

ΤΕΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

**ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
(ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ)**

Πτυχιακή εργασία

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ**

ΠΕΤΡΟΣ ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ

A.M. : 15505

Επιβλέπων καθηγήτρια:

ΦΩΤΕΙΝΗ ΓΡΙΒΟΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ

Μεσολόγγι, Ιανουάριος 2019

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρακάτω εργασία έχει ως στόχο να διερευνήσει τη μελέτη της χρήσης συστημάτων προσομοίωσης στην υγεία. Οι πληροφορίες συλλέχθηκαν μέσα από άρθρα και επίσημους διαδικτυακούς τόπους όπου συνέβαλλαν στην συγγραφή της εργασίας που αποτελείται από έξι κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η ένταξη της τεχνολογίας στον χώρο της υγείας στους αρχαίους πολιτισμούς. Στο δεύτερο κεφάλαιο βλέπουμε την περιγραφή των συστημάτων προσομοίωσης, τους τύπους αλλά και τις έρευνες της χρήσης της στους βιομηχανικούς κλάδους και στον τομέα της ιατρικής περίθαλψης. Το τρίτο κεφάλαιο αναλύει την χρήση των συστημάτων προσομοίωσης, ειδικότερα στον τομέα της υγείας. Το τέταρτο κεφάλαιο περιγράφει την χρήση της εξόρυξης δεδομένων και εργαλείων που χρησιμοποιεί για την υποστήριξη μοντελοποίησης προσομοίωσης των ασθενών στα νοσοκομεία. Μέσω της τεχνολογίας και με την βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή, είναι αναγκαίο να υπάρχει μια βάση δεδομένων όπου θα ταξινομεί όλους τους ασθενείς ανά ώρα, πάθηση κ.α. με επιτυχία χωρίς λάθη και καθυστέρηση για την σωστή λειτουργία του νοσοκομείου. Στο πέμπτο κεφάλαιο βλέπουμε το μελλοντικό όραμα της προσομοίωσης στον τομέα της υγείας, επίσης τις εφαρμογές αυτές όπου κατηγοριοποιούνται σε 11 διαστάσεις. Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο έχουμε τις μελλοντικές μελέτες και οράματα των αναλυτών για το πώς μπορεί να καταλήξει η προσομοίωση στο μέλλον.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	ii
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	iii
ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΡΩΝ.....	iv
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	v
1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – ΥΓΕΙΑ.....	1
2 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ.....	3
2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ	3
2.1.1 ΕΡΕΥΝΕΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ.....	3
2.2 ΓΕΝΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ	4
3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ	6
3.1 ΕΡΕΥΝΕΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ.....	6
4 ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΣΤΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ	7
4.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (DATA MINING).....	8
4.2 ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	9
4.2.1 ΠΗΓΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ.....	11
4.3 ΕΞΟΡΥΞΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ – ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΕΞΟΡΥΞΗΣ.....	12
5 ΤΟ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟ ΟΡΑΜΑ ΤΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ.....	14
5.1 ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΕ 11 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	15
6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ.....	23
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	27

ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΡΩΝ

- DES Διακριτική προσομοίωση συμβάντων
- SD Δυναμική συστήματος
- DSS Συστήματα βοήθειας λήψεων αποφάσεων
- CDSS Κλινικό σύστημα βοήθειας λήψεων αποφάσεων
- LDR Χαμηλή δυναμική εύρους

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρακάτω εργασία αποτελεί μία παρουσίαση των συστημάτων προσομοίωσης τόσο στην γενική χρήση τους στην κοινωνία αλλά και ειδικότερα στον τομέα της υγείας και της περίθαλψης. Πιο συγκεκριμένα γίνεται η καταγραφή και οι μέθοδοι όπου χρησιμοποιούνται για την διασφάλιση της σωστής εφαρμογής τους με όσο το δυνατόν χαμηλά ποσοστά αποτυχίας κατά την διάρκεια της εκτέλεσης τους. Σκοπός της παρούσα εργασίας είναι η μελέτη της χρήσης συστημάτων προσομοίωσης στην υγεία όπου έχει ως γνώμονα την πειραματική μέθοδο σε συνάρτηση με την τρέχουσα τεχνική και τεχνολογική υποδομή που είναι διαθέσιμη και συνεχώς εξελίσσημη με ραγδαίους ρυθμούς στις μέρες μας.

1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – ΥΓΕΙΑ

Η ένταξη της τεχνολογίας στον χώρο της υγείας όπως αναφέρεται στην παρακάτω ενότητα της παραγράφου άργησε σημαντικά να εμφανισθεί και αυτό το φαινόμενο απώλειας είχε προκαλέσει ιδιαίτερα προβλήματα τόσο στην κοινωνία όσο και στους ανθρώπους που την περιελάμβαναν τους παλαιότερους αιώνες. Στους αρχαίους πολιτισμούς η θρησκεία με την ιατρική ήταν άμεσα συνδεδεμένες μεταξύ τους όπως για παράδειγμα οι ναοί της Αιγύπτου που παρείχαν ιατρική περίθαλψη στον κόσμο και είναι ευρέως γνωστό πως ήταν η χώρα όπως και η Αρχαία Ελλάδα που ήταν οι πιο εξειδικευμένες σε ιατρικές μεθοδολογίες και θεραπείες σε συνάρτηση με την υπάρχουσα εκείνης της εποχής ιατρική. Επιπλέον, ανά τον κόσμο υπήρξαν διάφοροι χώροι – ναοί όπου πίστευαν ότι ήταν θεραπευτικοί και τους είχαν δώσει ονόματα θεών όπου ήταν θεραπευτές και προσεύχονταν σε αυτούς με σκοπό να γιατρευτούν η ίδιοι ή άλλα συγγενικά τους πρόσωπα. Τέτοιοι ναοί υπήρξαν παλιότερα στην Αρχαία Ελλάδα προς τιμήν του θεραπευτή θεού Ασκληπιού αλλά επίσης τέτοιοι χώροι δημιουργήθηκαν στην Ρώμη (ίδιος ναός του θεού Ασκληπιού), στην Ινδία κ.α.(www.romeingreek.eu/?p=3575). Τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν τότε δίχως την παρουσία της τεχνολογίας ήταν δραματικά και ακραία περιστατικά αφενός λόγω της έλλειψης γνώσης, εμπειρίας και αφετέρου λόγω της μη ύπαρξης – ανακάλυψης σημαντικών φαρμάκων και θεραπειών για την αντιμετώπιση των ασθενειών. Έτσι, οι άνθρωποι τότε θεραπεύονταν με φυτικά βότανα και άλλες θεραπείες εκείνης της εποχής ή επισκέπτονταν τους αναφερόμενους θεραπευτικούς ναούς για να γίνουν καλά. Όμως υπήρξαν και άλλα φαινόμενα τα οποία προκαλούσαν επικίνδυνες καταστάσεις στην κοινωνία λόγω της έλλειψης και ανακάλυψης ιατρικών γνώσεων και φαρμάκων. Μερικά παραδείγματα με ακραίες συμπεριφορές υπήρξαν σε κρούσματα που αφορούσαν αρρώστιες όπως η ιλαρά, η χολέρα, η νόσος του Χάνσεν (λέπρα) η μηνιγγίτιδα ακόμα και ο υψηλός πυρετός κάποιες φορές, ήταν η αιτία πολλοί άνθρωποι να θανατώνονται εφόσον δεν μπορούσαν να θεραπευτούν με σκοπό να μην εξαπλωθεί η αρρώστια σε περισσότερους ανθρώπους και δημιουργηθεί λοιμός. Ένα σημαντικό φαινόμενο για την εποχή στην Ελλάδα ήταν η εξάπλωση της πανδημίας της λέπρας όπου τότε ο άρρωστος πληθυσμός της νόσου αυτής μεταφέρονταν στο νησί της Κρήτης και ειδικότερα σε συγκεκριμένη τοποθεσία λαμβάνοντας χώρα με το όνομα (Σπιναλόγκα), όπου ήταν ένας διαμορφωμένος χώρος μόνο για τους ανθρώπους της ασθένειας αυτής αρχικά για 251 Έλληνες και αργότερα για περισσότερους

