

ΧΑΡΤΙ

ΟΜΑΔΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ PROJECT Β'3

2016-2017

1^ο Λύκειο Ζωγράφου

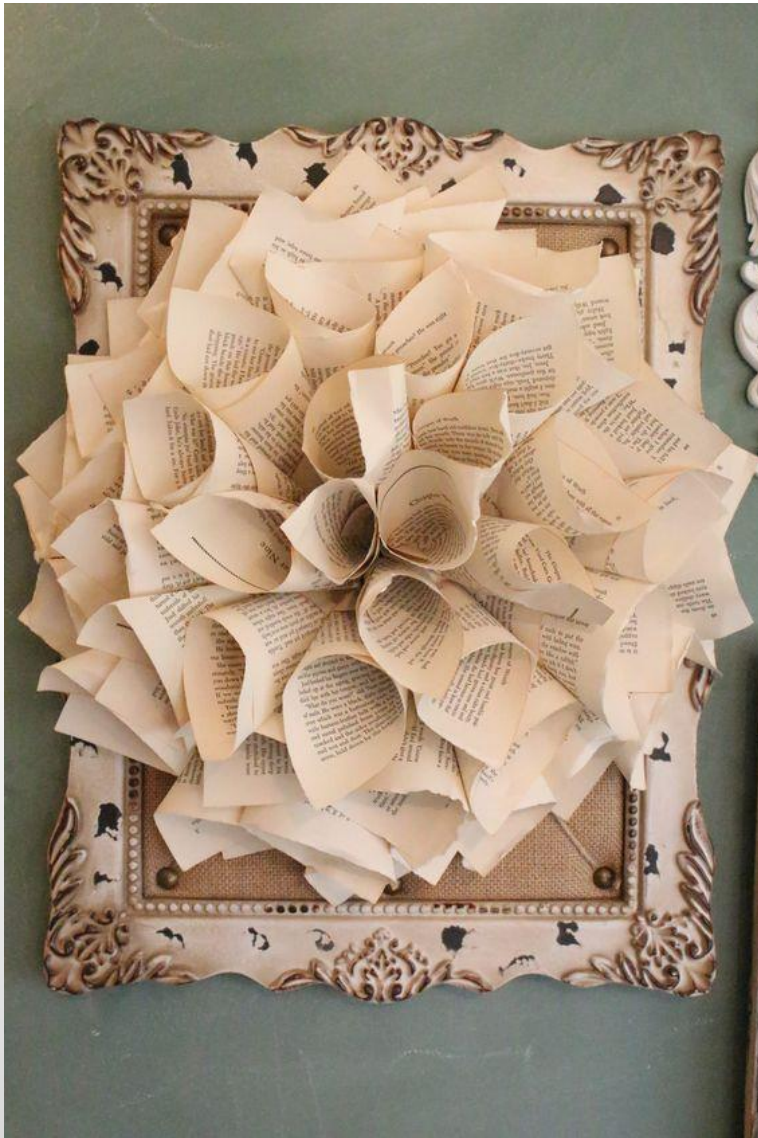
Επιμέλεια:

Μαμάση Χριστίνα

Μαράσογλου Χριστίνα

Νταούντι Χανάν

Σαμολαδάς Γιώργος



- Το **χαρτί** είναι υλικό αποτελούμενο κυρίως από φυτικές ίνες ή από τμήματα φυτικών ινών διαπλεγμένα ή συμπιεσμένα σε συνεκτικό ενιαίο σύνολο, διαμορφωμένο σε λεπτά και ξηρά φύλλα, που χρησιμοποιείται ιδίως για γραφή και εκτύπωση, αλλά και για ποικίλες άλλες χρήσεις όπως περιτύλιγμα, υλικό συσκευασίας, αποτύπωση φωτογραφιών, διήθηση διαφόρων υγρών κ.ά.
- **ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΧΑΡΤΙΟΥ ΣΗΜΕΡΑ:** υπολογίζονται περί τις 14.000. Εκτός από την τυπογραφία και τη συσκευασία, τα χαρτονομίσματα, τις ταπετσαρίες ή το χαρτί υγείας, έχει επίσης χρησιμοποιηθεί για ρούχα, καπέλα, ομπρέλες, βαρέλια, ακόμα και φέρετρα, όπως επίσης και στην οικοδομική.



Σύγχρονη επεξεργασία

- Η πρώτη ύλη για την κατασκευή του χαρτιού, είναι όλα εκείνα τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή του ινώδους εναιωρήματος, που μετά την κατάλληλη επεξεργασία (καθαρισμό, εξευγενισμό, διύλιση) εισάγεται στην χαρτοποιητική μηχανή η οποία με την προσθήκη βοηθητικών προϊόντων παρασκευάζει τα διάφορα είδη χαρτιού.
- Για το εναιώρημα, χρειάζεται καταρχάς νερό, και ανάλογα με την ποιότητα και τον τύπο χαρτιού που θα παραχθεί, χρησιμοποιούνται ίνες [κυτταρίνης](#) ([φυτικές](#) ίνες που περιέχονται στο [βαμβάκι](#), το [λινάρι](#), την [κάνναβη](#), το [ξύλο](#)), διάφοροι χαρτοπολτοί (από κομμάτια υφάσματος ή ξυλοπολτός), [ορυκτές](#) ή και τεχνητές ίνες. Κατά τη διαδικασία παραγωγής, τα υλικά απαλλάσσονται πρώτα από τις ακαθαρσίες, ακολουθεί η βελτίωση των ιδιοτήτων τους με διάφορες χημικές κατεργασίες (εξευγενισμός), προστίθενται τα βοηθητικά προϊόντα ([ρητίνη](#), ζωικές κόλλες, [άμυλο](#), [καολίνη](#), [ταλκ](#)) και διυλίζονται λίγο πριν εισαχθούν στην χαρτοποιητική μηχανή. Το ινώδες εναιώρημα, εκχέεται στην υφασμάτινη επιφάνεια μιας κυλιόμενης ταινίας όπου αποστραγγίζεται και οδηγείται στο ξηραντήριο. Η μηχανή, στο άκρο εξόδου της, οδηγεί την παραγόμενη χάρτινη ξηρή ταινία σε ειδικές μηχανές που την μετατρέπουν σε πηνία (τυλίγοντάς τη σε κυλίνδρους), ή σε κοπτικό εργαστήριο που δημιουργεί φύλλα προτύπων διαστάσεων, για να καταλήξει κατόπιν στο [εμπόριο](#).

ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΧΑΡΤΙΟΥ

Μια κινεζική εφεύρεση

Κατά παράδοση, οι [Κινέζοι](#) χρονολογούν την [εφεύρεση](#) του χαρτιού στα 105 μ.Χ., όταν ο [Τσάι Λουν](#), μεγάλος αξιωματούχος της Αυλής, εξέφρασε την έμπνευση του στον αυτοκράτορα Χο-Τι της δυναστείας των Χαν και κατόπιν, κατασκεύασε χαρτί από υλικά όπως ο φλοιός των δέντρων, ίνες από [κάνναβη](#), παλιά κουρέλια και κομμάτια μετάξι, που τα πολτοποιούσε σφυροκοπώντας τα μέσα στο νερό, έχυne μετά τον πολτό επάνω σε μια πλάκα και το φύλλο που γινόταν έτσι το άφηne να στεγνώσει στον [ήλιο](#). Αν και πολλοί θεωρούν ότι η ακριβής αυτή χρονολογία ανήκει στην περιοχή του θρύλου, αφού μια τέτοια εφεύρεση δεν μπορεί παρά να ήταν επιστέγασμα μακρόχρονης εμπειρίας, ωστόσο, οι ανακαλύψεις του αρχαιολόγου [Marc Aurel Stein](#) τείνουν να επιβεβαιώσουν την αρχαία αυτή παράδοση. Ο Stein, σε ένα πύργο του [Σινικού Τείχους](#), βρήκε το [1907](#) ένα κιβώτιο που περιείχε εκτός άλλων, εννέα επιστολές γραμμένες σε χαρτί. Σύμφωνα με τους ειδικούς, κανένα από τα έγγραφα του κιβωτίου δεν ήταν μεταγενέστερο από το έτος [137](#). Είναι αδύνατο να υπολογιστεί πόσο σύντομα το νέο υλικό μπήκε σε κυκλοφορία. Μολονότι κάποια κομμάτια χαρτί μπορούν ίσως να χρονολογηθούν στο 2ο μ.Χ. αιώνα, μπορεί να διατυπωθεί η υπόθεση ότι το χαρτί κυριάρχησε στον 3ο και 4ο αιώνα, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι το [ξύλο](#) και το μετάξι ως γραφικές ύλες, ήταν τελείως απαρχαιωμένα εκείνη την εποχή.

Πάντως, η τεχνοτροπία παρασκευής του χαρτιού φυλάχθηκε με επιτυχία στην Άπω Ανατολή επί 600 περίπου χρόνια



Οι Άραβες γνωρίζουν το χαρτί

Όλα ξεκίνησαν το [751](#), κατά τη διάρκεια της κατάκτησης του [Τουρκεσταν](#). Σε μάχη μεταξύ [Αράβων](#) και [Κινέζων](#), οι Άραβες συνέλαβαν αιχμαλώτους στην [Σαμαρκάνδη](#) (πρωτεύουσα ομώνυμης επαρχίας στη Δημοκρατία του [Ουζμπεκιστάν](#)) δύο Κινέζους στρατιώτες, χαρτοποιούς στο επάγγελμα και με τη βοήθειά τους, ο κυβερνήτης της [Βαγδάτης](#) ίδρυσε μια χαρτοποιία στον τόπο της σύλληψής τους, μέρος κατάλληλο επειδή είχε αρκετό νερό, και ήταν πλούσιο σε καλλιέργειες λιναριού και κάνναβης, που αποτελούσαν την πρώτη ύλη κατασκευής. Το αρχαιότερο χρονολογημένο αραβικό χειρόγραφο σε χαρτί είναι του [866](#).

Πολύ γρήγορα το χαρτί έγινε πολύτιμο και περιζήτητο εμπόρευμα σε όλες τις χώρες της [Μέσης Ανατολής](#). Αμέσως ιδρύθηκαν άλλες βιομηχανίες χαρτοποιίας στο [Χαλέπι](#), στη [Δαμασκό](#) και σε άλλες μουσουλμανικές πόλεις. Από το όνομα μιας από τις πόλεις αυτές, η νέα ύλη γραφής ονομάστηκε συχνά *βαμβύκινος*, γεγονός που μπορεί να ερμηνευτεί ικανοποιητικά μόνο αν συσχετίσουμε τη λέξη με την πόλη *Βαμβύκη* στα δυτικά του [Ευφράτη](#), ανάμεσα στην [Αντιόχεια](#) και στην Έδεσσα, που ήταν ίσως κέντρο εισαγωγής ή διάδοσης του αραβικού χαρτιού. Η μορφή "βαμβύκινος" ως χαρτί από [βαμβάκι](#), που θεωρήθηκε *ανατολικού τύπου*, σε αντίθεση προς το χαρτί από *ύφασμα*, το *δυτικού τύπου*, φαίνεται ότι είναι μύθος, ενισχυμένος από την ύπαρξη της [ελληνικής](#) λέξης *βαμβάκων*. Πιστεύεται, μάλιστα ότι το χαρτί, σε κάθε περίπτωση, φτιαχνόταν κυρίως από ύφασμα, και η λεγόμενη *ανατολική κατασκευή* διέφερε από τη *δυτική*, μόνο ως προς την ύλη που χρησιμοποιούνταν για το κόλλημα. Μόνο με αυτή την έννοια μπορεί κανείς να χρησιμοποιήσει τους χαρακτηρισμούς, συνήθεις στους καταλόγους των χειρογράφων, *βαμβύκινος* (ανατολικής κατασκευής) και *χαρτώος* (δυτικής).

Τελικά, η παρασκευή του χαρτιού διαδόθηκε σύντομα στη [Μικρά Ασία](#), και από εκεί στη Βόρεια [Αφρική](#), στη [Σικελία](#) και τον 12ο αιώνα έφτασε στην [Ισπανία](#), ακολουθώντας τις αραβικές κατακτήσεις. Κατά τον 14ο αιώνα όλες σχεδόν οι [ευρωπαϊκές](#) χώρες διέθεταν εγκαταστάσεις παραγωγής χαρτιού.

