

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ &  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΣΤΗΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΩΝ & ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ**

**ΜΑΖΙΚΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΙΔΙΚΩΝ  
ΓΥΑΛΙΩΝ ΟΡΑΣΕΩΣ**

**ΝΑΚΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ**

Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης & Τεχνολογίας του  
Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρους των απαιτήσεων για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος  
Ειδίκευσης στην Διοίκηση Έργων & Ανάπτυξη Προϊόντων

**Πειραιάς, Νοέμβριος 2016**

**UNIVERSITY OF PIRAEUS**

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL  
MANAGEMENT & TECHNOLOGY**



**MASTER PROGRAM IN**

**PROJECT MANAGEMENT & PRODUCT  
DEVELOPMENT**

**MASS CUSTOMIZATION FOR CHILDREN'S  
EYEGLASSES**

**NAKOU KONSTANTINA**

Master Thesis submitted to the Department of Industrial Management & Technology of the University of Piraeus in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Arts Project Management & Product Development

**Piraeus, Greece, November 2016**

*Μαζική Παραμετροποίηση Παιδικών Γυαλιών με Σχέδια από Υπέρ Ήρωες & Κινούμενα Σχέδια*

*Mass Customization for Children's Eyeglasses with Superheroes & Cartoon Designs*

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Αρχικά οφείλω να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής μου εργασίας. Ευχαριστώ τον εισηγητή καθηγητή μου κ. Ιωάννη Γιαννατσή για την καθοδήγηση και τη δυνατότητα που μου έδωσε να δουλέψω και να παρουσιάσω αυτή την εργασία. Επίσης, που με στήριξε ψυχολογικά, ηθικά και πρακτικά σε όλη τη διάρκεια της προσπάθειάς μου, χωρίς την παρουσία του η εκπόνηση της εργασίας μου θα ήταν δυσχερής και όλους τους καθηγητές του τμήματός μου για τη σωστή κατάρτιση που μου παρείχαν στις σπουδές μου και ιδιαίτερα για τη σημαντική του συμβολή σε τεχνικά θέματα, σχετικά με τη μέθοδο CAD.

Κυρίως θα ήθελα να ευχαριστήσω τον φίλο μου Παναγιώτη Κατσαφούρο για τη βοήθειά του στο σχεδιασμό των παιδικών γυαλιών οράσεως στο χέρι, καθώς και την φίλη μου Νάνσυ Δερετζή που με βοήθησε σε όλη τη διάρκεια της μεταπτυχιακής μου εργασίας σε διάφορους τομείς.

Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Παναγιώτη και Μαργαρίτα, που καθόλη τη διάρκεια της φοίτησής μου, στα εύκολα και στα δύσκολα, ήταν στο πλευρό μου και με στήριζαν με κάθε δυνατό τρόπο. Ιδιαίτερες ευχαριστίες στην ανιψιά μου, Έλενα, που με ενέπνευσε να εμπνευστώ τη συγκεκριμένη ιδέα, με την οποία βελτιώθηκε η εικόνα και η παρουσία της μεταπτυχιακής μου εργασίας. Έπειτα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συναδέλφους του μεταπτυχιακού μου, που έκαναν αυτά τα χρόνια μία πραγματικά αξέχαστη εμπειρία.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ





Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας είναι ο σχεδιασμός παιδικών γυαλιών οράσεως των οποίων τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά να είναι πλήρως εξατομικευμένα σε κάθε παιδί. Το κάθε επιλεγμένο σχέδιο έχει σκοπό την απεικόνιση ενός ήρωα cartoon με τα κατάλληλα χρώματα καθώς και τη δημιουργία μοντέρνων και πρωτοποριακών σχεδίων γυαλιών οράσεως για παιδιά ηλικίας από 5 έως 11 ετών.

Μία τέτοια καινοτομία θα δημιουργούσε ένα άκρως ανταγωνιστικό προϊόν σε σχέση με τα ήδη υπάρχοντα και ξεπερασμένα σχέδια για τους μικρούς, μα ταυτόχρονα πιο απαιτητικούς καταναλωτές, που είναι τα παιδιά.

Κατά τη διάρκεια της δημιουργίας του προϊόντος σχεδιάστηκαν οχτώ (8) διαφορετικά γυαλιά οράσεως σε απλό χαρτί, εκ των οποίων ένα από αυτά σχεδιάστηκε και σε τριδιάστατη απεικόνιση CAD. Για τα οχτώ (8) σχέδια που προαναφέρθηκαν, απαιτήθηκαν συνολικά επτά μέρες για την ακριβή προσομοίωση τους με κάποιο γνωστό ήρωα cartoon και στη συνέχεια χρειάστηκαν δύο συνολικά βδομάδες για τη συλλογή των πληροφοριών με βάση τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ενός παιδιού και το σχεδιασμό βάση αυτών του επιλεγμένου δείγματος γυαλιών. Για το δημοφιλέστερο σχέδιο συνολικά χρειάστηκαν πέντε (5) ημέρες προκειμένου να φτάσει στην τελική του μορφή μέσω του Creo parametric 2.0.

Τέλος, παρουσιάζεται η ακριβής τελική μορφή του προϊόντος η οποία παραμετροποιείται προσαρμόζεται ανάλογα με την επιλογή του παιδιού.

### *Λέξεις κλειδιά:*

-  Μαζική εξατομίκευση
-  Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά
-  Τριδιάστατη εκτύπωση
-  CAD

## ABSTRACT





The purpose of this thesis is the design of children's eyewear whose anthropometric characteristics can be fully customized to each child. Each selected project aims to display a cartoon hero with the appropriate colors and the creation of modern and innovative designs eyewear for children aged 5-11 years.

Such an innovation would create a highly competitive product in relation to the existing and outdated designs for small, but at the same time more demanding consumers, who are the children.

During the creation of the product designed eight (8) different eyeglasses on plain paper of which one of them is designed in three-dimensional CAD display. For the eight (8) projects above, total required seven days for the accurate simulation with a famous hero cartoon and then took two whole weeks to collect information based on the anthropometric characteristics of a child and on the design of these selected glasses sample. For the most popular whole project took five (5) days in order to reach its final form through the Creo parametric 2.0.

Finally, it shows the exact design of the product which is configured / adjusted depending on the choice of the child.

### ***Keywords:***

-  Mass customization
-  Anthropometric characteristics
-  Three-dimensional printing
-  CAD

## Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ABSTRACT

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> .....	1
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1. Πρόλογος.....	1
1.2. Στόχος.....	1
1.3. Δομή.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> .....	4
2. Η ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΗ ΜΑΖΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ .....	4
2.1. Η Έννοια της Εξατομίκευσης.....	4
2.2. Μαζική Εξατομίκευση – Παραμετροποίηση.....	4
2.3. Οι Τέσσερις Βασικές Προσεγγίσεις για Μαζική Εξατομίκευση .....	5
2.3.1. Στρατηγικές για Μαζική Εξατομίκευση.....	9
2.3.2. Πλεονεκτήματα Εταιρειών Μαζικής Εξατομίκευσης.....	10
2.3.3. Δημιουργία Εξατομικευμένης Αξίας.....	12
2.3.4. Η Εξέλιξη της Μαζικής Εξατομίκευσης.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> .....	15
3. ΓΥΑΛΙΑ ΟΡΑΣΕΩΣ .....	15
3.1. Ιστορική αναδρομή των γυαλιών οράσεως .....	15
3.2. Υλικά Σκελετών Γυαλιών Οράσεως .....	19
3.3. Παιδικά Γυαλιά Οράσεως .....	21
3.4. Οι Καταλληλότεροι Παιδικοί Σκελετοί Γυαλιών Οράσεως .....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> .....	25
4. ΤΡΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ.....	25
4.1. Τριδιάστατη Απεικόνιση CAD .....	25
4.2. Τεχνολογία Τριδιάστατης Εκτύπωσης 3D Printing .....	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> .....	29
5. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	29
5.1. Παιδικά Γυαλιά Οράσεως .....	29
5.2. Διάφορα Πρότυπα σε Παιδικά Γυαλιά Οράσεως .....	31
5.3. Μετρήσεις προσώπου.....	37
5.4. Σχεδιασμός σκελετού γυαλιών και μελέτη μέσω της εφαρμογής Freestyle .....	39
5.5. Τελικό σχέδιο.....	50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6° .....	53
6. ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	53
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	56

### **Περιεχόμενα Εικόνων**

Εικόνα 1:Οι τέσσερις βασικές προσεγγίσεις .....	7
Εικόνα 2: Customization of Rayban .....	14
Εικόνα 3: Νωπογραφία του 13ου.....	16
Εικόνα 4: Γυαλιά με γέφυρα – αψίδα.....	16
Εικόνα 5: Γυαλιά από δέρμα.....	17
Εικόνα 6: Γυαλιά από κέλυφος χελώνας – ταρταρούγα 2010.....	17
Εικόνα 7: Γυαλιά από σύρμα και μπαλένα.....	18
Εικόνα 8: Γυαλιά από ταρταρούγα διαφόρων εποχών.....	18
Εικόνα 9: Logo Spiderman .....	32
Εικόνα 10: Logo Superman .....	32
Εικόνα 11: Logo Batman.....	33
Εικόνα 12: Logo Turtles.....	33
Εικόνα 13: Logo Mickey Mouse.....	34
Εικόνα 14: Peppa το γουρουνάκι.....	34
Εικόνα 15: Logo Minions.....	35
Εικόνα 16: Logo Barbie.....	35
Εικόνα 17: Μετρήσεις στο πρόσωπο του παιδιού .....	37

### **Περιεχόμενα Πινάκων**

Πίνακας 1: Υλικά Σκελετών Γυαλιών.....	24
--	----

### **Περιεχόμενα Σχημάτων**

Σχήμα 1: Σχηματική αναπαράσταση της τεχνολογίας δημιουργίας συσσωματώματος .....	27
Σχήμα 2: Διαδικασία παραγωγής προσαρμοσμένων γυαλιών οράσεως .....	31

Σχήμα 3: Τελικό προσχέδιο σκελετού με συγκεκριμένες διαστάσεις.....	38
Σχήμα 4: Τελικό σκίτσο σκελετού.....	39
Σχήμα 5: Αρχικές ρυθμίσεις.....	40
Σχήμα 6: Καρτέλα Freestyle.....	40
Σχήμα 7: Πρωταρχικά σχήματα.....	41
Σχήμα 8: Πρωταρχικό σχήμα-τετράγωνο.....	42
Σχήμα 9:Σμίκρυνση τετραγώνου.....	42
Σχήμα 10: Επιλογή εικόνας.....	43
Σχήμα 11: Σχεδιασμός σκελετού α΄.....	44
Σχήμα 12: Σχεδιασμός σκελετού β΄.....	44
Σχήμα 13: Καμπυλότητα σχεδίου.....	45
Σχήμα 14: Εντολή mirror.....	45
Σχήμα 15: Ένωση σημείων.....	46
Σχήμα 16: Επιλογή χρώματος.....	47
Σχήμα 17: Εμπρόσθια όψη σκελετού.....	47
Σχήμα 18: Πίσω όψη σκελετού.....	48
Σχήμα 19: Σκίτσο βραχίονα στο creo view express.....	48
Σχήμα 20: Εμπρόσθια όψη βραχίονα.....	49
Σχήμα 21: Σχέδιο Πέππα/Εμπρόσθια όψη.....	50
Σχήμα 22: Σχέδιο Πέππα /Πίσω όψη.....	50
Σχήμα 23: Ολοκληρωμένα κομμάτια/τελικό σχέδιο.....	51



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Πρόλογος

Συγκεκριμένα, η εργασία είναι βασισμένη στην παραμετροποίηση και εξατομίκευση των χαρακτηριστικών για παιδικά γυαλιά οράσεως (mass customization).

Συλλέχθηκαν διάφορα σχέδια από υπέρ ήρωες και cartoon, τα οποία στη συνέχεια σχεδιάστηκαν στο χέρι. Το κάθε σχέδιο ξεχωριστά σχεδιασμένο, με διαφορετικά σχήματα και χρώματα, απεικονίζει και έναν διαφορετικό από τους αγαπημένους παιδικούς ήρωες χαρακτήρα, δίνοντας έτσι μεγάλη ποικιλία στις επιλογές.

Τα πρότυπα σχέδια δόθηκαν στη συνέχεια σε ένα παιδί πέντε χρονών από το οποίο και αξιολογήθηκε το καθένα ξεχωριστά και εξέφρασε την προτίμηση του σε ό,τι αφορά στα σχέδια, στα χρώματα και στην θεματολογία (ήρωες cartoon).

Με βάση τις επιλογές του παιδιού σχεδιάστηκε (μέσω του προγράμματος Creo Parametric 2.0) το σχέδιο που επέλεξε, το οποίο ήταν προσαρμοσμένο στα χαρακτηριστικά του προσώπου του.

### 1.2 Στόχος

Τα γυαλιά οράσεως που προορίζονται για ένα καταναλωτικό κοινό, όπως είναι τα παιδιά, είναι απαραίτητο να χαρακτηρίζεται από καλαισθησία και πρωτοτυπία. Τα έντονα και θελκτικά χρώματα είναι βασικό να κυριαρχούν σε κάθε τύπο και σχέδιο γυαλιών, καθώς τα περισσότερα από τα παιδιά αυτών των ηλικιών προσπαθούν να αποφύγουν να φορέσουν γυαλιά, θεωρώντας τα κάτι το αποκρουστικό.

Οι ήρωες cartoon/κινουμένων σχεδίων/κόμικς αποτελούν μεγάλο και αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας των επιλεγμένων επικείμενων ηλικιών, με αποτέλεσμα να ταυτίζονται με τους αγαπημένους τους χαρακτήρες.

Επομένως, η ιδέα της δημιουργίας γυαλιών οράσεως, τα οποία βασίζονται και σε έναν παιδικό ήρωα, είναι μία από τις πιο καινοτόμες ιδέες, καθώς με αυτό τον τρόπο το εκάστοτε παιδί μπορεί να νιώσει μοναδικό και ιδιαίτερο, επιλέγοντας όποιον χαρακτήρα θελήσει.

Αρχικά κάθε πρόσωπο αποτελείται από τα δικά του μοναδικά ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, και ειδικά ενός μικρού παιδιού του οποίου τα χαρακτηριστικά συνεχώς αλλάζουν και διαμορφώνονται με την πάροδο της ηλικίας τους. Συνεπώς, είναι αδύνατον ένα παιδί ηλικίας 5 ετών να χρησιμοποιεί τα ίδια γυαλιά με κάποιο άλλο ηλικίας 8 ή 11 ετών. Τα περισσότερα από τα ήδη υπάρχοντα παιδικά γυαλιά είναι εξατομικευμένα.

Η καθημερινότητα ενός παιδιού περιλαμβάνει ένα δύσκολο και ενεργητικό πρόγραμμα, με αποτέλεσμα λόγω του νεαρού της ηλικίας να καταστρέφουν τα γυαλιά τους ή να τα χάνουν.

Τα βασικά υλικά για τα γυαλιά που σχεδιάστηκαν θεωρείται ότι θα ανήκουν στην οικογένεια των πλαστικών/πολυμερών, γιατί προσφέρουν σχετικά υψηλή αντοχή (μηχανική και σε φθορά των χρωμάτων) σε συνδυασμό με μικρό σχετικά βάρος και εύκολη κατεργασία.

Συνοψίζοντας, η διαδικασία επιλογής ενός ζευγαριού γυαλιών οράσεως για ένα παιδί σταματά πλέον να είναι κάτι το δυσάρεστο και κάτι το οποίο θα προσπαθεί να αποφύγει. Δίνεται η δυνατότητα στο κάθε παιδί να επιλέξει τον αγαπημένο του ήρωα cartoon, το σχήμα του σκελετού καθώς και τα χρώματα. Γίνεται ξεχωριστή μέτρηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών του κάθε παιδιού, ώστε να είναι απολύτως συμβατά στο πρόσωπό του και στη συνέχεια δημιουργείται κάτι μοναδικό, κάνοντας έτσι την όλη διαδικασία διασκεδαστική και ευχάριστη.

Η μαζική παραγωγή σκελετών γυαλιών δίνει την σκυτάλη στην εξατομίκευση όπου επιτυγχάνεται ικανοποίηση, τόσο του αισθητικού, όσο και του λειτουργικού μέρους για κάθε παιδί. Κάθε σκελετός μπορεί να κατασκευαστεί με οδηγό τη μορφολογία του προσώπου του πελάτη και να είναι απόλυτα προσαρμοσμένος στο πρόσωπό του. Επίσης, ο σχεδιασμός νέων προϊόντων είναι ευκολότερος με αποτέλεσμα την μεγαλύτερη ποικιλία.

Από την σκοπιά του παραγωγού, η μαζική εξατομίκευση δίνει την ευκαιρία στους παραγωγούς οπτικών να προσαρμόσουν εύκολα και σε μικρό χρονικό διάστημα τα προϊόντα τους στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των πελατών τους, δίνοντας τους μεγάλο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε σχέση με τις παραδοσιακές

επιχειρήσεις. Ακόμα, η προσφορά της εξατομίκευσης στους πελάτες κι οι υπηρεσίες που τη συνοδεύουν αυξάνουν την αξία του προϊόντος και την ικανοποίηση των αναγκών τους. Τέλος, η χρησιμοποίηση της τριδιάστατης εκτύπωσης, επιτρέπει την αύξηση της ποικιλίας του προϊόντος και τη γρήγορη τροποποίηση και παραγωγή του.

### **1.3 Δομή**

Το πρώτο κεφάλαιο περιλαμβάνει το στόχο της μεταπτυχιακής εργασίας. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται κι αναλύεται:

- η έννοια της εξατομίκευσης
- η μαζική εξατομίκευση
- οι τύποι της μαζικής εξατομίκευσης
- οι στρατηγικές που ακολουθούν οι εταιρείες
- τα πλεονεκτήματα των εταιρειών αυτών
- καθώς και την εξέλιξη της

Το τρίτο κεφάλαιο περιλαμβάνει τη μελέτη πλαισίου η οποία βασίζεται σε βιβλιογραφική έρευνα. Επιπλέον, αναφέρεται στα υλικά των σκελετών γυαλιών οράσεως, καθώς και στα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτών.

Το τέταρτο κεφάλαιο αναφέρει θεωρητικά την τριδιάστατη απεικόνιση CAD και για ποιον λόγο είναι κατάλληλη για το σχεδιασμό νέων προϊόντων, καθώς και την τεχνολογία εκτύπωσης 3d printing που χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό γυαλιών οράσεως γενικότερα.

Το τέταρτο κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αναφέρεται στη σχεδίαση. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει τη μελέτη περίπτωσης για τα παιδικά γυαλιά οράσεως. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει διάφορα πρότυπα γυαλιών με υπέρ ήρωες και cartoons ,το σχέδιο που επέλεξε το παιδί, τις μετρήσεις του προσώπου του και τέλος το ολοκληρωμένο σχέδιο μέσω του συστήματος CAD.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### 2. Η ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΗ ΜΑΖΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

#### 2.1 Η Έννοια της Εξατομίκευσης

Εξατομίκευση (customization) είναι η τάση για βιομηχανική παραγωγή προϊόντων “κομμένων και ραμμένων” στα μέτρα του πελάτη. Αφορά την κατασκευή και τις πωλήσεις, αλλά κυρίως στον σχεδιασμό του προϊόντος.

Οι πελατο-κεντρικές στρατηγικές και τα εξατομικευμένα προϊόντα ήταν πολύ δημοφιλή από τη δεκαετία του 1990 και μετά. Στην αγορά των καταναλωτικών προϊόντων η εξατομίκευση δεν είναι κάτι καινούργιο. Πολλές φορές τα καταναλωτικά αγαθά όχι μόνο κατασκευάζονται αλλά και σχεδιάζονται βάσει των ιδιαίτερων αναγκών του κάθε πελάτη. Η εξατομίκευση προσφέρει ένα σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για την εταιρεία και καλύτερη εξυπηρέτηση για τον πελάτη. Από την άλλη μεριά, η μαζική παραγωγή προσφέρει περισσότερα πλεονεκτήματα από πλευράς κόστους όσον αφορά τυποποιημένα προϊόντα. Πρόσφατα η εξατομικευμένη μαζική παραγωγή (mass customization) έχει θεωρηθεί ως ένας τρόπος συνδυασμού των πλεονεκτημάτων της εξατομίκευσης και της μαζικής παραγωγής.

#### 2.2 Μαζική Εξατομίκευση – Παραμετροποίηση

Η μαζική εξατομίκευση είναι μια σημαντική επιχειρηματική ιδέα, την οποία πολλές επιχειρήσεις υιοθετούν αυτές τις μέρες. Επιπλέον, η έννοια χρησιμοποιείται επίσης στην ανάπτυξη των στρατηγικών μάρκετινγκ για τις γραμμές προϊόντων και υπηρεσιών και κατά τη διαδικασία αναγνώρισης του κοινού-στόχου μιας μάρκας ή επιχειρήσεων.

Ασχολείται με την πραγματοποίηση αλλαγών σε ένα προϊόν ή μιας υπηρεσίας, για να ικανοποιήσει μια συγκεκριμένη ομάδα καταναλωτών. Οι αλλαγές μπορεί να είναι τόσο μικρές όσο μια ποικιλία διαφορετικών γεύσεων ή χρωμάτων ή η ανάπτυξη ενός εντελώς νέου προϊόντος για ένα συγκεκριμένο πελάτη.

