύμφωνα με αυτή, διάφοροι ερευνητές, βασισμένοι στην πρακτική τους εμπειρία, έχουν αποφανθεί ότι περίπου το 20% έως το 40% όλων των υπολογισμών με λογιστικά φύλλα περιέχουν τα λάθη, ενώ μόνο το 10% των σπουδαστών εκφράζουν ρητά τις δυσκολίες τους (Panko, 2005b).

Το πληρέστερο σύνολο δεδομένων όσον αφορά τα ποσοστά λάθους προέρχεται από τον προγραμματισμό, σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων. Κατά τη διάρκεια επιθεώρησης αυτού του κώδικα, ομάδες των επιθεωρητών του κώδικα επιθεωρούν αρχικά κάθε ενότητα χωριστά και συναντιούνται στη συνέχεια ως ομάδα για να επιθεωρήσουν την ενότητα πάλι από την αρχή. Σημειωτέων ότι υπάρχει μια απαίτηση να αναφέρεται ο αριθμός των λαθών που βρίσκονται κατά τη διάρκεια της επιθεώρησης του κώδικα. Αυτό έχει οδηγήσει στη δημοσίευση των στοιχείων από μερικές χιλιάδες επιθεωρήσεις κώδικα (Panko, 2005a). Τα στοιχεία από αυτές τις μελέτες παρουσιάζουν μεταξύ τους ισχυρή σύγκλιση. Η επιθεώρηση του κώδικα

εντοπίζει συνήθως τα λάθη σε ποσοστό περίπου 5% όλων των εντολών του προγράμματος αφού έχει τελειώσει ο υπεύθυνος για την ανάπτυξη του προγράμματος και τον έλεγχο της ενότητας (Panko, 2005a).

Το 1987, σε μια έρευνα των Davies και Ikin, επιθεωρήθηκαν 19 λειτουργικά λογιστικά φύλλα από 10 διαφορετικούς υπεύθυνους για την ανάπτυξη λογιστικών φύλλων σε 10 διαφορετικές εταιρίες. Άπαντες εξέφραζαν την πλήρη τους εμπιστοσύνη ως προς την ακρίβεια των υπολογισμών με τα λογιστικά τους φύλλα. Εντούτοις, τέσσερα από αυτά (21%) βρέθηκαν για να έχουν τα σοβαρά ποσοτικά λάθη, ενώ σε ποσοστό 76% είχε ποσοτικά ή ποιοτικά λάθη. Ένα και μόνο λάθος περιλάμβανε μια μεταφορά κεφαλαίου ύψους 7 εκατομμυρίων δολαρίων μεταξύ των εταιρειών.

Σε μια άλλη περίπτωση, υπήρξε αναντιστοιχία ως προς τις μετατροπές μεταξύ νομισματικών μονάδων, ενώ ένα τρίτο πρόβλημα ήταν μια αρνητική ισορροπία για το διαθέσιμο απόθεμα. Σε γενικές γραμμές υπήρξε ανεπαρκής τεκμηρίωση στο 68% των λογιστικών φύλλων. Τα δέκα από τα 19 απέτυχαν να χρησιμοποιήσουν την προστασία κελιών. Μόνο ένας είχε χρησιμοποιήσει ειδικό πρόγραμμα λογιστικού ελέγχου για να ελέγξει τους υπολογισμούς με το λογιστικό φύλλο, ενώ οι χειρωνακτικοί λογιστικοί έλεγχοι ήταν "σπάνιοι". (Davies & Ikin, 1987)

Από το 1995, μόνο πέντε μελέτες έχουν εξετάσει τους υπολογισμούς με τα λογιστικά φύλλα χρησιμοποιώντας κάποια αξιολογη μέθοδο. Ο Hicks (1995) έλεγξε έναν τεράστιο λογιστικό φύλλο σύνταξης προϋπολογισμού με 3.856 κελιά. Η επιθεώρηση πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο κελί προς κελί από μια ομάδα τριών ατόμων. Λάθη βρέθηκαν σε ποσοστό μόνο 1,2% όλων των γραμμών του λογιστικού φύλλου, αλλά εάν δεν είχαν εντοπιστεί θα κόστιζαν περισσότερο από ένα δισεκατομμύριο δολάρια... (Panko, 2005)

Πρόσφατα, οι Lawrence & Lee (2004) στην Αυστραλία έλεγξαν 30 λογιστικά φύλλα που δημιουργήθηκαν για να δικαιολογήσουν τη χρηματοδότηση ενός προγράμματος. Οι λογιστικοί αυτοί έλεγχοι πραγματοποιήθηκαν υπό ενός και μόνο ατόμου. Οι έλεγχοι αυτοί υπολόγισαν κατά μέσο όρο 2.182 τύπους, και κατά μέσον όρο 6,9% των κελιών του λογιστικού φύλλου να έχει ζητήματα ελέγχου. Χρειάστηκαν κατά μέσο όρο έξι επαναλήψεις στον έλεγχο, προτού να μπορέσουν να απομακρυνθούν τα σφάλματα από το λογιστικό φύλλο. (Lawrence & Lee, 2004)

Σε μερικές περιπτώσεις, ο έλεγχος των λαθών από δυάδες μείωσε το ποσοστό των λαθών περίπου στο 1/3 από τα αρχικό, ενώ η εργασία σε τετράδες μείωσε

αισθητά τα λάθη κατά ένα ποσοστό 2/3 του αρχικού, αποτέλεσμα το οποίο ήταν στατιστικά σημαντικό. Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι η εργασία σε ομάδες ήταν αποτελεσματική μόνο για ορισμένους τύπους λαθών.

Ένα ενδιαφέρον στοιχείο που προέκυψε από μια έρευνα είναι ότι τα ποσοστά λάθους των μηχανικών σφαλμάτων αυξήθηκαν εντυπωσιακά όταν οι εξισώσεις περιείχαν αναφορές σε κελιά που ήταν σε διαφορετικές στήλες και σε διαφορετικές σειρές από το κελί που περιέχει τον τύπο. (Lerch, 1988 - Olson & Nilsen, 1987-1988)

Μια μελέτη (Panko & Sprague, 1998) σύγκρινε τους σπουδαστές προπτυχιακών μαθημάτων, μεταπτυχιακούς με μικρή εμπειρία στα λογιστικά φύλλα, και τους σπουδαστές M.B.A. με περισσότερο από 250 ώρες εμπειρίας ανάπτυξης υπολογισμών με λογιστικά φύλλα, και απέδειξε ότι τα C.E.R.'s τους (Cell Error Rate) ήταν σχεδόν όμοια. Ακόμα και όταν επιλέχτηκε ένα αντικείμενο πολύ απλό και σχεδόν χωρίς ιδιαίτερες γνωστικές απαιτήσεις (Panko & Sprague, 1998 - Teo & Tan, 1997), περίπου το 40% όλων των υπολογισμών με λογιστικό φύλλο περιείχε λάθη, και το C.E.R. ήταν περίπου 2%. (Panko & Sprague, 1998).

Από τα παραπάνω γίνεται σαφής η ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση τόσο των δυσκολιών, όσο και των λαθών που απορρέουν από τις δυσκολίες αυτές.

Στη συνέχεια, αναλύονται και ταξινομούνται τα λάθη υπολογισμών με λογιστικά φύλλα που γίνονται από τους σπουδαστές.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΛΑΘΩΝ

### 3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

Τα προγράμματα επεξεργασίας λογιστικών φύλλων χρησιμοποιούνται ευρέως για να αναλύσουν και να χειριστούν αριθμητικά δεδομένα. Οποιοσδήποτε, είναι σε θέση να εισαγάγει αριθμούς σε ένα λογιστικό φύλλο και να εκτελέσει μια μεγάλη ποικιλία των μαθηματικών υπολογισμών. Μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας (Tukuiainen, 2000 - Brown & Gould, 1987) έχει αποκαλύψει ότι αν και τα προγράμματα επεξεργασίας λογιστικών φύλλων υφίστανται εδώ και περίπου 20 έτη, τόσο οι αρχάριοι όσο και οι ειδικοί χρήστες αντιμετωπίζουν ακόμη δυσκολίες κατά τη χρησιμοποίηση αυτών των προγραμμάτων.

Όταν ξεκινούν να δουλεύουν σε τέτοια προγράμματα αντιμετωπίζουν συνήθως δύο προκλήσεις: Η μια είναι να κατανοήσουν τον τρόπο λειτουργίας του προγράμματος και η άλλη είναι να γίνει κατανοητή η μαθηματική έννοια των υπολογισμών με λογιστικά φύλλα. Η μελέτη της βιβλιογραφίας αποδεικνύει ότι οι σπουδαστές δυσκολεύονται να μάθουν και να κατανοήσουν τις συγκεκριμένες έννοιες των προγραμμάτων υπολογισμών με λογιστικά φύλλα (Panko & Halverson, 1997). Οι στόχοι μας είναι να βρούμε τους λόγους για τους οποίους οι σπουδαστές έχουν τα προβλήματα αυτά, να προσδιορίσουμε τις περιοχές στις οποίες τα προβλήματα εμφανίζονται ώστε να βοηθηθούν οι σπουδαστές να υπερνικήσουν τα προβλήματα αυτά.

Όταν πολλοί άνθρωποι σκέφτονται για λάθη υπολογισμών σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων, ενδεχομένως να σκέφτονται κάποιον να μη γράφει σωστά έναν αριθμό, να πληκτρολογεί το σύμβολο «συν» αντί για το «μείον» σε έναν τύπο, ή να επιλέγει λανθασμένο κελί κατά την εισαγωγή ενός τύπου. Παρόλο που όλα αυτά τα λάθη υπάρχουν, υπάρχουν και πολλοί άλλοι τύποι λαθών στην ανάπτυξη υπολογισμών με λογιστικά φύλλα.

Μια λεπτομερής αναθεώρηση της βιβλιογραφίας σχετική με την ανάπτυξη και τα λάθη υπολογισμών με λογιστικά φύλλα αποκαλύπτει ότι κατά το παρελθόν πολύ λίγη έρευνα έχει γίνει για τη μελέτη των συγκεκριμένων λαθών που εμφανίζονται σε διάφορους υπολογισμούς. Πολλές μάλιστα από αυτές θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως ελλειπείς, αφού δεν έχουν προβεί σε εις βάθος ανάλυση όλων των

τύπων λαθών που μπορούν να εμφανιστούν σε ένα λογιστικό φύλλο. Είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι δεν υπάρχει καμία ειδική θεωρία που να βρίσκεται πίσω από τις σύγχρονες μεθόδους ταξινόμησης.

Μόνο ένας μικρός αριθμός δημοσιεύσεων τις τελευταίες δύο δεκαετίες έχει περιγράψει σαφώς τη σοβαρότητα των λαθών αυτών και του πιθανού δυσμενούς αντίκτυπού τους στον εκπαιδευτικό αλλά και τον επιχειρηματικό κόσμο.

Η ταξινόμηση των λαθών στοχεύει στη διευκόλυνση της ανάλυσης και της κατανόησης των διαφορετικών τύπων λαθών σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων. Η ταξινόμηση αυτή είναι η έκβαση μιας λεπτομερούς έρευνας για το διαδεδομένο πρόβλημα των λαθών σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων και μια ανάλυση των συγκεκριμένων τύπων αυτών των λαθών.

Οι Panko και Halverson (Panko & Halverson, 1996) πρότειναν μια κατηγοριοποίηση των λαθών σε **ποσοτικά** και **ποιοτικά**. Πιο συγκεκριμένα, τα ποσοτικά λάθη είναι αυτά στα οποία ο υπολογισμός με λογιστικά φύλλα δίνει ένα ανακριβές αποτέλεσμα, δηλαδή, τα αριθμητικά λάθη που οδηγούν σε λανθασμένες αριθμητικές αξίες. Επιπλέον υπάρχουν επίσης και τα ποιοτικά λάθη που υποβαθμίζουν την ποιότητα του υπολογιστικού μοντέλου, και μπορούν να οδηγήσουν αργότερα σε ποσοτικά λάθη, κατά τη διάρκεια της επίλυσης, της ανάλυσης «τι θα συμβεί εάν – What If Analysis», ή άλλες δραστηριότητες.

Η μελέτη των δοκιμασιών στις οποίες υποβλήθηκαν οι σπουδαστές ενός Πανεπιστημίου της Β. Αφρικής (Reinhardt & Pillay, 2004) οδήγησε στις παρακάτω δυο κατηγορίες λαθών:

A) Στα Εννοιολογικά λάθη, τα οποία οφείλονται σε ελλιπή γνώση των εννοιών του προγράμματος επεξεργασίας λογιστικών φύλλων. Για παράδειγμα, μερικοί σπουδαστές δεν ήξεραν πώς να χρησιμοποιήσουν σωστά έναν τύπο ή μια συνάρτηση.

B) Στα Μαθηματικά λάθη, όπου για παράδειγμα οι σπουδαστές δεν μπορούσαν να καταστρώσουν μια εξίσωση υπολογισμού ενός ποσοστού. Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει επίσης τα λογικά λάθη, όπως παραδείγματος χάριν, η χρήση των λανθασμένων ορισμάτων κατά χρησιμοποίηση μιας οικονομικής συνάρτησης.

Ασφαλώς, για μερικά λάθη δεν είμαστε ικανοί να διακρίνουμε εάν οφείλεται σε έλλειψη εννοιολογικής γνώσης ή έλλειψη μαθηματικής κατανόησης. Αυτά τα λάθη προφανώς ανήκουν και στις δυο κατηγορίες.

Για τέτοια λάθη ο Reason (Reason, 1990) χρησιμοποιεί τον όρο "αφανή λάθη". Οι Teo και Tan (Teo & Tan, 1997) εξήγησαν και παρουσίασαν σε ένα πείραμα πώς ένας τύπος ποιοτικού λάθους οδήγησε σε ποσοτικά λάθη κατά τη διάρκεια της ανάλυσης «τι θα συμβεί εάν – What If Analysis».

Οι Panko και Halverson (Panko & Halverson, 1996), ακολουθώντας τον Allwood (Allwood, 1984) βρήκαν χρήσιμο να διακρίνουν τα ποσοτικά λάθη σε τρεις κατηγορίες:

1. **Στα μηχανικά**, τα οποία είναι απλά λάθη, όπως η λάθος εισαγωγή ενός αριθμού ή επιλογή λανθασμένου κελιού,

2. **Στα λογικά**, τα οποία περιλαμβάνουν την πληκτρολόγηση λανθασμένου τύπου εξαιτίας ενός λάθους στο συλλογισμό. (Όπως σημειώθηκε νωρίτερα, τα ποσοστά των λογικών λαθών είναι υψηλότερα από τα αντίστοιχα των μηχανικών. Επιπλέον, τα λογικά λάθη είναι δυσκολότερα να ανιχνευθούν και να διορθωθούν).

3. **Στα λάθη παράλειψης**, τα οποία είναι και ο πιο επικίνδυνος τύπος λάθους, και στα οποία κάτι αφήνεται εκτός ή παραλείπεται. Όπως είναι κατανοητό, τα λάθη παράλειψης είναι εξαιρετικά δύσκολο να ανιχνευθούν (Allwood, 1984 - Bagnara, Stablum, Rizzo, Fontana, & Ruo, 1987 Woods, 1984).

Όταν οι Panko και Halverson (Panko & Halverson, 1997) ανέλυσαν τους τύπους λαθών που έκαναν οι μαθητές κατά τη διάρκεια χρήσης των λογιστικών φύλλων, διαπίστωσαν ότι και οι τρεις μορφές λαθών ήταν συνηθισμένες. Αργότερα, οι Panko και Sprague (Panko & Sprague, 1998) βρήκαν το ίδιο σχεδόν εύρος λαθών. Οι Panko και Halverson παρομοίασαν τους διαφορετικούς τύπους λαθών με τρία θανατηφόρα δηλητήρια: Αποφάνθηκαν δηλαδή ότι ακόμα κι αν όλα τα λάθη των άλλων δύο τύπων εξαλειφθούν, κάθε τύπος λάθους από μόνος του μπορεί να παραγάγει ένα σημαντικότατο αριθμό ανακριβών υπολογισμών σε ένα λογιστικό φύλλο!

Για τους δικούς μας σκοπούς, η ταξινόμηση των λαθών σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων, μπορεί να περιγραφεί ως ιεραρχικό σύστημα των κατηγοριών των λαθών βάσει των θεωρούμενων κοινών χαρακτηριστικών και των σχέσεων.

Με βάση αυτές τις αρχές της ταξινόμησης που υιοθετούνται σε όλες σχεδόν τις άλλες επιστήμες, οι μέθοδοι ταξινόμησης των λαθών σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων εξαρτώνται από τους παρακάτω παράγοντες:

- ◆ Τη λήψη ενός συγκεκριμένου τύπου και ενός παραδείγματος ενός λάθους υπολογισμών με λογιστικό φύλλο.



- ◆ Τη σύγκριση του λάθους με μία γνωστή σειρά της παραλλαγής των λαθών υπολογισμών με λογιστικά φύλλα.
- ◆ Τον ακριβή προσδιορισμό του λάθους εάν αυτό έχει περιγραφεί, ή προετοιμάζοντας μια περιγραφή που θα παρουσιάζει τις ομοιότητες και τις διαφορές από τις γνωστές κατηγορίες, ή, εάν το λάθος είναι ενός νέου τύπου, την ένταξή του σε μια νέα κατηγορία.
- ◆ Τον ακριβή καθορισμό της θέσης του λάθους στις υπάρχουσες ταξινομήσεις και την εξακρίβωση των τυχόν αναθεωρήσεων που απαιτεί η ταξινόμηση, ως συνεπεία της νέας ανακάλυψης.

Υπάρχουν διάφοροι λόγοι που μας ωθούν στην ταξινόμηση των λαθών υπολογισμών σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων. Ο σημαντικότερος, προφανώς, είναι ότι μας αναγκάζει να κατανοήσουμε με σαφήνεια τα χαρακτηριστικά ενός λάθους καθώς επίσης και τη φύση του περιστατικού του. Επίσης, μπορεί να γίνει μια σύγκριση και με άλλα σχετικά λάθη που ανήκουν στην ίδια κατηγορία ή επίπεδο.

Η διορατικότητα όσον αφορά στα χαρακτηριστικά γνωρίσματα και τη φύση ενός λάθους είναι κρίσιμη για οποιαδήποτε προσπάθεια να επινοηθεί μια λύση ή μια μέθοδος ανίχνευσης.

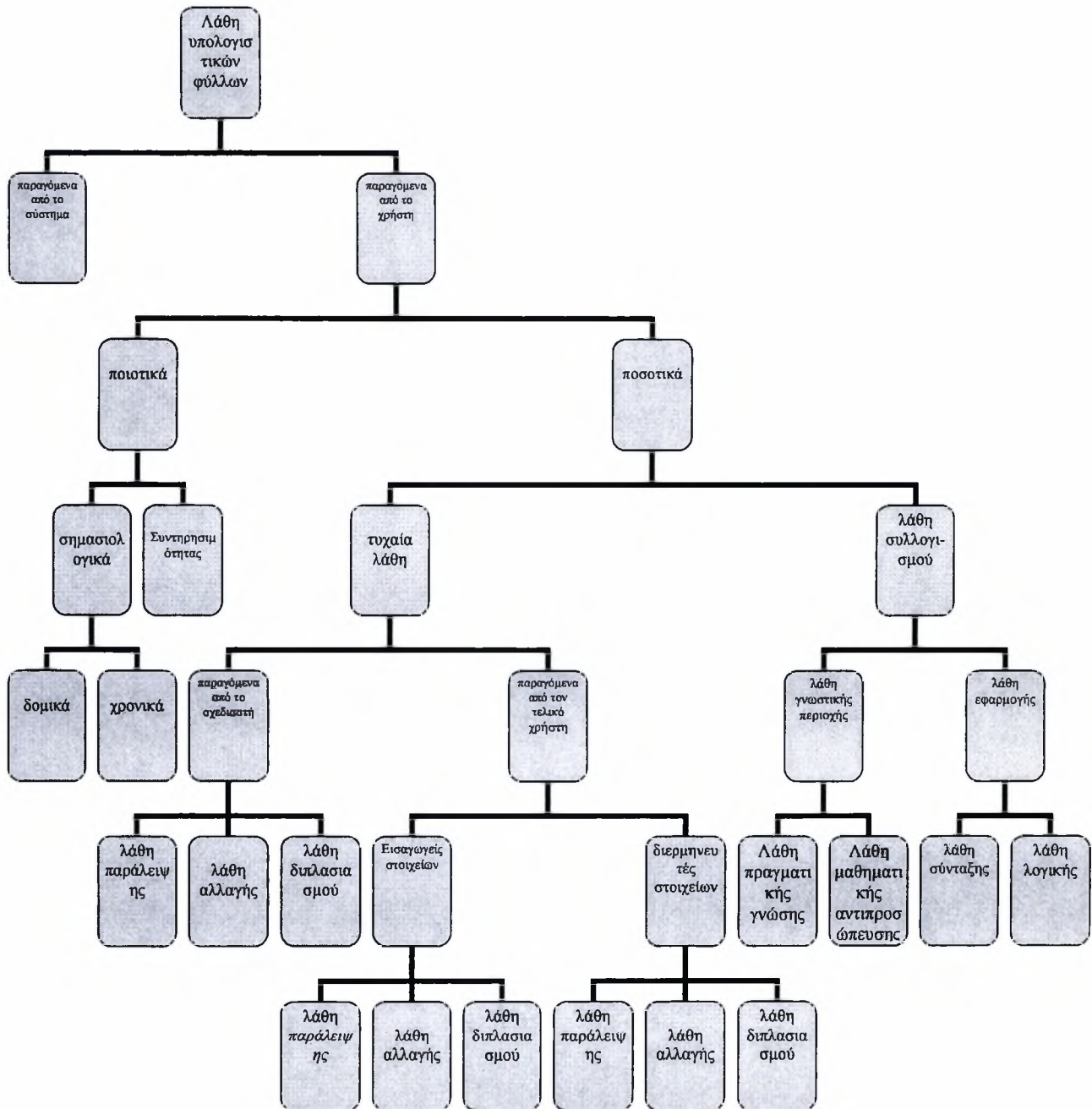
### 3.2 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΛΑΘΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΦΥΛΛΩΝ

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, και βασιζόμενοι τόσο στην πολυετή εμπειρία όσο –κυρίως- στα αποτελέσματα της τελικής εξέτασης των σπουδαστών, διαπιστώνουμε ότι διακρίνονται τα παρακάτω είδη λαθών:

- ✓ Συντακτικά λάθη: Είναι εκείνα κατά τα οποία οι σπουδαστές γράφουν λανθασμένα κάποια συνάρτηση. Για παράδειγμα, αντί για το σωστό: =VLOOKUP(E4;A2:A9;3;0), μπορεί να γράψουν: VLOOKUP(A4;A2;9;5).
- ✓ Λάθη παρανόησης: Είναι τα λάθη που οφείλονται σε εννοιολογική παρανόηση. Για παράδειγμα, όταν τους ζητείται να χρησιμοποιήσουν την κατάλληλη συνάρτηση προκειμένου να υπολογίσουν κάποια έξοδα μεταφοράς, αναλόγως αν ο πελάτης βρίσκεται στο Βόλο ή όχι, αντί της συνάρτησης IF, χρησιμοποιούν την SUMIF.
- ✓ Λάθη παράλειψης: Σ' αυτή την κατηγορία ανήκουν όλα εκείνα τα λάθη όπου οι σπουδαστές παραλείπουν κάποιο ή κάποια από τα ορίσματα μιας συνάρτησης.
- ✓ Λάθη ελλιπούς γνώσης του περιβάλλοντος εργασίας: είναι εκείνα κατά τα οποία οι σπουδαστές δεν μπορούν να εκτελέσουν σωστά κάποιες βασικές εργασίες σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων, π.χ. μετονομασία ενός φύλλου, μορφοποίηση ενός κελιού, κ.λπ.
- ✓ Λάθη που οφείλονται σε αδυναμία να εργαστούν με κενά κελιά: Για παράδειγμα, όταν τους δίνεται ένας κενός πίνακας κελιών και τους ζητείται να υπολογίσουν το μέσο όρο αυτών των κελιών.
- ✓ Λάθη που οφείλονται σε έλλειψη μαθηματικών γνώσεων: Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της περίπτωσης είναι η αδυναμία υπολογισμού του ποσού του ΦΠΑ ενός προϊόντος βάση της καθαρής του αξίας και του ποσοστού του ΦΠΑ.
- ✓ Λάθη που οφείλονται στην αδυναμία ολοκλήρωσης σύνθετων διαδικασιών, όπως για παράδειγμα τη διαδικασία της επίλυσης ή τη δημιουργία ενός συγκεντρωτικού πίνακα.

