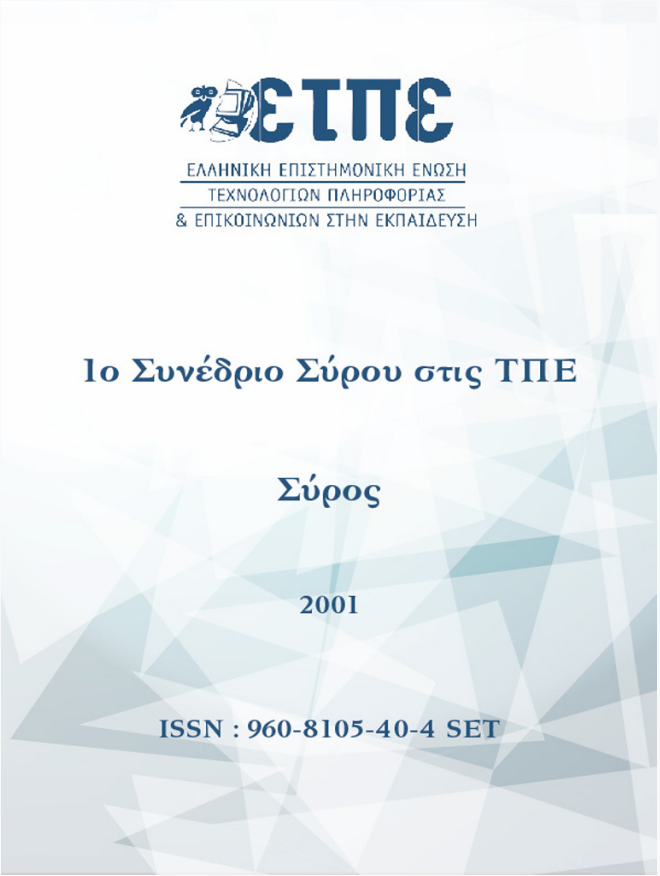
ePublishing

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Vol 1 (2001)

1ο Συνέδριο Σύρου στις ΤΠΕ



Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΠΑΚΕΤΟΥ MICROSOFT EXCEL ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΛΥΚΕΙΟΥ

Βασίλης Δ. Αγγελόπουλος

To cite this article:

Αγγελόπουλος Β. Δ. (2023). Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΠΑΚΕΤΟΥ MICROSOFT EXCEL ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΛΥΚΕΙΟΥ . *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 210–216. Retrieved from https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/6040

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 23/02/2026 03:46:11

Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΠΑΚΕΤΟΥ MICROSOFT EXCEL ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΛΥΚΕΙΟΥ

Βασίλης Δ. Αγγελόπουλος
Πειραματικό Λύκειο Ιωνιδείου Σχολής Πειραιά
anavasi@otenet.gr, baggelop@lyk-peir-ionid.att.sch.gr

Περίληψη:
Από τα πολύ υψηλής πολυπλοκότητας θέματα στο μάθημα της Χημείας της Α Λυκείου, είναι η διδασκαλία των μεταθετικών αντιδράσεων μεταξύ ιοντικών ενώσεων. Η αναπαράσταση με ατομικά προσομοιώματα μπορεί να υποστηρίξει την κατανόηση του μηχανισμού στις αντιδράσεις μεταξύ μορίων, ως ενδιάμεση μεταξύ της λεκτικής περιγραφής και της συμβολικής αναπαράστασης με χημικές εξισώσεις. Αυτό, όμως, αν χρησιμοποιηθεί στις ιοντικές ενώσεις δημιουργεί ανεπιθύμητες παρανοήσεις που εδραιώνονται στην μακροπρόθεσμη μνήμη των μαθητών. Η διερεύνηση του μηχανισμού των αντιδράσεων μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση εφαρμογής του Excel, όπου με την εισαγωγή συνδυασμού κατάλληλων συναρτήσεων σε κελιά, είναι δυνατό να μετατραπεί σε εκπαιδευτικό διαδραστικό λογισμικό. Η χρήση της εφαρμογής, παράλληλα με το φύλλο δραστηριότητας, που δοκιμάστηκε στα τέσσερα τμήματα της Α τάξης στο Πειραματικό Λύκειο της Ιωνιδείου, αποδείχθηκε εξαιρετικά αποτελεσματική από τη δοκιμασία αξιολόγησης που ακολούθησε στην τάξη.