ανθρώπους της ίδιας νόσου ανά τον κόσμο. Τα παραπάνω ήταν κάποια από τα συμπτώματα που ήταν αισθητά τα παλιά τα χρόνια και κάποιες ασθένειες τις συναντάμε ακόμα και στις μέρες μας κυρίως σε τριτοκοσμικές χώρες με χαμηλή οικονομία και εξαθλιωμένη ποιότητα ζωής της κοινωνίας. Η αιτία και ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι η έλλειψη ειδικών φαρμάκων και εμβολίων για σωστή πρόληψη και αντιμετώπιση των παθήσεων αυτών, όπου αντίθετα σε άλλες πιο αναπτυγμένες χώρες προσφέρονται λόγω της βοήθειας της τεχνολογίας στην ανακάλυψη και δημιουργία ειδικών φαρμάκων, αντιβιοτικών και εμβολίων για κάθε ασθένεια που συναντάται ανά περιόδους. Από την άλλη πλευρά όμως αφενός υπάρχουν άλματα βελτίωσης λόγω της παρουσίας της τεχνολογίας και της εξελιγμένης γνώσης – εμπειρίας της τότε εποχής με την σημερινή στην μελέτη αντιμετώπισης των ασθενειών για παράδειγμα του καρκίνου, της πάθησης του διαβήτη (ινσουλίνη), το εμβόλιο κατά της πολιομυελίτιδας κ.α. (<http://fractalart.gr/iatrikes-anakalipseis/>). Αφετέρου, ακόμα και στις μέρες μας διαπιστώνουμε ότι δεν έχουν ανακαλυφθεί με την χρήση της τεχνολογίας θεραπείες για σοβαρά συμπτώματα, παθήσεις ασθενειών που μαστίζουν πολλά εκατομμύρια κόσμο όπως είναι η πάθηση του εγκεφαλικού, η νόσος Αλτσχάιμερ, η νόσος του HIV/AIDS. Τέλος, σύμφωνα με τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι ο τομέας της υγείας έχει εξελιχθεί σε μεγάλο βαθμό σε σχέση με τα παλαιότερα χρόνια, όσον αφορά τις τεχνικές και τις μεθόδους που χρησιμοποιούσαν σε συνάρτηση με την βοήθεια της τεχνολογίας, της απόκτησης γνώσεων και εμπειριών σε κάθε παλιά και νέα ασθένεια που μπορεί να προκύψει για να αντιμετωπιστεί με επιτυχία η διασφάλιση της υγείας του ασθενή. Επομένως, λαμβάνουμε υπόψη ότι χρειάζεται περαιτέρω εξέλιξη ο τομέας της υγείας που αφορά την δημιουργία νέων φαρμάκων, αντιβιοτικών και εμβολίων με στόχο να εξαλειφθούν όσο είναι δυνατόν όλες αυτές οι πανδημίες νόσων – ασθενειών που επικρατούν και αναπαράγονται μέρα με την μέρα και συνεχώς εξελίσσονται σε εμφάνιση και μορφή ([Wikipedia](#)).

2 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Τα πρώτα σημάδια παρουσίας της τεχνολογίας στην βιομηχανία της υγειονομικής περίθαλψης και της υγείας ξεκίνησαν κατά την διάρκεια της δεκαετίας του 1990 όπου συμπεριλήφθηκαν νέες τεχνολογίες πληροφορικής και σύγχρονου λογισμικού με στόχο την αύξηση της αποδοτικότητας και της υψηλότερης ποιότητας φροντίδας στον τομέα της υγείας (Raghupathi & Tan, 1999). Έτσι με την παρουσία της τεχνολογίας και της πληροφορικής στον τομέα της υγείας αλλά και σε υπόλοιπους κλάδους της κοινωνίας σημαντικό ρόλο για την ανάπτυξη και εξέλιξη της εμφάνισης των συστημάτων προσομοίωσης υπήρξαν οι τεχνολογίες διαδικτύου αλλά και οι τεχνολογίες υποστήριξης αποφάσεων (Ba, Lang, & Whinston, 1997).

2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Σύμφωνα με τα παραπάνω μας γεννάται η απορία για το τι πραγματικά είναι τα συστήματα προσομοίωσης. Ας δώσουμε την έννοια τους λοιπόν:

Συστήματα προσομοίωσης είναι τα συστήματα τα οποία βοηθούν στην λειτουργία και την ανάπτυξη της τεχνικής μοντελοποίησης όπου αναπαριστούν ένα άλλο πραγματικό σύστημα μέσα στον χρόνο (ή με παράμετρο τον χρόνο) (Wikipedia).

2.1.1 ΕΡΕΥΝΕΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Οι ενδείξεις της μελέτης που αφορούν τα συστήματα προσομοίωσης σε σύγκριση με τον κλάδο της υγείας και άλλες βιομηχανικές μονάδες της κοινωνίας που απασχολούν επίσης τα συστήματα προσομοίωσης αναφέρουν πως η χρήση της πληροφορικής στην υγειονομική περίθαλψη έχει αναπτυχθεί στο λιγότερο δυνατόν με δαπάνες των τεχνολογικών υπηρεσιών και υποδομών που φτάνουν μόλις το 2-3% ενώ παράλληλα σε άλλες βιομηχανίες παρουσιάζονται δαπάνες υψηλότερες που φτάνουν σε ποσοστά 7-9% (Blumenthal, 1999).

Εκείνοι οι βιομηχανικοί κλάδοι οι οποίοι έχουν αναπτυχθεί και εξελιχθεί σε μεγαλύτερο βαθμό από τον οργανισμό της υγείας και της περίθαλψης είναι τα εξής παραδείγματα: ο κλάδος των αερομεταφορών όπου η χρήση των συστημάτων προσομοίωσης είναι απαραίτητη για την κατασκευή και την ανάπτυξη ενός τερματικού σταθμού αλλά και γενικότερα η

βοήθεια της είναι πολύτιμη όσον αφορά σε σημαντικές αποφάσεις όπως είναι το συνολικό πλήθος των σημείων ελέγχου αποσκευών, το πλήθος που θα ταξιδέψει με την κάθε αεροπορική εταιρεία, τον τρόπο και η προτεραιότητα που θα ακολουθηθεί κατά την διάρκεια της απογείωσης ή της προσγείωσης των αεροπλάνων με ιεραρχική σειρά. Άλλοι βιομηχανικοί κλάδοι που είναι απαραίτητα τα συστήματα προσομοίωσης είναι οι οργανισμοί που παράγουν προϊόντα και απαιτείται σε αυτή την περίπτωση η βέλτιστη ποιότητα τους και η έγκυρη απομάκρυνση των ελαττωματικών προϊόντων και η μείωση του χρόνου παραγωγής τους. Τέλος, τα συστήματα προσομοίωσης συνεισφέρουν στον τρόπο λειτουργίας των εταιρειών εφοδιαστικής και μεταφορών όπου γίνεται η αποθήκευση και η διανομή των αγαθών σε διάφορες μονάδες όπου χρειάζεται η αμεσότητα με όσο το δυνατόν την αποφυγή δημιουργίας μεγάλων ουρών αναμονής σε αστικά κέντρα και αυτοκινητόδρομους.

2.2 ΓΕΝΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Τα συστήματα προσομοίωσης τα οποία συντελούν στον τρόπο αντιμετώπισης προβλημάτων σε σημαντικούς κλάδους της κοινωνίας που απαιτείτε η εξειδικευμένη χρήση της πληροφορικής και της τεχνολογίας αφενός και αφετέρου η απόλυτη ακρίβεια που χρειάζεται σε δύσκολες περιπτώσεις με στόχο το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα σε συνάρτηση με το χαμηλότερο ποσοστό εξάλειψης του κινδύνου της αποτυχίας. Έτσι τα συστήματα προσομοίωσης που χρησιμοποιούνται κυρίως στην χρήση της μοντελοποίησης όλων των βιομηχανικών κλάδων γενικά και μη είναι η διακριτική προσομοίωση συμβάντων (DES) και η αμέσως επόμενη η δυναμική του συστήματος (SD) ([Brailsford and Hilton, 2001](#)). Συνήθως γίνεται η χρήση και των δυο μαζί για μέγιστα δυνατά αποτελέσματα. Όμως το καθένα έχει τις δικές του ιδιαιτερότητες κατά την διάρκεια της μοντελοποίησης. Πιο συγκεκριμένα η χρήση της διακριτικής προσομοίωσης των συμβάντων προσφέρει στο σύστημα την καταγραφή λεπτομερειών αλλά και την ικανότητα της δυναμικής πολυπλοκότητας με σκοπό την επίλυση προβλημάτων. Από την άλλη πλευρά η δυναμική του συστήματος μας παρέχει πιο εξελίσσιμη την δυναμική της πολυπλοκότητας από την προαναφερόμενη

προσομοίωση διότι τα εργαλεία που χρησιμοποιεί δίνουν έμφαση στην ανάδραση και στην μη γραμμική πολυπλοκότητα. Από τα ακόλουθα το συμπέρασμα που υιοθετούμε είναι ότι και τα δυο μοντέλα προσομοίωσης είναι εξίσου ικανά και απαραίτητα στις πολύτιμες γνώσεις που μας προσφέρουν, όμως κανένα από αυτά δεν μπορεί να συλλάβει την λεπτομέρεια και την δυναμική πολυπλοκότητα στον ίδιο βαθμό. Έτσι κατανοούμε ότι τα μοντέλα προσομοίωσης της δυναμικής του συστήματος και της διακριτικής προσομοίωσης θα πρέπει να συνυπάρχουν και να είναι ενσωματωμένα συμβιωτικά μεταξύ τους με σκοπό την πιο ρεαλιστική εικόνα και την λιγότερη πολυπλοκότητα για μέγιστα αποτελέσματα ([Chahal and Eldabi, 2008b](#); [Brailsford et al., 2003](#)).