Η μαζική εξατομίκευση συνδυάζει την εξατομίκευση και την ευελιξία των επιχειρήσεων παραγωγής κατά παραγγελία (custom-made) με τα πλεονεκτήματα της μαζικής παραγωγής, η οποία προσφέρει ένα χαμηλότερο μοναδιαίο κόστος. Ως εκ τούτου, οι διαφορετικές ομάδες μαζικής κατανάλωσης στοχεύουν στη μαζική προσαρμογή αντί για τη στόχευση ενός μόνο πελάτη. Αυτή η έννοια χρησιμοποιείται σε πολλά είδη των επιχειρήσεων για παράδειγμα στο λογισμικό που επιτρέπει στους χρήστες να αλλάξουν ή να προσθέσουν ορισμένες λειτουργίες, σύμφωνα με τις ανάγκες ή προτιμήσεις τους.

Επιπλέον, είναι μια τεχνική παραγωγής και προώθησης προϊόντων, η οποία στοχεύει στην ικανοποίηση των αναγκών κάθε πελάτη ξεχωριστά. Συνδυάζει τη διαφοροποίηση και την εξατομίκευση με το χαμηλό ανά μονάδα κόστος της μαζικής παραγωγής, προσφέροντας ποικιλία, ανάλογα με τις προτιμήσεις των καταναλωτών, συνδυάζοντας αυτές με χαμηλές τιμές. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της αποτελεσματικής αναβολής-καθυστερήσης του σταδίου της διαφοροποίησης του προϊόντος, προσφέροντας στον πελάτη τη δυνατότητα να επιλέξει κάποια συγκεκριμένα εξαρτήματα ή χαρακτηριστικά του προϊόντος, έτσι ώστε αυτό να προσαρμόζεται στις ανάγκες του. Έτσι, το προϊόν κατασκευάζεται ως ένα σημείο μαζικά και έπειτα από εκεί κατά παραγγελία.

Η γενική ιδέα πίσω από τη μαζική εξατομίκευση-παραμετροποίηση είναι να καταφέρει να μετατρέψει τις ετερογενείς ανάγκες των καταναλωτών σε οικονομική αξία για την επιχείρηση και όχι να τις αντιμετωπίσει ως μια παράμετρο που πρέπει να ελαχιστοποιήσει, καταρρίπτοντας έτσι την κλασσική παραδοχή της μαζικής παραγωγής: “one size fits to all”. (Λαλούσης, 2014)

### **2.3 Οι Τέσσερις Βασικές Προσεγγίσεις για Μαζική Εξατομίκευση**

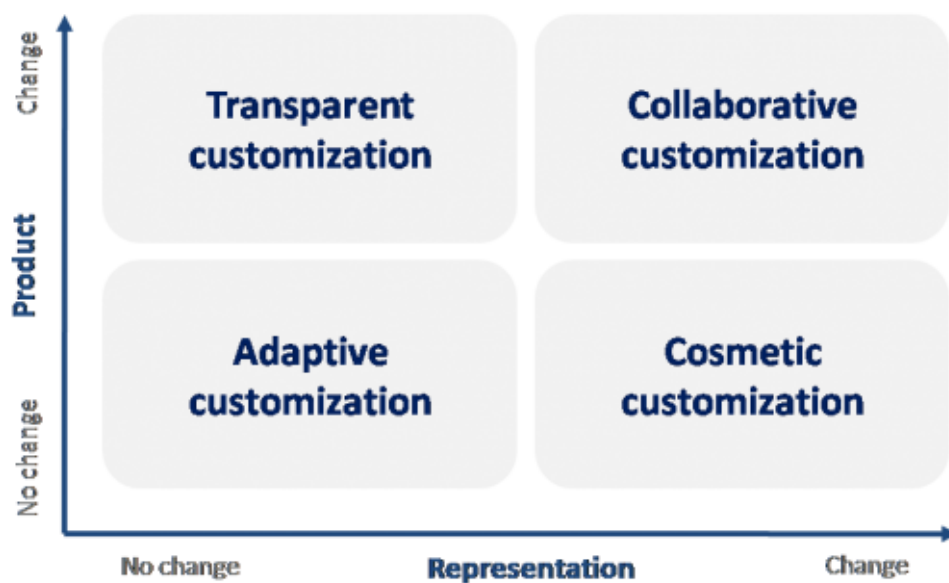
Σχεδόν όλα τα στελέχη σήμερα αναγνωρίζουν την ανάγκη να παρέχει κανείς εξαιρετικές υπηρεσίες στους πελάτες. Η εστίαση στον πελάτη ωστόσο είναι ταυτόχρονα μια επιτακτική επιχειρηματική ανάγκη αλλά και, πιθανώς, «κατάρρα». Για την ικανοποίηση του πελάτη πολλές εταιρείες έχουν καταφύγει στην επινόηση νέων προγραμμάτων και διαδικασιών, για να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις του κάθε πελάτη ξεχωριστά. Καθώς τώρα οι πελάτες και οι ανάγκες τους αυξάνονται, μια

τέτοια προσέγγιση οδηγεί με βεβαιότητα στην προσθήκη περιττού κόστους και πολυπλοκότητας στις διαδικασίες.

Οι εταιρείες σε όλο τον κόσμο έχουν αγκαλιάσει τη μαζική εξατομίκευση σε μια προσπάθεια να αποφευχθούν οι παγίδες και να παρέχουν μοναδική αξία για τους πελάτες τους με αποτελεσματικό τρόπο. Άμεσα διαθέσιμη τεχνολογία πληροφοριών και ευέλικτες εργασιακές διαδικασίες τους επιτρέπουν να προσαρμόσουν τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες τους για μεμονωμένους πελάτες σε μεγάλες ποσότητες και με σχετικά χαμηλό κόστος. Πολλοί διευθυντές αυτών έχουν ανακαλύψει ότι η μαζική εξατομίκευση επίσης μπορεί να παράγει περιττό κόστος και πολυπλοκότητα. Μέχρι τώρα δεν υπάρχει πλαίσιο για να βοηθήσει τους διαχειριστές να καθορίσουν τον τύπο προσαρμογής που θα πρέπει να επιδιώξουν.

Στη διεθνή βιβλιογραφία (Joseph Pine, 1992) έχουν εντοπιστεί τέσσερις διαφορετικές προσεγγίσεις για την εξατομίκευση: η συνεργατική, η προσαρμοστική, η κοσμητική και η διαφανής (Εικόνα 1). Κατά το σχεδιασμό ή τον επανασχεδιασμό ενός προϊόντος, διαδικασίας ή επιχειρηματικής μονάδας οι διαχειριστές θα πρέπει να εξετάσουν κάθε μία από τις μεθόδους για πιθανές ιδέες και για το πως θα εξυπηρετηθούν καλύτερα οι πελάτες τους. Σε ορισμένες περιπτώσεις μια ενιαία μέθοδος θα κυριαρχήσει στο σχεδιασμό. Πιο συχνά όμως, οι διαχειριστές θα ανακαλύψουν ότι χρειάζεται συνδυασμός ορισμένων ή όλων από τις τέσσερις προσεγγίσεις, για να εξυπηρετήσουν το δικό τους σύνολο πελατών.

Οι τέσσερις τύποι μαζικής εξατομίκευσης περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω.



Εικόνα 1:Οι τέσσερις βασικές προσεγγίσεις [1]

#### ✚ Συνεργατική Εξατομίκευση (*Collaborative customization*)

Πρόκειται για την επικοινωνία και την επαφή με τους πελάτες, για να τους βοηθήσει να αναγνωρίσουν αυτό που χρειάζονται, για να αναγνωρίσουν τους παράγοντες που θα ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους και να δημιουργήσει προσαρμοσμένα προϊόντα μετά τις κατευθυντήριες αυτές γραμμές.

Η προσέγγιση αυτή εμπίπτει στη μαζική εξατομίκευση και κατά κύριο λόγο προορίζεται για τις επιχειρήσεις με υψηλή εξατομικευμένη πελατεία. Επιπλέον, η προσέγγιση αυτή επιδιώκει να βοηθήσει τους πελάτες που αγωνίζονται να εντοπίζουν ακριβώς τι θέλουν και μπορεί να βρεθούν σε σύγχυση λόγω της τεράστιας ποικιλίας διαθέσιμων επιλογών. Μέσω της μείωσης των επιλογών για ένα μεμονωμένο πελάτη, η συνεργατική εξατομίκευση βοηθά να προσδιοριστούν καλύτερα οι ανάγκες των πελατών.

#### ✚ Προσαρμοστική Εξατομίκευση (*Adaptive customization*)

Οι επιχειρήσεις που ακολουθούν αυτήν την προσέγγιση προσφέρουν ένα τυποποιημένο προϊόν στους πελάτες μαζί με μερικές επιλογές εξατομίκευσης. Η

προσέγγιση αυτή διασφαλίζει ότι το προϊόν έχει σχεδιαστεί με τρόπο ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί από τον τελικό πελάτη με απόλυτη ευκολία.

Η προσέγγιση αυτή είναι ιδανική για ένα πελατολόγιο που έχει διαφορετικές προσδοκίες από το προϊόν σε διάφορες καταστάσεις και περιστάσεις. Με τη διαθεσιμότητα της τεχνολογίας, οι πελάτες μπορούν εύκολα να παραμετροποιούν τα προϊόντα τους.

#### Κοσμητική εξατομίκευση (*Cosmetic customization*)

Η κοσμητική εξατομίκευση παρουσιάζει ένα τυποποιημένο προϊόν με διαφορετικό τρόπο σε διαφορετικές ομάδες πελατών. Αυτή η προσέγγιση λειτουργεί καλά όταν οι πελάτες χρησιμοποιούν το ίδιο προϊόν αλλά θέλουν να παρουσιαστεί διαφορετικά. Τα προϊόντα αυτά δεν έχουν προσαρμοστεί, αλλά αντ'αυτού είναι συσκευασμένα με διαφορετικό τρόπο για να ταιριάζει διαφορετικά είδη πελατών.

Για παράδειγμα, τα οφέλη και τα χαρακτηριστικά του προϊόντος του διαφημίζονται με διαφορετικό τρόπο, εμφανίζονται με διαφορετικό τρόπο, τα προγράμματα προώθησης ανακοινώνονται και έχουν σχεδιαστεί με διαφορετικό τρόπο, και φέρει το προϊόν, ως επί το πλείστον το όνομα του πελάτη. Παρά το γεγονός ότι αυτός ο τύπος προσέγγισης είναι, όπως υποδηλώνει το όνομά του, κοσμητικός, προσφέρει μεγάλη αξία για πολλούς πελάτες.

Η εταιρεία Planters Company (Nabisco) έκανε χρήση της κοσμητικής εξατομίκευσης για να εκπληρώσει τις ανόμοιες απαιτήσεις εμπορευματοποίησης των ιδιωτών πελατών της. Οι τυποποιημένες συσκευασίες της Planters περιλάμβανε μόνο μικρές, μεσαίες και μεγάλου μεγέθους κουτιά στο παρελθόν. Ωστόσο, τώρα η εταιρεία μπορεί εύκολα να αλλάξει τις ετικέτες, τα μεγέθη έτσι ώστε να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις των πελατών της.

#### Διαφανής εξατομίκευση (*Transparent customization*)

Η διαφανής εξατομίκευση ασχολείται με την παροχή εξατομικευμένων προϊόντων σε μεμονωμένους πελάτες, χωρίς να αναφέρεται ότι τα προϊόντα παράγονται αποκλειστικά για αυτούς.



Ο συγκεκριμένος τύπος εξατομίκευσης ενδείκνυται σε περιπτώσεις όπου ο/η πελάτης δεν θέλει να επαναλάβει τι χρειάζεται συνεχώς ή όταν οι ανάγκες του πελάτη είναι προβλέψιμες ή προφανείς.

Οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν τη διαφανή εξατομίκευση εξετάζουν τη συμπεριφορά του πελάτη χωρίς την άμεση επικοινωνία μαζί του και στη συνέχεια προσαρμόζουν διακριτικά τα προϊόντα τους για αυτούς. Σε αυτή την περίπτωση όμως υπάρχει ανάγκη να αξιολογηθούν με ακρίβεια οι ανάγκες των πελατών. (Gilmore και Pine II, 1997)

### **2.3.1 Στρατηγικές για Μαζική Εξατομίκευση**

Τα παραδοσιακά προϊόντα και υπηρεσίες πρέπει να μάθουν να προσαρμόζονται, προκειμένου να διαφοροποιούνται από τους ανταγωνιστές τους και τα προϊόντα τους να αποκτήσουν νέα οικονομική αξία. Κατανοώντας τη νέα αυτή πραγματικότητα, οι επιχειρήσεις που στοχεύουν στην μελλοντική τους εξέλιξη μπορούν να δημιουργήσουν εντελώς νέους τρόπους, έτσι ώστε τα προϊόντα τους να διαφοροποιηθούν και να αποκτήσουν μεγαλύτερη προστιθέμενη αξία. Η εφαρμογή της στρατηγικής μαζικής εξατομίκευσης είναι το κλειδί που θα βοηθήσει τις εταιρείες να προχωρήσουν.

Η Μαζική Εξατομίκευση στο μάρκετινγκ, στη βιομηχανία και στο μάνατζμεντ είναι η χρήση ευέλικτων βιομηχανικών συστημάτων, τα οποία με την υποστήριξη υπολογιστών παράγουν εξατομικευμένα / διαφοροποιημένα προϊόντα. Οι εταιρείες θα μπορούν να παράγουν εξατομικευμένα προϊόντα με τον ίδιο χρόνο ανταπόκρισης, την ίδια αποδοτικότητα και ποιότητα με χαμηλότερο κόστος χρησιμοποιώντας μεθόδους μαζικής παραγωγής.

Στο παρελθόν η εξατομίκευση προϊόντος και τα προϊόντα χαμηλού κόστους δεν συνδυάζονταν. Η μαζική παραγωγή προσέφερε προϊόντα χαμηλού κόστους αλλά εντελώς ομοιόμορφα. Από την άλλη πλευρά η εξατομίκευση / διαφοροποίηση ήταν προϊόν σχεδιαστών και τεχνιτών και γενικότερα ακριβή. Σήμερα οι επιχειρήσεις μπορούν να χρησιμοποιήσουν τεχνολογίες, βασισμένες σε λογισμικά ή τεχνολογίες διαλογικές, όπως το διαδίκτυο, που να επιτρέπει στους πελάτες / καταναλωτές να έχουν μια αμφίδρομη επικοινωνία με μία επιχείρηση και να μπορούν να

προσδιορίσουν τις μοναδικές απαιτήσεις τους από ένα προϊόν, το οποίο κατόπιν αυτού μπορεί να κατασκευαστεί μέσω μίας αυτόματης ή ημιαυτόματης παραγωγικής διαδικασίας.

Η Μαζική Εξατομίκευση χρησιμοποιεί μία σειρά στρατηγικών προκειμένου να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις και ανάγκες του πελάτη:

- ✚ Εξατομίκευση / διαφοροποίηση προϊόντος
- ✚ Λύσεις για πελάτες
- ✚ Διαφοροποιημένα προϊόντα για μεμονωμένους πελάτες
- ✚ Εξατομικευμένη παραγωγή χαμηλού κόστους

### 2.3.2 Πλεονεκτήματα Εταιρειών Μαζικής Εξατομίκευσης

Πλεονεκτήματα των επιχειρήσεων που εφαρμόζουν το σύστημα της μαζικής εξατομίκευσης αποτελούν τα παρακάτω.

- ✚ *Προστιθέμενη Αξία:* Από άποψη ποιότητας, η εξατομίκευση / διαφοροποίηση του προϊόντος θα έχει σαν αποτέλεσμα οι πελάτες της εταιρείας να μπορούν να βρουν ένα προϊόν που να ανταποκρίνεται περισσότερο στις ανάγκες και τις προτιμήσεις τους (σε σχέση με μία επιχείρηση που παράγει τυποποιημένα προϊόντα), το οποίο στη συνέχεια θα δυναμώνει τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα της επιχείρησης.
- ✚ *Οικονομικά Πλεονεκτήματα:* Από οικονομική άποψη, ένα προϊόν το οποίο ανταποκρίνεται καλύτερα στις ανάγκες του πελάτη έχει μεγαλύτερη αξία για τον πελάτη ο οποίος θα είναι διατεθειμένος να πληρώσει περισσότερα για ένα εξατομικευμένο / διαφοροποιημένο προϊόν από ένα τυποποιημένο προϊόν.
- ✚ *Προτίμηση/προσήλωση του πελάτη (Customer Loyalty):* Η εξατομίκευση/ διαφοροποίηση φέρνει τον παραγωγό πιο κοντά στην αγορά και του δίνει την ευκαιρία να λαμβάνει καλύτερη πληροφόρηση για τις τάσεις της αγοράς και τις προτιμήσεις των πελατών, το οποίο στη συνέχεια βοηθάει στην αύξηση προτίμησης/προσήλωσης των πελατών.

Η Μαζική Εξατομίκευση απευθύνεται σε επιχειρήσεις, οι οποίες προσφέρουν μεγάλη ποικιλία προϊόντων. Η υποστήριξη μιας μεγάλης σειράς (γκάμας) προϊόντων μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στη διοίκηση των απαραίτητων πόρων της επιχείρησης όπως π.χ. εξειδικευμένο προσωπικό. Τα ακόλουθα τεχνικά στοιχεία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν εφαρμόζεται το σύστημα της Μαζικής Εξατομίκευσης:

- ✚ Συχνή επικοινωνία με τους πελάτες (έτσι ώστε να λαμβάνεται η σωστή και αξιόπιστη πληροφόρηση για το προϊόν).
- ✚ Αγορά των απαραίτητων υλικών
- ✚ Τροποποίηση προϊόντος
- ✚ Επένδυση σε μηχανογραφικό εξοπλισμό και νέες τεχνολογίες
- ✚ Εξειδίκευση προσωπικού
- ✚ Σχεδίαση προϊόντος ειδικά για Μαζική Εξατομίκευση
- ✚ Εφοδιαστική αλυσίδα και διαχείριση αποθεμάτων
- ✚ Πιστοποίηση ποιότητας
- ✚ Εκπλήρωση των συγκεκριμένων παραγγελιών στον ελάχιστο απαιτούμενο χρόνο χωρίς την αύξηση των αποθεμάτων ετοιμών προϊόντων (made to order / just in time).

Στην εφαρμογή της η Μαζική Εξατομίκευση συνδυάζει απαραίτητως τα ακόλουθα τρία στοιχεία:

- ✚ Εντοπισμός των στοχευόμενων αγορών και πελατών
- ✚ Επιλογή των προσφερόμενων προϊόντων και υπηρεσιών
- ✚ Επιλογή τρόπου υλοποίησης στρατηγικών αποφάσεων για τις συγκεκριμένες στοχευόμενες αγορές και επιλεγμένες προσφερόμενες υπηρεσίες και προϊόντα με έναν κερδοφόρο και αποτελεσματικό τρόπο.

Μεγάλης σημασίας για την επιχείρηση είναι το πόσο μεγάλη θα είναι η ανάμιξη του πελάτη στο σχεδιασμό και στην επιλογή των προδιαγραφών του προϊόντος. Η επιχείρηση μπορεί να αποφασίσει, η ανάμιξη του πελάτη να είναι μόνο στο βαθμό που θα του δίνονται κάποιες δυνατότητες επιλογής ή διαμόρφωσης κάποιων στοιχείων από μία συγκεκριμένη λίστα επιλογών. Σε αντίθεση μ' αυτό θα μπορούσε να του δίνεται μία μεγαλύτερη ελευθερία να προσδιορίσει τις απαιτήσεις του σε ένα πιο προσωπικό, ατομικό επίπεδο. Τα στοιχεία τα οποία θα μπορούσε ο πελάτης να έχει τη δυνατότητα να επιλέξει και να διαμορφώσει είναι ποικίλα και περιλαμβάνουν διαστάσεις, εφαρμογή, λειτουργικότητα, ποιότητα, αισθητικές ιδιότητες, εμφάνιση όπως χρώμα, στυλ, φινιρίσμα, ατομικότητα και συσκευασία.

Από τους πρωτοπόρους στην εφαρμογή μεθόδων μαζικής εξατομίκευσης είναι η *Benetton*, η οποία τη δεκαετία του '80 αποφάσισε να εφαρμόσει μια καινούρια στρατηγική ώστε να μειώσει το κόστος που σχετίζεται με την αποθήκευση πεπαιλωμένων προϊόντων. Αντί να παράγει μπλούζες σε διαφορετικά χρώματα και να τις αποθηκεύει ξεχωριστά, παρήγαγε μπλούζες σε ουδέτερα χρώματα, τις οποίες και έβαφε μετά ανάλογα με τις ανάγκες και τις τάσεις της αγοράς.