Abstract: One of the high complexity subject in the Chemistry in the1st class of Higher Secondary School, is the teaching of «metathesis reactions» between ionic compounds. The representation of atomic models may support the understanding of the reaction mechanism between molecules, as an in-between of lexical description and symbolic representation with chemical equations. If this applied in the reaction between ionic compounds creates undesirable misconceptions which are fixed in the students minds. The exploration of the reactions' mechanism can be achieved through the use of an appropriate application of software Excel, which can became interactive with the creation of a combination of functions in certain cells. The application of this project was performed in the four classes of 1st grade Higher Secondary School in the Experimental Lyceum Ionideios of Piraeus, and did exceptionally well.

Εισαγωγή

Οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι καθηγητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη προσπάθειά τους να υλοποιήσουν τους στόχους των μαθημάτων τους είναι γνωστές.

Περίπου γνωστές είναι επίσης και οι πρόσθετες δυσκολίες που έχει να αντιμετωπίσει ο καθηγητής της χημείας, όπως:

- Η μία ώρα την εβδομάδα, που προβλέπει το ωρολόγιο πρόγραμμα του σχολείου για το μάθημα της χημείας,
- η έλλειψη εργαστηριακών χώρων,

- τα απόμακρα, αόρατα και αφηρημένα φαινόμενα τα οποία πρέπει να διδαχθούν, σύμφωνα με το τελευταίο πρόγραμμα σπουδών,
- τα δυσνόητα και πολύπλοκα προβλήματα που συνοδεύουν τη διδασκαλία των παραπάνω φαινομένων

Τα παραπάνω κάνουν τη χημεία να φαίνεται στους μαθητές ως η πιο δυσνόητη, η πιο πολύπλοκη και η πιο άχρηστη επιστήμη από αυτές που διδάσκονται στο Λύκειο. Άμεση συνέπεια αυτών είναι οι μαθητές να θεωρούν το μάθημα της χημείας ανεπιθύμητο, και με κάθε τρόπο να προσπαθούν να το αποφύγουν. Μάλιστα με την δυνατότητα επιλογής κατευθύνσεων, που το νέα εκπαιδευτικά προγράμματα δίνουν στους μαθητές, ένας από τους βασικούς λόγους που οι περισσότεροι μαθητές επιλέγουν την τεχνολογική κατεύθυνση στη Β' τάξη και τον κύκλο πληροφορικής και υπηρεσιών της τεχνολογικής κατεύθυνσης στη Γ' τάξη, είναι ότι στα προγράμματα σπουδών αυτών δεν περιλαμβάνεται το μάθημα της χημείας.

Μέσα σε αυτές τις συνθήκες ο καθηγητής της χημείας πρέπει να επινοήσει τρόπους και μεθόδους διδασκαλίας που να κάνουν το μάθημα της χημείας πιο προσιτό, πιο ευχάριστο και πιο εύληπτο.

Για να το πετύχει αυτό πρέπει να επιστρατεύσει και να αξιοποιήσει τις δυνατότητες που του προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες οι οποίες έχουν γίνει αρεστές και αγαπητές στους μαθητές κυρίως από τα παιχνίδια και τη διασκέδαση γενικότερα που του προσφέρουν.

Οι νέες όμως τεχνολογίες για να αξιοποιηθούν χρειάζονται και τα κατάλληλα λογισμικά τα οποία πρέπει να είναι προσαρμοσμένα στα προγράμματα σπουδών. Κάτι τέτοιο όσον αφορά την χημεία του Λυκείου στην Ελληνική γλώσσα, στο βαθμό που είναι γνωστό, προς το παρόν δεν υπάρχει.

