

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών: «Διδακτική
της Τεχνολογίας και Ψηφιακά Συστήματα»**

Κατεύθυνση: «Ηλεκτρονική Μάθηση»

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**[ΔΙΔΙΚΤΥΑΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ]**

[Σταμπουλίδης Α. Κοσμάς]

A.M. [ME10045]

Επιβλέπων: [Ρετάλης Συμεών, Αναπληρωτής Καθηγητής]

Πειραιάς, [Σεπτέμβριος 2012]

Αφιερώνεται στη Μαρία

Πανεπιστήμιο Πατραιώς

Περιεχόμενα

Ευρετήριο Σχημάτων	vii
Ευρετήριο Πινάκων	viii
Πρόλογος	ix
Περίληψη	x
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	1
1.1 Ανάγκη για ανάπτυξη διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού για τη Χημεία ...	1
1.2 Σκοπός της διπλωματικής εργασίας	2
1.3 Δομή της εργασίας	2
Κεφάλαιο 2: Επισκόπηση βιβλιογραφίας	4
2.1 Εκπαίδευση για τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα στη Χημεία	4
2.1.1 Πληροφορίες για την εκπαίδευση της επιστήμης της Χημείας	4
2.1.2 Η επιστήμη της Χημείας.....	5
2.1.2.1 Βασικές αρχές της επιστήμης της Χημείας	5
2.1.2.1.1 Ιστορικά στοιχεία.....	5
2.1.2.1.2 Η Χημεία στην Ευρώπη	6
2.1.2.2 Στοιχεία του περιοδικού πίνακα.....	6
2.1.2.2.1 Ιστορία των χημικών στοιχείων.....	6
2.1.2.2.2 Ατομικός αριθμός των χημικών στοιχείων	7
2.1.2.3 Πληροφορίες για τον περιοδικό πίνακα των χημικών στοιχείων.....	7
2.1.2.3.1 Ταξινόμια περιοδικού πίνακα.....	8
2.1.2.3.1.1 Περίοδοι.....	8
2.1.2.3.1.2 Ομάδες.....	8
2.1.2.3.2 Βασικά στοιχεία απεικόνισης περιοδικού πίνακα	8
2.1.3 Εκμάθηση των χημικών στοιχείων του περιοδικού πίνακα.....	9
2.1.3.1 Εκμάθηση των χημικών στοιχείων μέσω συγκεκριμένων βημάτων	10
2.1.3.2 Εκμάθηση των χημικών στοιχείων του περιοδικού πίνακα και των ιδιοτήτων τους με μνημονικές μεθόδους.....	11
2.2 Διαδικτυακές εφαρμογές των στοιχείων του περιοδικού πίνακα.....	12
2.2.1 <i>The Periodic Table of Videos</i>	13
2.2.2 <i>WebElements: the periodic table on the web</i>	13
2.2.3 <i>Ptable</i>	17

2.2.4	<i>Chemical Elements.com</i>	20
2.2.5	<i>The Photographic Periodic Table of the Elements</i>	20
2.2.6	<i>Chemicool</i>	24
2.2.7	<i>Visual Elements Periodic Table</i>	24
2.2.8	<i>Interactives The Periodic Table</i>	28
2.2.9	<i>Periodic Table of Elements: Lanl</i>	28
2.3	Σύγκριση εφαρμογών	33
2.3.1	Στοιχεία και χαρακτηριστικά εφαρμογών	33
2.3.2	Πίνακας διαφορών μεταξύ των εφαρμογών.....	36
Κεφάλαιο 3: Ανάπτυξη διαδικτυακής διαδραστικής εφαρμογής για τα στοιχεία του		
περιοδικού πίνακα στη Χημεία.....		
3.1	Διαδικασία σχεδίασης και υλοποίησης (παρουσίαση εναλλακτικών	
	εργαλείων και αιτιολόγηση της επιλογής)	37
3.2	Τεχνολογίες υλοποίησης	39
3.2.1	Γλώσσα σήμανσης ιστοσελίδων: <i>HTML</i>	39
3.2.1.1	Η εξέλιξη της γλώσσας.....	40
3.2.1.1.1	1989 – 1992: Προέλευση.....	40
3.2.1.1.2	1993: Η συνεισφορά του <i>NCSA Mosaic</i>	40
3.2.1.1.3	1994: Συνεισφορές του <i>Netscape Navigator</i>	41
3.2.1.1.4	1995 – 1996: <i>HTML 2.0</i>	41
3.2.1.1.5	1997: <i>HTML 3.2</i> και <i>HTML 4.0</i>	41
3.2.1.1.6	2000 – 2006: <i>XHTML</i>	42
3.2.1.1.7	2007 – 2008: Παρουσίαση της <i>HTML 5</i> κι εγκατάλειψη της	
	<i>XHTML 2.0</i>	42
3.2.1.1.8	Μελλοντικά στοιχεία για την <i>HTML</i>	43
3.2.1.2	Περιγραφή της <i>HTML</i>	43
3.2.1.2.1	Σύνταξη της <i>HTML</i>	43
3.2.1.2.2	Δομή του <i>HTML</i> εγγράφου	44
3.2.1.2.2.1	Παράδειγμα δομής ενός εγγράφου <i>HTML</i>	46
3.2.1.2.2.2	Εμφάνιση της παραπάνω δομής σε <i>browser</i>	47
3.2.1.2.3	Στοιχεία της <i>HTML</i>	48
3.2.1.2.4	Χαρακτηριστικά της <i>HTML</i>	49

3.2.1.2.5	Σύνολο χαρακτήρων.....	50
3.2.1.3	Διαλειτουργικότητα της HTML.....	50
3.2.2	Γλώσσα εμφάνισης ιστοσελίδων: CSS.....	51
3.2.2.1	Ιστορία χαρακτηριστικά της CSS.....	51
3.2.2.1.1	1995: Η αρχή της CSS.....	52
3.2.2.1.2	Η ωρίμανση της CSS.....	52
3.2.2.1.3	1996: Η έκδοση CSS1.....	52
3.2.2.1.4	1998: Η έκδοση CSS2.....	53
3.2.2.1.5	2001: Η υλοποίηση της CSS2.1.....	54
3.2.2.1.6	Η έκδοση CSS3.....	55
3.2.2.1.7	Η έκδοση CSS4.....	55
3.2.2.2	Τεχνική και σύνταξη της CSS.....	55
3.2.2.2.1	Θεμελιώδης έννοιες της CSS.....	55
3.2.2.2.2	Ιδιότητες της CSS.....	55
3.2.2.2.3	Ομαδοποίηση των ιδιοτήτων.....	56
3.2.2.3	Περιορισμοί της CSS.....	58
3.2.2.3.1	Ανεξαρτησία της δομής της CSS.....	58
3.2.2.3.2	Προσιτότητα της CSS.....	58
3.2.2.3.3	Ευχρηστία της CSS.....	59
3.2.3	Παρουσίαση του YouTube Subtitler.....	59
3.2.3.1	Εισαγωγή στο YouTube Subtitler.....	61
3.2.3.2	Επιλογή και προσθήκη ενός video για επεξεργασία.....	61
3.2.3.3	Εισαγωγή και επεξεργασία υπότιτλων.....	65
3.2.3.4	Συγχρονισμός υπότιτλων.....	68
3.2.3.5	Δημοσίευση υπότιτλων.....	68
3.3	Παρουσίαση της διαδικτυακής διαδραστικής εφαρμογής του περιοδικού πίνακα.....	71
3.3.1	Στοιχεία περιοδικού πίνακα.....	71
3.3.2	Video στοιχείων του περιοδικού πίνακα.....	76
3.3.3	Ιστορικές πληροφορίες.....	76
3.3.4	Ομάδες χημικών στοιχείων.....	80
3.3.5	Πλοήγηση (Breadcrumb).....	80

3.3.6	Επικοινωνία και Συνδέσεις.....	80
3.3.7	Διαδικασία Αναζήτησης και Μετάφρασης στη διαδικτυακή εφαρμογή....	85
Κεφάλαιο 4: Συμπεράσματα		87
4.1	Ανασκόπηση.....	87
4.2	Αξιολόγηση (σύγκριση με υπάρχουσες εφαρμογές).....	87
4.3	Θέματα για περαιτέρω μελέτη.....	89
Βιβλιογραφία		91

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Ευρετήριο Σχημάτων

Σχήμα 1: Η εφαρμογή <i>The Periodic Table of Videos</i> (Πηγή: http://www.periodicvideos.com/ , 2012)	14
Σχήμα 2: Η απεικόνιση video του χημικού στοιχείου του Βαναδίου (<i>Vanadium</i>) (Πηγή: http://www.periodicvideos.com/ , 2012)	15
Σχήμα 3: Η εφαρμογή <i>WebElements</i> (Πηγή: http://www.webelements.com/ , 2012)....	16
Σχήμα 4: Η εφαρμογή <i>Ptable</i> (Πηγή: http://www.ptable.com/ , 2012)	18
Σχήμα 5: Τα Ισότοπα του Ζιρκονίου (<i>Zr - Zirconium</i>) (Πηγή: http://www.ptable.com/ , 2012)	19
Σχήμα 6: Η εφαρμογή <i>Chemical Elements.com</i> (Πηγή: http://www.chemicalelements.com/ , 2012)	21
Σχήμα 7: Ο περιοδικός πίνακας και οι χρονολογίες ανακάλυψης των χημικών στοιχείων (Πηγή: http://www.chemicalelements.com/ , 2012).....	22
Σχήμα 8: Ο φωτογραφικός περιοδικός πίνακας χημικών στοιχείων (Πηγή: http://periodictable.com , 2012)	23
Σχήμα 9: <i>Chemicool</i> (Πηγή: http://www.chemicool.com/ , 2012)	25
Σχήμα 10: <i>Visual Elements Periodic Table</i> (Πηγή: http://www.rsc.org/periodic-table , 2012)	26
Σχήμα 11: Οι πληροφορίες που εμφανίζονται όταν επιλεγεί το χημικό στοιχείο Βηρύλλιο (<i>Beryllium</i>) (Πηγή: http://www.rsc.org/periodic-table , 2012).....	27
Σχήμα 12: <i>Interactives The Periodic Table</i> (Πηγή: http://www.learner.org/interactives/periodic/periodic_table.html , 2012)	29
Σχήμα 13: Οι πληροφορίες του χημικού στοιχείου Τεχνητίου (<i>Technetium</i>) (Πηγή: http://www.learner.org/interactives/periodic/periodic_table.html , 2012)	30
Σχήμα 14: <i>Periodic Table of Elements: Lanl</i> (Πηγή: http://periodic.lanl.gov/index.shtml , 2012).....	31
Σχήμα 15: Οι πληροφορίες του χημικού στοιχείου Ήλιο (<i>Helium</i>) (Πηγή: http://periodic.lanl.gov/index.shtml , 2012).....	32
Σχήμα 16: Εμφάνιση κώδικα της γλώσσας HTML σε HTML Editor	46
Σχήμα 17: Εμφάνιση σε browser της αντίστοιχης δομής κώδικα	47
Σχήμα 18: Εμφάνιση κώδικα της γλώσσας CSS	57

Σχήμα 19: Αρχική σελίδα του YouTube Subtitler (Πηγή: http://yt-subtitles.appspot.com/ , 2012)	60
Σχήμα 20: Η λίστα με τα video (Πηγή: http://yt-subtitles.appspot.com/ , 2012)	62
Σχήμα 21: Αναζήτηση video (Πηγή: http://yt-subtitles.appspot.com/ , 2012)	63
Σχήμα 22: Επιλογή video με τις πληροφορίες του (Πηγή: http://yt-subtitles.appspot.com/ , 2012)	64
Σχήμα 23: Εισαγωγή των υπότιτλων στο video (Πηγή: http://yt-subtitles.appspot.com/ , 2012)	66
Σχήμα 24: Επεξεργασία των υπότιτλων (Πηγή: http://yt-subtitles.appspot.com/ , 2012)	67
Σχήμα 25: Συγχρονισμός των υπότιτλων (Πηγή: http://yt-subtitles.appspot.com/ , 2012)	69
Σχήμα 26: Δημοσίευση και αποθήκευση των υπότιτλων (Πηγή: http://yt-subtitles.appspot.com/ , 2012)	70
Σχήμα 27: Αρχική σελίδα «Περιοδικού Πίνακα»	72
Σχήμα 28: Χημικό στοιχείο του Υδρογόνου (video)	73
Σχήμα 29: Χημικό στοιχείο του Υδρογόνου (υπόλοιπες πληροφορίες)	74
Σχήμα 30: Χημικό στοιχείο Κόβριο (υπόλοιπες πληροφορίες)	75
Σχήμα 31: Ιστορικές Πληροφορίες - Η Επιστήμη της Χημείας (1)	77
Σχήμα 32: Ιστορικές Πληροφορίες - Η Επιστήμη της Χημείας (2)	78
Σχήμα 33: Ιστορικές Πληροφορίες - Ο Περιοδικός Πίνακας	79
Σχήμα 34: Ομάδες Χημικών Στοιχείων – Αλκαλικά Μέταλλα	81
Σχήμα 35: Ομάδες Χημικών Στοιχείων – Μέταλλα Μετάπτωσης	82
Σχήμα 36: Επικοινωνία	83
Σχήμα 37: Συνδέσεις	84
Σχήμα 38: Αναζήτηση και Μετάφραση	86

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Πίνακας διαφορετικών χαρακτηριστικών εφαρμογών	36
Πίνακας 2: Πίνακας σύγκρισης όλων των διαδικτυακών εφαρμογών	89

Πρόλογος

Η εκπόνηση της παρούσας Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας (Μ.Δ.Ε) ξεκίνησε το Φεβρουάριο του 2012 και ολοκληρώθηκε το Σεπτέμβριο του ίδιου έτους. Η πρώτη φάση περιελάμβανε την πρώτη προσέγγιση με το θέμα και τη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων. Στα δεδομένα αυτά περιλαμβάνονται οι πληροφορίες των χημικών στοιχείων και τα αντίστοιχα video. Κατά τη δεύτερη φάση ολοκληρώθηκε η μετάφραση των υπότιτλων στην ελληνική γλώσσα και η ενσωμάτωση τους στα video. Η τρίτη φάση περιελάμβανε το σχεδιασμό και την ανάπτυξη της διαδικτυακής εφαρμογής «Περιοδικός Πίνακας» (<http://periodictable.kstamb.com/>). Κατά τη τέταρτη και τελευταία φάση ολοκληρώθηκε η σύνταξη του παρόντος γραπτού μέρους της εργασίας.

Θερμές ευχαριστίες εκφράζω στον Αναπληρωτή Καθηγητή κύριο Ρετάλη Συμεών, για την επίβλεψη, τη βοήθεια, την υπομονή και την καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Επίσης, εκφράζω αρκετές ευχαριστίες στο Πανεπιστήμιο του Nottingham και στο δημοσιογράφο και παραγωγό video, κύριο Haran Brady, διότι χωρίς την πολύτιμη συμβολή τους δε θα είχα πρόσβαση και δυνατότητα υποτιτλισμού του πολυμεσικού υλικού των video που βρίσκονται στη διαδικτυακή εφαρμογή «The Periodic Table of Videos» (<http://www.periodicvideos.com/>).

Ωστόσο, δε θα ήθελα να παραλείψω την κυρία Νικολάου Λαμπρινή, της οποίας η βοήθεια ήταν αρκετά σημαντική στο πεδίο της μετάφρασης εξειδικευμένων χημικών όρων.

Τέλος, εκφράζω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου και στα αγαπημένα μου πρόσωπα για την αμέριστη υποστήριξή τους καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Περίληψη

Η παρούσα εργασία βρίσκεται στον τομέα της τεχνολογίας και της εκπαίδευσης. Διαπραγματεύεται τη χρήση διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού για την επιστήμη της Χημείας, κυρίως για ελληνόφωνους χρήστες, αφού εκεί εντοπίζεται ένα κενό εκπαιδευτικού υλικού. Πιο συγκεκριμένα στόχος αυτής της εργασίας είναι η οργανωμένη παρουσίαση και αποτελεσματική εκμάθηση των χημικών στοιχείων του περιοδικού πίνακα. Υπάρχουν αρκετές προσεγγίσεις που αφορούν τη διδασκαλία της Χημείας, ώστε να μπορέσει να καταστεί η μάθησή της όσο το δυνατόν πιο δημιουργική και αξιόπιστη. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας μπορεί να βοηθήσει προς αυτή την κατεύθυνση. Αυτό που επιδιώκεται στην εργασία αυτή είναι η ανάπτυξη μιας διαδικτυακής εφαρμογής, η οποία θα δίνει τη δυνατότητα σε ελληνόφωνους κυρίως χρήστες να έρθουν σε επαφή με τα χημικά στοιχεία που απαρτίζουν τον περιοδικό πίνακα, τις ιδιότητες που τα διέπουν και τις διάφορες χρήσεις και εφαρμογές που αυτά έχουν.

Η διάρθρωσή αυτής της εργασίας πραγματοποιείται σε τέσσερα κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρονται κάποια κενά που υπάρχουν στην εκπαίδευση της Χημείας μέσω διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού και πως η ανάπτυξη της παρούσας διαδικτυακής εφαρμογής προσπαθεί να καλύψει τις ανάγκες που προκύπτουν. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται και εξετάζονται κάποιες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις σχετικά με τη διδασκαλία της επιστήμης της Χημείας και ειδικότερα σε ότι αφορά την ανάπτυξη διαδικτυακού διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού για την εκμάθηση των στοιχείων του περιοδικού πίνακα και παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά ορισμένων σχετικών διαδικτυακών εφαρμογών. Στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρονται τα βασικά χαρακτηριστικά και οι λειτουργίες των τεχνολογιών που χρησιμοποιήθηκαν για τη σχεδίαση και ανάπτυξη της διαδικτυακής εφαρμογής «**Περιοδικός Πίνακας**», καθώς επίσης και οι λόγοι που χρησιμοποιήθηκαν οι συγκεκριμένες τεχνολογίες. Έπειτα, γίνεται παρουσίαση της εφαρμογής «**Περιοδικός Πίνακας**» και αναφέρονται τα βασικά χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες της εν λόγω εφαρμογής. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται συνοπτικά τα σημαντικότερα σημεία και χαρακτηριστικά της εργασίας. Γίνεται μια προσπάθεια ανάλυσης των στοιχείων για την κάλυψη ή όχι των αρχικών στόχων, πραγματοποιείται μια σύγκριση της εφαρμογής «**Περιοδικός Πίνακας**» με τις υπόλοιπες διαδικτυακές εφαρμογές που έχουν αναφερθεί και παρουσιάζονται κάποιες επιπλέον προτάσεις σχετικά με την εφαρμογή.

Η εργασία αυτή – όπως αναφέρθηκε και παραπάνω – προσπαθεί να καλύψει το κενό που υπάρχει στη διαδικασία εκμάθησης των χημικών στοιχείων του περιοδικού πίνακα από

ελληνόφωνους κυρίως χρήστες, μέσω διαδικτυακής διαδραστικής εφαρμογής. Αυτή η προσέγγιση όμως δίνει παράλληλα τη δυνατότητα μιας πιο ευχάριστης και αποτελεσματικής ενασχόλησης με το θέμα από πλευράς των χρηστών. Επίσης, προτείνεται, μια ενδεχόμενη αξιοποίηση της παρούσας εφαρμογής «**Περιοδικός Πίνακας**», η οποία θα μπορούσε να ήταν η σύνδεσή της με κάποιο Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης – **Learning Management System (LMS)** ή με κοινωνικά δίκτυα (Social Media). Αυτή η πρόταση θα μπορούσε να δώσει μια πιο άμεση και εκπαιδευτικά αποτελεσματική χρήση στην παρούσα εφαρμογή. Με αυτόν τον τρόπο η επικοινωνία και η αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών θα ήταν περισσότερο άμεση, δημιουργική και αποτελεσματική.

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1 Ανάγκη για ανάπτυξη διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού για τη Χημεία

Η πολυπλοκότητα της επιστήμης της Χημείας έχει συνέπειες στη διδασκαλία της. Η Χημεία είναι πολυσύνθετη και πολυδιάστατη και γι' αυτό η προσέγγιση της σχετικά με τη διδασκαλία της θα πρέπει να περιλαμβάνει αρκετά λεπτούς χειρισμούς, εάν θέλουμε να έχουμε κάποιο ικανοποιητικό αποτέλεσμα (Gabel & Bunce, 1994). Στην παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε με έναν συγκεκριμένο τομέα της Χημείας, αυτόν που περιλαμβάνει τα χημικά στοιχεία και τον περιοδικό πίνακα. Ο συγκεκριμένος τομέας βρίσκεται συνεχώς σε εξέλιξη, αφού ακόμη και στις μέρες μας ανακαλύπτονται και ονομάζονται νέα χημικά στοιχεία, τα οποία ταξινομούνται στην ανάλογη θέση στον περιοδικό πίνακα.

Η διδασκαλία του περιοδικού πίνακα τις περισσότερες φορές δεν φθάνει σε επιθυμητό αποτέλεσμα, διότι πραγματοποιείται με στατικό τρόπο και χωρίς οι μαθητές τις περισσότερες φορές να αντιλαμβάνονται το σκοπό και το λόγο ύπαρξης των χημικών στοιχείων. Η τεχνολογία η οποία έχει αναπτυχθεί έχει τη δυνατότητα να βοηθήσει σε μια πιο αποτελεσματικότερη διδασκαλία και μάθηση του περιοδικού πίνακα (Krajcik, 1991). Οι μαθητές όταν έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν της ιδιότητες και τα αποτελέσματα που έχει η χρήση ενός χημικού στοιχείου, τότε είναι πιο εύκολο να ενθουσιαστούν με αυτό και να αποκτήσουν μεγαλύτερη επιθυμία για τη διδασκαλία του.

Η τεχνολογία προσφέρει τον τρόπο για να γίνει μια προσέγγιση των χημικών στοιχείων με τους μαθητές, μέσω διαδραστικού υλικού. Το υλικό αυτό δεν θα φέρει τους μαθητές σε άμεση φυσική επαφή με τα χημικά στοιχεία και τα αποτελέσματά τους. Θα τους φέρει όμως σε επαφή με εικονικό τρόπο. Αυτός ο τρόπος είναι ακίνδυνος, εάν λάβουμε υπόψη μας, ότι κάποια από τα χημικά στοιχεία είναι ραδιενεργά. Μέσω λοιπόν μια διαδραστικής διαδικασίας οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να δουν πως αντιδρούν τα χημικά στοιχεία εάν αυξηθεί η θερμοκρασία ή αλλάξει κάποια παράμετρος που τα επηρεάζει (Petersen, 1996). Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να δουν φωτογραφίες, video και αρκετές πληροφορίες σχετικά με τα χημικά στοιχεία, μέσω πάντα ενός διασκεδαστικού και αποτελεσματικού τρόπου.

Η ανάπτυξη λοιπόν διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού βοηθάει στην πιο αποτελεσματική και ακίνδυνη διδασκαλία της Χημείας και ειδικότερα του περιοδικού πίνακα, αφού προσφέρει αρκετούς εναλλακτικούς τρόπους προσέγγισης των θεμάτων, εκεί που συναντάται η Χημεία με τους μαθητές.

1.2 Σκοπός της διπλωματικής εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία διαπραγματεύεται τη σχεδίαση και ανάπτυξη της διαδικτυακής πολυμεσικής εφαρμογής «Περιοδικός Πίνακας» που βρίσκεται στη διεύθυνση <http://periodictable.kstamb.com/>. Η εφαρμογή αυτή έχει ως στόχο την οργάνωση και παρουσίαση των χημικών στοιχείων του περιοδικού πίνακα. Τα στοιχεία αυτά διέπονται από διαφορετικές ιδιότητες και καταστάσεις της ύλης (στερεά, υγρά και αέρια). Απώτερος στόχος της εφαρμογής αυτής είναι να μπορέσει να ενημερώσει τους χρήστες της για τη λειτουργία του κάθε χημικού στοιχείου καθώς και κάποια χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την προέλευσή τους. Λόγω του γεγονότος ότι δεν υπάρχουν αρκετές παρόμοιες εφαρμογές για ελληνόφωνους μαθητές, είναι αρκετά σημαντικό το κενό που προσπαθεί να καλύψει αυτή η εφαρμογή.

Για να καταστεί εφικτός ο παραπάνω στόχος η εφαρμογή αυτή έχει θέσει στο κέντρο της απεικόνισης των χαρακτηριστικών που διέπουν το κάθε χημικό στοιχείο, την παρουσίαση video. Τα video αυτά έχουν κατασκευαστεί από το Πανεπιστήμιο του Nottingham και βρίσκονται στη διεύθυνση <http://www.periodicvideos.com/>. Η εφαρμογή όμως «Περιοδικός Πίνακας», προορίζεται κυρίως για ελληνόφωνους χρήστες. Για το λόγο αυτό τα video έχουν υποτιτλιστεί στα ελληνικά, ώστε το περιεχόμενό τους να είναι κατανοητό. Εκτός όμως από τα video, υπάρχουν και άλλες πληροφορίες που συνθέτουν την παρουσίαση του εκάστοτε χημικού στοιχείου. Οι πληροφορίες αυτές είναι εικόνες σχετικές με το κάθε χημικό στοιχείο, ενημερωτικό κείμενο σχετικά με την προέλευση και τις χρήσεις του χημικού στοιχείου, καθώς επίσης και συνδέσεις οι οποίες παραπέμπουν σε περισσότερα video, εικόνες και πληροφορίες.

Όλη η παραπάνω περιγραφή της οργάνωσης του διαθέσιμου υλικού σκοπεύει στην όσο το δυνατόν πιο σφαιρική και άρτια εκμάθηση των χημικών στοιχείων του περιοδικού πίνακα από τους χρήστες της εφαρμογής. Η αμεσότητα της παρουσίασης των χημικών στοιχείων σε συνδυασμό με τις πληροφορίες που παρατίθενται μπορούν να οδηγήσουν προς την παραπάνω κατεύθυνση.

1.3 Δομή της εργασίας

Η παρούσα εργασία αποτελείται από τα εξής κεφάλαια:

- Το πρώτο κεφάλαιο – «Εισαγωγή», παρουσιάζει μια γενική εικόνα της εργασίας, καθώς και τους στόχους και τις επιδιώξεις προς τις οποίες είναι προσανατολισμένη. Στο κεφάλαιο αυτό αναπτύσσονται οι λόγοι που οδήγησαν στην ανάπτυξη της

εφαρμογής «Περιοδικός Πίνακας» και κάποια βασικά χαρακτηριστικά και μέθοδοι που διέπουν την ανάπτυξη αυτής της εφαρμογής.

- Το δεύτερο κεφάλαιο – «Βιβλιογραφική Επισκόπηση», πραγματοποιεί μια επισκόπηση στο χώρο της Χημείας και ειδικότερα στα χημικά στοιχεία. Έπειτα, παρουσιάζονται εφαρμογές παρόμοιες με την εφαρμογή «Περιοδικός Πίνακας» και αναφέρονται τα χαρακτηριστικά και οι ιδιαιτερότητές τους. Κατόπιν γίνεται μια σύγκριση μεταξύ αυτών των εφαρμογών.
- Το τρίτο κεφάλαιο – «Ανάπτυξη διαδικτυακής διαδραστικής εφαρμογής για τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα στη Χημεία», περιέχει τους λόγους για τους οποίους επιλέχθηκαν κάποιες συγκεκριμένες τεχνολογίες για τον υποτιτλισμό των video, τη σχεδίαση και την ανάπτυξη της διαδικτυακής εφαρμογής, όπως το εργαλείο YouTube Subtitler και οι γλώσσες προγραμματισμού HTML και CSS, καθώς και στοιχεία και χαρακτηριστικά αυτών των τεχνολογιών. Επίσης, πραγματοποιείται μια πλήρης παρουσίαση της εφαρμογής «Περιοδικός Πίνακας» μαζί με όλα τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες που προσφέρει στον χρήστη της.
- Το τέταρτο κεφάλαιο – «Συμπεράσματα», παρουσιάζει τα βασικά χαρακτηριστικά της παρούσας εργασίας, καθώς και τις ανάγκες που αυτή προσπάθησε να καλύψει. Έπειτα πραγματοποιείται σύγκριση της εφαρμογής «Περιοδικός Πίνακας» με τις υπόλοιπες 9 διαδικτυακές εφαρμογές που έχουν παρουσιαστεί στην εργασία. Επίσης παρουσιάζονται κάποια ζητήματα και θέματα που αφορούν μια περαιτέρω εξέλιξη ή συνδυασμό της παρούσης διαδικτυακής εφαρμογής με άλλες τεχνολογίες.
- Τέλος παρουσιάζονται με αλφαβητική σειρά όλες οι βιβλιογραφικές πηγές, που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη και ολοκλήρωση της εργασίας.

Κεφάλαιο 2: Επισκόπηση βιβλιογραφίας

2.1 Εκπαίδευση για τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα στη Χημεία

Υπάρχουν αρκετές προσεγγίσεις σχετικά με την εκπαίδευση και την επιστήμη της Χημείας. Θα προσπαθήσουμε να παραθέσουμε κάποιες πληροφορίες σχετικά με την επιστήμη της Χημείας και την εκμάθηση των χημικών στοιχείων του περιοδικού πίνακα. Το πεδίο της εκμάθησης των χημικών στοιχείων είναι αμφιλεγόμενο και υπάρχουν αρκετές διαφορετικές απόψεις. Στην εκμάθηση αυτών των στοιχείων περιλαμβάνονται οι ιδιότητές τους, τα ισότοπα, οι ομάδες, οι κατηγορίες και άλλες πληροφορίες που τα χαρακτηρίζουν.

2.1.1 Πληροφορίες για την εκπαίδευση της επιστήμης της Χημείας

Πριν από περίπου μισό αιώνα ο Joseph Schwab είχε υποστηρίξει ότι η διδασκαλία των φυσικών επιστημών θα πρέπει να αναδειξεί θέματα, μέσω των οποίων, οι μαθητές θα γνωρίσουν την επιστήμη με ξεχωριστό τρόπο (Schwab, 1958). Παρ' όλο που η διορατικότητα του Schwab έχει αναγνωριστεί και προωθηθεί (Duschl, 1990), αρκετές δεκαετίες αργότερα συντριπτικά στοιχεία δείχνουν ότι η εκπαίδευση της επιστήμης δεν έχει κάνει αρκετά για να ευθυγραμμίσει τη διδασκαλία της επιστήμης με τις σύγχρονες προοπτικές στη φιλοσοφία της επιστήμης. Παρά τις πολύ σημαντικές προσπάθειες που έχουν πραγματοποιηθεί, (π.χ. National Research Council, 1996), η διδασκαλία των φυσικών επιστημών παραμελεί την εκμάθηση των στρατηγικών που επιτρέπουν την ανάπτυξη της γνώσης σε διάφορους τομείς της επιστημονικής έρευνας. Σύμφωνα με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας των επιστημών της Φυσικής και της Χημείας, το σχολείο κάνει μια μικρή διαφοροποίηση παρά τη προφανή εννοιολογική διαφορά μεταξύ αυτών των κλάδων.

Ένα σημαντικό κενό που υπάρχει σχετικά με τη διδασκαλία της Χημείας, σχετίζεται με τον αποκλεισμό της φιλοσοφίας και τη σύνδεσή της με την επιστήμη της Χημείας. Η εφαρμογή θεμάτων από τη φιλοσοφία της Χημείας αντιμετωπίζει αυτό το έλλειμμα και ενισχύει την αποτελεσματική διδασκαλία και εκμάθηση της Χημείας. Η επιστήμη της Χημείας επωφελείται από συζητήσεις που σχετίζονται με τη φύση της χημικής γνώσης (Scerri & McIntyre, 1997).

