

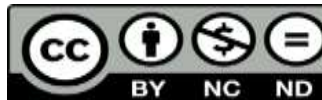


Ελληνική Δημοκρατία  
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό  
Ίδρυμα Ηπείρου

# Πληροφορική Υγείας

## Ενότητα 9 : Εικονική Πραγματικότητα και Υγεία

### Ευγενία Τόκη



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Τμήμα Λογοθεραπείας

## Πληροφορική Υγείας

### Ενότητα 9 : Εικονική Πραγματικότητα και Υγεία

Τόκη Ευγενία

Επίκουρος Καθηγήτρια

Άρτα, 2015



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





# Χρηματοδότηση

- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «**Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση**» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Ηπείρου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

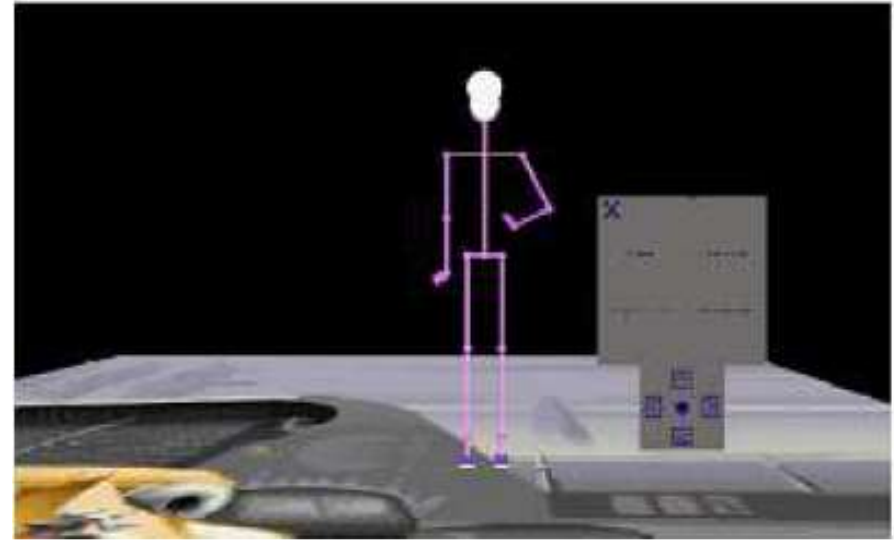
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Εισαγωγικά

- **Εικονική πραγματικότητα (virtual reality - VR):** Ένα εικονικό/ιδεατό περιβάλλον που δημιουργείται από εξειδικευμένους Η/Υ, όπου ο χρήστης μπορεί να κινηθεί και να το επηρεάσει, ενώ οι αλλαγές μπορούν να γίνονται σε πραγματικό χρόνο



*Μοντέλο σε εικονικό περιβάλλον τριών διαστάσεων*



# Συσκευές εφαρμογής εικονικής πραγματικότητας

- **Γυαλιά – οθόνες για PC ή Video (I-glasses PC or Video):** Μικρές οθόνες με μεγάλη ανάλυση, που εφαρμόζονται απ' ευθείας στα μάτια του χρήστη και χρησιμοποιούνται στα πλαίσια μιας εφαρμογής VR με τη βοήθεια Η/Υ ή Video/ DVD
- **Στερεοσκοπικό κράνος (Head Mounted Display - HMD):** Αποτελείται από ειδικά γυαλιά – οθόνες, ειδικά ακουστικά και μικρόφωνο και ειδικούς αισθητήρες που ανιχνεύουν τη θέση και την κίνηση της κεφαλής του χρήστη στην εφαρμογή μιας VR
- **Οθόνη προβολής εικονικού περιβάλλοντος:** Ημισφαίριο και ο χρήστης βρίσκεται εντός του ημισφαιρίου αυτού





# Συσκευές εφαρμογής εικονικής πραγματικότητας

- **Εξειδικευμένες συσκευές**
  - **Γάντι δεδομένων** (data glove), γάντι ειδικής κατασκευής, ώστε ο χρήστη που το φοράει να ανιχνεύει τις κινήσεις του χεριού του και να αντιλαμβάνεται με αυτό την αίσθηση της επαφής του χεριού με το εικονικό αντικείμενο
  - **Γάντι δεδομένων σώματος** (body glove), ειδική φόρμα για να ανιχνεύει ο χρήστης τις κινήσεις του σώματός του και να δημιουργεί διάφορα ερεθίσματα στο σώμα του. Είναι μια εξέλιξη του απλού γαντιού χεριού