Η προσωπική εμπειρία των 22 χρόνων στη εκπαίδευση γενικά αλλά και η εμπειρία στα εργαστήρια της χημείας ειδικότερα έχουν δημιουργήσει την πεποίθηση ότι κάθε τι καινούργιο για να πετύχει τον σκοπό της δημιουργίας του πρέπει να είναι απλό, κατανοητό, προσιτό και εύκολο στη χρήση του.

Η παραπάνω πεποίθηση οδήγησε στην σκέψη να χρησιμοποιηθεί το Microsoft Excel, ένα απλό, προσιτό και γενικά γνωστό πρόγραμμα, ως βάση κατασκευής λογισμικού για μαθήματα χημείας. Χρησιμοποιήθηκαν δηλαδή οι δυνατότητες που παρέχει ένα λογιστικό φύλλο του Microsoft Excel για τη δημιουργία εφαρμογών οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να ανακαλύψουν σχέσεις και λογικές που σχετίζονται με ορισμένα μαθήματα χημείας.

Μεταθετικές αντιδράσεις για την Α Λυκείου

Το συγκεκριμένο μάθημα που παρουσιάζεται στην εργασία αυτή είναι φτιαγμένο για την ενότητα μεταθετικές αντιδράσεις που διδάσκεται στην Α' Λυκείου.
Στην ενότητα αυτή μεταξύ των άλλων στόχων είχαν τεθεί και οι εξής. Στο τέλος της διδασκαλίας οι μαθητές πρέπει να μπορούν :

- Να βρίσκουν ποιες από τις μεταθετικές αντιδράσεις που τους έχουν δοθεί να συμπληρώσουν, δεν γίνονται.
- Να προβλέπουν σωστά τα προϊόντα κάθε μεταθετικής αντίδρασης.
- Να τοποθετούν σωστά τους συντελεστές στις εξισώσεις των μεταθετικών αντιδράσεων που τους έχουν δοθεί να συμπληρώσουν.

- Να ανακαλύπτουν τους μηχανισμούς των μεταθετικών αντιδράσεων και να τους γενικεύσουν με μορφή κανόνων.

Οι παραπάνω στόχοι δεν μπορούν να υλοποιηθούν στο εργαστήριο της χημείας το οποίο προσφέρεται για την επίτευξη άλλων στόχων. Για αυτούς ήταν πολύ πιο κατάλληλο το εργαστήριο της Κοινωνίας της Πληροφορίας με την βοήθεια μιας εφαρμογής στο Excel που δημιουργήθηκε για τον σκοπό αυτό.

Δημιουργία της εφαρμογής

Σε γενικές γραμμές ο τρόπος με τον οποίο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε η εφαρμογή αυτή είναι ο εξής:

Προσαρμόστηκαν τα κελιά (cells) μιας γραμμής για κάθε αντίδραση με τον τρόπο που φαίνεται παρακάτω

1 $CaCl_2$ + $AgNO_3$ → +

Με την προσαρμογή αυτή δείχνουν μια μισοσυμπληρωμένη χημική εξίσωση η οποία για να ολοκληρωθεί πρέπει να προστεθούν στα ελαφρός γκρίζα κελιά τα προϊόντα και στα πιο σκούρα γκρίζα οι συντελεστές όπου είναι απαραίτητο, δηλαδή όπου είναι μεγαλύτεροι από μονάδα. Τα κελιά στο έντυπο αυτό φαίνονται με αποχρώσεις του γκρι αλλά στην εφαρμογή του Excel, τα κελιά που πρέπει να μπουν οι αριθμοί που αντιστοιχούν στους χημικούς τύπους των προϊόντων έχουν χρώμα ελαφρώς γαλάζιο, και τα κελιά που πρέπει να μπουν οι συντελεστές έχουν χρώμα ελαφρώς πράσινο.

