



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΣΕΥΠ

ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

**ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΜΗ  
ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΓΡΑΨΙΤΗ ΜΑΡΙΑ**

**ΚΑΡΑΙΣΚΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ**

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:**

Δρ Κουτσογιάννης Κωνσταντίνος

**Πάτρα 2007**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	5
---------------	---

### ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 1: Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία.....	8
1.1.Μελέτη διάδοσης Η/Μ ακτινοβολίας στον άνθρωπο.....	15
1.2.Ηλεκτρομαγνητικές ιδιότητες ανθρώπινου σώματος.....	15
1.3.Επιδράσεις ακτινοβολιών στον άνθρωπο.....	16
1.4.Μη ionίζουσα ακτινοβολία.....	17
1.5.Low Frequency (HF).....	17
1.6.High Frequency (LF).....	18
1.7.Ειδικότερα για τα τηλέφωνα.....	21
1.7.1.Αποστάσεις ασφαλείας.....	22
1.7.2.Μη ειδικά προβλήματα υγείας και συμπτώματα.....	24
Κεφάλαιο 2:Εφαρμογές των τεχνολογιών της πληροφορικής και του παιδιού στο χώρο υγείας.....	26
2.1.Internet και Υγεία.....	26
2.2.Τι είναι το Internet;.....	27
2.3.Ποιες υπηρεσίες προσφέρει το Internet ;.....	28
2.4.Η σύνδεση με το Internet .....	31
2.5.Η ιατρική πληροφορία στο Internet.....	32
2.6.Αξιοποίηση του Internet από την Ιατρική-Νοσηλευτική Κοινότητα.....	35
Κεφάλαιο 3:Εφαρμογές της τηλεματικής-τηλεϊατρικής στην βελτίωση της ποιότητας της φροντίδας υγείας.....	36

3.1.Ορισμός τηλεϊατρικής.....	37
3.2.Εφαρμογές και υπηρεσίες από Ιατρονοσηλευτικό Προσωπικό.....	38
3.3.Οφέλη τηλεϊατρικής.....	46
3.4.Προβλήματα των εφαρμογών τηλεϊατρικής.....	52
3.5.Εκπαίδευση των Επαγγελματιών Υγείας.....	55
3.5.1.Διδασκαλία σε μικρές ομάδες.....	56
3.5.2.Διασυνδεδεμένο μάθημα και Problem Based Learning....	58
3.5.3.Problem Based Learning.....	59
3.6.Προβλήματα στο σύγχρονο εκπαιδευτικά περιβάλλοντα των Επαγγελματιών υγείας.....	61
3.7.Συνέπειες Αξιοποίησης των εφαρμογών Ιατρικής Πληροφορικής στην εκπαίδευση και στην κλινική άσκηση των Επαγγελματιών Υγείας.....	64
3.8.Συμπεράσματα.....	66
Κεφάλαιο 4:Ανάπτυξη υπηρεσιών Υποστήριξης μέσω διαδικτύου για εκπαίδευση και υποστήριξη.....	68
4.1.Εκπαίδευση από απόσταση.....	68
4.2.Ηλεκτρονική μάθηση.....	69
4.2.1.Σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία στην Ηλεκτρονική μάθηση.....	70
4.2.2.Εξατομικισμός,Αλληλεπίδραση,Προσαρμογή.....	72
4.2.3.Νοήμονα Εκπαιδευτικά Συστήματα.....	74
4.2.4.Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων.....	77
4.2.5.Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης.....	79
4.3.Προτυποποίηση Μαθησιακών Τεχνολογιών.....	83
4.3.1.Οργανισμοί και Ομάδες Προτυποποίησης.....	85
4.3.2.Θεματικές Περιοχές Προτυποποίησης των	

Μαθησιακών Τεχνολογιών.....	86
Κεφάλαιο 5:Εκπαίδευση Επαγγελματιών Υγείας.....	92
5.1.Εκπαίδευση Επαγγελματιών Υγείας.....	92
5.1.1.Διδασκαλία σε μικρές ομάδες.....	93
5.1.2.Διασυνδεδεμένο μάθημα και Problem Based Learning.....	95
5.1.3. Problem Based Learning.....	96
5.2.Προβλήματα στο σύγχρονα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα των Επαγγελματιών Υγείας.....	98
5.2.1.Συνέπειες Αξιοποίησης των Εφαρμογών Ιατρικής Πληροφορικής στην Εκπαίδευση και στην κλινική Άσκηση των Επαγγελματιών Υγείας.....	101
5.3.Συμπεράσματα.....	103

### **ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

1. Υλικό – Μέθοδος.....	106
2. Αποτελέσματα.....	108
3. Συζήτηση.....	119
4. Συμπεράσματα .....	123
Βιβλιογραφία.....	124
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....	128

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η γνωσιολογία της τεχνολογικής εξέλιξης, οι δημογραφικές αλλαγές και οι νεωτεριστικές τάσεις και εξελίξεις στο χώρο της υγείας, έχουν φέρει στο φως, την ανάγκη για ένα πιο άρτιο σύστημα πληροφόρησης με την εισαγωγή των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Με τη μηχανογράφηση των υπηρεσιών υγείας και των νοσηλευτηρίων, αναμένεται η αύξηση της παραγωγικότητας και αποτελεσματικότητας, γεγονός που βρίσκει τους στόχους του νοσηλευτικού επαγγέλματος να συνταιριάζονται απόλυτα με την εξέλιξη της νοσηλευτικής.

Στόχος αυτής της εργασίας είναι να μελετήσει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της εισαγωγής της τεχνολογίας της πληροφορικής στην κλινική άσκηση και πιο ειδικά στην εφαρμογή της από απόσταση. Μια τέτοια τεχνολογική εξέλιξη θα μπορούσε να ανταποκριθεί καλύτερα και πιο αποτελεσματικά στις ανάγκες των ασθενών, του νοσηλευτικού προσωπικού και του συστήματος υγείας της χώρας.

Η τεχνολογική αυτή εξέλιξη επηρέασε πολλές σύγχρονες κοινωνικές και οικονομικές δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένης της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης. Ενώ παλαιότερα ο όρος «εξ' αποστάσεως εκπαίδευση» σήμαινε τον γεωγραφικό διαχωρισμό μεταξύ του ακαδημαϊκού ιδρύματος ή του εκπαιδευτικού φορέα από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες, σήμερα ο όρος αυτός αντικαθίσταται από άλλους όρους, όπως «τηλεκπαίδευση», «ηλεκτρονική μάθηση» (e-learning), «μάθηση μέσω του παγκόσμιου ιστού» (web-based learning), «εικονική μάθηση» (virtual learning), «διαμοιρασμένη μάθηση» (distributed learning) κ.λπ. Οι όροι αυτοί σημαίνουν ότι δεν υπάρχει πλέον διαχωρισμός, ούτε γεωγραφικός ούτε χρονικός, στη διαδικασία της εκπαίδευσης και της μάθησης. Η εκπαίδευση λαμβάνει χώρα μέσω του διαδικτύου και του παγκόσμιου ιστού και μπορεί να πραγματοποιείται σε παντελώς εικονικά πανεπιστήμια, στα οποία οι φοιτητές/-τριες μπορεί να ολοκληρώσουν τις σπουδές τους δίχως να μετακινηθούν ποτέ σε κάποιον πραγματικό πανεπιστημιακό χώρο, ή να περιλαμβάνει μεικτές μορφές μάθησης σε πραγματικούς και σε εικονικούς χώρους. Η εκπαίδευση μέσω του διαδικτύου μπορεί να προσφέρεται οπουδήποτε και οποτεδήποτε, να καθοδηγείται ή να διευκολύνεται σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό από τον/την εκπαιδευτικό ή ακόμα να είναι εντελώς ελεύθερη και σύμφωνη με τους ρυθμούς του/της εκπαιδευόμενου/-ης.

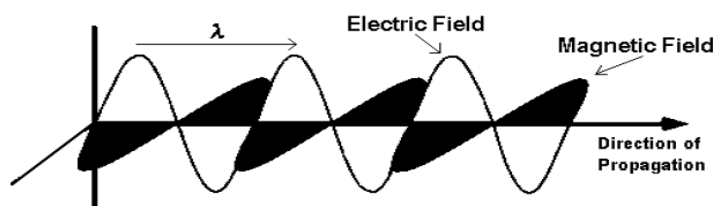
Για τον λόγο αυτό καταγράφηκε σε πρώτη φάση η άποψη της κοινής γνώμης στο χώρο του ΤΕΙ της Πάτρας για τις διαδικτυακές υπηρεσίες εκπαίδευσης σε θέματα υγείας και την αναγκαιότητά τους και στην συνέχεια αναρτήθηκε ψηφιακό ηλεκτρονικό υλικό που αφορά το θέμα της παρούσας εργασίας στην σχετική ιστοσελίδα του ΤΕΙ που σχεδιάστηκε να παρέχει υπηρεσίες Τηλεκπαίδευσης στον πληθυσμό του ιδρύματος (σπουδαστές, καθηγητές και λοιπούς υπαλλήλους).

# **ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Τα Η/Μ κύματα (ακτινοβολία) είναι στην ουσία ταλαντώσεις ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων που διαδίδονται σαν κύματα με την ταχύτητα του φωτός.

ΣΧΗΜΑ 1. Ηλεκτρομαγνητικό πεδίο.



Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία χωρίζεται σε διαφορετικά είδη ανάλογα με το μήκος κύματος. Όλα αυτά τα είδη αποτελούν το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα.

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία χωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες. Τις ionίζουσες και τις μη ionίζουσες .

### Η ionίζουσα ακτινοβολία

Η ionίζουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι αυτή που έχει συχνότητα ψηλότερη από το ορατό φως. Είναι μικρότερου μήκους κύματος και μεταφέρει πολύ ψηλή ενέργεια.

Η ionίζουσα ακτινοβολία περιλαμβάνει τις υπεριώδεις ηλιακές ακτίνες, την κοσμική ακτινοβολία, τις ακτίνες X και γάμμα (ραδιενέργεια). Η ακτινοβολία αυτή είναι επικίνδυνη διότι μπορεί να προκαλέσει ionισμό.

Ο ionισμός είναι η απόσπαση ηλεκτρονίων από τα άτομα. Το φαινόμενο αυτό είναι επικίνδυνο διότι διασπά τους δεσμούς του DNA και είναι αιτία βλαβών που προκαλούν καρκίνο και άλλες ασθένειες.

Όταν η μεταφερόμενη ενέργεια είναι μεγάλη, τότε σπάζουν οι δεσμοί μεταξύ των μορίων. Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα επικίνδυνο. Προκαλούνται αλλοιώσεις του γενετικού κώδικα του DNA. Το αποτέλεσμα είναι η πρόκληση καρκίνου και άλλων σοβαρών ασθενειών.

Ευτυχώς δεν είναι όλα τα είδη Ηλεκτρομαγνητικών πεδίων που μπορούν να



προκαλέσουν αλλοιώσεις στο DNA. Μόνο αυτά που χαρακτηρίζονται από υψηλή συχνότητα, μικρό μήκος κύματος και υψηλή ενέργεια μπορούν να προκαλέσουν βλάβες στο DNA.

**Η ακτινοβολία που έχει αυτή τη δυνατότητα ονομάζεται ιονίζουσα ακτινοβολία.**

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στην οποία υποβαλλόμαστε συνήθως και καθημερινά είναι η μη ιοντίζουσα ακτινοβολία και δεν έχει τέτοιες δυνατότητες και κινδύνους.

Υπάρχει μόνο μια εξαίρεση στην καθημερινή ακτινοβολία που δεχόμαστε. Πρόκειται για την ιονίζουσα ακτινοβολία που προκαλείται από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου. Η έκθεση στο ηλιακό φως και κατά συνέπεια στις υπεριώδεις ακτίνες, είναι αιτία καρκίνου του δέρματος (μελανώματος, ακανθοκυτταρικού και βασεοκυτταρικού καρκινώματος) και άλλων αλλοιώσεων και ρυτίδων.

Τα διάφορα είδη ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και τα πεδία που προκύπτουν, έχουν διαφορετικές επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό.<sup>2</sup>

Οι μη ιοντίζουσες είναι οι ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες που είναι ανίκανες να προκαλέσουν βιολογικές επιδράσεις λόγω ιοντισμού. Στις ακτινοβολίες αυτές εντάσσονται τα στατικά ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία όπως είναι αυτά που δημιουργούνται στο φυσικό περιβάλλον, τα χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία που δημιουργούνται στο περιβάλλον διατάξεων ηλεκτρικής ενέργειας, τα ραδιοκύματα και τα μικροκύματα που εκπέμπονται από κεραίες επικοινωνιών (π.χ. σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας), κεραίες ραδιοφωνίας και τηλεόρασης, συστημάτων ραντάρ κ.λ.π., καθώς και η υπεριώδης, η ορατή και η υπέρυθρη ακτινοβολία. Οι βιολογικές επιδράσεις όλων αυτών είναι διαφορετικές από αυτές της ιοντίζουσας ακτινοβολίας αλλά και μεταξύ τους. Έτσι, τα χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία επιδρούν στο ανθρώπινο σώμα επάγοντας πεδία και ρεύματα στο εσωτερικό του, ενώ τα ραδιοκύματα και τα μικροκύματα θερμαίνοντας τα κύτταρα και τους ιστούς.

Οι βιολογικές επιδράσεις που είναι γνωστές για τις μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες είναι αυτές που προκύπτουν κατά την διάρκεια ή σε σύντομο χρονικό διάστημα μετά το πέρας της έκθεσης. Οι επιδράσεις αυτές είναι ντετερμινιστικές και υπάρχουν κατώφλια, που όταν υπερβαίνονται προκύπτουν οι βιολογικές επιδράσεις.

Λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες του κάθε ανθρώπου και ότι ο χαρακτηρισμός «γενικός πληθυσμός» αφορά και άτομα όπως μικρά παιδιά, ασθενείς, ηλικιωμένους κ.λ.π., που μπορεί να έχουν αυξημένες ευαισθησίες, προκύπτουν «βασικοί περιορισμοί» που η τήρησή τους εξασφαλίζει και την απουσία των βλαβερών επιδράσεων στην υγεία. Οι βασικοί περιορισμοί προκύπτουν δηλαδή από τα κατώφλια των βιολογικών επιδράσεων μέσω μεγάλων συντελεστών ασφαλείας (ή μείωσης) π.χ. για τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία 0- 300GHz της τάξης του 50.

Πολλές φορές στις μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες οι βασικοί περιορισμοί δεν αφορούν άμεσα μετρήσιμα μεγέθη στο περιβάλλον, αλλά μεγέθη στο εσωτερικό του σώματος των ανθρώπων που είναι δύσκολο να μετρηθούν. Για τον λόγο αυτό και λαμβάνοντας υπόψη τις δυσμενέστερες συνθήκες σύζευξης της ακτινοβολίας με τον άνθρωπο, προκύπτουν «επίπεδα αναφοράς» που είναι εύκολα μετρήσιμες παράμετροι της

ακτινοβολίας και η τήρησή τους εξασφαλίζει και την τήρηση του βασικού περιορισμού και κατά συνέπεια την απουσία των βλαβερών επιδράσεων στην υγεία. Η τήρηση των επιπέδων αναφοράς εισάγει στην πράξη έναν ακόμα συντελεστή ασφαλείας.<sup>3</sup>

## **Η μη ιονίζουσα ακτινοβολία**

Η ενέργεια που μεταφέρουν τα κβάντα των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων μεγάλου μήκους κύματος και χαμηλής συχνότητας, δεν είναι αρκετή για να προκαλέσει ιονισμό.

**Οι πηγές των ΗΜΠ που έχει κατασκευάσει ο άνθρωπος, στα οποία υποβαλλόμαστε καθημερινά (ραδιοκύματα, μικροκύματα, ηλεκτρισμός), είναι μεγάλου μήκους κύματος και χαμηλής συχνότητας. Δεν μπορούν να προκαλέσουν ιονισμό διότι η ενέργεια που μεταφέρουν τα κβάντα τους είναι μικρή. Δεν μπορούν να σπάσουν χημικούς δεσμούς στα μόρια των κυττάρων.**

Τα ΗΜΠ που παράγονται από τα καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος και τις ηλεκτρικές συσκευές στο σπίτι, είναι εξαιρετικά χαμηλής συχνότητας που φτάνουν μέχρι 300 Hz. Οι ραδιοσυχνότητες βρίσκονται μεταξύ 10 MHz και 300 GHz.

**Η κυριότερη επίδραση των ραδιοκυμάτων (κινητά τηλέφωνα, κεραιές σταθμών βάσης, ραδιοφωνικές και τηλεοπτικές εκπομπές, μικροκύματα) στον ανθρώπινο οργανισμό είναι η αύξηση της θερμότητας στους ιστούς.** Για να επέλθει όμως το φαινόμενο αυτό, χρειάζεται μια πολύ ισχυρότερη έκθεση από αυτή που συνήθως συμβαίνει στο καθημερινό μας περιβάλλον.

Στις ραδιοσυχνότητες, επειδή τα μαγνητικά και ηλεκτρικά πεδία σχετίζονται πολύ στενά, η μονάδα μέτρησή τους είναι η πυκνότητα ισχύος (W/m<sup>2</sup>).

**Τα μικροκύματα μεταφέρουν ψηλές ενέργειες.** Όταν διαπερνούν κάτι που περιέχει νερό, προκαλούν δονήσεις των μορίων του νερού και έτσι παράγουν θερμότητα. Είναι αυτή η θερμαντική ιδιότητα των μικροκυμάτων που χρησιμοποιείται στους φούρνους μικροκυμάτων για το ζέσταμα ή το ψήσιμο των φαγητών. ([Φούρνοι μικροκυμάτων](#))

Συνοπτικά βλέπουμε ότι τα ΗΜΠ περιλαμβάνουν την ιονίζουσα ακτινοβολία (ραδιενέργεια, ακτίνες X και γάμμα, υπεριώδης ακτινοβολία) που είναι επικίνδυνη διότι μεταφέρει ψηλές ενέργειες και τη μη ιονίζουσα ακτινοβολία (ραδιοσυχνότητες, κινητά τηλέφωνα, κεραιές σταθμών βάσης, εκπομπές ραδιοφώνου και τηλεόρασης, οικιακές ηλεκτρικές συσκευές και ηλεκτροφόρα καλώδια) που στο περιβάλλον μας είναι χαμηλής ενέργειας και δεν είναι επικίνδυνη για την υγεία μας.

**Παρά το γεγονός ότι οι έρευνες μέχρι σήμερα δεν έχουν δείξει ή τεκμηριώσει επικίνδυνες επιδράσεις της μη ιονίζουσας ακτινοβολίας στην υγεία μας, εντούτοις λόγω πιθανών κενών στις γνώσεις μας, είναι προτιμότερο να λαμβάνονται προφυλάξεις και να εφαρμόζονται οι συστάσεις για τα περιβαλλοντικά στάνταρτ που δίνονται από διεθνείς οργανισμούς.<sup>2</sup>**

## **Από την ιστορία της φυσικής**

Το έτος 1895 είναι μια κρίσιμη καμπή στην ιστορία της φυσικής: Πρώτα ο Röntgen ανακάλυψε τις ακτίνες-Χ, και ακολούθησε γρήγορα ο Becquerel με την ανακάλυψη της ραδιενεργού ακτινοβολίας. Κατόπιν έγινε η ανακάλυψη του ηλεκτρονίου - ένα από τα θεμελιώδη στοιχεία του ατόμου.

Πολλοί ερευνητές όπως το ζεύγος Κιουρί (Νόμπελ Φυσικής 1903), εργάστηκαν πάνω στη ραδιενέργεια και ανακάλυψαν το στοιχείο ράδιο. Αργότερα το ζεύγος (Νόμπελ Χημείας 1935) Joliot-Curies ανακάλυψαν ότι τα κανονικά άτομα μπορούν να γίνουν ραδιενεργά από εξωτερικές επιδράσεις.

Η ύπαρξη μιας νέας ραδιενεργού ακτινοβολίας, δηλ. της κοσμικής ακτινοβολίας, έγινε προφανής κατά τη διάρκεια της αναζήτησης των πηγών ραδιενεργού ακτινοβολίας. Αυτή η ακτινοβολία εμφανίζεται κατά τη διάρκεια μεταστοιχείωσης μερικών ασταθών πυρήνων. Η λέξη ραδιενέργεια πήρε το όνομά της από το στοιχείο ράδιο που εκπέμπει και αυτό ραδιενέργεια.

Σε περίπτωση έκρηξης στον πυρήνα του ατόμου, τα μέρη του ατόμου εκτινάσσονται προς όλες τις κατευθύνσεις. Οι προκύπτουσες ακτίνες περιέχουν τις περισσότερες φορές δύο τμήματα. Ένα βαρύ θετικό κομμάτι (θυγατρικός πυρήνας) και ένα ελαφρύ τμήμα. Όταν όμως περισσεύει η ενέργεια ελευθερώνεται, εκτός από αυτούς τους δύο τύπους ακτίνων, και μια ισχυρή ακτινοβολία, η ακτινοβολία-γ. Οι ακτίνες-γ είναι της ίδιας φύσης με τις ακτίνες-Χ αλλά πιο δραστικές.

Η παρουσία των ραδιενεργών ακτινοβολιών μπορεί να ανιχνευθεί από το γεγονός ότι αυτές οι εκπεμπόμενες ακτίνες διασπούν τα μόρια του αέρα σε θετικά και αρνητικά τμήματα και κάνουν τον περιβάλλοντα αέρα ηλεκτρικά αγώγιμο, δηλ. τον ιονίζουν. Ένα όργανο π.χ. φορτισμένο ηλεκτροσκόπιο, επομένως θα χάσει το ηλεκτρικό φορτίο του όταν περιβάλλεται από αυτόν τον ιονισμένο αέρα. Για να προστατευθεί από μια τέτοια ακτινοβολία το όργανο πρέπει να περιβληθεί από πλάκες μόλυβδου ικανού πάχους.

Ακολούθως, μετά την ανακάλυψη των ραδιενεργών κοσμικών ακτίνων, άρχισε η αναζήτηση ραδιενεργών ουσιών παντού, στον φλοιό της Γης, στις θάλασσες, και στην ατμόσφαιρα με το πιο απλό όργανο που υπήρχε, το ηλεκτροσκόπιο. Όπου κι αν έψαξαν βρήκαν παντού ραδιενεργές ακτίνες. Στα βαθιά νερά των λιμνών, των θαλασσών ή και στα ψηλά βουνά. Όμως η πιο εκπληκτική ανακάλυψη που έγινε ήταν ότι ήταν αδύνατο να απομακρυνθεί η επιρροή των ακτίνων, ανεξάρτητα από το πόσο πυκνά ήταν οι πλάκες μόλυβδου που περιέβαλαν το όργανο. Αυτό ήταν ανεξήγητο ως εάν οι ακτίνες προέρχονταν από μια ραδιενεργό ουσία μέσα στη Γη ή από την ατμόσφαιρα. Έτσι οι ερευνητές αναγκάστηκαν να υποθέσουν ότι υπάρχει μια άλλη πηγή ακτινοβολίας άγνωστη σε μας, με ακτίνες μεγάλης διεισδυτικής

ισχύος.

Ερευνώντας για αυτήν την νέα πηγή ακτινοβολίας, έψαξαν να βρουν αν αυτή η ακτινοβολία μειώνεται με το ύψος πάνω από τη Γη. Τέτοια πειράματα έγιναν από πολλούς φυσικούς ερευνητές, ακόμη και στον πύργο του Άιφελ. Τα πειράματα έδειξαν κάποια μείωση της ακτινοβολίας με το ύψος, αλλά όχι στο ποσοστό που αναμενόταν αν η ακτινοβολία προερχόταν από τη Γη. Οι παρατηρήσεις τότε επεκτάθηκαν και σε μεγαλύτερα ύψη με τη βοήθεια μπαλονιών. Όταν βρέθηκαν σε ένα ύψος 4.500 μέτρων διαπιστώθηκε σε μερικές περιπτώσεις μια μικρή μείωση με το ύψος, αλλά σε άλλες περιπτώσεις, ο ιονισμός παρέμεινε σχεδόν αμετάβλητος.

Αυτές οι μετρήσεις έδειχναν ότι η πανταχού παρούσα ακτινοβολία δεν μπορούσε να αποδοθεί στην ακτινοβολία ραδιενεργών ουσιών πάνω στο γήινο φλοιό.

Ας δούμε τώρα τις κατηγορίες στο φάσμα καθώς και τις επιπτώσεις που μπορεί να έχει η κάθε συχνότητα στον άνθρωπο.

**Ακτίνες γ :** έχουν την μεγαλύτερη συχνότητα και τα μικρότερα μήκη κύματος εκπέμπονται από ραδιενεργά υλικά και βρίσκονται και στο διάστημα (κοσμική ακτινοβολία). Οι ακτίνες αυτές έχουν μια εκπληκτική διατηρητική ικανότητα . Μπορούν να διατηρήσουν μια επιφάνεια τσιμέντου με πάχος 3 μέτρα! Τα μήκη κύματος αυτής της ακτινοβολίας εκτείνονται από 0.01 έως 0.000001 νανόμετρα (nm).

**Ακτίνες χ :** η συχνότητά τους βρίσκεται σε τιμές μεταξύ των ακτίνων γ και των υπεριώδων ακτίνων. Έχουν τέτοια διατηρητική ικανότητα ώστε να μπορούν να διαπερνούν εύκολα αρκετά υλικά και να καταστρέφουν ιστούς δέρματος πολλών οργανισμών. Αυτό έχει οδηγήσει τους επιστήμονες στο να χρησιμοποιούν τις ακτίνες χ (με αρκετή φειδώ όμως) ώστε να παρατηρούν το ανθρώπινο σώμα (ακτινογραφίες). Τα μήκη κύματος των ακτίνων χ έχουν μεγάλη έκταση . Εκτείνονται από δέκα μέχρι 0.0001 νανόμετρα.

**Υπεριώδης ακτινοβολία :** Έχουν συχνότητες λίγο παραπάνω από αυτές του ορατού φωτός. Ωστόσο η έντασή τους είναι τέτοια που μπορεί να καταστρέψει τους ιστούς και τα κύτταρα. Ο ήλιος είναι μια πηγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και μικρές δόσεις αυτής της ακτινοβολίας βοηθούν στην παραγωγή της βιταμίνης D και προκαλούν το μαύρισμα του ανθρώπινου δέρματος. Φυσικά μεγαλύτερες δόσεις προκαλούν σοβαρά εγκαύματα. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία χρησιμοποιείται ευρέως στον επιστημονικό χώρο σε διάφορα πειράματα, καθώς και από τους αστρονόμους για την παρατήρηση του ηλιακού συστήματος, του γαλαξία μας και άλλων περιοχών του σύμπαντος. Το

μήκος κύματος της υπεριώδους ακτινοβολίας εκτείνεται από 50 μέχρι 350 και 400 νανόμετρα.

**Ορατό φως :** Τα χρώματα ενός ουράνιου τόξου, δηλαδή η ακτινοβολία που μπορεί να εντοπισθεί από το ανθρώπινο μάτι (από 400 έως 700 nm) δεν είναι παρά ένα πολύ μικρό μέρος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Εμείς αν και δεν το αντιλαμβανόμαστε, βρισκόμαστε υπό συνεχή βομβαρδισμό ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, η οποία εκτείνεται σε πολύ διαφορετικά μήκη κύματος.

**Υπέρυθρη ακτινοβολία :** Εκτείνεται από εκεί που σταματάει η ορατή ακτινοβολία, δηλαδή περίπου από τα 700 νανόμετρα μέχρι περίπου το ένα χιλιοστό. Αυτού του τύπου η ακτινοβολία έχει να κάνει με την θερμότητα. Για παράδειγμα, το ανθρώπινο σώμα εκπέμπει θερμότητα όχι στο ορατό φως, αλλά σε περιοχές της υπέρυθρης ακτινοβολίας. Όλα τα σώματα λίγο έως πολύ εκπέμπουν θερμότητα σε αυτά τα μήκη κύματος ανάλογα με την θερμοκρασία τους. Οι πιο κοινές χρήσεις της υπέρυθρης ακτινοβολίας έχουν να κάνουν με την νυχτερινή όραση, ανιχνευτές σε δορυφόρους και αεροπλάνα, καθώς και την αστρονομία (επίγεια και διαστημικά τηλεσκόπια).

**Μικροκύματα :** Έχουν μήκος κύματος που εκτείνεται από ένα χιλιοστό μέχρι 30 εκατοστά. Ο άνθρωπος εκμεταλλεύτηκε αυτήν την ακτινοβολία στην κατασκευή φούρνων μικροκυμάτων, οι οποίοι μπορούν να θερμαίνουν φαγητά, καθώς η ακτινοβολία απορροφάται από τις τροφές και τις θερμαίνει. Τα μικροκύματα είναι ένα μέρος μιας μεγαλύτερης κατηγορίας ακτινοβολίας, τα ραδιοκύματα.

**Ραδιοκύματα :** Εκπέμπονται από την Γη, τα κτήρια, τα αυτοκίνητα κι άλλα μεγάλα σε μέγεθος αντικείμενα. Πάνω στα ραδιοκύματα έχει βασισθεί η λειτουργία των ραντάρ και είναι ευρέως γνωστά για την ικανότητα τους να μεταφέρουν ραδιοφωνικά σήματα και σήματα τηλεόρασης. Τα ραδιοκύματα έχουν μήκος κύματος που εκτείνεται σε μια αρκετά μεγάλη περιοχή, από ένα εκατοστό έως δεκάδες και εκατοντάδες μέτρα.

### **Η φυσική και τεχνητή έκθεση του πληθυσμού σε ιονίζουσες ακτινοβολίες**

Κάτω από τον όρο φυσική έκθεση σε ιονίζουσες ακτινοβολίες συνήθως εννοείται η έκθεση σε ακτινοβολίες από τις φυσικές πηγές ακτινοβολίας, δηλαδή :

- Τα λεγόμενα πρωτογενή ραδιοϊσότοπα, που δημιουργήθηκαν μαζί με τα σταθερά ισότοπα κατά τη διάρκεια του σχηματισμού της γήινης ύλης μέσα από φυσικές διεργασίες.
- Τις πηγές της λεγόμενης κοσμικής ακτινοβολίας, που προκύπτουν σαν αποτέλεσμα φυσικών διεργασιών στον ήλιο και σε μέχρι τώρα μονοσήμαντα εντοπισμένες περιοχές του γαλακτικού χώρου.
- Τα λεγόμενα κοσμογενή ραδιοϊσότοπα, που δημιουργούνται σαν συνέπεια των αντιδράσεων της υψηλής ενέργειας της κοσμικής ακτινοβολίας με άτομα της γήινης ατμόσφαιρας.

Η τεχνητή έκθεση σε ιονίζουσες ακτινοβολίες προέρχεται από τεχνητές πηγές ακτινοβολίας, δηλαδή:

- Επιφανειακές ή υπόγειες δοκιμές διαφόρων τύπων πυρηνικών όπλων καθώς και εκρήξεις για τεχνικές εφαρμογές.
- Από την παραγωγή ραδιενέργειας και τεχνητών ραδιοϊσοτόπων σε πυρηνικούς αντιδραστήρες.
- Από τη χρήση ραδιοϊσοτόπων ή άλλων πηγών ιονιζουσών ακτινοβολιών (επιταχυντές, γεννήτριες ακτίνων Roentgen κλπ.) στην έρευνα, στην ιατρική, στη βιομηχανία και στην αγροτική παραγωγή.

Το σύνολο των έμβιων οργανισμών στον πλανήτη μας και φυσικά ο άνθρωπος πληθυσμός ζει, αναπτύσσεται και πολλαπλασιάζεται μέσα σε ένα σύνθετο φυσικό και τεχνητό περιβάλλον ιονιζουσών ακτινοβολιών του οποίου ο ακριβής προσδιορισμός είναι εξαιρετικά περίπλοκος.<sup>7</sup>

<b>Φυσική Έκθεση σε Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες</b>	<b>Τάξη Μεγέθους σε mSv ανά έτος</b>
Κοσμική Ακτινοβολία	30
Γήινη Ακτινοβολία	50
Ενσωματωμένα Φυσικά Ραδιενεργά Υλικά	30
<b>Φυσική Έκθεση σε Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες</b>	<b>Τάξη Μεγέθους σε mSv ανά έτος</b>
Πυρην. Εγκαταστάσεις (πλην ατυχημάτων)	1
Βιομηχανικές Εφαρμογές	2
Επαγγελματική Έκθεση	1
Ακτινοδιαγνωστική	50
Δοκιμές Πυρηνικών Όπλων	1

Η δόση που δέχεται ο μέσος κάτοικος της γης ετήσια από φυσικές και τεχνητές πηγές ραδιενέργειας εκτιμάται σε 2.5 mSv. Το 87% αυτής της δόσης οφείλεται στις φυσικές πηγές. Το μισό σχεδόν

## 1.1. ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΔΟΣΗΣ Η/Μ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

Καταρχήν θα πρέπει να αναφέρουμε ότι το ανθρώπινο σώμα είναι ένα ηλεκτροχημικό όργανο εξαιρετικής ευαισθησίας, που κανονικά λειτουργεί από ταλαντωτικές ηλεκτρικές διαδικασίες διαφόρων ειδών, που χαρακτηρίζονται από συγκεκριμένες συχνότητες, και τυχαίνει κάποιες από αυτές να συμπίπτουν με αυτές που χρησιμοποιούνται από τα κινητά GSM. Παρακάτω αναλύουμε ένα κομμάτι ανθρώπινου ιστού και βλέπουμε ότι μοιάζει με ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.

(47%) οφείλεται στο ραδόνιο (22

## 1.2.. Ηλεκτρομαγνητικές ιδιότητες ανθρώπινου σώματος

Η ηλεκτρική διαπερατότητα του ανθρώπινου σώματος είναι πολύ μεγάλη, ανάλογα με τον ιστό και τη συχνότητα του Η/Μ κύματος που προσπίπτει στο σώμα, και είναι μιγαδικός αριθμός

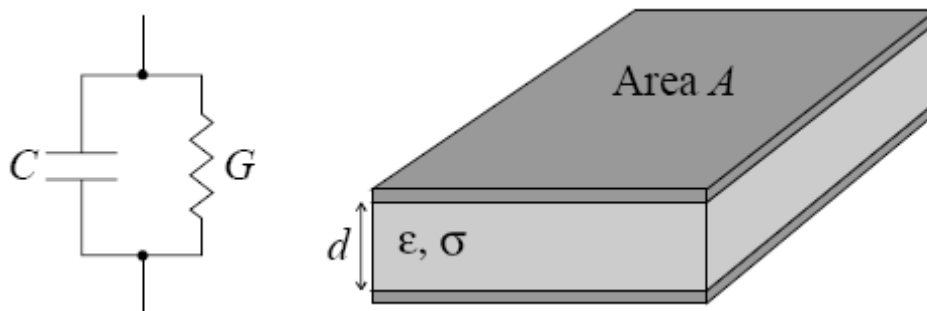
$$e = e' - i \frac{S}{w}.$$

Ο άνθρωπος δεν είναι μαγνητικό υλικό, οπότε στην εξίσωση  $m = m_r m_o$  το  $m_r = 1$  συνεπώς η μαγνητική διαπερατότητα του ανθρώπου είναι ίδια με αυτή του κενού.

Όμως γιατί είναι η ηλεκτρική διαπερατότητα του σώματός μας μιγαδικός αριθμός;

Κάθε ιστός του σώματός μας αποτελεί ένα μικρό κύκλωμα RC όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα

ΣΧΗΜΑ 4. Πυκνωτής.



η χωρητικότητα του πυκνωτή είναι

$$C = \frac{\epsilon A}{d}$$

και η αντίσταση είναι

$$G = \frac{\sigma A}{d}$$

όπου  $\sigma$  είναι αγωγιμότητα (σε  $S m^{-1}$ ), η οποία είναι το αντιστρόφως ανάλογο της ειδικής αντίστασης  $\rho$ .

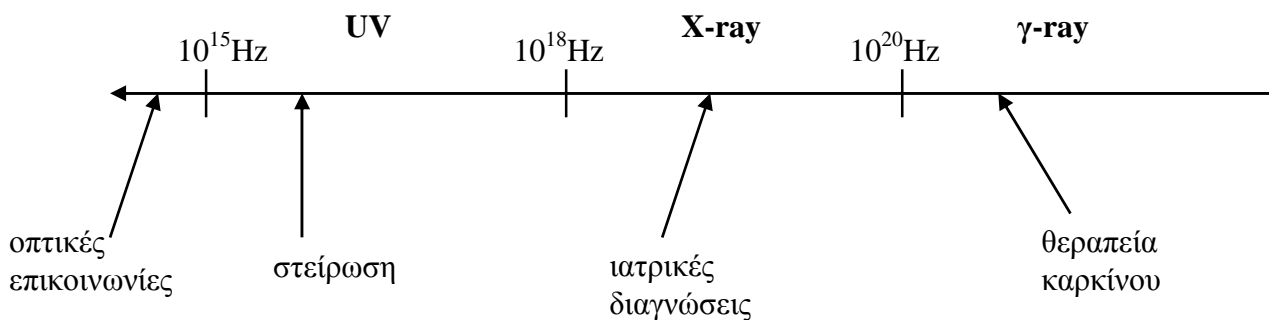
Από την παραπάνω σχέση για την ηλεκτρική διαπερατότητα, η χωρητικότητα γίνεται

$$C = \frac{\epsilon' A}{d} - i \frac{\sigma A}{\omega d}$$

### 1.3. Επιδράσεις ακτινοβολιών στον άνθρωπο

#### 4.1. Ιονίζουσα ακτινοβολία

ΣΧΗΜΑ 8. Περιοχή ακτίνων UV, x και γ.



Η ιονίζουσα ακτινοβολία χαρακτηρίζεται από πολύ υψηλές ενέργειες λόγω των υψηλών συχνοτήτων αυτού του μέρους του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Οι ενέργειες αυτές δίδονται από τον τύπο του Planck,

$$E = hf$$

Όπως φαίνεται και στο παραπάνω σχήμα, η ιονίζουσα ακτινοβολία αποτελείται από τις ακτίνες  $\gamma$ ,  $x$  και ένα τμήμα από τις υπεριώδεις, οι  $UVC$ . Οι τελευταίες είναι το μόνο μέρος των υπεριωδών που δεν διαπερνά το όζον της γήινης ατμόσφαιρας.

Η ακτινοβολία ενός ανθρώπου από αυτά τα είδη ακτινοβολίας μπορεί να επιφέρει το θάνατο στιγμιαία (υπερβολική έκθεση σε ακτίνες  $\gamma$  από πυρηνική βόμβα ή ατύχημα σε πυρηνικό εργοστάσιο) ή να λειτουργήσει συσσωρευτικά. Συσσωρευτικά είναι η κατανάλωση



ακτίνων  $x$  κατά τις ιατρικές εξετάσεις, αλλά και η απορρόφηση ακτίνων  $UVC$  από τον ήλιο (μελανώματα).

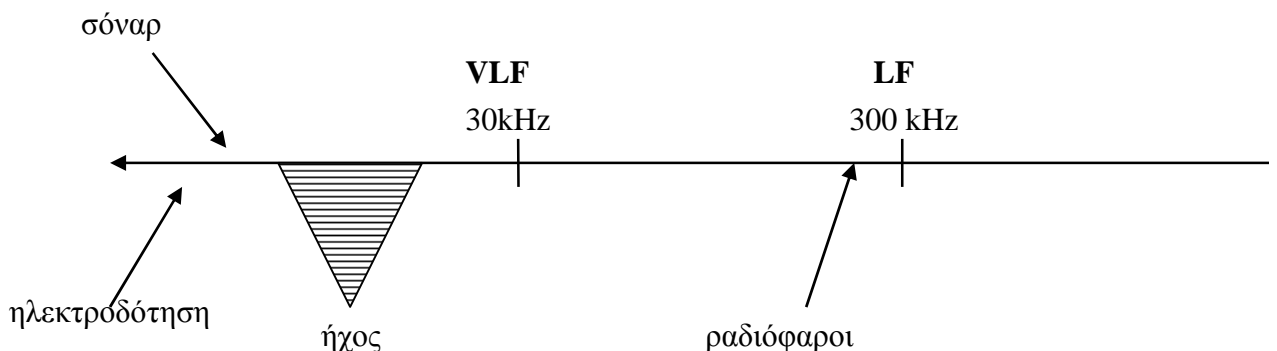
Η ιονίζουσα ακτινοβολία μπορεί να καταστρέψει το DNA, να αλλάξει τη διαπερατότητα των κυτταρικών μεμβρανών, να καταστρέψει το μεδούλι τον οστών, το ανοσοποιητικό σύστημα, τους νευρώνες του εγκεφάλου και να προκαλέσει νευρολογικά σύνδρομα.

Η ακτινοβολία αυτή έχει σαν κύριο αποτέλεσμα τον ιονισμό των μορίων του νερού στα ανθρώπινα κύτταρα και την παράγωγη ελεύθερων ριζών  $OH^-$ . Ως γνωστόν τα ανθρώπινα κύτταρα αποτελούνται κατά 75 – 80% από νερό. Συνεπώς μιλάμε για μαζική καταστροφή, αφού οι ελεύθερες ρίζες επιτίθενται σε λιπίδια, πρωτεΐνες και υδρογονάνθρακες. Συγκεκριμένα, επιταχύνεται η διαδικασία υπεροξυγόνωσης των λιπιδίων των κυτταρικών μεμβρανών, ούτως ώστε να παραμένουν ανοιχτά τα τοιχώματα των τελευταίων, αυξάνοντας την ιοντική μεταφορά και προκαλώντας κυτταρικό θάνατο. Ακόμα εισρέουν στον κυτταρικό πυρήνα και καταστρέφουν το DNA είτε άμεσα (κυτταρικός θάνατος) είτε έμμεσα, προκαλώντας μεταγραφικά και πολλαπλασιαστικά λάθη.

#### 1.4. Μη – ιονίζουσα ακτινοβολία

Η αρχική επίπτωση, στην υγεία από τις ακτινοβολίες RF/MW είναι οι θερμικές. Θερμικές ονομάζονται εκείνες οι επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που οφείλονται σε μετρήσιμη αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών που δέχονται ακτινοβολία.