Η *Nike* πρόσφατα λανσάρισε την καινούρια ιδέα της: Το *Nike iD Lab*. Ένας ειδικά διαμορφωμένος χώρος, ο μισός κατάστημα και ο μισός στούντιο, όπου μπορεί ο καταναλωτής να σχεδιάσει τα δικά του αθλητικά παπούτσια. Μπορεί να επιλέξει ανάμεσα σε διαφορετικά υλικά, χρώματα και σχέδια έτσι ώστε να δημιουργήσει μοναδικά υποδήματα σύμφωνα με τα δικά του γούστα και επιλογές. Αφού ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός του υποδήματος, οι προδιαγραφές στέλνονται ηλεκτρονικά στον κατασκευαστή και κατόπιν 3 εβδομάδες, τα εξατομικευμένα υποδήματα φτάνουν με το ταχυδρομείο στο σπίτι του πελάτη.

### **2.3.3. Δημιουργία Εξατομικευμένης Αξίας**

Για να δημιουργηθεί μια βιώσιμη προσφορά η αξία της εξατομίκευσης πρέπει να υπερβαίνει την καινοτομία, με αποτέλεσμα να έχουν ένα λειτουργικό ή αισθητικό σκοπό με βάση τις προτιμήσεις που υπαγορεύονται στην βιολογία. Όπως για παράδειγμα, το σχήμα του προσώπου, το DNA και τις διατροφικές απαιτήσεις ή την γεύση όταν πρόκειται για τον σχεδιασμό τροφίμων. Η Μαζική εξατομίκευση έχει διαμορφωθεί έτσι ώστε να παραμετροποιεί εφαρμογές σε βιομηχανίες. Πριν από την έναρξη εξατομικευμένων προϊόντων βασικός στόχος είναι να καταλάβουν τι θέλουν οι πελάτες να εξατομικεύσουν και ποια στοιχεία θέλουν να διαμορφώσουν και ως εκ

τούτου θα πρέπει να προσφέρονται διάφορες επιλογές και πώς θα πρέπει να τιμολογηθούν.

Αυτό που χρησιμοποιείται για να επιφέρει μια δαπανηρή συνδυασμένη ανάλυση για να καθορίσει το διάστημα λύσης μπορεί να γίνει πλέον πολύ πιο εύκολα με τη βοήθεια των νέων τεχνολογιών, πολλές από τις οποίες, επίσης, κάνουν τις συναλλαγές που απαιτούνται ομαλότερα, ταχύτερα και λιγότερο δαπανηρά.

#### **2.3.4. Η Εξέλιξη της Μαζικής Εξατομίκευσης**

Η παγκόσμια βιομηχανία παραγωγής άρχισε με τη μαζική παραγωγή, η οποία επικεντρώνεται στην παραγωγή τυποποιημένων προϊόντων για τις μάζες. Ωστόσο, η εστίαση άρχισε να μεταφέρεται στους καταναλωτές κατά τον 20ο αιώνα, όπου όλοι οι οικονομικοί τομείς όπως το λιανικό εμπόριο, οι υπηρεσίες, η τεχνολογία και η κατασκευή άρχισαν να λαμβάνουν υπόψη τις προτιμήσεις των καταναλωτών πολύ σοβαρά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι πελάτες άρχισαν να εξελίσσονται και οι απαιτήσεις άρχισαν να ποικίλουν από πελάτη σε πελάτη.

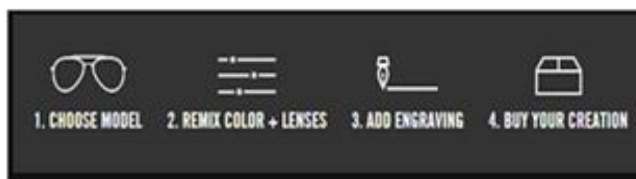
Το διαδίκτυο έχει δημιουργήσει πολλές ευκαιρίες για μαζική εξατομίκευση και έχει κάνει τις εταιρείες υπεύθυνες για τη διατήρηση μιας συνεχούς αλληλεπίδρασης με τους πελάτες σε πραγματικό χρόνο. Αυτό έχει ανανεώσει τα συστήματα διανομής με τους πελάτες μένοντας πάντα πάνω από τις ενημερώσεις μέσω διαφόρων εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα, μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, τακτική ενημέρωση από την εταιρεία ή το ηλεκτρονικό σύστημα παρακολούθησης της προόδου.

Πολλές εταιρείες, όπως η *Individual.com*, η *New page* και το *Yahoo* χρησιμοποιούν το διαδίκτυο για να δημιουργήσουν προσαρμοσμένες ειδήσεις για τους επισκέπτες, ενώ ένας αυξανόμενος αριθμός των επιχειρήσεων που χρησιμοποιούν την ευκολία της online πλατφόρμας για να μπορούν οι πελάτες να σχεδιάσουν τα προϊόντα τους. (Wiley και Sons, 2001)

Στην παρακάτω εικόνα κατανοείται ακριβώς ο τρόπος με το οποίο μπορεί να λειτουργήσει η μαζική εξατομίκευση ενός προϊόντος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι αυτό της *Rayban*.

RAYBAN

Rayban customization



Φτιάχνοντας τη δική σου δημιουργία



Επιλέγεις το σχέδιο που θες



Επιλέγεις ότι χρώμα ή σχέδιο θες από τις επιλογές που έχει. Καθώς και το μέγεθος αλλά και το χρώμα της θήκης

Τελειώνοντας κάνεις την παραγγελία. Γρήγορα, εύκολα και ευχάριστα

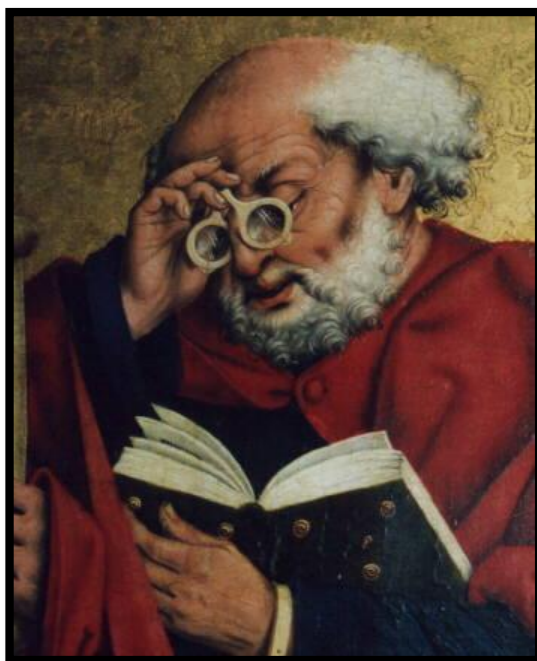
Εικόνα 2: Customization of Rayban [2]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### 3. ΓΥΑΛΙΑ ΟΡΑΣΕΩΣ

#### 3.1 Ιστορική αναδρομή των γυαλιών οράσεως

Η εφεύρεση των γυαλιών οράσεως συμπίπτει χρονολογικά με την περίοδο της Αναγέννησης. Οι ανάγκες των ανθρώπων εκείνη την περίοδο ήταν τέτοιες όπου τα γυαλιά εφευρέθηκαν σε διάφορες περιοχές ταυτόχρονα κατά το δεύτερο ήμισυ του 13ου αιώνα (Durant, 1969). Έτσι, μέσα σε ένα σύντομο χρονικό διάστημα η εφεύρεση των γυαλιών διαδόθηκε σε όλη την Ευρώπη. Βάσει της βιβλιογραφίας γίνεται σαφές ότι πριν την εφεύρεση των γυαλιών οράσεως, οι παθήσεις, όπως μυωπία, αστιγματισμός και ειδικά η πρεσβυωπία, ανάγκαζε ενεργά μέλη της κοινωνίας να αποχωρούν από το γράψιμο, τη μελέτη και την εκτέλεση λεπτής εργασίας. Εξαιτίας της έλλειψης διορθωτικής λύσης στην όραση οι άνθρωποι ήταν εξαρτημένοι και μη αυτόνομοι (Durant, 1969). Το γεγονός αυτό λειτούργησε ανασταλτικά στην ανάπτυξη και πρόοδο της κοινωνίας, του πολιτισμού και των τεχνών. Τα πρώτα γυαλιά δεν έχουν διασωθεί, ωστόσο σε μικρογραφίες, νωπογραφίες και χειρόγραφα εμφανίζονται γυαλιά οράσεως (Durant, 1969). Ειδικότερα, το 1332 ο καλλιτέχνης Tomaso Da Modena απεικόνισε σε νωπογραφία τον καρδινάλιο Niccolo Di Rouen να διαβάζει βιβλίο με μονόκλ. Έπειτα, το 1352 ο ίδιος καλλιτέχνης αναπαριστά τον καρδινάλιο Ugo Di Provenza να γράφει με γυαλιά κρεμασμένα στη μύτη. Τα δύο αυτά έργα διακοσμούν την εκκλησία του San Niccolo, στο Treviso της Ιταλίας (Del Vecchio Marisa, 1995).



Εικόνα 3: Νωπογραφία του 13ου

Στο τέλος του 13ου αιώνα τα πρώτα χειροποίητα γυαλιά έχουν κάνει την εμφάνιση τους σε Ιταλία, Γαλλία και Γερμανία. Έτσι, το Μουράνο της Βενετίας αποτελεί κέντρο κατασκευής γυαλιών οράσεως. Η κατασκευή τους αποτελείται από δύο κυρτούς φακούς, στερεωμένους σε ένα σιδερένιο σκελετό. Το 1310 μ.Χ. εμφανίζονται γυαλιά τα οποία αποτελούνται από δύο κεράτινους ή μεταλλικούς κύκλους ενωμένους με μια βέργα. Τα γυαλιά αυτά στερεώνονταν πάνω στη μύτη μόνο. Το 1500 μ.Χ., αντικαθίσταται η τριγωνική ράβδος με μια στρογγυλοποιημένη γέφυρα τύπου αψίδα (Del Vecchio Marisa, 1995) . Παρόλα αυτά το πρόβλημα της αστάθειας παρέμεινε, για το λόγο αυτό προστέθηκαν αργότερα οι βραχίονες.



Εικόνα 4: Γυαλιά με γέφυρα – αψίδα



Τα πρώτα μοντέλα οπτικών είχαν πολύ μεγάλο βάρος, γεγονός που προκαλούσε πολλαπλά προβλήματα. Επίσης, συχνά στη θέση του σιδερένιου βραχίονα τοποθετούσαν ένα πέτσινο κορδόνι γύρω από το αυτί, προκειμένου να μειώσουν τους τραυματισμούς. Εκείνη την περίοδο, εμφανίζονται και γυαλιά από δέρμα. Το δέρμα εύκολα προσαρμόζεται στην κατασκευή γυαλιών, ωστόσο τα συγκεκριμένα πλαίσια δεν είχαν ελαστικότητα και έπρεπε να τοποθετούνται στη μύτη πολύ σφικτά, αλλιώς έπρεπε να στηρίζονται με το χέρι (Χανδρινός, 2010). Τα γυαλιά από δέρμα δεν είχαν διάρκεια στο χρόνο και αντικαταστάθηκαν από σκελετούς από χαλκό και μπαλένες.



Εικόνα 5: Γυαλιά από δέρμα

Στις αρχές του 16ου αιώνα εμφανίζονται γυαλιά από ταρταρούγα, το οποίο είναι από κέλυφος χελώνας. Συνήθως, τα γυαλιά αυτά διέθεταν τέσσερις οπές στα πλαϊνά του σκελετού, όπου σύρονταν κλωστή προκειμένου να στηριχθούν στα αυτιά.



Εικόνα 6: Γυαλιά από κέλυφος χελώνας – ταρταρούγα 2010

Το 1720 εμφανίστηκε μεγάλη ποικιλία στις φόρμες των οπτικών σκελετών. Έτσι, ο 18ος αιώνας αποδείχτηκε πολύ δημιουργικός, χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα γυαλιά τα οποία χρησιμοποιούνταν 19 στην όπερα, και είχαν σχήμα ψαλιδιού. Ακόμα, εκείνη την περίοδο εμφανίζονται οι πρώτοι σκελετοί που αγκαλιάζουν τα αυτιά και προς το τέλος αυτού του αιώνα, κατασκευάζονται

μονόφθαλμοι σκελετοί (μονόκλ), οι οποίοι στην άκρη τους έχουν είτε κορδόνι είτε μεταλλική λαβή. Επιπρόσθετα, κατά τον 17ο-18ο αιώνα εμφανίζονται γυαλιά, όπου το πλήρες πλαίσιο αποτελείται από ενιαία λουρίδα μπαλένας και οι φακοί στερεώνονται με χάλκινο σύρμα. Η μπαλένα εξαιτίας της ελαστικότητας θεωρούταν καλή επιλογή για την κατασκευή γυαλιών οράσεως με γέφυρα σχήματος αψίδας. Τα συγκεκριμένα πλαίσια στερεώνονταν πάνω στη μύτη και δεν συμπιέζαν τη μύτη.



Εικόνα 7: Γυαλιά από σύρμα και μπαλένα

Στις αρχές του 19ου αιώνα εμφανίζονται τα πρώτα γυαλιά με βραχίονες. Οι πρώτοι βραχίονες δεν στερέωναν ουσιαστικά τα γυαλιά στα αυτιά και οι δυνάμεις δεν ασκούνταν ομοιόμορφα, εφόσον ήταν κοντοί με άκρες επίπεδες και στρογγυλές (Durant, 1969). Τον ίδιο αιώνα, οι σκελετοί γυαλιών εξελίσσονται και εμφανίζονται σχέδια τα οποία δεν απέχουν πολύ από τα σημερινά πλαίσια (οβάλ και στρογγυλά).



Εικόνα 8: Γυαλιά από ταρταρούγα διαφόρων εποχών

Τέλος, ο 20ος αιώνας χαρακτηρίζεται από το συνδυασμό άνεσης και αισθητικής. Οι σκελετοί γυαλιών είναι πλέον πιο ελαφρύς, πιο εύκαμπτοι, πιο ανθεκτικοί και η φόρμα τους στοχεύει στον τονισμό των φυσιολογικών χαρακτηριστικών του ατόμου κατέχοντας σημαντική θέση στην έκφραση του προσώπου. Τη δεκαετία του '40 και του '50 καθιερώνεται το πλαστικό στους σκελετούς γυαλιών. Η ποικιλία των χρωμάτων δίνει μία νέα δυναμική στα πλαίσια και πλέον θεωρείται σημαντικό αξεσουάρ μόδας. Την δεκαετία του '60 οι κατασκευαστές έδωσαν ιδιαίτερη σημασία στην αισθητική παρουσίαση και έτσι μεγάλοι οίκοι μόδας δημιούργησαν σκελετούς γυαλιών. Έτσι, το προϊόν αρχίζει και παράγεται μαζικά. Σήμερα, καθιερωμένα υλικά θεωρούνται το μέταλλο και το πλαστικό ή ο συνδυασμός αυτών σε ομοιόμορφους χρωματισμούς (πχ: μαύρο, καφέ και διάφορες αποχρώσεις ταρταρούγας). (Χανδρινός, 2010).

### **3.2 Υλικά Σκελετών Γυαλιών Οράσεως**

Οι περισσότερες εταιρίες κατασκευής σκελετών οράσεως επιλέγουν μέταλλα άριστης ποιότητας για σκελετούς που αντέχουν στον χρόνο. Τα μέταλλα αυτά μπορούν επίσης να επεξεργαστούν εύκολα και να βαφτούν σε ματ ή γυαλιστερές αποχρώσεις, ανάλογα με την μόδα. Ως προς την εφαρμογή των μεταλλικών σκελετών στο πρόσωπο, καλό θα ήταν να αποφεύγεται η άμεση επαφή με το δέρμα, ώστε να αποφευχθούν δερματικοί ερεθισμοί ή οξείδωση του μετάλλου. Για τον λόγο αυτό όλα τα μεταλλικά γυαλιά έχουν επιρρήνια στην μύτη και κοκάλινα ακροβραχιόνια για τους κροτάφους και τα αυτιά.

Τυπικά μέταλλα που χρησιμοποιούνται για τους σκελετούς είναι και το τιτάνιο, όπως και το αλουμίνιο. Και τα δύο είναι ιδιαίτερος ανθεκτικά μέταλλα και πολύ ελαφριά, καθώς εμφανίζονται συνήθως σε πολύ λεπτούς σκελετούς και σε ιδιαίτερες κατασκευές τύπου griff ή nylon.

Οι μεταλλικοί σκελετοί μπορεί να είναι κατασκευασμένοι από κάποιο μέταλλο που μπορεί να προκαλέσει κάποια δερματική αλλεργία. Η αλλεργία αυτή οφείλεται συχνά στο νικέλιο.

Ο «κοκάλινος» σκελετός κυριαρχεί στην αγορά γιατί είναι ανθεκτικός και αρκετά εύκαμπτος ώστε να δημιουργηθούν διάφορα σχήματα ανάλογα με τις τάσεις της μόδας. Οι σχεδιαστές χρησιμοποιούν το υλικό αυτό για διαφορετικά “look” και υπάρχει μεγάλη ποικιλία χρωμάτων.

Οι συγκεκριμένοι σκελετοί περιορίζουν κάπως το ενδεχόμενο αλλεργικής αντίδρασης στο ανθρώπινο δέρμα. Επιπλέον, διατίθενται σε μεγαλύτερη ποικιλία χρωμάτων. Είναι σε γενικές γραμμές πιο οικονομικοί, ελαφρύς και συνήθως πιο ανθεκτικοί από το μέταλλο. Ορισμένοι έχουν υψηλή αντοχή στα χτυπήματα κατά την άθληση. Δεν είναι ρυθμιζόμενοι και δεν προσαρμόζονται στο σχήμα του προσώπου, παρά μόνο στην περίπτωση που έχουν στο εσωτερικό τους ειδικό σύρμα.

Σε κάθε περίπτωση πάντως ο σκελετός που θα επιλεγεί, ιδιαίτερα αν είναι μεταλλικός, θα πρέπει να διαθέτει μαλακά «μαξιλαράκια» στο σημείο όπου εφάπτεται με τη μύτη, ώστε να μην ενοχλεί. Καλό είναι επίσης ο σκελετός να μην «κολλάει» πάνω στο δέρμα και να είναι άνετος.

Ο συνδυαστικός τύπος σκελετών που κατασκευάζονται από πάστα και μέταλλο, η μέταλλο και ξύλο, ή και νέα υλικά που επιλέγονται και ως προς την ανθεκτικότητά τους αλλά και ως προς τις επιταγές της μόδας (πχ plexiglass, βελούδο κτλ).

Η κατασκευή των γυαλιών έχει 15-16 στάδια και διαρκεί 4 ημέρες. Το αποτέλεσμα είναι γυαλιά ανάλαφρα με απίστευτη καμπυλότητα και απόλυτα φιλικά στο πρόσωπο. Κατά βάση χρησιμοποιούνται Έβενος, Ινδικός και Βραζιλιάνικος Παλίσανδρος αλλά και Κρητική Ελιά. Μάλιστα κάποια χειροποίητα ξύλινα γυαλιά είναι εξαιρετικά ανθεκτικά γιατί κατά την επεξεργασία τους δεν αλλάζουν την φυσική κατάσταση του ξύλου, δεν χρησιμοποιούν στρώματα ξύλου, αλλά μασίφ ξύλο, το οποίο σκαλίζεται μέχρι να πάρει την μορφή που έχει επιλεχθεί. Η καμπυλότητα επιτυγχάνεται με την γλυπτική του ξύλου και όχι με τη χρήση καλουπιών. [3]

### 3.3 Παιδικά Γυαλιά Οράσεως

Επιβεβλημένος κρίνεται ο οφθαλμολογικός έλεγχος των μαθητών κατά την έναρξη της σχολικής χρονιάς, προκειμένου να διαπιστωθεί η ανάγκη ή μη χρήσης γυαλιών οράσεως. Κι αυτός ο έλεγχος της όρασης απαιτείται από την πρώτη δημοτικού. Στην περίπτωση που κριθεί αναγκαία η χρήση γυαλιών, είναι απαραίτητες ορισμένες επισημάνσεις για την επιλογή τους. Σε ότι αφορά στον σκελετό των γυαλιών, το σημαντικότερο όλων είναι άριστη εφαρμογή του στο πρόσωπο.

Τα σημεία επαφής του θα πρέπει να είναι μόνον η μύτη και τα αυτιά και σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να εφάπτεται στους κροτάφους ή να ακουμπά στις παρειές. Ιδιαίτερα, αν πρόκειται για μεταλλικό σκελετό, υπάρχει πιθανότητα οξειδωσής του κατά τη χρήση (ιδρώτας, νερό), με συνέπεια την εμφάνιση δερματίτιδας εξ επαφής. Αν διαπιστωθούν «αποτυπώματα» του σκελετού σε οποιοδήποτε σημείο του προσώπου, επιβάλλεται η επίσκεψη στον εξειδικευμένο οπτικό, προκειμένου να διαφοροποιήσει την εφαρμογή του. Τα σύγχρονα υλικά διασφαλίζουν, πέραν της ελαφρότητας και ανθεκτικότητας του σκελετού και την άριστη πρόσφυσή του στο πρόσωπο. Επίσης, σε έναν μεταλλικό σκελετό προσαρμύζονται ανατομικές γέφυρες από σιλικόνη, εξασφαλίζοντας σταθερότητα εφαρμογής.

