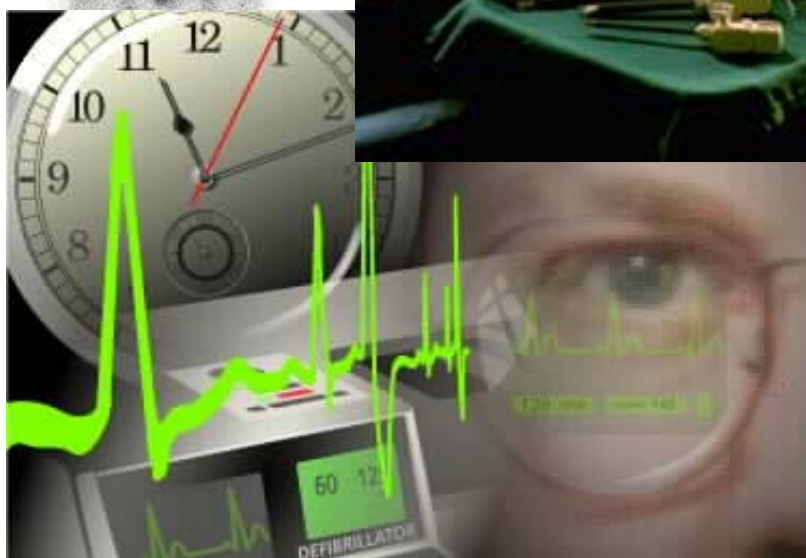


# Υγεία και Τεχνολογία



Πανεπιστήμιο Κύπρου  
Λευκωσία, 2005

**Δρ. Κωνσταντίνος Πίτρης:** Βασικές σπουδές στο University of Texas at Austin, ΗΠΑ (B.Sc. Electrical Engineering, 1993). Μεταπτυχιακές σπουδές στο University of Texas at Austin, ΗΠΑ (M.Sc. Electrical Engineering, 1995), στο Massachusetts Institute of Technology (MIT), ΗΠΑ (Ph.D. 2000, Medical and Electrical Engineering) και στο Harvard Medical School, ΗΠΑ (Πτυχίο ιατρικής, 2002). Εργάστηκε ως Μεταπτυχιακός Συνεργάτης (Postdoctoral Associate) στα Εργαστήρια Φωτο-Ιατρικής Wellman του Γενικού Νοσοκομείου της Μασαχουσέτης και της Ιατρικής Σχολής του Χάρβαρντ. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα συμπεριλαμβάνουν Οπτική και Βιοϊατρική Απεικόνιση. Ο απώτερος σκοπός αυτής της έρευνας είναι να εισαχθούν καινούργιες τεχνολογίες σε ιατρικές εφαρμογές οι οποίες να υποβοηθήσουν την βελτίωση των διαγνωστικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται στην σύγχρονη ιατρική και να επηρεάσουν θετικά την έκβαση της θεραπείας των ασθενών.

© 2005 Κωνσταντίνος Πίτρης

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή του παρόντος βιβλίου ή μέρος αυτού με οποιοδήποτε ηλεκτρονικό, μηχανικό, ή άλλο μέσο χωρίς την έγγραφη εξουσιοδότηση του συγγραφέα.

## Πρόλογος

Οι σημειώσεις αυτές προορίζονται για την χρήση των φοιτητών του Πανεπιστημίου Κύπρου στα πλαίσια του μαθήματος ελεύθερης επιλογής HMY 001 “Υγεία και τεχνολογία,” που προσφέρεται από το Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών.

Η ιατρική έχει σημειώσει ραγδαία και σημαντική πρόοδο κατά την διάρκεια του 20ου αιώνα. Έχει εξελιχθεί από μια ανακριβή πρακτική σε μια επιστήμη που καθημερινά σώζει ζωές. Η ιατρική τεχνολογία περιλαμβάνει την επινόηση της αναισθησιολογίας, των αντισηπτικών, των ακτινών X, της μετάγγισης αίματος, της μεταμόσχευσης φυσικών και τεχνητών οργάνων και διαφόρων μεθόδων απεικόνισης όπως αξονική και μαγνητική τομογραφία και υπέρηχοι.