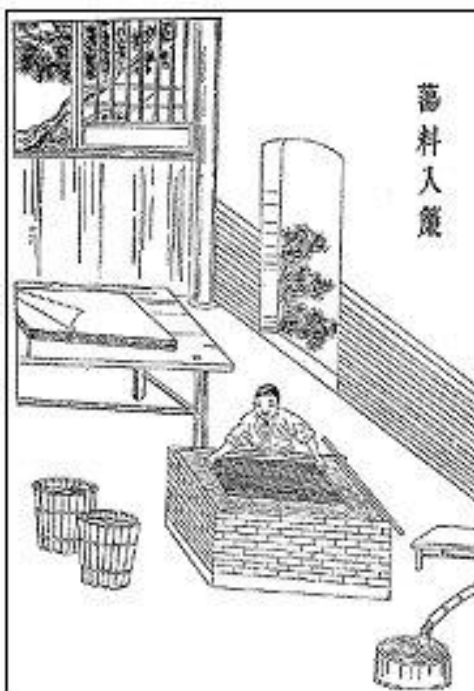
新竹漂塘



煮棹火



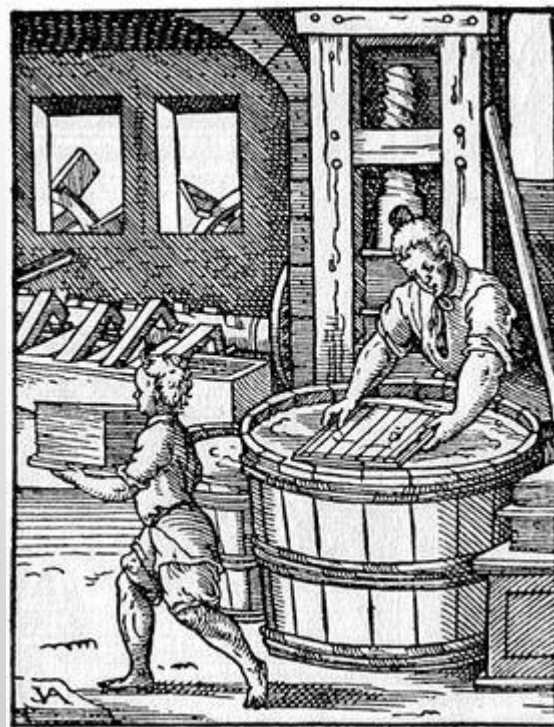
簾入料



覆簾屋紙



透火焙乾



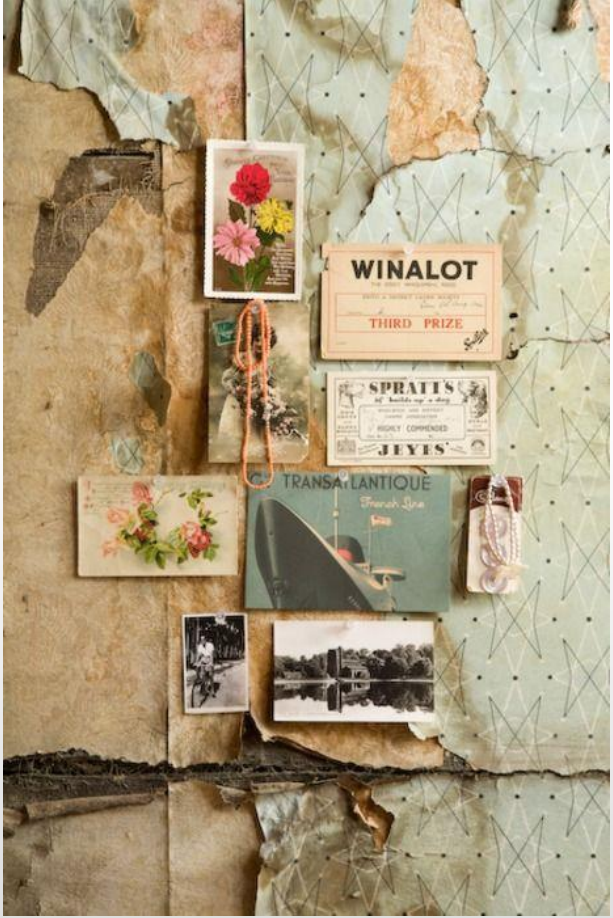
Το χαρτί σε Ανατολή και Δύση

Οι εχθροπραξίες ανάμεσα σε Άραβες και Βυζαντινούς ενδέχεται να είχαν δυσμενή αντίκτυπο στο εμπόριο, δεν υπάρχει όμως αμφιβολία ότι από τότε, η χρήση του χαρτιού πέρασε στο [Βυζάντιο](#). Βέβαια, οι σημαντικές συνέπειες της νέας άφιξης δεν έγιναν αμέσως αισθητές. Οι αρχαιότερες αναφορές που έχουν επισημανθεί για τα *βαμβύκινα*, σε αντίθεση προς τις [περγαμηνές](#), ανάγονται στο δεύτερο μισό του 11ου αιώνα και τις βρίσκουμε στο έργο "Διάταξη", του ιστορικού [Μιχαήλ Ατταλειάτη](#) και στην αρχή του επόμενου αιώνα, στο "Τυπικόν" της αυτοκράτειρας [Ειρήνης Κομνηνής \(Δούκαινας\)](#). Όπως φαίνεται, στα αυτοκρατορικά έγγραφα, το χαρτί άρχισε να χρησιμοποιείται από τα μέσα του 11ου αιώνα και πέρα. Το αρχαιότερο βυζαντινό έγγραφο σε χαρτί είναι το [χρυσόβουλο](#) του [Κωνσταντίνου Μονομάχου](#) για τη [Μονή Μεγίστης Λαύρας](#), του Ιουνίου [1052](#).

Το χαρτί που εισάχθηκε από τις αραβικές χώρες χρησιμοποιήθηκε πριν από τα τέλη του 11ου αιώνα από τη γραμματεία των [Νορμανδών](#) βασιλέων της Σικελίας κατά μίμηση της αραβικής γραμματείας. Κατόπιν, γύρω στα μέσα του 12ου αιώνα, χρησιμοποιήθηκε στη [Γένοβα](#), εξαιτίας των σχέσεων της πόλης αυτής με τον βυζαντινό κόσμο, που χρησιμοποιούσε εκτεταμένα, από έναν αιώνα περίπου το χαρτί αραβικής κατασκευής. Έπειτα επιβάλλεται το [ισπανικό](#) χαρτί, λιγότερο ωραίο από το αυθεντικό αραβικό χαρτί, αλλά πιο προσιτό και πιο φτηνό. Τέλος, οι [Ιταλοί](#) κατασκευάζουν οι ίδιοι χαρτί, με τις πρώτες επιτυχημένες προσπάθειες να γίνονται στην περιοχή της [Γένοβας](#) γύρω στο 1210 και αργότερα στο [Φαμπριάνο](#).

Στο διάστημα των πέντε αιώνων που ακολούθησαν την κατασκευή χαρτιού από τους [Άραβες](#) στην Ανατολή, η παραγωγή του χαρτιού αυξήθηκε και συστηματοποιήθηκε στην Ανατολή και στη Δύση. Από τα μέσα του 13ου αιώνα, εισρέουν στο Βυζάντιο και οι δύο γνωστοί τύποι χαρτιού, ο ανατολικός και ο δυτικός, με αποτέλεσμα η πνευματική παραγωγή να έχει πλέον στη διάθεση της μια φθηνή ύλη γραφής.

Μετά το Φαμπριάνο, ιδρύθηκαν και σε άλλες πόλεις της [Ιταλίας](#) εργοστάσια χαρτοποιίας. Από εκεί προμηθευόταν χαρτί η [Γερμανία](#) μέχρι τις αρχές του 14ου αιώνα, οπότε ίδρυσε δικά της εργοστάσια, εγκαταστημένα συνήθως μέσα σε [υδρόμυλους](#), όπου χρησιμοποιούνταν η κινητήρια δύναμη του νερού για την παρασκευή της χαρτομάζας. Το 14ο αιώνα μεγάλος αριθμός εργοστασίων χαρτοποιίας υπάρχει στην [Ευρώπη](#), ιδιαίτερα στην Ισπανία, Ιταλία, [Γαλλία](#), [Γερμανία](#), [Αυστρία](#), [Ολλανδία](#), [Ελβετία](#). Κατά το 15ο αιώνα η [Αγγλία](#) που προμηθευόταν χαρτί από τη Γαλλία και Ιταλία απέκτησε δική της χαρτοβιομηχανία



Παρασκευή χαρτιού

Οι πρώτες ύλες για την παρασκευή χαρτιού είναι

- Πολτός ξύλων
- Παλιά χαρτιά (λευκά και σκούρα) από ανακύκλωση
- Βαμβάκι, λινό, μετάξι
- Φυτικά προϊόντα (άχυρο, μπαμπού, σιτηρά, ρύζι, καλάμι, πάπυρος)
- Διάφορα ανακυκλώσιμα υλικά μαζί με φυτικής προέλευσης πρώτη ύλη (όπως φύκια) και χημική επεξεργασία

Σήμερα

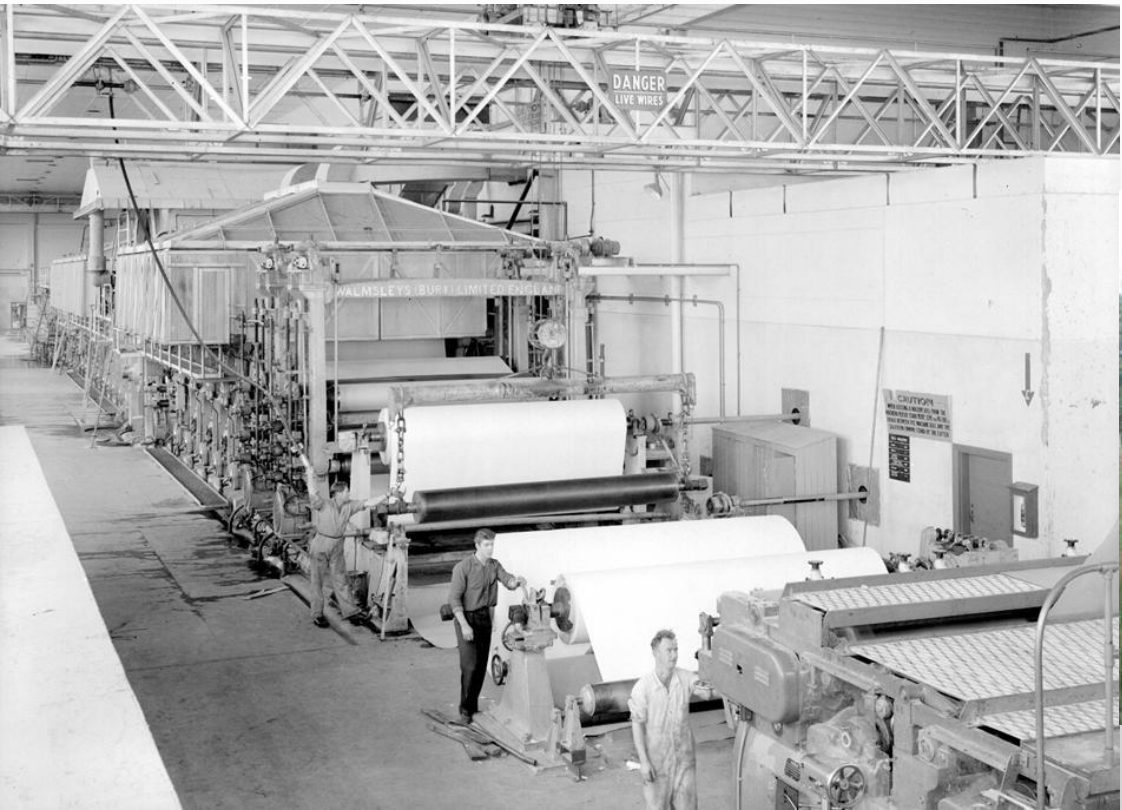
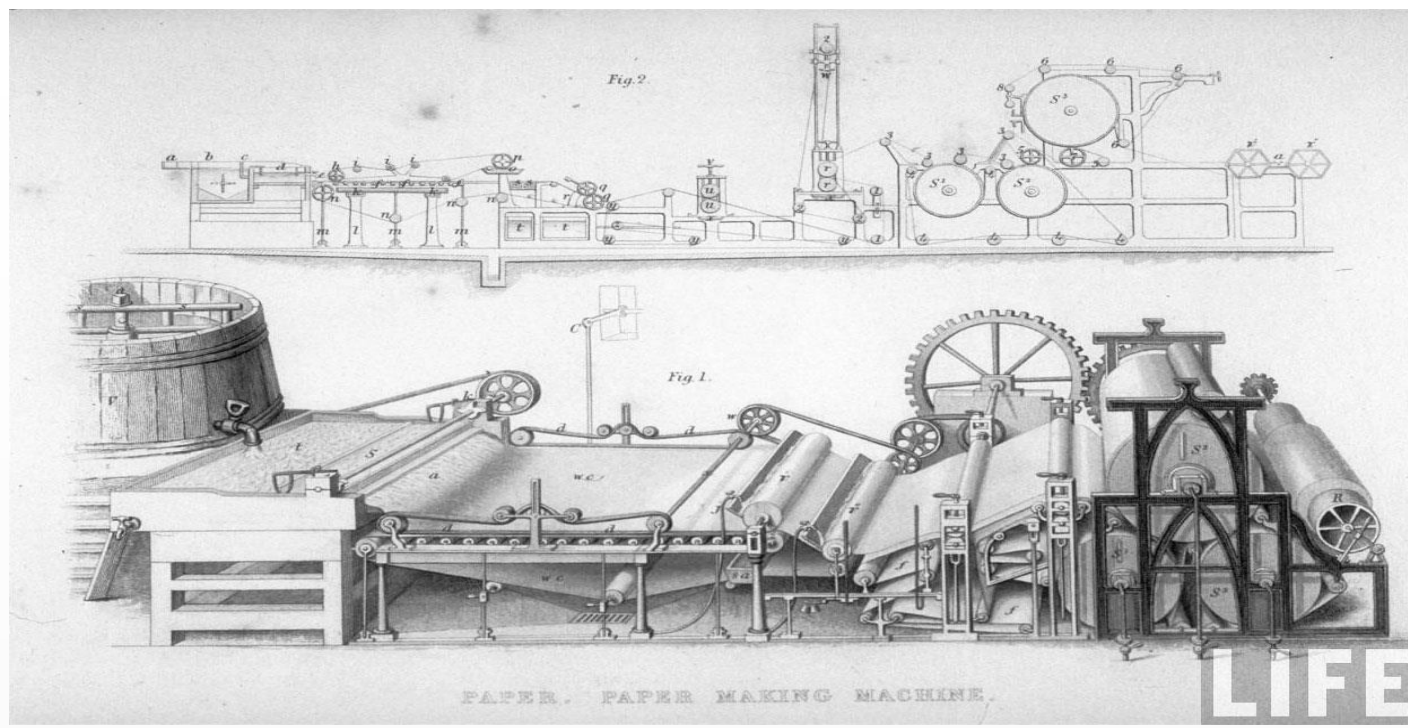
- τα 2/3 περίπου της παραγωγής χαρτιού βασίζεται σε παρθένες πρώτες ύλες που προέρχονται από το ξύλο, δηλαδή από δέντρα
- το 1/3 περίπου από ανακυκλωμένο χαρτί και
- μόνο το 5% του χαρτιού φτιάχνεται από άλλες πρώτες ύλες

Η κοπή παρθένων δασών για την παραγωγή χαρτιού δεν είναι, όπως παλιότερα, μια συνηθισμένη πρακτική. Τα δέντρα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή χαρτιού είτε προέρχονται από ελεγχόμενη διαχείριση των δασών, είτε καλλιεργούνται. Όμως συνεχίζεται η καταστροφή παρθένων ή σημαντικών δασών με σκοπό την αντικατάστασή τους από καλλιέργειες επιλεκτικών δέντρων που αναπτύσσονται πολύ γρήγορα (όπως οι ευκάλυπτοι, οι λεύκες κλπ). Τα τεχνητά «δάση» αποτελούν, ωστόσο, μια μονοκαλλιέργεια που καμία σχέση δεν έχει με την ποικιλότητα φυτών και ζώων που συνθέτουν ένα πραγματικό δάσος.

Το χαρτί προέρχεται είτε από μηχανικό πολτό είτε από χημικό πολτό.

Ο μηχανικός πολτός παρασκευάζεται από ξύλα λεύκας, κωνοφόρων δέντρων κλπ, τα οποία αφού αποφλοιωθούν, αλέθονται σε μικρά κομματάκια με την προσθήκη άφθονου νερού. Έτσι διαχωρίζονται οι ίνες από τα υπόλοιπα συστατικά του ξύλου. Οι ίνες κατακρατούνται σε ειδικό πλέγμα και αποτελούν τη βάση για την παρασκευή του χαρτιού. Τα υπόλοιπα συστατικά αυτοκαταστρέφονται λόγω της επαφής τους με τον αέρα κατά τη διαδικασία παραγωγής. Το χαρτί που προέρχεται από μηχανικό πολτό έχει λιγότερη γυαλάδα και αντοχή, κιτρινίζει με το πέρασμα του χρόνου και γίνεται εύθραυστο. Χαρτί από μηχανικό πολτό χρησιμοποιείται κυρίως για εφημερίδες και για φτηνά έντυπα.

Για την παρασκευή χημικού πολτού ακολουθείται η ίδια διαδικασία με αυτήν του μηχανικού πολτού στο πρώτο στάδιο. Στη συνέχεια χρησιμοποιούνται χημικά υλικά για να διαλύσουν τα μη ινώδη συστατικά του ξύλου και να διατηρήσουν ακέραιη την κυτταρίνη. Ακολουθεί η επεξεργασία του πολτού με χημικά (καυστικό νάτριο, διοξείδιο του θείου) σε ειδικό κλίβανο με κενό αέρος. Στη συνέχεια ο πολτός παίρνει την τελική του μορφή στη «χαρτομηχανή».



ΕΙΔΗ ΧΑΡΤΙΟΥ

- Το **φωτογραφικό χαρτί**
- Χαρτί ανθεκτικό στην διαβροχή
- Κηρωμένο χαρτί
- **Χαρτί αλουμινίου**
- Χαρτί και χαρτόνι συσκευασίας
- Θερμικό χαρτί
- Ριζόχαρτο
- Περγαμηνή
- Χαρτί υγιεινής και καθαριότητας



Επεξεργασία χαρτιού-Ανακύκλωση

Οι φυσικοί πόροι της ξυλείας που χρησιμοποιούνται για τον ξυλοπολτό (*pulpwood*), προέρχονται από κωνοφόρα δέντρα, όπως ελάτη (*spruce leather*), πεύκο (*pine*), έλατο (*fir*), αγριόπευκο (*larch*), κώνειο (*hemlock*), και από φυλλοβόλα δέντρα, όπως ευκάλυπτος, λεύκη (*aspen*) και σημύδα (*birch*).

Το χαρτί ανάλογα με τη χρήση που προορίζεται υφίσταται και ανάλογη επεξεργασία παρασκευής.

Στο δημοσιογραφικό χαρτί (εφημερίδες, περιοδικά), το οποίο παράγεται κατά τρόπο ώστε να συνδυάζει λειτουργικότητα και οικονομία, χρησιμοποιείται κυρίως μηχανική χαρτόμαζα, καθώς προορίζεται για εφήμερη χρήση και δεν απαιτούνται υψηλές αντοχές σε ιδιαίτερες συνθήκες (υγρασία, ακραίες θερμοκρασίες, μηχανικά καταπόνηση, ακτινοβολία κ.α.). Από την άλλη πλευρά το χαρτί που χρησιμοποιείται για γραφή παρασκευάζεται με υψηλότερες προδιαγραφές σχετικά με την αντοχή του στο χρόνο και τις συνθήκες περιβάλλοντος και χρησιμοποιείται για αυτό το σκοπό χημική χαρτόμαζα.

Η μηχανική χαρτόμαζα παράγεται από τη μηχανική πολτοποίηση και αποϊνώση του ξύλου. Οι ίνες απελευθερώνονται με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόδοση σε χαρτόμαζα και μικρή απώλεια συστατικών (κάποια υδατοδιαλυτά εκχυλίσματα συστατικά). Η απόδοση κυμαίνεται από 90 έως 98%.

Η χημική χαρτόμαζα παράγεται από χημική πολτοποίηση των ινών, δηλαδή συνδυασμό από ροκανίδια ξύλου και χημικά σε μεγάλα δοχεία, γνωστά ως χωνευτήρες, όπου η θερμότητα και τα χημικά διασπούν τη [λιννίνη](#) που συγκρατεί ενωμένες τις ίνες κυτταρίνης, χωρίς όμως να τις αποδομεί. Η απόδοση λόγω αυτής της διαδικασίας μειώνεται αρκετά, κυμαίνεται από 40 έως 60%. Χρησιμοποιείται συνήθως για υλικά που πρέπει να έχουν αντοχή ή σε συνδυασμό με το μηχανικό πολτό δίνει στο προϊόν διαφορετικά χαρακτηριστικά. Απαιτείται μεγαλύτερη κατανάλωση δέντρων (ξύλου) για την παρασκευή ίσης ποσότητας χαρτιού με χημική χαρτόμαζα (χαρτί εκτύπωσης) σε σχέση με τη μηχανική. Η χημική χαρτόμαζα αποτελεί περίπου το 72% της χαρτόμαζας που παράγεται από ξύλο δέντρων.

Η κάθε μια από αυτές τις τεχνικές παρουσιάζει και ξεχωριστά πλεονεκτήματα. Για το λόγο αυτό δεν είναι λίγες οι φορές που εφαρμόζεται ένας συνδυασμός των ανωτέρω διεργασιών ώστε να παραχθούν τα βέλτιστα κατά το δυνατόν προϊόντα. Στην περίπτωση αυτή, η μεθοδολογία και οι συνθήκες επεξεργασίας της χαρτόμαζας είναι αντίστοιχες με αυτές των επιμέρους διεργασιών, πλην όμως οι συνθήκες είναι ηπιότερες.