Ένας κοκάλινος σκελετός, παρότι είναι περισσότερο εμφανής και δυσκολότερα επιλέγεται, πλεονεκτεί για την μεγαλύτερη ανθεκτικότητά του και για την καλύτερη συγκράτηση των οφθαλμικών φακών. Τα παιδικά γυαλιά καταπονούνται, ιδιαίτερα δε, όταν απαιτείται η χρήση τους ακόμη και στις εξωσχολικές δραστηριότητες (αθλητικές, καλλιτεχνικές δραστηριότητες κτλ).

Ένα τελευταίο σημείο άξιο επισήμανσης, ειδικά όταν πρόκειται για παιδιά μικρής ηλικίας, είναι το άκρο του βραχίονα. Ένα σπειροειδές (spiral) ακροβραχίονιο αποδεικνύεται η αποτελεσματικότερη επιλογή για τους super δραστήριους μαθητές. Στην περίπτωση, όμως, που οι σπειροειδείς βραχίονες δεν γίνονται εύκολα αποδεκτοί διατίθενται ειδικά κορδονάκια με στοπ που προσαρμύζονται σε κάθε σκελετό. Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, των αθλημάτων κλπ. συγκρατούν αποτελεσματικότερα τα γυαλιά στην σωστή τους θέση. Σωστή θέση του γυαλιού οράσεως είναι εκείνη όπου ο σκελετός πλαισιώνει αρμονικά το πρόσωπο, επιτρέποντας την ευχερή όραση προς κάθε κατεύθυνση. Συχνά, όταν τα γυαλιά γλιστρούν ο σκοπός τους χάνεται: δεν είναι

επικεντρωμένα, δεν δίνουν σωστή όραση, δυσχεραίνουν στη χρήση τους με αποτέλεσμα να τα απορρίπτουν. [4]

### **3.4 Οι Καταλληλότεροι Παιδικοί Σκελετοί Γυαλιών Οράσεως**

Η πρώτη επαφή των γονιών με τον οπτικό για την επιλογή παιδικών γυαλιών οράσεως δημιουργεί συνήθως πολλά διλήμματα. Υπάρχουν πολλών ειδών σκελετοί στην αγορά οι οποίοι διαφέρουν από τους σκελετούς για τους ενηλίκους και επομένως υπάρχουν σκελετοί που είναι πιο ασφαλείς για μικρά παιδιά.

Οι μεταλλικοί σκελετοί για γυαλιά οράσεως χαρακτηρίζονται κατάλληλοι για τα παιδιά, αφού θεωρούνται «ελαφρύς» και δεν βαραίνουν το παιδικό πρόσωπο. Αυτός είναι και ο λόγος που συνιστώνται συνήθως στα πιο μικρά παιδιά, 1,5-2 ετών, που πρέπει να φορέσουν γυαλιά. Ένα ακόμη πλεονέκτημα για τα παιδικά γυαλιά είναι πως τα επιρρήνια, τα στηρίγματα δηλαδή του σκελετού στο ρινικό οστό, μπορούν να ρυθμιστούν κατάλληλα, ώστε να μην εμποδίζουν το διάφραγμα. Έτσι, παίρνουν το σχήμα της μύτης του παιδιού και εφαρμόζουν σωστά. Επιπλέον, ειδικά για τα παιδιά, υπάρχουν μεταλλικοί σκελετοί με επιρρήνια από σιλικόνη, που είναι εύκολο να ρυθμιστούν, ακόμη και από τους γονείς, για να είναι τα γυαλιά άνετα και σταθερά. Τόσο τα επιρρήνια σιλικόνης όσο και αυτά από ειδικό πλαστικό ή νάιλον είναι δερματολογικά ελεγμένα, για να αποφεύγονται οι αλλεργίες και οι ερεθισμοί στο δέρμα της μύτης. Αντίστοιχα, και το υλικό που χρησιμοποιείται για το σκελετό έχει υποστεί ειδική επεξεργασία, ώστε να μην προκαλούνται αντιδράσεις και ερεθισμοί στο δέρμα.

Από την άλλη μεριά ο μεταλλικός σκελετός μπορεί να προκαλέσει μικροτραυματισμούς στο παιδί που τον φοράει ή σε κάποιο άλλο παιδί κατά τη διάρκεια ενός ζωηρού παιχνιδιού. Οι κοκάλινοι σκελετοί είναι ιδανικοί για λίγο μεγαλύτερα παιδιά. Επειδή στο είδος αυτό το επιρρήνιο είναι σταθερό, θα πρέπει οι γονείς, σε συνεργασία με τον οπτικό και το παιδί, να είναι προσεκτικοί, ώστε ο σκελετός που επιλέγουν να εφαρμόζει σωστά στο κόκαλο της μύτης και να μην εμποδίζει το διάφραγμα. Οι κοκάλινοι σκελετοί έχουν το πλεονέκτημα ότι είναι πιο «ασφαλείς» για ένα ανήσυχο παιδί, επειδή δεν σπάνε εύκολα, και σε περίπτωση ατυχήματος δύσκολα θα προκαλέσουν τραυματισμό.

Αφετέρου, ο κοκάλινος σκελετός είναι πιο βαρύς σε σχέση με τους μεταλλικούς και, αν οι φακοί είναι χοντροί, μπορεί να ενοχλήσει ένα μικρότερο παιδί.

Η ηλικία του παιδιού, το μέγεθος και το σχήμα του προσώπου του, καθώς και το οφθαλμολογικό πρόβλημα είναι οι παράγοντες που συνυπολογίζονται για να καθοριστεί ο κατάλληλος τύπος σκελετού. Για παράδειγμα, αν υπάρχει ανάγκη για χοντρούς φακούς, θα προτιμηθεί ο κοκάλινος σκελετός, που συγκρατεί καλύτερα τον φακό. Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει την επιλογή του σκελετού είναι τυχόν αλλεργίες που έχει εμφανίσει το παιδί. Για παράδειγμα, σε περίπτωση αλλεργικής αντίδρασης στο μεταλλικό σκελετό, θα πρέπει να επιλεγεί κοκάλινος. Όσον αφορά την παράμετρο της ηλικίας, διαλέγουμε σκελετό ανάλογα με την προσωπικότητα και τις ασχολίες του παιδιού. Για παράδειγμα, για ένα πολύ ζωντανό παιδί θα προτιμήσουμε έναν ελαφρύ κοκάλινο σκελετό, που είναι πιο ανθεκτικός και σε περίπτωση ατυχήματος δεν θα υπάρχει κίνδυνος να τραυματιστεί το παιδί στο πρόσωπο.

Για τα πιο μικρά παιδιά, ένας μέσος όρος αλλαγής σκελετού και φακών είναι 6 μήνες με 1 χρόνο. Αυτή η αλλαγή είναι απαραίτητη όχι μόνον επειδή το πρόσωπο μεγαλώνει γρήγορα στις μικρές ηλικίες, αλλά επίσης γιατί εντείνεται και το πρόβλημα της όρασης του παιδιού, οπότε είναι απαραίτητη και η αλλαγή των φακών. Στις μεγαλύτερες ηλικίες, μετά τα 6-7 χρόνια, ένα ζευγάρι γυαλιά μπορεί να χρησιμοποιείται για περίπου 2 χρόνια. Συνήθως οι αλλαγές των γυαλιών ή των φακών τους σταθεροποιούνται σε αραιότερα χρονικά διαστήματα μετά την ηλικία των 18 ετών. [5]

Πίνακας 1: Υλικά σκελετών γυαλιών [6]

Υλικό Σκελετού	Προτερήματα	Μειονεκτήματα
Πλαστικός	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Πιο εύκαμπτος από τον κοκάλινο</li> <li>- Υπο-αλλεργικός</li> <li>- Μεγάλη ποικιλία χρωμάτων &amp; υφής</li> <li>- Προσιτό κόστος</li> <li>- Υψηλή αντοχή για χρήση σε δραστηριότητες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Πιο εύθραυστος σε σχέση με τον μεταλλικό</li> <li>- Περιορισμένη δυνατότητα προσαρμογής στο σχήμα του προσώπου</li> </ul>
Μεταλλικός (Αλουμίνιο ή Τιτάνιο)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ελαφρύτερος σε σχέση με κοκάλινο</li> <li>- Προσαρμογή στο σχήμα του προσώπου</li> <li>- Καλύτερο οπτικό πεδίο στα πλάγια</li> <li>- Δυνατότητα επιδιόρθωσης σε περίπτωση ζημιάς</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ακριβότερος συγκριτικά με τον πλαστικό</li> <li>- Θερμαίνεται εύκολα σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών</li> <li>- Περιορισμένη χρήση σε γκάμα δραστηριοτήτων</li> <li>- Όχι απαραίτητα υπο-αλλεργικός</li> </ul>
Κοκάλινος	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Υπο-αλλεργικός</li> <li>- Ανθεκτικός στη θραύση (Όχι άθραυστος)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Παχύτερος και βαρύτερος σε σχέση με τους άλλους τύπους</li> <li>- Πιο εύθραυστος σε σχέση με τον μεταλλικό</li> </ul>



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### 4. ΤΡΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ

#### 4.1 Τριδιάστατη Απεικόνιση CAD

Με τον όρο Σχεδιασμός με τη βοήθεια Η/Υ (Computer-Aided Design-CAD) περιγράφεται η χρήση συστημάτων πληροφορικής κατά τη δημιουργία, την τροποποίηση, την ανάλυση ή τη βελτιστοποίηση του σχεδίου ενός προϊόντος. Το λογισμικό CAD χρησιμοποιείται για να αυξήσει την παραγωγικότητα του σχεδιαστή, να βελτιώσει την ποιότητα του σχεδιασμού, τη βελτίωση των επικοινωνιών μέσω της τεκμηρίωσης, και να δημιουργήσει μια βάση δεδομένων για την παραγωγή.

Το λογισμικό CAD περιλαμβάνει περισσότερα από απλά σχήματα. Μεταφέρει πληροφορίες, όπως τα υλικά, τις διαδικασίες, τις διαστάσεις και ανοχές, σύμφωνα με την εφαρμογή ειδικών συμβάσεων. Στο CAD μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το σχεδιασμό καμπύλες και μαθηματικές σχέσεις σε δύο διαστάσεις (2D) ή καμπύλες, επιφάνειες, και στερεά σε τριδιάστατο (3D) χώρο. [7]

Τα συστήματα CAD αποτελούν σημαντικά βιομηχανικά εργαλεία και χρησιμοποιούνται ευρέως σε πολλούς τομείς, συμπεριλαμβανομένων της αυτοκινητοβιομηχανίας, της ναυπηγικής και αεροδιαστημικής βιομηχανίας, του βιομηχανικού και αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, της προσθετικής κατασκευής και πολλών άλλων. Επίσης, συστήματα CAD χρησιμοποιούνται επίσης ευρέως για την παραγωγή κινουμένων σχεδίων υπολογιστών για ειδικά εφέ σε ταινίες, διαφημιστικά και τα τεχνικά εγχειρίδια, χρήση η οποία συχνά αποκαλείται DCC δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου. Λόγω της τεράστιας οικονομικής σημασίας της, το CAD υπήρξε σημαντική κινητήρια δύναμη για την έρευνα στην υπολογιστική γεωμετρία, στα γραφικά υπολογιστών (υλικό και λογισμικό) και στη διακριτή διαφορική γεωμετρία. [8]

Στο συγκεκριμένο σχέδιο σύμφωνα με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του παιδιού χρησιμοποιήθηκαν οι συγκεκριμένες διαστάσεις για τη δημιουργία του σκελετού. Αρχικά, σχεδιάστηκε πρώτα ο σκελετός των γυαλιών (απόσταση από το ένα φρύδι στο άλλο) 11,5 cm έτσι ώστε να επιτευχθεί η προσαρμογή της καμπυλότητας των γυαλιών στις διαστάσεις του προσώπου του παιδιού. Το επόμενο βήμα είναι η προσαρμογή του σκελετού στις συγκεκριμένες διαστάσεις μέχρι να φτάσουμε στον πλήρη σχεδιασμό. Με τη βοήθεια του προγράμματος Creo parametric

2.0 τοποθετούμε ακριβώς τις διαστάσεις που θέλουμε. Για τον σχεδιασμό των γυαλιών χρησιμοποιήθηκαν συγκεκριμένα εργαλεία που υπάρχουν στο σύστημα. Στη συνέχεια, σχεδιάζουμε την απόσταση από το ένα φρύδι έως το τέλος του μήκους του αυτιού. Και τέλος σχεδιάζουμε το cartoon που επέλεξε το παιδί.

Με την βοήθεια των παρακάτω εικόνων στο κεφάλαιο τέσσερα εξηγείται λεπτομερώς η διαδικασία που πραγματοποιήθηκε για τον σχεδιασμό των γυαλιών με την βοήθεια του Creo parametric 2.0 και του συστήματος Cad.

## **4.2 Τεχνολογία Τριδιάστατης Εκτύπωσης 3D Printing**

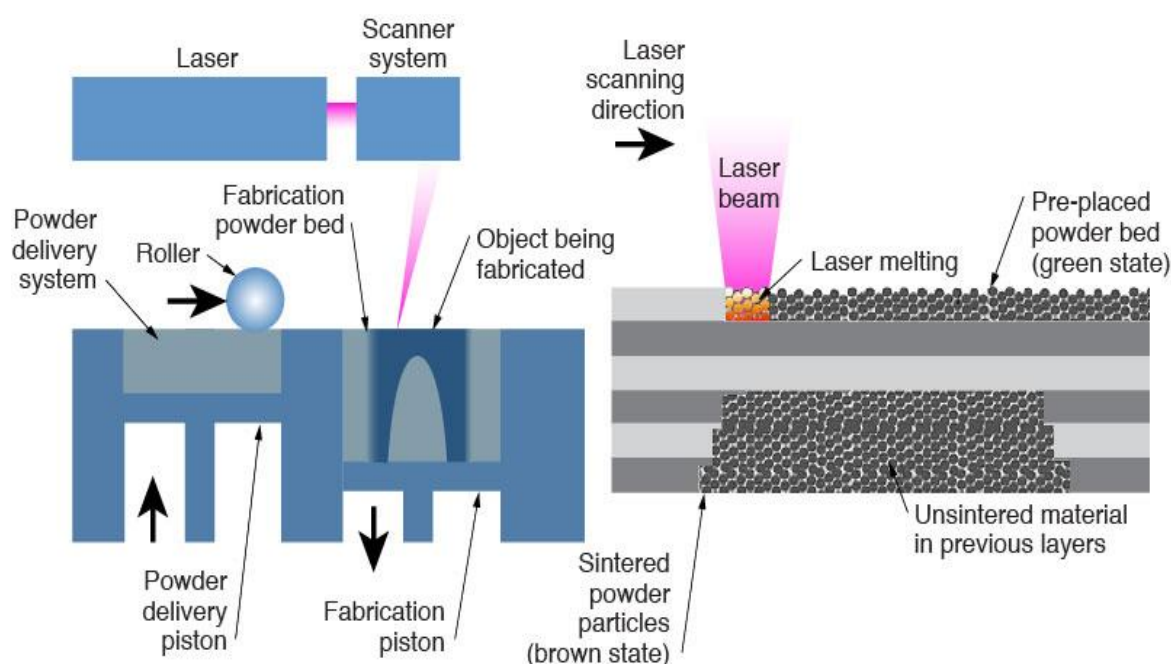
Υπάρχει μεγάλη ποικιλία τεχνολογιών τριδιάστατης εκτύπωσης (3d Printing), οι οποίες όμως όλες ακολουθούν την ίδια κατασκευαστική διαδικασία. Για να μπορέσουν οι 3d εκτυπωτές (printers) να παράγουν ένα αντικείμενο, χρειάζονται ένα τριδιάστατο σχέδιο ως οδηγό. Το συγκεκριμένο σχέδιο, δημιουργείται είτε μέσω τριδιάστατης σχεδίασης με λογισμικό CAD είτε μέσω σάρωσης του αντικείμενου, που θέλουμε να παράγουμε, από ένα τριδιάστατο σαρωτή. Και στις δυο περιπτώσεις, το μοντέλο CAD μετατρέπεται σε αρχείο STL έτσι ώστε να αναγνωριστεί από το λογισμικό τριδιάστατης εκτύπωσης. Εφόσον απαιτείται από τη συγκεκριμένη τεχνολογία, το λογισμικό προσθέτει στο σχέδιο ένα πλέγμα στήριξης, δηλαδή τα στηρίγματα που θα κάνουν δυνατή την κατασκευή γωνιών και καμπύλων στο αντικείμενο και λειτουργούν και ως βάση του κατά τη διάρκεια της δημιουργίας του. Τέλος, το λογισμικό τεμαχίζει το μοντέλο του αντικείμενου σε πολύ λεπτές παράλληλες διατομές οι οποίες τροφοδοτούνται στη μηχανή για κατασκευή.

Παρ' όλη τη μεγάλη ποικιλία τεχνολογιών τριδιάστατης εκτύπωσης, όλες στηρίζονται σε ίδια αρχή. Δημιουργούν το τριδιάστατο αντικείμενο χτίζοντας το επίπεδο-επίπεδο έως ότου ολοκληρωθεί. Κατασκευάζουν δηλαδή την έκαστη διατομή στις δυο διαστάσεις και αφού ολοκληρώσουν, προχωρούν στην δημιουργία της αμέσως επόμενης στο αμέσως επόμενο προς τα πάνω επίπεδο.

Στην συγκεκριμένη περίπτωση για την τριδιάστατη εκτύπωση των σκελετών προτείνεται η τεχνολογία SLS (selective laser sintering). Η δημιουργία συσσωματώματος (sintering) χρησιμοποιεί τη θερμότητα για να τήξει το κόκκους υλικού και να δημιουργήσει στερεά σώματα. Κύριος εκπρόσωπος της είναι η

τεχνολογία Selective Laser Sintering (SLS). Η τεχνολογία (SLS) είναι από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους τριδιάστατης εκτύπωσης. Εφευρέθηκε από τον Carl Deckard και τους συνεργάτες τους στο πανεπιστήμιο του Texas. Η συγκεκριμένη μέθοδος λειτουργεί χρησιμοποιεί κονιοποιημένα υλικά, όπως κόκκους πολυστυρένιου, κεραμικών, γυαλιού, νάιλον και μετάλλων όπως τιτανίου, ασημιού, χάλυβα και αλουμινίου.

Το αντικείμενο, αφού σχεδιαστεί, διαιρείται σε παράλληλες διατομές. Στη συνέχεια, μια ακτίνα λέιζερ περνάει πάνω από ένα δοχείο που περιέχει κόκκους υλικού αυξάνοντας έτσι τη θερμοκρασία των κόκκων με αποτέλεσμα αυτοί να τήκονται και να δημιουργούν συσσωμάτωμα. Η ακτίνα περνάει πάνω από το δοχείο σύμφωνα με το σχήμα που έχει η έκαστη διατομή. Στη συνέχεια, προστίθεται πάνω από τη σχηματισμένη διατομή μία λεπτή στρώση από κόκκους υλικού ώστε να επαναληφθεί η διαδικασία, έως ότου να ολοκληρωθεί το αντικείμενο. (Σχήμα 1)



Σχήμα 1: Σχηματική αναπαράσταση της τεχνολογίας δημιουργίας συσσωματώματος [9]

Η συγκεκριμένη μέθοδος πλεονεκτεί στο γεγονός ότι τα αντικείμενα που παράγονται με τη μέθοδο δημιουργίας συσσωματώματος έχουν παρόμοιες μηχανικές ιδιότητες με τα όμοια τους που παράγονται από τις παραδοσιακές μεθόδους. Έτσι, τα αντικείμενα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κανονικής κλίμακας δοκιμές,

γεγονός που κάνει την συγκεκριμένη τεχνολογία κατάλληλη για ταχεία προτυποποίηση. Η ικανότητά της όμως να κατασκευάζει προϊόντα με πολύ καλές μηχανικές ιδιότητες, της επιτρέπει να παράγει γερά προϊόντα, τα οποία είναι εύρωστα και λειτουργικά και μπορούν να αντικαταστήσουν τα συμβατικά λόγω της καλής τους ποιότητας.

Τα προϊόντα αυτά δεν φθείρονται και δεν παραμορφώνονται στην πορεία του χρόνου. Επιπλέον, δεν απαιτούνται στηρίγματα κατά την παραγωγή, αφού το ίδιο το υλικό λειτουργεί ως στήριγμα καθόλη τη διάρκεια της παραγωγής. Ακόμα, μπορεί να επεξεργαστεί πολλά διαφορετικά υλικά όπως προαναφέρθηκε. Τέλος, τα προϊόντα της δεν απαιτούν σημαντική περαιτέρω επεξεργασία μετά την παράγωγή τους, γλυτώνοντας έτσι χρόνο. [10]

Στην επόμενη ενότητα αναφέρονται τα βήματα που πραγματοποιήθηκαν για την τριδιάστατη σχεδίαση CAD καθώς και τα σχέδια που επιλέχτηκε από το παιδί με τις συγκεκριμένες διαστάσεις του σκελετού σύμφωνα με τα ανθρωπομετρικά του χαρακτηριστικά, το χρώμα του σκελετού και το σχέδιο cartoon.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

### 5. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

#### 5.1 Παιδικά Γυαλιά Οράσεως

Ο Βασικός σκοπός ενός συστήματος εξατομικευμένης παραγωγής γυαλιών αποτελεί να βοηθήσει τους γονείς να επιλέξουν το σωστό σκελετό με τους κατάλληλους φακούς, αλλά και να χειριστούν την άρνησή του παιδιού να τα φορέσει. Τα γυαλιά οράσεως αποτελούν ένα πολύτιμο βοήθημα για το παιδί, ώστε το οπτικό του σύστημα να αναπτυχθεί σωστά.