Η εκμάθηση της Χημείας έχει συμβατικά διατυπωθεί στη διαδικασία επίλυσης προβλήματος (Gable & Bunce, 1984 ; Lythcott, 1990), την εννοιολογική μάθηση (Cros, Chastrette & Fayol, 1987 ; Nussbaum & Novak, 1979) και την εκμάθηση δεξιοτήτων της επιστήμης (Heeren, 1990 ; Yaroch, 1985). Βασική επιδίωξη είναι η αμφισβήτηση του στενού ορισμού της μάθησης και παράλληλα η ανάπτυξη της μάθησης που προέρχεται από τη φύση της

χημικής γνώσης. Η τακτική αυτή επιτρέπει την παραγωγή γνώσης, όπως επίσης και την αξιολόγηση και αναθεώρηση ενός συγκεκριμένου τομέα της επιστήμης της Χημείας.

2.1.2 Η επιστήμη της Χημείας

2.1.2.1 Βασικές αρχές της επιστήμης της Χημείας

Η Χημεία είναι η επιστήμη που σχετίζεται με τα άτομα και τις επιδράσεις με άλλα άτομα και ιδιαίτερα με τις ιδιότητες των χημικών δεσμών. Η επιστήμη της Χημείας μελετά την ύλη, τη σύνθεση, τη δομή, τις ιδιότητές και τις μεταβολές της σύστασής της. Αυτές δηλαδή που ονομάζουμε χημικές αντιδράσεις (Russell, 1980 ; Merriam-Webster's Medical Dictionary, 2007). Η Χημεία προήλθε από την Αλχημεία, η οποία ήταν μια σειρά πρακτικών γνώσεων και ερευνών που έχουν εφαρμοστεί στο παρελθόν σε πολλά μέρη του κόσμου. Η Χημεία συνδέεται και με άλλες επιστήμες, όπως τη Φυσική, μέσω της Φυσικοχημείας, με τη Γεωλογία, μέσω της Γεωχημείας και με τη Βιολογία, μέσω της Βιοχημείας (Brown et al, 1999 ; Reinhardt, 2001).

2.1.2.1.1 Ιστορικά στοιχεία

Ιστορικά πρωτοπόροι στην επιστήμη της Χημείας ήταν οι αρχαίοι Αιγύπτιοι, περίπου από το 2000 π.Χ. Αρκετοί αρχαίοι πολιτισμοί χρησιμοποιούσαν τεχνολογίες που αποτέλεσαν τις βάσεις για διάφορους κλάδους της Χημείας, όπως η μεταλλουργία, δηλαδή εξαγωγή μετάλλων από ορυκτά, βυρσοδεψία δερμάτων για τη μετατροπή του λίπους σε σαπούνι κ.λπ. Το φαινόμενο όμως που προκάλεσε τη γένεση της Χημείας, ήταν το φαινόμενο της καύσης. Στην αρχαία Ελλάδα είχε αναπτυχθεί το φιλοσοφικό ρεύμα του ατομικισμού από το 440 π.Χ. (Lucretius, 50BCE). Εφευρέτες όμως της σύγχρονης επιστημονικής μεθόδου ήταν οι μεσαιωνικοί Άραβες και οι Πέρσες (Kline, 1985). Οι εν λόγω μελετητές πραγματοποίησαν ελεγχόμενους πειραματισμούς στο πεδίο της Χημείας ανακαλύπτοντας έτσι πολλές χημικές ουσίες (Durant, 1980). Παρ' όλο που η λέξη της "Χημείας" είναι ελληνικής προέλευσης, ως επιστήμη η Χημεία είναι σχεδόν αποκλειστικά δημιούργημα των Μωαμεθανών. Παρουσίασαν ελεγχόμενο πειραματισμό, διαχώρισαν βάσεις και οξέα, ερεύνησαν τις συγγενειές τους και παρασκεύασαν εκατοντάδες φάρμακα.

2.1.2.1.2 Η Χημεία στην Ευρώπη

Η Χημεία μεταφέρθηκε σχεδόν απότομα στην Ευρώπη κατά κύριο λόγο εξαιτίας της Μαύρης Πανώλης. Εκείνη την περίοδο είχε προκύψει μεγάλη ζήτηση φαρμάκων και η Χημεία μπορούσε να βοηθήσει προς αυτή την κατεύθυνση. Πολύ μεγάλο βήμα στην πορεία της Χημείας ως επιστήμης έγινε όταν ο Antoine Laurent Lavoisier ανακάλυψε τη θεωρία της διατήρησης της ύλης το 1783 και έπειτα η ανάπτυξη της ατομικής θεωρίας από τον John Dalton το 1800. Ο Lavoisier εγκαινίασε τη χημική ισορροπία, ανακάλυψε ένα νέο σύστημα χημικής ονοματολογίας και συνεισέφερε στο σύγχρονο μετρικό σύστημα.

2.1.2.2 Στοιχεία του περιοδικού πίνακα

Τα χημικά στοιχεία έχουν μακρά ιστορία από τον καιρό της αλχημείας, συστηματοποιήθηκαν όμως με την ανακάλυψη του περιοδικού πίνακα των χημικών στοιχείων από τον Dimitri Ivanovits Mendeleev το 1871 (Helmenstine, 2012). Αργότερα υπήρξαν και ανακαλύψεις τεχνητών στοιχείων, οι οποίες δεν έχουν ίσως ακόμη τελειώσει. Ένα χημικό στοιχείο είναι μια χημική ουσία που δεν μπορεί να αλλάξει ή να διααιρεθεί σε άλλες απλούστερες χημικές ουσίες με κάποια από τις συνηθισμένες χημικές τεχνικές. Ένα χημικό στοιχείο περιέχει τον ίδιο αριθμό πρωτονίων σε όλα του τα άτομα. Τα χημικά στοιχεία χωρίζονται σε μεταλλικά και μη μεταλλικά. Από τα μέχρι τώρα γνωστά 118 χημικά στοιχεία, μόνο τα πρώτα 98 υπάρχουν αυτούσια στη φύση, τα υπόλοιπα είναι τεχνητά. Από αυτά που υπάρχουν στη φύση τα 80 είναι σταθερά και τα υπόλοιπα είναι ραδιενεργά σε διάφορες χρονικές κλίμακες. Τα χημικά στοιχεία που δεν υπάρχουν στη φύση κι έχουν παραχθεί τεχνητά, αποτελούν συνθετικά προϊόντα τεχνητών πυρηνικών αντιδράσεων. Τα χημικά στοιχεία πιστεύεται ότι έχουν προέλθει από διάφορες κοσμικές διαδικασίες, όπως η Μεγάλη Έκρηξη (Big Bang) και η αστρική πυρηνοσύνθεση – για παράδειγμα - με πλανητικά νεφελώματα. Σχετικά καθαρό δείγμα των μεμονωμένων στοιχείων είναι σπάνιο στη φύση. Όλα όμως και τα 98 χημικά στοιχεία έχουν ταχτοποιηθεί σε δείγματα ορυκτών από το φλοιό της γης.

2.1.2.2.1 Ιστορία των χημικών στοιχείων

Η ιστορία της ανακάλυψης και της χρήσης των χημικών στοιχείων ξεκίνησε σε πρωτόγονες ανθρώπινες κοινωνίες, όπου βρέθηκαν εγγενή χημικά στοιχεία, όπως ο χαλκός και ο χρυσός. Οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων διακρίνονται στον περιοδικό πίνακα, ο οποίος οργανώνει τα χημικά στοιχεία ανάλογα με τον ατομικό αριθμό αύξησης σε σειρές (περίοδοι) και σε στήλες (ομάδες). Περίπου 24 χημικά στοιχεία είναι απαραίτητα για διάφορα είδη βιολογικής

ζωής. Τα πιο σπάνια χημικά στοιχεία δεν είναι αναγκαία για την ύπαρξη ζωής. Υπάρχουν επίσης, 6 βασικά χημικά στοιχεία, τα οποία συνθέτουν τη μάζα του ανθρώπινου σώματος και αυτά είναι ο άνθρακας (C), το υδρογόνο (H), το άζωτο (N), το νάτριο (Na), το ασβέστιο (Ca) και το φώσφορο (P).

2.1.2.2 Ατομικός αριθμός των χημικών στοιχείων

Ο ατομικός αριθμός ενός στοιχείου είναι ίσος με τον αριθμό των πρωτονίων που καθορίζει το κάθε χημικό στοιχείο. Για παράδειγμα, όλα τα άτομα άνθρακα περιέχουν 6 πρωτόνια στον πυρήνα τους, γι' αυτό λοιπόν ο ατομικός αριθμός του άνθρακα είναι 6. Άτομα ενός χημικού στοιχείου, για παράδειγμα του άνθρακα, τα οποία έχουν διαφορετικό αριθμό νετρονίων, ονομάζονται ισότοπα αυτού του χημικού στοιχείου. Επίσης ο αριθμός των πρωτονίων στον πυρήνα του ατόμου καθορίζει το ηλεκτρικό του φορτίο, το οποίο έπειτα καθορίζει τον αριθμό των ηλεκτρονίων του ατόμου. Ο αριθμός των νετρονίων που υπάρχουν στον πυρήνα ενός ατόμου, έχει συνήθως πολύ μικρή επίδραση στις χημικές ιδιότητες ενός χημικού στοιχείου. Τα ισότοπα λοιπόν του άνθρακα έχουν περίπου ταυτόσημες ιδιότητες, επειδή όλα έχουν 6 πρωτόνια και 6 ηλεκτρόνια, ακόμη κι αν κάποια από αυτά διαφέρουν στον αριθμό των νετρονίων. Το σύμβολο για τον ατομικό αριθμό είναι το Z.

2.1.2.3 Πληροφορίες για τον περιοδικό πίνακα των χημικών στοιχείων

Ο περιοδικός πίνακας είναι μια οθόνη πίνακα των χημικών στοιχείων, που οργανώθηκε με βάση τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων αυτών, τις διαμορφώσεις των ηλεκτρονίων και τις χημικές τους ιδιότητες. Τα χημικά στοιχεία με τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων φυλάσσονται όλα μαζί σε ομάδες, όπως τα αλογόνα και τα ευγενή αέρια. Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικές περιοχές στον περιοδικό πίνακα. Η πέμπτη και έκτη περιοχή βρίσκονται στο κάτω μέρος του περιοδικού πίνακα. Μέσω της χρήσης περιοδικών τάσεων μπορούν να προβλεφθούν ιδιότητες των διαφόρων χημικών στοιχείων, καθώς και σχέσεις μεταξύ αυτών των ιδιοτήτων. Γι' αυτούς τους λόγους παρέχει ο συγκεκριμένος πίνακας ένα χρήσιμο πλαίσιο για την ανάλυση της συμπεριφοράς των χημικών στοιχείων. Η διάταξη των στοιχείων του περιοδικού πίνακα, από την εποχή του Mendeleev έως σήμερα, έχει τελειοποιηθεί και επεκταθεί με νέα χημικά στοιχεία που ανακαλύφθηκαν, καθώς και νέα θεωρητικά μοντέλα για να ερμηνεύσουν τη χημική τους συμπεριφορά. Όταν ο Mendeleev παρουσίασε τον περιοδικό πίνακα, πρόβλεψε ορισμένες ιδιότητες για κάποια άγνωστα τότε χημικά στοιχεία. Με την πάροδο του χρόνου οι περισσότερες από αυτές τις προβλέψεις αποδείχθηκαν σωστές, όταν αυτά τα χημικά στοιχεία βρέθηκαν και είχαν ιδιότητες κοντά στις προβλέψεις του Mendeleev.

2.1.2.3.1 Ταξινόμια περιοδικού πίνακα

Η ταξινόμια του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει τις περιόδους και τις ομάδες, όπως θα δούμε παρακάτω. Με αυτή τη μέθοδο διακρίνονται στα χημικά στοιχεία οι ιδιότητες και η κατανομή που τα διέπουν.

2.1.2.3.1.1 Περίοδοι

Στη σύγχρονη μορφή του περιοδικού πίνακα, τα χημικά στοιχεία τοποθετούνται σταδιακά σε κάθε περίοδο από αριστερά (τα αλκαλιμέταλλα) προς τα δεξιά (τα ευγενή αέρια), ανάλογα με τους ατομικούς τους αριθμούς, με μια νέα σειρά που ξεκινά μετά από ένα ευγενές αέριο. Το πρώτο στοιχείο στην επόμενη γραμμή είναι πάντα ένα αλκαλικό μέταλλο με ατομικό αριθμό μεγαλύτερο από εκείνο των ευγενών αερίων. Μια περίοδος ή μια σειρά ορίζεται ως μια γραμμή στον περιοδικό πίνακα. Παρ' όλο που οι ομάδες έχουν γενικά πιο σημαντικές περιοδικές τάσεις, υπάρχουν περιοχές όπου οι οριζόντιες τάσεις είναι περισσότερο σημαντικές απ' ό τι οι κάθετες τάσεις της ομάδας (Stoker, 2007).

2.1.2.3.1.2 Ομάδες

Μια ομάδα είναι μια κάθετη στήλη του περιοδικού πίνακα. Οι ομάδες έχουν συνήθως τις πιο σημαντικές περιοδικές τάσεις. Σε μερικές ομάδες τα στοιχεία που υπάρχουν έχουν αρκετά παρόμοιες ιδιότητες και παρουσιάζουν μια σαφή τάση κοινών ιδιοτήτων της εκάστοτε ομάδας (Leigh, 1990). Τα προηγούμενα χρόνια ο περιοδικός πίνακας ήταν διαφορετικά συμβολισμένος ανάμεσα σε Ευρώπη και Αμερική. Το 1988 τέθηκε σε χρήση το νέο σύστημα ονοματολογίας της IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) και τα παλαιά ονόματα καταργήθηκαν (Fluck, 1988). Σε μερικές από αυτές τις ομάδες έχουν δοθεί κάποια ανοργάνωτα ονόματα, όπως αλκαλικά μέταλλα, αλκαλικές γαίες, αλογόνα και ευγενή αέρια. Ωστόσο, κάποιες άλλες ομάδες, όπως η ομάδα 4, δεν έχουν αντίστοιχα ονόματα και αναφέρονται μόνο με τους αριθμούς των ομάδων τους, δεδομένου ότι εμφανίζουν λιγότερες ομοιότητες και κατακόρυφες τάσεις (Leigh, 1990).

2.1.2.3.2 Βασικά στοιχεία απεικόνισης περιοδικού πίνακα

Οι όροι “ελαφρά” και “βαρέα” μέταλλα χρησιμοποιούνται για να δηλώσουν ανεπίσημα τους σχετικούς ατομικούς αριθμούς των χημικών στοιχείων (Greenwood, 2012). Η σημασία των ατομικών αριθμών για την οργάνωση του περιοδικού πίνακα δεν είχε εκτιμηθεί μέχρι να γίνουν κατανοητές οι ιδιότητες των πρωτονίων και των νετρονίων. Η απεικόνιση του

περιοδικού πίνακα, όπως την πρότεινε ο Mendeleev λειτούργησε αρκετά καλά στις περισσότερες περιπτώσεις, ώστε να δώσει μια έξυπνη παρουσίαση πολύ καλύτερα ολοκληρωμένη από οποιονδήποτε άλλον, για την απεικόνιση των ιδιοτήτων των χημικών στοιχείων. Όταν όμως αργότερα έγιναν κατανοητοί οι ατομικοί αριθμοί, τότε δόθηκε οριστικά μια ακέραιη βάση για τα χημικά στοιχεία, η οποία εξακολουθεί να χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα αφού νέα συνθετικά χημικά στοιχεία παράγονται και μελετώνται (Chowdhury et al, 2007).

Πολλές παρουσιάσεις του περιοδικού πίνακα εμφανίζουν μια σκούρα διαγώνια γραμμή κατά μήκος των μεταλλοειδών χημικών στοιχείων, δηλαδή από τα μέταλλα που υπάρχουν στα αριστερά της γραμμής μέχρι τα μέταλλα που υπάρχουν δεξιά της γραμμής (Guenther, 1987). Διάφορες άλλες ομάδες χημικών στοιχείων, που υπάρχουν στον περιοδικό πίνακα, είναι τα μέταλλα βάσης, τα μέταλλα μετάβασης και τα μεταλλοειδή.

2.1.3 Εκμάθηση των χημικών στοιχείων του περιοδικού πίνακα

Οι διαδικασίες που διέπουν την εκμάθηση των χημικών στοιχείων θα πρέπει να διέπονται από μια σφαιρική και τετράγωνη προσέγγιση, η οποία θα περιλαμβάνει όλες εκείνες τις πληροφορίες που κάνουν τα χημικά στοιχεία διαφορετικά μεταξύ τους. Κάποιες από αυτές τις πληροφορίες είναι οι διαφορετικές ιδιότητες που έχουν, η κατανομή τους σε διαφορετικές ομάδες και περιόδους του περιοδικού πίνακα και τα διαφορετικά αποτελέσματα και καταστάσεις που παρατηρούνται όταν βρίσκονται σε δραστηριότητα, είτε στη φύση είτε στο εργαστήριο.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια μεταστροφή σε ότι αφορά τον τρόπο εκμάθησης των χημικών στοιχείων. Αυτή η μεταστροφή υπόσχεται αρκετά και είναι ριζοσπαστική σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία, η οποία δε λαμβάνει υπόψη τους σημερινούς εκπαιδευτικούς στόχους. Στο παρελθόν πολλοί εκπαιδευτικοί Χημείας είχαν επιλέξει ένα παραδοσιακό στυλ διδασκαλίας, δεδομένου ότι επέτρεπε τη μέγιστη κάλυψη του περιεχομένου και ήταν ο μόνος τρόπος με τον οποίον ήταν πιο εξοικειωμένοι. Τα τελευταία χρόνια η παραδοσιακή αυτή μέθοδος έχει υποβαθμιστεί, από πλευράς των εκπαιδευτικών, γιατί αδυνατεί να εφαρμοστεί σε μαθητές με ευρείς ικανότητες και δεξιότητες και δημιουργεί μια παθητική ατμόσφαιρα σε μια τάξη. Όταν ένας εκπαιδευτικός επιλέγει να εφαρμόσει μια εναλλακτική παιδαγωγική προσέγγιση, υπάρχει συχνά η ανησυχία ότι ίσως θυσιάζεται τμήμα του περιεχομένου των μαθημάτων (Herreid, 1994). Αυτή είναι μια κοινή ανησυχία σε αυτούς που συμμετέχουν στην αλλαγή των προγραμμάτων σπουδών. Αισθάνονται ότι τα οφέλη που

παρέχονται από εναλλακτικές διδασκαλίες (π.χ. ενεργητικές μέθοδοι μάθησης) αντισταθμίζουν την απώλεια του περιεχομένου των μαθημάτων.

Η ιδανική παιδαγωγική προσέγγιση δε θα συμμετέχει μόνο βαθιά στο μαθησιακό υλικό αλλά θα εισάγει με επιτυχία και θα ενσωματώνει τις αρχές της πειθαρχίας. Ένα παράδειγμα μιας τέτοιας παιδαγωγικής προσέγγισης που πληροί αυτές τις προδιαγραφές είναι η Μέθοδος της Συζήτησης (The Case Discussion Method), η οποία είναι ενεργητική κι έχει χρησιμοποιηθεί σε άλλους κλάδους για να εξυπηρετήσει αυτό το διπλό σκοπό (Leuner et al, 1990 ; Zeigler 1982). Επιπλέον, αυτή η μέθοδος παρέχει οφέλη πέρα από αυτές τις αρχικές απαιτήσεις. Μέσω της ανατομής και της ανάλυσης των διλημάτων του πραγματικού κόσμου, οι μαθητές αναπτύσσουν ανώτερης τάξης δεξιότητες, όπως η κριτική σκέψη, ο αναλυτικός συλλογισμός, η συνεργασία και η συζήτηση (Boehrer & Linsky, 1990). Όταν οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά στην ανάλυση των δεδομένων, τη λήψη αποφάσεων και τη διατύπωση συμπερασμάτων, τότε δεν μαθαίνουν μόνο βασικές επιστημονικές αρχές, μαθαίνουν την ίδια την επιστημονική διαδικασία (Herreid, 1994).

Η μέθοδος αυτή βοηθάει στην εκμάθηση των στοιχείων του περιοδικού πίνακα γιατί δημιουργεί διαδραστικές μαθητοκεντρικές συζητήσεις. Οι υποθέσεις βασίζονται σε διλήμματα που αυξάνουν την ανάγκη λήψης αποφάσεων και δεν παρουσιάζονται περιπτώσεις που έχουν μόνο μια σωστή λύση. Παρουσιάζονται καταστάσεις που έχουν πολλές πιθανές λύσεις και αντίκρισμα στον πραγματικό κόσμο, ώστε να ενεργοποιηθούν θετικά κι ενεργητικά οι μαθητές.

Επίσης, υπάρχουν κάποιες προσεγγίσεις, οι οποίες είναι διαφορετικές μεταξύ τους, και αποσκοπούν στην εκμάθηση των στοιχείων του περιοδικού πίνακα. Κάποιες από αυτές χρησιμοποιούν διασκεδαστικές μεθόδους. Με αυτό τον τρόπο ο εκπαιδευόμενος δεν μπαίνει στη διαδικασία εκμάθησης πολυδαίδαλων ορισμών και κανόνων, οι οποίοι κάποιες φορές ενδέχεται να είναι και περιττοί, παρά φτάνει στον επιθυμητό στόχο μέσα από μια ευχάριστη διαδικασία και αλληλεπίδραση. Παρακάτω θα δούμε, ενδεικτικά, 2 εκπαιδευτικές προσεγγίσεις για την εκμάθηση των χημικών στοιχείων.

2.1.3.1 Εκμάθηση των χημικών στοιχείων μέσω συγκεκριμένων βημάτων

Η διαδικασία αυτή προτείνεται ιδιαίτερα για μαθητές σχολείου, για τους οποίους η επαφή με τον περιοδικό πίνακα γίνεται για πρώτη φορά. Τα βήματα τα οποία θα πραγματοποιηθούν είναι 6 και μέσα από αυτά επιτυγχάνεται μια σφαιρική προσέγγιση (How to teach the periodic table of elements, 2012).

- Στο 1^ο βήμα περιλαμβάνεται η Ιστορία, δηλαδή η ιστορική εξέλιξη του περιοδικού πίνακα. Οι μαθητές συνήθως ενδιαφέρονται να μάθουν τους λόγους που δημιουργήθηκε και μέσα από αυτή τη διαδικασία ανακαλύπτεται και η χρησιμότητά του για 'κείνους. Είναι σημαντικό σε αυτό το βήμα να δοθούν σημαντικές ημερομηνίες και βιογραφικά όσων συμμετείχαν στη δημιουργία και ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα. Ίσως υπάρχει κάποιας μορφής απορία, από πλευράς των μαθητών, σχετικά με τις ανάγκες που καλύπτει. Γι' αυτό το λόγο είναι σημαντική μια ιστορική ανασκόπηση σχετικά με τον περιοδικό πίνακα.
- Στο 2^ο βήμα γίνεται μια εισαγωγή στα χημικά στοιχεία που απαρτίζουν τον περιοδικό πίνακα. Αρχικά θα πρέπει να δοθούν στους μαθητές περίπου τα ονόματα και τα σύμβολα των πρώτων 20 στοιχείων μαζί με τις φυσικές και χημικές ιδιότητες που τα διέπουν. Έπειτα οι μαθητές θα πρέπει να συμπληρώσουν ένα κουίζ με 10 σύμβολα και 10 ονόματα στοιχείων, τα οποία θα πρέπει να αντιστοιχίσουν.
- Στο 3^ο βήμα πραγματοποιείται η εισαγωγή στις ομάδες του περιοδικού πίνακα και στις ονομασίες τους. Θα πρέπει οι μαθητές να ενημερωθούν για τους λόγους που κάποια στοιχεία ανήκουν σε κάποιες ομάδες. Ποιες είναι οι ομοιότητες και ποιες οι διαφορές τους.
- Στο 4^ο βήμα θα πρέπει να δοθεί στον κάθε μαθητή ένα αντίγραφο του περιοδικού πίνακα με τα σύμβολα των στοιχείων και τους ατομικούς τους αριθμούς.
- Στο 5^ο βήμα θα πρέπει να γίνει εισαγωγή στους ατομικούς αριθμούς και στις ιδιότητες των στοιχείων. Επίσης, θα πρέπει να γίνει σύνδεση του ατομικού αριθμού των στοιχείων με τον αριθμό των πρωτονίων, των νετρονίων και των ηλεκτρονίων σε κάθε στοιχείο.
- Στο 6^ο βήμα παρουσιάζονται τα διαγράμματα του περιοδικού πίνακα. Μέσω αυτών των διαγραμμάτων, οι μαθητές θα απομνημονεύσουν σημαντικές πληροφορίες για τα σύμβολα των χημικών στοιχείων, αλλά και για την ερμηνεία του περιοδικού πίνακα.

2.1.3.2 Εκμάθηση των χημικών στοιχείων του περιοδικού πίνακα και των ιδιοτήτων τους με μνημονικές μεθόδους

Παρακάτω παραθέτονται ορισμένοι τρόποι που μπορούν να καταστήσουν διασκεδαστική και συνάμα αποτελεσματική την εκμάθηση των συμβόλων των χημικών στοιχείων (Reaume, 2012).

- **Οι κάρτες.** Με τη βοήθεια καρτών οι μαθητές μπορούν να απομνημονεύσουν την αντιστοίχιση των συμβόλων των χημικών στοιχείων με τα ίδια τα στοιχεία. Η κάθε

κάρτα μπορεί να περιλαμβάνει από τη μία πλευρά το σύμβολο και από την άλλη το όνομα του στοιχείου και τις ιδιότητες που το διέπουν. Έπειτα, οι μαθητές μπορούν να εναλλάσσουν τις κάρτες μεταξύ τους και αφού έχουν μελετήσει τα στοιχεία με τα σύμβολά τους, θα είναι σε θέση όταν αντικρίζουν ένα συγκεκριμένο σύμβολο να γνωρίζουν την ονομασία του και τις βασικές του ιδιότητες.

- **Η μνήμη.** Οι μαθητές θα πρέπει να δημιουργήσουν μια πρόταση για να συνδέσουν κάποιο χημικό στοιχείο με το αντίστοιχο σύμβολό του. Για το χρυσό για παράδειγμα θα μπορούσαμε να πούμε: «Γεια σας! Δώστε μου πίσω το χρυσό μου κολιέ!». Το «Γεια» θα μπορούσε να ηχεί όπως το πρώτο γράμμα του συμβόλου για το στοιχείο του χρυσού: Au. Θα μπορούσε να δημιουργηθεί μια λίστα με παρόμοια μνημονικά, τα οποία θα επαναλαμβάνονται από τους μαθητές και με αυτόν τον τρόπο θα μαθαίνουν τα σύμβολα των χημικών στοιχείων.
- **Τα μνημονικά ακροστιχίδας.** Αυτά τα μνημονικά σε σχέση με τα μνημονικά που αναφέρονται παραπάνω, βοηθούν τους μαθητές να μάθουν σε ομάδες (κάθετες σειρές) ή σε περιόδους (οριζόντιες σειρές). Θα μπορούσε να δημιουργηθεί μια ομοιοκαταληξία ή φράση που να μην ξεχνιέται εύκολα χρησιμοποιώντας τα πρώτα γράμματα των συμβόλων της κάθε ομάδας. Για παράδειγμα, η 1η ομάδα του περιοδικού πίνακα αποτελείται από: το Υδρογόνο (H), το Λίθιο (Li), το Νάτριο (Na), το Κάλιο (K), το Ρουβίδιο (Rb), το Καίσιο (Cs) και το Φράγκιο (Fr). Έπειτα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα γράμματα H, L, N, K, E, C και F για τα γράμματα που αρχίζουν με διάφορες λέξεις. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να δημιουργηθεί ομοιοκαταληξία για κάθε ομάδα.
- **Οι κάρτες Bingo.** Μπορούν να σχεδιαστούν κάρτες Bingo που θα αναπαριστούν τα σύμβολα των χημικών στοιχείων. Έπειτα ο εκπαιδευτικός μπορεί να αναφέρει το όνομα ή τον αριθμό ενός χημικού στοιχείου και οι μαθητές θα πρέπει να επιλέγουν το σωστό σύμβολο και να το δείξουν με την κάρτα που κρατούν. Επίσης, μια πιο δύσκολη εκδοχή περιλαμβάνει την αναφορά των κατηγοριών των χημικών στοιχείων, όπως τα αλκαλικά μέταλλα, τα ευγενή αέρια ή ακόμη και την κατάσταση του στοιχείου, όπως στερεό, υγρό ή αέριο.

2.2 Διαδικτυακές εφαρμογές των στοιχείων του περιοδικού πίνακα

Σε αυτό το μέρος του κεφαλαίου θα αναφερθούν κάποιες διαδραστικές εφαρμογές των χημικών στοιχείων του περιοδικού πίνακα, οι οποίες έχουν αναπτυχθεί διαδικτυακά και είναι προσβάσιμες στις ανάλογες διευθύνσεις τους. Στις παρακάτω εφαρμογές, έχουν γίνει αρκετά

σημαντικές προσπάθειες, με αποτέλεσμα ο εκάστοτε χρήστης να έχει τη δυνατότητα να δει και να αντλήσει πληροφορίες που σχετίζονται τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα, όπως φωτογραφίες, ιδιότητες, βασικά χαρακτηριστικά και εφαρμογές τους στην καθημερινή ζωή και τη βιομηχανία.


2.2.1 *The Periodic Table of Videos*



Η εφαρμογή *The Periodic Table of Videos* βρίσκεται στη διεύθυνση <http://www.periodicvideos.com/>, (Σχήμα 1). Προσφέρει τη δυνατότητα παρουσίασης του συνόλου των χημικών στοιχείων μέσω video, (Σχήμα 2). Τα video αυτά λειτουργούν μέσω του διαδικτυακού τύπου YouTube (<http://www.youtube.com/>) στο κανάλι *The Periodic Table of Videos*. Στα λίγα λεπτά παρουσίασης του κάθε χημικού στοιχείου αναφέρονται τα βασικά χαρακτηριστικά των στοιχείων καθώς επίσης πραγματοποιούνται και κάποια πραγματικά και εικονικά πειράματα. Τα video επικαιροποιούνται συχνά με νέα, ώστε να υπάρχει συνεχώς ενδιαφέρον από πλευράς των χρηστών. Μια βασική δυνατότητα που προσφέρουν αυτά τα video είναι η δυνατότητα προβολής υπότιτλων σε κάποιες σε κάποιες γλώσσες, όπως τα αγγλικά, τα ιταλικά και τα πορτογαλικά. Επίσης, η εφαρμογή προσφέρει τη δυνατότητα παρουσίασης επίκαιρων θεμάτων που σχετίζονται με τον περιοδικό πίνακα.








2.2.2 *WebElements: the periodic table on the web*

Η εφαρμογή *WebElements* βρίσκεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://www.webelements.com/>, (Σχήμα 3). Προσφέρει τη δυνατότητα αναπαράστασης του συνόλου των στοιχείων του περιοδικού πίνακα με το σύμβολο, τον ατομικό αριθμό και το ατομικό βάρος του κάθε στοιχείου. Εάν ο χρήστης επιλέξει κάποιο ή κάποια από τα χημικά στοιχεία, τότε του παρέχεται η δυνατότητα να δει αρκετές πληροφορίες που σχετίζονται με το εκάστοτε στοιχείο, όπως την κατηγοριοποίηση του (Classification), την ομάδα του (Group name), το χρώμα του και μια φωτογραφία του.



Μια άλλη δυνατότητα που προσφέρει η συγκεκριμένη εφαρμογή, είναι η εύρεση των συνδέσεων (Compounds) μεταξύ των χημικών στοιχείων, καθώς και των ισοτόπων τους (Isotopes). Εάν ο χρήστης επιλέξει κάποια από αυτές τις επιλογές κι έπειτα ένα χημικό στοιχείο, θα του εμφανιστούν οι ανάλογες πληροφορίες. Επίσης προσφέρεται ένα ηλεκτρονικό κατάστημα στο οποίο μπορεί ο κάθε χρήστης να βρει posters και μπλούζες που σχετίζονται με τον περιοδικό πίνακα και τη Χημεία γενικότερα. Μια άλλη επιλογή που προσφέρεται είναι η ενημέρωση με ειδήσεις που αφορούν τη Χημεία, ονοματοδοσίες νέων χημικών στοιχείων και άλλες πληροφορίες.