ΣΧΗΜΑ 9. Περιοχή *low frequencies* (LF).

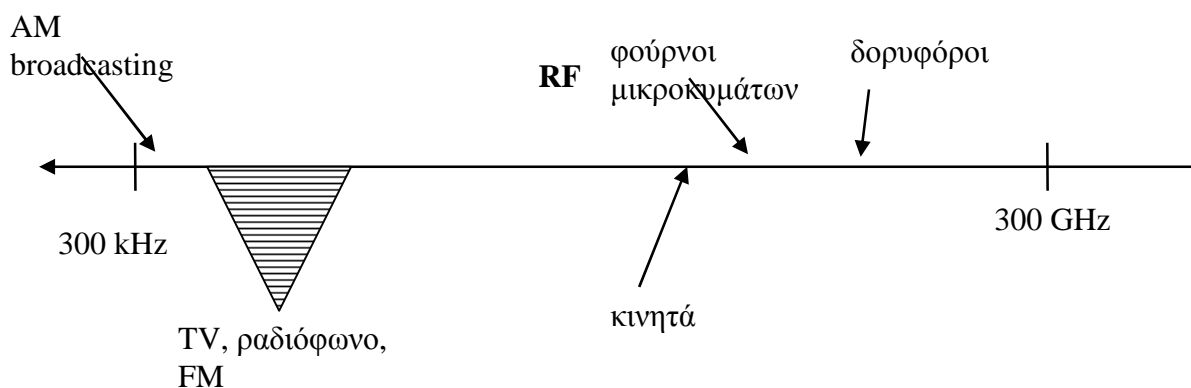


#### 1.5. Low frequency (LF)

Τα ΗΜ κύματα αυτών των συχνοτήτων επάγουν δύναμη Faraday στα ανθρώπινα κύτταρα και δημιουργούν ρεύματα στο ιονικό υδατικό

διάλυμα της πλασματικής τους μεμβράνης. Αυτά τα ρεύματα σταματούν από το ισχυρό διηλεκτρικό φράγμα της κυτταρικής μεμβράνης. Παρόλα αυτά προκαλούν αλλαγές στην επιφάνεια του κυττάρου (στρώμα ιόντων, διαπερατότητα καναλιών ιόντων, γλυκοπρωτείνες, υποδοχείς διαλυμάτων). Έτσι καταφέρνει να περάσει μόνο το μαγνητικό πεδίο του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Κατ'αυτόν τον τρόπο ενεργοποιούνται τα ένζυμα εντός των κυττάρων που συνδέονται με τα γονίδια κι έπειτα συνθέτουν πρωτεΐνες. Αυτή είναι η κλασική διαδικασία αναπαραγωγής των κυττάρων, όμως η ακτινοβολία αυτή την επιταχύνει, με αποτέλεσμα να παράγονται πληροφορίες σε άσχετο χρόνο και να επηρεάζουν τη λειτουργία του οργανισμού.

ΣΧΗΜΑ 10. *Radio frequencies.*



## 1.6. High Frequency (HF)

Αυτού του είδους τα ΗΜ κύματα ζεσταίνουν τα ανθρώπινα κύτταρα. Αναλυτικά, η εφαρμογή ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στα κύτταρα, διαφορετικού από αυτό λειτουργίας των κυττάρων (~70 mV), που σημαίνει επαγωγή ιόντων και ταλαντώσεις διπολικών μορίων των συστατικών των κυττάρων (όπως το νερό), αλλάζει η περιστροφή τους, οδηγώντας σε αύξηση της κινητικής ενέργειας των ηλεκτρονίων των ατόμων, οποία στη συνέχεια μετατρέπεται σε θερμότητα. Ειδικά για τα πεδία της περιοχής των μικροκυμάτων, λέγεται ότι μπορούν να αλλάξουν τις διαδικασίες του κυτταρικού κύκλου και να οδηγήσουν σε καρκινογένεση.

Η επαγόμενη αυτή θερμότητα, αυξάνει τη θερμοκρασία των κυττάρων, και κατ'επέκταση του σώματος, και ενεργοποιεί τους ενδοκρινικούς θερμοκυκλοφορικούς μηχανισμούς άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού, όπως είναι η εφίδρωση και ο πυρετός.

Άλλες επιπλοκές είναι η θερμοπληξία και η υπεραιμία. Θερμοπληξία παθαίνουμε όταν η θερμοκρασία του σώματός μας ξεπεράσει τους 40°C

και μπορεί να καταστρέψει εγκεφαλικά κύτταρα. Όμως ακόμα και λίγα δέκατα να ανέβει η θερμοκρασία του σώματός μας από τη φυσιολογική τιμή, δηλαδή τους 36.4 – 36.7°C, θα προκληθεί υπεραϊμία, δηλαδή γρηγορότερη κυκλοφορία του αίματος για την ισοκατανομή της περαιτέρω θερμότητας στο σώμα. Γι'αυτό και οι πιο ευπαθείς στη ζέστη ιστοί του σώματος είναι τα μάτια, η χοληδόχος κύστη και οι όρχεις, αφού δεν διαθέτουν πολλά αγγεία, ούτως ώστε να φεύγει η θερμότητα πιο γρήγορα και να μην υπερθερμαίνονται.

Έχει παρατηρηθεί ακόμα ότι η υψίσυχη ακτινοβολία μπορεί να έχει και άλλες

επιδράσεις εκτός των παραπάνω.

Παρατηρήθηκαν π.χ. φυσιολογικές μεταβολές σε κυτταρικές καλλιέργειες και σε ζώα καθώς και επηρεασμός της ηλεκτρικής δραστηριότητας στον ανθρώπινο εγκέφαλο.

*Επιδράσεις στους οφθαλμούς.* Συνήθως η έρευνα για δημιουργία καταρράκτη αφορά απλές ή πολλαπλές οξείες εκθέσεις σε Η/Μ ακτινοβολίες με πυκνότητα ισχύος 80-500 mW cm<sup>-2</sup>.

*Ακουστικό φαινόμενο.* Άνθρωποι εκτιθέμενοι σε οξείες μικροκυματικούς παλμούς αναφέρουν ότι ακούν υπόκωφο θόρυβο με συχνότητα ίση προς τη συχνότητα επανάληψης των παλμών.

*Εκροή ασβεστίου.* Αυξημένη εκροή ιόντων ασβεστίου <sup>45</sup>Ca<sup>2+</sup> έχει παρατηρηθεί σε απομονωμένους εγκεφαλικούς, αλλά και καρδιακούς ιστούς πειραματόζων που εκτέθηκαν σε ημιτονοειδώς διαμορφωμένα Η/Μ πεδία. Τα ιόντα του ασβεστίου είναι εξαιρετικής σημασίας για τη μεταφορική σύζευξη μιας μεγάλης γκάμας ανοσολογικών, ενδοκρινολογικών και νευρολογικών φαινομένων στην εξωτερική επιφάνεια της μεμβράνης των κυττάρων. Το φαινόμενο εξαρτάται ισχυρά από τη συχνότητα διαμόρφωσης και την πυκνότητα ισχύος της χρησιμοποιούμενης Η/Μ ακτινοβολίας.

*Επιδράσεις στην συμπεριφορά.* Η αλλαγή συμπεριφοράς πειραματόζωων που εκτέθηκαν σε Η/Μ ακτινοβολία βρέθηκε να είναι το φαινόμενο που παρουσιάζεται στις χαμηλότερες τιμές κατωφλίων από όλες τις υπόλοιπες βιολογικές επιδράσεις των ραδιοκυμάτων. Τα όρια αυτά βρέθηκαν, σε γενικές γραμμές, να έχουν τιμές  $4 - 8 \text{ W kg}^{-1}$  ανεξάρτητα από τη συχνότητα, τη διαμόρφωση, τη μέση ισχύ ή τον τρόπο έκθεσης.

*Γενετικές και αναπτυξιακές ανωμαλίες.* Δεν είναι ξεκάθαρο αν δημιουργούνται τέτοιες ανωμαλίες για  $\text{SAR} < 1 \text{ W kg}^{-1}$ . Όμως, σαν παράδειγμα, πρέπει να αναφερθεί ότι έχει παρατηρηθεί 10% αλλαγή στον ρυθμό ανάπτυξης κάποιων ποικιλιών δημητριακών που εκτίθονταν σε ακτινοβολία 41.65-41.825 GHz χωρίς να δίνεται αντίστοιχη τιμή του SAR. Κάποιες δημοσιεύσεις αναφέρονται σε επιδράσεις στην ενδομήτρια ανάπτυξη των εμβρύων αλλά και στην μετά τον τοκετό ανάπτυξη των παιδιών των οποίων οι μητέρες εκτέθηκαν σε υψηλές τιμές Η/Μ ακτινοβολίας. Οι επιδράσεις αυτές εξηγήθηκαν ως οφειλόμενες στην τοπική άνοδο της θερμοκρασίας του σώματος της μητέρας ως αποτέλεσμα της απορρόφησης Η/Μ ενέργειας και υπέρβασης των ορίων για τις μέγιστες επιτρεπτές τιμές του SAR. Τέλος, με τον ίδιο τρόπο, δηλ. υπερβολική τοπική θέρμανση, εξηγήθηκαν και οι δυσλειτουργίες που παρατηρήθηκαν στους όρχεις.

*Βιολογικές αντιδράσεις υπό χρόνια Η/Μ έκθεση.* Επίσης και στην περίπτωση αυτή είναι ανεπαρκής η έρευνα λόγω κόστους αλλά και λόγω δυσκολίας στην αδιαμφισβήτητη εκλογή των σωστών παραμέτρων για χρόνια έκθεση. Παρόλα αυτά τα αποτελέσματα των έως τώρα μελετών και πειραμάτων συμφωνούν στη διατύπωση ότι δεν υπάρχουν αξιοσημείωτες στατιστικές μεταβολές από τις μέσες τιμές στην πρόσληψη τροφής και νερού ή την κινητικότητα των πειραματόζωων, δεν μεταβλήθηκαν συνολικά τα αιματολογικά χαρακτηριστικά τους και ούτε

βρέθηκαν υπό κατάσταση στρες. Αλλαγή στην συμπεριφορά παρουσιαζόταν μόνο αμέσως μετά την παύση της έκθεσης στην ακτινοβολία και αυτό ερμηνεύτηκε ως προσπάθεια αντιμετώπισης της διαφοράς στο θερμικό φορτίο.

## 1.7. Ειδικότερα για τα τηλέφωνα

### Όρια εντάσεων των πεδίων για τις δυο βασικές συχνότητες λειτουργίας της κινητής τηλεφωνίας

Τα ασφαλή όρια που έχουν καθοριστεί από όλες τις οργανώσεις, εξαρτώνται από την συχνότητα.

Έτσι για την περιοχή συχνοτήτων από 400 MHz έως 2000MHz ( που είναι η περιοχή συχνοτήτων των κινητών ), για την ένταση  $E$  του ηλεκτρικού πεδίου είναι της τάξεως των  $3\sqrt{f}$  V/m, για την ένταση  $H$  του μαγνητικού πεδίου είναι  $0.008 \cdot \sqrt{f}$  A/m και για την πυκνότητα ισχύος την τιμή  $f/400$  mW/cm<sup>2</sup>. (όπου  $f$  είναι η συχνότητα του RF κύματος σε MHz).

Όλες οι διεθνείς επιτροπές έχουν προσδιορίσει την τιμή των  $4 \text{ W kg}^{-1}$  (απορροφούμενη ακτινοβολία σε όλο το σώμα), ως το επίπεδο πάνω από το οποίο μπορούν να εμφανιστούν επιβλαβή βιολογικά αποτελέσματα.

Για τον γενικό πληθυσμό, που εκτίθεται σε εικοσιτετράωρη βάση και δεν είναι ενημερωμένος ώστε να λαμβάνει μέτρα ασφαλείας, η μέγιστη τιμή του ρυθμού απορρόφησης SAR (ολόσωμη απορρόφηση), ορίστηκε η τιμή  $\text{SAR} = 0.08 \text{ W kg}^{-1}$ .

Όταν η έκθεση είναι τοπική, όπως είναι στα κινητά, υπερβάσεις αυτών των ορίων επιτρέπονται μόνο αν μπορεί να αποδειχθεί ότι ο ρυθμός απορρόφησης SAR είναι μικρότερος από  $1.6 \text{ W kg}^{-1}$  κατά μέσο όρο για κάθε γραμμάριο οποιουδήποτε ιστού του κεφαλιού.

Σύμφωνα με τους γενικούς κανονισμούς (υπουργική απόφαση του ελληνικού κράτους), δεν πρέπει να υπάρχουν χώροι γύρω από την κεραία ελεύθερα προσπελάσιμοι από το γενικό πληθυσμό, στους οποίους τα όρια

έκθεσης για την ένταση ηλεκτρικού πεδίου, την ένταση μαγνητικού πεδίου και την πυκνότητα ισχύος να υπερβαίνουν το 80 % των τιμών του ακόλουθου πίνακα της σύστασης της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσον αφορά και στις δυο ζώνες συχνοτήτων κινητής τηλεφωνίας που χρησιμοποιούνται στην χώρα μας .

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Όρια τιμών στα 900 και στα 1800MHz.

Ένταση ηλεκτρικού πεδίου E ( V / m )	
41.25 V /m	για την ζώνη συχνοτήτων στα 900 MHz
58.34 V /m	για την ζώνη συχνοτήτων στα 1800 MHz
Ένταση μαγνητικού πεδίου H ( A / m )	
0.111 A /m	για την ζώνη συχνοτήτων στα 900 MHz
0.157 A /m	για την ζώνη συχνοτήτων στα 1800 MHz
πυκνότητα ισχύος ισοδύναμου επίπεδου ηλεκτρομαγνητικού κύματος	
4.5 W /m <sup>2</sup>	για την ζώνη συχνοτήτων στα 900 MHz
9 W /m <sup>2</sup>	για την ζώνη συχνοτήτων στα 1800 MHz

Για τις μετρήσεις έχει καθιερωθεί να χρησιμοποιείται η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου.

Το μαγνητικό πεδίο είναι παράγωγο του ηλεκτρικού όπως μπορούμε να δούμε και από τις εξισώσεις Maxwell. Συνεπώς μπορούμε με ασφάλεια να υπολογίζουμε τις βλάβες που προκαλεί η ακτινοβολία και τα ασφαλή επίπεδα έκθεσης, βασιζόμενοι μόνο στο ηλεκτρικό πεδίο .

### 1.7.1. Αποστάσεις ασφαλείας

Από τον υπολογισμό της ανόδου θερμοκρασίας που προκαλεί η ακτινοβολία και συνυπολογίζοντας τους δείκτες SAR βρέθηκαν τα ακόλουθα μεγέθη για την ένταση του πεδίου σε σχέση με τα όρια του ανθρώπινου οργανισμού :

1 μέχρι 10 mW / cm <sup>2</sup>	Είναι επιτρεπτή η έκθεση λίγες ώρες κάθε 24ωρο
Πάνω από 10 mW/	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

cm <sup>2</sup>	
-----------------	--

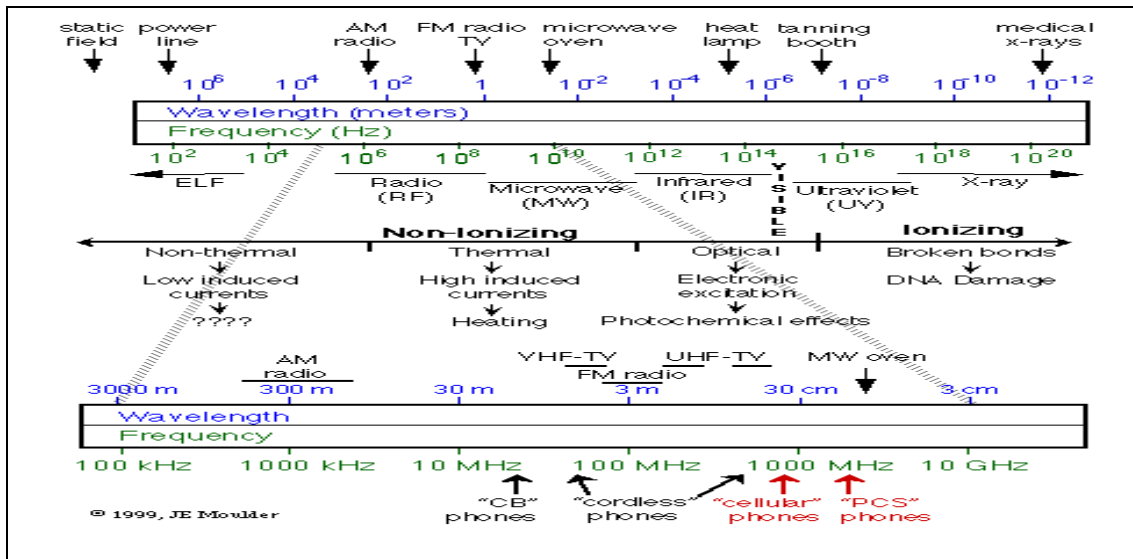
Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι αν υπερβούμε το  $1 \text{ mW} / \text{cm}^2$ , η άνοδος της θερμοκρασίας θα μας προκαλέσει μη αντιστρεπτή μεταβολή στα κύτταρα μας.

Από την βιβλιογραφία πήραμε τις παρακάτω τιμές :

ΠΙΝΑΚΑΣ 6. Αποστάσεις ασφαλείας.		
Ισχύς (W)	Επικίνδυνη απόσταση (m)	Απόσταση ασφαλείας (m)
1	0.2	0.3
4	0.2	0.6
10	0.3	0.95
40	0.6	2.0
400	1.9	6.0
1000	3.0	9.5

Έτσι ανάλογα με την περίπτωση υπολογίζουμε ότι

- Ένα κινητό GSM εκπέμπει 1 με 2 Watt (όταν είναι μακριά από τον σταθμό της βάσης του), άρα η απόσταση ασφαλείας είναι 30cm
- Μια κεραία κινητής τηλεφωνίας στην χειρότερη περίπτωση έχει 40 Watt ισχύ, με κέρδος κεραίας 10 db, δηλαδή με συνολική ισχύ 400 Watt άρα η απόσταση ασφαλείας είναι τα 6 μέτρα.
- Ένας πομπός ραδιοφώνου ή τηλεόρασης με ισχύ 30000watt έχει ελάχιστη απόσταση 30μέτρα
- Ένα WiFi τερματικό, όπου η ισχύς περιορίζεται εκ του νόμου στα 100mW, έχει απόσταση ασφαλείας τα 10cm.
- Επίσης για μία απόσταση 1 μέτρου η ένταση πεδίου θα είναι 10000 φορές .
- μικρότερη από το όριο ασφαλείας και για μία απόσταση 10 μέτρων θα είναι 1000000 φορές μικρότερη.



### 1.7.2.Μη ειδικά προβλήματα υγείας και συμπτώματα

Ορισμένα συμπτώματα όπως για παράδειγμα ο πονοκέφαλος, η ζαλάδα, η ναυτία έχουν συσχετισθεί με τη χρήση ΚΤ. Ορισμένες φορές εμφανίζονται στην αρχή της κλήσης ενώ άλλες φορές αργότερα. Συνήθως δεν διαρκούν πάνω από μία ώρα.

Έχει αναφερθεί ότι η έκθεση σε ηλεκτρομαγνητική ενέργεια ορισμένων ραδιοσυχνοτήτων προκαλεί διαταραχές του ύπνου, κεφαλαλγίες και αλλαγές στο ΗΕΓ<sup>74</sup>. Σαν ενοχοποιητικοί μηχανισμοί έχουν θεωρηθεί η επίδραση της ακτινοβολίας στο δοπαμινεργικό σύστημα του εγκεφάλου<sup>75</sup> και στη διαβατότητα του αιματοεγκεφαλικού φραγμού<sup>76</sup>, αιτίες που συνδέονται με τις κεφαλαλγίες.<sup>77</sup><sup>78</sup>

Οι Cox et al<sup>79</sup> θεωρούν ότι συμπτώματα όπως αυτά που προαναφέρθηκαν, μπορούν να οφείλονται σε ερεθισμό του αιθουσαίου νεύρου από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία του ΚΤ. Αν και αυτή η θεωρία χρήζει περαιτέρω μελέτης, πρέπει να σημειωθεί ότι συμπτώματα όπως ο πονοκέφαλος και η ζαλάδα είναι πολύ συνηθισμένα, καθόλου παθολογικά και αρκετά υποκειμενικά. Διάφορες μελέτες<sup>80</sup><sup>81</sup> ανά τον κόσμο συνδέουν την εμφάνιση αυτών των συμπτωμάτων με τη χρήση ΚΤ αλλά μόνο μία μελέτη είναι σχεδιασμένη με πειραματικό τρόπο<sup>82</sup> η οποία όμως δεν καταλήγει σε μια τέτοια συσχέτιση.



Τέλος, μια μελέτη<sup>83</sup> συνδέει τη διάρκεια και την ένταση των συμπτωμάτων, το χρόνο ομιλίας και τον αριθμό των κλήσεων ανά ημέρα με την μέτρηση του ειδικού ρυθμού απορρόφησης (EPA). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τιμές του EPA πάνω από 0.5 W/kg μπορεί να είναι ένας σημαντικός παράγοντας για τη διάρκεια των συμπτωμάτων αυτών, ειδικά όσον αφορά στο μεγάλο αριθμό κλήσεων την ημέρα.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ**

Στις εφαρμογές της Πληροφορικής συγκαταλέγονται το Internet, η Βιοπληροφορική και η Τηλεματική – Τηλεϊατρική.

### **2.1. INTERNET ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ**

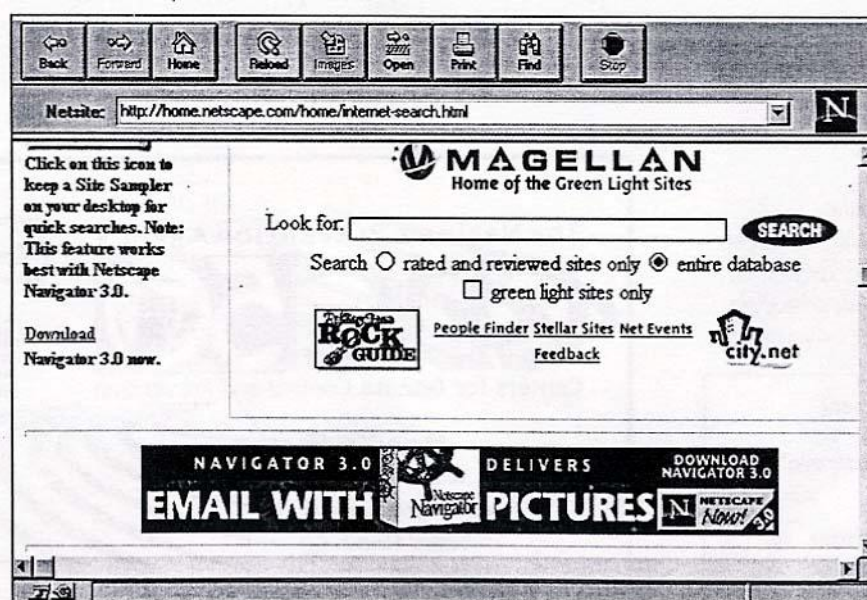
Το Παγκόσμιο διαδίκτυο Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, γνωστό ως Internet ανοίγει νέους ορίζοντες στην πρόσκληση επιστημονικής γνώσης, αλλά και μεταφέρει την ευθύνη της επιλογής στον ίδιο το χρήστη. Παράλληλα, το Internet προσφέρει ένα νέο εργαλείο με μεγάλες προοπτικές αξιοποίησης στον τομέα της Συνεχιζόμενης Ιατρικής Εκπαίδευσης.

Με το ψηφιακό αυτό δίκτυο μεταφέρονται σε χρόνο μηδέν σε όλο τον κόσμο πληροφορίες που δεν έχουν μόνο το χαρακτήρα κειμένου και σταθερής εικόνας, αλλά επεκτείνονται σε μορφές που δεν μπορούν να αναπαραχθούν σε έντυπα, όπως η κινητή εικόνα-video ή η φωνή και γενικά, ο ήχος. Επιπλέον, η σημερινή τεχνολογία κάνει προσιτές μέσω του Internet νέες υπηρεσίες όπως η videoconference, το vide-text κ.α.

Το Internet, το Παγκόσμιο διαδίκτυο Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, που απλώνεται σε περισσότερες από 90 χώρες της Υφηλίου δεν είναι πια άγνωστο όπως μερικά χρόνια πριν. Σήμερα οι τεράστιες ποσότητες της ψηφιακής πληροφορίας που διακινούνται στο Internet, αφορούν όλες τις ανθρώπινες δραστηριότητες και όλα τα επαγγέλματα. Η Ιατρική πληροφορία, η πληροφορία που αφορά κάθε τομέα της Ιατρικής, που αφορά τον κάθε ιατρό κάθε ειδικότητας, τον κάθε ιατρό κάθε ειδικότητας, τον κάθε λειτουργό υγείας, τα διαφορετικά Συστήματα Υγείας, διακινείται μέσα από το Internet σε ελάχιστο χρόνο και σε οποιοδήποτε σημείο της υφηλίου.

Η ύπαρξη και η ραγδαία ανάπτυξη του Internet με τις προσφερόμενες υπηρεσίες, δημιουργούν μια νέα κατάσταση στον τρόπο και τις μορφές επικοινωνίας μεταξύ των μελών της Παγκόσμιας Ιατρικής κοινότητας, που ανατρέπει τα σημερινά

δεδομένα. Το Internet εμφανίζεται σαν «εργαλείο στα χέρια κάθε ιατρού και νοσηλευτή» και επιδρά στη διαμόρφωση νέων συνθηκών απόκτησης και επεξεργασίας εξειδικευμένης επιστημονικής γνώσης, προσιτής στον κάθε ενδιαφερόμενο. Οι συνθήκες επιτρέπουν την ταχεία ποιοτική αναβάθμιση της Συνεχιζόμενης Ιατρικής Εκπαίδευσης, Ενημέρωσης και Επικοινωνίας, με ό,τι αυτό συνεπάγεται. Για πρώτη φορά αναπτύσσονται προβληματισμοί για προοπτικές αξιοποίησης του Internet από τον Ιατρικό κόσμο, ενώ σκεπτικισμός και επιφυλάξεις έχουν διατυπωθεί για την αποτελεσματικότητά του<sup>4</sup>.



## 2.2. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ INTERNET

Το Internet απλά αποτελεί το μέσο που δίνει τη δυνατότητα να συνδεθούν μεταξύ τους τα δίκτυα των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών σε όλο τον κόσμο. Το κάθε δίκτυο Η/Υ, όπου και να βρίσκεται, στο Νοσοκομείο, το Πανεπιστήμιο, στους χώρους εργασίας μπορεί να συνδεθεί μέσω του Internet, με άλλα δίκτυα σε οποιοδήποτε μέρος της υφελίου. Με τον τρόπο αυτό ο κάθε χρήστης του τοπικού δικτύου έχει τη δυνατότητα πρόσβασης σε άλλα δίκτυα.

Σήμερα υπάρχουν και λειτουργούν δίκτυα Η/Υ σε ιατρικές Σχολές, σε νοσοκομεία, στη χώρα μας και το εξωτερικό, που συνδέουν μεταξύ τους Η/Υ οι οποίοι βρίσκονται σε εργαστήρια, σε τμήματα, σε κλινικές διάσπαρτα σε διαφορετικούς χώρους, στο ίδιο κτίριο ή την ίδια περιοχή. Αυτά τα τοπικά δίκτυα Η/Υ σε άλλα σημεία της υφελίου, μέσω του Internet και των υπηρεσιών που αυτό προσφέρει.

Πάνω από 10.000.000 Η/Υ είναι συνδεδεμένοι στο Internet, σύμφωνα με έρευνες που πρόσφατα έχουν γίνει (Ιανουάριος 1996), ενώ ο αριθμός των ατόμων που χρησιμοποιούν το Internet είναι περίπου 60.000.000 με 65.000.000. Οι αριθμοί αυτοί μεταβάλλονται με γρήγορους ρυθμούς από τρίμηνο σε τρίμηνο μια και η τάση που καταγράφεται είναι η ραγδαία αύξηση των χρηστών και των μηχανημάτων. Η ίδια εικόνα σημειώνεται και για τη χώρα μας. Υπολογίζεται ότι πάνω από 1.000 ιατροί που διαθέτουν Η/Υ σήμερα κάνουν χρήση του Internet<sup>4</sup>.

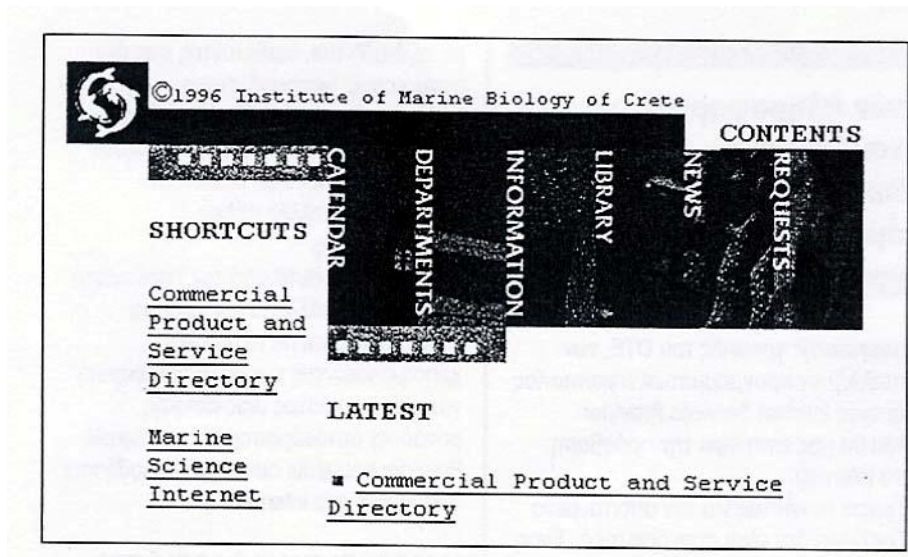
### **2.3. ΠΟΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ ΤΟ INTERNET**

Πολλές και σημαντικές υπηρεσίες παρέχει το Internet. Με τη χρήση αυτών των υπηρεσιών που συνεχώς βελτιώνονται, ενώ νέες προστίθενται, λόγω της τεχνολογικής ανάπτυξης του software και hardware, η ψηφιακή επικοινωνία γίνεται ταχύτερη και φιλικότερη από όσο ήταν πριν. Οι πιο γνωστές από αυτές είναι:

#### **1. E-MAIL ή Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο:**

Ο κάθε χρήστης του Internet (λ.χ. από την Πάτρα) μπορεί να ανταλλάσσει μηνύματα, αρχεία κειμένου, προγράμματα κ.α. με έναν ή περισσότερους χρήστες ταυτόχρονα, σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου και αν βρίσκονται, χρησιμοποιώντας τη δική του μοναδική διεύθυνση. Η ηλεκτρονική διεύθυνση σχηματίζεται από το όνομα του χρήστη που είναι μοναδικό (λ.χ. niva) και από το όνομα του συστήματος ( που παρέχει τη σύνδεση) που και αυτό είναι μοναδικό στο Internet (λ.χ. niva) και από το όνομα του συστήματος (που παρέχει τη σύνδεση) που και αυτό είναι μοναδικό στο Internet (λ.χ. diavlos.gr).

Από το συνδυασμό αυτών των ονομάτων προκύπτει και η ηλεκτρονική διεύθυνση του κάθε χρήστη του Internet με τη μορφή [niva@diavlos.gr](mailto:niva@diavlos.gr). Με τον τρόπο αυτό η διεύθυνση είναι μοναδική και κάθε μήνυμα φτάνει στο συγκεκριμένο χρήστη σε ελάχιστα δευτερόλεπτα. Για τη χρήση του Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου υπάρχουν πολλά προγράμματα που ονομάζονται mailers και διατίθενται από διάφορους κόμβους δωρεάν στο Internet.



## **2.Υπηρεσία Telnet:**

Η υπηρεσία αυτή παρέχει τη δυνατότητα σύνδεσης και χρήσης από τον υπολογιστή μας, μέσω του Internet, απομακρυσμένων υπολογιστών.

## **3.Υπηρεσία FTP:**

Η υπηρεσία αυτή εξασφαλίζει τη μεταφορά αρχείων από έναν υπολογιστή του Internet σε κάποιον άλλο. σε κάποιον άλλο. Πολλοί υπολογιστές διαθέτουν για τους χρήστες του Internet πλήθος αρχείων που μπορούν να τα μεταφέρουν στον υπολογιστή τους. Η μεταφορά αυτή γίνεται με προγράμματα που μπορεί ο καθένας να προμηθευτεί δωρεάν από το Internet (FTP).

## **4.Υπηρεσία Usenet:**

Η υπηρεσία αυτή επιτρέπει την ηλεκτρονική διάσκεψη πολλών χρηστών στο Internet. Ο κάθε χρήστης μπορεί να διατυπώσει κάποια ερώτηση, να κάνει κάποια ανακοίνωση ή να κοινοποιήσει μια άποψή του, την οποία έχουν δυνατότητα να διαβάσουν όλοι οι χρήστες του Internet και κατόπιν να πάρουν θέση ή να απαντήσουν. Υπάρχουν πάνω από 14.000 ομάδες (groups) που καλύπτουν οποιοδήποτε θέμα μπορεί να φανταστεί κανείς. Βέβαια υπάρχουν και πάρα πολλά groups με ιατρικά θέματα.

## **5.Υπηρεσία Talk και ICR:**

Η πρώτη υπηρεσία επιτρέπει την άμεση και σε πραγματικό χρόνο επικοινωνία δύο χρηστών του Internet, όπου και να βρίσκονται αυτοί, εφόσον επιτευχθεί η σύνδεση μεταξύ τους. Με τον τρόπο αυτό, τι πληκτρολογεί ο ένας εμφανίζεται στην οθόνη του Η/Υ του άλλου.

Με τη δεύτερη υπηρεσία, το ICR έχουμε άμεση και σε πραγματικό χρόνο επικοινωνία πολλών χρηστών του Internet. Όλοι οι χρήστες συνδέονται σε ICR Servers και αφού επιλέξουν το κανάλι που φιλοξενεί το θέμα συζήτησης που τους ενδιαφέρει, ό,τι πληκτρολογούν μεταφέρεται στις οθόνες όλων των άλλων χρηστών που συμμετέχουν στη συζήτηση.

## **6.Υπηρεσία Gopher:**

Πρόκειται για μια υπηρεσία όπου η πληροφορία παρουσιάζεται με τη χρησιμοποίηση ιεραρχικών επιλογών (μενού) που οδηγούν σε συγκεκριμένες περιοχές πληροφοριών.

## **7.World Wide Web:**

Είναι η υπηρεσία που έφερε «επανάσταση» στο Internet. Λόγω της εμφάνισής της έγινε προσιτό το Internet σε εκατομμύρια ανθρώπους σε ελάχιστο χρονικό διάστημα. Η φιλικότητα της χρήσης της υπηρεσίας αυτής, η χρήση των εικόνων, των video, των ήχων, των κειμένων που όλα μαζί μπορούν να παρουσιαστούν στις οθόνες των Η/Υ του κάθε χρήστη στο Internet, δημιούργησε νέες δυνατότητες. Η χρήση του Hypertext (του υπέρ-κειμένου) δημιούργησε τις προϋποθέσεις για αλληλεπίδραση από μακριά, εξασφαλίζοντας έτσι σε ελάχιστα χρονικά διαστήματα την ανθρώπινη συμμετοχή σε διαδικασίες απόκτησης και επεξεργασίας πληροφοριών που μέχρι χθες ήταν δυνατό να πραγματοποιηθούν μόνο με άμεση πρόσβαση.

Η δημιουργία σελίδων αλληλεπίδρασης με multimedia (ήχος, κίνηση, κείμενο κ.α.) που περιέχουν Hypertext (δηλαδή λέξεις κλειδιά που συνδέουν τη σελίδα με άλλες παρόμοιες στο Internet) επέτρεψε την αλματώδη αύξηση των χρηστών και της διακινούμενης πληροφορίας.

Το World Wide Web επεκτείνεται και εμπλουτίζεται συνεχώς με νέους κόμβους (Web Servers) ποικίλης πληροφορίας, με νέα προγράμματα που εξασφαλίζουν την αξιοποίηση κάθε πληροφορίας σε μικρότερο χρόνο και τη φιλικότερη παρουσίαση και διαχείρισή της.

Για να χρησιμοποιήσουμε αυτή την υπηρεσία πρέπει να χρησιμοποιήσουμε προγράμματα τα οποία διατίθενται δωρεάν στο Internet όπως το Netscape, Mosaic κ.α.

Όσον αφορά την Ιατρική, υπάρχουν χιλιάδες κόμβοι σε όλο τον κόσμο, με τη μορφή των Web Servers, που παρέχουν πολλές εξειδικευμένες ιατρικές πληροφορίες και μια δυσκολία που δημιουργείται από τη συνεχιζόμενη αύξηση της ποσότητας των πληροφοριών είναι ο εντοπισμός εκείνων που μας ενδιαφέρουν. Η ανεύρεση τέτοιων πληροφοριών στο World Wide Web γίνεται εύκολη με την ύπαρξη των μηχανών αναζήτησης, που καταγράφουν τα περιεχόμενα των σελίδων του Web. Θέτουμε το ερώτημα και οι μηχανές αυτές μας επιστρέφουν ένα πλήρη κατάλογο με σελίδες που περιέχουν την πληροφορία που ψάχνουμε.

### **8.Videoconferencing:**

Είναι πειραματική υπηρεσία που υπάρχει στο Internet και είναι ελάχιστα διαδεδομένη. Επιτρέπει τη δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ δύο ή περισσότερων ατόμων που βρίσκονται σε απόσταση μεταξύ τους με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει οπτική και ακουστική επαφή. Για την υλοποίηση μιας τέτοιας σύνδεσης μέσα από ένα απλό τηλεφωνικό δίκτυο (με όλα τα μειονεκτήματα που αυτό συνεπάγεται) απαιτούνται ειδικά προγράμματα και κατάλληλος εξοπλισμός (κάμερα, κάρτα ήχου, μικρόφωνο)<sup>4</sup>.

### **2.4. Η ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ INTERNET**

Για μια τυπική σύνδεση με το Internet απαιτείται η ύπαρξη ενός Ηλεκτρονικού Υπολογιστή, ενός modem, μιας απλής τηλεφωνικής γραμμής του ΟΤΕ, των κατάλληλων προγραμμάτων επικοινωνίας και ενός Internet Service Provider (που θα μας επιτρέπει την πρόσβαση στο Internet).

Σήμερα το κόστος για τον απαιτούμενο εξοπλισμό δεν είναι απαγορευτικό. Ένας γρήγορος Η/Υ, Pentium στα 133 MHz, με μνήμη 16 MB RAM, 1.6 GB σκληρό δίσκο και έγχρωμη οθόνη, εξοπλισμένος με ένα modem στα 14.000 ή 28.8000 bps (το modem επιτρέπει τη χρησιμοποίηση του απλού τηλεφωνικού δικτύου για τη μεταφορά δεδομένων) είναι αρκετά προσιτά σε κάθε γιατρό.

Τα προγράμματα επικοινωνίας που επιτρέπουν τη σύνδεση με το Internet είναι εύκολο να τα προμηθευτούμε χωρίς ιδιαίτερη οικονομική επιβάρυνση.

Βασικός κρίκος για τη σύνδεσή μας με το Internet είναι ο Internet Service Provider. Είναι εταιρίες που μπορούν να μας δώσουν τη δυνατότητα σύνδεσης με το Διαδίκτυο, διαθέτοντας μας ένα λογαριασμό (account) στους υπολογιστές της, με κάποιο προσιτό οικονομικό κόστος. Σήμερα υπάρχουν τέτοιες εταιρίες που διαθέτουν κόμβους σε πολλές πόλεις της χώρας μας.

Με τον τρόπο αυτό από τον Υπολογιστή μας, με το κατάλληλο πρόγραμμα επικοινωνίας και με το modem, χρησιμοποιώντας την απλή τηλεφωνική γραμμή (με κόστος μιας αστικής μονάδας) συνδεόμαστε με τον Internet Provider και μέσω αυτού με οποιοδήποτε δίκτυο Η/Υ στο Internet<sup>4</sup>.

### **2.5.. Η ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΣΤΟ INTERNET**

Στο Internet υπάρχουν και διακινούνται τεράστιες ποσότητες ψηφιακής πληροφορίας που αφορούν την Ιατρική και τους λειτουργούς της. Πληροφορίες λιγότερο ή περισσότερο εξειδικευμένες που έχουν σχέση με όλες τις Ιατρικές ειδικότητες και είναι διεσπαρμένες σε κόμβους (Web Servers) σε όλο τον κόσμο. Οι πληροφορίες αυτές έχουν μερικά σημαντικά χαρακτηριστικά. Είναι πληροφορίες που παράγονται από κέντρα, ομάδες ή ακόμα και μεμονωμένους επιστήμονες και είναι έγκυρες και χρήσιμες. Συνήθως είναι πληροφορίες που δημοσιοποιούνται άμεσα και επώνυμα, γεγονός που εξασφαλίζει την εγκυρότητά τους. Οι πληροφορίες αυτές απευθύνονται σε ιατρούς διαφόρων ειδικοτήτων και είναι δυνατό να είναι εξειδικευμένες. Διατίθενται ελεύθερα και χωρίς ιδιαίτερο κόστος στον κάθε ενδιαφερόμενο ιατρό. Είναι πολύμορφες πληροφορίες, με τη μορφή επιστημονικών κειμένων, φωτογραφιών, ήχου και video που έχουν ψηφιοποιηθεί και μπορούν εύκολα να μεταφερθούν από την πηγή σε κάθε μέρος του πλανήτη. Οι χρήσιμες αυτές πληροφορίες διατίθενται στο Internet μέσω των υπηρεσιών του και κυρίως του World Wide Web. Βέβαια υπάρχουν και πληροφορίες που απευθύνονται σε απλούς χρήστες



του Internet και είναι προσιτές και κατανοητές μια και τις περισσότερες φορές διατίθενται από επιστήμονες και αφορούν συγκεκριμένα θέματα υγείας, πρώτες βοήθειες κ.α.