# Κατηγορίες συστημάτων εικονικής πραγματικότητας

- **Τρεις βασικές κατηγορίες**
  1. **Επιτραπέζιο (desktop) σύστημα VR ή σύστημα VR χωρίς εμβάθυνση (non-immersive)**
  2. **Σύστημα VR με προβολή (projection) ή με ημι-εμβάθυνση (semiimmersive)**
  3. **Σύστημα VR με στερεοσκοπική προβολή (stereoscopic projection) ή με πλήρη εμβάθυνση (fully immersive)**





# Εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας

- Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός
- Σχεδιασμός πλοίων, αεροσκαφών και αυτοκινήτων
- Συστήματα προσομοίωσης πτήσεως αεροσκαφών
- Δημιουργία πλασματικών εικόνων και σύνθεση αυτών με τις πραγματικές
- Στο τομέα της υγείας
- Στον τομέα της εκπαίδευσης



# Εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας

## 1. *Εικονική πραγματικότητα στην εκπαίδευση*

- **Βελτιώνει την διαδικασία της μάθησης.** Όχι μόνο προσφέρονται πληροφορίες εύκολα και γρήγορα, αλλά δίνονται οι πληροφορίες σε εξομοιούμενες πραγματικές καταστάσεις ώστε να γίνονται περισσότερο αφομοιώσιμες από τον διδασκόμενο

## 2. *Εικονικά εργαστήρια*

- Κατάλληλα εξοπλισμένος χώρος ενός ιδρύματος ανώτατης εκπαίδευσης, όπου θα γίνεται χρήση της τεχνολογίας εικονικής πραγματικότητας με ένα από τα παρακάτω συστήματα: **Σύστημα VR με προβολή ή Επιτραπέζιο σύστημα VR**

# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

- Χειρουργικές διαδικασίες με τη βοήθεια VR (π.χ., χρήση VR στην τηλεχειρουργική, βελτιωμένη χειρουργική και στο σχεδιασμό προεγχειρητικών διαδικασιών)
- Χρήση VR στη θεραπεία και αποκατάσταση δεξιοτήτων ασθενών
- Προληπτική ιατρική και ενημέρωση ασθενούς
- Οπτικοποίηση ογκωδών ιατρικών βάσεων δεδομένων
- Εκπαίδευση και εξάσκηση με τη βοήθεια VR – Εικονική κλινική





# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 1. Χειρουργικές διαδικασίες με τη βοήθεια VR

- **Χρήση VR στην τηλεχειρουργική (telesurgery):** διεξαγωγή μιας εγχειρήσεως σε ένα απομακρυσμένο χειρουργείο σε συνεργασία με ειδικούς από ένα κέντρο χειρουργικής, χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες του Διαδικτύου
  - **Αποτελείται από**
    - Την απομακρυσμένη χειρουργική θέση
    - Τον εξοπλισμό



# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 1. Χειρουργικές διαδικασίες με τη βοήθεια VR

- *Βελτιωμένη χειρουργική με τη βοήθεια VR*: αποβλέπει στη χειρουργική ελάχιστης επέμβασης

Οι εφαρμογές της VR στην χειρουργική αυτή **περιλαμβάνουν**

- μίξη εικόνας, που παράγεται από υπολογιστή, με πραγματικά αντικείμενα, είδωλα και ομοιώματα ή
- εναπόθεση των εικόνων αυτών στο σώμα του ασθενούς, χρησιμοποιώντας τεχνολογία video



# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 1. Χειρουργικές διαδικασίες με τη βοήθεια VR

