

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

TEKSTİL TEKNOLOJİSİ

**KALİTE KONTROL PROSESLERİ
542TGD543**

Ankara, 2011

-
- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
 - Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
 - **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. KALİTEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİ BELİRLEME	3
1.1. Kalite Kontrolün Temel Kavramları	3
1.1.1. Kalitenin Tanımı	3
1.1.2. Kalite Kontrolünün Amacı	4
1.1.3. Kaliteyi Oluşturan Temel Unsurlar	5
1.1.4. Kaliteyi Etkileyen Faktörler	5
1.1.5. Kalite Kontrol Yöntemleri	6
1.2. Kalite Kontrolünde İstatistik Bilgiler	8
1.2.1. Tolerans	13
1.2.2. Güvenilirlik	13
1.2.3. Ölçme	13
1.2.4. Örneklem	14
1.3. Kalite Standartları	15
1.3.1. Standardın tanımı	15
1.3.2. Kalite standartları	15
1.3.3. Standardizasyonun Yararları	16
1.4. Kalite Güvencesi (Emniyeti)	16
1.5. Kalite Organizasyonu	17
1.6. Kalite Sisteminin İç Denetimi	17
1.7. Toplam Kalite Yönetimi	17
UYGULAMA FAALİYETİ	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	20
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	21
2. ÖRÜLEN KUMAŞIN KALİTE NİTELİKLERİNE UYGUNLUĞUNU KONTROL ETMEK	21
2.1. Örme Kumaşlarda Kalite Kontrol	21
2.1.1. İlmek Uzunluğu Kontrolü	23
2.1.2. Kumaş Görünümü ve Tuşesinin Kontrolü	24
2.1.3. Örme Kumaş Uzunluk Kontrolü	26
2.1.4. Örme Kumaş En Kontrolü	26
2.1.5. Örme Kumaş Gramaj Kontrolü	26
UYGULAMA FAALİYETİ	28
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	32
MODÜL DEĞERLENDİRME	33
CEVAP ANAHTARLARI	34
KAYNAKÇA	35

AÇIKLAMALAR

KOD	542TGD543
ALAN	Tekstil Teknolojisi Alanı
DAL/MESLEK	Endüstriyel Yuvarlak Örmeye, Endüstriyel Düz Örmeye, Endüstriyel Çorap Örmeye
MODÜLÜN ADI	Kalite Kontrol Prosesleri
MODÜLÜN TANIMI	Uygun ortam sağlandığında kaliteyi etkileyen faktörleri belirlemeyi ve örülen kumaşın kalite niteliklerine uygunluğunu kontrol edebilmeyi öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Örmeye kumaşlarda kaliteyi etkileyen faktörleri ve kumaşın kalite niteliklerine uygunluğunu kontrol etmek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile uygun ortam sağlandığında kaliteyi etkileyen faktörleri belirlemeyi ve örülen kumaşın kalite niteliklerine uygunluğunu kontrol edebileceksiniz. Amaçlar 1. Kaliteyi etkileyen faktörleri belirleyeceksiniz. 2. Örülen kumaşın kalite niteliklerine uygunluğunu kontrol edebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf, işletme veya atölye Donanım: Kalite kontrol makinesi, gramaj alma aleti, metre, hassas terazi, makas, toplu iğne, kareli kâğıt, örnek numune örmeye kumaş, yeterli ışık kaynağı, dersliklerde ergonomik masa ve sandalye
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüz toplumlarının uygarlık anlayışı içinde giyim, insanın fiziksel ve ruhsal varlığını tamamlayan temel ihtiyaç maddesi durumundadır. Dolayısıyla sosyal bir ihtiyaç hâline gelen ev tekstilleri, üst giyim ve iç giyim ürünleri yaşamımızın pek çok alanında karşımıza çıkar.

Tekstil ürünlerinde alıcıyı ilk planda etkileyen faktörler dış görünüş ve fiyat olabilir. Ancak mukavemet, ısı tutma, kolay temizlenebilme, kolay kuruyabilme, ütü tutma gibi kullanım sırasındaki özellikler de tüketiciyi büyük ölçüde yönlendirir. Hatta uzun süreli kullanım düşünüldüğünde bu özellikler yani kalite faktörü ön plana çıkar.

Hata ya da düzensüz olmayışlarının sebepleri çok çeşitlidir ve kaynaklarının bulunması bir tekstil işletmesi için büyük önem taşır. Hata kaynağının tespiti ancak üretimin her aşamada kontrol altına alınmasıyla sağlanabilir.

Örme teknolojisi, günümüz teknolojilerine paralel olarak gelişmektedir. Örme işlemi sırasında meydana gelen hatalar, üretim ve kaliteyi etkileyerek örme kumaşın kalitesini düşürerek maliyetini arttırmaktadır. Üretim ve üretim kalitesinin artırılabilmesi, ortaya çıkan hataların önlenmesi ve giderilmesi ile mümkün olmaktadır. Kumaş kalitesini etkileyen hata nedenlerinin tespiti ve bu hataların giderilerek sıfır hata ile mamul elde edilmesi için toplam kalite yönetimi uygulaması yaygınlaşmıştır.

Bu modül sonunda edineceğiniz bilgi ve beceriler ile tekstil-örme teknolojisinde elde edilen örme kumaşın kalite niteliklerine uygunluk kontrollerini, hatasız şekilde ve tekniğine göre yapmayı öğrenmiş olacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Kaliteyi etkileyen faktörleri belirleyeceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Tekstil laboratuvarlarının amacını ve önemini araştırınız.
- Bir tekstil laboratuvarını gezerek çalışma ortamı hakkında bilgi edininiz.
- Edindiğiniz bilgileri sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. KALİTEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİ BELİRLEME

1.1. Kalite Kontrolün Temel Kavramları

Günümüzde teknolojinin her geçen gün gelişmesi, iletişimin her alanda yaygınlaşması nedeniyle tüketicinin tercihleri daha kaliteli ürünlere yönelmiş, bu da işletmelerin düşük maliyetle birlikte kaliteli üretim, hızlı üretim gibi kavramları da dikkate almasına neden olmuştur. Küreselleşen dünyada firmaların ayakta kalabilmeleri bu kavramlara bağlıdır. İşletmelerin mevcut pazar paylarını arttırmak ya da mevcut pazar payını koruyabilmesi için kalitenin gerekliliği tartışılmazdır.

1.1.1. Kalitenin Tanımı

Kalitenin çok çeşitli tanımları yapılmaktadır. Kalite, bir mal veya cismin kullanımında tasarlanan amaçlara uygunluk derecesidir.

Kalite, bir ürün ve hizmeti, müşterinin isteklerine cevap verebilecek özelliklerde en uygun maliyette, rekabet koşullarına uygun şekilde üretmektir.

Türk Standartları Enstitüsüne göre kalite; "Bir ürün veya hizmetin, belirlenen veya olabilecek ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamıdır." şeklinde tanımlanmaktadır.

➤ Kalitenin Matematiksel Tanımı

Kalitenin matematiksel olarak çok çeşitli tanımları yapılmaktadır. Kalite, müşteri ihtiyaçlarının tatmini, operasyonun performansının iyileştirilmesi ve maliyetlerin düşürülmesi amacıyla kullanılan bir araçtır.

Bir mamulün veya hizmetin kalitesi, tüketici gereksinimlerini mümkün olan en ekonomik düzeyde karşılamayı amaçlayan pazarlama, mühendislik, imalat ve kalitenin sürekliliği özelliklerinin bileşimidir (Feigenbaum).

Kalite, bir ürün ya da hizmet hakkında müşterinin bir yargısıdır. Müşterinin ürün ya da hizmetin gereksinim ve beklentilerini karşılamaya olan inançlarının bir ölçüsüdür.

1.1.2. Kalite Kontrolünün Amacı

Endüstriyel terminolojide “kontrol” sözcüğü, “yönetmel faliyetlerde yetki ve sorumluluğun belirli bir hedef doğrultusunda dağıtılması” olarak tanımlanır. Bir üretim sistemi içinde kapasitenin önceden belirlenmiş hedeflere uygun olarak gerçekleştirilmesinin sağlanmasına yönelik olarak sürdürülecek faaliyetlere ilişkin yetki ve sorumluluğun dağıtılarak bu hedefler doğrultusunda yapılan işler de “kalite kontrolü” dür.

Günümüzde kârlılık, verimlilik ve kalite sorunlarına başarılı çözümler getirmiş ve modern işletme yönetimini uygulayan firmalarda kalite kontrolü, yalnızca belirli kalite hedeflerine ulaşılmasında değil; aynı zamanda verimliliğin artışı, maliyetlerin azaltılması gibi konularda da işletmecinin elindeki en etkili araçlardan biri olmuştur.

Bu anlamda kalite kontrolü üretim organizasyonları içinde çok sayıda fonksiyonel görevin kapsamına girmekte ve kalite kontrolü herkesin işi olmaktadır. Kalite kontrolünün üretim aşamaları ile bütünleşmesi, “entegre kalite kontrolü veya her aşamada kalite kontrol” kavramını ortaya çıkarmıştır. Entegre kalite kontrolünü A.V.Feigen Baum şöyle tanımlamıştır:

“Üretim sistemi içinde kalite hedeflerine erişmek için sürdürülen tüm faaliyetlerde çeşitli grupların faaliyetlerinin en ekonomik düzeyde ve müşteri ihtiyaçlarının tam tatminine yönelik olarak sistematik bir bütün oluşturacak şekilde bütünleştirilmesidir.”

Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi kalite kontrolüne entegre yaklaşım, onu işletme içinde sınırlı sayıda insanın görevi olmaktan çıkarmış ve işçilerden üst kademe yöneticilerine kadar çok sayıda işçi, ustabaşı, istatistikçi, mühendis ve yöneticinin başlıca görevi hâline getirmiştir.

- Kalite kontrolünün amaçları;
 - Mamul tasarımının geliştirilmesi,
 - Daha ucuz ve kolay işlenebilir malzeme seçimi,
 - İşletme maliyetlerinin azaltılması,
 - İşçilik ve malzeme kayıplarının en aza indirilmesi,
 - Üretim hattında oluşabilecek problemlerin giderilmesi,
 - Personelin moralinin yükseltilmesi,
 - Müşteri memnuniyetsizliğini azaltmak,
 - Rekabetin arttırılması,
 - İşçi ve işveren ilişkilerinin geliştirilmesidir.

1.1.3. Kaliteyi Oluşturan Temel Unsurlar

Kaliteyi oluşturan temel unsurlar iki kısımdan meydana gelir: dizayn kalitesi, uygunluk kalitesi

➤ **Dizayn kalitesi**

Dizayn kalitesi mamulün fiziksel yapısı ve özellikleri ile birlikte tasarlanır. Boyut, ağırlık, hacim gibi fiziksel nitelikler dizayn kalitesinde ölçüler ile belirlenir. Tüketici ilk başta malın artan kalitesine değer vererek daha fazla maddi olarak ödeme yapmaya razıdır. Ancak mamulün kalite düzeyi ihtiyaç olan miktarın üzerine çıktığında mamulün kalite değeri etken olmayacağı için tüketici için değeri düşer.

➤ **Uygunluk kalitesi**

Dizayn kalitesi ile belirlenen spesifikasyonlara fiziksel üretim esnasında uyma derecesidir. Kalite kontrolün etkinliği arttıkça yani kalite spesifikasyonlarına uygunluk derecesi yükseldikçe bozuk veya hasarlı mamul miktarı azalır. Bunun sonuçları olarak da malzeme ve işçilik kayıpları, tamir masrafları, müşteri şikâyeti gibi durumlar azalır. Buna karşılık ölçme ve koruma maliyetlerinin yoğunluğu arttığından mamul maliyeti yükselir.

- **Koruma maliyeti:** Bozuk veya hasarlı mamul üretimini engellemek için önceden alınan tedbirlere yapılan mali harcamalara (işçi eğitimi, makine tamir ve bakımları, dizayn kontrolü gibi faktörler) koruma maliyeti denir.
- **Ölçme maliyeti:** Ölçme kontrolünün getirdiği maliyete ölçme maliyeti denir.

1.1.4. Kaliteyi Etkileyen Faktörler

Kalite kontrolü etkileyen faktörlerin başında üretim araçları ve yöntemleri gelmektedir. Son yıllarda gelişen teknolojinin kalite kontrolü üzerinde büyük etkisi vardır.

Bunlar;

- Ham madde,
- Tesis, makine ve üretim yöntemleri,
- Teknolojik seviye,
- İnsan gücü(yönetici, teknisyen, işçi),
- Pazar ve tüketici özellikleri,
- Mali olanaklar,
- Eğitim düzeyi olarak sınıflandırılabilir.

- Kalitenin değişkenliği

Üretim işlemi çok sayıda faktörün etkisi altında meydana gelmektedir. Değişkenlik nedenleri çok ve etkileri farklı olmakla birlikte kalite açısından iki gruba ayrılır: genel nedenler, özel nedenler

Genel nedenler, üretimi etkileyen faktörlerin tamamında sürekli olarak var olan nedenlerdir. Bunlar;

- Kalite programının niteliği,
- İşletme şartları,
- Ham madde özelliklerinin belirlenmesi,
- Makinelerin durumu,
- Yapılan işlemlerin işletmedeki sosyal durumundan ibarettir.

Özel nedenler; Üretim faktörlerinden sadece birinde veya birkaçında zaman zaman ortaya çıkan aksaklıklardır. Üretimdeki makinelerden herhangi birinin arızalanması veya çalışan personelden birinin işini aksatması gibi durumlarda ortaya çıkar.

➤ **Kalitenin ölçüsü**

Mamullerin bazı özelliklerini saptamak için çeşitli metot ve araçlar kullanılır. Bununla birlikte büyük çaplı firmalarda kendi mamullerinin özelliklerini saptamak için yeni yeni metot ve araçlar geliştirirler. Tüketiciler ister bilinen metotlarla isterse yeni metotlarla olsun mamullerdeki özellikleri saptayarak bulunan değerleri standart değerlerle kıyaslama yoluna giderler. Bu kıyaslama ile iki değer arasındaki farkı bulmaya çalışırlar. Başka bir ifade ile mamullerin kalitesini ölçmeye çalışırlar. Kıyaslama sonucunda fark bulunmuş ise bu farkın önem derecesi saptanmaya çalışılır. Önem derecesi saptanmasında, birden fazla ölçmenin değerlendirilerek standart bir değer ile karşılaştırılması durumu ortaya çıkar. Bu tür durumların çözümünde ise ihtimaller teorisine dayanan istatistik metotları kullanılır.

1.1.5. Kalite Kontrol Yöntemleri

Amaca, problemin niteliğine, pratik zorluklara ve maliyet faktörlerine göre geliştirilen kalite kontrol sistemi içerisinde çeşitli yöntemler vardır.

Bunlar;

- Test yöntemleri,
- Muayene yöntemi,
- İstatistiksel kalite kontrol,
- Proses kontrolüdür.

➤ **Kalite kontrol sistemleri**

Seri üretim sistemlerinin kullanılmaya başladığı yıllarda kalite problemleri ile sıklıkla karşılaşmaya başlanmıştır. Verimli ve etkin bir şekilde üretim yapılmak isteniyorsa bitmiş ürünün ayıklanması yerine, muayene ve kontrol çalışmalarının en aza indirilmesi ile üretim sisteminin sağlıklı işleyişi sağlanmalıdır. Bunun için de kuruluşlarda “kalite sistemi”nin kurulması zorunludur.

Yapılan araştırmalara göre işletmelerde ortaya çıkan hataların % 2 -15’ini insan hataları, % 85-15’ini de sistemden kaynaklanan hatalar oluşturmaktadır. Bu nedenle hataların kontrole alınması ve tekrarının önlenmesi için mevcut sistemden kaynaklanan hataların öncelikle giderilmesi gerekmektedir.

Bir kuruluşun temel hedefi, müşteri isteklerinin karşılanmasıdır. Kalite sistemi; müşteri hizmetlerinin karşılanması, müşteri tarafından istenilen koşulların tam olarak anlaşılması ve bu koşullara uygun ürünün veya hizmetin üretilmesi anlamına gelmektedir.

Bu çerçevede kalite sistemi, çalışma gücünün birleştirilmesi ve sürekli gelişmenin sağlanmasını gerektirir.

Kalite sisteminin kurulması özetle;

- İşlemlerin ve yöntemlerin tanımlanmasını, belgelendirilmesini,
- Kuruluşun organizasyon yapısının oluşturulmasını,
- Organizasyon yapısı esas alınarak sorumluluk ve yetkilerinin belirtilmesi,
- Çalışanların güdülenmesinin ve kaliteye aktif katılımın sağlanmasını gerektirir.

Ayrıca bu sistemi kuran ve uygulayan kuruluşlarda;

- İyileştirilmiş, geliştirilmiş ve sürekli kalite,
- Maliyet ve zamandan kazanım,
- Daha az müşteri şikayeti,
- Kaynakların en iyi kullanımı mümkün olmaktadır.

Bu sistemde ürün tasarım aşamasından müşteriye ulaşıncaya ve ham maddeden son ürün elde edilinceye kadar getireceği tüm aşamalar önceden tanımlanıp yazılı hâle getirilecektir. Ayrıca, yapılan her işlemin uygun bir şekilde kayıtları tutulacak, çalışanlara ürün ve kalite ile ilgili eğitimler verilerek bilinçlendirilecek ve sonuçta ürünün veya hizmetin maliyeti artmadan hedeflenen kalite seviyesine ulaşılabilecektir.

1.1.5.1. Test Yöntemleri

Ham madde, yarı mamul ve mamul maddelere ait çeşitli özelliklerin saptanması için uygulanan yöntemlere test yöntemleri denir.

Test yöntemi ile yapılan işlemler; seçilen ölçüm aleti ile yapılan ölçümleri, sonuçların değerlendirilmesi, ölçümlerde farklılık varsa standart sapmanın hesaplanması ve elde edilen sonuçların standartlarla karşılaştırılmasını kapsar.

1.1.5.2. Malzeme Muayene Kontrol

Muayene; ham madde, yarı mamul ve mamulden beklenen fiziksel ve kimyasal değerlerin saptanması için yapılan testlerdir. Bu testler subjektif olarak yapılacağı gibi ölçme ya da saymaya da dayanabilir.

1.1.5.3. İstatistiksel Kalite Kontrol

Örnekleme teorisine dayanır. Periyodik olarak kalitenin sürekli kontrol kartlarına işlenerek izlenmesi prensibine dayanır. Kümenin tümü üzerinde kontrol yapmanın olanaksız ya da çok pahalı olduğu durumlarda periyodik zaman aralıkları içerisinde küçük örnekler üzerinde ölçümler yapılır. Yapılan bu ölçümler ile üretimin kalitesini belirleyebilmek için bilgilerin sürekli biçimde toplanması ve hata nedenlerinin tespiti ile düzeltici önlemlerin alınmasıdır.

1.1.5.4. Proses Kontrolü

Üretim işlemlerinin niteliğine göre bazı durumlarda kalitenin doğrudan veya zamanında saptanması zor olabilir. Üretimin birimler hâlinde yapılmadığı durumlarda, sürekli yapıldığı ya da birim hâlinde yapıldığında çok zaman aldığı durumlarda üretim işlemi sırasında ürünün hatasız olarak çıkması için yapılan kalite kontrol işlemleridir.

Proses kontrolünün istatistiksel kalite kontrolden farkı, bitmiş ürün ya da mamul üzerinde yapılmayıp üretim sırasında ürün üzerinde yapılmasıdır. Bu yöntemde de kontrol kartları kullanılır.

Kontrol kartı, belirli ve eşit zaman aralıklarında alınan örneklerden elde edilen değerlerin zaman içinde içindeki değişimlerinin gösterildiği grafiklere denir.

1.2. Kalite Kontrolünde İstatistikî Bilgiler

İstatistik, verilerin toplanması, düzenlenmesi, anlamlı örnek seçimi, sonuçların analizi, tahmin ve karar verme aşamalarından meydana gelmektedir.

➤ İstatistik ikiye ayrılır:

- Tanımsal istatistik: Elde edilen bilgilerin sistematik olarak sınıflandırılması ile histogram veya benzeri grafiklerin çizilmesi ile sonuç elde edilir.
- Yorumsal istatistik: Olaylarla ilgili toplanan bilgilerin gerçeği tam olarak yansıtmadığı düşünüldüğü durumlarda tahmin ve yorum yapma yoluna gidilir. Örneğin tüm parti mamul için sadece bir grup mamul incelenerek genelleme ile yorum yapılır.

➤ Frekans dağılımı

Dağınık bir şekilde toplanan verilerin alt ve üst sınırları belirlenen sınıflara ayrılması, bu sınıflar arasında kalan üretim miktarının sayılması ve işlenmesidir.

- Frekans dağılımının yorumlanması

Frekans dağılımının yorumunu yapmak için örnek olarak örme kumaş yüzey kontrolünde iplik hatalarına dair iplik düzgünlük tayinini şöyle inceleyelim:

Uster düzgünlük cihazında; iplik, fitil veya şeritlerin düzgünlük tayini yapılarak şu bilgilere ulaşılır:

- Düzgünlük (%U ve %CV)
- İnce yer
- Kalın yer
- Neps adedi
- Spektogramlar ve diyagramlar

- **Düzgünsüzlük (%U ve %C):** Tekstil materyalinin kütle ve birim uzunluktaki ağırlık değişiminin doğru bir şekilde gözlenmesi için diyagramlar kullanılır. Dolayısıyla diyagram, düzgünsüzlükte önemli sapmaların, meyillerin ve karakteristiklerin tanınmasında vazgeçilmez bir yardımcıdır.

Kalitenin tam analizi için diyagramlar yeterli değildir. Aynı zamanda kütle değişimlerini temsil edecek bir nümerik değere ihtiyaç vardır. Bu amaçla istatistiksel iki ifade kullanılmaktadır:

- Ortalama sapma yüzdesi (% U)
- Değişim (varyasyon) katsayısı (% CV)

Homojen bir elyaf kompozisyonu olduğu takdirde kütle değişimi normal dağılım olarak kabul edilebilir. Kütle değişiminin büyüklüğünün ölçümü olan standart sapma, normal değişim eğrisindeki ortalama değerden sapma olarak tarif edilir.

Standart sapma ile ortalama arasındaki bağıntı değişim kat sayısı % CV olarak ifade edilmektedir.

- **İnce ve kalın yerler**

İnce yer iplik kesitindeki kütle ortalama değerinden % 50 daha ince olan, yaklaşık lif boyunda olan yerlerdir. Kalın yerler ise kütle ortalama değerinden % 50 daha kalın olan yerlerdir.

İplikteki ince ve kalın yerler dokunmuş ve triko kumaşların görünümünü büyük ölçüde etkiler. Ayrıca ince ve kalın yerlerin sayılarındaki artış ham madde veya proses metodlarının kötüye gittiğinin bir göstergesidir. Bunun yanında iplikteki ince yerlerin sayısının artışından dokuma ve triko makinelerinde aynı derecede aynı derecede kopuş artışına yol açacağı söylenemez. Genellikle ince yerlerde büküm daha fazladır. İplik gerilimi, elyaf sayısındaki azalma ile doğru orantılı olarak küçülmez.

Kalın yerlerdeki durum bunun tam tersidir. Kesitteki elyaf sayısının artışı bükülmeye mukavimliği artırır. Bunun için kalın yerlerdeki iplik bükümü genellikle ortalamadan azdır. Kalın yerin olduğu bölgedeki gerilimin çok az durumda kesitteki elyaf sayısı ile orantılıdır. Bu husus öncelikle ring iplikçiliği için geçerlidir.

- **Nepsler (nopeler, düğümcükler)**

Neps, iplik kesitindeki kütle ortalama değerinin % 200'ü olan 4 mm'den daha kısa uzunluktaki hatalı yerlerdir.

Nepsler, örme kumaşın görünümünü oldukça etkiler. Bundan başka belirli büyüklükteki nepsler, özellikle sanayinin triko sektöründe işleme zorluğu çıkarır. Sonuçta, eğrilmiş ipliklerdeki nepslerden arınmak tekstil teknolojisinin ana sorunlarından biridir.

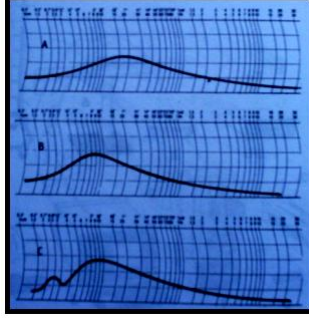
Nepsler ana olarak iki kategoriye ayrılır:

- Ham madde neps
- İşlem neps

Ham madde nepsinin ana nedeni, elyaf üzerinde bulunan nebati maddeler ve olgunlaşmamış elyaftır. İşlem nepsi ise çırçırılama ve taraklardan meydana gelir.

➤ **Diyagramlar ve spektrogramlar**

Diyagram, tekstil materyalinin kütle değişimlerini belirli bir skala üzerinde zamana karşı akışını gösteren grafiklerdir.



Resim 1.1: Uster düzgünsüzlük cihazında elde edilen bazı iplik spektrogramları

Birim uzunluktaki ağırlıkların ortalamadan sapmaları her zaman gelişigüzel bir dağılım göstermez. Materyaldeki ince, kalın yer hataları birbirini takip edecek periyotlar şeklinde de oluşabilir. Böyle hatalara “periyodik hatalar” denilmektedir.

Spektrogram, materyal kütle değişiminin hata tekrarlama frekansına karşı gösterildiği grafiklerdir. Genellikle periyodik hataları uster düzgünsüzlük aletinde düzgünsüzlük diyagramlarından tanımak ve analiz etmek olası değildir. Periyodik hatanın tipini ve kaynağını belirlemek amacı ile spektrogramlardan yararlanır. Diyagramın kütle değişimlerini zamana bağlı olarak göstermektedir. Dolayısı ile materyalde “f” frekanslı bir hata ortaya çıktığında “f” frekansının olduğu noktada spektrogram yüksekliği artacaktır.

Düzgünsüzlük analizinde frekans (λ) kullanılması pek pratik değildir. Bu nedenle spektrogram analizinde frekans yerine dalga boyu kullanılması uygundur. Frekans ile dalga boyu arasındaki ilişki şöyledir:

Periyodik hataların tespitine diyagramların yanı sıra spektrogramların kullanılması önemli avantajlar sağlar. Diyagramda çeşitli tipteki periyodik hatalar gözlenebilir. Fakat bunların spektrogram olmadan kanıtlanması çok güçtür. Ayrıca aynı materyalde oluşan birden fazla periyodik hatanın diyagramda analizi çok güçtür. Oysa spektrogramda farklı dalga boylarına sahip bu hataların analizi ve görüntüsü çok açık olacaktır.

➤ **Uster diyagramlarının incelenmesi**

Uster analizlerinde kullanılan diyagramlardan şu bilgilere ulaşılabilir:

- Nadiren oluşan hatalar
- Uzun dalga boyu değişimleri
- 40 metreden daha büyük dalga boylu periyodik hatalar
 - Çok kalın ve ince yerler

- Ortalama değerdeki yavaş değişimler
- Ortalama değerdeki kademeli değişimler
- Periyodik hatalarda hatanın devamlı oluşup oluşmadığı veya parti içinde nadiren oluşup oluşmadığı

➤ **Diyagramlarının işaretlenmesi**

Diyagram lineer bir skalada sapmaların büyüklüğünü gösterecek şekilde düzenlenmiştir. Bu skala çeşitli materyaller için belli ölçüm sınırları içinde geçerlidir.

- Şerit için: % 12,5 veya % 25
- Fital için: % 25 veya % 50
- İplik için: % 100

Çalışılan ölçüm sınırları diyagramda mutlaka gösterilmelidir. Test sırasında seçilen materyal ve kâğıt hızı da yine lineer skala üzerine işaretlenir.

➤ **Periyodik hatalar**

Test edilen bir materyalde periyodik hatalar mevcut olduğu zaman elyaf uzunluğunu birim uzunluk olarak kullanmak sureti ile değişimleri dalga boyuna göre sınıflamak mümkündür.

- Kısa term düzgünlüğü

Örme kumaşların eninde birkaç defa tekrarlanan 1 cm ile 50 cm arasında dalga boyuna sahip periyodik hatalar, birbirini takip eden ince ve kalın yerlerin etkisidir. Bu durum çoğu kez “moire” denilen etkiyi oluşturur. Bu etki kumaşa 50 cm ile 1 m mesafeden bakıldığı zaman çıplak gözle dahi görülür.

- Orta term düzgünlüğü

50 cm ile 5 m arası periyodik kütle değişimleri her zaman için teşhis edilemez. Bu tür hata özellikle örme kumaşın çevre uzunluğu, periyodik hatanın dalga boyu önemlidir. Bu durum sonucunda örme kumaşta halkalar oluşur. Belirli bir dalga boyundaki periyodik hatanın örme kumaşın çevresi ile çakışma olasılığı oldukça azdır.

- Uzun term düzgünlüğü

Dalga boyu 5 m’den fazla olan periyodik kütle değişimi örme kumaşlarda oldukça belirgin çapraz bantlar oluşturur. Çünkü hatanın dalga boyu kumaş eni veya çevresinden daha uzundur. Dalga boyu büyüdükçe çapraz bantların eni de artar. Bu tür hatalar kumaşa özellikle 1 m uzaklıktan bakıldığında dahi kolaylıkla görülür.

➤ **Frekans donanım ölçüleri**

Frekans donanım ölçüleri; kaliteli mamul üretimi için sorun (problem) belirlemede, sorunun analizinde veya her iki amaca yönelik olarakta kullanılır.

Günümüzde kalitenin kontrolü için yaygın olarak kullanılan istatistik teknikler aşağıda belirtilmiştir:

- Frekans dağılımı
- Histogram
- Pareto analizi

- Kontrol şemaları
- Örnekleme yöntemleri
- Sebep sonuç analizi
- Varyans analizi
- Frekans dağılımı

Dağınmık bir şekilde toplanan verilerin alt ve üst sınırları belirlenen sınıflara ayrılması, bu sınıflar arasında kalan üretim miktarının sayılması ve işlenmesidir.

- **Histogram**

İstatistiksel değişkenlerle ilgili sınıflandırma işleminin grafikte gösterilmesidir.

- **Pareto analizi**

Maliyet ve kota analizi için kullanılan bir yöntemdir. Üretim hatalarının direkt işçilik giderlerinin veya maliyetin yüzde ne kaçını oluşturduğunun gösterilmesidir.

- **Kontrol şemaları**

Üretimde herhangi bir olay veya hususla ilgili olarak toplanan verilerin zamana göre özetlenerek ortaya çıkarılan tablolarıdır.

- **Örnekleme yöntemleri**

Üretim ve üretim sonunda mamulden belirli sayıda alınan örneklere yapılan testlerle ana kütle hakkında karar vermek için bilgi tabloları oluşturmaktır.

- **Sebep-sonuç analizi**

Hataya sebep olan faktörlerin sistematik bir biçimde izlenmesi ve hata nedenlerinin saptanması için oluşturulan diyagramlardır.

- **Varyans analizi**

Değişken faktörlerinin tespit edilerek düzenlenmesidir.

- **Olasılık**

Aynı üretim yöntemi ile aynı makinelerde üretilen mamullerdeki özelliklerin tamamen aynı olması olanıksızdır. Örneğin, bir iplik bobinin çeşitli noktalarında ölçülen kalınlık incelik değerleri farklılıklar gösterebilir. Bununla birlikte ipliğin tüm noktaları aynı mukavemet değerini göstermez. Olasılık, belirsizlikleri kontrol altına almak veya en aza indirmek için oluşturulan bilim dalıdır.

- Olasılık tanımı

Olasılık (bir olayın olasılığı) ilk yaklaşımda herhangi bir olay için elverişli hâllerin bütün olanaklı hâllere oranıdır.

Örneğin, isabet olasılığı için ateşli bir silahla (tüfek, tank topu, top) atış yapıldığında belirli bir alanda belli sayıda isabet sağlama olasılığıdır.

- Temel olasılık kuralları

Herhangi bir ürün için yapılan istatistik kalite çalışmalarında öncelikle ürüne sorun olan hususlar için veri toplama yöntemi uygulanır. Veri toplama kolay bir iş gibi görünse de aslında oldukça zor bir iştir. Veri toplamada mamul için tüm girdi ve çıktılarda ihtimaller göz önüne alınmalıdır. Üretimde ve ürün tesliminde kabul edilebilir hata miktarları unutulmamalıdır. Bunun içinde üretici ile tüketici arasındaki anlaşmalara konuyla ilgili tüm olası ihtimaller eklenerek yazılı belge hâline getirilmelidir.

- Olasılık dağılımları

Mamul üretiminde üretimi olumsuz etkileyebilecek ihtimaller (olasılıklar), araştırma-geliştirme bölümü başta olmak üzere tüm personeli etkiler. Bu nedenle düzenli olarak yapılan kontrollerle üretimdeki olumsuzluk bilgilerine ulaşılabilir. Bu bilgileri istatistiksel teknik yöntemlerine göre test ederek olası ihtimalleri düşünüldüğünde eksikliği olan birimlere rahatça ulaşılabilir. Tüm işlem basamakları için öncelikle dikkat ve kaliteli düşünce fikri sabit kalmalıdır.

1.2.1. Tolerans

Tolerans, belirli bir kalite özelliği için tespit edilen en alt ve en üst sınırlardır.

Kitle üretiminin söz konusu olduğu durumlarda toleransı kullanmak zorunlu hâle gelmiştir. Çünkü sipariş ile imal edilen mamullerde küçük sapmalar nedeniyle meydana gelebilecek hatalar, üretimi maliyet ve zaman açılarından olumsuz etkileyecektir. Bu nedenlerle toleranslı üretimle verim artarak maliyetler azalır. Toleransa etki eden etmenler şunlardır:

- Fizisel faktörler
- Ölçme faktörleri
- Üretim araçları
- Ekonomik değerler
- Tecrübe

1.2.2. Güvenilirlik

Bir mamulden beklenen fonksiyonların önceden saptanmış süre içerisinde belirli çevre ve koşullar altında arıza yapmadan yerine getirilmesi olasılığına güvenilirlik denir. Bir mamulün güvenilirlik derecesini azaltan faktörler ise şunlardır:

- Yetersiz ve hatalı ham madde kullanımı
- Yanlış kalite spesifikasyonları
- Hatalı imalat yöntemleri
- Yetersiz işçilik
- Eksik imalat ve kalite kontrolü

1.2.3. Ölçme

Ölçme bilinmeyen bir büyüklüğün bilinen bir büyüklükle ya da belirli bir standart ile mukayese edilmesidir. Ölçme tekniği; kalite kontrol faaliyetleri içinde ölçme aletlerinin seçimi, geliştirilmesi, kullanılması, bakımı ve ölçme yöntemlerinin uygulanmasından oluşan faaliyetler topluluğuna denir. Ölçme işlemleri üç aşamada yapılır:

- Üretimden önceki ölçme işlemleri (ham madde, malzeme)
- Üretim esnasındaki ölçme işlemleri (kaliteyi oluşturacak özellikler)
- Üretim sonrasında yapılan ölçmeler (ürün, mamul)

1.2.4. Örnekleme

Örnekleme, bir ana kütle için belirli özellikleri hakkında karar verebilmek amacıyla ile nispeten küçük bir kısmının seçilmesi işlemidir.

1.2.4.1. Örneklemede Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

- Örneklemede dikkat edilmesi gereken üç nokta bulunmaktadır. Bunlar;
 - Örneği parti içindeki ölçülere uyduğu tahmin edilen kalite elemanlarından oluşturmak,
 - Örnek hacmini saptamadan bir iki örnekle karara varmamak,
 - Örnek teşkilindeki partiden sürekli olarak ayrı yüzdelerle örnek almaktır.
- İyi bir örnek almada şu faktörler önemlidir:
 - Ünitiform ve kabul edilebilir partinin iade edilmesine karşı üreticiyi korumak
 - Mamulün kalitesi ile ilgili bilgiyi sağlamak
 - Hatalı olabilecek parçaların kabul edileceğine dair müşteriye korumak
 - Üreticiyi üretimi kontrol altında tutmaya teşvik etmek
 - Örnekleme ve kontrol maliyetlerini minimuma indirmek
 - Müşteriyi uzun dönemde himaye etmek

1.2.4.2. Örnek Alma Yöntemleri

Örneklemede, ana kütle için özelliklerine ve saptanan amaçlara göre başlıca üç yöntem ile örnek seçimi yapılır:

- Rasyonel örnek alma yöntemi
- Tesadüfi örnek alma yöntemi
- Kademeli örnek alma yöntemi

➤ Rasyonel Örnek Alma Yöntemi

İdeal örnek alma yöntemidir. Örnekler ana kütle için üniform koşullar altında seçilir. Örneğin; bir imalat işleminde örnekler aynı işçi tarafından kullanılan belirli bir tezgahın belirli bir zaman aralığı içinde işlenen parçalar arasından aynı kurallara göre seçilir. Böylece bir örnek grubunda kalite spesifikasyonlarında değişimlere neden olan faktörlerin aynı kalması sağlanır. Diğer örnek gruplarının her biri de yine bir tarafa dikkatle kaydedilen koşullar altında oluşturulur. Normal değişim limitleri dışına taşma tespit edildiğinde söz konusu parçanın ait olduğu örnek grubunun koşulları diğerlerinininki ile karşılaştırılır. Aşırı sapmaya neden olan faktörlerin örnekleme koşulları arasındaki farklara bakarak teşhis edilme olasılığı yüksektir.

➤ Tesadüfi Örnek Alma Yöntemi

Proses, aralarında karmaşık ilişkiler bulunan çok sayıda faktörün etkisi altında ise bunların örnekleme esnasında tanımlanıp sonradan analiz edilmesi mümkün değildir. Örneğin, bir atölyede çeşitli tezgâhlarda işlenen aynı cins parçaların hepsi bir kutuya karışık olarak doldurulur sonra bunlar arasından istenilen sayıda örnek alınır. Bu şekilde oluşturulan bir örnek grubunda tespit edilen sapmalarda hem şans hem özel faktörlerin etkisi vardır.

➤ **Kademeli Örnek Alma Yöntemi**

Farklı kaynaklardan gelen parçalardan örnek alınması söz konusu olduğu zaman uygulanan bir yöntemdir. Farklı iş istasyonu, ergitme fırını, pres, satıcı firma vb. kaynaklardan gelen parçalar belirli miktarlarda seçilerek bir örnek grubu oluşturulur. Yani her kaynağın örnek grubunda eşit şekilde temsil edilmesi sağlanır.

Örnek grubunda hem şans hem özel faktörlerin etkisi ile meydana gelen değişimleri bu açıdan ayırmak mümkün değildir. Diğer taraftan örnek daima aynı kaynaklardan aynı miktarlarda seçildiğinden tam tesadüfi örneklemeden farklı bir durum olduğuna dikkat edilmelidir. Bazı özel teknikler uygulandığı zaman kaynaklar arasındaki farkların nedenlerini ortaya çıkaracak analizler yapılabilir.

1.3. Kalite Standartları

Kalite standartları piyasaya düzen getiren, seçme kolaylığı sağlayan bir takım kurallar koyan ve maliyeti düşürmeyi amaçlayan sistematik bir faaliyettir.

1.3.1. Standardın tanımı

Ürünlerin sınıflarını ve özelliklerini belirten kavrama standart denir. Ürünlerin üretimini belirli metodlara bağlama işlemine ise standartizasyon denir.

1.3.2. Kalite standartları

Standartlar hayatımızda kullandığımız birçok ürünün ya da aldığımız hizmetlerin güvenilirliğini, kalitesini artırmak için yapılmaktadır.

1.3.2.1. TS

Her türlü standardı hazırlamak ve hariçte hazırlanmış standartları tetkik etmek gibi görevleri gerçekleştirerek Türk Standartları Endüstrisinin (TSE) kabul edip yayınladığı standartlara Türk Standartları (TS) denir.

- **Türk Standartları Enstitüsü (TSE):** 1959 tarihinde kabul edilen “Türk Standartlarının Tatbiki Hakkında Nizamname” Kanunu ile 1960 yılında kurulmuştur. Türkiye’de her türlü standardı hazırlamak ve hazırlatmak, özel sektör talepleri doğrultusunda yeni standartlar hazırlamak ve görüş bildirmekle sorumlu kurumdur.

1.3.2.2. İSO

1947 yılında kurulan ve yaptığı standardizasyon çalışmaları sonucu sanayiye, ticarete ve tüketicilere katkılar sağlayan ISO (International Organization for Standardization) Uluslararası Standart Organizasyonu'dur.

TSE, İSO'nun üyesi ve Türkiye'deki tek temsilcisidir.

1.3.2.3. DINN

DINN (Deutsches Institut für Normung), Federal Almanya'nın resmi standart enstitüsüdür.

1.3.2.4. ASTM

ASTM (American society for testing and materials), Amerikan malzeme test birliğidir.

1.3.2.4. AATCC

AATCC (American Association of Textile Chemists and Colorists), Amerikan tekstil kimyagerler ve renkçileri derneğidir. Genel olarak Kumaşların ıslak prosesleri için standart ve değerlendirme metodları geliştiren Amerika'nın ulusal kuruluşudur.

1.3.3. Standardizasyonun Yararları

Standartlar, bir ürünün fonksiyonel özellikleri için saptanan standartlarla düzgünlük, hatasız oluş gibi kalite özellikleri ile ilgili standartlardır. Standardizasyonun yararları genel olarak şunlardır:

- Tüketicinin kalite yönünden aldatılmasını önler.
- Tüketicinin mal ve can güvenliğini korur.
- Üretimin kalite yönünden gelişmesine ve belirli hedeflere yönelmesini sağlar.
- Verimliliği artırarak maliyeti düşürür.
- Yan sanayi kollarının gelişimine yardımcı olarak ihracatta üstünlük sağlar.

1.4. Kalite Güvencesi (Emniyeti)

Güvenirlik kaliteyi etkileyen önemli bir faktördür. Genel olarak kalite güvencesi, bir mamülün kullanımı sırasındaki performansı olarak tanımlanabilir. Yani mamülün kendisinden beklenen işi kullanımı süresince aksatmadan yapmasıdır.

Bir mamülün güvenilirlik derecesini azaltan faktörler şunlardır:

- Hatalı dizayn
- Yetersiz işçilik
- Yanlış kalite uygulaması
- Yanlış imalat yöntemleri
- Eksik veya hatalı imalat ve kalite kontrolü

1.5. Kalite Organizasyonu

Müşteri ihtiyaç ve beklentilerine uygun mal ve hizmet üretiminin sağlanması ancak kuruluşlarda tasarım aşamasında başlayarak üretim, pazarlama ve satış sonrası hizmetlere kadar tüm aşamaları kapsayan ve sürekli gelişmeyi hedefleyen kalite organizasyonunun kurulması ve uygulanmasıyla olacaktır.

1.6. Kalite Sisteminin İç Denetimi

İç denetim, kalite organizasyonu kurulduktan sonra işletmenin hedef ve amaçlarına ulaşmaya yönelik kaliteye değer katmaya çalışır. Dolayısıyla üretimin tüm önemli aşamalarında iç denetim yapmak gerekmektedir. Bu sayede üretim esnasında meydana gelebilecek hatalara karşı önceden önlem alınarak sistemin tekrardan gözden geçirilmesine olanak tanımaktadır.

1.7. Toplam Kalite Yönetimi

Toplam kalite yönetimi hataları önlemek veya geliştirmek amacıyla yönetimden çalışanlara kadar herkesin görüşünün alındığı, kalite işlemine aktif katılımlarının sağlandığı yönetim anlayışıdır. TKY tamamen müşteriye odaklanmış bir sistemdir. Dolayısıyla TKY bir grup etkinliğidir, bireysel olarak gerçekleştirilemez. TKY’de kaliteye ulaşmak, üst yönetimden işçilere, tedarikçilerden üretim sürecinde görev alan tüm çalışanların sorumluluğudur. Burada amaç, tüm alanlarda kaliteyi sağlama, kalite standartları oluşturma, süreçlerin sürekli geliştirilmesi ve iletişimin sağlanmasıdır. TKY, kaliteyi ucuza üreterek müşteri tatminini amaç edinen bir yönetim biçimidir. Bu sayede kuruluşlarda büyük bir rekabet gücü ve üstünlük sağlanır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Üretim kalitesinin kontrolünü yapınız

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kalite kontrol için temel kavramlarını yapınız.	➤ Kalite kontrolün üretimdeki etkilerini hatırlayınız.
➤ Kalitenin kontrolünde istatistiki bilgileri uygulayınız.	➤ İstatistiksel bilgiler için veri toplama yöntemlerini hatırlayınız.
➤ Kalite değerlerini standart ve spesifikasyonlara uygulayınız.	➤ Kalite değerlerini standart ve spesifikasyonları karşılaştırınız.
➤ Tekstil endüstrisi için kalite kontrolü temel kurallara uygun olarak yapınız.	➤ Tekstil endüstrisi içinde kalite kontrolünü kurallarına uygun yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Kalite kontrolün temel kavramlarını yaptınız mı?		
2	Kalite kontrolünde istatistiksel bilgileri uyguladınız mı?		
3	Standart ve spesifikasyonları uyguladınız mı?		
4	Tekstil endüstrisi içinde kalite kontrolü yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Bir ürün veya hizmetin belirlenen veya olabilecek ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamına kalite denir.
2. () Dağınık bir şekilde toplanan verilerin alt ve üst sınırları belirlenen sınıflara ayrılması, bu sınıflar arasında kalan üretim miktarının sayılması ve işlenmesine tolerans denir.
3. () Bir mamulden beklenen fonksiyonların önceden saptanmış süre içerisinde belirli çevre ve koşullar altında arıza yapmadan yerine getirilmesi olasılığına güvenilirlik denir.
4. () Bir ana kütle için belirli özellikleri hakkında karar verebilmek amacı ile nispeten küçük bir kısmının seçilmesi işlemine örnekleme denir.
5. () Fiziksel faktörler, ölçme faktörleri, üretim araçları, ekonomik değerler, tecrübe toleransa etki eden etmenler değildir.
6. () Kalite kontrol amacıyla kullanılan istatistik teknikleri şunlardır: Frekans dağılımı, histogram, pareto analizi, kontrol şemaları, örnekleme yöntemleri, varyans analizi, işlem yeterlilik analizleridir.
7. () Proses kontrolünün istatistiksel kalite kontrolden farkı, bitmiş ürün ya da mamul üzerinde kontrol yapmak değil kontrolün üretim sırasında ürün üzerinde yapılmasıdır.
8. () Eğitim düzeyi, ham madde, tesis, makine ve üretim yöntemleri, teknolojik seviye, insan gücü, pazar ve tüketici özellikleri, mali olanaklar kalite kontrolü etkileyen faktörler değildir.
9. () Kaliteyi oluşturan temel unsurlar, dizayn kalitesi ve uygunluk kalitesidir.
10. () Verilerin toplanması, düzenlenmesi, analizi, değerlendirilmesi ve genel sonuca ulaştırılmasında kullanılan tüm işlemler istatistik yöntemleridir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Örülen kumaşın kalite niteliklerine uygunluğunu kontrol edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Örme kumaş üretimini örme işletmelerinde izleyiniz.
- Örme kumaş üretiminde kalite elde etmek için yapılan kontrolleri araştırınız.
- Ham örme kumaşlarda kalite için yapılan kontrolleri araştırınız.
- Örme kumaşlara uygulanan boya baskı ve apre işlemlerini araştırınız.
- Mamul örme kumaşların kalitesi için yapılan kontrolleri araştırınız.
- Örme kumaş kontrollerinde hatalarının nelerden kaynaklandığını araştırınız.
- Topladığınız bu bilgileri bir araya getirip raporlaştırınız.
- Hazırladığınız raporu arkadaşlarınızla sınıf ortamında paylaşınız.

2. ÖRÜLEN KUMAŞIN KALİTE NİTELİKLERİNE UYGUNLUĞUNU KONTROL ETMEK

2.1. Örme Kumaşlarda Kalite Kontrol

Örme kumaşlar için yapılan kalite kontrol kendilerine özgü bazı özellikler taşımasına rağmen genel kalite kontrol anlayışı içinde belirlenen kurallara göre yapılmalıdır.

Örme kumaş kontrollerinde makineden, iplikten, işletme ortamından, işçilikten, boya-baskı işlemlerinden kaynaklanan ve çeşitli isimlerle tanınan hatalar bulunur. Ham örme kumaşlarda kontrol örme hataları açısından mamul örme kumaşlarda kontrol ise genellikle terbiye hataları açısından yapılır.

Bu kontrolleri yapacak teknik elemanlar ile personelin de yüksek kaliteli üretim için hassasiyet ve dikkate önem vererek çalışmaları gerekmektedir.

➤ **Ham Kumaşlarda Kalite Kontrol**

Örme kumaş kontrolünde öncelikle kumaş topları depolarda birkaç saat bekletilerek dinlendirilmelidir. Böylece kumaşın ham maddesine bağlı olarak örme yapısı ve fiziksel özellikleri sabit hâle getirilir.



Resim 2.1: Kontrol için bekletilen ham örme kumaş topları

Örme kumaşlarda kontrol farklı şekillerde yapılır. Miktarı kilogram olarak incelenen depoda dinlendirilmiş örme kumaş kontrole alınır. Bunun için aynalı olarak tabir edilen kontrol makineleri ya da piyasaya yeni giren tablalı modeller olarak bilinen yeni tip kontrol makinelerine örme kumaş topları takılır.



Resim 2.2: Açık en ve tüp en ham örme kumaş kalite kontrolleri

Mor ve beyaz ışıkta ayrı ayrı incelemesi yapılacak ham örme kumaşta dikkat edilecek noktalar sırasıyla şunlardır:

- Kumaşı oluşturan iplik cinsi
- İstenen kompozisyonun oluşturulması
- Siparişe uygun en
- G/m² si aranılan özellik
- Tuşenin, desenin, dizaynın siparişe uygunluğu
- % 100 pamukla çalışılan kumaşta yabancı elyaf mor ışıkta daha iyi görünür. Mor ışık altında kumaşta bitkisel kalıntı olup olmadığına bakılır. Gün ışığı tabir edilen normal ışık altında platin izi, yabancı iplik (iplik abrajı), karışık pamuktan yapılmış iplikten kaynaklanan bulutlanma
- Kumaşta yağ lekeleri
- Deliklerin miktarı ve büyüklükleri
- İğne sakatı: İpliğin iğneye geçmediği durumlarda kumaşta boşluklar oluşur ve bunlar boyuna yöndedir.
- Örme kumaşların örüldüğü yuvarlak örme makinalarında bakımsızlıktan ya da iğnelerin uzun süre kullanılmasından kaynaklanan ve platin izi olarak çıkan boyuna izler
- Likralı (lycra) kumaşlarda (gipe ve elestan lastik) likra(lycra) kaçığı

Kumaşta bunlara benzer göze hoş gelmeyen hatalar görüldüğünde bu kumaşlar ayrılır. Aranılan özelliklere sahip kumaşlar sipariş için ayrılır ve bunlar boyatılmak üzere boyahaneye gönderilir.



Resim 2.3: Kontrolü yapılmış ham kumaş topları

Ham kumaşlarda hatanın önüne geçebilmek için önce örme kumaş üretmek için alınan iplik dikkate alınmalıdır. Zaman zaman ucuz olarak alınan ipliğın firmayı ne denli zarara soktuğı işletme sahiplerince bilinir. Örme makinalarında çalışan iş görenlerin platin izleri, yağlanmalar, patlaklar, iğne kaçıkları gibi hataların oluşmaması için çok dikkatli çalışmaları gerekir. Örme ustaları, makinelerin bakımlarını zamanında yaptıklarında yağlanmaların, platin izlerinin önüne geçilebilir.

Kumaşların siparişlere uygunluğu ve kullanılabilirliği teyit edildikten sonra boyahaneye sevki sağlanır.

2.1.1. İlmek Uzunluğu Kontrolü

Bir ilmeği oluşturmak için harcanan iplik uzunluğuna ilmek iplik uzunluğu denir.

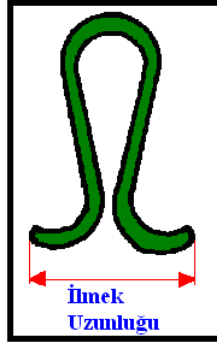
Bir ilmek için harcanan ipliğın uzunluğu; iğne aralıklarına, iplik gerilimine, iğnenin ilmek oluşturmak için aşağıya doğru yaptığı hareketin uzunluğuna, makinenin çekme donatımına bağlıdır.

İlmek uzunluğu kumaşın doku sıklığına direkt etki eder. İlmek boyutları çeşitli etkilerle değişiklik gösterse de ilmeği oluşturan ipliğın uzunluğu değişmez.

Örmede ilmek sıklık faktörüne cover faktörü denilmektedir.

İdeal bir örme dokusunda bu oran 14,4' e eşit olmalıdır. Bu değer göz önünde bulundurularak ilmek uzunluğu ayarlanır.

Normal bir ilmekte en / boy oranı=1/2'dir. İlmek boyuna ve enine yönde çekildiği takdirde ilmek normal özelliklerini ve kumaş dokusu üzerindeki fonksiyonlarını kaybeder. Bu hususlara bağlı olarak terbiye ile konfeksiyonda problemlerin doğmasına yol açabilir.



Şekil 2.1: Örme kumaştaki bir ilmeğin uzunluğu

İlmeğin uzunluklarının ölçülerek kontrol edilmesi için 50- 50 cm ebatında kesilmiş kumaş düz bir zemin üzerinde gergin hâlde iken birinci sıradaki 50 tane ilmeğin lup yardımı ile sayılır. Sayılan 50 ilmeğin oluşturduğu iplik kumaş üzerinden sökülerek alınır. Düz bir zemine ilmeğin ipliği iki ucundan makinedeki gerginliğine uygun olarak yapıştırılır ve cetvelle ipliğin uzunluğu cm olarak ölçülür. Örneğin bulunan uzunluk değeri 15,5 olsun. Bu değer 100 birim ilmeğe oranlamak için 2 ile çarpılır. $15,5 * 2$ eşittir 31 cm'dir. Elde edilen bu değer bir tane ilmeğin iki ayak ucu arasındaki mesafedir. Makinedeki birim değerler mm olarak alındığı için cm olarak bulunan değer mm'ye çevrilir. 31 cm: 3,1 mm olur. Bu değer, makinede kullanılan iğne sayısı ile çarpılarak makinenin bir turunda ne kadar iplik kullanılması gerektiği bulunur.

2.1.2. Kumaş Görünümü ve Tuşesinin Kontrolü

Görünüm estetik bir kavramdır. Kumaşın tutumu ve dökümü bağımsızdır. Tuşe kumaş elle tutulduğunda bu temasın verdiği hissi duyumsal olarak tanımlayan subjektif bir terimdir. Tuşe aynı zamanda kumaşın yapı, dolgunluk ve dokunumunu da belirlemede kullanılır.

Kumaş tutumunu etkileyen kumaş karakteristiği özellikleri dikkate alınmalıdır. Bu karakteristik özellikler şunlardır:

- Kalınlık sıkıştırılabilirliği, yoğunluğu
- Yüzey sıkıştırılabilirliği
- Uzama
- Elastikiyet
- Torsiyon, gerilme
- Şekle sokulabilirlik, şekil alma özelliği
- Bükülebilirliği, kendiliğinden bükülebilirliği, bükülme direnci
- Esneme sonrası eski hâlini alması
- Yer çekimine bağlı olarak dökümü ve aşağıya doğru uzaması

Kumaşların dökümlülüğünü, tuşesini, bükülmeye ve katlanmaya karşı koyma özelliklerinin ayrıntılı olarak tespiti için özel test cihazları kullanılır.

TANITIM BARKOD ETİKETİ	KALİTE KONTROL KARTI											
	A GRUBU ÖRGÜ HATALARI						B GRUBU İPLİK HATALARI					CD GRUBU
	035	037	038	039	040	045	046	001	002	003	004	005
	DELİK	KESİK	MATAY MAY	DİKEY MAY	LYCRA ATLAMASI	DURUŞ İZİ	DİĞER	PALAMUT	YABANCI	KALIN	İNCE	DİĞER
A GRUBU TOPLAM HATA =						B GRUBU TOPLAM HATA =						
TOP METRAJİ=				KALİTE KONTROL ELEMANININ ADI SOYADI / GRUP NO					KALİTE SINIFI			
TOP KG=												

Tablo 2.1: Ham kumaş kalite kontrol onay kartı

Genellikle işletmelerde ham kumaşın görünümü ve tuşesinin incelenmesi ilmek boyuna bağlı olarak değişir. Buna göre elle temas ve çıplak gözle bakılarak kumaşın yapısı, sıklığı, düzgünlüğü, tüylülüğü, kumaş hataları, efekt miktarı gibi özellikleri kontrol görevlisi tarafından incelenir. Yuvarlak örme makinelerinde kumaş çekim sistemleri dokunun gramajını ve tuşesini etkiler.

Bu incelemeler ham kumaş kontrol takip formuna kaydedilir.

➤ **Kumaş özelliklerinin incelenmesi**

Örme kumaşların genel özellikleri şunlardır:

- Kendi doğalarında olan bir elastikiyete ve esnedikten sonra eski konumuna dönme özelliğine sahiptir.
- Kendine özgü bir biçimi ve katlanabilirlik özelliği vardır.
- Vücut hareketlerine kolaylıkla uyum sağlar.
- Dokuma kumaşlarda bulunmayan, genişleyip sarma özellikleri bulunur.
- Durgun havada yalıtım özelliğine sahiptir.
- Bakımı kolaydır, ütü az gerektirir ya da hiç gerektirmez.
- İlmeği kolay kaçar ve çözülür.
- İlmek oluşumundan ötürü pek ütü tutmaz.
- Sabitleştirilmedikçe çeker.

Yapılan kontroller ile kumaşın özellikleri incelenerek tespitler yapılır. Bu tespitlerde kumaşın boyutsal özellikleri, uzama ve esneme kabiliyetleri, kalınlığı, yoğunluğu, mukavemeti, biyolojik açılardan dayanımı, görünümü, tuşesi vb. özellikleri hakkında gerekli bilgiler edinilir.

2.1.3. Örme Kumaş Uzunluk Kontrolü

Ham kumaşın, örme konstrüksiyonundan, ham maddenin özelliğinden örme makinesinin yapısına bağlı olarak enden yaklaşık % 10- 60 oranında, boydan yaklaşık %10-40 oranında büzülme ile çekmesi gerçekleşir.

Örme kumaşlarda kumaşın eninde veya boyunda meydana gelen azalmalara çekme denir. Birçok örme kumaş özel işlem görmemiş ise boyut küçülmesine yani çekmeye eğilimlidir.

Ham kumaşlar makineden kumaş topları olarak çıkışındaki uzunluk miktarları kayıt edilir. Dinlendirilen kumaş topları boy miktarları bakımından kontrol makinesinde kumaşın çıkış uzunluğunun miktarı kayıt edilir. Çünkü örme makinesinden çıkan örme kumaşı yapısal özelliklerinden ötürü bir miktar çekerek kısalmıştır.

2.1.4. Örme Kumaş En Kontrolü

Örme kumaşların esnek yapılarından dolayı çeşitli işlem kademelerinde kumaş eni değişimleri oldukça farklılık gösterir ve değişkendir. Bu nedenle makine çapından başlayarak örme kumaşların eninin kontrol altına alınması gerekir.

Ham kumaş en, boy, yüzey kontrollerinde kalite kontrol makinelerinden faydalanılır. Kumaş kontrol makinesinin bulunmadığı durumlarda kumaş topları açılarak içlerinden ve en az üç değişik yerinden en ölçümü yapılır. Kumaş eni ölçümü top başlarından yapılmaz. Ölçülen enin, boydan sonra istenilen eni verip vermeyeceği hesaplanır.



Resim 2.4: Ham örme kumaşın kontrol masasında eni ve boyunun kontrolü

Örme kumaşları kontrol makinelerinde yapısal özelliklerine uygun gerginlikte yüzey kontrolü ile birlikte ışıklı masa enine göre kumaşın eni de kontrol edilir.

2.1.5. Örme Kumaş Gramaj Kontrolü

Örme kumaşlarda gramaj, kumaşın birim alanının ağırlığıdır ve genellikle metrekare ağırlığı (m^2/g) olarak ölçüm yapılır. Kumaşın gramaj miktarına iplik cinsi ve numarası, makine ayarları, işletme ve depolardaki klima şartları, cm'deki ilmek sayısı miktarı vb. özellikler etki etmektedir.

Örme kumaş ağırlığı (gramaj), kumaş yapısını oluşturan birçok faktörden etkilenen kumaşın birim alanının ağırlığı olarak ölçülen, kumaşın tutumunu, kalitesini, kullanımını etkileyen bir kumaş kriteridir. Gramaj; kumaşın üretimine, kalite değerlerine ve maliyetine önemli oranlarda etkindir.

Örme kumaşların metrekare gramajlarının kontrolü genellikle masa üstünde kullanılan 100 cm² alana sahip, daire şeklinde kumaş kesen kesme aleti ile kesilen kumaşı tartarak metrekare ağırlığının direkt okunduğu hassas terazi ile yapılır.




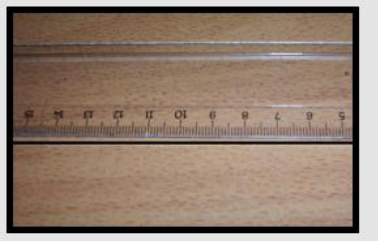
Resim 2.5: Kumaş gramajı ölçümü için kullanılan kesim aletleri ve hassas terazi




Kumaşların doğru gramaj tespitinin yapılabilmesi için numune kesiminin kumaş toplarının en az 2- 3 metre içinden ve ortalarından yapılması gerekir. Test parçaları kesilirken kumaşın gerilimsiz, kendi hâlinde ve düzgün olması, kesim aletinin bıçaklarının keskin olması, hassas tartım aletinin düzgün ve dengeli ayarlanarak düz bir zeminde durması gereklidir.

Gramaj aletinin olmadığı durumlarda örme kumaştan ölçüleri belli bir parça test parçası olarak kesilir ve hassas terazide tartılır. Daha sonra hesaplama yoluyla metrekare gramaj (g/m²) bulunur. Parçanın çizimi ve kesiminde kumaşın esnememesine dikkat edilmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Örme kumaşların kalite kontrolünü yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Örme kumaşların kalite kontrolü yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Örme kumaşlarda kalite kontrolü yapmak için ham ve mamul kumaşları ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Ham örme kumaşlarda kalite kontrolü yapınız.➤ İlmeğin uzunluğunun kontrolünü yapınız.➤ 100–100 cm ebatında ham örme kumaşı kesiniz.➤ Kumaşı düz bir zemin üzerinde gergin hâlde birinci sıradaki 100 tane ilmeği lup yardımı ile sayınız.➤ Sayılan 100 ilmeği oluşturan ipliği kumaş üzerinden sökerek alınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Ham kumaşları depodan ediniz.➤ Kumaşın kesiminde fazla gerginlik uygulamayınız.➤ İlmekleri lup ile sayarken dikkatli sayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Düz zemine ilmek ipliğini iki ucundan makinedeki gerginliğine uygun olarak düz bir zemine yapıştırınız ve cetvelle ipliğin iki ucu arasındaki mesafeyi cm olarak ölçünüz. 	<ul style="list-style-type: none">➤ İpliği gergin hâlde masaya iki ucundan da kaymayacak şekilde yapıştırınız.

 <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kumaşın görünümü ve tuşesini incelemek için kumaş topunu ışıklı kontrol masasına yerleştiriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kumaşın görünümü ve tuşesini incelemek için kullanılan ışıklı masada kumaşın makine çıkış durumundaki gerginliğine uygun yerleştirme yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ham kumaşın uzunluk kontrolünü yapınız. ➤ Ham kumaş uzunluğunun kontrolü için kumaş kontrol makinesinin ışıklı masasını kullanınız. Her kumaş topu için giriş ve çıkış uzunluk miktarlarını kontrol butonundan kayıt ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kontrol makinesine giren ve çıkan kumaşın uzunluklarının tespitinde gerginlik ve yüzey düzgünlüğüne dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ham kumaşın eninin kontrolü içinde ışıklı kontrol makinesini kullanınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Örme kumaş yapısından ötürü en ölçümünde kenarlardan kıvrımlara dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ham kumaşın gramaj kontrolü için 100 cm² alana sahip daire şeklindeki bıçaklı kesme aleti ile kumaşı düz bir zemin üzerinde kesiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kesme işlemi esnasında zeminin ve kumaşın düzgünlüğüne dikkat ediniz.

- Kesilen daire şeklindeki kumaşları hassas terazide tartarak ağırlığını bulunuz.



- Hassas terazide kumaşı tartarken teraziye sarsmamaya ve ölçüm tablanın tam üzerine denk gelecek şekilde yerleştiriniz.



- Ham kumaşın yüzey kontrolü için ışıklı kontrol makinesi ve masasını kullanınız.
- Kumaş yüzeyinde görülen tüm hataları makinenin kontrol butonunu kullanarak kayıt ediniz.



- Kumaş hatalarının kayıt ederken kontrol butonunu dikkatle ve hassasiyetle kullanınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Örme kumaşlarda kalite kontrolü yapmak için uygun ortam hazırladınız mı?		
2	Ham örme kumaşlarda kalite kontrol yapmak için kumaş toplarını kontrol makinesine yerleştirdiniz mi?		
3	Örme kumaştaki yüzeysel hataları kontrol makinasında inceleyerek tespitini yaptınız mı?		
4	Tespit ettiğiniz hataları işaretleyerek gerekli yerlere bildirdiniz mi?		
5	Örme kumaşta ilmek uzunluğunun ölçümünü yaptınız mı?		
6	Örme kumaşın uzunluğunun ölçümünü yaptınız mı?		
7	Örme kumaşın eninin ölçümünü yaptınız mı?		
8	Örme kumaş ağırlık tespitini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () İlmek uzunluğu ölçümü renk haslık kontrolüdür.
2. () Örne kumaşlarda depolamanın kumaş çekmeleri üzerinde büyük etkisi vardır.
3. () Bir ilmeği oluşturmak için harcanan iplik uzunluğuna ilmek iplik uzunluğu denir.
4. () Kumaşların doğru gramaj tespitinin yapılabilmesi için numune kesiminin, kumaş toplarının en az 2- 3 metre içinden ve ortalarından yapılması gerekir.
5. () Örne kumaşlarda, kumaşın eninde veya boyunda meydana gelen azalmalara çekme denir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi ham örme kumaşlar için yapılan kontrollerden değildir?
A) İlmek uzunluğu kontrolü
B) Kumaş eni kontrolü
C) Renk haslığı kontrolleri
D) Kumaş ağırlık kontrolleri
2. Aşağıdakilerden hangisi örme kumaşlarda yapılan renk haslık testlerinden değildir?
A) Yıkama haslığı kontrolü
B) Uzunluk haslığı kontrolü
C) Ter haslığı kontrolü
D) Sürtme haslığı kontrolü
3. Aşağıdakilerden hangisi kalite kontrol yöntemlerinden değildir?
A) Test yöntemleri
B) Muayene yöntemleri
C) Proses kontrolü
D) Olasılık yöntemleri
4. Aşağıdakilerden hangisi kaliteyi oluşturan temel unsurlardan biridir?
A) Dizayn kalitesi
B) Muayene kalitesi
C) Proses kalitesi
D) Ölçme kalitesi
5. Aşağıdakilerden hangisi örnek alma yöntemlerinden biri değildir?
A) Rasyonel örnek alma
B) Kademeli örnek alma
C) Güvenli örnek alma
D) Tesadüfi örnek alma

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış
6	Doğru
7	Doğru
8	Yanlış
9	Doğru
10	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Doğru
4	Doğru
5	Doğru

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	D
4	A
5	C

KAYNAKÇA

- YAKARTEPE Mehmet, Zerrin YAKARTEPE, **Tekstil Teknolojisi Cilt 10**, Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Merkezi, İstanbul, 1999.