Το μάθημα θα εξετάσει τις αρχές στις οποίες βασίζονται μερικές από τις πιο σημαντικές, τεχνολογικές ανακαλύψεις στην ιατρική και θα αναλύσει τις οικονομικές επιπτώσεις και ηθικά διλήμματα που σχετίζονται με αυτές. Το μάθημα αυτό θα βοηθήσει τους φοιτητές να εμπεδώσουν όχι μόνο τις επιστημονικές και τεχνικές βάσεις των σύγχρονων συστημάτων υγείας αλλά και την προέλευση τους, τον κοινωνικό-οικονομικό τους ρόλο και τις πιθανές μελλοντικές εξελίξεις της τεχνολογίας.

Πιο συγκεκριμένα, οι στόχοι του μαθήματος είναι οι φοιτητές να εξετάσουν, αναλύσουν και κατανοήσουν:

- Την ευρεία προσφορά της τεχνολογίας στους τομείς της υγείας και της ιατρικής μέσα από μια ιστορική αναδρομή.
- Τις βασικές αρχές λειτουργίας μερικών από τις πιο σημαντικές ιατρικές τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα καθώς και τις διαφορές μεταξύ των διαφόρων συστημάτων που καθορίζουν την χρήση τους.
- Την διαδικασία ανάπτυξης καινούργιας ιατρικής τεχνολογίας, από το εργαστήριο μέχρι το νοσοκομείο, μέσα από τα πιο πάνω παραδείγματα.
- Τις οικονομικές επιπτώσεις της ιατρικής τεχνολογίας και των διλημάτων που εξυπακούει ένα σύστημα υγείας με περιορισμένους πόρους, επίσης μέσα από τα πιο πάνω παραδείγματα.
- Τον ρόλο της τεχνολογίας, ιδιαίτερα όσο αφορά την παροχή πληροφοριών, στην διαμόρφωση της κοινής γνώμης αλλά και της ιατρικής πολιτικής.
- Τα ηθικά διλήμματα που πηγάζουν από τις εφαρμογές καινούργιας τεχνολογίας.

Το μάθημα είναι σχεδιασμένο για φοιτητές όλων των κλάδων και δεν προϋποθέτει ιδιαίτερη τεχνική κατάρτιση. Το περιεχόμενο του μαθήματος είναι οργανωμένο σε τέσσερις ενότητες που θα περιλαμβάνουν:

- Ιστορική αναδρομή του ρόλου της τεχνολογίας στην υγεία και την ιατρική
- Λειτουργία και ενδεδειγμένη χρήση σημαντικών ιατρικών τεχνολογιών
- Κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις της τεχνολογίας στον τομέα της υγείας
- Ηθικά διλήμματα στην δημιουργία και χρήση της σύγχρονης ιατρικής τεχνολογίας

Η προσέγγιση του μαθήματος θα είναι σφαιρική και θα καλύψει τις πιο βασικές ιστορικές, τεχνολογικές, κοινωνικές, οικονομικές και ηθικές πλευρές του θέματος της τεχνολογίας στον τομέα της υγείας.

## Οδηγίες για την Χρήση του Βιβλίου

Στα πλαίσια με γκρίζο φόντο θα παρουσιάζονται κλινικές περιπτώσεις που έχουν σχέση με την τεχνολογία που θα εξεταστεί για να βοηθήσουν τον αναγνώστη να κατανοήσει καλύτερα την ιατρική εφαρμογή της τεχνολογίας.

Στα πλαίσια με άσπρο φόντο θα παρουσιάζονται ιστορικά στοιχεία αναφορικά με την τεχνολογία που εξετάζεται τα οποία θα βοηθούν τον αναγνώστη να κατανοήσει την ιστορική εξέλιξη της τεχνολογίας.