Οι παραπάνω κατηγορίες λαθών συναντώνται διάσπαρτες στη διεθνή βιβλιογραφία, μερικές φορές με κάποιες μικρές παραλλαγές, παρεκκλίσεις ή διαφορές. Το αναλυτικότερο από όλα τα μοντέλα, μέσα στο οποίο εμπεριέχεται –ως

ένα μεγάλο βαθμό- και η κατηγοριοποίηση που προέκυψε από την έρευνα και προαναφέρθηκε, παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα (Rajalingham, K., et All (2001):



Έχοντας πάντα κατά νου ότι δεν υπάρχει βέλτιστη κατηγοριοποίηση, καθώς αυτή εξαρτάται κάθε φορά από διαφορετικούς παράγοντες, παρουσιάζουμε τη λεπτομερέστερη ανάλυση λαθών του παραπάνω οργανογράμματος.

## 1. ΛΑΘΗ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Τα -παραγόμενα από το σύστημα- λάθη είναι λάθη που παράγονται από το ίδιο το λογισμικό. Θα μπορούσαμε διαφορετικά να τα χαρακτηρίσουμε ως σφάλματα του

λογισμικού. Η εμφάνισή τους συνήθως δεν μπορεί να ελεγχθεί από τους χρήστες, αν και θα μπορούσαν, εάν ήταν ενήμεροι, να λάβουν διορθωτικά - προληπτικά μέτρα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου είδους λαθών είναι το λεγόμενο: «Λάθος του Αιώνα», κατά το οποίο για οποιαδήποτε είσοδο μιας ημερομηνίας πριν από το 01/01/30 (δεν προσδιορίζεται ο αιώνας), ο αιώνας υποτίθεται ότι ήταν ο 21ος αιώνας ενώ για οποιαδήποτε είσοδο μιας ημερομηνίας μετά την 01/01/30, ο αιώνας υποτίθεται ότι ήταν ο 20ός αιώνας.

Για παράδειγμα, σύμφωνα με το Excel, η διαφορά μεταξύ των ημερομηνιών 31/12/29 και 01/01/30 δεν είναι 1 ημέρα, αλλά περίπου 100 χρόνια... Το πρόβλημα αυτό, φυσικά, μπορεί να αποφευχθεί εάν το έτος εισαχθεί ρητά μαζί με τον αιώνα π.χ. 09/02/1915, 03/12/2060 κ.λπ.

Όπως είναι εύκολα κατανοητό τέτοιου είδους λάθη δεν θα μας απασχολήσουν κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης έρευνας.

## 2. ΛΑΘΗ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΟ ΧΡΗΣΤΗ

*Τα παραγόμενα από το χρήστη λάθη* είναι λάθη που προκύπτουν εξαιτίας των ενεργειών του χρήστη, και σε αντιδιαστολή με τα λάθη του συστήματος, μπορούν να ανιχνευθούν να αποτραπούν, ή να διορθωθούν από το χρήστη. Διακρίνονται σε δύο σημαντικές κατηγορίες, στα *ποιοτικά* και τα *ποσοτικά λάθη*.

### 2.1 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΛΑΘΗ

*Τα ποιοτικά λάθη* είναι λάθη τα οποία δεν παράγουν αμέσως τις ανακριβείς αριθμητικές τιμές αλλά υποβιβάζουν την ποιότητα του λογιστικού φύλλου. Το μοντέλο γίνεται επίσης περισσότερο επιρρεπές σε παρερμηνεία εκ μέρους του χρήστη. Κατά συνέπεια, γίνεται επίσης δυσκολότερο να ενημερωθεί και να διατηρηθεί. Μια πιο λεπτομερής έρευνα σχετικά με τα ποιοτικά λάθη αποκαλύπτει ότι μπορούν να διαιρεθούν γενικά σε δύο διαφορετικούς τύπους, στα *σημασιολογικά* και στα *λάθη συντηρησιμότητας*.

#### 2.1.1 ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΛΑΘΗ

Τα σημασιολογικά λάθη είναι ποιοτικά λάθη που εμφανίζονται λόγω μιας διαστρέβλωσης ή μιας ασάφειας κατά την έννοια των στοιχείων. Οδηγεί συνεπώς στις ανακριβείς αποφάσεις, τις επιλογές ή τις υποθέσεις. Όσον αφορά στα ποιοτικά λάθη, τα σημασιολογικά λάθη είναι σχετικά πολύ δύσκολο να ανιχνευθούν. Μπορούν να διαιρεθούν σε *δομικά* και *χρονικά* λάθη.

## 2.1.1.1 ΔΟΜΙΚΑ ΛΑΘΗ

Αυτά τα λάθη λαμβάνουν συνήθως τη μορφή ελαττωμάτων στο σχέδιο του φύλλου εργασίας, ανακριβών ή διφορούμενων επικεφαλίδων, με αποτέλεσμα να προκαλούν σύγχυση.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτού του τύπου λάθους είναι η περίπτωση μορφοποίησης ενός αριθμού ώστε να έχει ένα δεκαδικό ψηφίο. Εάν εισαχθούν τιμές με μεγαλύτερη ακρίβεια (π.χ. 1.44), το λογιστικό φύλλο θα στρογγυλοποιήσει τους αριθμούς στο 1 δεκαδικό ψηφίο (1.4). Κατά συνέπεια, το αποτέλεσμα του αθροίσματος δυο τέτοιων τιμών (1.44 + 1.44) θα είναι 2.9 σε αντίθεση με το 2.88 που θα έπρεπε να είναι κανονικά.

## 2.1.1.2 ΧΡΟΝΙΚΑ ΛΑΘΗ

Τα προσωρινά λάθη είναι ποιοτικά λάθη που παράγονται εξαιτίας του γεγονότος ότι το περιεχόμενο κάποιου από τα κελιά ενός λογιστικού δεν έχει ενημερωθεί. Τέτοιου είδους λάθη μπορούν να οδηγήσουν σε αναξιόπιστες αποφάσεις ή εσφαλμένη ερμηνεία μιας κατάστασης.

Για παράδειγμα, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα, εάν η συναλλαγματική ισοτιμία υποβάλλεται σε οξείες διακυμάνσεις και οι αλλαγές δεν απεικονίζονται στο κελί F2, ο υπολογισμός στο κελί A8 παράγει μια τιμή που είναι άκυρη. Αυτό είναι ένα ποιοτικό λάθος και οποιαδήποτε απόφαση που λαμβάνεται βασισμένη σε αυτήν την αξία θα ήταν αναξιόπιστη.

	A	B	C	D	F
1		Τσάι(€)	Γάλα(€)	Καφές(€)	Ισοτιμία (€ σε Δρχ.)
2	1 <sup>ο</sup> Τέταρτο	450	560	467	340.75
3	2 <sup>ο</sup> Τέταρτο	904	900	352	
4	3 <sup>ο</sup> Τέταρτο	872	800	233	
5	4 <sup>ο</sup> Τέταρτο	123	234	901	
6					
7	Σύνολο Τσάι & Καφές (σε Δρχ.)				
8	=SUM(B2:B5, D2:D5)*F2				

### 2.1.2 ΛΑΘΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Τα λάθη συντηρησιμότητας προέρχονται συνήθως από τη θεώρηση κάποιων μεταβλητών ως σταθερές, με αποτέλεσμα, αρκετά συχνά η μεταβολή τους να μην είναι εύκολα αναγνωρίσιμη και να προκαλεί αστάθεια και προβλήματα στο σύστημά μας. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα στον παρακάτω πίνακα, όπου εάν στο κελί H5 αντί για τον σωστό τύπο =G6/D6 βάλω το =G6/1 (χρησιμοποιηθεί δηλαδή η τιμή του κελιού και όχι το όνομά του, τότε, πιθανή αλλαγή του περιεχομένου του κελιού D5 να μην μπορέσει να γίνει κατανοητή και να δημιουργήσει προβλήματα.

	C	D	E	F	G	H
5		Αριθμός εργαζομένων	Αμοιβές ημέρας	Αμοιβές νύχτας	Συνολικές αμοιβές	Μέση αμοιβή
6	Βαθμός 1	1	17700.5	0,00	= SUM(E6:F6)	= G6/D6
7	Βαθμός 2	3	45540.0	1400.55	= SUM(E7:F7)	= G7/D7
8	Βαθμός 3	9	122340.0	2000.00	= SUM(E8:F8)	= G8/D8
9	Βαθμός 4	12	102350.2	0,00	= SUM(E9:F9)	= G9/D9

### 2.2: ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΛΑΘΗ

Τα ποσοτικά λάθη είναι συνήθως αριθμητικά λάθη που οδηγούν σε ανακριβείς τιμές και αποτελέσματα. Χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες, στα λάθη συλλογισμού και στα τυχαία λάθη.

#### 2.2.1 ΛΑΘΗ ΣΥΛΛΟΓΙΣΜΟΥ

Τα λάθη αυτά περιλαμβάνουν την εισαγωγή ενός λανθασμένου τύπου, συνήθως λόγω κάποιου σφάλματος στο συλλογισμό. Οι τύποι μπορούν να είναι λανθασμένοι είτε ως αποτέλεσμα της επιλογής του λανθασμένου αλγορίθμου, είτε της επιλογής των λανθασμένων τύπων για την εφαρμογή ενός αλγορίθμου. Χωρίζονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες: στα λάθη γνωστικής περιοχής και στα λάθη εφαρμογής

##### 2.2.1.1 ΛΑΘΗ ΓΝΩΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Τα λάθη γνωστικής περιοχής παράγονται λόγω έλλειψης των γνώσεων ή δεξιοτήτων που απαιτούνται για την ανάλυση ή σχεδίαση ενός φύλλου εργασίας. Για παράδειγμα, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα, ο υπολογισμός ενός ποσοστού επί τοις εκατό για το κελί C2 συχνά εμφανίζεται ως **B2/A2\*100**, **B2\*100/A2** ή **B2\*A2/100** αντί για το **A2/B2\*100** ή **A2\*100/B2** που είναι το σωστό.

	A	B	C	D	E
1	Ώρες νυχτερινής εργασίας	Συνολικές ώρες εργασίας	Ποσοστό νυχτερινών ωρών (%)		
2	155	760			

### 2.2.1.2 ΛΑΘΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τα λάθη εφαρμογής παράγονται λόγω της έλλειψης γνώσης σχετικά με την πλήρη χρήση των λειτουργιών και των δυνατοτήτων του προγράμματος των λογιστικών φύλλων. Τα λάθη εφαρμογής μπορούν να διακριθούν σε λάθη σύνταξης και λάθη λογικής.

#### 2.2.1.2.1 ΛΑΘΗ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Ένα λάθος σύνταξης δημιουργείται όταν ένας τύπος περιέχει χαρακτήρες ή και σύμβολα που δεν αναγνωρίζονται από το πρόγραμμα λογιστικών φύλλων, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να εκτελεστεί η επιθυμητή λειτουργία. Τα λάθη σύνταξης μπορούν να ανιχνευθούν εύκολα δεδομένου ότι το πρόγραμμα λογιστικών φύλλων παράγει αμέσως ένα μήνυμα λάθους που μας φανερώνει ότι κάτι από τα παραπάνω έχει συμβεί, όπως χαρακτηριστικά φαίνεται και από την παρακάτω εικόνα:

B6		=A6/A7
	A	B
1		
2		
3	1	0,5
4	2	0.666666667
5	3	0,75
6	4	#ΤΙΜΗ!
7	ΠΕΝΤΕ	
8		

#### 2.2.1.2.2 ΛΑΘΗ ΛΟΓΙΚΗΣ

Τα λάθη λογικής είναι μια μορφή λαθών εφαρμογής που εμφανίζονται όταν εισάγεται λανθασμένα κάποιος τύπος εξαιτίας της έλλειψης κατανόησης των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων και των λειτουργιών του προγράμματος επεξεργασίας λογιστικών φύλλων. Το αποτέλεσμα του παραπάνω τύπου λαθών είναι ο συγκεκριμένος τύπος να παράγει μια λανθασμένη τιμή.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της κατηγορίας είναι η παρερμηνεία της συνάρτησης του μέσου όρου, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα:

	A	B	C	D	E	F
1	<b>ΚΟΣΤΟΣ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ 1995-1996</b>					
2		<b>ΠΛΗΘΟΣ</b>	<b>ΒΑΣΙΚΕΣ</b>	<b>ΥΠΕΡ -</b>	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>ΜΕΣΟΣ</b>
3		<b>ΥΠΑΛΛΗ</b>	<b>ΑΜΟΙΒΕΣ</b>	<b>ΩΡΙΕΣ</b>	<b>ΜΙΣΘΩΝ</b>	<b>ΟΡΟΣ</b>
4		<b>ΛΩΝ</b>				<b>ΜΙΣΘΩΝ</b>
5	<b>ΔΙΕΥΘΥΝΤΕΣ</b>	<b>1</b>	<b>1770</b>	<b>0</b>	=C5+D5	
6	<b>ΦΥΛΑΚΕΣ</b>	<b>3</b>	<b>4554</b>	<b>1400</b>	=C6+D6	
7	<b>ΕΡΓΑΤΕΣ</b>	<b>9</b>	<b>12234</b>	<b>2000</b>	=C7+D7	
8	<b>ΚΑΘΑΡΙΣΤΕΣ</b>	<b>12</b>	<b>10235</b>	<b>0</b>	=C8+D8	
9	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>25</b>	<b>28793</b>	<b>3400</b>	=C9+D9	

Με βάση τον παραπάνω πίνακα, σύμφωνα με μια έρευνα, πάνω από το 80% των σπουδαστών εισήγαγε τον τύπο = AVERAGE(C5:D5) στο κελί F5, και αντέγραψε του τύπο και στα υπόλοιπα κελιά. Αυτό όμως δίνει το μέσο όρο των βασικών αμοιβών και των υπερωριών. Λαμβάνοντας υπόψη όμως και τα υπόλοιπα, το ζητούμενο δεν είναι αυτό, αλλά είναι σίγουρα η μέση αμοιβή ανά άτομο. Επομένως, ο τύπος πρέπει να είναι = E5/B5.

## 2.2.2 ΤΥΧΑΙΑ ΛΑΘΗ.

Τα τυχαία λάθη είναι λάθη και σφάλματα που προκαλούνται συνήθως από αμέλεια, όπως για παράδειγμα τα λάθη δακτυλογράφησης. Παρόλο που εμφανίζονται αρκετά συχνά, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να εντοπιστούν και να διορθωθούν άμεσα, την ίδια στιγμή από το πρόσωπο που υποπίπτει στο λάθος. Αρκετά από αυτά όμως, δεν ανιχνεύονται με αποτέλεσμα να οδηγούν σε ανακριβείς τιμές σε άλλα κελιά.

Μετά από μια προσεκτική εξέταση των διάφορων τύπων τυχαίων λαθών, έχει διαπιστωθεί ότι μπορούν να διαιρεθούν περαιτέρω σε δύο επιμέρους υποκατηγορίες: Τα λάθη που παράγονται από το σχεδιαστή του λογιστικού φύλλου και τα λάθη που παράγονται από τον τελικό χρήστη του λογιστικού φύλλου.

### (2.2.2.1) ΛΑΘΗ ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΤΗ

Τα λάθη αυτά εμφανίζονται συνήθως στο τμήμα σχεδιασμού ή παραγωγής και παράγονται από τον υπεύθυνο για την ανάπτυξη του μοντέλου ενός λογιστικού φύλλου. Μπορούν να διακριθούν στις παρακάτω τρεις υποκατηγορίες: (2.2.1.1.1) τα λάθη παράλειψης, (2.2.1.1.2) τα λάθη αλλαγής και (2.2.1.1.3) τα λάθη διπλασιασμού.



#### (2.2.2.1.1) ΤΑ ΛΑΘΗ ΠΑΡΑΛΕΙΨΗΣ

Σ' αυτή την κατηγορία ανήκουν τα σφάλματα που προέρχονται από διάφορες παραλείψεις (για παράδειγμα, ένας βασικός παράγοντας, μια μεταβλητή ή μία σχέση) στο μοντέλο του λογιστικού φύλλου από τον υπεύθυνο για την ανάπτυξή του. Η έρευνα ανθρώπινων παραγόντων έχει αποδείξει ότι τα λάθη παράλειψης είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα, επειδή έχουν αρκετά χαμηλά ποσοστά ανίχνευσης .

#### (2.2.2.1.2) ΤΑ ΛΑΘΗ ΑΛΛΑΓΗΣ

Αυτό το είδος λάθους εμφανίζεται όταν ο υπεύθυνος για την ανάπτυξη του προτύπου κάνει τυχαία μια αλλαγή σε ένα υπάρχον μοντέλο, και αυτό με τη σειρά του επηρεάζει το μοντέλο. Για παράδειγμα, η εκ παραδρομής χρήση της προστασίας κελιών σε κάποια κελιά τυχαία, που εκ των πραγμάτων θα καθιστούσε αδύνατο για τους χρήστες να εισαγάγουν τιμές εντός αυτών.

#### (2.2.2.1.3 ) ΤΑ ΛΑΘΗ ΔΙΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ

Τα λάθη αυτής της κατηγορίας εμφανίζονται όταν υπεύθυνος για την ανάπτυξη του μοντέλου επαναδημιουργεί ή επαναπληκτρολογεί τυχαία κάποια στοιχεία του λογιστικού φύλλου, προκαλώντας το διπλασιασμό στοιχείων ή τον πλεονασμό τους.

#### 2.2.2.2 ΛΑΘΗ ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΤΕΛΙΚΟ ΧΡΗΣΤΗ

*Τα λάθη αυτά* είναι λάθη που γίνονται από τους τελικούς χρήστες που χειρίζονται ή ερμηνεύουν μόνο ένα λογιστικό φύλλο. Οι τελικοί χρήστες μπορούν να διακριθούν σε δύο ευδιάκριτες ομάδες, τους *εισαγωγείς στοιχείων* και τους *διερμηνευτές στοιχείων*.

##### 2.2.2.2.1 ΛΑΘΗ ΑΠΟ ΕΙΣΑΓΩΓΕΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

*Εισαγωγέας στοιχείων* είναι ο τελικός χρήστης που εισάγει τα δεδομένα που απαιτούνται στο λογιστικό φύλλο. Ο εισαγωγέας στοιχείων μπορεί επίσης να παραγάγει τέτοια λάθη ως αποτέλεσμα της παράλειψης, της αλλαγής ή του διπλασιασμού των στοιχείων. Για παράδειγμα:

##### 2.2.2.2.1.1 ΛΑΘΗ ΠΑΡΑΛΕΙΨΗΣ

Αυτά τα λάθη προκαλούνται χαρακτηριστικά όταν ένας εισαγωγέας *στοιχείων* αποτυγχάνει να εισαγάγει ένα μέρος των δεδομένων που απαιτούνται από το λογιστικό φύλλο.

### 2.2.2.2.1.2 ΛΑΘΗ ΑΛΛΑΓΗΣ

Αυτά τα λάθη λαμβάνουν συνήθως τη μορφή λαθών εισαγωγής στοιχείων ή επικάλυψης. Παράγονται όταν οι τελικοί χρήστες προσπαθούν να προσθέσουν ή να τροποποιήσουν υπάρχοντα στοιχεία στο λογιστικό φύλλο.

*Παράδειγμα:* Όταν κατά τον υπολογισμό ενός αθροίσματος των στοιχείων μιας στήλης υπάρχει ο τύπος = SUM(B8:B99), εάν κάποιος προσθέσει επιπλέον μια σειρά στο λογιστικό φύλλο (π.χ. τη σειρά 100) χωρίς να τροποποιήσει τη σχέση, τότε θα έχει υποπέσει σε τέτοιου είδους λάθος.

### 2.2.2.2.1.3 ΛΑΘΗ ΔΙΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ

Τα λάθη διπλασιασμού από εισαγωγείς στοιχείων προκαλούνται κυρίως εξαιτίας τυχαίας επαναπληκτρολόγησης δεδομένων που έχουν ήδη εισαχθεί σε άλλο μέρος λογιστικού φύλλου.