THE PERIODIC TABLE OF VIDEOS 

Extra videos Molecules Roadtrips Photos YouTube Twitter Physics Email  You opted!  416


NEW VIDEOS:       


We uploaded 24 reactions in 24 hours for Berzellus Day - see the playlist on YouTube


H																		He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo	
		*	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		**	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	


* - recently updated


THE MOLECULAR VIDEOS

Supported by 


Ca Carbide


Cu Chloride


CO₂ (part 1)


Diamond

Σχήμα 1: Η εφαρμογή The Periodic Table of Videos (Πηγή: <http://www.periodicvideos.com/>, 2012)

The screenshot displays the website 'THE PERIODIC TABLE OF VIDEOS' from The University of Nottingham. The header includes the site title and the university logo. A navigation bar contains links for 'Extra videos', 'Molecules', 'Roadtrips', 'Photos', 'YouTube', 'Twitter', 'Physics', and 'Email', along with social media icons for Facebook and YouTube. A 'NEW VIDEOS:' section features a row of seven video thumbnails. Below this, a text box states: 'We uploaded 24 reactions in 24 hours for Berzelius Day - see the playlist on YouTube'. The main content area features a large video player showing a close-up of a person's hands using a yellow pipette to transfer liquid into a small vial. The video player includes a play button, a progress bar at 0:00 / 1:11, and the YouTube logo. Below the video player, the following information is displayed: 'ELEMENT: Vanadium', 'SYMBOL: V', and 'ATOMIC NUMBER: 23'. At the bottom, there are three buttons: 'Previous element', 'Home', and 'Next element'.

Σχήμα 2: Η απεικόνιση video του χημικού στοιχείου του Βαναδίου (Vanadium) (Πηγή: <http://www.periodicvideos.com/>, 2012)

WebElements > Chemistry > Periodic Table > essential data and description

WebElements Home of the periodic table

Mugs Education T-shirts Posters

Elements Compounds Periodicity News Shop Chemdex IAS RSS

Software for Chemistry Leading solutions in chemical platform & desktop applications [www.chem-software.com](#)
 Easy Org Chart Program Make Organizational Charts Fast See Examples. Free Download! [www.EasyOrgChart.com](#)
 Brain Training Games Improve memory with scientifically designed brain exercises. [www.braintrng.com](#) AdChoices ID

The essentials History Contents Uses Geology Biology Compounds Electronegativity Bond enthalpies Lattice energies Physics Pictures Chemistry
 Crystal structures Thermochemistry Atoms Atom and ion sizes Isotopes NMR Orbital properties

Explore key information about the chemical elements through this periodic table

Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Period 1	1 H 1.008																	2 He 4.0026
Period 2	3 Li 6.94	4 Be 9.0122											5 B 10.81	6 C 12.011	7 N 14.007	8 O 15.999	9 F 18.998	10 Ne 20.180
Period 3	11 Na 22.990	12 Mg 24.305											13 Al 26.982	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.948
Period 4	19 K 39.098	20 Ca 40.078	21 Sc 44.956	22 Ti 47.887	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.845	27 Co 58.933	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.38	31 Ga 69.723	32 Ge 72.63	33 As 74.922	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.798
Period 5	37 Rb 85.468	38 Sr 87.62	39 Y 88.906	40 Zr 91.224	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc [97.91]	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
Period 6	55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57 La 138.91	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.85	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po [209]	85 At [209]	86 Rn [222]
Period 7	87 Fr [223]	88 Ra [226]	103 Lr [262]	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [263]	107 Bh [264]	108 Hs [265]	109 Mt [266]	110 Ds [271]	111 Rg [272]	112 Cn [285]	113 Uut [284]	114 Fl [289]	115 Uup [288]	116 Lv [293]	117 Uus [294]	118 Uuo [294]
+-Lanthanoids			57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm [144.91]	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.05		
--Actinoids			89 Ac [227]	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np [237.04]	94 Pu [244.06]	95 Am [243.06]	96 Cm [247.07]	97 Bk [247.07]	98 Cf [251.08]	99 Es [252.08]	100 Fm [257.10]	101 Md [258.10]	102 No [259.10]		

The periodic table is a table of the chemical elements in which the elements are arranged by order of atomic number in such a way that the periodic properties (chemical periodicity) of the elements are made clear. The standard form of the table includes periods (usually horizontal in the periodic table) and groups (usually vertical). Elements in groups have some similar properties to each other. There is no one single or best structure for the periodic table but by whatever consensus there is, the form used here is very useful. The periodic table is a masterpiece of organised chemical information. The evolution of chemistry's periodic table into the current form is an astonishing achievement with major contributions from many famous chemists and other eminent scientists.

Σχήμα 3: Η εφαρμογή WebElements (Πηγή: <http://www.webelements.com/>, 2012)

2.2.3 Ptable

Η εν λόγω εφαρμογή προσφέρει αρκετές δυνατότητες και επιλογές στον υποψήφιο χρήστη. Βρίσκεται στη διεύθυνση <http://www.ptable.com/>, (Σχήμα 4), και προσφέρεται σε αρκετές γλώσσες, συμπεριλαμβανομένης και της ελληνικής.

Υπάρχει η δυνατότητα άντλησης και εύρεσης πληροφοριών που σχετίζονται με το κάθε χημικό στοιχείο. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να δει πληροφορίες από τη Βικιπαίδεια, φωτογραφίες, videos, καθώς και να ακούσει ηχογραφημένες πληροφορίες στην αγγλική γλώσσα, αν επιλέξει την επιλογή Podcast. Αν επιλέξει την επιλογή Ιδιότητες, μπορεί να δει τις ιδιότητες που έχουν τα χημικά στοιχεία και αλλάζοντας με το δείκτη του ποντικιού τη θερμοκρασία, θα μπορεί να βλέπει και πως αλλάζει η κατάσταση και οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων μέσω της αλλαγής του χρωματισμού των εικονιδίων τους.

Άλλες δύο επιλογές που προσφέρει η συγκεκριμένη εφαρμογή είναι ότι ο χρήστης μπορεί να δει τα Τροχιακά και τα Ισότοπα του κάθε χημικού στοιχείου καθώς και άλλες πληροφορίες και σχεδιαγραμματικές αναπαραστάσεις που σχετίζονται με αυτά, (Σχήμα 5).

Ptable Demo Σχετικά Επαφή Poster Help Translate This Page! Image f t g+1 Ελληνικά Αναζήτηση

Podcasts Ιδιότητες Τροχιακά Ισότοπα

Βάρος Ονόματα Ηλεκτρόνια Διευρυμένος

Fluorinated Chemicals

Fluorinated API Intermediates, US manuf. TFA, TFE, ETFA...

www.halocarbon.com

AdChoices

1	2											3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																										
1	H	Atomic Sym																		2	He																																
2	Li	Be	C	Στερεά																		B	C	N	O	F	Ne																										
3	Na	Mg	Hg	Υγρά																		Al	Si	P	S	Cl	Ar																										
4	K	Ca	H	Αέρια																		Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																
5	Rb	Sr	Rf	Άγνωστα																		Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																
Για στοιχεία που δεν έχουν σταθερά ισότοπα, ο μαζικός αριθμός του ισότοπου με το μεγαλύτερο χρόνο υποδιπλασιασμού βρίσκεται σε παρενθέσεις.																						55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
6	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																					
7	Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Ff	Uup	Lv	Uus	Uuo																					

Σχήμα 4: Η εφαρμογή Ptable (Πηγή: <http://www.ptable.com/>, 2012)

Ptable Demo Σχετικά Επαφή Poster Help Translate This Page! Image f t g+1 Ελληνικά Αναζήτηση

Podcasts Ιδιότητες Τροχιακά **Ισότοπα** Mass Ονόματα Ηλεκτρόνια Διευρυμένος

Fluorinated Chemicals

Fluorinated API Intermediates, US manuf. TFA, TFE, ETFA...
www.halocarbon.com

AdChoices ▾

Choose whether to display all of an element's isotopes or only a select few when clicked.

Όνομα Ζιρκόνιο-93
 Mass 92.906476006
 Binding Energy 8.671566 MeV
 Αρθραία 0%
 Χρόνος ημίωξης 1.53×10^{26} y
 Decay Width 9.45×10^{-26} MeV

α β- Selected All
 p β+ Selected All
 n K+ Selected All
 SF Selected All

Σχήμα 5: Τα Ισότοπα του Ζιρκονίου (Zr - Zirconium) (Πηγή: <http://www.ptable.com/>, 2012)

2.2.4 *Chemical Elements.com*

Η εφαρμογή που βρίσκεται στη διεύθυνση <http://www.chemicalelements.com/>, (Σχήμα 6), δίνει τη δυνατότητα πατώντας πάνω σε ένα χημικό στοιχείο να μπορείς να ανιχνεύσεις ένα πλήθος πληροφοριών και δεδομένων που σχετίζονται με αυτό, καθώς και την ατομική του δομή (Atomic Structure), μέσω μιας αναπαράστασης πρωτονίων, νετρονίων και ηλεκτρονίων.

Ο λόγος που κάνει τη συγκεκριμένη εφαρμογή ξεχωριστή, είναι ότι στην αριστερή της στήλη προσφέρει μια πληθώρα δυνατοτήτων αναπαράστασης του περιοδικού πίνακα, καθώς επίσης και συγκέντρωση των χημικών στοιχείων σε ομάδες και τις κοινές τους ιδιότητες. Για παράδειγμα, μπορεί να αναπαρασταθεί ο περιοδικός πίνακας ανάλογα με το σημείο βρασμού, τη χρονολογία ανακάλυψης, την ατομική μάζα και άλλες επιλογές και διαφοροποιήσεις των χημικών στοιχείων, (Σχήμα 7).

2.2.5 *The Photographic Periodic Table of the Elements*

Η εφαρμογή που προσφέρει πλήρη φωτογραφική απεικόνιση των στοιχείων του περιοδικού πίνακα βρίσκεται στη διεύθυνση <http://periodictable.com>, (Σχήμα 8). Η συγκεκριμένη εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να έχει κατά κάποιο τρόπο οπτική επαφή με τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα. Αυτό βέβαια γίνεται τεχνητά μέσω των πολύ καθαρών και ευπαρουσίαστων εικόνων που προσφέρονται από την εφαρμογή.

Όταν ο χρήστης επιλέξει να δει ένα χημικό στοιχείο τότε έχει τη δυνατότητα να δει σε μεγέθυνση το εκάστοτε στοιχείο σε όποια μορφή κι αν βρίσκεται. Επίσης, του παρέχεται η δυνατότητα να δει πληροφορίες για το εκάστοτε στοιχείο, οι οποίες το χαρακτηρίζουν. Το γεγονός που κάνει διαφορετική αυτή τη εφαρμογή, είναι ότι δίνεται η δυνατότητα να αναπαρασταθούν σε τρισδιάστατη μορφή τα χημικά στοιχεία. Εκτός όμως από τις φωτογραφίες των χημικών στοιχείων, υπάρχει και πληθώρα φωτογραφιών που σχετίζονται με τα παραγόμενα υλικά και προϊόντα που προέρχονται από διάφορα χημικά στοιχεία.

Home

[About This Site](#)
[Comments](#)
[Help](#)
[Links](#)

[Window Version](#)

Show Table With:

- [Name](#)
- [Atomic Number](#)
- [Atomic Mass](#)
- [Electron Configuration](#)
- [Number of Neutrons](#)
- [Melting Point](#)
- [Boiling Point](#)
- [Date of Discovery](#)
- [Crystal Structure](#)

Element Groups:

- [Alkali Metals](#)
- [Alkaline Earth Metals](#)
- [Transition Metals](#)
- [Other Metals](#)
- [Metalloids](#)
- [Non-Metals](#)
- [Halogens](#)
- [Noble Gases](#)
- [Rare Earth Elements](#)

Chemical Elements.com

An Online, Interactive Periodic Table of the Elements

Easy Org Chart Program

Make Organizational Charts Fast See Examples. Free Download!

www.SmartDraw.com

AdChoices

Click on an element symbol for more information

This page was created by Yinon Bentor.
Please visit this site's [license agreement and privacy statement](#).

Copyright © 1996-2010 Yinon Bentor. All Rights Reserved.

Σχήμα 6: Η εφαρμογή Chemical Elements.com (Πηγή: <http://www.chemicalelements.com/>, 2012)

Διαδικτυακή Απεικόνιση Χημικών Στοιχείων Περιοδικού Πίνακα

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	<u>H</u> 1766																	<u>He</u> 1895
2	<u>Li</u> 1817	<u>Be</u> 1794											<u>B</u> 1808	<u>C</u> *	<u>N</u> 1772	<u>O</u> 1774	<u>F</u> 1866	<u>Ne</u> 1898
3	<u>Na</u> 1807	<u>Mg</u> 1808											<u>Al</u> 1825	<u>Si</u> 1823	<u>P</u> 1669	<u>S</u> *	<u>Cl</u> 1774	<u>Ar</u> 1894
4	<u>K</u> 1807	<u>Ca</u> 1808	<u>Sc</u> 1879	<u>Ti</u> 1791	<u>V</u> 1830	<u>Cr</u> 1797	<u>Mn</u> 1774	<u>Fe</u> *	<u>Co</u> 1737	<u>Ni</u> 1751	<u>Cu</u> *	<u>Zn</u> 1746	<u>Ga</u> 1875	<u>Ge</u> 1886	<u>As</u> *	<u>Se</u> 1817	<u>Br</u> 1826	<u>Kr</u> 1898
5	<u>Rb</u> 1861	<u>Sr</u> 1790	<u>Y</u> 1794	<u>Zr</u> 1789	<u>Nb</u> 1801	<u>Mo</u> 1778	<u>Tc</u> 1937	<u>Ru</u> 1844	<u>Rh</u> 1803	<u>Pd</u> 1803	<u>Ag</u> *	<u>Cd</u> 1817	<u>In</u> 1863	<u>Sn</u> *	<u>Sb</u> *	<u>Te</u> 1782	<u>I</u> 1804	<u>Xe</u> 1898
6	<u>Cs</u> 1860	<u>Ba</u> 1808	*	<u>Hf</u> 1923	<u>Ta</u> 1802	<u>W</u> 1783	<u>Re</u> 1925	<u>Os</u> 1804	<u>Ir</u> 1804	<u>Pt</u> 1735	<u>Au</u> *	<u>Hg</u> *	<u>Tl</u> 1861	<u>Pb</u> *	<u>Bi</u> *	<u>Po</u> 1898	<u>At</u> 1940	<u>Rn</u> 1898
7	<u>Fr</u> 1839	<u>Ra</u> 1898	**	<u>Rf</u> 1969	<u>Db</u> 1970	<u>Sg</u> 1974	<u>Bh</u> 1976	<u>Hs</u> Disputed	<u>Mt</u> 1982	<u>Uun</u> 1987	<u>Uuu</u> 1994	<u>Uub</u> 1996						
			*	<u>La</u> 1839	<u>Ce</u> 1803	<u>Pr</u> 1835	<u>Nd</u> 1925	<u>Pm</u> 1945	<u>Sm</u> 1879	<u>Eu</u> 1901	<u>Gd</u> 1880	<u>Tb</u> 1843	<u>Dy</u> 1866	<u>Ho</u> 1878	<u>Er</u> 1843	<u>Tm</u> 1879	<u>Yb</u> 1878	<u>Lu</u> 1907
			**	<u>Ac</u> 1899	<u>Th</u> 1828	<u>Pa</u> 1917	<u>U</u> 1789	<u>Np</u> 1940	<u>Pu</u> 1940	<u>Am</u> 1945	<u>Cm</u> 1944	<u>Bk</u> 1949	<u>Cf</u> 1950	<u>Es</u> 1952	<u>Fm</u> 1953	<u>Md</u> 1955	<u>No</u> 1957	<u>Lr</u> 1961

* Known to ancient civilizations

Element Groups (Families)		
Alkali Earth	Alkaline Earth	Transition Metals
Rare Earth	Other Metals	Metalloids
Non-Metals	Halogens	Noble Gases

Σχήμα 7: Ο περιοδικός πίνακας και οι χρονολογίες ανακάλυψης των χημικών στοιχείων (Πηγή: <http://www.chemicalelements.com/>, 2012)

Click any element below to see more.
[Newest samples](#) 9 February, 2010
[What you'll find on this site](#)
[My Popular Science Column](#)
[Buy Posters, Card Decks and Books!](#)

If you like this website you'll love my books
[The Elements](#)
 and [Mad Science](#)

Don't miss the most Beautiful [periodic table posters](#) and [card decks](#) plus [real elements and displays](#) from the creators of this site.




Atomic Weight 222
 Density 9.73 g/l
 Melting Point -71 °C
 Boiling Point -61.7 °C

Radon is an invisible, radioactive gas, thus hard to photograph. This granite ball reminds us that the source of most radon in people's basements is the decay of traces of uranium and thorium in granite bedrock.



Σχήμα 8: Ο φωτογραφικός περιοδικός πίνακας χημικών στοιχείων (Πηγή: <http://periodictable.com>, 2012)

2.2.6 *Chemicool*

Μια άλλη έκδοση διαδικτυακής εφαρμογής του περιοδικού πίνακα βρίσκεται στη διεύθυνση <http://www.chemicool.com/>, (Σχήμα 9). Ο συγκεκριμένος περιοδικός πίνακας απαριθμεί τα χημικά στοιχεία με το συμβολισμό τους και τον ατομικό τους αριθμό. Επίσης αποδίδεται διαφορετικός χρωματισμός σε στοιχεία που ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες, οι οποίες αναφέρονται στο κάτω μέρος του περιοδικού πίνακα ως υπόμνημα.

Όταν ο χρήστης επιλέξει κάποιο από τα χημικά στοιχεία, τότε θα βρει αρκετές πληροφορίες που σχετίζονται με ιστορικά στοιχεία και όχι μόνο του εκάστοτε χημικού στοιχείου, καθώς επίσης και εικόνες, διαγράμματα και video που κάνουν πιο εύκολη τη γνωριμία με τα χημικά στοιχεία. Επίσης, προσφέρεται και η δυνατότητα αλφαβητικής αναζήτησης των χημικών στοιχείων.

2.2.7 *Visual Elements Periodic Table*

Αυτή η εφαρμογή βρίσκεται στη διεύθυνση <http://www.rsc.org/periodic-table>, (Σχήμα 10). Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τα χημικά στοιχεία ανάλογα με την ομάδα που ανήκουν και την περίοδο που αντιπροσωπεύουν. Επίσης προσφέρονται και άλλα φίλτρα, όπως η επιλογή μιας χρονολογίας από το 0 έως το 2012 με αποτέλεσμα η εύρεση των χημικών στοιχείων που ήταν γνωστά την εκάστοτε χρονολογία. Μια άλλη δυνατότητα είναι η αυξομείωση της θερμοκρασίας, η οποία αντικατοπτρίζει την εικονική αλλαγή των ιδιοτήτων των χημικών στοιχείων.

Η επιλογή ενός χημικού στοιχείου οδηγεί σε πάρα πολλές πληροφορίες που υπάρχουν γι' αυτό, όπως τα ισότοπά του, το σημείο βρασμού, την ατομική του μάζα κ.λπ. Επίσης, υπάρχουν και δυνατότητες προβολής εικόνων, video και άλλων αρκετά λεπτομερών πληροφοριών που σχετίζονται με το εκάστοτε χημικό στοιχείο, (Σχήμα 11).

Chemicool
COOLER THAN ABSOLUTE ZERO!

Google™ Custom Search **SEARCH**

Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Period 1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57-71	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89-103	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Periodic Table Key

X
Synthetic
Elements

X
Liquids or
melt at close
to room temp.

X
Solids

X
Gases

Alkali Metals	Alkali Earth Metals	Transition Metals	Other Metals	Metalloids	Other Non Metals	Halogens	Noble Gases	Lanthanides & Actinides
---------------	---------------------	-------------------	--------------	------------	------------------	----------	-------------	-------------------------

Σχήμα 9: Chemicool (Πηγή: <http://www.chemicool.com/>, 2012)

RSC | Advancing the Chemical Sciences | Publishing Platform | ChemSpider | MyRSC | More ▾ Search the RSC

Visual Elements Periodic Table

Visual Elements

Home > Visual Elements

Temperature: 0 K → 6000 K Elements known in year: Enter year e.g. 2012 CE Go Clear Filters

Groups: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 Blocks: s p d f Periods: 1 2 3 4 5 6 7 Lanthanides Actinides

Visual Elements Periodic Table

The Royal Society of Chemistry's interactive periodic table which includes Murray Robertson's Visual Elements artwork. Hover over the elements to see key facts and the supply risk which highlights elements where limited abundance may hinder the production of new technologies. Click the elements for interesting facts, atomic data, isotopes and more.

1 H	Visual Elements Periodic Table																2 He																		
3 Li	4 Be	The Royal Society of Chemistry's interactive periodic table which includes Murray Robertson's Visual Elements artwork. Hover over the elements to see key facts and the supply risk which highlights elements where limited abundance may hinder the production of new technologies. Click the elements for interesting facts, atomic data, isotopes and more.										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne																		
11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr										
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	55 Cs	56 Ba	57 La	58 Hf	59 Ta	60 W	61 Re	62 Os	63 Ir	64 Pt	65 Au	66 Hg	67 Tl	68 Pb	69 Bi	70 Po	71 At	72 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	90 Rf	91 Db	92 Sg	93 Bh	94 Hs	95 Mt	96 Ds	97 Rg	98 Cn	99 Uut	100 Fl	101 Uup	102 Lv	103 Uus	104 Uuo	89 Ce	90 Pr	91 Nd	92 Pm	93 Sm	94 Eu	95 Gd	96 Tb	97 Dy	98 Ho	99 Er	100 Tm	101 Yb	102 Lu				
		90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr																				

© Royal Society of Chemistry 2012
Registered Charity Number: 207890


- About the RSC
- Working for the RSC
- Press office
- Terms of use
- Privacy
- Accessibility
- Help
- Contact
- Sitemap

Σχήμα 10: Visual Elements Periodic Table (Πηγή: <http://www.rsc.org/periodic-table>, 2012)

Visual Elements Periodic Table

Home > Visual Elements > Beryllium

Beryllium



Discovery date	1797
Discovered by	N.L. Vauquelin
Origin of the name	The name is derived from the Greek name for beryl, 'beryllo'.
Allotropes	-

4

Be

9.012

Fact Box			
Group	2	Melting point	1287 °C, 2348.6 °F, 1560.15 K
Period	2	Boiling point	2468 °C, 4474.4 °F, 2741.15 K
Block	s	Density (kg m ⁻³)	1846
Atomic number	4	Relative atomic mass	9.012
State at room temperature	Solid	Key isotopes	⁹ Be
Electron configuration	[He] 2s ²	CAS number	7440-41-7
ChemSpider ID	4573986	<small>ChemSpider is a free chemical structure database</small>	

Uses / Interesting Facts

Atomic Data

Supply Risk

Oxidation States / Isotopes

Pressure / Temperature - Advanced

Podcasts

Video

Resources

Advertisements

FREE ENTRY

LAB INNOVATIONS

Advancing the Chemical Sciences

Conference programme organised by the Royal Society of Chemistry

easyFairs

easyfairs.com/labinnovations

Retsch

Solutions in Weighing & Shifting

Also from the RSC

Food & Function

New journal

Σχήμα 11: Οι πληροφορίες που εμφανίζονται όταν επιλεγεί το χημικό στοιχείο Βηρύλλιο (Beryllium) (Πηγή: <http://www.rsc.org/periodic-table>, 2012)

2.2.8 *Interactives The Periodic Table*

Ο περιοδικός πίνακας που βρίσκεται στη διεύθυνση http://www.learner.org/interactives/periodic/periodic_table.html, (Σχήμα 12), περιέχει τα χημικά στοιχεία με το συμβολισμό τους και τους ατομικούς τους αριθμούς. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα να επιλέξει ο χρήστης τη μορφή με την οποία θα εμφανίζονται τα χημικά στοιχεία, ανάμεσα στις επιλογές Τροχιακά (Orbitals), Τύποι Στοιχείων (Element Types), Ηλεκτραρνητικότητα (Electronegativity), Σημεία Τήξεως (Melting Points), Σημεία Βρασμού (Boiling Points) και ποσοστό που αποτελείται ο φλοιός της Γης (% of Earth's Crust).

Εάν ο χρήστης επιλέξει κάποιο από τα χημικά στοιχεία, τότε θα του εμφανιστεί το εκάστοτε στοιχείο με όλες τις σημαντικές πληροφορίες γι' αυτό, (Σχήμα 13).

2.2.9 *Periodic Table of Elements: Lanl*

Η συγκεκριμένη εφαρμογή βρίσκεται στη διεύθυνση <http://periodic.lanl.gov/index.shtml>, (Σχήμα 14). Παρουσιάζονται τα χημικά στοιχεία με το συμβολισμό τους, τον ατομικό τους αριθμό και το ατομικό τους βάρος. Ανάλογα με την ομάδα που ανήκουν έχουν και διαφορετικό ομαδικό χρωματισμό. Εάν επιλεγεί, από το χρήστη, κάποιο χημικό στοιχείο εμφανίζονται πληροφορίες που αφορούν ιστορικά στοιχεία (History), την προέλευσή του (Sources), τις ιδιότητές του (Properties), τα ισότοπά του (Isotopes) και τις χρήσεις του (Uses), (Σχήμα 15). Επίσης, στην αριστερή στήλη της εφαρμογής υπάρχουν επιλογές που σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά, τις ιδιότητες και μία αλφαβητική λίστα των χημικών στοιχείων.

Periodic Table of the Elements

43
Tc
Technetium

Atomic Weight: 98
Melting Point: 2200
Boiling Point: 4877
Density (g/cm³): 11.5
% of Earth's crust:
Year of discovery: 1937, Carlo Perrier
Group: 7
Electron Config: [Kr] 4d⁵ 5s²
Ionization energy (eV): 7.28

BACK TO TABLE

[Kr] 4d⁵ 5s²

7									
6									
5	↑↓								
4	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	↑	↑	↑
3	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓
2	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓					
1	↑↓								

Σχήμα 13: Οι πληροφορίες του χημικού στοιχείου Τεχνήτιου (Technetium) (Πηγή: http://www.learner.org/interactives/periodic/periodic_table.html, 2012)

Periodic Table Home

About this Resource

About the Periodic Table

How to Use

Characterizing the Elements

Chemical Properties

Elements List

Periodic Table Downloads

NEWS

Cancer therapy gets a boost from new isotope 4/11/12

History of the periodic table . . . and my history with it 1/4/12

Marie Curie Distinguished Postdoctoral Fellow Position Announced 11/2/11

Periodic Table of Elements

A Resource for Elementary, Middle School, and High School Students

Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Period																		
1	1 H 1.008																	2 He 4.003
2	3 Li 6.94	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
3	11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
4	19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.64	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.79
5	37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.92	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.96	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
6	55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	*	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.9	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.5	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	**	104 Rf (265)	105 Db (268)	106 Sg (271)	107 Bh (270)	108 Hs (277)	109 Mt (276)	110 Ds (281)	111 Rg (280)	112 Cn (285)	113 Uut (284)	114 Fl (289)	115 Uup (288)	116 Lv (293)	117 Uus (294)	118 Uuo (294)

Lanthanide Series*	57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.2	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
Actinide Series**	89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

Contact chemistry@lanl.gov with comments about this table.

Σχήμα 14: Periodic Table of Elements: Lanl (Πηγή: <http://periodic.lanl.gov/index.shtml>, 2012)

PERIODIC TABLE OF ELEMENTS: LANL

Chemistry Division » Periodic Table of Elements

Chemistry Division

LANL

Periodic Table Home

About this Resource
About the Periodic Table
How to Use
Characterizing the Elements
Chemical Properties
Elements List
Periodic Table Downloads

NEWS

Cancer therapy gets a boost from new isotope 4/11/12
History of the periodic table ... and my history with it 1/4/12
Marie Curie Distinguished Postdoctoral Fellow Position Announced 11/2/11

Back to Elements List



Jules Cesar Janssen obtained the first evidence of helium. Diagram of a helium atom. There are only two electrons orbiting helium's nucleus. Helium balloons are lighter than air.

Helium

Atomic Number:	2	Atomic Radius:	140 pm (Van der Waals)
Atomic Symbol:	He	Melting Point:	-272.2 °C
Atomic Weight:	4.003	Boiling Point:	-268.93 °C
Electron Configuration:	1s ²	Oxidation States:	—

History

From the Greek word *helios*, the sun. Janssen obtained the first evidence of helium during the solar eclipse of 1868 when he detected a new line in the solar spectrum. Lockyer and Frankland suggested the name helium for the new element. In 1895 Ramsay discovered helium in the uranium mineral cleveite while it was independently discovered in cleveite by the Swedish chemists Cleve and Langlet at about the same time. Rutherford and Royds in 1907 demonstrated that alpha particles are helium nuclei.

Sources

Except for hydrogen, helium is the most abundant element found in the universe. Helium is extracted from natural gas. In fact, all natural gas contains at least trace quantities of helium.

It has been detected spectroscopically in great abundance, especially in the hotter stars, and it is an important component in both the proton-proton reaction and the carbon cycle, which account for the energy of the sun and stars.

The fusion of hydrogen into helium provides the energy of the hydrogen bomb. The helium content of the atmosphere is about 1 part in 200,000. While it is present in various radioactive minerals as a decay product, the bulk of the Free World's supply is obtained from wells in Texas, Oklahoma, and Kansas. Outside the United States, the only known helium extraction plants, in 1984 were in Eastern Europe (Poland), the USSR, and a few

RESOURCE S

American Chemical Society
Atomic Radius - Wikipedia
CRC Handbook of Chemistry and Physics
IUPAC

OTHER LINK S

Elements Get Final Names
Elements Get New Weights
Mendeleev

Σχήμα 15: Οι πληροφορίες του χημικού στοιχείου Ήλιο (Helium) (Πηγή: <http://periodic.lanl.gov/index.shtml>, 2012)

2.3 Σύγκριση εφαρμογών

Όλες οι παραπάνω διαδικτυακές εφαρμογές έχουν ένα βασικό σκοπό, αυτός είναι η προσπάθεια διευκόλυνσης της εκμάθησης των χημικών στοιχείων του περιοδικού πίνακα. Έχοντας λοιπόν αυτή την προϋπόθεση, οι σχεδιαστές αυτών των εφαρμογών είχαν ως βασικό τους μέλημα την όσο το δυνατόν πιο εύκολη, πρακτική και αποτελεσματική αναπαράσταση του περιοδικού πίνακα. Αυτές οι εφαρμογές εκτός από τον κοινό σκοπό μοιράζονται και κάποια κοινά χαρακτηριστικά, όπως και αρκετές διαφορετικές προσεγγίσεις στον τρόπο απεικόνισης και καταγραφής των χημικών στοιχείων και των πληροφοριών που τα διέπουν. Αυτά τα στοιχεία θα εξετάσουμε παρακάτω. Αρχικά θα αναφέρουμε τα στοιχεία και τα χαρακτηριστικά εκείνα που καθιστούν αυτές τις εφαρμογές μοναδικές κι έπειτα θα παραθέσουμε έναν πίνακα που θα περιλαμβάνει τις διαφορές των εφαρμογών.

