

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TASARIMDA DOKU KAVRAMI VE İŞLEVSELLİĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İç Mimar Rengin Ege KIN

Anabilim Dalı: Endüstri Ürünleri Tasarımı

Programı: Endüstri Ürünleri Tasarımı

Tez Danışmanı: Doç.Dr. Seçil ŞATIR

EKİM 2007

TASARIMDA DOKU KAVRAMI VE İŞLEVSELLİĞİ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İç Mimar Rengin Ege KIN
(502031968)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 14 Eylül 2007
Tezin Savunulduğu Tarih : 30 Ekim 2007**

**Tez Danışmanı : Doç.Dr. Seçil ŞATIR
Diğer Jüri Üyeleri Doç.Dr. Leyla TANAÇAN
Y.Doç.Dr. Şebnem TİMUR ÖĞÜT**

EYLÜL 2007

ÖNSÖZ

Bu çalışmamı hazırlarken, bilgi, sabır ve yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Doç. Dr. Seçil Satır'a içten teşekkürlerimi sunarım.

Her türlü maddi, manevi destekleri ve sonsuz sabırları için, babam Ertuğrul Kın ve annem Zeynep Fıratlı'ya, her an motivasyonumu yüksek tutan teyzem Işın Fıratlı'ya, ayrıca tezde emekleri bulunan Ceylan Kın, Selin Kokucu ve Ömer Bayraksan'a, manevi destekleri için tüm aileme ve arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Rengin Ege Kın

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÖZET	viii
SUMMARY	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı	2
1.2. Araştırma Metodu	3
2. DOKU NEDİR?	4
2.1. Doğal Dokular	6
2.2. Yapay Dokular	7
2.2.1. Sanat ve Tasarımda Doku	7
2.2.1.1.Sanat ve Tasarım Eğitiminde Doku ve Önemi	11
2.2.2. Mimaride Doku	12
2.2.3. Çevrede Doku	15
2.3. Doğal ve Yapay Dokuların İşlevlerinin Karşılaştırılması	16
2.3.1. Yapısal İşlevler	17
2.3.2. Yardımcı İşlevler	26
3. ÜRÜN TASARIMINDA DOKU VE MALZEME	29
3.1. Ürünlerin Yapısal Dokuları	29
3.2. Ürünlerde Kullanılan Malzeme (Üst Yüzey) Dokuları	31
3.2.1. Malzeme Bilimindeki Gelişmeler ve Tasarımın Geleceği	34
3.2.1.1.Geri Dönüşümlü Malzemeler	37
3.3. Ürün Dokusu ve Ergonomi	39
3.4. Bazı Ürünlerin Dokularının Değerlendirilmesi	43
3.4.1. Pratik İşlevli Dokular	43
3.4.1.1.Tek Bir Üründe Dokuların Pratik İşlevlerinin İncelenmesi	43
3.4.1.2.Yapısal Doku	50
3.4.2. Ürün Karakteri Yaratmak için Dokunun Kullanımı	52

4. ÜRÜN VE MALZEME DOKULARININ İNSAN DUYULARINA ETKİSİ	53
4.1. Dokuların Görme Duyusuna Etkileri	53
4.2. Dokuların Dokunma Duyusuna Etkileri	55
4.2.1. Dokunma Duyusunun Fizyolojik ve Psikolojik Etkileri	55
4.2.2. Dokunun Dokunsal Olarak Algılanması	57
4.2.3. Dokunma Duyusu ve Tasarımda Önemi	61
4.2.4. Dokunma Duyusu ve Görme Özürlüler	62
5. DOKULARIN İNSAN DUYULARINA ETKİSİ İLE İLGİLİ BİR DENEY ÇALIŞMASI	63
5.1. Deneyin İlk Bölümü	64
5.2. Deneyin İkinci Bölümü	67
6. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	73
KAYNAKLAR	75
EKLER	79
ÖZGEÇMİŞ	105

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1 Malzemelerin Sınıflandırılması	31
Tablo 3.2 Dokuların, Dokunarak Tanımlanması ile İlgili Tablo..... (Mc Cormick,1964)	42
Tablo 5.1 Sadece Dokunulduğunda Çekici Gelen Dokuların Sıralaması.....	68
Tablo 5.2 Genel Olarak Çekici Gelen Dokuların Sıralaması.....	69
Tablo 5.3 Cep Telefonu için Seçilen Malzemeler	70
Tablo 5.4 Sandalye için Seçilen Malzemeler	71
Tablo 5.5 Çanta için Seçilen Malzemeler.....	72

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1 : Küfeci ve Küfe Dokusu.....	7
Şekil 2.2 : Biçim ve Biçimin Tekrarından Oluşan Desen (Barratt,1980).....	9
Şekil 2.3 : Van Gogh –Buğday Tarlası ve Kargalar.....	10
Şekil 2.4 : Mukavva ile Doku Çalışmaları (Itten,1975).....	11
Şekil 2.5 : Kumaş Deseni (Itten,1975).....	12
Şekil 2.6 : Mardin’in Şehir Dokusu.....	13
Şekil 2.7 : Duvar Dokusu.....	13
Şekil 2.8 : CSSI Yapı Firmasının Beton Dokuları.....	14
Şekil 2.9 : Bitkilerin Dokularına Göre Çevre Düzeni.....	16
Şekil 2.10 : Bal Peteği.....	18
Şekil 2.11 : Knotted Chair (Marcel Wanders).....	19
Şekil 2.12 : İncir Ağacının Bütün ve Detay Dokusu.....	19
Şekil 2.13 : Fraktal Dokular	20
Şekil 2.14 : Deniz Kabuğu	21
Şekil 2.15 : Ripple sandalye (Ron Arad).....	21
Şekil 2.16 : Katlanmış Plak Yapı.....	22
Şekil 2.17 : Oluklu mukavva.....	23
Şekil 2.18 : Oluşumu Hakkında Bilgi Veren Taş Örneği.....	23
Şekil 2.19 : Ağaç Kabuğu Dokusu.....	24
Şekil 2.20 : Kemiğin Boşluklu Yapısı.....	25
Şekil 2.21 : Molo Softwall.....	25
Şekil 2.22 : Isopoda ve Katlanabilen Süzgeç Arasındaki Benzerlik.....	26
Şekil 2.23 : Cırtcırtın Mikroskobik Yapısı.....	27
Şekil 2.24 : Gecko Kertenkelesinin Parmaklarındaki Doku.....	28
Şekil 2.25 : Kedi Dilinin Fırça Benzeri Dokusu.....	28
Şekil 3.1 : Yapısal Doku Örnekleri	30
Şekil 3.2 : Cam Malzeme Dokuları.....	32
Şekil 3.3 : Metal Malzeme Dokuları (Materia.nl)	33
Şekil 3.4 : Materia Malzeme Veri Tabanından Örnek Bir Sayfa.....	35
Şekil 3.5 : Teknolojik Tekstil Dokuları.....	35
Şekil 3.6 : Geri Dönüşümlü Malzemelerden Üretilmiş Ürün Örnekleri.....	38
Şekil 3.7 : Yüzey Dokularının Dokunsal Olarak Ayırt Edilmesi	41
Şekil 3.8 : Colgate 360 Diş Fırçası İncelemesi.....	43
Şekil 3.9 : Sony Ericsson W850 Cep Telefonu Analizi.....	45
Şekil 3.10 : Sony Ericsson W880i Cep Telefonu Analizi.....	47
Şekil 3.11 : Konsept Cep Telefonları.....	49
Şekil 3.12 : Metal Mutfak Eşyası Örnekleri.....	50
Şekil 3.13 : Metal Mutfak Eşyası Örnekleri 2	51
Şekil 3.14 : Pet Şişe Örnekleri.....	52
Şekil 4.1 : Derinin Kesiti.....	56
Şekil 4.2 : Dokunulan Nesneyi Tanımlamak için Yapılan Hareketler.....	58
Şekil 4.3 : İki-Nokta Eşiğinin Vücutta Dağılımı.....	59
Şekil 4.4 : Dokulu Seramik Objeler.....	60
Şekil 4.5 : İlaç Kutusunda Kullanılmış Braille Yazısı.....	63

Şekil 5.1	: Deney için Oluşturulan Malzeme Panosu.....	64
Şekil 5.2	: Ankette Kullanılan Tablo Örneği.....	65
Şekil 5.3	: Malzeme W4.....	65
Şekil 5.4	: Malzeme N2, W2, K4	66
Şekil 5.5	: Malzeme O4, M2, M3.....	66
Şekil 5.6	: Malzeme N3, M2.....	67

ÖZET

Bu çalışmada, tasarımda doku kavramı ve işlevselliğinin, endüstri ürünleri tasarımı bakış açısıyla incelenmesi ve doku kavramının, tasarıma katkılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Sanat ve temel tasarımda, aynı zamanda bu alanların eğitiminde, dokunun önemi ve kullanım alanları araştırılmıştır Doğada bulunan ve insan yapımı nesne dokularının işlevleri incelenmiş ve aralarındaki benzerlikler işlevlerine göre sınıflandırılarak ortaya konmuştur. Dokunun, ürünün kullanımına ve ergonomisine katkıları, ergonomi ve insan mühendisliği ile ilgili kaynaklardan araştırılarak ortaya konmuştur. Malzeme bilimindeki gelişmeler ve doku arasındaki bağlantılar çok yönlü olarak ele alınmış ve irdelenmiştir. Malzeme kategorilerine göre dokunun çeşitliliği ve yapısal işlevleri incelenmiştir. Ürünleri oluşturan yapısal dokuların ve malzeme dokularının işlevleri, cep telefonu, metal mutfak gereçleri gibi belirli ürün örnekleri üzerinden analiz edilmiştir. Dokunun insan duyularına etkilerinin belirlenmesi için, dokunma ve görme duyularının, fizyolojik ve psikolojik algılama nitelikleri incelenmiştir.

İnsanların, dokuları nasıl algıladıkları, dokunma duyusuyla ne hissettikleri ve hislerini ifade biçimlerinin incelenmesi amacıyla, deneysel bir anket çalışması yürütülmüştür. Bu çalışmada, farklı malzeme dokuları bir panoya yerleştirilmiş ve deneklerden dokunarak malzemeleri nasıl bulduklarını ifade etmeleri istenmiştir. Ayrıca malzemelerden aldıkları duyumsal hislere göre, belirli birkaç ürün için, malzeme dokusu seçmeleri sağlanmıştır. Deney sonucunda, malzeme dokusunun fiziksel özellikleri ile deneklerin öznel hisleri arasındaki bağlantılar belirlenmiştir. Kişinin bir ürünü, dokusuna göre değerlendirirken, önceden gelen deneyimleri ve bilgileri nedeniyle farklı değerlendirebileceği ama malzemenin fiziksel özelliklerinin algılanması ile ilgili bazı temel kuralların değişmediği saptanmıştır.

SUMMARY

In this study the aim is; to inspect the 'texture' concept in design and its functionality according to 'industrial product design' perspective, and to determine the contributions of texture to design. The importance and applications of texture in art, design and design education has been studied. Functions of the textures that exist in the nature and manmade objects' textures were examined and classified according to the similarities in between them. Contributions of the texture to the use and ergonomics of the product were determined according to human engineering and ergonomics sources. The relations between texture and material innovations were investigated in means of different aspects. Varieties and structural functions of textures were studied depending on the material categories. Functions of material textures and structural textures that form products have been analyzed by some product examples such as cell phones, and metal kitchen utensils. Physiological and psychological aspects of tactile and visual senses were explored in order to determine the effects of texture to the human senses.

An experimental survey was held to find out, how people perceive and define the textures by their tactile sense. In this study, different kinds of material samples were set on a board and subjects were asked to touch the samples and define how they feel. They were also asked to choose a sample to be used for the textures of certain products. As a result of the experimental survey, the relations between the physical attributes of material and the subjective feelings of the attendants were determined. It was concluded that, when evaluating a product, the attendant may vary depending on past experiences and the knowledge of the individual, but some basic principles such as perception of physical qualities of materials remain the same.

1. GİRİŞ

Yeni bir ürün geliştirilirken, mühendislik, ürünün teknik işlevi ile ilgilenir. Mekanik performansı, maliyeti, dayanıklılığı, ürünün nasıl çalıştığı ve nasıl üretildiği ile ilgili nitelikler olarak karşımıza çıkmaktadır. Endüstriyel tasarım, daha çok ürünün sağladığı memnuniyet üzerine kuruludur. Görsel ve dokunsal nitelikler, çağrışım ve algılar, tarihi altyapı, ürünün karakterini belirler. Başarılı ürün, teknik ve estetik özelliklerinin sentezlenmesi ile yaratılabilir. (Ashby, Johnson, 2004)

Ürünlerin işlevselliğinin yanı sıra estetik yönünü tasarımcılar ele almakta, yeni ve yaratıcı fikirlerle ürünlerin daha arzulanır bir hale getirmektedirler. Günümüzde bütün disiplinlerde, tasarımcı ve sanatçı yetiştiren kurumlarda, temel tasarım dersi verilmektedir. Bu derste öğrencilere, fikirlerini ve yaratıcılıklarını ürünlere dönüştürebilecekleri, çizgi, biçim, renk, doku, gibi temel tasarlama kuralları öğretilmektedir.

Kalmık(1970) renk, biçim, hacim, ışık konuları üzerine çok fazla araştırma bulunduğunu, ancak doku öğesinin o yıllarda fazla incelenmemiş bir konu olduğunu belirtmiştir. Doku, duyuşsal niteliği nedeniyle sanatçıların ilgi duyduğu ancak çok bilinçli olarak kullanılmayan bir öğe olmuştur. Bu nedenle doku konusunda bilinçli bir araştırmanın gerekli olduğuna değinmiştir.

Tasarımda doku, hem teknik hem de estetik nedenlerden dolayı önem taşır. Görsel olarak ilginç yüzeyler yaratır ve küçük kusurları saklar. Ürünün el ile kavranmasını kolaylaştırır ve ürünün dokunsal niteliklerine katkıda bulunur (Ashby ve Johnson, 2004).

Tasarımda doku olgusu yaratıcılığa çok büyük katkı sağlar (İnan,1998). Doku gibi zengin bir konunun irdelenmesinin, tasarımcılara, yeni ürün yaratırken ilham kaynağı olacağı düşünülmektedir. Yaratıcı bir ürün işlevsel olmasının yanı sıra, insan duyularına hitabeden ve estetik olarak fark yaratan değerler de taşınmalıdır. Bu nedenle tezde doku kavramı, işlevselliği ve dokunun insan duyularına etkileri, olmak üzere iki farklı açıdan incelenmiştir.

1.1. Çalışmanın Amacı

Tezde temel olarak, ürün dokusunun ürünün işlevine katkısının ne düzeyde olduğu ve ürün dokusu ile kullanıcı arasındaki duyumsal etkileşimin ürüne katkıları sorgulanmıştır. Bunu dışında aşağıdaki gibi bazı sorulara cevap aranmaktadır;

- Doku ile ne tür pratik işlevler elde edilebilir ve bunlar ne şekilde sınıflandırılabilir?
- Dokunun üründe fark yaratan estetik ya da sembolik bir işlev içermesi söz konusu olabilir mi?
- Doku ile insan duyularını beslemek ve duyuları öncelikle değerlendirerek, tasarımlar elde etmek mümkün müdür?
- Hem işlevsel hem de insan duyularına hitap eden ürün dokusu nasıl yaratılabilir?

Bu sorular doğrultusundan tezde, şu konuların incelenmesi gerekli görülmüştür;

- Doku kavramının farklı bakış açılarıyla incelenmesi,
- Tasarımda ve doğadaki doku işlevlerinin incelenmesi ve karşılaştırılması,
- Dokunun insan duyularına etkilerinin incelenmesi,
- ‘Tasarım da dokunun işlevleri’ ile ‘dokunun insan duyularına etkileri’ arasındaki bağlantıların belirlenmesi,
- Pratik işlevli dokular ve tanımları,
- Estetik ve sembolik işlevli dokular ve tanımları,
- Dokunun duygusal etkileri ve bunların ürünlere yansıma şekillerinin mümkün olup olmadığı.

Tezin birinci bölümünde, doku kavramı tanımlanmıştır. Daha sonra, doğadaki dokular genel olarak açıklanmıştır. Dokunun, insan ürünleriyle bağlantısının kurulması açısından, tasarım ve sanatta doku kavramı ‘Yapay Doku’ adı altında incelenmiştir. Sonraki bölümde doğal doku işlevleri ile yapay doku işlevlerinin benzerlikleri, işlevlere göre düzenlenerek, örneklerle açıklanmıştır. Bu işlevler ‘yapısal’ ve ‘yardımcı’ işlevler olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Daha sonra ürün tasarımında doku ve işlevleri, bazı ürünlerden örnekler verilerek açıklanmıştır. Ürün tasarımında dokunun pratik işlevleri belirlenirken, malzeme bilimindeki ilerlemelerden örnekler verilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Son bölümde, dokuların insan duyularına etkileri araştırılmış, konunun daha iyi anlaşılması için deneysel bir anket çalışması yapılmıştır.

1.2. Araştırma Metodu

Bu araştırma sırasında, literatür taraması, analiz ve anket yöntemleri kullanılmıştır.

Araştırmanın literatür taraması kısmında, 'İstanbul Teknik Üniversitesi', 'Boğaziçi Üniversitesi', 'Platform Garanti Güncel Sanat Merkezi' kütüphanelerinde bulunan Temel Tasarım Kuralları, Tasarım ve Malzeme, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği, Ergonomi (İnsan Mühendisliği), Mimarlık , Tekstil Tasarımı, Biyoloji, Psikoloji ve Fizyoloji alanlarındaki kaynaklardan yararlanılmıştır. Ayrıca bu konulardaki elektronik kitap, dergi ve makalelerden yararlanılmıştır.

Analiz kısmında, pratik işlevli dokular, diş fırçası, cep telefonu gibi belirli ürünlerde, dokunun hangi amaçlarla kullanıldığına göre incelenmiştir. Ürünün yapısının oluşturduğu doku, metal mutfak eşyaları üzerinden incelenmiştir. Üründe fark yaratmak için değerlendirilen, estetik ya da sembolik değerde dokular farklı firmaların pet şişelerin karşılaştırılarak ortaya konmuştur.

Son bölümde, malzeme dokularının dokunma duyusuna etkilerini inceleyen, deneysel bir anket çalışması yürütölmüştür. Ankete bağlı olarak, kullanıcı duyularını öncelikle değerlendiren, dokuların insan üzerindeki etkileri küçük bir deney grubu üzerinde sınıandı. Bir pano üzerindeki farklı dokulara ve fiziksel özelliklere sahip malzemeler, kullanıcılara dokundurularak (görme duyusuyla birlikte), algıladıkları hisleri, anket üzerinde işaretlemeleri sağlanmıştır. Her malzemenin fiziksel özellikleri ile kullanıcıların öznel hisleri karşılaştırılmıştır. Ekler kısmında her bir malzemenin, denekler tarafından nasıl algılandığını grafiklerle verilmiştir.

2. DOKU NEDİR?

Doku, bir amaç için, birbiri ile bağlantılı elemanlardan oluşan yapıdır. Doku kelimesi ile dokuma (örülerek yaratılmış, halı, kumaş, vb.) ürünleri aklımıza gelmektedir. Türkçede tekstür olarak da kullanılan, İngilizce 'texture' kelimesi, doku-dokuma ilişkisinde olduğu gibi, textile(kumaş) ile birebir ilişkilidir.

Doku kavramı, mühendislik ve doğa bilimleri gibi bilim dallarında, çok yer almaktadır. Sanat ve tasarımda da geniş kullanım alanı bulmaktadır ancak doku her alan için farklı anlamlar taşımaktadır.

Türkçe'de 'doku' kelimesi "Aynı tip hücrelerin oluşturduğu küme" anlamıyla tıp ve biyoloji alanında yaygın olarak kullanılır. Aynı fonksiyon ve yapı biçimini gösteren hücreler, hücreler arası madde ile bir araya gelip bütünleşerek dokuyu oluştururlar.

Malzeme mühendisliğinde doku şu şekilde tanımlanmaktadır: Çoğunlukla ticari olarak insanların ürettiği ve doğal olarak bulunan maddeler kristallerin ve polikristallerin agregalarını oluşturmaktadır. Bunların kristalografik yönelimleri genel olarak rastgele değildir. Bütün rastgele olmayan yönelme dağılımı, tercihli yönelme veya doku(tekstür) olarak adlandırılmaktadır (Kocks, ve diğ. 1998).

Doku, bir nesnenin veya nesne yüzeyinin, görsel veya dokunsal nitelikleri olarak tanımlanmaktadır (Webster). Bu dokunun görsel ve dokunsal boyutları arasında farklılık olduğunu gösterir. Doku bir yüzeyin üç boyutlu yapısından dolayı sahip olduğu özel bir niteliktir. Dokunun iki ana tipi vardır. Dokunsal doku gerçektir ve dokunarak hissedilebilir. Görsel doku ise gözle görülür. Bütün dokunsal dokular, görsel doku özelliklerini de taşırlar (Ching,1987).

Güngör(2005), dokuları doğal ve yapay doku olarak incelemiş, el ile hissedilebilen, üç boyutlu dokuları 'doğal doku', sadece görsel yolla algılanan iki boyutlu dokuları 'yapay doku' olarak sınıflandırmıştır. Ancak sonraki çalışmasında 'gerçek doku' – 'yapay doku' olarak sınıflandırılma yapılmasının konuyu daha kolay anlaşılır hale getireceğini belirtmiştir. Birçok kaynakta, üç boyutlu ve iki boyutlu dokular; 'gerçek-sanal', 'dokunsal-görsel', 'gerçek-görsel' olarak sınıflandırılmaktadır.

Güngör(2005), pürüzlü dokuları sert (kaba), pürüzsüz dokuları, yumuşak dokular olarak sınıflandırmış, mimari ve sanatta kullanılan dokuları buna göre incelemiştir.

Rasmusen (1950), dokuları, gerçek ve sanal doku olmak üzere, iki bölümde incelemiştir. Gerçek dokular örneğin zımpara, keçe, cam dokunsal ve fiziki özellikler gösterirler. 'Sanal doku' ya da Rasmusen (1950)'in ifadesine göre, 'yapay doku', renk, desen, ton ve çizgilerle, gözde gerçekçi etkiler yaratır.

Saldıray (...)’e göre her nesnenin kendi yapısının özelliğini görsel olarak anlatan, o nesnenin dokusudur. Strüktür, uzay parçasının örgülenmiş dokusudur. Doku, uzay parçasına kişilik sağlayarak ona uzaysal yapı özelliği verir.

Doku, iki boyutlu karolajın(grid), üçüncü boyuttaki kalınlaşması ile oluşur. Dokular nitelik bakımından, ince ve kaba pütürlü, bombeli, tırtıklı, yumuşak, sert olmak üzere farklılıklar gösterir. Büyük elemanlara, ritmik ve sayısal özellikler kazandırır (Barratt,1980)

Doku ve kontur, görsel tasarımın temel elemanlarından biri olarak kabul edilmektedir. Yüzeylerin dokusu ya da diğer bir deyişle içyapısı (fine structure) malzemenin fiziksel karakterini belirler. (Lang, 1974)

Üç boyutlu nesne yüzeylerinin gerçek dokuları yani dokunma duyusuyla algılanabilen dokuları, pürüzlü, kaygan, çıkıntılı, sert, yumuşak, gibi sıfatlarla nitelendirilir. Görsel doku ise nesnenin, üç boyutlu yüzey özelliğinden dolayı yarattığı görsel etkilerdir. Örneğin kaygan bir yüzey, parlak; pürüzlü bir yüzey ise mat gözüktür. Üzerindeki çıkıntılardan dolayı, ışığın etkisiyle gölgeli gözüktür. Üç boyutlu bir dokunun fotoğrafı çekilerek veya resmi yapılarak, iki boyutlu bir doku oluşturulabilir. Ancak bu, dokunsal dokunun pürüzlülük veya yumuşaklık gibi özelliklerini vermeyecektir. Önceki deneyimlerinden parlak bir yüzeyin aynı zamanda kaygan hissettirdiğini bilen bir kişi, dokunun görsel özelliklerine göre, dokunsal özelliklerini tahmin edecektir (Tüzcet,1967).

Doku, fiziksel ve görsel özelliklerinin yanında, gerek ürünün strüktürü, gerek de kullanılan malzeme ile ürünün işlerliğine çok büyük katkısı vardır. Doku aynı zamanda ürünün işlevinin fiziksel dışavurumudur (Tüzcet,1967).

2.1. Doğal Dokular

Doğada, doku ve bütünlük kavramları arasında bir bağıntı vardır. Doğada her şey bir doku meydana getirmek eğilimindedir. Buğday tarlaları, çimenler, dalgalar, karıncalar, arılar ve insan toplulukları hep aynı cins şeylerin bir araya gelmelerine birer örnektir. Mikroskopik elemanlardan, hücrelerden atomlardan uzaydaki yıldızlara varıncaya kadar her şey bütünlüğe doğru gitmekte ve bu bütünlüğe hakim olan kavram doku olmaktadır (Tüzcet, 1967).

Doku, objenin üzerinde bir kılıf gibi bulunan ve onu karakterize eden bir unsurdur. Tüm doğal ve yapay objeler, düzenli tekrarlanan hücremsi yapıya sahiptir. Nesnelerin dış yüzeyinde, tek bir unsur matematiksel düzenle veya serbest biçimde tekrarlanır. Doğal dokularda yaşam koşulları ve evrimsel dengeler nedeniyle dokularda farklılıklar olabilir (İnan,1998).

Organik doku, yaşama ve büyüme gibi iki önemli fonksiyondan doğmuştur. Yaşama fonksiyonu korunma, beslenme, buharlaşma özümseme gibi oluştardan meydana gelmiştir. Doku elemanı, doğanın birçok problemi için çözüm yolu olmuştur. Doğada her organizmanın farklı dokuları, farklı fonksiyonlar için birer çözüm ifade ederler. En ufak hücrelerden başlayarak, organik dokuları ve fonksiyonlarını incelemek mümkündür (Tüzcet, 1967).

Hareket eden çeşitli cisimler, dinamik dokuları meydana getirir. Dinamik doku sadece bir hareketin izleri olarak kalmayıp aynı zamanda o hareketin hızını doğrultusunu kalitesini karakterize eden bir faktör olmaktadır. (Tüzcet, 1967)

Teknolojideki gelişmelerle, insani yetilerimizle ulaşamayacağımız mikro ve makro boyutlardaki dokularla tanıştık. Mikroskopla doğal bir yapının dokusunu inceleyerek, yapının nasıl işlediği hakkında bilgileniyor ve yeni bir ürün yaratırken ilham alıyoruz. Uzayla ilgili teknolojik gelişmeler, makro boyuttaki dokular ve bunların nasıl oluştuğu konusunda bilgiler vermektedir.

2.2. Yapay Dokular

İnsanı, diğer canlılardan ayıran özelliği, düşünmesi ve bir şeyler üretmesidir. Var olduğundan beri, hayatını sürdürebilmek için bazı aletler üretmesi gerekmiştir. Bu durumda doğadan edindiği maddelerle, en temel ihtiyaçları için kesici alet, barınak, giysi yapmıştır. Doğada bulduğu maddeyi işleyerek ürünü yaratmış veya maddeyi malzemeye dönüştürüp, malzemedan ürünü meydana getirmiştir. İşte bu noktada, madde, malzemeye veya bir ürüne dönüşürken 'doku' kavramı devreye girmektedir. Doğada var olan madde, doku aracılığı ile malzemeye veya ürüne dönüşmektedir. Örneğin insan, kopardığı meyveleri taşımak için en yakınında bulduğu hammadde olan ağaçtan yonga çıkartır ve edindiği bu malzeme ile küfenin yapısını oluşturmak için yaratıcılığını kullanarak bir doku yaratır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: Küfeci ve Küfe Dokusu

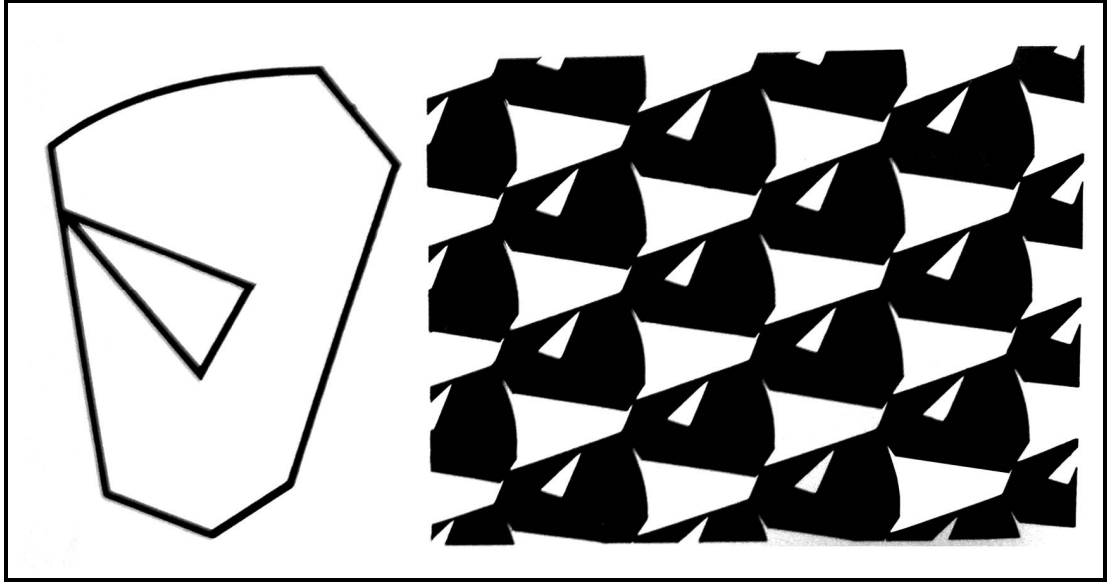
2.2.1 Sanat ve Tasarımda Doku

Bir sanat eserinde, tasarımda veya estetik bir düzenlemede, fikrin ifadesi için, çizgi, biçim, doku, renk, tekrar, ritim, çeşitlilik, denge, vurgu, gibi temel kurallar kullanılmaktadır. Bu kurallar sanat ve tasarım ürününe zenginlik, çeşitlilik yaratmanın yanında, tutarlılık da sağlar. Bu elemanları yönlendirmek tasarımın önemli bir parçasıdır. (Dee,2001)

Rasmusen (1950)'ye göre, doku tek başına biçimin temel araçlarından biri değil, daha çok diğer araçların bir sonucudur. Doku ögesi bünyesinde çizgi, biçim, tekrar, ritim, kontrast gibi diğer öğeleri de barındırır. Aynı zamanda dokunun kaygan, pürüzlü, çıkıntılı gibi genel dokunsal özellikleri, çizgi, renk, ton, desen elemanlarıyla görsel olarak ifade edilir. Analiz amacıyla doku, kendi başına bir elaman olarak kabul edilmelidir. Sanat ürününün düzenlenmesinde, diğer araçlarla birlikte doku, plastik, ifadesel ve dekoratif değer taşır.

Dokular amaca, malzemeye, biçime, boşluk ve renge uygun olmalıdır (Faullener ve dig., 1956). Çizimlere doku uygularken çok fazla doku karmaşa yaratacak ve kendi içinde yarışacaktır. Tasarım grafiklerinde dokunun kullanımı, fikrin arkasındaki amacın vurgulanmasını sağlar (VanDyke,1954). Sanat ve tasarımda, farklı doku çeşitlemeleri sayesinde ritim duygusu sağlanır. Doku çeşitlemeleri, kontrast ve armoni gibi etkiler yaratabilir. Ancak bir eserde daima dominant unsur belirtilmeli, kararsızlık olmamalıdır (Tüzcet,1967).

Bir öğenin aynen ya da çok yakın özelliklerle, birden fazla sayıda kullanılmasına tekrar denir (Güngör,2005).Temel tasarım elemanlarından olan, doku ve tekrar(repetition) çok yakından ilişkilidir. Bir dokunun yapısını yaratmak için, elemanlar, belli bir düzen içinde tekrarlanır. 'Görsel doku' aynı zamanda 'tekrar' kuralına hizmet etmektedir. 'Tekrar' armoni yaratırken en çok kullanılan ve belki de en eski tasarım yöntemlerindedir. İçgüdüsel olarak, nefes alma ve kalp atışı gibi ritimlerden ortaya çıkar (Dow,1997). Birçok medeniyet benzer objelerin uyumu üzerine ürünler yaratmışlardır. İnsan zihni tekrarda güvenlik duygusunu bulur. Şekil 2.2'de görüldüğü gibi, bir biçim görünüş olarak anlamsız ve itici bile olsa, o biçimin tekrarlanması ile oluşan desen, insanlar tarafından kabul görür, hatta beğenilebilir (Barratt,1980).



Şekil 2.2 : Biçim ve Biçimin Tekrarından Oluşan Desen (Barratt,1980)

Tekrar, çok sayıda çizgi ve boşluğu bir arada tutmanın önemli yollarından biridir ve kendi içinde estetik bir değer taşımaz. Herhangi bir elemanın sıralanmasının sanatsal bir değeri yoktur. Tren rayı, kafes ve bina blokları, sanat değeri olmayan tekrara örnek olarak verilebilir. Bir armoni yaratma amacıyla yaratılan tekrar, sanat eseri yaratmaya yardımcı olur (Dow,1997).

Tekrar, dekoratif işlerde bol miktarda kullanılır. Dekorasyon, tasarım ile yakından ilişkilidir. Ancak ifadeci veya gerçekçi olmasından çok, duygusal ve süsleme amaçlı kullanılan bir terimdir (Rasmusen 1950). Benzer elemanların tekrarlanması, sanat ve süslemenin temel elemanlarından biri olmanın yanında, dramatik ifadelerin belirtilmesinde kullanılır. Benzerlik ve tekrar, tiyatro, müzik, mimari ve resimde, kısa ve uzun süreli hafızadan yararlanır (Barratt,1980).

Dokunun çizimle tasviri, birçok çizim aracı ve tekniği ile yaratılabilir. Temsili dokular resim, çizim, oyma, delme gibi etkinliklerle yaratılabilir. Bunlar dokunsal veya görsel dokular olabilir (Wallschlaeger, 1992). Soyut ve dekoratif dokular, desen, çizgi ve yüzeylerin tekrarlanması ile yaratılabilir. Bir fikrin temsili olmak zorunda değildir (Wallschlaeger, 1992). Tasarımcı ve sanatçılar, dokunun açık ve koyu tonlarla oluşan optik etkilerinden oldukça yararlanırlar (İnan,1998).

Resim sanatında dokunun kullanımı, gerçek dokuların iki boyutlu olarak taklit edilmesi veya yorumlanması şeklinde olmuştur. Belirgin dokular (yüksek kontrastlı) öne çıkar, belirsizler geride kalır ve kaybolur. Bu şekilde strüktürel ihtiyaca göre

hacimler ve boşluklar oluşturularak, plastik etkiler yaratılabilir. Dokunun en önemli plastik özelliği, taşın sertliği, bulutların yumuşaklığı, ağaç kabuğunun pütürlülüğü gibi gerçek değerlerin sembolleştirilmesine verdiği katkıdır. Bu aynı zamanda ifadesel değerdir(Rasmusen 1950). 19. ve 20. yüzyılın akademik ressamaları, resimlerdeki yüzeyin pürüzsüzlüğüne çok önem vermişlerdir. Sonraları Cézanne, Van Gogh (Bkz.Şekil 2.3), Picasso, Klee gibi yenilikçi ressamlar, boya ile yaratılan üç boyutlu resim dokusunun farklı etkilerini keşfettiler (Faullener ve dig., 1956).



Şekil 2.3: Van Gogh – Buğday Tarlası ve Kargalar (Spence,2001)

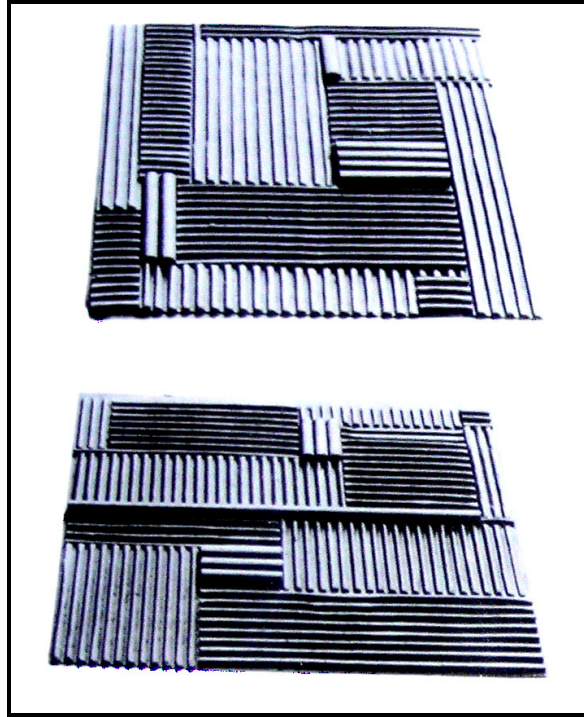
Dokunsal dokular kolaj, oyma, kabartma, delme teknikleri ile üretilebilir. Dokunun genel görüntüsü daha büyük kompozisyonlar yaratmakta kullanılır. (Wallschlaeger, 1992)

Tarihte birçok medeniyetin çoğunlukla mimaride kullandığı mozaik sanatında, farklı renklerdeki küçük taşlar, bir resim oluşturacak şekilde bir araya getirilir. Uzaktan bakıldığında resim gibi gözükür ancak yakından yüzey dokusu belirgin şekilde algılanır. Bazı eserlerde sanatçı taşları farklı yönlendirerek, ışığın gelişine göre daha açık veya koyu renk tonlar elde etmişlerdir. Küçük taşların arasındaki derzler, çatlamların oluşmasını engeller. Duvar gibi örülen mozaik resim, solmaya ve dökülmeye karşı dayanıklı olduğundan yüzyıllarca korunabilir (Kamlık,1970).

2.2.1.1 Temel Sanat Eğitiminde Doku ve Önemi

1919-1921 yıllarında Bauhaus’da temel tasarım dersi veren Johannes Itten, renk kompozisyon, malzeme özellikleri konularına yoğunlaşmıştır. Böylece, görsel ifade biçimlerine temel oluşturan teknik, kavram, biçim ilişkileri gibi konularla, öğrencilerin tanışmaları sağlanmıştı. Bu ders, görsel malzemeyi soyutlaştırarak, bütün sanatsal çalışmalar için kuramsal ve uygulamalı temel oluşturuyordu.

Öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmek için, onları, ahşap, metal, toprak ya da kumaş gibi malzemelerin dokularıyla çalıştırıyordu. Dokularla çalışırken, bazen çalışmalar dokumaya doğru kaymakta, çok farklı malzemelerle dokunmuş ürünler çıkmaktaydı. Kolaj çalışmaları yaparken saman, oluklu mukavva, tel, gazete kağıdı, kibrit kutusu gibi çok çeşitli malzemeleri yapııştırarak, dikerek, düğmeleyerek, iğneleyerek yapılar üretiyorlardı (Bkz.Şekil 2.4). Böylelikle öğrenciler, malzeme üzerinde uyguladıkları etkilere, malzemenin verdiği tepkilerini öğreniyorlar, sadece sanat eseri yaratmıyor, deneyim biriktiriyorlardı. (Lupton, Miller,1993)



Şekil 2.4: Mukavva Dokusu ile Kompozisyon Çalışmaları (Itten, 1975)

Itten(1975)’e göre öğrenciler, algılarını derinleştirmek ve kontrol etmek amacıyla ahşap, ağaç kabuğu, kürk gibi malzemelere bakmalı, dokunmalı ve kendi duyularına göre zihinden çizmelilerdi. Bu çalışmalar dokuları taklit etmek yerine, onları yorumlarını sağladı. Bu amaçla üretilen çizimler canlı ve ikna edici olmaktadır.

Itten, malzemenin karakterinin deneyimlenmesi ve malzeme örneklerinin dokunsal olarak değerlendirilmesi için uzun kromatik seriler oluşturdu. Bu dokuların geçişlerinin hissedilebilmesi için, öğrencilerin gözlerini kapatmasını istedi. Bir süre sonra dokunma duyularının fark edilir biçimde gelişmişti. Daha sonra kontrast malzemelerden montajlar yaptırdı. Etkileri o zaman için tamamen yeni olan yapılar oluşmuştu.

Bu doku çalışmaları, çevredeki doku oluşumlarını fark etmelerini sağlıyordu. O dönemde fotoğraf, doğadaki dokuları daha iyi algılamakta önemli bir araç olmuştur. Ayrıca fotomikrografi (mikroskop kullanılarak yapılan fotoğraflama tekniği) farklı dokular yaratmak için, önemli bir kaynak oluşturmuştur. Bir tekstil tasarımcısı Şekil 2.5'de görülen çalışmasında, parmak izinin fotomikrografi tekniği ile ortaya çıkmış dokusundan ilham almıştır. Tekstilde desenin tekrarlı olarak kullanılması gerekli olduğu için, orjinal bir desen ortaya çıkmıştı (Itten, 1975). Bu aynı zamanda iki boyutlu doku çalışmasına iyi bir örnektir.



Şekil 2.5: Kumaş Deseni (Itten,1975)

2.2.2 Mimaride Doku

İnsanın barınma ihtiyacından doğmuş olan mimari, malzeme dokusunun en çok önem taşıdığı dallardan biridir. Mimaride ana strüktürü yaratmak için bazı elemanların tekrarlanarak bir araya gelmesi gerekmektedir. Çok geniş ölçekteki bu yapı, yakından olmasa da uzaktan doku olarak algılanabilir. Benzer özellikteki binaların bir arada olması şehir dokusunu ve kimliğini oluşturmaktadır (Bkz. Şekil 2.1).



Şekil 2.6: Mardin'in Şehir Dokusu

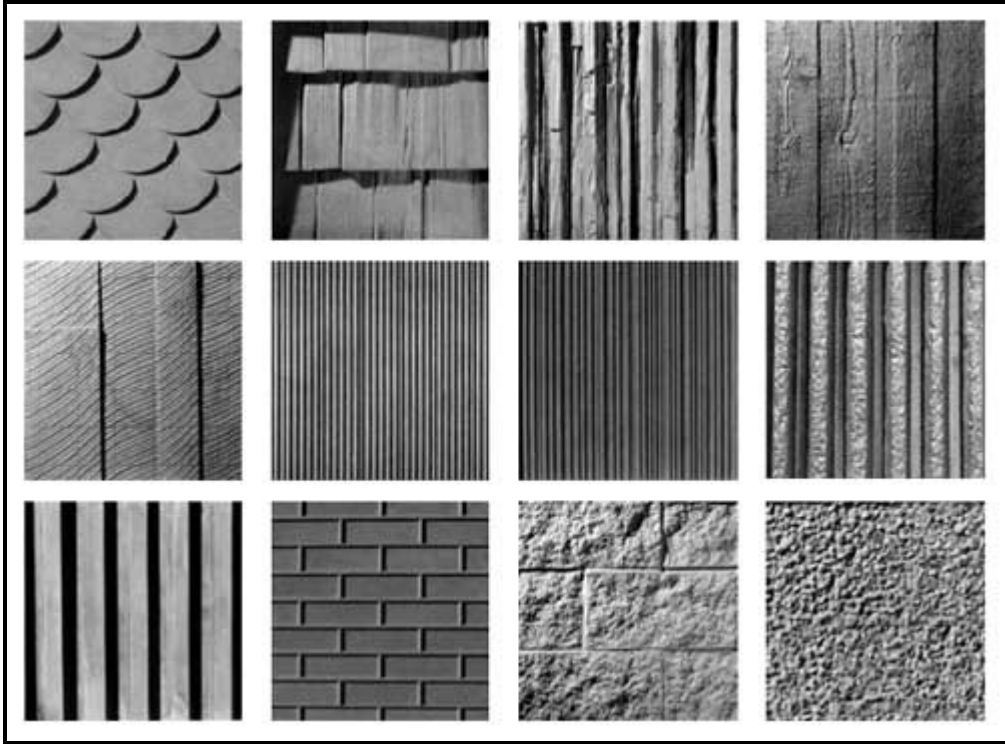
İnsan, doğada en kolay şekilde bulduğu toprak, taş, ağaç ve saman gibi malzemelerden, kendisine özel bir mekan yaratmak amacıyla duvarlar örmüştür (Başgelen, 1993). Duvar başlı başına bir strüktürdür ancak mimaride çok önemli bir doku unsurudur (Bkz.Şekil 2.7). Zeminde kullanılan malzeme dokuları farklı amaçlara göre, oldukça çeşitlilik gösterir. Örneğin ıslak mekan olan banyoda, sudan etkilenmeyecek, kolay temizlenecek, ancak ıslaklık nedeniyle kişinin düşüp kaymasını engelleyecek dokuya sahip seramikler kullanılır.



Şekil 2.7: Duvar Dokusu

Mimaride akustik çok önemli bir konudur ve bunun sağlanması için dokulara çok iş düşmektedir. Halı, mobilya gibi objeler sesi yutar ve bunların uygun miktarlarda kullanılması sesin mekanda yankılanmasını engeller. Birçok ses ve yalıtım malzemesi, köpük benzeri bir yapıdadır. Hava en iyi ses ve ısı yalıtım malzemesi olduğu için, bu malzemelerin içindeki hava kabarcıkları sesin geçişini engellenmesi açısından çok etkili olmaktadır.

Mimari işlevsel olmasının yanında, estetik olmalı, bina ile birlikte yaşayan insanlarda hoş duygular yaratmalıdır. Estetik konusu, mekanda dokunun, yerinde ve dozunda kullanımıyla sağlanabilir. İlgi çekmek, mekana enerji katmak, yönlendirmek, mimaride dokunun amaçlarındandır. Malzemelerle yaratılan dokular, binaya karakter veren önemli unsurlardan biridir (Lang, 1974). Günümüzde en çok kullanılan yapı malzemelerinden biri olan betona, kalıplarla çeşitli dokular verilerek istenilen etkiler yaratılabilir (Bkz. Şekil 2.8).



Şekil 2.8: CSSI Yapı Firmasının Beton Dokuları

Binaların beton cephelerindeki dokular, bakış uzaklığına ve dokunun ölçeğine göre farklı etkiler yaratır. Belli bir uzaklıkta görsel olarak algılanabilen doku, daha uzağa gidildikçe yüzey rengi olarak algılanacaktır. Bina yüzeyindeki dokunun algılanması, ışıklandırma, iklim şartları, kaplamanın karakteri gibi özellikler ile farklılık gösterecektir (Barratt,1980).

Parlak ve pürüzsüz yüzeylerde, ışığın yansımalarıyla, yüzeyin rengi olduğundan daha açık algılanır. Pürüzlü yüzeylerde oluşan gölgeler nedeniyle, renk daha koyu algılanır. Beyaz veya çok açık tonda renge sahip yüzeylerde, üzerindeki doku daha rahat görülür. Parlak cisimlerin uzaklaştığında daha mat gözükmesinden dolayı, parlak yüzeyler, mat yüzeylerden daha yakında algılanır (Güngör,2005).

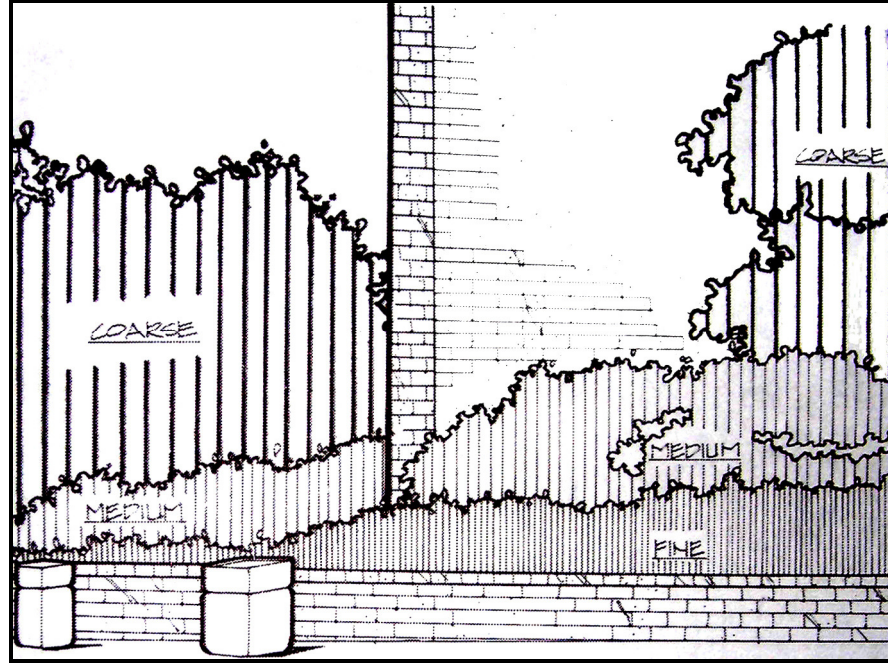
Mimaride doku, amaca uygun olarak kullanılmalıdır. Yumuşak dokulu cisimler insanda sakinlik rahatlık hissi yaratırlar. Sert dokular dinamizm yaratır, canlılık ve heyecan verir. Aynı zamanda sert dokulu bir tavan mekanın alçak algılanmasına neden olur. Dokuların bu özelliklerinden yararlanılarak, istenilen etkiyi verebilecek mekanlar yaratılabilir (Güngör,2005).

2.2.3 Çevrede Doku

İnsanların yaptığı binalar, ulaşım için kullanılan yollar, doğa ile ilişkili olarak yaratılan düzen, çevredeki dokuyu oluşturur. Peyzaj mimarisi de bitkilerin düzenleriyle çevre dokusuna katkıda bulunur.

Peyzaj mimarisinde diğer tasarım dallarında olduğu belli temel tasarım kuralları uygulanmaktadır. Doku çevre düzenini canlandırır ve insanların gördüklerine şeye dokunma duyusuyla iletişime geçmelerini sağlar. Biçimlerin yüzeyinde bütünlük ve çeşitlilik yaratır. Doku ışık ve ışıktaki değişimlere yakından ilişkilidir.

Bitkilerin yüzeyi insanların onlara dokunma isteği yaratır. Tasarımcılar dokunma duyusu ile oynar, dikenli, tüylü, parlak, bitkilerle kombinasyonlar yaratırlar (Dee,2001). Tasarımcı çeşitli dokuları, bitkilerin ve diğer peyzaj malzemelerinin dikkatli seçimiyle vurgular. Şekil 2.9’ da bitki dokularının, ince-orta-kaba olarak düzenlenmesi ifade edilmektedir. Her ne kadar doku büyük ölçüde görsel bir karakter olsa da, bitkiyle yakın iletişime geçildiğinde dokunma duyusuyla da hissedilmektedir. Bazı yapraklar kaygan, bazıları kaba hissedilir. Ağaç kabukları da pürüzlüden pürüzsüze doğru bir çeşitlilik gösterir (Carpenter, Walker, 1998).



Şekil 2.9: Bitkilerin Dokularına Göre Çevre Düzeni (Carpenter, Walker, 1998)

2.3. Doğal ve Yapay Dokuların İşlevlerinin Karşılaştırılması

Doğada bütün dokular bir işlevi yerine getirmek için oluşmuştur. Her doku bir amacın göstergesidir. İnsan, ihtiyaçları doğrultusunda yarattığı her üründe, doğanın nasıl işlediğini incelemiş, doğanın sınırsız ilham kaynağından olabildiğince yararlanmıştır. Bu bölümde, doğadaki dokular ve insan yapımı ürünlerin işlevlerinin benzerlikleri incelenmiştir. Bazı işlevlere verilen örneklerin, birden fazla işlevi vardır.

İnsan dokuyu yaratırken ilham kaynağını yine doğada var olan dokulardan almıştır. Doğa zaten birçok işlev için çok zengin dokular yaratmıştır. Doğadaki dokuları ve işlevlerini inceleyen insan, yeni bir ürün yaratmak çözüme daha kolay ulaşabilir.

Wake(2000), “Design Paradigms” adlı çalışmasında doğada işleyen sistemleri ve mantığını inceleyerek, insan tasarımları ile ne gibi benzerlikler gösterdiğini belirtmiştir. Doğal sistemleri, ‘petek, sandviç, makas’ gibi kavramlarla bütünsel olarak inceleyen bu kaynaktan, doku bakış açısıyla işlevlere göre yararlanılmıştır.

2.3.1 Yapısal İşlevler

a) Büyüme ve Çoğalma

Doğada, varlıkların oluşmaları için, eleman parçalarının birleşerek bir bütünü oluşturmaları gerekir. Bir varlığın oluşabilmesi için öncelikle büyümesi ve gelişme gerekir. Varlık, bu büyüme ve gelişme sırasında belli etkenlere maruz kalıp, ona göre şekil almaktadır.

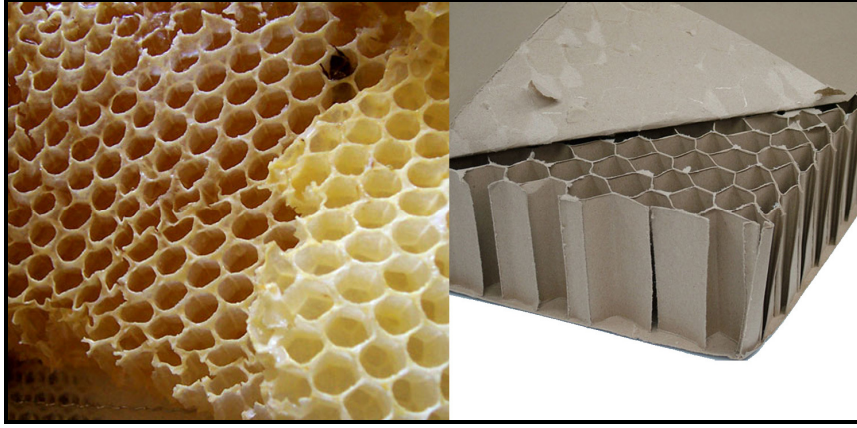
Canlıların ve elementlerin en basit formlardan başlayıp, çok bileşenli bileşiklere ve karmaşık organizmalara doğru giden bir yönelimi vardır. En basit ifadesiyle madde basit ve düşük seviyeli düzenden yüksek seviyeli düzene ulaşmaya çalışır. Yaratımın motoru da budur, basitlikten karmaşıklığa doğru yönelim. Bu aynı zamanda evrimin oluşma şeklidir (Çalıköğlü,2004).

Dizey (matrix) elemanlardan oluşan satır ve sütunlarının dikdörtgen dizilişi anlamına gelmektedir. Mimaride, gökdelen strüktüründen yer karosuna kadar birçok yerde kullanılan dizey (matrix), en temel ve ekonomik düzendir. Doğada da bu diziliş biçimi, hayvan ve bitkilerin hücresel ve genel strüktürlerinde rastlanmaktadır (Wake, 2000).

Tıp Dilinde ‘doku’, canlının organlarını oluşturan, bir işlev için bir arada bulunan, hücreler bütünü olarak tanımlanmaktadır. Canlının en önemli ve göze çarpan dokularından birisi deridir. Deri, canlının içyapısını, dış etkilerden korur. Her canlıya göre ayrı karakteristik özellikler gösterir. İnsanın dokunma duyusu organı deridir. Basınç, ısı ve acıya karşı duyarlılık gösterir. Deride bulunan sinir uçları dış etki uyarısını alır ve beyne iletir, canlı refleksleri doğrultusunda etkiden uzaklaşır ve böylelikle kendisini korumuş olur. Derinin diğer işlevi terleme yoluyla vücut ısısını kontrol etmektir. Gözenekli yapısından, fazla sıvı ve yağ dışarı atılır ve bu sıvılar deriyi nemlendirerek kurummasını engeller. Deri, bir kesik veya bir darbe ile yaralanırsa ürettiği yeni hücrelerle yapısını yeniler. Fazla ve ölü deri bir süre sonra vücuttan atılır. Derinin elastik yapısı canlının hareketlerine uyum gösterir. Bazı hayvanlar sadece deri ile solurlar. Görüldüğü gibi deri, doğadaki en işlevsel dokulardan biridir. Birçok yapay doku, deriden ilham alır.

Doğada en çok ilgi çeken matris yapılardan biri, birbirinin aynı altıgenlerden oluşan, bal peteği dizilişidir. Birçok sineğin yumurtaları bu şekilde dizilmiştir. Yuvarlak geometrili yapılar yan yana dizildiğinde, boşlukları doldurmak amacıyla altıgen

biçimini almıştır. Birçok malzemede petek doku, ekonomik olduğu ve yer kaybetmediği için kullanılmaktadır. Ayrıca kağıt bal peteği dokular, hafif ve güçlü bir yapı oluşturduğu için, kapı ve mobilyaların arasında boşluk doldurma ve sağlamlık amacıyla kullanılmaktadır (Bkz.Şekil 2.10) , (Wake, 2000).



Şekil 2.10: Bal Peteği Dokusu

Ağ, ip, yün, saman, tel gibi elemanlarla, örülerek, düğümlenerek düzenli aralıklarla oluşturulan, çeşitli amaçlar için kullanılan en temel yapılardan biridir. Barınma, örtünme, avlanma gibi temel ihtiyaçların yanında geçirgenlik, taşıma gibi fonksiyonlar için kullanılır. Doğada en bilinen ağlardan biri örümcek ağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yapının bir çeşidine göre; örümcek barınır ve yumurtalarını gizler. Çok ince yapıda olan diğer bir ağ çeşidi ile avı için pusu yaratır. Ağ sistemindeki çok ince tellerin titreşimleri ile avının geldiğini, ya da kendisi için bir tehlikenin yaklaştığını anlar.

İnsan da var olduğundan beri, çeşitli kuru otları örerek, barınak çatıları, sepetler oluşturmuş, iplik ile dokuyarak giysiler, halılar yaratmıştır. Deniz canlılarını ağlar yardımıyla sudan avlamıştır. Pencere önündeki ağlar ile sineklerin içeri gitmesi engellenirken, görüntü kapanmamakta aynı zamanda içeri hava girişi sağlanmaktadır.

Ağlar, kıvrılabilme özelliği ile kapsadığı objenin şeklini alır. Örülmüş yapılı bir malzeme (kumaş ağ v.b.), sabitleyici maddeler kullanılarak, yapı oluşturulmaktadır. Capellini firmasından çıkan Marcel Wanders imzalı 'Knotted Chair' karbon ve aramid fiber teli ile örülmüş, epoksi reçinesiyle, verilen şekilde sabitlenmiştir (Bkz. Şekil 2.11).



Şekil 2.11: Knotted Chair (Marcel Wanders)

Doğadaki arketiplerden biri dallanma biçimleridir. Dallanan sistemler belirli bir alanın her yanına en verimli şekilde erişme gereksiniminin olduğu yerlerde ortaya çıkar. Dallanmalar karmaşık organizmalarda enerji ve besin dağıtım şebekeleri olarak görev yapar. Bu biçimlerin ne taşırlarsa taşırsınlar, evrensel niteliği giderek incelen ve ayrılan, fraktal benzeri ilerleme ve genişleme şemalarından oluşmalarıdır, çünkü böylece kollar alanın her yerine ulaşabileceklerdir (Çalikoğlu,2004).

Doğada doku oluşturan diğer bir yapı da tek bir gövdeden dallara ve yapraklara doğru, hiyerarşik olarak genişleyen ağaç yapısıdır. Bu şekilde ağaç kökleriyle aldığı suyu, yapraklarına ulaştırabilmektedir. Birçok canlının damar sistemi, kalbin pompaladığı kanı vücudun her yerine ulaştırmak için kollara ayrılan yapıya sahiptir.



Şekil 2.12: İncir Ağacının Bütün ve Detay Dokusu

Doğada birçok madde, büyümek için fraktal özellikler gösterirler. Fraktal; matematikte, çoğunlukla kendine benzeme özelliği gösteren, karmaşık geometrik şekillerin ortak adıdır. Fraktallar, öklid geometrisi aracılığıyla tanımlanamayacak, pek çok uzamsal açıdan düzensiz olguyu ve düzensiz biçimi tanımlama yeteneğine sahiptir. Fraktal terimi “parçalanmış” ya da “kırılmış” anlamına gelen Latince "fractus" sözcüğünden türetilmiştir. İlk olarak 1975’te Polonya asıllı matematikçi Beneoit B. Mandelbrot tarafından ortaya atılan ‘fraktal’ kavramı, yalnızca matematik değil fiziksel kimya, fizyoloji ve akışkanlar mekaniği gibi değişik alanlar üzerinde önemli etkiler yaratan yeni bir geometri sisteminin doğmasına yol açmıştır.

Düzensiz ayrıntılar ya da desenler giderek küçülen ölçeklerde yinelenir ve tümüyle soyut nesnelere sonsuza değin sürebilir; öyle ki, her parçanın her bir parçası büyütüldüğünde, gene cismin bütününe benzer. Ağaçlar, bitkiler, galaksi kümeleri, kar taneleri fraktal yapılıdır. Bu yapı, meydana getirdiği büyüleyici görüntülerle birçok sanatçı ve tasarımcıya ilham kaynağı olmaktadır. Şekil 2.13’de 1 numaralı resimde fraktal özellikli karnabahar görülmektedir. İslam mimarisinde görülen mukarnas dokusu, fraktal yapılara örnek olarak gösterilebilir(Resim 2). 3 numaralı resimde görülen desen, bilgisayar ortamında biçimlerin fraktal mantıkla düzenlenmesi ile meydana gelmiştir. Matematik, teknoloji ve sanatı birleştiren sanal doku olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 2.13: Fraktal Dokular

b) Güçlendirme

Düz bir yüzeye sahipken hiçbir mukavemeti olmayan birçok malzemenin, buruşarak, çizgilenerek çok yüksek mukavemetlere ulaştıkları doğada çok görülür. Kağıt gibi düz ve ince bir düzlemin, birkaç sefer katlanması ona mukavemet kazandırmaktadır. Buna doğada, ince deniz kabuğunun kıvrımlı yapısı örnek olarak gösterilebilir (Bkz.Şekil 2.14). İncecik kabuk, bu şekilde tonlarca su basıncına dayanıklı hale gelmiştir. Ron Arad'ın Moroso için tasarladığı 'Ripple' isimli sandalyesi dalgalı yapısı sayesinde hafif ama sağlam bir yapıya dönüşmüş, ayrıca farklı bir karakter kazanmıştır (Bkz.Şekil 2.15).



Şekil 2.14: Deniz Kabuğu



Şekil 2.15: Ripple sandalye (Ron Arad)

Aynı sistem mimaride ‘katlanmış plak’ (folded plate) olarak kullanılmaktadır (Bkz. Şekil 2.16). Normalde düz beton plak, iki taraftan taşındığında eğer güçsüzse ortadan aşağıya doğru bükülme eğilimi gösterir. Beton plağa kıvrımlı bir form verilerek çatılarda geniş aralıkların, kolon kullanılmadan geçilmesi sağlanır. Bu sistem depo, spor salonu gibi mekanlarda oldukça kullanılmış, şimdilerde yerini çelik konstrüksiyona bırakmıştır.



Şekil 2.16: Katlanmış Plak Yapı

Giysilerde, özellikle eteklerde kullanılan pile vücudun yapısına uyum göstermekte, eteğin buruşmadan düzgün kalmasını sağlamakta, aynı zamanda giysiye farklı bir karakter kazandırmaktadır

Oluklu yüzeylerde tekrarlanmış oluklar (kıvrımlar) güçlendirme amacı ile kullanılmaktadır. Ambalaj sektöründe, kıvrımlı kağıdın iki yüzeyine düz kağıt yapıştırılarak, güçlü bir yapı kazandırılması ile oluklu mukavva elde edilmiştir. Bununla üretilen kutu, büyük ağırlıkları taşıyabilecek güçte, fazladan ağırlık yaratmayacak kadar hafif ve de ucuza mal edilebilir olmuştur. Mukavva güçlü, hafif ve geri dönüşümlü bir malzeme olduğu için, mobilya hatta bina strüktürü olarak kullanılmaktadır (Bkz. Şekil 2.17). Plastik su şişelerinde ince plastiğe oluklu doku verilerek şişenin içindeki suyun dışarı yaptığı basınca karşı direnç yaratılmıştır. Mimaride kullanılan ondüle metal tabakalar, çatı ve duvar kaplamalarında kullanılmaktadır (Wake, 2000).



Şekil 2.17: Oluklu Mukavva

c) Etkilerin Sonucu Olarak Doku

Çevresel faktörlerin etkisi yer şekillerinin oluşumunda da kendisini gösterir. Oluşum sürecinin şekli ve bu süreci aktive eden çevresel faktörlerin tümü formun niteliğini belirler. Belli bir biyolojik kuşakta belli çevresel etkenlere maruz kalan, belli hammadde kombinasyonları içeren doğa şekilleri, tipik ve karakteristik özelliklere sahiptirler.

Yer kabuğu kendi içinde devinir ve parçacıklar, erozyon, çökelme, birikme, volkanik faaliyetler ile farklı yer şekillerine dönüşürler. Anorganik maddelerdeki dokular, rüzgar, yağmur, erozyon, deprem gibi hareketlerin bir sonucu olarak ortaya çıkarlar. Rüzgarın kumullarda esme hızı ve yönünden dolayı oluşan çizgiler, volkanik faaliyetler sonucu oluşan kayalar buna örnektir ,(Bkz.Şekil 2.18).



Şekil 2.18: Oluşumu Hakkında Bilgi Veren Taş Örneği

Doğada, kırılma ve çatlaklıklar, iki yüzey arasındaki çekip küçülme ya da büyüme farkından ötürü oluşan stres birikiminin açığa çıkmasıyla meydana gelen güç hatlarıdır. Elastik olmayan nesnelere çatlama olarak, elastik nesnelere ise kırılma olarak görülürler. Kurumuş topraktaki çatlama, ağaç kabuğundaki kırılma dokuları buna örnektir (Bkz.Şekil 2.19). Ağacın gövdesi büyürken kabuk gövdenin genişleme hızına yetişemediği için yer yer kırılır (Çalıköğlü,2004).

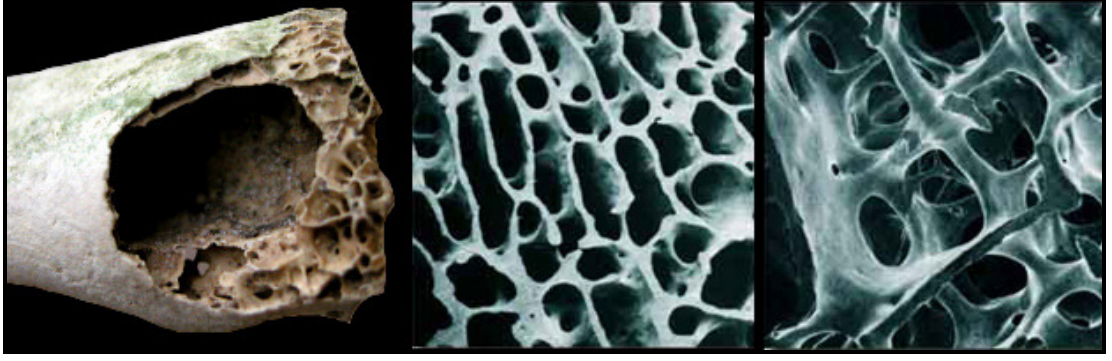


Şekil 2.19: Ağaç Kabuğu Dokusu

d) Hafifletme

Köpük sıvının hava ile dolarak hacminin artması sonucu oluşur. Isıtılması sonucunda sıvı hale gelmiş bir madde, içi hava kabarcıklarıyla doldurulduğunda hacmi genişler ve tekrar oda ısısına döndüğünde madde katılaştır. Böylelikle hafif ama aynı zamanda güçlü bir malzeme ortaya çıkar. Köpükleşmiş plastik olan polistiren, hafifliği, iyi yalıtım özellikleri ve dirençli yapısı sayesinde tasarımcılar tarafından sıklıkla kullanılmaktadır.

Kemik yapısı, günlük aktiviteler sırasında oluşan basınçlara karşı yeterince güçlü olmalı ama aynı zamanda hafif olması için, dokusunu koruyarak kütleini azaltmalıdır (Bkz. Şekil 2.20). Bunun için kemiğin dış yapısı (kortikal) yoğun ve sert, içi (trabeküler) ise gözenekli bir yapıya sahiptir (Kumar,2001). Kemiğin mekanik davranışı çelik takviyeli beton ile karşılaştırılır. Kolajen lifleri çekme mukavemeti gösterirken, mineral kısım sertlik sağlar. Kemik esnekliği sayesinde kırılmadan önce enerjiyi absorbe eder (Kumar,2001).



Şekil 2.20: Kemiğin Boşluklu Yapısı

e) Katlanabilme ve Esneklik

Katlanmış yüzeyler katlandığında az yer kaplar. Bu özellik ile objeler, çekilip kapatılarak, istenilen farklı boyutlara ulaşır. Yanlardan gelen basınçlara da dirençli hale gelir. Japon paravanları kullanılmadığında katlanıp saklanması, farklı boyutlarda kullanılması ve kendi başında ayakta durabilmesi özelliğiyle bu konuya geleneksel bir örnek gösterilebilir.

Kanadalı 'Molo' firmasının ürün serisi 'softwall' (yumuşak duvar), katlanabilen kağıt veya tekstil paravanlardan oluşmakta ve bu paravanlar, açık alanları daha özel ve geçici mekanlara bölmek için tasarlanmıştır. Paravanlar katlandığında 3cm kalındığında olmakta, açıldığında ise 6 metreye kadar uzayabilmektedir. Hafif ve kendi başına ayakta durabildiği için kolaylıkla yeri ve şekli değiştirilebilmektedir (Bkz. Şekil 2.21).



Şekil 2.21: Molo Softwall

Körük sistemi havayı hareketlendirme işlevinin yanında, objelerin bükülmesi, kıvrılması gerektiği yerlerde kullanılır. Boruların kıvrıldığı noktalarda ve elektrik süpürgesi borusunun yapısında bu doku görülebilir. Halen kullanılan körüklü uzun otobüsler buna örnektir.

Birçok böcek, iç organlarını ve kaslarını dış etkilerden koruyan, genel bir yapı oluşturan, dış iskelete (exoskeleton) sahiptir. Halk arasında tespih böceği olarak bilinen isopoda, dış kabuğunun katmanlı yapısı sayesinde bükülerek top şeklini alır ve dış etkilere karşı kendini korur. Bu yapı, birçok katlanabilir objede kullanılmaktadır (Bkz. Şekil 2.22).



Şekil 2.22: Isopoda ve Katlanabilen Süzgeç Arasındaki Benzerlik

f) Karakter, Estetik ve Süsleme

Doğada doku çok önemli bir karakter unsurudur. Her canlı ya da cansız varlığın kendine özgü bir dokusu vardır ve bu durum varlığın dış görünümünün, diğer canlılar tarafından fark edilmesini sağlar. Örneğin timsah dediğimizde, canlının bütünsel biçiminin yanında, belirgin dokusu gözümüzde canlanmaktadır. Doku, bir ürüne karakter veren ve farklılık yaratan, önemli elemanlardan biridir. Lacoste firması spor için üretilen hafif ve nefes alan tişört dokusunun, timsah benzeri karakteristik özelliği sayesinde diğer tekstil firmalarından ayrılmaktadır.

2.3.2 Yardımcı İşlevler

a) Korunma

Bukalemun, vücudundaki pigmentler sayesinde üstünde bulunduğu bitkiye uyum sağlar. Böylece hem sineklerin (avının) kaçmasına engel olur, hem de kendisine saldırabilecek avcılara karşı kamuflaj yoluyla koruma sağlar.

Birçok bitki ve hayvan kendisini dış etkilerden koruma amacıyla, dikensi yapıya sahiptir. Buna benzer olarak dikenli tel, insanın yaşadığı mekanı, yabancılardan uzak tutmak için geliştirdiği en eski icatlardan biridir.

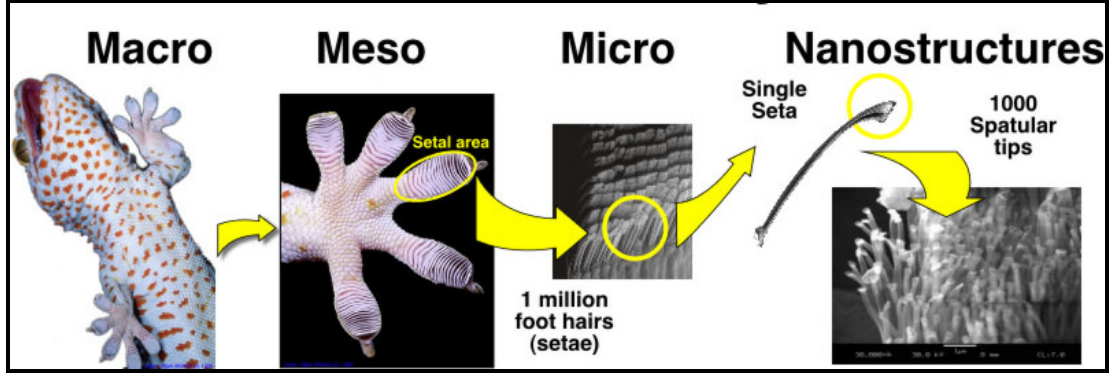
b) Sürtünme ve Yapışma

Cırtcirt (velcro) iki farklı dokudaki yüzeylerin birbirine yapışmasını sağlar. Özellikle ayakkabı ve giysilerde kullanılmaktadır. Mikro boyutta, Şekil 2.23'de görüldüğü gibi, bir tarafı ilmikli, bir tarafı kancalı olan iki farklı dokunun birbirini tutması sonucu oluşur. Cırt cırt, 1940'larda George de Mestral isimli mucit tarafından, köpeğini gezdirdikten sonra üzerine yapışan pıtrak tohumlarını mikroskop altında incelemesi sonucu bulunmuştur (Wake, 2000).



Şekil 2.23: Cırtcirtin mikroskobik yapısı (Science Photo Library)

Son zamanlarda bilim adamlarının oldukça ilgisini çeken, Gecko isimli bir tür kertenkele, ellerindeki doku sayesinde her tür yüzeye yapışıp, yürüyebilmektedir. Gecko'nun eli, mikro ölçekte milyonlarca kıldan (setae) meydana gelmektedir. Spatula uçlu kılıçlar, kendi kendini temizler ve kuru bir yapışkan olarak yüzeye yapışır (Bkz. Şekil 2.24). Moleküller arası çekim kuvveti (Van der Waals force) ile yapışmasını sağlar. Bu yapı, nano teknoloji ile insanların kullanımı için geliştirilmektedir. Belki de ileride, bu şekilde yapılmış giysilerle düz duvara tırmanmak mümkün olacaktır.



Şekil 2.24: Gecko Kertenkelesinin Parmaklarındaki Doku (Gecko, 2007)

c) Temizleme

İnsanlar çok eskiden beri kendi temizlik ve düzenleri için fırça, tarak gibi objelerden yararlanmışlardır. Samandan oluşturulmuş süpürge den son model diş fırçalarına kadar, bir arada bulunan lif dokusu temizlik için kullanılmaktadır. Kedinin dili, dikenli dokusu sayesinde vücudunu temizler ve tüylerini tarar. Benzer doku diş fırçasında kullanılmıştır. (Bkz. Şekil 2.25)



Şekil 2.25: Kedi Dilinin Fırça Benzeri Dokusu (Law,2006)

d) Geçirgenlik

Birçok ağ veya delikli yapıli objeler geçirgenliğin sağlanması için kullanılır. Süzgeç gibi delikli yapılar bazı maddelerin geçmesini engellerken, bazılarının gitmesini sağlar. Bu sayede istenmeyen kısım deliklerden geçerek gider. Örneğin makarnanın pişirme suyundan arındırılıp yemeye hazır hale gelmesi, bir süzgeç yardımıyla olur.

Örnek olarak görüntü geçirgenliği için, eve hırsızın girişini engellemek için yapılan pencere demirleri, dışarının görüntü ve ışığını tamamen engellemek için ızgara şeklinde yapılır.

Sadece ışığın geçip görüntünün geçmesinin istenmediği durumlarda, dokulardan yararlanır. Örnek olarak, duşakabin kapağındaki camın, kumlama yöntemiyle pürüzlü bir yüzeye sahip olması, ışığı geçirmesi ancak görüntünün engellenmesi sağlanabilir.

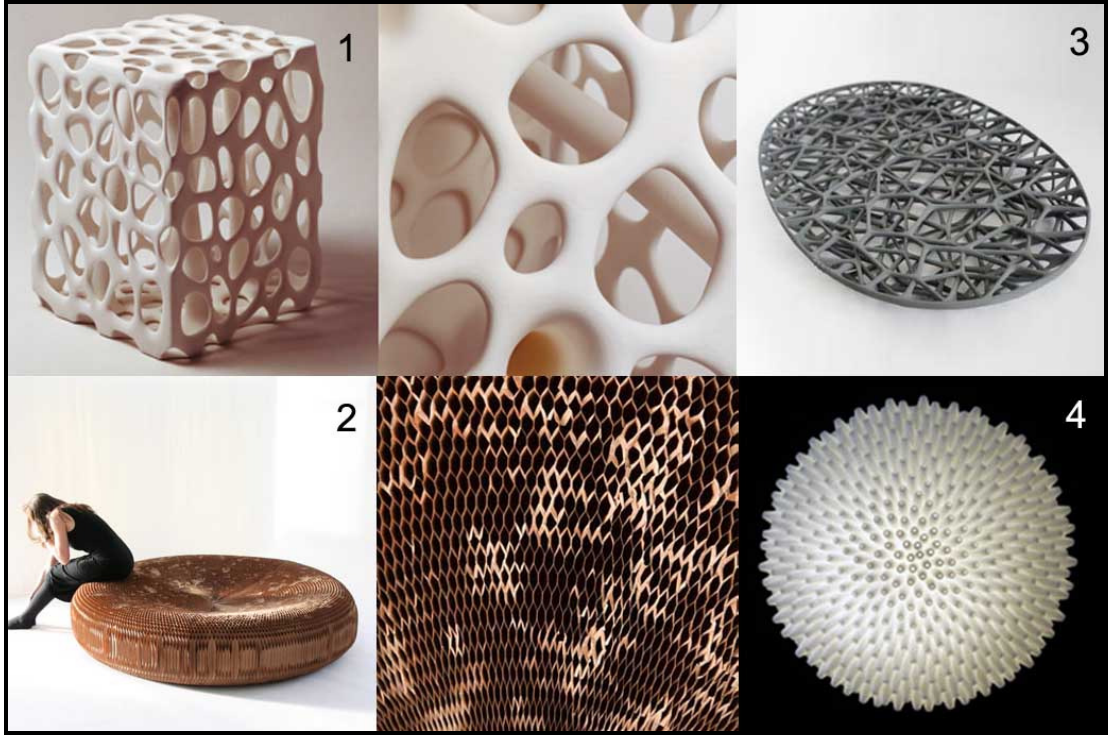
3. ÜRÜN TASARIMINDA DOKU VE MALZEME

3.1. Ürünlerin Yapısal Dokuları

Doku için verilen birçok örnek, aynı zamanda ürünün yapısıdır. Nesnenin yapısı aynı zamanda nesnenin formunu meydana getirir. ‘Doku’, ‘yapı’ ve ‘form’ kavramları birbiriyle çok yakından ilişkilidir. Birbirleri arasındaki sınırlar geçişlidir ve nerede yapının bitip, nerede formun ya da dokunun başladığı kesin çizgilerle ayrılamamaktadır. Form objenin dış konturlarının oluşturduğu şekil olarak tanımlanabilir. Birçok kaynakta bu çalışmada geçen benzer konular, form (biçim) kavramı adı altında incelenmiştir.

İnan (1998), strüktürü, ‘bir bütünü oluşturan ve bir sistem içinde gelişerek formu meydana çıkararak olgu’ olarak açıklamıştır. Birim ve bağlayıcı elemanlar, sistemin en basit öğeleridir. Malzemeler ve onlarla biçimlenen birimler, formlar özellikler, yapının strüktürünü oluştururlar.

Doku daha çok, nesnenin ‘üst yüzey niteliği’ olarak tanımlanır. Üründe kullanılan malzemenin yapısı aynı zamanda dokuyu oluşturur. Ancak bu, ürünün yapısal dokusu olarak tanımlanamaz. Ürünün genel yapısını ve aynı zamanda formunu oluşturmak için yaratılan doku, yapısal dokudur (Bkz. Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Yapısal Doku Örnekleri

1) Patrick Jouin tarafından tasarlanan tabure, stereolitografi (stereolithography) tekniği ile üretilmiştir (sağında detayı görülmektedir). Mimaride ve mühendislikte birçok ürüne ilham kaynağı olan, mikroskopik deniz canlısı iskeletiden (ışınılılar iskeleti–radiolarian skeleton) örnek alınmıştır (Guidot,2006).

2) Molo firmasının katlanabilen taburesi peteğe benzer bir yapıya sahiptir.

3) Finlandiya'lı FOC (Freedom of Creation) Firması, meyve tepsinin diken benzeri yapısını, yine stereolitografi tekniği ile oluşturmuştur.

4) FOC firmasının aydınlatma ürününde görüldüğü gibi, yapı ürünün dokusunu ve biçimini oluşturmaktadır. Kullandıkları hızlı üretim (rapid manufacturing) tekniklerinin limitlerini göstermek için, bunun gibi dokulu ürünler yaratmaktadırlar.

3.2. Ürünlerde Kullanılan Malzeme (Üst Yüzey) Dokuları

İnsan var oluşundan beri hayatını sürdürürken belli işlevler için taş, ağaç, deri, kürk gibi malzemeleri kullanmıştır. Malzemeleri alet, silah, barınak gibi ihtiyaçları için şekillendirmişlerdir. Malzemelerin çok ve çeşitli olması, medeniyetlerin gelişmesiyle paralel yürümüştür. Tarihçiler ve akademisyenler belli dönemleri, o dönemde en çok kullanılan malzemeye göre, Taş Çağı, Bronz Çağı, Demir Çağı gibi isimlendirmişlerdir (Hummel,1998).

Kara Johnson malzemelerin renk, doku ve strüktür ile çok yakından ilişkili olduğunu açıklamaktadır. Malzemenin rengi deyince; alüminyum ahşap elastomer gibi malzemelerin doğal rengi önem taşır. Pürüzlü bir yüzey elde etmek için kumlama yapılması veya parlak yüzey için cilalanması, dokulu bir kalıba dökülerek dokulu bir yüzey elde edilmesi, doku ile ilgili kısımdır. Malzemenin yapısını ile ilgili olarak, birkaç katmandan oluşan malzeme yapıları örnek olarak gösterilebilir (Beylerian ve Dent, 2005).

Guidot(2006) malzemeleri, doğal, sentetik ve kompozit olmak üzere üç bölümde incelemiştir. Doğal ve sentetik malzemeleri, mineral, bitkisel ve hayvansal kaynaklı olarak üç kısma ayırmıştır (Bkz.Tablo 3.1).

Tablo 3.1: Malzemelerin Sınıflandırılması

	Doğal Malzemeler	Sentetik Malzemeler	Kompozitler
Mineral	Metal, Mermer, Kil	Kömür, Petrol, Silika	Fiberglas
Bitkisel	Ahşap, Hasır	Selüloz, Lateks	
Hayvansal	Deri, Keçe,	Süt	

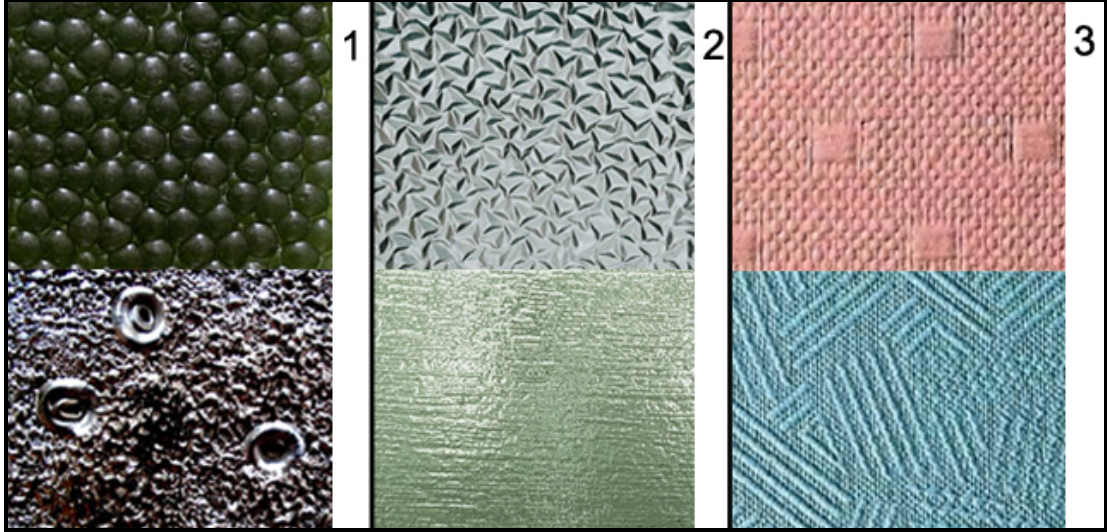
Kompozit malzemeler; doğal ve sentetik malzemelerden üç ya da ikisinin makro ya da nano boyutta karışarak, yeni bir doku oluşturmasıyla meydana gelir. Ortaya çıkan malzeme çoğu zaman kendisini meydana getiren malzemelerden, mukavemet, tokluk, esneklik gibi özellikleriyle, daha nitelikli hale gelebilir. Güçlendirilmiş plastik, sandviç malzeme, laminat, kontrplak kompozit malzemelerdir (Guidot2006).

İnsan yapımı olmalarına rağmen, bütün malzemelerin doğada modelleri bulunur. Doğadaki biyolojik metotların ve sistemlerin, modern teknoloji ve mühendislik

sistemlerine aktarılması 'Biyonik Bilimi' (Bionics) olarak adlandırılır. Tasarımda kullanılan birçok yapay malzeme, doku ve yapı, doğada işleyen sistemler örnek alınarak üretilmiştir. (Bu konu Bölüm 2.3'de daha detaylı olarak incelenmiştir.)

Malzeme mühendisliğinde doku, mikro strüktürdeki, kristallerin düzenli yönelme dağılımı şeklinde tanımlanır. Örneğin, bir parça metal ekstrüzyon, silindir (rolling) gibi bazı işlemlerden geçerek, istenilen yönlendirme sağlanabilir. İşte bu yönlendirme doku olarak adlandırılır. Ancak bu boyutlarda doku, insan duyularıyla algılanmaz. Bu doku ancak mikroskop gibi özel ekipmanlar ile incelenebilir. Mikro boyuttaki düzenlemeler, makro boyutta malzemenin, kaygan-pütürlü, parlak-mat, sert-yumuşak şeklinde algılanmasını sağlar (Kocks ve dig., 1998). Bazı amaçlar doğrultusunda (ergonomi, estetik) malzemeye makro boyutta doku verilir. Bu şekilde kaygan ve parlak bir malzeme çıkıntılı olarak algılanabilir.

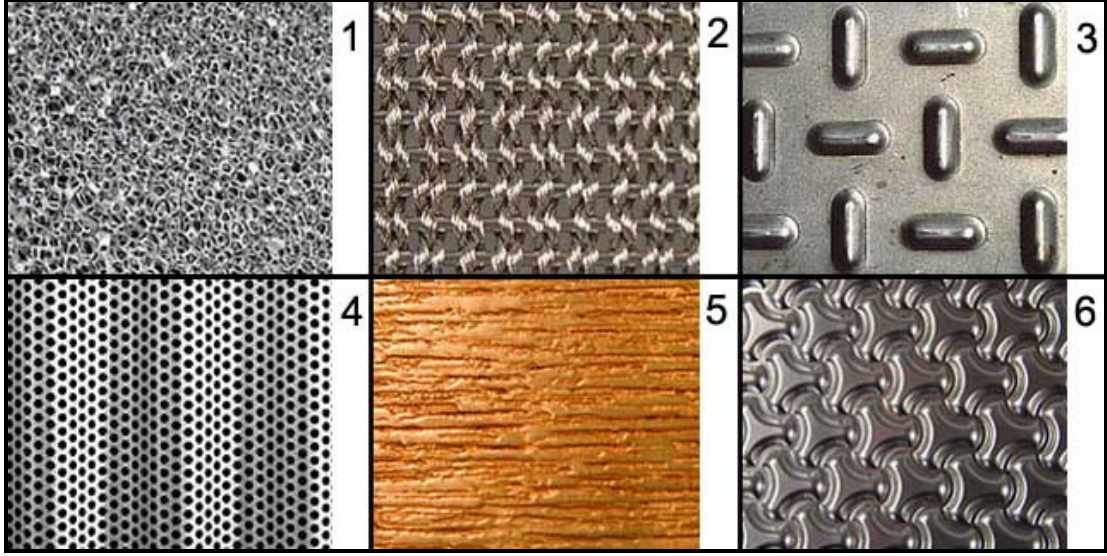
Birçok maddeye verilen doku sayesinde, çok farklı işlevler için farklı malzemeler elde edilmektedir. Cam malzeme, Şekil 3.2'de görüldüğü gibi çok farklı işlemlerden geçip, farklı dokular kazandırılarak, yer karosu (1), bölücü panel(2) ve duvar kağıdı(3) gibi farklı işlevler için kullanılmaktadır.



Şekil 3.2: Cam Malzeme Dokuları

Yüzey işlemi, yüzeyin termal, sürtünme, aşınma veya estetik ile ilgili niteliklerini geliştirir. Ekonomik olarak çok önemlidir, nesnenin ömrünü uzatır, zor koşullarda kullanılmasına olanak tanır, çok işlevlilik sağlar. Örneğin güçlü ve metalik bir malzemeye aynı zamanda ısı yalıtım özelliği kazandırılabilir. Bir ürüne, görsel ve dokunsal özellikler kazandırılabilir. Malzeme yüzeyinin işlenmesi, malzemenin

nereye ve hangi işlev için uygulanacağına göre seçilir. Cam yüzeyinin aşındırılması işlemi, polimer yüzeyinin işlenmesinden farklılık taşır (Ashby ve Johnson, 2004).



Şekil 3.3: Metal Malzeme Dokuları (Materia.nl)

Malzeme dokuları birçok yolla yaratılabilir. Malzeme desenli bir kalıba dökülerek veya desenli silindirlere geçirilerek yaratılabilir. Şekil 3.3’de, (3) ve (6)’da görülen, merdiven basamaklarının yapıldığı desenli metal malzeme bu şekilde üretilmektedir. Levhanın desenli kalıplar arasında bastırılması. 0.8mm ye kadar kalınlığı olan levha, bu şekilde parlak desenlere sahip olur ama aynı zamanda eğilmeye karşı mukavemet kazanır. Ambalaj malzemelerinin bu şekilde hafif ama güçlü bir yapı kazanır.

Şekil 3.3’de (1) numarada görülen doku sertleştirilmiş metal köpük(metal foam) malzemesinin dokusudur. Erimiş metal malzeme, gaz baloncukları ile kabartılıp, sertleştirilmiştir (Lefteri,2004). İçi boşluklu olduğu için hafif olmasına rağmen çok güçlüdür. Ayrıca, çok iyi ses ve yangın yalıtımı sağlamaktadır. Uçak kanadından aydınlatma elemanına kadar birçok üründe kullanılmaktadır.

Resim (2)’ de görülen malzeme ince metal tellerin, kumaş gibi örülmesiyle meydana gelmektedir. Bu yarı geçirgen malzeme, mimaride kanal ve boruları gizlemek amacıyla kullanılmakta ve mekanlarda hoş etkiler yaratmaktadır. Benzer etkiye sahip malzeme (4), metal levhadan boşlukların kesilip çıkartılması ile oluşturulmaktadır.

Kumlama taşlama gibi mikro boyuttaki, desenli veya karışık doku verme işlemi başka bir doku verme yöntemidir (5). Lazerle doku verme, silindire ya da kalıba uygulanır (Ashby, Johnson, 2004).
















Lazer ışığı darbeleri, silindir yüzeyinde keskin kontrol edilmiş küçük kraterler oluşturur. Daha sonra silindirdeki bu desen bir malzemeye aktarılır. Elektro-erezyon ile işleme (Electrical discharge machining, EDM) yöntemiyle, grafit elektrotları malzemenin yüzeyini aşındırır veya yumuşatır. Kimyasal kazıma yöntemiyle kalıp, silindire ya da doğrudan malzemenin kendisine desen verilir (Ashby, Johnson, 2004).

Desenli silindir veya dalgalandırma (crimping) yöntemiyle malzemeye sınırlı ve basit desenler verilebilmektedir. Elektro-erozyon, kimyasal kazıma yöntemleri, çok çeşitli desenlerin yaratılmasına olanak verir. Bunun yanında, doku yaratma işlemleri, çevreye herhangi bir zarar vermemektedir (Ashby, Johnson, 2004).

3.2.1 Malzeme Bilimindeki Gelişmeler ve Tasarımın Geleceği

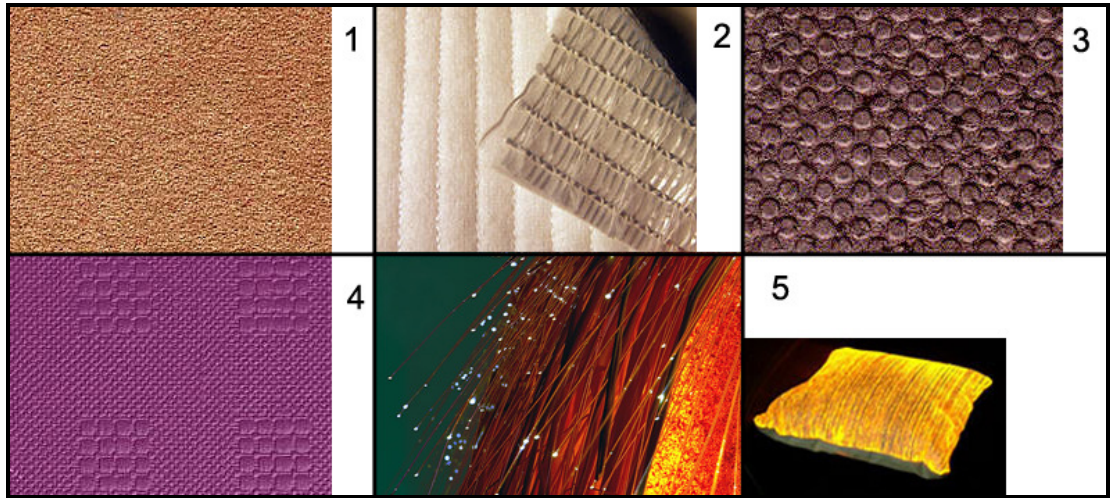
Beylerian ve Dent(2005) Material Connexion adlı kaynakta, ünlü tasarımcılarla yaptıkları görüşmede çıkarılan sonuçlara göre; tasarımcılar malzemeleri, fikirlerini ifade etmek için araç olarak görmektedirler. Malzemelerin kendilerine sunduğu sonsuz kaynaktan çok etkilenmektedirler. Birden fazla işlevli malzemeleri tercih etmektedirler. Hafif ama güçlü, uzun süre dayanıklı ve aynı zamanda uygun fiyatlı olmasını istemektedirler. Malzeme her zaman işleve ve amaca uygun olması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Günümüzde gelişen üretim teknolojileri ile piyasadaki malzeme çeşitliliği hiç olmadığı kadar artmıştır. Tasarımcılar ve malzeme üreticilerini buluşturacak birçok veritabanı gelişmiştir. Bunlardan en çok kullanılanlara, Material Connexion, Materia, Material-Aesthetics, Granta Design isimli web siteleri örnek olarak verilebilir. Şekil 3.4'de Materia.nl web sitesinden bir sayfa görülmektedir. Malzemenin hangi firma tarafından üretildiği, nasıl algılandığı (sensorial) ve teknik bilgileri verilmiştir. Algılanma kısmında malzemenin dokusu kaba, orta, pürüzsüz olarak, malzemeye göre tanımlanabilmektedir. Sertlik, ısı, parlaklık özellikleri de tanımlanmıştır. Bunun gibi bilgi bankaları sayesinde, tasarımcılar çok farklı malzemelerle tanışmaktadır.

Material	Sensorial	Technical	
Plastics	<ul style="list-style-type: none">  Glossiness  Translucence  Structure  Texture  Hardness  Temperature  Acoustics  Odeur 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Satin</i> <i>0 %</i> <i>Open</i> <i>Smooth</i> <i>Resilient</i> <i>Warm</i> <i>Poor</i> <i>None</i> 	<ul style="list-style-type: none">  Fire resistance <i>Unknown</i>  UV Resistance <i>Good</i>  Weather resistance <i>Good</i>  Scratch resistance <i>Moderate</i>  Weight <i>Light</i>  Chemical resistance <i>Moderate</i>  Renewable <i>No</i>
Country of origin			
Italy			
Product code			
PLA289			

Şekil 3.4: Materia Malzeme Veri Tabanından Örnek Bir Sayfa

Çağdaş tekstildeki çarpıcı yeni teknolojiler, giderek sanat, tasarım, mühendislik ve bilim dünyaları arasındaki boşluğu kapatmaktadır. Teknik tekstil ürünlerinin (engineered textiles) gelişmesi ile birlikte, ağır malzemelerin yerini, artık çok daha hafif, melez (hybrid) malzemeler kullanılmaya başlanmıştır. Şekil 3.5’de numaralandırılmış malzemelerin açıklamaları, aşağıda belirtilmiştir.



Şekil 3.5: Teknolojik Tekstil Dokuları

1) Mikrofiberler, doğadaki mikro-yapıları yakından inceleyen tekstil uzmanları tarafından geliştirilmiştir. Maddenin asıl moleküler yapısındaki değişikliklere izin veren teknolojik imkanlar kullanılarak, özel estetik ve performans özelliklerine sahip kumaşlar yaratmak amacıyla mikrofiberler geliştirilmiştir.

Fiber ne kadar ince olursa, o kadar eşsiz bir görünüm sağlanmakta ve kumaşlar daha hafif, güçlü, buruşmaya dayanıklı, hassas dokunuşlu ve dökümlü olmaktadır. Mikrofiber kumaşların bakımı daha kolay olup, makinede yıkanabilir ve şekilleri kolay kolay bozulmaz. Fiberlerler öyle incedir ki, kumaşları, rüzgar geçirmez ve nefes alabilen yapabilecek kadar yoğun dokumaya imkan verir (küçük bir su damlasının bile içeriye girişini engellerken, terin su buharı şeklinde dışarı çıkmasına izin verir). Bir mikrofiber kumaş, giyen kişinin rahatlığını korurken sıcak ya da soğuk hava koşullarında vücut sıcaklığını korur (Braddock ve O'Mahony, 1998).

Sentetik fiber gruplarının ana jenerik isimleri ticari isimlerden türemiş olan poliamid, polyester, polipropilen, asetat, viskoz ve elastan gibi isimlerdir. Bunların çoğu kömür ve yağ bazlı hammaddelerden türemiştir.

Geleceğin bu tekstilleri aslen, her türlü sıcaklık koşullarında bile, iyi performans sergilemek zorunda olan, spor giyim için geliştirilmiştir. Mikrofiber kumaşların hafifliği ve performansı, kayak, bisiklet ve yelken gibi spor yarışlarında belirgin avantaj sağlamaktadır.

2) Teknolojinin gelişmesinden doğrudan etkilenen non-woven (dokunmamış) kumaşlar, modadan endüstriye kadar tüm alanlarda hızla büyümektedir. Non-woven kumaşların geleneksel örneği keçe kumaşlardır. Bugünlerde ise non-woven malzemeler tüm doğal veya sentetik fiberlerden elde edilebilir. Çoğu non-woven malzeme termoplastiktir, böylece birçok karmaşık şekillere dönüşebilirler (Braddock ve O'Mahony, 1998).

Mikrofiberler gibi, non-woven kumaşlar da büyük ölçüde esnektirler ve çok spesifik kullanımlar için üretilebilmesi amacıyla, üretimleri her adımında kontrol edilir.

3) Non-wovenlardan geliştirilen sentetik süngerler geniş bir araştırma konusudur. Çoğu sentetik polimerlerden türetilmiştir, yani termoplastiktir; bu da süngerlerin her türlü koşula uyum sağlayabilmelerini sağlamaktadır. Sıcaklığını ve hafifliğini

korurken, ultra-yumuşaktan ekstra-serte kadar çeşitlilik gösterebilirler (Braddock ve O'Mahony, 1998).

En yeni geliştirilen sentetik köpükler çok yönlüdürler ve hamur gibi kesilip dilimlenebilirler. Bu malzemeler vücutta hoş duygular uyandırır, ağırlığı eşit olarak dağıtır, hareket özgürlüğü sağlar ve şekli bozulduğunda hemen orijinal haline döner.

4) Genelde tekstille bağdaştırılmayan bir diğer malzeme camdır. İlginç bir şekilde bu malzeme çok yönlüdür. Cam fiberinden yapılan kumaşlar genellikle dekorasyonda kullanılır ve bu kumaşlar güneş ışığıyla bozulmaz; ışığı süzer ve geri yansıtır (Braddock ve O'Mahony, 1998).

5)Diğer cam fiberleri iletişim endüstrisinde “fiber optik” olarak kullanılır. Fiberin içindeki ışık darbeleri, dijital yazılı ve görsel bilgileri, uzak mesafelere gönderebilir.

3.2.1.1 Geri Dönüşümlü Malzemeler

Günümüzde tüketim toplumu, gereğinden fazla üretim ve tüketim nedeniyle kendi atığının zararlı etkileri ile yüz yüze kalmıştır. Bir malzeme veya ürünün yeni baştan üretilmesinden önce, geri dönüşüm, enerjinin daha verimli kullanılması sağlar ve atıklarla çevreye verilen zararları en aza indirir. Bu nedenle 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren birçok örgüt ve kurum, dünyanın geleceği için geri dönüşümün gerekliliğini fark etmiş ve bununla ilgili önlemler alınmaya başlamıştır (Guidot,2006).

Bu koşullar doğaya uyumlu, ekolojik tasarımları (eco-design, green design) beraberinde getirmekte, tasarımcılar yaratıcılıklarını bu yönde geliştirmektedirler. Metal, kağıt, plastik cam gibi malzemelerin geri dönüştürülerek oluşturulan yeni malzemelerin kullanımı, tasarım dünyasında farklı bir boyut açmıştır. İşte bu noktada, ekolojik tasarımlarda dokunun çok fazla kullanım alanı bulunduğu görülmektedir. Tasarımcılar, atık malzemeleri bir araya getirip, şaşırtıcı tasarımlar yaparak yaratıcılıklarını ortaya koymaktadırlar (Bkz.Şekil 3.6).



Şekil 3.6: Geri Dönüşümlü Malzemelerden Üretilmiş Ürün Örnekleri

1) Ryan Frank imzalı 'Inkuku' isimli sandalyede, plastik alışveriş poşetleri bir araya getirilerek sandalyenin iskeleti sarılmıştır. Tasarımcı sandalyenin dokusunu yaratırken, Afrika geleneksel el sanatlarından ilham almıştır.

2) İkea için üretilen bir çeşit yer minderi, geri dönüştürülmüş malzemelerin hazır gibi örülmesinden meydana gelmiştir. Burada malzemenin dokusunun, ürünün biçimine katkısı görülmektedir.

3) Jurgen Bey'in, Droog Design için tasarladığı bahçe mobilyası, bahçeden topladığı kurumuş yaprak, çimen ve tahta parçalarını, yüksek basınçlı ekstrüzyon

konteynerlerinde şekillendirmiştir. Ürünün kullanım sıklığına ve kullanılan malzemenin yapısına göre kullanım ömrü uzamaktadır (Fuad-Luke,2002).

4) Fernando Humberto Campana imzalı, osb (oriented strand board) ve geri dönüştürülmüş kağıt, mobilyanın katlanabilen strüktürü için kullanılmıştır.

5) Geri dönüştürülmüş, plastikten hasır gibi örülmüş çanta dokusu görülmektedir.

6) Hamid Van Koten imzalı geri dönüştürülmüş kağıttan yapılmış yarı saydam lamba, yumurta kartonlarından ilham alınmıştır (Fuad-Luke,2002). Malzemenin yarı saydam dokusu, malzenin geri dönüştürülmüş olduğunu gizlememektedir. Bu aynı zamanda tasarımcının ve kullanıcının çevre bilincini ve hassasiyetini, gözler önüne sermektedir.

3.3. Ürün Dokusu ve Ergonomi

Doku, makine ve ürünlerde kontrol kodlamalarından biri olarak işlev görür. Kontrol; makina ile kullanıcı arasında 'arayüz' olarak görev yapar. Kontrollerin ergonomik olarak iyi tasarlanması, ürünün verimli kullanılmasını sağlar (Pulat,1997). Kullanıcılar, araçların kullanırken, birçok durumda kodlanmış bilgiler tarafından yönlendirilirler. Kontrol kodlamasının amacı, etkili bir tanımlama oluşturmaktır. En çok bilinen kodlanmış bilgi kaynağına örnek olarak, trafik ışıkları gösterilebilir. Endüstriyel ortamlarda kodlar oldukça kullanılmaktadır. En çok kullanılan kontrol kodlamaları; etiketleme, renk, konum, şekil, büyüklük ve 'doku'dur. Bu metotlardan bazıları, maksimum verimliliğin sağlanması için kombine olarak kullanılabilir (Pulat,1997).

Birçok araç için 'tutamak'(handle) tasarımı, işlemin başarısı için kritik önem taşır. İyi bir ergonomik tasarım için, tutamağın çapı, şekli, uzunluğu, dokusu, malzemesi ve dengesi gibi özellikler göz önünde bulundurulmalıdır (Stanton,1998).

Oborne(1996)'ya göre, kontroller genelde el ile yönlendirildiği için, dokunsal kodların kullanılması çok yararlı olacaktır. Bu durum, gözlerin eş zamanlı olarak, başka bir görsel bilgiyle ilgilenmesine olanak verir. Ancak dokunma duyusu görme duyusu kadar keskin bir duyu değildir. Bu nedenle dokunma duyusunun kullanıldığı durumlarda, operatör farkları kolaylıkla ayırt edemez, yaptığı işin doğruluğuna emin olamaz ve bu da zaman kaybına neden olur. Bu nedenle Moore(1976)'a göre kontrollerin dokunsal tanımlanması, diğer kodlamalarla birlikte kullanılmalıdır.

Geri besleme, vücudun dışından veya içinden gelir ve operatörü, hareketleri ve duruşu hakkında bilgilendirir. Derideki basınç reseptörlerinden gelen hassas geri besleme, kontrolün büyüklüğü, dokusu dibi dokunsal kodlama özellikleri hakkında bilgi verir (Oborne,1996). Kontrolde operatöre dokunsal yolla gelen bilginin engellenmesi hataları da beraberinde getirir. Örneğin, kontrol sırasında takılan eldivenler ne kadar ince olursa olsun dokunma algısını azaltır(Oborne,1996).

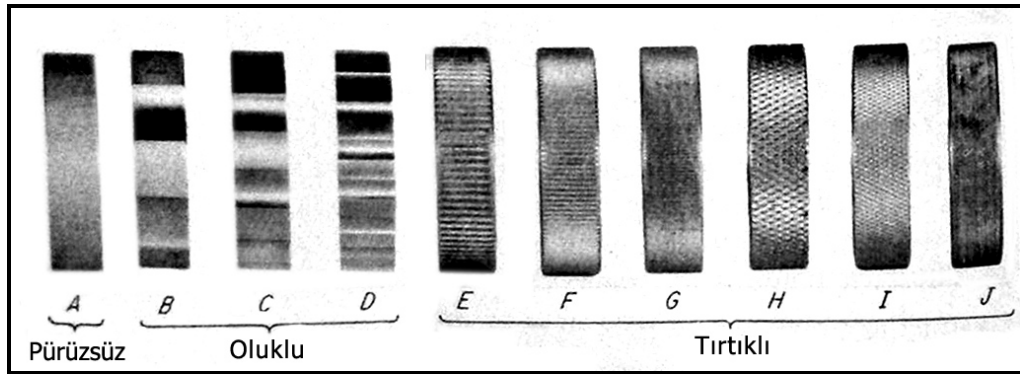
Kontrolün başarısı, operatörün eliyle kontrol arasındaki iletişimin kopmamasına bağlıdır (Oborne,1996). Tutamak dokusu, objenin kavranmasına yardımcı olmalı, yağ ve nem nedeni ile kayma durumunu engellemelidir. Alet yüzeyinin sürtünme özellikleri, elin basınç gücü, yüzeyin kayganlığı ve gözenekliliğine göre çeşitlilik gösterir. Tutma yüzeyleri için nemli ortamlarda yapışkan ve süet benzeri malzemeler önerilir (Kumar,2001; Buchholz,1988). Ayrıca çok kaygan yüzeyler parlayarak operatörün görüşünü engelleyebilir (Oborne,1996). Objenin dış kısmı elden gelen güçlerin ürüne dağılmasını sağlamalı ve iyi yalıtım özellikleri göstermelidir (Stanton,1998). Aletlerin tutma yüzeyi, hafifçe bastırılabilir, iletken olmayan ve pürüzsüz bir malzeme olmalıdır. Sıkıştırılabilir malzemeler titreşimi alır ve basıncın daha yaygın olarak alete iletir (Kumar,2001). Tutma yüzeyinde metal malzemelerden kaçınılmalıdır (Kumar,2001; Fellow and Freivalds,1991). Ahşap ya da plastik, tutma yüzeyi için uygun malzemelerdir. Çünkü yağı ve suyu emmez, ısı ve elektriği iletmezler. Sünger gibi bir malzeme kullanıldığında, elde acının azaldığı görülmektedir. Ancak tutma yüzeyinin çok yumuşak olması, metal çapakları gibi sert parçaların yüzeyi delip, ele zarar vermesine neden olabilir. Çok pürüzlü yüzeyler mikrop barındırabilir ve hastalıkların bulaşmasına neden olabilir. Bunun için dengeli bir yüzey özelliği gereklidir (Oborne,1996).

Tırtıklı bir yapı ile sürtünme sağlanabilmektedir ancak tırtıkların boyutu acıtmaması için çok fazla olmamalıdır. Tırtıkların yönü, gücün geldiği yöne göre uygun olarak düzenlenmelidir. Aletle temasın çok fazla değiştiği durumlarda (örn. tornavidanın döndürülmesi), yüzeyin çok fazla tırtıklı olması gibi sürtünme özellikleri çok da tercih edilen bir durum değildir. Alet tekrarlanan etkilerle, ele zarar verebilir. Ayrıca doku kodlaması, sadece pürüzsüzlük veya dalgalı yüzey yaratma anlamında değildir. Örneğin Moore(1974), kontrol düğmelerinin iki farklı seviyedeki yüzeylerinin ayırt edilmesi ile ilgili deneyler yapmıştır(Oborne,1996).

Bradley (1967)'e göre dokular fark edilir olduğu sürece, karışıklık ve yanlış olmayacaktır. Kolaylıkla ayırt edilebilen, pürüzsüz, oluklu ve tırtıklı özelliklere sahip kontrol dümenleri üretilmiştir. Bunun yanında, Eckstrand ve Morgan(1956), yeterli bir eğitimin, operatörün dokuları ayırt etme yeteneğini arttıracaklarını savunmaktadır (Osborne,1996).

Kontrol araçları yüzey dokularına göre çeşitlilik gösterirler. Bradley doku çeşitlerini, silindirik yapılar üzerinde bir dizi deney ile incelemiştir. 5cm çapında silindirler kullanılmış ve deneklere bir grup silindirin resimlerini gösterilmiştir (Bkz. Şekil 3.7). Bradley, bu objeleri, göstermeden deneklere dokundurdu ve bu objenin hangi resim olduğunu tanımlamalarını istedi. Mümkün olan her çeşit dokuya sahip silindir deneyde kullanıldı. Pürüzsüz silindir diğerleriyle hiç karıştırılmadı. Üç oluklu obje birbiriyle karıştırıldı ancak diğer objelerden ayırt edilebildi. Bu araştırma, pürüzsüz, oluklu, tırtıklı olmak üzere, 3 farklı yüzey özelliği, büyük oranda doğru olarak ayırt edildi (Mc Cormick,1964).

Deneyin sonraki aşamalarında her denek, objelere çıplak el ve eldivenli el ile dokundular. Eldivenle yapılan deneyde daha küçük objeler kullanıldığında sınıflandırmalar arası karışıklıklar yaşandı (Mc Cormick,1964).



Şekil 3.7: 'Yüzey Dokularının Dokunsal Olarak Ayırt Edilmesi' ile İlgili Çalışma için Belirlenen Silindirler (Mc Cormick,1964)

45 denekten farklı dokulara sahip silindirleri tanımlamaları istendi. Tablo 3.2'de görülen her kolondaki hücrelerde, objelerin, dokunarak hangisi olduğunun belirlenme sayısı görülmektedir. Doğru olarak belirlenen objeler, yukarıdan aşağıya diyagonal hücrelerde yer almaktadır

Tablo 3.2: Dokuların, Dokunarak Tanımlanması ile İlgili Tablo (Mc Cormick,1964)

		Hissedilen Nitelik										
		Kavgan	Oluklu				Tırtıklı					
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Tepki (Hissedilen Objenin Tanımlanması)	A	45										
	B		42	6								
	C			3	33	1						
	D				6	44						
	E						29	11	1	4	1	
	F						8	8	7	8	5	6
	G						1	7	27		15	9
	H						6	7		27	1	2
	I						1	7	6	5	2	18
	J							5	4	1	21	10

Ergonomi’de dokular sadece elin temas ettiği tutamalarda kullanılmamaktadır. İnsan bedeninin obje ile temas ettiği bütün noktaları için, dokular belli bir işlev görmektedir. Örneğin merdiven ergonomisinde, basamağın yüksekliği, genişliği ve eğimi gibi konuların yanında, basamağın yüzey dokusu, kaymayı engellemesi açısından büyük önem taşımaktadır. Ayak ve zemin arasındaki sürtünme katsayısı, normal yürüme kat sayısından(0.4) az ise, kayma gerçekleşir (Oborne,1996; Swensen, 1992). Merdiven basamakları ve zemin için üretilen metal malzemeler, dışa doğru çıkıntılar oluşturan doku özelliklerine sahiptirler.

Oturma yüzeyinin süngerle kaplanmasının amacı, kalçadan gelen basıncın daha yaygın dağılımını sağlamaktır. Süngerin yumuşak olmasından çok sağlam olması gereklidir, ağır bir kullanıcı oturduğunda sünger 25mm den fazla deforme olmamalıdır. Kaplama malzemesi havalandırma için gözenekli olmalı ve tutuculuk bir özelliğe sahip olmalıdır (Phaesant,1996).

3.4. Bazı Ürün Dokularının Değerlendirilmesi

3.4.1 Pratik İşlevli Dokular

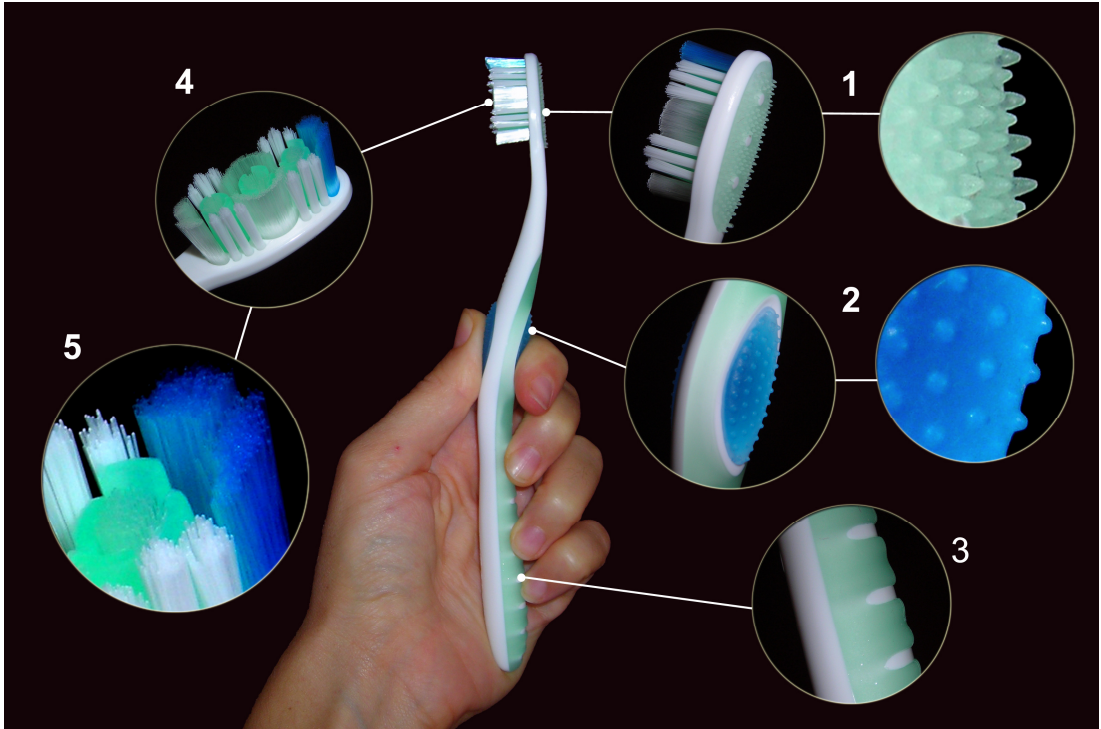
3.4.1.1 Tek Bir Üründe Dokuların Pratik İşlevlerinin İncelenmesi

a) Colgate 360 Diş Fırçası

Colgate-Palmolive Company Ağız Sağlığı Araştırma ve Geliştirme Ekibinin hazırladığı makalede, 'Colgate 360' diş fırçasının gelişim aşaması, detaylı olarak anlatılmaktadır.

Birçok alandan uzmanların bir araya gelerek oluşturduğu ürün geliştirme ekibi, 'bütünsel ağız temizliği' sağlayacak bir diş fırçası geliştirdiler. Bu diş fırçası dişler üzerindeki plağı temizlemenin yanında, ağızdaki yumuşak dokuların da güvenli olarak temizlemesini sağlamalıydı. Kullanım sırasında elde ve ağızda rahatlık sağlamalıydı. Ayrıca estetik bir görünüme sahip olarak, tüketicilerin beğenisini kazanmalıydı (Compendium, 2004).

Şekil 3.8'da diş fırçasının işlevleri için yaratılan dokular detaylı olarak görülmektedir. Her bir bölümün işlevleri, amaçları ve diş fırçasının el ile teması incelenmiştir.



Şekil 3.8: Colgate 360 Diş Fırçası İncelemesi

- 1) Diş fırçasının kafasının arkasındaki; dil, damak ve yanak temizlemek için özel olarak düşünülmüş elastomer bölüm, diş fırçaları için yenilik sayılabilecek bir uygulamadır. Fırça ağzın içinde rahat hareket etsin diye, bu elastomere en fazla 3mm çıkıntılı bir doku verilmiştir. Bu doku aynı zamanda kedi dilinin temizleyici dokusundan ilham alınmıştır.
- 2) Baş ve işaret parmağının tuttuğu kısım, uyguladığı fazla basıncın yutulması amacıyla çok yumuşak elastomer yapıya sahiptir. Aynı zamanda bu kısımda parmakların kaymasını engellemesi için, noktasal çıkıntılı bir yüzey elde edilmiştir.
- 3) Diğer üç parmağın basıncı çok fazla olmadığı için ince bir tabaka elastomerle kaplanmış, ancak parmakların kaymasını engellemek amacıyla elastomere boşluklu ve dolayısıyla tutucu bir yapı verilmiştir.
- 4) Diş fırçasının, dişleri temizlemek amacıyla çok ince kılıçlardan oluşan yapısı, belli formlarla tekrarlanmaktadır.
- 5) Diş fırçasına uygulanan basınca göre önlerde daha sert ve temizleyici, arkalarda daha yumuşak ve hassas kılılardan ve yine birkaç parça yumuşak elastomerden oluşmaktadır. Kılıların uçları, dişlerin yüzeyini aşındırmamak için yuvarlatılmıştır.

b) Sony Ericsson W850i Cep Telefonu

Sony Ericsson W850, firmanın 'Walkman' serisinin, ilk kayar gövdeli telefonu olarak piyasaya çıkmıştır. Şekil 3.9'de üründe kullanılmış dokuların işlevleri görülmektedir. Numarasına göre aşağıda açıklaması yapılmıştır.



Şekil 3.9: Sony Ericsson W850 Cep Telefonu Analizi

1) Telefonun kamera ve ses çıkışının bulunduğu arka yüzeyinde mat plastiğe 3 boyutlu bir doku verilmiştir. Bu dokunun amacı, parmakların temas ettiği yüzeylerde sürtünmeyi artırarak (4), telefonun kaymasını engellemektir. Bu doku sayesinde parmak izi, yağ ve kirin, telefonun yüzeyinde belli olmaması sağlanmıştır. Aynı zamanda bu doku ile telefonun gövdesi, çizik ve darbelere karşı daha dayanıklı hale gelmiştir. Doku, kullanım ile ilgili işlevlerinin yanında, telefona çok önemli bir karakter özelliği katmıştır.

2) Ön yüzeyden, arkadaki dokulu yüzeye geçerken, yanlarda pürüzsüz metal bantlar kullanılmıştır.

- 3) Belirgin bir formun tekrarlanmasıyla oluşmuş ürün dokusu, parmaklarla hissedilebilmektedir. Aynı zamanda ürünün farklı bir kimliğinin oluşmasını sağlamıştır.
- 4) Dokulu yüzeyin üzerindeki, pürüzsüz dört adet yuvarlak girinti, parmakların en çok temas ettiği noktalarda tutuculuk sağlamaktadır.
- 5) Telefonun üst kısmının arkası, kapandığında arada kalan ve kolaylıkla ulaşılmayan bir yüzeydir. Bu nedenle bu yüzey, kir barındırmayan parlak metal ile kaplanmıştır.
- 6) Tuş kısmındaki oldukça sert plastik, pürüzsüzlüğü sayesinde belli bir dokunsal rahatlık sağlamaktadır. Gövde ile aynı malzemeden yapılmış olan tuşlar, bombeli yapıları ve arasındaki boşluklar sayesinde, parmakların tuşları kolaylıkla ayırt etmesine olanak tanımaktadır.
- 7) Birçok cep telefonunda bulunan dolaşım (navigation) çubuğu bu üründe farklı bir şekilde çözülmüştür. Dört yönde bulunan küçük bombeli yuvarlaklar, bu kısmın dokunsal olarak daha belirgin olmasını sağlamaktadır.

c) Sony Ericsson W880i Cep Telefonu

Son dönemde cep telefonu sektöründe, firmaların incelik ve hafiflik yarışına girdikleri görülmektedir. Bu nedenle Sony Ericsson firması da mümkün olduğunca yalın bir tasarımla ürünün hafifliğini sağlamıştır. Dikkat çekici ve farklı malzemeler kullanarak, ürünü görsel ve dokunsal olarak daha cazip hale getirmiştir. Şekil 3.10'de ürünün üst yüzey özellikleri analiz edilmiş, numarasına göre aşağıda açıklaması yapılmıştır.



Şekil 3.10: Sony Ericsson W880i Cep Telefonu Analizi

- 1) İlk bakışta telefonun aşındırılmış metalik yüzeyi dikkat çekmektedir
- 2) Telefonun özelliklerinin vurgulanması için örneğin, 3. jenerasyon (3G) telefonlarda bulunan görüntülü konuşma objektifinin bulunduğu bölüm metale farklı bir dokuda aşındırma verilerek belirginleştirilmiştir. Aynı zamanda, marka logosunun yüzeyi de, gövdeden farklı bir şekilde aşındırılmıştır. Dokunsal olarak hissedilebilecek ölçüde daha içerde bulunmaktadır.
- 3) Navigasyon okları ve kontrol düğmelerinin bulunduğu kısımda her düğmeye, fonksiyonuna göre ayrı bir doku verilmiştir. Navigasyon kısmı, en parlak ve dikkat çekici metal özelliğine sahip. Diğer düğmelerin arka fonunun, telefondaki en mat

gözüken metalik yüzeye sahip olduğu görülmektedir.

4) Telefonun alfanumerik tuşları, piyasadaki diğer telefonlardan çok farklı bir tasarıma sahiptir. Tuşların arka fonun gövdeden ayırt edilir şekilde uzunlamasına aşındırılmış ve daha içeride bulunmaktadır. Tuşlar; yanlamasına uzun, ince ve oldukça parlak, çubuklardan oluşmaktadır. Parlak olması kullanımda rahatlık sağlayabilir ama çubukların çok ince olması, parmaklara uygulanan basıncın tek noktada yoğunlaşmasına neden olabilir. Bu durum, bir süre sonra parmakta aşınmaya neden olabilir.

5) Telefonun başka bir renginde, tuşların arka fonunun, dışa doğru çıkıntılı olduğu görülmektedir. İnce tuşların, ayırt edilmesi için, oldukça dışa çıkıntılı tasarlandığı görülmektedir.

6) Ürünün alt kısmında, logonun bulunduğu yüzey, farklı doku yaratacak şekilde aşındırılmıştır.

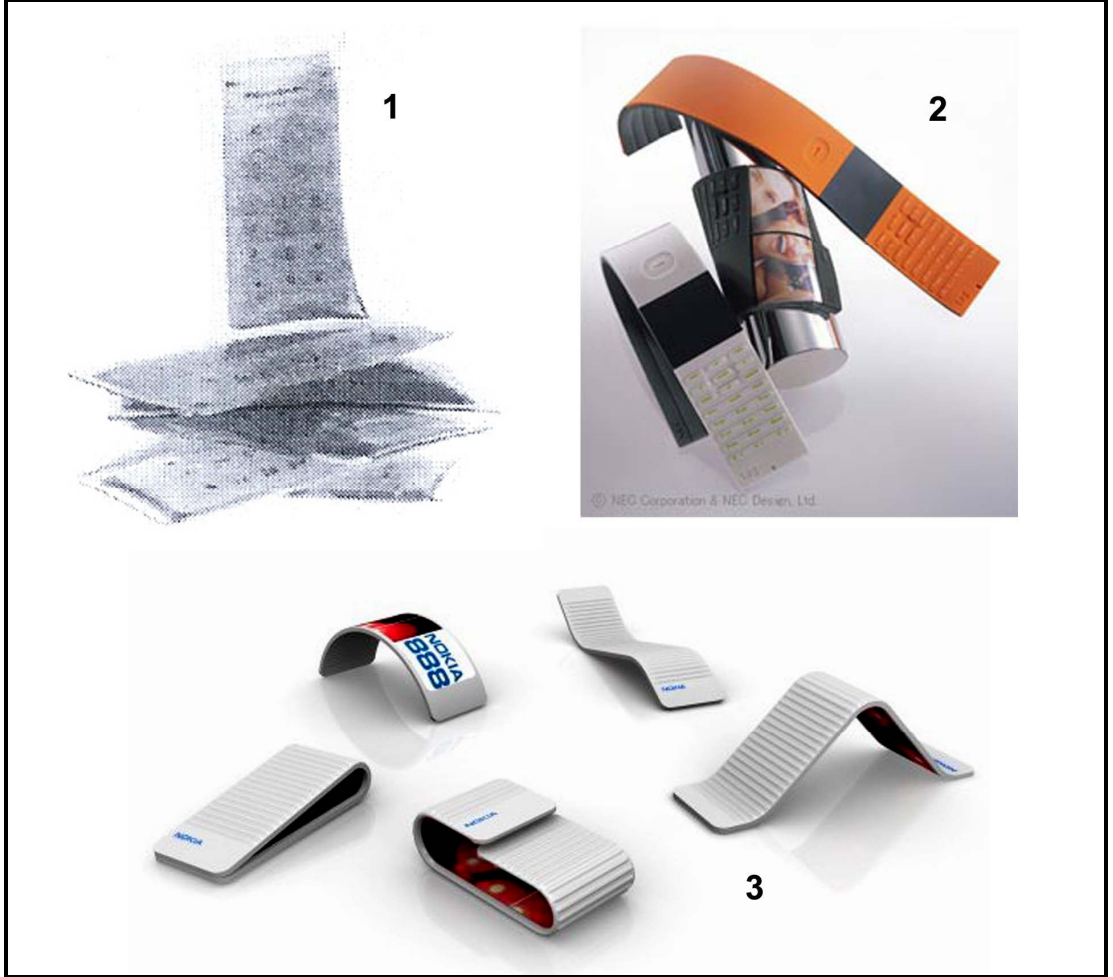
7) Telefonun arka kısmının, ön kısmın parlaklığına tezat oluşturacak şekilde mat ve siyah olduğu görülmektedir. Bu yüzeyin en büyük özelliği, elde dokunsal olarak çok yumuşak algılanan, elastomer benzeri bir malzemeyle kaplanmış olmasıdır. Ürünün keskin hatlarının ve metalik sert malzemenin verdiği soğuk hisse karşı, bir anda tezat oluşturacak kadifemsi, sıcak ve çekici bir his vermektedir. Aynı zamanda elastomer yüzey, elin derisine tutunarak kaymayı engellemektedir. Bu yüzeyin bir dezavantajı, zamanla çizikleri ve lekeleri belli etmesi olarak görülebilir.

8) Bu yüzeyde bulunan logo, ön yüzdeki gibi bir metalden uygulanmış. Metalik dokusu ve turuncu rengi nedeniyle, siyah elastomer yüzeyden belirgin şekilde ayırt edilmektedir.

9) Ürünün inceliği görülmektedir.

d) Konsept Cep Telefonlarından Örnekler

Cep telefonlarının geleceği ile ilgili, firmaların ve bireysel tasarımcıların geliştirdiği konseptlerde, telefonun elektronik arayüzünün dışında, insan bedeniyle daha yakın iletişimde bulunan ürünlere doğru bir eğilim gözlenmektedir (Bkz. Şekil 3.11)



Şekil 3.11: Konsept Cep Telefonları

1) Jel dolgululu telefon, kullanıcıların dokunma duyularına hitap etmektedir. İnsanların yumuşak objelere ilgi duyması ve bu objelerle farklı bir bağ oluşturması, gelecekte cep telefonlarının teknolojilerinin yanında, dokunsal özelliklerinin de ürün seçerken önemli bir kriter olabileceğini göstermektedir.

2-3) Son dönemdeki cep telefonu piyasasındaki incelik rekabeti, kullanıcıların her an yanlarında bulundurdukları telefonlarının, mümkün olduğunca az yer kaplaması isteğinden doğmaktadır. Bu durumda, saat gibi giyilebilen esnek cep telefonu konseptlerinde, dokuların işlevlerinden (kırılma, katlanma) ve malzemelerin özelliklerinden oldukça yararlandığı görülmektedir.

3.4.1.2 Yapısal Doku

a) Metal Mutfak Eşyaları

Evde her gün kullanılan ürünlerde, dokuların işlevleri açıkça gözlemlenebilir. Örneğin, süzgeç yiyeceklerin suyunu süzmeye yarayan bir mutfak gerecidir. Fonksiyonlarına göre süzgecin malzemesi, dolayısıyla dokusu farklılık göstermektedir. Süzgeçlerde, bazı durumlarda, tel ile örülmüş bir yapı, bazı durumlarda ince metal bir levhanın delinmesiyle geçirgen bir yüzey oluşturulmaktadır. Yine kullanılacak gıdaya ve istenen işleme göre süzgecin delik boyutları farklılık göstermektedir. Ayrıca diğer mutfak eşyalarında da dokular incelenebilir (Bkz. Şekil 3.12 ve Şekil 3.13).



Şekil 3.12: Metal Mutfak Eşyası Örnekleri

- 1) Tamamen telden sepet gibi örülmüş ve bu şekilde genel bir form verilmiş süzgeç, yıkanmış veya su ile pişmiş gıdaların suyunu süzmeye yarar.
- 2) Tencerede veya makinede kullanılan kızartma süzgeci tencerenin içinde yüksek sıcaklıklarda kullanılmaktadır. Bu nedenle, yapısını oluşturan tele, belli yerlerinden bükülerek mukavemet kazandırılmıştır. Bu süzgeç ile yağda kızartılmış yiyecekler

kolaylıkla fazla yağından arındırılmaktadır.

3) Tencerenin dibine verilmiş mini kareler, tava boyutundaki tencerede, az su ile pişirilen yiyeceğin, tencerenin dibine yapışmasına engel olur. Ayrıca hamur benzeri gıdalara şekil verilebilir.

4) Düz bir levhanın, delinmesi ve preslenerek bükülmesi sonucu oluşan bir doku ile tencerede kızartılan yiyeceğin üzeri kapatılmakta ve yağların sıçraması engellenmektedir. Aynı zamanda tencerenin hava alması nedeniyle yiyeceğin kıvamında pişmesi sağlanmaktadır.



Şekil 3.13: Metal Mutfak Eşyası Örnekleri

5) Süzgeç olarak da kullanılan tencere, aynı zamanda bir tencerenin üzerine oturtularak, altta pişen yiyeceğin buharının deliklerden geçmesiyle, içindeki sebzelerin daha diri olarak pişmesini sağlamaktadır.

6) Preslenmiş ve şekillendirilmiş metal keskin yüzey sebzelerin küçük olarak parçalamaya yarar. Arka yüzeyindeki küçük boyuttaki aynı doku gıdaları rendelerken suyunu çıkarmak için kullanılır.

7) Alüminyum kek kalıbı dıştan kabartmalı, içten çukurlu dokusuyla, kekta elde edilmek istenen süsleme özelliklerini vermek için kullanılır. Çikolata ve bisküvi gibi gıdalara aynen bu mantıkta, farklı doku özellikleri kazandırılmaktadır.

3.4.2 Ürün Karakteri Yaratmak için Dokunun Kullanımı

a) Pet Şişe Örnekleri

Üreticiler, ürünleri daha cazip hale getirmek ve kurum kimliği yaratmak için ambalaj tasarımlarına yönelmektedirler. Ambalajın farklı biçimi ve dokusu sayesinde piyasada diğer ürünlerden ayırt edilmekte ve tüketicilerin hafızlarında kalmaktadırlar.

Bütün şişelerde elde edilen doku, suyun yüzeye basınç yapmasını, gereksiz yerlerden şişmesini önlemek için dışarı doğru bombeli bir form oluşturmaktadır. Ayrıca üretim yöntemleri, plastik şişenin aldığı biçimin nedenlerindedir. Şekil 3.14’de farklı içecek ve su firmalarının plastik şişeleri görülmektedir.



Şekil 3.14: Pet Şişe Örnekleri

1) Yeşil çay şişesinin altıgen formu, etiketin çepeçevre yapıştırılmasına uygun bir yüzey oluşturmaktadır. Ayrıca 6 adet dikey köşeler, şişenin içindeki sıvının şişeyi deforme etmesine engel olmaktadır. Altıgen formdan sonra, ağız bağlantısında, çoklu mini yüzeyler ile başka bir doku elde edilmiş ve daireye, yani kapağa geçiş sağlanmıştır.

2) Bir Türk su firması, şişe tasarımında farklılık yaratmak için, bombeli yüzeyine uygun organik şekiller kullanmıştır. Bu formların köşeleri içe doğru kıvrıktır ve bu nedenle plastiğe, suyun basıncına karşı mukavemet kazandırmaktadır.

3) Bu şişede, yatay halkalarla elde edilen doku, başka şişelerde de bulunmakta ancak yüzeylere bombe verilerek fark yaratılmıştır.

4) Meyve suyu şişesi, gövdeye işlediği dokuyu kapağa da işlemiş, formuyla fark yaratmıştır. Gövdenin üst yarısını etiketlemek için, su damlası biçimini, şişenin alt yarısına işlemiştir. Kapağın kolaylıkla el ile kavranarak, açma-kapamanın sağlaması için, yine damla dokulu, çukur yüzeyler yaratılmıştır.

5) TYNANT firmasının Ross Lovegrove imzalı su şişesinin, diğerleri gibi çok planlı belirgin bir biçimi yoktur. Özgün bir tasarım yapabilmek için, sanki yumuşak bir malzemeye el hareketleriyle, parmak basınçlarıyla, rasgele girintiler yapılmış izlenimi verilmiştir. Bu bombeler, rasgele oluşturulmuş gibi gözükse de, suyun basıncına göre hesaplı ve dengelidir. Aynı zamanda şişenin formu, suyun dalgalı dokusunu anımsatmaktadır.

4. ÜRÜN VE MALZEME DOKULARININ İNSAN DUYULARINA ETKİSİ

Ürün dokusu, öncelikli olarak görme ve dokunma duyularına etki eder. Doku işitme duyusunu da az da olsa ilgilendirmektedir ancak bu bölümde dokunun görsel ve dokunsal olarak algılanma özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Dokunun görsel olarak algılanması incelendikten sonra, dokunma duyusuna etkileri daha detaylı olarak incelenecektir.

4.1. Dokuların Görme Duyusuna Etkileri

Dokunun görsel algılanması ışık sayesinde gerçekleşir. Objenin üzerine düşen bir ışık, çıkıntılara çarpar ve bombenin diğer yüzeyinde gölge oluşturur. Bu da yüzeyi, görsel olarak üç boyutlu algılamamızı sağlar (Güngör,2005). Işık, dokunun girinti-çıkıntılarında, kontrast yaratır böylelikle fark edilmesini sağlar (Wallschlaeger, 1992).

Doku deseni, ışığın yönü, yüzeyin yansıtıcılığı, izleyicinin uzaklığı, kontrast, ışık ve renk yoğunluğu dokunun görsel olarak algılanmasını etkiler (Wallschlaeger, 1992). Dokular, ışığı tutma ve yansıtma özelliğine göre farklı etkiler gösterirler. Pürüzlü, cilalı, ıslak kuru gibi farklı yüzey özelliklerine sahip dokulara, aynı şiddet ve tonda renk sürülse hepsinin görünümü farklı olacaktır (Gürer,1970). Yoğun ve yandan gelen ışık, aydınlık ve gölgeli yüzeylerin arasındaki kontrast fazlığı ve gölgelerin uzaması nedeniyle doku daha sert ve belirgin olarak algılanacaktır. Karşıdan gelen ve daha homojen bir ışık ile doku daha yumuşak ve belirsiz olacaktır (Güngör,2005).

İzleyici, bakma mesafesine göre, doku hakkında az ya da daha çok görsel bilgiye sahip olur. Çok yakından görülen doku(detay) ile uzaktan görülen doku farklı anlamlar ve yorumlar taşır (Wallschlaeger, 1992). İnsan önceki deneyimlerinden, sert dokulu bir cismin uzaklaştığında ışık ve gölgeleri arasındaki kontrastın azalacağını, pürüzlerin belirsizleşeceğini bilir. Bu nedenle yumuşak dokulu nesnelere daha uzakta, sert ve belirgin dokulu nesnelere daha yakında algılanmaya meyillidir (Güngör,2005). Gibson (1950)'a göre belli bir objede veya mekanda, düzenli bir desen veya belirgin bir doku varsa (örneğin desenli bir zemin döşemesi), bu doku perspektifin etkisi ile uzaklaştıkça, algı azalır ve bu geçiş, boşluğun algılanmasını sağlar (Oborne,1996).

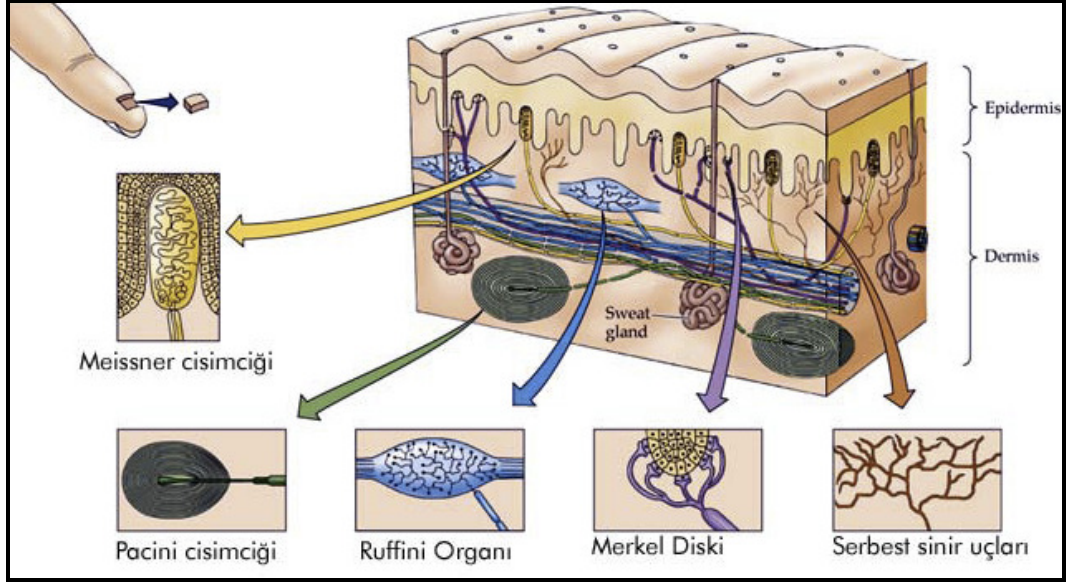
Görsel dizinde, dokulu bir yama, uzayda fiziksel bir eleman olarak algılanır. Kontur, dokudaki ani yoğunluk geçişi olarak tanımlanır. Görsel dizindeki kapalı bir kontur, içinde doku varsa, bu onun obje olduğunu gösterir. Kontur ve doku yoğunluğu, dünyadaki yüzeylerin uzaklıkları ve açıları hakkında bilgi verir (Lang, 1974). Dokunma duyusuyla insanlar yüzey düzensizliklerini fark eder ve bunları pürüzlü, kaygan, çıkıntılı şeklinde tanımlarlar. İzleyici, ışığın yüzey üzerine düşmesine göre, dokunun şeklini, derinliğini, konturunu, veya rengini tanımlar (Wallschlaeger, 1992). Gözlerimiz bir yüzeyin görsel dokusunu okurken, genelde dokunmadan malzemenin görünen dokusu hakkında fikir sahibi oluruz. Daha önce benzer malzemelerin yüzeyine dokunmuş olmamızda gelen deneyimle, fiziksel tepkiler gösteririz (Ching,1987). Görsel dizindeki (optic array) yamanın dokusu, yüzeyin içeriğine özgü bir göstergedir. Bir nesne sert-yumuşak, katı-sıvı, pürüzlü-kaygan olarak yüksek derecede doğru bir şekilde algılanır. Bütün bu özelliklerin gözlemciye anlamı ve faydası vardır (Lang, 1974).

4.2. Dokuların Dokunma Duyusuna Etkileri

4.2.1 Dokunma Duyusunun Fizyolojik ve Psikolojik Özellikleri

Dokunma duyusu organımız deridir, ancak vücudumuzun neredeyse bütünü dokunmaya karşı duyarlıdır. Deri, epidermis ve dermis katmanlarından oluşur. Epidermis ölü hücrelerden oluşur ve algı reseptörlerini bulduran dermis katmanının üzerinde bulunarak onu dış etkilerden korur. Sartain ve diğ.(1960) deriye ait, basınç, acı, sıcak ve soğuk algısı olmak üzere dört ayrı duyum bulunduğunu belirtmiştir. Basınç, deri üzerinde bir objenin veya dış bir gücün, deriye baskı uygulamasıyla olur. Bu uyarılar katı, sıvı, gaz olabilir. Acı uyarını, bir güç veya bir objeyle deriye zarar verildiğinde oluşur. İnsanın acı algısı, dışarıdan gelebilecek tehlikelere karşı en önemli uyarı mekanizmasıdır. Sıcaklık veya soğukluk, uyarın, deriden sıcak veya soğuksa hissedilir. Deri bulunduğu ortam sıcaklığına uyum sağlamasına rağmen, belli bir ısıda verilen obje, duruma göre sıcak ya da soğuk hissedilebilir (Sartain ve diğ.1967).

Dermis katmanı, birkaç tip reseptör ve serbest sinir uçları bulundurur (Bkz.Şekil 4.1). Bunlar dışarıdan gelen uyarını, omuriliğe oradan da beyne iletirler. Pacini Cisimciği (Pacini Corpuscles) titreşime duyarlıdır. Titreşim hissi, basınç reseptörlerindeki kesikli uyarandan kaynaklanır (Sartain ve diğ.1967). Merkel diskleri ve Ruffini organı, basınca duyarlıdır. Kıl köklerine sarılmış serbest sinir uçları deriye ve kıllara değen objeyi hissederek. Meissner Cisimciği parmak uçlarında yoğunluktadır ve dokunulan şeyleri ayırt eder. Bu duyumsal sistemlerden gelen bilgi, beyinde dokunma ile ilgili kısma ulaşır. Acı reseptörleri nociceptör adı verilen deride, kaslarda, eklemlerde ve iç organlarda bulunan serbest sinir uçlarıdır (Wagner,Silber, 2004).



Şekil 4.1: Derinin Kesiti

Dokunma duyusu, elin ve parmakların dokunsal hislerinin yanında, pozisyonlarını ve hareketlerini hissetmek gibi işlemleri de içerir. Uzuvların pozisyonlarını duyumsamak ‘iç algı’ (proprioception), uzuvların hareketlerini duyumsamak ise ‘kinestezi’ (kinesthesia) olarak adlandırılmaktadır (Goldstein,1996).

Uzuvlarımızın pozisyonunun veya hareketinin algılanması, eklem ve kaslardaki reseptörler sayesinde gerçekleşir. Bu reseptörler, kas uzunluğundaki değişimlere karşı duyarlıdır; kas gerildiğinde reseptörler harekete geçer ve uzvun pozisyonunu belirtir. Bu durum bazı yanlısamalara da sebep olabilir. Örneğin bir uzva titreşim verildiğinde, pozisyonu değişiyormuş gibi algılanabilir (Goldstein,1996).

Dokunma duyusu ilk gelişen duyumuzdur. Daha sonra görme ve diğer duyarlar gelişmektedir. Gelişen bir bebek için dokunma duyusu dünyayı tanıması açısından birincil iletişim aracıdır. Anne ve bebek arasındaki yakın temas, bebeğin gelişiminin en önemli itici güçlerindedir. Bu nedenle dokunmak ve dokunulmak en önemli insani ihtiyaçlardan biridir (Rueger,2001).

Colorado üniversitesinde Dr. John Benjamin, dokunma duyusu ile ilgili olarak, fareler üzerinde bir dizi deney yapmıştır. İki ayrı gruptaki farelere su ve yiyecek gibi, gerekli yaşamsal ihtiyaçlarını vermiş, ancak bir gruptaki fareleri okşanmış ve ilgilenmiş. Sonuç olarak dokunulan fareler daha çabuk büyümüşler ve daha kolay öğrenmişler (Lindstrom, 2005).

Dokunma duyularının gerçeklik duyuları olarak tanımlanır. Bir şeyi derimizle hissettiğimizde o şeyin gerçekten orada olduğunu hissederiz. Diğer bütün hislerimiz gibi deri duyuları çevreye uyum sağlamamıza yardımcı olur (Sartain ve diğ.1967).

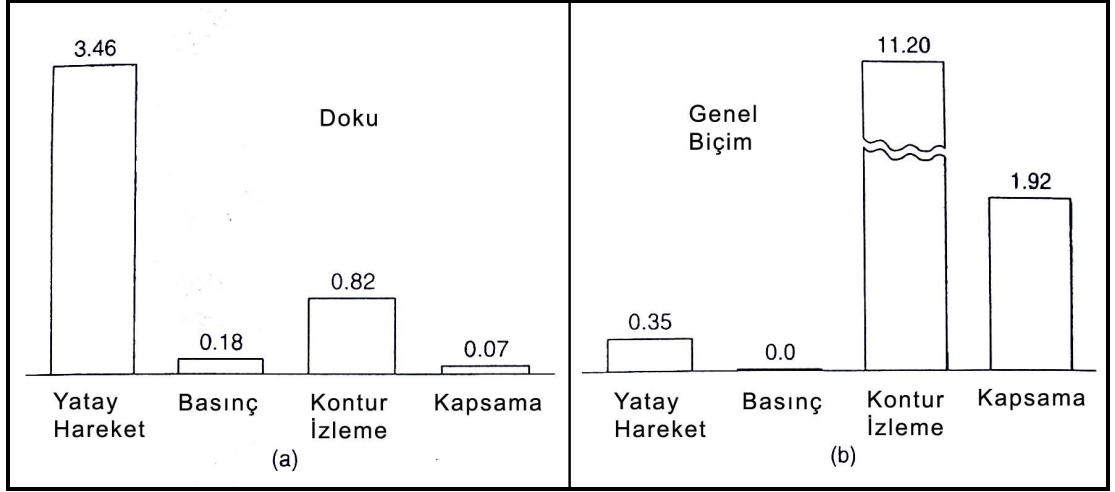
4.2.2 Dokunun Dokunsal Olarak Algılanması

Günlük hareketlerimizde, ellerimizi bir objenin etrafında hareket ettiririz, dış hatlarını, çıkıntılarını inceleriz. Buna aktif temas denmektedir. Aktif temas, el ve parmakların, pozisyon ve hareketlerini belirten nöronlarının harekete geçmesinin yanında, basınç, titreşim ve gerilme gibi deri ile ilgili duyuların algılanması ile gerçekleşir. Bunun dışında, bir objenin el ile kavranmasına yönelik nöronlar bulunmaktadır. Örneğin maymunlar üzerinde yapılan deneyde, maymunun bir cetveli ya da blok bir nesneyi tuttuğunda çalışan nöronlar, bir silindiri kavradığında çalışmamaktadır (Goldstein,1996).

Gibson(1962), dokunma algısında, hareketin önemini vurgulamıştır. Bir objeyi gözlerimiz kapalıyken elimize alıp, inceleyip tanımlamamak, başka birinin o objeyi elimize deydirmesi ile algılamamızdan çok daha kolaydır. Bu iki aktivitede, obje hakkında farklı bilgiler elde ederiz. Aktif temasta incelenen obje, pasif temasta ise deride deneyimlenen hisler önceliklidir. Aktif dokunuşta objeyi tanımlama amacına uygun hareketlerde bulunma yani hareketin maksatlı olması, aktif temasın objeyi tanımlamada pasif temastan daha başarılı olmasını sağlar. Ayrıca aktif temasta, eklem ve tendonlar da uyarılır ve objeden gelen bilgileri algılar (Goldstein,1996).

Üç boyutlu objelerin dokunma duyusuna göre tanımlanmasına, dokunsal(haptic) algı denir. Dokunsal algılama, bir dizi farklı sistemin birbiriyle eşgüdümlü olarak çalışması ile gerçekleşir. Bunlar; 1-Duyusal; deri ile ilgili duygulanımlar basınç, ısı, vb. 2- Motor; el ve parmakların hareket ettirilmesi, 3- Bilişsel; objenin tanımlanması için, duyusal ve motor sistemlerden gelen bilginin düşünülmesi olarak açıklanabilir.

Objelerin dokunsal olarak tanımlanmasıyla ilgili psikofiziksel bir araştırmada, insanların, en genel objeleri, sadece dokunma duyusuyla bir iki saniyede, tanımlayabildikleri ortaya çıkmıştır. Deneklerin tanımlamaları istenen obje nitelikleri için bir dizi keşif yöntemi izledikleri belirlenmiştir. Şekil 4.2’de görüldüğü gibi, insanlar dokuyu tanımlamak için daha çok ‘yatay hareketler’ ve ‘kontur izleme’, ana biçimi tanımlamak için ‘kapsama’ ve ‘kontur izleme’ yöntemlerini kullanmaktadırlar (Klatzky ve diğ.,1985).

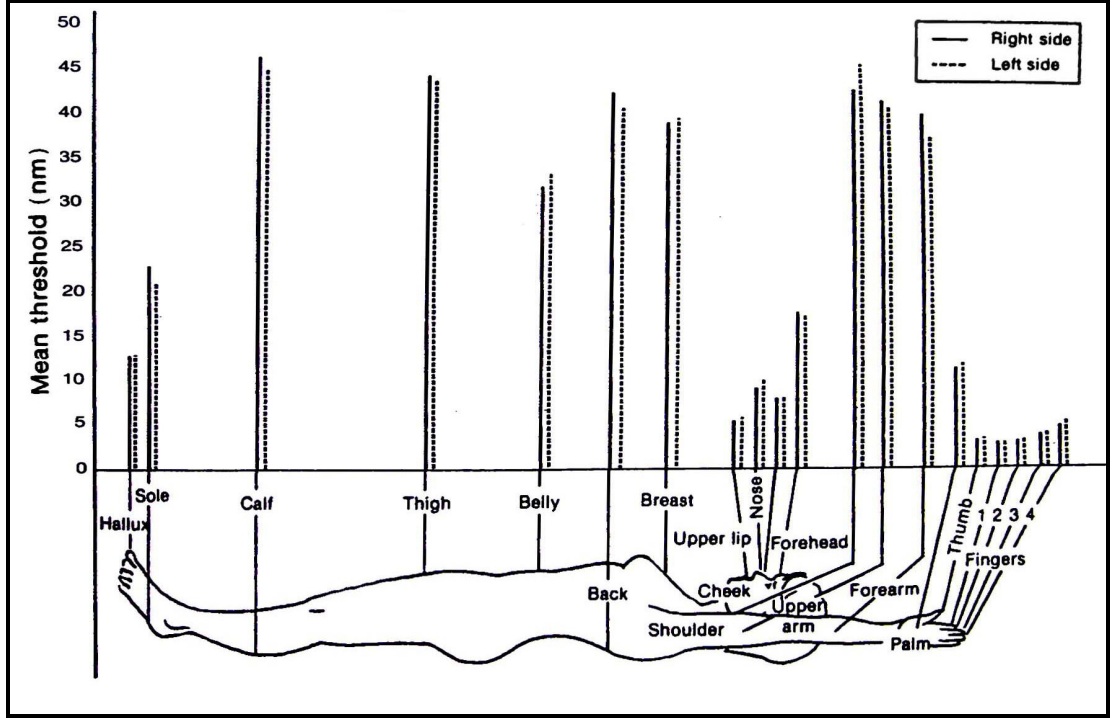


Şekil 4.2: Dokunulan Nesneyi Tanımlamak için Yapılan Hareketler
(Klatzky ve dig.,1985)

Dokunsal algılamada, vücuttaki reseptörlerin uyarılmasının dışında, önceden gelen deneyimler, düşünceler, duygular ve kültürel etkilerin çok büyük önemi vardır (Goldstein,1996).

Deriye bir obje dokundurulduğunda bir grup reseptör uyarılır. Deyen bölgenin yan alanlarında bu etki geçişli olarak azalır ve kaybolur. Bu durumda objenin deydiği kısımda çok geniş ve sınırları belirsiz bir etki görülmesi beklenirken daha keskin ve sınırları belirli bir his olarak algılanır. Bu durum; yanal ketleme (lateral inhibition) yani beyne giden arka plan sinyallerinin kesilmesi ile gerçekleşir (Fox,1998).

Vücutta aynı anda dokundurulan iki noktanın, iki ayrı nokta olarak hissedildiği en kısa mesafe temas keskinliğini gösterir. Temas keskinliği, diğer bir deyişle 'iki-nokta eşiği' (two-point treshhold) vücudun her yerinde farklılık gösterir. Bu eşik, örneğin eller ve parmak uçlarında, sırt ve gövdeden daha fazladır(Bkz. Şekil 4.3). Kolun ön tarafındaki iki nokta eşiği başparmaktakinden on kat fazladır. Bu da, başparmaktaki temas keskinliğinin, koldan daha fazla olduğunu gösterir (Goldstein,1996).



Şekil 4.3: İki-Nokta Eşiğinin Vücutta Dağılımı (Goldstein,1996)

Kempske(2005), farklı yoğunluktaki dokuların, vücudun her bölgesinde nasıl algılandığının anlaşılması için elde tutulabilecek boyutta, dokulu bir parça yaptı ve bunu bütün vücutta gezdirdi. Bazı hisler ancak obje veya deri hareket ettirildiğinde algılanabiliyordu(vibrotactility). Vücudun çeşitli bölgeleri ve uzuvları için Şekil 4.4'de görüldüğü gibi farklı boyut, şekil ve dokuya sahip seramikler yapıldı. Dokunma duyumuza daha yakından ve olumlu hitap edecek seramik objelerin yaratılması için, bunun gibi teorik ve pratik çalışmaların farklı boyutlar yaratacağı düşünülmektedir.



Şekil 4.4: Dokulu Seramik Objeler (Kempske,2005)

Yoshioka ve dig. (2007) Indiana Üniversitesi'nde yaptıkları dokunma duyusu ile ilgili bir araştırmada, doğrudan ve dolaylı olmak üzere, iki farklı dokunsal algılama yöntemini karşılaştırdılar. Doğrudan (el ve parmaklarla) algılanan dokunsal algılama ile dolaylı olarak (bir araç ile) algılanan hisler arasındaki farklar incelendi. Deneyin birinci bölümünde denekler, ikili gruplandırılmış dokuların farklılıklarını derecelendirdi. İkinci bölümde denekler dokuları, pütürlülük, sertlik ve yapışkanlık özelliklerine göre değerlendirdi. “Farklılık değerlendirilmesi”nde, iki algılama yönteminin benzerlikler içerdiği fakat aynı olmadığı görüldü. “Sıfatlarla değerlendirme” bölümünde, hem el, hem de araçla algılandıktan sonra, “pürüzlülük değerlendirmeleri”nin benzer olduğu, ancak sertlik ve yapışkanlık özelliklerinin farklı olduğu belirlendi. Araçtan gelen, titreşim gücü, uyumluluk ve sürtünme gibi üç fiziksel değer; pürüzlülük, sertlik ve yapışkanlık özelliklerini aktarmaktaydı. Doğrudan ve dolaylı dokunmada, farklı tipteki dokuların bilgisi ayrı nöron grupları tarafından işlendiği belirlendi.

4.2.3 Dokunma Duyusu ve Tasarımda Önemi

İnsanlar, tüketiciler bir şeyi sevdikleri için satın alırlar. Kuşkusuz bir ürünün başarılı olması için işlevsel olması gereklidir ama bu yeterli değildir. Kullanımının kolay olması ve çekici bir karaktere sahip olması gerekir. Karakter meselesi ürünün tasarımına bağlıdır. Piyasada teknik olarak eşit özelliklere sahip ürünler yarışırken, iyi görsel ve dokunsal özelliklere sahip, iyi hisler uyandıran ürünler yarışı kazanmaktadır. Tüketiciler satın aldıkları her şeyden, işlevsel olmasının yanı sıra zevk uyandırmasını beklemektedirler (Ashby, Johnson, 2004).

Doku ile en yakın ilişkili duyu, dokunma duyusudur. Hayat boyu görme ve dokunma algılarından deneyimlenen hisler o kadar çok karşılaştırılmaktadır ki, gördüğümüz bir nesnenin, dokunduğumuzda bize vereceği hisleri ya da tam tersine, dokunduğumuz bir nesnenin görüntüsünü, büyük oranda doğru olarak tahmin edebiliriz. İnsan gördüğü veya dokuduğu bir nesneden hoşlandıysa ona daha çok dokunma isteği duyar. Bir anlamda hoşlanmayı dokunsal olarak onaylar (Güngör,2005).

Elimizi bir nesnenin yüzeyi üzerinde gezdirirken algıladığımız mikro titreşimler, bize yüzey özelliği ile ilgili bilgi verirler. Aynı zamanda bir nesneye vurduktan sonra gelen titreşime göre objenin niteliğini belirleyebiliriz (Güngör,2005).

Malzemenin, soğukluk sertlik gibi fiziksel özellikleri, ürün dokusunun algılamasında büyük önem taşır. Ahşap bir kapı kolunu tutmakla, pirinç ya seramik bir kolu tutmak arasında, algılanan hisler açısından farklar vardır. Biri kaba, biri yumuşak olan iki farklı deri bile farklı hisler verir (Bonapace,1999). Bir ürün tasarlarken, malzemenin dokunsal özelliklerinin mutlaka göz önünde bulundurulması ürünün işlevi ile birlikte düşünülmesi gereklidir.

2005 yılında, İngiltere’de, Victoria and Albert Müzesinde ‘Touch Me’ isimli bir sergi düzenlendi (VAM,2005). Ünlü tasarımcılara ait, sadece ‘insanın dokunma duyularına hitap eden’ ürünlerin seçildiği bir sergide görülen birçok ürün, farklı dokulara sahipti. Ardından buna benzer birçok sergi birbirini takip etmiş, birçok dergide ve kitapta, ürünlerin dokunma duyularına etkileri incelenmiştir.

Bir objeyi gördüğümüzde önceki deneyimlerimizden dolayı bir yargıya varabiliriz. Ancak görüntü bizi yanıltabilir ve o objenin nasıl bir malzemeden yapıldığına emin olmak için mutlaka dokunmamız gerekir. Özellikle satın alacağımız giysilere, tenimizin deyeceği, her an yakın temas halinde olacağımız objelere mutlaka önce dokunarak onlar hakkında bilgi alırız.

Araba kullanıcıların %49 unun satın alma kararlarını verirken, direksiyon başına oturduklarında aldıkları dokunsal hislerden etkilendikleri ortaya çıkmıştır. Yapılan ankette, insanların %4 den bir az kısmının, arabanın verdiği dokunsal hisleri önemsemedikleri ortaya çıkmıştır (Lindstrom, 2005).

Amerika'da telefon kullanıcıları arasında yapılan bir ankette, kullanıcılarının %35' inin telefonun görünümünden çok, verdiği dokunsal hissin önemli olduğunu söylemişlerdir. Aynı zamanda %46'sı telefonun hafif olmasının, görünümünden daha önemli buldukları ortaya çıkmıştır (Lindstrom, 2005).

Norman,(2004)'e göre, iyi tasarımcılar ürünlerinin fiziksel olarak vereceği hissi çok önemserler. Kullanıcıların ürünü dokunsal olarak beğenmesi, ürünün başarısında büyük fark yaratır. Birçok tasarımcı ürünün görünümüne odaklanır. Ürünün dokunarak hissedilmesi, ürünün değerlendirilmesi açısından önem taşır. Fiziksel nesnelerin ağırlık, doku ve yüzeyleri vardır ve dokunulabilir(tangible) özellik taşırlar. Yeni teknolojilerde ürünler giderek dokunsallıktan uzaklaşmakta ve bilgisayar ekranı ve diğer araçlarla, sadece kontrol edilebilmektedir. İnsanın fiziksel deneyimlerden aldığı his, ürüne yansıtılırsa, ürünün başarısı sağlanabilir.

4.2.4 Dokunma Duyusu ve Görme Özürlüler

Görme özürlüler dokunma duyuları ve elleri sayesinde nesnelere tanımlarlar. Dokunma duyuları adeta görme duyuları gibi iş görmektedir (Güngör,2005). Objelerin biçimi ve dokusu, onları tanımlarken ayırt edici özellik olmaktadır.

Görme özürlüler Braille alfabesi sayesinde okurlar. Braille alfabesi, yükselmiş altı noktanın kombinasyonlarından oluşur. Braille baskısının okunabilmesi için noktalar arasındaki mesafe, noktaların yüksekliği ve çapı gibi özellikler çok önemlidir (Pulat,1997). Braille alfabesinde kullanılan noktalar iki-nokta eşiği kuralına göre düzenlenmiştir. Şekil 4.5'de ilaç kutularında kullanılan Braille yazısı görülmektedir.



Şekil 4.5: İlaç Kutusunda Kullanılmış Braille Yazısı

Katz görme özürlülerin algıların üzerine yaptığı bir araştırmada, objeleri dokunma duyusuyla tanımlarken yaptıkları, yargılama ve karşılaştırılmalar üzerine yoğunlaşmıştır. Bu, aynı zamanda normal insanların, öncelikli olarak görme duyusuyla yaptıkları bir etkinliktir (Langer,1988).

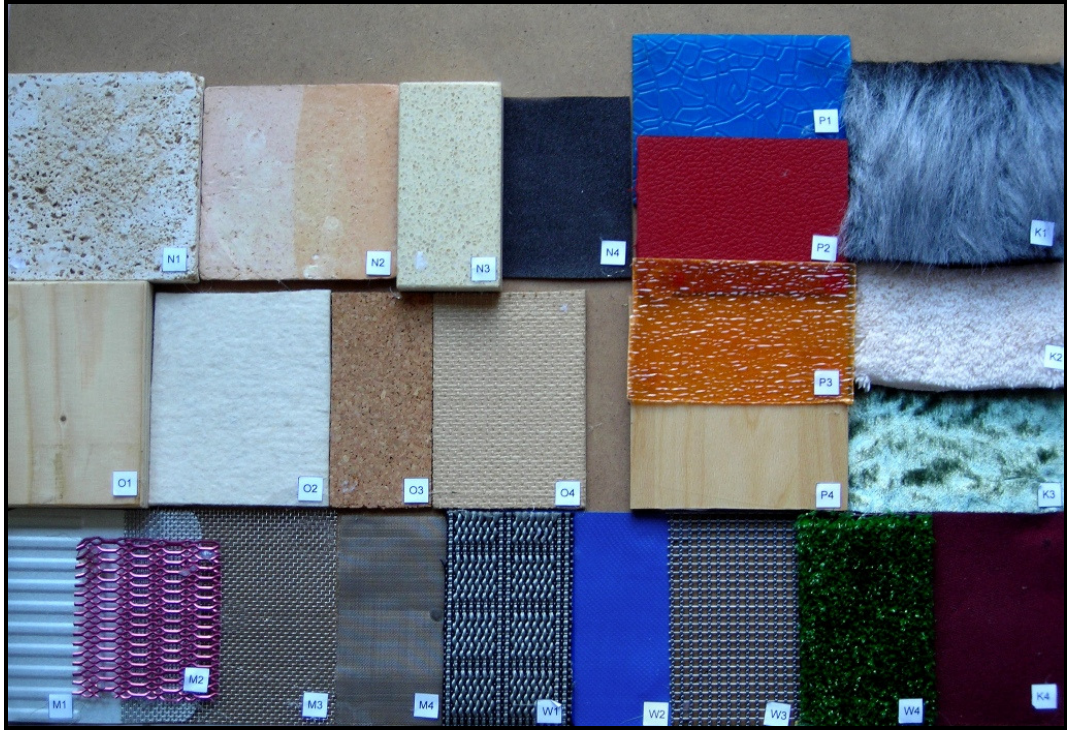
5. DOKULARIN İNSAN DUYULARINA ETKİSİ İLE İLGİLİ BİR DENEY ÇALIŞMASI

Ürün dokuları ürünün işlevine katkısının yanında, hem görsel hem de dokunsal olarak insan duyularına hitap etmektedir. İnsanda yarattığı estetik duygulanmalar, insanın ürünle iletişime geçmesini sağlar. Dokunma duyularımızla algıladığımız dokular, çok da farkında olmasak da, bizi yüzey özellikleriyle etkilemekte, satın alma kararlarımızı yönlendirmektedirler.

Kullanıcıların dokunma duyuları ile malzeme dokularını nasıl algıladıkları ve bu dokuları genel olarak nasıl tanımladıklarının incelenmesi amacıyla deneysel bir anket çalışması hazırlandı. Bu deneyin ilk bölümünde, malzemenin fiziksel özellikleri (pütürlü, sıcak, sert vb.) ile kullanıcıların malzemeleri nasıl algıladıkları karşılaştırıldı. İkinci bölümünde ise, belli ürünler için malzeme dokusu seçmeleri istendi.

5.1. Deneyin İlk Bölümü

Mümkün olduğunca farklı dokunsal özellikleri olan malzemeler seçildi. İnorganik(N), organik(O), metal(M) , dokunmuş sentetik(W), plastik(P) ve kumaş(K) olarak 6 kategoride 4'er farklı malzeme, 50x35 boyutlarında bir panoya yerleştirildi. (Bkz. Şekil 5.1)



Şekil 5.1: Deney için Oluşturulan Malzeme Panosu

Deneyin 1.bölümünde, malzemeyi tanımlayan 6 farklı nitelik ve bunların karşıtları, bir tabloda hazırlandı. Bu nitelikler malzemenin yapısı ile ilgili 5 adet nesnel nitelik ve bir de ne hissettirdiği ile ilgili öznel nitelik (çekici-itici). Deri ile algılanan basınç (düz-bombeli, pürüzlü-kaygan), ısı(sıcak-soğuk), acı(rahat-acıtıcı) gibi 3 temel hisle ilgili nitelikler soruldu. En sonunda malzemenin çekici mi, itici mi geldiği yani dokunma isteği yaratıp yaratmadığı soruldu. Nesnel nitelikler ile öznel nitelik arasındaki bağlantılar incelendi. Değerlendirmede kolaylık sağlaması açısından her algı için, bir pozitif(+), bir negatif(-), bir de nötr(0) seçenek sunuldu. Deneklerin malzemelere dokunduklarında hangi niteliğe daha yakın hissettiği soruldu. İki karşıt niteliğin arasında bir algı hissediyorlarsa veya algıladıkları hissi tanımlayamıyorlarsa 0'ı işaretlemeleri istendi (Bkz. Şekil 5.2). (Deneklere verilen anket, eklerin son kısmında görülebilir.)

N2	+	0	-	
Düz				Bombeli
Kaygan				Pürüzlü
Yumuşak				Sert
Sıcak				Soğuk
Rahat				Acıtıcı
Çekici				İtici

Şekil 5.2: Ankette Kullanılan Tablo Örneği

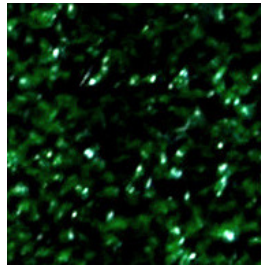
Bu çalışma basit rastlantısal örnelemeye dayanmaktadır. Anket yapılan denekler tamamen rastlantısal olarak seçilmişlerdir.

Burada yapılan basit örnelemede istatistik kitaplarında ispatlanarak verilen, örneklemin en az 30 birimden oluşması esası temel alınmıştır (Walpole ve diğ.,2002). Basit tesadüfi örnelemede hata oranı $1/\sqrt{n}$ formülü ile hesaplanabilir (Stopher,2003). Buna göre $1/\sqrt{30} = 0,1826$ bu da demektir ki 30 birimli bu anket çalışmasındaki sonuçların istatistiksel olarak % 18.26 kadar sapması beklenir.

a) Deneyin İlk Bölümünün Sonuçları

Her malzeme için, 6 farklı algı niteliklerinin, 30 kişi tarafından nasıl tanımlandığını gösteren tablo ve grafikler ekler bölümünde bulunmaktadır. Bir malzemenin nasıl algılandığı her niteliğin tablosunda, gri ile belirtilmiştir. Ayrıca grafikte de rahatça görülebilmektedir. Deneyin birinci bölümünden çıkan bulgular şu şekildedir;

1- Denekler, birçok malzeme için düz mü çıkıntılı mı olduğunu tanımlamakta zorlandılar. Örneğin Şekil 5.3’de görülen W4 malzemesinin üzerinde çıkıntılar bulunmaktadır ancak bu çıkıntılar homojen olduğu için malzeme aynı zamanda düz olarak da algılanmaktadır. İşte bu noktada, bir malzemenin herkes için farklı algılandığını, ya da algıladıkları hissi farklı tanımladıklarını görmekteyiz.



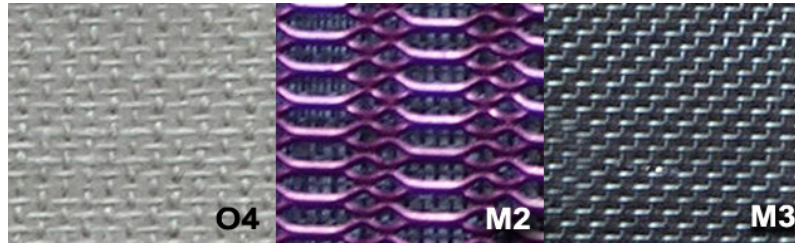
Şekil 5.3: Malzeme W4

- 2- N2, W2, K4 (Bkz. Şekil 5.4) malzemelerinin itici bulunduğu görünmektedir. Bu malzemelerin ortak özelliği, rahat olmalarına rağmen, dokusunun fark edilemeyecek incelikte olması, adeta düz bir malzeme gibi gözükmesidir. Bu da dokunun, malzeme için karakter unsuru olduğu ve çekicilik nedeni olabileceğini gösteriyor.



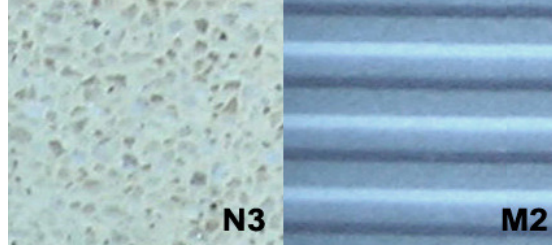
Şekil 5.4: Malzeme N2, W2, K4

- 3- O4, M2, M3 (Bkz. Şekil 5.5) malzemeleri ilginç dokulara sahip olmalarına rağmen itici bulunmuştur. Bunun nedeni büyük olasılıkla üçünün de sert, pürüzlü ve acıtıcı hisler veriyor olmasıdır. Bu negatif hislerin üçünün birden algılanması dokunun görüntüsü ne kadar çekici olursa olsun dokunsal olarak itici algılanmasını sağlıyor.



Şekil 5.5: Malzeme O4, M2, M3

N3 ve M1 (Bkz. Şekil 5.6) malzemeleri sert ve soğuk olmalarına rağmen, kaygan ve rahat bulunduğu için çekici bulunmuştur.



Şekil 5.6: Malzeme N3, M2

5.2. Deneyin İkinci Bölümü

Deneyin 2. bölümünde, şu şekilde 3 soru soruldu;

- 1- Gözünüzü kapatıp, elinizi malzemelerin üzerinde dolaştırdığınızda en çok hangi malzeme dokusu çekici gelmektedir.
- 2- Gözünüz açıkken elinizi malzemelerin üzerinde dolaştırdığınızda en çok hangi malzeme dokusu çekici gelmektedir?
- 3- Aşağıdaki ürünler size özel olarak üretilecek olsa, bu ürünler için hangi malzemeleri seçersiniz? (Cep Telefonu, Sandalye, Çanta)

Deneklerin, gözleri kapalıyken ve açıkken çekici buldukları malzemenin değişiklik gösterip göstermeyeceği, en çekici bulunan dokunun, hangi özelliklerinden dolayı çekici bulunacağı sorgulandı. 3. soruda ürün olarak, kullanıcıların en çok, yakın temasta buldukları objeler seçildi.


a) Deneyin İkinci Bölümünün Sonuçları

Soru 1. ‘Sadece dokunulduğunda (görmeden) çekici gelen doku hangisidir?’

Sorusunun sonuçları şu şekildedir;

Tablo 5.1: Sadece Dokunulduğunda Çekici Gelen Dokuların Sıralaması

Doku Kodu	Kişi	Kişi %
K1	4	13,3%
K2	4	13,3%
K3	4	13,3%
W4	3	10,0%
M2	2	6,7%
M3	2	6,7%
P3	2	6,7%
W1	2	6,7%
W3	2	6,7%
M1	1	3,3%
N2	1	3,3%
W2	1	3,3%
N3	1	3,3%
O2	1	3,3%
Toplam	30	100,0%



K1

K2


K3

Ekteki deneyin istatistiksel sonuçlarından K1, K2, K3 malzemenin nasıl algılandığı değerlendirildiğinde, üçünün de ortak özelliğinin yumuşak, sıcak, rahat olduğu ve aynı zamanda çekici bulunduğunu görmekteyiz. Öyleyse deneklerin gözleri kapandığında, yani sadece dokunma duyusuyla yumuşak, rahat ve sıcak şeyleri çekici bulduklarını gözlemliyoruz (Bkz.Tablo 5.1).

Soru 2. ‘Genel olarak (göreyek ve dokunarak) çekici gelen doku hangisidir?’
Sorusunun sonuçları şu şekildedir;

Tablo 5.2: Genel Olarak Çekici Gelen Dokuların Sıralaması

Doku Kodu	Kişi	Kişi %
K1	4	13,3%
K2	4	13,3%
P3	3	10,0%
M2	2	6,7%
N1	2	6,7%
P2	2	6,7%
M1	2	6,7%
W2	2	6,7%
W4	2	6,7%
M3	1	3,3%
M4	1	3,3%
N3	1	3,3%
P1	1	3,3%
P4	1	3,3%
K3	1	3,3%
W3	1	3,3%
Toplam	30	100,0%



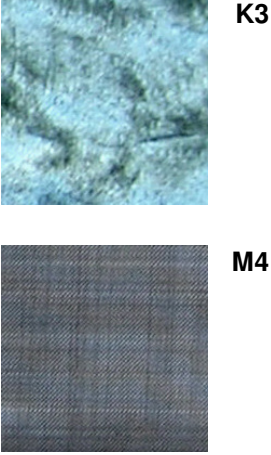
The image shows three texture samples. The top sample is labeled K1 and is a blue-grey color with a fine, fibrous texture. The middle sample is labeled K2 and is a light blue color with a more granular texture. The bottom sample is labeled P3 and is an orange-brown color with a smooth, slightly glossy texture.

Burada yine 1. ve 2. seçilen malzemeler aynıdır. Malzemenin çekici bulunmasında, dokunsal olarak, pozitif hislerin baskın geldiği görülmektedir. Ancak göz açık olduğu için turuncu renkli plastik malzeme daha çok çekici gelmiştir. Burada dokunun görüntüsünün (renk, kontrast ve parlaklık) dokuya ne derece değer kattığı açıkça görülmektedir (Bkz.Tablo 5.2).

Soru 3. 'Aşağıdaki ürünlerde hangi malzemeleri kullanırsınız?' Sorusunun sonuçları şu şekildedir;

Tablo 5.3: Cep Telefonu için Seçilen Malzemeler

CEP TELEFONU		
Doku Kodu	Kişi	Kişi %
K3	4	13,3%
M4	4	13,3%
M1	3	10,0%
P4	3	10,0%
K2	2	6,7%
W2	2	6,7%
W3	2	6,7%
O3	2	6,7%
M2	1	3,3%
M3	1	3,3%
K4	1	3,3%
W3	1	3,3%
P1	1	3,3%
P3	1	3,3%
W1	1	3,3%
W4	1	3,3%
Toplam	30	100,0%



Değerlendirme


Deneklere "Size özel bir cep telefonu yapılırsa hangi malzemeyi tercih edersiniz?" şeklinde bir soru yöneltildiğinde; en çok K3(Kadife) ve M4(Metal mesh - ince) malzemeleri seçilmiştir (Bkz. Tablo 5.3).

Burada malzemenin işlevi gözetilmeden, sadece insanda uyandırdığı hisler göz önünde bulundurulmuştur. Kuşkusuz, bir cep telefonun kadife kumaş ile kaplanması, kirlenmesi ve eskimesi nedeniyle kullanışlı olmayacaktır. Ancak kadifenin dokusal hislerini verebilecek bir cep telefonu malzemesi tasarımda fark yaratabilir ve kullanıcıların bu ürünü kullanırken farklı bir keyif alması sağlanabilir.

Diğer malzeme, ince dokunmuş metal ağ, cep telefonu malzemesi olarak insanlara çekici gelmiştir. Bu doku insanlarda, hem görünüm hem de dokusal özellikleri nedeniyle farklı ve ilgi çekici gelmiştir.

Tablo 5.4: Sandalye için Seçilen Malzemeler

SANDALYE		
Doku Kodu	Kişi	Kişi %
K2	7	23,3%
O1	5	16,7%
P2	3	10,0%
K3	3	10,0%
P4	2	6,7%
O4	2	6,7%
M1	1	3,3%
K1	1	3,3%
K4	1	3,3%
P3	1	3,3%
O3	1	3,3%
W1	1	3,3%
N3	1	3,3%
N4	1	3,3%
Toplam	30	100,0%



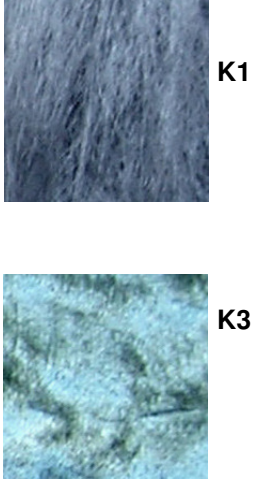
K2

O1

Denekler sandalye için daha çok oturacakları ve sırtını dayayacakları zemini düşünerek, peluşu tercih ettiler. Diğer bir kısım çoğunluk ise en çok kullanılan sandalye malzemesi olan ahşabı seçti. Bu durumda sandalye için daha önceden seçmelerini tahmin edebileceğimiz malzemeler seçildiğini görmekteyiz (Bkz.Tablo 5.4).

Tablo 5.5: Çanta için Seçilen Malzemeler

ÇANTA		
Doku Kodu	Kişi	Kişi %
K1	6	20,0%
K3	6	20,0%
P2	3	10,0%
O2	3	10,0%
W1	3	10,0%
W2	3	10,0%
K4	2	6,7%
O1	1	3,3%
O4	1	3,3%
W3	1	3,3%
W4	1	3,3%
Toplam	30	0,0%



Çanta gibi, insanın daima yanında olan bir obje, için denekler çoğunlukla yumuşak, tüylü ve çekici dokunsal özellikleri olan, peluş ve kadife malzemeleri seçmişlerdir. Yine burada işlevsellik gözetilmemiş, verdiği his olarak değerlendirmeleri istenmiştir.

Bu tez çalışmasında uygulanan doku ve dokunma duyusu algısı ile ilgili deneyde; dokunun fiziksel özelliklerine göre kişisel yargıların bağlantıları incelendi. Malzemenin fiziksel özellikleri ile ilgili, objektif değerlendirmeler genelde farklılık göstermemekteydi. Dokuların insanlara neler hissettirdiği, kişinin önceki deneyin ve bilgilerine göre farklılık gösterebilmektedir. Örneğin hayvan fobisi olan bir insan, yumuşak ve tüylü bir dokuyu itici bulabilir. Tam tersine, acıtıcı bir doku zevkli ve çekici bulunabilir. Toplumun genelinde kabul görmüş durumlar tasarımda öncelikli olarak değerlendirilmeli ancak azınlığın düşünceleri de bu gibi deneylerle incelenmeli ve ürün tasarımında göz önünde bulundurulmalıdır.

6. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Doku, bir ürüne karakter veren ve farklılık yaratan, önemli elemanlardan biridir. Üreticilerin rekabetinde, tasarımın stratejik önemi düşünüldüğünde, ürünün işlevsel olmasının yanı sıra, dikkat çekmesi ve fiziksel olarak fark yaratması, tüm üreticilerin ve tasarımcıların başlıca amaçlarından biridir. Doku, fiziksel ve görsel özelliklerinin yanında, gerek ürünün strüktürü, gerek de kullanılan malzeme ile ürünün işlevliğine çok büyük katkısı vardır.

Doğa, birçok işlev ve ihtiyaç için çeşitli çözümler geliştirmiştir. Doğadaki dokuların incelenip ve işlevlerinin analiz edilmesi, tasarımcıya, yaratıcılık için kaynak sağlayacaktır.

İyi bir tasarımcının bilimsel araştırmalar sonucu gelişen teknolojilerden her an haberdar olması gereklidir. Gelişmeler strüktürel malzemelerden elektronik, optik, manyetik ve biyolojik özelliklere doğru kaymaktadır. Teknolojideki ilerlemeler ve gelişen üretim yöntemlerinin tasarıma katkısı çok büyüktür. Ürünlerde dokunun kullanımı, teknolojinin imkanlarının ifade yöntemi olarak da görülebilir.

Malzeme dokusunun kullanıcıların verdiği dokunsal algılama nitelikleri, ürünün başarısı açısından çok önemlidir. Kullanıcılar çok fazla farkında olmasalar bile, ürünün dokusundan oldukça etkilenmekte, ürünlerle ilgili tercihlerini, görsel algı ile birlikte, dokunsal olarak hissettikleri yüzey özelliklerine göre yapmaktadırlar. Bunun önemini kavramak, ürünlerde yerinde ve bilinçli olarak kullanmak, ürünün başarısına katkı sağlayacaktır.

İleriki çalışmalarda üç boyutlu objeler üzerindeki dokunun verdiği hisler, biçim ve doku arasındaki bağlantılar, benzer deneylerle daha derinlemesine incelenebilir. Dokunma duyusu ve dokular görme özürlüler için çok önem taşımaktadır. Bu konunun araştırılması çok yararlı olacaktır.

Ekler kısmında, deney bölümünde değerlendirilen malzemelerin özellikleri grafiklerle verilmiştir. Yeni bir ürün tasarlarken kullanılacak malzemeler, buna benzer denenmiş veri tabanları sayesinde, verilmek istenen etkiye göre seçilebilir.

Anket çalışmasının ilk bölümünden çıkan sonuçlara göre;

- Ürün dokusu her ne kadar, kullanıcı tarafından ‘sıcak, yumuşak, rahat’ gibi olumlu değerlendirilse de, ilgi çekici bir yüzeye sahip değilse, insanlar tarafından itici bulunmaktadır (Bkz. Şekil 5.4).
- İlginç ve karakteristik yüzey özelliklerine sahip malzemeler, kullanıcılar tarafından aynı anda ‘sert, pürüzlü, acıtıcı ve soğuk’ bulunduğu, (bütün dokunsal özellikleri olumsuz hisler uyandırdığında) doku itici bulunmaktadır. Bu durumda, böyle malzemeler, insan ile ürünün yakın temas halinde olduğu ürünlerde kullanılmamalıdır (Bkz. Şekil 5.5).
- Bazı malzemelerin kulacıklar üzerinde, ‘sert ve soğuk’ gibi olumsuz dokunsal etkiler yaratmasına rağmen, aynı anda kaygan (pürüzsüz) özellikler gösterdiği için, insan temasında olumlu duygulanmalar oluşturmakta ve dokunma isteği yaratmaktadır. İşlevi nedeniyle yumuşaklığın kullanılamayacağı ürünlerde, kayganlık özelliği, alternatif olarak seçilebilir (Bkz. Şekil 5.6)
- Deney gösteriyor ki yumuşaklık insanlar tarafından dokunsal olarak tercih edilen ve çekici bir algıdır. Sadece dokunma duyusunun kullanıldığı, görselliğin önemli olmadığı ürünlerde, dokunsal açıdan olumlu duygular, göz önünde bulundurulmalıdır (Bkz. Tablo 5.1).
- Ürünlerde dokunma duyusunun, görme duyusu ile beraber kullanıldığında daha etkili ve çarpıcı ürünler ortaya çıkmaktadır. Kullanıcı, nesneyi önce görerek algıladığı için dokunma biçim renk gibi özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır (Bkz. Tablo 5.2).
- Kullanıcıların önceki deneyimlerden edindikleri bilgiler, kültürel etkenler düşünülmeli, toplumsal kabuller göz ardı edilmemelidir (Bkz. Tablo 5.4).

Anket çalışmasında, cep telefonu örneğinde olduğu gibi (Bkz. Tablo 5.3), kullanılan malzemenin dokunsal olarak hoş hisler vermesi, ürünün tasarımında yeterince işlevsel sonuçlar yaratmayabilir. Bu nedenle tasarımda sadece dokunsal hisler değerlendirilemez. Bunu dışında, sadece işlevsel ürünler, dokunma duyusu açısından olumsuz hisler yaratabilir. Ürünün işlevselliği ve beraberinde, dokunsal ve görsel olarak insanlarda yarattığı olumlu etkiler, anlamlı ve dengeli şekilde bir arada olmalıdır. Bu durum dokunma bütün bu özelliklerin bir arada, optimum şekilde göz önünde bulundurulması ile sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Ashby, M. and Johnson K.**, 2004. *Materials and Design*, Elsevier Buttetworth Heinemann, London
- Aytem, N.M.**, 2005. *Mimari Mekanda Renk, Form ve Doku Değişkenlerinin Algılanması*, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul
- Barratt, K.**, 1980. *Logic and Design*, George Goldwin Limited, London
- Basalla, G.**, 1998. *Teknolojinin Evrimi*, Çev.: Cem Soydemir, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara. (Orijinal Baskı 1988).
- Başgelen, N.**, 1993. *Çağlar Boyunca Anadolu'da Duvar*, Nezh Başgelen Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul
- Beylerian M. and Dent A.**, 2005. *Material Connexion*, Thames and Hudson Ltd, London
- Braddock, S. and O'Mahony, M.**, 1998. *Techno Textiles, Revolutionary Fabrics for Fashion and Design*, Thames and Hudson, London
- Çalıkoğlu, A.**, 2004. *Yapay Doğa*, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul
- Carpenter, P.L. and Walker, T.D.**, 1998. *Plants in the Landscape*, Waveland Press Inc, Illinois
- Ching, F.D.K.**, 2006. *İç Mekan Tasarımı*, Yem Yayın, İstanbul
- Dee, C.**, 2001. *Form and Fabric in Landscape Architecture*, Taylor and Francis, London
- Dow, A.W.**, 1997, *Composition: A Series of Exercises in Art Structure, for The Use of Students and The Teachers*, University of California Press Ltd., London.
- Faullener, R., Ziegfield, E., Hill, G.**, 1956, *Art Today*, Henry Holt and Company, New York
- Fox, S.I.**, 1998. *Human Physiology*, McGraw-Hill Science Engineering,
- Fuad-Luke, A.**, 2002. *Eco-Design Handbook*, Thames and Hudson Ltd, London
- Goldstein, E.B.**, 1996. *Sensation and Perception*, Brooks/Cole Publising Company,
- Guidot, R.**, 2006. *Industrial Design Techniques and Materials*, Flammarion, Paris
- Gürer, L.**, 1970. *Temel Dizayn'da Görsel Algı*, İ.T.Ü. Teknik Okulu Yayınları, İstanbul.
- Hatwell, Y.**, 2003. *Touching for Knowing. Cognitive Psychology of Haptic Manual Perception*, John Benjamins Publishing Company, Phyladelphia
(<http://site.ebrary.com/lib/istanbulteknik>)
- Hummel, E.**, 1997. *Understanding Material Science: History, Properties, Aplications*; Springer-Verlag, New York.

- İnan, Ç.**, 1998. Soyut ve Somut Tasarım Olgusunda Anlatım Yöntemleri, Maltepe Üniversitesi Yayınları, İstanbul
- Itten, J.**, 1997. Design and Form, Thames and Hudson Ltd, London
- Kalmık, E.**,... Tabiatta ve Sanatta Doku, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul
- Kempske, B.**, 2005 Touching the Body: A Ceramic Possibility, Interpreting Ceramics, Issue 8
<http://www.uwic.ac.uk/ICRC/issue008/articles/22.htm>
- Kocks, U.F., Tome, C.N., Wenk, H.R.**, 1998. Texture and Anisotropy, Cambridge University Press, Cambridge
- Kumar, S.**, 2001. Biomechanics in Ergonomics, Taylor an Francis, London
- Lang, J.**, 1974 Designing for Human Behavior: Architecture and the Behavioral Sciences, Dowden, Hutchinson & Ross, Stroudsburg, Pa
- Langer, K.S.**, 1988. Mind: An Essay on Human Feeling, John Hopkins University Pres, London
- Lefteri, C.**, 2004. Metal: Materials for Inspirational Design, RotoVision, Mies
- Lindstrom, M.**, 2005. Brand Sense, Free Press, New York
- Lupton, E. and Miller J.A.**, 1993, The Bauhaus Design and Theory, Princeton Architectural Press, New York
- McCormick, E.J.**, 1964. Human Factors Engineering, McGraw Hill Book Company Inc, New York.
- Norman, D.**, 2004. Emotional Design: Why we love (or hate) everyday things, Basic Books, New York
- Oborne, D.J.**, 1995. Ergonomics At Work, John Wiley and Sons ltd, West Sussex
- Pheasant, S.**, 1996. Bodyspace, CRC Press, Boca Raton, FL
- Pulat, B.M.**, 1997. Fundamentals of Industrial Ergonomics, Waveland Press Inc, Illinois
- Rao, A.R.**, 1990. A Taxonomy for Texture Description and Identification, Springer Verlag, New York
- Rasmusen, H.H.**, 1950. Art Structure, McGraw-Hill Book Company Inc., New York.
- Rueger, R.**, 2001. Dokunmanın Mutluluğu, Çev.:Nur Yener, Okyanus Yayıncılık, İstanbul (Orijinal Baskı 1984)
- Saldıray, S.**, Gözlemsel Çözümsel Yöntemle Yeni Düzen Yeni Biçim, ...
- Sartain A.Q., North A.J., Strange J.R., Chapman H.M.**, 1967. Psychology Understanding Human Behavior, Mc Graw Hill Book Company, New York

- Spence, D.**, 1998. Vincent Van Gogh, Çev: Semih Aydın, Alkım Yayınevi, İstanbul
- Stanton, N.**, 1998. Human Factors in Consumer Products, Taylor and Francis, London
- Tüzcet, Ö.**, 1967. Form ve Doku, Matbaa Teknisyenleri Koll Şti, İstanbul
- Wagner H. and Silber K.** 2004. Physiological Psychology, Taylor and Francis.
- Wake, W.K.**, 2000. Design Paradigms, John Wiley and Sons Inc., Canada
- Wallschlaeger, C. and Busic-Snyder, C.**, 1992. Basic Visual Concepts and Principles, McGraw-Hill, New York.
- Wedd, J.A.D.**,1956. Pattern and Texture, The Studio Limited,London
- VanDyke, S.**, 1990, From Line to Design; Design Graphics Communication, Van Nostrand Reinhold Int. Company Ltd, New York
- Yoshioka, T., Bensmaïa, S. J., Craig, J. C. and Hsiao, S. S.**, 2007 'Texture perception through direct and indirect touch: An analysis of perceptual space for tactile textures in two modes of exploration', Somatosensory and Motor Research, 24:1, 53 – 70 <http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713393866>

Internet Siteleri

- Campanas**, 2007. <http://www.campanas.com.br/>
- Cappellini**,2007. <http://www.cappellini.it/indexf.htm>
- Compendium**,2004.<http://colgateprofessional.com/ColgateProfessional/Home/US/EN/Docs/Dfs/Clinicals/Colgate360Compendium.pdf>
- CSSI**, 2007. <http://www.cssiconcrete.com/>
- Çelek,T.**, 2005. <http://www.fotografya.gen.tr/issue-12/temeltasarim/doku.html>
- Droog**, 2007. <http://www.droogdesign.nl>
- Eye of Science**, 2007. <http://www.eyeofscience.de/eos2/index2.html>
- FOC**, 2007. <http://www.freedomofcreation.com/>
- Gecko**, 2007. http://www.andrew.cmu.edu/user/gshah/Project_modeling.htm
- Granta**, 2007.<http://grantadesign.com/>
- Honeycomb**, 2007. <http://en.wikipedia.org/wiki/Honeycomb>
- Kunkel,D.**,2007. <http://www.denniskunkel.com>
- Law, B.**, 2006. http://poty2006.dcmag.co.uk/CategoryWinner.aspx?category_id=413

Material-aesthetics, 2006 <http://www.material-aesthetics.com>

Material Connexion, 2000. <http://www.materialconnexion.com/>

Materia, 2007. www.materia.nl

Mocoloco, 2007. http://mocoloco.com/archives/2007_09.php

Mos, 2006. <http://www.mos.org/sln/sem/sem.html>

Patrick Jouin, 2007. <http://www.patrickjouin.com>

Ryan Frank, 2007. <http://www.ryanfrank.net/>

Tree Hugger, 2007. <http://www.treehugger.com/>

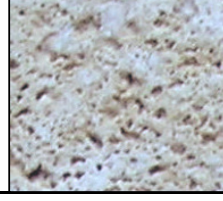
WIPO,2007.<http://www.wipo.int/pctdb/en/wo.jsp?wo=2002024345&IA=WO2002024345&DISPLAY=DESC>

Vam, 2005. http://www.vam.ac.uk/vastatic/microsites/1376_touch_me/

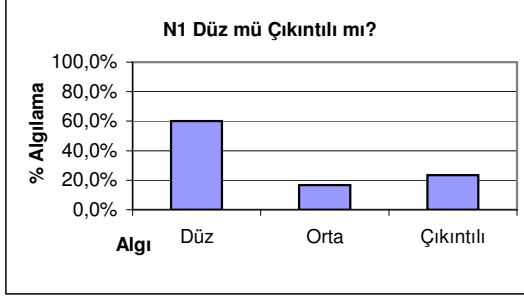
Deneyde Malzemenin Kodu: **N1**

Malzemenin Adı: Traverten

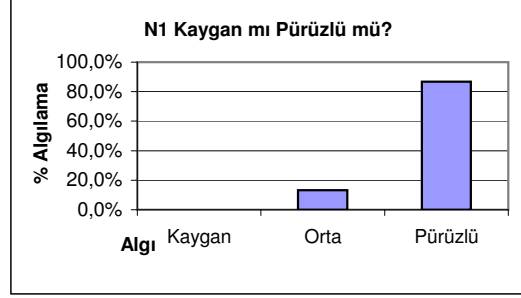
Malzeme Kategorisi: Inorganik



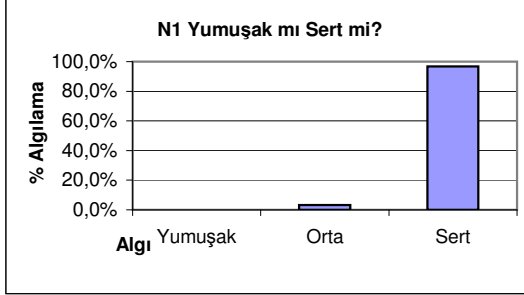
Algı	#	%
Düz	18	60,0%
Orta	5	16,7%
Çıkıntılı	7	23,3%
	30	100,0%



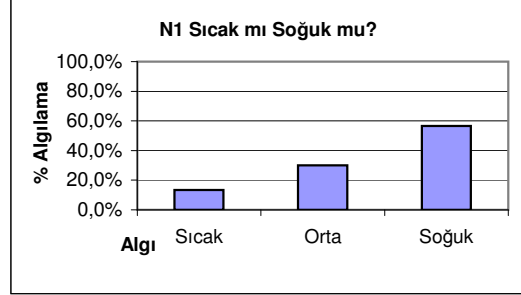
Algı	#	%
Kaygan	0	0,0%
Orta	4	13,3%
Pürüzlü	26	86,7%
	30	100,0%



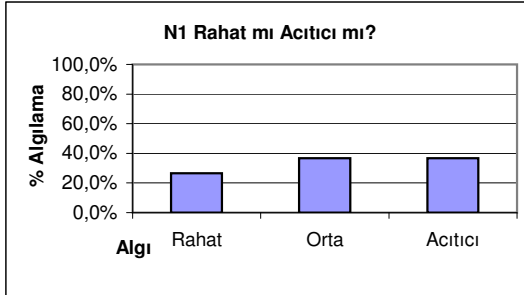
Algı	#	%
Yumuşak	0	0,0%
Orta	1	3,3%
Sert	29	96,7%
	30	100,0%



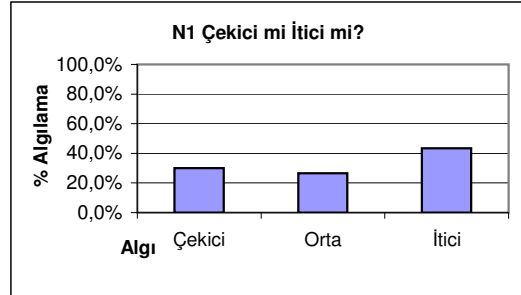
Algı	#	%
Sıcak	4	13,3%
Orta	9	30,0%
Soğuk	17	56,7%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	8	26,7%
Orta	11	36,7%
Acıticı	11	36,7%
	30	100,0%



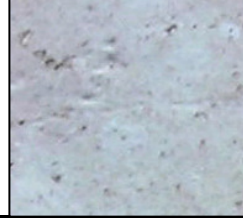
Algı	#	%
Çekici	9	30,0%
Orta	8	26,7%
İtici	13	43,3%
	30	100,0%



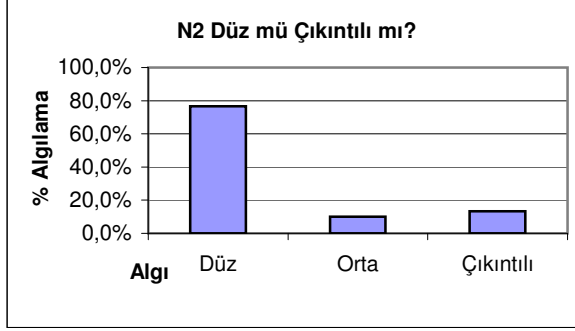
Deneyde Malzemenin Kodu: **N2**

Malzemenin Adı: Seramik

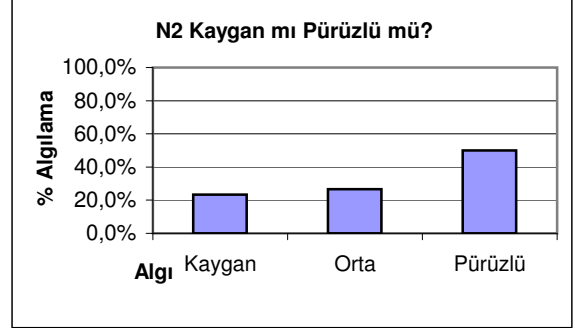
Malzeme Kategorisi: Inorganik



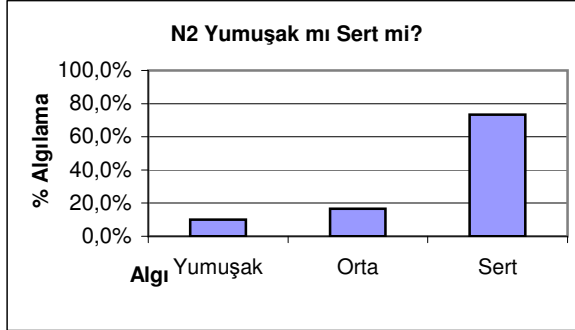
Algı	#	%
Düz	23	76,7%
Orta	3	10,0%
Çıkıntılı	4	13,3%
	30	100,0%



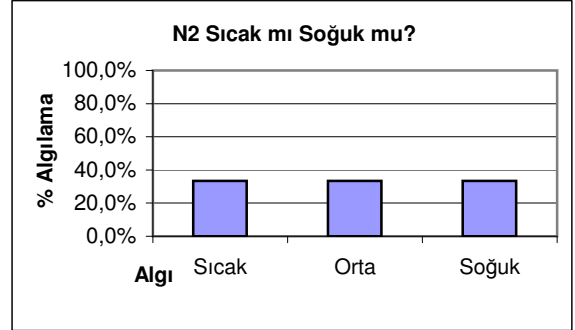
Algı	#	%
Kaygan	7	23,3%
Orta	8	26,7%
Pürüzlü	15	50,0%
	30	100,0%



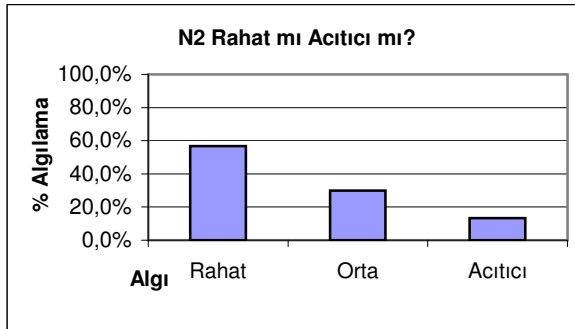
Algı	#	%
Yumuşak	3	10,0%
Orta	5	16,7%
Sert	22	73,3%
	30	100,0%



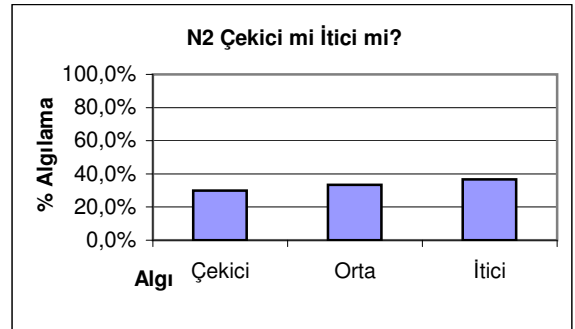
Algı	#	%
Sıcak	10	33,3%
Orta	10	33,3%
Soğuk	10	33,3%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	17	56,7%
Orta	9	30,0%
Acıtırıcı	4	13,3%
	30	100,0%



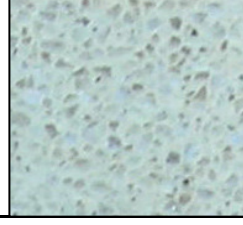
Algı	#	%
Çekici	9	30,0%
Orta	10	33,3%
İtici	11	36,7%
	30	100,0%



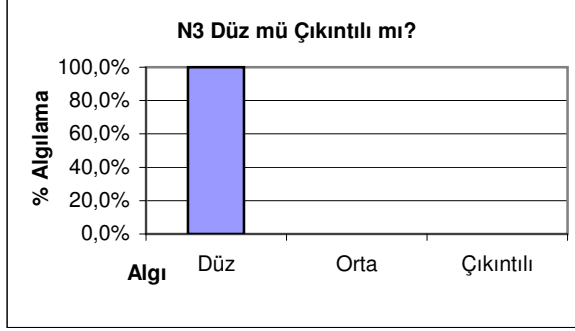
Deneyde Malzemenin Kodu: **N3**

Malzemenin Adı: Granit

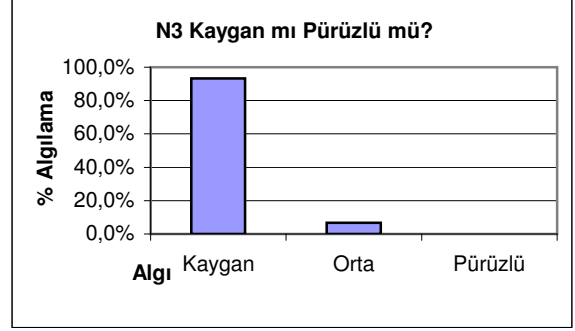
Malzeme Kategorisi: Inorganik



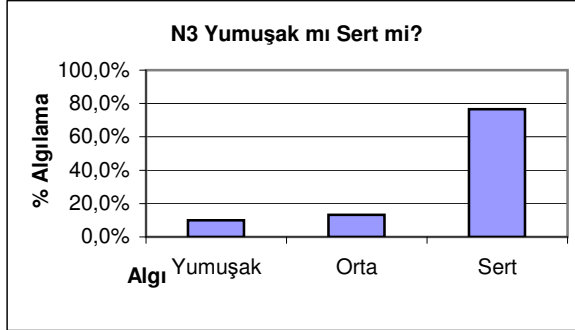
Algı	#	%
Düz	30	100,0%
Orta	0	0,0%
Çıkıntılı	0	0,0%
	30	100,0%



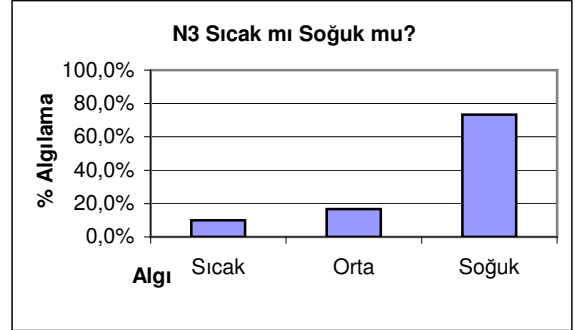
Algı	#	%
Kaygan	28	93,3%
Orta	2	6,7%
Pürüzlü	0	0,0%
	30	100,0%



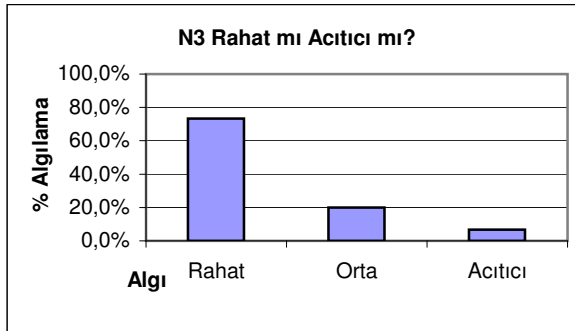
Algı	#	%
Yumuşak	3	10,0%
Orta	4	13,3%
Sert	23	76,7%
	30	100,0%



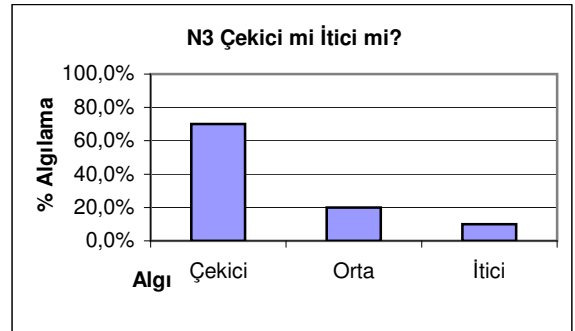
Algı	#	%
Sıcak	3	10,0%
Orta	5	16,7%
Soğuk	22	73,3%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	22	73,3%
Orta	6	20,0%
Acıtırıcı	2	6,7%
	30	100,0%



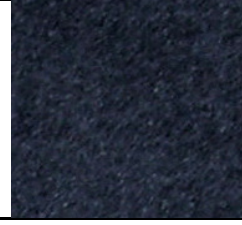
Algı	#	%
Çekici	21	70,0%
Orta	6	20,0%
İtici	3	10,0%
	30	100,0%



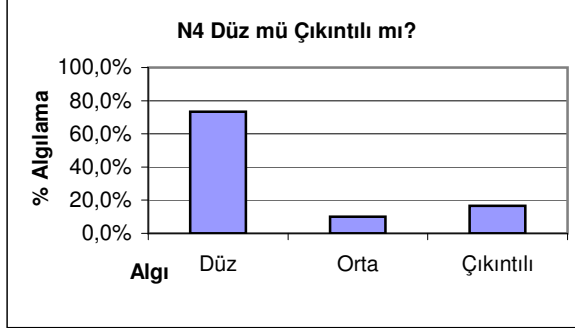
Deneyde Malzemenin Kodu: **N4**

Malzemenin Adı: Zımpara

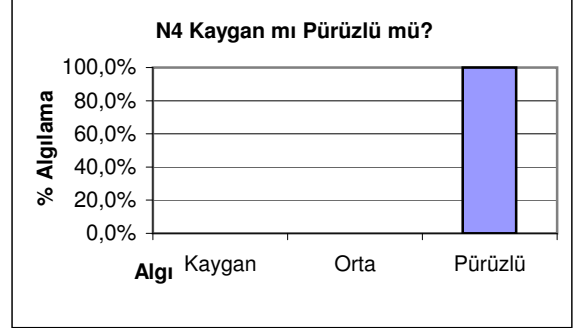
Malzeme Kategorisi: Inorganik



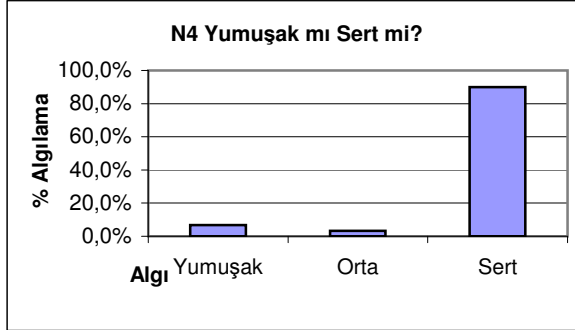
Algı	#	%
Düz	22	73,3%
Orta	3	10,0%
Çıkıntılı	5	16,7%
	30	100,0%



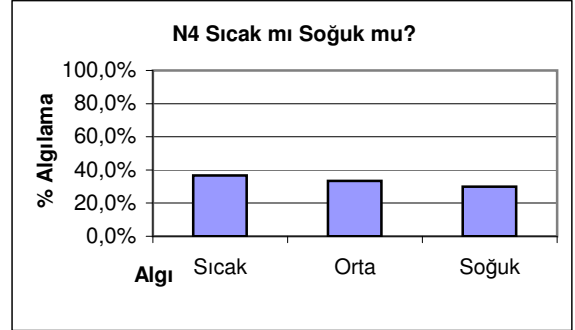
Algı	#	%
Kaygan	0	0,0%
Orta	0	0,0%
Pürüzlü	30	100,0%
	30	100,0%



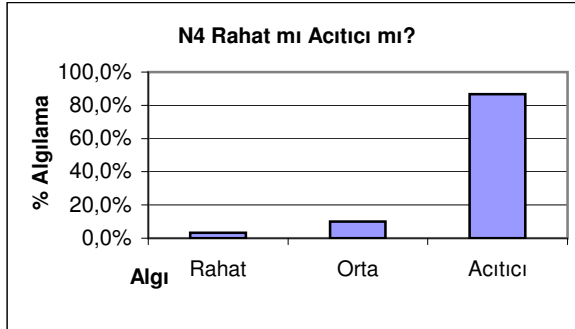
Algı	#	%
Yumuşak	2	6,7%
Orta	1	3,3%
Sert	27	90,0%
	30	100,0%



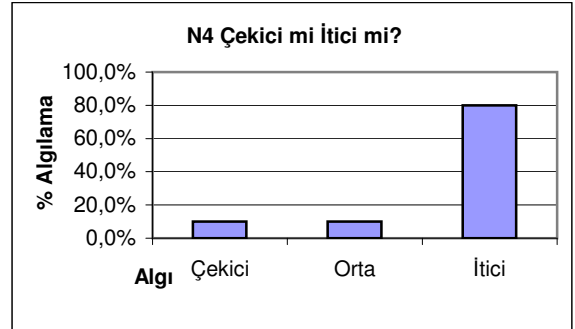
Algı	#	%
Sıcak	11	36,7%
Orta	10	33,3%
Soğuk	9	30,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	1	3,3%
Orta	3	10,0%
Acıtırıcı	26	86,7%
	30	100,0%



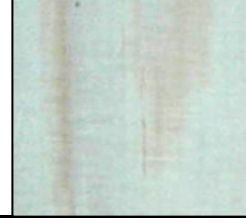
Algı	#	%
Çekici	3	10,0%
Orta	3	10,0%
İtici	24	80,0%
	30	100,0%



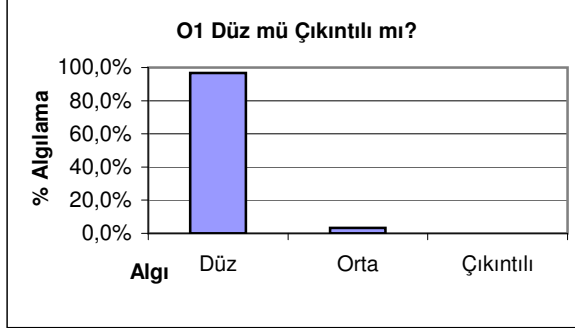
Deneyde Malzemenin Kodu: **O1**

Malzemenin Adı: Ahşap

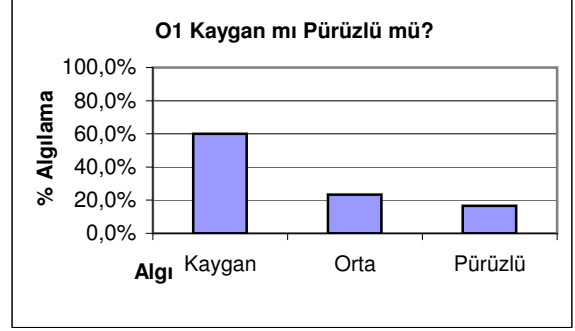
Malzeme Kategorisi: Organik



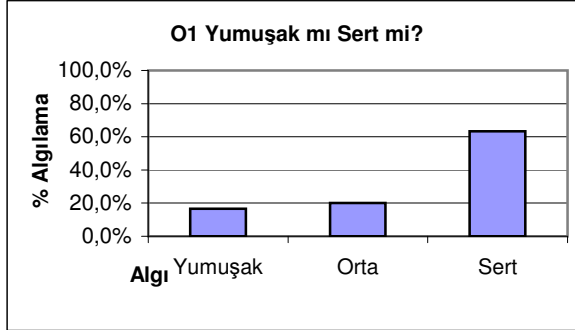
Algı	#	%
Düz	29	96,7%
Orta	1	3,3%
Çıkıntılı	0	0,0%
	30	100,0%



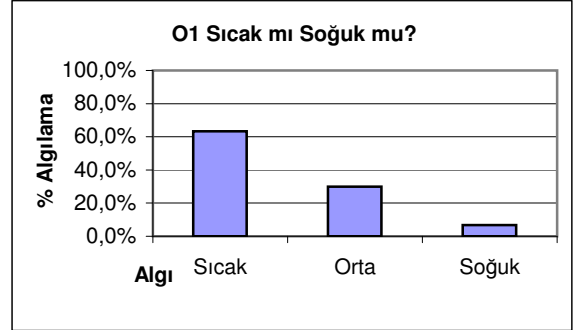
Algı	#	%
Kaygan	18	60,0%
Orta	7	23,3%
Pürüzlü	5	16,7%
	30	100,0%



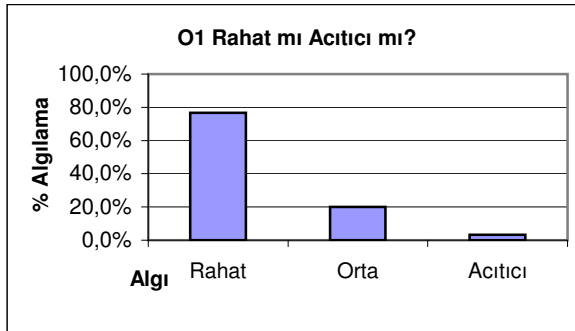
Algı	#	%
Yumuşak	5	16,7%
Orta	6	20,0%
Sert	19	63,3%
	30	100,0%



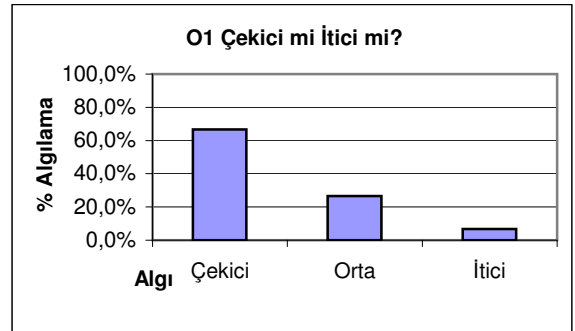
Algı	#	%
Sıcak	19	63,3%
Orta	9	30,0%
Soğuk	2	6,7%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	23	76,7%
Orta	6	20,0%
Acıtırıcı	1	3,3%
	30	100,0%



