

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής**

|  |  |
| --- | --- |
| **Μάθημα** | Ψηφιακό Μάρκετινγκ |
| **Διδάσκων** | Μάρω Βλαχοπούλου |
| **Εξάμηνο** | Ε’ |
| **Ακαδ. έτος** | 2022-23 |

|  |
| --- |
| **ΟΜΑΔΑ: Ihopewecanchangeitlater** |
| Ιωσηφίδης Ευστάθιος, iis21027  Καρακεχαγιόγλου Μωυσής, iis21107  Παναγιώτου Ζωή Μαρία, iis21077 |

|  |  |
| --- | --- |
| **ΘΕΜΑ** | |
| **Τίτλος εργασίας** | Οπτική Τεχνητή Νοημοσύνη  και εφαρμογές στον τομέα της μόδας |

**Περίληψη:**

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει τη βιομηχανία της μόδας, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα, μειώνοντας το κόστος, βελτιώνοντας την εμπειρία των πελατών και βοηθώντας τις εταιρείες να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις μέσω της αναγνώρισης εικόνων, της σύστασης προϊόντων, του ποιοτικού ελέγχου, της εικονικής δοκιμής και προσαρμογής, καθώς και της πρόβλεψης και ανάλυσης τάσεων. Η μεθοδολογία για την παρούσα έρευνα σχετικά με τη χρήση της οπτικής τεχνητής νοημοσύνης στη βιομηχανία της μόδας περιελάμβανε τη διενέργεια συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης των σχετικών μελετών. Η υιοθέτηση της οπτικής τεχνητής νοημοσύνης στη βιομηχανία της μόδας έχει οδηγηθεί από την αυξανόμενη χρήση του ηλεκτρονικού εμπορίου και την ανάγκη προσαρμογής σε ένα ψηφιακό τοπίο και έχει εφαρμοστεί σε τομείς όπως η εικονική προσαρμογή, η ανάλυση τάσεων, η πρόβλεψη της συμπεριφοράς των καταναλωτών και η βελτιστοποίηση του σχεδιασμού και της παραγωγής μόδας. Η χρήση της οπτικής τεχνητής νοημοσύνης στη βιομηχανία της μόδας μπορεί να βελτιώσει την αποδοτικότητα, την εμπειρία των πελατών, τις πωλήσεις, τη διαχείριση αποθεμάτων και την παρουσίαση των προϊόντων, αλλά μπορεί επίσης να στερείται δημιουργικότητας, να είναι προκατειλημμένη στα δεδομένα, να είναι δαπανηρή, να μην προσαρμόζει πλήρως τα σχέδια και να εγείρει ηθικές ανησυχίες σχετικά με την απώλεια θέσεων εργασίας και τις διακρίσεις. Για να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά οι εφαρμογές οπτικής τεχνητής νοημοσύνης στη βιομηχανία της μόδας, πρέπει να εκπαιδεύονται σε εικόνες υψηλής ποιότητας και ακριβούς επισήμανσης, να είναι εύρωστες και ικανές να χειρίζονται μεγάλη ποικιλία αντικειμένων μόδας, να διαθέτουν τους απαραίτητους υπολογιστικούς πόρους, να μπορούν να ενσωματωθούν σε υπάρχοντα συστήματα και ροές εργασίας, να έχουν φιλική προς τον χρήστη διεπαφή, να είναι ευέλικτες και προσαρμόσιμες και να είναι οικονομικά αποδοτικές. Η οπτική τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο οι εταιρείες μόδας σχεδιάζουν, παράγουν και εμπορεύονται τα προϊόντα τους, να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα και την ακρίβεια των εργασιών ανάλυσης εικόνων μόδας και να βελτιώσει την εμπειρία των πελατών, αλλά έχει επίσης περιορισμούς και ηθικές επιπτώσεις που πρέπει να εξεταστούν προσεκτικά.

.

**Λέξεις κλειδιά:**

Visual AI, Fashion, Fashion Industry, AI, Image Recognition, Product suggestions, Personalized Styling, Virtual Testing, Trend Forecasting, Trend Analysis

**1. Εισαγωγή**

Εδώ και δεκαετίες, ο κλάδος της μόδας (ένδυση, υπόδηση, αξεσουάρ, κοσμήματα κλπ.) αλλάζει συνεχώς και απαιτεί από τους διευθυντές των επιχειρήσεων να προσαρμόζουν συνεχώς τη στρατηγική τους στις αγορές και τις τεχνολογικές καινοτομίες (Hassanein και Yousef, 2002). Με την παγκοσμιοποίηση, η αλυσίδα εφοδιασμού της μόδας γίνεται όλο και πιο πολύπλοκη προς έλεγχο. Με προοδευτικά αυξανόμενες απαιτήσεις εξατομίκευσης, ο καταναλωτής είναι όλο και πιο δύσκολο να ικανοποιηθεί. Με την εμφάνιση του Διαδικτύου, ο ανταγωνισμός και οι σχέσεις μεταξύ των επιχειρήσεων έχουν αλλάξει βαθιά (Csanak, 2020). Ταυτόχρονα, οι επιχειρήσεις κατέχουν μια τεράστια ποσότητα δεδομένων και επιθυμούν να βελτιστοποιήσουν την παραγωγή και τις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες αξιοποιώντας αυτά τα δεδομένα. Πράγματι, ο σύγχρονος τρόπος ζωής βασίζεται σε έναν συνδεδεμένο κόσμο με προσανατολισμό στα κινητά, στον οποίο όλα τα δεδομένα, που παράγονται από επιχειρηματικές συναλλαγές, φυσικούς αισθητήρες, δίκτυα κοινωνικής δικτύωσης και άλλες πηγές, ρέουν συνεχώς σε όλους τους τομείς. Αυτό το περιβάλλον μεγάλων δεδομένων έχει αλλάξει δραματικά όλους τους βιομηχανικούς τομείς, συμπεριλαμβανομένης της βιομηχανίας της μόδας (Kotouza et al., 2020). Ειδικότερα, η αγορά της μόδας θα βελτιστοποιηθεί σε βάθος με την ανάπτυξη συστημάτων παρακολούθησης με βάση τα δεδομένα από τις πρώτες ύλες έως τα τελικά προϊόντα και τα καταστήματα, προτείνοντας συστάσεις βάσει δεδομένων που συνδέουν τα διάφορα στάδια παραγωγής, το σχεδιασμό και τις υπηρεσίες μάρκετινγκ, δημιουργώντας νέες επαγγελματικές γνώσεις μέσω της μάθησης από δεδομένα, δημιουργώντας ευέλικτα συστήματα παραγωγής βάσει δεδομένων για μικρές σειρές παραγωγής και αξιοποιώντας νέες μεθόδους ηλεκτρονικού μάρκετινγκ (Shi et al., 2021).