Με κίτρινο φόντο θα παρουσιάζονται ενδιαφέροντα ιατρικά και βιολογικά στοιχεία που αν και μπορεί να μην έχουν άμεση σχέση με την τεχνολογία που εξετάζεται είναι εντούτοις χρήσιμα για την καλύτερη κατανόηση των κλινικών εφαρμογών.

Στα Παραρτήματα των κεφαλαίων υπάρχουν περισσότερες τεχνικές λεπτομέρειες για τις τεχνολογίες που περιλαμβάνονται στο εκάστοτε κεφάλαιο.

## Πίνακας Περιεχομένων

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....                                                  | I         |
| ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ .....                         | II        |
| ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....                                      | III       |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....</b>                                          | <b>1</b>  |
| <b>Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ .....</b>     | <b>1</b>  |
| ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΙΑΤΡΙΚΗ; .....                                         | 1         |
| ΤΙ ΤΡΕΧΕΙ; .....                                                | 1         |
| Ο ΓΙΑΤΡΟΣ-ΜΑΓΟΣ .....                                           | 3         |
| ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΑΡΧΙΖΕΙ ... ..                                    | 5         |
| ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ - Ο ΑΣΚΛΗΠΙΟΣ "ΑΠΟΘΕΩΝΕΤΑΙ" .....                 | 8         |
| ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ - ΙΠΠΟΚΡΑΤΗΣ, Ο "ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΑΣ" ΓΙΑΤΡΟΣ.....        | 9         |
| ΌΛΟΙ ΟΙ ΔΡΟΜΟΙ ΟΔΗΓΟΥΝ (ΤΟΥΣ ΓΙΑΤΡΟΥΣ) ΣΤΗ ΡΩΜΗ .....           | 13        |
| Ο ΑΛΛΑΧ ΒΟΗΘΑΕΙ ΤΟΥΣ ΠΙΣΤΟΥΣ .....                              | 15        |
| Ο ΣΚΟΤΕΙΝΟΣ ΜΕΣΑΙΩΝΑΣ .....                                     | 16        |
| Η ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ (ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ) .....               | 18        |
| ΟΛΟΤΑΧΩΣ ΣΤΟΝ 19ο ΚΑΙ 20ο ΑΙΩΝΑ .....                           | 21        |
| ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....                                       | 27        |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....                                              | 28        |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....</b>                                          | <b>29</b> |
| <b>ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΑΙ ΡΕΥΜΑΤΑ .....</b>                                | <b>29</b> |
| ΤΙ ΚΑΝΕΙΣ ΚΑΡΔΙΑ ΜΟΥ; .....                                     | 29        |
| <i>Το Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα.....</i>                         | <i>32</i> |
| ΌΤΑΝ ΚΛΕΙΣΟΥΝ ΟΙ ΑΡΤΗΡΙΕΣ .....                                 | 35        |
| ΣΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΡΔΙΑ .....                                     | 36        |
| ΑΓΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΗ (ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ) .....                   | 41        |
| ΑΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΟΥΜΕ ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ .....                               | 46        |
| ΠΟΙΟΣ ΘΑ ΑΝΑΠΝΕΕΙ ΓΙΑ ΣΕΝΑ; .....                               | 49        |
| ΒΗΜΑ-ΒΗΜΑ ΚΑΙ ΚΑΛΗ ΚΑΡΔΙΑ .....                                 | 53        |
| ΈΝΑ ΣΟΚ ΘΑ ΣΕ ΚΑΝΕΙ ΚΑΛΑ.....                                   | 57        |
| ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΑ ΚΑΡΔΙΑ .....                                         | 59        |
| ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ .....                                        | 61        |
| ΚΑΡΔΙΑ ΑΠΟ ΑΤΣΑΛΙ.....                                          | 63        |
| ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ .....                                         | 65        |
| ΒΑΘΙΕΣ ΑΝΑΠΝΟΕΣ.....                                            | 67        |
| ΤΙ ΚΡΥΒΕΙ ΤΟ ΜΥΑΛΟ .....                                        | 70        |
| ΎΠΝΟΣ ΒΑΘΥΣ ΚΑΙ ΑΤΑΡΑΧΟΣ .....                                  | 74        |
| ΤΟ ΤΕΛΟΣ .....                                                  | 76        |
| ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....                                       | 78        |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α – ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΔΙΑΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ .....              | 79        |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β – ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΝΤΛΙΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ .....                 | 81        |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ – ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΚΑΡΔΙΕΣ ΝΕΑΣ ΓΕΝΕΑΣ.....                 | 83        |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ – ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΗΡΑ..... | 85        |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....                                              | 87        |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....</b>                                          | <b>89</b> |
| <b>ΦΩΣ ΚΑΙ ΊΝΕΣ .....</b>                                       | <b>89</b> |
| ΦΩΤΟΝΙΑ, ΠΟΛΛΑ ΦΩΤΟΝΙΑ .....                                    | 89        |
| ΓΙΑ ΝΑ ΣΕ ΒΛΕΠΩ ΚΑΛΥΤΕΡΑ.....                                   | 94        |
| ΤΩΡΑ ΣΥΖΗΤΑΜΕ ΓΙΑ ΤΡΙΧΕΣ .....                                  | 104       |