Επειδή πρώτον, είναι δύσκολο να γράφονται χημικοί τύποι στο Excel, δεύτερον οι μαθητές δεν είναι εξοικειωμένοι με αυτό και τρίτον είναι πιο εύκολο να αναγνωρίζεται στις συναρτήσεις του Excel ένας αριθμός από έναν χημικό τύπο, στα κελιά που πρέπει να μπουν οι χημικοί τύποι των προϊόντων η εφαρμογή έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε οι μαθητές να πρέπει να βάλλουν αριθμούς. Οι αριθμοί αυτοί αντιστοιχούν ένας σε κάθε χημικό τύπο. Οι χημικοί τύποι αυτοί είναι το σύνολο όλων των χημικών τύπων που αποτελούν τα προϊόντα όλων των χημικών εξισώσεων που πρέπει να συμπληρώσει ο μαθητής στο συγκεκριμένο φύλλο. Οι χημικοί αυτοί τύποι όπως και οι αριθμοί στους οποίους αντιστοιχούν βρίσκονται στο δεξιό μέρος του φύλλου σε κελιά χρωματισμένα ελαφρώς κίτρινα. Σε κάθε κελί υπάρχει και το όνομα της συγκεκριμένης ένωσης μέσα σε ένθετο πλαίσιο που εμφανίζεται μόλις πάει κανείς το ίχνος του ποντικιού στο συγκεκριμένο κελί. Το ένθετο αυτό πλαίσιο έχει φτιαχτεί με την εντολή «Comment» στο πλαίσιο διαλόγου «Insert».

Με τον ίδιο ακριβώς τρόπος φαίνονται τα ονόματα και των ενώσεων οι οποίες αποτελούν τα αντιδρώντα σε καθεμία από τις χημικές εξισώσεις από αυτές που πρέπει να συμπληρώσουν οι μαθητές.

Ένας πίνακας αντίστοιχος με αυτόν στα ελαφρώς κίτρινα κελιά, με τους χημικούς των ενώσεων που είναι προϊόντα στις συγκεκριμένες χημικές εξισώσεις, καθώς και του αριθμούς στους οποίους αντιστοιχούν, έχει δοθεί στους μαθητές έντυπα ώστε να τους διευκολύνει και να μην πρέπει να ψάχνουν να βρουν τον αριθμό στον οποίο αντιστοιχεί κάθε ένωση όταν αυτή δεν φαίνεται στην επιφάνεια της οθόνης. Αυτό βοηθάει επίσης στο να συμμετέχουν ενεργά και οι μαθητές που δεν κάθονται μπροστά

στον υπολογιστή αλλά λίγο πιο πίσω με δεδομένο ότι σε κάθε υπολογιστή δουλεύουν τρεις και σε μερικούς και τέσσερις μαθητές.

Στο δεξί μέρος της κάθε αντίδρασης υπάρχει ένα κελί το οποίο βοηθάει τους μαθητές να ελέγχουν το ποσοστό στο οποίο έχουν απαντήσει σωστά όταν προσθέτουν κάποιο νούμερο στα γαλάζια και πράσινα κελιά στα οποία πρέπει να γράψουν τις απαντήσεις τους.

Στο κελί αυτό το οποίο στη συγκεκριμένο παράδειγμα είναι το R6 αρχικά φαίνεται η λέξη «Έναρξη». Όταν οι μαθητές σε ένα από τα δύο κελιά, που πρέπει να βάλουν τους αριθμούς που αντιστοιχούν στους χημικούς τύπους που αποτελούν τα προϊόντα, δεν έχει σημασία σε ποιο, βάλουν έναν από τους δύο σωστούς αριθμούς τότε στο κελί R6 εμφανίζεται το ποσοστό 25%. Αν βάλουν και στο άλλο κελί το σωστό αριθμό που αντιστοιχεί στο άλλο προϊόν τότε στο κελί R6 εμφανίζεται το ποσοστό 50%. Όταν συμπληρώσουν σωστά και τους συντελεστές, στα αντίστοιχα κελιά, τότε στο κελί R6 εμφανίζεται το ποσοστό 100%. Αν κανένας από τους αριθμούς που έχουν βάλλει οι μαθητές στα αντίστοιχα κελιά δεν είναι σωστός τότε το ποσοστό που εμφανίζεται στο συγκεκριμένο κελί είναι 0%. Με τον τρόπο αυτόν οι μαθητές μπορούν να ελέγχουν ανά πάσα στιγμή αν οι απαντήσεις που δίνουν είναι σωστές ή όχι έτσι ώστε στην περίπτωση που δεν απάντησαν σωστά να προσπαθούν πάλι ψάχνοντας να βρουν την λογική που διέπουν τις αντιδράσεις αυτές. Έτσι βοηθούνται να φτάσουν μόνοι τους στην γνώση του μηχανισμού με τον οποίο πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης.

Για να μπορεί να φαίνονται στο συγκεκριμένο κελί τα ποσοστά επιτυχίας, τα οποία έχουν πετύχει οι μαθητές ανάλογα τις απαντήσεις που έχουν δώσει, το κελί αυτό έχει συνδεθεί με τα κελιά στα οποία πρέπει να μπουν οι απαντήσεις, με κατάλληλες συναρτήσεις του Excel.

Για παράδειγμα στο κελί R6 στην ίδια γραμμή με τα κελιά τα οποία έχουν διαμορφωθεί έτσι ώστε να δείχνουν τη μισοσυμπληρωμένη αντίδραση, του παραπάνω παραδείγματος, μπορεί να έχει γραφτεί η εξής σχέση:

=IF(AND(K6=6;N6=7;D6=0;G6=2;J6=0;M6=2);"100%";IF(AND(K6=7;N6=6;D6=0;G6=2;J6=2;M6=0);"100%";IF(AND(K6=6;N6=7);

"50%";IF(AND(K6=7;N6=6);"50%";IF(OR(K6=6;N6=7);"25%";IF(OR(K6=7;N6=6);"25%";IF(AND(K6=0;N6=0); "Έναρξη";"0%")))))).

Η σχέση αυτή σημαίνει ότι στο κελί R6 θα εμφανίζεται μια από τις παρακάτω ενδείξεις ανάλογα τι περιέχονται στα κελιά στα οποία θα τοποθετηθούν οι αριθμοί που θα αποτελούν τις απαντήσεις των μαθητών. Πρέπει να προσέξουμε ότι τα κελιά K6 και N6 είναι αυτά στα οποία πρέπει να μπουν οι αριθμοί που αντιστοιχούν στις ενώσεις, και τα κελιά D6,G6,J6 και M6 είναι αυτά στα οποία πρέπει να μπουν οι συντελεστές της χημικής εξίσωσης. Έτσι θα εμφανίζεται:

- « Έναρξη » όταν και τα δύο καλιά K6 και N6 είναι άδεια, δηλαδή πριν ξεκινήσει η διαδικασία των απαντήσεων.
- « 25% » όταν σε ένα από τα δύο κελιά K6 και N6 υπάρχει ένας από τους αριθμούς 6 και 7 που αντιστοιχούν στους χημικούς τύπους των ενώσεων που είναι τα προϊόντα της συγκεκριμένης αντίδρασης
- « 50% » όταν στα δύο κελιά K6 και N6 υπάρχουν οι αριθμοί 6 και 7 ανεξάρτητα σε ποιο κελί είναι ο κάθε αριθμός.

- « 100% » όταν όλα τα κελιά τα οποία πρέπει να συμπληρωθούν για την αντίδραση αυτή έχουν τους σωστούς αριθμούς.
- « 0% » όταν σε ένα από τα δύο κελιά K6 και N6 ή και στα δύο, υπάρχει κάποιος αριθμός διαφορετικός όμως από τους αριθμούς 6 και 7 που είναι οι σωστές απαντήσεις

Οι συναρτήσεις οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν στη δημιουργία της σχέσης στο κελί R6 είναι, οι IF, AND, και OR,

Παρακάτω φαίνεται τι επιστρέφει καθεμία από τις συναρτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν, ώστε να φανεί ο λόγος της χρήσης κάθε συνάρτησης καθώς και τι εξυπηρέτησε η εφαρμογή της. Η λέξη επιστρέφει είναι έκφραση του Excel και σημαίνει, τι θα φαίνεται στο συγκεκριμένο κελί ανάλογα με το τι θα είναι γραμμένο στο άλλο κελί με το οποίο είναι συνδεδεμένο το κελί αυτό με κάποια συνάρτηση.

Η συνάρτηση IF επιστρέφει αυτό που έχει επιλεγεί να φαίνεται αν ισχύει μια λογική σχέση και επίσης αυτό που έχει επιλεγεί να φαίνεται αν δεν ισχύει η προηγούμενη λογική σχέση.

Η συνάρτηση AND επιστρέφει αυτό που έχει επιλεγεί να φαίνεται αν ισχύουν όλα τα ορίσματα που βρίσκονται στην παρένθεση και επίσης αυτό που έχει επιλεγεί να φαίνεται αν δεν ισχύει ένα ή περισσότερα από τα ορίσματα που βρίσκονται στην παρένθεση.

Η συνάρτηση OR επιστρέφει αυτό που έχει επιλεγεί να φαίνεται αν ισχύουν ένα από όλα τα ορίσματα που βρίσκονται στην παρένθεση και επίσης αυτό που έχει επιλεγεί να φαίνεται αν δεν ισχύει κανένα από τα ορίσματα που βρίσκονται στην παρένθεση.

Στο κάτω μέρος της εφαρμογής υπάρχει ένα κελί στο οποίο εμφανίζεται βαθμολογία ανάλογα με τον αριθμό των αντιδράσεων οι οποίες έχουν συμπληρωθεί σωστά.

Η βαθμολογία έχει προστεθεί γιατί δημιουργεί άμιλλα μεταξύ των ομάδων των μαθητών και αυτό βοηθάει στην καλλίτερη αντιμετώπιση της συγκεκριμένης εφαρμογής εκ μέρους των μαθητών για δύο λόγους.

1. Οι μαθητές κάθε ομάδας προσπαθούν να συμπληρώσουν όσο γίνεται πιο γρήγορα και σωστά τις αντιδράσεις, έτσι ώστε να είναι η δική τους ομάδα αυτή η οποία θα φτάσει πρώτη από τις υπόλοιπες στη μέγιστη βαθμολογία.
2. Προστατεύουν τις απαντήσεις που φαίνονται στην οθόνη ώστε να μην τις βλέπουν οι μαθητές των διπλανών ομάδων. Έτσι κάθε ομάδα εργάζεται μόνη της και προσπαθεί να συμπληρώσει τις αντιδράσεις χωρίς να βασίζεται στις απαντήσεις των διπλανών ομάδων. Με τον τρόπο αυτό οι στόχοι οι οποίοι έχουν τεθεί επιτυγχάνονται σε μεγαλύτερο βαθμό.

Για να εμφανίζεται η βαθμολογία έχουν χρησιμοποιηθεί η συνάρτηση IF και δύο άλλες συναρτήσεις η ROUND και η SUM.

Στην ίδια σειρά με την αντίδραση αλλά σε αρκετά μακρινό κελί για παράδειγμα στο AH6 έχει δημιουργηθεί η σχέση:

=IF(R6="50%";1; IF(R6="100%";2;0))

Η σχέση αυτή σημαίνει ότι στο κελί AH6 θα εμφανίζεται:

- ο αριθμός 1 αν στο κελί R6 υπάρχει η ένδειξη 50%
- ο αριθμός 2 αν στο κελί R6 υπάρχει η ένδειξη 100%

- ο αριθμός 0 αν στο κελί R6 υπάρχει οποιαδήποτε άλλη ένδειξη

Για κάθε αντίδραση δημιουργείται μια ίδια σχέση στη στήλη με τα κελιά AH. Κάτω από το τελευταίο κελί με τέτοια σχέση, για παράδειγμα στο κελί AH36 αθροίζονται όλοι οι αριθμοί των παραπάνω κελιών της στήλης AH. Αυτό γίνεται με τη σχέση:

= SUM (AH6: AH34)

Για να βγαίνει η τελική βαθμολογία σε κλίμακα από 0 έως 100 στο κελί που θέλουμε να εμφανίζεται αυτή, για παράδειγμα στο P38, δημιουργείται η σχέση:

=ROUND((AH36/30)*100;0)

Η σχέση αυτή σημαίνει ότι στο κελί P38 θα εμφανίζεται ένας αριθμός ο οποίος είναι το αποτέλεσμα των παρακάτω πράξεων. Ο αριθμός που εμφανίζεται στο κελί AH36 διαιρείται δια 30 και το πηλίκο της διαιρέσεως πολλαπλασιάζεται επί 100. Το τελικό αποτέλεσμα στρογγυλεύεται στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό.

Στο τέλος όλο το φύλλο μορφοποιείται όσον αφορά τις διαγραμμίσεις και τα διάφορα χρώματα των κελιών, κυρίως για λόγους καλαισθησίας και κλειδώνεται. Το κλείδωμα είναι απαραίτητο γιατί μπορεί από λάθος χειρισμό κάποιου μαθητή να σβηστεί η σχέση των συναρτήσεων από ένα κελί με αποτέλεσμα να χαλάσει μέρος ή και ολόκληρη η εφαρμογή.

Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται το κλείδωμα, έτσι ώστε ορισμένα κελιά να μην κλειδωθούν γιατί εκεί πρέπει να γράφονται οι απαντήσεις, είναι ο εξής:

Επιλέγεται όλο το μέρος του φύλλου το οποίο περιλαμβάνει κελιά με σχέσεις και κάθε είδους μορφοποιήσεις. Στη συνέχεια εκτελούνται οι εξής κατά σειρά εντολές. Από το πλαίσιο διαλόγου «μορφή » (Format) εκτελούνται οι εντολές κελιά (Cells)-προστασία (Protection), ενεργοποιούνται τα τετράγωνα κλειδωμένο (Locked) και κρυφό (Hidden) και πατιέται OK. Στη συνέχεια επιλέγονται όσα κελιά δεν πρέπει να είναι κλειδωμένα γιατί σε αυτά θα γράφονται οι απαντήσεις και εκτελούνται οι ίδιες κατά σειρά εντολές, σβήνονται η ενεργοποιήσεις στο κλειδωμένο και κρυφό και πατιέται OK. Κατόπιν εκτελούνται οι εντολές εργαλεία (Tools) - προστασία (Protection) - προστασία φύλλου (Protect Sheet). Στο πλαίσιο διαλόγου το οποίο ανοίγεται γράφεται ο κωδικός (Password) με τον οποίο κλειδώνεται όλη η εφαρμογή. Όταν πατηθεί το OK εμφανίζεται και άλλο πλαίσιο διαλόγου στο οποίο ξαναγράφεται ο προηγούμενος κωδικός. Η διπλή αναγραφή του κωδικού γίνεται προς αποφυγή λάθους στην γραφή του για λόγους ασφαλείας.

Το φύλλο εργασίας

Οι μαθητές αξιοποιώντας την εφαρμογή στο Excel, όφειλαν να συμπληρώσουν προϊόντα και συντελεστές των χημικών εξισώσεων στο ακόλουθο φύλλο εργασίας και να το παραδώσουν συμπληρωμένο.