Αυτά τα χαρακτηριστικά των πληροφοριών, με την ολοένα αυξανόμενη ανάπτυξη του Internet και το προσιτό κόστος του εξοπλισμού και της εύκολης σύνδεσης του Η/Υ με τον provider, έχουν μεταβάλλει τη δυνατότητα της διακίνησης της Ιατρικής πληροφορίας, σε σύγκριση με τους κλασσικούς τρόπους μεταφοράς και διάδοσης. Ολοένα και περισσότεροι ιατροί χρησιμοποιούν το Internet. Όλοι πια έχουν τη δυνατότητα πρόσβασης στην εξειδικευμένη Ιατρική πληροφορία, χωρίς διακρίσεις και απαγορεύσεις που οφείλονται στο χρόνο και στο χώρο. Ο γιατρός του Αγροτικού Ιατρείου σε μια ακριτική περιοχή έχει την ίδια δυνατότητα πρόσβασης στην Ιατρική πληροφορία με τον Νοσοκομειακό ή Πανεπιστημιακό Ιατρό, γεγονός που μέχρι σήμερα τουλάχιστον ήταν εξαιρετικά δύσκολο. Ένα Κέντρο Παραγωγής Ιατρικής πληροφορίας, λ.χ. ένα εργαστήριο ή μια κλινική ενός νοσοκομείου ή ένας μεμονωμένος ιατρός ακόμα, μπορεί να παρουσιάσει το επιστημονικό του έργο στην Παγκόσμια Ιατρική κοινότητα και να δεχτεί τις παρατηρήσεις και τις κριτικές της. Μέσα από το Internet γνωστοποιείται ισότιμα και κρίνεται η δουλειά όλων των επιστημονικών κέντρων, ενώ εμφανίζονται ολοένα και περισσότερα κέντρα παροχής Ιατρικών πληροφοριών, στα οποία εύκολα και γρήγορα μπορεί να φτάσει ο κάθε ιατρός. Έτσι, μέσα από μια συνεχή ψηφιακή διακίνηση ιατρικής πληροφορίας, αναβαθμίζεται η δια βίου εκπαίδευση των ιατρών, η εξειδικευμένη πληροφορία συμβάλλει στον εμπλουτισμό της παγκόσμιας γνώσης και βέβαια αξιοποιείται από όλους. Μπορούμε να ισχυριστούμε ότι δίπλα στις κλασσικές μεθόδους της

συνεχιζόμενης εκπαίδευσης (έντυπη ενημέρωση, χρήση σύγχρονων οπτικοαουστικών μέσων, συναντήσεων σε τοπικό επίπεδο, ημερίδων, συμποσίων, συνεδρίων κ.α.) των ιατρών, το Internet αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο που αν αξιοποιηθεί κατάλληλα (με τις υπάρχουσες υλικοτεχνικές δυνατότητες) μπορεί να αποδώσει πλούσιους καρπούς. Πρόσφατα έγινε στο Internet το Πρώτο Ελληνικό Ιατρικό Συνέδριο με γενικό τίτλο "Παθήσεις και Κακώσεις του Χεριού", που υπήρξε και το πρώτο συνέδριο που εξολοκλήρου διεξήχθη στον κυβερνοχώρο. Η ορθοπεδική οικογένεια πήρε την πρωτοβουλία να χρησιμοποιήσει αυτή τη μορφή επικοινωνίας και επιστημονικής ενημέρωσης, για πρώτη φορά στην Ελλάδα και μάλιστα αυτή η πρωτοβουλία ξεκίνησε από τη Βόρεια Ελλάδα, από τη Θεσσαλονίκη. Για την ιστορία και μόνο αναφέρουμε την Ορθοπεδική Κλινική του Β' Νοσοκομείου ΙΚΑ Θεσσαλονίκης που είχε την ευθύνη και το συντονισμό του τριμήνου αυτού του συνεδρίου. Στο συνέδριο αυτό οι σύνεδροι (και μπορούμε να πούμε ότι δεν ήταν λίγοι, πάνω από 400 άτομα) παρακολούθησαν τις διαλέξεις των εισηγητών και διάβασαν τις εργασίες από το σπίτι τους ή από τους χώρους εργασίας τους. Η εμπειρία που αποκτήθηκε υπήρξε θετική και σίγουρα ενθαρρύνει και άλλους ιατρούς να τη μιμηθούν και να τη βελτιώσουν.

Η δυνατότητα αξιοποίησης των multimedia στο Internet και η αλληλεπίδραση με τις σελίδες του World Wide Web (WWW) από το χρήστη, δημιουργεί νέες δυνατότητες στην εκπαίδευση από μακριά. Είναι μια μορφή τηλεματικής μέσα από το Internet, που μπορεί να συνδέσει για εκπαιδευτικούς λόγους (εκπαίδευση ειδικευομένων) τα επιστημονικά κέντρα (Νοσοκομείο, Πανεπιστήμιο) με ιατρούς σε απομακρυσμένα σημεία της υφελίου. Μέσα από τις προηγούμενες αναφορές διακρίνεται καθαρά η παγκοσμιότητα και η αμεσότητα, η φιλικότητα, η ευκολία πρόσβασης και χρήσης αυτού του είδους της ψηφιακής επικοινωνίας, που μαζί με το χαμηλό κόστος της, την κάνει ολοένα και πιο δημοφιλή στον Ιατρικό κόσμο της χώρας μας<sup>4</sup>.

## **2.6. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ INTERNET ΑΠΟ ΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ -ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ**

Τον κάθε ειδικό ιατρό, τον ενδιαφέρει κατά κύριο λόγο η εξειδικευμένη πληροφορία. Η πληροφορία που παράγεται από τα εξειδικευμένα κέντρα και προορίζεται για αυτόν και τους υπόλοιπους συναδέλφους του. Συνεπώς η υπόθεση αυτή αφορά το σύνολο των ιατρών κάθε ειδικότητας, που εκφράζεται στην Ιατρική κοινότητα, μέσα από τις Επιστημονικές Εταιρίες λ.χ. η Ε.Ε.Χ.Ο.Τ. για τους ορθοπεδικούς ή η Ορθοπεδική Εταιρία Μακεδονίας Θράκης για τους Ορθοπεδικούς της Βορείου Ελλάδος. Οι επιστημονικοί φορείς είναι οι καταλληλότεροι για να αναλάβουν τη δημιουργία εξειδικευμένων Web Servers και να χρησιμοποιήσουν τις δυνατότητες που προσφέρονται από το Internet. Μέχρι σήμερα όμως κάτι τέτοιο δεν έχει επιτευχθεί. Στην Αμερική, οι ιατρικές επιστημονικές εταιρίες διαφορετικών ειδικοτήτων έχουν ήδη τους δικούς τους εξειδικευμένους κόμβους στο Internet και παρέχουν πλήθος εξειδικευμένων πληροφοριών λ.χ. η Αμερικανική Ορθοπεδική Ακαδημία ( AAOS ) διαθέτει έναν από τους πιο έγκυρους και τεκμηριωμένους κόμβους στο Internet με πληθώρα ορθοπεδικής πληροφορίας. Ούτε ο χρόνος, ούτε και ο τόπος αποτελούν εμπόδιο στη μεταφορά της αμερικανικής εμπειρίας στον ιατρικό κόσμο της χώρας μας. Και η τεχνογνωσία υπάρχει και το κατάλληλο υλικό για να στηθούν εξειδικευμένοι ιατρικοί κόμβοι διαφόρων ειδικοτήτων.

Ήδη υπάρχουν και λειτουργούν πάνω από χρόνο ορισμένοι Ελληνικοί ιατρικοί κόμβοι. Ένας από αυτούς είναι η ΟΡΘΟΠΕΔΙΚΗ ή οι Ορθοπεδικές Σελίδες, από τη Θεσσαλονίκη. Στον κόμβο αυτό περιέχεται και διακινείται μόνον ορθοπεδική πληροφορία. Κάθε πληροφορία που ενδιαφέρει τον ορθοπεδικό γιατρό έχει τη θέση της στον κόμβο αυτό. Ο κόμβος βασίζεται στην αρχή της συμμετοχής των ορθοπεδικών γιατρών, των ορθοπεδικών κλινικών και επιστημονικών ορθοπεδικών εταιριών στον εμπλουτισμό του, με εξειδικευμένη πληροφορία στην οποία διαθέτει σε κάθε χρήστη γιατρό του Internet. Η πρόσβαση στον κόμβο είναι ελεύθερη. Ο κόμβος διαθέτει όλες τις υπηρεσίες του Internet και είναι WEB Server, με δυνατότητες αλληλεπίδρασης, χρήσης των Hypertext και πολυμέσων μέσα από τις σελίδες του<sup>4</sup>.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

## ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ-ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

Η κατάσταση υγείας του πληθυσμού συνδεδεμένη με την οικονομική κατάσταση μιας χώρας καθώς επηρεάζει την παραγωγικότητα η οποία με την σειρά της αποτελεί προϋπόθεση για οικονομική και κοινωνική πρόοδο<sup>18</sup>. Η υιοθέτηση στρατηγικής και πολιτικής που θα βελτιώσει την ποιότητα φροντίδας στο σύνολο του πληθυσμού αποτελεί πρόκληση για τις σημερινές κυβερνήσεις που έχουν να αντιμετωπίσουν συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες υγείας που δεν μπορούν να ικανοποιηθούν στο σύνολο τους λόγω περιορισμένων πόρων.

Η ευκολία ή η δυσκολία πρόσβασης στις υπηρεσίες υγείας επηρεάζει αρχικά τον τρόπο χρήσης τους. Ασθενείς που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές, μακριά από οποιεσδήποτε ιατρικές υπηρεσίες, τείνουν να καθυστερούν στην αναζήτηση ιατρικής φροντίδας τόσο σε οξείες όσο και σε χρόνιες καταστάσεις. Από έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι οι επισκέψεις σε ιατρό, τα ραντεβού σε εξωτερικά ιατρεία ή οι εισαγωγές σε νοσοκομεία μειώνονται όσο αυξάνει η απόσταση μεταξύ των ασθενών και των υπηρεσιών υγείας. Οι αρνητικές επιπτώσεις της απόστασης φαίνεται να επηρεάζουν συγκεκριμένες ομάδες πληθυσμού όπως γυναίκες, οι υπερήλικες και οι οικονομικά ασθενέστεροι.

Η απόσταση αποτελεί όμως πρόβλημα και για το ίδιο το σύστημα υγείας όταν πρέπει να αντιμετωπίσει επείγοντα περιστατικά σε περιοχές γεωγραφικά απομονωμένες όπου συνήθως παρατηρείται ταυτόχρονα και έλλειψη ιατρικού προσωπικού και δυσκολίες στη μεταφορά του ασθενή λόγω απρόβλεπτων καταστάσεων (π.χ. κακός καιρός, νησιά με ελάχιστα δρομολόγια συγκοινωνιών). Η απόσταση και οι δυσκολίες της πρόσβασης επιβαρύνουν οικονομικά το σύστημα και φαίνεται ότι το κόστος αυξάνει αναλογικά με την απόσταση ιδιαίτερα στις περιπτώσεις ατυχήματος ή επείγουσας ιατρικής ανάγκης όπου συμπεριλαμβάνεται και το κόστος από τον αυξημένο κίνδυνο για τη ζωή του ασθενή μέχρι να φτάσει σε κέντρο αντιμετώπισης.

Το πρόβλημα της πρόσβασης, και όχι μόνο, στις υπηρεσίες υγείας φαίνεται να βρίσκει μια υπολογίσιμη λύση με τη χρήση της τηλεϊατρικής. Η νέα τεχνολογία αναμένεται να βρεθεί πολύ σύντομα στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος ως ένα

εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο στα χέρια των ιθυνόντων που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν τις αυξημένες ανάγκες υγείας στο σύνολο του πληθυσμού και τις έντονες πιέσεις για παροχή άμεσης και ποιοτικής φροντίδας που προκαλούνται από τη παρατηρούμενη βελτίωση του μέσου βιοτικού επιπέδου στο σύνολο σχεδόν των χωρών του αναπτυγμένου κόσμου. Η πρόκληση ενσωμάτωσης της τηλεϊατρικής από τους υπεύθυνους στα συστήματα υγείας με τρόπο άμεσο, αποδοτικό και αποτελεσματικό είναι πραγματικά μεγάλη.

Τόσο ιδιωτικοί όσο και δημόσιοι φορείς υπηρεσιών υγείας παρακολουθούν ήδη τις εξελίξεις από πολύ κοντά καθώς διαφαίνεται ότι όποια τεχνικά προβλήματα αντιμετωπίζονται με γοργούς ρυθμούς λόγω της ραγδαίας προόδου στις επιστήμες και στη τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων. Η πρόβλεψη του αυξημένου ρόλου της τεχνολογίας στο άμεσο μέλλον οδήγησε στο σχεδιασμό και την εφαρμογή, στο σύνολο σχεδόν του αναπτυγμένου κόσμου, πληθώρας πιλοτικών τηλεϊατρικών προγραμμάτων στη προσπάθεια αναζήτησης εφαρμογών της νέας τεχνολογίας στο χώρο της ιατρικής, την επίδραση στο οργανωτικό πλαίσιο των συστημάτων υγείας, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα από τη χρήση τους, το προσδιορισμό των κατευθυντήριων γραμμών για την σωστή επιλογή, τη μελέτη του κόστους τους και την αποτελεσματικότητάς τους στη βελτίωση της υγείας του πληθυσμού<sup>19</sup>.

### **3.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ**

Στην κυριολεξία της η λέξη ‘τηλεϊατρική’ σημαίνει ‘ιατρική εξ’αποστάσεως’. Η πρώτη χρήση του όρου έγινε από τον Thomas Bird μέσα στην δεκαετία του 1970<sup>20</sup>. Για την τηλεϊατρική έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί διαφορετικοί ορισμοί:

**Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας έχει ορίσει την τηλεϊατρική ως ‘η παροχή φροντίδας υγείας’, όταν η απόσταση είναι κρίσιμος παράγων, από όλους τους επαγγελματίες υγείας, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών για την ανταλλαγή πληροφοριών με σκοπό τη διάγνωση,**



**θεραπεία και πρόληψη ασθενειών και τραυματισμών, την έρευνα και αξιολόγηση και τη συνεχιζόμενη εκπαίδευση των προμηθευτών υγείας επιδιώκοντας την προαγωγή της υγείας των ατόμων και των κοινοτήτων τους<sup>21</sup>.**

Η Ευρωπαϊκή επιτροπή έχει ορίσει την τηλεϊατρική ως ‘Οι εξετάσεις, η παρακολούθηση, η αντιμετώπιση των ασθενών και η εκπαίδευση των ασθενών και του ιατρικού προσωπικού με τη χρήση των συστημάτων, τα οποία επιτρέπουν άμεση πρόσβαση στις γνώσεις εξειδικευμένου προσωπικού και σε πληροφορίες που αφορούν τους ασθενείς, ανεξάρτητα από το που βρίσκονται οι ασθενείς και οι πληροφορίες<sup>22,20</sup>.

Ο Οργανισμός Τηλεπικοινωνιών Ελλάδος ορίζει σαν τηλεϊατρική τη δυνατότητα παροχής ιατρικής φροντίδας και υπηρεσιών υγείας, σε ασθενείς που βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από τα θεραπευτικά κέντρα με τη χρήση σύγχρονων τηλεπικοινωνιακών δικτύων, εξασφαλίζοντας την επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο μεταξύ ατόμων που βρίσκονται σε απομακρυσμένες και απομονωμένες περιοχές . Άρτια εκπαιδευμένοι ιατροί μπορούν να δώσουν λύση σε σημαντικά προβλήματα υγείας παρέχοντας τις ιατρικές τους γνώσεις με τη μορφή διάγνωσης, δεύτερης γνώμης ή συμβουλευτικής οδηγίας μέσω της χρήσης τηλεματικών συστημάτων<sup>23</sup>.

Πέρα από τον όρο ‘τηλεϊατρική’, έχουν χρησιμοποιηθεί και όροι παρεμφερούς σημασίας όπως τηλεφροντίδα, τηλενοσηλευτική και τηλευγεία. Τα τελευταία όμως χρόνια έχουν περιοριστεί για τη περιγραφή συγκεκριμένων καταστάσεων ενώ χρησιμοποιείται πλέον ευρέως ο όρος τηλεϊατρική.

### **3.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΠΟ ΙΑΤΡΟΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ**

#### ***ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ***

Η τηλεϊατρική βρίσκει εφαρμογή στους εξής τομείς: ραδιολογία, καρδιολογία, επείγοντα περιστατικά/τραυματολογία, μαιευτική / γυναικολογία, παθολογία, ορθοπεδική, νευρολογία, καρδιαγγειακά περιστατικά, ογκολογία, οδοντιατρική, αποκατάσταση<sup>20,21</sup>.

## **ΧΡΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ**

Η υπηρεσία της τηλεϊατρικής παρέχει ένα σύστημα διαχείρισης και διακίνησης ιατρικών πληροφοριών (καρδιογραφήματα, υπερηχογραφήματα, τομογραφίες, κλπ.) με πλήθος εφαρμογών στους τομείς διάγνωσης, θεραπείας και εκπαίδευσης των γιατρών και νοσηλευτών. Με βάση τη χρήση τηλεπικοινωνιακών και πληροφοριακών συστημάτων και τη μετατροπή ιατρικής πληροφορίας σε ηλεκτρονική μορφή, διακρίνονται οι παρακάτω κύριες κατευθύνσεις υπηρεσιών και εφαρμογών<sup>23</sup>:

### **1) Εξ'αποστάσεως διαδραστική παροχή συμβουλών, διάγνωσης και θεραπείας**

Αποτελεί τη βασικότερη υπηρεσία ενός έργου τηλεϊατρικής<sup>24</sup>. Η τηλεσυμβουλευτική, καλύπτει την ανάγκη ανταλλαγής απόψεων καθώς και την οργάνωση συμβουλίων ειδικών ιατρών για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων σύνθετων καταστάσεων όπου απαιτείται η ταυτόχρονη μελέτη της κατάστασης του ασθενούς από γιατρούς διαφορετικών ειδικοτήτων.

Η τηλεδιάγνωση, που καλύπτει την από απόσταση μελέτη από ειδικούς των αποτελεσμάτων των ιατρικών εξετάσεων ( π.χ. ακτινογραφίες, καρδιογράφημα, εργαστηριακά ευρήματα κλπ.), μέσω του υπολογιστή, ακόμα και σε πραγματικό χρόνο, (αμέσως δηλαδή όταν αυτά εξάγονται) και τη σύνταξη σχετικών αναφορών.

Μετά από την από απόσταση εξέταση, ο ιατρός θα προτείνει και την κατάλληλη θεραπεία, την τηλεθεραπεία που καλύπτει την από απόσταση παρακολούθηση ασθενών, όπου ο ασθενής επισκεπτόμενος την πλησιέστερα προς τον τόπο διαμονής του ιατρική μονάδα μπορεί να τυγχάνει ιατρικής φροντίδας από απομακρυσμένο ιατρικό κέντρο ως προς τη πάθησή του<sup>23</sup>. Επίσης τη θεραπεία θα μπορεί ο ασθενής με την σειρά του να την ακούσει ή να τη δει στην οθόνη του υπολογιστή<sup>24</sup>.

### **2) Τηλεδιάσκεψη μεταξύ ιατρικών κέντρων**

Με τον όρο τηλεδιάσκεψη εννοούμε τη διεξαγωγή μιας σύσκεψης, στην οποία οι



συμμετέχοντες δεν είναι απαραίτητο να βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο. Η απλούστερη λύση για να μπορέσει κάποιος να συμμετέχει σε τηλεδιάσκεψη είναι να έχει στο χώρο που βρίσκεται:

- Έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, όχι ιδιαίτερα υψηλών επιδόσεων
- Μια ψηφιακή βιντεοκάμερα
- Σύνδεση με το δίκτυο
- Ειδικό λογισμικό για τηλεδιάσκεψη.

Βέβαια έχουν αναπτυχθεί ολοκληρωμένες λύσεις για τηλεδιάσκεψη, οι οποίες συμπεριλαμβάνουν ειδικό υλικό εξοπλισμό (ειδικές συσκευές για τη μετάδοση εικόνας και ήχου, γιγαντοοθόνες κλπ.) και το απαραίτητο, ανάλογα με την περίπτωση και με το υλικό που χρησιμοποιείται, λογισμικό.

Σε μια τηλεδιάσκεψη οι συνομιλητές μπορούν να βλέπουν και να ασκούν ο ένας τον άλλο σε πραγματικό χρόνο, με αποτέλεσμα να διεξάγονται μια συζήτηση καταργώντας τις αποστάσεις και μειώνοντας τα έξοδα που απαιτούνται για πραγματικές συναντήσεις (έξοδα αεροπορικά, διαμονής κλπ). Η τηλεδιάσκεψη είναι μια εφαρμογή που χρησιμοποιείται σε πολλούς χώρους, σε εταιρίες και οργανισμούς και κρίνεται απαραίτητη στον τομέα της τηλεϊατρικής. Επιτρέπει σε γιατρούς να συνεδριάσουν μεταξύ τους, σαν να βρίσκονται στον ίδιο χώρο, να συζητήσουν για διάφορα επιστημονικά – ερευνητικά θέματα, να ανταλλάξουν απόψεις πάνω σε θέματα συγκεκριμένων ασθενών προτείνοντας θεραπείες.

### **3)Ηλεκτρονικός φάκελος ασθενούς**

Αποτελεί μια από τις σοβαρότερες και πιο επίπονες εφαρμογές στο χώρο της τηλεϊατρικής. Με τον όρο <<Ηλεκτρονικός φάκελος ασθενούς>> εννοούμε την ηλεκτρονικής φύλαξη των στοιχείων και του ιστορικού κάποιου ασθενούς. Η διατήρηση ηλεκτρονικού φακέλου, καθιστά απαραίτητη την ύπαρξη ενός ειδικού συστήματος που θα επιτρέπει την αλληλεπίδραση μεταξύ συστημάτων διάφορων κλινικών, για τη χρησιμοποίηση κάποιου φακέλου.

Ο ηλεκτρονικός φάκελος είναι κάτι το ιδιαίτερο σημαντικό, γιατί θα επιτρέπει την εύκολη πρόσβαση στο ιστορικό ενός ασθενούς από οποιοδήποτε σημείο και αν αυτός νοσηλεύεται. Η άμεση πρόσβαση στο ιστορικό είναι κάτι που μπορεί να



αποτελέσει καθοριστικό παράγοντα για τη διάσωση κάποιου, αφού προσφέρει τη δυνατότητα της έγκαιρης πληροφόρησης στους ειδικούς για την ύπαρξη ασθενειών όπως αλλεργίες, διαβήτη, επιληψία και άλλες ασθένειες οι οποίες χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης.

Πολλές φορές ο ηλεκτρονικός φάκελος ασθενούς αναφέρεται και σαν <<εικονικός ηλεκτρονικός φάκελος>>, γιατί μπορεί να επιτρέψει την παράλληλη πρόσβαση και τροποποίηση σε πολλούς χρήστες ταυτόχρονα. Λέγεται εικονικός γιατί δίνει την ψευδαίσθηση ότι κάθε χρήστης τον χρησιμοποιεί μεμονωμένα. Με τον τρόπο αυτό, μπορεί πολλοί γιατροί να συνεδριάσουν ηλεκτρονικά, παρακολουθώντας τον φάκελο συγκεκριμένου ασθενούς, να γράφουν τις παρατηρήσεις τους και ο καθένας να μπορεί να διαβάσει τις σημειώσεις του άλλου.

Έχουν μέχρι τώρα αναπτυχθεί διάφορα συστήματα για την υποστήριξη τις ιδέας του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Το μεγαλύτερο πρόβλημα που παρουσιάζεται είναι ότι τα δεδομένα διατηρούνται ήδη σε πολλές διαφορετικές μορφές (format) με αποτέλεσμα να καθίσταται δύσκολη η ανάγνωση τους από όλα τα συστήματα. Απαιτείται η ύπαρξη μιας κοινής πλατφόρμας, ή μιας ενδιάμεσης μορφής, η οποία θα υποστηρίζεται από όλα τα συστήματα τηλεϊατρικής. Τεχνολογίες για την επίλυση αυτού του προβλήματος έχουν ήδη αναπτυχθεί και θα αναφερθούν παρακάτω.

Είναι επίσης απαραίτητο το να υπάρχει πρόσβαση στα ιατρικά δεδομένα, χωρίς όμως να παραβιάζεται το ιατρικό απόρρητο. Αυτό συνεπάγεται τη χρήση ισχυρών μεθόδων ασφάλειας στο σύστημα που διατηρεί τους φακέλους. Είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός μηχανισμού που θα ελέγχει και θα πιστοποιεί την ταυτότητα του χρήστη, επιτρέποντας μόνο σε ειδικά εξουσιοδοτημένους χρήστες να έχουν πρόσβαση στους ιατρικούς φακέλους.

Λόγω του ότι θα απαιτείται μεγάλος αποθηκευτικός χώρος, αφού ένας ηλεκτρονικός φάκελος εκτός από το ιστορικό και τις κατά καιρούς νοσηλεύσεις και διαγνώσεις ενός ασθενούς, μπορεί να περιέχει και εικόνες ή βίντεο από διάφορες εξετάσεις, είναι απαραίτητη η αποθήκευση των δεδομένων αυτών σε ισχυρές βάσεις δεδομένων. Οι βάσεις αυτές θα είναι καταμεμημένες, αφού κάθε νοσοκομείο θα διατηρεί τους φακέλους για τους ασθενείς, θα είναι όμως απαραίτητο να υπάρχει άμεση σύνδεση, έτσι ώστε να μη δημιουργούνται δύο ή περισσότεροι ηλεκτρονικοί φάκελοι για τον ίδιο ασθενή. Συμπερασματικά, απαιτείται ένα πολύ ισχυρό σύστημα διαχείρισης<sup>24</sup>.

#### **4) Τηλεκπαίδευση**

Μια από πιο σύγχρονες τηλεματικές εφαρμογές, η οποία χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω αρκετών προγραμμάτων. Στόχος της είναι η εκπαίδευση από απόσταση σε εκπαιδευτικά ιδρύματα, φορείς, επιχειρήσεις, άτομα με ειδικές ανάγκες, προβληματικές γεωγραφικές περιοχές από άποψη πρόσβασης κλπ.

Οι Σκανδιναβικές χώρες την χρησιμοποιούν εδώ και αρκετά χρόνια στην εκπαίδευση, λόγω συχνών αποκλεισμών περιοχών εξαιτίας των κλιματολογικών συνθηκών.

Ο ΟΤΕ με την εφαρμογή του ISDN ανοίγει νέους ορίζοντες στους Τομείς της Εκπαίδευσης και της Επιμόρφωσης, καταργεί σύνορα και αποστάσεις, συμβάλει στην ταχύτατη μετάδοση της πληροφορίας και της γνώσης, προσφέροντας<sup>25</sup>:

- Αλληλεπιδράσεις μεταξύ εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτών.

Παράλληλα υπάρχει δυνατότητα χρήσης εκπαιδευτικού υλικού, στοιχείο απαραίτητο για τη

Μαθησιακή διαδικασία.

- Εύκολα προσπελάσιμη γνώση και πληροφορίες, στοιχεία απαραίτητα για τη μαθησιακή

διαδικασία.

- Μεγάλη ευελιξία. Οι διευρυμένες δυνατότητες αφορούν τόσο το χώρο, το χρόνο αλλά και το ρυθμό της μάθησης<sup>26</sup>.

Μέσα από ένα σύστημα τηλεϊατρικής, το οποίο θα επιτρέπει οπωσδήποτε την αλληλεπίδραση μεταξύ χρηστών που βρίσκονται σε απόσταση, παρέχεται και η απαιτούμενη τεχνολογία για την τηλεεκπαίδευση πάνω σε ιατρικά θέματα μέσω δικτύου για:

- Ιατρούς και νοσηλευτικό προσωπικό (έρευνα, ιατρικές βιβλιοθήκες)

- Πολίτες (πρόληψη, δημόσια υγεία, χρόνια προβλήματα, επιδημιολογία κ.α)<sup>27</sup>.

#### **5) Άντληση πληροφοριών από ιατρικό Internet Server**

Κάποιες περιπτώσεις περίθαλψης, όπως και διάφορα ιατρικά θέματα και συμβουλές, μπορούν να συγκεντρωθούν με δομημένο τρόπο και να παρουσιάζονται σε ένα κόμβο στο Internet, μέσω ενός Web server. Ο Web Server, εκτός από τις

ιατρικές ιστοσελίδες, μπορεί να παρέχει υπηρεσίες ειδικές για να μπορεί κάποιος να αποκτήσει πρόσβαση σε ειδικές ιατρικές βιβλιοθήκες, σε μελέτες, σε εξελίξεις και γενικά σε πληροφορίες ιατρικού περιεχομένου ή ακόμα και σε ιατρικούς φακέλους ασθενών. Ειδικά για το τελευταίο, θα απαιτείται η ύπαρξη πολύ ισχυρού συστήματος ασφάλειας για την εξασφάλιση του ιατρικού απόρρητου. Θα ήταν εφικτή επίσης η άμεση αλληλεπίδραση των επισκεπτών του κόμβου με εξειδικευμένο προσωπικό για την παροχή συμβουλών<sup>24</sup>.

#### **6) Ιατρική σε επείγουσες καταστάσεις και καταστροφές**

Ένα μείζον ζήτημα στις χώρες που βρίσκονται υπό ανάπτυξη, είναι αυτό της παροχής υπηρεσιών υγείας σε περίπτωση καταστροφής. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι, απ' τον πληθυσμό της Λατινικής Αμερικής το ένα τρίτο δεν έχει πρόσβαση σε ιατρική περίθαλψη. Το ποσοστό αυτό γίνεται ακόμη μεγαλύτερο στην Αφρική. Οι φυσικές καταστροφές, η ξηρασία, οι εμφύλιοι, οι ανθρωπίνες καταστροφές φέρνουν τη δυστυχία και μερικές φορές και το θάνατο σε μεγάλο αριθμό ανθρώπων. Το κύμα προσφύγων από απομακρυσμένες περιοχές ή μεθόριες περιοχές ή πόλεις δημιουργεί τεράστιες απαιτήσεις για άμεση ιατρική βοήθεια, συχνά μάλιστα σε περιοχές χωρίς μέσα επικοινωνίας<sup>20</sup>.

Επίσης σε νοσοκομεία απομακρυσμένων περιοχών, δεν υπάρχουν ειδικοί με αποτέλεσμα αρκετοί ασθενείς να παθαίνουν μόνιμες και σοβαρές βλάβες λόγω της μη άμεσης λήψης σωστών πρώτων βοηθειών. Σε περίπτωση που λειτουργεί ένα σύστημα τηλεϊατρικής, οι γιατροί του τοπικού κέντρου σε μια τέτοια περίπτωση, μπορεί να έρθουν αμέσως σε επαφή με τους περισσότερο ειδικούς, οι οποίοι θα μπορούν να βλέπουν τον ασθενή και θα δίνουν τις κατάλληλες οδηγίες.

Στον τομέα για παράδειγμα της νευροχειρουργικής, πολλοί τραυματίες ατυχημάτων έχουν υποστεί μόνιμες βλάβες (π.χ. παράλυση), επειδή τη δεδομένη στιγμή δεν υπήρχε κοντά ο ειδικός νευροχειρουργός, ο οποίος θα έδινε τις σωστές οδηγίες και τις κατάλληλες πρώτες βοήθειες. Έτσι και σε άλλους τομείς της ιατρικής πολλές περιπτώσεις θα μπορούσαν να προληφθούν<sup>24</sup>.

Η τηλεϊατρική των επειγόντων και των καταστροφών μπορεί να ασκηθεί μέσω ασύρματων τηλεπικοινωνιών, η τεχνολογία των οποίων μπορεί να περιλαμβάνει radio pagers, κινητούς επίγειους σταθμούς, ψηφιακά τηλέφωνα (cellular) και υπηρεσίες προσωπικών τηλεπικοινωνιών<sup>20</sup>.

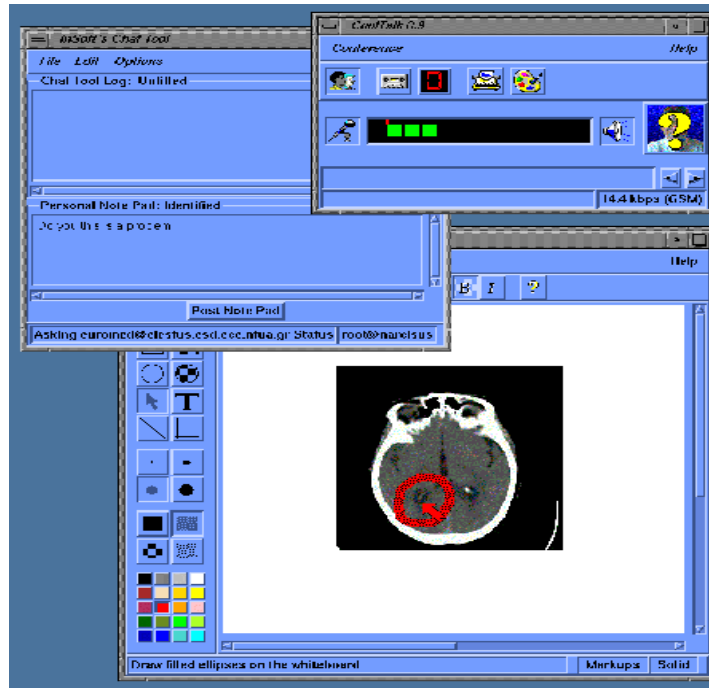
## 7) Τηλεχειρουργική /εικονική πραγματικότητα

Τηλεχειρουργική σημαίνει χειρουργική εξ' αποστάσεως και αποτελεί ένα τομέα που είναι δύσκολο να τύχει ευρείας εφαρμογής, μιας και η πολυπλοκότητα του αλλά και το μεγάλο κόστος του συναποτελούν ανασταλτικούς παράγοντες, ακόμη και για τις αναπτυγμένες χώρες. Ο τομέας αυτός ωστόσο, έχει τόσο ενδιαφέρον που γίνονται πειραματισμοί. Έτσι έχουμε φτάσει στο σημείο εξετάζονται από απόσταση υλικά βιοψίας, να αναιρούνται όγκοι και να δημιουργούνται οπές σε οστά για την τοποθέτηση καρφιδών και συνδέσεων με τη βοήθεια ρομποτικών βραχιόνων. Στις ΗΠΑ χρησιμοποιούνται κάμερες, που ακολουθούν τις κινήσεις των οφθαλμών του χειρουργού. Η κύρια οργάνωση ωστόσο, που ασχολείται με θέματα τηλεχειρουργικής και εικονικής πραγματικότητας, είναι ο στρατός των ΗΠΑ<sup>20</sup>.

Ο στρατός των ΗΠΑ ξοδεύει αμέτρητα ποσά στην έρευνα και στην Τεχνολογία για εφαρμοσμένη τηλεϊατρική. Έχει φθάσει όμως σε σημείο να αντιμετωπίσει περιστατικά που μόνο στη σφαίρα της φαντασίας θα μπορούσαν να συμβούν .

Ο τραυματίας στρατιώτης με μια σφαίρα στην κοιλιά στο πεδίο της μάχης μπορεί να χειρουργηθεί από έναν στρατιωτικό χειρουργό που κάθεται σε μια κονσόλα ηλεκτρονικού υπολογιστή σε κάποιο (Κινητό Χειρουργικό Νοσοκομείο Εκστρατείας-MASH) που απέχει 150 Km. Η επέμβαση γίνεται με τη μέθοδο της βίντεο-διάσκεψης (video-conference), οι κινήσεις του ιατρού μεταδίδονται μέσω ράδιο-κυμάτων σε ένα ρομπότ που στην πραγματικότητα διενεργεί την επέμβαση στο πεδίο της μάχης<sup>25</sup>.

Η τηλερομποτική και η τηλεχειρουργική αναπτύσσονται τώρα σε σύνδεση με μηχανήματα ανάλυσης εικόνας, όπως μαγνητικής και αξονικής τομογραφίας. Ο σημαντικός παράγοντας που λείπει απ' την τηλεχειρουργική είναι η προσομοίωση της αίσθησης της αφής του χειρουργού. Ο επικεφαλής των εργαστηρίων της British Telecom στο Ηνωμένο Βασίλειο, Peter Cochrane διατύπωσε την άποψη ότι στις αρχές του εικοστού αιώνα θα' έχουμε την διάθεση μας συνθετικό δέρμα, το οποίο θα έχει όλες τις ιδιότητες του ανθρώπινου δέρματος. Η καινοτομία αυτή θα επιτρέπει στους χειρουργούς να αισθάνονται ους εξ αποστάσεως ασθενείς σαν να βρίσκονται στο ίδιο δωμάτιο<sup>20</sup>.



## 8) Υπηρεσίες υποστήριξης μετά το νοσοκομείο

Σε αρκετές περιπτώσεις, όπως για παράδειγμα σε μετεγχειρητικές καταστάσεις, μετά τη θεραπεία του ασθενούς χορηγείται ειδική, εξωνοσοκομειακή αγωγή, όπου με την υπηρεσία της τηλεϊατρικής μπορεί να γίνει μετεγχειρητική παρακολούθηση ασθενών και παροχή νοσηλευτικής φροντίδας κατ' οίκον. Σε τέτοιες καταστάσεις, θα μπορούσε η επικοινωνία ιατρού-ασθενούς να γίνεται και για τους δύο στο τοπικό ιατρικό κέντρο, χωρίς να χρειάζεται η μετάβαση του ενός στο χώρο του άλλου<sup>24</sup>.

Η πιο συνηθισμένη, και απλούστερη και συχνά οικονομικότερη υπηρεσία τηλεϊατρικής είναι η παροχή ιατρικών συμβουλών με χρήση του τηλεφωνικού δικτύου. Το γεγονός αυτό έγινε γρήγορα αντιληπτό απ' τις ιδιωτικές ασφαλιστικές εταιρίες. Η PPP health care, που έχει έδρα στο Ηνωμένο Βασίλειο, έχει δημιουργήσει τηλεφωνική γραμμή στην υπηρεσία της υγείας. Η γραμμή αυτή στελεχώνεται από νοσηλευτές και απευθύνεται σε ανθρώπους που είτε έχουν κάποιο ιατρικό πρόβλημα, αλλά οι ίδιοι δεν το θεωρούν αρκετά σοβαρό ώστε να καταφύγουν στον οικογενειακό γιατρό τους, είτε απλά θέλουν να πάρουν κάποιες πληροφορίες σχετικά με την υγεία τους. Η εταιρία αυτή δέχεται περίπου 500 τηλεφωνήματα σε εβδομαδιαία βάση<sup>20</sup>.

## 9) Παροχή φροντίδας σε φυλακές υψίστης ασφάλειας

Γίνεται κυρίως παροχή πρωτοβάθμιας φροντίδας με σκοπό τη μείωση της μετακίνησης βαρυποινιτών από την φυλακή.

Στην Ελλάδα υπάρχει ένα σύστημα τηλεϊατρικής που υλοποιήθηκε για την εξυπηρέτηση των φυλακών Κορυδαλλού (σύνδεση Κορυδαλλού με Γ.Π.Ν. Νίκαιας) εφαρμόζεται εκτεταμένα η ιατρική τηλεδιάσκεψη. Οι ιατροί το παραϊατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό των φυλακών, μπορούν να βρίσκονται σε άμεση, <πρόσωπο με πρόσωπο>, συνεχή επαφή με τους ιατρούς κάθε ειδικότητας του νοσοκομείου Νίκαιας. Έτσι καταρχήν είναι δυνατή η έγκαιρη διάγνωση και η άμεση αντιμετώπιση κάθε προβλήματος υγείας των κρατουμένων<sup>28</sup>.

### 3.3 ΟΦΕΛΗ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ

Σε παγκόσμιο επίπεδο παρατηρείται τα τελευταία χρόνια ένας οργανισμός ερευνητικής δραστηριότητας αναφορικά με τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών στη παροχή φροντίδας υγείας. Αν και πρόκειται ακόμα μόνο για μεμονωμένες μελέτες και πιλοτικά προγράμματα όλες οι ανακοινώσεις είναι ιδιαίτερες αισιόδοξες για τις δυνατότητες και τις προοπτικές της νέας τεχνολογίας στη βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης φροντίδας, στην ευελιξία του εκάστοτε συστήματος υγείας και στη διαχείριση του κόστους παροχής ιατρικών υπηρεσιών. Τόσο οι διευθυντές των υπηρεσιών υγείας όσο και οι γιατροί ψάχνουν για πιο εύκαμπτους τρόπους παροχής της φροντίδας, για λιγότερο επεμβατικές διαδικασίες, για μείωση του κινδύνου που αφορά τη ζωή του ασθενή, για μείωση της διάρκειας νοσηλείας, με λίγα λόγια αντιμετώπιση όλων εκείνων των καταστάσεων που αποτελούν πρόκληση για τη καθημερινή πρακτική σε ένα σύστημα υγείας.

Το κυριότερο όφελος της τηλεϊατρικής είναι η άμεση πρόσβαση στην πληροφορία είτε αφορά συγκεκριμένο ασθενή είτε συγκεκριμένο θέμα<sup>29</sup>. Η αμεσότητα αυτή μπορεί να κάνει τη διαφορά π.χ. μεταξύ ζωής και θανάτου του ασθενή (αντιμετώπιση επειγόντων περιστατικών) ή π.χ. καλύτερη διαχείριση του κόστους μεταξύ εναλλακτικών μορφών παροχής της φροντίδας (μείωση του κόστους-μετακίνηση του ασθενή ή του γιατρού, ευκολότερη διαχείριση των ιατρικών φακέλων

). Η τηλεϊατρική υπόσχεται καλύτερη φροντίδα υγείας για το σύνολο του πληθυσμού, αγροτικού ή μη, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ποικίλες καταστάσεις όπως αντιμετώπιση επειγόντων ή χρόνιων περιστατικών, συμβουλές ρουτίνας, προληπτική ιατρική, δημόσια υγεία, εκπαίδευση ασθενών, συσκέψεις διοικητικών στελεχών υπηρεσιών υγείας, συνεχιζόμενη εκπαίδευση και πολλών άλλων. Σε γενικές γραμμές τα οφέλη-πλεονεκτήματα από την χρήση της τηλεϊατρικής μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

- πλεονεκτήματα για τον ασθενή
- πλεονεκτήματα για το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό
- πλεονεκτήματα για το σύνολο του συστήματος υγείας

### ***ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΣΘΕΝΗ***

Καθώς η νέα τεχνολογία επεκτείνεται και βρίσκει νέες εφαρμογές στο χώρο της υγείας, οι πρώτοι άμεσα ωφελημένοι είναι οι ίδιοι οι ασθενείς. Πρόκειται για σαφή βελτίωση της παρεχόμενης φροντίδας υγείας που οφείλεται κατά κύριο λόγο στη αμεσότητα της αντιμετώπισης που εξασφαλίζει η τηλεϊατρική.

#### ***1) Άμεση αντιμετώπιση του προβλήματος***

Η χρησιμοποίηση της σε επείγουσες καταστάσεις που διαδραματίζονται μακριά από οργανωμένα κέντρα υγείας μπορεί να κάνει τη διαφορά για τη ζωή ή το θάνατο του ασθενή που αλλιώς θα έπρεπε να διανύσει μεγάλες αποστάσεις για να βρει την κατάλληλη φροντίδα. Είναι γνωστό ότι σε ορισμένες καταστάσεις π.χ. έμφραγμα μυοκαρδίου οι πρώτες ώρες θα καθορίσουν και την τελική έκβαση της υγείας του ασθενή ή το επίπεδο της ποιότητας της μετέπειτα ζωής του. Άμεση αντιμετώπιση σημαίνει γρήγορη διάγνωση, άμεση έναρξη θεραπείας άρα γρηγορότερη ανάρρωση.

## **2) Πρόσβαση σε εξειδικευμένη γνώση**

Είναι γνωστό ότι την αντιμετώπιση των ιατρικών προβλημάτων σε απομακρυσμένες περιοχές αναλαμβάνουν πολλές φορές γιατροί χωρίς ειδικότητα (αγροτικοί ιατροί) ή άτομα με περιορισμένη επαγγελματική εμπειρία. Η χρήση της τηλεϊατρικής μπορεί να εξαλείψει αυτά τα μειονεκτήματα δίνοντας τη δυνατότητα επικοινωνίας με εξειδικευμένα κέντρα. Έτσι ο ασθενής εξασφαλίζει μια δεύτερη γνώμη για τη κατάσταση του που έχει σαν αποτέλεσμα από τη μια αύξηση των πιθανοτήτων σωστής διάγνωσης άρα και καλύτερης αντιμετώπισης και από την άλλη αύξηση της ικανοποίησης του ασθενή.

## **3) Μείωση εξόδων**

Η αντιμετώπιση των οποιωνδήποτε ιατρικών προβλημάτων στη περιοχή διαμονής έχει διπλό οικονομικό όφελος για τον ασθενή. Αρχικά αποφεύγονται τα έξοδα μετακίνησης που στη πλειοψηφία των περιπτώσεων καλύπτονται από τον ίδιο και όχι από κάποιας μορφής ασφάλισης. Από την άλλη όμως η αποφυγή του ταξιδιού έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργική χρησιμοποίηση του χρόνου που θα ξοδευόταν για την μετακίνηση (π.χ. χαμένα ημερομίσθια).

## **4) Καλύτερη ενημέρωση**

Η τεχνολογία πλέον προσφέρει τη δυνατότητα της άμεσης επικοινωνίας με κέντρα γνώσεων είτε πρόκειται για εξειδικευμένους επαγγελματίες είτε οργανωμένες ιατρικές βιβλιοθήκες είτε άτομα που αντιμετωπίζουν τα ίδια προβλήματα. Με αυτό τον τρόπο ο ασθενής αποκτά τα εφόδια για να μειώσει το άγχος που του προκαλεί η αρρώστια, να βελτιώσει την ψυχολογική του κατάσταση και να βοηθήσει τον ίδιο του τον εαυτό στην αντιμετώπιση της ασθένειας.



## **ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΙΑΤΡΟΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ.**

Τα οφέλη για τους επαγγελματίες υγείας προέρχονται κυρίως από τη δυνατότητα επικοινωνία μεταξύ τους, ανεξάρτητα από την απόσταση και το χρόνο.

### **1) Εκπαίδευση**

Η εκπαίδευση μέσω τηλεδιάσκεψης (π.χ. σε συνέδρια και ημερίδες) είναι μια ευρύτατα διαδεδομένη και αποδεκτή εφαρμογή της τηλεϊατρικής. Το πιο σημαντικό όμως στη καθημερινή πρακτική είναι η δυνατότητα που δίνεται στον εκάστοτε μη ειδικό ιατρό να αντιμετωπίσει επί τόπου τα πάσης φύσεως περιστατικά επικουρούμενος από τη συνδρομή των εξειδικευμένων επαγγελματιών, περιστατικά που στις περιπτώσεις απουσίας τηλεϊατρικών συστημάτων απλά θα φρόντιζαν για τη διακομιδή τους σε άλλα πιο οργανωμένα κέντρα. Η τριβή όμως με αυτά τα περιστατικά τελικά βελτιώνει τις επαγγελματικές δεξιότητες και αυξάνει την εκτίμηση και την εμπιστοσύνη του ιατρού για τις ικανότητες του.

Επίσης οι υπηρεσίες της τηλεϊατρικής και η απαραίτητη για την εφαρμογή της υποδομή, μπορεί να βοηθήσουν στο χώρο της εκπαίδευσης πάνω σε ιατρικά θέματα. Για παράδειγμα μπορεί μια ιατρική σχολή είναι δυνατό να συνδέεται με το σύστημα τηλεϊατρικής ενός νοσοκομείου και να γίνεται διδασκαλία που θα βασίζεται πάνω σε πραγματικά γεγονότα. Μπορούν να γίνονται επιδείξεις βιντεοσκοπημένων συμβάντων, να χρησιμοποιούνται ιατρικές εικόνες που θα βρίσκονται αποθηκευμένες στο σύστημα τηλεϊατρικής και γενικότερα να παρέχεται εκπαίδευση μέσα από ένα πραγματικό σύστημα υγείας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την διευκόλυνση και την αναβάθμιση της συνεχιζόμενης ιατρικής εκπαίδευσης όπου μαζί με την ιατρική

εκπαίδευση εκπονούνται και προγράμματα συνεχιζόμενης νοσηλευτικής εκπαίδευση μέσω τηλεϊατρικής με θέματα επείγουσας νοσηλευτικής φροντίδας και κοινοτικής νοσηλευτικής.

Επίσης η τηλεϊατρική επιτρέπει τους νοσηλευτές που ασχολούνται με την κλινική ερευνά να συνεργάζονται ανεξάρτητα από γεωγραφικούς φραγμούς πάνω σε ιατρικούς φακέλους και εικόνες.

## **2) Μείωση της απομόνωσης**

Επί του παρόντος η πλειοψηφία των τηλεϊατρικών συστημάτων χρησιμοποιείται για τη παροχή φροντίδας σε απομονωμένες και απομακρυσμένες περιοχές. Συχνά σε αυτές τις περιοχές παρατηρείται δυσκολία προσέλκυσης ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού λόγω ακριβώς αυτής της απομόνωσης. Η τηλεϊατρική όμως δίνει τη λύση καθώς παρέχει τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλους επαγγελματίες υγείας, την αναζήτηση υποστήριξης στην καθημερινή πρακτική και μείωση του άγχους (π.χ. δεύτερη γνώμη και επιβεβαίωση της διάγνωσης), την ενημέρωση για όλες τις τελευταίες εξελίξεις της επιστήμης.

## **3) Εκσυγχρονισμός της εργασίας**

Με την χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας και υπηρεσιών βάσει διεθνών προτύπων έχουμε εκσυγχρονισμό του περιβάλλοντος της εργασίας του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού<sup>23</sup>.

## **ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΓΕΙΑΣ**

Τα πλεονεκτήματα για το σύστημα υγείας προέρχονται κυρίως από τη καλύτερη διαχείριση των πόρων που το στηρίζουν.

### **1) Μείωση εξόδων μεταφοράς**

Αφορά έξοδα που επιβαρύνουν το σύστημα (π.χ. ασφαλιστικό σύστημα) για τη διακομιδή ασθενών ή για τη μετακίνηση εξειδικευμένου προσωπικού σε απομονωμένες περιοχές με σκοπό τη παροχή ιατρικής φροντίδας. Έξοδα που μπορούν να εξοικονομηθούν με τη λειτουργία ενός συστήματος και την αντιμετώπιση των περιστατικών επί τόπου χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση ασθενή ή ιατρού.

### **2) Μείωση εξόδων νοσηλείας**

Η εγκατάσταση ενός τηλεϊατρικού συστήματος επιτρέπει τη παρακολούθηση της πορείας της υγείας ασθενών που διαφορετικά θα έπρεπε να παρατείνουν τη παραμονή τους στο νοσοκομείο αυξάνοντας κατακόρυφα το κόστος αντιμετώπισης της ασθένειάς τους.

### **3) Μείωση της λίστας αναμονής**

Πάρα πολλές καταστάσεις, συνήθως χρόνιες, αντιμετωπίζονται μέσω τηλεϊατρικής αποσυμφορίζοντας τα εξωτερικά ιατρεία των μεγάλων νοσοκομείων και μειώνοντας τις αντίστοιχες λίστες αναμονής.

### **4) Δημιουργία βάσεων δεδομένων**

Η χρήση των τηλεϊατρικών συστημάτων συνήθως συνοδεύεται από συστηματική καταγραφή των δεδομένων, κάτι που μπορεί πολύ εύκολα να οδηγήσει στη δημιουργία βάσης δεδομένων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της ποιότητας υγείας του πληθυσμού αναφοράς (π.χ. προαγωγή της δημόσιας υγείας, αποφυγή επιδημιών)

## 5) Προσέλκυση προσωπικού

Όπως έχει ήδη ειπωθεί, η ύπαρξη τηλεϊατρικής σε μια περιοχή μειώνει την απομόνωση που θα αισθανόταν ένας γιατρός ή ένας νοσηλευτής καθιστώντας ταυτόχρονα αυτή τη θέση αρκετά ελκυστική. Με αυτό τον τρόπο μπορούν να καλυφθούν θέσεις στο σύστημα υγείας της περιφέρειας που αλλιώς θα παρέμεναν κενές, δίνοντας την ευκαιρία στους κατοίκους της περιοχής για άμεση ιατρική φροντίδα.

Όπως έχει παρατηρηθεί από την εμπειρία άλλων χωρών στην εφαρμογή συστημάτων τηλεϊατρικής, η κοινωνία σε γενικές γραμμές φαίνεται ωφελημένη σε πολλαπλά επίπεδα, κυρίως οικονομικά. Η αντιμετώπιση των βασικών ιατρικών αναγκών των κατοίκων της περιοχής έχει σαν αποτέλεσμα να εκλείπει ένας από τους σημαντικότερους λόγους εσωτερικής μετανάστευσης κρατώντας τα άτομα στις πατρογονικές τους εστίες. Η Βελτίωση της υγείας στο σύνολο του πληθυσμού, αν και δεν είναι μετρήσιμη, είναι αναμφισβήτητη και θεωρείται άμεσα συνδεδεμένη με την οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Υπολογίζοντας μάλιστα και την προσέλκυση εξειδικευμένου προσωπικού (ιατροί, νοσηλευτές, τεχνικό προσωπικό) εξ αιτίας της τηλεϊατρικής σε απομονωμένες περιοχές, η βελτίωση του οικονομικού επιπέδου μπορεί να θεωρηθεί μάλλον αναμενόμενη<sup>30</sup>.

### **3.4. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ**

Ο κλάδος της τηλεϊατρικής αποτελεί κάτι καινούριο στην επιστήμη των υπολογιστών. Μόνο για να ωριμάσει η ιδέα της χρησιμοποίησης, των εφαρμογών τηλεϊατρικής στην καθημερινής μας ζωή, θα περάσει ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα. Επιπλέον, δεν έχει αναπτυχθεί ακόμα ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα τηλεϊατρικής, με αποτέλεσμα να μην έχουν γίνει συνειδητές οι συνταρακτικές εξελίξεις που θα επιφέρει στον κλάδο της ιατρικής. Ωστόσο, δημόσιοι και ιδιωτικοί φορείς έχουν αρχίσει να επιδεικνύουν ενδιαφέρον στην ανάπτυξη εφαρμογών για την εξ' αποστάσεως διάγνωση και θεραπεία ασθενών. Σημαντικός

παράγοντας για το παραπάνω, αποτελεί η μείωση του κόστους των τηλεπικοινωνιών και η παραπέρα διαθεσιμότητα διάφορων και πρωτότυπων ηλεκτρονικών υπηρεσιών.

Παρά τα αναμφισβήτητα πλεονεκτήματα που συνοδεύουν την Τηλεϊατρική, τώρα που οι εφαρμογές της θα αρχίσουν να εισέρχονται στην καθημερινότητα, υπάρχουν και αρκετά περίπλοκα προβλήματα, τα οποία πρέπει να ληφθούν υπ' όψη. Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλύσουμε τα παραπάνω προβλήματα, κατατάσσοντας τα στις ακόλουθες κατηγορίες

- **Οικονομικοί παράγοντες**
- **Τεχνικά προβλήματα και τεχνολογική εξέλιξη**
- **Ρυθμιστικές Διατάξεις**
- **Απόδοση ευθύνης σε περίπτωση λάθους**
- **Ασφαλιστική κάλυψη**

Για κάθε ένα από τα παραπάνω, προτείνονται συγκεκριμένες λύσεις. Σίγουρα υπάρχουν και άλλοι τρόποι κατηγοριοποίησης των παραπάνω κινδύνων, θεωρούμε όμως ότι οι πέντε κατηγορίες στις οποίες τα κατατάξαμε, περιλαμβάνουν όλα αυτά που μπορεί να προκύψουν. Συγκεκριμένα θα γίνει αναφορά μόνο στους οικονομικούς παράγοντες.

## ***ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ***

Το κόστος που απαιτείται για την αγορά της απαραίτητης για την υποστήριξη των υπηρεσιών τηλεϊατρικής υποδομής, είναι πολύ μεγάλο. Στο σύνολο των εξόδων, συμπεριλαμβάνονται το αρχικό κόστος, κόστος συντήρησης και κόστος αναβάθμισης. Ο φορέας υλοποίησης του έργου πρέπει να γνωρίζει και να μπορεί να αντεπεξέλθει στα έξοδα που θα προκύψουν, έτσι ώστε να μπορέσει να καταστεί βιώσιμο το σύστημα της τηλεϊατρικής.

Ο εξοπλισμός που χρειάζεται για ένα νέο πληροφοριακό σύστημα τηλεϊατρικής είναι πολύ ακριβός τόσο για την αγορά του, όσο για την συντήρηση και την μετέπειτα αναβάθμισή του. Πέρα από αυτό, θα πρέπει να υπάρχει και κατάλληλα εξειδικευμένο προσωπικό, που να μπορεί να το χειριστεί. Έτσι λοιπόν, θα πρέπει ο

φορέας να φροντίσει, εκτός από το στήσιμο και τη διατήρηση των συστημάτων, για την εκπαίδευση των γιατρών σε θέματα που αφορούν τη χρήση των υπολογιστών, για την εξασφάλιση της ακεραιότητας και αξιοπιστίας της μεταδιδόμενης πληροφορίας καθώς και για την ασφάλεια των ιδίων των συστημάτων. Όλοι οι παραπάνω παράγοντες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

Η αξιόπιστη λειτουργία ενός συστήματος τηλεϊατρικής αποτελεί άμεση συνάρτηση της τηλεπικοινωνιακής υποδομής. Μη αξιόπιστα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα συνεπάγονται την παροχή μη αποδοτικών ιατρικών υπηρεσιών, οι οποίες μπορεί και να είναι επικίνδυνες. Ο φορέας του έργου πρέπει να έχει υπ' όψη ότι το συνολικό κόστος του έργου, δεν εστιάζεται μόνο στην τοποθέτηση του εξοπλισμού, αλλά απαιτείται να γίνει μια ανάλυση και της απόδοσης που θα επέλθει από την παροχή της τηλεϊατρικής υποδομής. Σημαντικός παράγοντας στο λόγο κόστους/ απόδοσης αποτελεί η επιλογή της κατάλληλης περιοχής για την τοποθέτηση του εξοπλισμού. Τα μέρη που έχουν τη μεγαλύτερη ανάγκη για την ύπαρξη μιας τέτοιας υποδομής, είναι οι γεωγραφικά απομακρυσμένες περιοχές. Στις περιοχές αυτές η απόδοση αυξάνεται, αφού το σύστημα θα χρησιμοποιείται περισσότερο. Στο σημείο αυτό όμως, υπεισέρχεται και ένας άλλος παράγοντας που πρέπει να εξεταστεί, αυτός της επικοινωνίας μεταξύ των διάφορων τοποθεσιών. Έτσι, πριν από την απόφαση για το μέρος στο οποίο θα στηθεί ένα σύστημα τηλεϊατρικής θα πρέπει να γίνει μια έρευνα σε τοπικό επίπεδο, για το κατά πόσο θα χρησιμοποιηθεί το σύστημα αυτό, ενώ κρίνεται απαραίτητη η ενημέρωση των κατοίκων για τα πλεονεκτήματα της τηλεϊατρικής και για το πόσο σωτήρια μπορεί να είναι σε αρκετές περιπτώσεις.

Η ισορροπία του λόγου κόστους / απόδοσης, αποτελεί το βασικότερο κριτήριο για την ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος τηλεϊατρικής. Ένας κακός προϋπολογισμός θέτει σε κίνδυνο τη βιωσιμότητα του συστήματος. Για τη μείωση του κινδύνου αυτού, όσον αφορά σε οικονομικούς παράγοντες, προτείνονται τα παρακάτω:

- Ο φορέας του έργου πρέπει να γνωρίζει ότι τα έξοδα δεν περιορίζονται μόνο στην αγορά του εξοπλισμού, αλλά επεκτείνονται κατά πολύ και σε μελλοντικές ενέργειες που θα εξασφαλίσουν τη σωστή λειτουργία του συστήματος. Από την αρχή λοιπόν πρέπει να είναι σε θέση να καλύψει το συνολικό κόστος.

- Η εκπαίδευση είναι ένα απαραίτητο στοιχείο για το ιατρικό προσωπικό και για τους συντηρητές των συστημάτων. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη γνώση της λειτουργίας των υπολογιστών και του συγκεκριμένου λογισμικού.
- Πρέπει να εκτιμηθεί η υπάρχουσα τηλεπικοινωνιακή υποδομή και κατά πόσο μπορεί να στηρίξει ένα τέτοιο σύστημα. Αν η υπάρχουσα κατάσταση δεν είναι ικανοποιητική, θα πρέπει να δοθεί έμφαση πρώτα στην εγκαθίδρυση ενός ισχυρού δικτύου και στη συνέχεια να εγκατασταθεί σε κάποιο μέρος ο εξοπλισμός για τις εφαρμογές της τηλεϊατρικής.

Η επικοινωνία με τις τοπικές κοινωνίες κρίνεται απαραίτητη, έτσι ώστε να είναι εξαιρετικά αξιόπιστος και το λογισμικό ιδιαίτερα φιλικό προς το χρήστη, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συνένωση των ανθρώπινων ικανοτήτων με τις δυνατότητες των μηχανών<sup>24</sup>.

### **3.5. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**

Η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας αποτελεί μια μεγάλη κατηγορία της εκπαίδευσης ενηλίκων, κατά την Τριτοβάθμια εκπαίδευση. Εξαιτίας του μεγάλου κόστους και των αρνητικών συνεπειών που έχουν οι λανθασμένες αποφάσεις και πρακτικές στο χώρο αυτό, έχει δοθεί αρκετά μεγάλη σημασία και βαρύτητα στην εκπαίδευση σε αυτόν τον χώρο.

Ένα από τα χαρακτηριστικά της ιατρικής γνώσης είναι ότι είναι απέραντη και συνεχώς μεταβαλλόμενη. Οι επαγγελματίες υγείας πρέπει να αποκτήσουν και να θυμούνται ένα πολύ μεγάλο αριθμό λεπτομερειών, πράγμα που κάνει αρκετά σημαντική στην εκπαίδευσή τους την απομνημόνευση. Ταυτόχρονα πολλές φορές θα χρειαστεί να ανατρέξουν σε νέα βιβλιογραφία και ανανεώσουν τις γνώσεις στο αντικείμενο εργασίας τους. Θεωρίες μάθησης που εστιάζουν στην μνήμη είναι πολύ συχνά εφαρμόσιμες σε αυτόν χώρο. Παίρνοντας υπόψη, όμως, ότι μιλάμε για εκπαίδευση ενηλίκων καθώς και ότι με την εφαρμογή των νέων ΤΠΕ μπορούν να εφαρμοστούν νέες εκπαιδευτικές πρακτικές στον χώρο υγείας, πιθανόν άλλες θεωρίες εστιαζόμενες στην αυτόνομη διδασκαλία και στην γνωστική ευελιξία να είναι πιο κατάλληλες.

Συγκεκριμένες γνωστικές δεξιότητες όπως η λήψη αποφάσεων, η σωστή αιτιολόγηση και λύση προβλημάτων είναι κάτι παραπάνω από απαραίτητες στην ιατρική πρακτική. Η λύση προβλημάτων (problem solving) υπήρξε η βασική παιδαγωγική αρχή πολλών προγραμμάτων σπουδών εδώ και χρόνια. (e.g., Barrows & Tamblyn, 1980; Eistein. Shukman & Sprafka, 1978; Norman & Schmidt, 1992). Το επαγγελματικό περιβάλλον στο χώρο της υγείας είναι αρκετά στρεσογόνο. Πολλές δραστηριότητες της ιατρικής πρακτικής (πχ. χειρουργική, ραδιοακτινολογία, οδοντιατρική) βασίζονται σε υψηλού επιπέδου αντανακλαστικού τύπου ικανότητες και δεξιότητες. Οι επαγγελματίες υγείας λόγω της φύσης της εργασίας τους συχνά καλούνται να πάρουν σημαντικές αποφάσεις, για αυτό και η έρευνα της συμπεριφορά και αντίδρασή τους μπορεί επίσης να καταστεί χρήσιμο εργαλείο στην εκπαίδευσή τους.

Τέλος, όπως προαναφέρθηκε η ιατρική εκπαίδευση είναι δια βίου. Οι επαγγελματίες υγείας, πρέπει να μπορούν να αυτό-κατευθυνθούν στις μαθησιακές τους ανάγκες, και να είναι ικανοί να συσχετίσουν τις νέες γνώσεις και πληροφορίες στις ανάγκες και εμπειρίες τους. Για το λόγο αυτό οι θεωρίες μάθησης ενηλίκων, οι οποίες εστιάζουν στην αυτό-καθοδηγούμενη και εμπειρική μάθηση είναι εξαιρετικά συναφής με τα επαγγέλματα υγείας.

Στο κείμενο που ακολουθεί παρουσιάζονται εκπαιδευτικές μεθοδολογίες που είναι ιδιαίτερα χρήσιμες στην “ιατρική” εκπαίδευση καθώς και τα προβλήματα της σημερινής εκπαιδευτικής διαδικασίας και πρακτικής όπως εκφράστηκαν από φοιτητές επαγγελματιών υγείας (Βιβλιοθήκη Αριστοτέλειου Πανεπιστήμιου Θεσ/νίκης, 4004). Τέλος, η ανάγκη για αλλαγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας παρουσιάζεται και μέσω των προβλημάτων που μπορεί να δημιουργήσει ή να λύσει η εφαρμογή της Ιατρικής Πληροφορικής στο χώρο Υγείας.

### **3.5.1 Διδασκαλία σε μικρές ομάδες**

Το μάθημα σε μικρές ομάδες αποτελεί μια σύγχρονη μέθοδο διδασκαλίας με μεγάλη σπουδαιότητα στην ιατρική εκπαίδευση. Η διδασκαλία σε μικρές ομάδες φοιτητών απαιτεί το διαχωρισμό τους σε ομάδες των 4-8 ατόμων που συντονίζονται από ένα καθηγητή ή έστω μια μικρή επιτροπή για κάθε αντικείμενο μαθήματος.



Μπορεί να εφαρμοστεί τόσο στα θεωρητικά μαθήματα -χωρίς να παραβλέπεται όμως η σημασία του μαθήματος υπό μορφή διάλεξης- όσο και στα κλινικά-εργαστηριακά, για την απόκτηση δεξιοτήτων.

Όταν ένας καθηγητής αναλαμβάνει να διδάξει μια μικρή ομάδα φοιτητών, μπορεί να ασχοληθεί καλύτερα μαζί τους και να τους μεταδώσει ουσιαστικές γνώσεις. Η συνεργασία του φοιτητή με τον εκάστοτε καθηγητή είναι επικοινωνιακή, καθώς βασίζεται στην άμεση επικοινωνία και στην ανάπτυξη σχέσης εμπιστοσύνης. Ο φοιτητής αποκτά υπόσταση, δεν είναι άγνωστος στον καθηγητή. Αυτό του επιτρέπει να εκφράσει ευκολότερα τις απορίες του, να κάνει διάλογο με τον καθηγητή, ακόμη και να αντιπαρατεθεί μαζί του. Ταυτοχρόνως, ακόμη και αν το επιθυμεί, όταν ο φοιτητής είναι μέλος μιας μικρής ομάδας, δεν μπορεί να μείνει αδιάφορος και αμέτοχος και η ενεργός συμμετοχή του κρίνεται απαραίτητη. Επομένως, τόσο η φυσική όσο και η ουσιαστική απουσία από το μάθημα γίνεται αμέσως αντιληπτή.

Επιπλέον, σημαντικό είναι το γεγονός ότι ο φοιτητής βελτιώνει τις σχέσεις με τους συμμαθητές του. Μέσα από τις εργασίες που ανατίθενται στην ομάδα, δημιουργείται πνεύμα συνεργασίας και ομαδικότητας. Ακόμα, το γεγονός ότι ο καθηγητής ασχολείται με ένα περιορισμένο αριθμό φοιτητών, του επιτρέπει να προετοιμαστεί καλύτερα και να βελτιώσει την απόδοση του. Παράλληλα, υπάρχει ευελιξία στη μέθοδο διεξαγωγής του μαθήματος και δυνατότητα αναζήτησης της αποδοτικότερης μεθόδου για τη συγκεκριμένη ομάδα. Γνωρίζοντας τις αδυναμίες και τα αρετές των φοιτητών του, μπορεί να προσαρμόσει το μάθημα στις συνθήκες της ομάδας με αποτέλεσμα αυτό να γίνει πιο περιεκτικό και πιο ουσιαστικό. Ένα ακόμη προτέρημα αυτής της μεθόδου διδασκαλίας είναι το γεγονός ότι η κλινική-εργαστηριακή άσκηση διενεργείται με τις καλύτερες προϋποθέσεις. Ο φοιτητής μπορεί να αποκτήσει τις απαραίτητες δεξιότητες με μεγάλη ευκολία αφού δε χάνεται στο μέγεθος μιας μεγάλης ομάδας. Έρχεται σε άμεση επαφή και αποκτά εμπειρική γνώση με το αντικείμενο εκπαίδευσης. Ο χρόνος που απαιτείται να αφιερώσει για να ασκηθεί είναι λιγότερος, αλλά σαφώς πιο ουσιαστικός και ποιοτικά καλύτερος.

Όσον αφορά το θέμα της αξιολόγησης του φοιτητή, αυτή είναι σαφώς πιο αντικειμενική. Δε γίνεται μόνο στο τέλος του εξαμήνου, όπου συσσωρεύετε ένας πολύ μεγάλος όγκος ύλης τον οποίο ο φοιτητής καλείται να αφομοιώσει σε μικρό χρονικό διάστημα. Αφ' ενός, η ενεργός συμμετοχή του φοιτητή στο μάθημα τον

αναγκάζει να βρίσκεται σε όλη τη διάρκεια της περιόδου σε επαφή με το εκάστοτε αντικείμενο μαθήματος. Αφ' ετέρου, η άμεση επικοινωνία του καθηγητή με το φοιτητή, επιτρέπει στον καθηγητή να γνωρίζει λίγο ή πολύ το επίπεδο των γνώσεων και των δυνατοτήτων του δεύτερου. Ακόμη, η παραπάνω κατάσταση που δημιουργείται, σε συνδυασμό με τη διενέργεια εργασιών ή προόδων κατά τη διάρκεια του εξαμήνου οδηγεί σε μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση του φοιτητή.

### **3.5.2 Διασυνδεδεμένο Μάθημα και Problem Based Learning**

Υπάρχουν πολλοί τρόποι διδασκαλίας, όμως στα περισσότερα πανεπιστήμια του κόσμου επικρατεί ο παραδοσιακός τρόπος όπου το κάθε μάθημα διδάσκεται με βάση το γνωστικό αντικείμενο και ο καθηγητής το παρουσιάζει από τη δική του σκοπιά, από τη δική οπτική γωνία. Γίνετε ένας σαφής διαχωρισμός των μαθημάτων σε θεωρητικά και εργαστηριακά, κλινικά και προκλινικά μαθήματα, στα οποία η διδασκαλία είναι δασκαλοκεντρική. Η όλη πορεία του φοιτητή είναι προκαθορισμένη χωρίς τη δυνατότητα κάποιας επιλογής, από το σύγγραμμά του μέχρι και την υποχρεωτική παρουσία όλα είναι προγραμματισμένα.

Ο συγκεκριμένος τρόπος διδασκαλίας επιλέγεται επειδή ως κύριο πλεονέκτημα θεωρείται συνήθως το μικρότερο δυνατό κόστος της εκπαίδευσης των φοιτητών επιλέγεται αυτός ο τρόπος διδασκαλίας. Μεγάλη σημασία στην επιλογή αυτού του μοντέλου διδασκαλίας παίζει και το ότι ο κάθε διδάσκων διδάσκει το δικό του γνωστικό αντικείμενο, βρίσκετε δηλαδή στο δικό του πεδίο έχει μεγαλύτερη άνεση οπότε και μεταδοτικότητα για να μεταφέρει τις γνώσεις που εκείνος κατέχει. Οι φοιτητές γνωρίζουν από την αρχή με ποιο γνωστικό αντικείμενο θα ασχοληθούν οπότε είναι προετοιμασμένοι να το αντιμετωπίσουν. Υπάρχουν όμως και μειονεκτήματα. Ο φοιτητής βομβαρδίζεται με τεράστιες ποσότητες πληροφοριών που πρέπει να αφομοιώσει και να κατανοήσει χωρίς όμως να ξέρει που να τις εφαρμόσει και πώς να τις αξιοποιήσει. Λόγω της έλλειψης κινήτρων για μάθηση αυτών των πληροφοριών ο φοιτητής γίνεται απλά φερέφωνο (*instrumentum vocale*) του διδάσκοντος για να περάσει το μάθημα. Ο φοιτητής πρέπει να αναλάβει μόνος του πρωτοβουλία και ο ίδιος να εξασκήσει την ικανότητα της διασύνδεσης όλων των

γνώσεων αυτών ώστε να διαχωρίσει την χρήσιμη και απαραίτητη πληροφορία για τη μετέπειτα σταδιοδρομία του.

Από την άλλη υπάρχει μια ανανεωμένη εκδοχή της διδασκαλίας, η διασυνδεδεμένη διδασκαλία. Η διασυνδεδεμένη διδασκαλία ορίζεται ως η οργάνωση της διδακτέας ύλης με τέτοιο τρόπο ώστε να συσχετίζει ή να ενοποιεί τα αντικείμενα μεταξύ τους που συνήθως διδάσκονται σε διαφορετικές ενότητες, σε διαφορετικά έτη και από διαφορετικές έδρες. Η διασυνδεδεμένη διδασκαλία αποτελεί το πρώτο βήμα για να φτάσουμε στο PBL ( Problem Based learning ). Η διασυνδεδεμένη διδασκαλία χαρακτηρίζεται από την άμεση μεταφορά της γνώσης στην πράξη οπότε γίνεται κατανοητό γιατί είναι απαραίτητες κάποιες γνώσεις οι οποίες υπό άλλες συνθήκες δίνουν την εντύπωση ότι είναι περιττές. Γίνετε άμεση εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης στην πράξη και προωθείτε ο φοιτητής να αναλάβει πρωτοβουλία μόνος του, να αναπτύξει κριτική σκέψη και ικανότητα στο να στηρίζει τις θέσεις και απόψεις του. Δίνεται μεγαλύτερη δυνατότητα στον φοιτητή για επιλογή των βασικών γνώσεων που του είναι απαραίτητες χωρίς να βομβαρδίζεται με περιττές λεπτομέρειες. Δημιουργούνται καλύτερες συνθήκες προσέγγισης του φοιτητή από τον εκπαιδευτικό λόγω του ότι υπάρχει διάλογος και συνεργασία. Από την άλλη, με αυτόν τρόπο διδασκαλίας μπορούν να παραλειφθούν βασικά στοιχεία ενός γνωστικού αντικείμενου και επιπλέον κάποια θέματα να μη γίνουν αντιληπτά διότι υπερτερούν κάποια άλλα. Επίσης, σε αυτό στο μοντέλο αυτό διδασκαλίας ίσως κριθεί απαραίτητη η συνεργασία πολλών εκπαιδευτικών διαφόρων ειδικοτήτων πράγμα που συχνά είναι δύσκολο. Τέλος κατά πάσα πιθανότητα θα απαιτήσει μιας μορφής εκπαίδευσης και των ίδιων των εκπαιδευτών.

### **3.5.3 Problem Based Learning**

Το διασυνδεδεμένο μάθημα, λοιπόν, αποτελεί το πρώτο βήμα για να φτάσουμε στο PBL, (Problem based Learning). Το PBL, είναι ένα εκπαιδευτικό σχήμα που είναι κεντροθετημένο γύρω από τη συζήτηση και εκμάθηση που προέρχεται από ένα συγκεκριμένο πρόβλημα. Είναι μια μέθοδος που ενθαρρύνει την ανεξάρτητη εκμάθηση, ένας τρόπος όποιος ενθαρρύνει μια βαθύτερη κατανόηση του υλικού παρά την επιφανειακή κάλυψη. Οι καθηγητές έχουν κυρίως το ρόλο του

καθοδηγητή-επόπτη της πορείας της διδασκαλίας. Οι φοιτητές είναι στο κέντρο της διδασκαλίας και μαθαίνουν να συνεργάζονται όλοι για τη γρήγορη και επιστημονικά άρτια επίλυση του προβλήματος που τους δίνεται.

Σύμφωνα με τους γενικούς στόχους PBL, κάθε πρόβλημα προορίζεται να ενθαρρύνει τον φοιτητή “για να αναπτύξει μια εκτίμηση για την αλληλένδετη φύση των φυσικών, βιολογικών, και συμπεριφορικών μηχανισμών που πρέπει να εξεταστούν με κάθε πρόβλημα υγείας”. Με τη συμμετοχή σε αυτό το σχήμα εκμάθησης, οι φοιτητές θα γίνουν ικανοί στο στάδιο της ανάλυσης προβλήματος της παραγωγής υπόθεσης, και της παραγωγής της εκμάθησης των ζητημάτων που επιτρέπουν την περαιτέρω εξερεύνηση. Κάθε πρόβλημα προορίζεται να προκαλέσει και να ενθαρρύνει την ανεξάρτητη πρόσβαση σε ποικίλα υλικά κα πόρους εκμάθησης.

Οι εκπαιδευτικοί στόχοι που πετυχαίνονται με την PBL είναι οι ακόλουθοι :

1. Ο φοιτητής αναπτύσσει μια εκτίμηση για την αλληλένδετη φύση των φυσικών, βιολογικών και συμπεριφορικών μηχανισμών που πρέπει να εξεταστούν με κάθε πρόβλημα υγείας.
2. Ενισχύει την ανάπτυξη μιας αποτελεσματικής εργαστηριακής-κλινικής διαδικασίας συλλογισμού, συμπεριλαμβανομένων των δεξιοτήτων της σύνθεσης προβλήματος, της παραγωγής υπόθεσης, της κρίσιμης αξιολόγησης των διαθέσιμων πληροφοριών, της ανάλυσης στοιχείων, και της λήψης απόφασης.
3. Ο φοιτητής λειτουργεί αποτελεσματικά ως ενεργός συμμετέχων μέσα σε μια μικρή ομάδα, συμμετέχει στην εκμάθηση και την παροχή υγειονομικής περίθαλψης.
4. Ο φοιτητής αναγνωρίζει, αναπτύσσει και διατηρεί τα προσωπικά χαρακτηριστικά και τις τοποθετήσεις απαραίτητες για μια σταδιοδρομία στα επαγγέλματα υγείας συμπεριλαμβανομένων των εξής :
  - συνειδητοποίηση των προσωπικών προτερημάτων, των περιορισμών και των συναισθηματικών αντιδράσεων
  - ευθύνη και αξιοπιστία
  - η αξιολόγηση της προσωπικής προόδου, αυτή άλλων μελών ομάδας

και η

- ίδια η διαδικασία λειτουργίας της ομάδας.

Βασική αρχή για τη σωστότερη διεξαγωγή του είναι ο χωρισμός των φοιτητών σε μικρές ομάδες των 6-8 , για κάθε μια από τις οποίες ορίζεται ένας καθηγητής “μέντορας”(tutor) . Οι ομάδες σταδιακά γίνονται αυτόνομες και κατευθύνουν από μόνοι τους οι φοιτητές την πορεία του μαθήματος. Γνωρίζουν πως η λύση τους προβλήματος που τους τίθεται προϋποθέτει έρευνα και απόκτηση γνώσεων πάνω σε διαφορετικά αντικείμενα που όμως αλληλεπικαλύπτονται για την επίλυσή του θέματός τους. Πρακτικά ο βασικός κορμός του PBL, στηρίζεται πάνω σε 7 ή κατά άλλους 8 βήματα, τα οποία είναι:

1. Ανάγνωση του περιστατικού και αποσαφήνιση άγνωστων όρων που πιθανόν να περιέχει.
2. Προσδιορισμός του προβλήματος
3. Προτάσεις πιθανών λύσεων από τους φοιτητές
4. Συζήτηση των προτεινόμενων λύσεων και τοποθέτηση τους σαν δοκιμαστικές προσωρινές λύσεις του προβλήματος
5. Δημιουργία λίστας με τις ερωτήσεις που πρέπει να απαντηθούν και τις πηγές που πρέπει να χρησιμοποιηθούν, συμπεριλαμβανομένης της κλινικής εμπειρίας
6. Ατομική μελέτη και απόκτηση της απαραίτητης κλινικής-εργαστηριακής εμπειρίας
7. Παράθεση λύσεων και πηγών πληροφοριών
8. Συζήτηση πάνω σε παρόμοια κλινικά-εργαστηριακά περιστατικά

### **3.6 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**

Ένας φοιτητής επαγγελματιών υγείας καλείται να αφομοιώσει μια ποικιλία και πληθώρα γνώσεων που αφορούν τους τομείς της βασικής ιατρικής εκπαίδευσης, με

μαθήματα γενικής παιδείας ή εισαγωγικά στην επιστήμη του (Ιστορία, Στατιστική, Ξένες γλώσσες), προκλινικά-εργαστηριακά μαθήματα (Φυσιολογία, Ανατομία, Βιοχημεία, Μικροβιολογία). Ανάλογα με τη σχολή υπάρχουν πιο εξειδικευμένα μαθήματα, που αποτελούνται από τα μαθήματα ειδίκευσης κάθε κλάδου. Παράλληλα με αυτά υπάρχει και η πρακτική εξάσκηση η οποία έχει ως σκοπό την εξοικείωση του φοιτητή με ιατρικές-παραϊατρικές πρακτικές και μεθοδολογίες. Σκοπός είναι η άσκηση της ειδικότητάς του στην πράξη η ελεγχόμενη και σταδιακή προσέγγισή του με γνωστικό αντικείμενό του που είναι ο άνθρωπος, η υγειονομική φροντίδα και περίθαλψη του.

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ένας σημερινός φοιτητής συνοψίζονται στα παρακάτω:

- Ø Οι διαλέξεις αποτελούν το κύριο τρόπο διδασκαλίας και συχνά αλληλοκαλύπτονται με τα εργαστήρια. Το πολυπληθές ακροατήριο, η απλή αναπαραγωγή του περιεχομένου του βιβλίου (και όχι η επισήμανση των σημαντικών που χρειάζεται να ξέρει φοιτητής), η έλλειψη σύγχρονων οπτικοαουστικών μέσων για μια πιο διαδραστική και ενδιαφέρουσα διδασκαλία, οι υπερβολικές ώρες θεωρητικής διδασκαλίας σε σχέση με την πρακτική-εργαστηριακή άσκηση και ενασχόληση του φοιτητή οδηγεί σε μειωμένη απόδοση του τελευταίου στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Ø Στην κλινική-εργαστηριακή άσκηση υπάρχει μεγάλος αριθμός φοιτητών με αποτέλεσμα:
  - Αδυναμία ανάπτυξης συζήτησης, έκφρασης αποριών, ιδεών, αδυναμία παρακολούθησης και συμμετοχής στα πλαίσια και τα όρια μιας ομάδας.
  - Αδυναμία ουσιαστικής και άμεσης επαφής με εργαστηριακό αντικείμενο ή με τον ασθενή. Η έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής για την πρακτική εκπαίδευση των φοιτητών δυσχαιρένει ακόμη περισσότερο την κατάσταση.
  - Πολύωρη άσκηση και παρακολούθηση χωρίς ουσιαστική αξιοποίηση. Κατά συνέπεια κούραση, σπατάλη χρήσιμου χρόνου. Η κατανόηση απαιτεί χρόνο και επανάληψη για αφομοιωθεί. Ο εκπαιδευτικός χρόνος των μαθημάτων μπορεί να φεύγει αλλά η

γνώση είναι εφήμερη.

- Ο φοιτητής λόγω του απρόσωπου που δημιουργεί ο μεγάλος αριθμός, δεν αναγκάζεται να μελετά και να συμμετέχει καθημερινά.
- Προβληματική σχέση φοιτητή-καθηγητή.
- Μη καλή προετοιμασία διδασκόντων.

Ø Τα βιβλία είναι ογκώδη, με πολλές λεπτομέρειες. Ο όγκος αυτός είναι δύσκολο να εμπεδωθεί, ιδίως όταν αρκετές φορές τα βιβλία δίνονται καθυστερημένα. Αρκετές φορές τα συγγράμματα δεν είναι γραμμένα ειξειδικευμένα για τις ανάγκες κάποιου κλάδου αλλά αποτελούν ευρύτερη μελέτη του συγγραφέα πάνω στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο. Επίσης ελάχιστα από αυτά συνοδεύονται από οδηγό μελέτης. Οι αναγκαίες για τον φοιτητή γνώσεις είναι αρκετές φορές λιγότερες από αυτές που περιέχει το βιβλίο. Σίγουρα τα ογκώδη βιβλία είναι απαραίτητα και αναντικατάστατα καθώς μπορούν χρησιμεύσουν ως βιβλία αναφοράς και εγκυκλοπαίδειας. Ο φοιτητής όμως έχει ανάγκη από εγχειρίδια που θα του δώσουν την δυνατότητα να εμπεδώσει τα βασικά και απαραίτητα σε κλάδο του. Η υπερβολική εμβάθυνση σε λεπτομέρειες σε συνδυασμό με τα παραπάνω τις περισσότερες φορές ωθεί τον φοιτητή στην απομνημόνευση.

Ø Μαζί με την εκπαίδευση και η ίδια η ενημέρωση των φοιτητών υπολείπεται σε σύγχρονες μορφές. Το internet αποτελεί μια πολύ σημαντική πηγή γνώσεων και ενημέρωσης αλλά χρησιμοποιείται ελάχιστα ή υποτυπωδώς τόσο για την εκπαιδευτική διαδικασία όσο και για στην ηλεκτρονική ενημέρωση των φοιτητών σε θέματα που αφορούν τη σχολή, και τον επιστημονικό κλάδο τους. Παρατηρείται ανεπάρκεια στην ενημέρωση των φοιτητών από τις γραμματείες των μαθημάτων, υπερβολική γραφειοκρατία, στην διεκπεραίωση υποθέσεων και στην εξυπηρέτηση ειδικά από την κεντρική γραμματεία, καθώς και χρονοβόρος και δυσκίνητος τρόπος ανακοίνωσης αποτελεσμάτων πάσης φύσεως.

Ø Συχνά το πρόγραμμα σπουδών έχει μαθήματα που δεν αφομοιώνονται παραγωγικά από τον φοιτητή λόγω του λανθασμένου τρόπου και χρόνου διδασκαλίας τους. Η παρουσία για παράδειγμα της στατιστικής σε

προτελευταίο έτος χωρίς καμία διασύνδεση με τα υπόλοιπα μαθήματα δεν επαρκεί για να κατανοήσει ο φοιτητής τη χρησιμότητα του αντικειμένου αυτού στο χώρο εργασίας του. Η χρησιμοποίηση επίσης της πληροφορικής ως μάθημα εξαμήνου και όχι σαν καθημερινό εργαλείο εκπαίδευσης, ενημέρωσης, συζήτησης και διερεύνησης συντελεί στο ίδιο αποτέλεσμα.

### **3.7. Συνέπειες Αξιοποίησης των Εφαρμογών Ιατρικής Πληροφορικής στην Εκπαίδευση και στην Κλινική Άσκηση των Επαγγελματιών Υγείας**

Οι εξελίξεις στους επιμέρους τομείς της ιατρικής πληροφορικής όπως οι βάσεις δεδομένων ιατρικής βιβλιογραφίας, τα συστήματα ιατρικών πληροφοριών (Medical Management Information Systems), η λήψη αποφάσεων με την υποστήριξη υπολογιστών (Decision Support Systems) επηρεάζουν τόσο την εκπαίδευση όσο και την κλινική άσκηση των επαγγελματιών υγείας. Η ανεπαρκής εκπαίδευση συχνά οδηγεί στο φαινόμενο οι επαγγελματίες υγείας, κατά την καθημερινή κλινική τους άσκηση, να αντιμετωπίζουν προβλήματα στις εξής περιοχές:

- Ø Στην συλλογή κλινικών πληροφοριών.
- Ø Στον χειρισμό και την εκτίμηση πιθανοτήτων κατά την αξιολόγηση αποτελεσμάτων εργαστηριακής διερεύνησης (εκτίμηση ευαισθησίας και ειδικότητας διαγνωστικών tests)
- Ø Στην ικανότητα ακριβούς επικοινωνίας μεταξύ τους.
- Ø Στην ενημέρωση σχετικά με τις τελευταίες προόδους στους τομείς της εξειδίκευσης τους.
- Ø Στην ικανότητα επιλογής της ορθής απάντησης σε ερωτήματα που προκύπτουν κατά τον χρόνο παροχής ιατρικών υπηρεσιών.
- Ø Στην εφαρμογή των ενδεδειγμένων χειρισμών, όποτε η περίπτωση το επιβάλλει, ακόμα και όταν τους υποδεικνύεται να ενεργήσουν κατά ένα συγκεκριμένο τρόπο.
- Ø Στην ανάγκη παρουσίας εξειδικευμένου προσωπικού για τον χειρισμό συστημάτων Ιατρικής Πληροφορικής. Η χρήση τους πολλές φορές δεν



εξαρτάται αποκλειστικά από τους επαγγελματίες που έχουν την άμεση και προσωπική ευθύνη για την ποιότητα των υπηρεσιών που παρέχουν στον ασθενή.

Προϋπόθεση, όμως, για την αξιοποίηση των συστημάτων στην ιατρική και παραϊατρική εκπαίδευση είναι η απόκτηση εκ μέρους των φοιτητών κάποιου στοιχειώδους επιπέδου θεωρητικής παιδείας και κυρίως ικανοτήτων στην χρησιμοποίηση των υπολογιστών (computer literacy). Εκ των θεμελιωδών επιδεξιοτήτων θα πρέπει να είναι η ικανότητα αξιοποίησης των μέσων της σύγχρονης ιατρικής πληροφορικής (medical information science skills). Οι δεξιότητες που θα πρέπει να έχει κάποιος φοιτητής, επαγγελματίας ή ερευνητής στο χώρο υγείας θα πρέπει να είναι οι εξής:

- Χρησιμοποίηση βασικών μέσων διαχείρισης της πληροφορίας
- Αυτοδίδακτη εκμάθηση στην εντόπιση, αξιολόγηση, και εφαρμογή της πληροφορίας στην εκπαίδευση
- Χρησιμοποίηση συστημάτων υπολογιστών για προσωπική μάθηση και πρόσβαση σε βάσεις βιβλιογραφικών δεδομένων
- Επάρκεια στην χρησιμοποίηση εξειδικευμένων συστημάτων υπολογιστών και ειδικών βάσεων βιβλιογραφικών δεδομένων
- Ικανότητα για την διάκριση νέων αναγκαίων εφαρμογών
- Σχεδιασμός συστημάτων για προσωπική χρήση
- Κατασκευή συστημάτων

Για το φοιτητή συγκεκριμένα οι απαραίτητες δεξιότητες είναι οι εξής:

- Κατανόηση των χρήσεων των μέσων της Ιατρικής πληροφορικής σε συγκεκριμένες κλινικές-εργαστηριακές δραστηριότητες.
- Ικανότητα χρησιμοποίησης του υπολογιστή για αυτοδιδασκαλία.
- Ικανότητα να χρησιμοποιήσεις των υπολογιστών για on-line βιβλιογραφικές αναζητήσεις και δημιουργία αρχείων για προσωπική εκμάθηση και ερευνητικές δραστηριότητες

- Γνώση χρήσης εξειδικευμένων συστημάτων όπως μοντέλων λήψης ιατρικών αποφάσεων, αυτοματοποιημένων συστημάτων κλινικών αρχείων (MMIS), εμπείρων συστημάτων.

### **3.8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ**

Τα εκπαιδευτικά ηλεκτρονικά συστήματα μπορούν να συμπληρώνουν την από έδρας διδασκαλία. Μέσω προσομοιώσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσο εκπαίδευσης του φοιτητού για την απόκτηση δεξιοτήτων στην επίλυση προβλημάτων και την λήψη διαγνωστικών και θεραπευτικών αποφάσεων. Μπορούν να προσφέρουν το ανάλογο εκπαιδευτικό περιβάλλον ώστε να δώσουν στους φοιτητές ευκαιρίες έρευνας και ανάλυσης της ιατρικής βιβλιογραφίας, έτσι ώστε αυτοί να αναπτύξουν και να εμπεδώσουν τις απαραίτητες ικανότητες προς επίλυση προβλημάτων και τις εν γένει επιδεξιότητες και γνωστικό υπόβαθρο που θα τους καταστήσουν ικανούς να αντιμετωπίσουν τις συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες άσκησης της επιστήμης τους. Λαμβανομένου υπόψη ότι πολλοί φοιτητές μαθαίνουν καλύτερα μέσω της γνωστής εμπειρικής μεθόδου "δοκιμή και πλάνη", μπορούν να παρέχουν στον φοιτητή την δυνατότητα να διαπιστώσει προσωπικά τα αποτελέσματα συγκεκριμένων χειρισμών και παρεμβάσεων, παρά μέσω της καθιερωμένης τακτικής της ανάγνωσης ή της διδασκαλίας από κάποιον τρίτο. Η φύσης του είναι τέτοια ώστε να αίρουν τους περιορισμούς του τόπου και χρόνου και να επιτρέπουν την αξιοποίηση ενός μεγαλύτερου και πλέον ποικίλου αριθμού περιπτώσεων-περιστατικών προς μελέτη. Δίνοντας, επίσης, τη δυνατότητα ταυτόχρονης παρουσίασης εικόνας-κειμένου-γραφικών επιτρέπουν την ενοποίηση του περιεχομένου των βασικών επιστημών, γεγονός που παρέχει στον φοιτητή την δυνατότητα ταυτόχρονης ολοκληρωμένης εκτίμησης διαφόρων άμεσα συσχετιζόμενων προβλημάτων για παράδειγμα της ανατομίας, βιοχημείας, φυσιολογίας και φαρμακολογίας. Τα ίδια μπορούν να αποτελέσουν μέθοδο εξικοίωσης των φοιτητών επαγγελματιών Υγείας με ΤΠΕ που χρησιμοποιούνται και στην Ιατρική Πληροφορική.

Επιπρόσθετα, τα ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά συστήματα προσφέρει ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων προσέγγισης του προβλήματος της αξιολόγησης, πέραν της τυποποιημένης μεθόδου των πολλαπλών επιλογών και των ερωτήσεων ανάπτυξης.

Για παράδειγμα το ηλεκτρονικό Βιβλίο Κλινικών Περιπτώσεων (Clinical Case Book, CCB)(Medicine School of Harvard), το οποίο αποτελεί ένα ηλεκτρονικό σύστημα αρχειοθέτησης στο καταγράφονται οι διαγνώσεις και διερευνητικές διαδικασίες που αφορούν ασθενείς για τους οποίους ο φοιτητής έχει άμεση υπευθυνότητα. Η καταχωρημένη αυτή πληροφορία επιτρέπει στον φοιτητή και τον εκπαιδευτή να αξιολογήσει την κλινική εκπαίδευση του φοιτητή και να αναλύσει την ποιότητα και ποικιλία των κλινικών περιστατικών στα οποία εξετέθη ο φοιτητής. Η ανάλυση αυτή είναι πρακτικώς αδύνατη με το ισχύον εκπαιδευτικό σύστημα του τυπικού προγράμματος σπουδών. Η τήρηση του βιβλίου (αρχείου) των κλινικών περιπτώσεων από τον φοιτητή εξυπηρετεί και ένα άλλο σκοπό. Αποτελεί μία διαδικασία κλιμακωτής μύησης του φοιτητού στην μελλοντική σημαντικότετη μέριμνα που ως ολοκληρωμένος επαγγελματίας οφείλει να επιδείξει, την τήρηση αρχείων.

Συμπερασματικά, τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται στο χώρο υγείας μπορούν να αποφευχθούν με την ένταξη συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης στη βασική εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας. Με βάση όσα έχουν ειπωθεί, και στα τρία πρώτα κεφάλαια, συστήματα που στηρίζονται στον επικοδομοιτισμό και την συνεργατική μάθηση, εκπαιδευτικές μεθοδολογίες που βασίζονται σε στυλ μάθησης όπως η γνωστική ευελιξία και ο κοινοτισμός μόνο ευεργετικά μπορούν να λειτουργήσουν στο χώρο της ιατρικής και παραϊατρικής εκπαίδευσης. Τέλος, είναι αναγκαίο να τονιστεί ότι οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνίας(ΤΠΕ) πρέπει να ενσωματωθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία ως μέσο μάθησης και όχι ως αντικείμενο μάθησης.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΕΣΩ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ ΓΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ**

### **4.1. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ**

Η ευρεία χρήση του διαδικτύου έχει προκαλέσει μεγάλες αλλαγές στην παραδοσιακή εκπαίδευση από απόσταση, η οποία χρησιμοποιούσε ως διδακτικά μέσα τη συμβατική αλληλογραφία και το τηλέφωνο, τα βιβλία και τις έντυπες σημειώσεις, τα εκπαιδευτικά ακουστικά και οπτικο-ακουστικά μέσα, την τηλεόραση και τις τηλεδιασκέψεις. Σήμερα το διαδίκτυο συνιστά ένα πανταχού παρόν τεχνολογικό μέσο, το οποίο εξελίσσεται ραγδαία και στο οποίο έχουν πρόσβαση ολόένα και περισσότερα εκατομμύρια χρηστών/-τριών από όλες τις γωνιές του πλανήτη.

Η τεχνολογική αυτή εξέλιξη επηρέασε πολλές σύγχρονες κοινωνικές και οικονομικές δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένης της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης. Ενώ παλαιότερα ο όρος «εξ' αποστάσεως εκπαίδευση» σήμαινε τον γεωγραφικό διαχωρισμό μεταξύ του ακαδημαϊκού ιδρύματος ή του εκπαιδευτικού φορέα από τους/τις εκπαιδευομένους/-ες, σήμερα ο όρος αυτός αντικαθίσταται από άλλους όρους, όπως «τηλεκπαίδευση», «ηλεκτρονική μάθηση» (e-learning), «μάθηση μέσω του παγκόσμιου ιστού» (web-based learning), «εικονική μάθηση» (virtual learning), «διαμοιρασμένη μάθηση» (distributed learning) κ.λπ. Οι όροι αυτοί σημαίνουν ότι δεν υπάρχει πλέον διαχωρισμός, ούτε γεωγραφικός ούτε χρονικός, στη διαδικασία της εκπαίδευσης και της μάθησης. Η εκπαίδευση λαμβάνει χώρα μέσω του διαδικτύου και του παγκόσμιου ιστού και μπορεί να πραγματοποιείται σε παντελώς εικονικά πανεπιστήμια, στα οποία οι φοιτητές/-τριες μπορεί να ολοκληρώσουν τις σπουδές τους δίχως να μετακινηθούν ποτέ σε κάποιον πραγματικό πανεπιστημιακό χώρο, ή να περιλαμβάνει μεικτές μορφές μάθησης σε πραγματικούς και σε εικονικούς χώρους. Η εκπαίδευση μέσω του διαδικτύου μπορεί να προσφέρεται οπουδήποτε και οποτεδήποτε, να καθοδηγείται ή να διευκολύνεται σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό από τον/την εκπαιδευτικό ή ακόμα να είναι εντελώς ελεύθερη και σύμφωνη με τους ρυθμούς του/της εκπαιδευομένου/-ης.

Κάποιοι ορισμοί σχετικά με την εκπαίδευση από απόσταση είναι οι παρακάτω:

- Ø Ο Mugridge (1991) υποστηρίζει ότι η εκπαίδευση από απόσταση είναι μια μορφή εκπαίδευσης, όπου υπάρχει ένας διαχωρισμός μεταξύ του καθηγητή και των εκπαιδευόμενων και όπου άλλα μέσα (όπως το έντυπο υλικό και ο γραπτός λόγος, το τηλέφωνο, οι υπολογιστές, οι τηλεδιασκέψεις κ.λπ.) χρησιμοποιούνται για να γεφυρώσουν το φυσικό χάσμα.
- Ø Η "Αμερικάνικη Ένωση για την από Απόσταση Εκπαίδευση" (U.S. Distance Learning Association, 4005) ορίζει την από απόσταση εκπαίδευση ως την απόκτηση γνώσεων και ικανοτήτων με έμμεση πληροφόρηση και καθοδήγηση, που περιλαμβάνει όλες τις τεχνολογίες και τις άλλες μορφές μάθησης από απόσταση.
- Ø Η σύνδεση, μέσω της τεχνολογίας, καθηγητή και μαθητών σε πολλές γεωγραφικές περιοχές με δυνατότητες αλληλεπιδραστικής επικοινωνίας (U.S. Office of Technology Assessment, 4005).
- Ø Η παροχή εκπαίδευσης σε κατάλληλες ομάδες ατόμων, σε οποιαδήποτε περιοχή, την κατάλληλη χρονική στιγμή. Ο εκπαιδευτής μπορεί να χωρίζεται από το μαθητή είτε από την απόσταση είτε από το χρόνο είτε και από τα δύο (Bingham, Davis & Moore, 1997).
- Ø Η Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση είναι το ευέλικτο και μαθητοκεντρικό μοντέλο εκπαίδευσης που δομείται, ανεξαρτήτως τόπου και χρόνου, γύρω από ένα "επί τούτοις" (ad-hoc) δημιουργημένο συγχρονικό και ασυγχρονικό κανάλι επικοινωνίας, το οποίο υλοποιεί τη διάδραση ανάμεσα στις οντότητες του εκπαιδευτικού οργανισμού, του εκπαιδευτικού υλικού, των διδασκόντων και των διδασκόμενων (Karoulis & Pombortsis, 4002).

## 4.2 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

Συχνά ο όρος ηλεκτρονική μάθηση ταυτίζεται με τους όρους εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Rosenberg, 4001), μάθηση σε σύνδεση (on-line learning), εικονική (virtual), διασυνδεδεμένη (networked), διαμοιρασμένη (distributed) μάθηση και μάθηση μέσω του

παγκόσμιου ιστού (web-based learning). Ευκαιρίες για μάθηση αυτού του τύπου παρέχονται από εκπαιδευτικούς φορείς που ιστορικά παρείχαν ανοικτή και εξ' αποστάσεως εκπαίδευση, από εκπαιδευτικά ιδρύματα, που εισάγουν καινοτομικές μεθόδους και τεχνικές στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης, και επιχειρήσεις που εισάγουν νέες τεχνικές στη συνεχή εκπαίδευση του προσωπικού τους (Naidu, 4001). Πρόκειται για μεθόδους ευέλικτης, ανοικτής και εξ' αποστάσεως μάθησης σε ευέλικτα περιβάλλοντα, που υποστηρίζονται από το διαδίκτυο, τον παγκόσμιο ιστό, τα υπερμέσα και τα πολυμέσα, καθώς και παιδαγωγικές μεθόδους διαχείρισης της μάθησης, της επικοινωνίας και της συνεργασίας, της διά βίου και συνεχιζόμενης μάθησης.

Με τον όρο «ηλεκτρονική μάθηση» (e-learning) εννοείται η εκπαίδευση και η μάθηση μέσα από παιδαγωγικές καταστάσεις οι οποίες ενσωματώνουν τη χρήση των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας (Naidu, 4001). Ένας αρκετά πλήρης ορισμός της ηλεκτρονικής μάθησης είναι: «η συστηματική χρήση διαδικτυωμένων πολυμέσων τεχνολογιών υπολογιστών, η οποία ενδυναμώνει τους/τις χρήστες/-τριες, βελτιώνει τη μάθηση, συνδέει τους/τις μαθητές/-τριες με άλλους ανθρώπους και πηγές πληροφοριών που υποστηρίζουν τις ανάγκες τους και συνδέει τη μάθηση με την επίδοση και τους ατομικούς με τους οργανωτικούς στόχους» (Goodyear, 4000).

#### 4.2.1 Σύγχρονη & Ασύγχρονη Επικοινωνία στην Ηλεκτρονική Μάθηση

Κατά την ηλεκτρονική μάθηση η επικοινωνία των εμπλεκόμενων οντοτήτων με υπολοείται με 2 τρόπους, το συγχρονικό και τον ασυγχρονικό τρόπο (mode). Στο συγχρονικό τρόπο το κανάλι επικοινωνίας (το μέσο) διατηρείται ενεργό για όσο χρόνο διαρκεί η αλληλεπίδραση των επικοινωνούντων μερών (πχ. τηλέφωνο). Στον ασυγχρονικό τρόπο συντηρείται μόνο ένα "εικονικό" κανάλι (virtual channel), που επιτρέπει την αλληλεπίδραση σε διαφορετικούς χρόνους (πχ. ταχυδρομείο). Ο πίνακας 1 δίνει κάποια σχετικά παραδείγματα.

	<b>Ίδιος Χρόνος</b>	<b>Διαφορετικός Χρόνος</b>
<b>Ίδιος Τόπος</b>	Παραδοσιακή και "ζωντανή" εκπαίδευση,	Πίνακες ανακοινώσεων, βιβλιοθήκες, διαδικτυακοί

	διαλέξεις	τόποι
Διαφορετικός Τύπος	Τηλέφωνο, chat, τηλεσυνδιάσκεψη	Ταχυδρομείο, e-mail, κατ' οίκον μελέτη

**Πίνακας 1**

Το συγχρονικό μοντέλο απαιτεί την ταυτόχρονη συμμετοχή όλων των σπουδαστών και των εισηγητών. Η αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου γίνεται σε πραγματικό χρόνο και κατά τη διάρκεια της μπορούν να ανταλλάσσουν εκτός από απόψεις και εκπαιδευτικό υλικό. Η ταυτόχρονη εμπλοκή μπορεί να επιτευχθεί είτε με το να βρίσκονται στον ίδιο χώρο (πχ. τάξη) είτε με το να είναι διασυνδεδεμένοι μέσω δικτύου, που επιτρέπει ηχο- ή/και βιντεοσυνδιάσκεψη, ενώ επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα εμπλοκής και άλλων τεχνολογιών, όπως ανταλλαγής αρχείων ή ηλεκτρονικού ασπροπίνακα. Το ασυγχρονικό μοντέλο δεν απαιτεί την ταυτόχρονη συμμετοχή των σπουδαστών και των εισηγητών. Οι μαθητές δεν είναι ανάγκη να βρίσκονται συγκεντρωμένοι μαζί στον ίδιο χώρο ή την ίδια χρονική στιγμή. Αντίθετα, μπορούν να επιλέγουν μόνοι τους το προσωπικό τους εκπαιδευτικό χρονικό πλαίσιο και να συλλέγουν το εκπαιδευτικό υλικό σύμφωνα με αυτό. Η ασυγχρονική εκπαίδευση είναι περισσότερο ευέλικτη από τη συγχρονική, όμως τα 2 μοντέλα δε λειτουργούν ανταγωνιστικά, αλλά μπορούν και πολλές φορές επιβάλλεται, να συμπληρώσουν το ένα το άλλο.

Το συγχρονικό μοντέλο μπορεί να προσφέρει στην εκπαιδευτική διαδικασία την αμεσότητα της επαφής του διδάσκοντα με τους εκπαιδευόμενους και να δώσει μια άλλη διάσταση στο αντικείμενο της μάθησης. Οι εκπαιδευόμενοι, αν και δε βρίσκονται στον ίδιο τόπο με τον εκπαιδευτή, μπορούν να έχουν μαζί του φωνητική και οπτική επικοινωνία και με αυτό τον τρόπο αποδυναμώνουν τους περιορισμούς των αποστάσεων. Όμως, κάθε συνεδρία συγχρονικής ηλεκτρονικής μάθησης είναι ένα γεγονός που μπορεί να έχει αξία και πέραν της χρονικής στιγμής διεξαγωγής της, επειδή ακριβώς απαιτείται χρονικός συντονισμός όλων των παραγόντων. Η καταγραφή της συνεδρίας καθίσταται έτσι απαραίτητη, ώστε οι εκπαιδευόμενοι να μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτή και σε μελλοντικές χρονικές στιγμές. Επιπλέον, το μαγνητοσκοπημένο υλικό μπορεί να αξιοποιηθεί και από άλλους εκπαιδευόμενους, που δε συμμετείχαν απαραίτητα στο αρχικό γεγονός, διευρύνοντας έτσι το δυνητικό κοινό της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Η ασυγχρονική ηλεκτρονική μάθηση μπορεί να προσφέρει πολλά θετικά στοιχεία, εμπλουτίζοντας το πρωτογενές υλικό (για παράδειγμα τη μαγνητοσκοπημένη διάλεξη) με επιπλέον παραπομπές για ενημέρωση, βιβλιογραφία, δυνατότητες για σχολιασμό και συζήτηση, που δεν υπάρχει χρόνος να γίνουν με συγχρονικό τρόπο. Μία επιπλέον σημαντική παράμετρος είναι ότι οι σημερινές εκπαιδευτικές διαδικασίες όλο και περισσότερο απαιτούν τη διαρκή αλληλεπίδραση εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενων και την παρακολούθηση της προόδου των δευτέρων μέσω εργασιών, ερωτήσεων και συζητήσεων. Αυτές οι ενέργειες προφανώς δεν μπορούν να ενταχθούν άμεσα σε μια συγχρονική συνεδρία, καθώς εκεί προτεραιότητα έχει η διεξαγωγή της διάλεξης και η μερική αλληλεπίδραση των δύο μερών. Στην ασυγχρονική όμως ηλεκτρονική μάθηση δεν υπάρχει αυτός ο περιορισμός και έτσι μια συγχρονική συνεδρία μπορεί να έχει τη συνέχιση της με ασυγχρονικό τρόπο, μέσα από ένα πληρέστερο περιβάλλον εκπαίδευσης, στο οποίο έχουν πρόσβαση και ο διδάσκων και οι σπουδαστές.

#### **4.2.2 Εξατομικισμός, Αλληλεπίδραση, Προσαρμογή**

Οι αλλαγές που επιφέρει η ηλεκτρονική μάθηση σηματοδοτεί το πέρασμα από μια αντίληψη -και πρακτική- για τη μάθηση με μετάδοση (broadcast learning) σε μια νέα αντίληψη και πρακτική για τη μάθηση με αλληλεπίδραση (interactive learning). Οι βασικές αλλαγές οι οποίες έχουν συντελεστεί στον τομέα της ανθρώπινης μάθησης με την ευρύτατη διάδοση του διαδικτύου και των υπηρεσιών του είναι, σύμφωνα με τον Tapscott (1998), η μετάβαση:

- Ø από τη γραμμική μάθηση στη μάθηση με υπερμέσα,
- Ø από την εκπαίδευση (instruction) στην οικοδόμηση (construction) και στην ανακάλυψη της γνώσης,
- Ø από τη δασκαλο-κεντρική στη μαθητο-κεντρική παιδαγωγική,
- Ø από την απορρόφηση της ύλης στη μάθηση του πώς να πλοηγείται και πώς να μαθαίνει κανείς,
- Ø από τη σχολική εκπαίδευση στη διά βίου μάθηση,
- Ø από την ομοιόμορφη για όλους/ -λες μάθηση στην εξατομικευμένη μάθηση,



- Ø από τη μάθηση-τυραννία στη μάθηση-ψυχαγωγία,
- Ø από τον/την εκπαιδευτικό ως μεταδότη στον/στην εκπαιδευτικό ως διευκόλυνση και βοηθό των μαθητών/-τριών.

Στόχος της ηλεκτρονικής μάθησης είναι η μέγιστη κατά το δυνατόν αξιοποίηση των τεχνολογιών επεξεργασίας της πληροφορίας και των διαδικτυακών τεχνολογιών προκειμένου να παρέχεται (Sampson, Karagiannidis & Kinshuk, 4002):

- i. Εξατομικευμένη μάθηση, δηλαδή εκπαίδευση η οποία δεν περιορίζεται από χρονικά και γεωγραφικά όρια, ή άλλους περιορισμούς, αλλά απευθύνεται σε κάθε εκπαιδευόμενο/-η και προσαρμόζεται στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα του/της, τα οποία διαρκώς μεταβάλλονται καθώς αλλάζουν οι χρήστες/-τριες που εκπαιδεύονται μέσα από ένα εξ αποστάσεως σύστημα,
- ii. Αλληλεπιδραστικότητα, δηλαδή διαδικασίες στις οποίες οι χρήστες/-τριες επεξεργάζονται ενεργά μια σειρά από καταστάσεις και περιβάλλοντα και έχουν την ευκαιρία να αναπτύξουν αυθεντική και εγκατεστημένη μάθηση μέσα από το χειρισμό προσομοιώσεων πραγματικών καταστάσεων, διαδικτυακών συνεργατικών περιβαλλόντων κ.λπ.,
- iii. Παρουσίαση περιεχομένου με ποικιλία μέσων, καθώς χρησιμοποιούνται πλούσιες πηγές πολυμέσων και υπερμέσων για την παρουσίαση ενός σώματος γνώσης,
- iv. Παράδοση εκπαιδευτικού υλικού και υποστήριξης τη στιγμή ακριβώς και στον τόπο που τα χρειάζεται ο/η εκπαιδευόμενος/-η για να φέρει εις πέρας μια ορισμένη δραστηριότητα σε ένα πραγματικό περιβάλλον εργασίας,
- v. Χρηστο-κεντρικά περιβάλλοντα, όπου ο/η εκπαιδευόμενος/-η αναλαμβάνει την ευθύνη της ίδιας του/της της μάθησης και ο/η εκπαιδευτής/-τρια έχει ως ρόλο το να υποβοηθά και να διευκολύνει τον/την εκπαιδευόμενο/-η στη μαθησιακή διαδικασία.

Τα χαρακτηριστικά αυτά μεταβάλλουν ριζικά τα «στατικά» περιβάλλοντα μάθησης με υπολογιστές, καθώς διευρύνεται η βάση της χρήσης τους μέσα από το διαδίκτυο. Τα νέα αυτά περιβάλλοντα μάθησης δεν απευθύνονται, όπως τα παραδοσιακά, στο «μέσο μαθητή», αλλά αποτελούν ευέλικτα συστήματα τα οποία πρέπει να είναι ικανά να προσαρμόζονται σε ποικίλους και διαφορετικούς/-ες χρήστες/-τριες από όλο τον κόσμο.

Πρέπει να αναπτύξουν ένα είδος νοημοσύνης, ώστε να μπορούν να αντιλαμβάνονται το επίπεδο και το στυλ μάθησης των χρηστών/-τριών και, στη συνέχεια, να προσαρμόζονται στις ανάγκες, στις δεξιότητες και στα ενδιαφέροντα των χρηστών/ -τριών που είναι πλέον πάμπολλοι/-ες και διαφορετικοί/-ές, ώστε να προσφέρουν κατά το δυνατόν εξατομικευμένη μάθηση.

Η προσαρμογή μπορεί να λαμβάνει χώρα είτε από το σύστημα, είτε από τον ίδιο το χρήστη. Τα συστήματα όπου ο χρήστης έχει τον έλεγχο της αρχικοποίησης, της πρότασης, της επιλογής και της παραγωγής της προσαρμογής, με την έννοια ότι μπορεί είτε να εκτελέσει ο ίδιος αυτές τις λειτουργίες ή να επιτρέψει στο σύστημα να εκτελέσει ορισμένες από αυτές, καλούνται προσαρμοζόμενα (adaptable) [Oppermann, 1994]. Από την άλλη, τα συστήματα που εκτελούν όλους τους παραπάνω ρόλους αυτόνομα ονομάζονται προσαρμοστικά (adaptive). Οι όροι του προσαρμοζόμενου και προσαρμοστικού συστήματος χρησιμοποιούνται και με διαφορετικό τρόπο. Σε ένα προσαρμοζόμενο σύστημα όλες οι προσαρμογές λαμβάνουν χώρα πριν την εκτέλεση (π.χ. κατά την εγκατάσταση του συστήματος), ενώ σε ένα προσαρμοστικό λαμβάνουν χώρα κατά το χρόνο εκτέλεσης, είτε από το σύστημα, είτε από το χρήστη [Stephanidis et al., 1998]. Τόσο η προσαρμοστικότητα (adaptability), όσο και η προσαρμοσιμότητα (adaptivity) μπορούν να συνυπάρχουν στην ίδια εφαρμογή. Το ποια μορφή θα επιλεγεί πρέπει να σταθμιστεί προσεκτικά για κάθε κλάση προσαρμογής, λαμβάνοντας υπόψη τον χρήστη, τις απαιτήσεις του χρήστη, αλλά και τις συνέπειες που μπορεί να έχει μία λάθος προσαρμογή [Kobsa et al., 4001].

Παρακάτω παρουσιάζονται οι γενικές αρχές σχεδίασης ορισμένων προηγμένων διαδικτυακών τεχνολογιών εξατομικευμένης μάθησης, δηλαδή τα Νοήμονα Εκπαιδευτικά Συστήματα, τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων, τα Συστήματα Διαχείρισης Μαθημάτων και Διαχείρισης Μάθησης.

#### **4.2.3 Νοήμονα Εκπαιδευτικά Συστήματα**

Τα Νοήμονα Εκπαιδευτικά Συστήματα [Intelligent Tutoring Systems (ITSs)] αποτελούν μια από τις πρώτες εφαρμογές των τεχνολογιών μάθησης που στηρίζονται στη χρήση υπολογιστή με στόχο να διευκολύνουν τη λύση προβλημάτων, να παράσχουν πειραματική διδασκαλία, βοήθεια και συμβουλές. Τα Νοήμονα Εκπαιδευτικά Συστήματα

έχουν στόχους, οι οποίοι συνήθως ακολουθούν παραδοσιακές προσεγγίσεις που οδηγούν τον/την εκπαιδευόμενο/-η σε έναν τελικό στόχο μέσα από μια σειρά βημάτων. Ο τελικός αυτός στόχος προσδιορίζεται συνήθως με όρους μιας ειδικής συμπεριφοράς που ο/η εκπαιδευόμενος/-η πρέπει να επιδείξει στο τέλος της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Τα στοιχεία που είναι κοινά σε όλα τα ITSs, τα οποία αφορούν την ανάπτυξη αρχιτεκτονικών που μοντελοποιούν τον/την εκπαιδευόμενο/-η, το πεδίο γνώσης, τη διδασκαλία και τη διεπαφή είναι τα παρακάτω

#### **α. Μοντέλα εκπαιδευομένων**

Η μοντελοποίηση του/της εκπαιδευομένου/-ης βρίσκεται στο επίκεντρο του ερευνητικού ενδιαφέροντος των ITSs, εφόσον στόχος των σύγχρονων αυτών συστημάτων είναι να προσφέρουν εξατομικευμένη μάθηση (personalised learning), η οποία ανταποκρίνεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του/της χρήστη/-τριας προκειμένου να του/της διδάξει ένα σώμα γνώσης. Το μοντέλο του/της εκπαιδευομένου/-ης απαρτίζεται από στοιχεία, τα οποία χαρακτηρίζουν ξεχωριστά τα διάφορα άτομα που εκπαιδεύονται μέσα από το σύστημα, και καταγράφει στοιχεία σχετικά με την επιτυχή εκτέλεση διάφορων δραστηριοτήτων από τον/την εκπαιδευόμενο/-η.

#### **β. Μοντέλα πεδίου γνώσης**

Η μοντελοποίηση αυτή του πεδίου γνώσης γίνεται ως εξής: το πεδίο γνώσης τμηματοποιείται σε δομικές μονάδες, οι οποίες αποτελούν στη συνέχεια τις μονάδες του εκπαιδευτικού υλικού (έννοιες, κατηγορίες, κανόνες κ.λπ.), μαζί με τους κανόνες σωστού χειρισμού και σωστής απόκρισης από την πλευρά του/της εκπαιδευομένου/-ης. Προκειμένου να ενεργοποιούνται ποικίλες προσεγγίσεις για την ίδια εξειδικευμένη γνώση και όχι μια και μόνη προσέγγιση, λαμβάνονται υπόψη διαδικασίες κατασκευής εμπειρών συστημάτων (expert systems). Διερευνάται επίσης η αναπαράσταση της εξειδικευμένης γνώσης, ώστε αυτή να διαβαθμίζεται σε ευρύτερους τομείς και, επίσης, να διαφέρει από τη μελέτη γεγονότων και διαδικασιών, δηλαδή να αναπαριστά έννοιες και νοητικά μοντέλα (Sampson et al., 4002).

### **γ. Μοντέλα διδασκαλίας**

Η μοντελοποίηση της διδασκαλίας αναπαριστά τις στρατηγικές διδασκαλίας που χρησιμοποιούνται από ένα νοήμον ή ένα προσαρμοστικό σύστημα για την επιλογή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, των προβλημάτων κ.λπ., και την παρουσίαση τους στους/στις εκπαιδευομένους/-ες, καθώς και τον τρόπο απόκρισης του συστήματος στις απαντήσεις των τελευταίων. Προκειμένου να γίνει αυτή η μοντελοποίηση, λαμβάνονται αποφάσεις σχετικά με το πότε θα παρουσιαστεί ένα τμήμα της διδασκόμενης γνώσης, με ποια αλληλουχία θα παρουσιαστούν τα διάφορα τμήματα της, πότε θα τεθούν ερωτήσεις, πότε και πώς θα γίνει ο έλεγχος της κατάκτησης τους κ.λπ. Το μοντέλο διδασκαλίας σε ένα ITS ενσωματώνει τα στοιχεία αυτά και μέσα από διαδικασίες διάγνωσης και διδακτικής στήριξης βοηθά τον/την εκπαιδευόμενο/-η να προχωρήσει σε νέες καταστάσεις μάθησης, ώστε να επιτευχθούν συγκεκριμένοι παιδαγωγικοί στόχοι.

Το μοντέλο διδασκαλίας συνεργάζεται με το μοντέλο εκπαιδευομένου/-ης και συχνά η διάγνωση των αναγκών του/της βασίζεται στην τυπική γνώση που κατέχει αυτός/-ή για το περιεχόμενο (π.χ. αρχάριος/-α, προχωρημένος/-η). Η διάγνωση των αναγκών αυτών είναι πολλές φορές ατελής και ελλιπής και γι' αυτό σε κάποιες περιπτώσεις η μοντελοποίηση του/της εκπαιδευομένου/-ης γίνεται με βάση την πλοήγηση του/της στο πεδίο γνώσης και το είδος των ενεργειών του/της κατά την αλληλεπίδραση του/της με το περιβάλλον του λογισμικού (π.χ. πόσο χρόνο δαπανά στη δραστηριότητα, πόσες δοκιμές κάνει κ.λπ.).

Συνεπώς, τα μοντέλα αυτά εστιάζουν κυρίως στη μοντελοποίηση του/της εκπαιδευομένου/-ης και του πεδίου γνώσης - ή του περιεχομένου από την πλευρά του/της ειδικού.

### **δ. Μοντέλα διεπαφής**

Το μοντέλο της διεπαφής περιλαμβάνει στοιχεία σχετικά με την αποδοτική και αποτελεσματική παρουσίαση της πληροφορίας και προσδιορίζει τον τρόπο ενσωμάτωσης πολλαπλών αναπαραστάσεων (κείμενα, ήχος, κινούμενα σχέδια, βίντεο) σε ένα πολυμεσικό πανόραμα σχεδιασμένο σύμφωνα με μια παιδαγωγική προσέγγιση. Η μοντελοποίηση της διεπαφής μπορεί επίσης να περιλαμβάνει διαδικασίες ανακαλυπτικής μάθησης, οι οποίες απαιτούν μεγάλη γνωστική προσπάθεια από το/τη χρήστη/-τρια και προκειμένου να

αποφευχθεί γνωστική υπερφόρτωση θα πρέπει να εφαρμοστούν κατάλληλες διαδικασίες ελέγχου του υπερμεσικού-πολυμεσικού αυτού χώρου.

Μια άλλη πολύ ουσιαστική πλευρά της σχεδίασης της διεπαφής είναι η ανάπτυξη και ενεργοποίηση ενός μοντέλου για το διάλογο και την αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη/-τριας και υπολογιστή. Το μοντέλο αυτό θα πρέπει να περιέχει στοιχεία τόσο για τη διάγνωση των χαρακτηριστικών των εκπαιδευομένων όσο και για την παροχή βοήθειας προς τους/τις χρήστες/-τριες και την καθοδήγηση τους στις περιπτώσεις που αυτοί/-ές απαντούν με τρόπο ασαφή, ελλιπή ή αντιφατικό.

#### **4.2.4 Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων**

Τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Υπερμέσων - ΠΕΣΥ (Adaptive Educational Hypermedia Systems) (Brusilovsky) αποτελούν μια ερευνητική περιοχή που ασχολείται με την παροχή εξατομικευμένου εκπαιδευτικού περιεχομένου και συμβουλών πλοήγησης στους/στις εκπαιδευομένους/-ες παρέχοντας τους/τις συγχρόνως δυνατότητες επιλογής και παρέμβασης. Αυτό το επιτυγχάνουν εφαρμόζοντας συγκεκριμένους διδακτικούς κανόνες με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου/-ης. Το επίπεδο γνώσεων του εκπαιδευομένου χρησιμοποιείται ως η πιο σημαντική πηγή προσαρμοστικότητας, μια και εκπαιδευτικό υλικό που για έναν αρχάριο μπορεί να είναι δυσνόητο, είναι πιθανό για έναν έμπειρο να είναι ήδη γνωστό. Παράλληλα, ενώ ένας έμπειρος επιθυμεί να ελέγχει το χώρο πλοήγησης του χωρίς περιορισμούς, ένας αρχάριος πιθανόν να χρειάζεται υποστήριξη στην πλοήγηση ώστε να μην «χαθεί» σε ένα υπερμεσικό περιβάλλον.

Σημαντικές δομικές μονάδες των ΠΕΣΥ αποτελούν το μοντέλο εκπαιδευομένου, το πεδίο γνώσης και η προσαρμοστική μηχανή (De Bra κ.ά., 1999).

Στο μοντέλο εκπαιδευομένου καταγράφονται τα χαρακτηριστικά του κάθε εκπαιδευομένου/-ης και δυναμικά ενημερώνεται από το σύστημα σε όλη τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης. Στην περιοχή των ΠΕΣΥ, χαρακτηριστικά των εκπαιδευομένων που έχουν αξιοποιηθεί ως πηγή προσαρμοστικότητας είναι:

- ∅ οι στόχοι (goals),
- ∅ το επίπεδο γνώσεων,

- ∅ το υπόβαθρο (background),
- ∅ η εμπειρία πλοήγησης στον υπερχώρο,
- ∅ οι προτιμήσεις (preferences),
- ∅ η πρότερη γνώση,
- ∅ το μαθησιακό/γνωστικό στιλ.

Επιπλέον, στοιχεία της συμπεριφοράς του/της εκπαιδευομένου/-ης, όπως το ιστορικό της πλοήγησης του/της στο σύστημα και οι επιδόσεις του/της σε τεστ αξιολόγησης, παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για το επίπεδο και τις προτιμήσεις κάθε εκπαιδευομένου/-ης.

Δομικό στοιχείο των ΠΕΣΥ αποτελεί επίσης το πεδίο γνώσης στο οποίο εντοπίζεται η βασική πηγή εκπαιδευτικού περιεχομένου, καθώς και η βάση της μοντελοποίησης της γνώσης του/της εκπαιδευομένου/-ης. Το πεδίο γνώσης τμηματοποιείται σε δομικές μονάδες, όπως έννοιες, μονάδες εκπαιδευτικού υλικού κ.λπ., με στόχο την εύκολη επαναχρησιμοποίηση τους σε διαφορετικές καταστάσεις και προφίλ εκπαιδευομένων.

Η προσαρμοστική μηχανή υλοποιεί την προσαρμογή ενός ΠΕΣΥ. Τα ΠΕΣΥ εφαρμόζουν μεθόδους προσαρμογής υπερμέσων που ανήκουν σε δύο διακριτές κατηγορίες προσαρμογής:

- i. προσαρμογή του περιεχομένου μιας σελίδας [προσαρμογή σε επίπεδο περιεχομένου (content level adaptation) ή προσαρμοστική παρουσίαση (adaptive presentation)], και
- ii. προσαρμογή της εμφάνισης και συμπεριφοράς των συνδέσμων [προσαρμογή σε επίπεδο συνδέσμων (link-level adaptation) ή προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης (adaptive navigation support)].

Η κεντρική ιδέα της προσαρμοστικής παρουσίασης αφορά την προσαρμογή του περιεχομένου των σελίδων εκπαιδευτικού υλικού με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του/της εκπαιδευομένου/-ης, δηλαδή οι σελίδες εκπαιδευτικού υλικού ενός μαθήματος δημιουργούνται δυναμικά, με αποτέλεσμα η ίδια σελίδα να παρουσιάζεται με διαφορετικό περιεχόμενο ανάλογα με το προφίλ του/της εκπαιδευομένου/-ης. Για παράδειγμα, σε

έναν/μία έμπειρο/-η εκπαιδευόμενο/-η, γνώστη/ -τρία του αντικειμένου εμφανίζεται μια λεπτομερής και σε βάθος ανάλυση, ενώ σε έναν/μία αρχάριο/-α επιλεγμένα τμήματα της σελίδας απουσιάζουν, διαμορφώνοντας μια εισαγωγική παρουσίαση του θέματος.

Αντίστοιχα, η προσαρμοστική υποστήριξη πλοήγησης στοχεύει να υποστηρίξει την πλοήγηση και τον προσανατολισμό των εκπαιδευομένων μέσα από την προσαρμογή των εμφανών συνδέσμων προς το εκπαιδευτικό υλικό, στους στόχους, στο επίπεδο γνώσης και σε άλλα χαρακτηριστικά τους. Για παράδειγμα, τα περιεχόμενα-σύνδεσμοι ενός μαθήματος επαυξάνονται με μια μορφή σχολίων που μπορεί να έχουν τη μορφή κειμένου ή οπτικών ενδείξεων, όπως διαφορετικά εικονίδια, χρώματα, μέγεθος γραμματοσειράς κ.λπ. Ο έλεγχος παραμένει στον/στην εκπαιδευόμενο/-η που είναι ελεύθερος/-η να επιλέξει την επόμενη ενότητα που θα μελετήσει εφόσον τα περιεχόμενα του μαθήματος εμφανίζονται σε υπερμεσική μορφή.

Σημαντικό χαρακτηριστικό των ΠΕΣΥ, το οποίο τα διακρίνει από τα Νοήμονα Εκπαιδευτικά Συστήματα (Intelligent Tutoring Systems), αποτελεί η διάσταση της προσαρμοσιμότητας (adaptability) που διαθέτουν τα πρώτα, δηλαδή των δυνατοτήτων παρέμβασης που προσφέρουν στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες. Τα ΠΕΣΥ στοχεύουν να υποστηρίξουν τον/την εκπαιδευόμενο/η χωρίς να τον/την υποχρεώσουν σε μια συγκεκριμένη πορεία που υποδεικνύεται από το σύστημα. Τα επίπεδα προσαρμοσιμότητας που έχουν υιοθετηθεί ποικίλλουν από τη δυνατότητα επιλογής του μαθησιακού στόχου, της επόμενης ενότητας ή της συμμετοχής στις εκπαιδευτικές αποφάσεις του συστήματος μέχρι την πλήρη απενεργοποίηση της προσαρμοστικότητας (Παπανικολάου & Γρηγοριάδου, 4005).

#### **4.2.5 Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης**

Τα Συστήματα Διαχείρισης της Μάθησης (ΣΔΜ) (Learning Management Systems) είναι λογισμικά συστήματα, που στηρίζονται στις τεχνολογίες διαδικτύου για να υποστηρίξουν το παράδειγμα της ανοιχτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, με εύχρηστο, οικονομικά αποδοτικό και παιδαγωγικά ορθό τρόπο. Τα ΣΔΜ αίρουν τους χωροχρονικούς περιορισμούς, προσφέρουν εξαιρετικό βαθμό ελευθερίας όσον αφορά στον τρόπο μάθησης, υποστηρίζουν εκτεταμένη αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών και των καθηγητών, και επιτρέπουν τη γρήγορη και ανέξοδη συντήρηση των μαθησιακών πόρων (McCormack & Jones, 1997. Lowe & Hall 1999).

Τα ΣΔΜ μπορεί να είναι είτε εμπορικά είτε κατά παραγγελία κατασκευασμένα, για να υπηρετήσουν τους εκπαιδευτικούς σκοπούς συγκεκριμένων οργανισμών, ή ανοιχτού κώδικα (open source), δηλαδή, συστημάτων που διατίθενται δωρεάν. Μάλιστα, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται προτίμηση προς τη δεύτερη κατηγορία, δηλαδή, οι περισσότεροι οργανισμοί ή εταιρείες έχουν την τάση να αναπτύξουν το δικό τους ΣΔΜ, για τις δικές τους συγκεκριμένες εκπαιδευτικές ανάγκες. Τα ΣΔΜ παρέχουν ολοκληρωμένες υπηρεσίες όπως η δημιουργία και η διανομή μαθησιακού υλικού, η επικοινωνία και η συνεργασία μεταξύ των διαφόρων μερών, η διαχείριση των εκπαιδευτικών οργανισμών κ.λπ. (Collier 4002, Oleg & Liber 1999). Τα συστήματα αυτά προσφέρουν ενιαία και ομοιόμορφη διεπαφή (interface) πρόσβασης στους μαθητές, στους διδάσκοντες, στους συγγραφείς μαθησιακού υλικού, στους σχεδιαστές και διαχειριστές εκπαιδευτικών συστημάτων. Η μεγάλη διάδοση των ΣΔΜ τα τελευταία χρόνια οδήγησε στην τάση, τα συστήματα αυτά να προσφέρουν μεταφερσιμότητα (portability) των μαθησιακών πόρων και διαλειτουργισιμότητα (interoperability) μεταξύ τους, κάνοντας χρήση ειδικών προτύπων.

Τα ΣΔΜ καλούνται να ικανοποιήσουν διαφορετικές ανάγκες και απαιτήσεις αναφορικά με μαθησιακές θεωρίες, μεθόδους ανοιχτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και θέματα εκπαιδευτικού σχεδιασμού. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να προσφέρουν και διαφορετικού είδους υπηρεσίες και δυνατότητες, όσον αφορά στην οργάνωση και διανομή του μαθησιακού υλικού, στη διαχείριση των μαθημάτων, στην αξιολόγηση των μαθητών, στα εργαλεία επικοινωνίας και συνεργασίας, στη διαχείριση των εκπαιδευτικών οργανισμών κ.λπ.

Κατά συνέπεια, οι σχεδιαστές και οι διαχειριστές εκπαιδευτικών συστημάτων, που καλούνται να λύσουν συγκεκριμένα εκπαιδευτικά προβλήματα με σαφείς ανάγκες και απαιτήσεις, π.χ., τριτοβάθμια εκπαίδευση, κατάρτιση ανέργων, κατάρτιση των υπαλλήλων μιας εταιρείας κ.λπ., πρέπει να επιλέξουν ένα ΣΔΜ που αντιμετωπίζει καλύτερα τα προβλήματα αυτά. Πιο συγκεκριμένα, μπορούμε να πούμε ότι οι άνθρωποι εκείνοι που εμπλέκονται στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, οι οποίες έχουν χαρακτήρα εκπαιδευτικού σχεδιασμού και οργάνωσης των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, χρησιμοποιούν ένα ΣΔΜ προκειμένου (Harasim, 1999) να:

Ø Δημιουργούν και να διαχειρίζονται μια σειρά μαθημάτων αλλά και του



μαθησιακού υλικού γι' αυτά.

- Ø Να υποστηριχθεί η συνεργασία μεταξύ των σπουδαστών με σύγχρονα και ασύγχρονα μέσα, και να χορηγηθούν κίνητρα και πόροι για τη συνεργατική μάθηση μέσω ομάδων εργασίας.
- Ø Να δημιουργούν και να διαχειρίζονται δραστηριότητες αξιολόγησης όπως η παράδοση ασκήσεων, οι ερωτήσεις και τα διαγωνίσματα για την αξιολόγηση των σπουδαστών, κ.ά.
- Ø Να οργανώνουν το εκπαιδευτικό και το ανθρώπινο δυναμικό όπως η κατανομή σε ομάδες εργασίας, η ανάθεση ρόλων σε σχεδιαστές και βοηθούς του μαθήματος, κ.ά.
- Ø Να διαχειρίζονται εικονικές και γεωγραφικά κατανεμημένες τάξεις όπου οι συμμετέχοντες (εκπαιδευτές, εκπαιδευόμενοι, τεχνικό και βοηθητικό προσωπικό) είναι γεωγραφικά διεσπαρμένοι και επικοινωνούν-συνδιαλέγονται κυρίως ζωντανά μέσω του Διαδικτύου.

Τα παραπάνω αποτελούν διαφορετικά σενάρια χρήσης των ΣΔΜ και αναλογούν, στην πραγματικότητα, σε διαφορετικές κατηγορίες Συστημάτων Διαχείρισης της Μάθησης, οι οποίες αντίστοιχα είναι:

- i. Συστήματα Διαχείρισης Μαθησιακού Περιεχομένου (Learning Content Management Systems), τα οποία ασχολούνται με τη δημιουργία, αποθήκευση, συναρμολόγηση, διαχείριση και διανομή υπερμεσικού μαθησιακού υλικού. Στην πλειοψηφία των συστημάτων αυτών η μορφή του μαθησιακού υλικού είναι ιστοσελίδες του Παγκόσμιου Ιστού. Μερικά από τα συστήματα αυτά παρέχουν εργαλεία διαχείρισης μεταδεδομένων, έτσι ώστε το μαθησιακό υλικό να συνοδεύεται από την κατάλληλη περιγραφή.
- ii. Συστήματα Υποστήριξης της Συνεργατικής Μάθησης (Collaborative Learning Support Systems), τα οποία δίνουν έμφαση στη δημιουργία και διαχείριση ομάδων συνεργασίας και παρέχουν σύγχρονα και ασύγχρονα εργαλεία συνεργασίας για την υποστήριξη της συνεργατικής μάθησης.
- iii. Συστήματα Διαχείρισης Διαγωνισμάτων αξιολόγησης (Question and Test Management Systems), τα οποία διευκολύνουν το σχεδιασμό και τη συγγραφή

ερωτήσεων και διαγωνισμάτων που δημοσιεύονται στον Παγκόσμιο Ιστό. Τα συστήματα αυτά προσφέρουν εργαλεία για τη δημιουργία των διαγωνισμάτων και την on-line παράδοση τους, την αυτόματη βαθμολόγηση τους, τη διαχείριση των αποτελεσμάτων και την παραγωγή αναφορών σχετικά με τα αποτελέσματα.

- iv. Συστήματα Διαχείρισης Πόρων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων (Instructional Institute Resource Management Systems), τα οποία αφορούν στη διαχείριση των ανθρώπινων πόρων καθώς και στην οικονομική διαχείριση των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων. Τα συστήματα αυτά αναφέρονται και ως Συστήματα Διαχείρισης των Μαθητών (Student Administration Systems).
- v. Εικονικές Τάξεις (Virtual Classrooms), δηλαδή, συστήματα τα οποία δημιουργούν εικονικούς χώρους μάθησης και ζωντανής αλληλεπίδρασης μεταξύ των συμμετεχόντων στη μαθησιακή διαδικασία.

Εκτός όμως από αυτές τις πέντε εξειδικευμένες κατηγορίες, υπάρχει και μια ακόμη γενική κατηγορία συστημάτων, τα οποία προσφέρουν ποικίλο αριθμό εργαλείων για τη δημιουργία και τη διαχείριση των μαθημάτων, αλλά δεν δίνουν έμφαση σε κάποιο συγκεκριμένο σύνολο χαρακτηριστικών από αυτά που προαναφέρθηκαν. Αποκαλούμε τα συστήματα αυτά Ολοκληρωμένα Συστήματα (π.χ., WebCT, Blackboard) και όχι για παράδειγμα «Συστήματα Διαχείρισης Μαθημάτων», καθώς προσφέρουν πληθώρα χαρακτηριστικών, που εκτείνονται σε πολλές διακριτές περιοχές, και στοχεύουν στην προσφορά πλήρως λειτουργικών on-line μαθημάτων. Τα συστήματα αυτά είναι γνωστά και ως μαθησιακές πύλες (learning portals).

Ενώ με βάση τα σενάρια χρήσης μπορούμε να κατατάξουμε τα ΣΔΜ σε κάποια από τις κατηγορίες που περιγράψαμε στην προηγούμενη ενότητα, οι λειτουργίες που επιτελούν δεν κατανέμονται αντίστοιχα. Αυτό σημαίνει ότι συναντάμε λειτουργίες που δεν ανήκουν διακριτά σε μία μόνο κατηγορία από αυτές που αναφέραμε. Πολλές φορές οι λειτουργίες αυτές αναφέρονται και ως χαρακτηριστικά που ενσωματώνουν τα συστήματα αυτά. Τα χαρακτηριστικά αυτά μπορούν να ταξινομηθούν στις παρακάτω συγκεκριμένες ομάδες:

- i. Διαχείριση Μαθημάτων (Course Management), η οποία περιλαμβάνει εργαλεία που είναι απαραίτητα για τη δημιουργία, την προσαρμογή, τη

διαχείριση και την επιτήρηση των μαθημάτων.

- ii. Διαχείριση Τάξης (Class Management), η οποία περιλαμβάνει εργαλεία για τη διαχείριση των μαθητών, τη δημιουργία ομάδων, την ανάθεση εργασιών κ.λπ.
- iii. Εργαλεία Επικοινωνίας (Communication Tools), για τη σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία όπως η ηλεκτρονική αλληλογραφία (e-mail), OL κουβέντες (chat), τα βήματα συζήτησης (discussion fora), οι συνδιασκέψεις ήχου και εικόνας (audio/video-conferencing), οι ανακοινώσεις. Τα πλέον ανεπτυγμένα από αυτά προσφέρουν και σύγχρονες δυνατότητες συνεργασίας όπως ο διαμοιρασμός επιφάνειας εργασίας, αρχείων και εφαρμογών (desktop, file and application sharing) ή ο ασπροπίνακας (whiteboard).
- iv. Εργαλεία Μαθητών (Students Tools), τα οποία διευκολύνουν τους μαθητές στη διαχείριση και μελέτη των μαθησιακών πόρων. Τέτοια εργαλεία είναι οι προσωπικές και δημόσιες σημειώσεις επί του κειμένου, οι υπογραμμίσεις, οι σελιδοδείκτες, η προσωπική ιστορία, off-line μελέτη, μηχανές αναζήτησης μέσω των κατάλληλων μεταδεδομένων κ.λπ.
- v. Διαχείριση Περιεχομένου (Content Management), η οποία περιλαμβάνει εργαλεία για τη δημιουργία, αποθήκευση και διανομή του μαθησιακού υλικού, τη διαχείριση των αρχείων, την εισαγωγή και εξαγωγή τεμαχίων υλικού κ.λπ.
- vi. Εργαλεία Αξιολόγησης (Assessment Tools), για τη διαχείριση διαγωνισμάτων στο Διαδίκτυο, των παραδοτέων εργασιών, τις ασκήσεις αυτοαξιολόγησης, στατιστικά για την ενεργή συμμετοχή των χρηστών στα διάφορα τμήματα του μαθήματος κ.λπ.
- vii. Διαχείριση Σχολής (School-Management), η οποία περιλαμβάνει εργαλεία για τη διαχείριση απουσιών, βαθμών, εγγραφών μαθητών, προσωπικών στοιχείων των μαθητών, οικονομικών θεμάτων κ.λπ.

#### **4.3 ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ**

Στο διαδίκτυο και στον παγκόσμιο ιστό υπάρχουν πλέον αναρίθμητες πηγές και είδη εκπαιδευτικού υλικού και γίνεται όλο και πιο δύσκολη η αναζήτηση και η επιλογή

του κατάλληλου υλικού για κάθε χρήστη/-τρια, καθώς και η διαχείριση του υλικού αυτού. Για το λόγο αυτόν, έγινε φανερή η ανάγκη για τη δημιουργία προτύπων (standards). Τα πρότυπα βοηθούν στον εντοπισμό του κατάλληλου κάθε φορά υλικού για τις ανάγκες κάθε χρήστη/-τριας, στην επαναχρησιμοποίηση των μαθησιακών υλικών, στην εξασφάλιση της συνεργασίας μεταξύ παρόμοιων συστημάτων, στη διαχείριση των χρηστών/-τριών και του εκπαιδευτικού περιεχομένου, στην πρόσβαση του/της χρήστη/-τριας στο περιεχόμενο την κατάλληλη στιγμή κ.λπ. (Αυγερίου, Παπασαλούρος & Ρετάλης, 4005). Τα πρότυπα στο χώρο των μαθησιακών τεχνολογιών καταπιάνονται με τον ορισμό των δομών δεδομένων και πρωτοκόλλων επικοινωνιών για τη διαλειτουργισμότητα των συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης (Collier & Robson 4002). Αρκετές σχετικές πρωτοβουλίες έχουν αναπτυχθεί σε διεθνές επίπεδο, όπως για παράδειγμα η πρωτοβουλία LTSC [Learning Technologies Standards Committee, Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE), δικτυακός τόπος], που έχουν οδηγήσει στη διαμόρφωση μιας σειράς εξειδικευμένων συστημάτων και υπηρεσιών ηλεκτρονικής μάθησης με βάση τη χρήση προτύπων-κριτηρίων ποιότητας (standards).

Τα οφέλη που μπορούμε να αποκομίσουμε από την προτυποποίηση στο χώρο των μαθησιακών τεχνολογιών είναι πολλαπλά:

- Ø Οι κατασκευαστές του μαθησιακού υλικού μπορούν να συνδυάσουν περιεχόμενο από πολλές και διαφορετικές πηγές και να συνθέσουν από αυτό νέο, εμπλουτισμένο και πολυποίκιλο μαθησιακό υλικό. Επίσης μπορούν να αναπτύξουν υλικό που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί από άλλους κατασκευαστές, με απλό και εύκολο τρόπο, κατά τη δημιουργία του δικού τους μαθησιακού υλικού. Τέλος μπορούν να αποτρέψουν τους κατασκευαστές μαθησιακού υλικού στο να τους περιορίσουν στη δική τους «κλειστή», ιδιοκτησιακή τεχνολογία.
- Ø Οι χρήστες του μαθησιακού υλικού έχουν αυτόματα μια εξαιρετικά μεγαλύτερη ποικιλία από μαθησιακούς πόρους να επιλέξουν, καθώς το διαθέσιμο μαθησιακό υλικό δεν περιορίζεται ανά πλατφόρμα και αυξάνεται εκθετικά. Έτσι αυξάνεται η μαθησιακή αποτελεσματικότητα καθώς η μάθηση προσαρμόζεται προσωπικά για τις ανάγκες του κάθε μαθητή, προσφέροντας το σωστό υλικό, στο σωστό μαθητή, το σωστό χρόνο. Επίσης οι χρήστες του μαθησιακού υλικού και ιδιαίτερα οι διά βίου μαθητές μπορούν να μεταφέρουν τα στοιχεία τους και το φάκελο τους από οργανισμό σε οργανισμό, ακόμη και

αν ο δεύτερος βρίσκεται στην άλλη άκρη του κόσμου.

- Ø Οι κατασκευαστές των εργαλείων ηλεκτρονικής μάθησης μπορούν να αναπτύξουν εργαλεία που διαλειτουργούν με οποιοδήποτε άλλο εργαλείο υποστηρίζει τα ίδια πρότυπα αντί να γράφουν διαφορετικές διαπροσωπείες για το καθένα από αυτά.
- Ø Οι ιθύνοντες των εκπαιδευτικών οργανισμών μπορούν να επιτύχουν τρομακτική οικονομία σε επενδύσεις, με το να μεταφέρουν με αυτοματοποιημένο τρόπο γνώσεις και υλικό από τον έναν οργανισμό στον άλλο. Επιπλέον μειώνεται το ρίσκο για την ανάπτυξη ή αγορά μαθησιακού υλικού ή συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης, εφόσον οι τεχνολογίες είναι πλέον ανοικτές.

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι τα πρότυπα βοηθούν στην εξασφάλιση των εξής πέντε ιδιοτήτων (MASIE Center 4002):

- i. Διαλειτουργησιμότητα (Interoperability) - Μπορεί ένα σύστημα να συνεργαστεί με άλλα παρόμοια συστήματα;
- ii. Επαναχρησιμοποίηση (Reusability) - μπορούμε να επαναχρησιμοποιήσουμε τους μαθησιακούς πόρους;
- iii. Ευκολία στη διαχείριση (Manageability) - μπορεί το σύστημα να παρακολουθήσει τους μαθητές και το μαθησιακό περιεχόμενο;
- iv. Προσβασιμότητα (Accessibility) - Μπορεί ο μαθητής να έχει πρόσβαση στο μαθησιακό περιεχόμενο την κατάλληλη στιγμή;
- v. Αντοχή στο χρόνο (Durability) - θα εξελιχθούν τα πρότυπα παράλληλα με την τεχνολογία ώστε να μην καταντήσουν παρωχημένα;

#### **4.3.1 Οργανισμοί Και Ομάδες Προτυποποίησης**

Σήμερα υπάρχουν αρκετοί οργανισμοί και ομάδες που ασχολούνται με τις διάφορες περιοχές των μαθησιακών τεχνολογιών. Αξίζει να τονίσουμε τη διαφορά που υπάρχει μεταξύ των προδιαγραφών, οι οποίες υποδηλώνουν απλά μια διαδικασία

εν εξελίξει, και των προτύπων, τα οποία προσφέρουν έγκυρη και δοκιμασμένη συνταγή για υλοποίηση. Με άλλα λόγια, μια προδιαγραφή είναι μια τεκμηριωμένη περιγραφή, η οποία ενδέχεται να καταλήξει σε πρότυπο, αφού πρώτα δοκιμαστεί σε πραγματική χρήση και φυσικά λάβει την έγκριση από κάποιο διεθνές και αναγνωρισμένο σώμα προτυποποίησης.

Η μεθοδολογία προτυποποίησης των μαθησιακών τεχνολογιών είναι η παρακάτω. Κάποιοι οργανισμοί (π.χ., AICC, IMS, ARIADNE) αναλαμβάνουν να μαζέψουν τις απαιτήσεις και τις ανάγκες των χρηστών και να τις περιγράψουν με τη μορφή προδιαγραφών. Άλλοι οργανισμοί (ADL, ALIC) αναλαμβάνουν στη συνέχεια να αναπτύξουν προϊόντα και εφαρμογές που υλοποιούν τις παραπάνω προδιαγραφές, ώστε να τις δοκιμάσουν σε πραγματικές συνθήκες και να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα, την ορθότητα και την εφικτό-τητά τους. Τέλος, οι οργανισμοί που λειτουργούν ως διεθνή κέντρα προτυποποίησης (π.χ., IEEE LTSC, ISO, CEN/ISSS), αναλαμβάνουν να μετατρέψουν σε έγκυρα διεθνή πρότυπα τις προδιαγραφές που έχουν δοκιμαστεί και αξιολογηθεί θετικά..

#### 4.3.2 Θεματικές Περιοχές Προτυποποίησης των Μαθησιακών Τεχνολογιών

Υπάρχουν κάποιες γενικές θεματικές περιοχές στις οποίες εμπεριέχονται όλες οι προσπάθειες προτυποποίησης στο χώρο των μαθησιακών τεχνολογιών. Οι κατηγορίες αυτές παρατίθενται παρακάτω. Ο Πίνακας 1 δείχνει ποιοι οργανισμοί ασχολούνται με ποια πρότυπα.

Πίνακας 1

Περιοχή Προτυποποίησης	IMS	ADL/SCORM	CEN/ISSS	IEEE LTSC	ARIADNE	AICC
Αρχιτεκτονική	-	-	-	NAI	-	-
Μεταδεδομένα	NAI	-	NAI	NAI	NAI	-

Πακετάρισμα υλικού	NAI	NAI	-	-	-	NAI
Συνεργασία σε επιχειρησιακό επίπεδο	NAI	-	-	-	-	-
Προφίλ μαθητών	NAI	-	-	-	-	-
Ασκήσεις αξιολόγησης	NAI	-	-	-	-	-
Ορισμός ικανοτήτων	NAI	-	-	NAI	-	-
Ψηφιακές αποθήκες	NAI	-	-	-	-	-
Σχεδίαση μάθησης	NAI	-	-	-	-	-

Στη συνέχεια αναλύονται οι παραπάνω περιοχές. Οι έξι πρώτες πλέον είναι αρκετά ώριμες και έχουν αρχίσει αργά αλλά σταθερά να υιοθετούνται από τη βιομηχανία.

### **Αρχιτεκτονική Συστημάτων Μαθησιακής Τεχνολογίας (Learning Technology Systems Architecture)**

Ο σκοπός της ανάπτυξης αρχιτεκτονικών συστημάτων είναι η ανακάλυψη πλαισίων σε υψηλό επίπεδο αφαίρεσης, τα οποία αποσκοπούν στην κατανόηση των συστημάτων αυτών, των υποσυστημάτων τους και των διαδράσεών τους με σχετιζόμενα συστήματα. Η αρχιτεκτονική υποστηρίζει τη σχεδίαση και υλοποίηση υποσυστημάτων τα οποία είναι επαναχρησιμοποιήσιμα, συμβάλλει στη

διαλειτουργισιμότητα των συστημάτων ορίζοντας τις διαπροσωπείες και προωθεί τη μεταφερισιμότητα των συστημάτων σε διαφορετικές πλατφόρμες [IEEE LTSC 4001].

### **Μεταδεδομένα (Metadata)**

Οι μαθησιακοί πόροι ή μαθησιακά αντικείμενα στα πλαίσια των προηγμένων μαθησιακών τεχνολογιών αυξάνονται εκθετικά, γεγονός που καθιστά τη διαχείριση τους εξαιρετικά δυσχερή. Ως διαχείριση εννοούμε τη δυνατότητα να μπορούμε να τα ενημερώνουμε για τυχόν αλλαγές, να τα αναζητούμε, να τα χρησιμοποιούμε, να τα διαμοιραζόμαστε και να τα επαναχρησιμοποιούμε. Η μόνη βιώσιμη λύση που έχει προταθεί στο πρόβλημα αυτό είναι ο ορισμός ενός συνόλου μεταδεδομένων πάνω στα μαθησιακά αντικείμενα [Learning Objects (LOs)], δηλαδή, ένα σύνολο από χαρακτηριστικά γνωρίσματα, που απαιτούνται για την πλήρη και ακριβή περιγραφή τους (IEEE LOM 4002). Τα μετά-δεδομένα αυτά ακολουθούν μια παρόμοια προσέγγιση που έχουν οι βιβλιοθήκες για την κατηγοριοποίηση και περιγραφή των χειρογράφων. Τα μαθησιακά αντικείμενα κατατάσσονται στο διαδίκτυο σύμφωνα με κάποια κριτήρια-πρότυπα (π.χ. συγγραφέας, περιεχόμενο, χρονολογία, χαρακτηριστικά και μορφές παρουσίασης του περιεχομένου κ.λπ.). Είναι δυνατόν να εναλλάσσονται στο διαδίκτυο και να επαναχρησιμοποιούνται από διαφορετικούς/-ές χρήστες/-τριες για διαφορετικούς εκπαιδευτικούς σκοπούς [Re-usable Learning Objects (RLOs)].

### **Πακετάρισμα Υλικού (Content Packaging)**

Για να μπορέσουν να ανταλλάξουν μαθησιακό υλικό δύο συστήματα μαθησιακών τεχνολογιών, πρέπει το υλικό αυτό να πακεταριστεί σύμφωνα με κάποιο συγκεκριμένο πρότυπο και έπειτα να μεταφερθεί από το ένα στο άλλο. Τα πρότυπα που ασχολούνται με το πακετάρισμα αυτό φροντίζουν για όλες εκείνες τις λεπτομέρειες χαμηλού επιπέδου, ώστε αυτή η μεταφορά του υλικού σε πακέτα να είναι αδιαφανής προς το χρήστη, ακριβώς όπως οι πελάτες ηλεκτρονικής αλληλογραφίας (e-mail clients) φροντίζουν για την αυτοματοποιημένη υπηρεσία e-mail. Οι λεπτομέρειες αυτές αφορούν όχι μόνο στη μορφή που θα αποθηκευθεί το υλικό και τα μεταδεδομένα που το περιγράφουν, αλλά και τους κανόνες παράδοσης από το ένα σύστημα στο άλλο. Η σημασία των προτύπων αυτών οφείλεται στο ότι



μας βολεύει να δημιουργούμε, να ανανεώνουμε, να αποθηκεύουμε και να μεταφέρουμε το υλικό με τα εργαλεία που θέλουμε, αδιαφορώντας για το πού θα μεταφερθούν.

### **Προφίλ Μαθητή (Learner Profile)**

Ένα από τα χαρακτηριστικά των μαθητών της ηλεκτρονικής μάθησης είναι και η πραγματική ή εικονική κινητικότητα τους από οργανισμό σε οργανισμό. Για παράδειγμα, ένας μαθητής είναι δυνατό να καταρτιστεί από διαφορετικούς οργανισμούς σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Στις περιπτώσεις αυτές τα στοιχεία των μαθητών θα πρέπει με κάποιο τρόπο να μεταφέρονται από τον έναν οργανισμό στον άλλο με αυτοματοποιημένο τρόπο. Τα στοιχεία αυτά μπορεί να αφορούν προσωπικά στοιχεία, το ιστορικό των μαθητών, τα σχέδια τους, τις μαθησιακές προτιμήσεις τους, τα προσόντα τους, ακαδημαϊκά πτυχία, αξιολογήσεις τους κ.λπ. Τα πρότυπα που ορίζουν το προφίλ των μαθητών έχουν αυτόν ακριβώς το σκοπό, δηλαδή, καθορίζουν τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για κάθε μαθητή, ώστε αυτές να μπορούν να διαμοιράζονται μεταξύ διαφορετικών συστημάτων.

### **Ασκήσεις αξιολόγησης**

Η αξιολόγηση των μαθητών στο πλαίσιο της ηλεκτρονικής μάθησης δεν διαφέρει κατά πολύ από εκείνη της συμβατικής μάθησης. Ωστόσο, αντίστοιχα με τους μαθησιακούς πόρους, οι ασκήσεις και τα διαγωνίσματα αξιολόγησης αλλά και η ίδια η διαδικασία της αξιολόγησης, πρέπει να καταγράφονται με κάποιο ώστε να είναι μεταφέρσιμα από το ένα σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης στο άλλο αλλά και να επαναχρησιμοποιούνται σε διαφορετικά μαθησιακά περιβάλλοντα.. Για το σκοπό αυτόν ο οργανισμός IMS έχει αναπτύξει το πρότυπο Question and Testing Interoperability (QTI).

### **Συνεργασία σε επιχειρησιακό επίπεδο**

Τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης είναι λογισμικά συστήματα που συνθέτουν λειτουργίες επικοινωνιών, διαχείρισης και παράδοσης μαθησιακού υλικού, διοίκησης τάξης, συνεργατικής μάθησης κ.λπ. Τα συστήματα αυτά λειτουργούν

συχνά στα πλαίσια ευρύτερων οργανισμών ή επιχειρήσεων και πρέπει να συνεργαστούν με άλλα λογισμικά συστήματα που έχουν διαφορετική λειτουργικότητα αλλά δρουν στην ίδια εμβέλεια. Παραδείγματα συστημάτων που πρέπει να διαλειτουργήσουν με τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης είναι τα Συστήματα Διαχείρισης Ανθρωπίνων Πόρων, τα Συστήματα Διαχείρισης των Μαθητών, τα Συστήματα Διαχείρισης Βιβλιοθηκών κ.λπ. Για το σκοπό αυτόν ο οργανισμός IMS έχει αναπτύξει το πρότυπο Enterprise.

### **Ορισμός ικανοτήτων**

Αντίθετα με τα πρότυπα για το προφίλ μαθητών, που ασχολούνται με όλα τα χαρακτηριστικά των μαθητών, το πρότυπο Competency Definition του οργανισμού IMS δίνει έμφαση στις ικανότητες των μαθητών. Ο όρος ικανότητα χρησιμοποιείται με την ευρεία έννοια και περιλαμβάνει τις δεξιότητες, τις γνώσεις, τις εργασίες που επιτελούν οι μαθητές και τα αποτελέσματα αυτών. Αυτή λοιπόν η περιοχή δίνει τη δυνατότητα ορισμού των βασικών χαρακτηριστικών των ικανοτήτων των μαθητών, ανεξάρτητα από τη χρήση του με κάποιο συγκεκριμένο σκοπό.

### **Ψηφιακές αποθήκες**

Μια κατηγορία συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης είναι και οι ψηφιακές αποθήκες, που διατηρούν είτε μαθησιακά αντικείμενα είτε τα μεταδεδομένα τους. Οι ψηφιακές αποθήκες ορίζονται ως συλλογές από πόρους, οι οποίες είναι διαθέσιμες μέσω κάποιου δικτύου χωρίς πρότερη γνώση των δομών των συλλογών αυτών. Οι αποθήκες αυτές ενδέχεται να περιέχουν πραγματικούς πόρους είτε μεταδεδομένα που περιγράφουν πόρους. Σημαντικό είναι το γεγονός ότι οι πόροι και τα μεταδεδομένα τους δεν είναι απαραίτητο να φυλάσσονται στην ίδια αποθήκη. Ο οργανισμός IMS έχει αναπτύξει μια προδιαγραφή για ψηφιακές αποθήκες, που στοχεύει στην προτυποποίηση των πιο κοινών λειτουργιών για τη διαλειτουργισιμότητα των αποθηκών. Το πλεονέκτημα αυτής της προδιαγραφής είναι ότι παρέχει τη δυνατότητα χρήσης εξωτερικών μοντέλων, όπως για παράδειγμα άλλες προδιαγραφές για μεταδεδομένα ή πακετάρισμα υλικού.

## **Σχεδίαση μάθησης**

Ένα θέμα που είναι από τα πλέον σημαντικά αλλά και από τα πιο δύσκολα να προτυποποιηθούν είναι η σχεδίαση των μαθησιακών θεωριών στην ηλεκτρονική μάθηση. Για το λόγο αυτόν, ο οργανισμός IMS έχει αναπτύξει την προδιαγραφή Learning Design, η οποία υποστηρίζει τη χρήση ενός μεγάλου εύρους παιδαγωγικών θεωριών στην ηλεκτρονική μάθηση. Αυτό επιτυγχάνεται, όχι με τη σημασιολογική περιγραφή πολλών παιδαγωγικών θεωριών αλλά με μια γενική και ευέλικτη γλώσσα που επιτρέπει την αναπαράσταση των θεωριών αυτών. Η προσέγγιση αυτή έχει το πλεονέκτημα ότι μόνο ένα σύνολο εργαλείων για το χειρισμό της γλώσσας αρκεί να υλοποιηθεί για να υποστηρίξει μεγάλο εύρος παιδαγωγικών θεωριών. Η γλώσσα αυτή αρχικά αναπτύχθηκε από το Ανοικτό Πανεπιστήμιο της Ολλανδίας. Έμφαση δόθηκε ώστε η γλώσσα να πετύχει μια καλή ισορροπία ανάμεσα στη γενικότητα και στη δυνατότητα έκφρασης παιδαγωγικών θεωριών.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**

### **5.1 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**

Η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας αποτελεί μια μεγάλη κατηγορία της εκπαίδευσης ενηλίκων, κατά την Τριτοβάθμια εκπαίδευση. Εξαιτίας του μεγάλου κόστους και των αρνητικών συνεπειών που έχουν οι λανθασμένες αποφάσεις και πρακτικές στο χώρο αυτό, έχει δοθεί αρκετά μεγάλη σημασία και βαρύτητα στην εκπαίδευση σε αυτόν των χώρο.

Ένα από τα χαρακτηριστικά της ιατρικής γνώσης είναι ότι είναι απέραντη και συνεχώς μεταβαλλόμενη. Οι επαγγελματίες υγείας πρέπει να αποκτήσουν και να θυμούνται ένα πολύ μεγάλο αριθμό λεπτομερειών, πράγμα που κάνει αρκετά σημαντική στην εκπαίδευσή τους την απομνημόνευση. Ταυτόχρονα πολλές φορές θα χρειαστεί να ανατρέξουν σε νέα βιβλιογραφία και ανανεώσουν τις γνώσεις στο αντικείμενο εργασίας τους. Θεωρίες μάθησης που εστιάζουν στην μνήμη είναι πολύ συχνά εφαρμόσιμες σε αυτόν χώρο. Παίρνοντας υπόψη, όμως, ότι μιλάμε για εκπαίδευση ενηλίκων καθώς και ότι με την εφαρμογή των νέων ΤΠΕ μπορούν να εφαρμοστούν νέες εκπαιδευτικές πρακτικές στον χώρο υγείας, πιθανόν άλλες θεωρίες εστιαζόμενες στην αυτόνομη διδασκαλία και στην γνωστική ευελιξία να είναι πιο κατάλληλες.

Συγκεκριμένες γνωστικές δεξιότητες όπως η λήψη αποφάσεων, η σωστή αιτιολόγηση και λύση προβλημάτων είναι κάτι παραπάνω από απαραίτητες στην ιατρική πρακτική. Η λύση προβλημάτων(problem solving) υπήρξε η βασική παιδαγωγική αρχή πολλών προγραμμάτων σπουδών εδώ και χρόνια.(e.g., Barrows & Tamblyn, 1980; Elstein., Shukman & Sprafka,1978; Norman & Schmidt, 1992). Το επαγγελματικό περιβάλλον στο χώρο της υγείας είναι αρκετά στρεσογόνο. Πολλές δραστηριότητες της ιατρικής πρακτικής (πχ. χειρουργική, ραδιοακτινολογία, οδοντιατρική) βασίζονται σε υψηλού επιπέδου αντανακλαστικού τύπου ικανότητες και δεξιότητες. Οι επαγγελματίες υγείας λόγω της φύσης της εργασίας τους συχνά

καλούνται να πάρουν σημαντικές αποφάσεις, για αυτό και η έρευνα της συμπεριφορά και αντίδρασή τους μπορεί επίσης να καταστεί χρήσιμο εργαλείο στην εκπαίδευσή τους.

Τέλος, όπως προαναφέρθηκε η ιατρική εκπαίδευση είναι δια βίου. Οι επαγγελματίες υγείας, πρέπει να μπορούν να αυτό-κατευθυνθούν στις μαθησιακές τους ανάγκες, και να είναι ικανοί να συσχετίσουν τις νέες γνώσεις και πληροφορίες στις ανάγκες και εμπειρίες τους. Για το λόγο αυτό οι θεωρίες μάθησης ενηλίκων, οι οποίες εστιάζουν στην αυτό-καθοδηγούμενη και εμπειρική μάθηση είναι εξαιρετικά συναφής με τα επαγγέλματα υγείας.

Στο κείμενο που ακολουθεί παρουσιάζονται εκπαιδευτικές μεθοδολογίες που είναι ιδιαίτερα χρήσιμες στην “ιατρική” εκπαίδευση καθώς και τα προβλήματα της σημερινής εκπαιδευτικής διαδικασίας και πρακτικής όπως εκφράστηκαν από φοιτητές επαγγελματιών υγείας (Βιβλιοθήκη Αριστοτέλειου Πανεπιστήμιου Θεσ/νίκης, 4004). Τέλος, η ανάγκη για αλλαγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας παρουσιάζεται και μέσω των προβλημάτων που μπορεί να δημιουργήσει ή να λύσει η εφαρμογή της Ιατρικής Πληροφορικής στο χώρο Υγείας.

### **5.1.1 Διδασκαλία σε μικρές ομάδες**

Το μάθημα σε μικρές ομάδες αποτελεί μια σύγχρονη μέθοδο διδασκαλίας με μεγάλη σπουδαιότητα στην ιατρική εκπαίδευση. Η διδασκαλία σε μικρές ομάδες φοιτητών απαιτεί το διαχωρισμό τους σε ομάδες των 4-8 ατόμων που συντονίζονται από ένα καθηγητή ή έστω μια μικρή επιτροπή για κάθε αντικείμενο μαθήματος. Μπορεί να εφαρμοστεί τόσο στα θεωρητικά μαθήματα -χωρίς να παραβλέπεται όμως η σημασία του μαθήματος υπό μορφή διάλεξης- όσο και στα κλινικά-εργαστηριακά, για την απόκτηση δεξιοτήτων.

Όταν ένας καθηγητής αναλαμβάνει να διδάξει μια μικρή ομάδα φοιτητών, μπορεί να ασχοληθεί καλύτερα μαζί τους και να τους μεταδώσει ουσιαστικές γνώσεις. Η συνεργασία του φοιτητή με τον εκάστοτε καθηγητή είναι επικοινωνιακή, καθώς βασίζεται στην άμεση επικοινωνία και στην ανάπτυξη σχέσης εμπιστοσύνης. Ο φοιτητής αποκτά υπόσταση, δεν είναι άγνωστος στον καθηγητή. Αυτό του επιτρέπει να εκφράσει ευκολότερα τις απορίες του, να κάνει διάλογο με τον

καθηγητή, ακόμη και να αντιπαρατεθεί μαζί του. Ταυτοχρόνως, ακόμη και αν το επιθυμεί, όταν ο φοιτητής είναι μέλος μιας μικρής ομάδας, δεν μπορεί να μείνει αδιάφορος και αμέτοχος και η ενεργός συμμετοχή του κρίνεται απαραίτητη. Επομένως, τόσο η φυσική όσο και η ουσιαστική απουσία από το μάθημα γίνεται αμέσως αντιληπτή.

Επιπλέον, σημαντικό είναι το γεγονός ότι ο φοιτητής βελτιώνει τις σχέσεις με τους συμμαθητές του. Μέσα από τις εργασίες που ανατίθενται στην ομάδα, δημιουργείται πνεύμα συνεργασίας και ομαδικότητας. Ακόμα, το γεγονός ότι ο καθηγητής ασχολείται με ένα περιορισμένο αριθμό φοιτητών, του επιτρέπει να προετοιμαστεί καλύτερα και να βελτιώσει την απόδοση του. Παράλληλα, υπάρχει ευελιξία στη μέθοδο διεξαγωγής του μαθήματος και δυνατότητα αναζήτησης της αποδοτικότερης μεθόδου για τη συγκεκριμένη ομάδα. Γνωρίζοντας τις αδυναμίες και τα αρετές των φοιτητών του, μπορεί να προσαρμόσει το μάθημα στις συνθήκες της ομάδας με αποτέλεσμα αυτό να γίνει πιο περιεκτικό και πιο ουσιαστικό. Ένα ακόμη προτέρημα αυτής της μεθόδου διδασκαλίας είναι το γεγονός ότι η κλινική-εργαστηριακή άσκηση διενεργείται με τις καλύτερες προϋποθέσεις. Ο φοιτητής μπορεί να αποκτήσει τις απαραίτητες δεξιότητες με μεγάλη ευκολία αφού δε χάνεται στο μέγεθος μιας μεγάλης ομάδας. Έρχεται σε άμεση επαφή και αποκτά εμπειρική γνώση με το αντικείμενο εκπαίδευσης. Ο χρόνος που απαιτείται να αφιερώσει για να ασκηθεί είναι λιγότερος, αλλά σαφώς πιο ουσιαστικός και ποιοτικά καλύτερος.

Όσον αφορά το θέμα της αξιολόγησης του φοιτητή, αυτή είναι σαφώς πιο αντικειμενική. Δε γίνεται μόνο στο τέλος του εξαμήνου, όπου συσσωρεύετε ένας πολύ μεγάλος όγκος ύλης τον οποίο ο φοιτητής καλείται να αφομοιώσει σε μικρό χρονικό διάστημα. Αφ' ενός, η ενεργός συμμετοχή του φοιτητή στο μάθημα τον αναγκάζει να βρίσκεται σε όλη τη διάρκεια της περιόδου σε επαφή με το εκάστοτε αντικείμενο μαθήματος. Αφ' ετέρου, η άμεση επικοινωνία του καθηγητή με το φοιτητή, επιτρέπει στον καθηγητή να γνωρίζει λίγο ή πολύ το επίπεδο των γνώσεων και των δυνατοτήτων του δεύτερου. Ακόμη, η παραπάνω κατάσταση που δημιουργείται, σε συνδυασμό με τη διενέργεια εργασιών ή προόδων κατά τη διάρκεια του εξαμήνου οδηγεί σε μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση του φοιτητή.

### 5.1.2 Διασυνδεδεμένο Μάθημα και Problem Based Learning

Υπάρχουν πολλοί τρόποι διδασκαλίας, όμως στα περισσότερα πανεπιστήμια του κόσμου επικρατεί ο παραδοσιακός τρόπος όπου το κάθε μάθημα διδάσκεται με βάση το γνωστικό αντικείμενο και ο καθηγητής το παρουσιάζει από τη δική του σκοπιά, από τη δική οπτική γωνία. Γίνετε ένας σαφής διαχωρισμός των μαθημάτων σε θεωρητικά και εργαστηριακά, κλινικά και προκλινικά μαθήματα, στα οποία η διδασκαλία είναι δασκαλοκεντρική. Η όλη πορεία του φοιτητή είναι προκαθορισμένη χωρίς τη δυνατότητα κάποιας επιλογής, από το σύγγραμμά του μέχρι και την υποχρεωτική παρουσία όλα είναι προγραμματισμένα.

Ο συγκεκριμένος τρόπος διδασκαλίας επιλέγεται επειδή ως κύριο πλεονέκτημα θεωρείται συνήθως το μικρότερο δυνατό κόστος της εκπαίδευσης των φοιτητών επιλέγεται αυτός ο τρόπος διδασκαλίας. Μεγάλη σημασία στην επιλογή αυτού του μοντέλου διδασκαλίας παίζει και το ότι ο κάθε διδάσκων διδάσκει το δικό του γνωστικό αντικείμενο, βρίσκετε δηλαδή στο δικό του πεδίο έχει μεγαλύτερη άνεση οπότε και μεταδοτικότητα για να μεταφέρει τις γνώσεις που εκείνος κατέχει. Οι φοιτητές γνωρίζουν από την αρχή με ποιο γνωστικό αντικείμενο θα ασχοληθούν οπότε είναι προετοιμασμένοι να το αντιμετωπίσουν. Υπάρχουν όμως και μειονεκτήματα. Ο φοιτητής βομβαρδίζεται με τεράστιες ποσότητες πληροφοριών που πρέπει να αφομοιώσει και να κατανοήσει χωρίς όμως να ξέρει που να τις εφαρμόσει και πώς να τις αξιοποιήσει. Λόγω της έλλειψης κινήτρων για μάθηση αυτών των πληροφοριών ο φοιτητής γίνεται απλά φερέφωνο (*instrumentum vocale*) του διδάσκοντος για να περάσει το μάθημα. Ο φοιτητής πρέπει να αναλάβει μόνος του πρωτοβουλία και ο ίδιος να εξασκήσει την ικανότητα της διασύνδεσης όλων των γνώσεων αυτών ώστε να διαχωρίσει την χρήσιμη και απαραίτητη πληροφορία για τη μετέπειτα σταδιοδρομία του.

Από την άλλη υπάρχει μια ανανεωμένη εκδοχή της διδασκαλίας, η διασυνδεδεμένη διδασκαλία. Η διασυνδεδεμένη διδασκαλία ορίζεται ως η οργάνωση της διδακτέας ύλης με τέτοιο τρόπο ώστε να συσχετίζει ή να ενοποιεί τα αντικείμενα μεταξύ τους που συνήθως διδάσκονται σε διαφορετικές ενότητες, σε διαφορετικά έτη και από διαφορετικές έδρες. Η διασυνδεδεμένη διδασκαλία αποτελεί το πρώτο βήμα για να φτάσουμε στο PBL ( Problem Based learning ). Η διασυνδεδεμένη διδασκαλία

χαρακτηρίζετε από την άμεση μεταφορά της γνώσης στην πράξη οπότε γίνεται κατανοητό γιατί είναι απαραίτητες κάποιες γνώσεις οι οποίες υπό άλλες συνθήκες δίνουν την εντύπωση ότι είναι περιττές. Γίνετε άμεση εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης στην πράξη και προωθείτε ο φοιτητής να αναλάβει πρωτοβουλία μόνος του, να αναπτύξει κριτική σκέψη και ικανότητα στο να στηρίζει τις θέσεις και απόψεις του. Δίνεται μεγαλύτερη δυνατότητα στον φοιτητή για επιλογή των βασικών γνώσεων που του είναι απαραίτητες χωρίς να βομβαρδίζεται με περιττές λεπτομέρειες. Δημιουργούνται καλύτερες συνθήκες προσέγγισης του φοιτητή από τον εκπαιδευτικό λόγω του ότι υπάρχει διάλογος και συνεργασία. Από την άλλη, με αυτόν τρόπο διδασκαλίας μπορούν να παραλειφθούν βασικά στοιχεία ενός γνωστικού αντικείμενου και επιπλέον κάποια θέματα να μη γίνουν αντιληπτά διότι υπερτερούν κάποια άλλα. Επίσης, σε αυτό στο μοντέλο αυτό διδασκαλίας ίσως κριθεί απαραίτητη η συνεργασία πολλών εκπαιδευτικών διαφόρων ειδικοτήτων πράγμα που συχνά είναι δύσκολο. Τέλος κατά πάσα πιθανότητα θα απαιτήσει μιας μορφής εκπαίδευσης και των ίδιων των εκπαιδευτών.

### **5.1.3 Problem Based Learning**

Το διασυνδεδεμένο μάθημα, λοιπόν, αποτελεί το πρώτο βήμα για να φτάσουμε στο PBL, (Problem based Learning). Το PBL, είναι ένα εκπαιδευτικό σχήμα που είναι κεντροθετημένο γύρω από τη συζήτηση και εκμάθηση που προέρχεται από ένα συγκεκριμένο πρόβλημα. Είναι μια μέθοδος που ενθαρρύνει την ανεξάρτητη εκμάθηση, ένας τρόπος όποιος ενθαρρύνει μια βαθύτερη κατανόηση του υλικού παρά την επιφανειακή κάλυψη. Οι καθηγητές έχουν κυρίως το ρόλο του καθοδηγητή-επόπτη της πορείας της διδασκαλίας. Οι φοιτητές είναι στο κέντρο της διδασκαλίας και μαθαίνουν να συνεργάζονται όλοι για τη γρήγορη και επιστημονικά άρτια επίλυση του προβλήματος που τους δίνεται.

Σύμφωνα με τους γενικούς στόχους PBL, κάθε πρόβλημα προορίζεται να ενθαρρύνει τον φοιτητή “για να αναπτύξει μια εκτίμηση για την αλληλένδετη φύση των φυσικών, βιολογικών, και συμπεριφορικών μηχανισμών που πρέπει να εξεταστούν με κάθε πρόβλημα υγείας”. Με τη συμμετοχή σε αυτό το σχήμα εκμάθησης, οι φοιτητές θα γίνουν ικανοί στο στάδιο της ανάλυσης προβλήματος της



παραγωγής υπόθεσης, και της παραγωγής της εκμάθησης των ζητημάτων που επιτρέπουν την περαιτέρω εξερεύνηση. Κάθε πρόβλημα προορίζεται να προκαλέσει και να ενθαρρύνει την ανεξάρτητη πρόσβαση σε ποικίλα υλικά και πόρους εκμάθησης.

Οι εκπαιδευτικοί στόχοι που πετυχαίνονται με την PBL είναι οι ακόλουθοι :

5. Ο φοιτητής αναπτύσσει μια εκτίμηση για την αλληλένδετη φύση των φυσικών, βιολογικών και συμπεριφορικών μηχανισμών που πρέπει να εξεταστούν με κάθε πρόβλημα υγείας.
6. Ενισχύει την ανάπτυξη μιας αποτελεσματικής εργαστηριακής-κλινικής διαδικασίας συλλογισμού, συμπεριλαμβανομένων των δεξιοτήτων της σύνθεσης προβλήματος, της παραγωγής υπόθεσης, της κρίσιμης αξιολόγησης των διαθέσιμων πληροφοριών, της ανάλυσης στοιχείων, και της λήψης απόφασης.
7. Ο φοιτητής λειτουργεί αποτελεσματικά ως ενεργός συμμετέχων μέσα σε μια μικρή ομάδα, συμμετέχει στην εκμάθηση και την παροχή υγειονομικής περίθαλψης.
8. Ο φοιτητής αναγνωρίζει, αναπτύσσει και διατηρεί τα προσωπικά χαρακτηριστικά και τις τοποθετήσεις απαραίτητες για μια σταδιοδρομία στα επαγγέλματα υγείας συμπεριλαμβανομένων των εξής :
  - συνειδητοποίηση των προσωπικών προτερημάτων, των περιορισμών και των συναισθηματικών αντιδράσεων
  - ευθύνη και αξιοπιστία
  - η αξιολόγηση της προσωπικής προόδου, αυτή άλλων μελών ομάδας και η
  - ίδια η διαδικασία λειτουργίας της ομάδας.

Βασική αρχή για τη σωστότερη διεξαγωγή του είναι ο χωρισμός των φοιτητών σε μικρές ομάδες των 6-8 , για κάθε μια από τις οποίες ορίζεται ένας καθηγητής “μέντορας”(tutor) . Οι ομάδες σταδιακά γίνονται αυτόνομες και κατευθύνουν από μόνοι τους οι φοιτητές την πορεία του μαθήματος. Γνωρίζουν πως η λύση τους προβλήματος που τους τίθεται προϋποθέτει έρευνα και απόκτηση γνώσεων πάνω σε

διαφορετικά αντικείμενα που όμως αλληλεπικαλύπτονται για την επίλυσή του θέματός τους. Πρακτικά ο βασικός κορμός του PBL, στηρίζεται πάνω σε 7 ή κατά άλλους 8 βήματα, τα οποία είναι:

9. Ανάγνωση του περιστατικού και αποσαφήνιση άγνωστων όρων που πιθανόν να περιέχει.
10. Προσδιορισμός του προβλήματος
11. Προτάσεις πιθανών λύσεων από τους φοιτητές
12. Συζήτηση των προτεινόμενων λύσεων και τοποθέτηση τους σαν δοκιμαστικές προσωρινές λύσεις του προβλήματος
13. Δημιουργία λίστας με τις ερωτήσεις που πρέπει να απαντηθούν και τις πηγές που πρέπει να χρησιμοποιηθούν, συμπεριλαμβανομένης της κλινικής εμπειρίας
14. Ατομική μελέτη και απόκτηση της απαραίτητης κλινικής-εργαστηριακής εμπειρίας
15. Παράθεση λύσεων και πηγών πληροφοριών
16. Συζήτηση πάνω σε παρόμοια κλινικά-εργαστηριακά περιστατικά

## **5.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**

Ένας φοιτητής επαγγελματιών υγείας καλείται να αφομοιώσει μια ποικιλία και πληθώρα γνώσεων που αφορούν τους τομείς της βασικής ιατρικής εκπαίδευσης, με μαθήματα γενικής παιδείας ή εισαγωγικά στην επιστήμη του (Ιστορία, Στατιστική, Ξένες γλώσσες), προκλινικά-εργαστηριακά μαθήματα (Φυσιολογία, Ανατομία, Βιοχημεία, Μικροβιολογία). Ανάλογα με τη σχολή υπάρχουν πιο εξειδικευμένα μαθήματα, που αποτελούνται από τα μαθήματα ειδίκευσης κάθε κλάδου. Παράλληλα με αυτά υπάρχει και η πρακτική εξάσκηση η οποία έχει ως σκοπό την εξοικείωση του φοιτητή με ιατρικές-παραϊατρικές πρακτικές και μεθοδολογίες. Σκοπός είναι η άσκηση της ειδικότητάς του στην πράξη η ελεγχόμενη και σταδιακή προσέγγισή του

με γνωστικό αντικείμενό του που είναι ο άνθρωπος, η υγειονομική φροντίδα και περίθαλψη του.

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ένας σημερινός φοιτητής συνοψίζονται στα παρακάτω:

- Ø Οι διαλέξεις αποτελούν το κύριο τρόπο διδασκαλίας και συχνά αλληλοκαλύπτονται με τα εργαστήρια. Το πολυπληθές ακροατήριο, η απλή αναπαραγωγή του περιεχομένου του βιβλίου (και όχι η επισήμανση των σημαντικών που χρειάζεται να ξέρει φοιτητής), η έλλειψη σύγχρονων οπτικοακουστικών μέσων για μια πιο διαδραστική και ενδιαφέρουσα διδασκαλία, οι υπερβολικές ώρες θεωρητικής διδασκαλίας σε σχέση με την πρακτική-εργαστηριακή άσκηση και ενασχόληση του φοιτητή οδηγεί σε μειωμένη απόδοση του τελευταίου στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Ø Στην κλινική-εργαστηριακή άσκηση υπάρχει μεγάλος αριθμός φοιτητών με αποτέλεσμα:
  - Αδυναμία ανάπτυξης συζήτησης, έκφρασης αποριών, ιδεών, αδυναμία παρακολούθησης και συμμετοχής στα πλαίσια και τα όρια μιας ομάδας.
  - Αδυναμία ουσιαστικής και άμεσης επαφής με εργαστηριακό αντικείμενο ή με τον ασθενή. Η έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής για την πρακτική εκπαίδευση των φοιτητών δυσχαιρένει ακόμη περισσότερο την κατάσταση.
  - Πολύωρη άσκηση και παρακολούθηση χωρίς ουσιαστική αξιοποίηση. Κατά συνέπεια κούραση, σπατάλη χρήσιμου χρόνου. Η κατανόηση απαιτεί χρόνο και επανάληψη για αφομοιωθεί. Ο εκπαιδευτικός χρόνος των μαθημάτων μπορεί να φεύγει αλλά η γνώση είναι εφήμερη.
  - Ο φοιτητής λόγω του απρόσωπου που δημιουργεί ο μεγάλος αριθμός, δεν αναγκάζεται να μελετά και να συμμετέχει καθημερινά.
  - Προβληματική σχέση φοιτητή-καθηγητή.
  - Μη καλή προετοιμασία διδασκόντων.

- Ø Τα βιβλία είναι ογκώδη, με πολλές λεπτομέρειες. Ο όγκος αυτός είναι δύσκολο να εμπεδωθεί, ιδίως όταν αρκετές φορές τα βιβλία δίνονται καθυστερημένα. Αρκετές φορές τα συγγράμματα δεν είναι γραμμένα ειξειδικευμένα για τις ανάγκες κάποιου κλάδου αλλά αποτελούν ευρύτερη μελέτη του συγγραφέα πάνω στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο. Επίσης ελάχιστα από αυτά συνοδεύονται από οδηγό μελέτης. Οι αναγκαίες για τον φοιτητή γνώσεις είναι αρκετές φορές λιγότερες από αυτές που περιέχει το βιβλίο. Σίγουρα τα ογκώδη βιβλία είναι απαραίτητα και αναντικατάστατα καθώς μπορούν χρησιμεύσουν ως βιβλία αναφοράς και εγκυκλοπαίδειας. Ο φοιτητής όμως έχει ανάγκη από εγχειρίδια που θα του δώσουν την δυνατότητα να εμπεδώσει τα βασικά και απαραίτητα σε κλάδο του. Η υπερβολική εμβάθυνση σε λεπτομέρειες σε συνδυασμό με τα παραπάνω τις περισσότερες φορές ωθεί τον φοιτητή στην απομνημόνευση.
- Ø Μαζί με την εκπαίδευση και η ίδια η ενημέρωση των φοιτητών υπολείπεται σε σύγχρονες μορφές. Το internet αποτελεί μια πολύ σημαντική πηγή γνώσεων και ενημέρωσης αλλά χρησιμοποιείται ελάχιστα ή υποτυπωδώς τόσο για την εκπαιδευτική διαδικασία όσο και για στην ηλεκτρονική ενημέρωση των φοιτητών σε θέματα που αφορούν τη σχολή, και τον επιστημονικό κλάδο τους. Παρατηρείται ανεπάρκεια στην ενημέρωση των φοιτητών από τις γραμματείες των μαθημάτων, υπερβολική γραφειοκρατία, στην διεκπεραίωση υποθέσεων και στην εξυπηρέτηση ειδικά από την κεντρική γραμματεία, καθώς και χρονοβόρος και δυσκίνητος τρόπος ανακοίνωσης αποτελεσμάτων πάσης φύσεως.
- Ø Συχνά το πρόγραμμα σπουδών έχει μαθήματα που δεν αφομοιώνονται παραγωγικά από τον φοιτητή λόγω του λανθασμένου τρόπου και χρόνου διδασκαλίας τους. Η παρουσία για παράδειγμα της στατιστικής σε προτελευταίο έτος χωρίς καμία διασύνδεση με τα υπόλοιπα μαθήματα δεν επαρκεί για να κατανοήσει ο φοιτητής τη χρησιμότητα του αντικειμένου αυτού στο χώρο εργασίας του. Η χρησιμοποίηση επίσης της πληροφορικής ως μάθημα εξαμήνου και όχι σαν καθημερινό εργαλείο εκπαίδευσης, ενημέρωσης, συζήτησης και διερεύνησης συντελεί στο ίδιο αποτέλεσμα.

### 5.2.1 Συνέπειες Αξιοποίησης των Εφαρμογών Ιατρικής Πληροφορικής στην Εκπαίδευση και στην Κλινική Άσκηση των Επαγγελματιών Υγείας

Οι εξελίξεις στους επιμέρους τομείς της ιατρικής πληροφορικής όπως οι βάσεις δεδομένων ιατρικής βιβλιογραφίας, τα συστήματα ιατρικών πληροφοριών (Medical Management Information Systems), η λήψη αποφάσεων με την υποστήριξη υπολογιστών (Decision Support Systems) επηρεάζουν τόσο την εκπαίδευση όσο και την κλινική άσκηση των επαγγελματιών υγείας. Η ανεπαρκής εκπαίδευση συχνά οδηγεί στο φαινόμενο οι επαγγελματίες υγείας, κατά την καθημερινή κλινική τους άσκηση, να αντιμετωπίζουν προβλήματα στις εξής περιοχές:

- Ø Στην συλλογή κλινικών πληροφοριών.
- Ø Στον χειρισμό και την εκτίμηση πιθανοτήτων κατά την αξιολόγηση αποτελεσμάτων εργαστηριακής διερεύνησης (εκτίμηση ευαισθησίας και ειδικότητας διαγνωστικών tests)
- Ø Στην ικανότητα ακριβούς επικοινωνίας μεταξύ τους.
- Ø Στην ενημέρωση σχετικά με τις τελευταίες προόδους στους τομείς της εξειδίκευσης τους.
- Ø Στην ικανότητα επιλογής της ορθής απάντησης σε ερωτήματα που προκύπτουν κατά τον χρόνο παροχής ιατρικών υπηρεσιών.
- Ø Στην εφαρμογή των ενδεδειγμένων χειρισμών, όποτε η περίπτωση το επιβάλλει, ακόμα και όταν τους υποδεικνύεται να ενεργήσουν κατά ένα συγκεκριμένο τρόπο.
- Ø Στην ανάγκη παρουσίας εξειδικευμένου προσωπικού για τον χειρισμό συστημάτων Ιατρικής Πληροφορικής. Η χρήση τους πολλές φορές δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τους επαγγελματίες που έχουν την άμεση και προσωπική ευθύνη για την ποιότητα των υπηρεσιών που παρέχουν στον ασθενή.

Προϋπόθεση, όμως, για την αξιοποίηση των συστημάτων στην ιατρική και παραϊατρική εκπαίδευση είναι η απόκτηση εκ μέρους των φοιτητών κάποιου στοιχειώδους επιπέδου θεωρητικής παιδείας και κυρίως ικανοτήτων στην χρησιμοποίηση των υπολογιστών (computer literacy). Εκ των θεμελιωδών

επιδεξιότητων θα πρέπει να είναι η ικανότητα αξιοποίησης των μέσων της σύγχρονης ιατρικής πληροφορικής (medical information science skills). Οι δεξιότητες που θα πρέπει να έχει κάποιος φοιτητής, επαγγελματίας ή ερευνητής στο χώρο υγείας θα πρέπει να είναι οι εξής:

- Χρησιμοποίηση βασικών μέσων διαχείρισης της πληροφορίας
- Αυτοδίδακτη εκμάθηση στην εντόπιση, αξιολόγηση, και εφαρμογή της πληροφορίας στην εκπαίδευση
- Χρησιμοποίηση συστημάτων υπολογιστών για προσωπική μάθηση και πρόσβαση σε βάσεις βιβλιογραφικών δεδομένων
- Επάρκεια στην χρησιμοποίηση εξειδικευμένων συστημάτων υπολογιστών και ειδικών βάσεων βιβλιογραφικών δεδομένων
- Ικανότητα για την διάκριση νέων αναγκαίων εφαρμογών
- Σχεδιασμός συστημάτων για προσωπική χρήση
- Κατασκευή συστημάτων

Για το φοιτητή συγκεκριμένα οι απαραίτητες δεξιότητες είναι οι εξής:

- Κατανόηση των χρήσεων των μέσων της Ιατρικής πληροφορικής σε συγκεκριμένες κλινικές-εργαστηριακές δραστηριότητες.
- Ικανότητα χρησιμοποίησης του υπολογιστή για αυτοδιδασκαλία.
- Ικανότητα να χρησιμοποιήσης των υπολογιστών για on-line βιβλιογραφικές αναζητήσεις και δημιουργία αρχείων για προσωπική εκμάθηση και ερευνητικές δραστηριότητες
- Γνώση χρήσης εξειδικευμένων συστημάτων όπως μοντέλων λήψης ιατρικών αποφάσεων, αυτοματοποιημένων συστημάτων κλινικών αρχείων (MMIS), εμπείρων συστημάτων.

### 5.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Τα εκπαιδευτικά ηλεκτρονικά συστήματα μπορούν να συμπληρώνουν την από έδρας διδασκαλία. Μέσω προσομοιώσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσο εκπαίδευσης του φοιτητού για την απόκτηση δεξιοτήτων στην επίλυση προβλημάτων και την λήψη διαγνωστικών και θεραπευτικών αποφάσεων. Μπορούν να προσφέρουν το ανάλογο εκπαιδευτικό περιβάλλον ώστε να δώσουν στους φοιτητές ευκαιρίες έρευνας και ανάλυσης της ιατρικής βιβλιογραφίας, έτσι ώστε αυτοί να αναπτύξουν και να εμπεδώσουν τις απαραίτητες ικανότητες προς επίλυση προβλημάτων και τις εν γένει επιδεξιότητες και γνωστικό υπόβαθρο που θα τους καταστήσουν ικανούς να αντιμετωπίσουν τις συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες άσκησης της επιστήμης τους. Λαμβανομένου υπόψη ότι πολλοί φοιτητές μαθαίνουν καλύτερα μέσω της γνωστής εμπειρικής μεθόδου "δοκιμή και πλάνη", μπορούν να παρέχουν στον φοιτητή την δυνατότητα να διαπιστώσει προσωπικά τα αποτελέσματα συγκεκριμένων χειρισμών και παρεμβάσεων, παρά μέσω της καθιερωμένης τακτικής της ανάγνωσης ή της διδασκαλίας από κάποιον τρίτο. Η φύσης του είναι τέτοια ώστε να αίρουν τους περιορισμούς του τόπου και χρόνου και να επιτρέπουν την αξιοποίηση ενός μεγαλύτερου και πλέον ποικίλου αριθμού περιπτώσεων-περιστατικών προς μελέτη. Δίνοντας, επίσης, τη δυνατότητα ταυτόχρονης παρουσίασης εικόνας-κειμένου-γραφικών επιτρέπουν την ενοποίηση του περιεχομένου των βασικών επιστημών, γεγονός που παρέχει στον φοιτητή την δυνατότητα ταυτόχρονης ολοκληρωμένης εκτίμησης διαφόρων άμεσα συσχετιζόμενων προβλημάτων για παράδειγμα της ανατομίας, βιοχημείας, φυσιολογίας και φαρμακολογίας. Τα ίδια μπορούν να αποτελέσουν μέθοδο εξικοίωσης των φοιτητών επαγγελματιών Υγείας με ΤΠΕ που χρησιμοποιούνται και στην Ιατρική Πληροφορική.

Επιπρόσθετα, τα ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά συστήματα προσφέρει ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων προσέγγισης του προβλήματος της αξιολόγησης, πέραν της τυποποιημένης μεθόδου των πολλαπλών επιλογών και των ερωτήσεων ανάπτυξης. Για παράδειγμα το ηλεκτρονικό Βιβλίο Κλινικών Περιπτώσεων (Clinical Case Book, CCB)(Medicine School of Harvard), το οποίο αποτελεί ένα ηλεκτρονικό σύστημα αρχειοθέτησης στο καταγράφονται οι διαγνώσεις και διερευνητικές διαδικασίες που αφορούν ασθενείς για τους οποίους ο φοιτητής έχει άμεση υπευθυνότητα. Η καταχωρημένη αυτή πληροφορία επιτρέπει στον φοιτητή και τον εκπαιδευτή να

αξιολογήσει την κλινική εκπαίδευση του φοιτητή και να αναλύσει την ποιότητα και ποικιλία των κλινικών περιστατικών στα οποία εξετέθη ο φοιτητής. Η ανάλυση αυτή είναι πρακτικώς αδύνατη με το ισχύον εκπαιδευτικό σύστημα του τυπικού προγράμματος σπουδών. Η τήρηση του βιβλίου (αρχείου) των κλινικών περιπτώσεων από τον φοιτητή εξυπηρετεί και ένα άλλο σκοπό. Αποτελεί μία διαδικασία κλιμακωτής μύησης του φοιτητού στην μελλοντική σημαντικότετη μέριμνα που ως ολοκληρωμένος επαγγελματίας οφείλει να επιδείξει, την τήρηση αρχείων.

Συμπερασματικά, τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται στο χώρο υγείας μπορούν να αποφευχθούν με την ένταξη συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης στη βασική εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας. Με βάση όσα έχουν ειπωθεί, και στα πρώτα κεφάλαια, συστήματα που στηρίζονται στον επικοδομοιτισμό και την συνεργατική μάθηση, εκπαιδευτικές μεθοδολογίες που βασίζονται σε στυλ μάθησης όπως η γνωστική ευελιξία και ο κοινοτισμός μόνο ευεργετικά μπορούν να λειτουργήσουν στο χώρο της ιατρικής και παραϊατρικής εκπαίδευσης. Τέλος, είναι αναγκαίο να τονιστεί ότι οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνίας(ΤΠΕ) πρέπει να ενσωματωθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία ως μέσο μάθησης και όχι ως αντικείμενο μάθησης.



# **ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## **1. ΥΛΙΚΟ - ΜΕΘΟΔΟΣ**

### **A. Σχεδιασμός της έρευνας**

Η μέθοδός μας στηρίχθηκε στο περιγραφικό μοντέλο έρευνας με βάση το οποίο περιγράφονται μεταβλητές και συγκρίνονται ομάδες ατόμων για κάποια μεταβλητή (Σαχίνη - Καρδάση 1991).

### **B. Πληθυσμός - Δείγμα**

Για την συλλογή των στοιχείων της έρευνάς μας χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο κατάλληλα σχεδιασμένο το οποίο και απευθυνόταν σε σπουδαστές, καθηγητές και προσωπικό του ΤΕΙ της Πάτρας. Η επιλογή του δείγματος έγινε ανεξάρτητα από καταγωγή, οικογενειακή και κοινωνικοοικονομική κατάσταση.

Ως όργανο μέτρησης χρησιμοποιήθηκε γραπτό ερωτηματολόγιο, αποτελούμενο από 9 ερωτήσεις όλες κλειστού τύπου. Όλες ήταν εναλλακτικών απαντήσεων.

### **Γ. Τόπος και χρόνος έρευνας**

Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από τον Νοέμβριο του 2006 έως τον Νοέμβριο του 2007 στο χώρο του ΤΕΙ στην Πάτρα. Οι ερωτώμενοι υπάλληλοι και καθηγητές συναντήθηκαν με το μέλος της ερευνητικής ομάδας στο χώρο όπου εργάζονταν.

### **Δ. Συλλογή δεδομένων**

Για να επιτευχθεί υψηλή εγκυρότητα περιεχομένου το ερωτηματολόγιο συντάχθηκε από την ερευνητική ομάδα με βάση ελληνικές και διεθνείς μελέτες. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν με προσωπική συνέντευξη, αφού επισημάνθηκε σε κάθε ερωτώμενο, ότι μπορούσαν να μην απαντήσουν στις ερωτήσεις μας αλλά και ότι ανά πάσα στιγμή μπορούσαν να διακόψουν τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου διαρκούσε περίπου 20 λεπτά της ώρας.

### **Ε. Κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού δεδομένων**

Κριτήρια εισαγωγής στην έρευνά μας ήταν:

- Η ιδιότητα του ερωτώμενου σε σχέση με το ΤΕΙ
- Ο χώρος εργασίας του ερωτώμενου

και κριτήρια αποκλεισμού ήταν:

- μη πλήρως συμπληρωμένα ερωτηματολόγια
- όχι άμεση σχέση ερωτώμενου με το ΤΕΙ της Πάτρας

Τελικά χρησιμοποιήθηκαν όλα τα ερωτηματολόγια από αυτά που διανεμήθηκαν (σύνολο 300).

### **ΣΤ. Ζητήματα Βιοηθικής**

Ακολουθήθηκε πιστά ο κώδικας της Νυρεμβέργης και η διακήρυξη του Ελσίνκι για την προστασία των ανθρώπων από κάθε μορφής έρευνας με βάση τα δικαιώματα που έχει κανείς (να μην υποστεί κάποια βλάβη φυσική, συγκινησιακή κλπ, πλήρους διαφάνειας, ανωνυμίας και εχεμύθειας και αυτοδιάθεσης).

Για το λόγο αυτό πριν αρχίσει η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου (κλειστού τύπου με δυνατότητες πολλαπλών απαντήσεων), εξηγήσαμε το σκοπό της έρευνάς μας, επιδιώκαμε τη μη παρεμπόδιση της φυσιολογικής ζωής και της παρεχόμενης εργασίας, σημειώναμε ότι το ερωτηματολόγιο ήταν ανώνυμο και το δείγμα (δηλαδή τα συμμετέχοντα πρόσωπα) τυχαίο, και τον φορέα της έρευνας - σχολή της φοίτησής μας. Αναλυτικά το ερωτηματολόγιο παρατίθεται στο Παράρτημα της παρούσας έρευνας.

### **Ζ. Κωδικοποίηση και Στατιστική Ανάλυση**

Κάθε πιθανή απάντηση σε μία ερώτηση κωδικοποιήθηκε με ένα ακέραιο αριθμό ανάλογα με τον αριθμό των δυνατών απαντήσεων. Έπειτα τα δεδομένα εισήχθησαν στον ηλεκτρονικό υπολογιστή σε μεταβλητές που η κάθε μία αντιπροσώπευε μία ερώτηση. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για την εισαγωγή των κωδικοποιημένων δεδομένων και τη στατιστική επεξεργασία τους ήταν το SPSS 14.00 για Windows XP. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν συντάχθηκαν σε πίνακες στους οποίους αναφέρεται το όνομα της μεταβλητής καθώς και η αντίστοιχη ερώτηση στην οποία αναφέρεται. Επίσης αναφέρονται οι εξεταζόμενες ομάδες καθώς και τα σύνολα των απαντήσεων.

Με βάση τα παραπάνω έχουν εξαχθεί και τα συμπεράσματα από την ερευνά μας τα οποία και αναλύονται στην ΣΥΖΗΤΗΣΗ

## 2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

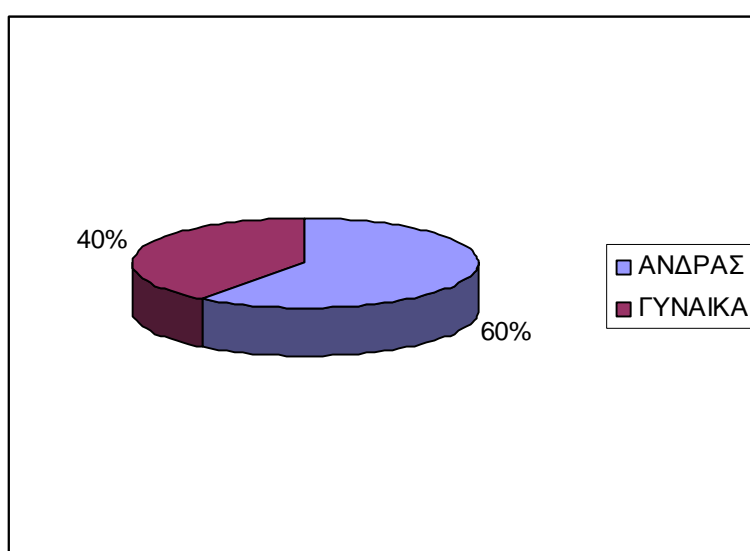
Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά με μορφή πινάκων, ενώ ακολουθεί αντίστοιχο σχήμα με ανάλογη γραφική παράσταση των αποτελεσμάτων για σαφέστερη παρουσίαση τους.

#### 2.1.1 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1:** Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σε σχέση με το φύλο τους.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΑΝΔΡΑΣ	240	60
ΓΥΝΑΙΚΑ	60	40
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>300</b>	<b>100 %</b>

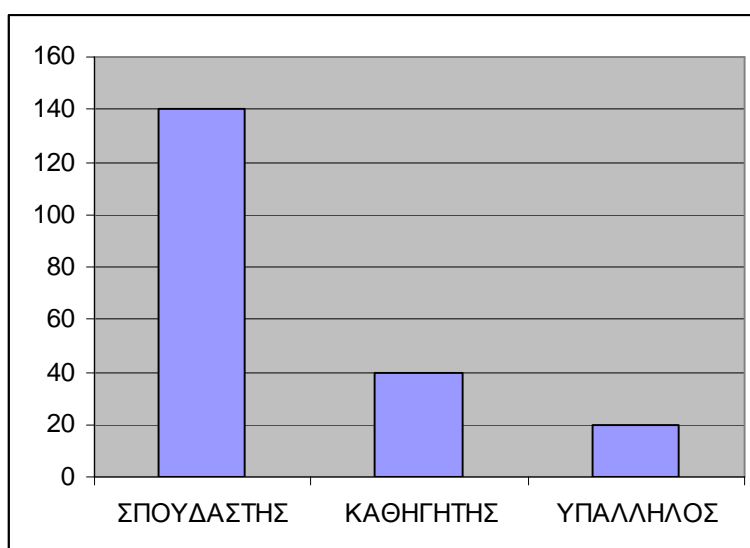
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα ήταν γυναίκες (60 %).



**ΠΙΝΑΚΑΣ 3:** Κατανομή των απαντήσεων 300 ερωτηθέντων σε σχέση με την ιδιότητά τους.

<b>ΑΠΑΝΤΗΣΗ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ</b>	<b>ΠΟΣΟΣΤΟ</b>
ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ	180	70
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	80	20
ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ	40	10
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>300</b>	<b>100 %</b>

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα ήταν σπουδαστές.

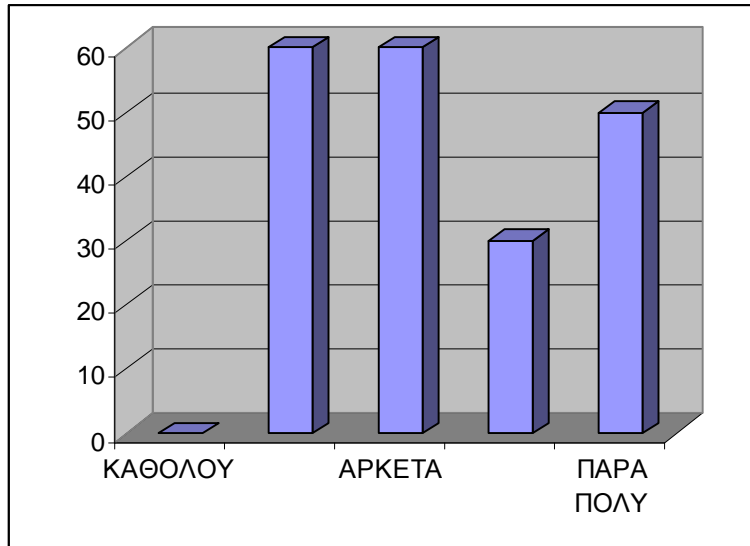


## 2.1.2 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4:** Κατανομή των απαντήσεων 300 ερωτηθέντων σε σχέση με τις γνώσεις τους στους Η/Υ και το Internet.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΚΑΘΟΛΟΥ	0	0
ΛΙΓΟ	100	30
ΑΡΚΕΤΑ	90	30
ΠΟΛΥ	35	15
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	75	25
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>300</b>	<b>100 %</b>

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες (60 %) στην παρούσα έρευνα χαρακτηρίζουν τις γνώσεις τους ως λίγες ή αρκετές.