Για το παιδί που πηγαίνει σχολείο είναι πολύ εύκολο να αντιληφθούν οι γονείς ότι δεν βλέπει καλά. Υπάρχουν τα εξής παραδείγματα, αντιγράφει λάθος από τον πίνακα στο τετράδιο, κάνει γκριμάτσες όταν βλέπει τηλεόραση ή πηγαίνει πολύ κοντά και παραπονιέται συχνά για πονοκεφάλους. Ένα παιδί με διαθλαστικές ανωμαλίες είναι λογικό να μην μπορεί να συγκεντρωθεί στο διάβασμα, να είναι ανήσυχο, ακόμη και να εμφανίσει μαθησιακές δυσκολίες.

Πολλές φορές τα παιδιά εκδηλώνουν μία αρνητική στάση για τα γυαλιά, ιδίως αν είναι οι πρώτοι στην τάξη που θα φορέσουν. Είναι μέσα στα φυσιολογικά πλαίσια της συμπεριφοράς των παιδιών να κοροϊδεύουν τους συμμαθητές εκείνους που έχουν μια εξωτερική διαφορά, όπως ένα παιδί με γυαλιά. Οι γονείς από την άλλη πλευρά, είναι επίσης ιδιαίτερα ανήσυχοι, καθώς προβληματίζονται για το πως θα συνηθίσει το παιδί τα γυαλιά, αν θα τα προσέχει να μην σπάσουν, αν θα το κοροϊδεύουν κλπ. Συχνά αυτό που παρατηρείται από τους ειδικούς είναι στην ουσία μια αποστροφή των ίδιων των γονιών προς τα γυαλιά. Στην πραγματικότητα, μάλιστα, ένα μικρό παιδί μπορεί πολύ εύκολα να προσαρμόσει τη ζωή του με τα γυαλιά. Η δυνατότητα να επιλέξει έστω το χρώμα του σκελετού ή ακόμα και το υλικό του σκελετού καθώς και το σχέδιο που θα προτιμήσει, θα βοηθήσει να τα φοράει πιο ευχάριστα. Μια περίοδος προετοιμασίας, αγοράζοντας παιδικά βιβλία ή παρακολουθώντας παιδικά προγράμματα με ήρωες που φορούν γυαλιά, βοηθά πολύ, επίσης.



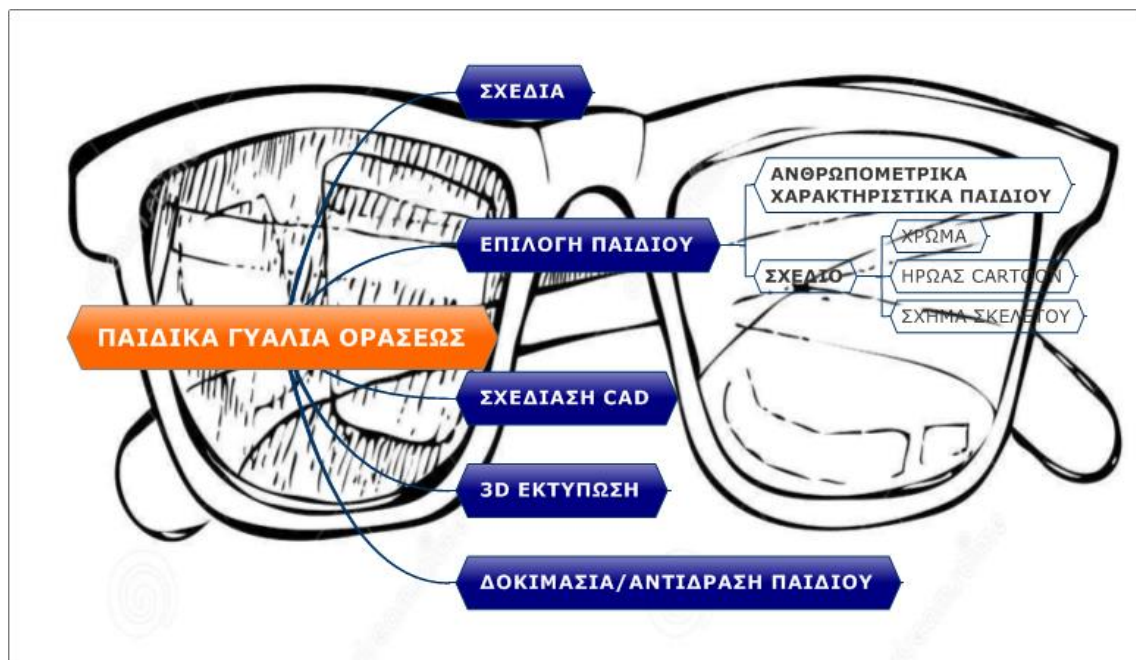
Η ηλικία του παιδιού, το σχήμα του προσώπου και το οφθαλμολογικό πρόβλημα είναι παράμετροι που θα καθορίσουν την επιλογή των γυαλιών. Σε ένα στρογγυλό

πρόσωπο ταιριάζουν καλύτερα τα τετράγωνα ή πολυγωνικά γυαλιά, ενώ σε ένα πρόσωπο με γωνίες ιδανικά είναι τα πιο οβάλ σχήματα. Οι σκελετοί από μέταλλο και ειδικά αυτοί από τιτάνιο δεν οξειδώνονται εύκολα και έχουν μικρό βάρος σε σχέση με τους κοκάλινους σκελετούς. Καλό είναι να υπάρχει βάση σιλικόνης στο σημείο που ο σκελετός έρχεται σε επαφή με τη μύτη, για να παρέχει καλύτερη στήριξη στο πρόσωπο του. Επιθέματα σιλικόνης στο σημείο που ο βραχίονας ακουμπά τα αυτιά είναι καλό επίσης να υπάρχουν, γιατί εμποδίζουν την τριβή που μπορεί να προκαλέσει πληγές στο δέρμα. Ο στόχος είναι ο σκελετός των γυαλιών να έχει άριστη εφαρμογή στο πρόσωπο, ώστε να υπάρχει το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα, που είναι η ευκρινέστερη όραση. Για το λόγο αυτό οι υποδείξεις του ειδικού οπτικού πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη. Στην συγκεκριμένη εργασία σχεδιάστηκαν γυαλιά με διάφορους ήρωες/χαρακτήρες παιδικών σειρών/κόμικς, για αγόρια και κορίτσια, δίνοντας έτσι την δυνατότητα στο παιδί να διαλέξει από μόνο του το σχήμα του σκελετού καθώς και τον αγαπημένο του ήρωα. Με τον τρόπο αυτό το παιδί αντιμετωπίζει τη διαδικασία ως ένα παιχνίδι, ενώ και οι συνομήλικοί του παύουν να το αντιμετωπίζουν ως κάτι ιδιαίτερο. Ένα παιδί με γυαλιά υπερήρωα έχει διαφορετική εμφάνιση αλλά θα είναι αυτή του ήρωα που θαυμάζει. [11]

Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζονται διάφορα πρότυπα γυαλιών οράσεως με υπερήρωες, τα οποία θα μπορούσαν να διαλέξουν τα παιδιά για να φορέσουν αλλά και να μπορέσουν σε μια τέτοια ηλικία να κατανοήσουν και να εξηγήσουν τι ακριβώς θα ήθελαν.

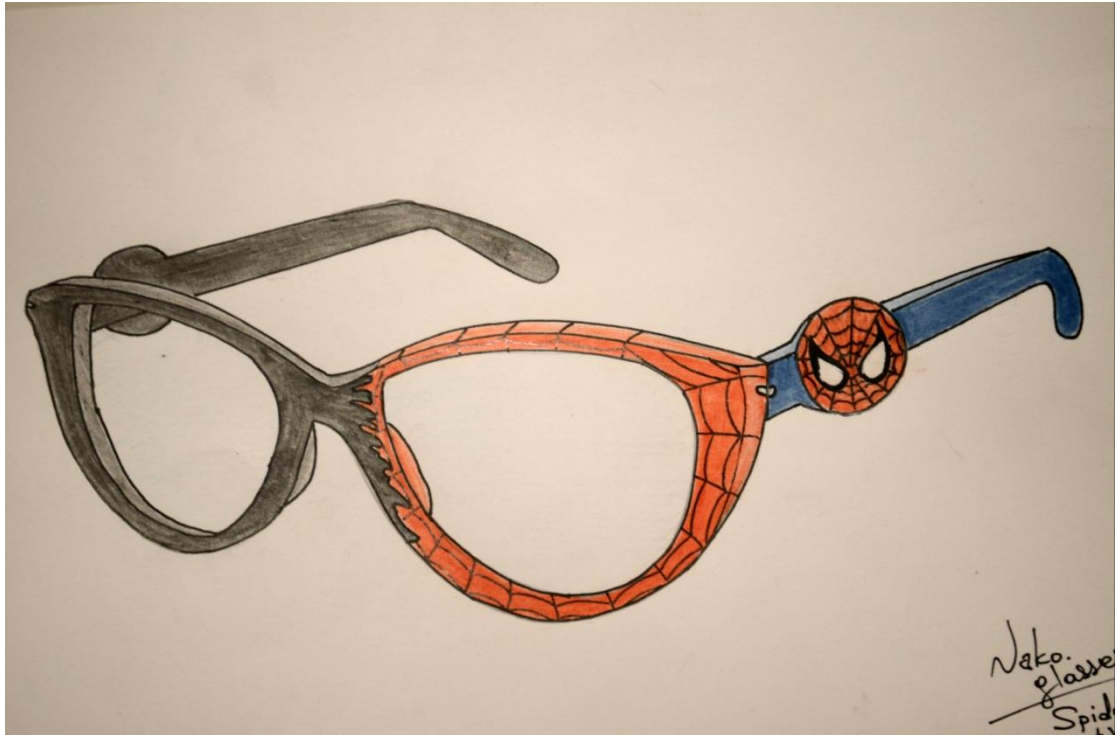
## 5.2 Διάφορα Πρότυπα σε Παιδικά Γυαλιά Οράσεως

Με την βοήθεια του προγράμματος Mindjet δημιουργήθηκε το παρακάτω διάγραμμα το οποίο απεικονίζει τις διαδικασίες που πραγματοποιήθηκαν από αυτήν του την επιλογή. (Σχήμα 2) Η συγκεκριμένη διαδικασία αναφέρει ποια βήματα πρέπει να πραγματοποιηθούν ώστε όλες οι διεργασίες να γίνουν σωστά, έτσι ώστε να καταλήξουμε στο τελικό προϊόν.



Σχήμα 2: Διαδικασία παραγωγής προσαρμοσμένων γυαλιών οράσεως

Παρακάτω παρουσιάζονται τα δείγματα των σχεδίων των γυαλιών οράσεως που εξετάστηκαν στη μελέτη περίπτωσης. Με την βοήθεια και την καθοδήγηση των οχτώ σχεδίων κατάφερε να κατανοήσει την όλη διαδικασία χωρίς να αντιμετωπίσει κάποια δυσκολία. Παρατηρώντας τα σχέδια, κατέληξε σε αυτό που θα το ικανοποιούσε περισσότερο.



Εικόνα 9: Logo Spiderman



Εικόνα 10: Logo Superman





Εικόνα 11: Logo Batman



Εικόνα 12: Logo Turtles



Εικόνα 13: Logo Mickey Mouse



Εικόνα 14: Peppa το γουρουνάκι



Εικόνα 15: Logo Minions



Εικόνα 16: Logo Barbie

Στη μελέτη περίπτωσης επιλέχθηκε η μέθοδος της συνεργατικής εξατομίκευσης, στην οποία η προσαρμογή του προϊόντος πραγματοποιείται με τη βοήθεια του πελάτη. Καθώς ο/η πελάτης/χρήστης του προϊόντος είναι ανήλικος η παραμετροποίηση έγινε με την καθοδήγηση του γονέα.

Για τη δοκιμαστική εφαρμογή της διαδικασίας εξετάστηκε η περίπτωση ενός κοριτσιού, ηλικίας 5 ετών. Στην προσπάθεια αυτή, με την βοήθεια της μητέρας του καθώς και ενός ερωτηματολογίου το παιδί κατέληξε στο χρώμα, τον ήρωα και το σχήμα του σκελετού που προτιμά. Η διαδικασία επιλογής ήταν σύντομη διήρκησε μόλις 10 λεπτά εφόσον το παιδί έπρεπε με συγκεκριμένες οδηγίες να κατανοήσει το τρόπο με τον οποίο θα επιλέξει. Η συγκεκριμένη ηλικία επιλέχτηκε διότι το παιδί επικοινωνεί ευκολότερα με την μητέρα του αλλά και με τους άλλους, έχει αναπτύξει την προσωπικότητά του, μπορεί να εκφράσει τις προτιμήσεις του και νιώθει σημαντικό πλέον να ακολουθεί τις δικές του επιλογές. Από την άλλη μεριά η καθοδήγηση της μητέρας καθώς και η παρουσίαση συγκεκριμένων σχεδίων βοηθά το παιδί να καταλήξει ευκολότερα στον σκελετό των γυαλιών οράσεως που προτιμά. Το φύλο του παιδιού επιλέχτηκε εντελώς τυχαία.

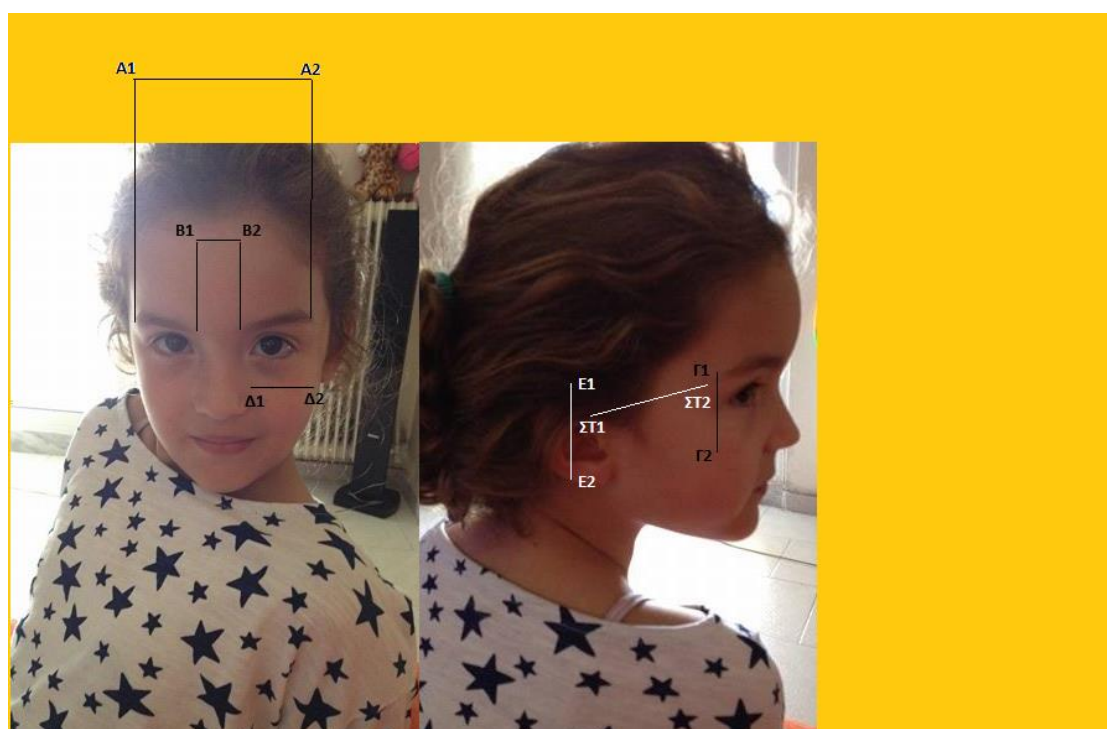
Το παιδί έχοντας κατανοήσει την όλη διαδικασία είδε και τα οχτώ σχέδια και κατέληξε στον ήρωα cartoon και στο χρώμα του σκελετού. Με την προσέγγιση της συνεργατικής εξατομίκευσης αποφάσισε ο σκελετός να αποτελείται από δύο χρώματα κάτι που το οδήγησε σε ακόμα πιο διασκεδαστική διαδικασία

Σε πρώτη φάση το παιδί ρωτήθηκε για την ηλικία του, τον αγαπημένο του ήρωα, το αγαπημένο του χρώμα, έτσι ώστε να εξασφαλισθεί η εξοικείωση με τις επιλογές του. Σε δεύτερη φάση είδε τα οχτώ (8) πρότυπα σχέδια για την πλήρη κατανόηση του τι θα επιλέξει. Το συγκεκριμένο παιδάκι επέλεξε την Πέππα το γουρουνάκι διότι είναι το πιο χαρούμενο παιδικό όπως και ανέφερε. Τα σχέδια δεν την επηρέασαν καθόλου αντιθέτως το βοήθησαν να πάρει διάφορες ιδέες σχετικά με τα χρώμα του σκελετού, για τον οποίο επέλεξε πορτοκαλί και κόκκινο χρώμα. Στη τελική φάση, με τη καθοδήγηση της μητέρας του επέλεξε το σχήμα του σκελετού και συγκεκριμένα τον τετράγωνο σκελετό.

Αμέσως μετά, ζητήθηκε από το παιδί να συνεργαστεί έτσι ώστε να γίνει η μέτρηση των χαρακτηριστικών του προσώπου του. Κατά το σχεδιασμό των παιδικών σκελετών οράσεως, οι σχεδιαστές πρέπει να ενσωματώνουν ανθρωπομετρικές διαστάσεις στη διαδικασία σχεδιασμού τους για τη βελτιστοποίηση της χρηστικότητας και της λειτουργίας του προϊόντος.

### 5.3 Μετρήσεις προσώπου

Στην παρούσα μεταπτυχιακή εργασία για τον σχεδιασμό των συγκεκριμένων γυαλιών ήταν απαραίτητη η χρησιμοποίηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών του παιδιού όπως φαίνεται στη παρακάτω εικόνα (Εικόνα 17). Αυτό πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια του παιδιού καθώς έγινε μέτρηση κάποιων βασικών διαστάσεων του προσώπου του για την καλύτερη τελική σχεδίαση του προϊόντος.



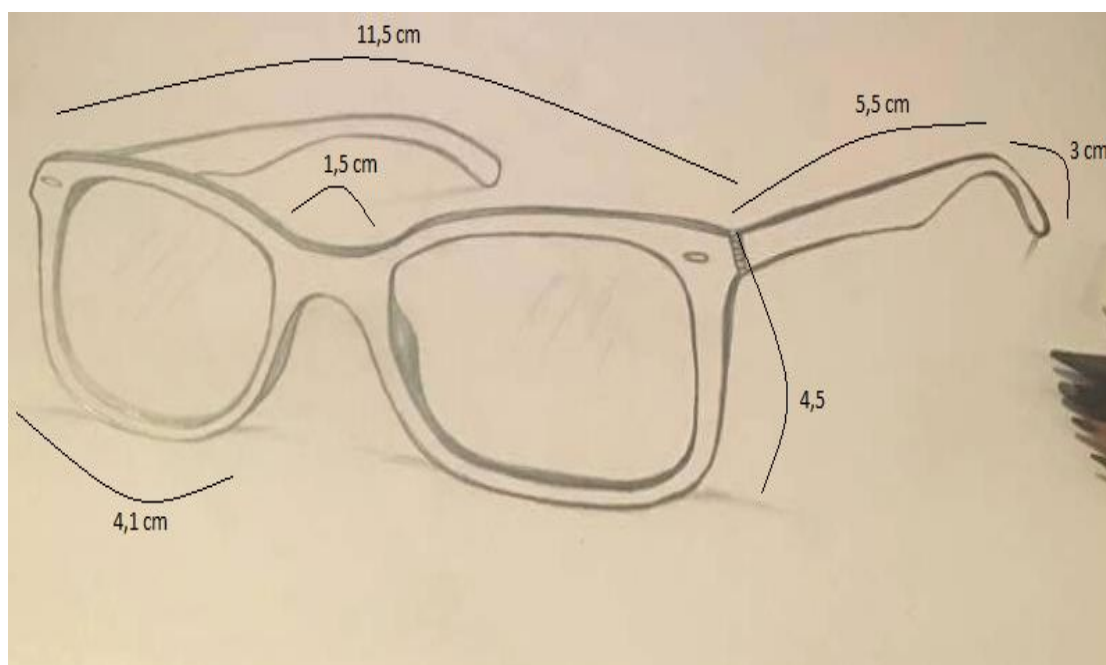
Εικόνα 17: Μετρήσεις στο πρόσωπο του παιδιού

Πριν το σχεδιασμό των γυαλιών έγινε καταγραφή των διαστάσεων βάση του προσώπου του παιδιού. Αρχικά, έγινε μέτρηση της απόστασης A1 έως A2, δηλαδή της απόστασης από το τέλος του δεξιού φρυδιού μέχρι το τέλος του αριστερού φρυδιού (11,5cm). Στη συνέχεια, μετρήθηκε η απόσταση B1 έως B2, δηλαδή η απόσταση ανάμεσα στο κενό των φρυδιών (1,5cm). Η επόμενη μέτρηση Γ1 και Γ2 (4,5cm). Όσο για την απόσταση Δ1 και Δ2 (4,1cm) προέκυψε από την αφαίρεση A2-B2 και από την αφαίρεση A1-B1 αντίστοιχα. Όπως παρατηρούμε στην πλαϊνή όψη

του προσώπου του παιδιού η απόσταση E1 και E2 μας δίνει το μήκος του αυτιού στον οποίο θα τοποθετήσουμε τις διαστάσεις του μπράτσου βάση της κλίσης του (3cm).