2.3.1 Στοιχεία και χαρακτηριστικά εφαρμογών

- Η εφαρμογή *The periodic Table of Videos* παρουσιάζει όλα τα χημικά στοιχεία μέσω video. Αυτά τα video δίνουν πληροφορίες μέσω ενός αρκετά διασκεδαστικού και αποτελεσματικού τρόπου. Τα video αυτά υπάρχουν στο YouTube και ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να τα αποθηκεύσει στον υπολογιστή του. Μια αρκετά σημαντική δυνατότητα αυτής της εφαρμογής είναι οι υπότιτλοι, οι οποίοι προσφέρονται και οι οποίοι δίνουν τη δυνατότητα σε μη αγγλόφωνους χρήστες ή χρήστες που έχουν κάποια ιδιαιτερότητα με την ακοή τους, να τα παρακολουθήσουν. Εκτός από τα παραπάνω αυτή η εφαρμογή διαφέρει από τις άλλες και για έναν ακόμη λόγο, ότι δηλαδή η δημιουργία των video ανήκει εξ' ολοκλήρου στην ομάδα που υποστηρίζει αυτή τη διαδικτυακή εφαρμογή και δεν τα δανείζεται από άλλες διαδικτυακές εφαρμογές.
- Η εφαρμογή *WebElements* εκτός από την παρουσίαση σημαντικών πληροφοριών που σχετίζονται με τα χημικά στοιχεία, προσφέρει και μια πληθώρα πληροφοριών που σχετίζονται με την επιστήμη της Χημείας και με τις καταστάσεις και τα χαρακτηριστικά των χημικών στοιχείων. Η συγκεκριμένη εφαρμογή δίνει μια πληρέστατη παρουσίαση του περιοδικού πίνακα για κάποιον χρήστη που επιθυμεί να γνωρίσει βασικές πληροφορίες των χημικών στοιχείων ερασιτεχνικά.
- Η εφαρμογή *Ptable* είναι μια πιο διαδραστική εφαρμογή. Δύο βασικά της χαρακτηριστικά είναι, ότι είναι ή μόνη εφαρμογή από αυτές που εξετάζουμε, η οποία προσφέρεται και στην ελληνική γλώσσα και η αλληλεπίδραση μαζί της είναι διασκεδαστική και αποτελεσματική, αφού δίνει τη δυνατότητα μιας μη στατικής

απεικόνισης με πολλές επιλογές και συνδέσεις με εγκυκλοπαίδειες, video, εικόνες και γενικότερα παρουσιάζει μια σφαιρική παρουσίαση των χημικών στοιχείων. Αυτά τα χαρακτηριστικά καθιστούν αυτήν την εφαρμογή προσιτή σε Έλληνες μαθητές μικρών τάξεων και παράλληλα γίνεται μια πιο επαγγελματική προσέγγιση, αφού οι πληροφορίες καλύπτουν σχεδόν όλο το εύρος του περιοδικού πίνακα και παρουσιάζονται με πρακτικό και αποτελεσματικό τρόπο στα πλαίσια της συγκεκριμένης εφαρμογής.

- Η εφαρμογή *ChemicalElements.com* εκτός από την απεικόνιση των χημικών στοιχείων σύμφωνα με τα σύμβολά τους, προσφέρει τη δυνατότητα απεικόνισης του περιοδικού πίνακα ανάλογα με κάποια βασικά χαρακτηριστικά που κάνουν τα χημικά στοιχεία να διαφέρουν. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι ο ατομικός τους αριθμός, η ατομική τους μάζα, ο αριθμός των ηλεκτρονίων και των νετρονίων, το σημείο τήξεώς τους, το σημείο βρασμού, η ημερομηνία ανακάλυψης και η κρυσταλλική τους δομή. Αυτή η δυνατότητα που προσφέρει αυτή η εφαρμογή είναι αρκετά αποτελεσματική για κάποιον που θέλει να έχει απεικόνιση του περιοδικού πίνακα σύμφωνα με τα παραπάνω διαφορετικά χαρακτηριστικά.
- Η εφαρμογή *The Photographic Periodic Table of the Elements* αναπαριστά τον περιοδικό πίνακα σύμφωνα με μια φωτογραφία για κάθε χημικό στοιχείο. Η κάθε φωτογραφία αναπαριστά στοιχείο της ύλης ή της φύσης του εκάστοτε χημικού στοιχείου ή ένα πορτρέτο του επιστήμονα στον οποίο έχει αφιερωθεί τιμητικά η ονομασία ορισμένων στοιχείων. Επίσης, στα στοιχεία που είναι ραδιενεργά, όταν ο χρήστης περάσει το δείκτη του ποντικιού επάνω από αυτά τα στοιχεία, τότε στη φωτογραφία που το αναπαριστά εμφανίζεται και το σύμβολο της ραδιενέργειας.
- Η εφαρμογή *Chemicool* προσφέρει αρκετές πληροφορίες ανά χημικό στοιχείο, όπως video, εικόνες και σχετικά χαρακτηριστικά των χημικών στοιχείων. Το χαρακτηριστικό όμως που καθιστά διαφορετική αυτήν την εφαρμογή από τις άλλες, είναι ότι απεικονίζονται με διαφορετικά χρώματα τα σύμβολα των στοιχείων που ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες ανάλογα με τις ιδιότητες που τα χαρακτηρίζουν.
- Η εφαρμογή *Visual Elements Periodic Table* είναι μια ακόμη διαδραστική εφαρμογή, η οποία καταφέρνει να συνδυάζει ταυτόχρονα αρκετές διαφορετικές λειτουργίες. Εκτός από τη διασύνδεση με πληρέστερες πληροφορίες που καλύπτουν σφαιρικά την απεικόνιση ενός χημικού στοιχείου, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα μιας διασκεδαστικής και αποτελεσματικής αλληλεπίδρασης με τα χημικά στοιχεία. Το στοιχείο που προσδίδει κάτι το διαφορετικό στη συγκεκριμένη εφαρμογή είναι η διαλειτουργικότητα που προσφέρει στο χρήστη για την καλύτερη και αρτιότερη

κατανόηση των χημικών στοιχείων. Είναι μια εφαρμογή, η οποία μπορεί κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί κι από επαγγελματίες του χώρου.

- Η εφαρμογή *Interactives The Periodic Table* είναι μια στατική διαδικτυακή εφαρμογή, η οποία απεικονίζει τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα και τα βασικά χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες που τα διέπουν. Ενδείκνυται για χρήστες που επιθυμούν να γνωρίσουν τον περιοδικό πίνακα σε ερασιτεχνική βάση.
- Η εφαρμογή *Periodic Table of Elements: Lanl* είναι κι αυτή μια στατική εφαρμογή, η οποία προσφέρει πληροφορίες για τα χημικά στοιχεία και συγχρόνως εμφανίζει με διαφορετικό χρωματισμό στοιχεία που έχουν διαφορετικές ιδιότητες. Προσφέρεται συνήθως για ερασιτεχνική χρήση ή χρήση από αρχάριους.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

2.3.2 Πίνακας διαφορών μεταξύ των εφαρμογών

Παρακάτω παρατίθεται ένας πίνακας, (Πίνακας 1), στον οποίο αναφέρονται κάποια χαρακτηριστικά που εμφανίζονται σε κάποιες εφαρμογές και σε κάποιες άλλες όχι. Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να διαπιστώσουμε τις βασικές διαφορές που παρατηρούνται μεταξύ των διαδραστικών εφαρμογών που εξετάζουμε.

Πίνακας 1: Πίνακας διαφορετικών χαρακτηριστικών εφαρμογών

	Εικόνες	Video	Υπότιτλοι Video	Ελληνική γλώσσα	Διαδρα- στικότητα	Διαλειτουργικότητα	Φωτογραφίες παραγόμενων υλικών των στοιχείων
<i>The periodic Table of Videos</i>		✓	✓		✓	✓	
<i>WebElements</i>	✓				✓		
<i>Ptable</i>	✓	✓		✓	✓	✓	
<i>Chemical Elements.com</i>	✓				✓		
<i>The Photographic Periodic Table of the Elements</i>	✓				✓		✓
<i>Chemicool</i>	✓	✓			✓		
<i>Visual Elements Periodic Table</i>	✓	✓			✓	✓	
<i>Interactives The Periodic Table</i>					✓		
<i>Periodic Table of Elements: Lanl</i>	✓				✓	✓	

Κεφάλαιο 3: Ανάπτυξη διαδικτυακής διαδραστικής εφαρμογής για τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα στη Χημεία

3.1 Διαδικασία σχεδίασης και υλοποίησης (παρουσίαση εναλλακτικών εργαλείων και αιτιολόγηση της επιλογής)

Η ανάπτυξη της διαδικτυακής εφαρμογής «Περιοδικός Πίνακας» έχει ως στόχο την παρουσίαση πληροφοριών των χημικών στοιχείων που ανήκουν στον περιοδικό πίνακα, κατά κύριο λόγο μέσω video, αλλά και άλλων πληροφοριών, όπως εικόνες και γραπτό κείμενο. Τα video που παρουσιάζονται και ενσωματώνονται στην εν λόγω εφαρμογή είναι στην αγγλική γλώσσα. Για να καταστεί η εφαρμογή αυτή προσιτή σε ελληνόφωνους μαθητές και αντίστοιχο κοινό, αυτά τα video χρειάστηκε να υποτιτλιστούν με ελληνικούς υπότιτλους. Τα video αυτά βρίσκονται στην πλατφόρμα του YouTube στο κανάλι «PERIODIC VIDEOS» στη διεύθυνση <http://www.youtube.com/user/periodicvideos>.

Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για το συγχρονισμό και την ενσωμάτωση των υπότιτλων στα video είναι το YouTube Subtitler (<http://yt-subtitles.appspot.com/>). Το εργαλείο αυτό προσφέρει τη δυνατότητα υποτιτλισμού οποιουδήποτε video βρίσκεται στο YouTube, είτε ανήκει σε δικό μας κανάλι είτε σε κάποιο άλλο. Η διαφορά είναι ότι εάν έχουμε δικαιώματα χρήσης στο κανάλι που ανήκει το video μπορούμε να ενσωματώσουμε τους υπότιτλους απευθείας στο YouTube, διαφορετικά μπορούμε μόνο να δούμε το video με τους υπότιτλους στο YouTube Subtitler και να αποθηκεύσουμε τους υπότιτλους στον υπολογιστή μας.

Η χρήση του YouTube Subtitler είναι σχετικά εύκολη και αποτελεσματική. Το εργαλείο αυτό προσφέρει τη δυνατότητα μετατροπής, του κειμένου των υπότιτλων, σε ζευγάρια σειρών, αυτόματα. Μπορούμε να υποτιτλίσουμε οποιοδήποτε video, απλά για να το παρακολουθήσουμε μέσω του YouTube Subtitler, χωρίς να προσβάλουμε τα πνευματικά δικαιώματα του εκάστοτε video. Επίσης, σε κάθε στάδιο της διαδικασίας έχουμε τη δυνατότητα να επιστρέψουμε στο προηγούμενο βήμα, ώστε να πραγματοποιήσουμε διορθώσεις στο κείμενο ή στο συγχρονισμό. Στο τέλος μπορούμε να παρακολουθήσουμε το video μαζί με τους υπότιτλους. Για τους παραπάνω λόγους επιλέχθηκε το εργαλείο YouTube Subtitler για την ενσωμάτωση των υπότιτλων στα video.

Για το σχεδιασμό και την υλοποίηση της διαδικτυακής μας εφαρμογής χρησιμοποιήθηκαν οι γλώσσες προγραμματισμού σήμανσης και εμφάνισης ιστοσελίδων HTML και CSS. Η

γλώσσα HTML βοήθησε στην οργάνωση και το σχεδιασμό του περιεχομένου. Τα δεδομένα τα οποία χρειάστηκε να συμπεριληφθούν περιλαμβάνουν:

- τα video των χημικών στοιχείων, αλλά και συνδέσεις για περισσότερα video που σχετίζονται με αυτά
- εικόνες που σχετίζονται με το εκάστοτε χημικό στοιχείο, αλλά και συνδέσεις για περισσότερες εικόνες
- συνδέσεις στο διαδίκτυο για την αναζήτηση περαιτέρω πληροφοριών που σχετίζονται με διάφορα γεγονότα – σταθμούς στην εξέλιξη των χημικών στοιχείων, αλλά και περισσότερες πληροφορίες για τα ίδια τα χημικά στοιχεία
- ιστορικές πληροφορίες σχετικά με την επιστήμη της Χημείας και τον περιοδικό πίνακα και
- πληροφορίες σχετικά με τα χημικά στοιχεία και τις ομάδες στις οποίες οργανώνονται.

Όλα τα παραπάνω δεδομένα έπρεπε να οργανωθούν σε ένα πλήθος 132 εγγράφων HTML τα οποία θα απάρτιζαν τη διαδικτυακή εφαρμογή. Από αυτά, τα 118 έγγραφα αναφέρονται σε καθένα χημικό στοιχείο ξεχωριστά και τα υπόλοιπα σε άλλες πληροφορίες και δεδομένα. Για την επίτευξη του παραπάνω σκοπού η γλώσσα HTML αποτέλεσε το κατάλληλο εργαλείο και τρόπο, ώστε να οργανωθούν τα παραπάνω δεδομένα με τέτοια μέθοδο, ώστε να παρουσιάζονται:

- δομικά οργανωμένα
- πρακτικά στην εμφάνιση και τη χρήση τους
- αξιόπιστα όσον αφορά τη λειτουργία τους και
- αποτελεσματικά όσον αφορά το στοιχείο της μετάδοσης πληροφοριών στον εκάστοτε χρήστη της εν λόγω εφαρμογής.

Η γλώσσα HTML είναι η κατάλληλη τεχνολογία για την οργάνωση και παρουσίαση δεδομένων και πληροφοριών. Επίσης μέσω της HTML η εφαρμογή αποκτά μια διαλειτουργικότητα, αφού με αυτό τον τρόπο μπορεί να γίνεται προσπελάσιμη από οποιονδήποτε χρήστη, οπουδήποτε, αρκεί να υπάρχει πρόσβαση στο διαδίκτυο και συσκευή τύπου ηλεκτρονικού υπολογιστή (H/Y), μέσω του Παγκόσμιου Ιστού (World Wide Web). Για όλους λοιπόν τους παραπάνω λόγους επιλέχθηκε, ώστε να απεικονίσει τη διαδικτυακή εφαρμογή του περιοδικού πίνακα.

Η γλώσσα εμφάνισης ιστοσελίδων CSS βοήθησε στην απεικόνιση όλων εκείνων των οργανωμένων δεδομένων που προήλθαν από την εφαρμογή της γλώσσας HTML.

Κατασκευάστηκε ένα έγγραφο CSS, το οποίο περιέχει όλες της σχεδιαστικές λειτουργίες απεικόνισης που εμφανίζονται στη διαδικτυακή εφαρμογή. Η γλώσσα CSS προσφέρει τη δυνατότητα απεικόνισης ενός συγκεκριμένου στυλ σε αρκετές ετικέτες και δεδομένα που αναφέρονται σε έγγραφα της HTML. Αυτή λοιπόν η σύνδεση των δύο αυτών γλωσσών προγραμματισμού οδήγησε στη χρήση της γλώσσας CSS.

Επίσης, η CSS είναι απλή γλώσσα όσον αφορά την υλοποίηση και την εφαρμογή της και προσφέρει ευελιξία στο σχεδιαστή με πιο άμεσο και λειτουργικό αποτέλεσμα σχετικά με την εμφάνιση. Η σύνδεση των εγγράφων HTML με το έγγραφο CSS προσέφερε εξοικονόμηση χρόνου (από την άποψη της εμφάνισης του στυλ σε όλα τα HTML έγγραφα) και αποτελεσματικό σχεδιασμό σε σχέση με τα στοιχεία που ήθελε να καταδείξει η συγκεκριμένη διαδικτυακή εφαρμογή.

3.2 Τεχνολογίες υλοποίησης

Η υλοποίηση της ιστοσελίδας στηρίχθηκε σε γλώσσες προγραμματισμού. Οι γλώσσες προγραμματισμού αποτελούνται από ένα σύνολο συντακτικών κανόνων και εννοιών, όπως οι κανονικές γλώσσες που χρησιμοποιούμε. Είναι τεχνητές γλώσσες με αντίστοιχους τεχνικούς κανόνες και χαρακτηριστικά και αναγνωρίζονται με τον όρο τυπικές γλώσσες. Στις γλώσσες προγραμματισμού υπάγονται γλώσσες όπως η C/C++/C#, Java, PHP κ.λπ. Για την ανάπτυξη της ιστοσελίδας χρησιμοποιήσαμε τις γλώσσες HTML και CSS. Οι εν λόγω γλώσσες είναι μη υπολογιστικές γλώσσες και συνηθίζεται να μην κατατάσσονται στις αυστηρά προγραμματιστικές γλώσσες.

Η μη υπολογιστική γλώσσα HTML χρησιμοποιείται για αναπαράσταση και σήμανση ιστοσελίδων και η γλώσσα CSS χρησιμοποιείται για την εμφάνιση και το στυλ ιστοσελίδων. Παρακάτω θα αναφέρουμε στοιχεία που αφορούν την εξέλιξη, την ανάπτυξη και τη λειτουργικότητα των δύο αυτών γλωσσών προγραμματισμού.

3.2.1 Γλώσσα σήμανσης ιστοσελίδων: HTML

Από τη φράση **HyperText Markup Language** προέρχονται τα αρχικά της γλώσσας HTML. Είναι η μορφή δεδομένων που έχει σχεδιαστεί, ώστε να αντιπροσωπεύει ιστοσελίδες. Αυτή η γλώσσα, είναι γλώσσα σήμανσης ιστοσελίδων και χρησιμοποιείται για υπερσυνδέσεις, όπως ορίζεται κι από την ονομασία της. Η HTML επιτρέπει επίσης σημασιολογικά τη διάρθρωση και τη διαμόρφωση του περιεχομένου των σελίδων περιλαμβάνοντας πόρους πολυμέσων, συμπεριλαμβανομένων εικόνων και προγραμματιζόμενων στοιχείων, όπως applets. Επιτρέπει επίσης τη δημιουργία διαλειτουργικών εγγράφων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις

προσβασιμότητας στον παγκόσμιο ιστό. Συχνά η HTML συνδυάζεται και με άλλες γλώσσες προγραμματισμού, όπως η Java. Η HTML προέρχεται από μια άλλη γλώσσα, την SGML (Standard Generalized Markup Language).

3.2.1.1 Η εξέλιξη της γλώσσας

Κατά το πρώτο εξάμηνο του 1990, πριν από την έλευση τεχνολογιών όπως η JavaScript, η εξέλιξη της HTML υπαγόρευσε την εξέλιξη του Παγκόσμιου Ιστού (World Wide Web). Από το 1997 με την έλευση της HTML 4, η εξέλιξη της γλώσσας επιβραδύνθηκε. Στις μέρες μας εξακολουθούν να σχεδιάζονται ιστοσελίδες σε HTML 4. Το 2008 ξεκίνησε να μελετάται η προδιαγραφή HTML 5 (Jacobs et al, 2008).

3.2.1.1.1 1989 – 1992: Προέλευση

Η HTML είναι μία από τις τρεις εφευρέσεις στη βάση του Παγκόσμιου Ιστού. Οι άλλες δύο είναι το HyperText Transfer Protocol (HTTP) και οι διευθύνσεις στο διαδίκτυο (web addresses) (Berners-Lee & Fischetti, 2000). Η HTML επινοήθηκε, ώστε να δοθεί η δυνατότητα να ενσωματώνονται έγγραφα υπερκειμένου που συνδέουν διαφορετικούς πόρους του διαδικτύου, με υπερσυνδέσεις. Σήμερα τα έγγραφα αυτά ονομάζονται «ιστοσελίδες». Η γλώσσα HTML προέρχεται από τον φυσικό Tim Berners-Lee, ο οποίος το 1989 πρότεινε ένα σύστημα το οποίο χρησιμοποιούσε υπερκείμενο και έτσι δημιούργησε την προδιαγραφή HTML (Berners-Lee, 1989).

3.2.1.1.2 1993: Η συνεισφορά του NCSA Mosaic

Αρχικά η κατάσταση της HTML αντιστοιχεί σε αυτό που θα μπορούσαμε να ονομάσουμε HTML 1.0. Ωστόσο, δεν υπάρχει προδιαγραφή με αυτό το όνομα, ειδικότερα επειδή η γλώσσα ήταν σε ανάπτυξη. Μια προσπάθεια τυποποίησης ήταν ωστόσο σε εξέλιξη (Berners-Lee & Connolly, 1993). Από τα τέλη του 1993 ο όρος HTML+ χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει τη μελλοντική έκδοση της HTML. Παρά τις προσπάθειες τυποποίησης μέχρι και τα τέλη της δεκαετίας του 1990, η HTML ορίζεται κυρίως από τις εφαρμογές περιήγησης ιστοσελίδων (browsers) (Raggett et al, 1999). Με το πρόγραμμα περιήγησης ιστοσελίδων NCSA Mosaic, η HTML είχε δύο σημαντικές εφευρέσεις. Η πρώτη ήταν η εφεύρεση του στοιχείου *IMG*, το οποίο μπορεί να ενσωματώσει εικόνες (σε πρώτη φάση μόνο για μορφές *GIF* και *XBM*). Η δεύτερη εφεύρεση ήταν η δυνατότητα εισαγωγής δεδομένων στις ιστοσελίδες, από πλευράς των επισκεπτών τους, και η δυνατότητα αποστολής στο

διακομιστή. Αυτή η εφεύρεση επιτρέπει να παραγγέλνουμε διάφορα προϊόντα και υπηρεσίες, μέσω του διαδικτύου, ώστε να πραγματοποιούμε το λεγόμενο ηλεκτρονικό εμπόριο.

3.2.1.1.3 1994: Συνεισφορές του Netscape Navigator

Με την έλευση του Netscape Navigator το 1994 προστέθηκαν χαρακτηριστικά κειμένου που έχει τη δυνατότητα να αναβοσβήνει, να στοιχίζεται στο κέντρο κλπ. Έπειτα η ανάπτυξη της HTML παίρνει δύο πορείες. Από τη μία πλευρά οι προγραμματιστές προσπαθούν να μεγιστοποιήσουν την οπτική επίδραση των ιστοσελίδων, σε απάντηση αιτημάτων των χρηστών και από την άλλη πλευρά οι σχεδιαστές προτείνουν να επεκτείνουν τις δυνατότητες της σημασιολογικής περιγραφής (λογότυπα, υποσημειώσεις κλπ) και μαθηματικούς τύπους και πίνακες (Andreessen, 1993). Σαν αποτέλεσμα, μόνο οι πίνακες ενσωματώθηκαν γρήγορα στα προγράμματα περιήγησης λόγω του γεγονότος ότι επέτρεπαν σημαντική βελτίωση της παρουσίασης.

3.2.1.1.4 1995 – 1996: HTML 2.0

Στις αρχές του 1995, το World Wide Web Consortium (W3C) παρείχε τα ευρήματά του σε HTML+, δηλαδή την HTML 3.0. Περιελάμβανε υποστήριξη για τα στοιχεία πινάκων και μαθηματικών εκφράσεων. Στα τέλη του 1995 περιγράφηκε οριστικά η HTML 2.0. Ο κύριος συντάκτης της ήταν ο Dan Connolly.

3.2.1.1.5 1997: HTML 3.2 και HTML 4.0

Το 1997 το W3C δημοσίευσε την προδιαγραφή HTML 3.2. Περιέγραφε την πρακτική που παρατηρήθηκε στις αρχές του 1996 με κάποιες προσθήκες του Netscape Navigator και του Internet Explorer. Σημαντικότερες καινοτομίες αυτής της προδιαγραφής είναι η τυποποίηση των πολλών πινάκων και των στοιχείων παρουσίασης (Raggett, 1997). Οι HTML 3.2 και HTML 4.0 περιέχουν στοιχεία υποστήριξης του στυλ και των σεναρίων.

Στα τέλη του 1997 δημοσιεύθηκε από το W3C η προδιαγραφή HTML 4.0, η οποία τυποποιεί επεκτάσεις υποστήριξης πολλών στυλ και σεναρίων, πλαισίων και αντικειμένων (Chrisolm et al, 1999). Επίσης, η HTML 4.0 φέρνει αρκετές βελτιώσεις στην προσβασιμότητα του περιεχομένου, κυρίως τη δυνατότητα ενός πιο σαφούς διαχωρισμού μεταξύ της δομής και της παρουσίασης του εγγράφου ή τη στήριξη των πρόσθετων πληροφοριών σχετικά με κάποιο σύνθετο περιεχόμενο, όπως φόρμες και πίνακες. Η HTML 4.0 εισήγαγε τρεις παραλλαγές της μορφής της για την προώθηση της μετάβασης προς μια πιο ουσιαστική γλώσσα σήμανσης, λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς των προσωρινών μέσων παραγωγής:

- Αυστηρή παραλλαγή. Αυτή η παραλλαγή αποκλείει στοιχεία και χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα τα στοιχεία *applet* και *frame* αντικαθίστανται από το στοιχείο *object*, το οποίο θεωρείται πιο κατάλληλο για τη διαλειτουργικότητα της προσβασιμότητας.
- Μεταβατική παραλλαγή. Η παραλλαγή αυτή επεκτείνει την αυστηρή παραλλαγή και περιέχει μη αποδεκτά στοιχεία και χαρακτηριστικά της HTML 3.2.
- Τεχνική παραλλαγή. Αυτή η παραλλαγή ομαλοποιεί τα χαρακτηριστικά των πλαισίων με ένα μοναδικό τρόπο από πολλαπλές ιστοσελίδες που συναρμολογούνται από το πρόγραμμα περιήγησης.

Αυτές οι παραλλαγές συνεχίστηκαν και στο μέλλον χωρίς σημαντικές αλλαγές στην HTML 4.01 και στην (eXtensible HyperText Markup Language) XHTML.

3.2.1.1.6 2000 – 2006: XHTML

Η ανάπτυξη της HTML ως εφαρμογή της Standard Generalized Markup Language (SGML), επίσημα εγκαταλείφθηκε υπέρ της XHTML. Το 2004 είχαμε πια φτάσει στην προδιαγραφή XHTML 2.0, η οποία ήταν εύκολα εφαρμόσιμη (Hickson, 2005).

3.2.1.1.7 2007 – 2008: Παρουσίαση της HTML 5 και εγκατάλειψη της XHTML 2.0

Το αποτέλεσμα της απροθυμίας ορισμένων βιομηχανικών σχεδιαστών και η ύπαρξη του περιεχομένου του Παγκόσμιου Ιστού στην XHTML 2.0 (Berners-Lee, 2006), οδήγησαν το 2007, στη δημιουργία μιας νέας ομάδας εργασίας που περιελάμβανε:

- την εξέλιξη της HTML, ώστε να έχει τη δυνατότητα να περιγράψει τη σημασιολογία εγγράφων και να συνδέεται απευθείας με εφαρμογές (Ruby et al, 2011),
- την επίτευξη μιας επεκτάσιμης γλώσσας μέσω XML (eXtensible Markup Language), η οποία παράλληλα θα μπορούσε να διατηρεί ένα συμβατό πρόγραμμα ανάλυσης με HTML browsers,
- και τον εμπλουτισμό των διεπαφών του χρήστη με ειδικούς ελέγχους, όπως γραμμές προόδου, μενού και πεδία που σχετίζονται με συγκεκριμένους τύπους δεδομένων (Hickson, 2012)

Το 2008 δόθηκε στη δημοσιότητα η νέα προδιαγραφή HTML 5 που πληρούσε τις παραπάνω δυνατότητες (Berjon et al, 2012). Μεταξύ των αρχών του σχεδιασμού περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

- η συμβατότητα με μελλοντικές εφαρμογές HTML στο υπάρχον περιεχόμενο και η ευκαιρία για εκμετάλλευση του μελλοντικού περιεχομένου HTML 5

- μια ρεαλιστική προσέγγιση, προτιμώντας την εξέλιξη σε ριζικές αλλαγές και την υιοθέτηση τεχνολογιών και πρακτικών που υπάρχουν ήδη (Cooper et al, 2010)
- να δίνεται προτεραιότητα σε περίπτωση σύγκρουσης συμφερόντων στις ανάγκες των χρηστών έναντι των αναγκών των συγγραφέων και
- να υπάρχει συμβιβασμός μεταξύ των πρακτικών λύσεων που είναι διαθέσιμες για την επίτευξη των στόχων, όπως η αναπαραγωγή πολυμέσων (Daly et al, 2007).

Το 2009 δημιουργήθηκε από το W3C μια ειδική μονάδα προσβασιμότητας για να επιλύσει ζητήματα συμβατότητας με τα νέα πρότυπα μορφής πρόσβασης, ιδιαίτερα με τα νέα στοιχεία του κειμένου *canvas* και *video*.

Παράλληλα επιδιώκεται η ανάπτυξη της XHTML 2.0 για την αντιμετώπιση αναγκών σε άλλους τομείς του διαδικτύου, όπως φορητές συσκευές, επιχειρηματικές εφαρμογές και εφαρμογές διακομιστή. Στη συνέχεια, το ίδιο έτος, το W3C αποφασίζει τη μη ανανέωση της ομάδας εργασίας της XHTML 2.0.

Με την εγκατάλειψη της XHTML 2.0 παραμένει το προηγούμενο πρότυπο της XHTML, η έκδοση XHTML 1.1. Η HTML 5 θα είναι συμβατή με XHTML και XML έγγραφα και ως εκ τούτου μπορεί να επιτραπεί μια έκδοση της XHTML 5 (Hegaret & Jacobs, 2009). Ωστόσο είναι πιθανό, ότι το W3C κινείται προς μια καθαρή εγκατάλειψη της XHTML 1.1, δεδομένου ότι η εφαρμογή HTML 5 καθιστά περιττό τον καθορισμό ενός XHTML εγγράφου.

3.2.1.1.8 Μελλοντικά στοιχεία για την HTML

Το 2011 μια διαφορά απόψεων μεταξύ των προγραμματιστών ανάπτυξης της γλώσσας HTML 5, οδήγησε στην προδιαγραφή HTML Living Standard. Αυτή η προδιαγραφή εξελίσσεται σύμφωνα με την ταχεία ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών και χαρακτηριστικών για την ανάπτυξη των browsers. Η HTML Living Standard έχει ως στόχο να συμπεριλάβει τη συνεχή ανάπτυξη της HTML 5 (HTML Living Standard, 2012).

3.2.1.2 Περιγραφή της HTML

Παρακάτω θα δούμε τα βασικά χαρακτηριστικά της γλώσσας HTML και πώς αυτά συνδέονται μεταξύ τους, ώστε να καταλήγουν σε οργανωμένο αποτέλεσμα.

3.2.1.2.1 Σύνταξη της HTML

Οι προγραμματιστές ιστοσελίδων και οι browsers έχουν πάντα μια μεγάλη ελευθερία με τους συντακτικούς κανόνες της HTML. Επίσης, ο ορισμός τύπου του εγγράφου ή αλλιώς DTD

είναι η επίσημη τεχνική περιγραφή της HTML. Η ορολογία που χρησιμοποιείται σχετικά με το πρότυπο της HTML είναι: το έγγραφο, το στοιχείο, το χαρακτηριστικό, η τιμή, η ετικέτα, η οντότητα, η εφαρμογή κλπ. Με το DTD, είναι δυνατόν να ελέγχεται αυτόματα η εγκυρότητα ενός εγγράφου HTML, χρησιμοποιώντας ένα πρόγραμμα ανάλυσης SGML.

Αρχικά η HTML σχεδιάστηκε για να σηματοδοτήσει μόνο κείμενο, συμπεριλαμβανομένης της προσθήκης υπερσυνδέσμων (Sivonen, 2007). Ένα παράδειγμα HTML γραφής, όπως υπάρχει και στον κώδικα HTML της συγκεκριμένης εργασίας, βρίσκεται παρακάτω:

- `<title>Περιοδικός Πίνακας Χημικών Στοιχείων</title>`
- `ΑΡΧΙΚΗ`

Τα πιο πάνω παραδείγματα περιέχουν απλό κείμενο κι ετικέτες. Η ετικέτα `<title>` υποδηλώνει την ετικέτα ανοίγματος και η ετικέτα `</title>` υποδηλώνει την ετικέτα κλεισίματος του στοιχείου `title`. Το στοιχείο `` εκτός από το γεγονός ότι αποτελεί ετικέτα ανοίγματος, ταυτόχρονα είναι κι ετικέτα υπερσυνδέσμου στο έγγραφο `'index.html'`. Επίσης, η ετικέτα `` υποδηλώνει ετικέτα κλεισίματος.