3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Εφόσον έγινε η περιγραφή των συστημάτων προσομοίωσης και γνωρίσαμε με μια οπτική γωνία την γενική χρήση τους, ας εμβαθύνουμε πιο συγκεκριμένα στο κύριο θέμα της εργασίας και του θέματος μας έχει ως γνώμονα την χρήση συστημάτων προσομοίωσης αποκλειστικά στον τομέα της υγείας και της περίθαλψης. Σύμφωνα με τα ακόλουθα διαπιστώνουμε ότι και οι οργανισμοί της υγείας χρησιμοποιούν επίσης τα ίδια συστήματα προσομοίωσης όπως και οι άλλοι βιομηχανικοί κλάδοι – υπηρεσίες. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω που αναφέρθηκαν, τα συστήματα όπου υπάρχουν σε χρήση στον τομέα της υγείας και της περίθαλψης είναι η διακριτική προσομοίωση των συμβάντων (DES) και η δυναμική του συστήματος (SD). Επιπλέον, στον αναφερόμενο οργανισμό επίσης εφαρμόζουν και άλλα συστήματα προσομοίωσης όπου περιλαμβάνουν τα συστήματα βοήθειας των λήψεων αποφάσεων (DSS) αλλά συγχρόνως υπάρχει το κλινικό σύστημα βοήθειας λήψεων αποφάσεων (CDSS) (Teich & Wrinn, 2000). Έτσι η διαφορά που εμφανίζεται μεταξύ τους είναι αρχικά ως προς το κλινικό σύστημα βοήθειας των λήψεων αποφάσεων όπου οι αποφάσεις παίρνονται αυστηρά από τους γιατρούς της κλινικής με βάση την εμπειρία τους και την γνώση που έχουν σε πραγματικό χρόνο (Thorsen & Makela, 1999). Αντίθετα όσο αφορά τα συστήματα βοήθειας των λήψεων αποφάσεων βασίζονται στις γενικές γνώσεις και εμπειρίες. Η βασική ιδέα του συστήματος είναι η απόκτηση πολλών και ποικίλων τύπων γνώσεων και εμπειριών με στόχο την επίλυση λαθών και προβλημάτων (Holsapple, 1995; Rubenstein-Montano et al., 2001; Scott, 1998).

3.1 ΕΡΕΥΝΕΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Η σημασία των παραπάνω δύο συστημάτων προσομοίωσης στην υγεία που αναφέρθηκαν παίζουν σημαντικό ρόλο διότι με αυτά ο τομέας της περίθαλψης των ασθενών έχει κάνει άλματα προόδου μπροστά, για καλύτερη ζωή αντιμετωπίζοντας σημαντικά θέματα υγείας.

Πιο συγκεκριμένα αρκετές μελέτες έχουν αναφέρει ότι το κλινικό σύστημα βοήθειας των λήψεων αποφάσεων βοηθά σε σημαντικό βαθμό τους γιατρούς στην έγκαιρη διάγνωση των ασθενειών, όπως είναι ο καρκίνος όπου οδηγούν τους ασθενείς με όσο το δυνατόν καλύτερα αποτελέσματα στην αντιμετώπιση του με διάφορες ιατρικές μεθόδους που θα μελετήσουμε παρακάτω που έχει συμβάλει σε μέγιστο βαθμό η χρήση της προσομοίωσης στην λειτουργία της ακτινοθεραπείας με την βοήθεια του αξονικού τομογράφου (Forgionne & Kohli, 1996). Επιπλέον, έχει βοηθήσει στην πρόληψη των σφαλμάτων της φαρμακευτικής αγωγής και των ανεπιθύμητων συμβάντων που μπορεί να προκαλέσουν στον οργανισμό των ασθενών αυτά τα ακατάλληλα φάρμακα (Schiff & Rucker, 1998). Αντίθετα άλλες ενδείξεις από μελέτες που

έχουν συμβεί στα συστήματα βοήθειας λήψης αποφάσεων είναι πως οι γνώσεις που λαμβάνονται σε αυτά τα συστήματα δεν είναι επιστημονικά τεκμηριωμένες και αποδεδειγμένες όπως είναι στα κλινικά συστήματα προσομοίωσης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα στα συστήματα όσο αφορά τις γνώσεις και τις εμπειρίες που αποκτούν από τρίτους. Έτσι στα συστήματα αυτά παρουσιάζονται προβλήματα όπως θα αναφερθούν παρακάτω. Το πρόβλημα που διαπιστώνουμε είναι πως η γνώση είναι εύθραυστη και δεν θα πρέπει να μοιράζεται με λάθος τρόπο. Ακόμα, η ηλεκτρονική υγεία απαιτείται να έχει μια καλύτερη βάση δεδομένων συστήματος βοήθειας λήψης αποφάσεων με σκοπό να αναλύονται οι σχετικές γνώσεις που λαμβάνονται και να καταγράφονται όλες οι πολλαπλές γνώσεις σε ιστορικό της βάσης δεδομένων με τρόπο όπου θα μπορεί να επιλεγεί η καλύτερη δυνατή γνώση για το σύστημα προσομοίωσης (Goebel & Gruenwald, 1999).

Η επίλυση των αναφερόμενων προβλημάτων αντιμετωπίζονται με τα εργαλεία της εξόρυξης δεδομένων δηλαδή με την βοήθεια της χρήσης της τεχνολογίας και της πληροφορικής. Αυτά τα εργαλεία ενισχύουν στην λήψη αποφάσεων και στην πρόβλεψη νέων γνώσεων που απαιτούνται την δεδομένη στιγμή. Αυτό όμως για να επιτευχτεί θα πρέπει η βάση δεδομένων της ηλεκτρονικής υγείας του συστήματος βοήθειας λήψης αποφάσεων να είναι συνεχώς ενημερωμένη (Fayyad, Grinstein, & Wierse, 2001).

4 ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΣΤΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ

Η χρήση της εξόρυξης δεδομένων με την βοήθεια ποικίλων τεχνικών ομαδοποίησης όπως είναι η K-means έχει συμβάλει σημαντικά με την δράση της στην σωστή λειτουργία της προσομοίωσης μέσω της τεχνολογίας και ειδικότερα μέσω της παρουσίας του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ο σκοπός της είναι να γίνεται σωστά η καταγραφή, η ταξινόμηση των ασθενών αλλά και η σωστή διαμονή τους στον χώρο του νοσοκομείου. Σύμφωνα με τα ακόλουθα για να υλοποιηθούν θα πρέπει να υπάρχει μία βάση δεδομένων όπου θα ενημερώνεται συνεχώς με νέους ασθενείς ανά κατηγορία και με σωστή ταξινόμηση, θα πρέπει να βελτιώνεται αλλά

και να μπορεί να γίνεται ο προβλεπόμενος επανασχεδιασμός της βάσης δεδομένων εφόσον συμβεί κάποια δυσλειτουργία του συστήματος στο μέλλον. Επομένως, διαπιστώνουμε ότι ένας λόγος που ήταν αναγκαία η χρήση της εξόρυξης δεδομένων, να συμβάλει στον τομέα της υγείας ήταν λόγω του υπερπληθυσμού των ασθενών στα νοσοκομεία ανά ώρα με διαφορετικές ασθένειες και παθήσεις ο καθένας όπου για να υπάρξει επιτυχία χωρίς λάθη και προβλήματα των γιατρών, ήταν αδήριτη ανάγκη να δημιουργηθεί η αναφερόμενη βάση δεδομένων όπου θα συντελέσει στον τρόπο διασφάλισης της ταξινόμησης των ασθενών σε κρεβάτια του νοσοκομείου για όλους.

Συνάρτηση **K-means** :

$$j = \sum_{k=1}^K \left(\sum_{x_j \in P_k} |x_j - m_j| \right)$$

(Isken and Rajagopalan)

4.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (DATA MINING)

Σύμφωνα με τα παραπάνω μας γεννάται η απορία για το τι πραγματικά είναι η εξόρυξη δεδομένων. Ας δώσουμε την έννοια της λοιπόν: Εξόρυξη δεδομένων είναι η εξεύρεση μιας πληροφορίας ή προτύπων από μεγάλες βάσεις δεδομένων με χρήση αλγορίθμων ομαδοποίησης ή κατηγοριοποίησης και των αρχών της στατιστικής, της τεχνητής νοημοσύνης, της μηχανικής μάθησης και των συστημάτων βάσεων δεδομένων. Στόχος της εξόρυξης δεδομένων είναι η πληροφορία που θα εξαχθεί και τα πρότυπα που θα προκύψουν να έχουν δομή κατανοητή προς τον άνθρωπο έτσι ώστε να τον βοηθήσουν να πάρει τις κατάλληλες αποφάσεις ([Wikipedia](#)).

4.2 ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ένας ακόμη σημαντικός λόγος της χρήσης του μοντέλου προσομοίωσης σε συνδυασμό με την εφαρμογή των τεχνικών της εξόρυξης δεδομένων είναι η βοήθεια που προσφέρουν πάνω στην μαιευτική και ειδικότερα στην μέθοδο της καισαρικής κατά την διάρκεια της γέννας. Επιπλέον, μια ακόμη σημαντική αναφορά της εξόρυξης δεδομένων είναι η μαθηματική συνάρτηση της μεθόδου POISSON που αναφέρεται στις πιθανότητες που αφορούν στην εξυπηρέτηση του ασθενή να βρει διαθέσιμο δωμάτιο την ώρα της εγκυμοσύνης και της γέννας ανάλογα με τις μέρες και τις ώρες.

Συνάρτηση POISSON :

$$P_{\lambda}(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$$

Η κατανομή Poisson έχει την παράμετρο λ που δηλώνει τη μέση τιμή αριθμού εμφανίσεων ενός γεγονότος, οι οποίες είναι ανεξάρτητες της τελευταίας χρονικής στιγμής εμφάνισης του γεγονότος ([Wikipedia](#)).