Τελειώνοντας, για την ολοκλήρωση του μπράτσου μετρήθηκε η απόσταση ΣΤ1 έως ΣΤ2, δηλαδή από το τέλος του φρυδιού έως την αρχή του αυτιού (5,4cm).

Επιπλέον, χρησιμοποιώντας αυτές τις μετρήσεις για τον σχεδιασμό των γυαλιών που επέλεξε το παιδί οδήγησε σε ευκολότερη σχεδίαση τους μέσω του τριδιάστατου προγράμματος. Στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 3) παρατηρούμε το τελικό προσχέδιο του σκελετού με τις συγκεκριμένες διαστάσεις που συλλέξαμε από το παιδί καθώς και το σχήμα το οποίο θα οδηγήσει και στο τελικό σχεδιασμό.



Σχήμα 3: Τελικό προσχέδιο σκελετού με συγκεκριμένες διαστάσεις



Σχήμα 4: Τελικό σκίτσο σκελετού

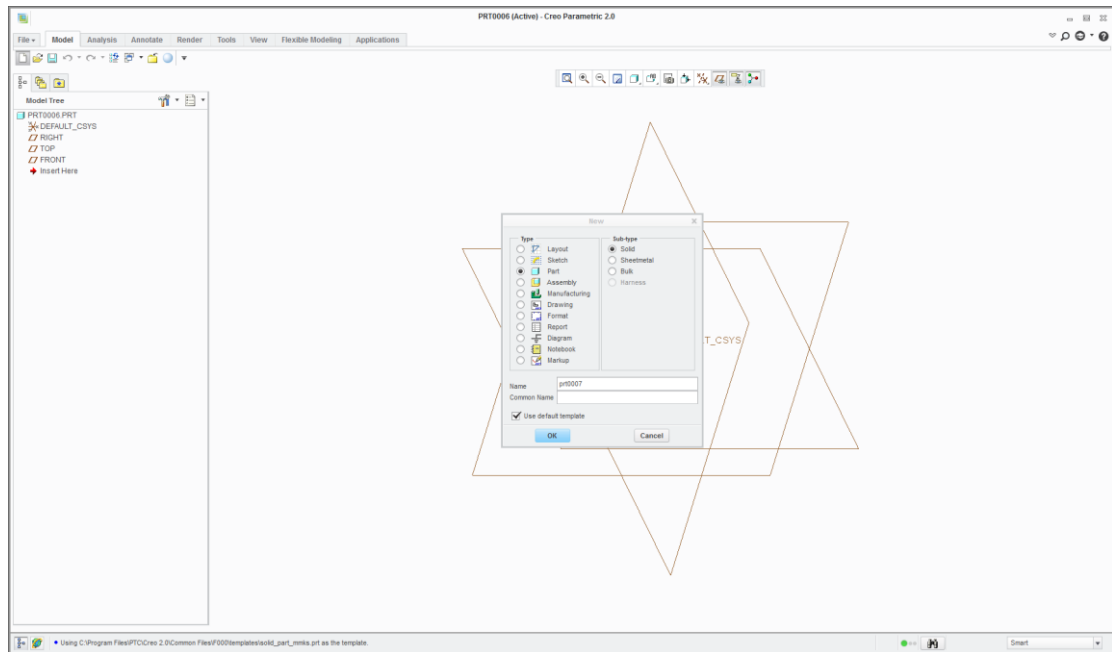
#### 5.4 Σχεδιασμός σκελετού γυαλιών και μελέτη μέσω της εφαρμογής Freestyle

Μετά την ολοκλήρωση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών του παιδιού και την σχεδίαση του τελικού σκελετού σειρά είχε η σχεδίαση του προϊόντος μέσω του τριδιάστατου προγράμματος CAD. Πιο συγκεκριμένα μέσω του προγράμματος creo parametric 2.0.

Η εφαρμογή freestyle φέρει εντολές για να δημιουργεί ο χρήστης λείες επιφάνειες εύκολα και γρήγορα χρησιμοποιώντας ένα πολυγωνικό πλέγμα. Μπορεί ο χρήστης να τροποποιήσει και να διαιρέσει επιφάνειες ή γωνίες ή γραμμές του πλέγματος για μεγαλύτερη ακρίβεια. Αυτό παράγει ένα πιο πυκνό πλέγμα από το πρωταρχικό το οποίο χρησιμοποιεί την αρχική γεωμετρία. Οι γραμμές, οι επιφάνειες και οι γωνίες του πλέγματος ονομάζονται elements (στοιχεία). Επιλέγοντας πάνω σε ένα από αυτά τα στοιχεία ο χρήστης μπορεί άπλα τραβώντας το να δημιουργήσει οποιαδήποτε στερεή επιφάνεια θέλουμε χρησιμοποιώντας το πρωταρχικό μας σχέδιο. (Κάργατζης, 2013)

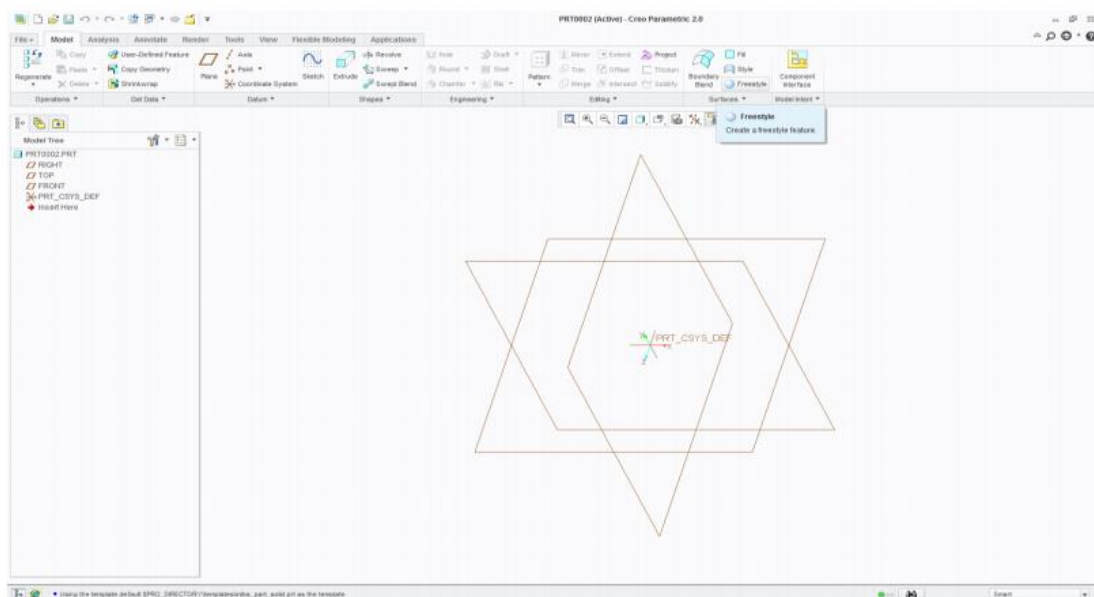
Για να γίνει ένα κομμάτι με τη μέθοδο freestyle ο χρήστης θα ξεκινήσει δημιουργώντας ένα καινούριο κομμάτι στο Creo 2.0, (Σχήμα 5) δίνοντας προσοχή στην επιλογή use default template. Αν ο χρήστης δε γνωρίζει αν σχεδιάζει στο

μετρικό σύστημα επιλέγει την παραπάνω εντολή και στη συνέχεια επιλέγει mmns\_part\_solid, που είναι πιο εύκολο από το να ανατρέξει στην μπάρα αναζήτησης και να μπει στο model properties και να αλλάξει χειροκίνητα τις μονάδες μέτρησης που χρησιμοποιεί.



Σχήμα 5: Αρχικές ρυθμίσεις

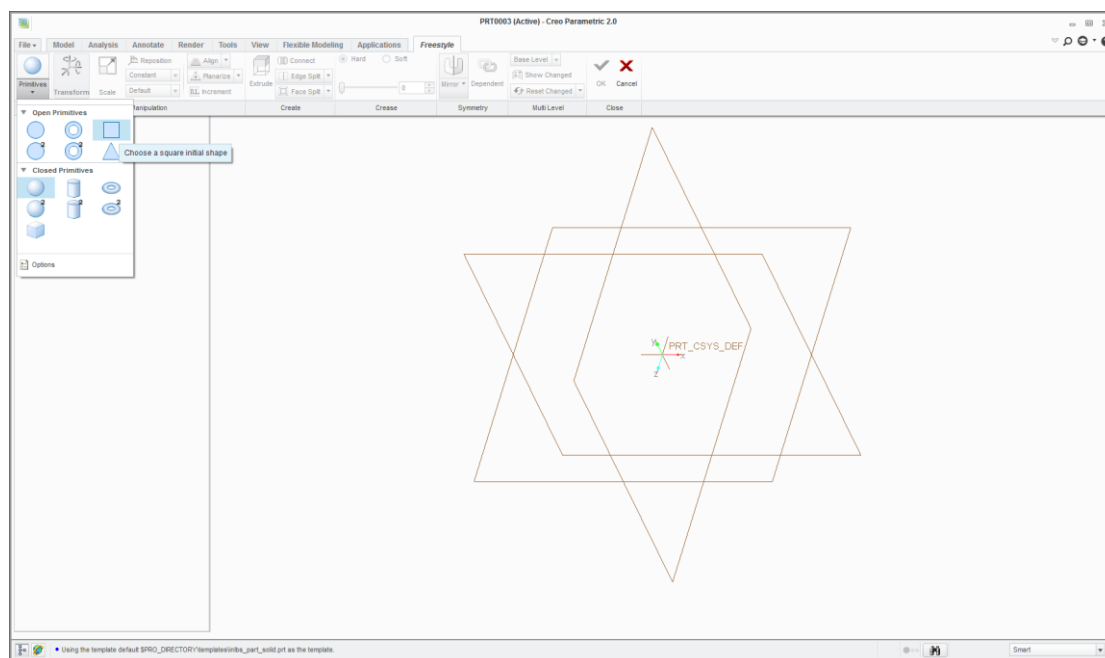
Στο μενού της καρτέλας Model ο χρήστης βρίσκει και επιλέγει την επιλογή freestyle (Σχήμα 6) για να ξεκινήσει τον σχεδιασμό.



Σχήμα 6: Καρτέλα Freestyle



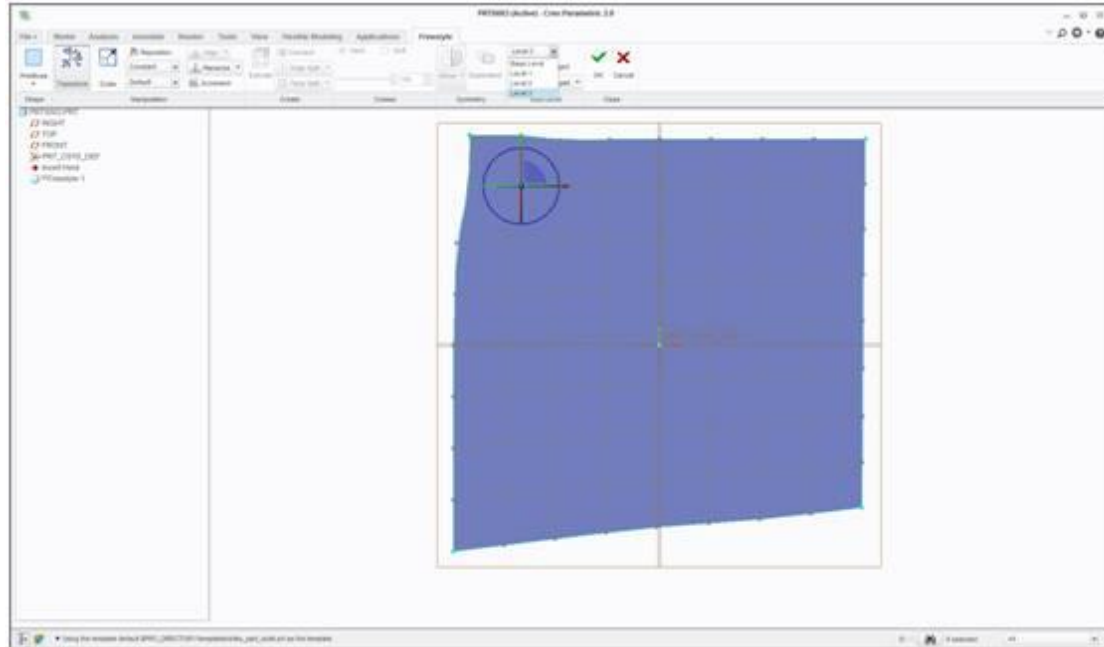
Αμέσως ανοίγει το μενού του freestyle και παρατηρείται ότι έχει λίγες επιλογές σε σχέση με την καρτέλα του Model. Έτσι υπάρχουν οι κλασικές εντολές mirror, extrude και scale καθώς και κάποιες πρόσθετες επιλογές όπως το transform και στα αριστερά του Mirror, φαίνεται και η εντολή dependent. Αρχικά επιλέγεται το πρωταρχικό σχέδιο, τι μορφή θα έχει και πόσες διαστάσεις. Πατώντας το βελάκι της εντολής Primitive (Σχήμα 7) αριστερά της καρτέλας, δίνονται πολλά πρωταρχικά σχέδια προς επιλογή. Δίνονται σε 2 διαστάσεις ο κύκλος τετράγωνο, το τρίγωνο και ο δακτύλιος, ενώ ακριβώς από κάτω φαίνονται τα τριδιάστατα σχέδια του δακτυλίου και του τετράγωνου, άλλα τώρα προστίθεται και ο κώνος και η σφαίρα.



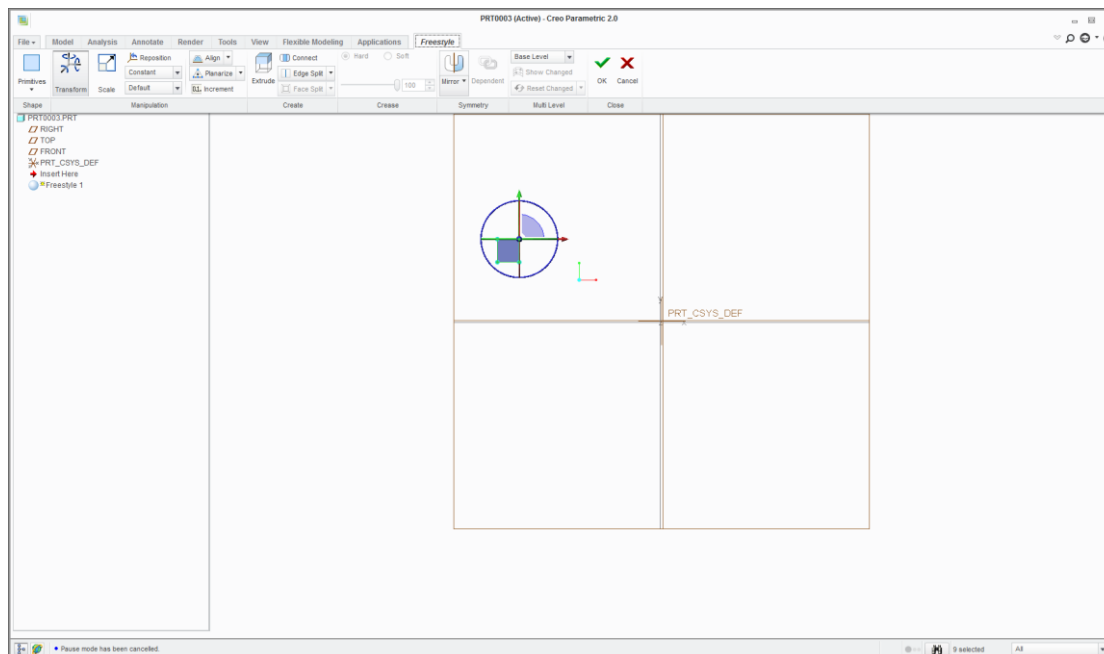
Σχήμα 7: Πρωταρχικά σχήματα

Για το συγκεκριμένο παράδειγμα επιλέγεται ένα τετράγωνο και αμέσως παρατηρείται ότι γύρω από το τετράγωνο εμφανίζεται ένα πλέγμα. Πατώντας ένα επίπεδο π.χ. το κάτω δεξιά, (Σχήμα 8) φαίνεται ότι αμέσως είναι επιλεγμένη η εντολή transform γίνεται αυτόματα και έτσι γίνεται εύκολα η διαμόρφωση του πρωταρχικού σχεδίου. Για να αρχίσει ο χρήστης την οποιαδήποτε διαμόρφωση επιλέγει ένα επίπεδο ή οποιαδήποτε γραμμή στο σχέδιο και άπλα τραβάει τους άξονες που είναι χρωματισμένοι με μπλε κόκκινο και πράσινο χρώμα. Το επίπεδο ακρίβειας μπορεί να αλλάξει κι αυτό από το μενού multi level και από το base level που είναι το αρχικό. Ο

χρήστης μπορεί να επιλέξει το πρώτο, το δεύτερο ή ακόμα και το τρίτο επίπεδο ακρίβειας. Στην ουσία αυτό που γίνεται, είναι ότι κάνει το τετράγωνο πιο μικρό άρα και πιο ακριβές για να καταλήξει ο χρήστης στο τελικό του σχέδιο με τη μικρότερη δυνατή διαμόρφωση. (Σχήμα 9)

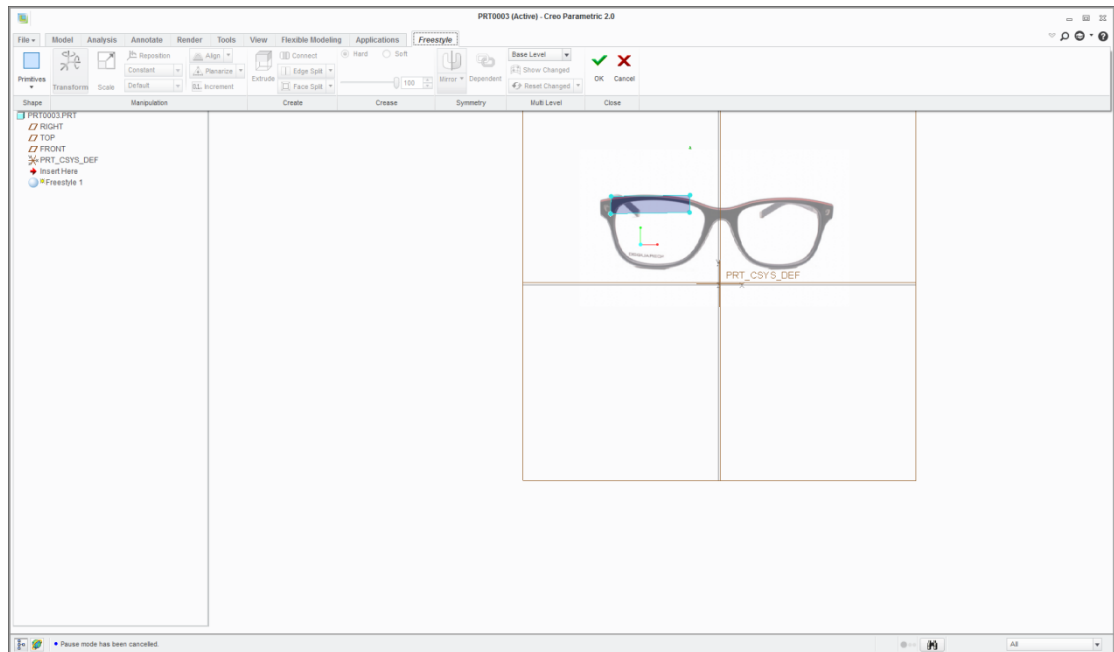


Σχήμα 8: Πρωταρχικό σχήμα-τετράγωνο



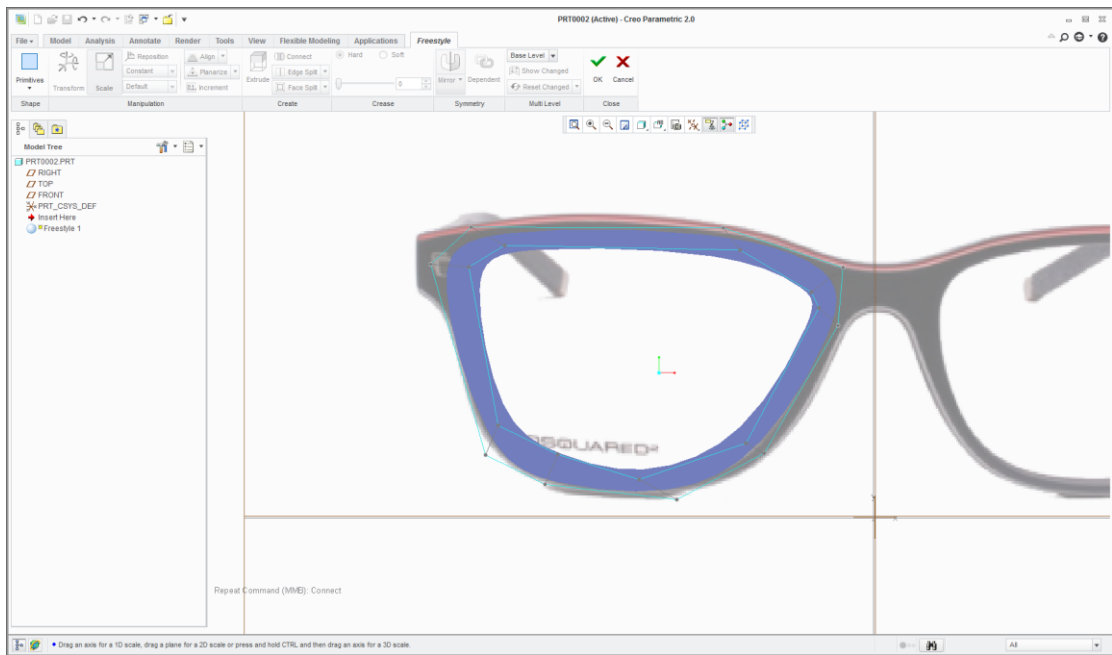
Σχήμα 9: Σμίκρυνση τετραγώνου

Όσον αφορά τον σχεδιασμό του σκελετού των γυαλιών για την αποτελεσματικότερη σχεδίαση τους είναι η επιλογή μιας εικόνας των γυαλιών που θέλουμε να σχεδιάσουμε. Όπως φαίνεται στο (Σχήμα 10) από το menu πάμε στο view και επιλέγουμε model display και image. Αμέσως μετά επιλέγουμε την εικόνα στον άξονα front έτσι ώστε να βλέπουμε το μπροστινό μέρος του σκελετού μας. Τον σκελετό τον τοποθετούμε στο κέντρο και ξεκινάμε το σχεδιασμό.

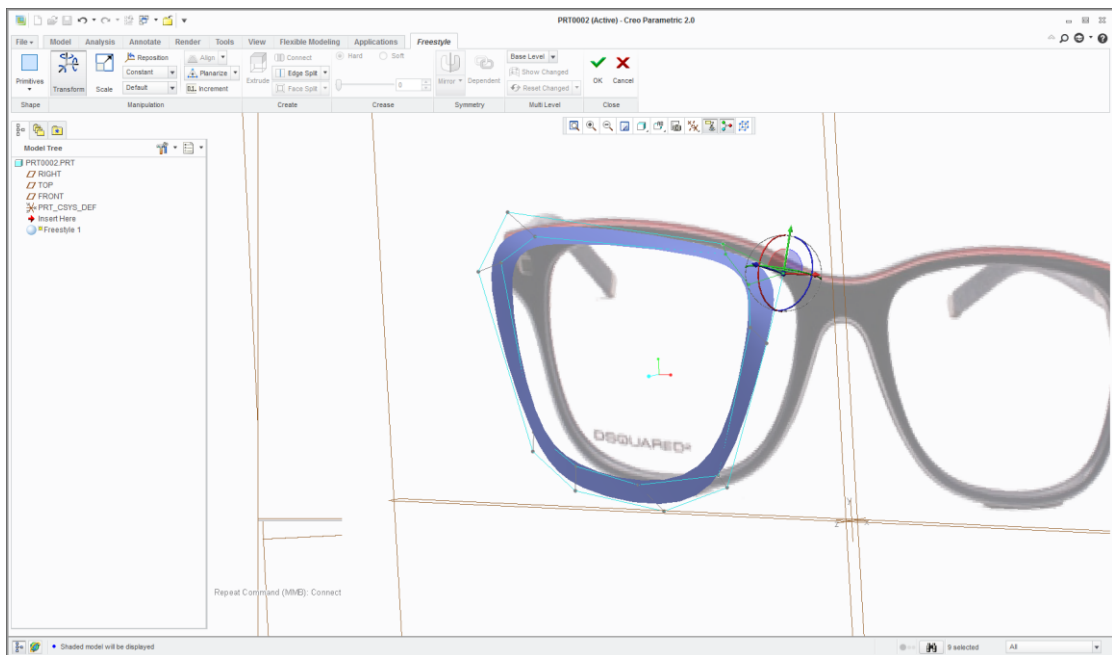


Σχήμα 10: Επιλογή εικόνας

Στο παρακάτω σχήμα ξεκινάμε το σχεδιασμό προσπαθώντας να το διαμορφώσουμε όσο γίνεται καλύτερα (Σχήμα 11) και το (Σχήμα 12)

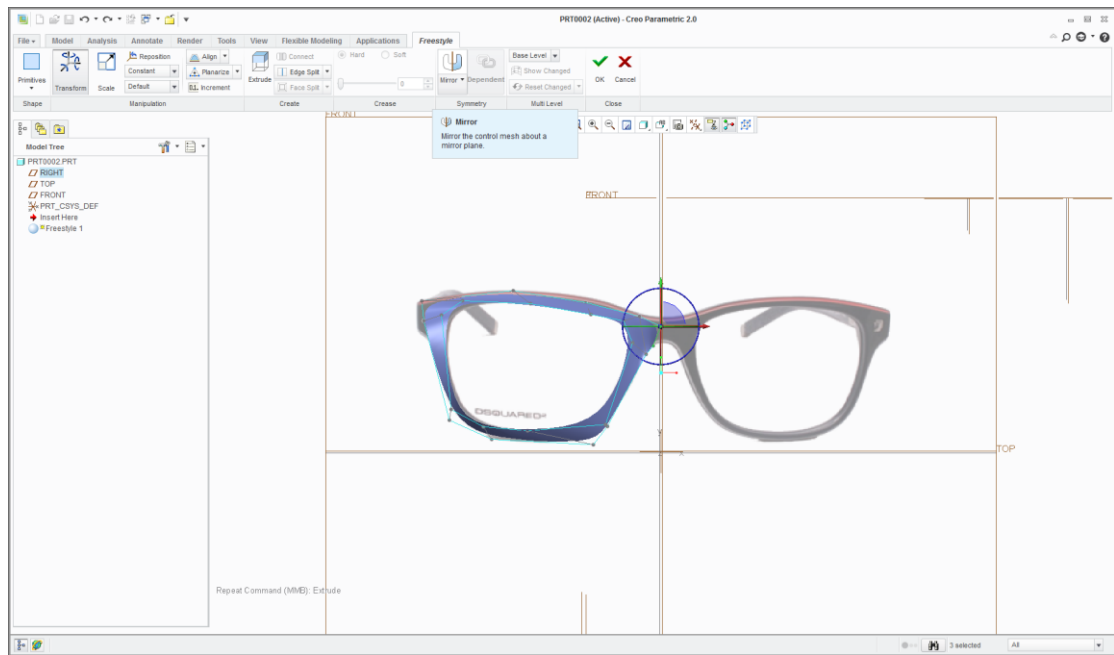


Σχήμα 11: Σχεδιασμός σκελετού α΄

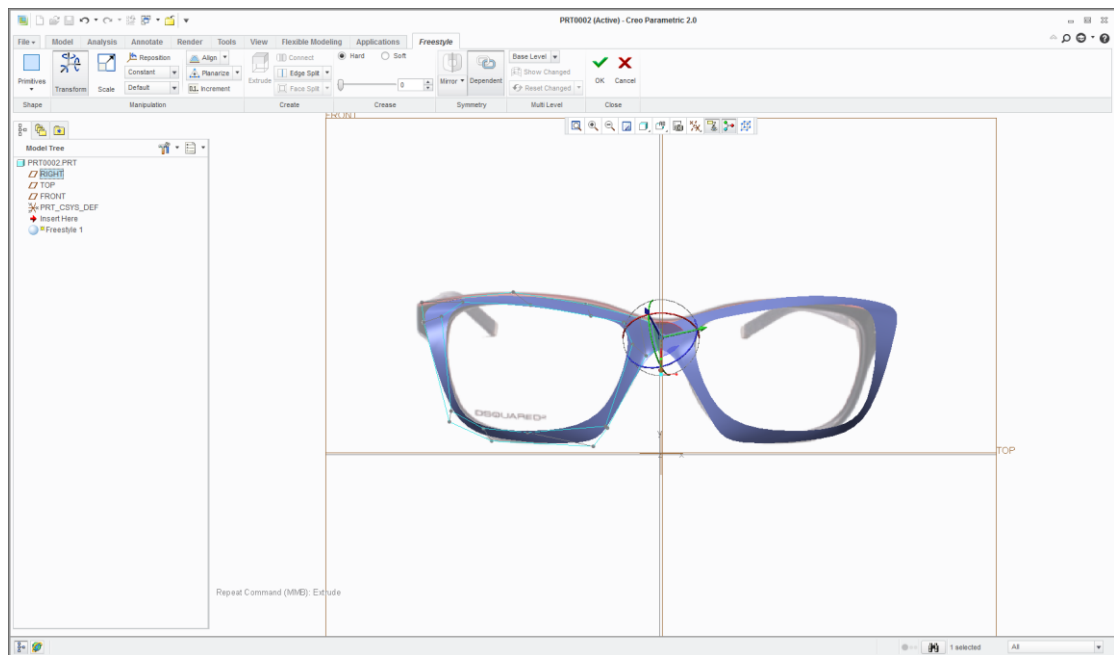


Σχήμα 12: Σχεδιασμός σκελετού β΄

Μόλις προσαρμόσουμε την καμπυλότητα στα γυαλιά και φτάσουμε στο σχήμα που μας ικανοποιεί (Σχήμα 13) αμέσως μετά επιλέγουμε την εντολή mirror και την δεξιά πλευρά και τέλος έχουμε το αποτέλεσμα που βλέπουμε στο (Σχήμα 14).

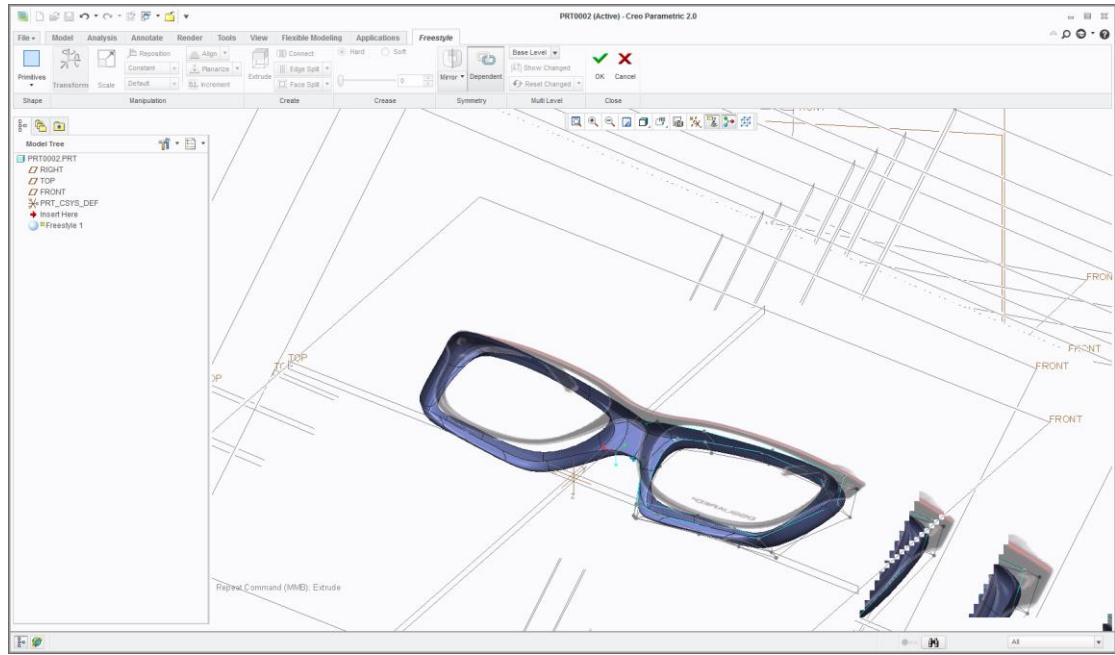


Σχήμα 13: Καμπυλότητα σχεδίου



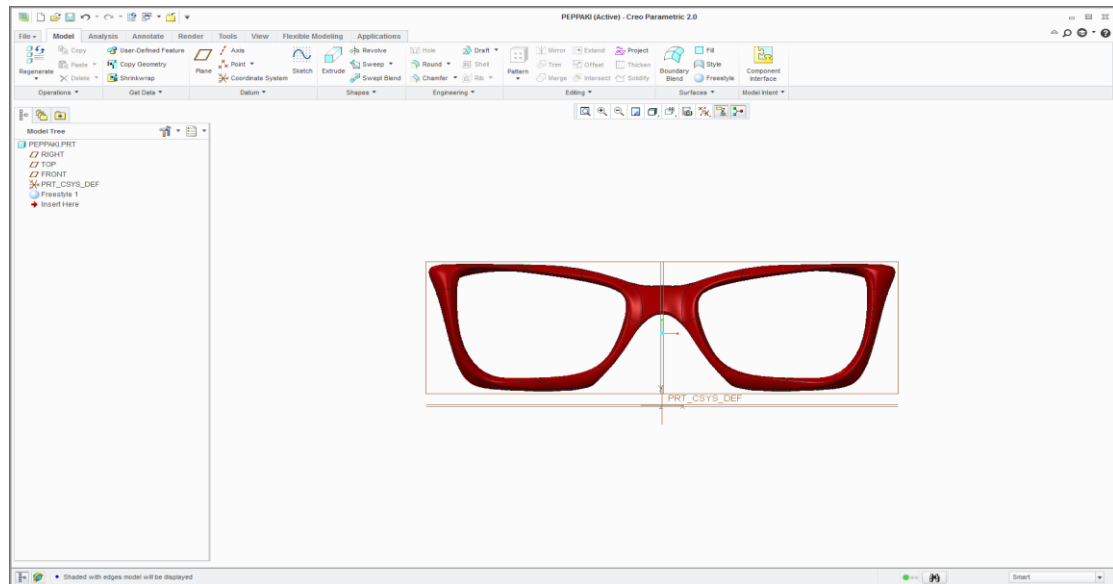
Σχήμα 14: Εντολή mirror

Στο επόμενο σχήμα (Σχήμα 15) κοιτάμε το πίσω μέρος του σχεδίου και προσπαθούμε με διάφορα extrude και connect να ενώσουμε τις πλευρές μας.



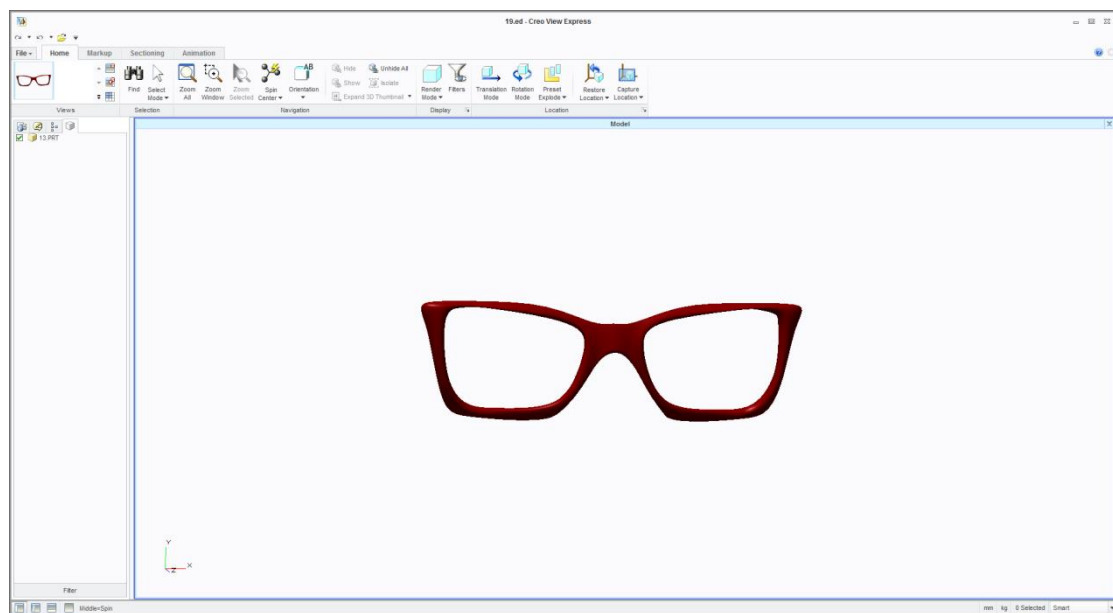
Σχήμα 15: Ένωση σημείων

Τελειώνοντας την σύνδεση καταλήγουμε στο τελικό σχεδιασμό των γυαλιών όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 16). Το παιδί έχει επιλέξει χρώμα κόκκινο, με την βοήθεια της εντολής appearance gallery κάνουμε και την επιλογή χρώματος.

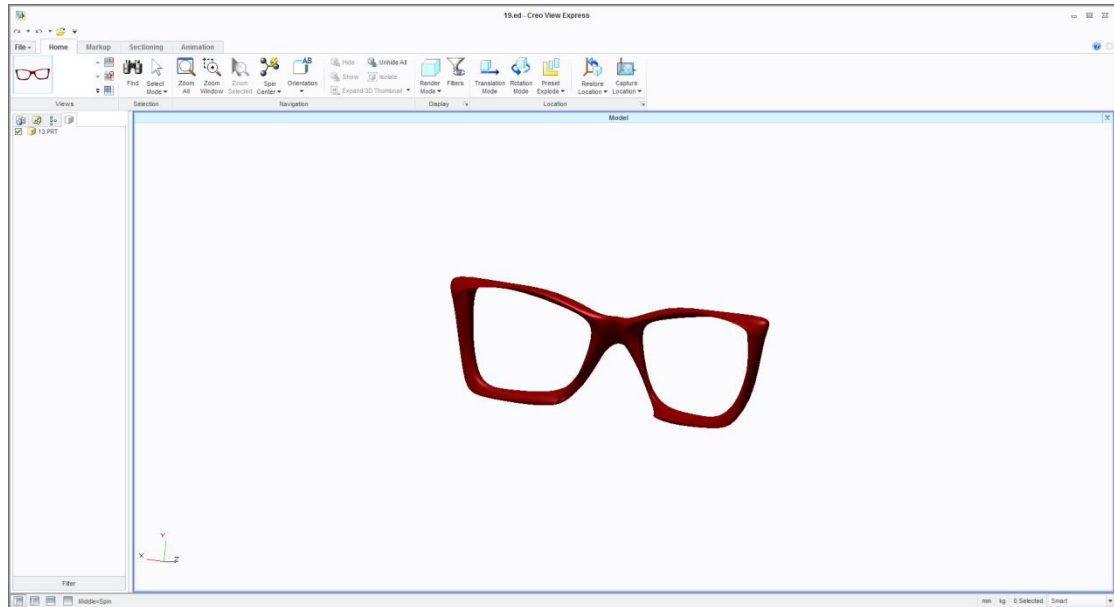


Σχήμα 16: Επιλογή χρώματος

Στα παρακάτω σχήματα παρουσιάζονται τα ολοκληρωμένα σχέδια

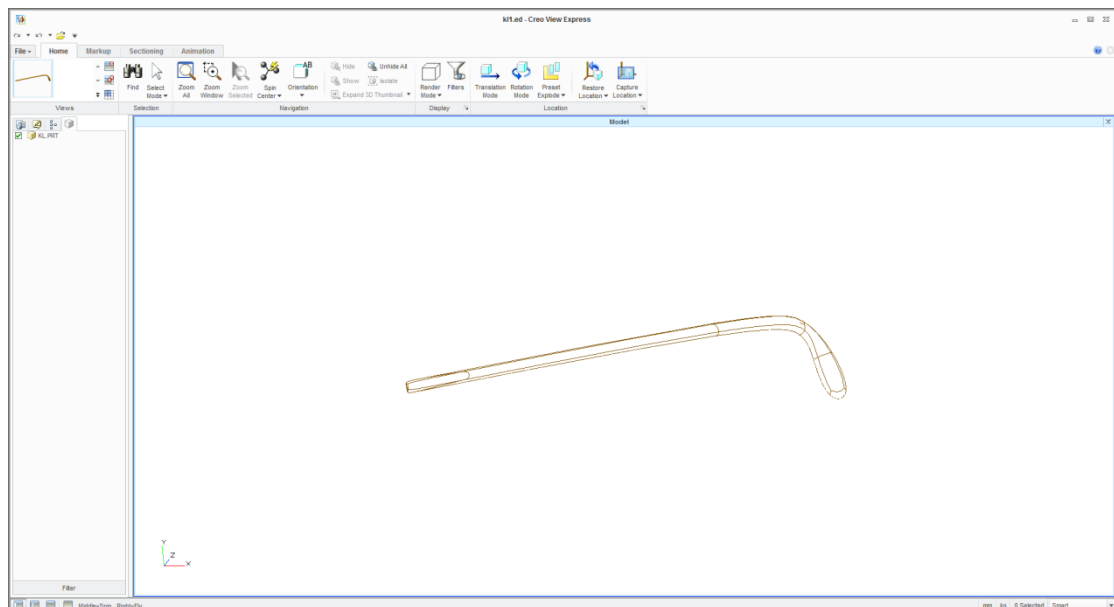


Σχήμα 17: Εμπρόσθια όψη σκελετού



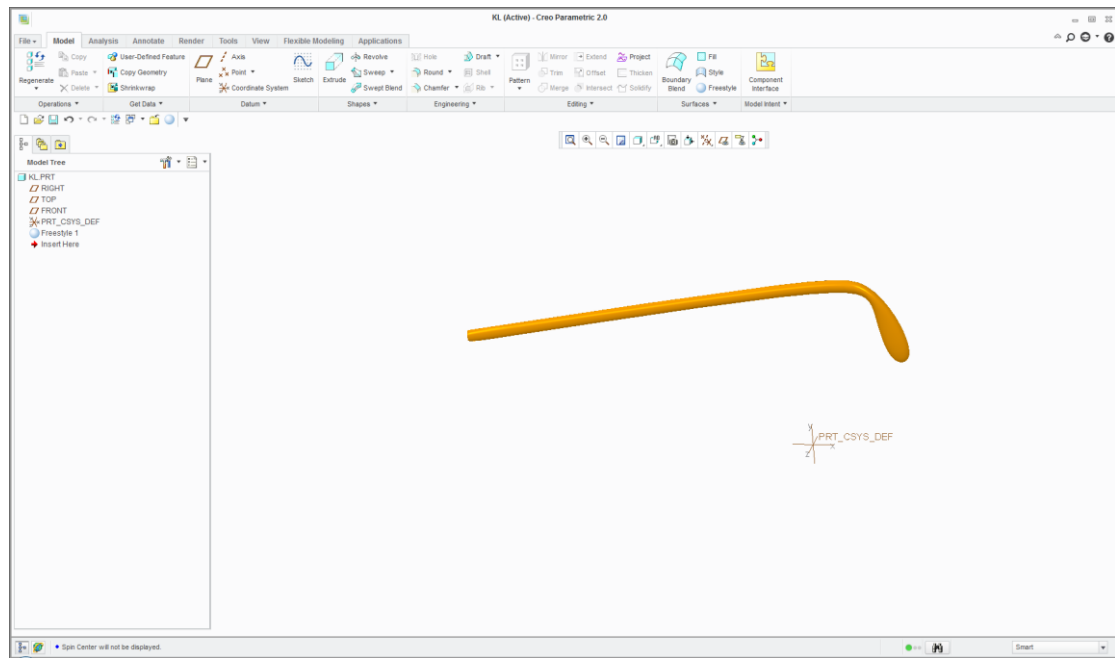
Σχήμα 18: Πίσω όψη σκελετού

Το επόμενο βήμα είναι να σχεδιάσουμε τα μπράτσα του σκελετού. Ακολουθούμε ακριβώς την ίδια διαδικασία με εκείνη του σκελετού. Επομένως δεν είναι απαραίτητη η επεξήγηση των βημάτων. Στη συνέχεια στο (Σχήμα 20) και (Σχήμα 21) έχουμε την τελική σχεδίαση των μπράτσων. Το τελευταίο βήμα είναι ο σχεδιασμός του cartoon που επέλεξε το παιδί. (Σχήμα 22).



Σχήμα 19: Σκίτσο βραχίονα στο creo view express

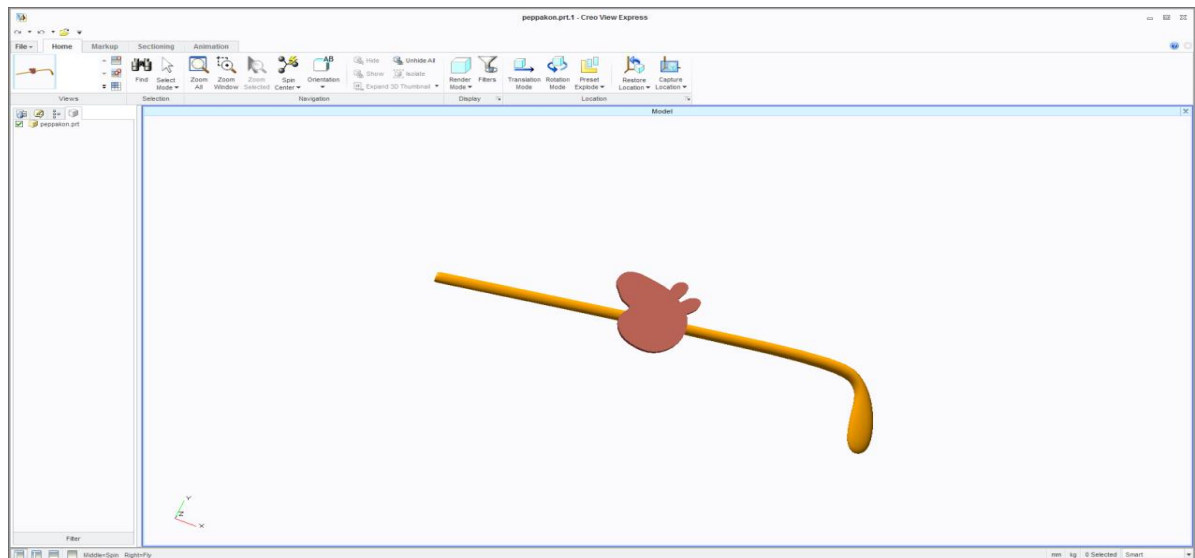




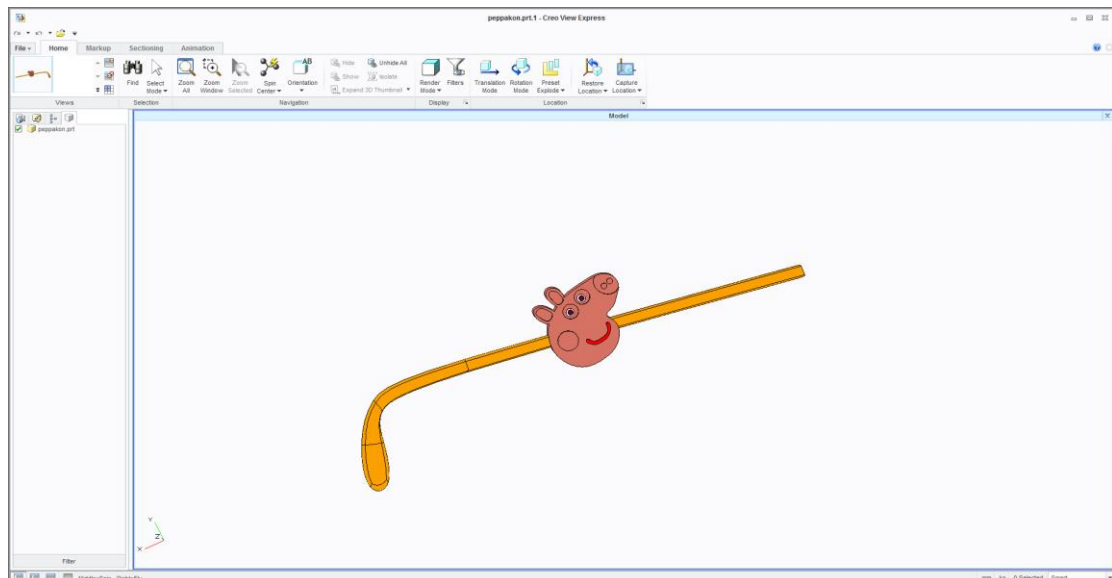
Σχήμα 20: Εμπρόσθια όψη βραχίονα

Για την σχεδίαση του cartoon χρησιμοποιούμε τον βραχίονα και πάνω σε αυτόν ξεκινάμε να διαμορφώνουμε το σχέδιο Πέππα. Στην συγκεκριμένη σχεδίαση χρησιμοποιούμε άλλες εντολές. Όπως και προηγουμένως στον σκελετό και στο βραχίονα επιλέγουμε μία εικόνα για την καλύτερη σχεδίαση, έτσι ώστε να φτάσουμε στο επιθυμητό αποτέλεσμα.

Από το menu επιλέγουμε την εντολή model και αμέσως μετά την εντολή sketch. Μόλις την επιλέξουμε βγαίνει ένα παράθυρο με διάφορες επιλογές. Για τη δημιουργία της Πέππας επιλέχθηκαν μόνο οι εντολές (spline και circle). Σε όλη τη διάρκεια γίνονταν διάφορα extrude και ρυθμίζονταν τα μάτια, το πρόσωπο, τα αυτιά και το στόμα όπως φαίνεται και παρακάτω (Σχήμα 21 και Σχήμα 22). Τελειώνοντας, διαμορφώθηκαν τα χρώματα σύμφωνα με τις επιλογές του παιδιού.



Σχήμα 21: Σχέδιο Πέππα/Εμπρόσθια όψη



Σχήμα 22: Σχέδιο Πέππα /Πίσω όψη

### 5.5 Τελικό σχέδιο

Στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 23) παρουσιάζεται το προϊόν ολοκληρωμένο πριν από την φάση της εκτύπωσης. Το προϊόν μας αποτελείται από τρία μέρη;

- Από τον βραχίονα
- Από τον βραχίονα με το cartoon Πέππα
- Από τον σκελετό

Με την χρήση του creo parametric 2.0 τα χρωμάτισαμε τα σχέδια σύμφωνα με την επιλογή του παιδιού. Οι βραχίονες με πορτοκαλί χρώμα και ο σκελετός με

κόκκινο χρώμα αντίστοιχα. Όπως φαίνεται στο σχήμα το cartoon είναι ενσωματωμένο στο βραχίονα, επομένως εκτυπώνονται μαζί.



Σχήμα 23: Ολοκληρωμένα κομμάτια/τελικό σχέδιο

Σύμφωνα με το τέλος της διαδικασίας σχεδίασης καταλήγουμε στο ότι εφόσον σχεδιάσαμε ένα πρότυπο σκελετό και τους βραχίονες η παραμετροποίηση του προϊόντος για το επόμενο παιδιά θα είναι αρκετά εύκολη. Αυτό οφείλεται στο ότι μέσω του συστήματος CAD χρειάζεται απλά να αλλάζουμε κάθε φορά το σχέδιο (ήρωα cartoon) και να παραμετροποιούμε κάθε φορά τις διαστάσεις του σκελετού και των βραχιόνων σύμφωνα με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του κάθε παιδιού.

Μία ακόμη λύση είναι να προωθούμε μόνο δύο (2) τύπους σκελετών, έναν τετράγωνο και έναν στρογγυλό έτσι ώστε κάθε φορά να διαμορφώνουμε τις διαστάσεις του σκελετού αποφεύγοντας την αρχική σχεδίαση για καλύτερη εξυπηρέτηση του παιδιού και για πιο γρήγορα αποτελέσματα, αλλάζοντας μόνο τον ήρωα.

Τέλος, μία άλλη ανταγωνιστική λύση θα ήταν να σχεδιάσουμε και τους οχτώ (8) τύπους σκελετών που έχουμε ως πρότυπα και οχτώ (8) ήρωες cartoon με αποτέλεσμα το παιδί να έχει συγκεκριμένα δείγματα που θα πρέπει να διαλέξει. Με τον τρόπο αυτό ο σχεδιαστής θα ολοκληρώνει την διαδικασία άμεσα αλλάζοντας και

πάλι μόνο τις διαστάσεις (την διαδικασία αυτή την χρησιμοποιεί χαρακτηριστικά η Rayban).

Από την άλλη μεριά, στην συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης το κάθε παιδί έχει τη δυνατότητα χωρίς τυποποιημένα σχέδια να διαλέξει ότι χρώμα, σχέδιο και σχήμα θέλει. Η διαδικασία αυτή είναι περισσότερο ευχάριστη γιατί το παιδί συνεργάζεται με τη μητέρα έμμεσα ή τον πατέρα του αντίστοιχα επιλέγοντας μόνο του τον αγαπημένο του υπέρ ήρωα ή cartoon. Στη συνέχεια ο σχεδιαστής ζητάει την βοήθεια του παιδιού για να μετρήσει τις διαστάσεις του προσώπου του και αυτό επιτυγχάνεται με το ότι το παιδί νιώθει πως έχει τη δυνατότητα να επιλέξει γυαλιά οράσεως, ενώ βλέπει διάφορα σχέδια, χρώματα και σχήματα με αποτέλεσμα να μην νιώθει αμήχανα στο ότι πρέπει να φορέσει γυαλιά. Επομένως, το παιδί επιλέγει, ικανοποιείται, συνεργάζεται και νιώθει μοναδικό.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>

### 6. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Στόχος της συγκεκριμένης μεταπτυχιακής εργασίας ήταν τόσο η σχεδίαση ενός συστήματος γυαλιών οράσεως, έχοντας υπόψη τον χρήστη της ηλικιακής ομάδας 5 -11 χρονών. Έτσι, για τις ανάγκες της εργασίας αυτής μελετήθηκε ο ρόλος της μαζικής εξατομίκευσης στα γυαλιά οράσεως και η χρήση των γυαλιών από την εποχή της εμφάνισης τους μέχρι και σήμερα. Επιπλέον, αναφέρθηκαν και οι καταλληλότεροι τύποι σκελετών για το παιδί καθώς και ο τύπος μαζικής εξατομίκευσης που χρησιμοποιήθηκε για μια αξιόπιστη συνεργασία μαζί του. Ακόμη διερευνήθηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά ενός παιδιού έτσι ώστε να σχεδιάσουμε ένα πλήρες εξατομικευμένο προϊόν. Το κάθε επιλεγμένο σχέδιο είχε σκοπό την απεικόνιση ενός ήρωα cartoon με τα κατάλληλα χρώματα καθώς και τη δημιουργία μοντέρνων και πρωτοποριακών σχεδίων γυαλιών οράσεως. Στη φάση αυτή χρησιμοποιήθηκε Συνεργατική Εξατομίκευση (Collaborative customization) με την οποία τα πρότυπα σχέδια καθώς και την συνεργασία του παιδιού με τη μητέρα του αλλά και τη δική μου καθοδήγηση επέλεξε τα χρώματα και το cartoon για τα δικά του γυαλιά. Η επίτευξη της παραπάνω μελέτης βοήθησε στην καλύτερη σχεδίαση του προϊόντος διαμορφώνοντας το όσο πιο κοντά στις απαιτήσεις του παιδιού σύμφωνα την χρήση τρισδιάστατης απεικόνισης CAD.

Ένας σημαντικός λόγος που επιλέχθηκε να γίνει εξατομίκευση σε γυαλιά οράσεως έγινε διότι τα γυαλιά θεωρούνται τα πιο εξατομικευμένα προϊόντα διότι μπορείς να κάνεις διάφορες αλλαγές σε αυτά ανάλογα με τις επιθυμίες των χρηστών. Με την πάροδο του χρόνου παρατηρείται πως όλο και περισσότερα παιδιά αντιμετωπίζουν προβλήματα στην όραση τους αλλά είναι δυσαρεστημένα στο να βάλουν γυαλιά.

Οι βασικότεροι παράγοντες που έχουν επηρεάσει την αύξηση της μυωπίας είναι:

- Γενετικοί λόγοι: Το παιδί είναι πιο πιθανό να αναπτύξει μυωπία εάν πάσχει ένας από τους δύο γονείς από την πάθηση. Η πιθανότητα αυξάνεται άμα και οι δύο γονείς πάσχουν από μυωπία.
- Περιβαλλοντικοί λόγοι: Καθημερινή έκθεση στο φως του ηλίου ενδυναμώνει την όραση, έτσι το παιδί που περνά περισσότερο χρόνο σε εξωτερικό χώρο

είναι πιο πιθανό να μην εμφανίσει μυωπία σε σχέση με ένα παιδί που περνάει περισσότερο χρόνο σε εσωτερικό χώρο.

- Σύγχρονος τρόπος ζωής: Η καθημερινή πολύωρη έκθεση στην τηλεόραση, στον υπολογιστή, στο κινητό τηλέφωνο κ.λπ. προκαλεί προβλήματα στην ανθρώπινη όραση.

Συγκεκριμένα, τα γυαλιά οράσεως δεν χρησιμοποιούνται πλέον μόνο για πρακτικούς λόγους (διόρθωση όρασης), αλλά για αισθητικούς, με αποτέλεσμα να αυξάνονται οι χρήστες, οι οποίοι φορούν γυαλιά προκειμένου να αναδείξουν τα χαρακτηριστικά του προσώπου τους ή να προκαλέσουν τις εντυπώσεις.

Επομένως, μεγάλη αναδυόμενη τάση της αγοράς είναι η εξατομίκευση προϊόντος, καθώς οι χρήστες προτιμούν προϊόντα που προσαρμόζονται στις δικές τους ανάγκες και τέρπονται από μοναδικά προϊόντα, τα οποία θα τους διαφοροποιήσουν από τους άλλους και θα προκαλέσουν τις εντυπώσεις. (Τζαχσάν, 2016)

Επιπρόσθετα, είναι σημαντικό να σημειωθεί, ότι στη συγκεκριμένη μεταπτυχιακή εργασία διερευνήθηκε ο προβληματικός χώρος και αναδείχθηκαν οι απαιτήσεις ενός παιδιού, με στόχο τη λεπτομερή σχεδίαση εξατομικευμένων παιδικών γυαλιών οράσεως. Ειδικότερα, έγινε έρευνα πάνω σε ένα συγκεκριμένο παιδί, έτσι ώστε να κατανοηθεί πλήρως η έννοια της μαζικής εξατομίκευσης που χρησιμοποιήθηκε για την σχεδίαση των γυαλιών οράσεως καθώς και το ρόλο του παιδιού σε όλη την διάρκεια της μελέτης. Η έρευνα συνεχίστηκε διερευνώντας το παιδί στοχεύοντας στην αποσαφήνιση των αναγκών και των γνωρισμάτων του κάνοντας πρωτογενή έρευνα. Έτσι, έχοντας υλοποιήσει εκτενή έρευνα, αποσαφηνίστηκαν οι σχεδιαστικές προδιαγραφές και η μεταπτυχιακή εργασία κατέληξε στο λεπτομερή σχεδιασμό των γυαλιών οράσεως με αποτέλεσμα ο αρχικός στόχος να επιτευχθεί.

Καθώς ολοκληρώνεται η διαδικασία σχεδιασμού παρατηρείτε ότι η ιδέα της δημιουργίας γυαλιών οράσεως τα οποία βασίζονται σε έναν παιδικό ήρωα, είναι μία από τις πιο καινοτόμες ιδέες, καθώς με αυτό τον τρόπο το παιδί μπορεί να νιώσει μοναδικό και ιδιαίτερο εφόσον καταφέραμε να φτάσουμε στο επιθυμητό αποτέλεσμα επιτυγχάνοντας ικανοποίηση τόσο στο αισθητικό όσο και στο λειτουργικό μέρος καθώς κάθε σκελετός μπορεί να κατασκευαστεί με οδηγό τη μορφολογία του προσώπου του παιδιού και να είναι απόλυτα προσαρμοσμένος στο πρόσωπό του.

Τέλος, η χρησιμοποίηση της τριδιάστατης εκτύπωσης, επιτρέπει την αύξηση της ποικιλίας του προϊόντος και την γρήγορη τροποποίηση και παραγωγή του.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Λαλούσης Ιωάννης, Εξατομίκευση οπτικών με την χρήση τεχνολογιών προσθετικής κατασκευής, 2014

Αριστείδης Χανδρινός, Ιστορία & οπτική του Γυαλιού, Αθήνα, Εκδόσεις Ελλην, 2010

Κάργατζης Νικόλαος, Μελέτη, σχεδίαση και κατασκευή μήτρας καλουπιού ψαροτούφεκου, 2013

Μαριάννα Τζαχσάν, Μελέτη και σχεδίαση συστήματος γυαλιών ηλίου και οράσεως, 2016

Durant Will, Παγκόσμια ιστορία του πολιτισμού, Τόμοι Α', Β', Δ', Ε', Siropuli Press, Athens, 1969

Del Vecchio Marisa, “*The Spectacles of Luxottica Museum*” Italian – English bilingual Edition, Milan 1995

John Wiley & Sons, Inc. and Direct Marketing Educational Foundation, Inc., The next revolution in mass customization, 2001

James H. Gilmore και B. Joseph Pine II, The four faces of mass customization, January 1997

[1] <https://hbr.org/1997/01/the-four-faces-of-mass-customization>

[2] <http://www.ray-ban.com/usa/customize>

[3] <http://www.seeyouoptical.gr/news/ylika-gyalion-ilioy-kai-oraseos/>

[4] <http://www.protothema.gr/zoi/article/315389/dialegodas-sosta-gualia-gia-to-paidi-sas/>

[5] [http://www.vita.gr/paidi/article/6210/pame-na-dialeksoyme-gyalia/#disqus\\_thread](http://www.vita.gr/paidi/article/6210/pame-na-dialeksoyme-gyalia/#disqus_thread)



[6] <http://www.skroutz.gr/guides/50.Epilegontas-ta-sosta-gyalia-iliou.html>

[7] [https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided\\_design](https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_design)

[8] <http://www.ptc.com/cad>

[9] [https://en.wikipedia.org/wiki/Selective\\_laser\\_sintering](https://en.wikipedia.org/wiki/Selective_laser_sintering)

[10] <http://manufacturing.materialise.com/laser-sintering>

[11] <http://makelife.gr>