Για παράδειγμα όταν θέλουμε να εισάγουμε μια παράγραφο στην ιστοσελίδα μας, ανοίγει με `<p>` και κλείνει με `</p>`. Ομοίως εάν θέλουμε να κάνουμε πιο έντονα τα γράμματα μιας φράσης ή μιας λέξης, χρησιμοποιούμε για άνοιγμα την ετικέτα `` και για κλείσιμο την ετικέτα ``. Το σώμα κειμένου που περιλαμβάνεται ανάμεσα σε αυτές τις ετικέτες θα εμφανίζεται στην ιστοσελίδα μας με έντονα γράμματα.

Το στοιχείο που καθιστά έγκυρο ένα έγγραφο HTML, το οποίο συμμορφώνεται με την SGML σύνταξη, χρησιμοποιεί μόνο τα πιο συνηθισμένα στοιχεία και χαρακτηριστικά και σέβεται τα στοιχεία που περιγράφονται από το πρότυπο (Raggett et al, 1999).

Ένα έγκυρο έγγραφο δεν αρκεί μόνο να «συμμορφώνεται» με την προδιαγραφή HTML, στην πραγματικότητα εκτός από την απαίτηση της συμβατότητας του εγγράφου, η ισχύς του αποτελεί το αντικείμενο άλλων περιορισμών, οι οποίοι δεν εκφράζονται από τον ορισμό τύπου εγγράφου (DTD), αλλά οι οποίοι αποτελούν ανάλογες προδιαγραφές.

3.2.1.2.2 Δομή του HTML εγγράφου

Στα πρώτα χρόνια εμφάνισης της HTML, τα έγγραφά της συχνά θεωρούνται ως αποκομμένες δομές κι ετικέτες. Έτσι, για παράδειγμα η ετικέτα `<p>` θεωρήθηκε μια νέα γραμμή και η ετικέτα `</p>` αγνοήθηκε.

Με την εισαγωγή της Αλληλουχίας Φύλλων Στυλ – Cascading Style Sheets (CSS) και του Μοντέλου Αντικειμένων Εγγράφου – Document Object Model (DOM), ήταν απαραίτητο να

θεωρηθεί ότι τα έγγραφα HTML είχαν μια πραγματική δενδρική δομή με ένα ριζικό στοιχείο που περιέχει όλα τα άλλα στοιχεία. Οι ετικέτες που παραπέμπουν στο άνοιγμα και στο κλείσιμο των στοιχείων αυτών, καθίσταται επίσης προαιρετική. Ωστόσο, σήμερα έχουμε τη τάση να επισημαίνουμε κάθε στοιχείο και να δείχνουμε το DTD. Κάθε στοιχείο είναι μέρος του περιεχομένου ενός άλλου στοιχείου. Αυτή η δενδρική δομή προέρχεται από τη δομή μορφοποίησης, όπου κάθε στοιχείο έχει έναν απόγονο. Τα έγγραφα της HTML θα πρέπει να αρχίζουν με μια δήλωση τύπου εγγράφου Doctype. Αυτή η δήλωση βοηθά τον κάθε browser να καταλάβει πως πρέπει να διαβάσει το έγγραφο HTML και να το παρουσιάσει μετά.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

3.2.1.2.2.1 Παράδειγμα δομής ενός εγγράφου HTML

Παρακάτω βλέπουμε μέσω κώδικα τη δομή ενός απλού εγγράφου HTML, (Σχήμα 16).

```

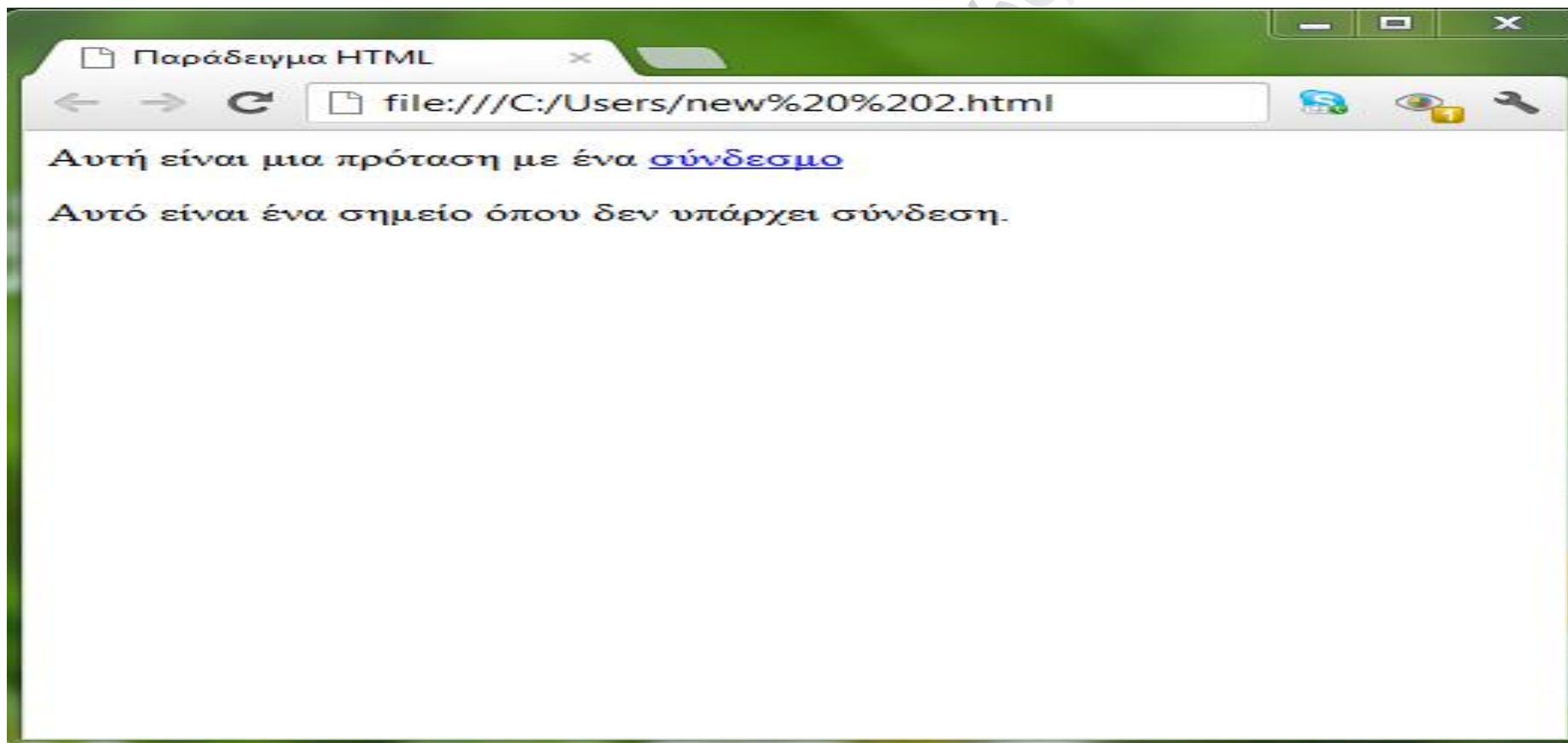
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4  <title>
5  Παράδειγμα HTML
6  </title>
7  </head>
8  <body>
9  Αυτή είναι μια πρόταση με ένα <a href = "example.html"> σύνδεσμο </a>
10 <p>
11 Αυτό είναι ένα σημείο όπου δεν υπάρχει σύνδεση.
12 </p>
13 </body>
14 </html>
15

```

Σχήμα 16: Εμφάνιση κώδικα της γλώσσας HTML σε HTML Editor

3.2.1.2.2 Εμφάνιση της παραπάνω δομής σε browser

Παρακάτω βλέπουμε την εμφάνιση του παραπάνω κώδικα της HTML, μέσω browser, (Σχήμα 17.)



Σχήμα 17: Εμφάνιση σε browser της αντίστοιχης δομής κώδικα

3.2.1.2.3 Στοιχεία της HTML

Η HTML 4.0 περιγράφει 91 στοιχεία (Raggett et al, 1999), τα οποία κατανέμονται ως εξής:

- **Γενική δομή ενός εγγράφου.** Στο υψηλότερο επίπεδο ένα έγγραφο HTML είναι χωρισμένο μεταξύ των στοιχείων **<HEAD>** και **<BODY>**. Το πρώτο στοιχείο περιέχει πληροφορίες σχετικά με το έγγραφο, συμπεριλαμβανομένων του τίτλου και των μεταδεδομένων. Το δεύτερο στοιχείο περιέχει ό,τι εμφανίζεται στον browser.
- **Πληροφορίες σχετικά με τη γλώσσα.** Είναι δυνατόν να οριστεί η γλώσσα οποιουδήποτε μέρους του εγγράφου και να καταστεί διαχειρίσιμο το κείμενο γραμμένο από αριστερά προς τα δεξιά και από τα δεξιά προς τα αριστερά.
- **Σημασιολογική σήμανση.** Η HTML για να διαφοροποιήσει συγκεκριμένο περιεχόμενο, όπως αποσπάσματα από εξωτερικό κώδικα και συντομογραφίες, χρησιμοποιεί τη σημασιολογία.
- **Λίστες.** Οι λίστες της HTML διαφέρουν από τις λίστες με αρίθμηση ή με κουκκίδες, σύμφωνα με την επίσημη σειρά του περιεχομένου του κώδικα.
- **Πίνακες.** Αυτό το στοιχείο δημιουργήθηκε για την παρουσίαση των πινάκων δεδομένων, αλλά αμέσως αξιοποιήθηκε για δυνατότητες διάταξης.
- **Συνδέσεις ή Links.** Το πρώτο στοιχείο της HTML. Μια σύνδεση είναι μια αναφορά σε ένα υπερκείμενο, το οποίο αλλάζει αυτόματα σε ένα συνδεδεμένο έγγραφο.
- **Ένταξη εικόνων και άλλα αντικείμενα.** Η αρχική HTML επέτρεπε μόνο να συνδεθούν εξωτερικά μέσα. Η εφεύρεση των ειδικών στοιχείων για τα πολυμέσα επιτρέπει την αυτόματη ένταξη εικόνων, μουσικής, video κλπ σε ιστοσελίδες.
- **Ομαδοποίηση στοιχείων.** Η ομαδοποίηση στοιχείων δεν προσδίδει νόημα στο περιεχόμενο και ξεχωρίζει τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την εφαρμογή του στυλ παρουσίασης. Η χρησιμότητά της έγκειται στο γεγονός ότι προσφέρει τη δυνατότητα χρήσης scripts ή άλλων ενεργειών που απαιτούν την απομόνωση του περιεχομένου.
- **Στυλ παρουσίασης.** Σε κάθε στοιχείο ή σε ολόκληρο το έγγραφο δίνεται η δυνατότητα να εφαρμοστεί στυλ. Τα στυλ ορίζονται στο HTML έγγραφο ή προέρχονται από εξωτερικά έγγραφα μέσω CSS.
- **Σήμανση διάταξης κειμένου.** Η σήμανση της διάταξης κειμένου αναπτύχθηκε πριν από την ευρεία χρήση του CSS, για να προσδώσει γρήγορα λειτουργικότητα για τους σχεδιαστές.
- **Πλαίσια.** Αυτό είναι ένα στοιχείο που συνήθως επικρίνεται για την εμφάνιση πολλών HTML εγγράφων σε ένα μόνο παράθυρο.

- **Έντυπο για την εισαγωγή διαδραστικών στοιχείων.** Αυτά τα έντυπα είναι στην ουσία φόρμες κειμένου που επιτρέπουν στους επισκέπτες των ιστοσελίδων να εισάγουν σε αυτές αρχεία κειμένου.
- **Σενάρια.** Τα στοιχεία αυτά επιτρέπουν το συνδυασμό κομματιών των προγραμμάτων για τις ενέργειες του χρήστη στο έγγραφο. Οι γλώσσες προγραμματισμού που συχνά χρησιμοποιούνται για αυτή τη λειτουργία είναι η JavaScript και η VBScript.

3.2.1.2.4 Χαρακτηριστικά της HTML

Τα χαρακτηριστικά που υπάρχουν για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των στοιχείων είναι 188 στην έκδοση HTML 4.0.

Τα παρακάτω χαρακτηριστικά ισχύουν για όλα σχεδόν τα στοιχεία:

- Τα χαρακτηριστικά *id* και *class*, επιτρέπουν την εφαρμογή των εξωτερικών συνδέσεων, όπως η εφαρμογή του στυλ παρουσίασης ή της script γλώσσας. Το χαρακτηριστικό *style* ορίζει το στυλ παρουσίασης του στοιχείου (συνήθως CSS).
- Τα χαρακτηριστικά *dir* και *lang* προσδιορίζουν την κατεύθυνση της γραφής και του περιεχομένου της γλώσσας.

Άλλες ιδιότητες καθορίζονται ειδικά για ένα μόνο στοιχείο ή παρόμοια στοιχεία. Για παράδειγμα:

- Στοιχεία που μπορούν να συμπεριληφθούν στο έγγραφο γραφικών πόρων έχουν χαρακτηριστικά, όπως το ύψος και το πλάτος, έτσι ώστε ο εκάστοτε browser να μπορεί να προβλέψει το μέγεθος των πόρων που θα εμφανιστεί, πριν εμφανιστούν τα στοιχεία *img*, *object* και *iframe*.
- Συγκεκριμένα στοιχεία που αποκτούν ένα χαρακτηριστικό με λειτουργική έννοια, όπως το στοιχείο *label*, το οποίο ελέγχει τις φόρμες.

Ωστόσο, τα περισσότερα χαρακτηριστικά είναι προαιρετικά. Ορισμένα στοιχεία έχουν συγκεκριμένες ιδιότητες, όπως παρακάτω:

- Το στοιχείο *img* έχει ένα χαρακτηριστικό *src*, το οποίο καθορίζει τη διαδρομή του πόρου που το αντιπροσωπεύει. Στο στοιχείο *form* το χαρακτηριστικό *action* υποδεικνύει το διακομιστή που θα επεξεργάζεται τα δεδομένα μετά την διαδικασία υποβολής (Bos et al, 2011).
- Για λόγους που σχετίζονται με την προσβασιμότητα του περιεχομένου, οι εικόνες είναι καλά εξοπλισμένες με ένα υποχρεωτικό χαρακτηριστικό, το *alt*. Το χαρακτηριστικό αυτό καθορίζει ένα εναλλακτικό κείμενο για μια εικόνα, εάν αυτή η

εικόνα δεν μπορεί να εμφανιστεί, για παράδειγμα λόγω αργής σύνδεσης στο διαδίκτυο.

3.2.1.2.5 Σύνολο χαρακτήρων

Οι ιστοσελίδες μπορούν να γραφτούν σε μια ποικιλία γλωσσών και χαρακτήρων, τα οποία απαιτούν την ύπαρξη ενός καθολικού συνόλου χαρακτήρων. Κατά την έναρξη της χρήσης της HTML, το καθολικό σύνολο χαρακτήρων Unicode, δεν είχε ακόμη εφευρεθεί και πολλά σύνολα χαρακτήρων συνυπήρχαν, όπως το ISO-8859-1 για το λατινικό αλφάβητο και τη Δυτική Ευρώπη, το Shift-JIS για το ιαπωνικό αλφάβητο και το KOI8-R για το κυριλλικό αλφάβητο. Στις μέρες μας η κωδικοποίηση πραγματοποιείται σε UTF-8 και σε Unicode.

Το πρωτόκολλο επικοινωνίας HTTP περνάει το όνομά του σε σετ χαρακτήρων. Η επικεφαλίδα μπορεί να περιέχει την κωδικοποίηση HTML που θα ακολουθηθεί. Τέλος, λόγω μιας λανθασμένης ρύθμισης, η πραγματική σειρά χαρακτήρων που χρησιμοποιούνται ενδέχεται να διαφέρει. Οι ρυθμίσεις αυτές συνήθως προκαλούν μια κακή εμφάνιση σφαλμάτων κειμένου, συμπεριλαμβανομένων των χαρακτήρων που δεν περιλαμβάνονται στο πρότυπο ASCII.

3.2.1.3 Διαλειτουργικότητα της HTML

Όπως έχει επισημοποιηθεί από το W3C, η HTML δεν εξυπηρετεί για να περιγραφούν τελικές ιστοσελίδες. Ειδικότερα, σε αντίθεση με ένα επιτραπέζιο εκδοτικό σύστημα, η HTML δεν έχει σχεδιαστεί για να καθορίσει την ακριβή οπτική εμφάνιση των εγγράφων. Η HTML έχει σχεδιαστεί για να δώσει μεγαλύτερη σημασία σε διάφορα μέρη του κειμένου, όπως ο τίτλος, οι λίστες κλπ. Η HTML αναπτύχθηκε με τη διαίσθηση ότι οι συσκευές όλων των ειδών θα πρέπει να είναι σε θέση να επεξεργάζονται πληροφορίες σχετικά με την ιστοσελίδα, όπως προσωπικοί υπολογιστές με μεταβλητές οθόνες, κινητά τηλέφωνα, συσκευές αναγνώρισης ομιλίας, υπολογιστές με χαμηλό εύρος ζώνης κλπ. Η HTML έχει σχεδιαστεί για να ενισχυθεί η διαλειτουργικότητα των εγγράφων.

Όπως η HTML δεν αποδίδει τελικής μορφής έγγραφο, το ίδιο το έγγραφο μπορεί να έχει πρόσβαση στη χρήση του υλικού και του λογισμικού. Σε επίπεδο εξοπλισμού, όπως ένα έγγραφο έχει τη δυνατότητα να εμφανιστεί σε μια οθόνη υπολογιστή με γραφική λειτουργία ή με μορφή κειμένου, με τον ίδιο τρόπο έχει και τη δυνατότητα να εκτυπωθεί.

Ο υψηλός βαθμός διαλειτουργικότητας μειώνει το κόστος για τους παρόχους περιεχομένου, επειδή μόνο μία έκδοση του κάθε εγγράφου εξυπηρετεί ένα ευρύ φάσμα αναγκών. Για το

χρήστη μιας ιστοσελίδας, η διαλειτουργικότητα επιτρέπει την ύπαρξη πολλών ανταγωνιστικών browsers, μέσω των οποίων μπορεί να δει ολόκληρο το διαδίκτυο.

Κάθε έκδοση HTML προσπάθησε να δημιουργήσει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη συναίνεση μεταξύ των συντελεστών της, έτσι ώστε οι επενδύσεις που έγιναν από τους παρόχους περιεχομένου να μην αποτελούν σπατάλη και να υπάρχει η διαβεβαίωση ότι τα έγγραφα θα μπορούν να διαβιβαστούν σε σύντομο χρονικό διάστημα. Ο διαχωρισμός του περιεχομένου και της μορφής δεν τηρούνταν πάντοτε κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της γλώσσας, όπως αποδεικνύεται από το στυλ του κειμένου και της σήμανσης, η οποία επιτρέπει να ορίσουμε μια συγκεκριμένη γραμματοσειρά που θέλουμε να εμφανιστεί, το μέγεθος ή ακόμη και το χρώμα.

3.2.2 Γλώσσα εμφάνισης ιστοσελίδων: CSS

Η Αλληλουχία Φύλλων Στυλ ή αλλιώς **Cascading Style Sheets (CSS)**, είναι μια γλώσσα υπολογιστή, η οποία χρησιμοποιείται για να περιγράψει την παρουσίαση των εγγράφων HTML και XML. Τα πρότυπα CSS δημοσιεύθηκαν μέσω του W3C και δημιουργήθηκαν στα μέσα της δεκαετίας του 1990. Η CSS χρησιμοποιείται κυρίως στην κατασκευή ιστοσελίδων και υποστηρίζεται από προγράμματα περιήγησης στο διαδίκτυο (browsers).

3.2.2.1 Ιστορία χαρακτηριστικά της CSS

Η έννοια των φύλλων στυλ υπήρχε από την αρχή του Παγκόσμιου Ιστού. Υπήρχαν κάποιοι browsers, όπως ο Nexus, ο Viola και ο Harmony, οι οποίοι χρησιμοποιούσαν ένα μηχανισμό για τον προσδιορισμό της απόδοσης χρωμάτων στις γραμματοσειρές και την ευθυγράμμιση του κειμένου.

Οι πρώτες εφαρμογές σε HTML δεν περιελάμβαναν στοιχεία παρουσίασης και οι συντάκτες τους μορφοποιούσαν τα έγγραφα προσεγγιστικά και με δικό τους τρόπο. Το 1994 – 1995, ο browser Netscape προχώρησε στην παρουσίαση των στοιχείων της HTML μέσω φύλλων στυλ, ήταν τα λεγόμενα **HTML Cascading Style Sheets (CHSS)**. Η έλευση της CSS προσέφερε μια εναλλακτική λύση για την εξέλιξη της δομής και της παρουσίασης της γλώσσας HTML.

Εκείνη τη χρονική περίοδο υπήρχε επίσης η DSSSL, που ήταν η γλώσσα επεξεργασίας εγγράφων της SGML, η οποία προτείνει τη δυνατότητα μιας μορφής που δεν είναι περιγραφική και βρίσκεται πιο κοντά σε μια πραγματική γλώσσα. Αυτή η διαδρομή, η οποία ακολουθείται από τον Netscape, προσφέρεται το 1996 μέσω του W3C. Το πρότυπο που

αναπτύχθηκε είχε ως βάση τη JavaScript και τα Style Sheets (JSSS) και υλοποιήθηκε από το Netscape Navigator 4 το 1997.

3.2.2.1.1 1995: Η αρχή της CSS

Όταν πραγματοποιήθηκε η πρώτη πρόταση για HTML έγγραφα CSS ο Dave Raggett, ο οποίος ήταν τότε ο αρχισυντάκτης της HTML 3.0, ενθάρρυνε τη δημοσίευση CHSS.

Μια βασική πτυχή της CSS είναι πως είναι η πρώτη μορφή, η οποία περιλαμβάνει την ιδέα του «καταρράκτη», δηλαδή αλληλουχία φύλλων στυλ, τα οποία κληρονομούν μεταξύ τους χαρακτηριστικά (Bos & Wium Lie, 1999). Με αυτόν τον τρόπο η CSS ανταποκρίνεται στις στιλιστικές προτιμήσεις των συντακτών και των χρηστών της.

Το W3C ξεκίνησε να λειτουργεί το 1995. Την ίδια χρονιά πραγματοποιήθηκε στο Παρίσι ένα εργαστήριο φύλλων στυλ του W3C, το οποίο έπαιξε αποφασιστικό ρόλο για το μέλλον της CSS (Wium Lie, 1994). Εκεί ειπώθηκε η επιθυμία να διατηρηθεί η CSS σε μια απλή μορφή και να αποκλειστεί η περίπτωση της JSSS. Επιπλέον, η Microsoft ανακοίνωσε την υποστήριξη των επερχόμενων CSS σε μελλοντικές εκδόσεις του Internet Explorer (Wium Lie, 2005).

3.2.2.1.2 Η ωρίμανση της CSS

Οι προδιαγραφές CSS αναπτύχθηκαν από διαδοχικές εκδόσεις, οι οποίες επιτρέπουν σε έναν browser να αναφέρεται σε μια συγκεκριμένη έκδοση. Η CSS έχει αναπτυχθεί σε επίπεδα, αναγκάζοντας με αυτόν τον τρόπο την ενσωμάτωση κάθε νέου επιπέδου στο προηγούμενο και κάθε νέο επίπεδο να είναι συμβατό με το προηγούμενο (Montulli et al, 1996). Για παράδειγμα η CSS1 έχει αναπτυχθεί ώστε να είναι υποσύνολο της CSS2, η οποία έχει σχεδιαστεί για να είναι υποσύνολο της CSS3. Αυτό εξηγεί εν μέρει την αργή πρόοδο της CSS (Raggett et al, 1996).

3.2.2.1.3 1996: Η έκδοση CSS1

Η τελική προδιαγραφή της CSS1 δημοσιεύθηκε το 1996 και μαζί της 50 σύνολα ιδιοτήτων. Η CSS1 ορίζεται «ως ένας απλός μηχανισμός φύλλων στυλ, ο οποίος επιτρέπει στους συγγραφείς και στους αναγνώστες του να επισυνάπτουν στυλ στο HTML έγγραφο». Αυτή η απλότητα αντανακλάται στην επιλογή μιας γλώσσας που μπορεί εύκολα να διαβαστεί και να γραφτεί από τους χρήστες (Baron, 2005).

Η CSS1 δεν περιγράφει μόνο τη δική της γραμματική. Περιγράφει μια γραμματική και για τις επόμενες εκδόσεις της CSS, ώστε να επιτρέπει την ανάγνωση των μελλοντικών εγγράφων CSS. Αυτά τα νέα χαρακτηριστικά μπορούν να γίνουν κατανοητά από αρχικές εφαρμογές και η CSS εξασφαλίζει τη συμβατότητα.

Επίσης, η CSS1 καθορίζει ουσιαστικά τυπογραφικές ιδιότητες, όπως οι γραμματοσειρές, το χρώμα, το μέγεθος γραμματοσειράς, το διάστημα, οι λίστες κλπ. Ως εκ τούτου δεν τίθεται θέμα διάταξης της ιδιότητας *float*, η οποία στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό από τη CSS για το συνολικό σχεδιασμό ιστοσελίδων. Λαμβάνοντας υπόψη τα προβλήματα των εφαρμογών της CSS1, το στοιχείο της HTML *table*, το οποίο χρησιμοποιείται για τη διαχείριση της συνολικής διάταξης, είναι το αμέσως πιο συχνά χρησιμοποιούμενο από τους συγγραφείς περιεχομένων web.

Το 1996 ο Internet Explorer 3.0 είναι το πρώτο εμπορικό πρόγραμμα περιήγησης για τη CSS, ενώ η γλώσσα ήταν ακόμη υπό διαμόρφωση. Το 1997 ενσωματώθηκε στον Internet Explorer 4.0 η λύση ενός προβλήματος υποστήριξης της CSS. Τέλος το 2000, ο Internet Explorer 5.0, είναι ο πρώτος browser που έχει τη δυνατότητα πλήρους υποστήριξης (πάνω από 99%) της CSS1. Για να διασφαλιστεί η συμβατότητα με τις προηγούμενες πρακτικές κωδικοποίησης, θα πρέπει να υπάρχει πιστή εφαρμογή των κανόνων HTML και CSS (Sivonen, 2010).

Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου από τα τέλη της δεκαετίας του 1990, το web design (η σχεδίαση και ανάπτυξη ιστοσελίδων) εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τη χρήση της HTML ως μορφή παρουσίασης. Στις αρχές του 2000 παρατηρείται ένα νέο στάδιο στην εξέλιξη των πρακτικών σχεδιασμού ιστοσελίδων από τους συντάκτες.

3.2.2.1.4 1998: Η έκδοση CSS2

Δημοσιεύθηκε το 1998 το δεύτερο επίπεδο της CSS, η CSS2, η οποία επεκτείνει σημαντικά τις θεωρητικές δυνατότητες της CSS, και μάλιστα με 70 επιπλέον ιδιότητες όπως:

- Η μεταβολή σε ειδικά στυλ για διαφορετικά μέσα, στα οποία η ιστοσελίδα μπορεί να ανταποκριθεί.
- Νέες ιδιότητες τοποθετημένες στην οθόνη, οι οποίες επιτρέπουν την πραγματοποίηση διάταξης για προχωρημένους. Μια λειτουργία που αναπτύχθηκε από κοινού από τη Microsoft και τη Netscape.
- Μια σειρά ιδιοτήτων που επιτρέπουν τη λήψη συγκεκριμένων γραμματοσειρών.
- Νέες ιδιότητες για την κινητοποίηση των προτιμήσεων του χρήστη με τη μορφή ενός τόπου (Furman & Isaacs, 1997).

Ωστόσο, αυτή η πλούσια λειτουργικότητα συναντά μόνο περιορισμένη ανταπόκριση στις εφαρμογές της, όπως για παράδειγμα:

- Η ανάλυση των γεγονότων από τα μέσα ενημέρωσης καθιστούν τη CSS2 αποτυχημένη, αφού παραμένει σε θεωρητικό επίπεδο και δεν λύνει προβλήματα. Τα στυλ εκτύπωσης που προτάθηκαν μόνο μερικώς εγκρίθηκαν από τους browsers γραφικών.
- Μόνο μερικές προηγμένες ιδιότητες τοποθέτησης αναγνωρίζονται από όλους τους browsers, εδραιώνοντας με αυτό τον τρόπο την πρακτική διάταξη των χαρακτηριστικών CSS και HTML.
- Κάποιες γραμματοσειρές διαφέρουν μεταξύ του Netscape και του Internet Explorer.

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές κινδύνευε η διαλειτουργικότητα της CSS2 λόγω των υπερβολικών χαρακτηριστικών που υποστήριζε, όπως δείκτες, λίστες, σημάδια, γραμματοσειρές κλπ. Επίσης, η έλλειψη ενδιαφέροντος από πλευράς των κατασκευαστών browsers δυσκόλεψε την όλη κατάσταση (Glazman, 2006).

3.2.2.1.5 2001: Η υλοποίηση της CSS2.1

Το 2001 η W3C πρότεινε μια αναθεωρημένη έκδοση της CSS2, τη CSS2.1, βάση των όσων στοιχείων είχαν υιοθετηθεί από διαφορετικούς browsers (Bos et al, 2011). Οι στόχοι αυτής της αναθεώρησης είναι οι εξής:

- να διατηρηθεί η συμβατότητα με τα μέρη του CSS2,
- να ενσωματωθούν στο πρότυπο όλων των CSS2 προγράμματα που είχαν ήδη δημοσιευθεί και
- να αφαιρεθούν συσκευές CSS2 που έχουν απορριφθεί από την CSS κοινότητα, δεδομένης της έλλειψης εφαρμογής τους,

Η CSS2.1 διορθώνει τη CSS2 σε αρκετές λεπτομέρειες. Το 2007 το πρότυπο CSS2.1 είναι αυτό που θα πρέπει να ακολουθείται από όλους τους browsers. Ακόμη όμως κανένας browser δεν είχε ενσωματώσει πλήρως αυτό το πρότυπο. Μόνο ένα μέρος των γραφικών ήταν ενσωματωμένο πλήρως, του οποίου η ενσωμάτωση είχε ήδη ξεκινήσει από το 2005. Σιγά σιγά όμως η ενσωμάτωση του CSS2.1 προτύπου ολοκληρώθηκε από όλους τους browsers (Hammond, 2012).

3.2.2.1.6 Η έκδοση CSS3

Η ανάπτυξη του τρίτου επιπέδου της CSS ξεκίνησε παράλληλα με τη CSS2.1. Η CSS3 υποστηρίζει ανάγκες και δυνατότητες όλο και περισσότερο ποικιλόμορφων browsers, όπως browsers γραφικών, mobile browsers και voice browsers. Το 2007 προέκυψαν ερωτήματα που σχετίζονταν με εφαρμογές και την παράλληλη χρήση της CSS3, όπως η διαδικτυακή τηλεόραση, η διαχείριση χρωμάτων και η διαμόρφωση του περιβάλλοντος εργασίας του χρήστη (Etemad, 2011).

Το 2008 η CSS3 δεν θεωρείται πλήρης από το W3C και σε εφαρμογές των browsers είναι η χρήση της συχνά οριακή και δοκιμαστική.

3.2.2.1.7 Η έκδοση CSS4

Το τέταρτο επίπεδο της γλώσσας CSS ξεκινά το 2010 σε συνδυασμό με μονάδες της CSS3. Σε ορισμένες μονάδες έχουν αναπτυχθεί αρκετές δυνατότητες, αλλά το όλο εγχείρημα της CSS4 βρίσκεται ακόμη σε πειραματικό στάδιο (Celik et al, 2012).