Οι πλέον συνηθισμένες διαδικασίες ανακύκλωσης του χαρτιού είναι:

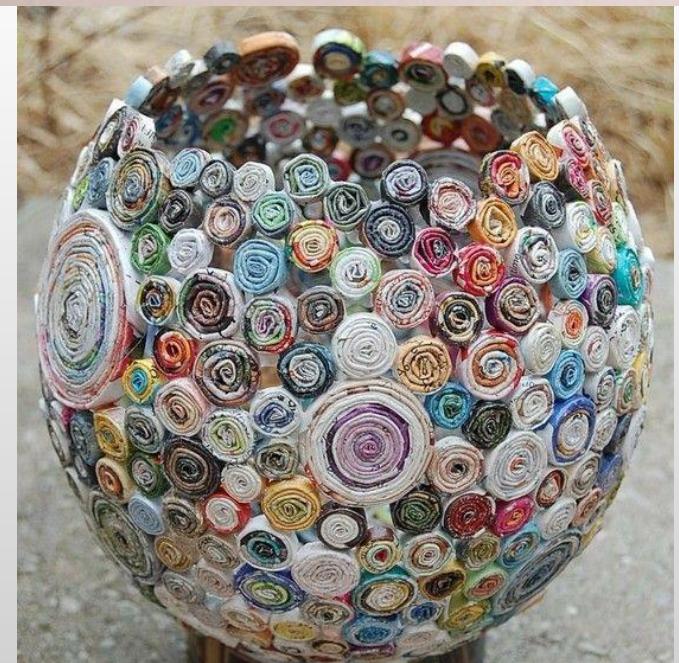
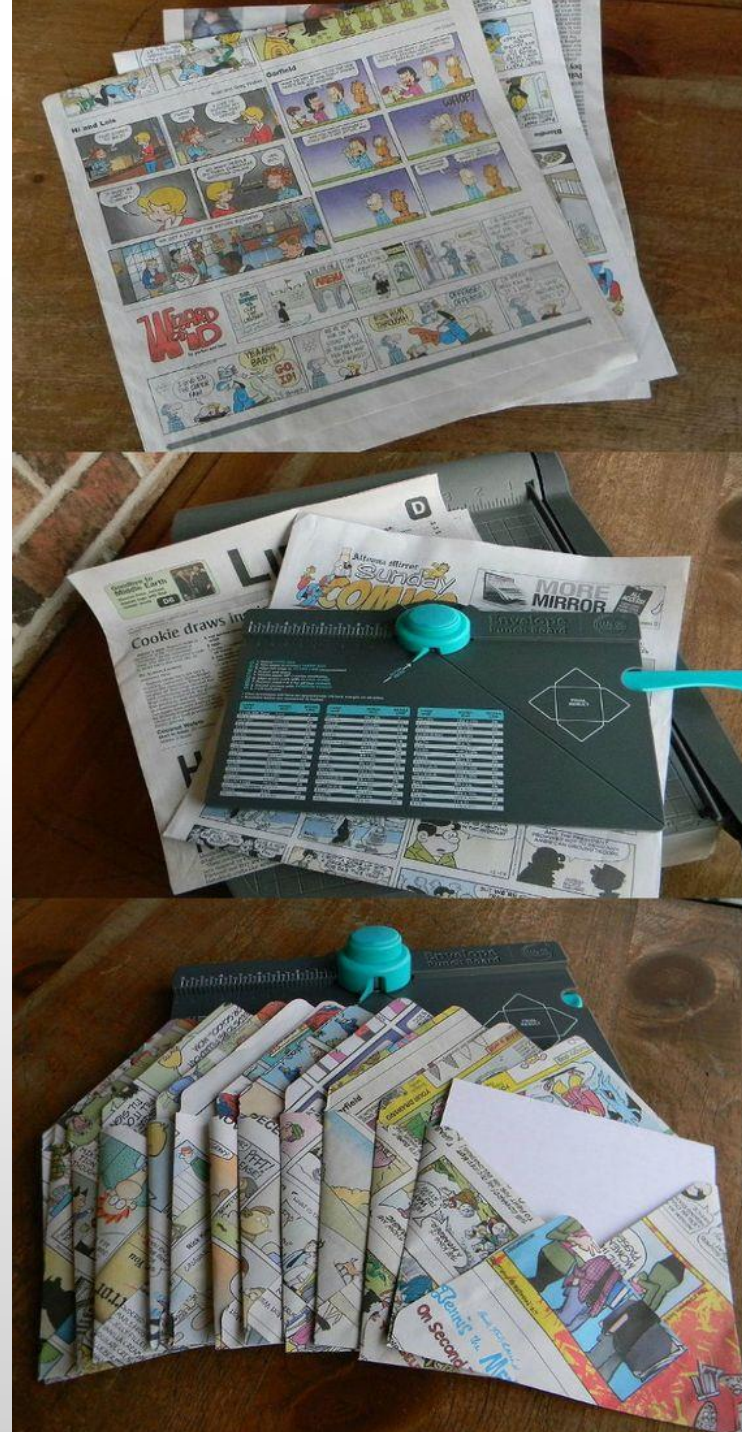
- η πολτοποίηση του παλαιόχαρτου.
- μια διεργασία η οποία συνδυάζει την πολτοποίηση, με τον καθαρισμό με χημικές και μηχανικές μεθόδους και τη συμπύκνωση της χαρτόμαζας.
- μια διαδικασία η οποία μοιάζει με την προηγούμενη με τη διαφορά ότι μετά τον καθαρισμό ακολουθεί, κλασμάτωση των ινών, συμπύκνωση και διασπορά.

Το χαρτί που προέρχεται από [φωτοαντιγραφικά μηχανήματα](#) ή [εκτυπωτές](#) αποδίδει ένα ποσοστό τέφρας. Το τελικό προϊόν, δηλαδή το χαρτί που προέρχεται από την επίπλευση περιέχει πληρωτικά υλικά που φαίνεται ως τέφρα. Η διαφορά αυτή έγκειται στο ότι κατά την επίπλευση εκτός από τα μελάνια, παρασύρεται από τον αέρα μεγάλη ποσότητα πληρωτικού υλικού, με αποτέλεσμα ο αφρός που συλλέγεται να είναι πλούσιος σε ανόργανα υλικά. Οπότε το ανακυκλωμένο χαρτί περιέχει σε μεγάλο ποσοστό ίνες.

Στα υγρά φύλλα το νερό βρίσκεται σε ελεύθερο χώρο μεταξύ των ινών. Το γεγονός αυτό δεν επιτρέπει στις ίνες να σχηματίσουν ισχυρούς δεσμούς [υδρογόνου](#) και να συγκολληθούν ώστε να παράγουν μία ομοιόμορφη και ανθεκτική μάζα χαρτιού. Οπότε το χαρτί όταν είναι ξηρό παρουσιάζει πιο αυξημένη λευκότητα συγκριτικά με το υγρό χαρτί, στο οποίο το φως διαθλάται και καθώς εισχωρεί στην μάζα του χαρτιού γίνονται ορατά, όχι μόνο τα επιφανειακά, αλλά και τα εσωτερικά μελάνια. Το φύλλο που έχει υποστεί συμπίεση γίνεται πιο λείο, με αποτέλεσμα να φαίνεται πιο λευκό από το φύλλο που δεν έχει υποστεί καμία επεξεργασία. Το πρώτο φύλλο προσεγγίζει την κατοπτρική ανάκλαση ενώ το δεύτερο την διάχυση. Το ποσό της ανάκλασης εξαρτάται από την ομαλότητα στην επιστροφή των ινών σε συνδυασμό με την επεξεργασία του χαρτιού. Στα χαρτιά χωρίς επεξεργασία, οι ίνες λειτουργούν ως χιλιάδες μικροί καθρέφτες οι οποίοι ανακλούν το φως αφήνοντας ελάχιστο να περάσει κάτω από την επιφάνεια του χαρτιού. Η πιο σημαντική ιδιότητα που συμβάλλει στην φωτεινότητα είναι η διάχυση του φωτός. Προκύπτει από συνδυασμό πολλαπλών ανακλάσεων και διαθλάσεων του φωτός μέσα από τις ίνες κυτταρίνης και τα όποια πρόσθετα. Η διάχυση του φωτός και η ανάκλασή του δίνουν την ολική φωτεινότητα. Όσο μεγαλύτερη είναι η ένταση του ορατού φωτός που επιστρέφει στα μάτια μας τόσο μεγαλύτερη είναι η φωτεινότητα.

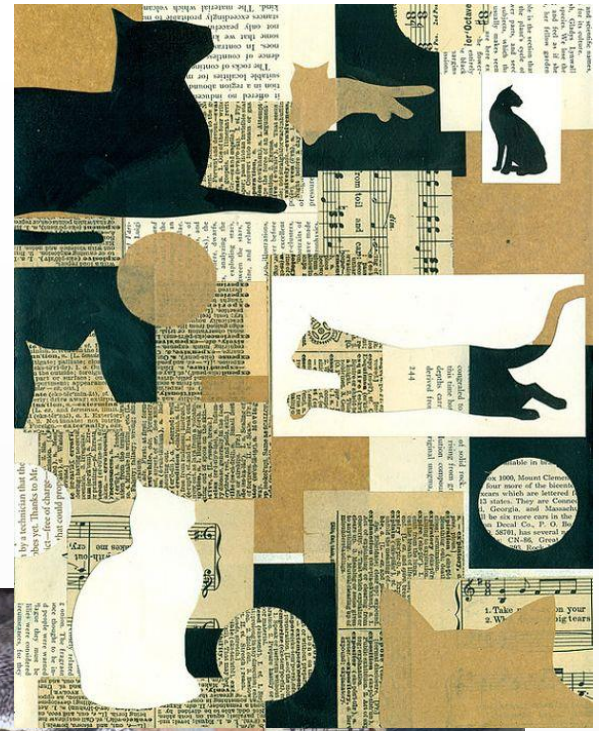
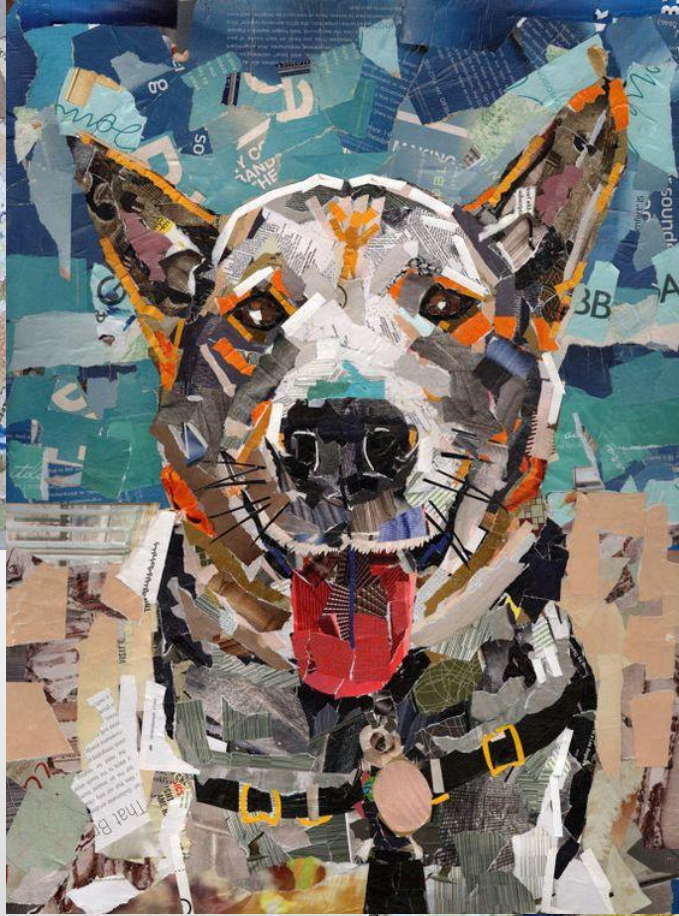


#22872551



ΧΑΡΤΙ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗ

KOLAZ ME XAPTI

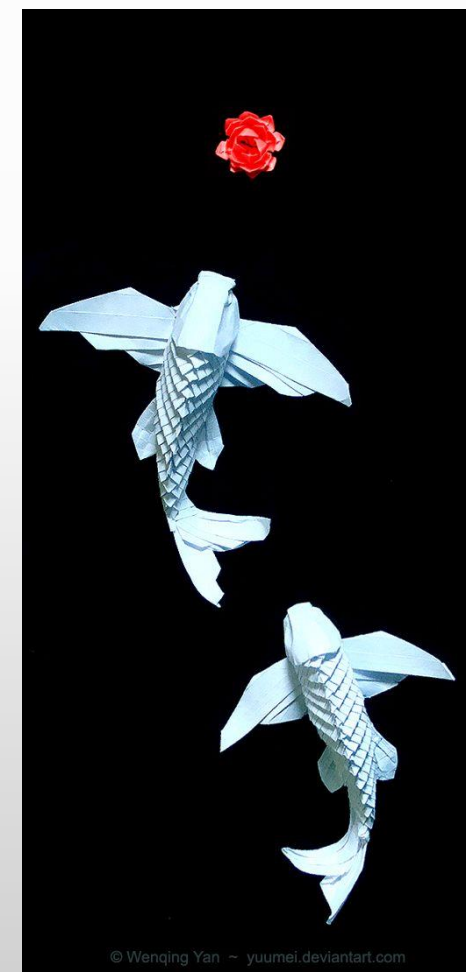
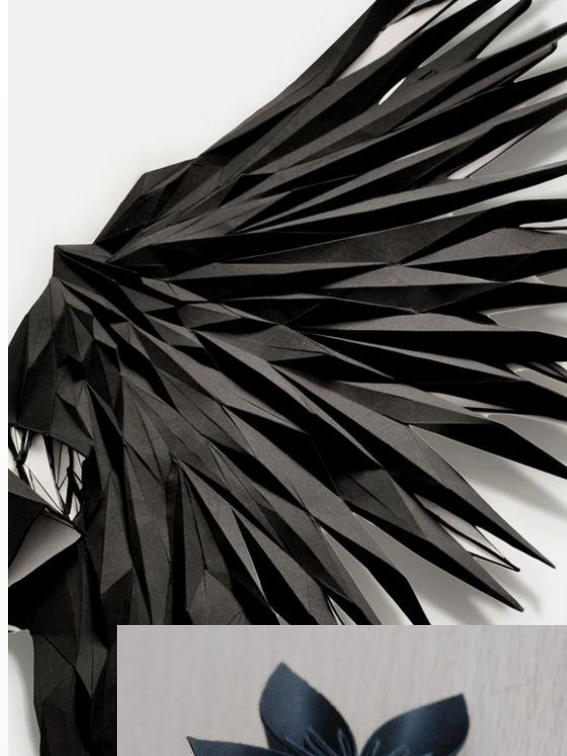