### 2.2.2.2.2 ΛΑΘΗ ΑΠΟ ΔΙΕΡΜΗΝΕΥΤΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Ο διερμηνευτής στοιχείων είναι ο τελικός χρήστης που εξάγει τις χρήσιμες πληροφορίες από το λογιστικό φύλλο και τις παρουσιάζει σε μια καταλληλότερη μορφή. Ο διερμηνευτής στοιχείων μπορεί να εκτελέσει διάφορες ενέργειες προκειμένου να λάβει τις επιθυμητές πληροφορίες. Κατά τη διαδικασία αυτή, ενδέχεται να προκύψουν διάφορα λάθη που μπορούν να ταξινομηθούν και αυτά στις υποκατηγορίες των λαθών παράλειψης, αλλαγής ή διπλασιασμού, όπως ακριβώς αναφέραμε προηγουμένως.

### 3.3 ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ

Η ταξινόμηση των λαθών σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων (spreadsheet) είναι ασφαλώς μια λεπτομερής και επίπονη δραστηριότητα. Παράλληλα όμως, έχει αποδειχθεί πολύ χρήσιμη αφού επιτρέπει στους ερευνητές να αποκομίσουν σημαντικά οφέλη, καθώς είναι αναγκασμένοι να κατέχουν μια βαθύτερη κατανόηση των διαφορετικών τύπων λαθών που μπορούν να εμφανιστούν στα διάφορα μοντέλα υπολογισμών σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων, προκειμένου να μπορούν να εξετάσουν και να συγκρίνουν τα χαρακτηριστικά τους με εκείνα άλλων τύπων λαθών και να το εντάξουν στην κατάλληλη θέση.

Τα κατάλληλα εργαλεία, οι τεχνικές και οι μέθοδοι μπορούν στη συνέχεια να αναπτυχθούν ώστε να αποτρέψουν πιθανή εμφάνιση των λαθών ή να ενισχύσουν τις πιθανότητες αυτά τα λάθη να μπορούν να εντοπιστούν σε περίπτωση που έχουν ήδη εμφανιστεί.

Από τη μελέτη όλων των παραπάνω ταξινομήσεων, γίνεται κατανοητό 1<sup>ο</sup> ότι δεν υπάρχει μία και μοναδική αποδεκτή κατηγοριοποίηση των λαθών, και 2<sup>ο</sup> ότι δεν υπάρχει απόλυτα σωστή κατηγοριοποίηση, εφόσον διάφοροι παράγοντες (ηλικία χρηστών, αντικείμενο της εφαρμογής, λόγος υλοποίησης της εφαρμογής, πλαίσιο υλοποίησης, κ.λπ.) επιδρούν καταλυτικά σε διαφορετικό –κάθε φορά– βαθμό.

Επιπλέον, είναι πολύ πιθανό κάποια λάθη να μην μπορούμε να διακρίνουμε εάν ανήκουν ξεκάθαρα στη μια ή στην άλλη κατηγορία. Τέτοιου είδους λάθη πιθανώς να ανήκουν και στις δυο κατηγορίες ή σε κάποια άλλη.

Είναι δηλαδή πολύ πιθανό να εντοπιστεί και αργότερα και κάποιος νέος τύπος λαθών, οπότε θα πρέπει να τοποθετηθεί στην κατάλληλη θέση, τροποποιώντας κατάλληλα την ταξινόμηση.

Τέλος, από την διάκριση των κατηγοριών των λαθών όπως προέκυψαν από τις δραστηριότητες των σπουδαστών και την έρευνα, διαφάνηκαν ήδη και οι πρώτες αιτίες αυτών των λαθών (έλλειψη μαθηματικών γνώσεων, ανεπαρκής γνώση του περιβάλλοντος εργασίας, κ.λπ.). Η λεπτομερέστερη βέβαια αναζήτηση των αιτιών των λαθών αποτελεί άκρως ενδιαφέρον πεδίο έρευνας και μελλοντικό στόχο του συγγραφέα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### 4.1 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας θα μπορούσε να θεωρηθεί πολλαπλός:

- 1). Να διερευνήσει κατά πόσο οι σπουδαστές του Τμήματος Διοίκησης & Διαχείρισης Έργων του ΤΕΙ Λάρισας είναι εξοικειωμένοι με το περιβάλλον εργασίας των λογιστικών φύλλων.
- 2). Να εντοπίσει τις τυχόν δυσκολίες που αντιμετωπίζουν κατά την επίλυση σύνθετων προβλημάτων σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων.
- 3). Να επιχειρήσει μια καταγραφή των σημαντικότερων λαθών, ως αποτέλεσμα των παραπάνω δυσκολιών.
- 4). Να καταγράψει τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται οι παραπάνω σπουδαστές τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τόσο πριν όσο και μετά από τη διεξαγωγή της διδασκαλίας.

### 4.2 ΔΕΙΓΜΑ

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 26 σπουδαστές (8 φοιτητές και 18 φοιτήτριες) ηλικίας 20 περίπου ετών του τμήματος Διοίκησης & Διαχείρισης Έργων του Τ.Ε.Ι. Λάρισας. Η επιλογή τους πραγματοποιήθηκε με τυχαίο τρόπο, σύμφωνα με την ημερομηνία εγγραφής τους και το διαχωρισμό τους σε τμήματα.

Στους συνολικά 40 σπουδαστές των δυο τμημάτων, στα οποία διεξήχθη η έρευνα, πραγματοποιήθηκε αρχική ενημέρωση – πληροφόρηση τόσο για τη διεξαγωγή της έρευνας και τους στόχους της, όσο και για τις απαιτήσεις του διδάσκοντα από όσους σπουδαστές θα συμμετείχαν στην έρευνα (ερωτηματολόγια, ενημερωτικά e-mail, καταγραφή δυσκολιών, κ.λπ.).

Αξίζει να σημειωθεί ότι ως κίνητρο για τον επιπλέον κόπο και χρόνο που θα διέθεταν για τις ανάγκες της έρευνας, οι σπουδαστές ενημερώθηκαν ότι θα ανταμείβονταν με 2 επιπλέον βαθμούς (στη 10βαθμη κλίμακα). Αυτοί που ανταποκρίθηκαν επαρκώς στις απαιτήσεις της έρευνας ήταν τελικά οι 26 προαναφερόμενοι.

### 4.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η διεξαγωγή της έρευνας διήρκησε 12 εβδομάδες, όσες και οι διαθέσιμες για το ακαδημαϊκό εξάμηνο, ενώ κάθε εβδομάδα περιλάμβανε μια δίωρη δια ζώσης συνάντηση του εκπαιδευτικού με τους σπουδαστές.

Καθ' όλη τη διάρκεια της εβδομάδας που μεσολαβούσε μεταξύ των συναντήσεων, κάθε σπουδαστής αναλάμβανε την υποχρέωση να «επισκεφθεί» την Ηλεκτρονική πλατφόρμα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης του Τ.Ε.Ι Λάρισας (<http://e-class.teilar.gr>), πάνω στην οποία είχε στηθεί εξ' ολοκλήρου το μάθημα «Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης», και να «κατεβάσει» το υλικό που ήταν διαθέσιμο για τη συγκεκριμένη εβδομάδα. Το υλικό αυτό αποτελούταν από τρία αρχεία:

1. Την εκφώνηση της άσκησης
2. Το Βιβλίο Εργασίας του Excel, πάνω στο οποίο οι σπουδαστές υλοποιούσαν τα ζητούμενα της εκφώνησης και
3. Ένα Φύλλο Αξιολόγησης Εργασίας, το οποίο περιείχε 4 ερωτήσεις σχετικές με την ύλη της συγκεκριμένης άσκησης.

Κάθε σπουδαστής μελετούσε προσεκτικά την εκφώνηση της άσκησης, και προσπαθούσε να ανταποκριθεί στα ζητούμενά της – έως όποιο σημείο μπορούσε-εργαζόμενος στο αντίστοιχο Βιβλίο Εργασίας, χωρίς ωστόσο να έχει προηγηθεί οποιαδήποτε ανάλυση από το διδάσκοντα.

Το συγκεκριμένο Βιβλίο Εργασίας, κάθε σπουδαστής όφειλε να το αποστείλει σε ηλεκτρονική μορφή στο διδάσκοντα έως και μια ημέρα πριν από την εβδομαδιαία συνάντηση, στην οποία θα αναλύονταν η συγκεκριμένη άσκηση. Επίσης, όφειλε να παραδώσει σε ηλεκτρονική ή και έντυπη μορφή στο διδάσκοντα συμπληρωμένο και απαντημένο το Φύλλο Αξιολόγησης Εργασίας.

Παράλληλα, για τις ανάγκες της έρευνας, κάθε σπουδαστής έπρεπε να αποστείλει εβδομαδιαίως ένα e-mail στο διδάσκοντα στο οποίο καταγράφονταν λεπτομερώς όλες οι τυχόν δυσκολίες – προβλήματα που συνάντησε κατά τη διάρκεια της προσπάθειας επίλυσης της συγκεκριμένης άσκησης, και πάντα πριν από την ανάλυσή της στην αίθουσα από το διδάσκοντα.

Ο διδάσκοντας από την πλευρά του, μελετούσε και συνδύαζε τις απαντήσεις των σπουδαστών στο Βιβλίο Εργασίας, στο Φύλλο Αξιολόγησης Εργασίας, αλλά και στο e-mail καταγραφής των δυσκολιών. Με τον τρόπο αυτό λάμβανε

ανατροφοδότηση ως προς τις προγενέστερες γνώσεις των σπουδαστών και οργάνωνε την ανάλυση της άσκησης με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, εστιάζόμενος στα δύσκολα –κατά τους σπουδαστές του- σημεία.

Η όλη διαδικασία ολοκληρωνόταν με τη δώρη εκ του σύνεγγυς συνάντηση, κατά τη διάρκεια της οποίας ο διδάσκων, με τη βοήθεια των σπουδαστών, και εφαρμόζοντας τη διαλογική και συμμετοχική μέθοδο, ανέλυαν την άσκηση, διασαφήνιζαν τα δύσκολα σημεία και επίλυαν οποιεσδήποτε ερωτήσεις – απορίες των σπουδαστών.

#### 4.4 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τα ερευνητικά δεδομένα συλλέχθηκαν κατά κύριο λόγο από τρεις διαφορετικές πηγές:

1. Από τα e-mail καταγραφής των δυσκολιών που αντιμετώπιζαν οι σπουδαστές, πριν από την ανάλυση της άσκησης. Με τον τρόπο αυτό επιχειρήθηκε η καταγραφή των δυσκολιών των σπουδαστών πριν από το στάδιο της περαιτέρω ανάλυσης και η αποτύπωση των προγενέστερων γνώσεων σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων.

2. Από το ερωτηματολόγιο των 25 ερωτήσεων, το οποίο δόθηκε στους σπουδαστές με τη λήξη σχεδόν των μαθημάτων και αποσκοπούσε στην καταγραφή των προσωπικών εκτιμήσεων του κάθε σπουδαστή σχετικά με το τι πιστεύει ότι έχει καταλάβει και τι πιστεύει ότι δεν έχει κατανοήσει, και τέλος,

3. Από την Τελική Άσκηση και την ενδιάμεση πρόοδο, στις οποίες υποβλήθηκαν όλοι οι σπουδαστές, με γνωστικά αντικείμενα που αφορούσαν το σύνολο της διδαχθείσας ύλης, και οι οποίες αποσκοπούσαν στην καταγραφή της πραγματικής κατάστασης σχετικά με την κατανόηση των εννοιών σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων.

Επισημαίνεται στο σημείο αυτό ότι η καταγραφή των προγενέστερων γνώσεων και δυσκολιών μέσω των e-mail επιλέχθηκε να γίνει αυθόρμητα, με ελεύθερο τρόπο, χωρίς τη βοήθεια ενός προτύπου – σχεδίου, προκειμένου να αποφευχθεί ο κίνδυνος να «καθοδηγηθούν» οι απαντήσεις των σπουδαστών και να αλλοιωθεί η αξιοπιστία της έρευνας.

Επιπλέον, το ερωτηματολόγιο αποτελούνταν από ερωτήσεις όλων σχεδόν των τύπων ( ανοικτού – κλειστού τύπου, διαβάθμισης, κ.λπ.), οι οποίες επιχειρούσαν να διερευνήσουν με λεπτομέρεια ποια γνωστικά αντικείμενα κατανόησαν οι σπουδαστές, σε ποια συναντούν δυσκολίες και τι είδους δυσκολίες ακριβώς συναντούν πάνω σε αυτά.

Τέλος, λήφθηκε μέριμνα ώστε η Τελική Εξέταση να περιλαμβάνει όλα τα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα που είχαν διδαχθεί στους σπουδαστές. Η αξιολόγησή αυτής της εξέτασης έγινε με λεπτομέρεια ανά γνωστικό αντικείμενο, ενώ καταγράφηκαν και τα ακριβή είδη των λαθών, ώστε να είναι δυνατή η εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η προσεκτική μελέτη των απαντήσεων των σπουδαστών τόσο στο ερωτηματολόγιο όσο και στην τελική τους εξέταση, σε συνδυασμό πάντα με τις εκ των προτέρων δηλώσεις τους σχετικά με τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν εργαζόμενοι σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων, θα μας βοηθήσει να απαντήσουμε στα ερωτήματα:

- Ποιες είναι οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι σπουδαστές της Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σε περιβάλλον λογιστικών φύλλων;
- Σε ποιο βαθμό αντιλαμβάνονται οι ίδιοι τις δυσκολίες αυτές;
- Κατά πόσο οι δυσκολίες αυτές οδηγούν σε λάθη, και πώς μπορούν οι σπουδαστές να βοηθηθούν ώστε να τα αποφεύγουν όσο το δυνατόν περισσότερο;

Διερευνώντας τις δικές τους αντιλήψεις ως προς τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν (σε ποια σημεία πιστεύουν δηλαδή οι ίδιοι ότι δυσκολεύονται), ιδιαίτερη βαρύτητα δόθηκε στο ερωτηματολόγιο που δόθηκε προς συμπλήρωση περίπου με το πέρας των μαθημάτων, χρονικό σημείο στο οποίο οι περισσότεροι σπουδαστές είχαν σχηματίσει μια σφαιρική αντίληψη των πραγμάτων, είχαν ολοκληρωμένη άποψη ως προς το που ακριβώς δυσκολεύονται και είχαν περάσει από το στάδιο της επανάληψης και της εμπέδωσης της ύλης.

Όσον αφορά στην εξακρίβωση των πραγματικών και αποδεδειγμένων δυσκολιών τους, καθοριστικό ρόλο έπαιξε η λεπτομερής ανάλυση των αποτελεσμάτων της γραπτής εξέτασης, η οποία τους δόθηκε την τελευταία ημέρα των συναντήσεων. Λήφθηκε μέριμνα ώστε τα θέματα της εξέτασης να έχουν άμεση σχέση με τη καθημερινή ζωή και την αγορά εργασίας, να είναι ενδιαφέροντα, να καλύπτουν σχεδόν όλο το φάσμα της διδαχθείσας ύλης, να μπορούν να αξιολογηθούν με ακρίβεια και να αναδεικνύουν με τη μεγαλύτερη δυνατή σαφήνεια τα σημεία στα οποία δυσκολεύθηκε ο κάθε σπουδαστής.

Σημειώνεται ότι η στατιστική ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων (συγκεντρωτικοί πίνακες, γραφήματα, κ.λπ.) πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του προγράμματος επεξεργασίας λογιστικών φύλλων Microsoft Excel 2003.



## 5.1 ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΜΑΘΗΜΑ

Κατά τη διάρκεια των μαθημάτων κάθε εβδομάδα, και πάντα πριν από την επεξήγηση της άσκησης από το διδάσκοντα, οι σπουδαστές μελετούσαν από μόνοι τους κάθε άσκηση, στηριζόμενοι στις όποιες προϋπάρχουσες γνώσεις τους. (Να σημειωθεί ότι είχαν διδαχθεί σε προηγούμενο εξάμηνο το περιβάλλον εργασίας των λογιστικών φύλλων, ενώ αρκετοί το είχαν διδαχθεί και κατά τη διάρκεια της Β/βάθμιας εκπαίδευσης -Γυμνάσιο ή/και Λύκειο-).

Αφού προσπαθούσαν να επιλύσουν την άσκηση, όσο αυτό ήταν δυνατό, ενημέρωναν με ένα e-mail το διδάσκοντα για τις όποιες δυσκολίες τυχόν είχαν συναντήσει. Επιλέχθηκε από τους υπεύθυνους της έρευνας η ελεύθερη μορφή του e-mail και όχι κάποια συγκεκριμένη φόρμα απαντήσεων, προκειμένου οι απαντήσεις των σπουδαστών να είναι πιο αυθόρμητες, και να μην καθοδηγούνται προς κάποιο σημείο.

Το μειονέκτημα, ωστόσο, αυτής της επιλογής ήταν οι συχνά αόριστες και γενικές απαντήσεις που δυσκολεύανε την ομαδοποίηση των απαντήσεων. Στον παρακάτω Πίνακα 1 καταγράφονται οι απαντήσεις των σπουδαστών για κάθε άσκηση, έτσι όπως προέκυψαν από τα σταλθέντα e-mail.

*Πίνακας 1: Πλήθος σπουδαστών που δήλωσαν ότι δυσκολεύονται στο αντίστοιχο σημείο, πριν από την επεξήγηση της άσκησης, βασιζόμενοι στις πρότερες γνώσεις τους.*

	VLOOKUP	IF	SUMPRODUCT	RAND	SUM	AVERAGE	SUMIF	MIN	MAX	ΣΥΓΚ. ΠΙΝΑΚΑΣ	ΣΥΓΚ. ΓΡΑΦΗΜΑ	ΜΟΡΦ. ΓΡΑΦΗΜΑ	ΕΠΙΛΥΣΗ	ΑΠΟΛ. ΑΝΑΦΟΡΑ	ΑΥΤ. ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ	ΚΕΝΑ ΚΕΛΙΑ	ΣΧΕΔΙΑΣΗ	ΑΛΛΕΣ	ΚΑΜΙΑ
ΑΣΚ. 1												4						16	1
ΑΣΚ. 2	13		2					1										14	2
ΑΣΚ. 3										15	9							1	6
ΑΣΚ. 4	4						15				9							12	0
ΑΣΚ. 5			4	5									17					16	0
ΑΣΚ. 6							1						8					20	0
ΑΣΚ. 7	7										4					4		15	0
ΑΣΚ. 8	16									15	15					11		7	0
ΑΣΚ. 9	6									10	10							7	0
Μ.Ο:	8	4	4				8	1		14	9		13			8		12	3

Σημειώνεται ότι τα χρωματισμένα κελιά σε κάθε γραμμή του πίνακα υποδηλώνουν τις αντίστοιχες συναρτήσεις οι οποίες αναφέρονταν και χρησιμοποιούνταν σε κάθε άσκηση.

Διευκρινίζεται επίσης ότι η αυξομείωση που παρατηρείται σε κάποιες συναρτήσεις (π.χ. στη στήλη της συνάρτησης VLOOKUP), όπου οι τιμές παρουσιάζουν μεγάλη διακύμανση (13, 4, 7, 16, 6) από άσκηση σε άσκηση, οφείλεται στο γεγονός ότι οι απαντήσεις των σπουδαστών ήταν ελεύθερες, ανοικτού τύπου, με αποτέλεσμα να υπάρχουν πολλές απαντήσεις που δεν μπορούσαν να ταξινομηθούν στις προκαθορισμένες κατηγορίες. Για παράδειγμα, υπήρχαν απαντήσεις του στυλ: «Δεν μπόρεσα να λύσω την άσκηση...» ή «...Κόλλησα στο 2<sup>ο</sup> βήμα και δεν μπόρεσα να συνεχίσω»

Από τον παραπάνω πίνακα διαπιστώνουμε ότι οι συναρτήσεις SUM, AVERAGE, MIN, MAX, RAND, η απόλυτη αναφορά και η αυτόματη συμπλήρωση, είναι έννοιες με τις οποίες οι σπουδαστές φαίνεται να είναι εξοικειωμένοι (η προφανής εξήγηση είναι ότι τις έχουν ξανασυναντήσει στο παρελθόν). Παρόλα αυτά, όπως θα δούμε και από τις απαντήσεις των σπουδαστών στη γραπτή δοκιμασία, όταν τους ζητήθηκε να χρησιμοποιήσουν την κατάλληλη συνάρτηση για να εντοπίσουν το ακριβότερο μεταξύ 10 προϊόντων, 10 από τους 26 σπουδαστές απάντησαν λάθος ή δεν απάντησαν καθόλου!

Οι μηδενικές αναφερόμενες δυσκολίες στη σχεδίαση οφείλονται στο ότι οι σπουδαστές δεν κλήθηκαν ποτέ να σχεδιάσουν εκ του μηδενός ένα λογιστικό φύλλο, παρά μόνο τους διευκρινίζονταν σε τακτά διαστήματα ότι το λογιστικό φύλλο που τους δίνονταν έτοιμο, σε πραγματικές συνθήκες δεν θα τους δίνεται και ότι θα πρέπει να το σχεδιάζουν από μόνοι τους.

Παρατηρούμε επίσης ότι στις συναρτήσεις VLOOKUP και SUMIF, καθώς επίσης και στη διαδικασία της επίλυσης, στην εργασία με κενά κελιά, στους συγκεντρωτικούς πίνακες και τα συγκεντρωτικά γραφήματα επικεντρώνονται οι μεγαλύτερες δυσκολίες των σπουδαστών, και αυτό βέβαια είναι έως ένα βαθμό αναμενόμενο, εάν δεχθούμε την υπόθεση ότι ενδεχομένως να μην τις έχουν ξαναδιδασθεί, ή ότι απαιτούν ικανότητες σύνθετου τρόπου σκέψης και αυξημένη αντίληψη.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι για τη συνάρτηση VLOOKUP, ακόμα και μετά από 3 μαθήματα πάνω σε αυτή τη συνάρτηση (Άσκηση 8), 16 σπουδαστές

εξακολουθούν να δηλώνουν δυσκολία, αριθμός ο οποίος μειώνεται στους 6 κατά το τελευταίο μάθημα.

Παρομοίως, σχετικά με τα συγκεντρωτικά γραφήματα και τους συγκεντρωτικούς πίνακες, ακόμη και στο τελευταίο μάθημα, υπάρχουν 10 σπουδαστές που δηλώνουν δυσκολία στα συγκεκριμένα αντικείμενα.

Σε αυτό το σημείο, αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι τα περισσότερα από αυτά τα δύσκολα σημεία συναντώνται (όπως φαίνεται σαφώς και από τον **Πίνακα 1**) σε περισσότερες από μία ασκήσεις, πράγμα που σημαίνει ότι οι σπουδαστές είχαν την ευκαιρία να ασχοληθούν από μόνοι τους τουλάχιστον δυο φορές με κάθε γνωστικό αντικείμενο από τα παραπάνω, και να παρακολουθήσουν την αναλυτική επεξήγηση των ασκήσεων από το διδάσκοντα, καθώς και να του θέσουν τις απορίες τους – προβληματισμούς, επίσης τουλάχιστον δυο φορές.