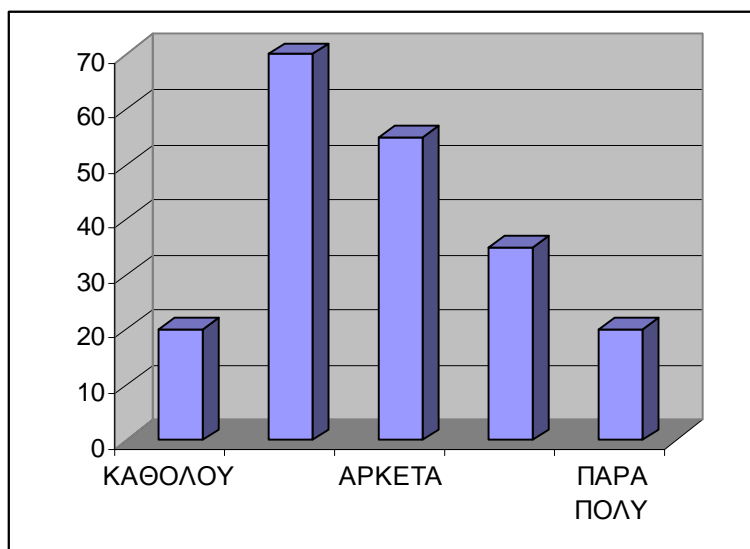


**ΠΙΝΑΚΑΣ 5:** Κατανομή των απαντήσεων 300 ερωτηθέντων σε σχέση με την πρόσβαση στο internet στο χώρο του ΤΕΙ.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΚΑΘΟΛΟΥ	31	10
ΛΙΓΟ	89	35

ΑΡΚΕΤΑ	82	27,5
ΠΟΛΥ	68	17,5
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	30	10
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>300</b>	<b>100 %</b>

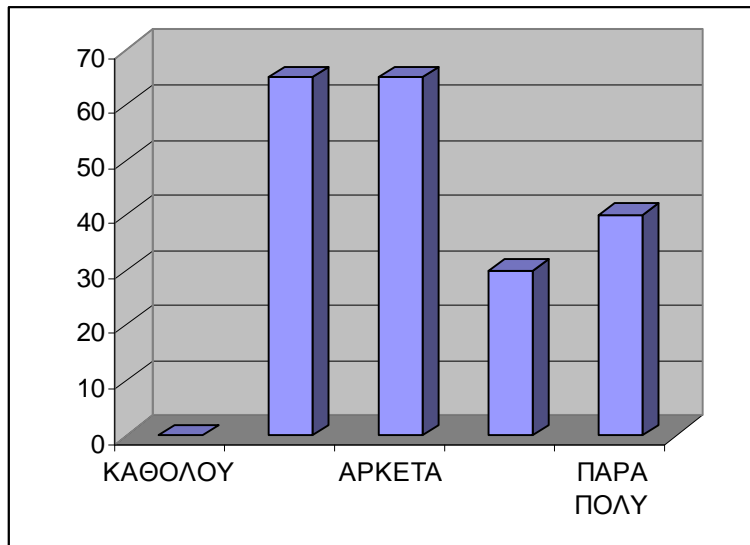
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα χαρακτηρίζουν ως ικανοποιητική την πρόσβαση του Internet στο χώρο του ΤΕΙ



**ΠΙΝΑΚΑΣ 6:** Κατανομή των απαντήσεων 300 ερωτηθέντων σε σχέση με το αν γνωρίζουν για τις υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΚΑΘΟΛΟΥ	0	0
ΛΙΓΟ	92	32,5
ΑΡΚΕΤΑ	90	32,5
ΠΟΛΥ	47	15
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	71	20
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>300</b>	<b>100 %</b>

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα γνωρίζουν για τις υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet.

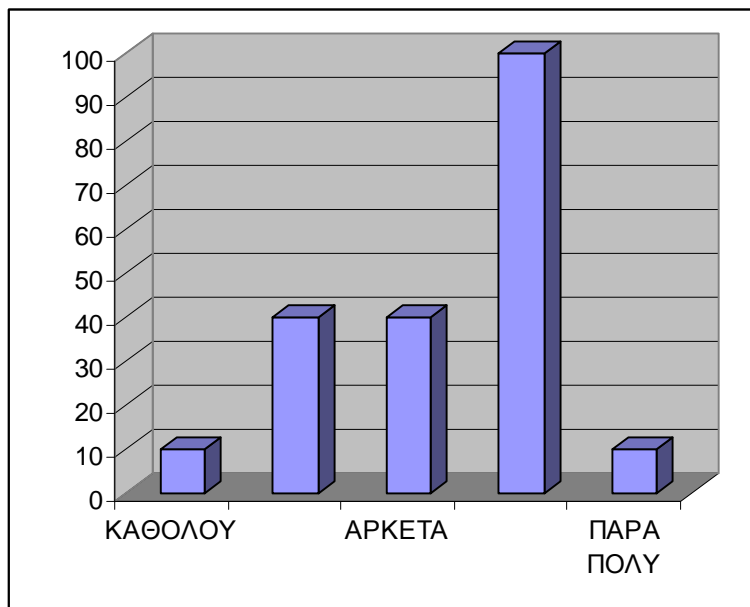


**ΠΙΝΑΚΑΣ 7:** Κατανομή των απαντήσεων 300 ερωτηθέντων σε σχέση με το αν θα χρησιμοποιούσαν υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet.

<b>ΑΠΑΝΤΗΣΗ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ</b>	<b>ΠΟΣΟΣΤΟ</b>
ΚΑΘΟΛΟΥ	21	5
ΛΙΓΟ	79	20
ΑΡΚΕΤΑ	75	20
ΠΟΛΥ	102	50
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	23	5
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>300</b>	<b>100 %</b>

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα θα χρησιμοποιούσαν πολύ υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet.

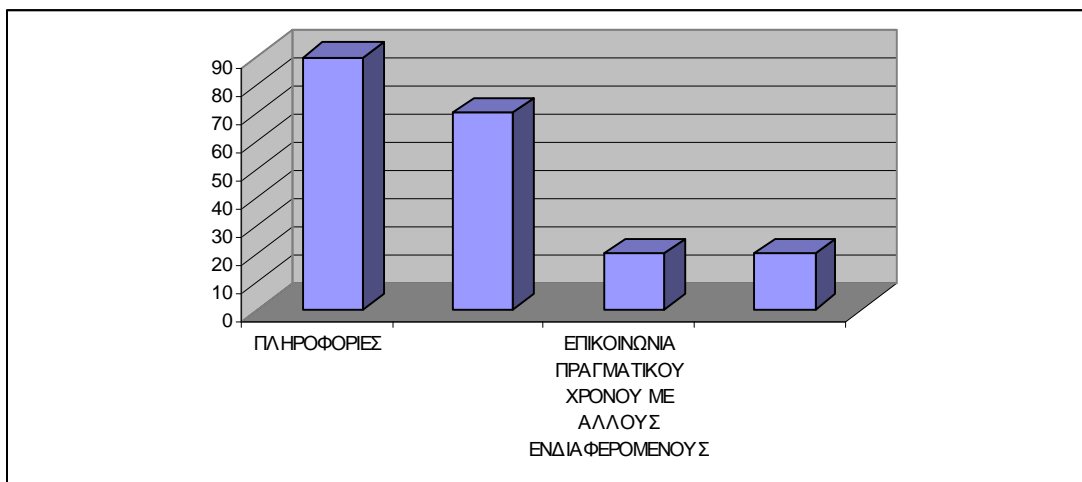




**ΠΙΝΑΚΑΣ 8:** Κατανομή των απαντήσεων 300 ερωτηθέντων σε σχέση με το είδος από υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet για τις οποίες θα ενδιαφέρονταν.

<b>ΑΠΑΝΤΗΣΗ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ</b>	<b>ΠΟΣΟΣΤΟ</b>
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	136	45
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ	94	35
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΜΕ ΑΛΛΟΥΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΟΥΣ	37	10
ΑΛΛΟ	33	10
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>400</b>	<b>100 %</b>

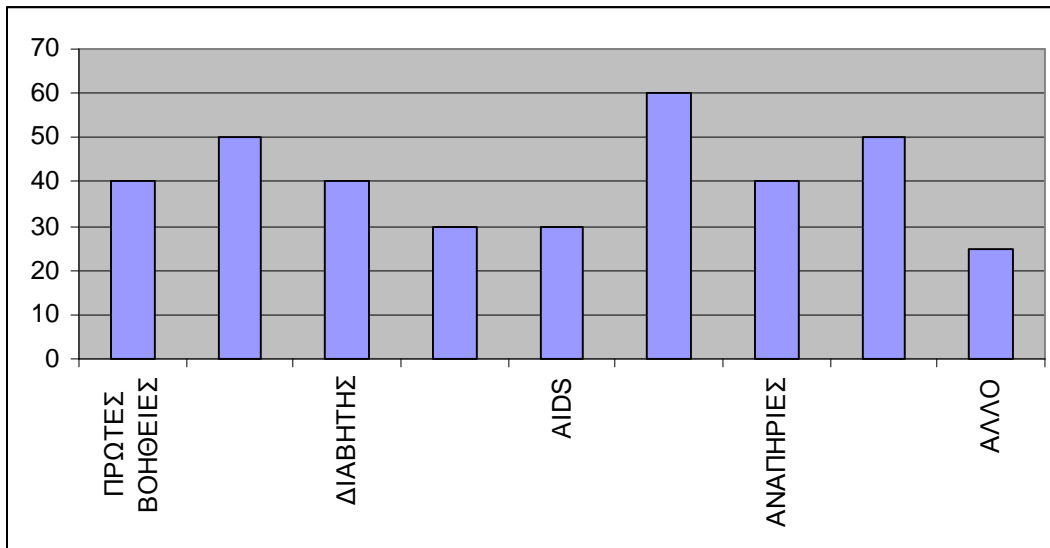
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα θα ενδιαφέρονταν για πληροφορίες και για υπηρεσίες παροχής συμβουλών από το σύνολο των υπηρεσιών υγείας από το internet



**ΠΙΝΑΚΑΣ 9:** Κατανομή των απαντήσεων 00 ερωτηθέντων σε σχέση με την προτίμησή τους σε υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΠΡΩΤΕΣ ΒΟΗΘΕΙΕΣ	28	20
ΝΑΡΚΩΤΙΚΑ	7	25
ΔΙΑΒΗΤΗΣ	25	20
ΨΥΧΙΚΕΣ ΝΟΣΟΙ	15	15
AIDS	23	15
ΚΑΡΚΙΝΟΣ	69	30
ΑΝΑΠΗΡΙΕΣ	43	20
ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	65	25
ΑΛΛΟ	25	12,5

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα επιθυμούν υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet που να έχουν σχέση με μεγάλη ποικιλία θεμάτων.



## 2.2 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ

Για να διαπιστωθεί αν ορισμένες κατηγορίες ερωτηθέντων έδωσαν διαφοροποιημένες απαντήσεις σε σχέση με κάποιο χαρακτηριστικό, χρησιμοποιήθηκαν ενδεικτικά και για λίγες περιπτώσεις λόγω του μικρού αριθμού του δείγματος μας, crosstabs με τα οποία συνδυάζονται οι απαντήσεις των 2 ερωτήσεων που μας ενδιαφέρουν. Κάθε κελί δίνει τον αριθμό και το επόμενο το ποσοστό επί του συνόλου των ερωτηθέντων.

Στο τέλος των crosstabs αναγράφονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τον στατιστικό έλεγχο. Πιο συγκεκριμένα τα στατιστικά αποτελέσματα αποτελούνται από:

1. Μέγεθος του δείγματος
2. Πιθανότητα στατιστικής σημαντικότητας (**p**)

Θεωρούμε σαν στατιστικώς σημαντική μία διαφορά ως προς κάποιο χαρακτηριστικό, αν και μόνο αν το αποτέλεσμα που δίνεται από το στατιστικό έλεγχο οδηγεί σε μία πιθανότητα  $p < 0.05$ . Η στατιστική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τον έλεγχο των παρατηρούμενων διαφορών μεταξύ των εξεταζομένων ομάδων, ήταν το chi- square.

**Πίνακας 1:** Αποτελέσματα συσχέτισης των απαντήσεων των ερωτηθέντων με την ιδιότητά τους.

A/A	Ερώτηση	ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ	ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ	ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ	P
<b>4</b>	<b>ΕΧΕΤΕ ΓΝΩΣΕΙΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ Η/Υ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ INTERNET;</b>				<b>&gt; 0,05</b>
	ΚΑΘΟΛΟΥ	<b>140</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	
	ΛΙΓΟ	55	5	0	
	ΑΡΚΕΤΑ	45	5	10	
	ΠΟΛΥ	15	10	5	
	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	25	20	0	
<b>5</b>	<b>ΕΧΕΤΕ ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΤΟ INTERNET ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΟΥ Α.Τ.Ε.Ι.</b>				<b>&lt; 0,05</b>
	ΚΑΘΟΛΟΥ	10	0	0	
	ΛΙΓΟ	55	20	5	

	ΑΡΚΕΤΑ	15	35	5	
	ΠΟΛΥ	5	30	0	
	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	5	5	10	
<b>6</b>	<b>ΓΝΩΡΙΖΕΤΕ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ INTERNET;</b>				<b>&gt; 0,05</b>
	ΚΑΘΟΛΟΥ	0	0	0	
	ΛΙΓΟ	37	23	5	
	ΑΡΚΕΤΑ	10	0	10	
	ΠΟΛΥ	25	5	0	
	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	30	10	0	
<b>7</b>	<b>ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΣΑΤΕ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ INTERNET;</b>				<b>&gt; 0,05</b>
	ΚΑΘΟΛΟΥ	7	2	1	
	ΛΙΓΟ	15	15	5	
	ΑΡΚΕΤΑ	20	10	0	
	ΠΟΛΥ	85	3	12	
	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	8	0	2	
<b>8</b>	<b>ΤΙ ΕΙΔΟΥΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΘΑ ΕΠΙΘΥΜΟΥΣΑΤΕ ΝΑ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ ΜΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ-ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ INTERNET.</b>				<b>&lt; 0,05</b>
	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	70	15	5	
	ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ	50	5	15	
	ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΜΕ ΑΛΛΟΥΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΟΥΣ	20	0	0	

	ΑΛΛΟ	0	0	20	
9	<b>ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ ΤΙΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΙΣ ΣΑΣ ΣΤΙΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΙΘΑΝΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΜΕΣΩ INTERNET</b>				> 0,05
	ΠΡΩΤΕΣ ΒΟΗΘΕΙΕΣ	20	10	10	
	ΝΑΡΚΩΤΙΚΑ	40	5	5	
	ΔΙΑΒΗΤΗΣ	30	0	10	
	ΨΥΧΙΚΕΣ ΝΟΣΟΙ	10	15	5	
	AIDS	13	12	5	
	ΚΑΡΚΙΝΟΣ	35	25	5	
	ΑΝΑΠΗΡΙΕΣ	20	10	10	
	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	25	15	10	
	ΑΛΛΟ	15	5	5	

Με βάση τις παραπάνω συσχετίσεις διαπιστώνουμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερωτώμενων σπουδαστών, καθηγητών και λοιπών εργαζομένων στο ΤΕΙ στα θέματα που αφορούν τη χρήση του Διαδικτύου και τις υπηρεσίες Υγείας μέσα από αυτό εκτός από

1. την πρόσβαση τους στο internet με ιδιαίτερα παράπονα κυρίως από τους σπουδαστές.
2. τις υπηρεσίες τηλευγείας που θα επιθυμούσαν.

Τέλος όλοι σχεδόν οι ερωτώμενοι επέμειναν στο γεγονός ότι τις υπηρεσίες τηλευγείας πρέπει να τις υποστηρίζουν ειδικοί επιστήμονες ανά υπηρεσία οι οποίοι με εμφάνιση των προσωπικών τους στοιχείων να αναλαμβάνουν και την ευθύνη της υποστήριξης των χρηστών των υπηρεσιών.

### 3. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Είναι γενικά αποδεκτό ότι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές πρέπει να εξυπηρετούν τον άνθρωπο και ότι ο άνθρωπος τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Υπό το φως αυτής της προοπτικής, αναμένεται ότι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές με το ακριβές σύστημα πληροφόρησης και αρχειοθέτησης που διαθέτουν, θα μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση του φόρτου εργασίας, εξοικονόμησης χρόνου και χρήματος, και στην δημιουργία ενός γνωσιολογικού σώματος που θα αποτελέσει τον ακρογωνιαίο λίθο στην εξέλιξη της νοσηλευτικής έρευνας και κλινικής άσκησης.

Η πρόσφατη ραγδαία εξέλιξη της νοσηλευτικής επιστήμης σε ολόκληρο τον κόσμο, έχει δημιουργήσει την ανάγκη για ένα νέο σύστημα διαφύλαξης και επεξεργασίας των πληροφοριών. Η νοσηλευτική άσκηση έχει αρχίσει να μετακινείται τις τελευταίες δεκαετίες από την απλή κλινική εφαρμογή, στον προγραμματισμό και σχεδιασμό της κλινικής άσκησης. Έχουμε, δηλαδή, αρχίσει να ξεφεύγουμε από το στείο κανοντας, και οδηγούμαστε στο σκέφτομαι πίσω από το κανοντας, όπως αναφέρει και ο Giro (1995). Η νοσηλευτική του μέλλοντος, καλείται να διαδραματίσει έναν νέο, διαφορετικό, ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο, για την υγεία του πληθυσμού. Υπό το φως αυτής της προοπτικής η τεχνολογία της πληροφορικής μπορεί να χρησιμοποιηθεί, σαν μέσον προώθησης και μέτρησης της κλινικής αποτελεσματικότητας<sup>3</sup>.

Στο κατώφλι του 21<sup>ου</sup> αιώνα οι ανάγκες για την στελέχωση των Ελληνικών Νοσοκομείων από Υπολογιστές και εξειδικευμένο προσωπικό καθημερινός αυξάνονται καθώς καλούνται να καλύψουν και να αναπληρώσουν τα μεγάλα κενά που υπήρχαν και υπάρχουν πάνω στα επαγγέλματα Υγείας.

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας των υπολογιστών και της δικτύωσής τους σε τοπικό αλλά και διεθνές επίπεδο έδωσε τη δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας μεταξύ ιατρών. Την επικοινωνία ακολούθησε η αμοιβαιότητα στο μοίρασμα της πληροφορίας, και έτσι δημιουργήθηκαν διεθνώς «κατανεμημένες» βάσεις ιατρικών δεδομένων. Οι εξελίξεις αυτές είχαν ως αποτέλεσμα να διατίθεται σήμερα στην ιατρική κοινότητα ένας τεράστιος όγκος πληροφοριών, στον οποίο η πρόσβαση είναι άμεση. Ο τεράστιος όγκος πληροφορίας και η αμεσότητα στην πρόσβασή της είναι αναγκαίες συνθήκες για την επίλυση σύνθετων ιατρικών προβλημάτων, δεν είναι

όμως ικανές. Πράγματι, όσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος της διατιθέμενης πληροφορίας, τόσο πιο δύσκολη γίνεται η ανεύρεση μιας συγκεκριμένης πληροφορίας. Είναι σαφές ότι για να βρεθεί η συγκεκριμένη πληροφορία θα πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος αλγόριθμος διερεύνησης, μέσω του οποίου θα γίνει ο εντοπισμός της. Εκτός όμως από τη διάσταση που σχετίζεται με την εντόπιση χρήσιμων ιατρικών πληροφοριών, υπάρχει και η διάσταση του συνδυασμού τους για τη λήψη μιας ιατρικής πληροφορίας που αφορά τη διάγνωση, την πρόγνωση ή τη θεραπεία. Η διαχείριση των ιατρικών πληροφοριών κάνει χρήση των Η/Υ, αλλά δεν μένει σ' αυτούς, απαιτεί νέες μεθόδους κωδικοποίησης και ανάλυσης, που συνιστούν τη βάση της «Ιατρικής Πληροφορικής».

Η Ιατρική Πληροφορική παρουσιάζει παρουσιάζει σοβαρές διαφορές σε σχέση με τις εφαρμογές της Πληροφορικής στις βασικές επιστήμες. Τα φυσικά ή χημικά φαινόμενα περιγράφονται με νόμους που δίνονται συνήθως από αναλυτικές μαθηματικές εκφράσεις (συναρτήσεις). Το ίδιο δεν ισχύει για τα ιατρικά φαινόμενα, που συνήθως αναφέρονται σε παθολογικές λειτουργίες σύνθετων οργάνων για τις οποίες δεν υπάρχει ένας κοινός κώδικας (λέγεται ότι δεν υπάρχουν ασθένειες, υπάρχουν ασθενείς) και, επομένως, κάθε πρόβλεψη ή απόφαση γι' αυτές απορρέει από σύνθετες λογικές διαδικασίες που δεν μπορούν να δοθούν με συστηματικό τρόπο.

Συνήθως ο ιατρός, αντίθετα από το βασικό επιστήμονα, λαμβάνει αποφάσεις ακολουθώντας μια μη αναλυτική προσέγγιση, η οποία καλείται «ευρετική» (heuristic) και είναι αντικείμενο μελέτης μιας νέας επιστήμης, που ασχολείται με την Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence).

Κατά την ευρετική διαδικασία οι διάφορες πληροφορίες εξετάζονται «ολιστικά» και έχουν μια σύνθετη μεταξύ τους αλληλεπίδραση, η οποία καθορίζει την τελική απόφαση. Η ικανότητα των ιατρών στην άσκηση της ευρετικής προσέγγισης ποικίλλει και εξαρτάται μεν από την εμπειρία και την αρτιότητα της εκπαίδευσης, αλλά όχι μόνο από αυτά (συχνά λέμε ότι αυτός ο ιατρός έχει ιατρική διαίσθηση).

Σχεδόν πάντα, η ιατρική απόφαση λαμβάνεται σε συνθήκες αβεβαιότητας (μεγάλης ή μικρής). Οι υπολογιστές και η Ιατρική Πληροφορική έρχονται να υποστηρίξουν τη λήψη ιατρικών αποφάσεων, πρώτον, μειώνοντας την αβεβαιότητα και την υποκειμενικότητα και, δεύτερον, χρησιμοποιώντας με πιο αποδοτικό τρόπο τα υπάρχοντα δεδομένα. Οι εφαρμογές της Ιατρικής Πληροφορικής απαιτούν:

- Πλήθος μαθηματικών εργαλείων ώστε να κωδικοποιηθούν όσο το δυνατόν περισ-



σότερο υπάρχοντα δεδομένα.

- Μεθόδους στατιστικής ανάλυσης, αφού όλες οι ιατρικές μετρήσεις και παρατηρήσεις υπόκεινται σε τυχαία σφάλματα.
- Δημιουργική εφαρμογή της αναλυτικής θεωρίας των αποφάσεων.
- Ανάλυση των γνωστικών μηχανισμών και γνωστική ψυχολογία.

Η ιατρική πληροφορία είναι ένας συνδυασμός σημάτων, το καθένα από τα οποία συνοδεύεται από τυχαίο θόρυβο. Η πρώτη προσπάθεια της Πληροφορικής είναι η μείωση αυτού του θορύβου. Όταν πρόκειται για σήματα που αντιστοιχούν σε εργαστηριακές μεταβλητές ή εικόνες που πρόκειται να υποστούν μια επεξεργασία μέσω υπολογιστών, εφαρμόζονται αλγοριθμικά φίλτρα, που βασίζονται στη γνώση του μετρητικού πρωτοκόλλου και της απόκρισης του μετρητικού συστήματος στο ξεκαθάρισμα του θορύβου από το σήμα. Θόρυβο έχουν όλα τα ιατρικά σήματα, ακόμα και αυτά που προέρχονται από τη φυσική εξέταση, γιατί η περιγραφή, π.χ., ενός συμπτώματος από τον ασθενή εξαρτάται από το μορφωτικό του επίπεδο, την ψυχική του κατάσταση, την ηλικία κτλ. Σ' αυτή την περίπτωση το φιλτράρισμα γίνεται με τη χρήση εναλλακτικών ερωτήσεων (η διαμόρφωση των ερωτηματολογίων είναι μέρος της Ιατρικής Πληροφορικής).

Ο ιατρός στη λήψη μιας ιατρικής απόφασης (διάγνωση, πρόγνωση ή θεραπεία) λαμβάνει υπόψη κλινικές και εργαστηριακές μεταβλητές, οι οποίες υπόκεινται σε στατιστικά σφάλματα και δεν δίνουν σε κάθε περίπτωση (η καθεμία ξεχωριστά) απόλυτη

βεβαιότητα στις αποφάσεις του. Μερικές από τις προαναφερόμενες μεταβλητές έχουν μεγαλύτερη και άλλες μικρότερη προβλεπτική αξία, αλλά ο συνδυασμός τους είναι εκείνος που αυξάνει την πεποίθηση του ιατρού προς τη μία ή την άλλη απόφαση. Η συνδυαστική διαδικασία γίνεται συνήθως με έναν τρόπο «ευρετικό» και ακωδικοποίητο (αυτό που καλούμε ιατρική εμπειρία). Η Ιατρική Πληροφορική δίνει τη δυνατότητα της στατιστικής ταξινόμησης προτύπων (φυσιολογικών ή παθολογικών καταστάσεων) και επιτρέπει τη χρησιμοποίηση εκτεταμένων βάσεων ιατρικών δεδομένων. Έτσι, σε πρώτη φάση ενσωματώνει τις δυνατότητες της «ευρετικής» υπό την μορφή των έμπειρων συστημάτων (expert systems), που τρόπον τινά συγκεντρώνουν και ταξινομούν την υπάρχουσα εμπειρία δίνοντας επιπλέον κανόνες (if-then), που συνήθως ακολουθούνται σε συγκεκριμένες ιατρικές «ρουτίνες». Σήμερα, αναπτύσσονται νέες προσεγγίσεις στη διαχείριση των ιατρικών

πληροφοριών, με τη χρήση νευρωνικών δικτύων και δικτύων πεποίθησης κατά Bayes (Bayesian Belief Networks).

Όσο και αν φαίνεται παράξενο, η ιδέα της τηλεϊατρικής είναι γνωστή εδώ και αρκετές δεκαετίες. Χρειάστηκε όμως η εξέλιξη του διαδικτύου και του πρωτοκόλλου επικοινωνίας TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol), που επέτρεψε την εύκολη επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και δικτύων υπολογιστών, ώστε η τηλεϊατρική να αρχίσει να παίρνει τη σύγχρονη μορφή της. Η ταχύτατη εξάπλωση του διαδικτύου, η εξέλιξη σύγχρονων τηλεπικοινωνιακών προτύπων (όπως ISDN) και η ανάπτυξη λογισμικού το οποίο υποστηρίζει μεταφορά πολλαπλών μορφών δεδομένων (εικόνα, ήχος, video κτλ.) έχει δημιουργήσει δυνατότητες στην τηλεϊατρική οι οποίες ξεπερνούν κατά πολύ αυτές που επέτρεπε η τεχνολογία επικοινωνίας των παλαιότερων ετών.

Με τον όρο τηλεϊατρική εννοούμε τη μετάδοση ιατρικών δεδομένων με σκοπό την εκ του μακρόθεν παροχή ιατρικών υπηρεσιών, όπως διάγνωση και υποστήριξη διάγνωσης.

Περισσότερο ίσως από άλλες ευρωπαϊκές χώρες, η γεωμορφολογία της Ελλάδας δημιουργεί περιοχές απομονωμένες από τα μεγάλα αστικά κέντρα, όπου η πρόσβαση ακόμα και σε πρωτοβάθμιο επίπεδο υγείας (π.χ. Κέντρα Υγείας) είναι δυσχερής. Συχνά, η μετάβαση των κατοίκων των περιοχών αυτών σε μεγάλες νοσοκομειακές μονάδες των αστικών κέντρων εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες. Κατά συνέπεια, ακόμα κι αν υπάρχει πρόσβαση σε πρωτοβάθμιο επίπεδο υγείας, συχνά απαιτείται συνεργασία του εκεί ιατρού (συνήθως ανειδίκευτου) με τους ειδικούς ενός μεγάλου νοσοκομείου.

Σε επίπεδο τριτοβάθμιας περίθαλψης (νοσοκομεία), είναι συχνή η ανάγκη συνεργασίας δύο ή περισσότερων ιατρών για την αποτίμηση της κατάστασης ενός ασθενούς, τη διάγνωση ή την επιλογή κατάλληλου θεραπευτικού σχήματος.

Τέλος, καθώς αυξάνει συνεχώς η διείσδυση των υπολογιστικών τεχνικών στη διάγνωση και θεραπεία, καθίσταται απαραίτητη η δυνατότητα αποστολής ιατρικών δεδομένων σε εξειδικευμένα υπολογιστικά κέντρα για υλοποίηση υπολογιστικών τεχνικών οι οποίες ξεπερνούν τις δυνατότητες ενός νοσοκομειακού ιδρύματος. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, ιατρικά δεδομένα του ασθενούς, ή ολόκληρος ο ιατρικός του φάκελος, πρέπει να μεταφερθούν ηλεκτρονικά. Το έργο αυτό αναλαμβάνει η τηλεϊατρική.

#### 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα ήταν γυναίκες (60 %), ήταν σπουδαστές (70%) και τα κεντρικά συμπεράσματα της μελέτης μας ήταν:

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες (60 %) στην παρούσα έρευνα

- χαρακτηρίζουν τις γνώσεις τους γύρω από τους Η/Υ και το Internet ως λίγες ή απλά αρκετές.
- ως ικανοποιητική την πρόσβαση του Internet στο χώρο του ΤΕΙ (55%)
- γνωρίζουν για τις υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet (67,5 %).
- θα χρησιμοποιούσαν πολύ υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet (75 %).
- θα ενδιαφέρονταν και για πληροφορίες (45 %) και υπηρεσίες παροχής συμβουλών (35 %) από το σύνολο των υπηρεσιών υγείας από το internet.
- επιθυμούν υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet που να έχουν σχέση με μεγάλη ποικιλία θεμάτων.

Με βάση τις παραπάνω συσχετίσεις διαπιστώνουμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερωτώμενων σπουδαστών, καθηγητών και λοιπών εργαζομένων στο ΤΕΙ στα θέματα που αφορούν τη χρήση του Διαδικτύου και τις υπηρεσίες Υγείας μέσα από αυτό εκτός από

- την πρόσβαση τους στο internet με ιδιαίτερα παράπονα κυρίως από τους σπουδαστές.
- τις υπηρεσίες τηλευγείας που θα επιθυμούσαν.

**Πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι όλοι σχεδόν οι ερωτώμενοι επέμειναν στο γεγονός ότι τις υπηρεσίες τηλευγείας πρέπει να τις υποστηρίζουν ειδικοί επιστήμονες ανά υπηρεσία οι οποίοι με εμφάνιση των προσωπικών τους στοιχείων να αναλαμβάνουν και την ευθύνη της υποστήριξης των χρηστών των υπηρεσιών.**

Με βάση τα παραπάνω διαπιστώνουμε την μεγάλη αναγκαιότητα δημιουργία και υποστήριξης υπηρεσιών τηλευγείας από τις υπηρεσίες του ιδρύματος του ΤΕΙ.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1. Αντωνοπούλου Γεωργία- Γκρινιάρη Βασιλική**, Πτυχιακή Εργασία «*Η Νοσηλευτική και η Σχέση της με την Τεχνολογία*», Υπεύθυνη Καθηγήτρια Παπαδημητρίου Μαρία, Σχολή ΣΕΥΠ, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πάτρα 4000, σ.4-9, 20-21,27,66-78, 101-103.
- 2. Μπεσμπέας Σταύρος**, *Τεχνολογική Εξέλιξη, Πρόληψη και Έγκαιρη Διάγνωση του Καρκίνου, Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα Μικροϋπολογιστών, Βοηθήματα Νοσηλευτικής Πρόληψης και Έγκαιρης Διάγνωσης του Καρκίνου*, Επίτομος, Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις «Αντικαρκινική Εταιρεία», Αθήνα 1994, σ.7
- 3. [www.nursing.gr/pifiroforiki.html](http://www.nursing.gr/pifiroforiki.html)**, *Η Πληροφορική σαν Μέσο για την Προώθηση και Εξέλιξη της Νοσηλευτικής*, «Μια Νεωτεριστική Επανάσταση στην Κλινική Άσκηση.
- 4. Παπαντώνης Σπύρος**, Πτυχιακή Εργασία «*Internet και Νοσηλευτική*», Υπεύθυνος Καθηγητής Κουτσογιάννης Κωνσταντίνος, Σχολή ΣΕΥΠ, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πάτρα 4001, σ.29,33-37,38-65.
- 5. Μπουλουγούρας Κωνσταντίνος-Σπόνια Αικατερίνη**, Πτυχιακή Εργασία «*Η Συμβολή της Πληροφορικής στη Νοσηλευτική*», Υπεύθυνος Καθηγητής Κουτσογιάννης Κωνσταντίνος, Σχολή ΣΕΥΠ ,Τμήμα Νοσηλευτικής, Πάτρα 1996, σ.5-19
- 6. Μπότσαρης Χαράλαμπος**, *Υγεία και Πληροφορική*, Πληροφορική Νέες Τεχνολογίες και Υγεία, Τεύχος 3, Τόμος 1, Θεσσαλονίκη 1991, σ.7-8.
- 7. Μίχας Αντώνιος**, *Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές και Εκπαίδευση στη Νοσηλευτική*, Βοηθήματα Νοσηλευτικής Πρόληψης και Έγκαιρης Διάγνωσης του Καρκίνου, Επίτομος, Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις «Αντικαρκινική Εταιρεία», Αθήνα 1994, σ.66-67.
- 8. Βενιεράκης Γεώργιος**, *Εξέλιξη της Πληροφορικής, Ιστορία, Τύποι και Επιλογές Υπολογιστών, Θεωρία και Πράξη*, Βοηθήματα Νοσηλευτικής Πρόληψης και Έγκαιρης Διάγνωσης του Καρκίνου, Επίτομος, Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις «Αντικαρκινική Εταιρεία», Αθήνα 1994, σ.21-23.
- 9. Goldschlager Les and Lister Andrew**, *Εισαγωγή στη Σύγχρονη Επιστήμη των Υπολογιστών*, Μετάφραση Χαλάτσης Κώστας, Επίτομος, Έκδοση Τρίτη, Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα 1996, σ.25.

- 10. Elmasri R.- Navathe S.B.**, *Θεμελιώδεις Αρχές Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων*, Μετάφραση Χατζόπουλος Μιχάλης, Τόμος 1, Έκδοση Δεύτερη, Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα 1996, σ.26.
- 11. Tanenbaum S. Andrew**, *Δίκτυα Υπολογιστών*, Μετάφραση Στυλιανάκης Βασίλειος, Επίτομος, Έκδοση Τρίτη, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα 4000, σ.2
- 12.Μπονίκος Σ. Διονύσιος**, *Η Πληροφορική στην Ιατρική Εκπαίδευση και Τα Συστήματα Υγείας*, Επίτομος, Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις SET OE, Αθήνα 1990, σ.7-8, 27-29,51,88.98-100, 117.
- 13. Φλαμπούρης Κωνσταντίνος**, *Η Ασφάλεια της Πληροφορίας*, Πληροφορική, Νέες Τεχνολογίες και Υγεία, Τεύχος 3, Τόμος 1,Θεσσαλονίκη 1991, σ.19-21.
- 14. Γκολφινόπουλου Κωνσταντίνου**, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία «*Πληροφοριακά Συστήματα Και Φροντίδα Του Ασθενή Στο Σπίτι*», Υπεύθυνος Καθηγητής Μαντάς Ι. Σουρτζή Π. Τμήμα Νοσηλευτικής Αθήνα 4001, σ.39-60.
- 15. Κυριόπουλος Γ.Ν.**, *Συστήματα Υγείας και Πληροφορική*, Πληροφορική Νέες Τεχνολογίες Και Υγεία, Τόμος 1,4, Αθήνα 1991, σ.19-22.
- 16. Πάγκαλος Γεώργιος**, *Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου*, Πληροφορική, Νέες Τεχνολογίες και Υγεία, Τεύχος 3, Τόμος 1, Θεσσαλονίκη 1991, σ.11-15.
- 17.Παναγοπούλου Μαρία**, Διπλωματική Εργασία «*Αλγόριθμοι Και Μοριακή Βιοπληροφορική*», Επιβλέπων Τσακαλίδης Αθ.,Τμήμα Μηχ. Η/Υ.και Πληροφορικής ,Πάτρα, Οκτώβριος 1994, σ.1-12
- 18. Wright D. Androuchko L.** *Telemedicine and developing countries*. Journal of telemedicine and telecare, Issue 2, 1996 σ.63-70
- 19. Wootton R.** *Telemedicine and isolated communities: a UK perspective*, Journal of telemedicine and telecare, , Issue 5, 1999, σ.27-34
- 20. Κιτσοπούλου Γεωργία**, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, «*Η Τελεϊατρική στην Ελλάδα*», Υπεύθυνος Καθηγητής Μαντάς Ι. Τμήμα Νοσηλευτικής Αθήνα 4000, σ.40-50.
- 21. [web.otenet.gr/infocare/arxio241.html](http://web.otenet.gr/infocare/arxio241.html)** “eHealth”
- 22. [www.in.gr](http://www.in.gr)** Medical Physics Laboratory School Of Medicine, University Of Athens 4002
- 23.[www.ote.gr](http://www.ote.gr)** ΟΤΕ Τηλεεφαρμογές, Μέλος Του Ομίλου ΟΤΕ
- 24. Σβύνου Κωνσταντίνα**, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία «*Τεχνολογίες Δικτύων Με Εφαρμογές Στην Τηλεϊατρική*», Υπεύθυνος Καθηγητής Λυκοθανάσης Ι Τμήμα Πληροφορικής Πάτρα 4000, σ.1-30.

25. Γκιμπερίτης Χ Βαγγέλης, «Εφαρμογές Τηλεϊατρικής και Πληροφορικής» Επίτομος, Έκδοση 14 Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ, Θεσσαλονίκη 1999, σ.521
- 26.ΟΤΕ
27. <http://medlab.cs.uoi.gr/tileitraki.htm>
28. [www.themis.gr/tileitraki.htm](http://www.themis.gr/tileitraki.htm)
29. Ahmed M et al. *A review of telemedicine* , Journal of Telemedicine and Telecare, , Issue 5 1999, σ.103-106.
30. Loddey D. *The Economics Of Telemedicine*, Journal of Telemedicine and Telecare, Issue 3, 1997, σ.117-125.
31. Βουτζούλιας Δ. Σταύρος, *Η Πρόοδος της Τεχνολογίας ως Βοήθημα της Νοσηλευτικής*, Βοηθήματα Πρόληψης και Έγκαιρης Διάγνωσης του Καρκίνου, Επίτομος, Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις Αντικαρκινική Εταιρεία, Αθήνα 1994,σ.15-19
32. [www.in.gr](http://www.in.gr) ,*Νοσοκομειακά Πληροφοριακά Συστήματα Συλλογής και Επεξεργασίας Δεδομένων στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας.* \_
33. Σαχίνη-Καρδάση Α., *Η Συμβολή των Η/Υ στη Φροντίδα του Αρρώστου*, Ιατρική Νοσηλευτική- Τεχνολογία, Τεύχος 8, Επίτομος, Εκδόσεις Zymel, Αθήνα 1997, σ.16-21.
34. [www.google.com](http://www.google.com)., *Η Μηχανογράφηση και οι Γραμμωτοί Κώδικες στην Αιμοθεραπεία.*
35. Φόρογλου Γεώργιος, *Τεχνολογική Πρόοδος και Βελτίωση της Λειτουργίας Πρότυπου Νοσηλευτικού Σταθμού, Επίδραση επί των Ασθενών, των Ιατρών και του Κοινωνικού Περιβάλλοντος*, Βοηθήματα Νοσηλευτικής Πρόληψης και έγκαιρης Διάγνωσης του Καρκίνου, Επίτομος , Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις Αντικαρκινική Εταιρεία, Αθήνα 1994, σ.71-77. 35
36. [www.yahoo.gr](http://www.yahoo.gr) ,*Using Data Information and Knowledge to Deliver and Manage Patient Care.*
- 37.Λανάρα Ανδρέου Βασιλική, Διοίκηση Νοσηλευτικών Υπηρεσιών, Επίτομος, Έκδοση έκτη, Εκδόσεις Παπανικολάου ABEE, Αθήνα 1999, σ 19-21, 177-179,185,243,317,337.
38. Πραστάκος Π. Γρηγ., *Αλληλεπίδραση Ανθρώπου --Υπολογιστή και Επιπτώσεις στο Ανθρώπινο Δυναμικό*, Βοηθήματα Νοσηλευτικής Πρόληψης και Έγκαιρης Διάγνωσης του Καρκίνου, Επίτομος, Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις Αντικαρκινική Εταιρεία, Αθήνα 1994, σ.79-82

**39. Γιαννοπούλου Χρ. Αθηνά, *Διλήμματα και Προβληματισμοί στη Σύγχρονη Νοσηλευτική*, Επίτομος, Έκδοση Δεύτερη Βελτιωμένη και Επαυξημένη, Εκδόσεις«Η ΤΑΒΙΘΑ» ΣΑ, Αθήνα 1995, σ.33-34, 135, 198-400**

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

### ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

#### 1. ΦΥΛΟ

ΑΝΔΡΑΣ  ΓΥΝΑΙΚΑ

#### 2. ΗΛΙΚΙΑ \_\_\_\_\_

#### 3. ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΙΔΡΥΜΑ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ/ΤΡΙΑ  ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ/ΤΡΙΑ  ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ

#### 4. ΕΧΕΤΕ ΓΝΩΣΕΙΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ Η/Υ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ INTERNET;

ΚΑΘΟΛΟΥ  ΛΙΓΟ  ΑΡΚΕΤΑ  ΠΟΛΥ  ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

#### 5. ΕΧΕΤΕ ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΤΟ INTERNET ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΟΥ Α.Τ.Ε.Ι.

ΚΑΘΟΛΟΥ  ΛΙΓΟ  ΑΡΚΕΤΑ  ΠΟΛΥ  ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

#### 6. ΓΝΩΡΙΖΕΤΕ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ INTERNET;

ΚΑΘΟΛΟΥ  ΛΙΓΟ  ΑΡΚΕΤΑ  ΠΟΛΥ  ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ



**7.ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΣΑΤΕ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ  
INTERNET;**

ΚΑΘΟΛΟΥ  ΛΙΓΟ  ΑΡΚΕΤΑ  ΠΟΛΥ  ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

**8. ΤΙ ΕΙΔΟΥΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΘΑ  
ΕΠΙΘΥΜΟΥΣΑΤΕ ΝΑ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ ΜΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ  
ΠΑΡΟΧΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ  
INTERNET.**

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ  ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ   
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΜΕ ΑΛΛΟΥΣ  
ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΟΥΣ   
ΑΛΛΟ

**9. ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ ΤΙΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΙΣ ΣΑΣ ΣΤΙΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ  
ΠΙΘΑΝΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΜΕΣΩ INTERNET**

ΠΡΩΤΕΣ ΒΟΗΘΕΙΕΣ  ΝΑΡΚΩΤΙΚΑ  ΔΙΑΒΗΤΗΣ  ΨΥΧΙΚΕΣ  
ΝΟΣΟΙ  AIDS  ΚΑΡΚΙΝΟΣ  ΑΝΑΠΗΡΙΕΣ  ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ  
ΥΓΙΕΙΝΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ  .....