3.2.2.2 Τεχνική και σύνταξη της CSS

Παρακάτω θα δούμε κάποια βασικά χαρακτηριστικά που αφορούν τον τρόπο σύνταξης της γλώσσας CSS.

3.2.2.2.1 Θεμελιώδεις έννοιες της CSS

Η παροχή ενός εγγράφου καθορίζεται από τη ροή της CSS, η οποία παράγει μία ή και περισσότερες περιοχές με ιδιότητες εμφάνισης. Σε ένα φύλλο CSS μπορούν να χρησιμοποιηθούν ιδιότητες που σχετίζονται με τα περιθώρια, το φόντο, το πλάτος, το ύψος κλπ (Bos et al, 2011). Οι παραπάνω επιλογές μπορούν να αλλάζουν θέση και συμπεριφορά κατά την παρουσίασή τους μέσω των browsers.

3.2.2.2.2 Ιδιότητες της CSS

Οι ιδιότητες στη CSS εκφράζονται με λέξεις, όπως για παράδειγμα η «font-size», η οποία υποδηλώνει το μέγεθος της γραμματοσειράς. Οι τιμές των ιδιοτήτων μπορούν να εκφραστούν χρησιμοποιώντας μονάδες ή λέξεις κλειδιά. Για παράδειγμα ένα χρώμα φόντου ή κειμένου (color) μπορεί να εκφραστεί χρησιμοποιώντας εξαδικό κωδικό (π.χ. #0d0dd9) ή απλά το όνομα το χρώματος, όπως μαύρο (black), κόκκινο (red) κλπ.

Στη CSS έχει καθιερωθεί οι ιδιότητες να είναι εύκολα αναγνώσιμες από το χρήστη, να διευκολύνουν τα έγγραφα και τους συγγραφείς τους χρησιμοποιώντας έναν μικρό αριθμό συνδυασμών. Για παράδειγμα, η θέση μιας εικόνας φόντου προσδιορίζεται από το συνδυασμό 2 τιμών, της τετμημένης και της τεταγμένης (Wium Lie, 2005). Ομοίως υπάρχουν ιδιότητες σχετικά με τη γραφή, οι οποίες επιτρέπουν στο χρήστη να απλοποιήσει τη γραφή του με ένα σύνολο ιδιοτήτων, όπως τη γραμματοσειρά (*font-family*), το μέγεθος της γραμματοσειράς (*font-size*), αν είναι πλάγια τα γράμματα ή όχι (*font-style*) κλπ.

3.2.2.2.3 Ομαδοποίηση των ιδιοτήτων

Οι ιδιότητες ομαδοποιούνται ανάλογα με τους κανόνες που οριοθετούνται από τα άγκιστρα: *{}*. Κάθε σύνολο κανόνων αναφέρει τις ιδιότητες στο εκάστοτε στοιχείο που θα πρέπει να εφαρμόζονται. Για παράδειγμα σε ό,τι αφορά το στοιχείο: «*p*», μπορούμε να έχουμε την παραπάνω δήλωση κανόνων:

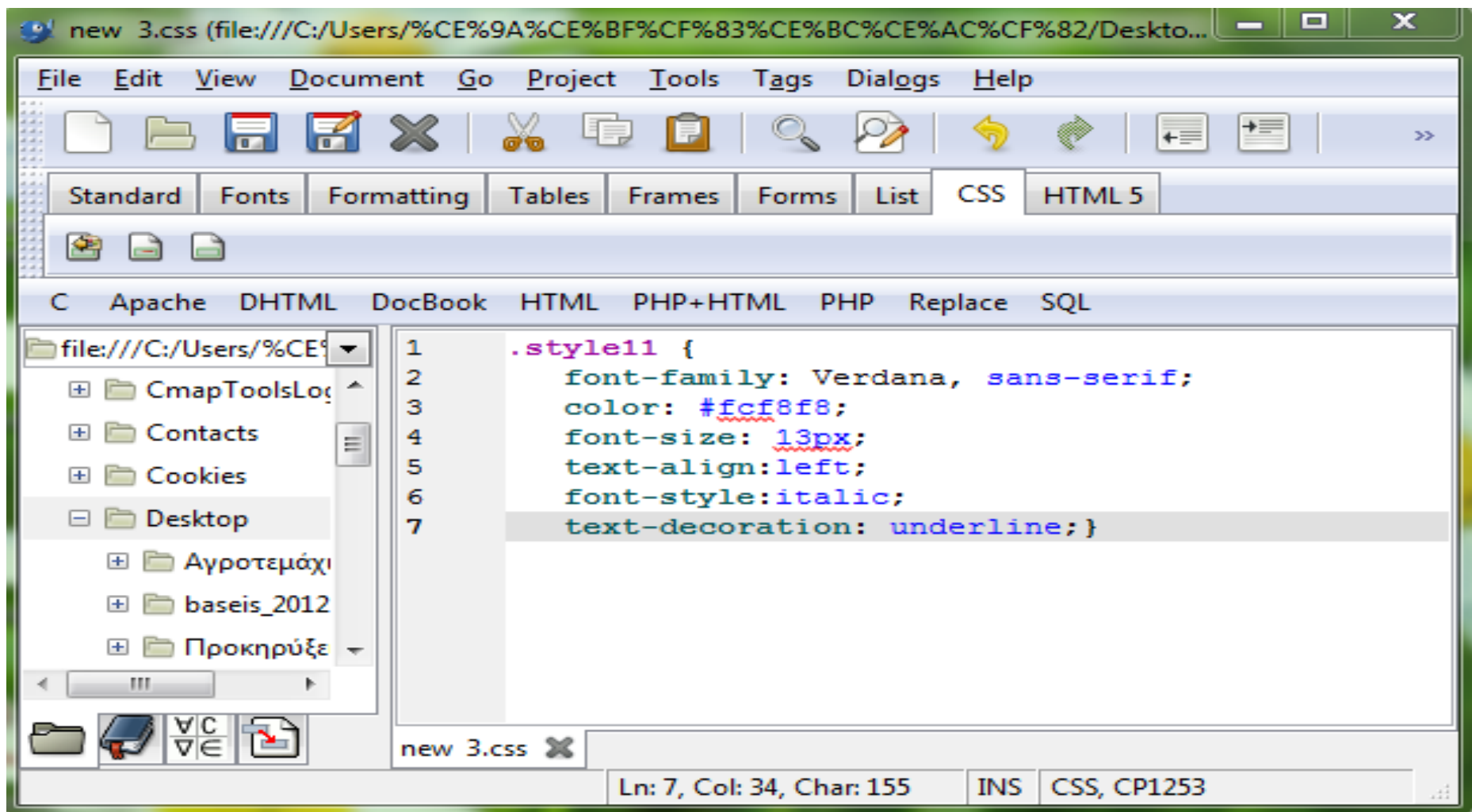
```
p {font-size: 110%; font-family: Helvetica, sans-serif;}
```

Παρά το γεγονός ότι αυτός ο κώδικας CSS δεν περιγράφει όλη την παρουσίαση του εγγράφου, έχει από μόνος του ένα πλήρες στυλ. Καθορίζονται τα στοιχεία «*p*», που αντιστοιχούν σε παράγραφο με το μέγεθος (*font-size*) και τη γραμματοσειρά (*font-family*).

Το «*p*» είναι μια απλή επιλογή στοιχείου. Άλλα στοιχεία μπορούν να στοχεύσουν σε ένα ή περισσότερα αντικείμενα χρησιμοποιώντας τις κατηγορίες δομικών στοιχείων. Το αναγνωριστικό «*id*» χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει ένα μόνο στοιχείο, για παράδειγμα ένα μενού ή μία λέξη, ενώ οι κλάσεις χρησιμοποιούνται για να χαρακτηρίσουν ένα σύνολο στοιχείων.

Για να ενεργοποιηθεί η δυνατότητα προτεραιότητας θα πρέπει να εφαρμόζονται διαφορετικές επιλογές σε κάθε στοιχείο, ανάλογα με τη ταξινόμησή του. Το HTML έγγραφο δίνει προτεραιότητα στην φόρτωση των τοπικών στυλ που υπάρχουν στο έγγραφο του κι έπειτα τα στυλ που υπάρχουν στο έγγραφο CSS.

Παρακάτω παρουσιάζεται μια μορφή κώδικα της CSS, (Σχήμα 18), η οποία εμφανίζει για την κλάση «*style11*», τις ιδιότητες *font-family*, *color*, *font-size*, *text-align*, *font-style* και *text-decoration*, στις οποίες όπως βλέπουμε έχουν οριστεί και οι ανάλογες επιθυμητές τιμές.



Σχήμα 18: Εμφάνιση κώδικα της γλώσσας CSS

3.2.2.3 Περιορισμοί της CSS

3.2.2.3.1 Ανεξαρτησία της δομής της CSS

Η CSS αρχικά φιλοδοξούσε να φέρει μια ανεξαρτησία ανάμεσα στη δομή και την παρουσίαση ενός εγγράφου. Το 2003 η CSS απέδειξε ότι έχει την ικανότητα να αλλάζει ελεύθερα την απόδοση σε μία μόνο ιστοσελίδα χωρίς την τροποποίηση του κώδικα HTML. Αν και υπάρχουν αρκετά παραδείγματα εγγράφων HTML, τα οποία έχουν πολλά φύλλα στυλ, εντούτοις υπάρχουν μόνο μερικά παραδείγματα φύλλων γενικής χρήσης τα οποία είναι ανεξάρτητα από τη δομή του εγγράφου. Σε γενικές γραμμές τα έγγραφα CSS εξαρτώνται από τη δομή του εγγράφου και είναι δύσκολο να επαναχρησιμοποιηθούν με διαφορετική δομή (Wium Lie & Bos, 2008).

Οι δυσκολίες και η έλλειψη εφαρμογής ορισμένων ιδιοτήτων CSS περιορίζουν την ελευθερία της διάταξης και οδηγούν στη χρήση των ιδιοτήτων σε σχέση με τη δομή της HTML. Επίσης η επαναχρησιμοποίηση μιας ενιαίας δομής με διαφορετικά μέσα ή υλικά της CSS περιορίζεται από το ίδιο το περιεχόμενο.

3.2.2.3.2 Προσιτότητα της CSS

Η CSS προάγει την προσβασιμότητα στις ιστοσελίδες, η οποία παρέχει τον απόλυτο έλεγχο στο χρήστη να καταστήσει δυνατή την εμφάνιση ενός εγγράφου μέσω ενός browser, ανάλογα με τις προτιμήσεις του, για παράδειγμα την εμφάνιση του μεγέθους των χαρακτήρων ή των χρωμάτων. Με το διαχωρισμό της δομής και την παρουσίαση η CSS υποστηρίζει επίσης δομημένα έγγραφα και τεχνικά βοηθήματα. Ωστόσο ορισμένες χρήσεις της CSS ενδέχεται να μειώσουν την προσβασιμότητα του περιεχομένου. Όπως για παράδειγμα ένα ψευδοπεριεχόμενο, το οποίο ενδέχεται να είναι προσβάσιμο μόνο σε χρήστες που μπορούν να αντιληφθούν την οπτική απόδοση της CSS, όπως είναι οι πληροφορίες που θα πρέπει να μεταφέρονται από τις εικόνες του φόντου.

Επίσης, σε μια διαδικασία προσβασιμότητας με βάση τη δομή της γλώσσας HTML, το φάσμα των δυνατοτήτων μορφοποίησης του περιεχομένου με τη CSS μπορεί να αποδίδει νόημα στα στοιχεία. Είναι δυνατόν για παράδειγμα να ορίσουμε ένα οπτικό απόσπασμα με πλάγια γράμματα, αλλά οι πληροφορίες σχετικά με την προέλευση αυτού του κειμένου θα είναι ορατές μόνον στο χρήστη, που θα έχει την ανάλογη πρόσβαση μέσω των κατάλληλων χαρακτηριστικών.

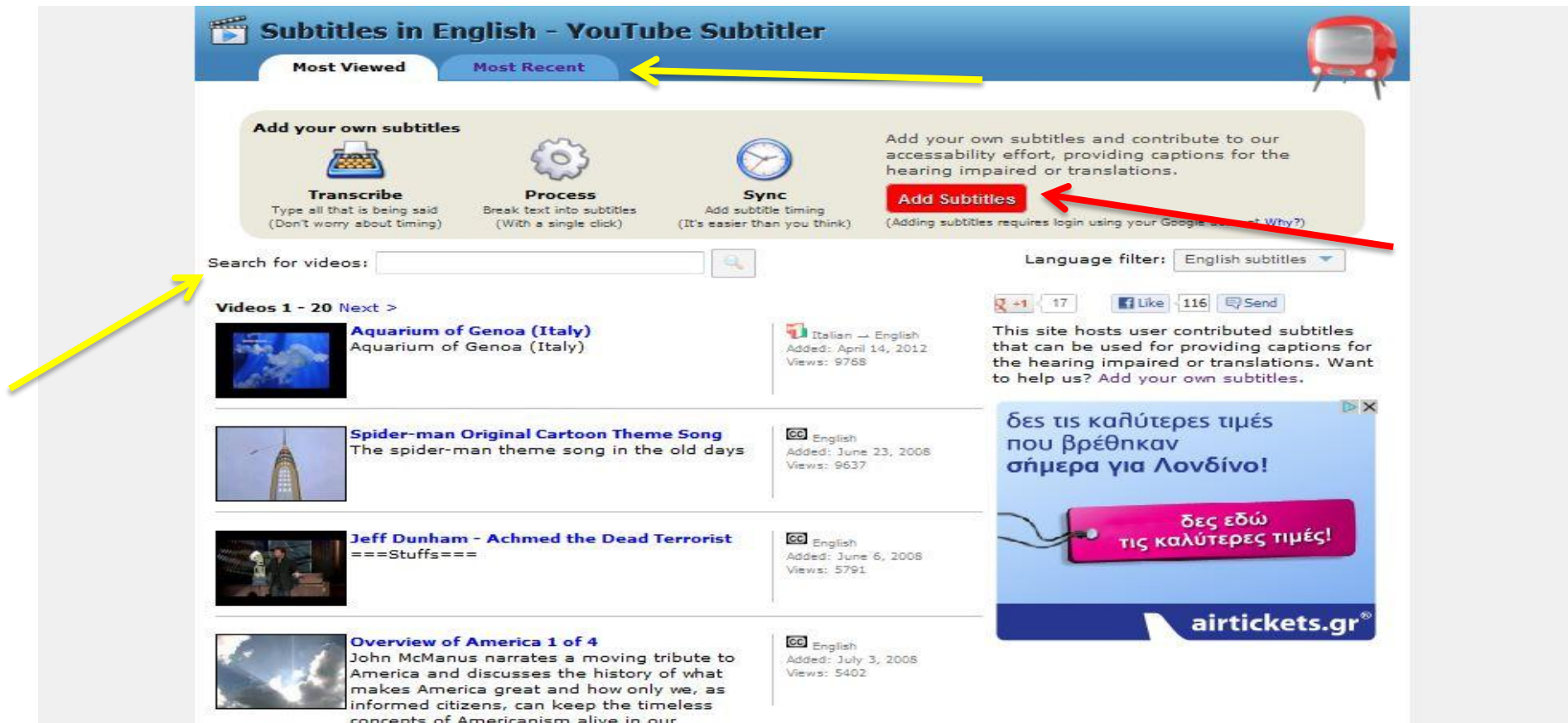
3.2.2.3.3 *Ευχρηστία της CSS*

Η CSS ανταποκρίνεται στην επιθυμία της ύπαρξης μιας απλής παρουσίασης, ενώ τα χαρακτηριστικά της σύνταξης διευκολύνουν αρκετούς χρήστες κατά την εφαρμογή των κανόνων της CSS (Shea, 2012). Ωστόσο αυτή η απλότητα αμφισβητείται από πολλούς για τους παρακάτω λόγους:

- Είναι δύσκολο να προσδιοριστεί και να ελεγχθεί το αποτέλεσμα των εγγράφων CSS όταν οι πηγές συνεχώς αυξάνονται. Η τελική απόδοση του συγκεκριμένου περιεχομένου εξαρτάται από το συνδυασμό των φύλλων που μπορεί να είναι δύσκολο να αλλάξουν. Η αλληλεξάρτηση της CSS μπορεί να καταστήσει δύσκολο το αποτέλεσμα αλλαγής σε ένα από τα φύλλα της.
- Οι αρχάριοι χρήστες αντιμετωπίζουν δυσκολία στο στυλ γραφής της CSS. Οι χρήστες βασικά είναι οι κύριοι δικαιούχοι της CSS, η οποία τους δίνει τη δυνατότητα να προσαρμόσουν την παρουσίαση των ιστοσελίδων. Ωστόσο, η χρήση του μηχανισμού της αλλαγής των μορφών είναι δύσκολη στη χρήση της, σε ότι αφορά τα γραφικά περιβάλλοντα.

3.2.3 *Παρουσίαση του YouTube Subtitler*

Το YouTube Subtitler είναι μια διαδικτυακή εφαρμογή μέσω της οποίας μπορούν να δημιουργηθούν υπότιτλοι σε video που βρίσκονται στο YouTube. Με αυτόν τον τρόπο παρέχονται υπότιτλοι σε άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα ακοής και μεταφράσεις υπότιτλων ή video σε διάφορες γλώσσες. Μέσω της εφαρμογής αυτής μπορεί να παρακολουθηθεί οποιοδήποτε video του YouTube με υπότιτλους. Έπειτα ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει στον υπολογιστή του αυτού τους υπότιτλους ή ακόμη και να τους δημοσιεύσει στο αντίστοιχο video στο YouTube, εφόσον όμως έχει δικαίωμα πρόσβασης στον λογαριασμό YouTube που ανήκει το εκάστοτε video. Παρακάτω θα περιγράψουμε τα βήματα που διέπουν τη χρήση του YouTube Subtitler.



Σχήμα 19: Αρχική σελίδα του YouTube Subtitler (Πηγή: <http://yt-subtitles.appspot.com/>, 2012)

3.2.3.1 *Εισαγωγή στο YouTube Subtitler*

Το YouTube Subtitler βρίσκεται στη διεύθυνση <http://yt-subs.appspot.com/>. Η αρχική εικόνα που βλέπει ο χρήστης όταν εισέρχεται στην εφαρμογή βρίσκεται στο Σχήμα 19. Σε αυτό το σημείο ο χρήστης βλέπει τα video που έχουν παρακολουθηθεί περισσότερες φορές (Most Viewed) και τα πιο πρόσφατα video (Most Recent). Επίσης του παρέχεται η δυνατότητα να ψάξει και για οποιοδήποτε video επιθυμεί εισάγοντας λέξεις κλειδιά, όπως την ονομασία του video ή ακόμη και την ηλεκτρονική του διεύθυνση (URL) από το YouTube μέσω του πλαισίου «Search for videos». Η επιλογή «Add Subtitles» μας οδηγεί στην εισαγωγή των στοιχείων του λογαριασμού μας που διατηρούμε στο Google ή στο YouTube, ώστε να συνδεθούμε στο YouTube Subtitler.

3.2.3.2 *Επιλογή και προσθήκη ενός video για επεξεργασία*

Αφού συνδεθούμε στο YouTube Subtitler, οδηγούμαστε στην παρακάτω οθόνη (Σχήμα 20). Σε αυτό το σημείο βλέπουμε τα video της κατηγορίας των αγαπημένων (My Favorites) και όλα τα video που υπάρχουν στο YouTube (All Videos). Η λίστα με τα video περιέχει κάποιες λεπτομέρειες, όπως την ονομασία τους, μια μικρογραφία και το είδος του κάθε video, εάν π.χ. είναι δημόσιο ή ιδιωτικό. Εάν επιλέξουμε «New Video», εμφανίζεται η οθόνη που υπάρχει στο Σχήμα 21.

Έπειτα έχουμε τη δυνατότητα, εφόσον έχουμε συνδέσει το λογαριασμό που διατηρούμε στο YouTube με την εφαρμογή YouTube Subtitler, να επιλέξουμε κάποια video από το κανάλι μας ή να αναζητήσουμε οποιοδήποτε video επιθυμούμε, εάν γράψουμε λέξεις κλειδιά ή την ηλεκτρονική διεύθυνση του video (URL) από το YouTube ή το συντάκτη του video στα πλαίσια «Search» και «Author» κι έπειτα επιλέξουμε «Search».

Εάν για παράδειγμα αντιγράψουμε το URL που αντιστοιχεί σε video του χημικού στοιχείου Ράδιο, από το YouTube και το επικολλήσουμε στο πλαίσιο «Search», τότε θα εμφανιστεί η οθόνη που βρίσκεται στο Σχήμα 22.

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε τις λεπτομέρειες του video που έχουμε επιλέξει. Εκεί μπορούμε να πραγματοποιήσουμε, εάν θέλουμε, αλλαγές σε κάποιες από τις δυνατότητες που μας δίνονται, όπως την αλλαγή της γλώσσας και να θέσουμε τους υπότιτλους δημόσιους ή ιδιωτικούς. Έπειτα επιλέγουμε «Add», ώστε να προχωρήσουμε στην προσθήκη των υπότιτλων.

The screenshot shows the 'Dashboard - YouTube Subtitled' interface. At the top, there is a navigation bar with 'All Videos' and 'My Favorites' tabs. A yellow arrow points to the 'My Favorites' tab. Below the navigation bar is a search bar and a 'New Video' button, with a red arrow pointing to the 'New Video' button. The main content area features a table of videos with columns for 'Name' and 'Type/Language'. The table lists various elements from the periodic table, such as Zinc, Tungsten, Radium, Nickel, Sodium, Potassium, Hydrogen, and Berkelium, each with a video thumbnail and a 'CC' icon. To the right of the table, there are sections for 'Related actions' and 'What's New?'. The 'Related actions' section includes links for 'Questions? Suggestions? Please contact us.' and 'Visit YouTube, where you can find a few more videos :-)' with a note that they might not have subtitles. The 'What's New?' section contains a list of updates from 2011 and 2012, including the addition of new languages and synchronization options. At the bottom of the 'What's New?' section, there is a link to the official blog.

Name	Type/Language
Zinc - Periodic Table of Videos	CC Greek
Tungsten - Periodic Table of Videos	CC Greek
Radium - Periodic Table of Videos	CC Greek
Nickel - Periodic Table of Videos	CC Greek
Sodium - Periodic Table of Videos	CC Greek
Potassium - Periodic Table of Videos	CC Greek
Hydrogen - Periodic Table of Videos	CC Greek
Hydrogen (version 1) - Periodic Table of Videos	CC Greek
Berkelium - Periodic Table of Videos	CC Greek
Actinium - Periodic Table of Videos	CC Greek
Tungsten - Periodic Table of Videos	CC Greek
Ununtrium - Periodic Table of Videos	CC Greek
Ununpentium - Periodic Table of Videos	CC Greek
Thulium - Periodic Table of Videos	CC Greek
Thallium - Periodic Table of Videos	CC Greek
Thorium - Periodic Table of Videos	CC Greek

Related actions

- Questions? Suggestions? Please contact us.
- Visit YouTube, where you can find a few more videos :-)
But they might not have subtitles...

What's New?

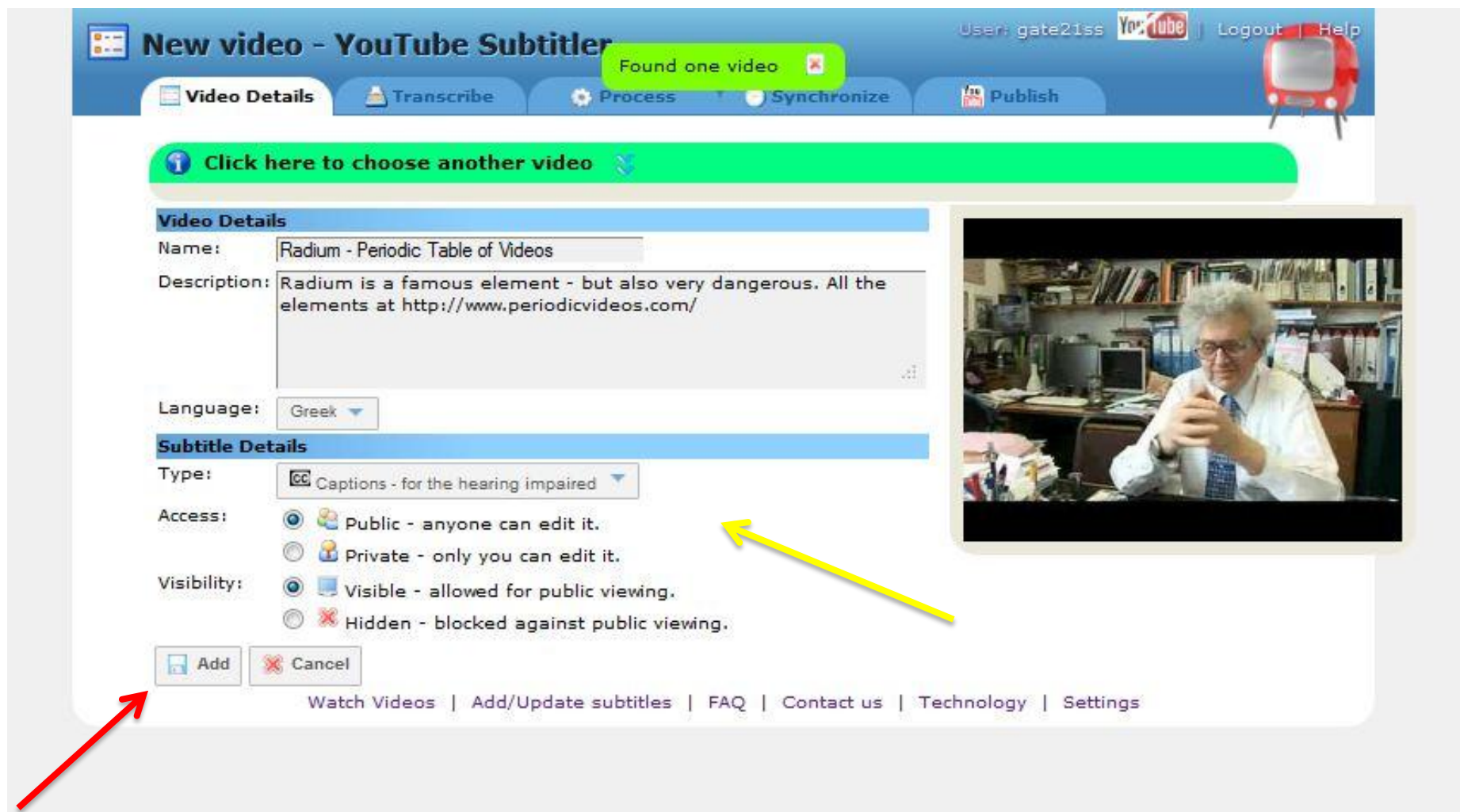
- Jun. 7th, 2012: Added 4 more languages: Bulgarian, Lithuanian, Myanmar language and Slovenian. All added due to user requests. We now have 36 languages, so the language selection dropdown has been modified to support so many languages.
- Mar. 19th, 2012: More options to synchronize subtitles. Added support for setting the start and end-time of subtitles to the current time. This can be done with on-screen buttons or keys 'S' and 'E'. For more information, see the official blog or check the sync help page.
- Jan. 15th, 2012: Video locking and better bi-directional support.
- Sep. 4th, 2011: You can now search for videos in the dashboard. See the 'Search for videos' area just above the list of videos.
- Jun. 4th, 2011: When editing the transcript or synchronizing subtitles, if you try to leave the page without saving your changes, you'll get a warning message.

For more information, visit our official blog.

Σχήμα 20: Η λίστα με τα video (Πηγή: <http://yt-subs.appspot.com/>, 2012)



Σχήμα 21: Αναζήτηση video (Πηγή: <http://yt-subs.appspot.com/>, 2012)



Σχήμα 22: Επιλογή video με τις πληροφορίες του (Πηγή: <http://yt-sub.s.appspot.com/>, 2012)

3.2.3.3 Εισαγωγή και επεξεργασία υπότιτλων

Η επόμενη οθόνη που βλέπουμε είναι αυτή που εμφανίζεται στο Σχήμα 23. Σε αυτό το σημείο μπορούμε να προσθέσουμε το κείμενο των υπότιτλων που επιθυμούμε. Παράλληλα στο δεξί μέρος της οθόνης μπορούμε να παρακολουθήσουμε το video που έχουμε επιλέξει και να το μεταφράζουμε στον κενό χώρο καθώς το παρακολουθούμε.

Έπειτα όταν είμαστε έτοιμοι με το κείμενο των υπότιτλων, επιλέγουμε «Save & Process». Σε αυτή την οθόνη, (Σχήμα 24), βλέπουμε κάτω από την επικεφαλίδα «Transcript» το κείμενο των υπότιτλων μας και κάτω από την επικεφαλίδα «Subtitles» τους υπότιτλους, όπως τους έχει χωρίσει η εφαρμογή ανά ζευγάρι δύο σειρών. Εάν δε συμφωνούμε με το κείμενο που εμφανίζεται, έχουμε τη δυνατότητα επιλέγοντας «Transcribe», να γυρίσουμε πίσω στην προηγούμενη οθόνη και να αλλάξουμε ό,τι επιθυμούμε. Όταν είμαστε έτοιμοι επιλέγουμε «Save & Sync», ώστε να προχωρήσουμε στο συγχρονισμό των υπότιτλων.

Transcript - YouTube Subtitler

User: gate21ss | YouTube | Logout | Help

Video Details | **Transcribe** | Process | Synchronize | Publish

Save & Process | Save | [Icons]

Λοιπόν, το Ράδιο ήταν το στοιχείο που ανακαλύφθηκε από την κυρία Κιουρί και η χημική του κατάσταση είναι παρόμοια με εκείνη του Βαρίου, εκτός του γεγονότος ότι είναι ραδιενεργό και είχε χρησιμοποιηθεί ευρέως για τη θεραπεία του καρκίνου στις ημέρες που η ακτινοβολία, η ραδιενέργεια, χρησιμοποιούνταν για τη θεραπεία του καρκίνου.

Η ιδέα είναι ότι τα καρκινικά κύτταρα, αλλά και όλα τα κύτταρα είναι δυνατόν να σκοτώνονται από ακτινοβολία, από ραδιενέργεια, όταν διαιρούνται, οπότε τα καρκινικά κύτταρα είναι κύτταρα του σώματος, τα οποία διαιρούνται πολύ γρηγορότερα, εκτός ελέγχου, σε σύγκριση με άλλα κύτταρα, έτσι εάν εκτεθεί σε ακτινοβολία ένας ασθενής τα καρκινικά κύτταρα, επειδή διαιρούνται πιο γρήγορα, πεθαίνουν πιο γρήγορα, με αποτέλεσμα συνολικά πολλά κύτταρα να πεθαίνουν και από αυτά τα περισσότερα να είναι καρκινικά κύτταρα.

Οι άνθρωποι οι οποίοι ανακάλυψαν το Ράδιο ήταν πραγματικά ενθουσιασμένοι με αυτό και τα "έχασαν" με τον τρόπο που το χρησιμοποίησαν εκ των υστέρων.

Μετέφεραν γυάλινους σωλήνες με Ράδιο στις τσέπες τους και στη συνέχεια εξεπλάγησαν όταν βρήκαν εγκαύματα πάνω στη σάρκα τους

www.periodicvideos.com | The University of Nottingham

0:00:01.0 / 0:02:21.2

Watch Videos | Add/Update subtitles | FAQ | Contact us | Technology | Settings

Σχήμα 23: Εισαγωγή των υπότιτλων στο video (Πηγή: <http://yt-subspot.com/>, 2012)

The screenshot shows the 'Process - YouTube Subtitled' web application. The top navigation bar includes 'Video Details', 'Transcribe', 'Process' (highlighted with a yellow arrow), 'Synchronize', and 'Publish'. A user is logged in as 'gate21ss'. Below the navigation bar, there are buttons for 'Save & Sync' (highlighted with a red arrow), 'Cancel', and other icons. The main content area is divided into 'Transcript' and 'Subtitles' sections. The 'Transcript' section contains the following text:

Λοιπόν, το Ράδιο ήταν το στοιχείο που ανακαλύφθηκε από την κυρία Κιουρί και η χημική του κατάσταση είναι παρόμοια με εκείνη του Βαρίου, εκτός του γεγονότος ότι είναι ραδιενεργό και είχε χρησιμοποιηθεί ευρέως για τη θεραπεία του καρκίνου στις ημέρες που η ακτινοβολία, η ραδιενέργεια, χρησιμοποιούνταν για τη θεραπεία του καρκίνου.