## 5.2 ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ ΜΕΤΑ ΤΟ ΠΕΡΑΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Το πρώτο σημαντικό στοιχείο το οποίο προκύπτει λαμβάνοντας υπόψη τις απαντήσεις των σπουδαστών στην 1<sup>η</sup> ερώτηση, όπως φαίνεται και από τον παρακάτω **Πίνακα 2**, είναι ότι ορισμένες συναρτήσεις (SUM, MAX, MIN, AVERAGE) θεωρούνται εύκολες ως προς τον τρόπο σύνταξης, καθώς ένας πολύ μεγάλος αριθμός σπουδαστών δηλώνει ότι μπορεί να τις συντάξει σωστά και χωρίς λάθη.

Απεναντίας, κάποιες άλλες λίγο πιο σύνθετες (VLOOKUP, SUMPRODUCT, SUMIF), θεωρούνται αρκετά δύσκολες ως προς τον τρόπο σύνταξής τους, ενώ εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι 3 σπουδαστές απάντησαν ότι δεν μπορούν να γράψουν σωστά τη συνάρτηση RAND, η οποία δεν επιδέχεται κανένα όρισμα.

**Πίνακας 2:** Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: «Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι μπορείς να γράψεις σωστά (χωρίς λάθη) κάθε μια από τις παρακάτω συναρτήσεις;».

	VLOOKUP	IF	SUMPRODUCT	RAND	SUM	AVERAGE	SUMIF	MIN	MAX
<b>Πάρα πολύ</b>	3	8	5	10	24	19	1	19	20
<b>Πολύ</b>	11	7	6	4	2	3	7	6	5
<b>Μέτρια</b>	12	8	13	8	0	4	14	1	1
<b>Λίγο</b>	0	3	2	1	0	0	3	0	0
<b>Καθόλου</b>	0	0	0	3	0	0	1	0	0

Οι απαντήσεις των σπουδαστών στην επόμενη ερώτηση, όπως φαίνεται και στον **Πίνακα 3**, καταγράφουν ουσιαστικά τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν στο να κατανοήσουν όχι πώς να συντάξουν μια συνάρτηση, αλλά πότε πρέπει να τη χρησιμοποιήσουν. Και σε αυτή την περίπτωση παρατηρούμε ότι οι συναρτήσεις είναι χωρισμένες στις ίδιες δυο κατηγορίες που διακρίναμε και στην προηγούμενη ερώτηση.

**Πίνακας 3: Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: «Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις κατανοήσει πότε χρησιμοποιούνται οι παρακάτω συναρτήσεις;».**

	VLOOKUP	IF	SUMPRODUCT	RAND	SUM	AVERAGE	SUMIF	MIN	MAX
Πάρα πολύ	6	9	7	11	24	21	5	21	21
Πολύ	10	6	9	3	2	4	7	5	5
Μέτρια	10	8	9	8	0	1	10	0	0
Λίγο	0	3	1	1	0	0	3	0	0
Καθόλου	0	0	0	3	0	0	1	0	0

Παρόμοια είναι και η κατανομή των απαντήσεων στην τρίτη ερώτηση, όπως φαίνεται και στον **Πίνακα 4**, πράγμα αναμενόμενο, αφού στην ουσία αυτή δεν διαφέρει σημαντικά από την 1<sup>η</sup> ερώτηση.

**Πίνακας 4: Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: «Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις κατανοήσει πως χρησιμοποιούνται οι παρακάτω συναρτήσεις;».**

	VLOOKUP	IF	SUMPRODUCT	RAND	SUM	AVERAGE	SUMIF	MIN	MAX
Πάρα πολύ	3	7	4	9	23	17	6	19	19
Πολύ	9	7	11	4	3	8	7	7	7
Μέτρια	13	10	7	10	0	1	9	0	0
Λίγο	1	1	3	1	0	0	3	0	0
Καθόλου	0	1	1	2	0	0	1	0	0

Οι απαντήσεις των σπουδαστών στις ερωτήσεις 4, 5 και 6, όπως φαίνεται και από τον **Πίνακα 5**, αποδεικνύουν σαφώς την πεποίθηση των σπουδαστών ότι έχουν κατανοήσει –κατά τον μεγαλύτερο τουλάχιστον βαθμό- πότε και πώς πρέπει να χρησιμοποιούν την έννοια της απόλυτης αναφοράς.

Παρατηρούμε ότι τουλάχιστον οι 23 από τους 26 σπουδαστές δηλώνουν ότι έχουν κατανοήσει την έννοια αυτή σε μεγάλο ή πολύ μεγάλο βαθμό.

**Πίνακας 5: Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: «Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις κατανοήσει πότε και πως χρησιμοποιείτε η έννοια της Απόλυτης αναφοράς (το κλείδωμα των κελιών), και σε τι βαθμό πιστεύεις ότι μπορείς να την χρησιμοποιήσεις;»**

	ΠΟΤΕ	ΠΩΣ	ΜΠΟΡΕΙΣ ΝΑ ΤΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΙΣ
<b>Πάρα πολύ</b>	15	14	11
<b>Πολύ</b>	10	11	12
<b>Μέτρια</b>	0	0	3
<b>Λίγο</b>	1	1	0
<b>Καθόλου</b>	0	0	0

Εξίσου αρκετά υψηλό είναι το ποσοστό των σπουδαστών που δηλώνει ότι έχει κατανοήσει τη διαδικασία αυτόματης συμπλήρωσης ενός τύπου, η οποία ακολουθεί σχεδόν πάντα την απόλυτη αναφορά. Όπως χαρακτηριστικά απεικονίζεται στον **Πίνακα 6**, οι 25 από τους 26 σπουδαστές δηλώνουν ότι έχουν κατανοήσει το λόγο για τον οποίο χρησιμοποιούμε τη διαδικασία αυτή.

**Πίνακας 6: Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: «Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις κατανοήσει τον λόγο για τον οποίο χρησιμοποιούμε τη διαδικασία αυτόματης συμπλήρωσης ενός τύπου;»**

<b>Πάρα πολύ</b>	20
<b>Πολύ</b>	5
<b>Μέτρια</b>	0
<b>Λίγο</b>	1
<b>Καθόλου</b>	0

Τα παραπάνω αποτελέσματα επιβεβαιώνονται και από τις απαντήσεις των σπουδαστών στην –ανοικτού τύπου- ερώτηση σχετικά με τον λόγο χρησιμοποίησης της αυτόματης συμπλήρωσης. Στον **Πίνακα 7** παρατηρούμε ότι η συντριπτική πλειοψηφία (24 από τους 26) απάντησαν σωστά (οι απαντήσεις τους φαίνονται ομαδοποιημένες στις τρεις κατηγορίες του πίνακα), ενώ υπήρξαν και δυο σπουδαστές οι οποίοι απάντησαν λανθασμένα ή δε γνώριζαν την απάντηση.

**Πίνακας 7: Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: «Για ποιό λόγο χρησιμοποιούμε τη διαδικασία αυτόματης συμπλήρωσης ενός τύπου;»**

<b>Εξοικονόμηση χρόνου</b>	<b>24</b>
<b>Δεν ξέρω</b>	<b>1</b>
<b>Για να παραμείνουν οι τιμές σταθερές</b>	<b>1</b>

Στην ερώτηση που αφορά τους συγκεντρωτικούς πίνακες, μόνο 2 από τους 26 σπουδαστές δήλωσαν ότι έχουν κατανοήσει σε πάρα πολύ μεγάλο βαθμό το πότε χρησιμοποιούνται οι συγκεντρωτικοί πίνακες, όπως φαίνεται και στον **Πίνακα 8**, και μόνο ένας ότι γνωρίζει πάρα πολύ καλά πώς χρησιμοποιούνται οι συγκεντρωτικοί πίνακες. Αντιθέτως, η πλειοψηφία των σπουδαστών (πάνω από το 90%) δηλώνει μέτριο έως μεγάλο βαθμό κατανόησης.

**Πίνακας 8: Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: «Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις κατανοήσει πότε και πώς χρησιμοποιούνται οι Συγκεντρωτικοί Πίνακες;»**

	<b>ΠΟΤΕ</b>	<b>ΠΩΣ</b>
<b>Πάρα πολύ</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Πολύ</b>	<b>11</b>	<b>15</b>
<b>Μέτρια</b>	<b>13</b>	<b>10</b>
<b>Λίγο</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Καθόλου</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Όσον αφορά τις απαντήσεις των σπουδαστών για το πότε και πώς χρησιμοποιούνται τα Συγκεντρωτικά γραφήματα, από τον **Πίνακα 9** διαπιστώνουμε ότι τα αποτελέσματα δε διαφέρουν και πολύ από τα αντίστοιχα των συγκεντρωτικών πινάκων του **Πίνακα 8**.

Ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι 9 σπουδαστές (το 35%) έχει κατανοήσει σε μέτριο βαθμό τότε χρησιμοποιούνται τα συγκεντρωτικά γραφήματα, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τους συγκεντρωτικούς πίνακες είναι 50%! (13 στους 26).

**Πίνακας 9: Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: «Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις κατανοήσει τότε χρησιμοποιούνται τα Συγκεντρωτικά Γραφήματα;**

	ΠΟΤΕ	ΠΩΣ
<b>Πάρα πολύ</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Πολύ</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
<b>Μέτρια</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
<b>Λίγο</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Καθόλου</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Και ενώ θα περίμενε κανείς το ποσοστό κατανόησης για επιμέρους στοιχεία των συγκεντρωτικών πινάκων και γραφημάτων να είναι υψηλότερο του συνολικού, κοιτώντας προσεκτικά τους πίνακες 10 και 11, παρατηρείται το φαινόμενο κατά το οποίο λιγότεροι σπουδαστές απαντούν ότι κατανόησαν σε μεγάλο ή πολύ μεγάλο βαθμό την επιλογή πεδίων ενός συγκεντρωτικού πίνακα ή τη μορφοποίηση ενός γραφήματος.

**Πίνακας 10: Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: «Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι μπορείς να επιλέξεις τα κατάλληλα πεδία για τη δημιουργία ενός Συγκεντρωτικού Πίνακα;»**

	ΠΕΔΙΑ
<b>Πάρα πολύ</b>	<b>0</b>
<b>Πολύ</b>	<b>9</b>
<b>Μέτρια</b>	<b>13</b>
<b>Λίγο</b>	<b>3</b>
<b>Καθόλου</b>	<b>1</b>



**Πίνακας 11: Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: «Πόσο εύκολη θεωρείς ότι είναι η μορφοποίηση ενός Συγκεντρωτικού Γραφήματος;»**

	ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ
<b>Πάρα πολύ</b>	<b>4</b>
<b>Πολύ</b>	<b>10</b>
<b>Μέτρια</b>	<b>10</b>
<b>Λίγο</b>	<b>2</b>
<b>Καθόλου</b>	<b>0</b>

Μικρές δυσκολίες φαίνεται να αντιμετωπίζουν οι σπουδαστές και στη διαδικασία της επίλυσης, σύμφωνα πάντα με τις δηλώσεις τους, όπως φαίνεται και στον **Πίνακα 12**. Πιο συγκεκριμένα, μόνο ένας σπουδαστής δήλωσε ότι κατανόησε λίγο ή καθόλου πότε χρησιμοποιείται η διαδικασία της επίλυσης,, ενώ μόνο δυο σπουδαστές απάντησαν ότι γνωρίζουν λίγο το πώς γίνεται η συγκεκριμένη διαδικασία.

**Πίνακας 12: Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: «Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις κατανοήσει πότε και πώς χρησιμοποιείται η διαδικασία της Επίλυσης;»**

	ΠΟΤΕ	ΠΩΣ
<b>Πάρα πολύ</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Πολύ</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Μέτρια</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Λίγο</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Καθόλου</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Επιφυλακτικότεροι όμως εμφανίστηκαν οι σπουδαστές στο επιμέρους ερώτημα που αφορούσε στη δυνατότητα διάκρισης των παραμέτρων της επίλυσης. Κανείς τους δε δήλωσε ότι έχει κατανοήσει τη διαδικασία σε πολύ μεγάλο βαθμό, ενώ οι περισσότεροι απάντησαν σε μέτριο ή μεγάλο βαθμό, όπως χαρακτηριστικά απεικονίζεται στον **Πίνακα 13**:

**Πίνακας 13: Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: «Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι μπορείς να διακρίνεις τις παραμέτρους που εμπλέκονται κατά τη διαδικασία της επίλυσης ενός προβλήματος;**

	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ
<b>Πάρα πολύ</b>	<b>0</b>
<b>Πολύ</b>	<b>9</b>
<b>Μέτρια</b>	<b>15</b>
<b>Λίγο</b>	<b>2</b>
<b>Καθόλου</b>	<b>0</b>

Στο πολύ σημαντικό ερώτημα που αφορούσε την ευχέρεια των σπουδαστών να εργαστούν με κελιά στα οποία περιέχονται δεδομένα ή όχι, διαπιστώθηκε – όπως φαίνεται και από τον **Πίνακα 14** - μια ελαφριά προτίμηση των σπουδαστών (7 περίπου άτομα) να εργάζονται με κελιά τα οποία περιέχουν δεδομένα, και όχι με κενά κελιά.

**Πίνακας 14: Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: « Κατά πόσο σου είναι εύκολο να κάνεις πράξεις (τύπους, συναρτήσεις κ.λπ.) με κελιά τα οποία περιέχουν ή όχι δεδομένα;»**

	ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	ΧΩΡΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
<b>Πάρα πολύ</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Πολύ</b>	<b>20</b>	<b>13</b>
<b>Μέτρια</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
<b>Λίγο</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Καθόλου</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

Αναμενόμενες θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν οι απαντήσεις των σπουδαστών στην ερώτηση σχετικά με την ευκολία σχεδίασης ενός λογιστικού φύλλου, όπως χαρακτηριστικά απεικονίζονται στον **Πίνακα 15**. Πιο συγκεκριμένα, περισσότεροι από τους μισούς (15 από 26) το θεωρούν μέτριας δυσκολίας, ενώ μόνο ένας δηλώνει ότι το θεωρεί πάρα πολύ εύκολο!

**Πίνακας 15:** Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: «*Κατά πόσο σου είναι εύκολο να σχεδιάσεις ένα Λογιστικό Φύλλο με βάση τα δεδομένα ενός προβλήματος;*»

	ΣΧΕΔΙΑΣΗ
<b>Πάρα πολύ</b>	<b>1</b>
<b>Πολύ</b>	<b>6</b>
<b>Μέτρια</b>	<b>15</b>
<b>Λίγο</b>	<b>3</b>
<b>Καθόλου</b>	<b>0</b>

Προσπαθώντας να αντιληφθούμε αλλά και να ενεργοποιήσουμε το μηχανισμό κατανόησης των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν οι σπουδαστές, τους θέσαμε ανοικτά ερωτήματα σχετικά με τον τρόπο αντιμετώπισης των δυσκολιών. Έτσι λοιπόν, στην ερώτηση: «*Πώς καταλαβαίνεις ότι πλέον έχεις κατανοήσει ένα σημείο το οποίο δυσκολευόσουν μέχρι πρότινος να καταλάβεις;*» οι απαντήσεις τους ομαδοποιήθηκαν σε τέσσερις κατηγορίες, και παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα 16:

**Πίνακας 16:** Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: «*Πώς καταλαβαίνεις ότι πλέον έχεις κατανοήσει ένα σημείο το οποίο δυσκολευόσουν μέχρι πρότινος να καταλάβεις;*»

<b>1. Όταν το λύνω σωστά ή με την πρώτη φορά</b>	<b>3</b>
<b>2. Όταν μπορώ να λύνω παρόμοιες ασκήσεις</b>	<b>17</b>
<b>3. Όταν ξέρω τι πρέπει να κάνω</b>	<b>4</b>
<b>4. Άλλες απαντήσεις</b>	<b>2</b>

Παρατηρούμε δηλαδή ότι το 65% των σπουδαστών θεωρεί ως τεκμήριο κατανόησης την ικανότητα να λύνει παρόμοιες ασκήσεις. Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι δυο από αυτούς τους σπουδαστές δήλωσαν ως επιπλέον τεκμήρια κατανόησης το να μπορούν να θέτουν απορίες προς το διδάσκοντα ή να μπορούν να το εξηγούν σε κάποιον άλλον!

Η επόμενη σχετική ερώτηση αφορούσε στις ενέργειες στις οποίες προβαίνουν όταν διαπιστώνουν ότι βρίσκονται μπροστά σε ένα δυσνόητο σημείο. Και σε αυτή

την περίπτωση οι απαντήσεις τους ομαδοποιήθηκαν και αναπαριστώνται στον παρακάτω Πίνακα 17:

**Πίνακας 17: Πλήθος των απαντήσεων στην ερώτηση: «Τι ενέργειες κάνεις συνήθως όταν κάποιο σημείο σε δυσκολεύει να το κατανοήσεις;»**

<b>ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ – ΞΑΝΑΔΙΑΒΑΖΩ</b>	<b>14</b>
<b>ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΟΥ EXCEL</b>	<b>12</b>
<b>ΒΟΗΘΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ</b>	<b>8</b>
<b>ΒΟΗΘΕΙΑ ΑΠΟ ΣΥΜΦΟΙΤΗΤΕΣ</b>	<b>3</b>
<b>ΠΑΛΙΕΣ - ΟΜΟΙΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ</b>	<b>5</b>
<b>ΆΛΛΕΣ</b>	<b>5</b>

Εύκολα διαπιστώνει κανείς ότι οι μισοί περίπου σπουδαστές ξαναδιαβάζουν το ζητούμενο και προσπαθούν να το κατανοήσουν. Οι μισοί περίπου δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν και τη βοήθεια της εφαρμογής, προκειμένου να επιλύσουν τις απορίες τους. Στην κατηγορία ΆΛΛΕΣ περιλαμβάνονται απαντήσεις όπως: παραλείπω το δύσκολο σημείο, χρησιμοποιώ το διαδίκτυο, εντείνω την προσοχή μου, κ.λπ..

Ενδιαφέρουσες είναι οι απαντήσεις των σπουδαστών στην ερώτηση «Τι πιστεύεις ότι σε βοήθησε να κατανοήσεις τα δύσκολα σημεία των ασκήσεων;», όπου η συντριπτική πλειοψηφία (οι 23 από τους 26) απάντησε: Ο καθηγητής ή ο τρόπος επίλυσης των ασκήσεων, όπως φαίνεται και παρακάτω στον Πίνακα 18. Επιπλέον, μόνο 2 ήταν οι σπουδαστές που δήλωσαν ότι βοηθούνται από την προετοιμασία τους πριν το μάθημα, ενώ στην κατηγορία ΆΛΛΕΣ, περιλαμβάνονται απαντήσεις όπως: η βοήθεια κάποιου, οι συμφοιτητές μου, οι απορίες, κ.λπ..

**Πίνακας 18: Πλήθος των απαντήσεων στην ερώτηση: «Τι πιστεύεις ότι σε βοήθησε να κατανοήσεις τα δύσκολα σημεία των ασκήσεων;»**

<b>ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ - Ο ΤΡΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΛΥΣΗΣ</b>	<b>23</b>
<b>EXCEL</b>	<b>3</b>
<b>ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ</b>	<b>4</b>
<b>ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΠΡΙΝ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ</b>	<b>2</b>
<b>ΆΛΛΕΣ</b>	<b>4</b>

Στην προτελευταία ερώτηση του ερωτηματολογίου, η οποία έχει τη μορφή της συγκεντρωτικής ερώτησης, οι απαντήσεις των σπουδαστών καταγράφονται στον **Πίνακα 19**. Σύμφωνα με αυτές λοιπόν, οι συναρτήσεις SUM, AVERAGE, MIN, MAX, η διαδικασία της αυτόματης συμπλήρωσης, η απόλυτη αναφορά, και η εργασία με κενά κελιά φαίνεται να είναι απόλυτα κατανοητές από τους σπουδαστές, καθώς για κάθε μια από αυτές, δυσκολία δηλώνουν από κανένα έως δυο άτομα, στο σύνολο των 26.

Απεναντίας, δυσκολότερη συνάρτηση θεωρείται η VLOOKUP, αφού σε ποσοστό 65% (17 από 26 σπουδαστές) δηλώνουν ότι δυσκολεύονται να κατανοήσουν πότε, γιατί ή/και πώς εφαρμόζεται αυτή η συνάρτηση.

Ακολουθεί σε ποσοστό η διαδικασία της σχεδίασης, η οποία δυσκολεύει τους μισούς και πλέον σπουδαστές (14 από 26), η πλειονότητα εκ των οποίων, βέβαια, δηλώνει δυσκολία μόνο ως προς τον τρόπο εφαρμογής της διαδικασίας (το πώς), πράγμα απολύτως φυσιολογικό και αναμενόμενο, καθώς το πότε και το γιατί συνήθως τους γίνεται γνωστό.

**Πίνακας 19: Πλήθος των σπουδαστών που απάντησαν στην ερώτηση: «Στον παρακάτω πίνακα σημείωσε τα σημεία στα οποία δυσκολεύεσαι»**

	VLOOKUP	IF	SUMPRODUCT	RAND	SUM	AVERAGE	SUMIF	MIN	MAX	ΣΥΓΚ. ΠΙΝΑΚ	ΣΥΓΚ. ΓΡΑΦ	ΜΟΡΦΟΠ. ΓΡΑΦ.	ΕΠΙΛΥΣΗ	ΑΠΟΛΥΤΗ ΑΝΑΦ.	ΣΥΡΣΙΜΟ	ΚΕΝΑ ΚΕΛΙΑ	ΣΧΕΔΙΑΣΗ
<b>ΠΟΤΕ</b>																	
<b>ΓΙΑΤΙ</b>																	
<b>ΠΩΣ</b>	3	3	4	5	0	0	5	0	0	2	2	3	3	0	0	1	2
<b>ΠΟΤΕ</b>																	
<b>ΓΙΑΤΙ</b>																	
<b>ΠΩΣ</b>	6	3	2	7	0	1	4	0	1	4	3	4	4	0	0	1	0
<b>ΠΩΣ</b>	8	3	0	0	0	1	2	1	1	2	0	1	2	0	0	0	12
<b>ΑΛΛΗ</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	1	0	0	0	0	0
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	17	9	6	12	0	2	11	1	2	13	6	9	9	0	0	2	14

Τέλος, στην ερώτηση: «Ανέφερε παρακάτω οποιαδήποτε άλλη δυσκολία συνάντησες χρησιμοποιώντας το Excel.», 6 σπουδαστές επαναλαμβάνουν γενικά ότι συνάντησαν δυσκολίες στις συναρτήσεις, ενώ ένας σπουδαστής δηλώνει ότι τον δυσκόλεψε η διαφορετική έκδοση του Excel από αυτή που χρησιμοποιούσε, και ένας άλλος ότι τον δυσκόλεψε η διαδικασία της επίλυσης.

Από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων που λήφθηκαν από το ερωτηματολόγιο, μπορούν να αντληθούν χρήσιμα συμπεράσματα μελετώντας τη συσχέτιση μεταξύ των συναρτήσεων, έτσι όπως προέκυψαν από τις απαντήσεις των σπουδαστών. Όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 20 (με μπλε γραμματοσειρά επισημαίνεται ο έντονος βαθμός συσχέτισης) :

**Πίνακας 20: Συντελεστές Συσχέτισης που αποδίδουν την ικανότητα να μπορούν οι σπουδαστές να γράφουν σωστά ορισμένες συναρτήσεις.**

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΗΣ:	ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΓΡΑΨΕΙ ΣΩΣΤΑ								
	VLOOKUP	IF	SUMPRODUCT	RAND	SUM	AVERAGE	SUMIF	MIN	MAX
VLOOKUP	1,00	0,39	0,18	0,21	0,28	0,17	0,17	0,45	0,39
IF	0,39	1,00	0,10	0,31	0,36	0,23	0,37	0,29	0,25
SUMPRODUCT	0,18	0,10	1,00	-0,07	0,50	0,00	0,15	0,27	0,23
RAND	0,21	0,31	-0,07	1,00	0,58	0,48	0,40	0,50	0,53
SUM	0,28	0,36	0,50	0,58	1,00	0,61	0,58	0,64	0,68
AVERAGE	0,17	0,23	0,00	0,48	0,61	1,00	0,55	0,54	0,60
SUMIF	0,17	0,37	0,15	0,40	0,58	0,55	1,00	0,54	0,46
MIN	0,45	0,29	0,27	0,50	0,64	0,54	0,54	1,00	0,93
MAX	0,39	0,25	0,23	0,53	0,68	0,60	0,46	0,93	1,00

Υπάρχει μια πάρα πολύ ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των συναρτήσεων MIN και MAX (της τάξεως του 0,93), καθώς επίσης και μεταξύ των συναρτήσεων SUM και AVERAGE, SUMIF, MIN και MAX. Η παραπάνω διαπίστωση θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως αναμενόμενη, καθώς ο τρόπος σύνταξης των παραπάνω συναρτήσεων είναι σχεδόν όμοιος.

**Πίνακας 21: Συντελεστές Συσχέτισης που αποδίδουν την ικανότητα να γνωρίζουν οι σπουδαστές πότε χρησιμοποιούνται ορισμένες συναρτήσεις.**

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΗΣ:	ΠΟΤΕ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ								
	VLOOKUP	IF	SUMPRODUCT	RAND	SUM	AVERAGE	SUMIF	MIN	MAX
VLOOKUP	1,00	0,49	0,14	0,29	-0,06	0,21	0,28	0,28	0,28
IF	0,49	1,00	0,10	0,20	0,22	0,36	0,40	0,00	0,00
SUMPRODUCT	0,14	0,10	1,00	-0,01	0,12	0,10	0,16	-0,09	-0,09
RAND	0,29	0,20	-0,01	1,00	0,36	0,69	-0,06	0,11	0,11
SUM	-0,06	0,22	0,12	0,36	1,00	0,73	-0,01	0,23	0,23
AVERAGE	0,21	0,36	0,10	0,69	0,73	1,00	0,06	0,36	0,36
SUMIF	0,28	0,40	0,16	-0,06	-0,01	0,06	1,00	0,22	0,22
MIN	0,28	0,00	-0,09	0,11	0,23	0,36	0,22	1,00	1,00
MAX	0,28	0,00	-0,09	0,11	0,23	0,36	0,22	1,00	1,00

Στον παραπάνω Πίνακα 21, παρατηρούμε ότι σχετικά με το πότε χρησιμοποιείται η κάθε συνάρτηση, υπάρχει μια απόλυτη συσχέτιση των συναρτήσεων MIN και MAX, γεγονός απολύτως αναμενόμενο, ενώ παρατηρείται επίσης μια έντονη συσχέτιση ( 0,69 και 0,73) της συνάρτησης AVERAGE με τις συναρτήσεις RAND και SUM αντίστοιχα. Εντύπωση επιπλέον προκαλεί η πλήρης έλλειψη συσχέτισης μεταξύ των συναρτήσεων IF και των MIN – MAX.

Όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 22, κυριαρχεί η έντονη συσχέτιση της συνάρτησης AVERAGE με όλες τις άλλες συναρτήσεις που εισάγονται με τον ίδιο περίπου τρόπο, δηλαδή τις συναρτήσεις MIN, MAX, SUM και RAND. Το παραπάνω στοιχείο αποτελεί ενθαρρυντική ένδειξη της ελικρινούς απάντησης των σπουδαστών κατά τη διάρκεια συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου.

**Πίνακας 22: Συντελεστές Συσχέτισης που αποδίδουν την ικανότητα να γνωρίζουν οι σπουδαστές πως χρησιμοποιούνται ορισμένες συναρτήσεις.**

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΗΣ:	ΠΩΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ								
	VLOOKUP	IF	SUMPRODUCT	RAND	SUM	AVERAGE	SUMIF	MIN	MAX
VLOOKUP	1,00	0,37	0,38	0,38	-0,06	0,40	0,12	0,32	0,32
IF	0,37	1,00	0,27	0,22	0,13	0,40	0,39	0,07	0,07
SUMPRODUCT	0,38	0,27	1,00	0,12	0,19	0,16	0,26	-0,11	-0,11
RAND	0,38	0,22	0,12	1,00	0,30	0,54	0,14	0,19	0,19
SUM	-0,06	0,13	0,19	0,30	1,00	0,61	0,07	0,32	0,32
AVERAGE	0,40	0,40	0,16	0,54	0,61	1,00	0,47	0,67	0,67
SUMIF	0,12	0,39	0,26	0,14	0,07	0,47	1,00	0,22	0,22
MIN	0,32	0,07	-0,11	0,19	0,32	0,67	0,22	1,00	1,00
MAX	0,32	0,07	-0,11	0,19	0,32	0,67	0,22	1,00	1,00

### 5.3 ΛΑΘΗ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΕΛΙΚΗ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΗ

Η τελική εξέταση πραγματοποιήθηκε με το πέρας των μαθημάτων και είχε διάρκεια 45'. Τα γνωστικά αντικείμενα τα οποία εξέταζε αναφέρονται λεπτομερώς στον παρακάτω **Πίνακα 23**, καθώς επίσης και οι απαντήσεις των σπουδαστών στη συγκεκριμένη εξέταση.

*Πίνακας 23: Αποτελέσματα των απαντήσεων των σπουδαστών στην τελική εξέταση*

	ΣΩΣΤΑ	ΤΙΠΟΤΑ	ΛΑΘΟΣ ΣΥΝΤΑΞΗ	ΛΑΘΟΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ	ΛΑΘΟΣ ΔΙΑΤΑΞΗ	ΛΑΘΟΣ ΑΠΟΛ. ΑΝΑΦΟΡΑ	ΛΑΘΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	ΛΑΘΟΣ ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ
<b>VLOOKUP</b>	15	2	7	0	-	2	-	-
<b>ΕΒΑΛΛΑΝ ΔΕΔΟΜΕΝΑ</b>	10							
<b>SUM</b>	24	1	1	0	-	0	-	-
<b>SUMPRODUCT</b>	19	3	1	3	-	0	-	-
<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΠΑ</b>	19	1	4	2	-	-	-	-
<b>IF</b>	10	11	4	1	-	-	-	-
<b>SUM (Πληρωτέο Ποσό)</b>	13	5	8	0	-	-	-	-
<b>SUMIF</b>	9	3	2	12	-	-	-	-
<b>ΣΥΓΚ. ΠΙΝΑΚΑΣ</b>	5	8	-	-	10	-	3	-
<b>ΣΥΓΚ. ΓΡΑΦΗΜΑ</b>	11	10	-	-	-	-	-	5
<b>MAX</b>	14	10	0	-	-	-	2	-

Πιο αναλυτικά, παρατηρήθηκαν τα εξής:

- ◆ Ένα ποσοστό της τάξεως του 40% (10 από τους 26) προσπάθησαν να λύσουν την άσκηση, βάζοντας στα κενά κελιά διάφορα δεδομένα, παρόλο που όπως φαίνεται και από την εκφώνηση της άσκησης (**Παράρτημα 2**), τους είχε γίνει γνωστό ότι δεν χρειάζεται να εισάγουν συγκεκριμένα νούμερα στα κελιά.



- ◆ Γύρω στο 75% των σπουδαστών (19 από 26) χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τη συνάρτηση SUMPRODUCT και τις πράξεις μεταξύ των κελιών, ενώ στη συντριπτική τους πλειοψηφία (24 από 26) χειρίζονται σωστά τη συνάρτηση SUM.
- ◆ Όταν όμως η συνάρτηση απαιτεί τη χρήση συνθετότερων λογικών λειτουργιών (όπως στην περίπτωση υπολογισμού του πληρωτέου ποσού ενός τιμολογίου), τότε διαπιστώνεται ότι μόνο το 50% των φοιτητών μπορεί να χρησιμοποιήσει τη συνάρτηση!
- ◆ Η χρήση της συνάρτησης VLOOKUP, η οποία συναντήθηκε σε 6 τουλάχιστον ασκήσεις, παραμένει δύσκολη για περισσότερο από το 40% των σπουδαστών.
- ◆ Εντύπωση προκαλεί και το γεγονός ότι την συνάρτηση MAX, οι 10 από τους 26 σπουδαστές δεν επεχείρησαν καν να την γράψουν, ενώ άλλοι δυο τη χρησιμοποίησαν, αλλά με λάθος δεδομένα.
- ◆ Για τη συνάρτηση IF, μόνο ένα ποσοστό της τάξης του 40% απάντησε σωστά, ενώ το υπόλοιπο 60% δεν απάντησε καθόλου ή χρησιμοποίησε λάθος σύνταξη ή λάθος δεδομένα.
- ◆ Όσον αφορά τη χρήση της συνάρτησης SUMIF, το 45% των σπουδαστών επέλεξαν εντελώς λάθος συνάρτηση, ενώ μόλις το 35% κατάφερε να απαντήσει σωστά στην ερώτηση.
- ◆ Στους συγκεντρωτικούς πίνακες σωστά κατάφερε να απαντήσει μόλις το 20% των σπουδαστών (5 από τους 26), ενώ οι υπόλοιποι είτε δεν προσπάθησαν καθόλου είτε χρησιμοποίησαν λάθος διάταξη.
- ◆ Τέλος, μόλις το 42% των σπουδαστών (11 από τους 26) κατάφεραν να σχεδιάσουν σωστά ένα συγκεντρωτικό γράφημα, με τους υπόλοιπους να μην έχουν καν επιχειρήσει να το σχεδιάσουν ή να μην μπορούν να το μορφοποιήσουν (20%).

Επιπλέον, κατά την ενδιάμεση πρόοδο που τους δόθηκε, εξετάστηκε ο βαθμός δυσκολίας των σπουδαστών σχετικά με τη διαδικασία της επίλυσης. Πιο συγκεκριμένα τους ζητήθηκε να επιλύσουν ένα πρόβλημα εύρεσης των βέλτιστων τιμών παραγωγής χρησιμοποιώντας τη διαδικασία της επίλυσης.

Τα αποτελέσματα αυτής της εξέτασης παρουσιάζονται στον παρακάτω **Πίνακα 24**:

**Πίνακας 24: Αποτελέσματα των απαντήσεων των σπουδαστών στην ενδιάμεση πρόοδο ελέγχου κατανόησης της διαδικασίας της επίλυσης.**

	ΣΩΣΤΑ	ΤΗΠΟΤΑ	ΛΑΘΟΣ ΣΥΝΘΗΚΗ	ΛΑΘΟΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ
<b>ΕΠΙΛΥΣΗ</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>11</b>

Η διερεύνηση των συσχετίσεων μεταξύ των μη απαντημένων θεμάτων της τελικής εξέτασης μπορεί να πραγματοποιηθεί από τη μελέτη του παρακάτω **Πίνακα 25**, από τον οποίο γίνεται φανερό ότι υπάρχει μια έντονη συσχέτιση μεταξύ αυτών που δεν απάντησαν στο θέμα της SUMIF και αυτών που δεν απάντησαν στα θέματα της SUM, του Πολλαπλασιασμού και του υπολογισμού του Φ.Π.Α. Το στοιχείο αυτό μπορεί να υποδηλώνει την αδυναμία κάποιων σπουδαστών σε επίπεδο κατανόησης του τρόπου σύνταξης και των ορισμάτων ακόμη και μιας απλής συνάρτησης, όπως είναι η SUM και η PRODUCT.

**Πίνακας 25: Συντελεστές Συσχέτισης μεταξύ μη απαντημένων θεμάτων κατά την τελική εξέταση των σπουδαστών .**

	VLOOKUP	ΠΟΛ/ΜΟΣ	SUM	Φ.Π.Α	IF	SUM	SUMIF	ΣΥΓΚ. ΠΙΝΑΚΑΣ	ΣΥΓΚ. ΓΡΑΦΗΜΑ	MAX
VLOOKUP	1,00	0,35	-0,06	-0,06	0,04	0,23	-0,10	0,43	0,37	0,37
ΠΟΛ/ΜΟΣ	0,35	1,00	0,55	0,55	0,18	0,43	0,62	0,28	0,46	0,21
SUM	-0,06	0,55	1,00	1,00	0,23	0,41	0,55	0,30	0,25	0,25
Φ.Π.Α	-0,06	0,55	1,00	1,00	0,23	0,41	0,55	0,30	0,25	0,25
IF	0,04	0,18	0,23	0,23	1,00	0,37	-0,07	0,27	-0,04	0,28
SUM	0,23	0,43	0,41	0,41	0,37	1,00	0,43	0,31	0,22	0,42
SUMIF	-0,10	0,62	0,55	0,55	-0,07	0,43	1,00	0,02	0,21	-0,04
ΣΥΓΚ. ΠΙΝΑΚΑΣ	0,43	0,28	0,30	0,30	0,27	0,31	0,02	1,00	0,67	0,33
ΣΥΓΚ. ΓΡΑΦΗΜΑ	0,37	0,46	0,25	0,25	-0,04	0,22	0,21	0,67	1,00	0,03
MAX	0,37	0,21	0,25	0,25	0,28	0,42	-0,04	0,33	0,03	1,00

Αντίστοιχα, η μελέτη των συσχετίσεων των σωστά απαντημένων θεμάτων από τους σπουδαστές κατά την τελική εξέταση, μας οδηγεί στον παρακάτω **Πίνακα 26**, από τον οποίο διακρίνεται ο υψηλός βαθμός συσχέτισης της συνάρτησης MAX με τη συνάρτηση SUM (0,62), αλλά και του υπολογισμού του Φ.Π.Α. με τον πολλαπλασιασμό (0,61). Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να χαρακτηρισθούν ως αναμενόμενα εξαιτίας του υψηλού βαθμού ομοιότητας ως προς την επίλυση των προαναφερθέντων θεμάτων.

**Πίνακας 26: Συντελεστές Συσχέτισης μεταξύ σωστά απαντημένων θεμάτων συναρτήσεων κατά την τελική εξέταση των σπουδαστών .**

ΕΚΑΝΑΝ ΣΩΣΤΑ	ΥΛΟΟΚΥΡ	ΠΟΛ/ΜΟΣ	SUM	Φ.Π.Α	IF	SUM	SUMIF	ΣΥΓΚ. ΠΙΝΑΚΑΣ	ΣΥΓΚ. ΓΡΑΦΗΜΑ	MAX
ΥΛΟΟΚΥΡ	1,00	0,18	0,34	0,36	0,20	0,54	0,46	0,42	0,42	0,46
ΠΟΛ/ΜΟΣ	0,18	1,00	0,15	0,61	0,30	0,26	0,26	0,30	-0,01	0,13
SUM	0,34	0,15	1,00	0,15	0,23	0,29	0,21	0,14	0,25	0,31
Φ.Π.Α	0,36	0,61	0,15	1,00	0,12	0,43	0,26	0,30	0,17	0,31
IF	0,20	0,30	0,23	0,12	1,00	0,47	0,42	0,02	0,28	0,26
SUM	0,54	0,26	0,29	0,43	0,47	1,00	0,24	0,49	0,23	0,62
SUMIF	0,46	0,26	0,21	0,26	0,42	0,24	1,00	-0,15	0,52	0,19
ΣΥΓΚ. ΠΙΝΑΚΑΣ	0,42	0,30	0,14	0,30	0,02	0,49	-0,15	1,00	0,17	0,26
ΣΥΓΚ. ΓΡΑΦΗΜΑ	0,42	-0,01	0,25	0,17	0,28	0,23	0,52	0,17	1,00	0,01
MAX	0,46	0,13	0,31	0,31	0,26	0,62	0,19	0,26	0,01	1,00

## 5.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Προσπαθώντας να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των αρχικών δυσκολιών των σπουδαστών, των δυσκολιών τους μετά το πέρας των μαθημάτων και των λαθών της τελικής εξέτασης, διαπιστώνουμε ότι αρκετά από αυτά συμπίπτουν, κάποια άλλα όμως παρουσιάζουν σημαντική απόκλιση.

Στον παρακάτω Πίνακα 27, διευκρινίζεται ότι οι στήλες που αφορούν το Ερωτηματολόγιο, έχουν προκύψει ως ο Μέσος Όρος όλων των σχετικών ερωτήσεων για την κάθε συνάρτηση – διαδικασία.

**Πίνακας 27: Συγκεντρωτικός πίνακας δυσκολιών (Αρχικών – Ερωτηματολογίου – Τελικής Εξέτασης)**

	ΤΕΛΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ			ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ (Μ.Ο)					ΑΡΧΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΗΨΕΙΣ (ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ) Μ.Ο
	ΣΩΣΤΑ	ΤΙΠΟΤΑ	ΛΑΘΟΣ	Πάρα πολύ	Πολύ	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου	
VLOOKUP	15	2	9	4	10	12	0	0	8
SUM	24	1	1	24	2	0	0	0	0
SUMPRODUCT	19	3	4	5	9	10	2	0	4
IF	10	11	5	8	7	9	2	0	4
SUMIF	9	3	14	4	7	11	3	1	8
ΣΥΓΚ. ΠΙΝΑΚΑΣ	5	8	13	1	12	12	1	0	14
ΣΥΓΚ. ΓΡΑΦΗΜΑ	11	10	5	4	12	8	1	0	9
ΕΠΙΛΥΣΗ	14	3	9	3	12	9	2	0	13
MAX	14	10	2	20	6	0	0	0	0
ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΚΕΝΑ ΚΕΛΙΑ	16			4	13	8	0	1	8

Ομοίως, η στήλη που αναφέρεται στις αρχικές δυσκολίες έχει προκύψει ως ο Μέσος Όρος όλων των σχετικών δυσκολιών για όλες τις ασκήσεις στις οποίες η συγκεκριμένη δυσκολία εμφανίζεται. Για παράδειγμα, αν για τη συνάρτηση VLOOKUP στην 1<sup>η</sup> άσκηση είχαν εκφράσει τις δυσκολίες τους 4 σπουδαστές, στην 4<sup>η</sup> άσκηση είχαν δυσκολευτεί 7 σπουδαστές και στην 9<sup>η</sup> άσκηση 13, ο μέσος όρος αυτών (4, 7, 13) –δηλαδή το 8- αποτελεί και τον αριθμό στη γραμμή VLOOKUP.

Πιο συγκεκριμένα, για τις επιμέρους δυσκολίες διαπιστώνουμε τα εξής:

♦ **Για τη VLOOKUP:** θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι όλοι οι σπουδαστές οι οποίοι δήλωσαν στο ερωτηματολόγιο βαθμό δυσκολίας «Μέτριο και χαμηλότερο» -σχετικά με την κατανόηση της συνάρτησης VLOOKUP- στην πραγματικότητα δυσκολεύονται να χρησιμοποιήσουν αυτή τη συνάρτηση, παρόλο που την έχουν συναντήσει, την έχουν διδαχθεί και την έχουν εφαρμόσει σε περισσότερες από 3 ασκήσεις.

Επιπλέον, παρατηρούμε ότι ο μέσος όρος των εκφρασθέντων δυσκολιών στο αρχικό ακόμα επίπεδο (μέσω e-mail) είναι μικρότερος από αυτούς που τελικά δυσκολεύτηκαν. Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι οι σπουδαστές δεν εκφράζουν εύκολα τις δυσκολίες τους, επιφυλάσσονται και δεν γνωστοποιούν τις αδυναμίες τους, όπως χαρακτηριστικά είχε επισημανθεί και από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση (Panko, 2005b). Το παραπάνω επιβεβαιώνεται και από το γεγονός ότι στην τελική εξέταση στη συγκεκριμένη συνάρτηση απάντησαν σωστά μόνο όσοι είχαν δηλώσει βαθμό κατανόησης «πολύ» ή «πάρα πολύ».

♦ **Για τη SUM:** Παρατηρούμε ότι ο βαθμός κατανόησης της συγκεκριμένης συνάρτησης είναι αρκετά υψηλός και αυτό φαίνεται τόσο από τα αποτελέσματα της τελικής εξέτασης όσο και από τις δηλώσεις των σπουδαστών στο ερωτηματολόγιο, αλλά και στις αρχικές δηλώσεις δυσκολίας μέσω e-mail. Θεωρείται, και αποδεικνύεται ότι είναι, μια εύκολη συνάρτηση και όσον αφορά στο πότε και όσον αφορά στο πώς χρησιμοποιείται.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζεται να έχει το αποτέλεσμα της SUM στον **Πίνακα 20**, για τον υπολογισμό του Πληρωτέου Ποσού, εκεί όπου απαιτείται από τους σπουδαστές ένας συνδυασμός γνώσεων και μια σφαιρικότερη αντιμετώπιση. Το ποσοστό των σπουδαστών που χρησιμοποιεί σωστά τη συνάρτηση του αθροίσματος σε αυτή την περίπτωση είναι μόλις 50%, και μπορεί να σημαίνει ότι οι σπουδαστές δεν είναι εφοδιασμένοι με τα κατάλληλα εφόδια – εργαλεία αντιμετώπισης συνθετότερων διαδικασιών.

♦ **Για τη SUMPRODUCT:** Η συγκεκριμένη συνάρτηση δε φαίνεται να δυσκολεύει ιδιαίτερα τους σπουδαστές, οι οποίοι μάλιστα σταδιακά φαίνεται να αντιλαμβάνονται τον τρόπο χρησιμοποίησης της συνάρτησης όλο και περισσότερο.

Το παραπάνω συμπέρασμα φαίνεται από τη σύγκριση των αρχικών τους δυσκολιών με τα τελικά αποτελέσματα και μπορεί να οφείλεται τόσο στη φύση της συνάρτησης όσο και στη εξοικείωση των σπουδαστών με αυτή.

♦ **Για την IF:** Παρά το γεγονός ότι η συγκεκριμένη είναι μια από τις βασικότερες συναρτήσεις ενός προγράμματος λογιστικών φύλλων, οι σπουδαστές φαίνεται να δυσκολεύονται στην κατανόησή της. Από τον **Πίνακα 22** διαπιστώνουμε ότι ενώ οι σπουδαστές δηλώνουν (νομίζουν) ότι την έχουν κατανοήσει, στην πραγματικότητα λιγότεροι από τους μισούς καταφέρνουν να τη χρησιμοποιήσουν σωστά όταν τους ζητηθεί.

Η παραπάνω διαπίστωση μπορεί να οφείλεται στη δομή της συνάρτησης, η οποία απαιτεί την ενεργοποίηση σύνθετων λογικών διαδικασιών ή μπορεί να αποδοθεί στη βιασύνη και την απροσεξία των σπουδαστών σε συνθήκες ακαδημαϊκών εξετάσεων.

♦ **Για την SUMIF:** Όπως άλλωστε ήταν αναμενόμενο -εξαιτίας της συνθετότητας της συνάρτησης- αρκετοί σπουδαστές δυσκολεύονται να την κατανοήσουν και οι περισσότεροι από αυτούς το δηλώνουν τόσο στις αρχικές τους δυσκολίες όσο και στο ερωτηματολόγιο.

Μάλιστα, από τον **Πίνακα 27** παρατηρούμε ότι σχεδόν όσοι δήλωσαν βαθμό κατανόησης από «μέτριο» και χαμηλότερα, αυτοί δυσκολεύονται να εργαστούν με τη συγκεκριμένη συνάρτηση.

♦ **Για τους Συγκεντρωτικούς Πίνακες:** Στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο οι σπουδαστές έχουν συγκεντρώσει το χαμηλότερο ποσοστό σωστών απαντήσεων στην τελική εξέταση (λιγότερο από 20%), καθώς μόνο 5 από τους 26 απάντησαν σωστά.

Το παράδοξο είναι ότι κατά μέσο όρο 12 από αυτούς είχαν δηλώσει ότι είχαν κατανοήσει σε μεγάλο βαθμό τη διαδικασία δημιουργίας ενός συγκεντρωτικού πίνακα, όπως φαίνεται και από τον **Πίνακα 27**. Στις αρχικές δηλώσεις τους βέβαια, κατά μέσο όρο 14 σπουδαστές είχαν εκφράσει εκ των προτέρων τις δυσκολίες τους, γεγονός που εξηγείται αν δεχθούμε ότι ποτέ στο παρελθόν δεν είχαν έλθει σε επαφή με το συγκεκριμένο αντικείμενο.

♦ **Για τα Συγκεντρωτικά Γραφήματα:** Μελετώντας προσεκτικά τον **Πίνακα 27**, θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι τα συγκεντρωτικά γραφήματα μάλλον φόβισαν αρχικά τους σπουδαστές (δεδομένου ότι μόλις 4 είχαν δηλώσει πάρα πολύ

καλή κατανόηση του αντικειμένου, και κατά μέσο όρο 14 σπουδαστές είχαν εκφράσει αρχικά τις δυσκολίες τους), ενώ εκ του αποτελέσματος (11 σπουδαστές απάντησαν σωστά και 5 σπουδαστές με ελλείψεις) διαπιστώνεται ότι «τα πήγαν καλύτερα».

Ασφαλώς, όμως, δεν πρέπει να αγνοήσουμε και τους 10 σπουδαστές οι οποίοι κατά την τελική εξέταση δεν παρουσίασαν κανένα δείγμα της δουλειάς τους. Από τον πίνακα μπορούμε να υποθέσουμε ότι είναι αυτοί που είχαν δηλώσει βαθμό δυσκολίας «μέτριο» και χαμηλότερα, ενώ αναζητώντας τις πιθανές αιτίες, εκτός από την περίπτωση της έλλειψης γνώσης, θα μπορούσαμε να προσθέσουμε και την έλλειψη χρόνου κατά τη διαδικασία των εξετάσεων, παράγοντας ο οποίος αποτελεί μάλλον δικαιολογία παρά αιτία.

♦ **Για την Επίλυση:** Η διαδικασία της επίλυσης φαίνεται ότι δυσκόλεψε αρκετά τους σπουδαστές. Αυτό κυρίως φαίνεται από το τελικό αποτέλεσμα (μόλις 14 από τους 26 σπουδαστές απάντησαν σωστά), αλλά και από τις 13 αρχικές δηλώσεις δυσκολίας. Όσον αφορά στο ερωτηματολόγιο, διαπιστώνεται ότι μόνον όσοι δήλωσαν βαθμό κατανόησης «πολύ» ή «πάρα πολύ» κατάφεραν να απαντήσουν σωστά στην επίλυση.

♦ **Για τη MAX:** Ως έκπληξη θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν τα αποτελέσματα της συνάρτησης MAX, καθώς όπως φαίνεται και από τον **Πίνακα 27**, ενώ αρχικά δεν είχε δηλωθεί καμία δυσκολία, και ενώ στο ερωτηματολόγιο η συντριπτική πλειοψηφία των σπουδαστών (20 από τους 26) είχαν δηλώσει πάρα πολύ υψηλό βαθμό κατανόησης της συνάρτησης, εντούτοις στην τελική εξέταση σωστά απάντησαν μόνο 14 σπουδαστές, ενώ άλλοι 10 δεν απάντησαν καθόλου!

Η εξήγηση του ερευνητή στην παραπάνω διαπίστωση είναι ότι η απάντηση αυτού του θέματος απαιτούσε το συνδυασμό γνώσεων από 3 διαφορετικά πεδία:

1. Γνώση της συνάρτησης MAX
2. Γνώση της εργασίας με κελιά τα οποία δεν περιέχουν δεδομένα και
3. Ευχέρεια στη μετατροπή των λεκτικών αναπαραστάσεων σε μαθηματικές.

(Διευκρινίζεται ότι στο ερώτημα δεν υπήρχε ακριβώς ο όρος «Μέγιστος», αλλά η εξής διατύπωση: «Στο κελί C35 εισάγετε την κατάλληλη συνάρτηση που θα υπολογίζει την τιμή του **ακριβότερου** προϊόντος μεταξύ των πρώτων 10 προϊόντων του τιμολογίου.»

♦ **Τέλος, για την εργασία με κενά κελιά:** θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι όλοι οι σπουδαστές οι οποίοι δήλωσαν στο ερωτηματολόγιο βαθμό δυσκολίας Μέτριο και χαμηλότερο -σχετικά με την εργασία με κενά κελιά- στην πραγματικότητα δυσκολεύονται να εργαστούν κατά αυτόν τον τρόπο, καθώς μόνο 16 από τους 26 σπουδαστές εργάστηκαν χωρίς να χρησιμοποιήσουν δικά τους δεδομένα.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως προκύπτει και από την ανάλυση των δεδομένων, θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι οι σπουδαστές δυσκολεύονται να αφομοιώσουν γνώσεις τις οποίες συναντούν για πρώτη φορά. Το παραπάνω συμπέρασμα προκύπτει από τις επιδόσεις των σπουδαστών σε έννοιες όπως η συνάρτηση VLOOKUP, οι Συγκεντρωτικοί Πίνακες και η διαδικασία της επίλυσης, γνωστικά αντικείμενα τα οποία προφανώς (και σύμφωνα με τις διαβεβαιώσεις των σπουδαστών) δεν τα έχουν ξανασυναντήσει στο παρελθόν.

Αν δεχθούμε ότι ισχύει το παραπάνω συμπέρασμα, θα ήταν εξαιρετικά ενδιαφέρον να εξετάσουμε πού οφείλεται. Οφείλεται απλά και μόνο στην έλλειψη επαρκούς εξάσκησης; Στον τρόπο διδασκαλίας του μαθήματος; Στον τρόπο μελέτης των σημερινών σπουδαστών ή σε παράγοντες σχετικούς με την εξέλιξη των νοητικών διεργασιών; Βασικά ερωτήματα, τα οποία απασχολούν έντονα τον τρέχοντα ερευνητή και τα οποία αναμένουν μελλοντική απάντηση.

Βεβαίως, αναμενόμενη θα μπορούσε να χαρακτηριστεί η απουσία ιδιαίτερων δυσκολιών σε γνωστικά αντικείμενα όπως η συνάρτηση SUM, η MIN, η MAX, και η AVERAGE. Και λέμε αναμενόμενη εξαιτίας τόσο της αντικειμενικά απλής φύσης των συναρτήσεων αυτών όσο και του γεγονότος ότι οι περισσότεροι εκ των σπουδαστών έχουν ξαναδιδασχθεί (στο σχολείο, σε φροντιστήρια, ή σε προηγούμενο εξάμηνο στη σχολή τους) τα συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα.

Ένα επιπλέον συμπέρασμα που μπορεί να εξαχθεί, μελετώντας προσεκτικά τα ερευνητικά δεδομένα, είναι ότι οι σπουδαστές δηλώνουν –και όντως αντιμετωπίζουν– δυσκολίες σε έννοιες και καταστάσεις, οι οποίες απαιτούν τη σύνθεση και το συνδυασμό γνώσεων από διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα. Το παραπάνω συμπέρασμα προκύπτει παρατηρώντας τόσο τον **Πίνακα 23** (για την περίπτωση της συνάρτησης SUM στο Πληρωτέο Ποσό), όσο και τον **Πίνακα 27** (για την περίπτωση της συνάρτησης MAX στον υπολογισμό του ακριβότερου προϊόντος).

Στην πρώτη περίπτωση η ερώτηση «Στο κελί G33 εισάγετε την κατάλληλη συνάρτηση υπολογισμού του Πληρωτέου Ποσού.» απαιτεί από τον σπουδαστή να έχει ξεκάθαρες στο μυαλό του τις έννοιες Συνολικό Ποσό, Ποσοστό και Ποσό Φ.Π.Α, Έξοδα Διανομής, Πληρωτέο Ποσό, καθώς επίσης και τις σχέσεις που τις συνδέουν.

Στη δεύτερη περίπτωση ο υπολογισμός του ακριβότερου προϊόντος απαιτεί, όπως έχει ήδη αναφερθεί, το συνδυασμό γνώσεων από 3 διαφορετικά πεδία: γνώση της συνάρτησης MAX, γνώση της εργασίας με κελιά τα οποία δεν περιέχουν δεδομένα και ευχέρεια στη μετατροπή των λεκτικών αναπαραστάσεων σε μαθηματικές.

Η προσεκτική παρατήρηση του **Πίνακα 27** μπορεί να μας οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι οι σπουδαστές διστάζουν να εκφράσουν ελεύθερα τον πραγματικό βαθμό δυσκολίας. Το παραπάνω συμπέρασμα επαληθεύει τα ευρήματα της έρευνας που προαναφέρθηκε (Panko, 2005b), σύμφωνα με την οποία μόνο το 10% των σπουδαστών εκφράζουν ρητά τις δυσκολίες τους. Όπως έχει αναφερθεί προηγουμένως στην ανάλυση των αποτελεσμάτων, σε αρκετές περιπτώσεις (π.χ. για τη συνάρτηση IF, ή για τους Συγκεντρωτικούς Πίνακες) οι σπουδαστές που δηλώνουν βαθμό κατανόησης «λίγο» και «καθόλου», είναι πολύ λιγότεροι από αυτούς που τελικά αποτυγχάνουν να απαντήσουν σωστά ή δεν απαντούν καθόλου.

Το παραπάνω συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από τις αρχικές δηλώσεις δυσκολίας των σπουδαστών (**Πίνακας 1**), από όπου επίσης παρατηρούμε ότι οι σπουδαστές που δηλώνουν δυσκολίες σε συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα, είναι τελικά λιγότεροι από αυτούς που τελικά αποτυγχάνουν να απαντήσουν σωστά ή δεν απαντούν καθόλου στα αντίστοιχα γνωστικά αντικείμενα.

Ενδιαφέρον θα ήταν να εξετάζαμε αν οι σπουδαστές, οι οποίοι είχαν εκφράσει αρχικά τις δυσκολίες τους πάνω στα διάφορα γνωστικά αντικείμενα, καθώς και αυτοί οι οποίοι δήλωσαν βαθμό κατανόησης «πολύ» ή «πάρα πολύ», είναι τελικά ανάμεσα σε αυτούς που κατάφεραν να απαντήσουν σωστά στα αντίστοιχα θέματα της τελικής εξέτασης.

Με τον τρόπο αυτό θα προέκυπταν χρήσιμα συμπεράσματα ως προς τον τρόπο αντιμετώπισης των δυσκολιών από τους σπουδαστές και τις επιδόσεις τους. Κάτι τέτοιο βέβαια απαιτεί ερευνητική προσέγγιση εστιασμένη σε κάθε σπουδαστή ξεχωριστά, ξεφεύγει από το στόχο της συγκεκριμένης εργασίας, χωρίς να παύει όμως να αποτελεί αντικείμενο μελλοντικής έρευνας με σαφώς μεγάλο ενδιαφέρον.

Θέλοντας να συνοψίσουμε όλα τα παραπάνω θα μπορούσαμε να καταλήξουμε στο ότι:

- ✓ Οι σπουδαστές, πριν τη διεξαγωγή των μαθημάτων διστάζουν να εκφράσουν τα σημεία στα οποία δυσκολεύονται. (**Πίνακας 27**).

- ✓ Οι δυσκολίες που εκφράζουν αφορούν περισσότερο σε σύνθετες διαδικασίες (συγκεντρωτικοί πίνακες, VLOOKUP, επίλυση) και όχι σε απλές (**Πίνακας 1**), παρά το γεγονός ότι τελικά υποπίπτουν σε λάθη ακόμα και σε απλές διαδικασίες (**Πίνακας 23**).
- ✓ Αρκετά συχνά δεν είναι σε θέση να προσδιορίσουν επακριβώς τις δυσκολίες τους, και διατυπώνουν γενικευμένες κρίσεις, όπως: «Δεν μπόρεσα να ξεκινήσω την άσκηση» (**Πίνακας 1**).
- ✓ Μετά τη λήξη των μαθημάτων οι σπουδαστές φαίνεται να έχουν συνειδητοποιήσει καλύτερα τα σημεία στα οποία δυσκολεύονται. (**Πίνακες 19 & 27**). Ενδεχομένως όμως αυτό να οφείλεται και στο γεγονός ότι τους δόθηκαν τυποποιημένα ερωτηματολόγια, και δεν απάντησαν εντελώς ελεύθερα όπως έγινε πριν από τη διεξαγωγή των μαθημάτων.
- ✓ Οι σπουδαστές κατά την τελική εξέταση υπέπεσαν σε αρκετά λάθη (μέσος όρος βαθμολογιών: 5,25) ακόμα και σε διαδικασίες τις οποίες δήλωναν ότι είχαν αντιληφθεί σε πολύ μεγάλο βαθμό (**Πίνακας 23**).
- ✓ Τα περισσότερα από αυτά τα λάθη αφορούσαν έννοιες – διαδικασίες σύνθετες που απαιτούν την ύπαρξη κριτικής, συνθετικής και αναλυτικής σκέψης (για παράδειγμα η συνάρτηση VLOOKUP, η IF, οι συγκεντρωτικοί πίνακες και τα γραφήματα).
- ✓ Αρκετά λάθη επίσης διαπιστώθηκαν στις περιπτώσεις όπου η λύση απαιτούσε τη μετατροπή της λεκτικής περιγραφής σε μαθηματική σκέψη (π.χ. να υπολογιστεί το πληρωτέο ποσό βάσει των τιμών των προϊόντων, της έκπτωσης και των εξόδων μεταφοράς) (**Πίνακας 23**).
- ✓ Πολλοί σπουδαστές αδυνατούν να εργαστούν με κενά κελιά, και καταφεύγουν στην ενδεικτική απόδοση τιμών στα κελιά, παρόλο που ρητά τους αναφέρθηκε ότι δεν ήταν αναγκαίο (**Πίνακας 23**).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ - ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

Όπως είναι φυσικό, η διενέργεια μιας λεπτομερούς και επιστημονικά τεκμηριωμένης έρευνας αποτελεί εγχείρημα δύσκολο και επίπονο. Ο ερευνητής έρχεται καθημερινά αντιμέτωπος με ένα σύνολο καταστάσεων τις οποίες καλείται να διαχειριστεί με τρόπο παραγωγικό και δημιουργικό.

Η πρώτη από αυτές τις δυσκολίες που παρουσιάστηκε στην παρούσα έρευνα ήταν να εξασφαλιστεί η διεξαγωγή της με τέτοιο τρόπο, ώστε σε καμία περίπτωση να μην αποβεί εις βάρος της μαθησιακής διαδικασίας του μαθήματος. Έπρεπε οτιδήποτε γινόταν εντός και εκτός του εργαστηρίου, όχι μόνο να μη συμβαίνει εις βάρος των σπουδαστών, αλλά απεναντίας προς όφελός τους, το οποίο άλλωστε ήταν και ο πρωταρχικός και αντικειμενικός σκοπός του ερευνητή.

Εκτός από αυτή τη δυσκολία όμως, η οποία τελικά αντιμετωπίστηκε με κινήσεις στρατηγικής και οργάνωσης, έπρεπε να ξεπεραστεί ακόμη μια δυσχέρεια: με ποιο τρόπο θα προσελκυόταν το ενδιαφέρον των σπουδαστών, ώστε να συμμετάσχουν εθελοντικά και προαιρετικά στη τρέχουσα έρευνα. Και τονίζεται η λέξη **προαιρετικά**, καθώς θα ήταν ανεπίτρεπτο και απαράδεκτο με βάση τις αρχές και τη δεοντολογία-φιλοσοφία του διδάσκοντα να επιβαλλόταν με τη χρήση του εξαναγκασμού, και χωρίς να ερωτηθούν οι σπουδαστές, η συμμετοχή όλων των φοιτητών στην έρευνα.

Μια συμμετοχή, η οποία εκ των πραγμάτων απαιτούσε επιπλέον εργασία από την πλευρά των σπουδαστών σε εβδομαδιαία βάση, καθώς ήταν υποχρεωμένοι να μελετούν «προκαταβολικά» την κάθε άσκηση, να προσπαθούν να την επιλύσουν, να τη στέλνουν ηλεκτρονικά στο διδάσκοντα, και να αναφέρουν αναλυτικά τις δυσκολίες που συνάντησαν. Και όλα αυτά μέσα σε ένα γενικότερο κλίμα έλλειψης ελεύθερου χρόνου από την πλευρά των σπουδαστών, λόγω φορτωμένου προγράμματος μαθημάτων ή ακόμη και λόγω εργασίας σε διάφορες επιχειρήσεις.

Για τους λόγους αυτούς, χρειάστηκε από την αρχή να υπάρξει από την πλευρά του ερευνητή απόλυτη σαφήνεια και ειλικρίνεια προς τους σπουδαστές, στους οποίους αναφέρθηκαν οι στόχοι της παρούσας εργασίας και οι υποχρεώσεις όσων θα αποφάσιζαν να συμμετάσχουν στην έρευνα. Έτσι, οι φοιτητές είχαν το δικαίωμα της επιλογής απολύτως ελεύθερα και χωρίς καμία δέσμευση.

Αντιθέτως μάλιστα, οι σπουδαστές ενημερώθηκαν (μάλλον με χαρά) ότι θα έπαιρναν προσαύξηση κατά 2/10 στον τελικό τους βαθμό, όποιος και αν ήταν αυτός, ως επιβράβευση των κόπων και των προσπαθειών τους, αν αποφάσιζαν να πάρουν ενεργό μέρος στην έρευνα. Αυτό βέβαια αποτέλεσε και ένα ισχυρό κίνητρο για τη συμμετοχή τους.

Μια άλλη από τις σημαντικότερες δυσκολίες που κλήθηκε να αντιμετωπίσει ο ερευνητής ήταν και η οργάνωση της διδακτέας ύλης κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι δυνατές προς διερεύνηση οι δυσκολίες των σπουδαστών σε όσο το δυνατόν περισσότερα γνωστικά αντικείμενα. Για το λόγο αυτό χρειάστηκε να προηγηθεί μια προσεκτική μελέτη των σημείων και των διδαχθέντων γνωστικών αντικειμένων, στα οποία –κατά τα παρελθόντα έτη- οι σπουδαστές είχαν υποπέσει συχνά σε λάθη (**Παράρτημα 3**). Στην προαναφερόμενη διαδικασία πολύτιμη αποδείχτηκε η μακροχρόνια επαφή και διδασκαλία του συγκεκριμένου αντικειμένου.

Βάσει αυτών των σημείων οργανώθηκε κατάλληλα η διδακτέα ύλη, φροντίζοντας ταυτόχρονα οι προς επίλυση ασκήσεις να αποτελούν ρεαλιστικά προβλήματα της σύγχρονης αγοράς εργασίας, ικανά να έχουν εφαρμογή σε ένα μεγάλο πλήθος περιπτώσεων.

Κατά τη διάρκεια των εργαστηρίων συχνά απαιτούταν η υπενθύμιση των υποχρεώσεων των σπουδαστών όσο αφορά στη συμμετοχή τους στην έρευνα, ενώ δεν έλειψαν και οι περιπτώσεις όπου -για ποικίλους λόγους- οι σπουδαστές εκπλήρωναν τις υποχρεώσεις τους αναδρομικά, μετά το προκαθορισμένο χρονικό περιθώριο. Σε κάθε περίπτωση πάντως, τους είχε ρητά ανακοινωθεί ποιες ήταν οι απαιτήσεις του ερευνητικού εγχειρήματος, με αποτέλεσμα κάποιοι, οι οποίοι τελικά δεν ανταποκρίθηκαν επαρκώς, να μη συμπεριληφθούν τελικά στο δείγμα της εν λόγω έρευνας. Αυτό είχε ως συνέπεια το δείγμα να αποτελείται εν τέλει από τους 26 εκ των 40 συνολικά σπουδαστών που παρακολουθούσαν τα εργαστήρια.

Αρκετά επίπονη θα μπορούσε να χαρακτηριστεί και η προσπάθεια ομαδοποίησης και κατηγοριοποίησης των απαντήσεων «ανοικτού τύπου» που είχαν αποστείλει οι σπουδαστές μέσω e-mail στο διδάσκοντα. Οι –πολλές φορές- γενικές και αόριστες απαντήσεις των σπουδαστών, όπως χαρακτηριστικά φαίνονται και στο **Παράρτημα 4**, δυσκόλευαν την παραπάνω εργασία. Παρόλα αυτά, επιλέχθηκε αυτή η μέθοδος συλλογής δεδομένων εξαιτίας της «ελευθερίας κίνησης» που προσφέρει στους σπουδαστές, χωρίς να τους καθοδηγεί τεχνηέντως σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις.

Θεωρώ περσιτό, βέβαια, να αναφερθώ στις δυσκολίες συγκέντρωσης, καταγραφής, ανάλυσης και αξιολόγησης των υπολοίπων δεδομένων, δυσκολίες οι οποίες είναι «παρούσες» σε οποιαδήποτε αξιολογη ερευνητική προσπάθεια.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ

Η διερεύνηση των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν, αλλά και των λαθών στα οποία υποπίπτουν οι σπουδαστές, μας έδωσε τη δυνατότητα να εντοπίσουμε τα σημεία στα οποία επιβάλλεται να εστιαστεί η προσοχή των διδασκόντων και να αναπροσαρμοστεί η διδακτέα ύλη, όχι μόνο του συγκεκριμένου μαθήματος, αλλά ενδεχομένως και ενός συνόλου παρεμφερών μαθημάτων σε επίπεδο Γ/βάθμιας, αλλά και Β/βάθμιας εκπαίδευσης.

Οφείλουμε όλοι οι εμπλεκόμενοι (εκπαιδευτικοί, συγγραφείς βιβλίων ή Αναλυτικών Προγραμμάτων) να λάβουμε υπόψη όλες τις πιθανές δυσχέρειες, να διερευνήσουμε επισταμένως που αυτές οφείλονται, και να αναμορφώσουμε κατάλληλα τη διδακτέα ύλη, τα περιεχόμενα των βιβλίων, τα Προγράμματα Σπουδών με τέτοιο ουσιαστικό τρόπο, ώστε να επιτευχθεί η διδακτική αξιοποίηση των αποτελεσμάτων και να οδηγηθούμε στη βελτιστοποίηση του μαθησιακού αποτελέσματος, που είναι και ο τελικός μας στόχος.

Τα εξαχθέντα αποτελέσματα μπορούν να αποτελέσουν σημείο αφετηρίας για την αναδιοργάνωση και επανεξέταση των τρεχουσών μεθόδων διδασκαλίας, με σκοπό να οδηγηθούμε σε σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης, βασισμένα στις αρχές της σύγχρονης Παιδαγωγικής, και απαλλαγμένα από οποιεσδήποτε ατέλειες του παρελθόντος.

Κάτι τέτοιο, σε συνδυασμό ενδεχομένως με καινούριες έρευνες σχετικά με τις γενεσιουργές αιτίες των δυσκολιών, μπορεί να αποτελέσει τη βάση όπου θα στηριχθεί ένας νέος τρόπος αντιμετώπισης της διαδικασίας της μάθησης, με καλύτερα αποτελέσματα για τους σπουδαστές και περισσότερα μελλοντικά εφόδια για τους εκπαιδευτικούς.

Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται να γίνει αναδιάρθρωση της διδακτέας ύλης, ώστε αφ' ενός μεν οι έννοιες να εισάγονται σταδιακά, από τις ευκολότερες προς τις μεγαλύτερου βαθμού δυσκολίας, έτσι όπως έχουν προκύψει από την παρούσα έρευνα, αφ' ετέρου δε σε κάθε διδακτική ενότητα να εισάγεται κάθε φορά μόνο μία από τις λεγόμενες «δυσνόητες» έννοιες, ώστε οι σπουδαστές να τις αφομοιώνουν σταδιακά και με τρόπο ουσιαστικό.

Επιπλέον, προτείνεται η διδασκαλία των εννοιών αυτών να ξεκινά από τις χαμηλότερες βαθμίδες εκπαίδευσης (ακόμη και από το Γυμνάσιο), ώστε χρόνο με τον

χρόνο οι εκπαιδευόμενοι να οικειοποιούνται των εννοιών και να προσαρμόζονται γρηγορότερα στις απαιτήσεις της σύγχρονης αγοράς εργασίας.

Σε κάθε περίπτωση, είναι πολύ σημαντικό οι δύσκολες αυτές έννοιες να είναι ενταγμένες σε πραγματικές εφαρμογές της καθημερινής ζωής, όσο αυτό είναι φυσικά δυνατόν, ώστε να ενεργοποιούνται οι προγενέστερες γνώσεις των σπουδαστών και να βελτιώνεται το μαθησιακό αποτέλεσμα.

Ένα από τα σημαντικότερα ευρήματα αυτής της έρευνας είναι η δυσκολία των σπουδαστών να ανταποκριθούν σε σύνθετα προβλήματα που απαιτούν την ανάπτυξη κριτικής σκέψης. Για το λόγο αυτό, γίνεται εμφανής η ανάγκη εφαρμογής εποικοδομητικών μεθόδων και στρατηγικών διδασκαλίας από τα πρώτα κιόλας σχολικά χρόνια, ώστε να βοηθηθούν οι σπουδαστές στην αντιμετώπιση τέτοιου είδους προβλημάτων.

Επιπρόσθετα, θεωρώ επιβεβλημένη την ανάγκη τέτοιου είδους συμπεράσματα και προτάσεις να δημοσιοποιούνται και να κοινοποιούνται προς όλους τους εμπλεκόμενους, ξεκινώντας βέβαια από τους ίδιους τους σπουδαστές, τους διδάσκοντες και τους υψηλότερα ιστάμενους, ώστε να λαμβάνει ο καθένας από αυτούς όποιες πληροφορίες θεωρεί χρήσιμες, να τις χρησιμοποιεί και να τις εφαρμόζει, να τις αξιοποιεί στο δικό του τομέα δραστηριοποίησης. Για το λόγο αυτό και η παρούσα έρευνα θα κοινοποιηθεί, όπως είχε αρχικά γίνει γνωστό από την πλευρά του διδάσκοντα- ερευνητή, στους σπουδαστές του τμήματος, στη Γραμματεία και τη Διεύθυνση της Σχολής, καθώς επίσης και στο δικτυακό τόπο του ερευνητή ( [www.liovas.gr](http://www.liovas.gr) – [http://users.lar.sch.gr/liovasjim/excel\\_difficulties.pdf](http://users.lar.sch.gr/liovasjim/excel_difficulties.pdf) ), έτσι ώστε να είναι διαθέσιμη σε κάθε ενδιαφερόμενο.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Allwood, C. M. (1984). Error Detection Processes in Statistical Problem Solving. *Cognitive Science*, 8(4), 413-437.
2. Baars, B. J. (1992). A New Ideomotor Theory of Voluntary Control. In B. J. Baars (Ed.), *Experimental Slips and Human Error* (pp. 93-120). New York: Plenum.
3. Bagnara, S., Stablum, F., Rizzo, A., Fontana, A., & Ruo, M. (1987, ). Error Detection and Correction: A Study on Human-Computer Interaction in a Hot Strip Mill Planning and Production System. *Preprints of the First European Meeting on Cognitive Engineering Approaches to Process Control*, Marcoussis, France.
4. Brown, P.S. and Gould, J.D. "An Experimental Study of People Creating Spreadsheets", *ACM Transaction on Office Information Systems* (5:3), 1987, pp.258-272.
5. Davies, N., & Ikin, C. (1987). Auditing Spreadsheets. *Australian Account*, 54-56.
6. Hicks, L., NYNEX, personal communication with the first author via electronic mail, June 21, 1995.
7. Johnson, P., & Tjahjono, D. (1997, May). Exploring the Effectiveness of Formal Technical Review Factors with CSRS. *Paper presented at the Proceedings of the 1997 International Conference on Software Engineering*, Boston, MA.
8. Lawrence, R. J. and Lee, J, "Financial Modelling of Project Financing Transactions," Institute of Actuaries of Australia Financial Services Forum, August 26-27 2004.
9. Lerch, F. J. (1988). *Computerized Financial Planning: Discovering Cognitive Difficulties in Knowledge Building*. Unpublished Ph.D. Dissertation, University of Michigan, Ann Arbor, MI.
10. Olson, J. R., & Nilsen, E. (1987-1988). Analysis of the Cognition Involved in Spreadsheet Interaction. *Human-Computer Interaction*, 3(4), 309-349.
11. Panko, R. 1998, "What We Know About Spreadsheet Errors", *Journal of End User Computing*,  
<http://panko.shidler.hawaii.edu/SSR/My papers/whatknow.htm>

12. Panko,R. 2005, “What We Know About Spreadsheet Errors”, *Journal of End User Computing*, Special issue on Scaling up End User Development, volume 10, No 2. January 2005, pp. 15-21.
13. Panko, R. R. (2005a). *Human Error Website* (<http://www.cba.hawaii.edu/panko/papers/ss/humanerr.htm>) . Honolulu, HI: University of Hawaii.
14. Panko, R. R. (2005b). *Spreadsheet Research (SSR) Website* (<http://www.cba.hawaii.edu/panko/ssr/>). Honolulu, Hawaii: University of Hawaii.
15. 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.
16. Panko, R. R., and Halverson, R. P., Jr. “Are Two Heads Better than One? (At Reducing Errors in Spreadsheet Modeling?” *Office Systems Research Journal* (15:1), Spring 1997, pp. 21-32.
17. Panko, R. R., and Sprague, R. H. J. “Hitting the Wall: Errors in Developing and Code-Inspecting a ‘Simple’ Spreadsheet Model.” *Decision Support Systems*, (22) 1998, pp. 337-353.
18. Rajalingham, K., Chadwick, D. R., & Knight. B. (2001). Classification of Spreadsheet Errors, *Symp. of the European Spreadsheet Risks Interest Group (EuSpRIG)*.
19. Reason, J. T. (1990). *Human Error*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
20. Reinhardt, T & Pillay, N. (2004) *Analysis of Spreadsheet Errors Made by Computer Literacy Students*, *Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT’04) 2004*.
21. Teo, T. S. H., & Tan, M. (1997, ). Quantitative and Qualitative Errors in Spreadsheet Development. *Proceedings of the Thirtieth Hawaii International Conference on System Sciences*, Maui, Hawaii.
22. Tukuiainen, M. “Uncovering Effects of Programming Paradigms: Errors in Two Spreadsheet Systems”, 12th Workshop of the Psychology of Programming Interest Group, Cozenza Italy, 2000, pp. 247-266.
23. Woods, D. D. (1984). Some Results on Operator Performance in Emergency Events. *Institute of Chemical Engineers Symposium Series, 90*, 21-31.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### 1. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Όνοματεπώνυμο:.....

Έχοντας αποκτήσει μια σχετική εμπειρία στην επίλυση των ασκήσεων, παρακαλώ απάντησε με ειλικρίνεια στις παρακάτω ερωτήσεις.

Για τις απαντήσεις σου αυτές δεν αξιολογείται.

1. Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι μπορείς να γράψεις σωστά (χωρίς λάθη) κάθε μια από τις παρακάτω συναρτήσεις;

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
VLOOKUP					
IF					
SUMPRODUCT					
RAND					
SUM					
AVERAGE					
SUMIF					
MIN					
MAX					

2. Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις κατανοήσει πότε χρησιμοποιούνται οι παρακάτω συναρτήσεις;

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
VLOOKUP					
IF					
SUMPRODUCT					
RAND					
SUM					
AVERAGE					
SUMIF					
MIN					
MAX					

3. Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις κατανοήσει πως χρησιμοποιούνται οι παρακάτω συναρτήσεις;

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
VLOOKUP					
IF					
SUMPRODUCT					
RAND					
SUM					
AVERAGE					
SUMIF					
MIN					

MAX

4. Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις κατανοήσει **πότε** χρησιμοποιείτε η έννοια της Απόλυτης αναφοράς (το κλείδωμα των κελιών);

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

5. Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις κατανοήσει **πώς** χρησιμοποιείτε η έννοια της Απόλυτης αναφοράς (το κλείδωμα των κελιών);

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

6. Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις κατανοήσει **τον λόγο για τον οποίο χρησιμοποιούμε** τη διαδικασία αυτόματης συμπλήρωσης ενός τύπου;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

7. Ποιος είναι αυτός;

.....  
 .....

8. Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι μπορείς να **χρησιμοποιήσεις την έννοια** της Απόλυτης αναφοράς κατά τη διαδικασία αυτόματης συμπλήρωσης (“σύρσιμο”) ενός τύπου;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

9. Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις κατανοήσει **πότε** χρησιμοποιούνται οι Συγκεντρωτικοί Πίνακες;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

10. Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις κατανοήσει **πώς** χρησιμοποιούνται οι Συγκεντρωτικοί Πίνακες;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

11. Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις **κατανοήσει πότε** χρησιμοποιούνται τα Συγκεντρωτικά Γραφήματα;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

12. Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι έχεις **κατανοήσει πώς** χρησιμοποιούνται τα Συγκεντρωτικά Γραφήματα;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

13. Σε τι βαθμό πιστεύεις ότι μπορείς να **επιλέξεις τα κατάλληλα πεδία** για τη δημιουργία ενός Συγκεντρωτικού Πίνακα;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

--	--	--	--	--

14. Πόσο εύκολη θεωρείς ότι είναι **η μορφοποίηση** ενός Συγκεντρωτικού Γραφήματος

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

15. Σε τι βαθμό **πιστεύεις** ότι έχεις κατανοήσει **πότε** χρησιμοποιείται η διαδικασία της **Επίλυσης**;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

16. Σε τι βαθμό **πιστεύεις** ότι έχεις κατανοήσει **πως** χρησιμοποιείται η διαδικασία της **Επίλυσης**;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

17. Κατά πόσο **πιστεύεις** ότι μπορείς να **διακρίνεις τις παραμέτρους** που εμπλέκονται κατά τη διαδικασία της επίλυσης ενός προβλήματος;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

18. Κατά πόσο **σου είναι εύκολο** να κάνεις πράξεις (τύπους, συναρτήσεις κ.λπ.) με κελιά τα οποία **περιέχουν αριθμούς**;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

19. Κατά πόσο **σου είναι εύκολο** να κάνεις πράξεις (τύπους, συναρτήσεις κ.λπ.) με κελιά τα οποία **δεν περιέχουν αριθμούς**;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

20. Κατά πόσο **σου είναι εύκολο να σχεδιάσεις** ένα Λογιστικό Φύλλο με βάση τα δεδομένα ενός προβλήματος;

Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ

21. Πώς καταλαβαίνεις ότι πλέον έχεις κατανοήσει ένα σημείο το οποίο δυσκολευόσουν μέχρι πρότινος να καταλάβεις;

.....  
 .....  
 .....

22. Τι ενέργειες κάνεις συνήθως όταν κάποιο σημείο σε δυσκολεύει να το κατανοήσεις;

.....  
 .....  
 .....

23. Τι πιστεύεις ότι σε βοήθησε να κατανοήσεις τα δύσκολα σημεία των ασκήσεων;  
 .....  
 .....  
 .....

24. Στον παρακάτω πίνακα σημείωσε με ένα ✓ τα σημεία στα οποία δυσκολεύεσαι.

	Πότε/ Γιατί	Πώς	Άλλη δυσκολία
VLOOKUP			
IF			
SUMPRODUCT			
RAND			
SUM			
AVERAGE			
SUMIF			
MIN			
MAX			
Συγκεντρωτικοί πίνακες			
Συγκεντρωτικά γραφήματα			
Μορφοποίηση γραφήματος			
Επίλυση			
Απόλυτη αναφορά («Κλειδώμα κελιών»)			
Αυτόματη συμπλήρωση («σύρσιμο»)			
Πράξεις μεταξύ κενών κελιών			
Σχεδίαση Πληροφοριακού Συστήματος			

25. Τέλος, ανέφερε παρακάτω οποιαδήποτε άλλη δυσκολία συνάντησες χρησιμοποιώντας το Excel.

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Σας ευχαριστώ για τη συνεργασία.

Τα αποτελέσματα της έρευνας θα σας ανακοινωθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα.


**Δημήτριος Γ. Λιόβας**



## 2. ΤΕΛΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

### ΘΕΜΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ: Σχεδίαση - οργάνωση τιμολογίου πώλησης αγαθών μιας επιχείρησης.

Μια επιχείρηση δραστηριοποιείται στον κλάδο της εμπορίας των Η/Υ και επιθυμεί να υλοποιήσει ένα σύστημα δημιουργίας τιμολογίων πώλησης αγαθών. Το σύστημα αυτό απεικονίζεται στο φύλλο εργασίας «ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ» του αρχείου exams2008B.xls, που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας όπως φαίνεται και παρακάτω:

Α		Β		Γ		Δ		Ε		ΣΤ	
1	DATA Ο.Ε.										
2	Αναλώσιμα - Υπολογιστές										
3	Κύπρου 43										
4	ΤΗΛ. 555555 - 555554										
5	ΛΑΡΙΣΑ										
6											
7	<b>ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ - ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ</b>										
8	Κωδικός πώλησης			ΑΡ. ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ:							
9	Όνομα										
10	Επίθετο										
11	Επάγγελμα										
12	Διεύθυνση										
13	Πόλη			ΗΜΕΡ/ΝΙΑ							
14	ΑΦΜ			ΑΔΥ							
15											
16											
17											
18				ΤΕΜ							
19				ΤΕΜ							
20				ΤΕΜ							
21				ΤΕΜ							
22				ΤΕΜ							
23				ΤΕΜ							
24				ΤΕΜ							
25				ΤΕΜ							
26				ΤΕΜ							
27				ΤΕΜ							
28				ΤΕΜ							
29				ΤΕΜ							
30											
31	ΠΟΣΗ	ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΒΕΒΩΝΗΣ ΤΥΞΙΟΥ						ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ			
32								ΦΠΑ:		15%	
33								ΕΣΟΔΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ			

Η επιχείρηση για κάθε ένα από τα προϊόντα της διαθέτει καταγεγραμμένο τον κωδικό, την περιγραφή και την τιμή του, όπως φαίνεται στο φύλλο εργασίας «ΠΡΟΙΟΝΤΑ»:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ			
ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΙΜΗ (ΕΥΡΩ)	
1	Μελάνι εκτυπωτή	25	
2	Πληκτρολόγιο	40	
3	Mouse	15	
4	Οθόνη 15"	250	
5	Οθόνη 17"	330	
6	CPU 400	400	
7	CPU 600	600	
8	CPU 800	800	
9	ηχεία 100	20	

Επιπλέον, όπως φαίνεται και στο φύλλο εργασίας «ΠΕΛΑΤΕΣ», η επιχείρηση διαθέτει συγκεντρωμένα τα στοιχεία κάθε πελάτη: ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΛΑΤΗ, ΟΝΟΜΑ, ΕΠΙΘΕΤΟ, ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ, ΠΟΛΗ, ΑΦΜ ΔΟΥ και ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΖΙΡΟΥ:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΛΑΤΩΝ									
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΛΑΤΗ	ΟΝΟΜΑ	ΕΠΙΘΕΤΟ	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΠΟΛΗ	ΑΦΜ	ΔΟΥ	ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΖΙΡΟΥ	
1	ΒΙΒΗ	ΕΥΘΥΜΙΟΥ	ΕΙΔΗ ΔΕΡΩΝ	ΚΥΠΡΟΥ 8	ΛΑΡΙΣΑ	121212	Α ΛΑΡΙΣΑΣ	6.202,50 €	
2	ΛΕΝΑ	ΝΙΚΟΛΑΟΥ	ΕΝΔΥΜΑΤΑ	ΚΟΛΟΚΟΤΡΩΝΗ 9	ΒΟΛΟΣ	232323	Β ΒΟΛΟΥ	8.567,00 €	
3	ΑΝΤΩΝΗΣ	ΣΤΑΜΟΣ	ΤΡΟΦΙΜΑ	ΣΟΚΡΑΤΟΥΣ 111	ΛΑΜΙΑ	454545	Γ ΛΑΜΙΑΣ	12.438,00 €	
4	ΒΑΣΩ	ΚΑΛΟΓΗΡΟΥ	ΦΡΟΥΤΑ ΛΑΧΑΝΙΚΑ	ΗΠ. ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 12	ΛΑΡΙΣΑ	565656	Γ ΛΑΡΙΣΑΣ	9.432,00 €	
5	ΜΑΡΙΑ	ΘΕΟΔΩΡΟΥ	ΕΦΗΜΕΡΙΔΕΣ	ΝΙΚΗΤΑΡΑ 13	ΑΘΗΝΑ	787878	Α ΑΘΗΝΑΣ	12.438,00 €	
6	ΣΠΥΡΟΣ	ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ	ΕΙΔΗ ΔΕΡΩΝ	ΚΟΛΟΚΟΤΡΩΝΗ 25	ΒΟΛΟΣ	898989	Β ΒΟΛΟΥ	16.537,00 €	
7	ΕΦΗ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΕΝΔΥΜΑΤΑ	ΚΥΠΡΟΥ 56	ΛΑΡΙΣΑ	212121	Α ΛΑΡΙΣΑΣ	12.345,00 €	
8	ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	ΓΕΡΟΔΗΜΟΣ	ΤΡΟΦΙΜΑ	23 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 48	ΑΘΗΝΑ	323232	Α ΑΘΗΝΑΣ	21.657,00 €	
9	ΚΩΣΤΑΣ	ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ	ΦΡΟΥΤΑ ΛΑΧΑΝΙΚΑ	ΤΣΙΜΙΣΚΗ 56	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	545454	Α ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	20.636,00 €	
10	ΤΟΝΙΑ	ΖΗΚΟΥ	ΕΦΗΜΕΡΙΔΕΣ	ΑΝΑΣΤΑΓΟΡΑ 12	ΛΑΡΙΣΑ	656565	Α ΛΑΡΙΣΑΣ	23.123,00 €	
11	ΣΠΥΡΟΣ	ΦΩΚΑΣ	ΕΝΔΥΜΑΤΑ	ΚΥΠΡΟΥ 19	ΛΑΡΙΣΑ	878787	Γ ΛΑΡΙΣΑΣ	16.783,00 €	
12	ΜΑΡΙΑ	ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΥ	ΤΡΟΦΙΜΑ	ΣΙΦΗΟΥ 43	ΛΑΡΙΣΑ	989898	Β ΛΑΡΙΣΑΣ	12.345,00 €	
13	ΣΤΑΣΗΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΦΡΟΥΤΑ ΛΑΧΑΝΙΚΑ	ΚΟΛΟΚΟΤΡΩΝΗ 41	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	454896	Β ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	25.532,50 €	
14	ΚΑΤΕΡΙΝΑ	ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ	ΕΦΗΜΕΡΙΔΕΣ	ΓΕΩΡΓΙΑΔΟΥ 23	ΛΑΡΙΣΑ	252525	Α ΛΑΡΙΣΑΣ	31.573,50 €	
15	ΣΠΥΡΟΣ	ΘΕΟΔΩΡΟΥ	ΕΙΔΗ ΔΕΡΩΝ	ΚΥΠΡΟΥ 12	ΒΟΛΟΣ	363636	Α ΒΟΛΟΥ	33.987,00 €	
16									
17									