Φ Υ Λ Λ Ο Ε Ρ Γ Α Σ Ι Α Σ

Με τη βοήθεια του αντίστοιχου προγράμματος στον υπολογιστή, βρείτε τα προϊόντα των παρακάτω αντιδράσεων και συμπληρώστε τα κενά στις αντίστοιχες χημικές αντιδράσεις

1. $CaCl_2 + AgNO_3 \longrightarrow$ …… + ……
2. $H_3PO_4 + Ca(OH)_2 \longrightarrow$ …… + ……
3. $Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 \longrightarrow$ …… + ……

4. $(NH_4)_3PO_4$ + $Ca(OH)_2$ ⟶ …… + …… + …H_2O
5. N_2O_5 + KOH ⟶ …… + ……
6. $FeCl_3$ + K_2S ⟶ …… + ……
7. NH_4Cl + K_3PO_4 ⟶ …… + ……
8. H_2SO_4 + NaCl ⟶ …… + ……
9. CaO + HCl ⟶ …… + ……
10. $Pb(NO_3)_2$ + KI ⟶ …… + ……
11. $(NH_4)_3PO_4$ + Na_2SO_4 ⟶ …… + ……
12. H_2SO_4 + Na_2CO_3 ⟶ …… + …… + …H_2O…
13. CaO + N_2O_5 ⟶ ……
14. $Ba(NO_3)_2$ + H_2SO_4 ⟶ …… + ……
15. H_2SO_4 + NH_3 ⟶ ……

Συμπεράσματα

Το μάθημα με τη συγκεκριμένη εφαρμογή έγινε και στα τέσσερα τμήματα της Α΄ Τάξης του Πειραματικού Λυκείου της Ιωνιδείου Σχολής Πειραιά, με σημαντική επιτυχία, όπως φάνηκε από τις επιδόσεις των μαθητών στη γραπτή δοκιμασία αξιολόγησης που ακολούθησε σε επόμενα μαθήματα. Στην διδασκαλία αυτή ο κάθε μαθητής είχε μαζί του και το φύλλο εργασίας για να συμπληρώνει τις εξισώσεις καθώς επιβεβαιώνει την ορθότητα τους.

Βιβλιογραφία

1. COBB D.,MYNHIER G. κ.ά., Ο οδηγός της Microsoft για το Excel . *μετάφραση Πανόπουλος Τ., Κοντόπουλος Π. Εκδόσεις Κλειδάριθμος*
2. ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ (1998) Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών - *Φυσικές Επιστήμες / 2.Χημεία σελ. 205-212.*
3. ΤΣΑΠΑΡΛΗΣ Γ., *(1989)* Μερικές από τις δυσκολίες της χημείας στο Λύκειο -3.ιονικές και μοριακές αντιδράσεις *στα Θέματα διδακτικής φυσικής και χημείας στη μέση εκπαίδευση, -Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. σελ 249 και Σύγχρονη εκπαίδευση τεύχος 24 , 40 (1985).*
4. *ΣΤΑΥΡΙΔΟΥ Ε. , (1991) Τα επιστημονικά μοντέλα στη διδασκαλία της χημείας - μαθησιακές δυσκολίες , Χημικά χρονικά , 53(5) . σελ 133 - 136.*
5. MAGER F. ROBERT (1975) Preparing Instructional Objectives *Fearon Publishers, Inc., Belmont, California*., (1985) διδακτικοί στόχοι και διδασκαλία, *εκδ. Αφ. Κυριακίδη, σειρά Παιδαγωγική και Εκ/ση σελ. 1-3.*
6. 6. ΓΕΩΡΓΙΑΔΟΥ Α. (2000) Ο ρόλος της Στοχοθεσίας για τη Διδασκαλία -Σπονδύλωση του Στόχου, *στο Διδακτική των Φ.Ε. και διδακτική της Χημείας- μαθήματα σε μεταπτυχιακό επίπεδο, επιμέλεια Γ. Τσαπαρλής για το διαπανεπιστημιακό πρόγραμμα ΔιΧηΝΕΤ, σελ. 178-186.*