Η ιδέα είναι ότι τα καρκινικά κύτταρα, αλλά και όλα τα κύτταρα είναι

The 'Subtitles' section contains the following text:

Λοιπόν, το Ράδιο ήταν το στοιχείο που ανακαλύφθηκε από την κυρία Κιουρί και η χημική του κατάσταση είναι παρόμοια με εκείνη του Βαρίου, εκτός του γεγονότος ότι είναι ραδιενεργό και είχε χρησιμοποιηθεί ευρέως για τη θεραπεία του καρκίνου στις ημέρες που η ακτινοβολία, η ραδιενέργεια, χρησιμοποιούνταν για τη θεραπεία του καρκίνου.

Η ιδέα είναι ότι τα καρκινικά κύτταρα, αλλά και όλα τα κύτταρα είναι δυνατόν να

On the right side, there is a video player showing a video about Radium. The video player includes a title card with the following information:

Name: Radium
Atomic number: 88
Symbol: Ra
www.periodicvideos.com
© Brady Haran 2011
The University of Nottingham

The video player also shows a progress bar at 0:00:02.5 / 0:02:21.2. A yellow arrow points to the video player area.

At the bottom of the interface, there are links for 'Watch Videos', 'Add/Update subtitles', 'FAQ', 'Contact us', 'Technology', and 'Settings'.

Σχήμα 24: Επεξεργασία των υπότιτλων (Πηγή: <http://yt-subs.appspot.com/>, 2012)

3.2.3.4 Συγχρονισμός υπότιτλων

Σε αυτό το σημείο συγχρονίζουμε το κείμενο των υπότιτλων που ήδη έχουμε, (Σχήμα 25). Ο κατάλογος των υπότιτλων φαίνεται στην αριστερή πλευρά της οθόνης και στη δεξιά πλευρά υπάρχει το video που θέλουμε να υποτιτλίσουμε. Το τρέχον ζευγάρι υπότιτλων εμφανίζεται με ανοιχτό μπλε χρώμα.

Η διαδικασία είναι απλή. Αρχικά επιλέγουμε το σύμβολο *Play* στο video, ώστε να ξεκινήσει κι έπειτα όταν ακούμε το κείμενο των υπότιτλων πατάμε το πλήκτρο «T» από το πληκτρολόγιο για όσα δευτερόλεπτα νομίζουμε ότι είναι αρκετά κι έπειτα το αφήνουμε. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να τελειώσει το video και να συγχρονίσουμε όλους του υπότιτλους σε αυτό.

Εάν κάνουμε κάποιο λάθος κατά τη διαδικασία του συγχρονισμού και το αντιληφθούμε, τότε πηγαίνουμε κάτω από το video εκεί που αναφέρεται ο χρόνος. Μηδενίζουμε λοιπόν το χρόνο για το συγκεκριμένο υπότιτλο που αντιληφθήκαμε ότι συγχρονίστηκε λάθος κι έπειτα τον επιλέγουμε με το ποντίκι από το αριστερό πλαίσιο, ώστε να είναι ο τρέχοντας. Γυρνάμε το video στα δευτερόλεπτα που νομίζουμε ότι ταιριάζει και συνεχίζουμε τη ροή του, πατώντας πάλι το «T» όταν νομίζουμε ότι είναι η κατάλληλη στιγμή.

Όταν τελειώσουμε με το συγχρονισμό έχουμε τη δυνατότητα να παρακολουθήσουμε το video μαζί με του υπότιτλους. Κατόπιν αποθηκεύουμε τους υπότιτλους από την επιλογή «Save» κι έπειτα επιλέγουμε «Publish».

3.2.3.5 Δημοσίευση υπότιτλων

Μέσω της διαδικασία δημοσίευσης των υπότιτλων, μας δίνονται δύο επιλογές, (Σχήμα 26). Η πρώτη είναι να δημοσιεύσουμε τους υπότιτλους στο YouTube, ώστε να έχει τη δυνατότητα να τους βλέπει ο καθένας (εφόσον όμως έχουμε τα νόμιμα δικαιώματα του αντίστοιχου video). Η δεύτερη είναι να τους αποθηκεύσουμε στον υπολογιστή μας είτε σε *.sbn* μορφή (η οποία είναι συμβατή με τα video του YouTube) ή σε *.srt* μορφή.

Synchronize - YouTube Subtitler

User: gate21ss | YouTube | Logout | Help

Video Details | Transcribe | Process | Synchronize | Publish

Seq	Text	In / Out
	εκεινη του Βαριου, εκτος του γεγονοτος	0:00:13.7
3	ότι είναι ραδιενεργό και είχε χρησιμοποιηθεί ευρέως για τη θεραπεία	0:00:15.9 0:00:20.9
4	του καρκίνου στις ημέρες που η ακτινοβολία, η ραδιενέργεια,	0:00:21.1 0:00:25.3
5	χρησιμοποιούνταν για τη θεραπεία του καρκίνου.	0:00:25.5 0:00:28.2
6	Η ιδέα είναι ότι τα καρκινικά κύτταρα, αλλά και όλα τα κύτταρα είναι δυνατόν να	0:00:28.3 0:00:38.1
7	σκοτώνονται από ακτινοβολία, από ραδιενέργεια, όταν διαιρούνται, οπότε τα	0:00:38.8 0:00:44.5
8	καρκινικά κύτταρα είναι κύτταρα του σώματος, τα οποία διαιρούνται πολύ	0:00:45.9 0:00:46.4
9	γρηγορότερα, εκτός ελέγχου, σε σύγκριση με άλλα κύτταρα, έτσι εάν	0:00:56.1 0:00:00.0
10	εκτεθεί σε ακτινοβολία ένας ασθενής τα καρκινικά κύτταρα, επειδή διαιρούνται	0:00:00.0 0:00:00.0

0:01:02.6 / 0:02:21.2

0:00:56.1 | Sync | 0:00:00.0

Watch Videos | Add/Update subtitles | FAQ | Contact us | Technology | Settings

Σχήμα 25: Συγχρονισμός των υπότιτλων (Πηγή: <http://yt-sub.s.appspot.com/>, 2012)

Publish - YouTube Subtitler

User: gate21ss | Logout | Help

Video Details | Transcribe | Process | Synchronize | **Publish**

Your account is not linked to a YouTube account

Publishing to YouTube only works if you link your account to a YouTube account.
You can still download the subtitles (see below), or even better - [link your accounts](#) (or [learn more](#)).

Download Subtitles to your computer

Please choose subtitle file format:

YouTube compatible

SubRip (srt) encoding: UTF-8

[Watch Videos](#) | [Add/Update subtitles](#) | [FAQ](#) | [Contact us](#) | [Technology](#) | [Settings](#)

Σχήμα 26: Δημοσίευση και αποθήκευση των υπότιτλων (Πηγή: <http://yt-subtitles.appspot.com/>, 2012)

3.3 Παρουσίαση της διαδικτυακής διαδραστικής εφαρμογής του περιοδικού πίνακα

3.3.1 Στοιχεία περιοδικού πίνακα

Η διαδικτυακή διαδραστική εφαρμογή «Περιοδικός Πίνακας» απεικονίζει στην αρχική της σελίδα (Σχήμα 27) όλα τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα χρωματισμένα ανάλογα με τις επιμέρους ομάδες – κατηγορίες που ανήκουν. Δίνεται παράλληλα η δυνατότητα της επιλογής των ομάδων αυτών, οι οποίες γίνονται αντιληπτές ανάλογα με το χρωματισμό τους στο κάτω μέρος της αρχικής οθόνης. Επίσης, στην αρχική σελίδα μπορούμε να δούμε τις δυνατότητες για πληροφορίες που μας προσφέρονται στο πάνω οριζόντιο μενού. Ο κάθε χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει ανάμεσα στις «Ιστορικές πληροφορίες», τις «Ομάδες των χημικών στοιχείων», στην «Επικοινωνία» και στις «Συνδέσεις».

Εάν αφήσουμε το δείκτη του ποντικιού πάνω στο κάθε κουτάκι που απεικονίζει το εκάστοτε σύμβολο του χημικού στοιχείου, θα δούμε ότι μας εμφανίζεται ο χημικός του αριθμός, η ονομασία του και το χημικό του σύμβολο.

Για να προχωρήσουμε στην εμφάνιση πληροφοριών για το κάθε χημικό στοιχείο, αρκεί μόνο να επιλέξουμε όποιο κουτάκι χημικού στοιχείου επιθυμούμε. Αν για παράδειγμα επιλέξουμε το Υδρογόνο, το οποίο συμβολίζεται με το χημικό σύμβολο «H», τότε βλέπουμε την οθόνη που υπάρχει στα Σχήματα 28 και 29. Από εκεί εκτός από τη δυνατότητα που έχουμε να παρακολουθήσουμε το video (την οποία θα εξετάσουμε παρακάτω), έχουμε επίσης τη δυνατότητα να ενημερωθούμε για ορισμένες πληροφορίες σχετικά με το χημικό στοιχείο του Υδρογόνου και να δούμε κάποιες εικόνες, που σχετίζονται με αυτό και τη χημική του σύνθεση. Επίσης μας παρέχεται η δυνατότητα να εμφανίσουμε τις εικόνες σε μεγαλύτερη μορφή και να τις αποθηκεύσουμε στον υπολογιστή μας, καθώς και να ακολουθήσουμε τα ανάλογα links που υπάρχουν και να μεταφερθούμε σε ιστοσελίδες με περισσότερες εικόνες και περισσότερα video για το κάθε χημικό στοιχείο. Στο Σχήμα 30 μπορούμε να δούμε και τις πληροφορίες για το χημικό στοιχείο Κόβριο «Сm».

Η συγκεκριμένη οθόνη μας δίνει τη δυνατότητα να αποκτήσουμε μια πρώτη επαφή με το κάθε χημικό στοιχείο παρακολουθώντας ένα video με ελληνικούς υπότιτλους, όπως βλέπουμε και στο Σχήμα 28, το οποίο μας δίνει πληροφορίες γι' αυτό κι έπειτα μέσω των βασικών πληροφοριών και των εικόνων να ενημερωθούμε περαιτέρω. Εάν κάποιος χρήστης επιθυμεί περισσότερη ενημέρωση του παρέχεται η δυνατότητα να επιλέξει τις επιπλέον συνδέσεις που υπάρχουν και να μεταβεί σε περιοχές για πιο ενδελεχή αναζήτηση, είτε αυτή αφορά απλές πληροφορίες, είτε εικόνες, είτε περισσότερα video.

The image shows the homepage of a website titled "ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ" (Periodic Table). At the top, there are flags of various countries and a search bar with the text "Αναζήτηση" (Search). Below the search bar are two radio buttons: "Αναζήτηση Google" and "Αναζήτηση Ιστοσελίδας".

The main navigation bar contains five tabs: "ΑΡΧΙΚΗ", "ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ", "ΟΜΑΔΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ", "ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ", and "ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ". A yellow arrow points to the "ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ" tab.

The periodic table is displayed with a portrait of Dmitri Mendeleev in the background. The elements are color-coded by groups. A red arrow points to the Hydrogen (H) element, and a yellow arrow points to the Lanthanide and Actinide series.

At the bottom, there is a legend with the following categories and colors:

Αλκαλικά Μέταλλα	Αλκαλικές Γαίες	Μέταλλα Μετάπτωσης	Άλλα Μέταλλα	Μεταλλοειδή Στοιχεία	Αμέταλλα Στοιχεία	Στοιχεία Αλογόνων	Ευγενή Αέρια	Λανθανίδες & Ακτινίδες
---------------------	--------------------	-----------------------	-----------------	-------------------------	----------------------	----------------------	-----------------	---------------------------

Σχήμα 27: Αρχική σελίδα «Περιοδικού Πίνακα»

The image shows a screenshot of a website titled "ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ" (Periodic Table). The website has a dark blue header with a search bar and navigation links: "ΑΡΧΙΚΗ", "ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ", "ΟΜΑΔΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΩΝ", "ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ", and "ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ". The main content area is blue and features a video player for Hydrogen. The video shows an elderly woman with white hair and glasses, sitting at a desk in a library, with her hands raised. The video player has a progress bar showing 2:31 / 7:16. Below the video, the following information is displayed: "ΧΗΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Υδρογόνο", "ΣΥΜΒΟΛΟ: H", and "ΑΤΟΜΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ: 1". There are three yellow arrows pointing to the video player and the text below it. Two blue arrows point to the left and right of the video, labeled "Προηγούμενο Χημικό Στοιχείο" and "Επόμενο Χημικό Στοιχείο" respectively. The video player also has a subtitle: "το λάστιχο θα σπάσει, αλλά το υδρογόνο θα βγει και δεν θα αντιδράσει με το".

Σχήμα 28: Χημικό στοιχείο του Υδρογόνου (video)

0:00 7:16

ΧΗΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Υδρογόνο
ΣΥΜΒΟΛΟ: H
ΑΤΟΜΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ: 1

Λίγα λόγια για το Υδρογόνο

Το υδρογόνο (Hydrogen) είναι το χημικό στοιχείο με ατομικό αριθμό 1. Αντιπροσωπεύεται από το σύμβολο H. Έχοντας ατομική μάζα 1,00794(7) amu, είναι το ελαφρύτερο και το πιο άφθονο χημικό στοιχείο στο σύμπαν, του οποίου θεωρείται ότι αποτελεί το 75% της συνολικής στοιχειακής του μάζας. Τα άστρα της κύριας ακολουθίας αποτελούνται κυρίως από υδρογόνο σε κατάσταση πλάσματος. Φυσικά, το στοιχειακό υδρογόνο («διυδρογόνο») είναι σχετικά σπάνιο στη Γη.

[Περισσότερες πληροφορίες](#)

Εικόνες σχετικές με το Υδρογόνο



[Περισσότερες εικόνες](#)

Περισσότερα βίντεο σχετικά με το Υδρογόνο

CoSyLLab © 2012

Σχήμα 29: Χημικό στοιχείο του Υδρογόνου (υπόλοιπες πληροφορίες)

0:00 1:06


ΧΗΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Κούριο
ΣΥΜΒΟΛΟ: Cm
ΑΤΟΜΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ: 96

Λίγα λόγια για το Κούριο

Το Κούριο (Curium) είναι ένα ραδιενεργό χημικό στοιχείο με το σύμβολο «Cm» και ατομικό αριθμό 96. Αυτό το στοιχείο της σειράς των ακτινιδών πήρε το όνομά του από την Marie-Curie και το σύζυγό της Pier Curie, και οι δύο ήταν γνωστοί για την έρευνά τους σχετικά με τη ραδιενέργεια. Το Κούριο για πρώτη φορά παράχθηκε σκόπιμα και προσδιορίστηκε τον Ιούλιο του 1944 από την ομάδα του Glenn T. Seaborg στο Πανεπιστήμιο της California στο Berkeley.

[Περισσότερες πληροφορίες](#)

Εικόνες σχετικές με το Κούριο



[Περισσότερες εικόνες](#)

Περισσότερα βίντεο σχετικά με το Κούριο

CoSyLLab © 2012 |

Σχήμα 30: Χημικό στοιχείο Κούριο (υπόλοιπες πληροφορίες)

3.3.2 *Video στοιχείων του περιοδικού πίνακα*

Όπως βλέπουμε και στην οθόνη που παρουσιάζεται στο Σχήμα 28, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να παρακολουθήσει ένα video για το κάθε χημικό στοιχείο, στην περίπτωση μας το Υδρογόνο. Το video αυτό έχει ελληνικούς υπότιτλους και κατά τη διάρκειά του παρουσιάζονται με έναν διασκεδαστικό και αποτελεσματικό τρόπο κάποια βασικά και ιστορικά στοιχεία του εκάστοτε χημικού στοιχείου. Σε ορισμένα video πραγματοποιούνται πειράματα, τα οποία περιλαμβάνουν τα χημικά στοιχεία που παρουσιάζονται. Τα πειράματα αυτά διενεργούνται είτε σε εξειδικευμένα χημικά εργαστήρια, είτε στο εξωτερικό περιβάλλον με τα ανάλογα πάντα μέτρα πρόληψης και προστασίας.

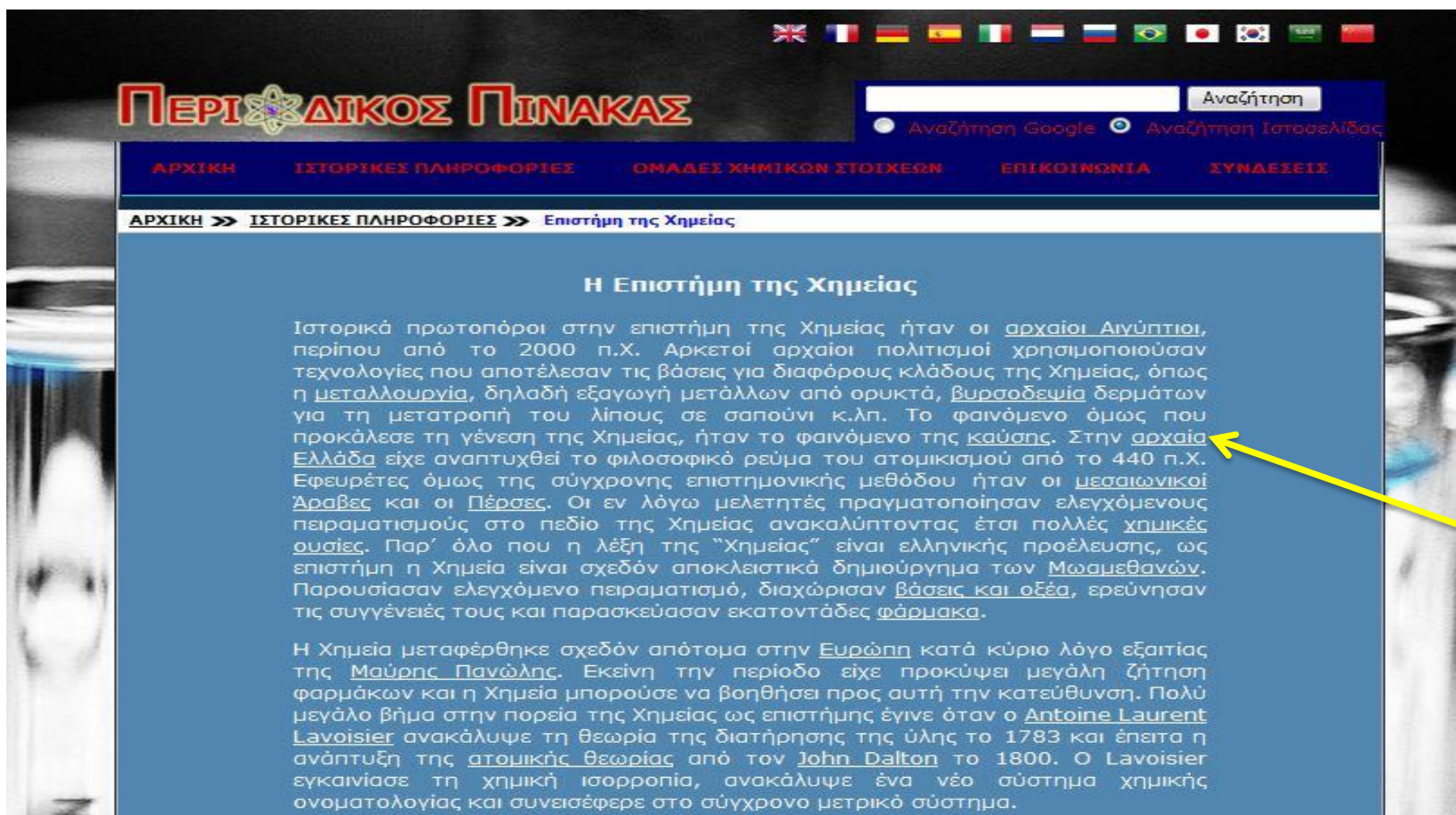
Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα, μέσω των εργαλείων ελέγχου που παρέχονται κατά την προβολή του εκάστοτε video, να αυξομειώσει την ένταση του ήχου, να παρακολουθήσει το video σε λειτουργία πλήρους οθόνης, να διακόψει για λίγο την προβολή κι έπειτα να την συνεχίσει, καθώς και να ενημερωθεί για τη χρονική διάρκεια του κάθε video.

Επίσης κάτω από το κάθε προβαλλόμενο video αναφέρεται η ονομασία του κάθε χημικού στοιχείου, το σύμβολό του και ο ατομικός του αριθμός. Πέρα από τις παραπάνω πληροφορίες, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να μεταβεί στην αρχική σελίδα ή στο προηγούμενο και το επόμενο χημικό στοιχείο, μέσω πάντα των αντίστοιχων επιλογών. Μια άλλη δυνατότητα που παρέχει αυτή εφαρμογή στον χρήστη, είναι η αποθήκευση του προβαλλόμενου video στον υπολογιστή του σε μορφές *.webm* και *.mp4*, ώστε να μπορεί να το παρακολουθήσει όποτε εκείνος επιθυμεί.

3.3.3 *Ιστορικές πληροφορίες*

Στην κατηγορία «Ιστορικές πληροφορίες» παρουσιάζονται κάποια στοιχεία για τη εξέλιξη και την ανάπτυξη της επιστήμης της Χημείας και του περιοδικού πίνακα, (Σχήματα 31, 32 και 33). Αναφέρονται γεγονότα – σταθμοί στην εξέλιξη της Χημείας και παρουσιάζονται κάποιες σχετικές εικόνες σημαντικών προσώπων και του περιοδικού πίνακα, τις οποίες έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει ο χρήστης στον υπολογιστή του.

Στο κείμενο των πληροφοριών οι λέξεις ή οι φράσεις, οι οποίες είναι υπογραμμισμένες οδηγούν σε συνδέσεις των αναφερόμενων γεγονότων, καταστάσεων ή στοιχείων. Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να γνωρίσει πιο ολοκληρωμένα και εμπειριστατωμένα τις αναφερόμενες εξελίξεις. Δίνεται δηλαδή στον χρήστη μια πιο ολοκληρωμένη «ματιά» των γεγονότων, ώστε να μπορέσει να διαμορφώσει μια πιο σφαιρική άποψη.



ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

ΑΡΧΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ

ΑΡΧΙΚΗ >> ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ >> Επιστήμη της Χημείας

Η Επιστήμη της Χημείας

Ιστορικά πρωτοπόροι στην επιστήμη της Χημείας ήταν οι αρχαίοι Αιγύπτιοι, περίπου από το 2000 π.Χ. Αρκετοί αρχαίοι πολιτισμοί χρησιμοποιούσαν τεχνολογίες που αποτέλεσαν τις βάσεις για διάφορους κλάδους της Χημείας, όπως η μεταλλουργία, δηλαδή εξαγωγή μετάλλων από ορυκτά, βυρσοδεξιά δερμάτων για τη μετατροπή του λίπους σε σαπούνι κ.λπ. Το φαινόμενο όμως που προκάλεσε τη γένεση της Χημείας, ήταν το φαινόμενο της καύσης. Στην αρχαία Ελλάδα είχε αναπτυχθεί το φιλοσοφικό ρεύμα του ατομικισμού από το 440 π.Χ. Εφευρέτες όμως της σύγχρονης επιστημονικής μεθόδου ήταν οι μεσαιωνικοί Άραβες και οι Πέρσες. Οι εν λόγω μελετητές πραγματοποίησαν ελεγχόμενους πειραματισμούς στο πεδίο της Χημείας ανακαλύπτοντας έτσι πολλές χημικές ουσίες. Παρ' όλο που η λέξη της "Χημείας" είναι ελληνικής προέλευσης, ως επιστήμη η Χημεία είναι σχεδόν αποκλειστικά δημιούργημα των Μωσαμεθανών. Παρουσίασαν ελεγχόμενο πειραματισμό, διαχώρισαν βάσεις και οξέα, ερεύνησαν τις συγγενείες τους και παρασκεύασαν εκατοντάδες φάρμακα.

Η Χημεία μεταφέρθηκε σχεδόν απότομα στην Ευρώπη κατά κύριο λόγο εξαιτίας της Μαύρης Πανώλης. Εκείνη την περίοδο είχε προκύψει μεγάλη ζήτηση φαρμάκων και η Χημεία μπορούσε να βοηθήσει προς αυτή την κατεύθυνση. Πολύ μεγάλο βήμα στην πορεία της Χημείας ως επιστήμης έγινε όταν ο Antoine Laurent Lavoisier ανακάλυψε τη θεωρία της διατήρησης της ύλης το 1783 και έπειτα η ανάπτυξη της ατομικής θεωρίας από τον John Dalton το 1800. Ο Lavoisier εγκαίνιασε τη χημική ισορροπία, ανακάλυψε ένα νέο σύστημα χημικής ονοματολογίας και συνεισέφερε στο σύγχρονο μετρικό σύστημα.

Σχήμα 31: Ιστορικές Πληροφορίες - Η Επιστήμη της Χημείας (1)

της Μαύρης Πανώλης. Εκείνη την περίοδο είχε προκύψει μεγάλη ζήτηση φαρμάκων και η Χημεία μπορούσε να βοηθήσει προς αυτή την κατεύθυνση. Πολύ μεγάλο βήμα στην πορεία της Χημείας ως επιστήμης έγινε όταν ο Antoine Laurent Lavoisier ανακάλυψε τη θεωρία της διατήρησης της ύλης το 1783 και έπειτα η ανάπτυξη της ατομικής θεωρίας από τον John Dalton το 1800. Ο Lavoisier εγκαινίασε τη χημική ισορροπία, ανακάλυψε ένα νέο σύστημα χημικής ονοματολογίας και συνεισέφερε στο σύγχρονο μετρικό σύστημα.

Πηγή: Βικιπαίδεια



Antoine Laurent Lavoisier (1743 - 1794)



John Dalton (1766 - 1844)

Σχήμα 32: Ιστορικές Πληροφορίες - Η Επιστήμη της Χημείας (2)

Ο Περιοδικός Πίνακας

Η ιστορία της ανακάλυψης και της χρήσης των χημικών στοιχείων ξεκίνησε σε πρωτόγονες ανθρώπινες κοινωνίες, όπου βρέθηκαν εγγενή χημικά στοιχεία, όπως ο χαλκός και ο χρυσός. Οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων διακρίνονται στον περιοδικό πίνακα, ο οποίος οργανώνει τα χημικά στοιχεία ανάλογα με τον ατομικό αριθμό αύξησης σε σειρές (περίοδοι) και σε στήλες (ομάδες). Υπάρχουν 6 βασικά χημικά στοιχεία, τα οποία συνθέτουν τη μάζα του ανθρώπινου σώματος και αυτά είναι ο άνθρακας (C), το υδρογόνο (H), το άζωτο (N), το νάτριο (Na), το ασβέστιο (Ca) και το φώσφορο (P).

Ο περιοδικός πίνακας είναι μια οθόνη πίνακα των χημικών στοιχείων, που οργανώθηκε με βάση τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων αυτών, τις διαμορφώσεις των ηλεκτρονίων και τις χημικές τους ιδιότητες. Τα χημικά στοιχεία με τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων φυλάσσονται όλα μαζί σε ομάδες, όπως τα αλογόνα και τα ευγενή αέρια. Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικές περιοχές στον περιοδικό πίνακα. Μέσω της χρήσης περιοδικών τάσεων μπορούν να προβλεφθούν ιδιότητες των διαφόρων χημικών στοιχείων, καθώς και σχέσεις μεταξύ αυτών των ιδιοτήτων. Γι' αυτούς τους λόγους παρέχει ο συγκεκριμένος πίνακας ένα χρήσιμο πλαίσιο για την ανάλυση της συμπεριφοράς των χημικών στοιχείων. Η διάταξη των στοιχείων του περιοδικού πίνακα, από την εποχή του Dimitri Ivanovits Mendeleev έως σήμερα, έχει τελειοποιηθεί και επεκταθεί με νέα χημικά στοιχεία που ανακαλύφθηκαν, καθώς και νέα θεωρητικά μοντέλα για να ερμηνεύσουν τη χημική τους συμπεριφορά. Όταν ο Mendeleev παρουσίασε τον περιοδικό πίνακα, προέβλεψε ορισμένες ιδιότητες για κάποια άγνωστα τότε χημικά στοιχεία. Με την πάροδο του χρόνου οι περισσότερες από αυτές τις προβλέψεις αποδείχθηκαν σωστές, όταν αυτά τα χημικά στοιχεία βρέθηκαν και είχαν ιδιότητες κοντά στις προβλέψεις του Mendeleev.

Πηγή: [Βικιπαίδεια](#)

Σελίδα	Gruppo I. R ⁰	Gruppo II. R ⁰	Gruppo III. R ⁰	Gruppo IV. RH ⁴ R ⁰	Gruppo V. RH ⁵ R ⁰	Gruppo VI. RH ⁶ R ⁰	Gruppo VII. RH R ⁰	Gruppo VIII. R ⁰
1	H=1							
2	Li=7	Be=9,4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27,3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
4	K=39	Ca=40	44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=59, Ni=59, Cu=63.

Ο πρώτος Περιοδικός

Σχήμα 33: Ιστορικές Πληροφορίες - Ο Περιοδικός Πίνακας

3.3.4 Ομάδες χημικών στοιχείων

Στην κατηγορία «Ομάδες Χημικών Στοιχείων», (Σχήματα 34 και 35), ανήκουν οι 9 ομάδες στις οποίες περιλαμβάνονται όλα τα χημικά στοιχεία. Υπάρχουν κάποιες πληροφορίες για την κάθε ομάδα, καθώς επίσης και τα χημικά στοιχεία που περιλαμβάνει. Εκτός από το οριζόντιο μενού, στο οποίο βρίσκεται η συγκεκριμένη κατηγορία, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα πρόσβασης σε αυτές τις ομάδες από την αρχική σελίδα, όπου μπορεί να διαπιστώσει, ανάλογα με το διαφορετικό χρωματισμό που υπάρχει, σε ποιο ακριβώς σημείο του περιοδικού πίνακα βρίσκεται η εκάστοτε ομάδα χημικών στοιχείων.

Ο διαχωρισμός των χημικών στοιχείων σε ομάδες είναι αρκετά σημαντικός, διότι το κάθε στοιχείο διέπεται από διαφορετικές χημικές ιδιότητες. Με αυτόν το τρόπο έχει τη δυνατότητα ο κάθε χρήστης να αντιληφθεί ποιες διαφορετικές καταστάσεις διέπουν τα χημικά στοιχεία κι έπειτα να μεταβεί σε καθένα από αυτά ξεχωριστά, αφού πρώτα ενημερωθεί σε ποια ομάδα ανήκει. Έτσι ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το κάθε χημικό στοιχείο όχι μόνο από την αρχική σελίδα, αλλά και από την κατηγορία των ομάδων των χημικών στοιχείων.

3.3.5 Πλοήγηση (Breadcrumb)

Στο Σχήμα 34 μπορούμε να δούμε τη δυνατότητα πλοήγησης (Breadcrumbs), μέσω της επιλογής: «**ΑΡΧΙΚΗ** >> **ΟΜΑΔΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ** >> **Αλκαλικά Μέταλλα**». Αυτή η δυνατότητα μας βοηθά να δούμε και να καταλάβουμε τη διάρθρωση των κατηγοριών της εφαρμογής. Παρέχεται σε όλα τα έγγραφα που απαρτίζουν την εφαρμογή «**Περιοδικός Πίνακας**» και μας βοηθά να γνωρίζουμε σε πιο σημείο κατηγορίας ή υποκατηγορίας βρισκόμαστε οποιαδήποτε στιγμή. Επίσης μπορούμε μέσω αυτής της πλοήγησης να επιστρέψουμε στην προηγούμενή μας επιλογή.