Τέλος, ένα εξίσου σημαντικό παράδειγμα της χρήσης της εξόρυξης δεδομένων στον χώρο της υγείας αφορά την καταγραφή στην μεγάλη βάση δεδομένων όπως αναφέρθηκε παραπάνω των ασθενών, ο τύπος του ασθενή δηλαδή ποια είναι η κατάσταση της ασθένειας που αντιμετωπίζει, την διαμονή και ο χρόνος που αφιερώνουν στο νοσοκομείο ή οποιονδήποτε άλλον πόρο τους παρέχεται στον χώρο της κλινικής. Ακόμα, όσον αφορά την μαιευτική η χρήση της εξόρυξης προσφέρει στους ασθενείς ένα ειδικό δωμάτιο όπου μεταφέρονται πριν και μετά τον τοκετό της εγκυμοσύνης. Το δωμάτιο αυτό ονομάζεται LDR

(χαμηλή δυναμική εύρους) το οποίο προσφέρεται σε εκείνον το χώρο ένα μοντέλο προσομοίωσης LDR το οποίο συλλέγει μυριάδες λεπτομέρειες ανάλογα τον τύπο του ασθενή, και μας παρουσιάζει την κατάσταση της υγείας του με σκοπό να συμπεράνουμε εφόσον ο ασθενείς μπορεί να συνεχίσει στην διαδικασία της μεθόδου της καισαρικής εγχείρισης δίχως να παρουσιάσει κάποια επιπλοκή ή κάποιο άλλο πρόβλημα είτε στον ίδιο είτε στο έμβρυο που κυοφορεί κατά την διάρκεια της.

Πίνακας I. Τύποι ασθενών με βάση την κρίση εμπειρογνομόνων: Προσαρμοσμένη από τις μηχανικές συστημάτων υγείας (1997)

Τύπος #	Τύπος
1	Προβλεπόμενη άφιξη για καισαρική τομή
2A	Προβλεπόμενες αφίξεις για επαγωγή που ακολουθείτε από κολπική γέννηση
2B	Προβλεπόμενες αφίξεις για επαγωγή ακολουθούμενες από εργασία και επείγουσα καισαρική τομή
3	Μη προγραμματισμένες αφίξεις που ακολουθούνται από εργασία και επείγουσα καισαρική τομή
4	Μη προγραμματισμένες αφίξεις που ακολουθούμενες από εργασία για κολπική γέννηση
5	Εξωτερικοί ασθενείς, παρατηρήσεις, δοκιμές και ασθενείς που δεν έχουν εισαχθεί στην μονάδα
6A	Οι ασθενείς πριν και μετά τον τοκετό χωρίς χειρουργική επέμβαση
6B	Οι ασθενείς πριν και μετά τον τοκετό με χειρουργική επέμβαση

(Πίνακας I. Isken and Rajagopalan)

4.2.1 ΠΗΓΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ

Έτσι όμως για να πραγματοποιηθούν όλα τα αναφερόμενα παραδείγματα μέσω της εξόρυξης δεδομένων και ειδικότερα στην μεγάλη βάση δεδομένων της κάθε κλινικής και νοσοκομείου έχει δημιουργηθεί ο παρακάτω σημαντικό πίνακας με ονομασία BASELINE (βασική γραμμή). Ο πίνακας δεδομένων BASELINE περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία των ασθενών μαζί με τα αρχεία τους, τις ώρες διαμονής τους στο χώρο του νοσοκομείου αλλά ακόμη και σε ποια κατηγορία νοσοκομειακής μονάδας εντάχθηκαν. Όπως για παράδειγμα η κατάσταση έκτακτης ανάγκης, μονάδες εντατικής θεραπείας, μονάδες προοδευτικής φροντίδας, τακτικές ιατρικές / χειρουργικές μονάδες, LDR και μονάδες πριν τον τοκετό / μετά τον τοκετό / γυναικολογικές εξετάσεις. Κάποιες από τις διαγνώσεις των ασθενών αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα (Isken and Rajagopalan).

Πίνακας III. Κοινές Μαιευτικές Συσκευές Διάγνωσης και Διαδικασίας CCS

Διάγνωση CCS	Διαδικασία CCS
Τραύμα στο περίνεο και στο αιδοίο	Επισκευή του μαιευτικού τραυματισμού
Κανονική εγκυμοσύνη και μεταφορά	Επειροτομή
Προηγούμενη μέθοδος καισαρικής	Καισαρική τομή
Καλοήθη νεοπλάσματα της μήτρας	Υστερεκτομή κοιλιακή και κολπική
Άλλες επιπλοκές μετά την γέννα στην μητέρα	Μεταφορά του εμβρύου από το κενό στο πέλμα
Άλλες επιπλοκές από την γέννα με την μαιευτική	Επισκευή του μαιευτικού τραυματισμού
Άλλες επιπλοκές από την γέννα με την καισαρική τομή	Καισαρική τομή
Ελαττώματα παρουσίασης εμβρύου	Καισαρική τομή
Εμπλοκή στο έμβρυο και ανώμαλες διαταραχές	Επειροτομή

(Πίνακας III. Isken and Rajagopalan)

4.3 ΕΞΟΡΥΞΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ – ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΕΞΟΡΥΞΗΣ

Η χρήση της εξόρυξης δεδομένων και η εφαρμογή της έχει συμβάλλει σε σημαντικό βαθμό με την βοήθεια της τόσο στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης όσο και σε άλλους κλάδους της κοινωνίας γενικότερα. Όπως αναφέρθηκε στην παραπάνω ενότητα ο ρόλος της εξόρυξης δεδομένων αποτελεί σημαντικό πυλώνα στην λειτουργία και στην ανάπτυξη των οργανισμών ιατρικής φροντίδας, έχοντας διαμορφώσει την βάση δεδομένων συλλέγοντας απαραίτητα προσωπικά στοιχεία και ιατρικά δεδομένα ανά ασθενή, παρέχοντας το ιστορικό από παλαιότερες επισκέψεις στην κλινική για ιατρική ασφάλεια. Οι τεχνικές που χρησιμοποιεί η εξόρυξη στην βάση δεδομένων της όπως αναλύθηκαν στην παραπάνω ενότητα είναι η κατηγοριοποίηση, η ταξινόμηση και η ομαδοποίηση του κάθε κλινικού ασθενή της. Άλλες σημαντικές τεχνικές που περιέχει η εξόρυξη είναι η ανίχνευση ανωμαλιών όπου γίνεται ο προσδιορισμός ασυνήθιστων εγγράφων δεδομένων ή σφαλμάτων του συστήματος που μπορεί να παρουσιάζει κάποιο ενδιαφέρον για περαιτέρω έρευνα στην βάση δεδομένων ή στην ύπαρξη λαθών στα δεδομένα. Η τεχνική της συσχέτισης αφορά την αλληλεπίδραση των μεταβλητών μεταξύ τους και την συλλογή δεδομένων που βοηθάει το σύστημα να προσδιορίσει καλύτερα τις συνήθειες των κλινικών ασθενών συνολικά. Τέλος, άλλες σημαντικές τεχνικές της εξόρυξης είναι η παλινδρόμηση όπου η λειτουργία της είναι να μπορεί να βρίσκει μια συνάρτηση που να μοντελοποιεί τα δεδομένα με όσο το δυνατόν χαμηλά ποσοστά λαθών, και η τεχνική της συσταδοποίησης αφορά την ανακάλυψη ομάδων στα δεδομένα που είναι «παρόμοια» κατά κάποιο τρόπο μεταξύ τους.

Επιπροσθέτως, η χρήση της εξόρυξης δεδομένων χρησιμοποιείται και σε άλλους κλάδους της υγειονομικής περίθαλψης όπου έχει προσφέρει σημαντικά βήματα προόδου στους τομείς της ιατρικής και της γενετικής όπως έχουμε αναφέρει αλλά επίσης στην φαρμακευτική και στο ανθρώπινο DNA όπου συνδέεται με τον κλάδο της γενετικής. Η εξόρυξη δεδομένων έχει προσφέρει στον τομέα της γενετικής μέσω της μελέτης που μπορεί να γίνει στο DNA με τρόπο όπου οι γιατροί θα μπορούν να κατανοήσουν σε σημαντικό βαθμό και να δώσουν

λύσεις στην διάγνωση, στην πρόληψη, και την θεραπεία διάφορων ασθενειών που μπορεί να προκύψουν. Τα εργαλεία όπου χρησιμοποιούνται στην εξόρυξη δεδομένων είναι αρχικά το Weka όπου αποτελεί ένα πρόγραμμα με αλγορίθμους όπου μπορεί να γίνεται η ανάλυση δεδομένων και η μοντελοποίηση μέσω διάφορων γραφημάτων. Το συγκεκριμένο εργαλείο βρίσκεται στην βάση δεδομένων και η εφαρμογή του γίνεται μέσω της χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή όπως και στα παρακάτω που θα αναφέρουμε. Στον κλάδο της υγειονομικής περίθαλψης το εργαλείο Weka προσφέρει μέσω του συστήματος του την υποστήριξη διάφορων βασικών διεργασιών όπως περιγράψαμε, πιο συγκεκριμένα στην εφαρμογή της επεξεργασίας, ομαδοποίησης, ταξινόμησης και παλινδρόμησης των δεδομένων της εξόρυξης. Γενικότερα το εργαλείο Weka προσφέρει και σε άλλους κλάδους σημαντικά οφέλη όσον αφορά σε αποτελέσματα γεωργικής παραγωγής (πρώτη έκδοση εφαρμογής του εργαλείου) και σε εκπαιδευτικά σεμινάρια μέσω της απεικόνισης γραφημάτων, βλέποντας στοιχεία για αύξηση παραγωγικότητας και αποδοτικότητας του εκάστοτε οργανισμού που το χρησιμοποιεί. Ένα άλλο εξίσου σημαντικό εργαλείο που χρησιμοποιείται στην εξόρυξη δεδομένων είναι το RapidMiner το οποίο αποτελεί μια πλατφόρμα λογισμικού και προσφέρει στον χρήστη ένα περιβάλλον στο οποίο θα μπορεί να κάνει αναλύσεις των δεδομένων, μηχανική μάθηση, φόρτωση – μετατροπή δεδομένων, στατιστική μοντελοποίηση – απεικόνισης και αξιολόγησης των αποτελεσμάτων. Σημαντική η συνεισφορά του εργαλείου RapidMiner είναι τόσο στην μηχανική μάθηση όσο και στην τεχνητή νοημοσύνη όπου η χρήση του προσφέρει μια μεγάλη σειρά από αναπαραστάσεις – απεικονίσεις των δεδομένων με ποικίλες λεπτομέρειες. Το παραπάνω εργαλείο το συναντάμε αφενός στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης μιλώντας για την σύγκριση – ανάλυση των δεδομένων της εξόρυξης όπως σημειώθηκε στην μελέτη του ανθρώπινου DNA. Αφετέρου, το εργαλείο RapidMiner το χρησιμοποιούν και άλλοι οργανισμοί όπως είναι για παράδειγμα οι επιχειρηματικοί και εμπορικοί κλάδοι αναφέροντας κάποιες εταιρείες όπως η Nokia, Ford και η Honda. Έτσι, οι επιχειρήσεις αυτές επωφελούνται σημαντικά μελετώντας την στατιστική αξιολόγηση και ανάπτυξη τους μέσω από γραφήματα, συγκρίνοντας αυτά για μέγιστη αποδοτικότητα και παραγωγικότητα του οργανισμού. Τέλος, το εργαλείο SAS Enterprise Miner της εξόρυξης δεδομένων είναι και το πιο σύνηθες λογισμικό που χρησιμοποιούν οι μεγάλοι οργανισμοί και κλάδοι διότι η συγκεκριμένη πλατφόρμα παρέχει μεγάλο όγκο δεδομένων και πληροφοριών από ολόκληρη την επιχείρηση στην βάση δεδομένων της. Επιπλέον, προτέρημα του εργαλείου είναι να δημιουργεί υψηλή ακρίβεια πρόβλεψης – ανάλυσης των δεδομένων αλλά και να γίνεται σωστή η διαχείριση τους. Ένα

ακόμη χαρακτηριστικό του λογισμικού αυτού είναι ότι μπορεί να τροποποιήσει, να μεταφέρει και να ανακτήσει δεδομένα από διάφορες πηγές με σκοπό να σχεδιάσει μια στατιστική ανάλυση μέσω ενός λεπτομερούς γραφήματος το οποίο θα μπορεί να βοηθήσει τον εκάστοτε κλάδο προσφέροντας σημαντικές πληροφορίες και αποτελέσματα δεδομένων που θα μπορεί να βελτιώσει τον οργανισμό. Το παραπάνω εργαλείο χρησιμοποιείται από πολλούς κλάδους επιχειρήσεων όπου απαιτείται η χρήση μεγάλης βάσης δεδομένων σε συνάρτηση με τον μεγάλο όγκο πληροφοριών που θα πρέπει να συλλέξει και να αποθηκεύσει ο κάθε οργανισμός. Ο κλάδος της υγειονομικής περίθαλψης είναι βέβαιο πως ακολουθεί το συγκεκριμένο λογισμικό λαμβάνοντας υπόψη την πληθώρα πληροφοριών και δεδομένων του κάθε κλινικού ασθενή της μαζί με το ιστορικό τους που θα πρέπει να αποθηκεύεται στα αρχεία της βάσης δεδομένων της ([Wikipedia](#)).

5 ΤΟ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟ ΟΡΑΜΑ ΤΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ

Η μελλοντική βλέψη του οράματος της προσομοίωσης στον τομέα της υγείας αποσκοπεί στην ανάπτυξη και την εξέλιξη της, σε σχέση με την υπάρχουσα τεχνολογική υποδομή που υπάρχει σε συνάρτηση με τα σημαντικά ωφέλη που θα μπορεί να προσφέρει στην υγειονομική περίθαλψη στον μελλοντικό χρόνο. Το αναφερόμενο μελλοντικό όραμα για βελτίωση είναι σπουδαίο βήμα εφόσον πραγματοποιηθεί για τον χώρο της υγείας και της περίθαλψης, διότι θα μπορεί να διασφαλίσει την ασφάλεια των ασθενών της κλινικής σε υψηλότερο βαθμό στον τομέα της υγείας. Επιπλέον, θα εφαρμοστούν πιο σύγχρονες τεχνικές και μέθοδοι που θα βελτιώσουν την φροντίδα των ασθενών μέσω από ποικίλες εφαρμογών θεραπείας. Η προσομοίωση είναι μια τεχνική και όχι μια τεχνολογία που έχει ως σκοπό και στόχο να λειτουργεί και να παρουσιάζει την προσομοίωση να μοιάζει και φαίνεται όσο το δυνατόν πιο αληθινή, συνεπώς να αγγίζει την πραγματική ζωή. Το φαινόμενο αυτό πραγματοποιείται μέσω του προσομοιωτή όπου χρησιμοποιείται στην υγειονομική περίθαλψη με έναν προσομοιωμένο ασθενή ή ένα μέρος του ασθενή που αλληλεπιδρά στην

τεχνική της προσομοίωσης. Σύμφωνα με τα παραπάνω διαπιστώνουμε πόσο σημαντικό ρόλο παίζει η προσομοίωση στον χώρο της υγείας αλλά και τις απαιτήσεις που έχει στην λειτουργία της προσομοίωσης, λαμβάνοντας υπόψη το πολύ χαμηλό ποσοστό αποτυχίας στους πολλούς κινδύνους που μπορεί να παρουσιαστούν στην διάρκεια εφαρμογής της στους ασθενείς. Όμως για να φτάσουμε σε αυτά τα χαμηλά ποσοστά αποτυχίας που αναφέρθηκε παραπάνω κάνοντας χρήση της προσομοίωσης, για την βελτίωση και την ασφάλεια του ασθενή θα πρέπει να γίνετε σωστή χρήση τόσο του προσομοιωτή όσο και όλης της διαδικασίας που απαιτείται για την λειτουργία της προσομοίωσης από τους ειδικούς που είναι εξειδικευμένοι στον συγκεκριμένο τομέα. Η μέθοδος εκμάθησης της προσομοίωσης γίνεται αποκλειστικά με ατομική γνώση και συνεχής εκπαίδευση είτε μεμονωμένα είτε σε ομαδικό επίπεδο που αποκτάται γνώση από εξειδικευμένους που γνωρίζουν και είναι ειδικοί στον συγκεκριμένο τομέα με σκοπό την καλύτερη χρήση της τεχνικής της προσομοίωσης. Έτσι, σύμφωνα με την ακόλουθη μέθοδο εκμάθησης κατανοούμε πως η χρήση και οι ειδικοί που λειτουργούν την τεχνική αυτή είναι αφενός περίπλοκη στην απόκτηση γνώσης που είναι απαραίτητη για την εφαρμογή της και αφετέρου είναι ελάχιστοι οι χρήστες που την χρησιμοποιούν και την εφαρμόζουν στον χώρο της υγείας. Επομένως, ένα μελλοντικό όραμα όπου εμπνέεται στην τεχνική της προσομοίωσης είναι πως το κλινικό προσωπικό, οι ομάδες και τα συστήματα θα πρέπει να υποβάλλονται σε συστηματική εκπαίδευση με την αξιολόγηση των επιδόσεων τους, αλλά και την τελειοποίηση της πρακτικής τους άσκησης. Με αυτόν τον τρόπο η εκμάθηση της προσομοίωσης εξασφαλίζει την βελτίωση της ασφάλειας των ασθενών, την διευκόλυνση πρόσληψης για εργασία αλλά και την μείωση του κινδύνου μέσω της τεχνικής αυτής.

5.1 ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΕ 11 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οι τρέχουσες και οι μελλοντικές εφαρμογές μπορούν να κατηγοριοποιηθούν έως τις 11 διαστάσεις, καθεμία από τις οποίες αντιπροσωπεύει διαφορετικά χαρακτηριστικά προσομοίωσης που θα παρουσιαστούν παρακάτω αναλυτικά. Στις διαστάσεις αυτές υπάρχει

μια σαφής κλίση και κατεύθυνση κατά την διάρκεια της εφαρμογής τους στην προσομοίωση και ειδικότερα στην χρήση τους που αφορούν κυρίως τον χώρο της υγειονομικής περίθαλψης τόσο τα τελευταία 20 χρόνια με κάποιες διαστάσεις να μην έχουν χρησιμοποιηθεί καθόλου αλλά στις μέρες μας συνδυάζονται και εφαρμόζονται αρμονικά μεταξύ τους.

Ας εμβαθύνουμε στις 11 διαστάσεις πιο αναλυτικά λοιπόν :

ΔΙΑΣΤΑΣΗ 1 : Ο ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Η πιο προφανής εφαρμογή της προσομοίωσης είναι η βελτίωση της, η εκπαίδευση των κλινικών γιατρών σε έναν υψηλό βαθμό με καλή αξιολόγηση. Εκείνοι οι οποίοι εμπειρεύονται στην συγκεκριμένη διάσταση είναι οι πιο εξειδικευμένοι κλινικοί γιατροί και ομάδες όπου μπορούν να λαμβάνουν χώρα σε σημαντικές εξετάσεις ασθενών, σε επεμβατικές και επικίνδυνες θεραπείες στην υγειονομική περίθαλψη. Επιπλέον, εκείνοι οι κλινικοί γιατροί και οι ομάδες που βρίσκονται σε αυτήν την διάσταση μπορούν να κάνουν χρήση του προσομοιωτή και του κλινικού εξοπλισμού. Συνεπώς διαπιστώνουμε το πόσο σημαντικό ρόλο και χαρακτήρα έχουν στον χώρο της υγείας αλλά και το πόσο απαραίτητοι και αναγκαίοι είναι στην ασφάλεια και την φροντίδα των ασθενών.

ΔΙΑΣΤΑΣΗ 2 : Η ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

Πολλές εφαρμογές προσομοίωσης απευθύνονται σε άτομα όπου δίνουν ιδιαίτερη έμφαση και σημασία στην γνώση και στις βασικές ικανότητες που συντελεί το κάθε σύνολο είτε ατομικά είτε ομαδικά για την επίτευξη ενός σκοπού. Για παράδειγμα τέτοιες ομάδες τις συναντάμε σε διάφορες βιομηχανίες υψηλής επικινδυνότητας όπως η αεροπορία σε ατομικό επίπεδο αλλά και σε άλλες βιομηχανίες που είναι τα πληρώματα των τρένων – πλοίων που εργάζονται σε ομάδες. Στην υγειονομική περίθαλψη που μας απασχολεί και μελετάμε συναντάμε το σύνολο

της ομαδικότητας κατά την εφαρμογή της προσομοίωσης στην λειτουργία και στα καθήκοντα του κλινικού προσωπικού στον χώρο της κλινικής.

ΔΙΑΣΤΑΣΗ 3 : ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Η μάθηση της προσομοίωσης μπορεί να εφαρμοστεί στο κλινικό προσωπικό από εξειδικευμένους και έμπειρους γιατρούς. Επίσης, οι γιατροί εξηγούν και μαθαίνουν το κλινικό προσωπικό θέματα και πρακτικές υγειονομικής περίθαλψης. Διότι, ο ρόλος της προσομοίωσης όπως αναφέρθηκε στην παραπάνω ενότητα είναι να εκπαιδεύσει όλο και περισσότερους ανθρώπους με στόχο να γίνετε σωστή χρήση του προσομοιωτή έχοντας τόσο αποδοτικό βαθμό όσο και μέγιστη εξειδίκευση των ενδιαφερόμενων για αποφυγή λαθών και χαμηλού ποσοστού αποτυχίας.

ΔΙΑΣΤΑΣΗ 4 : Ο ΤΟΜΕΑΣ ΤΗΣ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗΣ ΣΤΟΝ ΟΠΟΙΟ Η ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ

Οι τεχνικές της προσομοίωσης μπορούν να εφαρμοστούν σχεδόν σε όλους τους τομείς της υγειονομικής περίθαλψης, όπου ιδιαίτερη έμφαση και προσοχή δίνεται στις τεχνικές που εφαρμόζεται κατά την διάρκεια μια χειρουργικής επέμβασης, μαιευτική, επεμβάσεις καρδιάς κ.α. Έτσι, όταν παρουσιάζονται τέτοιες περιπτώσεις γίνεται χρήση αναισθησίας και φαρμάκων έκτακτης ανάγκης στον ασθενή. Άλλες συνθήκες όπου η προσομοίωση απαιτείται είναι στην εφαρμογή και στην ερμηνεία των εικόνων από δραστηριότητες που είναι η ακτινολογία, η παθολογία και η μαγνητική τομογραφία. Η παραπάνω διαδικασία με τις εικόνες που προσφέρει η προσομοίωση είναι ιδιαίτερη στην παρουσία της, διότι ο γιατρός μπορεί να επικοινωνήσει εκείνη την ώρα βλέποντας τις εικόνες είτε με τους εκάστοτε ασθενείς που κάνουν χρήση του προσομοιωτή, κατανοώντας το πρόβλημα που προκύπτει, είτε με άλλους εξειδικευμένους συναδέλφους για την αντιμετώπιση του προβλήματος του ασθενή ή παρέχοντας την βοήθεια τους. Όπως είχαμε αναφέρει σε προηγούμενη ενότητα το πόσο σπουδαίο γεγονός είναι η ανακάλυψη της αντιμετώπισης του καρκίνου στις μέρες μας, μέσω της χρήσης της ακτινοθεραπείας ήρθε η ώρα να εξετάσουμε την λειτουργία της φυσικά πάντοτε με την συνεισφορά της προσομοίωσης. Αρχικά, η ακτινοθεραπεία είναι το πρώτο

ολοκληρωμένο σύστημα που εφαρμόζει οποιαδήποτε τεχνική τόσο παλαιά όσο και σύγχρονη (δηλαδή 2D – 3D – 3D Conformal – IMRT – IGRT – VMAT) σε οποιοδήποτε όργανο του σώματος με τοπική και γενική θεραπεία καταπολεμώντας τον καρκίνο με μέγιστη ακρίβεια. Η χρήση της προσομοίωσης συναντάται και συνδέει αποκλειστικά την τεχνική της τομοθεραπείας και της ακτινοθεραπείας ταυτόχρονα με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα. Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για το μοναδικό ακτινοθεραπευτικό μηχάνημα με ενσωματωμένο αξονικό τομογράφο που θεραπεύει όλα τα κακοήθης νοσήματα που απαιτούν ακτινοθεραπεία για την αντιμετώπιση τους. Τέλος, αυτή η εξελιγμένη μέθοδος εξασφαλίζει την χορήγηση ακτινοβολίας ελικοειδώς με διαφορετική ένταση σε κάθε σημείο του σώματος και σε οποιαδήποτε όργανο που έχει καταβάλει κακοήθης νόσημα και ιστός με αποτέλεσμα την ομοιογενή εξάλειψη του διατηρώντας ανέπαφη τους υγιούς ιστούς του ανθρώπινου οργανισμού. Έτσι σύμφωνα με την μελέτη και τον συνδυασμό της καθημερινής απεικόνισης αυτού του εξελιγμένου θεραπευτικού σχεδιασμού καταγράφονται πλεονεκτήματα κυρίως σε νοσήματα όπως : Προστάτη αδένια, Κεφαλής και τραχήλου, Μαστού, Κεντρικού νευρικού συστήματος, Πνεύμονα, Γυναικολογικά, Γαστρεντερικά, Ουροποιητικά και Δερματικά (www.iatropoli.gr).

ΔΙΑΣΤΑΣΗ 5 : ΟΙ ΚΛΑΔΟΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΝ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

Η προσομοίωση εφαρμόζεται σε όλους τους κλάδους της υγειονομικής περίθαλψης όχι μόνο σε γιατρούς, αλλά οι τεχνικές προσομοίωσης χρησιμοποιούνται από νοσηλευτές, από τεχνικούς περίθαλψης, ακόμα και από υπάλληλοι οι οποίοι εκπαιδεύονται είτε ως ομάδα είτε ατομικά. Επομένως, η προσομοίωση δεν περιορίζεται μόνο στο κλινικό προσωπικό, μπορεί επίσης να απευθύνεται σε διαχειριστές, στελέχη της κλινικής εφόσον είναι απαραίτητα ικανοί να κάνουν χρήση της προσομοίωσης έχοντας γνώσεις από τους εξειδικευμένους γιατρούς.

ΔΙΑΣΤΑΣΗ 6 : Ο ΤΥΠΟΣ ΤΗΣ ΓΝΩΣΗΣ, ΤΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ, ΤΩΝ ΣΤΑΣΕΩΝ Ή ΤΗΝ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΠΟΥ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΕΙ Η ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

Οι προσομοιώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βοηθήσουν τους ενδιαφερόμενους μαθητές για να αποκτήσουν νέες γνώσεις και να κατανοήσουν καλύτερα την μεθοδολογία του προσομοιωτή. Οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν καρδιαγγειακές και αναπνευστικές λειτουργίες όπου εκτελείται με την πάροδο του χρόνου και μπορούν να παρέμβουν έχοντας την εποπτεία από το κλινικό προσωπικό. Ακόμα, οι μαθητές μελετούν διάφορα βιβλία, διαγράμματα και ζωντανά γραφήματα για μεγαλύτερη κατανόηση. Τέλος, οι μαθητές μέσω την βοήθεια του προσομοιωτή και του προσομοιωμένου ασθενή σε πραγματικό χρόνο μπορούν να κάνουν την πρακτική τους και να μελετήσουν πιο αναλυτικά και συγκεκριμένα λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα του προσομοιωτή μετά από οποιαδήποτε θεραπεία που εκτελείτε στον “κλινικό ασθενή”.

ΔΙΑΣΤΑΣΗ 7 : Η ΗΛΙΚΙΑ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΠΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΝΕΤΑΙ

Μέχρι σήμερα το μεγαλύτερο μέρος των προσομοιωτών και των εφαρμογών προσομοίωσης έχουν εκτελεστεί σε ενήλικες ασθενείς. Ωστόσο, η προσομοίωση μπορεί να πραγματοποιηθεί σε κάθε τύπο και ηλικία του ασθενή. Η προσομοίωση είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τους παιδιατρικούς ασθενείς που είναι παιδιά και βρέφη, διότι οι τεχνικές εικονικής πραγματικότητας βοηθούν σε σημαντικό βαθμό τις παιδιατρικές κλινικές δραστηριότητες να αντιμετωπίσουν σοβαρές καταστάσεις υγείας.

ΔΙΑΣΤΑΣΗ 8 : Η ΥΠΑΡΧΩΝ Ή ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ

Για να επιτευχθούν όλα εκείνοι οι στόχοι στον χώρο της υγείας μέχρι σήμερα χρειάστηκε μια ποικιλία τεχνολογιών να εφαρμοστούν ειδικά στην προσομοίωση και στις τεχνικές, ενέργειες που ακολουθεί. Όμως, η τεχνολογία έχει βοηθήσει δραστικά τον χώρο της υγείας διότι μπορεί να επιτευχθεί εκπαίδευση για ομαδική εργασία με αναπαραγωγή ρόλων, ανάλυση βίντεο ή ασκήσεις με προσομοιωμένο ασθενή. Αντίθετα, η εξελιγμένη τεχνολογία έχει βοηθήσει περισσότερο σε τέτοιο βαθμό όπου η εκμάθηση και η πρακτική των ενδιαφερόμενων είναι σύνθετη όπως σε χειρωνακτικές δεξιότητες (για παράδειγμα χειρουργική επέμβαση καρδιάς) ή την άσκηση σε δύσκολες κλινικές καταστάσεις που περιλαμβάνουν επικίνδυνες ή επιβλαβείς παρεμβάσεις (για παράδειγμα διασωλήνωση ή απινίδωση).

Τέλος, με την βοήθεια της τεχνολογίας η χρήση της προσομοίωσης διαφοροποιείται ανάλογα με την τρέχουσα τεχνολογία που διαθέτει η εκάστοτε κλινική. Δηλαδή μερικές περιπτώσεις είναι :

- Ένας προσομοιωτής με προσομοιωμένο ασθενή (χρήση της οθόνης του υπολογιστή / προσομοιωτής οθόνης).
- Χρήση εικονικής πραγματικότητας (VR, προσομοιωτής εικονικής πραγματικότητας / χρήση οπτικοακουστικών αναπαραστάσεων με ή χωρίς επαφή).
- Επιπλέον συσκευές VR που αναπαράγουν συγκεκριμένες διαδικασίες (για παράδειγμα λαπαροσκοπική χειρουργική επέμβαση).

ΔΙΑΣΤΑΣΗ 9 : Η ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Μερικοί τύποι προσομοίωσης είναι αυτοί που χρησιμοποιούν βίντεο, υπολογιστές, προγράμματα ή το διαδίκτυο όπου μπορεί να διατηρείται το απόρρητο και να υπάρχει η επικοινωνία – η μάθηση εξ αποστάσεως των μαθητών με τους προσομοιωτές οθόνης της κλινικής και των δικών τους προσωπικών υπολογιστών. Άλλος τύπος προσομοίωσης είναι μέσω της τηλεδιάσκεψης που πραγματοποιείτε και αυτός επίσης εξ αποστάσεως. Για παράδειγμα η συνεργατική χρήση των χειρουργικών προσομοιωτών εικονικής πραγματικότητας σε πραγματικό χρόνο έχει ήδη αποδειχθεί ακόμη και σε τοποθεσίες που χωρίζονται από χιλιάδες μίλια.

ΔΙΑΣΤΑΣΗ 10 : Η ΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ ΑΜΕΣΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΤΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

Οι περισσότερες προσομοιώσεις και οι προσομοιωτές οθόνης αφορούν διαδραστικές δραστηριότητες με την συμμετοχή των μαθητών όπως αναφέρθηκε παραπάνω. Μια άλλη εκμάθηση μπορεί να πραγματοποιηθεί με την προβολή μιας προσομοίωσης από όλους τους ενδιαφερόμενους μαθητές. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την διεξαγωγή ασκήσεων προσομοίωσης μέσω της λειτουργίας των διασκέψεων που μπορεί να προσελκύσει το απομακρυσμένο κοινό το οποίο μπορεί εύκολα να αποκτήσει περισσότερες πληροφορίες από τους συμμετέχοντες μέσω της διάσκεψης. Έτσι, παρατηρείται η πορεία δράσης των μαθητών και αν κατανοούν την λειτουργία του προσομοιωτή σε κάποιο απαιτούμενο βαθμό σύμφωνα με τους εξειδικευμένους κλινικούς γιατρούς.

ΔΙΑΣΤΑΣΗ 11 : Η ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Όπως στην πραγματική ζωή μαθαίνοντας από την εμπειρία έτσι και στις περισσότερες σύνθετες προσομοιώσεις χρειάζεται ειδική μεταχείριση για τα μέγιστα δυνατά αποτελέσματα. Εικονικοί προσομοιωτές ή η εικονική πραγματικότητα αλλά και ο ίδιος ο προσομοιωτής μπορεί να παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις ενέργειες ή τις αποφάσεις που θα πρέπει να γίνουν με σκοπό να προκύψουν σαφείς μετρήσεις για την απόδοση και την αποτελεσματικότητα της προσομοίωσης. Ο εκπαιδευτής παρέχει καθοδήγηση σε πραγματικό χρόνο ή με παράμετρο τον χρόνο ενώ η προσομοίωση εκτελείται. Τέλος, για τις πιο σύνθετες χρήσεις της προσομοίωσης ειδικά όταν εκπαιδεύεται το προσωπικό γίνεται μια λεπτομερής συνεδρίαση χρησιμοποιώντας συχνά ηχογραφήσεις βίντεο εξετάζοντας την κάθε περίπτωση με τους εκπαιδευόμενους ([Gaba, David M](#)).

Σύμφωνα με τα παραπάνω παρατηρούμε πώς οι 11 διαστάσεις που συντελούν την προσομοίωση, εμφανίζουν είτε θετικές είτε αρνητικές πτυχές όπως σε όλους τους τομείς της ζωής. Αρχικά, η οπτική γωνία που αφορά τα αρνητικά της είναι ο παράγοντας του κόστους που απαιτείται στην προσομοίωση αφενός στην λειτουργία και την εφαρμογή της με εξελιγμένες τεχνολογικές υποδομές και αφετέρου στην χρήση που γίνεται της προσομοίωσης σε εκπαιδευόμενους από έμπειρους κλινικούς γιατρούς με σκοπό την εκμάθηση του προσομοιωτή και γενικότερα της προσομοίωσης. Επιπλέον, ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο που λαμβάνει χώρα στο κόστος είναι ο λιγιστός χρόνος που παρουσιάζετε για συστηματική εκπαίδευση στους μαθητευόμενους ο οποίος θα πρέπει να ρυθμιστεί ανάλογα με την κλινική εργασία των έμπειρων γιατρών.

Από την άλλη πλευρά, η θετική όψη των 11 διαστάσεων είναι η μακροπρόθεσμη διάρκεια της προσομοίωσης σε βελτιωμένες επιδόσεις και εξέλιξης η οποία θα εφαρμόζεται σταθερά

για μεγάλο χρονικό διάστημα και θα έχει αποτελέσματα στην υγειονομική περίθαλψη όπου θα αποτελεί η προσομοίωση ένα σημαντικό εργαλείο το οποίο θα είναι απαραίτητο όχι μόνο στους κλινικούς γιατρούς για τις επεμβάσεις αλλά κυριότερα στον κλινικό ασθενή που θα συνεισφέρει στην επιτυχία της θεραπείας του, αλλά και στην εξάλειψη του κινδύνου αποτυχίας της επέμβασης. Έτσι, τα οφέλη που μας προσφέρει η προσομοίωση και η σημαντικότερη είναι η διασφάλιση της υγείας του κλινικού ασθενή διότι η κάθε ζωή είναι πολύτιμη ανεξαρτήτου κόστους.

6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Η μελλοντική βλέψη και το μελλοντικό όραμα της προσομοίωσης στον χώρο της υγειονομικής περίθαλψης σύμφωνα με μελέτες από έμπειρους ερευνητές αποσκοπεί αφενός στην σταθερή πρόοδο και αφετέρου στην όσο το δυνατόν μέγιστη εξέλιξη και συνεισφορά της χρήσης της προσομοίωσης στην ιατρική φροντίδα της κλινικής. Οι ποικίλες μελέτες και έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί για το μέλλον και την πορεία της στην μετέπειτα παρουσία της προσομοίωσης αναφέρουν οι ειδικοί πως είναι αναγκαία η μετάδοση και η διάδοση της στον κόσμο με σκοπό να γίνει ευρέως γνωστή η λειτουργία και η εφαρμογή της. Έτσι, με αυτόν τον τρόπο όλο και περισσότεροι ενδιαφερόμενοι θα κατανοήσουν πόσο σημαντική είναι η συμβολή της στον χώρο της ιατρικής περίθαλψης και θα την ακολουθήσουν στην εκμάθησή της, όπου θα έχει σαν απώτερο σκοπό την μέγιστη βοήθεια και την φροντίδα των κλινικών ασθενών. Όμως, για να εξακριβωθούν οι παραπάνω μελλοντικές σκοπιές ερευνών θα πρέπει τα αποτελέσματα να εμφανιστούν μακροπρόθεσμα, δηλαδή μετά από μεγάλες χρονικές περιόδους, έχοντας εκπαιδευτεί κατάλληλα στην χρήση της προσομοίωσης με ασφαλή τρόπο. Έχοντας, παρουσιάσει την αισιόδοξη οπτική βλέψη των αναλυτών και τα περαιτέρω οφέλη που θα μπορεί να μας προσφέρει στο μέλλον η προσομοίωση στον τομέα της υγείας εφόσον την ακολουθήσουμε και την μάθουμε με σωστό τρόπο και ασφάλεια στην χρήσης της, μπορούμε να ξεκινήσουμε να αναφέρουμε την απαισιόδοξη οπτική βλέψη των ερευνητών σύμφωνα με τις αναλύσεις τους για το μέλλον της

χρήσης της προσομοίωσης. Σύμφωνα με άλλες μελέτες αντίθετα η βραχυπρόθεσμη εκπαίδευση της λειτουργίας της θα επιφέρει σημαντικά λάθη από τους κλινικούς γιατρούς τόσο σε θέματα ασφάλειας όσο και στην χρήση της. Αυτό βέβαια θα έχει αρνητικές επιπτώσεις στις υψηλού κινδύνου και όχι μόνο επεμβάσεις των κλινικών ασθενών με περιπτώσεις θανάτων ή εγκεφαλικών προβλημάτων. Τα δυσμενείς αυτά συμβάντα σύμφωνα με τις μελέτες των ερευνητών για το μέλλον όπως αναφέρουν αφορούν πως τα αίτια αυτά προκλήθηκαν από τους εκπαιδευόμενους αφενός, λόγω της έλλειψης ικανότητας και εκμάθησης σε βραχυπρόθεσμη χρονική περίοδο από τους κλινικούς γιατρούς όπως αναφέρθηκε παραπάνω και αφετέρου λόγω του υψηλού ενδιαφέροντος του κοινού να εισέλθει στο χώρο της ιατρικής περίθαλψης τόσο για οικονομικούς σκοπούς (αποδοχή χρημάτων) όσο και για την καλύτερη ιατρική περίθαλψη της κλινικής σε αυτούς ή της οικογένειάς τους, μη λαμβάνοντας υπόψη την μέγιστη ασφάλεια, ποιότητα της περίθαλψης που προσφέρει η κλινική στους ασθενείς της. Διάφορες έρευνες των αναλυτών αποκάλυψαν μια άλλη εκδοχή για το παραπάνω γεγονός το οποίο αποσκοπεί στην έλλειψη χρηματοδότησης της κλινικής για μακροπρόθεσμα προγράμματα εκμάθησης των εκπαιδευόμενων στην χρήση της προσομοίωσης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να υπάρχει έλλειψη ικανότητας των ενδιαφερόμενων το οποίο ισοδυναμεί σε πολλά λάθη και χαμηλή ποιότητα ασφάλειας της κλινικής χωρίς εμπιστευτικότητα για τους κλινικούς ασθενείς.

Τα παραπάνω που ακολούθησαν ήταν οι μελλοντικές μελέτες και οράματα των αναλυτών για το πώς μπορεί να καταλήξει πιθανόν η προσομοίωση μετά από χρόνια αναφέροντας είτε την θετική είτε την αρνητική της πλευρά μετά από την χρήση της. Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη ότι όσο εξελίσσεται η προσομοίωση σε συνάρτηση με την τρέχουσα τεχνολογική υποδομή ανά περίοδο, κατανοούμε πως θα πρέπει να αποκτούν γνώσεις οι εκπαιδευόμενοι και να εφαρμόζουν πρακτικές ασκήσεις συνεχώς έχοντας στόχο την βελτίωση της ασφάλειας του κλινικού ασθενή χρησιμοποιώντας το εργαλείο προσομοίωσης με τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει, και βλέποντας την κάθε ανθρώπινη ζωή μοναδική και πολύτιμη.

Πλαίσιο Κειμένου 1 : Μηνύματα - Κλειδιά

- Συστηματική εκπαίδευση και αξιολόγηση της υγειονομικής περιθαλψης, το προσωπικό θα πρέπει να αποτελέσει προτεραιότητα στο σύστημα ασφάλειας της υγείας.
- Η προσομοίωση έχει πολυάριθμες εφαρμογές που έχουν κατηγοριοποιηθεί σε 11 διαστάσεις.
- Η εκπαίδευση προσομοίωσης θα εφαρμοστεί όχι μόνο σε άτομα, αλλά και σε ομάδες και οργανισμούς.
- Η προσομοίωση θα αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο “ bottom up “ για την δημιουργία και την διατήρηση μιας ασφάλειας ενισχύοντας τα συστήματα εργασίας.
- Η προσομοίωση θα διευκολύνει την ικανότητα που βασίζεται στην κλινική εκπαίδευση και την πρακτική άσκηση.
- Το κόστος της κατάρτισης που βασίζεται η προσομοίωση ποικίλλει σημαντικά ανάλογα με τις λεπτομέρειες της εφαρμογής της.
- Τα πλεονεκτήματα των εφαρμογών της προσομοίωσης μπορεί να είναι δύσκολο να εμφανισθούν, λόγω των μακροπρόθεσμων αποτελεσμάτων της.
- Οι κύριοι παράγοντες του οράματος της προσομοίωσης είναι το κοινό, η ασφάλεια και η ευθύνη της κλινικής για τους ασθενείς της.

Πλαίσιο Κειμένου 2 : Σημεία για περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη

- Ενσωμάτωση διαφορετικών τύπων προσομοίωσης σε διαφορετικές διαστάσεις εφαρμογών, σκοπών και στόχων.
- Αξιολόγηση του όφελος της προσομοίωσης που βασίζεται στην εκπαίδευση των διάφορων διαστάσεων.
- Ανάπτυξη αιτήσεων εργασίας σε μονάδες συμμετοχής μεγαλύτερες από τις κλινικές ομάδες (πλήρεις μονάδες εργασίας, ολόκληρες οργανώσεις υγειονομικής περίθαλψης).
- Δημιουργία κριτηρίων ικανότητας με βάση την προσομοίωση.
- Διερεύνηση των πτυχών της ανθρώπινης απόδοσης στην υγειονομική περίθαλψη με την χρήση της προσομοίωσης.
- Χρήση της προσομοίωσης σε δοκιμές ιατρικών διαδικασιών περίθαλψης των ασθενών, αν είναι δυνατόν σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Νήσος Τιβερίνα, το νησί της περιθαλψής: Άρθρο διαθέσιμο στο: www.romeingreek.eu/?p=3575
Ρίτα Βελώνη. Οι ιατρικές ανακαλύψεις που άλλαξαν τον κόσμο. Άρθρο διαθέσιμο στο: <http://fractalart.gr/iatrikes-anakalipseis/>

Raghupathi, W., & Tan, J. (1999). Strategic uses of information technology in healthcare: a state-of-the-art survey. *Topics in Health Information Management*, 20(1), 1–15.

Ba, S., Lang, K. R., & Whinston, A. B. (1997). Enterprise decision support using intranet technology. *Decision Support Systems*, 20, 99–134.

Blumenthal, D. (1999). Health care reform at the close of the 20th century. *New England Journal of Medicine*, 340, 1916–1920.

Brailsford, S.C. and Hilton, N.A. (2001), “A comparison of discrete event simulation and system dynamics for modelling health care systems”, in Riley, J. (Ed.), *Planning for the Future: Health Service Quality and Emergency Accessibility. Operational Research Applied to Health Services (ORAHs)*, Glasgow Caledonian University, pp. 18-39.

Chahal, K. and Eldabi, T. (2008b), “Applicability of hybrid simulation to different modes of governance in UK healthcare”, in Mason, S.J., Hill, R.R., Mo'nch, L., Rose, O., Jefferson, T., 71 *Hybrid simulation for healthcare*

Brailsford, S.C., Churilov, L. and Liew, S.K. (2003), “Treating ailing emergency departments with simulation: an integrated perspective”, in Anderson, J. (Ed.), *Proceedings of Western Multiconference on Health Sciences Simulation, Society for Modelling & Simulation International (SCS)*, Orlando, FL and San Diego, CA, pp. 25-30.

Teich, J. M., & Wrinn, M. M. (2000). Clinical decision support systems **come of age**. *MD Computing*, 17(1), 43–46.

Thorsen, T., & Makela, M. (1999). *Professional practice: Theory and practice of clinical guidelines implementation*. Copenhagen, Denmark: DSI.

Holsapple, C. W. (1995). Knowledge management in decision-making. *Knowledge and Policy*, 8(1), 5–22.

Rubenstein-Montano, B., Liebowitz, J., Buchwalter, J., McCaw, D., Newman, B., Rebeck, K., & The Knowledge Management Methodology Team, (2001). A systems thinking framework for knowledge management. *Decision Support Systems*, 31(1), 5–16.

Scott, J. E. (1998). Organizational knowledge and the intranet. *Decision Support Systems*, 23, 3–17.

Forgionne, G., & Kohli, R. (1996). HMSS: A management support system for concurrent hospital decision-making. *Decision Support Systems*, 16(3), 209–229.

Schiff, G. D., & Rucker, T. D. (1998). Computerized prescribing: building the electronic infrastructure for better medication usage. *JAMA*, 279, 1024–1029.

Goebel, M., & Gruenwald, L. (1999). A survey of data mining and knowledge discovery software tools. *ACM SIGKDD*, 1(1), 20–33.

Fayyad, U., Grinstein, G., & Wierse, A. (2001). *Information visualization in data mining and knowledge discovery*. New York: Morgan Kaufman.

Isken, M.W., Computer simulation in management engineering. In Larson, J. A.(eds.), *Management Engineering*, Health care Information and Management Systems Society, Chicago, pp. 179–196, 2001.

Ακτινοθεραπεία και αξονικός τομογράφος. Επίσημος διαδικτυακός τόπος:
www.iatropoli.gr

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας. Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1988 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.

Πέτρος Παπαϊωάννου, 2019.