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ) είναι ένας ταχέως αναπτυσσόμενος τομέας που έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει πολλούς κλάδους, συμπεριλαμβανομένης της βιομηχανίας της μόδας. Τα τελευταία χρόνια, η ΤΝ χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο στη βιομηχανία της μόδας για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας, τη μείωση του κόστους και τη βελτίωση της εμπειρίας του πελάτη. Υπάρχουν πολλές πιθανές εφαρμογές στην περιοχή της οπτικής ΤΝ στη βιομηχανία της μόδας (Csanak, 2020). Μερικά παραδείγματα περιλαμβάνουν:

1. Αναγνώριση και ταξινόμηση εικόνας: Οι αλγόριθμοι ΤΝ μπορούν να εκπαιδευτούν ώστε να αναγνωρίζουν και να ταξινομούν διαφορετικούς τύπους ρούχων και αξεσουάρ, επιτρέποντας στις εταιρείες να οργανώνουν και να ταξινομούν καλύτερα το απόθεμά τους (Mohammadi και Kalhor, 2021).
2. Προτάσεις προϊόντων και εξατομικευμένο στυλ: Η ΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προτείνει προϊόντα σε πελάτες με βάση τις προηγούμενες αγορές και το ιστορικό περιήγησής τους. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να προτείνει ρούχα και επιλογές στυλ με βάση τις προτιμήσεις και τον σωματότυπο του πελάτη (Banerjee et al., 2021).
3. Ποιοτικός έλεγχος και ανίχνευση ελαττωμάτων: Οι αλγόριθμοι ΤΝ μπορούν να εκπαιδευτούν για τον εντοπισμό ελαττωμάτων και ζητημάτων ποιότητας σε ρούχα και αξεσουάρ, βοηθώντας τις εταιρείες να διασφαλίσουν ότι μόνο προϊόντα υψηλής ποιότητας φτάνουν στην αγορά (Hassanein και Yousef, 2002).
4. Εικονική δοκιμή και τοποθέτηση: Η ΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εικονικών εμπειριών δοκιμής και τοποθέτησης, επιτρέποντας στους πελάτες να βλέπουν πώς φαίνονται τα ρούχα και τα αξεσουάρ χωρίς να χρειάζονται δωμάτια φυσικής τοποθέτησης (Mohammadi και Kalhor, 2021).
5. Πρόβλεψη και ανάλυση τάσεων: Οι αλγόριθμοι ΤΝ μπορούν να αναλύσουν δεδομένα από διάφορες πηγές, όπως μέσα κοινωνικής δικτύωσης και διαδικτυακές αγορές, για να προβλέψουν τις τάσεις και να ενημερώσουν για το σχέδιο μόδας και τις αποφάσεις μάρκετινγκ (Shi et al., 2021).

Καθώς η τεχνολογία ΤΝ συνεχίζει να εξελίσσεται, είναι πιθανό να δούμε ακόμη πιο καινοτόμες χρήσεις της τεχνητής νοημοσύνης στη βιομηχανία της μόδας στο μέλλον.

***Στόχος***

Στόχος της παρούσας εργασίας αποτελεί η επισκόπηση και η ανάλυση των εφαρμογών της οπτικής ΤΝ στον τομέα της μόδας. Πιο συγκεκριμένα, επιδιώκεται η παρουσίαση εμπειρικών μελετών, μελετών περίπτωσης, video έτσι ώστε να εξεταστεί από κάθε οπτική γωνία η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στη βιομηχανία της μόδας καθώς και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που μπορεί να επιφέρει αυτή η τεχνολογία σε αυτόν τον τομέα. Ειδικότερα, η χρήση των case study αποσκοπεί στην παρουσίαση παραδειγμάτων πάνω στο συγκεκριμένο θέμα έτσι ώστε να σχηματιστεί μία ολοκληρωμένη εικόνα στους αναγνώστες αυτής της εργασίας. Επιπλέον, η παρουσίαση των βίντεο έχει ως σκοπό την ενίσχυση της κατανόησης του θέματος μέσω οπτικού και ακουστικού υλικού. Τέλος, είναι σημαντικό να εντοπιστούν οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ΤΝ για την εξέλιξη αυτού του κλάδου και να πραγματοποιηθεί μία πρόβλεψη με βάσει τα παρόντα στοιχεία που θα αναλυθούν για την εξέλιξη και την επιρροή της οπτικής ΤΝ πάνω στην μόδα στο κοντινό μέλλον.

**Μεθοδολογία**

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν η συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση επιστημονικών άρθρων. Πρώτα διενεργήθηκε μια γενική αναζήτηση του τίτλου της εργασίας έτσι ώστε να δημιουργήσουμε μια γενική εικόνα και να επιλέξουμε τις λέξεις κλειδιά που θα χρησιμοποιήσουμε για να συγκεκριμενοποιήσουμε την αναζήτηση στο θέμα μας. Αφού βρήκαμε τις λέξεις κλειδιά, στην συνέχεια διενεργήσαμε αναζητήσεις αυτών με την χρήση regular expressions (χρήση λέξεων κλειδιών με AND / OR) και περιορίσαμε την χρονολογία 2010 έως 2022. Στην αρχική αναζήτηση εντοπίσαμε κάποια βιβλία τα οποία τα αποθηκεύσαμε για να έχουμε μια κεντρική ιδέα και ίσως να χρησιμοποιούσαμε για την εύρεση ερωτηματολογίου ή εμπειρικών μελετών. Από την αναζήτησή μας αυτή εντοπίσαμε περίπου 60 άρθρα. Στην συνέχεια με αναζήτηση προς τα πίσω και προς τα μπροστά, καταλήξαμε σε δεκατρία άρθρα. Αυτά τα αναλύσαμε και συνθέσαμε τις κεντρικές ιδέες.

**Δομή και οργάνωση**

Στην πρώτη φάση της εργασίας μας αναπτύξαμε κάποια βασικά στοιχεία, όπως την περίληψη του θέματος, την εισαγωγή τον στόχος της έρευνας κλπ με σκοπό την διείσδυση του αναγνώστη στο θέμα που θα αναπτύξουμε.

Στην ενότητα 2 της εργασίας μας πραγματοποιείται βιβλιογραφική επισκόπηση δεκατριών επιστημονικών άρθρων σχετικών με την εισαγωγή της οπτικής ΤΝ στην βιομηχανία της μόδας. Καταλήγουμε σε κάποια θετικά/αρνητικά της διείσδυσης αυτής, καθώς και κάποιες προϋποθέσεις που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη για να εισπράξουμε μόνο τα θετικά από την καινούρια αυτή τεχνολογία.

Στη ενότητα 3 παρατίθενται πορίσματα εμπειρικών μελετών σχετικών με το θέμα, ενώ στην ενότητα 4 παρουσιάζονται ορισμένες μελέτες περίπτωσης για την εφαρμογή της ΤΝ στον κλάδο της μόδας από διάφορες εταιρείες.

Στην ενότητα 5 παρατίθενται ορισμένα χρήσιμα βίντεο με τα οποία ο αναγνώστης θα μπορέσει να κατανοήσει καλύτερα αυτό το φαινόμενο, καθώς ενθαρρύνουμε την οπτικοακουστική μάθηση.

Στην 6η ενότητα ακολουθούν τα συμπεράσματα και ο επίλογος των όσων αναφέρθηκαν πρωτύτερα.

Και τέλος στις δύο τελευταίες ενότητες ακολουθεί η βιβλιογραφία (ενότητα 7) και ο οδηγός για περαιτέρω μελέτη (ενότητα 8).

***2. Βιβλιογραφική επισκόπηση***

***2.1 Εννοιολογική προσέγγιση και εξελικτική πορεία***

Η χρήση της οπτικής ΤΝ στη βιομηχανία της μόδας έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Ένας βασικός τομέας στον οποίο έχει εφαρμοστεί η οπτική ΤΝ είναι η δημιουργία συστημάτων εικονικής δοκιμής, τα οποία επιτρέπουν στους πελάτες να δοκιμάζουν εικονικά ρούχα και αξεσουάρ χρησιμοποιώντας τις δικές τους εικόνες ή τρισδιάστατα είδωλα. Αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για τους διαδικτυακούς λιανοπωλητές, καθώς επιτρέπει στους πελάτες να δουν πώς θα τους φαίνεται ένα συγκεκριμένο αντικείμενο πριν προβούν σε αγορά (Mohammadi και Kalhor, 2021).

Άλλες εφαρμογές της οπτικής ΤΝ στη βιομηχανία της μόδας περιλαμβάνουν τη χρήση αλγορίθμων υπολογιστικής όρασης για την ανάλυση των τάσεων της μόδας και τον εντοπισμό μοτίβων στις εικόνες μόδας, καθώς και τη χρήση αλγορίθμων μηχανικής μάθησης για την ταξινόμηση των ειδών μόδας (Shi et al., 2021). Η οπτική ΤΝ μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση και την πρόβλεψη της συμπεριφοράς των καταναλωτών, καθώς και για τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών σχεδιασμού και παραγωγής μόδας (Banerjee et al., 2021).

Μία από τις κύριες κινητήριες δυνάμεις πίσω από την υιοθέτηση της οπτικής ΤΝ στον κλάδο της μόδας ήταν η αυξανόμενη χρήση του ηλεκτρονικού εμπορίου και η αυξανόμενη σημασία των ηλεκτρονικών αγορών. Καθώς όλο και περισσότεροι καταναλωτές στρέφονται στο διαδίκτυο για να ψωνίσουν είδη μόδας, οι λιανοπωλητές και οι μάρκες έπρεπε να βρουν τρόπους να προσαρμοστούν και να ανταγωνιστούν σε αυτό το ολοένα και πιο ψηφιακό τοπίο. Η οπτική ΤΝ έχει αποδειχθεί πολύτιμο εργαλείο από την άποψη αυτή, παρέχοντας έναν τρόπο στους λιανοπωλητές να προσφέρουν μια πιο καθηλωτική και εξατομικευμένη εμπειρία αγορών στους πελάτες τους (Jin και Shin, 2021).

Συνολικά, η χρήση της οπτικής ΤΝ στη βιομηχανία της μόδας είναι πιθανό να συνεχίσει να αυξάνεται και να εξελίσσεται τα επόμενα χρόνια, καθώς η τεχνολογία βελτιώνεται και γίνεται ευρύτερα διαθέσιμη. Είναι πιθανό να δούμε την ανάπτυξη πιο προηγμένων συστημάτων εικονικής δοκιμής, καθώς και τη χρήση της οπτικής ΤΝ σε άλλους τομείς, όπως ο σχεδιασμός και η παραγωγή μόδας (Csanak, 2020).



**2.2 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα- Προϋποθέσεις εφαρμογής**

Η χρήση οπτικών εφαρμογών ΤΝ στη βιομηχανία της μόδας έχει πολλά πλεονεκτήματα. Αρχικά παρέχει βελτιωμένη αποτελεσματικότητα. Η οπτική ΤΝ μπορεί να αναλύει γρήγορα μεγάλες ποσότητες δεδομένων, όπως εικόνες προϊόντων μόδας ή προτιμήσεις πελατών, και να παρέχει πληροφορίες που θα ήταν χρονοβόρες ή δύσκολες για τους ανθρώπους να δημιουργήσουν χειροκίνητα. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες μόδας να λαμβάνουν πιο τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με την ανάπτυξη προϊόντων, το μάρκετινγκ και άλλους τομείς της επιχείρησής τους (Liua et al., 2019). Επίσης, παρέχει βελτιωμένη εμπειρία πελατών. Η οπτική ΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εξατομικευμένων συστάσεων για προϊόντα μόδας με βάση τις προτιμήσεις και τις προηγούμενες αγορές ενός πελάτη. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες μόδας να βελτιώσουν τη διατήρηση και την ικανοποίηση των πελατών τους, προσφέροντας μια πιο εξατομικευμένη εμπειρία αγορών (Shi et al., 2021). Ένα ακόμα μεγάλο πλεονέκτημα αποτελεί η αύξηση των πωλήσεων. Η οπτική ΤΝ μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες μόδας να εντοπίσουν τις τάσεις και τις προτιμήσεις των καταναλωτών, επιτρέποντάς τους να σχεδιάσουν και να προωθήσουν στην αγορά προϊόντα που είναι πιο πιθανό να πουλήσουν. Αυτό μπορεί τελικά να οδηγήσει σε αυξημένες πωλήσεις και έσοδα για την εταιρεία (Hassanein και Yousef, 2002). Δεν μπορούμε να παραβλέψουμε το γεγονός ότι οι εταιρείες θα έχουν μια βελτιωμένη διαχείριση αποθεμάτων. Η οπτική ΤΝ μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες μόδας να παρακολουθούν και να διαχειρίζονται τα αποθέματά τους πιο αποτελεσματικά. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό προϊόντων που κινούνται αργά ή δεν έχουν αποθέματα, επιτρέποντας στην εταιρεία να προσαρμόσει ανάλογα τα επίπεδα των αποθεμάτων της (Candeloro, 2020). Σημαντικό πλεονέκτημα αποτελεί η βελτιωμένη παρουσίαση προϊόντων. Η οπτική ΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εικονικών επιδείξεων μόδας ή διαδικτυακών παρουσιάσεων προϊόντων που είναι πιο διαδραστικές και ελκυστικές για τους πελάτες. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες μόδας να παρουσιάσουν τα προϊόντα τους με πιο οπτικά ελκυστικό και διαδραστικό τρόπο, οδηγώντας ενδεχομένως σε αύξηση των πωλήσεων (Kotouza et al., 2020).

Όμως, υπάρχουν αρκετά μειονεκτήματα. Ένα σημαντικό μειονέκτημα είναι η έλλειψη δημιουργικότητας. Οι οπτικές εφαρμογές ΤΝ μπορούν να παράγουν αποτελέσματα μόνο με βάση τα δεδομένα στα οποία έχουν εκπαιδευτεί. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να μην είναι σε θέση να καταλήξουν σε εντελώς πρωτότυπες ιδέες ή σχέδια, καθώς περιορίζονται σε αυτά που έχουν δει στο παρελθόν (Kato et al., 2018). Αποτελεί μειονέκτημα η μεροληψία στα δεδομένα. Εάν δηλαδή τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση μιας οπτικής εφαρμογής ΤΝ είναι μεροληπτικά, τα αποτελέσματα που παράγει θα είναι επίσης μεροληπτικά. Για παράδειγμα, εάν τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση του αλγορίθμου για σχεδιασμό μόδας περιλαμβάνουν μόνο σχέδια από μια συγκεκριμένη κουλτούρα ή χρονική περίοδο, η ΤΝ ενδέχεται να μην είναι σε θέση να παράγει σχέδια που είναι ποικίλα ή σύγχρονα (Li, 2014). Επίσης, η ανάπτυξη και η υλοποίηση οπτικών εφαρμογών ΤΝ μπορεί να είναι δαπανηρή και μπορεί να μην είναι οικονομικά αποδοτική για μικρές επιχειρήσεις μόδας ή νεοσύστατες επιχειρήσεις (Csanak, 2020). Ακόμα ένα μειονέκτημα αποτελεί ότι οι εφαρμογές οπτικής ΤΝ ενδέχεται να μην είναι σε θέση να προσαρμόζουν πλήρως τα σχέδια ώστε να ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες ανάγκες και προτιμήσεις των μεμονωμένων πελατών. Όπως συμβαίνει σε όλους τους τομείς της ζωής μας, η χρήση οπτικών εφαρμογών ΤΝ στο σχεδιασμό μόδας μπορεί να οδηγήσει σε εξάρτηση από την τεχνολογία, η οποία μπορεί να μην είναι επιθυμητή για ορισμένους σχεδιαστές ή επιχειρήσεις. Στο παραπάνω αξίζει να προσθέσουμε ότι υπάρχουν και ηθικές ανησυχίες σχετικά με τη χρήση οπτικής ΤΝ στο σχεδιασμό μόδας, όπως το ενδεχόμενο απώλειας θέσεων εργασίας και η ανάγκη να διασφαλιστεί ότι η ΤΝ δεν μεροληπτεί έναντι ορισμένων ομάδων ανθρώπων (Csanak, 2020).

Συνολικά, η χρήση της οπτικής τεχνητής νοημοσύνης στη βιομηχανία της μόδας μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη, αλλά είναι σημαντικό να εξεταστούν προσεκτικά τα πιθανά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα πριν από την εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών.

Υπάρχουν διάφορες προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται προκειμένου οι οπτικές εφαρμογές ΤΝ να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά στη βιομηχανία της μόδας. Μια σημαντική προϋπόθεση είναι η διάθεση εικόνων υψηλής ποιότητας. Προκειμένου οι αλγόριθμοι οπτικής ΤΝ να αναγνωρίζουν και να ταξινομούν με ακρίβεια τα είδη μόδας, πρέπει να εκπαιδεύονται σε εικόνες υψηλής ποιότητας. Αυτό περιλαμβάνει εικόνες που είναι καλά φωτισμένες, εστιασμένες και απεικονίζουν με ακρίβεια το χρώμα και τα χαρακτηριστικά του αντικειμένου μόδας (Mohammadi και Kalhor, 2021). Η ΤΝ απαιτεί μεγάλο σύνολο δεδομένων προκειμένου οι αλγόριθμοι οπτικής να αναγνωρίζουν και να ταξινομούν με ακρίβεια αντικείμενα μόδας, πρέπει να εκπαιδεύονται σε ένα μεγάλο και ποικίλο σύνολο δεδομένων εικόνων. Αυτό το σύνολο δεδομένων θα πρέπει να περιλαμβάνει μια μεγάλη ποικιλία αντικειμένων μόδας, από διαφορετικές μάρκες, στυλ και κατηγορίες (Kotouza et al., 2020). Ας σημειωθεί ακόμα ότι προκειμένου οι αλγόριθμοι οπτικής ΤΝ να αναγνωρίζουν και να ταξινομούν με ακρίβεια αντικείμενα μόδας, οι εικόνες στο σύνολο δεδομένων εκπαίδευσης πρέπει να έχουν ακριβή επισήμανση. Αυτό σημαίνει ότι οι ετικέτες για κάθε εικόνα πρέπει να αντικατοπτρίζουν με ακρίβεια το περιεχόμενο της εικόνας. Όσον αφορά τις εικόνες είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι όλες οι εικόνες και τα προσωπικά δεδομένα που συλλέγονται και επεξεργάζονται από τα συστήματα οπτικής ΤΝ αντιμετωπίζονται με ασφαλή και συνειδητό τρόπο προστασίας της ιδιωτικής ζωής (Kotouza et al., 2020). Έχει ιδιαίτερη σημασία να αναφέρουμε ότι οι αλγόριθμοι οπτικής ΤΝ πρέπει να είναι εύρωστοι και ικανοί να χειρίζονται μεγάλη ποικιλία αντικειμένων μόδας, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με πολύπλοκα μοτίβα, υφές και σχήματα (Mohammadi και Kalhor, 2021). Θα ήταν παράλειψη να μην αναφέρουμε ότι οι αλγόριθμοι οπτικής ΤΝ απαιτούν σημαντικούς υπολογιστικούς πόρους προκειμένου να επεξεργάζονται και να ταξινομούν γρήγορα μεγάλο αριθμό εικόνων. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να είναι διαθέσιμοι οι απαραίτητοι πόροι υλικού και λογισμικού για την υποστήριξη της χρήσης της οπτικής ΤΝ στη βιομηχανία της μόδας (Kotouza et al., 2020). Παράλληλα, προκειμένου οι εφαρμογές οπτικής ΤΝ να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά στη βιομηχανία της μόδας, πρέπει να είναι σε θέση να ενσωματωθούν με τα υπάρχοντα συστήματα και τις ροές εργασίας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την ενσωμάτωση με συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων, πλατφόρμες ηλεκτρονικού εμπορίου και άλλα κρίσιμα για την επιχείρηση συστήματα (Csanak, 2020). Θα ήταν παράλειψη να μην αναφέρουμε ότι προκειμένου οι εφαρμογές οπτικής ΤΝ να υιοθετηθούν ευρέως στον κλάδο της μόδας, πρέπει να διαθέτουν φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον εργασίας, το οποίο είναι εύκολο να κατανοήσουν και να χρησιμοποιήσουν οι μη τεχνικοί χρήστες (Wu et al., 2020). Ας σημειωθεί ακόμα ότι ο κλάδος της μόδας αλλάζει συνεχώς, με νέες τάσεις και στυλ να αναδύονται συνεχώς. Ως εκ τούτου, οι οπτικές εφαρμογές ΤΝ που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία της μόδας πρέπει να είναι ευέλικτες και προσαρμόσιμες, ικανές να χειρίζονται νέα και μεταβαλλόμενα δεδομένα εισόδου χωρίς να απαιτείται σημαντική επανεκπαίδευση ή τροποποίηση Mohammadi και Kalhor, 2021). Τέλος, προκειμένου οι οπτικές εφαρμογές ΤΝ να υιοθετηθούν ευρέως στη βιομηχανία της μόδας, πρέπει να είναι οικονομικά αποδοτικές και να παρέχουν καλή απόδοση της επένδυσης. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την ελαχιστοποίηση του κόστους των πόρων υλικού και λογισμικού, καθώς και την ελαχιστοποίηση του χρόνου και της προσπάθειας που απαιτείται για την εκπαίδευση και τη συντήρηση του συστήματος οπτικής ΤΝ (Csanak, 2020).

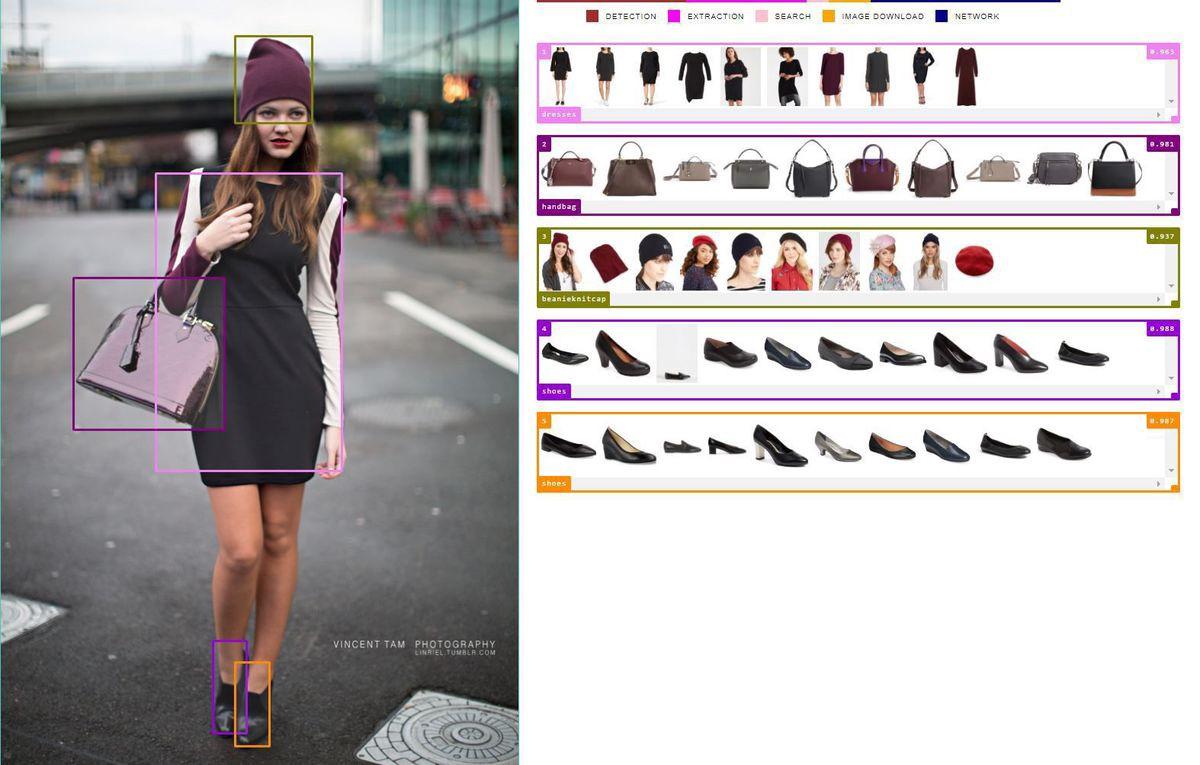


**3. Εμπειρικές Μελέτες**

Έχουν διεξαχθεί αρκετές εμπειρικές μελέτες σχετικά με τη χρήση της οπτικής ΤΝ στη βιομηχανία της μόδας. Ακολουθούν μερικά παραδείγματα:

* "The potential of visual artificial intelligence in fashion design: A review" (International Journal of Fashion Design, Technology, and Education): Η μελέτη αυτή εξέτασε τη χρήση της οπτικής ΤΝ στο σχεδιασμό μόδας, συγκεκριμένα για το σκίτσο και την απόδοση ενδυμάτων. Η μελέτη διαπίστωσε ότι η οπτική ΤΝ μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την αποτελεσματικότητα και την ακρίβεια της διαδικασίας σχεδιασμού και μπορεί επίσης να συμβάλλει στη μείωση της ανάγκης για φυσική πρωτοτυποποίηση.
* "Fashion image analysis and classification using deep learning techniques" (Journal of Fashion Marketing and Management): Η μελέτη αυτή εξέτασε τη χρήση οπτικής ΤΝ για την ανάλυση και ταξινόμηση εικόνων μόδας. Η μελέτη διαπίστωσε ότι η οπτική ΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ακριβή ταξινόμηση και κατηγοριοποίηση εικόνων μόδας με βάση διάφορα χαρακτηριστικά, όπως το στυλ, το χρώμα και η υφή.
* "The impact of visual artificial intelligence on fashion e-commerce: An empirical study" (Journal of Retailing and Consumer Services): Η μελέτη εξέτασε τη χρήση της οπτικής ΤΝ στο ηλεκτρονικό εμπόριο μόδας, συγκεκριμένα για τη σύσταση και την εξατομίκευση προϊόντων. Η μελέτη διαπίστωσε ότι η οπτική ΤΝ μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την εμπειρία του πελάτη παρέχοντας εξατομικευμένες συστάσεις με βάση το ιστορικό προηγούμενων αγορών και τις οπτικές προτιμήσεις του πελάτη.
* "Trend forecasting using visual artificial intelligence: An empirical investigation" (Journal of Business Research): H μελέτη εξέτασε τη χρήση της οπτικής ΤΝ για την πρόβλεψη τάσεων στη μόδα. Η μελέτη διαπίστωσε ότι η οπτική ΤΝ μπορεί να εντοπίσει και να προβλέψει με ακρίβεια τις τάσεις της μόδας αναλύοντας μεγάλες ποσότητες εικόνων και δεδομένων μόδας.
* "Fashion image analysis and tagging using deep learning techniques" (Journal of Fashion Marketing and Management): H μελέτη εξέτασε τη χρήση της οπτικής ΤΝ για την ανάλυση και την επισήμανση εικόνων μόδας. Η μελέτη διαπίστωσε ότι η οπτική ΤΝ μπορεί να ταξινομήσει με ακρίβεια και να επισημάνει εικόνες μόδας με βάση διάφορα χαρακτηριστικά, όπως το στυλ, η περίσταση και ο σωματότυπος.
* "The impact of visual artificial intelligence on mobile fashion e-commerce: An empirical study" (Journal of Retailing and Consumer Services): H μελέτη εξέτασε τη χρήση της οπτικής ΤΝ για τη σύσταση και εξατομίκευση προϊόντων μόδας στο ηλεκτρονικό εμπόριο μέσω κινητών τηλεφώνων. Η μελέτη διαπίστωσε ότι η οπτική ΤΝ μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την εμπειρία του πελάτη παρέχοντας εξατομικευμένες συστάσεις με βάση το ιστορικό προηγούμενων αγορών και τις οπτικές προτιμήσεις του πελάτη.
* "The potential of visual artificial intelligence in fashion prototyping and simulation: A review" (International Journal of Fashion Design, Technology, and Education): H μελέτη εξέτασε τη χρήση της οπτικής ΤΝ στον σχεδιασμό μόδας, συγκεκριμένα για την κατασκευή πρωτοτύπων και την προσομοίωση ενδυμάτων. Η μελέτη διαπίστωσε ότι η οπτική ΤΝ μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ακρίβεια και την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας πρωτοτυποποίησης και μπορεί επίσης να συμβάλλει στη μείωση της ανάγκης για φυσική πρωτοτυποποίηση.

Συνολικά, οι μελέτες αυτές καταδεικνύουν τη δυνατότητα της οπτικής ΤΝ να φέρει επανάσταση σε διάφορες πτυχές της βιομηχανίας της μόδας, συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού, της ανάλυσης εικόνας και του ηλεκτρονικού εμπορίου.



**4. Μελέτες περιπτώσεων (Case studies)**

4.1 DeepWear: μια μελέτη περίπτωσης συνεργατικού σχεδιασμού μεταξύ ανθρώπου και ΤΝ

Σε αυτό το άρθρο, παρουσιάζεται το DeepWear, μια μέθοδος που χρησιμοποιεί βαθιά συνελικτικά παραγωγικά αντίπαλα δίκτυα για το σχεδιασμό ρούχων. Τα DNN μαθαίνουν το χαρακτηριστικό ρούχων συγκεκριμένης επωνυμίας και δημιουργούν εικόνες, στη συνέχεια δημιουργούνται μοτίβα που δίνονται με οδηγίες από τις εικόνες και ένας συγγραφέας δημιουργεί ρούχα με βάση αυτό. Ως αποτέλεσμα, διαπιστώθηκε ότι είναι δυνατό να κάνουμε τα ρούχα να μοιάζουν με πραγματικά προϊόντα από τις δημιουργημένες εικόνες.

4.2 Developing a framework of artificial intelligence for fashion forecasting and validating with a case study

Σκοπός αυτής της μελέτης είναι η δημιουργία ενός πλαισίου πρόβλεψης προϊόντων με βάση την ΤΝ στη βιομηχανία της μόδας. Χρησιμοποιήθηκαν διαδικτυακές βάσεις δεδομένων, βιβλία, περιοδικά, ιστολόγια, αναφορές του κλάδου, podcasts, ακόμη και βίντεο στο youtube, ανακτήθηκαν σχετικά άρθρα, αποσπάσματα, κεφάλαια και περιεχόμενο πολυμέσων και αναλύθηκαν συστηματικά προκειμένου να αναπτυχθεί το ζητούμενο πλαίσιο.

4.3 fAshIon after fashion: A Report of AI in Fashion

Στη μελέτη αυτή αναλύεται το αντίκτυπο στις αγορές, στα άτομα και γενικότερα στον κλάδο της μόδας, που αφήνει η διείσδυση της εφαρμοσμένης μόδας στην βιομηχανία αυτήν. Επίσης εντοπίζονται και η μελλοντικές προκλήσεις που θα αντιμετωπίσει ο κλάδος, δίνοντας έτσι περισσότερη "τροφή" για σκέψη.

**5. VIDEO links (εδώ θα βάλετε links για σχετικά video που βρήκατε, με τίτλο για το**

**καθένα.**

Ακολουθούν ορισμένοι σύνδεσμοι με βίντεο στο YouTube που συζητούν τη χρήση της οπτικής τεχνητής νοημοσύνης στη βιομηχανία της μόδας:

1. AI in Fashion | How AI is changing fashion industry | AI | Artificial Intelligence: <https://www.youtube.com/watch?v=uHGQlX3niBM>
2. How Artificial Intelligence is changing the Fashion Industry | Ray Business Technologies

https://www.youtube.com/watch?v=YURWQ36\_rEw

1. Artificial Intelligence Applications: 13 Areas AI Will Change Fashion Industry : <https://www.youtube.com/watch?v=a9Lp51oiCTo>
2. EDUCATION | How Artificial Intelligence Is Changing The Fashion Industry

<https://www.youtube.com/watch?v=x-564WgCv68>

1. AI Applications in Fashion:

<https://www.youtube.com/watch?v=j6rbZUOsqq8&t=325s>

Aυτά τα βίντεο συζητούν διάφορους τρόπους με τους οποίους η οπτική ΤΝ χρησιμοποιείται στη βιομηχανία της μόδας, μεταξύ άλλων για εργασίες όπως η σύσταση προϊόντων, η πρόβλεψη τάσεων και η αναγνώριση εικόνων. Συζητούν επίσης τα πιθανά οφέλη και τις προκλήσεις της χρήσης της ΤΝ στη βιομηχανία της μόδας.

**6. Επίλογος – Συμπεράσματα**

Υπάρχουν πολλά πιθανά συμπεράσματα που θα μπορούσαν να εξαχθούν σχετικά με τη χρήση της οπτικής ΤΝ στη βιομηχανία της μόδας. Αρχικά η οπτική τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο οι εταιρείες μόδας σχεδιάζουν, παράγουν και εμπορεύονται τα προϊόντα τους (Kato et al., 2018). Αναλύοντας μεγάλα σύνολα δεδομένων εικόνων και τάσεων της μόδας, οι αλγόριθμοι οπτικής ΤΝ μπορούν να βοηθήσουν τις εταιρείες μόδας να εντοπίσουν μοτίβα και να προβλέψουν τις μελλοντικές προτιμήσεις των καταναλωτών (Shi et al., 2021). Επίσης η οπτική ΤΝ μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της ακρίβειας των εργασιών ανάλυσης εικόνων μόδας. Για παράδειγμα, οι αλγόριθμοι οπτικής ΤΝ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αυτόματη κατηγοριοποίηση και επισήμανση εικόνων μόδας, γεγονός που μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες να οργανώσουν και να κατανοήσουν καλύτερα τους καταλόγους των προϊόντων τους (Kotouza et al., 2020). Επίσης η οπτική τεχνητή νοημοσύνη μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση της εμπειρίας των πελατών. Για παράδειγμα, οι μηχανές προτάσεων μόδας με οπτική ΤΝ μπορούν να βοηθήσουν τους πελάτες να βρουν προϊόντα που ταιριάζουν με το προσωπικό τους στυλ και τις προτιμήσεις τους (Mohammadi και Kalhor, 2021).

Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η υιοθέτηση της οπτικής ΤΝ στον κλάδο της μόδας βρίσκεται ακόμη σε πρώιμο στάδιο και υπάρχουν πολλές προκλήσεις και περιορισμοί που πρέπει να ξεπεραστούν. Για παράδειγμα, οι αλγόριθμοι οπτικής ΤΝ ενδέχεται να δυσκολεύονται να αναγνωρίσουν και να ταξινομήσουν με ακρίβεια ορισμένους τύπους προϊόντων μόδας, όπως τα ιδιαίτερα στυλιζαρισμένα ή πρωτοποριακά σχέδια (Kotouza et al., 2020. Επιπλέον, υπάρχουν ανησυχίες σχετικά με τις ηθικές επιπτώσεις της χρήσης οπτικής τεχνητής νοημοσύνης στη βιομηχανία της μόδας, συμπεριλαμβανομένων ζητημάτων σχετικά με την προστασία της ιδιωτικής ζωής και την προκατάληψη (Liang el al., 2020).

Συνολικά, φαίνεται πιθανό ότι η οπτική τεχνητή νοημοσύνη θα συνεχίσει να διαδραματίζει όλο και πιο σημαντικό ρόλο στη βιομηχανία της μόδας τα επόμενα χρόνια, αλλά θα είναι σημαντικό για τις εταιρείες να εξετάσουν προσεκτικά τα πιθανά οφέλη και μειονεκτήματα της χρήσης αυτών των τεχνολογιών.

***7. Βιβλιογραφία***

Banerjee, S.S., Mohapatra, S. and Saha, G. (2021) “Developing a framework of Artificial Intelligence for fashion forecasting and validating with a case study,” *International Journal of Enterprise Network Management*, 12(2), p. 165. Available at: https://doi.org/10.1504/ijenm.2021.116438.

Candeloro, D. (2020) “Towards Sustainable Fashion: The Role of Artificial Intelligence --- H&amp;M, Stella McCartney, Farfetch, Moosejaw: A Multiple Case Study”, ZoneModa Journal, 10(2), pp. 91–105. doi: 10.6092/issn.2611-0563/11837.

Csanak, E. (2021). AI for fashion (Version 1). figshare. https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14540733.v1 ([])

Hassanein, A. and Yousef, R. (2022) “Artificial Intelligence and its applications in the garment industry,” *International Design Journal*, 12(3), pp. 203–209. Available at: https://doi.org/10.21608/idj.2022.234807.

Jin, B.E. and Shin, D.C. (2021) “The power of 4th industrial revolution in the fashion industry: What, why, and how has the industry changed?,” *Fashion and Textiles*, 8(1). Available at: https://doi.org/10.1186/s40691-021-00259-4.

Kato, N. *et al.* (2018) “Deepwear,” *Proceedings of the Twelfth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction* [Preprint]. Available at: https://doi.org/10.1145/3173225.3173302.

Kotouza, M.T. *et al.* (2020) “Towards fashion recommendation: An AI system for clothing data retrieval and analysis,” *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, pp. 433–444. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4\_36.

Li, Y.-M. (2014) “An approach to evaluate the clothing creative design with dual hesitant fuzzy information,” *Journal of Control Science and Engineering*, 2014, pp. 1–4. Available at: https://doi.org/10.1155/2014/352619.

Liang, Y., Lee, S.-H. and Workman, J.E. (2019) “Implementation of Artificial Intelligence in Fashion: Are Consumers Ready?,” *Clothing and Textiles Research Journal*, 38(1), pp. 3–18. Available at: https://doi.org/10.1177/0887302x19873437.

Liu, L. *et al.* (2019) “Toward AI fashion design: An attribute-gan model for clothing match,” *Neurocomputing*, 341, pp. 156–167. Available at: https://doi.org/10.1016/j.neucom.2019.03.011.

Mohammadi, S.O. and Kalhor, A. (2021) “Smart fashion: A review of AI applications in Virtual Try-on & Fashion Synthesis,” *December 2021*, 3(4), pp. 284–304. Available at: https://doi.org/10.36548/jaicn.2021.4.002.

Shi, M. *et al.* (2021) “The exploration of artificial intelligence application in Fashion Trend Forecasting,” *Textile Research Journal*, 91(19-20), pp. 2357–2386. Available at: https://doi.org/10.1177/00405175211006212.

Wu, Q. *et al.* (2020) “Clothgan: Generation of fashionable Dunhuang clothes using generative adversarial networks,” *Connection Science*, 33(2), pp. 341–358. Available at: https://doi.org/10.1080/09540091.2020.1822780.

**8. Οδηγός για περαιτέρω μελέτη**

Παρακάτω παραθέτουμε κάποιους συνδέσμους από ενδιαφέροντα άρθρα που από το διαδίκτυο και αποτελεούν υλικό για περαιτέρω μελέτη του θέματος.

1.[https://www.just-style.com/comment/how-fashion-for-gen-z-will-rely-on-ai-and-big-data/](https://www.just-style.com/comment/how-fashion-for-gen-z-will-rely-on-ai-and-big-data/?fbclid=IwAR041xAjLnLUUPGqNl9i85QYiBDxJZKd9eKypwJNcWgbZT2AdvmjlioX60A)

2.[https://neurons-lab.com/blog/artificial-intelligence-in-fashion-industry/](https://neurons-lab.com/blog/artificial-intelligence-in-fashion-industry/?fbclid=IwAR3P0R7Wa2AIfdCBTx5LIRP7YMs9kcaXYIQAEBUJHUxUeXqPBgRALiahYrI)

3.[https://itchronicles.com/artificial-intelligence/how-ai-is-changing-the-fashion-industry/](https://itchronicles.com/artificial-intelligence/how-ai-is-changing-the-fashion-industry/?fbclid=IwAR1SyDBP52JU0tOx6TyF1FUkVYslfFMq_TTQqkwMLyJFAnb8le-QHTqnyiU)

4.[https://dynamicconsultantsgroup.com/blogs/artificial-intelligence-changing-fashion-and-the-future/](https://dynamicconsultantsgroup.com/blogs/artificial-intelligence-changing-fashion-and-the-future/?fbclid=IwAR08BquXaatsqe722Z1FUp9mZS3FlhYTM_sQT2AzTL05t1pWK0zeJSuGW1I)

5.[https://www.rebellionresearch.com/fashions-artificial-intelligence-future-an-analysis-of-the-emergence-of-ai-ml-digital-disruption-technology-in-the-fashion-industry](https://www.rebellionresearch.com/fashions-artificial-intelligence-future-an-analysis-of-the-emergence-of-ai-ml-digital-disruption-technology-in-the-fashion-industry?fbclid=IwAR2ihfaoqZi0XyI6vk_0pwKAgC0_91rxZFAB-2-GUECiCbfI58WbhHdGhRc)

6.[https://medium.com/vsinghbisen/how-ai-is-changing-fashion-impact-on-the-industry-with-use-cases-76f20fc5d93f](https://medium.com/vsinghbisen/how-ai-is-changing-fashion-impact-on-the-industry-with-use-cases-76f20fc5d93f?fbclid=IwAR3P0R7Wa2AIfdCBTx5LIRP7YMs9kcaXYIQAEBUJHUxUeXqPBgRALiahYrI)

7.[https://insights.blackcoffer.com/ai-and-its-impact-on-the-fashion-industry/](https://insights.blackcoffer.com/ai-and-its-impact-on-the-fashion-industry/?fbclid=IwAR2FmY6cTQjh_uu8YkdHaV4iJvqpLxg1l-HrzhOsLJIX5iJhLhku5DU4Plw)

8.[https://ati.ec.europa.eu/news/artificial-intelligence-part-fashion-product-design](https://ati.ec.europa.eu/news/artificial-intelligence-part-fashion-product-design?fbclid=IwAR1Gc7G4iddg9uGZOat7D0mv49YsySqUcB-U0sLvTNgAeNeh6QYF46M_iR4)

9.[https://www.analyticsinsight.net/ai-applications-in-the-fashion-industry/](https://www.analyticsinsight.net/ai-applications-in-the-fashion-industry/?fbclid=IwAR2FmY6cTQjh_uu8YkdHaV4iJvqpLxg1l-HrzhOsLJIX5iJhLhku5DU4Plw)

10.[https://blogs.flixstock.com/artificial-intelligence-in-fashion-industry/](https://blogs.flixstock.com/artificial-intelligence-in-fashion-industry/?fbclid=IwAR3Pb1s3uUensK11PoLLbMQT-anHYb3AbBXXgBnwEoNRhAi5wE-bNWFoEv8)

11.[https://www.prescouter.com/2020/06/ai-in-the-fashion-industry/](https://www.prescouter.com/2020/06/ai-in-the-fashion-industry/?fbclid=IwAR2ghAkMoW6Y8crIUCpkloL0mdKeBS4hGNqS-WeXikcVrlMQLHnhxCnSzoE)

12.[https://www-thomasnet-com.translate.goog/insights/zara-h-m-fast-fashion-ai-supply-chain/?\_x\_tr\_sl=en&\_x\_tr\_tl=el&\_x\_tr\_hl=el&\_x\_tr\_pto=sc](https://www-thomasnet-com.translate.goog/insights/zara-h-m-fast-fashion-ai-supply-chain/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=el&_x_tr_hl=el&_x_tr_pto=sc&fbclid=IwAR3Pb1s3uUensK11PoLLbMQT-anHYb3AbBXXgBnwEoNRhAi5wE-bNWFoEv8)

13.[https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2021/03/26/three-ai-and-tech-](https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2021/03/26/three-ai-and-tech-trends-that-will-transform-fashion-industry/?fbclid=IwAR1Pg591SekfZph2NX5N2B4JFqlDSAdRkTxWXjirChEFqSdyE4DRzhhr7ak)

14.[https://spectrum.ieee.org/dall-e-fashion-design](https://spectrum.ieee.org/dall-e-fashion-design?fbclid=IwAR1D6q8KZzeL6Ny6gEhP1ldF9lgjjeI6nsIPfMNJYwNinmiI3Gp_efcR_0E)