3.3.6 Επικοινωνία και Συνδέσεις

Στην κατηγορία «Επικοινωνία», (Σχήμα 36), υπάρχουν κάποιοι τρόποι επικοινωνίας με τον διαχειριστή της διαδικτυακής εφαρμογής, όπως μέσω e-mail, μέσω τηλεφώνου και fax. Αυτή η κατηγορία χρειάζεται, ώστε να έχει τη δυνατότητα ο εκάστοτε χρήστης να επικοινωνήσει με το διαχειριστή για τυχόν απορίες ή παρατηρήσεις σχετικά με τη χρήση της εφαρμογής.

Στην κατηγορία «Συνδέσεις», (Σχήμα 37), παρουσιάζονται συνδέσεις οργανισμών και περιοδικών της Ελλάδας και του εξωτερικού που αναφέρονται στη Χημεία και τον περιοδικό πίνακα. Σε αυτήν την κατηγορία μπορούν να αναζητηθούν περισσότερες πληροφορίες και νέα από επιστημονικούς φορείς.

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Αναζήτηση

Αναζήτηση Google Αναζήτηση Ιστοσελίδας

ΑΡΧΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

ΑΡΧΙΚΗ >> ΟΜΑΔΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΩΝ >> Αλκαλικά Μέταλλα

Αλκαλικά Μέταλλα

Τα αλκαλικά μέταλλα, βρίσκονται στην ομάδα 1 του περιοδικού πίνακα (παλαιότερα ήταν γνωστή ως ομάδα IA), είναι πολύ δραστικά μέταλλα και δεν εμφανίζονται ελεύθερα στη φύση. Τα μέταλλα αυτά έχουν μόνο ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική τους στοιβάδα. Επομένως, είναι έτοιμα να χάσουν ένα ηλεκτρόνιο σε ιοντική σύνδεση με άλλα στοιχεία. Όπως συμβαίνει με όλα τα μέταλλα, τα αλκάλια είναι ελατά, όλκιμά και είναι καλοί αγωγοί της θερμότητας και της ηλεκτρικής ενέργειας. Τα αλκαλικά μέταλλα είναι μαλακότερα από τα περισσότερα άλλα μέταλλα. Το Καίσιο και το Φράγκιο είναι τα πιο αντιδραστικά στοιχεία σε αυτή την ομάδα. Τα αλκαλικά μέταλλα μπορούν να εκραγούν εάν εκτεθούν σε νερό.

Στα αλκαλικά μέταλλα ανήκουν τα:

- Λίθιο (Li)
- Νάτριο (Na)
- Κάλιο (K)
- Ρουβίδιο (Rb)
- Καίσιο (Cs)
- Φράγκιο (Fr)

Σχήμα 34: Ομάδες Χημικών Στοιχείων – Αλκαλικά Μέταλλα

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

ΑΡΧΙΚΗ | ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΟΜΑΔΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΩΝ | ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ | ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

ΑΡΧΙΚΗ >> ΟΜΑΔΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΩΝ >> **Μέταλλα Μετάπτωσης**

Μέταλλα Μετάπτωσης

Τα μέταλλα μετάπτωσης αποτελούνται από 38 χημικά στοιχεία στις ομάδες 3 έως 12 του περιοδικού πίνακα. Όπως συμβαίνει με όλα τα μέταλλα, τα στοιχεία μετάπτωσης είναι όλκιμα και ελατά, και είναι αγωγά στην ηλεκτρική ενέργεια και στη θερμότητα. Το ενδιαφέρον δεδομένο για τα μέταλλα μετάπτωσης είναι ότι τα ηλεκτρόνια σθένους τους ή τα ηλεκτρόνια που χρησιμοποιούν για να συνδυαστούν με άλλα στοιχεία, υπάρχουν σε περισσότερες από μία στοιβάδες. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο συχνά παρουσιάζουν πολλές κοινές καταστάσεις οξειδωσης. Υπάρχουν τρία αξιοσημείωτα στοιχεία στα μέταλλα μετάπτωσης. Αυτά τα στοιχεία είναι ο σίδηρος, το κοβάλτιο και το νικέλιο και είναι τα μόνα στοιχεία που είναι γνωστό ότι έχουν τη δυνατότητα να παράγουν μαγνητικό πεδίο.

Τα μέταλλα μετάπτωσης είναι:

- Σκάνδιο (Sc)
- Κάδμιο (Cd)
- Τιτάνιο (Ti)
- Άφνιο (Hf)
- Βανάδιο (V)
- Ταντάλιο (Ta)
- Χρώμιο (Cr)
- Βολφράμιο (W)
- Μαγγάνιο (Mn)
- Ρήνιο (Re)

Σχήμα 35: Ομάδες Χημικών Στοιχείων – Μέταλλα Μετάπτωσης

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Αναζήτηση

Αναζήτηση Google Αναζήτηση Ιστοσελίδας

ΑΡΧΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

ΑΡΧΙΚΗ >> ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Στοιχεία Επικοινωνίας

E-mail	k.stamb@yahoo.gr
Τηλέφωνο	(+30) 2104040550
Fax	(+30) 2104545555

Σχήμα 36: Επικοινωνία.

The image shows a screenshot of a website titled "ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ" (Periodic Table). The website has a dark blue header with a search bar and navigation links. The main content area is light blue and lists "Χρήσιμες Συνδέσεις" (Useful Links). A yellow arrow points to the link "National Chemical Laboratories".

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Αναζήτηση

Αναζήτηση Google Αναζήτηση Ιστοσελίδας

ΑΡΧΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

ΑΡΧΙΚΗ >> ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Χρήσιμες Συνδέσεις

- [Ευγενίδιο Ίδρυμα](#)
- [Ένωση Ελλήνων Χημικών](#)
- [National Chemical Laboratories](#)
- [National Chemicals](#)
- [American Chemical Society](#)
- [Βικιπαίδεια - Χημεία](#)
- [Βικιπαίδεια - Περιοδικός Πίνακας](#)

Σχήμα 37: Συνδέσεις

3.3.7 Διαδικασία Αναζήτησης και Μετάφρασης στη διαδικτυακή εφαρμογή

Η δυνατότητα αναζήτησης, (Σχήμα 38), είναι αρκετά σημαντική σε μία διαδικτυακή εφαρμογή, γιατί με αυτόν τον τρόπο μπορεί ο χρήστης οποιαδήποτε στιγμή να αναζητήσει κάτι μέσα σε μια ιστοσελίδα, το οποίο ίσως να μην είναι εμφανές από τα μενού ή τις κατηγορίες που έχει συμπεριλάβει ο σχεδιαστής. Η συγκεκριμένη λειτουργία αναζήτησης παρέχεται με την εταιρεία Google (<http://www.google.com/>). Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει την αναζήτησή του απευθείας στο Google, εάν το επιλέξει πριν πατήσει το κουμπί της «Αναζήτησης» ή να πραγματοποιήσει αναζήτηση στην εφαρμογή «**Περιοδικός Πίνακας**», η οποία όμως θα πραγματοποιηθεί πάλι μέσω του Google, αλλά μόνο για τη συγκεκριμένη ιστοσελίδα.

Η λειτουργία της μετάφρασης, (Σχήμα 38), παρέχεται και αυτή από την εταιρεία Google. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα, εφόσον δεν είναι ελληνόφωνος και αναγνωρίζει τη γλώσσα ομιλίας του σε κάποια από τις εθνικές σημαίες που βρίσκονται πάνω δεξιά σε κάθε σελίδα της εφαρμογής, να την επιλέξει και να μεταβεί στη μεταφρασμένη σελίδα μέσω εργαλείου Google Translate (<http://translate.google.gr/?hl=el&tab=wT>). Ίσως αποτελεί σχήμα οξύμωρο η ύπαρξη μιας τέτοιας λειτουργίας σε καθαρά ελληνόφωνη εφαρμογή. Το ζήτημα όμως που δημιουργείται είναι, ότι αυτή η εφαρμογή περιέχει αρκετούς αγγλόφωνους όρους, καθώς και τα σύμβολα των χημικών στοιχείων. Ενδέχεται λοιπόν κάποιος επισκέπτης της εφαρμογής να οδηγηθεί εδώ αναζητώντας κάποιο χημικό στοιχείο ή χημικό σύμβολο. Με τη διαδικασία λοιπόν της μετάφρασης δίνεται η δυνατότητα της επίσκεψης της εφαρμογής από μη ελληνόφωνους χρήστες που ίσως αναζητούν πληροφορίες ή εικόνες.

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Αναζήτηση

Αναζήτηση Google
 Αναζήτηση Ιστοσελίδας

ΑΡΧΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

H	Zr	Nb	Mo	Tc	B	Ag	Cd	In	Sn	He							
Li	Be	Dimitri Ivanovits Mendeleev					B	C	N	O	F	Ne					
Na	Mg					Al	Si	P	S	Cl	Ar						
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

Σχήμα 38: Αναζήτηση και Μετάφραση

Κεφάλαιο 4: Συμπεράσματα

4.1 Ανασκόπηση

Ο σκοπός αυτής της εργασίας ήταν να υπάρξει μια συγκεντρωμένη έρευνα, με προσανατολισμό στο διαδίκτυο, σχετικά με την εκπαίδευση της επιστήμης της Χημείας και ειδικότερα σε ό,τι αφορά τον περιοδικό πίνακα των χημικών στοιχείων. Αρχικά παρουσιάζονται λοιπόν κάποιες εκπαιδευτικές τακτικές σχετικά με τα χημικά στοιχεία. Αυτές οι τακτικές αποσκοπούν στην εκμάθηση των χημικών στοιχείων και των ιδιοτήτων τους και των διαφορών που τα διέπουν

Έπειτα παρουσιάζονται 9 διαδικτυακές εφαρμογές κι εξετάζονται τα βασικά τους χαρακτηριστικά και οι βασικές διαφορές μεταξύ τους. Κατόπιν καταγράφονται οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για τη σχεδίαση, την ανάπτυξη και την υλοποίηση της διαδικτυακής εφαρμογής. Οι τεχνολογίες αυτές είναι οι προγραμματιστικές γλώσσες HTML και CSS και το εργαλείο συγχρονισμού υπότιτλων YouTube Subtitler. Η συμβολή αυτών των τεχνολογιών ήταν αρκετά σημαντική στην υλοποίηση της εφαρμογής, αφού προσέφεραν τη δυνατότητα να αξιοποιηθεί το υλικό που υπάρχει (πληροφορίες, video, εικόνες) και να απεικονισθεί με πρακτικό και κατανοητό τρόπο στους χρήστες της εφαρμογής.

Η διαδικτυακή εφαρμογή «Περιοδικός Πίνακας» (<http://periodictable.kstamb.com/>) προσφέρει τη δυνατότητα παρουσίασης του κάθε χημικού στοιχείου του περιοδικού πίνακα μέσω ενός video, το οποίο είναι υποτιτλισμένο στα ελληνικά. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα με αυτόν τον τρόπο να γνωρίσει κάποια βασικά χαρακτηριστικά του κάθε χημικού στοιχείου με μία απλή και αποτελεσματικά παρουσιαζόμενη μέθοδο. Επίσης η κάθε σελίδα του κάθε χημικού στοιχείου περιλαμβάνει πληροφορίες που σχετίζονται με την προέλευση και τις λειτουργίες του. Υπάρχουν και κάποιες εικόνες που σχετίζονται με το χημικό στοιχείο, καθώς επίσης και συνδέσεις που οδηγούν σε αναζήτηση περισσότερων συγκεκριμένων πληροφοριών, εικόνων και video.

4.2 Αξιολόγηση (σύγκριση με υπάρχουσες εφαρμογές)

Οι 9 διαδικτυακές εφαρμογές που παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία, όπως επίσης και η εφαρμογή «Περιοδικός Πίνακας», έχουν ως σκοπό την κάλυψη του κενού που υπάρχει σχετικά με την εκπαίδευση των χημικών στοιχείων του περιοδικού πίνακα. Οι εφαρμογές αυτές μοιράζονται κάποια κοινά χαρακτηριστικά, αλλά έχουν και κάποιες διαφορές όσον αφορά την προσέγγιση της σχεδίασης και την απεικόνιση των χημικών στοιχείων.

Η εφαρμογή «**Περιοδικός Πίνακας**» εμφανίζει τα χημικά στοιχεία από την αρχική σελίδα χωρισμένα στις ανάλογες ομάδες που ανήκουν. Αυτό γίνεται ευδιάκριτο από το χρωματισμό των στοιχείων αυτών. Έπειτα ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να περιηγηθεί στην εφαρμογή και να ενημερωθεί για τις ομάδες των χημικών στοιχείων, για ιστορικά θέματα και για τα χημικά στοιχεία αυτά καθαυτά. Ο χρήστης σύντομα θα διαπιστώσει ότι η εφαρμογή είναι σχεδιασμένη με έναν «κυκλικό» τρόπο. Δηλαδή, έχει τη δυνατότητα ο χρήστης ανά πάσα στιγμή να επιστρέψει στην αρχική σελίδα ή στο προηγούμενο ή επόμενο χημικό στοιχείο, μέσω των ανάλογων επιλογών που είναι διαθέσιμες.

Υπάρχουν επίσης, κάποιες δυνατότητες οι οποίες δεν προσφέρονται στην εφαρμογή «**Περιοδικός Πίνακας**», αλλά προσφέρονται σε κάποια ή κάποιες από τις άλλες διαδικτυακές εφαρμογές. Κάποιες από αυτές τις δυνατότητες είναι η ύπαρξη αρκετών πληροφοριών σχετικά με το κάθε χημικό στοιχείο, όπως σημεία βρασμού, τήξεως κ.ο.κ., η κατανομή των χημικών στοιχείων ανάλογα με τα ισότοπά τους, τα τροχιακά τους κ.ο.κ.

Παρακάτω παρατίθεται ένας πίνακας, (Πίνακας 2), ο οποίος περιλαμβάνει τις 9 διαδικτυακές εφαρμογές που έχουν παρουσιασθεί στην παρούσα εργασία, καθώς επίσης και την εφαρμογή «**Περιοδικός Πίνακας**». Σε αυτόν το πίνακα αναφέρονται κάποια βασικά χαρακτηριστικά στο πάνω οριζόντιο μέρος, τα οποία υπάρχουν σε κάποια ή κάποιες από τις εφαρμογές. Στο κάθετο αριστερό μέρος του πίνακα αναφέρονται οι 10 διαδικτυακές εφαρμογές. Με το σύμβολο «✓» επιλέγονται τα χαρακτηριστικά που υπάρχουν στην αντίστοιχη εφαρμογή.

Πίνακας 2: Πίνακας σύγκρισης όλων των διαδικτυακών εφαρμογών

	<i>Εικόνες</i>	<i>Video</i>	<i>Υπότιτλοι Video</i>	<i>Άλλες γλώσσες</i>	<i>Κυκλικός σχεδιασμός</i>	<i>Διαλειτουργικότητα</i>	<i>Φωτογραφίες παραγόμενων υλικών των στοιχείων</i>
<i>Περιοδικός Πίνακας</i>	✓	✓	✓	✓	✓		
<i>The periodic Table of Videos</i>		✓	✓			✓	
<i>WebElements</i>	✓						
<i>Ptable</i>	✓	✓		✓		✓	
<i>Chemical Elements.com</i>	✓						
<i>The Photographic Periodic Table of the Elements</i>	✓						✓
<i>Chemicool</i>	✓	✓					
<i>Visual Elements Periodic Table</i>	✓	✓				✓	
<i>Interactives The Periodic Table</i>	✓						
<i>Periodic Table of Elements: Lanl</i>	✓					✓	

4.3 Θέματα για περαιτέρω μελέτη

Προκειμένου η χρήση της εφαρμογής «Περιοδικός Πίνακας», να καταστεί πιο προσιτή θα μπορούσαν να σχεδιαστούν τρόποι απεικόνισης των πληροφοριών των χημικών στοιχείων, οι οποίοι θα συνδυάζουν την αποτελεσματική εμφάνιση με την αισθητική, ώστε να μπορούν οι χρήστες να περιηγούνται και να ενημερώνονται σε ένα ακόμη πιο ευχάριστο περιβάλλον.

Επειδή ο «Περιοδικός Πίνακας» έχει εκπαιδευτικό προσανατολισμό, μία πρόταση που θα μπορούσε να γίνει είναι αυτή της σύνδεσης ή του συνδυασμού αυτής της διαδικτυακής εφαρμογής με ένα Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης – Learning Management System (LMS). Ένα τέτοιο LMS θα μπορούσε να ήταν το Moodle (<http://moodle.org/>), το οποίο έχει τις δυνατότητες και την απαραίτητη διαλειτουργικότητα που χρειάζεται, ώστε να υποστηριχθεί μια τέτοια προσπάθεια.

Αυτό που προτείνεται λοιπόν είναι η σχεδίαση και ανάπτυξη ενός Moodle, το οποίο θα έχει άμεση σχέση με την επέκταση, ανάπτυξη και επικαιροποίηση όλων εκείνων των στοιχείων που απαρτίζουν την παρούσα διαδικτυακή εφαρμογή. Θα μπορούσε να αναπτυχθεί ένα εκπαιδευτικό σενάριο με ανάλογους εκπαιδευτικούς στόχους, οι οποίοι θα είχαν ως πυρήνα τους τη διδασκαλία των χημικών στοιχείων του περιοδικού πίνακα. Το σενάριο αυτό θα μπορούσε να εφαρμοστεί για παράδειγμα στη Γ' τάξη του Γυμνασίου, όπου και διδάσκεται ο περιοδικός πίνακας.

Μια άλλη πρόταση θα μπορούσε να ήταν η σύνδεση της διαδικτυακής εφαρμογής με κοινωνικά δίκτυα (Social Media), όπως το YouTube, το Facebook, το Twitter κλπ. Έτσι οι μαθητές θα μπορούν να εμπλουτίσουν τη διαδικτυακή εφαρμογή με περισσότερο υλικό, καθώς και να την καταστήσουν γνωστή σε περισσότερους χρήστες.

Οι μαθητές εκτός από την παρούσα εφαρμογή που θα έχουν ως βάση τους, θα μπορούν να ενημερώνονται και από άλλες πηγές και συνδέσεις, σχετικά με γεγονότα και καταστάσεις που διέπουν τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα. Με αυτόν τον τρόπο θα δοθεί η δυνατότητα να αναπτυχθεί αλληλεπίδραση και αλληλοβοήθεια μεταξύ των μαθητών, οι οποίοι μέσω σχετικών με το θέμα, δραστηριοτήτων θα έχουν τη δυνατότητα μιας σφαιρικής και ολοκληρωμένης εκμάθησης των χημικών στοιχείων του περιοδικού πίνακα.

Βιβλιογραφία

- Andreessen, M. (1993). HTML specification. Ανακτήθηκε στις 2 Σεπτεμβρίου 2012 από <http://1997.webhistory.org/www.lists/www-talk.1993q2/0533.html>
- Baron, D. (2005). Overuse of floats considered harmful. Ανακτήθηκε στις 28 Αυγούστου 2012 από <http://dbaron.org/log/2005-12#e20051228a>
- Berjon, R., Leithead, T., Pfeiffer, S., Navara, E. D., & O' Connor, E. (2012). A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML II. Google, Inc. Ανακτήθηκε στις 28 Αυγούστου 2012 από <http://dev.w3.org/html5/spec/>
- Berners-Lee, T. (1989). Information management: A proposal. CERN, Ανακτήθηκε στις 20 Αυγούστου 2012 από <http://www.w3.org/History/1989/proposal.html>
- Berners-Lee, T. (2006). Reinventing HTML. Ανακτήθηκε στις 28 Αυγούστου 2012 από <http://dig.csail.mit.edu/breadcrumbs/node/166>
- Berners-Lee, T., & Connolly, D. (1993). Hypertext markup language (HTML): A representation of textual information and meta information for retrieval and interchange. Ανακτήθηκε στις 5 Σεπτεμβρίου 2012 από <http://www.w3.org/MarkUp/draft-ietf-iiir-html-01.txt>
- Berners-Lee, T., & Fischetti, M. (2000). Weaving the web: The past, present and future of the World Wide Web by its inventor. *Texere*, (pp. 45-46).
- Boehrer, J., & Linsky, M. (1990). Teaching with cases: Learning to question. *New Directions for Teaching and Learning*, 42, Jossey-Bass, Inc, San Francisco.
- Bos, B., & Wium Lie, H. (1999). Historical style sheet proposals. W3C. Ανακτήθηκε στις 5 Σεπτεμβρίου 2012 από <http://www.w3.org/Style/History/>
- Bos, B., Çelik, T., Hickson, I., & Wium Lie, H. (2011). Cascading style sheets level 2 revision 1 (CSS 2.1) specification. W3C. Ανακτήθηκε στις 5 Σεπτεμβρίου 2012 από <http://www.w3.org/TR/CSS21/cover.html#minitoc>
- Brown, T. L., Lemay, E. H., & Bursten, B. E. (1999) Chemistry: The central science. *Prentice Hall*, 8, 3-4.
- Chisholm, W., Vanderheiden, G., & Jacobs, I. (1999). Web content accessibility guidelines 1.0. W3C. Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου 2012 από <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>

- Chowdhury, P. R., Samanta, C., Basu, D.N. (2007). Predictions of alpha decay half lives of heavy and superheavy elements. *Nucl. Phys*, 789, 142–154. Ανακτήθηκε στις 28 Αυγούστου 2012 από <http://arxiv.org/abs/nucl-th/0703086>
- Cooper, M., Smith, M., & Sajka, J. (2010). HTML accessibility task force work statement. Ανακτήθηκε στις 4 Σεπτεμβρίου 2012 από <http://www.w3.org/WAI/PF/html-task-force>
- Cros, D., Chastrette, M., & Fayol, M. (1987). Conceptions of second year university students of some fundamental notions of chemistry. *International Journal of Science Education*, 10, 331-336.
- Daly, J., Fogue, M. C., & Hirakawa, Y. (2007). Developers and browser vendors shape HTML future. Ανακτήθηκε στις 20 Αυγούστου 2012 από <http://www.w3.org/2007/03/html-pressrelease>
- Durant, W. (1980). The Age of Faith (The Story of Civilization. *Simon & Schuster*, 4, 168-186.
- Duschl, R. A. (1990). Restructuring science education: Theories and their development. New York, Teachers College Press.
- Erduran, S., & Scerri, E. (2002). The nature of chemical knowledge and chemical education. *Chemical Education: Towards Research-based Practice*, 7–27, Kluwer Academic Publishers, Printed in the Netherlands.
- Etemad, E. J. (2011). Cascading style sheets (CSS) snapshot 2010. W3C. Ανακτήθηκε στις 25 Αυγούστου 2012 από <http://www.w3.org/TR/CSS/#whymods>
- Etemad, E. J. (2012). Selectors Level 4. Ανακτήθηκε στις 4 Σεπτεμβρίου 2012 από <http://dev.w3.org/csswg/selectors4/>
- Fluck, E. (1988). New notations in the periodic table. International Union of Pure and Applied Chemistry.
- Furman, S., & Isaacs, S. (1997). Positioning HTML elements with cascading style sheets. W3C. Ανακτήθηκε στις 28 Αυγούστου 2012 από <http://www.w3.org/TR/WD-positioning-970131>
- Gabel, D. (1999). Improving teaching and learning through chemistry education research: A look to the future. *Journal of Chemical Education*, 76 (4).
- Gabel, D. L., & Bunce, D. M. (1994). Handbook of research on science teaching and learning. Macmillan, New York.

Gable, D., & Bunce, D. (1984). Research on problem solving in chemistry. In D. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning*, 301-326). New York, Macmillan Publishing Company.

Glazman, D. (2006). Les standards HTML et CSS des origines à mercredi dernier. Ανακτήθηκε στις 28 Αυγούστου 2012 από <http://disruptive-innovations.com/zoo/slides/20060922/>

Guenther, W. B. (1987). An upward view of the periodic table: Getting to the bottom of it. *Journal of Chemical Education*, 64, 9–8.

Hammond, D. (2012). Web browser standards supports summary. Ανακτήθηκε στις 8 Σεπτεμβρίου 2012 από <http://www.webdevout.net/browser-support-summary>

Heeren, J. K. (1990). Teaching chemistry by the Socratic method. *Journal of Chemical Education*, 67(4), 330-331.

Helmenstine, A. M., (2012). Timeline of element discovery. Ανακτήθηκε στις 5 Σεπτεμβρίου 2012 από <http://chemistry.about.com/od/elementfacts/a/timeline-element-discovery.htm>

Herreid, C. F. (1994). Case studies in science - A novel method of science education. *J. College Science Teaching*, p. 221.

Hickson, I. (2005). Web forms 2.0. Google, Inc. Ανακτήθηκε στις 25 Αυγούστου 2012 από <http://www.whatwg.org/specs/web-forms/current-work/>

Hickson, I. (2012). A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML. Google, Inc. Ανακτήθηκε στις 4 Σεπτεμβρίου 2012 από <http://www.w3.org/TR/html5/>

How to teach the periodic table of elements, (2012). Ανακτήθηκε στις 25 Αυγούστου 2012 από <http://www.helium.com/items/1138669-teaching-the-periodic-table>

HTML Living Standard (2012). Ανακτήθηκε στις 25 Αυγούστου 2012 από <http://www.whatwg.org/specs/web-apps/current-work/multipage/introduction.html#is-this-html5>

Jacobs, I., Fogue, M. C., & Hirakawa, Y. (2008). W3C Publishes HTML 5 draft, future of web content. W3C. Ανακτήθηκε στις 20 Αυγούστου 2012 από <http://www.w3.org/2008/02/html5-pressrelease.html.en>

Kline, M. (1985). Mathematics for the nonmathematician. *Courier Dover Publications*, pp. 284.

- Krajcik, J. S. (1991). The psychology of learning science. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, 117–147.
- Lantz, J., & Walczak, M. (1996). The elements of a chemistry case: Teaching chemistry using the case discussion method. *The Chemical Educator*, 1 (6), New York.
- Le Hegaret, P., & Jacobs, I. (2009). Frequently asked questions (FAQ) about the future of XHTML. W3C. Ανακτήθηκε στις 20 Αυγούστου 2012 από <http://www.w3.org/2009/06/xhtml-faq.html>
- Leigh, G. J. (1990). Nomenclature of inorganic chemistry: Recommendations 1990. *Blackwell Science*. Ανακτήθηκε στις 25 Αυγούστου 2012 από http://en.wikipedia.org/wiki/International_Standard_Book_Number
- Leuner, J. D., Manton, A. K., Kelliher, D. B., Sullivan, S. P., Doherty, M. (1990). Mastering the nursing process: A case method approach. F.A. Davis Co, Philadelphia.
- Lilley, C., & Berners-Lee, T. (2006). HTML working group charter. Ανακτήθηκε στις 5 Σεπτεμβρίου 2012 από <http://www.w3.org/2007/03/HTML-WG-charter#deliverables>
- Lucretius, (50 BCE). On the Nature of Things . The Internet Classics Archive, Massachusetts Institute of Technology. Ανακτήθηκε στις 25 Αυγούστου 2012 από http://classics.mit.edu/Carus/nature_things.html
- Lythcott, J. (1990). Problem solving and requisite knowledge of chemistry. *Journal of Chemical Education*, 67(3), 248-252.
- Montulli, L., Eich, B., Furman, S., Converse, D., & Chevalier, T. (1996). JavaScript-based style sheets (JSSS). Ανακτήθηκε στις 20 Αυγούστου 2012 από <http://www.w3.org/Submission/1996/1/WD-jsss-960822.html>
- National Research Council, (1996). National science education standards. Washington DC, National Academy Press.
- Nussbaum, J., & Novak, J. D. (1979). Assessment of children's concepts of the earth utilizing structured interviews. *Science Education*, 60, 535-550.
- Petersen, J. L. (1996). The road to 2015. *Presented at the Future Visions '96 collaboration workshop of the Eisenhower National Clearinghouse for Mathematics and Science Education (ENC)*, Washington DC.
- Raggett, D. (1997). HTML 3.2 reference specification. Ανακτήθηκε στις 25 Αυγούστου 2012 από <http://www.w3.org/TR/REC-html32.html>

- Raggett, D., Le Hors, A., & Jacobs, I. (1999). HTML 4.01 specification. Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου 2012 από <http://www.w3.org/TR/html4/cover.html#minitoc>
- Raggett, D., Wium Lie, H., Frystyk, H., & Lafon, Y. (1996). Arena. Ανακτήθηκε στις 20 Αυγούστου 2012 από <http://www.w3.org/Arena/>
- Reaume, E. (2012). Ways to memorize the elements. Ανακτήθηκε στις 5 Σεπτεμβρίου 2012 από http://www.ehow.com/info_10073335_ways-memorize-elements.html
- Reinhardt, C. (2001). Chemical sciences in the 20th century: Bridging boundaries. *Wiley-VCH*, 9, 1-2.
- Russell, J. B. (1980). General chemistry. *McGraw-Hill International Book Company*.
- Scerri, E. R., & McIntyre, L. (1997). The case for the philosophy of chemistry. *Synthese*, 111, 213-232.
- Schwab, J. (1958). The teaching of science as inquiry. *Bulletin of the Atomic Scientist*, 14, 374-379.
- Shea, D. (2005). When coding larger sites, the CSS cascade is both friend and foe. The choice is yours: redundancy, or dependency? Ανακτήθηκε στις 25 Αυγούστου 2012 από http://www.mezzoblue.com/archives/2005/01/20/redundancy_v/
- Sivonen, H. (2007). *An HTML5 conformance checker*. Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Helsinki University of Technology, Department of Computer Science and Engineering, Laboratory of Software Technology. Ανακτήθηκε στις 5 Σεπτεμβρίου 2012 από <http://hsivonen.iki.fi/thesis/html5-conformance-checker.xhtml#history>
- Sivonen, H. (2010). Activating browser modes with doctype. Ανακτήθηκε στις 28 Αυγούστου 2012 από <http://hsivonen.iki.fi/doctype/>
- Stoker, S. H. (2007). General, organic, and biological chemistry. New York, Houghton Mifflin, p. 68.
- Wium Lie, H. (1994). Cascading HTML style sheets -- a proposal. W3C. Ανακτήθηκε στις 25 Αυγούστου 2012 από <http://www.w3.org/People/howcome/p/cascade.html>
- Wium Lie, H. (2005). *Cascading style sheets*. Διδακτορική διατριβή, University of Oslo, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Norway. Ανακτήθηκε στις 20 Αυγούστου 2012 από <http://people.opera.com/howcome/2006/phd/#h-28>
- Wium Lie, H., & Bos, B. (2008). Cascading style sheets, level 1. W3C. Ανακτήθηκε στις 28 Αυγούστου 2012 από <http://www.w3.org/TR/REC-CSS1/#appendix-a>

Yarroch, W. L. (1985). Student understanding of chemical equation balancing. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(5), 449-559.

Zeigler, E. F. (1982). Decision-making in physical education and athletics administration: A case method approach. Stipes Publishing Co, Champaign, IL.

Μπόκαρης, Ε. (2005). Η Χημεία ως ασυνέχεια της Αλχημείας. Η επιστημολογική παράδοση του Bachelard για τη συγκρότηση της επιστήμης της Χημείας (πρώτο μέρος), *Κριτική - Επιστήμη & Εκπαίδευση*, 2, 82-97.

Μπόκαρης, Ε. (2006). Η Χημεία ως ασυνέχεια της Αλχημείας. Η επιστημολογική παράδοση του Bachelard για τη συγκρότηση της επιστήμης της Χημείας (δεύτερο μέρος), *Κριτική - Επιστήμη & Εκπαίδευση*, 3, 53-77.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς