

# 3<sup>ο</sup> ΓΕΛ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ Α΄- Β΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ

## Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ 3D

Β΄ ΤΑΞΗ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2012-2013



## **ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

ΘΕΟΔΩΡΙΔΗΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΠΕ19

## **ΟΜΑΔΑ Α**

ΑΓΓΕΛΑΚΗ ΜΑΤΙΝΑ

ΚΟΡΩΝΑΚΗΣ ΠΑΣΧΑΛΗΣ

ΛΙΤΣΙ ΑΝΕΣΤΙ

ΧΑΤΖΗΠΕΤΚΟΣ ΠΑΣΧΑΛΗΣ

## **ΟΜΑΔΑ Β**

ΑΒΡΑΜΙΔΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

ΓΙΑΝΝΑΚΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛ

ΚΑΡΥΠΙΔΟΥ ΜΑΡΙΑ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΙΔΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΤΣΙΡΑΝΙΔΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

## **ΟΜΑΔΑ Γ**

ΒΟΥΓΑ ΕΛΕΝΗ

ΔΕΒΕΤΖΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΚΑΜΠΕΡΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

ΚΑΣΤΟΥΡΑΣ ΜΑΡΙΟΣ

ΤΣΑΜΠΑΛΗ ΧΡΥΣΑΝΘΗ

## **ΟΜΑΔΑ Δ**

ΒΑΣΙΛΟΥΔΑ ΑΝΝΑ

ΖΗΝΤΡΟ ΦΡΟΣΥΝΗ

ΜΟΥΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ

ΠΕΤΡΙΔΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....	4
Η Ιστορία της Τεχνολογίας 3-D.....	6
Τι είναι το 3-D.....	8
Τεχνολογίες Απεικόνισης 3-D.....	9
• Active View.....	10
• Passive View.....	11
3-D και Ψυχαγωγία.....	15
3-D Υγεία και Ιατρική.....	17
3-D Μελλοντικές Εξελίξεις.....	20
Συνοψίζοντας.....	22
<b>Παράρτημα 1 – Οδηγίες κατασκευής 3-D Εικόνων .....</b>	<b>23</b>
<b>Παράρτημα 2 - Οδηγίες κατασκευής 3-D γυαλιών .....</b>	<b>24</b>
<b>Υπόδειγμα 1 – Υπόδειγμα γυαλιών 3-D για εκτύπωση.....</b>	<b>26</b>
<b>Παράρτημα 3 – Φωτογραφικό Υλικό.....</b>	<b>27</b>
<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>36</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

3-D είναι η συντομογραφία για 3-dimensional (μήκος πλάτος και ύψος). Το φυσικό περιβάλλον μέσα στο οποίο ζούμε και κινούμαστε αποτελείται από αντικείμενα τριών διαστάσεων και οι άνθρωποι βλέπουν και βιώνουν τον κόσμο σε τρεις διαστάσεις. Από τις αρχές του προηγούμενου αιώνα, με την ανακάλυψη της φωτογραφίας και κατόπιν της κινούμενης εικόνας(film) υπήρχαν προσπάθειες απεικόνισης αντικειμένων στις τρεις διαστάσεις τους πάνω σε μία επίπεδη επιφάνεια. Αδιάφηντος μάρτυρας αρκετές ταινίες του Αμερικανικού κινηματογράφου κατά την δεκαετία του 50 και του 60 όπου με την χρήση ειδικών γυαλιών δημιουργείτο η ψευδαίσθηση στον θεατή της 3-D απεικόνισης στην οθόνη. Παρ' όλη την σχετικά καλή εμπορική επιτυχία που είχαν εκείνες οι ταινίες γρήγορα εγκαταλείφθηκε η παραγωγή τους λόγω του υψηλού κόστους. Με την εξέλιξη όμως της τεχνολογίας φτάσαμε στην σημερινή εποχή και ειδικά τα τελευταία χρόνια να μιλάμε ακόμη και για 3-D τηλεοράσεις. Στην συζήτηση η οποία έγινε στην πρώτη μας συνάντηση διαπιστώσαμε ότι οι γνώσεις μας πάνω στην συγκεκριμένη τεχνολογία εξαντλούνταν σε κάποιες ταινίες 3-D που είχαν δει κάποιοι από εμάς, και φυσικά στις 3-D τηλεοράσεις οι οποίες κυκλοφορούν ευρέως στο εμπόριο εδώ και περίπου τρία χρόνια.

Αποφασίσαμε λοιπόν να χωρίσουμε την ερευνητική εργασία σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος προσπαθήσαμε να κτίσουμε το κατάλληλο θεωρητικό υπόβαθρο, μελετώντας την ιστορική διαδρομή της συγκεκριμένης τεχνολογίας, τις διαφορετικές τεχνολογικές εξελίξεις, καθώς επίσης και την επίδραση που μπορεί να έχει σε διάφορους τομείς της κοινωνίας όπως είναι η ψυχαγωγία και η υγεία. Προσπαθήσαμε επίσης να ανιχνεύσουμε μέσα από κάποιες ανακοινώσεις και επιστημονικά δημοσιεύματα την μελλοντική εξέλιξη της 3-D τεχνολογίας η οποία ομολογουμένως είναι τόσο ραγδαία, ώστε μερικές φορές να θυμίζει ταινία επιστημονικής φαντασίας. Πρόσφατο παράδειγμα η κατασκευή 3-d εκτυπωτών οι οποίοι έχουν την δυνατότητα να κατασκευάζουν ένα αντικείμενο το οποίο έχουμε σχεδιάσει στον υπολογιστή χρησιμοποιώντας ένα ειδικό υλικό που θυμίζει πλαστικό.

Στο δεύτερο μέρος και αφού θεωρήσαμε ότι η έρευνα μας προχώρησε τόσο ώστε να μπορέσουμε να κατανοήσουμε κάποια βασικά στοιχεία που αφορούν στον μηχανισμό δημιουργίας μίας τρισδιάστατης εικόνας στον ανθρώπινο εγκέφαλο, επιλέξαμε την πιο παλιά τεχνική δημιουργίας τρισδιάστατων εικόνων την λεγόμενη ΣΤΕΡΕΟΣΚΟΠΙΚΗ ΑΝΑΓΛΥΦΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ. **Ανάγλυφες εικόνες 3-D** είναι το όνομα που δίνεται στο στερεοσκοπικό 3-D, αποτέλεσμα που επιτυγχάνεται μέσω της κωδικοποίησης μίας εικόνας σε κάθε μάτι, χρησιμοποιώντας τα φίλτρα των διαφορετικών (συνήθως χρωματικά

αντίθετων) χρωμάτων, συνήθως κόκκινο και κυανό. Με την βοήθεια κυρίως του Internet μάθαμε πώς να κατασκευάζουμε 3-d φωτογραφίες. Κατόπιν πήγαμε στο εργαστήριο πληροφορικής, και με την βοήθεια του ομολογουμένως παλιού εξοπλισμού καταφέραμε να δημιουργήσουμε 3-d φωτογραφίες και video. Βέβαια για να μπορέσουμε να δούμε το αποτέλεσμα της δουλειάς μας αφιερώσαμε αρκετό χρόνο και στην κατασκευή των ειδικών χρωματικών γυαλιών. Η όλη προσπάθεια μας απεικονίζεται αφ' ενός στην παρούσα εργασία μας, αλλά και στα τεχνήματα – βίντεο και φωτογραφίες – τα οποία συνοδεύουν την ερευνητική μας εργασία.

## 1. Η Ιστορία της τεχνολογίας 3D



Από την εποχή που ο άνθρωπος ανακάλυψε για πρώτη φορά τον τρόπο να αποτυπώνει το περιβάλλον του σε ένα κομμάτι χαρτί σε δύο διαστάσεις, άρχισε και την προσπάθεια της δημιουργίας φωτογραφιών στις διαστάσεις που αντιλαμβάνεται και λειτουργεί ο ανθρώπινος εγκέφαλος, δηλαδή τις τρεις διαστάσεις ή αλλιώς όπως οι περισσότεροι το γνωρίζουμε το 3D. Πρώτος ο David Brewster το 1844 ξεκίνησε την προσπάθεια λήψης 3-D φωτογραφιών με



μια συσκευή την οποία ονόμασε «στερεοσκόπιο». Στην μεγάλη έκθεση του 1851 ο Louis Jules Duboscq χρησιμοποιώντας μία πιο βελτιωμένη τεχνική παρουσιάζει μία εικόνα της βασίλισσας Βικτωρίας σε τρισδιάστατη μορφή και πλέον από το 1855 το κινηματοσκόπιο με τις στερεοσκοπικές κάμερες αρχίζουν και διαδίδονται σε όλο τον κόσμο με ραγδαίους ρυθμούς.



Το 1915 παράγεται η πρώτη ταινία «Anaglyph 3-D», ενώ η πρώτη ταινία 3-D η οποία παίζει σε κινηματογράφο το 1922 είναι το «Power of Love» από την οποία ταινία όμως δεν έχει διασωθεί καμία κόπια.



Το 1923 ο Φρέντερικ Γιουτζίν Ιβς πατεντάρει το σύστημα Parallax Stereogram και ο Τζόζεφ Λίβανθαλ παρουσιάζει 3-D στερεοσκοπικά φιλμάρια για την Pathe Films.

Το 1935 παράγεται η πρώτη έγχρωμη 3-D ταινία, ενώ το 1936 το σύστημα Audioscopes της MGM βραβεύεται από την Ακαδημία Κινηματογράφου των ΗΠΑ.

Το 1947 η ταινία «Ροβινσώνας Κρούσος» αποτελεί την πρώτη Ρωσική έγχρωμη ταινία 3-D.

Ιδιαίτερη άνθηση γνωρίζουν οι ταινίες 3-D στις αρχές της δεκαετίας του '50 όπου ο κινηματογράφος προσπαθεί να ανταγωνιστεί την τηλεόραση. Οι ταινίες «Man in the Dark» και «House of Wax» με την τελευταία να εισάγει την τεχνολογία του stereo ήχου αποτελούν μεγάλες εισπρακτικές επιτυχίες. Παρ' όλα αυτά λόγω του μεγάλου κόστους παραγωγής το 1953 είναι το έτος που σηματοδοτεί το τέλος της άνθησης του 3-D με την ακύρωση κατά την διάρκεια παραγωγής της ταινίας «3D-Follies».

Στις επόμενες δεκαετίες καταγράφονται αποσπασματικές προσπάθειες αναβίωσης του 3-D κυρίως μέσω της βιομηχανίας του κινηματογράφου με τις ταινίες, «September Storm» το 1960 και η οποία είναι και η πρώτη Ανάγλυφη 3-D γυρισμένη σε Cinemascope, ενώ το 1981 η ταινία «Comin at Ya!» είναι η πρώτη 3-D ταινία στην οποία όπου οι δύο εικόνες τυπώνονται σε μία (η μία πάνω και η άλλη κάτω) και έτσι καταργείται η ανάγκη να υπάρχουν δύο μηχανές προβολής στην αίθουσα.



Η επιτυχία αυτής της ταινίας σηματοδοτεί την επάνοδο της τρισδιάστατης απεικόνισης στον κινηματογράφο με ταινίες ορόσημα όπως «Amityville 3-D, Friday the 13<sup>th</sup> Part III, Jaws 3-D (η περίφημη ταινία «Τα Σαγόνια του Καρχαρία»).

Η πραγματική ώθηση στην τεχνολογία του 3-D όμως δόθηκε με την ταινία του James Cameron

«Avatar», η οποία γυρίστηκε με το σύστημα «Fusion Camera» το οποίο βοήθησε και ο ίδιος να τελειοποιηθεί. Η ταινία αυτή θεωρήθηκε ως σταθμός στην εξέλιξη της τεχνολογίας 3-D σηματοδοτώντας μία νέα εποχή στη δυνατότητα να μπορούμε να απεικονίζουμε τρισδιάστατα αντικείμενα πάνω σε επίπεδες (δισδιάστατες) επιφάνειες.

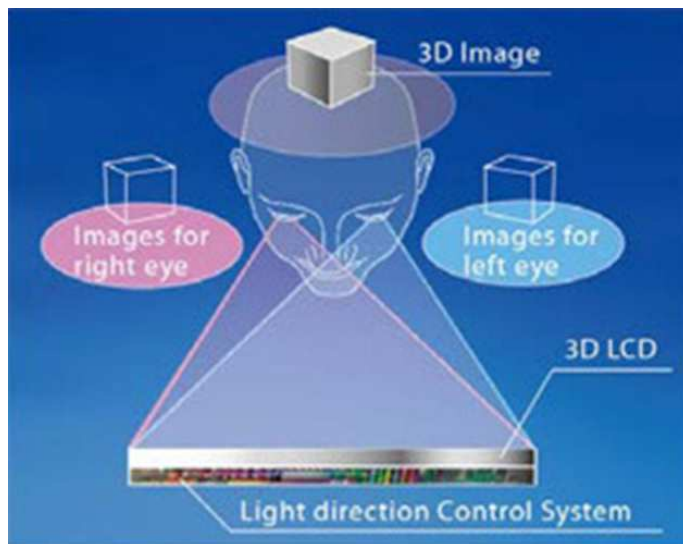
Το 2010 το πρώτο τηλεοπτικό κανάλι του κόσμου που είναι αφιερωμένο στο 3D δημιουργήθηκε στη Νότιο Κορέα.



## 2. Τι είναι το 3-D

3-D σημαίνει τρισδιάστατο, δηλαδή κάτι που έχει μήκος πλάτος και ύψος. Το περιβάλλον στο οποίο ζούμε και κινούμαστε καθημερινά είναι τρισδιάστατο. Βέβαια οι άνθρωποι έχουν αναπτύξει την ικανότητα να αντιλαμβάνονται την χωρική σχέση που έχουν τα αντικείμενα που τον περιβάλουν ακριβώς διότι έχουν την ικανότητα να βλέπουν 3-D ή αλλιώς όπως θα λέγαμε ότι έχουν την αντίληψη του βάθους. Ο τρόπος με τον οποίο επιτυγχάνεται η 3-διάστατη απεικόνιση είναι με τον σχηματισμό μίας ξεχωριστής εικόνας 2-διαστάσεων για το ίδιο αντικείμενο στον αμφιβληστροειδή κάθε ματιού, και τις οποίες ο εγκέφαλος μας τις επεξεργάζεται για να έχουμε μία 3-D οπτική εμπειρία. Η φυσική απεικόνιση των αντικειμένων σε τρεις διαστάσεις οφείλεται και στο γεγονός ότι ο άνθρωπος εκπαιδεύεται να λειτουργεί με αυτό τον τρόπο σχεδόν από την πρώτη ημέρα της γέννησης του. Πως όμως θα μπορούσαμε να τοποθετήσουμε εικόνες σε επίπεδες επιφάνειες και ταυτόχρονα να δημιουργήσουμε την ψευδαίσθηση του βάθους όταν τις κοιτάμε;

Αυτή η ψευδαίσθηση δημιουργείται με την ταυτόχρονη εμφάνιση δύο πλήρους μεγέθους, αλλά ελαφρώς διαφορετικών εικόνων της ίδιας σκηνής - μίας για το αριστερό μάτι και άλλη μίας για το δεξί. Οι διαφορές στις δύο εικόνες προορίζονται στο να δημιουργηθεί μία απομίμηση του τρόπου, με τον οποίο το σύστημα της ανθρώπινης όρασης βλέπει ένα αντικείμενο. Η απόσταση που χωρίζει τα μάτια ενός ανθρώπου κάνει το κάθε μάτι να βλέπει τα αντικείμενα από μία ελαφρώς διαφορετική γωνία, με αποτέλεσμα δύο ελαφρώς διαφορετικές παραλλαγές της ίδιας εικόνας. Ο εγκέφαλος επεξεργάζεται τις διαφορές αυτές ως πληροφορίες για τις 3 διαστάσεις του αντικειμένου που κοιτάμε και δημιουργεί την αντίληψη του βάθους που λείπει από τις δισδιάστατες εικόνες που έχουμε συνηθίσει να βλέπουμε στο χαρτί ή στην οθόνη.





### 3. Τεχνολογίες Απεικόνισης 3-D

Το στερεοσκοπικό 3D είναι μία τεχνολογία μέσω της οποίας παρέχεται η δυνατότητα να αποδώσει κάποιος σε μεγαλύτερο βαθμό την αίσθηση του βάθους. Η λέξη στερεοσκοπικό προέρχεται από την ελληνική λέξη «στερεός» και το ρήμα «σκοπέω» που σημαίνει κοιτάζω. Η στερεοσκοπία είναι η ψευδαίσθηση βάθους που επιτυγχάνεται όταν κάποιος άνθρωπος παρακολουθεί μία σκηνή χρησιμοποιώντας τη λεγόμενη binocular vision, χρησιμοποιώντας δηλαδή και τα δυο του μάτια κατά τη διάρκεια της προβολής. Αυτού του είδους η θέαση χρησιμοποιεί δύο ελάχιστα διαφορετικές εικόνες του ίδιου αντικειμένου που προβάλλονται ταυτόχρονα. Αυτή η ανομοιότητα αποδίδεται στη διαφορετική θέση των ματιών στο πρόσωπο του ανθρώπου τα οποία απέχουν μεταξύ τους κάποια απόσταση με αποτέλεσμα να έχουν μία ελαφρώς διαφορετική οπτική γωνία. Μετά ο εγκέφαλος συνδυάζει τις δύο εικόνες για να σχηματίσει μια μόνο τρισδιάστατη εικόνα η οποία έχει βάθος. Πιο συγκεκριμένα, αυτές οι δυο διαφορετικές εικόνες συνδυάζονται στον εγκέφαλο παρέχοντας του την πληροφορία που μπορεί

να



αξιοποιήσει προκειμένου να υπολογίσει το βάθος της εικόνας που προβάλλεται. Ο παραδοσιακός τρόπος κατασκευής φωτογραφιών 3-D δηλαδή αποτελείται από τη δημιουργία της ψευδαίσθησης του βάθους ξεκινώντας ωστόσο από εικόνες δύο διαστάσεων. Κατόπιν ο ευκολότερος τρόπος προκειμένου να αυξηθεί η συγκεκριμένη ψευδαίσθηση είναι να προβληθούν σε κάποιον δύο εικόνες οι οποίες θα παρουσιάζουν το ίδιο αντικείμενο από διαφορετικές οπτικές γωνίες.

Με βάση λοιπόν τα παραπάνω η τεχνολογία της απεικόνισης 3-D εικόνων χωρίζεται σε δύο κύριες κατηγορίες, την Active View (Ενεργή Θέαση) και Passive View (Παθητική Θέαση).

- **ACTIVE VIEW**

**ACTIVE SHUTTER SYSTEM (ΕΝΕΡΓΑ ΚΛΕΙΣΤΡΑ)**

Η τεχνική του active shutter system, όπως ονομάζεται βασίζεται στο γεγονός ότι παρουσιάζεται η φωτογραφία που προορίζεται για το αριστερό μάτι τη μία χρονική στιγμή ενώ παράλληλα εμποδίζεται η δυνατότητα να παρακολουθήσει ο άνθρωπος με το δεξί μάτι του. Την επόμενη χρονική στιγμή συμβαίνει το ακριβώς αντίθετο, δηλαδή παρουσιάζεται η εικόνα του δεξιού ματιού και μπλοκάρεται η θέαση από το αριστερό μάτι. Επομένως συμπεραίνουμε ότι η ονομασία shutter αυτής της τεχνικής δεν είναι τυχαία καθώς shutter σημαίνει «παραθυρόφυλλο» ή και «φωτοφράκτης του διαφράγματος».



Η συχνότητα με την οποία πραγματοποιείται αυτή η εναλλαγή είναι τόσο μικρή που έχει ως αποτέλεσμα να μην παρεμποδίζεται η προβολή των δύο διαφορετικών 2D φωτογραφιών συνδυασμένες σε μία 3D. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιεί γυαλιά LCS ( από τις λέξεις liquid crystal shutter) από τα οποία καθένα διαθέτει ένα υγρό κρυσταλλικό στρώμα που είναι

εφοδιασμένο με την ικανότητα να γίνεται σκούρο όταν εφαρμόζεται τάση και να γίνεται διαφανές στην αντίθετη περίπτωση.

**ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ :** Βασικό πλεονέκτημα της συγκεκριμένης τεχνολογίας είναι ότι τα γυαλιά ενεργών κλείστρων χρησιμοποιούν ουδέτερου χρώματος φακούς, επιτρέποντας στον θεατή την τρισδιάστατη θέαση σε όλο το φάσμα των χρωμάτων και ουσιαστικά παράγοντας ζωνχές από άποψη χρωμάτων εικόνες.

**ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ :** Για να λειτουργήσει σωστά η συγκεκριμένη τεχνική θα πρέπει οι οθόνες να υποστηρίζουν υψηλούς ρυθμούς ανανέωσης.

Τα γυαλιά κλείστρων είναι σκοτεινά κατά τον μισό χρόνο προβολής. Επιπλέον είναι σκοτεινά και κατά την ώρα που επιτρέπουν το φως να τα διαπεράσει διότι είναι πολωμένα. Το αποτέλεσμα είναι ίδιο με αυτό όταν θα βλέπατε τηλεόραση με γυαλιά ηλίου, το οποίο προκαλεί τον θεατή να αντιληφθεί μια πιο σκοτεινή εικόνα. Ωστόσο, η επίδραση αυτή μπορεί να παράγει μια υψηλότερη αντιληπτή αντίθεση της οθόνης όταν συνδυάζεται με οθόνες LCD, λόγω της μείωσης του οπίσθιου φωτισμού.

Ο ρυθμός επεξεργασίας των εικόνων θα πρέπει να είναι διπλάσιος από αυτόν των μη τρισδιάστατων συστημάτων, ή ανάγλυφων, ή πολωμένων για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα. Όλος ο εξοπλισμός της αλυσίδας πρέπει να είναι σε θέση να επεξεργάζεται τα πλαίσια με διπλάσιους ρυθμούς. Στην ουσία αυτό διπλασιάζει τις απαιτήσεις του υλικού.

Τα γυαλιά κλειστρου είναι βαρύτερα και πιο ακριβά από ό, τι άλλες μορφές των



στερεοσκοπικών γυαλιών, ενώ χρειάζονται και μπαταρίες.

Τα γυαλιά κλειστρου δεν μπορούν να χωρέσουν πάνω από τα γυαλιά μυωπίας.

Από μάρκα σε μάρκα, τα γυαλιά χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθόδους. Ως εκ τούτου, ακόμα και τα γυαλιά που χρησιμοποιούν το ίδιο είδος στο σύστημα συγχρονισμού (π.χ.

υπέρυθρες) πιθανότατα θα είναι ασυμβίβαστες μεταξύ των διαφόρων κατασκευαστών. Ωστόσο, γίνονται προσπάθειες να δημιουργηθεί ένα μόνο είδος γυαλιών κλειστρου.

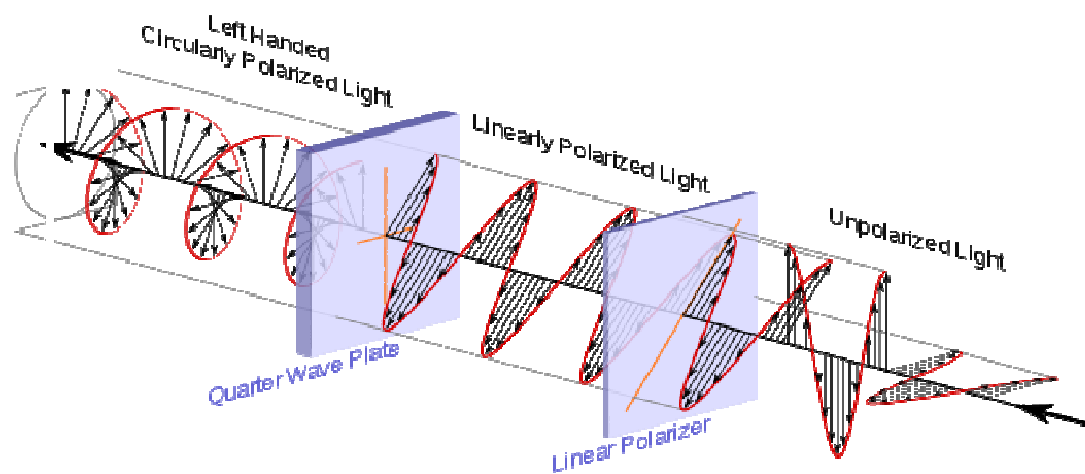
Μερικά ενεργά συστήματα 3-D κλειστρου μπορεί να εμφανίζουν παραμόρφωση στο βάθος των αντικειμένων, το οποίο οφείλεται σε αναντιστοιχία μεταξύ του χρονισμού συλλήψεως (καταγραφή) και αναπαραγωγή των διαδοχικών πλαισίων. Όταν ένα αντικείμενο κινείται πλευρικά σε μία κατεύθυνση μπορεί να προεξέχει, ενώ στην άλλη κατεύθυνση μπορεί να υποχωρεί μέσα στην οθόνη.

## • PASSIVE VIEW

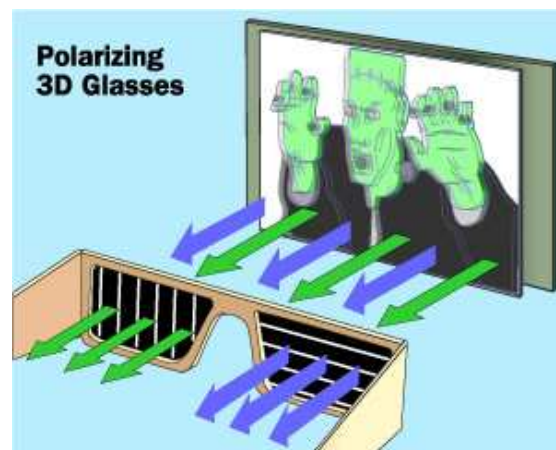
### Polarized 3-D System

Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιεί τα γυαλιά πόλωσης για να καταφέρει να αποδώσει το 3-D περιορίζοντας το φως που δέχεται κάθε μάτι. Προκειμένου να γίνει κάτι τέτοιο, δύο φωτογραφίες προβάλλονται με πολύ μεγάλη πίεση πάνω σε μία οθόνη μέσω διαφορετικών φίλτρων πόλωσης, τα οποία ουσιαστικά χρησιμοποιούν διαφορετικές κατευθύνσεις πόλωσης έτσι ώστε να διαφοροποιήσουν τις εικόνες που παρακολουθεί ξεχωριστά το δεξί και ξεχωριστά το αριστερό μάτι. Μ' αυτό τον τρόπο το κάθε φίλτρο επιτρέπει να περνάει κάθε φορά μόνο το φως που είναι πολωμένο παρόμοια με το ίδιο μπλοκάροντας το φως που είναι πολωμένο στην αντίθετη κατεύθυνση και το τελικό αποτέλεσμα είναι κάθε μάτι να βλέπει διαφορετική εικόνα. Για την προβολή χρησιμοποιείται η κλασική κινηματογραφική οθόνη

έτσι ώστε να διατηρείται συνεχώς η πόλωση. Στη μέθοδο της γραμμικής πόλωσης τα δύο προβολικά συστήματα παρουσιάζουν την εικόνα με διαφορετική πόλωση, το ένα με κάθετη και το άλλο με οριζόντια.



Απεικόνιση του τρόπου λειτουργίας των πολωμένων γυαλιών.



Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της τεχνολογίας είναι ότι τα απλά, πλαστικά, πολωμένα 3-D γυαλιά κοστίζουν συνήθως λιγότερο από \$ 20 το ζευγάρι, και κάνουν την 3-D προβολή πολύ πιο προσιτή πρόταση για πολλούς θεατές. Τα γυαλιά είναι επίσης πολύ ελαφρύτερα και δεν απαιτούν μπαταρίες. Ένα άλλο πλεονέκτημα των παθητικών 3-D τεχνολογίας γυαλιών είναι ότι τα γυαλιά αυτά δεν χρησιμοποιούν ενεργά κλείστρα οπότε δεν τρεμοπαίζει το φως πράγμα το οποίο θα μπορούσε να προκαλέσει στους θεατές πονοκεφάλους και ναυτία.

Ένα μειονέκτημα που οφείλεται στην τεχνολογία πόλωσης είναι ότι περιορίζονται οι γωνίες θέασης της εικόνας, τόσο ακτινικά όσο και κάθετα. Τα γυαλιά (και ως εκ τούτου ο θεατής) πρέπει να διατηρήσει μια γωνία θέασης παράλληλη με την οθόνη αλλιώς η κάθετη και οριζόντια πόλωση δεν θα λειτουργήσει. Αυτό σημαίνει ότι ο θεατής δεν μπορεί να κλίνει το κεφάλι του και πρέπει να διατηρήσει μία ευθεία όψη ως προς την οθόνη.

Αυτοί οι περιορισμοί είναι σίγουρο ότι θα μειωθούν όσο η συγκεκριμένη 3-D τεχνολογία βελτιώνεται.

### Anaglyph 3-D (Colourcode)

Ουσιαστικά είναι το στερεοσκοπικό 3D το οποίο επιτυγχάνεται κωδικοποιώντας τη φωτογραφία του κάθε ματιού μέσα από φίλτρα διαφορετικού χρώματος, κυρίως κόκκινου και κυανού (μπλε). Έτσι δίδονται στον θεατή δύο ελάχιστα διαφορετικές όψεις της ίδιας σκηνής οι οποίες παρατίθενται η μία δίπλα στην άλλη οριζοντίως προσομοιώνοντας τα μάτια μας. Με την ανάγλυφη τεχνική, και οι δύο εικόνες εμφανίζονται μονομιάς, η μία σε κόκκινο κι η άλλη σε μπλε χρώμα. Τα αντίστοιχα γυαλιά με τα κόκκινα και τα μπλε φίλτρα έρχονται να εξασφαλίσουν ότι οι εικόνες θα γίνουν αντιληπτές από τους νευρώνες και θα συνδυαστούν μετέπειτα από τον εγκέφαλο. Τα υπέρ αυτής της μεθόδου είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις υπάρχουσες τηλεοράσεις 3-D και ότι τα γυαλιά αυτά είναι πολύ φθηνά. Από την άλλη πλευρά η πολύωρη χρήση τους κουράζει τα μάτια και αλλοιώνει τα πραγματικά χρώματα της εικόνας.

Η τεχνική αυτή αποτελεί την πιο παλιά τεχνολογία απεικόνισης εικόνων σε 3-D και την λιγότερο απαιτητική σε εξοπλισμό, και είναι η τεχνική με την οποία αποφασίσαμε να ασχοληθούμε στην ερευνητική μας εργασία.



### Interference Filter Systems

Η συγκεκριμένη τεχνική χρησιμοποιεί ειδικά μήκη κυμάτων κόκκινου, πράσινου και μπλε για το δεξί μάτι και διαφορετικά μήκη κύματος των ίδιων χρωμάτων για το αριστερό μάτι. Τα αντίστοιχα γυαλιά που χρησιμοποιούνται σε αυτήν την τεχνική φιλτράρουν αυτά τα μήκη κυμάτων επιτρέποντας στον θεατή να δει μία έγχρωμη εικόνα 3D. Είναι επίσης γνωστή ως spectral comb filtering, δηλαδή ως φασματικό φιλτράρισμα, αλλά και ως **super-anaglyph**.

### **Chroma Depth**

Αυτή η τεχνική αποτελεί δημιούργημα μιας εταιρείας που ονομάζεται Chromatek. Βασίζεται στη διαφορά της διάθλασης των χρωμάτων μέσω μιας ειδικής ολογραφικής (holographic) ταινίας σε γυαλιά. Τα συγκεκριμένα γυαλιά σκοπίμως ερεθίζουν την εκτροπή δίνοντας την αίσθηση ότι τα χρώματα καταλαμβάνουν διαφορετικές θέσεις στο χώρο, με το κόκκινο να βρίσκεται στο προσκήνιο και το μπλε στο φόντο. Σε αντίθεση με το anaglyph 3D, η δημιουργία ζωντανών εικόνων με αυτές τις τεχνικές είναι πρακτικά αδύνατη από τη στιγμή που οι κάμερες δεν μπορούν να αναπαραστήσουν το βάθος.



*γυαλιά Chromadepth*

### **Φακοειδής Απεικόνιση**

Αυτή η τεχνολογία είναι ευρέως γνωστή με την αγγλική ονομασία της, lenticular technology. Ένα στρώμα διάφανου κυλινδρικού φακού προσαρμόζεται επάνω σε μία LCD οθόνη και έπειτα το φως ανακλάται σε διαφορετικές γωνίες προκειμένου να δημιουργήσει διαφορετική εικόνα για κάθε μάτι. Το γεγονός ότι δεν απαιτεί τη χρήση ειδικών γυαλιών την καθιστά ιδιαίτερα ελκυστική σαν τεχνολογία, ενώ παράλληλα δε «χάνει» σε φωτεινότητα όπως στην περίπτωση του φίλτρου πόλωσης και δεν «χάνει» σε απόδοση χρωμάτων όπως το σύστημα Colourcode.

#### 4. 3-D και Ψυχαγωγία



Η προβολή της ταινίας 3-D «AVATAR» στους κινηματογράφους το 2009 απογείωσε τον τομέα της κινηματογραφικής ψυχαγωγίας αλλά ταυτόχρονα ώθησε και τις μεγαλύτερες παγκοσμίως εταιρείες κατασκευής τηλεοράσεων να περάσουν στην εποχή της 3-D τηλεόρασης. Λόγω οικονομικής κρίσης, οι περισσότεροι προτιμούν πλέον την «σπιτική» διασκέδαση. Με τις «πλάσμα» και LCD τηλεοράσεις, τα ψηφιακά κανάλια και τα dvds δεν είναι δύσκολο να διασκεδάσεις στον καναπέ σου μόνος σου ή με παρέα και να απολαύσεις ταινίες ή να παίξεις διάφορα παιχνίδια. Η ψυχαγωγία 3-D φέρνει τη συναρπαστική εμπειρία του κινηματογράφου 3D και στο σπίτι μας. Η τεχνολογία 3-D δίνει στις εικόνες μεγαλύτερο βάθος και ρεαλισμό, προσφέροντας μας την ευκαιρία να απολαύσουμε ταινίες, αθλητικές εκπομπές και παιχνίδια όπως ποτέ πριν.

Η τηλεοράσεις έχουν εξελιχθεί με το πέρασμα των χρόνων από τα ασπρόμαυρα τεράστια κουτιά σε λεπτές LCD υψηλής ανάλυσης οθόνες. Και όμως το μέσο συνεχίζει ολοένα και εξελίσσεται. Οι εταιρείες κατασκευάζουν μεγαλύτερες -αλλά ταυτόχρονα λεπτότερες- οθόνες με θέαση απόλυτα διαμορφώσιμη, συνδεσιμότητα στο Internet, εφαρμογές και widgets. Οι επονομαζόμενες “Smart Tv’s” αποτελούν πλέον ένα νέο εμπορικό δεδομένο. Ειδήσεις όπως η προγραμματισμένη μετάδοση του τελικού του Ευρωπαϊκού Κυπέλου που θα γίνει στο Λονδίνο στις 25 Μαΐου σε 3-D με την χρήση ενός video wall από την εταιρεία LG,

μελλοντικά θα αποτελούν κάτι το σύνηθες στην 3-D ψυχαγωγία. Παρόλο που αρκετές εταιρείες αναμένεται να διαθέσουν φέτος στην αγορά τις 3-D τηλεοράσεις τους, η βιομηχανία έχει έρθει αντιμέτωπη με ορισμένα σοβαρά ζητήματα. Ένα θέμα αποτελούν τα ειδικά γυαλιά που απαιτούνται για τη θέαση 3-D υλικού, το κόστος των οποίων είναι αρκετά τσουχτερό (περίπου 75 ευρώ για το βασικό ζευγάρι γυαλιών).

Επιπρόσθετα, ορισμένοι άνθρωποι μπορεί να έχουν ανεπιθύμητες επιδράσεις από τη θέαση μιας 3-D τηλεόρασης. Η προειδοποιητική λίστα της Samsung περιλαμβάνει παιδιά, έφηβους, ηλικιωμένους, εγκύους, άνθρωποι με σοβαρά ιατρικά προβλήματα και όσοι έχουν πρόβλημα ύπνου.

Η Samsung μαζί με άλλες εταιρείες, εργάζεται πάνω σε μια τεχνολογία, η οποία θα επιτρέπει στον θεατή να βλέπει το τρισδιάστατο υλικό χωρίς τη χρήση των ειδικών γυαλιών, αν και δεν έχουν φτάσει ακόμα στο στάδιο που θα είναι κατάλληλη για να ενσωματωθεί στις οικιακές τηλεοράσεις.

Τα τελευταία χρόνια η χρήση της 3-D τεχνολογίας στην εκπαίδευση μέσω ψυχαγωγίας, έχει ανοίξει νέους ορίζοντες στον τρόπο με τον οποίο μπορεί να αφομοιωθεί η γνώση από τους



μαθητές, δημιουργώντας μία ολόκληρη κατηγορία εκπαιδευτικών εργαλείων το λεγόμενο «Edutainment(Εκπαίδευση μέσω ψυχαγωγίας)». Είναι επιστημονικά αποδεδειγμένο ότι τα οπτικοακουστικά ερεθίσματα επιδρούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στο μυαλό ενός μαθητή,

ιδιαίτερα στις μικρές ηλικίες. Φανταστείτε λοιπόν να θέλετε να μιλήσετε για τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος στους μαθητές σας, και να σας δίνεται η δυνατότητα να τους κάνετε μία ξενάγηση μέσα από ένα διαστημόπλοιο σε ένα εικονικό 3-D περιβάλλον. Φανταστείτε τον εαυτό σας να διδάσκετε ανατομία και να σας δίδεται η δυνατότητα εσάς και τους μαθητές σας να τεμαχίζετε ένα εικονικό βάτραχο σε ένα επίσης εικονικό 3-D περιβάλλον. Θα μπορούσαμε να γεμίσουμε ολόκληρες σελίδες αναφέροντας απλώς τις άπειρες εκπαιδευτικές και ψυχαγωγικές εφαρμογές που με την βοήθεια της 3-D τεχνολογίας υπάρχουν όχι απλά στο επίπεδο της συζήτησης ή του σχεδιασμού, αλλά στο επίπεδο της υλοποίησης και χρήσης σε εκπαιδευτικά ιδρύματα σε όλο τον κόσμο, αποτελώντας πολύτιμα εργαλεία στην δύσκολη διαδικασία της μάθησης.



### **Πλεονεκτήματα χρήσης 3-D στη ψυχαγωγία και εκπαίδευση**

Δυνατότητα φυσικής απεικόνισης του περιβάλλοντος κόσμου με αποτέλεσμα την σωστή αίσθηση της κλίμακας, της απόστασης και του τρόπου παρακολούθησης. Επίσης υπάρχει και η δυνατότητα της παρέμβασης.

Δυνατότητα Πειραματικής μάθησης π.χ. ένα πείραμα φυσικής.

Υψηλός βαθμός εστίασης της προσοχής, ως αποτέλεσμα των οπτικοακουστικών ερεθισμάτων  
Αντιμέτωπιση εικονικών προβλημάτων με τη χρήση μηχανισμών που θα βρίσκαμε σε ένα φυσικό περιβάλλον.

Ανάπτυξη και βελτίωση δεξιοτήτων και ανακλαστικών μέσα από την αλληλοεπίδραση με το εικονικό 3D περιβάλλον, κάτι που αλλιώς ο άνθρωπος αποκτά εφ' όσον έχει δυνατότητα συνεχούς αλληλοεπίδρασης με το φυσικό περιβάλλον.

### **Μειονεκτήματα χρήσης 3-D στη ψυχαγωγία και εκπαίδευση**

Θα πρέπει οι ψυχαγωγικές εκπαιδευτικές εικονικές δραστηριότητες να είναι προσεκτικά σχεδιασμένες έτσι ώστε η εικονική πραγματικότητα να μην υποκαθιστά εξ' ολοκλήρου την πραγματική. Θα πρέπει οι εφαρμογές να προσφέρουν μάθηση και να κεντρίζουν το ενδιαφέρον, και όχι να αποτελούν απλά ένα περίπατο σε ένα τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον.

Δυστυχώς τα περισσότερα μη εκπαιδευτικά παιχνίδια προάγουν την βία και θα πρέπει να αποφεύγονται ιδίως σε παιδιά και εφήβους.

Η μη λογισμένη χρήση τους προκαλεί «εθισμό» και κοινωνική απομόνωση.

Πολλές φορές η μη σωστή χρήση ακόμη και από έμπειρους χρήστες, υποκαθιστά την φυσική ροή της μαθησιακής διαδικασίας με αποτέλεσμα αντίθετο από αυτό που περιμένουμε.

## **5. 3-D Υγεία και Ιατρική**

Δεν είναι απόλυτα τεκμηριωμένο, αλλά οι περισσότεροι επιστήμονες στην υγεία έχουν διαπιστώσει ότι η πολύωρη παρακολούθηση μίας ταινίας 3-D είναι πιθανό να προκαλέσει σε κάποιους ανθρώπους πονοκέφαλο και πόνο στα μάτια.

Άνθρωποι με μεγάλη ευαισθησία στα μάτια, φωτοφοβία, ιστορικό επιληψίας, αλλά και γενικά όποιος παρουσιάζει εύκολα ζαλάδες ή πονοκεφάλους είναι ιδιαίτερα επισφαλές να παρακολουθήσει 3D προβολή γενικότερα, πόσο μάλλον σε τηλεόραση, η οποία ακριβώς επειδή είναι μικρότερη σε διαστάσεις από την οθόνη του κινηματογράφου, απαιτεί ακόμη

μεγαλύτερη επικέντρωση του βλέμματος σε μία κινούμενη φωτεινή πηγή, που είναι ουσιαστικά αυτό που προκαλεί τα όποια συμπτώματα σε ευαίσθητους ανθρώπους.

«Μια 3D ταινία, είτε στον κινηματογράφο είτε στην τηλεόραση, αποτελεί μια τελείως νέα αισθητηριακή εμπειρία, κάτι που «μεταφράζεται» σε μεγαλύτερη εγκεφαλική και νοητική δραστηριότητα, με πιθανή συνέπεια την εμφάνιση πονοκεφάλου, εξηγεί ο καθηγητής



οφθαλμολογίας» Μάικλ Ρόζενμπεργκ της Ιατρικής Σχολής του πανεπιστημίου Northwestern στο Σικάγο.

Σύμφωνα με την καθηγήτρια οφθαλμολογίας και νευρολογίας Ντέμπορα Φρίντμαν του Ιατρικού Κέντρου του πανεπιστημίου Ρότσεστερ της Νέας Υόρκης, οι οφθαλμαπάτες που δημιουργούν οι τρισδιάστατες ταινίες, διαταράσσουν τον τρόπο που τα μάτια και ο εγκέφαλος έχουν συνηθίσει να συνεργάζονται, με αποτέλεσμα σε μερικούς ανθρώπους, ειδικά αν έχουν προϋπάρχοντα οφθαλμολογικά προβλήματα, να προκαλείται πονοκέφαλος.

Ο οφθαλμίατρος δρ Τζον Χείγκαν, μέλος της Αμερικανικής Ακαδημίας Οφθαλμολογίας, δήλωσε ότι ορισμένοι άνθρωποι που δεν έχουν φυσιολογική αντίληψη του βάθους στην όρασή τους, δεν μπορούν να δουν καθόλου τρισδιάστατες ταινίες. Επίσης άνθρωποι με προβλήματα στους μύς των ματιών που έχει ως συνέπεια τα δύο μάτια τους να μην εστιάζουν στο ίδιο αντικείμενο, έχουν κι αυτοί πρόβλημα να επεξεργαστούν 3D εικόνες.

Σύμφωνα με τον Ρικ Χάινεμαν, εκπρόσωπο της εταιρίας RealD παροχής τεχνολογικού εξοπλισμού 3D σε αίθουσες κινηματογράφων, στην πραγματικότητα οι πονοκέφαλοι και η ναυτία που ένιωθαν αρκετοί θεατές ήταν η κύρια αιτία που παλαιότερα δεν είχαν εξαπλωθεί οι τρισδιάστατες ταινίες. Όμως πρόσθεσε ότι η νέα τεχνολογία έχει πια ξεπεράσει πολλά από αυτά τα προβλήματα.

Από την άλλη πλευρά τα τελευταία χρόνια η εξελίξεις που υπάρχουν στον τομέα της τρισδιάστατης απεικόνισης αντικειμένων, έχουν βοηθήσει την επιστήμη της Ιατρικής και ιδιαίτερα τον τομέα της απεικονιστικής – διαγνωστικής Ιατρικής να κάνει άλματα.

Ερευνητές του Γενικού Νοσοκομείου της Μασαχουσέτης κατασκεύασαν μια κάμερα στο μέγεθος ενός χαπιού, η οποία μπορεί να βοηθήσει στην ανίχνευση παθήσεων όπως το “σύνδρομο του οισοφάγου Barrett” δημιουργώντας 3D απεικονίσεις οργάνων. Η τεχνολογία που υπήρχε μέχρι και σήμερα λάμβανε σε σύντομο χρονικό διάστημα φωτογραφίες του οισοφάγου καθώς στη συνέχεια η κάμερα έφτανε μέχρι το έντερο του ανθρώπου. Στη νέα κάμερα έχει προστεθεί μια λεπτή κλωστή επιτρέποντας τους γιατρούς να τη μετακινούν επάνω και κάτω στο σώμα όπως αυτοί επιθυμούν. Επίσης δεν γίνεται πλέον “απλή” λήψη φωτογραφιών, αλλά 3D απεικόνιση του οισοφάγου όπου αξιοποιούνται οι υπέρυθρες ακτίνες φωτός, αντί υπερήχων. Η συσκευή θα μπορούσε να βοηθήσει τους γιατρούς να σταματήσουν τις τυπικές ενδοσκοπήσεις που συνήθως απαιτούν την εισαγωγή ευέλικτων καμερών μέσα από το λαιμό, ενώ ο ασθενής βρίσκεται σε νάρκωση. Η νέα μέθοδος έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί σε ευρύτερο φάσμα ασθενών ελέγχοντας για ενδείξεις διαφόρων τύπων καρκίνων και άλλες ασθένειες στον οισοφάγο.

Μια νέα τεχνική τρισδιάστατης εκτύπωσης η οποία παράγει συστάδες βλαστικών κυττάρων μπορεί να επιταχύνει τις εξελίξεις σε ό,τι αφορά τη μελλοντική δημιουργία «τεχνητών» οργάνων. Στο πιο άμεσο μέλλον εκτιμάται ότι η νέα μέθοδος που περιγράφεται στο επιστημονικό περιοδικό «Biofabrication» θα μπορεί να εφαρμοστεί για τη δημιουργία δειγμάτων ιστών που θα είναι άκρως χρήσιμα στις δοκιμές φαρμάκων. Η τεχνική βασίζεται σε μια προσαρμόσιμη μικροβαλβίδα η οποία «χτίζει» σφαιρίδια ανθρώπινων εμβρυϊκών βλαστικών κυττάρων. Αλλάζοντας τη διάμετρο του ακροφυσίου από το οποίο βγαίνουν τα κύτταρα οι ειδικοί μπορούν να ελέγξουν πλήρως τον ρυθμό με τον οποίον «ψεκάζονται».

Ο επικεφαλής της μελέτης δρ **Γουίλ Σου** από το Πανεπιστήμιο Heriot-Watt στο Εδιμβούργο ανέφερε ότι *«η εκτύπωση με βάση την τεχνική της μικροβαλβίδας επιτρέπει τη μεγάλη βιωσιμότητα των βλαστικών κυττάρων και οδηγεί στην παραγωγή σφαιρών κυττάρων ομοιόμορφου μεγέθους. Και το σημαντικότερο είναι ότι τα εκτυπωμένα ανθρώπινα εμβρυϊκά βλαστικά κύτταρα διατηρούν τις πολυδύναμες ιδιότητές τους – την ικανότητά τους δηλαδή να διαφοροποιούνται σε οποιονδήποτε κυτταρικό τύπο».*

Ένας άλλος τομέας στον οποίο η χρήση της 3-D τεχνολογίας με την χρήση υπερήχων έχει φέρει ουσιαστικά αποτελέσματα είναι και η επεξεργασία εικόνων και video που αφορούν την στεφανιαία νόσο, με σκοπό την ανακατασκευή σε 3 διαστάσεις των στεφανιαίων αρτηριών και την ροή του αίματος μέσα σ’ αυτές, πράγμα που βοηθάει στην σωστή εξαγωγή ιατρικών συμπερασμάτων.

Ο 3-D υπέρηχος αποτελεί το τρισδιάστατο υπερηχογράφημα το ζευγάρι έχει μια άμεση εικόνα του μωρού του, πιο ρεαλιστική και πιο “αληθινή”. Η τρισδιάστατη εικόνα (3-D) προκύπτει από την σύνθεση πολλών δισδιάστατων εικόνων. Στα περισσότερα εξελιγμένα μηχανήματα μπορούμε να βλέπουμε το έμβρυο τρισδιάστατο σε πραγματικό χρόνο (4-D), δηλαδή να βλέπουμε το έμβρυο να κινείται.

## 6. 3-D Μελλοντικές Εξελίξεις

Μπορείτε να φανταστείτε ένα μέλλον στο οποίο μια συσκευή που είναι συνδεδεμένη με έναν υπολογιστή μπορεί να εκτυπώσει ένα ποτήρι για να αντικαταστήσετε αυτό που μόλις σπάσατε; Ένα μέλλον στο οποίο θα μπορείτε να σχεδιάσετε ένα αντικείμενο στον υπολογιστή σας και την αμέσως επόμενη στιγμή να δίνετε εντολή να εκτυπωθεί σε τρισδιάστατη μορφή έτοιμο να το χρησιμοποιήσετε για να κάνετε την δουλειά σας; Ή ένα μέλλον στο οποίο θα υπάρχουν συσκευές που θα μας μεταφέρουν σε τεράστιες αποστάσεις σε κλάσματα δευτερολέπτου;

Ένα τέτοιο μέλλον μπορεί να ακούγεται σαν να είναι βγαλμένο από μία ταινία επιστημονικής φαντασίας. Ωστόσο, ενώ οι συσκευές που θα μας μεταφέρουν σε απομακρυσμένες περιοχές μπορεί να παραμένουν μια φαντασίωση, οι 3D εκτυπωτές οι οποίοι θα έχουν την δυνατότητα να «εκτυπώνουν» τα αντικείμενα στις φυσικές τους διαστάσεις υπάρχουν σε έρευνα και εξελίσσονται για πάνω από δύο δεκαετίες και ήδη έχουν αρχίσει να παρουσιάζουν μια ολόκληρη σειρά από νέες ψηφιακές δυνατότητες παραγωγής.

Τι είναι όμως οι 3-D εκτυπωτές; Οι περισσότεροι άνθρωποι είναι εξοικειωμένοι σήμερα με τους εκτυπωτές μελάνης και laser στους οποίους οφείλεται η παραγωγή σχεδόν του συνόλου των εγγράφων και φωτογραφιών σήμερα. Αυτοί λοιπόν οι εκτυπωτές δημιουργούν κείμενο ή εικόνα στην επιφάνεια ενός φύλλου χαρτιού απλά ελέγχοντας την ροή της μελάνης ή του toner. Με ένα παρόμοιο τρόπο οι 3D εκτυπωτές παράγουν ένα αντικείμενο στις φυσικές του διαστάσεις ελέγχοντας την ροή και συγκόλληση ενός ειδικού υλικού. Όπως για να εκτυπώσουμε ένα απλό έγγραφο θα πρέπει να πρέπει αυτό το έγγραφο πρώτα να το δημιουργήσουμε ψηφιακά στον υπολογιστή, έτσι και στην 3-D εκτύπωση ενός αντικειμένου θα πρέπει να δημιουργήσουμε ένα ψηφιακό μοντέλο στον υπολογιστή. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές 3D εκτύπωσης όπως ο φωτοπολυμερισμός διαδικασία κατά την οποία ο εκτυπωτής κατασκευάζει το αντικείμενο χρησιμοποιώντας ένα ειδικό υγρό το οποίο σκληραίνει όταν εκτεθεί στο φως ή σε ακτίνες laser. Άλλη τεχνική αποτελεί και η διαδικασία κατά την οποία ο

εκτυπωτής «χτίζει» το αντικείμενο χρησιμοποιώντας μία σκόνη η οποία παίρνει μορφή με την χρήση ειδικής κόλλας.

Η 3-D εκτύπωση αποτελεί μία σχετικά καινούργια τεχνολογία, παρ' όλα αυτά όμως ήδη βρίσκει εφαρμογές στην οδοντιατρική, στην βιομηχανία κ.λ.π. Τα αποτελέσματα φαντάζουν



εκπληκτικά με απεριόριστες δυνατότητες μελλοντικά, άλλωστε δεν είναι πολύς καιρός που κάποιος χρησιμοποιώντας την συγκεκριμένη τεχνολογία «εκτύπωσε» ένα πλήρως λειτουργικό όπλο. Προς το παρόν η χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας περιορίζεται στην κατασκευή πρωτοτύπων (καλουπιών) τα οποία κατόπιν χρησιμοποιούνται για την κατασκευή προϊόντων σε βιομηχανική κλίμακα, παρ' όλα αυτά οι άνθρωποι που ασχολούνται με τη

τεχνολογία 3D πιστεύουν ότι στα αμέσως επόμενα χρόνια τα πάντα θα αλλάξουν στον παραγωγικό τομέα με τον άνθρωπο να «εκτυπώνει» ακόμη και ανθρώπινα όργανα.

**Άλλες καινοτομίες περιλαμβάνουν :**

### **3D Τηλεοράσεις χωρίς γυαλιά**

Με τη νέα τεχνολογία τοποθετείται στην οθόνη ένα στρώμα με «αυλάκια» ώστε όταν ο θεατής κοιτάζει σ' αυτήν, το κάθε μάτι βλέπει την εικόνα διαφορετικά. Ως αποτέλεσμα, ο εγκέφαλος παράγει μια αυταπάτη βάθους.

### **Προσομοιωτές**

Το σύστημα προβολής προσφέρει 3D εικόνες υψηλής ευκρίνειας και φωτεινότητας, τις οποίες ο επισκέπτης αντιλαμβάνεται χάρη στα ειδικά γυαλιά που φοράει κατά τη διάρκεια της προβολής. Αυτές οι εικόνες σε συνδυασμό με το ηχητικό σύστημα υψηλής ποιότητας και την ειδικά σχεδιασμένη αίθουσα, στην οποία καταλαμβάνεται ολόκληρο το οπτικό πεδίο του θεατή, δημιουργούν την αξέχαστη εμπειρία που προσφέρει ένα Motion Simulation Theater (Κινηματοθέατρο Εξομοίωσης Κίνησης).

### **3D Χάρτες**

Όλοι λίγο πολύ έχουμε μπει και έχουμε εξερευνηήσει τοποθεσίες που μας ενδιαφέρουν με τα Google Maps. Η Google χρησιμοποιώντας έναν αριθμό αεροπλάνων έχει τραβήξει

αεροφωτογραφίες υπό γωνία 45 μοιρών με σκοπό στο άμεσο μέλλον να ανεβάσει την πρωτοποριακή εφαρμογή των Google Maps σε 3-D.

### **3D Υπέρηχος**

Με το τρισδιάστατο υπερηχογράφημα το ζευγάρι έχει μια άμεση εικόνα του μωρού του, πιο ρεαλιστική και πιο “αληθινή”. Η τρισδιάστατη εικόνα (3D) προκύπτει από την σύνθεση πολλών δισδιάστατων εικόνων. Στα περισσότερα εξελιγμένα μηχανήματα μπορούμε να βλέπουμε το έμβρυο τρισδιάστατο σε πραγματικό χρόνο (4D), δηλαδή να βλέπουμε το έμβρυο να κινείται.

### **3D Doodler: στυλό που ζωγραφίζει σε 3D**

Οι Peter Dilworth και Maxwell Bogue από την εταιρεία WobbleWorks που εδρεύει στη Βοστώνη δημιούργησαν το πρώτο παγκοσμίως στυλό που ζωγραφίζει σε 3D.

«Χρησιμοποιώντας πλαστικό ABS (το υλικό που χρησιμοποιείται σε πολλούς 3D εκτυπωτές), το 3Doodler ζωγραφίζει στον... αέρα ή πάνω σε επιφάνειες. Είναι και εύκολο στη χρήση του, ενώ σε αντίθεση με τους γνωστούς 3D εκτυπωτές δεν απαιτεί κάποιο λογισμικό ή υπολογιστή για να λειτουργήσει.

**ΣΥΝΟΨΙΖΟΝΤΑΣ** θα μπορούσαμε να πούμε ότι δεν υπάρχει αμφιβολία ότι βρισκόμαστε στην αρχή και ότι τα επόμενα χρόνια θα υπάρξουν ραγδαίες εξελίξεις στην Τεχνολογία 3D. Είτε μιλάμε για τηλεοράσεις για τις οποίες δεν θα χρειαζόμαστε γυαλιά για να παρακολουθήσουμε ένα πρόγραμμα σε 3-D, ή για εκτυπωτές οι οποίοι θα μπορούν με ένα πάτημα ενός πλήκτρου να «τυπώνουν» βιομηχανικά και εμπορικά προϊόντα, ή ακόμη και να μπορούμε σε πραγματικό χρόνο να βλέπουμε ένα έμβρυο να μεγαλώνει μέσα στην μήτρα της μητέρας του, ένα πράγμα είναι σίγουρο... το 3-D στις διαφορετικές μορφές του ήρθε για να μείνει.

Η ομάδα μας εμπέδωσε κάποια βασικά στοιχεία για την τεχνολογία του 3-D κυρίως στον τομέα της ψυχαγωγίας. Στις αρχικές μας συναντήσεις βάλουμε στόχους και ορίσαμε χρονικά περιθώρια. Συμφωνήσαμε να εργαστούμε πρώτα στο θεωρητικό κομμάτι και κατόπιν να δουλέψουμε στο πρακτικό θεωρώντας ότι με αυτό τον τρόπο θα εμπεδώναμε καλύτερα τις πληροφορίες τις οποίες θα μαζεύαμε. Ψάξαμε πληροφορίες για να μπορέσουμε αρχικά να κατανοήσουμε τον μηχανισμό που διέπει την δημιουργία μίας τρισδιάστατης εικόνας στον ανθρώπινο εγκέφαλο. Αξιολογήσαμε τις διαφορετικές τεχνολογίες που υπάρχουν με σκοπό να επιλέξουμε εκείνη που θα μπορούσαμε να δουλέψουμε με τα μέσα και τον εξοπλισμό που διαθέτει το σχολείο μας. Καταλήξαμε στο «ANAGLYPH 3-D» και σε γυαλιά χρώματος

κόκκινου και κυανού. Βρήκαμε το απαραίτητο υλικό και αφού χωριστήκαμε σε ομάδες πειραματιστήκαμε στο εργαστήριο φωτογραφίζοντας αντικείμενα και προσπαθώντας να πετύχουμε το καλύτερο αποτέλεσμα. Κατασκευάσαμε γυαλιά για να μπορέσουμε να αξιολογήσουμε το αποτέλεσμα της δουλειάς μας. Επισκεφτήκαμε τον Λευκό Πύργο και φωτογραφηθήκαμε για να μπορέσουμε να φτιάξουμε 3D φωτογραφίες με το σημαντικότερο μνημείο της πόλης μας. Τραβήξαμε video στην αυλή του σχολείου μας με σκοπό να επεκτείνουμε την προσπάθεια μας στην κατασκευή 3D video. Τέλος σε διαδοχικές μας συναντήσεις η κάθε μία ομάδα παρουσίασε το δικό της κομμάτι.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1**

### **Τρόπος δημιουργίας 3-D φωτογραφίας**

Βασική προϋπόθεση είναι να υπάρχει μία φωτογραφική μηχανή η οποία να μπορεί να τραβήξει φωτογραφίες, κατά προτίμηση υψηλής ανάλυσης(οι μηχανές με 12 Mpixel και πάνω είναι πλέον αρκετά φτηνές), και να είναι δυνατόν να υπάρχει και ένας τρίποδας. Πάντοτε θα πρέπει το αντικείμενο που φωτογραφίζουμε να το τραβήξουμε δύο φορές, με τις δύο λήψεις να απέχουν περίπου 3,5 cm όσο περίπου κα η απόσταση των ματιών μας. Παρακάτω σας δίνουμε αναλυτικά τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσετε για να δημιουργήσετε μία 3D φωτογραφία.

- Φωτογραφίζουμε το θέμα που έχουμε επιλέξει. Πρέπει να είναι σταθερό και να έχει βάθος.
- Τραβάμε 2 φωτογραφίες με 3-3,5 cm διαφορά.
- Ανοίγουμε και τις δύο φωτογραφίες σε πρόγραμμα επεξεργασίας φωτογραφιών, σε διαφορετικό παράθυρο την κάθε μια φωτογραφία.
- Επιλέγουμε ολόκληρη την δεξιά εικόνα, κάνοντας κλικ στο select ALL.
- Αντιγράφουμε την δεξιά φωτογραφία.
- Κάνουμε επικόλληση την δεξιά φωτογραφία πάνω στην αριστερή.
- Ανοίγουμε το Layer Style της δεξιάς φωτογραφίας, και τσεκάρουμε το R στο Advanced Blending and channels.
- Μετά κάνουμε κλικ στο background και στο παράθυρο αλλάζουμε το όνομα σε Layer0.
- Επιλέγουμε το Move Tool.
- Διαλέγουμε ένα σημείο εστίασης
- Χρησιμοποιώντας το Move Tool μετακινούμε το κόκκινο κομμάτι του σημείου εστίασης στο αντίστοιχο σημείο της άλλης εικόνας.

- Με το Crop tool αφαιρούμε τα κομμάτια που περισσεύουν.
- Τέλος αποθηκεύουμε την εικόνα 3D που μόλις φτιάξαμε.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

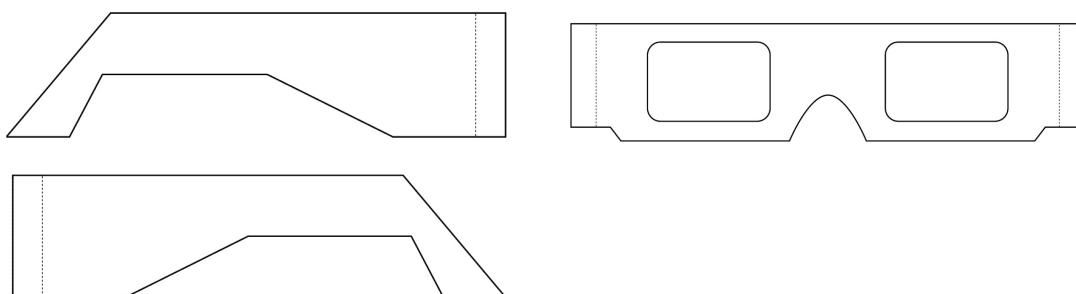
### Κατασκευή γυαλιών 3-D(Κόκκινο – Κυανό)

#### Υλικά Κατασκευής

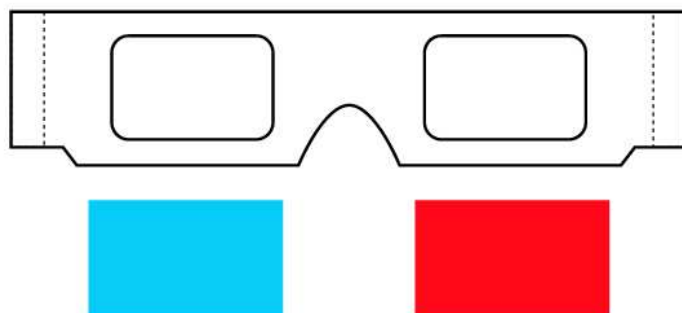
- Άσπρο Χαρτόνι
- Ζελατίνα κόκκινη και μπλε
- Κόλλα
- Ψαλίδι
- Κοπίδι

#### **Ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα**

- Τυπώνουμε το Υπόδειγμα 1 στο οποίο υπάρχουν τα κομμάτια που χρειαζόμαστε
- Χρησιμοποιώντας ψαλίδι κόβουμε προσεκτικά τα κομμάτια για να τα χρησιμοποιήσουμε σαν πατρόν. Φροντίζουμε να κόψουμε σε τετράφωνο σχήμα και την περιοχή γύρω από το αριστερό και δεξί μάτι.
- Χρησιμοποιώντας ως πατρόν τα κομμάτια που κόψαμε σχηματίζουμε το περίγραμμα τους πάνω στο χαρτόνι
- Προσεκτικά κόβουμε τα αντίστοιχα κομμάτια από το χαρτόνι. Φροντίζουμε να κόψουμε και το χαρτόνι στο αριστερό κα δεξί μάτι.



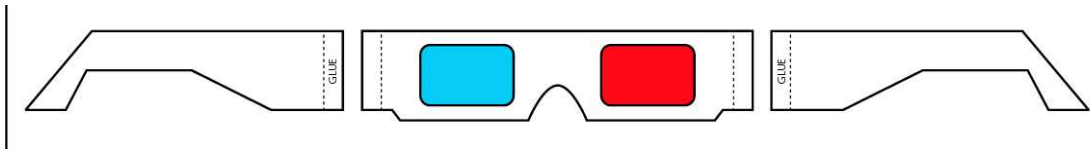
- Κόβουμε την κόκκινη και μπλε ζελατίνα σε μέγεθος λίγο πιο μεγάλο από το μέγεθος της περιοχής των ματιών.



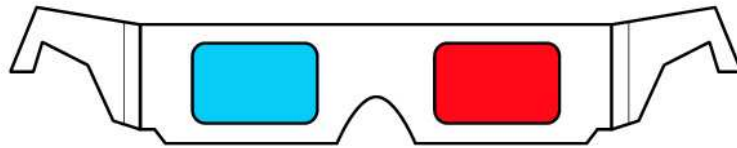
- Φροντίζουμε να κολλήσουμε την κόκκινη στο αριστερό μάτι και την κυανή στο δεξί.



- Διπλώνουμε προσεκτικά τις άκρες του κυρίου σώματος και τις άκρες των δύο κομματιών που θα στηρίζουν τα γυαλιά στα αυτιά μας, στις διακεκομμένες γραμμές.
- Κολλάμε προσεκτικά τις άκρες στα διπλωμένα σημεία.



- Περιμένουμε να στεγνώσει η κόλλα και είμαστε έτοιμοι να χρησιμοποιήσουμε τα 3D γυαλιά μας.



ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ 1