ΖΩΓΡΑΦΙΚΗ



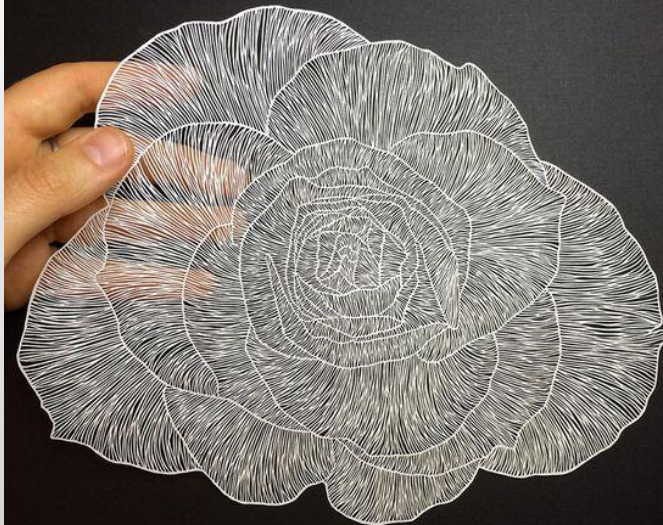
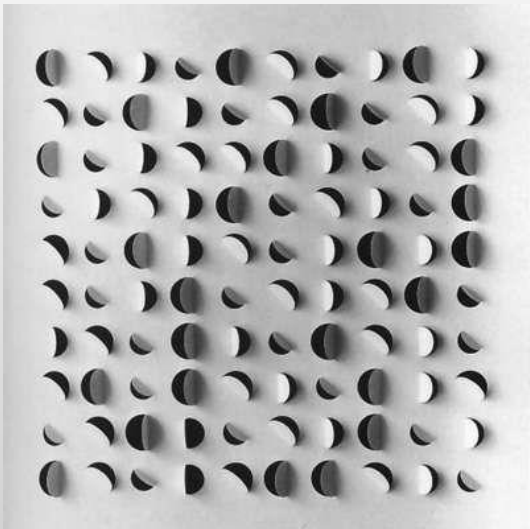
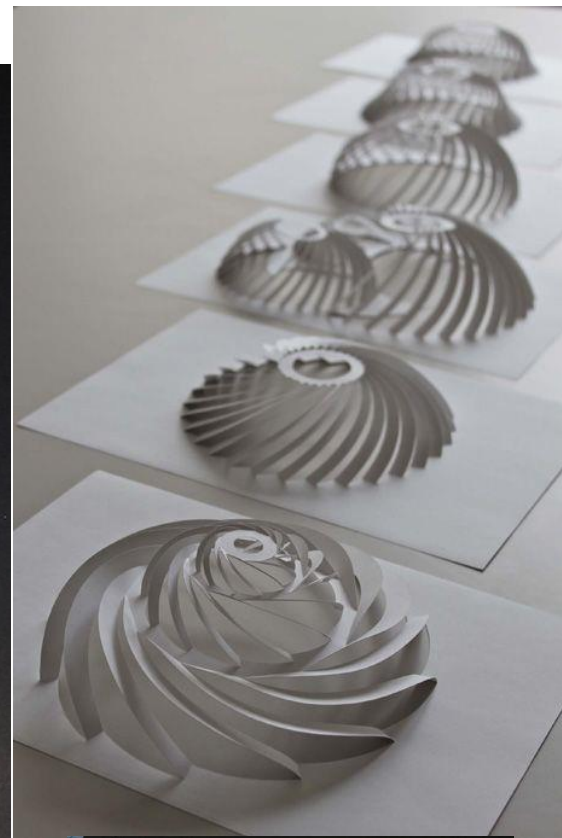
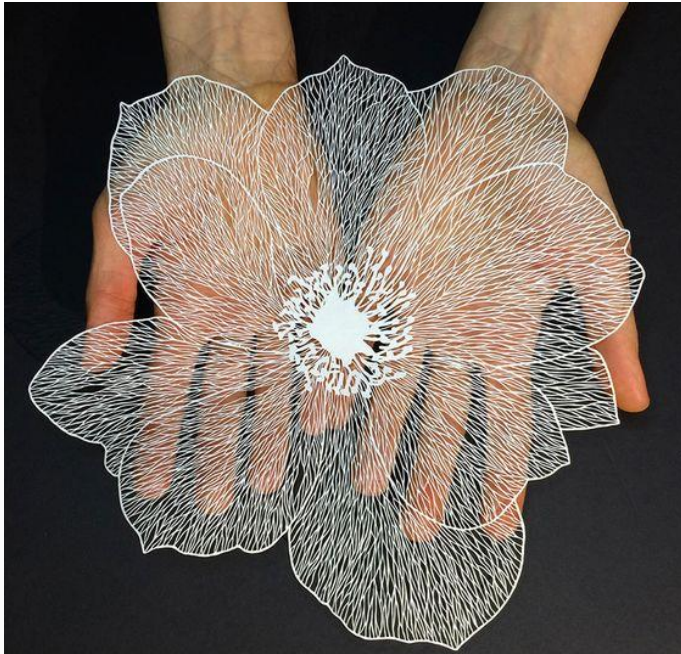
ORIGAMI

Το **οριγκάμι** ([ιαπωνικά](#): 折り紙, [Χέμπουργκ](#): origami από τα *όρι* και *κάμι*, που σημαίνουν το δίπλωμα χαρτιού) είναι η καλλιτεχνία του διπλώματος [χαρτιού](#), ενώ απαγορεύεται το κόψιμό του. Είναι επινόηση των [ιαπώνων](#). Το οριγκάμι χρησιμοποιεί το δίπλωμα για την κατασκευή πολλών θεμάτων. Το οριγκάμι εξασκούνταν ήδη από την εποχή Edo (1603-1867). Σε μία άλλη τέχνη διπλώματος χαρτιού, με το όνομα [κιριγκάμι](#), το κόψιμο του χαρτιού επιτρέπεται. Το οριγκάμι δεν χρησιμοποιείται μόνο ως εικαστική [τέχνη](#) και τρόπος διασκέδασης, αλλά έχει εφαρμογές και σε τομείς όπως τα [μαθηματικά](#), η [αρχιτεκτονική](#), η [ιατρική](#) (ως μέθοδος θεραπείας) κ.ά. Το χαρτί που χρησιμοποιείται για το οριγκάμι μπορεί να είναι οποιοδήποτε τετράγωνο χαρτί. Υπάρχουν όμως και ειδικά χαρτιά, τα οποία είναι πιο ανθεκτικά, αφού δεν σκίζονται και έτσι παίρνουν πιο εύκολα την επιθυμητή φόρμα. Κυκλοφορούν σε πολλούς τύπους και χρώματα ανάλογα με τα μοντέλα που θέλει κανείς να φτιάξει. Οι τεχνικές που υπάρχουν για να μπορέσει κάποιος να δημιουργήσει έργα οριγκάμι είναι πολλές και καθώς όλο και περισσότεροι άνθρωποι ασχολούνται, νέες ιδέες και μέθοδοι προκύπτουν.





ΧΑΡΤΟΚΟΠΤΙΚΗ



QUILLING