|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| ΓΙΑ ΔΕΡΜΑ ΑΨΕΓΑΔΙΑΣΤΟ .....                                   | 109        |
| ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΠΟΝΟΥ .....                                          | 112        |
| ΦΩΤΕΙΝΕΣ ΚΛΩΣΤΕΣ .....                                        | 117        |
| ΓΙΑ ΝΑ ΣΕ ΒΛΕΠΩ ΚΑΙ ΑΠΟ ΜΕΣΑ .....                            | 119        |
| ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....                                     | 126        |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α – ΛΕΙΖΕΡ.....                                     | 127        |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β – ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ .....            | 128        |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....                                            | 129        |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....</b>                                        | <b>131</b> |
| <b>ΓΙΑ ΝΑ ΣΕ ΒΛΕΠΩ ΚΑΛΥΤΕΡΑ.....</b>                          | <b>131</b> |
| ΜΥΣΤΗΡΙΩΔΗΣ ΑΚΤΙΝΕΣ .....                                     | 131        |
| ΕΠΙΣΤΗΘΙΟΣ ΌΓΚΟΣ.....                                         | 138        |
| ΕΠΕΙΣΟΔΙΑΚΟΣ ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ .....                                  | 143        |
| <i>Η λειτουργία του εγκεφάλου .....</i>                       | <i>144</i> |
| ΑΚΤΙΝΕΣ ΑΠ’ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΓΩΝΙΕΣ .....                             | 149        |
| ΜΑΓΝΗΤΙΖΟΝΤΑΣ ΤΟΥΣ ΠΥΡΗΝΕΣ .....                              | 161        |
| ΓΙΑ ΑΚΟΥΣΕ ΠΩΣ ΦΑΙΝΕΤΑΙ.....                                  | 175        |
| ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΓΙΑ ΚΑΛΟ.....                               | 193        |
| <i>Τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (ΤΕΠ).....</i>             | <i>193</i> |
| <i>Τομογραφία μονοφωτονικής εκπομπής (ΤΜΦΕ) .....</i>         | <i>199</i> |
| <i>Καρδιοαγγειακή Απεικόνιση.....</i>                         | <i>202</i> |
| <i>Απεικόνιση Οστών .....</i>                                 | <i>203</i> |
| <i>Θεραπεία στην πυρηνική ιατρική .....</i>                   | <i>204</i> |
| ΣΦΗΝΕΣ ΣΤΟΥΣ ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ .....                                  | 205        |
| ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....                                     | 208        |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α – ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΜΤ..... | 209        |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....                                            | 215        |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ .....                         | 217        |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ .....              | 219        |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....</b>                                        | <b>221</b> |
| <b>ΣΕΝΑΡΙΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΦΑΝΤΑΣΙΑΣ.....</b>                        | <b>221</b> |
| ΙΑΤΡΙΚΗ ΕΞ’ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ .....                                  | 221        |
| <i>Εφαρμογές στην κλινική ιατρική .....</i>                   | <i>224</i> |
| <i>Εφαρμογές στην δημόσια υγεία .....</i>                     | <i>228</i> |
| <i>Ιατρική Εκπαίδευση .....</i>                               | <i>228</i> |
| <i>Τεχνολογία.....</i>                                        | <i>230</i> |
| <i>Δίκτυα και Διαφορές .....</i>                              | <i>234</i> |
| <i>Προκλήσεις και Μέλλον της Τηλεϊατρικής .....</i>           | <i>235</i> |
| ΟΛΟΚΑΙΝΟΥΡΓΙΑ ΌΡΓΑΝΑ.....                                     | 237        |
| <i>Γενικές Αρχές της Μηχανικής των Ιστών.....</i>             | <i>238</i> |
| <i>Καινούργιο δέρμα .....</i>                                 | <i>239</i> |
| <i>Καινούργια Οστά .....</i>                                  | <i>241</i> |
| <i>Καινούργιο Συκώτι .....</i>                                | <i>243</i> |
| <i>Καινούργια αγγεία.....</i>                                 | <i>245</i> |
| <i>Το μέλλον.....</i>                                         | <i>246</i> |
| ΑΛΛΑΓΕΣ ΕΙΣ ΒΑΘΟΣ .....                                       | 247        |
| <i>Γενετική του Μέντελ.....</i>                               | <i>248</i> |
| <i>Το Μαγικό Μόριο της Κληρονομικότητας.....</i>              | <i>249</i> |
| <i>Κωδικοποίηση και Αποκωδικοποίηση .....</i>                 | <i>254</i> |
| <i>DNA, πολύ DNA .....</i>                                    | <i>256</i> |
| <i>Κυτταρική Διαιρέση και Αναπαραγωγή.....</i>                | <i>257</i> |
| <i>Μεταλλάξεις.....</i>                                       | <i>258</i> |

|                                                         |            |
|---------------------------------------------------------|------------|
| <i>Τεχνητές Μεταλλάξεις</i> .....                       | 260        |
| <i>Γενετικές Τροποποιήσεις στα Τρόφιμα</i> .....        | 263        |
| <i>Ο κώδικας του ανθρώπου</i> .....                     | 265        |
| <i>Αντίγραφα Θηλαστικών</i> .....                       | 267        |
| ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....                               | 282        |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....                                      | 283        |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....</b>                                  | <b>284</b> |
| <b>ΠΟΣΟ ΚΟΣΤΙΖΕΙ; .....</b>                             | <b>284</b> |
| ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ .....                         | 284        |
| <i>Κοστολόγηση της Νέας Τεχνολογίας</i> .....           | 285        |
| <i>Καλύτερα με την Τεχνολογία</i> .....                 | 287        |
| ΛΕΦΤΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ .....                                   | 288        |
| <i>Οικονομική Αξιολόγηση</i> .....                      | 289        |
| <i>Οι Διάφοροι Τρόποι Οικονομικής Αξιολόγησης</i> ..... | 291        |
| <i>Ποσότητα Αλλά Και Ποιότητα</i> .....                 | 293        |
| ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ.....                             | 296        |
| ΔΙΑΗΜΜΑΤΑ: ΠΩΣ ΜΟΙΡΑΖΟΥΜΕ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ; .....              | 298        |
| <i>Καταμερισμός</i> .....                               | 300        |
| <i>Η γνώμη του κοινού</i> .....                         | 302        |
| ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....                               | 303        |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....                                      | 304        |
| <b>ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ .....</b>                                  | <b>305</b> |