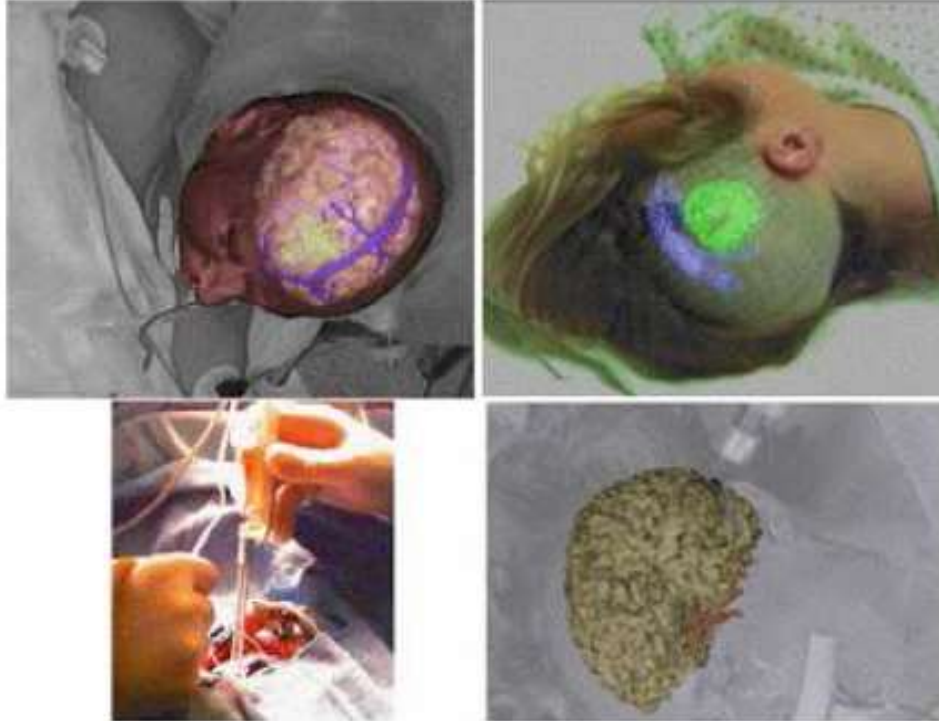
### – Βελτιωμένη χειρουργική με τη βοήθεια VR

- Παραδείγματα εφαρμογών βελτιωμένης χειρουργικής
  - **Ενδοσκοπική χειρουργική:** Ο χειρουργός χειρίζεται τα εργαλεία του παρακολουθώντας μία οθόνη και χρησιμοποιώντας ένα εργαλείο, το οποίο μέσω μιας μικρής τομής έχει εισαχθεί στο σώμα του ασθενούς
  - **Ρομπότ που χρησιμοποιούνται τοπικά:** Χρήση χειρουργικών ρομπότ και προ-εγχειρητικών σχεδιασμών που κάνουν **χρήση προσομοιώσεων** μέσω υπολογιστών
  - **Συγχώνευση (fusing) εικόνων και βίντεο εικόνων σε πραγματικό χρόνο:** Επιτυγχάνεται η **μοντελοποίηση** του τμήματος του ανθρωπίνου σώματος για την υποστήριξη χειρουργικής επέμβασης επ' αυτού

# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 1. Χειρουργικές διαδικασίες με τη βοήθεια VR

### – Βελτιωμένη χειρουργική με τη βοήθεια VR



*Εικόνα από υπολογιστή ή διαγνωστικές συσκευές ευθυγραμμισμένη με την ανατομία του ασθενή σε εφαρμογή εγχείρησης καθοδηγούμενης από εικόνα (augmented surgery)*



# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 1. Χειρουργικές διαδικασίες με τη βοήθεια VR

### – Χρήση VR στο σχεδιασμό προ-εγχειρητικών διαδικασιών

- Για την βελτίωση του προ-εγχειρητικού σχεδιασμού των επεμβάσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία του περιβάλλοντος της εικονικής πραγματικότητας
- **Επιτυγχάνονται**
  - Η εικόνα να είναι ακριβής ως προς την ανατομία
  - Τα ανθρώπινα όργανα να έχουν φυσικές ιδιότητες
- Μπορεί να δοθεί μία ακριβής τρισδιάστατη εικόνα της αλλοίωσης ενός ανθρώπινου οργάνου





# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 2. Χρήση VR για θεραπεία και αποκατάσταση δεξιοτήτων

### – Ιατρική θεραπεία με τη βοήθεια VR

- “**Ιατρική θεραπεία**”: Τέτοιες εφαρμογές ιατρικής θεραπείας **αποσκοπούν** στο να αποσπάσουν την προσοχή των ασθενών κατά τη διάρκεια ιατρικών διαδικασιών, **στο να θεραπεύσουν φοβίες** και άλλες ψυχολογικές διαταραχές με τη βοήθεια του εικονικού περιβάλλοντος
- Αυτά **επιτυγχάνονται** με παροχή κατάλληλου περιβάλλοντος για φυσική εξάσκηση και (ή) χαλάρωση και με το να επιτρέπουν στους ασθενείς να περιγράφουν τις εμπειρίες τους μέσα από διάφορες καταστάσεις

# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

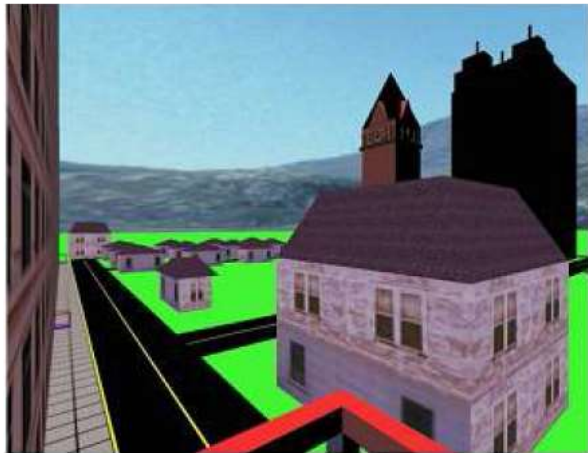
## 2. Χρήση VR για θεραπεία και αποκατάσταση δεξιοτήτων

### – Θεραπεία μέσω έκθεσης σε εικονικό περιβάλλον

- Περιλαμβάνει έκθεση του ασθενή σε ερεθίσματα που του δημιουργούν άγχος, με σκοπό την παράλληλη μείωσή

- **Φανταστικά ερεθίσματα**, όταν ο ασθενής τα παράγει με τη φαντασία του

- **Πραγματικά ερεθίσματα**, όταν ο ασθενής έρχεται αντιμέτωπος με αληθινές καταστάσεις



*Στιγμιότυπο από εφαρμογή θεραπείας υψοφοβίας μέσω έκθεσης σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας (VRE) εντός του ιατρείου*



# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 2. Χρήση VR για θεραπεία και αποκατάσταση δεξιοτήτων

### – Ανάπτυξη και αποκατάσταση δεξιοτήτων

- παρέχουν εξάσκηση στη χρήση εξοπλισμού
- επιτρέπουν τη διερεύνηση εικονικού χώρου
- αυξάνουν τις φυσικές ικανότητες
- διδάσκουν δεξιότητες



# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 3. Προληπτική ιατρική και ενημέρωση ασθενούς

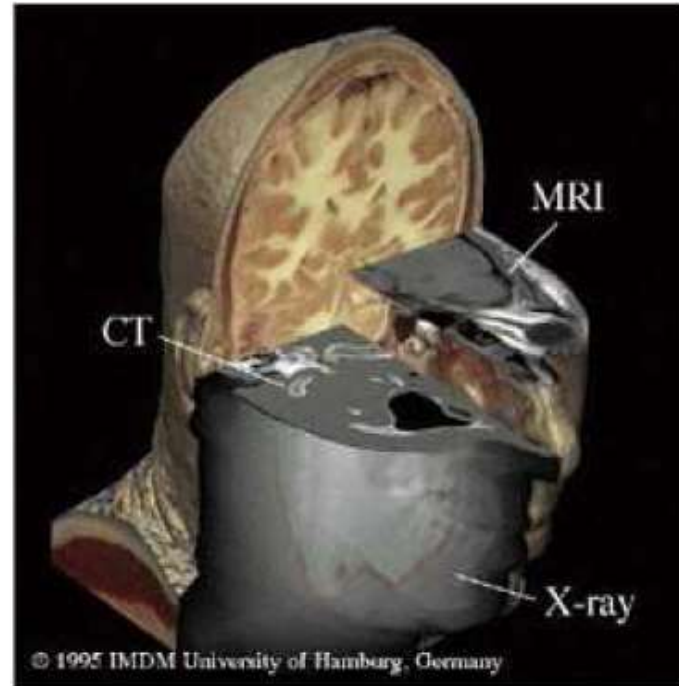
- Εφαρμογές της εικονικής πραγματικότητας περιλαμβάνονται στα συστήματα της προληπτικής ιατρικής και ενημέρωσης ασθενών
- Τα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό εκπαιδευτικό εργαλείο για πρόληψη
- **Παράδειγμα:** Βιντεοπαιχνίδια (Health Hero™) αναπτύσσονται για την εκπαίδευση μικρών σε ηλικία ασθενών, που αποσκοπούν
  - Να αυξήσουν την αυτοπεποίθηση των νέων ανθρώπων, τις ικανότητές τους, τη γνώση τους περί ιατρικών θεμάτων και τις δεξιότητές τους
  - Να αποτελέσουν κίνητρα για την ενημέρωση σε ιατρικά θέματα

# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 4. Οπτικοποίηση ογκωδών ιατρικών βάσεων δεδομένων

- Με την εικονική πραγματικότητα είναι δυνατόν να οπτικοποιούνται και να διαχειρίζονται ιδιαίτερα περίπλοκες πληροφορίες

*Οπτικοποίηση  
δεδομένων από διάφορες  
μορφές εξετάσεων σε  
τριδιάστατο μοντέλο*





# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 5. Εκπαίδευση και εξάσκηση φοιτητών επιστημών υγείας

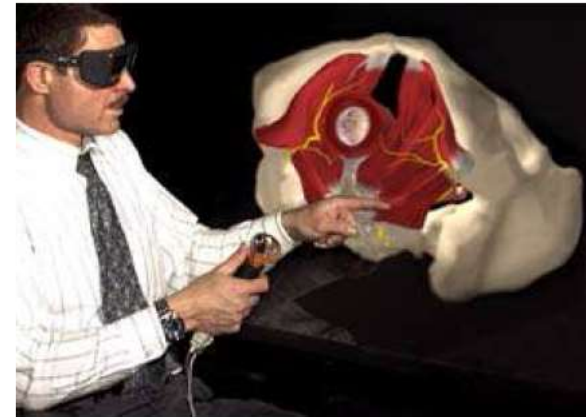
### – Εικονικά περιβάλλοντα στην εκπαίδευση

- Μέθοδο επίδειξης, προσφέρεται στο φοιτητή μια περιήγηση σε ένα συγκεκριμένο αντικείμενο μελέτης
- Άλλη μέθοδο εξερεύνησης, ο φοιτητής βιώνει και αλληλεπιδρά με το περιβάλλον
- *Παράδειγμα:* Εικονικός προσομοιωτής καρδιακού καθετηριασμού

# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 5. Εκπαίδευση και εξάσκηση φοιτητών επιστημών υγείας

- Εικονικά περιβάλλοντα στην εκπαίδευση
  - Βασικές εφαρμογές
    - Μελέτη φυσιολογίας και ανατομίας
    - Περιήγηση και αναπαράσταση ενός συγκεκριμένου θέματος
    - Προσθήκη της τέταρτης διάστασης του χρόνου



*Ο Dr. Russ Pearl (University of Illinois) διδάσκει με τη βοήθεια του εικονικού μοντέλου του πυελικού πεδίου (Pelvic Floor Model)*



# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 5. Εκπαίδευση και εξάσκηση φοιτητών επιστημών υγείας

### – Εικονικά περιβάλλοντα στην εκπαίδευση

- Έτοιμα παραδείγματα εικονικών συστημάτων για εκπαίδευση
- ✓ Ορθοπεδικό σύστημα (*Viewpoint DataLabs*)
- ✓ Υπολογιστικό σύστημα για οπτικοποίηση και παρακολούθηση τοκετού (*Health Sciences Centre, Brooklyn, New York*)
- ✓ Λειτουργικά μοντέλα ανατομίας (*Centre for Human Modelling and Simulation, University of Pennsylvania*)
- ✓ Εικονική συμμετοχή σε διεθνή ιατρικά συνέδρια (*Cleveland Clinic Foundation*)

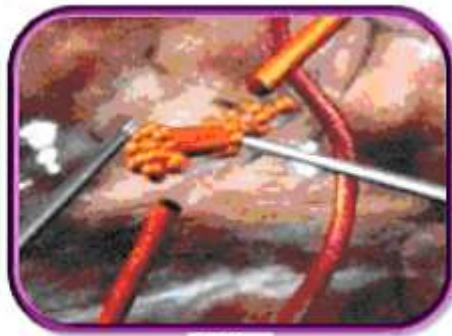
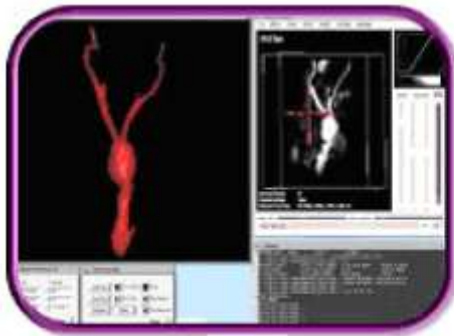


# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 5. Εκπαίδευση και εξάσκηση φοιτητών επιστημών υγείας

### – Εικονικά περιβάλλοντα στην εξάσκηση φοιτητών

- Παρέχονται εκπαιδευτικά εργαλεία εξάσκησης, καθότι η εικονική πραγματικότητα επιτρέπει την οπτικοποίηση πληροφορίας και προσφέρει στο φοιτητή εξάσκηση σε τρισδιάστατες **υπολογιστικές προσομιώσεις** ιατρικών διαδικασιών



Τελειοποιημένα συστήματα εξομοίωσης (simulation) στην οθόνη Η/Υ για την άσκηση φοιτητών Σχολών Επιστημών Υγείας με τη βοήθεια της εικονικής πραγματικότητας



# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 5. Εκπαίδευση και εξάσκηση φοιτητών επιστημών υγείας

### – Εικονικά περιβάλλοντα στην εξάσκηση φοιτητών

<i>Τεχνική</i>	<i>Παραδείγματα</i>
<b>Προσομοιωτής εικονικής λαπαροσκοπικής επέμβασης</b> (που αποτελείται από έναν κορμό, μέσα στον οποίο τοποθετούνται τα λαπαροσκοπικά εργαλεία με την σχετική ανάδραση)	Η εικονική κοιλιά (συκώτι και χοληδόχος κύστη) παρουσιάζεται γραφικά στο βίντεο και ο χειρουργός πραγματοποιεί λαπαροσκοπικές διεργασίες (Halcuck et al. 2001).
<b>Προσομοιωτής εικονικού καθετηριασμού καρδιάς</b> (που συμπεριλαμβάνει και ανάδραση).	Επιτρέπει στους ασκούμενους φοιτητές να οδηγήσουν έναν καθετήρα- μπαλονάκι προς την απόφραξη της εικονικής καρδιάς, να διογκώνουν το μπαλόνι για να διαστέλλουν την αρτηρία και να αποκαθιστούν κανονική ροή αίματος.
<b>Προσομοιωτής τραυμάτων άκρων.</b>	Οδηγεί σε εικονικό περιβάλλον.
<b>Προσομοιωτής πλήρους εγχείρησης με ανάδραση.</b>	Προσομοιώνει εγχείρηση στο μάτι (Georgia Institute of Technology, Atlanta).

# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 5. Εκπαίδευση και εξάσκηση φοιτητών επιστημών υγείας

### – Εικονικά περιβάλλοντα στην εξάσκηση φοιτητών



Σ' ένα ομοίωμα ασθενούς, οι ασκούμενοι μπορούν να επαναλαμβάνουν επεμβάσεις σε αγγεία, όπως πλαστική χειρουργική των αγγείων με μπαλόνι.



Σ' ένα ομοίωμα ασθενούς, μπορεί να γίνει εγχείρηση, διασωλήνωση και καθετηριασμός.



Σ' ένα υπερμοντέρνο ομοίωμα ασθενούς, μπορεί να διενεργούνται διάφορα κλινικά σενάρια - τα αποτελέσματα των οποίων εξαρτώνται από τις ενέργειες των ασκουμένων.

# Εφαρμογές της VR στον τομέα της υγείας

## 5. Εκπαίδευση και εξάσκηση φοιτητών επιστημών υγείας

### – Εικονική κλινική υγείας: είδος πολύ εξειδικευμένου εικονικού εργαστηρίου υγείας

- Οι φοιτητές μπορούν να διαγνώσουν και να εξασκηθούν σε εικονικούς ασθενείς με διάφορα συμπτώματα
- Για κάθε εικονικό ασθενή εμφανίζονται μια σειρά από πολλές επιλογές (20-30)
- Οι φοιτητές πρέπει να καταφέρουν να περάσουν αυτές τις επιλογές στον εικονικό ασθενή και να καθορίσουν την ακριβείς θεραπείες, δοσολογίες και αντιδράσεις
- Όταν οι φοιτητές έχουν απορίες σχετικά με ένα μέρος, όργανο ή το όλο σύστημα του ασθενούς, μπορούν να χρησιμοποιήσουν την τρισδιάστατη αίθουσα της εικονικής κλινικής με τα ανατομικά μοντέλα και τα συστήματα φυσιολογίας (Σχήμα)