Πριν ξεκινήσετε διαβάστε πρώτα τις παρατηρήσεις στο τέλος της σελίδας

#### ΖΗΤΟΥΜΕΝΑ:

1. Ανοίξτε από την επιφάνεια εργασίας το αρχείο exams2008B.xls και αποθηκεύστε το στην επιφάνεια εργασίας με όνομα: ΕΠΙΘΕΤΟ ΟΝΟΜΑ.xls
2. Εισάγεται στα κελιά C18 – C28 και F18 – F28 του φύλλου εργασίας «ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ» τους κατάλληλους τύπους ώστε γράφοντας στα κελιά B18 – B28 οποιονδήποτε κωδικό των προϊόντων , να εμφανίζονται αυτόματα στα C18 – C28 και F18 – F28 η περιγραφή καθώς και η τιμή μονάδας του κάθε προϊόντος. (1,5 MON.)
3. Στη στήλη G και στα κελιά G18 – G28 υπολογίσατε με χρήση της κατάλληλης συνάρτησης την καθαρή αξία κάθε προϊόντος για οποιαδήποτε ποσότητα. (0,5 MON.)
4. Στα κελιά G30 και G31 εισάγετε τους κατάλληλους τύπους υπολογισμού του Συνολικού Ποσού και του ΦΠΑ. (1 MON.)
5. Στο κελί G32 εισάγετε την κατάλληλη συνάρτηση η οποία θα ελέγχει την Πόλη του συγκεκριμένου Πελάτη που αναγράφεται στο τιμολόγιο,



και: α) δεν θα χρεώνει ΕΞΟΔΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ εάν ο πελάτης είναι από τη Λάρισα, ενώ β) θα χρεώνει ΕΞΟΔΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ 20 Ευρώ εάν ο πελάτης είναι από οποιαδήποτε άλλη πόλη. **(1,5 MON.)**

6. Στο κελί G33 εισάγετε την κατάλληλη συνάρτηση υπολογισμού του Πληρωτέου Ποσού. **(0,5 MON.)**
7. Στο κελί C32 εισάγετε την κατάλληλη συνάρτηση ώστε για οποιαδήποτε πόλη και να εισάγουμε στο κελί B32, να εμφανίζεται (στο κελί C32) το συνολικό άθροισμα τζίρου των πελατών αυτής της πόλης. **(1,5 MON.)**
8. Δημιουργήστε ένα συγκεντρωτικό πίνακα και το αντίστοιχο γράφημα από τον οποίο να επαληθεύεται το παραπάνω αποτέλεσμα. **(1,5 MON.)**
9. Μορφοποιήστε το γράφημα σε γράφημα Πίτας με απεικόνιση 3-Δ και τοποθετήστε το υπόμνημα στο επάνω μέρος του γραφήματος. **(1MON.)**
10. Στο κελί C35 εισάγετε την κατάλληλη συνάρτηση που θα υπολογίζει την τιμή του ακριβότερου προϊόντος, μεταξύ των πρώτων 10 προϊόντων του τιμολογίου. **(1 MON.)**

## ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- Να αποθηκεύεται συχνά το αρχείο σας για να μη χάσετε τα δεδομένα σας!
- Δε χρειάζεται να εισαχθούν αριθμητικά δεδομένα ( κωδικοί, ποσότητα, κτλ.), χωρίς, βέβαια, να απαγορεύεται.
- Πριν φύγετε, βεβαιωθείτε ότι ο επιτηρητής παρέλαβε το αρχείο σας.
- Το έντυπο αυτό να παραμείνει επάνω στο θρανίο σας.

ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΣ ΧΡΟΝΟΣ: 45΄

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!**

### 3. ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ

σχετικά με τα Θέματα – ζητήματα πάνω στα οποία οι φοιτητές αποτυγχάνουν σε μεγάλο βαθμό στις εξετάσεις

1. Διαδικασία επίλυσης - βελτιστοποίησης (Solver) του Excel: Δυσκολία διαχωρισμού των παραμέτρων της επίλυσης, δηλ. του στόχου, των μεταβλητών απόφασης και των περιορισμών.

Παράδειγμα: Μάθημα 6, Εργαστηριακή άσκηση 7:

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ και ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΕΡΓΩΝ'. The spreadsheet is divided into two main sections for 'Επίλογος Χρηματοδοτούμενων (σε εκ.)' (Selection of Funded Projects) and 'Επίλογος Χρηματοδοτούμενων (σε εκ.)' (Selection of Funded Projects). The first section shows a table of projects with their NPV and cash flows over three years. The second section shows the same table with a column for 'Επίλογος' (Selection) marked with '1' for selected projects. A 'Στόχος: Μεγιστοποίηση Συνολικής Καθαρής Παρούσας Αξίας (ΚΠΑ) = 88.83' is shown at the bottom. A 'Solver' dialog box is open, showing the objective cell as H24 and constraints for initial investment and total budget.

2. Κωδικοποίηση – ομαδοποίηση δεδομένων / εξαγωγή συγκεντρωτικών πληροφοριών: Δυσκολία στην κατανόηση των εμπλεκόμενων πεδίων και της επιθυμητής διάταξης του πίνακα πληροφοριών.

Παράδειγμα: Μάθημα 1, Εργαστηριακή άσκηση 1:

Δίνονται τα παρακάτω δεδομένα

	A	B	C	D	E
	ΕΤΟΣ	ΤΜΗΜΑ	ΣΧΟΛΗ	ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟ
2	90	ΖΠ	ΣΤΕΓ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	5 560 953
3	90	ΦΠ	ΣΤΕΓ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	8 640 798
4	90	ΓΤ	ΣΤΕΦ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	2 400 000
5	90	ΦΠ	ΣΤΕΓ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	3 492 382
6	90	ΙΕ	ΣΕΥΠ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	13 890 000
7	90	ΟΙΚ. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	ΤΕΙ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ	1 000 000
8	90	ΟΙΚ. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	ΤΕΙ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ	1 500 000
9	90	ΓΜ	ΣΤΕΓ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	4 000 000
10	90	ΓΜ	ΣΤΕΓ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	1 250 480
11	90	ΟΙΚ. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	ΤΕΙ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ	15 018 086
12	90	ΟΙΚ. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	ΤΕΙ	ΕΠΙΠΛΑ	1 900 000
13	91	ΓΤ	ΣΤΕΦ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	3 221 400
14	91	ΟΙΚ. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	ΤΕΙ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ	1 888 000
15	91	ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	ΤΕΙ	ΕΠΙΠΛΑ	8 579 010
16	91	ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟ	ΤΕΙ	ΑΛΛΟΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΙ	1 722 980
17	92	ΓΜ	ΣΤΕΓ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	6 501 160
18	92	ΦΠ	ΣΤΕΓ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	3 410 200
19	91	ΦΠ	ΣΤΕΓ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	3 775 528
20	92	ΦΟΙΤ. ΕΣΤΙΑ	ΤΕΙ	ΕΠΙΠΛΑ	5 927 270
21	92	ΟΙΚ. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	ΤΕΙ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ	8 995 144

και ζητείται να δημιουργηθεί μία συγκεντρωτική αναφορά (πίνακας) με την ετήσια εξέλιξη των δαπανών εξοπλισμού πληροφορικής και επίπλων (ξεχωριστά) για κάθε σχολή του ΤΕΙ.

**3. Αλγεβρική διατύπωση προβλημάτων: Δυσκολία στη διατύπωση απλών μαθηματικών εκφράσεων (ισότητα, ανισότητα, κ.λπ.) που προκύπτουν από τη λεκτική διατύπωση του προβλήματος.**

Παράδειγμα: Μάθημα 7, Εργαστηριακή άσκηση 9:

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ:** Μια βιοτεχνία επίπλων κατασκευάζει τέσσερα είδη τραπεζιών. Για την κατασκευή κάθε τραπεζιού απαιτείται ένας αριθμός ωρών λειτουργίας της μηχανής παραγωγής, ένας αριθμός ανθρωποώρων και ένας αριθμός μονάδων ξύλου. Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται οι απαιτήσεις αυτές και το κέρδος σε ευρώ από την πώληση κάθε τραπεζιού.

Τύπος Τραπεζιού	Ώρες Μηχανής	Ανθρωποώρες	Μονάδες Ξύλου	Μοναδιαίο Κέρδος
1	2	4	6	50 €
2	1	2	2	17 €
3	3	1	1	36 €
4	2	2	2	25 €

Για την επόμενη εβδομάδα η βιοτεχνία διαθέτει (διαθέσιμοι πόροι):

- 400 ώρες λειτουργίας της μηχανής
- 600 ανθρωποώρες και
- 1000 μονάδες ξύλου.

Επίσης η αγορά θέτει τους ακόλουθους περιορισμούς σχετικά με το μέγιστο αριθμό τραπεζιών που μπορούν να πουληθούν (μέγιστες τιμές ζήτησης):

- είναι αδύνατο να πουληθούν πάνω από 100 τραπέζια τύπου 1
- είναι αδύνατο να πουληθούν πάνω από 200 τραπέζια τύπου 2
- είναι αδύνατο να πουληθούν πάνω από 50 τραπέζια τύπου 3
- είναι αδύνατο να πουληθούν πάνω από 100 τραπέζια τύπου 4.

Το πρόβλημα είναι να βρεθεί ο αριθμός τραπεζιών κάθε τύπου που πρέπει να παραχθούν ώστε να μεγιστοποιηθεί το κέρδος της βιοτεχνίας

**4. Αποκωδικοποίηση δεδομένων – συνδυασμός των δεδομένων ενός πίνακα.**

Παράδειγμα: Μάθημα 6, Εργαστηριακή άσκηση 7, σελ. 3, σχ. 1, κελί E8:

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ και ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΕΡΓΩΝ								
2									
3						Κόστος Κεφαλαίων =	15%	Εκασμένα ε	
4								καταχωρούν	
5						<-----Ετήσιες Χρτ			
6	Έργο	ΚΠΑ	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4			
7	1	16,27	-60	0	40	70			
8	2	27,47	-50	-30	50	100			
9	3	25,23	-40	-80	100	90			
10	4	19,87		-35	110	-50			
11	Απαιτούμενα Κεφάλαια		150	145	0	50			
12									
13								Επιλογή	
14								0=Όχι	
15	Έργο	ΚΠΑ	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4		1=Ναί	
16	1	16,27	60					0	
17	2	27,47	50	30				1	
18	3	25,23	40	80				0	
19	4	19,87		35		50		1	
20									
21	Απαιτούμενα Κεφάλαια (Μ€):		50	65	0	50			
22	Διαθέσιμα Κεφάλαια (Μ€):		100	100	50	50			
23									
24	Στόχος: Μεγιστοποίηση Συνολικής Καθαρής Παρούσας Αξίας (ΚΠΑ) =						47,34		

Σχήμα 1

Αρκετά συχνά αποτυγχάνουν να περιγράψουν με ακρίβεια το περιεχόμενο του ενός κελιού, π.χ. του E8, ή του D11.

5. Εκτέλεση πράξεων μεταξύ κενών κελιών: Δυσκολία στην κατανόηση του συμβολισμού του περιεχομένου των κελιών ενός πίνακα, όταν αυτά τα κελιά δεν περιέχουν συγκεκριμένα δεδομένα (νούμερα).

Παράδειγμα: Μάθημα 13, άσκ. 13 :

2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
3									Α. ΚΟΙΝΟΧΡΗΤΑ		Β. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ	
4									1 Αμοιβή καθαριότητας		1 ΔΕΗ	
5									2 Καθαρία		2 Συντήρηση	
6									3 Λαμπές		3	
7									4 Είδη καθαριότητας		ΣΥΝΟΛΟ	
8									5 Εισφ. Ι.Κ.Α.		Γ. ΘΕΡΜΑΝΣΗ	
9									6 ΔΕΥΑΚ		1 Πετρέλαιο	
10									7 Καθαρισμός αποχρ.		2 Συντήρηση καυστήρα	
11											3	
12											ΣΥΝΟΛΟ	
13											Αμοιβή Γραφείου	
14									ΣΥΝΟΛΟ		ΣΥΝΟΛΟ	
15												
16	ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ											
17	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΣΩ ΠΑΡΩΜΗΣ											
20	Α/Α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΚΩΔ. ΔΙΑΣ.	ΧΡΗΣΤΑ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ			ΜΗΛΛΟΓΙΑ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ					
21				Προνοχρ.	Ανεγκυστ.	Θερμανση	Κοινοχρηστων	Αμοιβη επιπληρ	Παρημοσης	Αμοιβη Γρ.	ΣΥΝΟΛΟ	
22	1		ΙΣ 1									
23	2		ΙΣ 2									
24	3		A 1									
25	4		A 2									
26	5		A 3									
27	6		B 1									
28	7		B 2									
29	8		B 3									
30	9		Γ 1									
31	10		Γ 2									

Δεν μπορούν να εκτελέσουν πράξεις μεταξύ των κελιών, λέγοντας ότι: «τα κελιά είναι κενά, άρα δεν έχει νόημα να κάνουμε πράξεις».

6. Επιλογή της κατάλληλης συνάρτησης με βάση την εκφώνηση της άσκησης: Δυσκολία στην επιλογή της κατάλληλης συνάρτησης – σύγχυση της λειτουργίας που επιτελούν ορισμένες βασικές συναρτήσεις (IF, VLOOKUP, SUMIF, SUMPRODUCT).

Παράδειγμα: Μάθημα 8-9, άσκ 11-12:

3	α/α	Ημερομηνία	Πελάτης	Πωλητής	Αξία	Φ.Π.Α	Σύνολο	Περιοχή	Προμήθεια
4	1	05/01/2003	Τόκας	Γιάννης	13.206.16				
5	2	05/01/2003	Αντωνίου	Γιάννης	14.673.51				
6	3	05/01/2003	Γέρσας	Δημήτρης	14.966.98				
7	4	06/01/2003	Γεωργίου	Κώστας	12.912.69				
8	5	07/01/2003	Πέτρου	Μιχάλης	14.380.04				
9	6	08/01/2003	Δήμου	Γιάννης	14.673.51				
10	7	08/01/2003	Νικολάου	Κώστας	13.793.10				
11	8	10/01/2003	Αγναντής	Κώστας	14.673.51				
12	9	10/01/2003	Δημητρίου	Μιχάλης	16.140.87				
13	10	11/01/2003	Παπαδόπουλος	Κώστας	14.644.17				
14	11	16/01/2003	Δέας	Κώστας	14.673.51				
15	12	20/01/2003	Βλάχας	Γιάννης	13.705.06				
16	13	20/01/2003	Καζάκος	Γιάννης	13.206.16				
17	14	22/01/2003	Ντόκος	Γιάννης	14.673.51				
18	15	25/01/2003	Μπαρμπάκης	Μιχάλης	14.350.70				

Συχνά επιλέγουν λανθασμένη συνάρτηση για τον υπολογισμό της κάθε στήλης.

#### 4. ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΜΕΣΩ e-mail

Υπενθυμίζεται ότι η σύνταξη και η ορθογραφία των e-mail των σπουδαστών έχει παραμείνει ως είχε, για την αντικειμενικότερη αποτύπωση της πραγματικότητας.

- ◆ *«ΚΑΤΑΦΕΡΑ ΝΑ ΛΥΣΩ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ ΑΛΛΑ ΔΕΝ ΚΑΤΑΛΑΒΑ ΠΟΙΟ ΕΠΡΕΠΕ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΚΕΛΙ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΕΠΙΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΒΑΛΑ ΤΟ F24.»*
- ◆ *«Σε αυτή την άσκηση δυσκολεύτηκα με το δεύτερο ζητούμενο.Το είχα σκεφτεί πως μπορεί να γίνεται , αλλά δεν μπόρεσα να το εκφράσω στο excel γιατί δεν θυμόμουν καλά πως λειτουργεί η συνάρτηση sumif.»*
- ◆ *«ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΑ ΝΑ ΛΥΣΩ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ ΑΛΛΑ ΔΕΝ ΜΠΟΡΕΣΑ ΟΥΤΕ ΚΑΝ ΝΑ ΤΗΝ ΞΕΚΙΝΗΣΩ.»*
- ◆ *«Τη συγκεκριμένη άσκηση δεν μπόρεσα να την ολοκληρώσω κυρίως μίας δυσκολίας που είχα στη συνάρτηση VLOOKUP στον πίνακα Πωλήσεις. Στα πεδία Περιοχή και Προμήθεια χρησιμοποίησα τη VLOOKUP αλλά μου έβγαλε μήνυμα σφάλματος και δε μπόρεσα να βρω μία άλλη λύση. Ως συνέπεια αυτού, δεν μπόρεσα να κάνω το ερώτημα 2 και το ερώτημα 4 και στον υπολογισμό του απολογισμού μάλλον έχω βρει λάθος αποτελέσματα γιατί δεν μπόρεσα να συμπεριλάβω τις προμήθειες. Επίσης, δεν μπόρεσα να κάνω ούτε το συγκεντρωτικό πίνακα που αφορά τους πωλητές και τη γεωγραφική περιοχή.»*
- ◆ *«Η ΑΣΚΗΣΗ ΗΤΑΝ ΠΟΛΥ ΕΥΚΟΛΗ ΑΠΟ ΘΕΜΑ ΛΥΣΗΣ ΔΙΟΤΙ ΟΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΗΤΑΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΤΑΤΕΣ ΚΑΙ ΔΙΝΟΤΑΝ Η ΛΥΣΗ ΒΗΜΑ ΠΡΟΣ ΒΗΜΑ. ΠΑΡΟΛΑ ΑΥΤΑ ΗΤΑΝ ΜΙΑ ΑΣΚΗΣΗ ΠΟΥ ΗΘΕΛΕ ΠΟΛΛΕΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΝΑ ΛΥΘΕΙ Κ ΛΙΓΟ ΔΥΣΚΟΛΕΣ.»*
- ◆ *«Αντιμετωπίσαμε δυσκολία στην κατανόηση των ζητούμενων καθώς και στον τρόπο δημιουργίας των γραφημάτων. Παρόλα αυτά, καταφέραμε κατά τη γνώμη μας να επιλύσουμε την άσκηση ως ένα ικανοποιητικό σημείο!»*

♦ «ΔΕΝ ΚΑΤΑΦΕΡΑ ΝΑ ΛΥΣΩ ΤΗΝ ΤΕΤΑΡΤΗ ΑΣΚΗΣΗ ΓΙΑΤΙ ΔΕΝ ΗΞΕΡΑ ΠΩΣ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΩ ΤΗΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ SUMIF ΚΑΙ ΤΗΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ MONTH. ΕΠΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟ ΕΡΩΤΗΜΑ ΔΕΝ ΞΕΡΩ ΠΙΟ ΦΥΛΛΟ ΤΟΥ EXCEL ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΩ ΓΙΑ ΝΑ ΚΑΝΩ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ.»

♦ «Στην άσκηση 9 είχα τα εξής προβλήματα:

Παρόλο που έχω κάνει Συγκεντρωτικούς πίνακες, δεν ξέρω πως να συμπληρώσω τα ερωτήματα, χρησιμοποιώντας τους Συγκεντρωτικούς πίνακες.

Πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την συνάρτηση "GETPIVOTDATA" αλλά δεν ξέρω τι ακριβώς θα βάλουμε σε κάθε πεδίο της συνάρτησης.»

♦ «ΓΕΝΙΚΑ Η ΑΣΚΗΣΗ ΒΑΣΗ ΤΩΝ ΟΔΗΓΕΙΩΝ ΗΤΑΝ ΕΥΚΟΛΗ. ΟΛΕΣ ΟΙ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΗΤΑΝ ΚΑΤΑΝΟΗΤΕΣ ΕΚΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗΝ VLOOKUP Η ΟΠΟΙΑ ΕΝΩ ΚΑΤΑΛΑΒΑΙΝΩ ΠΩΣ ΣΤΗΝ ΟΥΣΙΑ ΑΥΤΟ ΠΟΥ ΜΑΣ ΔΙΝΕΙ ΕΙΝΑΙ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ, ΔΕΝ ΜΠΟΡΕΣΑ ΝΑ ΚΑΤΑΛΑΒΩ ΠΩΣ ΔΟΥΛΕΥΕΙ ΚΑΙ ΑΣ ΔΙΑΒΑΣΑ ΑΡΚΕΤΕΣ ΦΟΡΕΣ ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΠΟΥ ΕΞΗΓΕΙ ΤΗΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ!»

♦ «Στην άσκηση 5 Το ΚΠΑ βγήκε εύκολα όπως και οι άλλοι τύποι , αλλά έχω ένα μικρό προβληματάκι σχετικά με τις συναρτήσεις. Στο παράθυρο διαλόγου μου γράφει κανονικά το αποτέλεσμα κάτω αριστερά αλλά στο φύλλο μου γράφει μόνο τις συναρτήσεις και όχι τα αποτελέσματα από αυτές .... πχ για το ΚΠΑ στα c7-c10 απλά αντέγραψα τα τούμερα από το παράθυρο διαλόγου για την εντολή ηρν. Και δεν είμαι σίγουρος για το αποτέλεσμα της επίλυσης για τον λόγο που ανέφερα πριν»

♦ «ΔΕΝ ΔΥΣΚΟΛΕΥΤΗΚΑ ΠΟΛΥ ΣΕ ΑΥΤΗΝ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ ΑΠΛΑ ΕΠΕΙΔΗ ΣΤΟ Β9 ΔΕΝ ΕΙΧΑΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΝΟΜΙΖΑ ΟΤΙ ΕΚΑΝΑ ΚΑΠΟΙΟ ΛΑΘΟΣ ΓΙΑΤΙ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΣΤΗΛΕΣ Ε ΚΑΙ F ΜΟΥ ΒΓΗΚΑΝ ΜΗΔΕΝΙΚΑ.»

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000073931