# Προβλήματα και οφέλη

- **Προβλήματα υγείας από τη χρήση VR**
  - Προβλήματα **φυσικά, φυσιολογικά και ψυχολογικά**, που οφείλονται στους τεχνολογικούς περιορισμούς εφαρμογής των διαφόρων συσκευών εικονικής πραγματικότητας
    - Φυσικά προβλήματα
      - **Θέσης** (*posture*)
      - **Φυσικές ταλαιπωρίες** (*physical discomfort*)
      - **Υγιεινής** (*hygiene*)
      - **Καταστάσεις απομόνωσης** (*immersion injuries*)
      - **Καταλληλότητας συσκευών** (*equipment fit*)



# Προβλήματα και οφέλη

- Προβλήματα υγείας από τη χρήση VR
  - Προβλήματα φυσιολογίας
    - *Καταστάσεις θάασης (visual issues)*
    - *Νοσήματα προσομοιωτή (simulator sickness)*
  - Ψυχολογικά προβλήματα
    - *Προβλήματα συμπεριφοράς*
    - *Γνωστικά προβλήματα*



# Προβλήματα και οφέλη

- **Οφέλη από τη χρήση VR**

- Η χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στη VR μπορεί να μειώσει τα φυσικά προβλήματα
  - Η χρήση της VR στην τηλεχειρουργική σε απομακρυσμένες περιοχές
  - Η χρήση των τεχνικών της VR σε τοπικές εγχειρήσεις
  - Η χρησιμοποίηση εικονικών περιβαλλόντων, όπως χειρουργικές προσομοιώσεις/μοντελοποιήσεις και εκπαίδευσης των φοιτητών
  - Η χρησιμοποίηση εικονικών περιβαλλόντων **για να θεραπεύσουν φοβίες** και άλλες σωματικές και ψυχολογικές διαταραχές
- Τα εικονικά περιβάλλοντα και οι σχετικές τεχνολογίες της VR αποδίδουν οικονομικά στον τομέα της υγείας



# Προβλήματα και οφέλη

- Το μέλλον της VR στον τομέα της υγείας
  - Εξαρτάται από δύο παράγοντες
    - Από την επιστημονική έρευνα στη χρήση της VR στον τομέα της υγείας
    - Από την επιστημονική έρευνα για την ελαχιστοποίηση τυχόν προβλημάτων υγείας
  - **Γλώσσα προγραμματισμού VRML (Virtual Reality Modelling Language):** Εξειδικευμένη για χωρική απόδοση τρισδιάστατων αντικειμένων και μοντέλων στον κόσμο της VR μέσω Διαδικτύου







# Βιβλιογραφία

1. Τόκης, Ι.Ν. και Τόκη, Ε. Ι., (2006). Πληροφορική Υγείας, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Καρανικόλας, Ν. (2010). Πληροφορική και επαγγέλματα Υγείας.
3. Castello, P. J. (1997). Health and safety issues associated with virtual reality – a review of current literature. Technical Report to Advising UK Higher Education on Computer Graphics, Visualization, Multimedia and Virtual Environments.
4. CyberMed, (2004). A System for Visualizing and Interacting with Medical and Biological Content. Retrieved June 3, 2004.
5. Gupta S.C., Wantland C.A. and Klein S.A. (1996). Cyberpathology: Medical Concerns of VR Applications. Journal of Medicine and Virtual Reality 1996: 1 (2) 8-11.
6. Haluck R.S., Webster R. W., Snyder A. J., Melkonian M. G., Mohler B. J., Dise M. L. and Lefever A. (2001). A Virtual Reality Surgical Trainer for Navigation in Laparoscopic Surgery.
7. Medicine Meets Virtual 2001, J.D. Westwood et al. (Eds), IOS Press.
8. Herbelin B, Vexo F and Thalmann D. (2004). Sense of Presence in Virtual Reality Exposures Therapy. Virtual Reality laboratory, Federal Institute of Technology (EPFL), 1015 Lausanne, Switzerland.
9. Kalawsky, R. S. (1996). Exploiting Virtual Reality Techniques in Education and Training: Technological Issues. SIMA Report Series ISSN 1356 - 5370.



# Σημείωμα Αναφοράς

Τόκη, Ευγενία. (2015). Πληροφορική Υγείας. ΤΕΙ Ηπείρου.  
Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<http://eclass.teiep.gr/courses/LOGO126>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



# Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Ευάγγελος Καρβούνης  
Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



# Τέλος Ενότητας

## Εικονική Πραγματικότητα και Υγεία



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