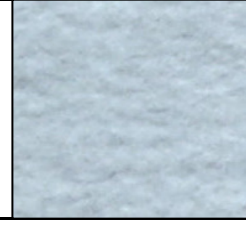
Algı	#	%
Çekici	20	66,7%
Orta	8	26,7%
İtici	2	6,7%
	30	100,0%



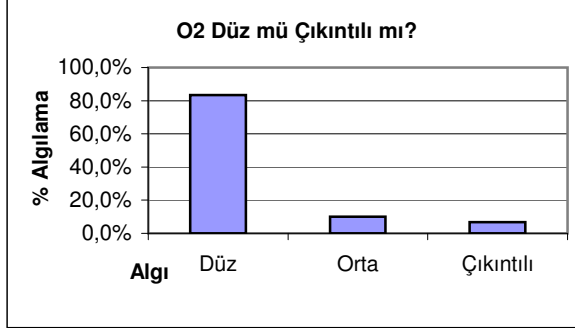
Deneyde Malzemenin Kodu: **O2**

Malzemenin Adı: Keçe

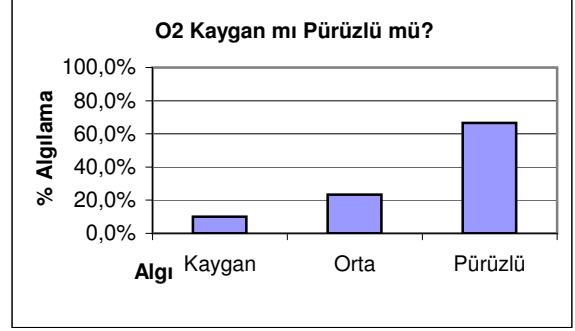
Malzeme Kategorisi: Organik



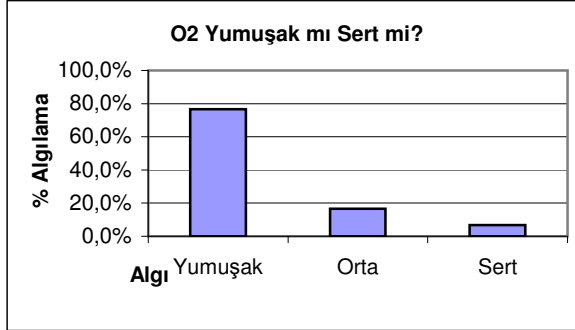
Algı	#	%
Düz	25	83,3%
Orta	3	10,0%
Çıkıntılı	2	6,7%
	30	100,0%



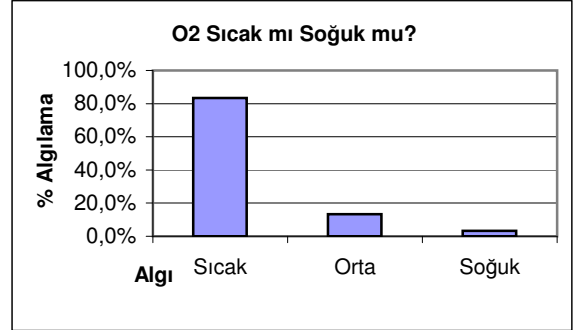
Algı	#	%
Kaygan	3	10,0%
Orta	7	23,3%
Pürüzlü	20	66,7%
	30	100,0%



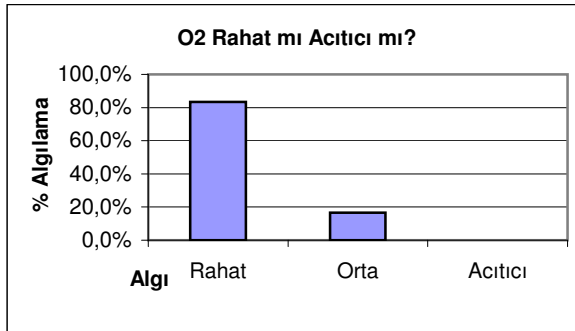
Algı	#	%
Yumuşak	23	76,7%
Orta	5	16,7%
Sert	2	6,7%
	30	100,0%



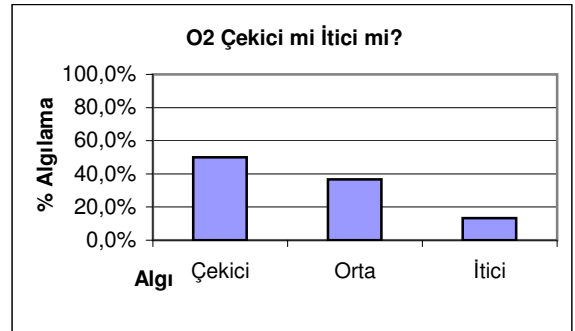
Algı	#	%
Sıcak	25	83,3%
Orta	4	13,3%
Soğuk	1	3,3%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	25	83,3%
Orta	5	16,7%
Acıtıcı	0	0,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Çekici	15	50,0%
Orta	11	36,7%
İtici	4	13,3%
	30	100,0%



Deneyde Malzemenin Kodu: **O3**

Malzemenin Adı: Mantar

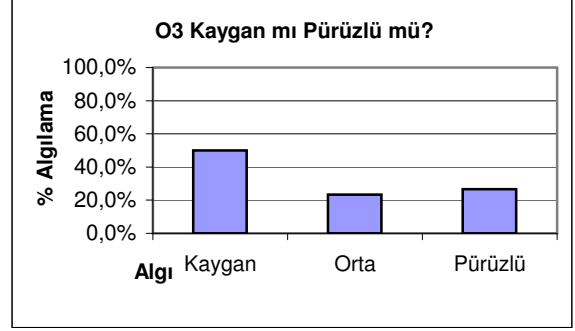
Malzeme Kategorisi: Organik



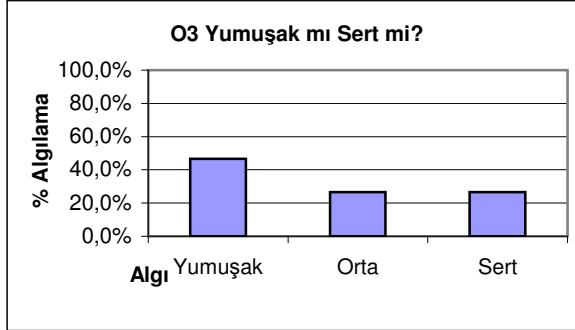
Algı	#	%
Düz	25	83,3%
Orta	2	6,7%
Çıkıntılı	3	10,0%
	30	100,0%



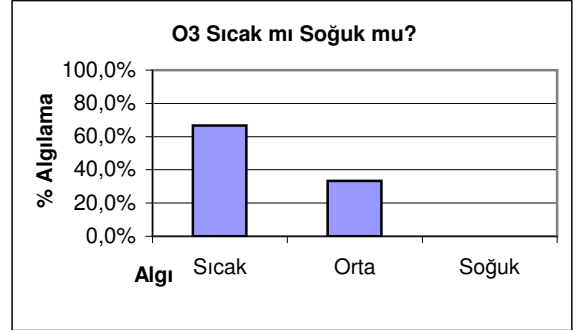
Algı	#	%
Kaygan	15	50,0%
Orta	7	23,3%
Pürüzlü	8	26,7%
	30	100,0%



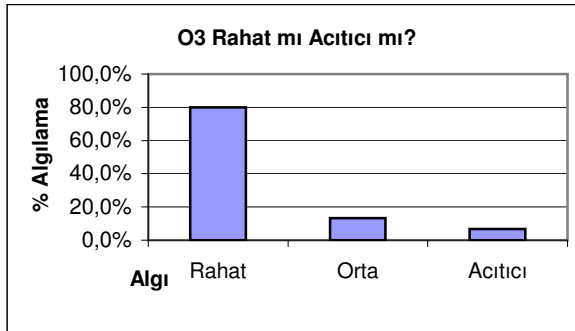
Algı	#	%
Yumuşak	14	46,7%
Orta	8	26,7%
Sert	8	26,7%
	30	100,0%



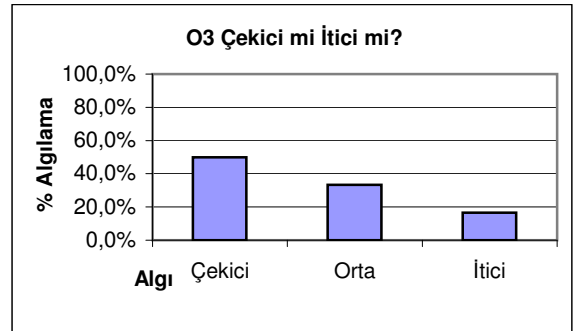
Algı	#	%
Sıcak	20	66,7%
Orta	10	33,3%
Soğuk	0	0,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	24	80,0%
Orta	4	13,3%
Acıtırıcı	2	6,7%
	30	100,0%



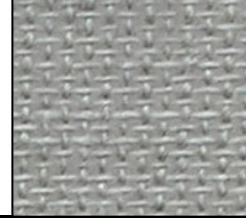
Algı	#	%
Çekici	15	50,0%
Orta	10	33,3%
İtici	5	16,7%
	30	100,0%



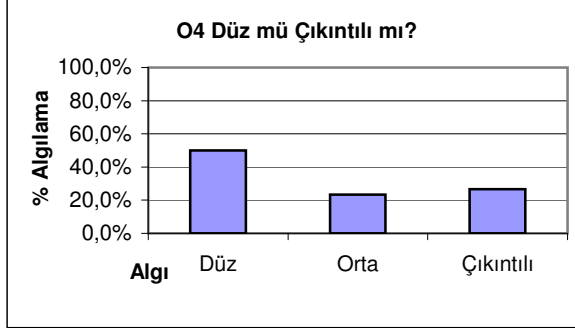
Deneyde Malzemenin Kodu: **O4**

Malzemenin Adı: Kenevir

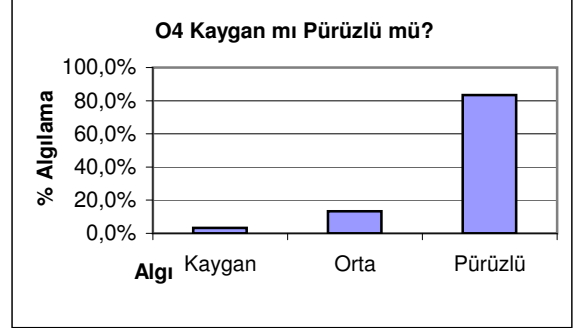
Malzeme Kategorisi: Organik



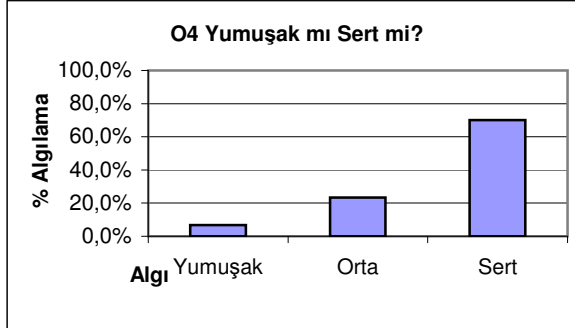
Algı	#	%
Düz	15	50,0%
Orta	7	23,3%
Çıkıntılı	8	26,7%
	30	100,0%



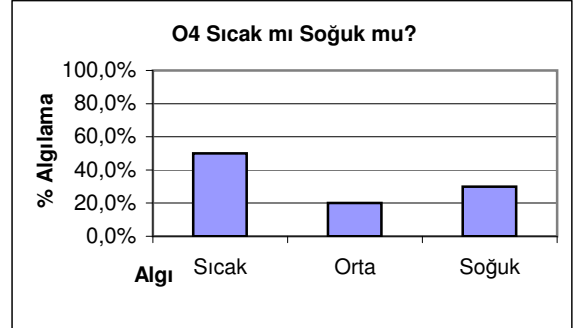
Algı	#	%
Kaygan	1	3,3%
Orta	4	13,3%
Pürüzlü	25	83,3%
	30	100,0%



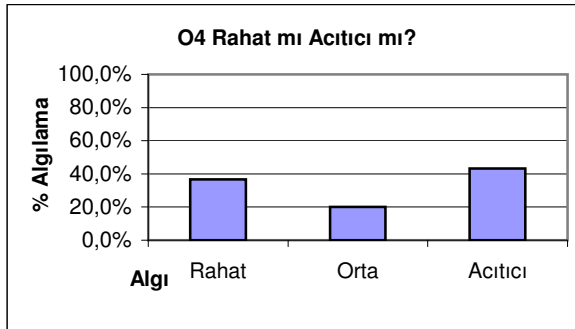
Algı	#	%
Yumuşak	2	6,7%
Orta	7	23,3%
Sert	21	70,0%
	30	100,0%



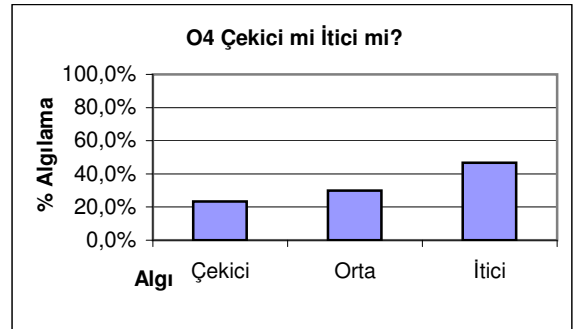
Algı	#	%
Sıcak	15	50,0%
Orta	6	20,0%
Soğuk	9	30,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	11	36,7%
Orta	6	20,0%
Acııcı	13	43,3%
	30	100,0%



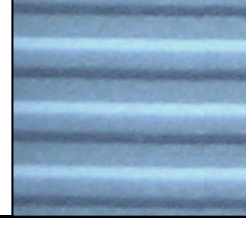
Algı	#	%
Çekici	7	23,3%
Orta	9	30,0%
İtici	14	46,7%
	30	100,0%



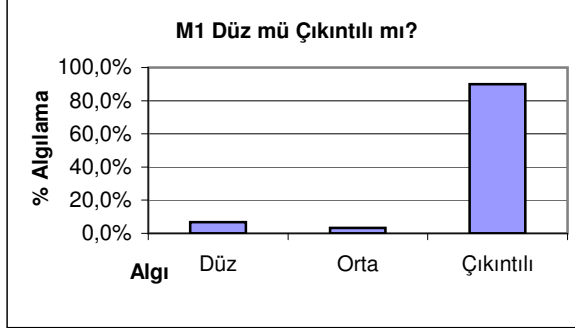
Deneyde Malzemenin Kodu: **M1**

Malzemenin Adı: Metal levha

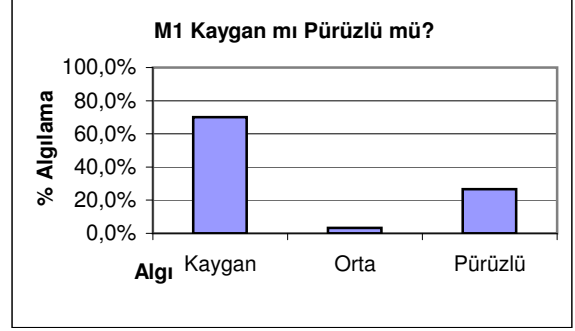
Malzeme Kategorisi: Metal



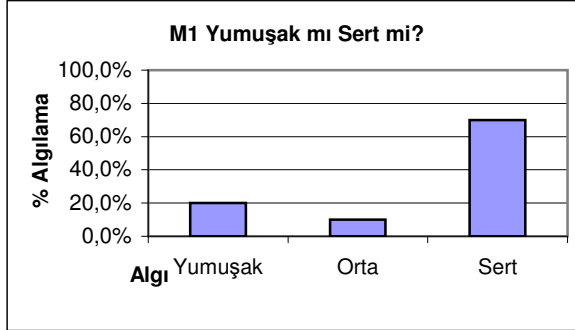
Algı	#	%
Düz	2	6,7%
Orta	1	3,3%
Çıkıntılı	27	90,0%
	30	100,0%



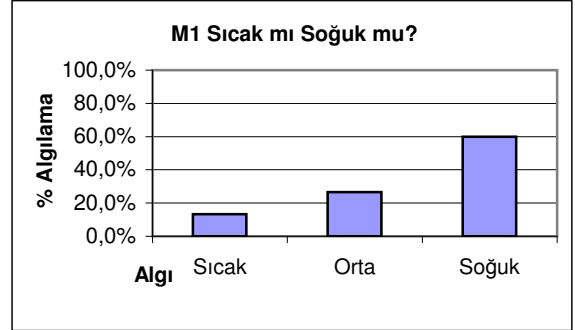
Algı	#	%
Kaygan	21	70,0%
Orta	1	3,3%
Pürüzlü	8	26,7%
	30	100,0%



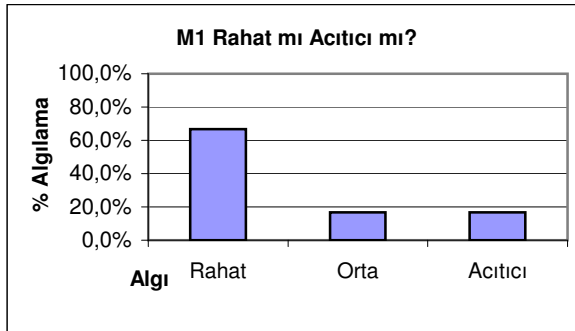
Algı	#	%
Yumuşak	6	20,0%
Orta	3	10,0%
Sert	21	70,0%
	30	100,0%



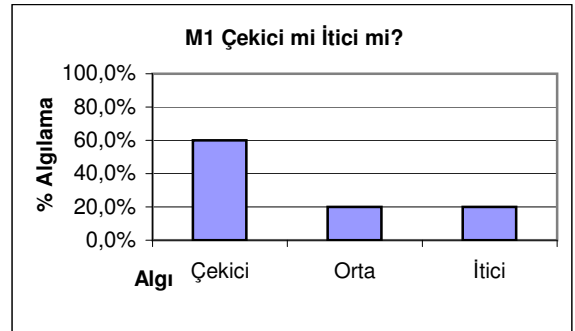
Algı	#	%
Sıcak	4	13,3%
Orta	8	26,7%
Soğuk	18	60,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	20	66,7%
Orta	5	16,7%
Acıtıcı	5	16,7%
	30	100,0%



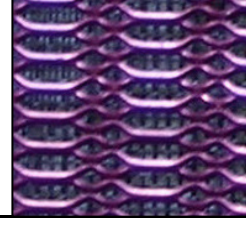
Algı	#	%
Çekici	18	60,0%
Orta	6	20,0%
İtici	6	20,0%
	30	100,0%



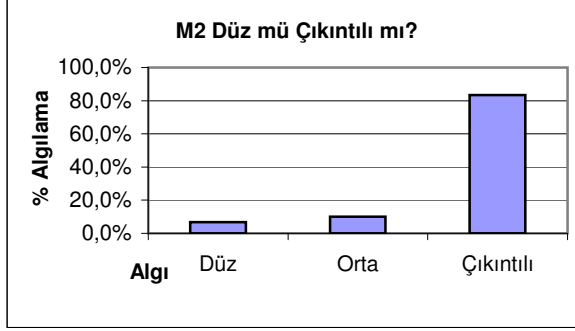
Deneyde Malzemenin Kodu: **M2**

Malzemenin Adı: Metal(Pres.Mesh)

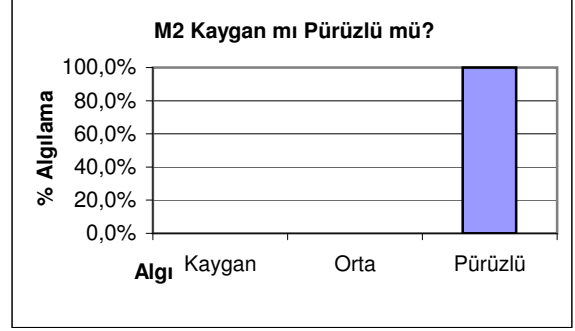
Malzeme Kategorisi: Metal



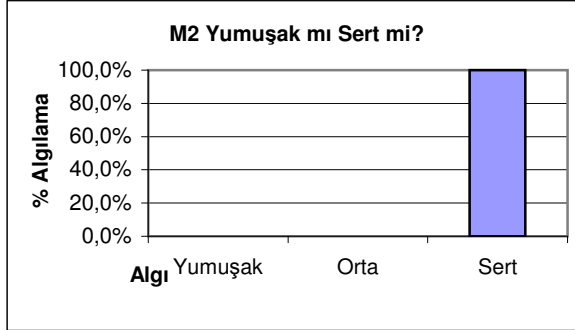
Algı	#	%
Düz	2	6,7%
Orta	3	10,0%
Çıkıntılı	25	83,3%
	30	100,0%



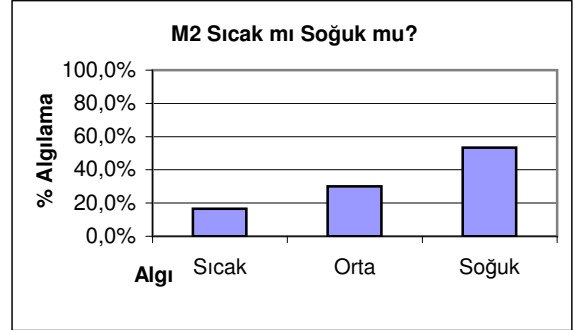
Algı	#	%
Kaygan	0	0,0%
Orta	0	0,0%
Pürüzlü	30	100,0%
	30	100,0%



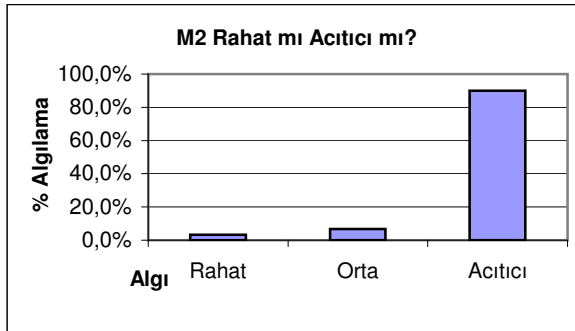
Algı	#	%
Yumuşak	0	0,0%
Orta	0	0,0%
Sert	30	100,0%
	30	100,0%



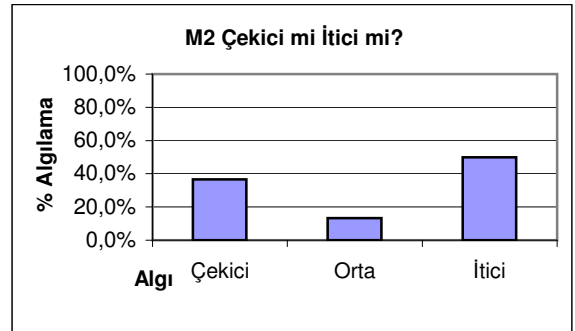
Algı	#	%
Sıcak	5	16,7%
Orta	9	30,0%
Soğuk	16	53,3%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	1	3,3%
Orta	2	6,7%
Acıtırıcı	27	90,0%
	30	100,0%



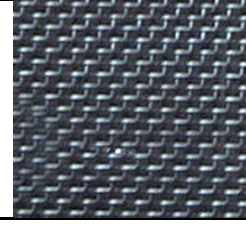
Algı	#	%
Çekici	11	36,7%
Orta	4	13,3%
İtici	15	50,0%
	30	100,0%



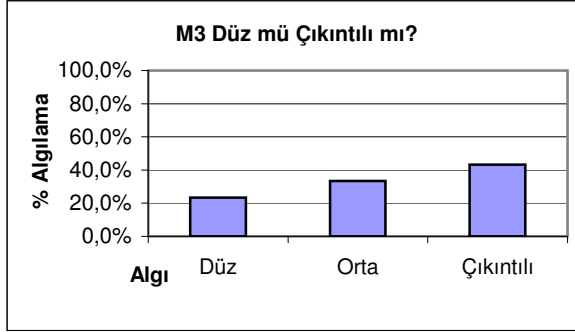
Deneyde Malzemenin Kodu: **M3**

Malzemenin Adı: Metal(Mesh-Kalın)

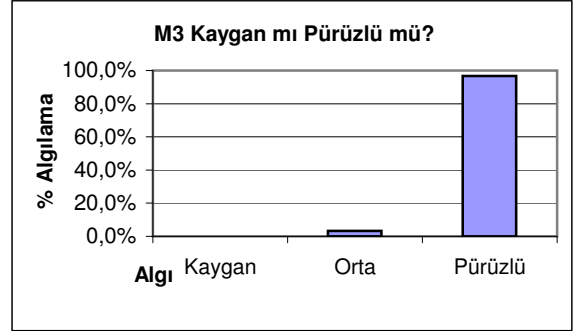
Malzeme Kategorisi: Metal



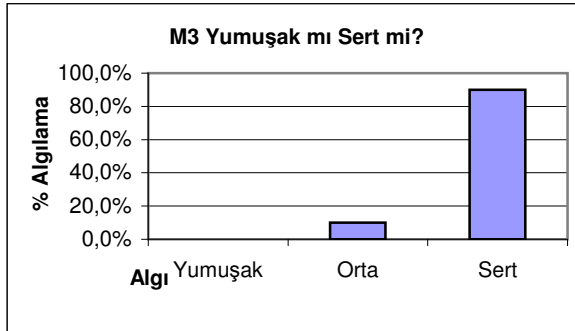
Algı	#	%
Düz	7	23,3%
Orta	10	33,3%
Çıkıntılı	13	43,3%
	30	100,0%



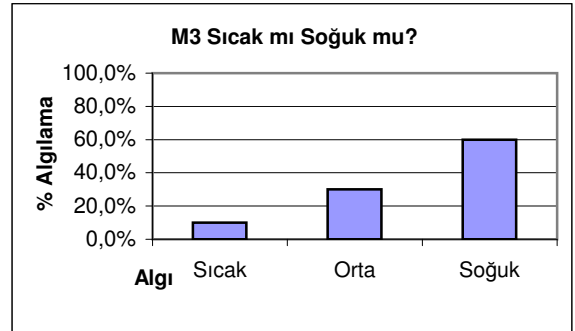
Algı	#	%
Kaygan	0	0,0%
Orta	1	3,3%
Pürüzlü	29	96,7%
	30	100,0%



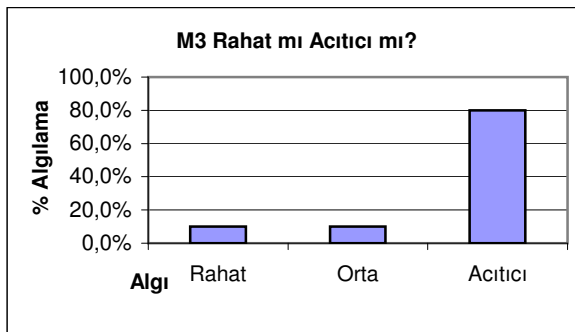
Algı	#	%
Yumuşak	0	0,0%
Orta	3	10,0%
Sert	27	90,0%
	30	100,0%



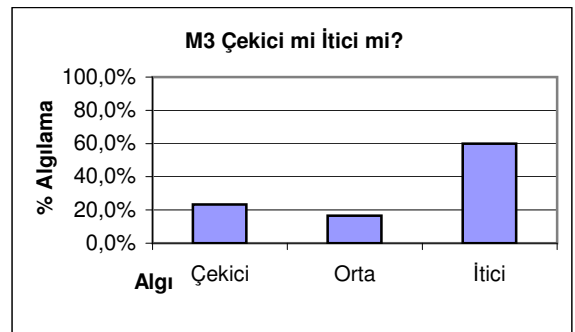
Algı	#	%
Sıcak	3	10,0%
Orta	9	30,0%
Soğuk	18	60,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	3	10,0%
Orta	3	10,0%
Acıtırıcı	24	80,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Çekici	7	23,3%
Orta	5	16,7%
İtici	18	60,0%
	30	100,0%



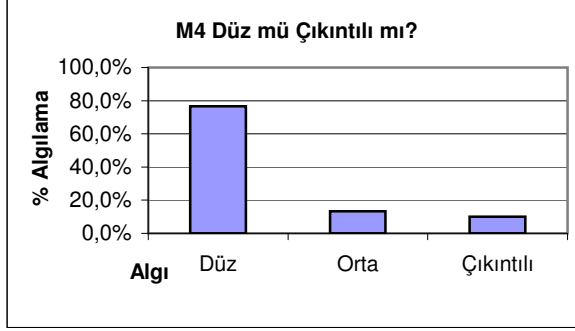
Deneyde Malzemenin Kodu: **M4**

Malzemenin Adı: Metal(Mesh-İnce)

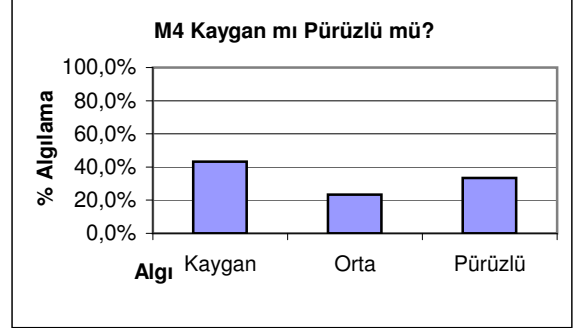
Malzeme Kategorisi: Metal



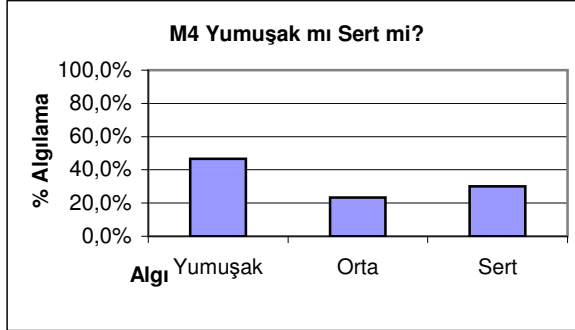
Algı	#	%
Düz	23	76,7%
Orta	4	13,3%
Çıkıntılı	3	10,0%
	30	100,0%



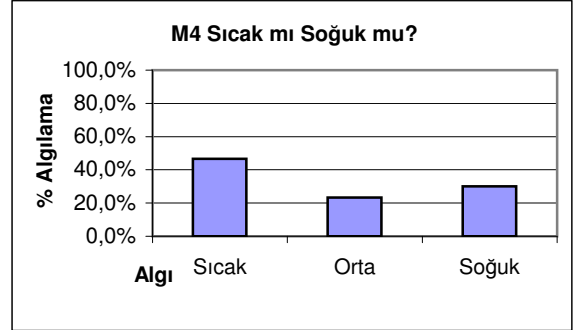
Algı	#	%
Kaygan	13	43,3%
Orta	7	23,3%
Pürüzlü	10	33,3%
	30	100,0%



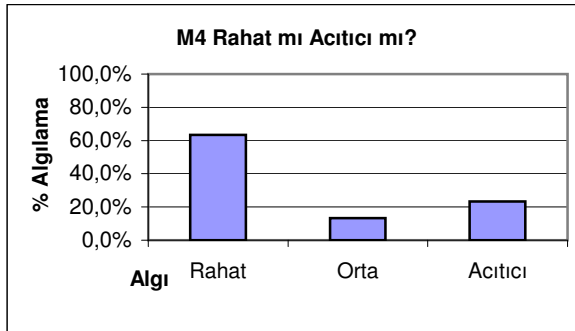
Algı	#	%
Yumuşak	14	46,7%
Orta	7	23,3%
Sert	9	30,0%
	30	100,0%



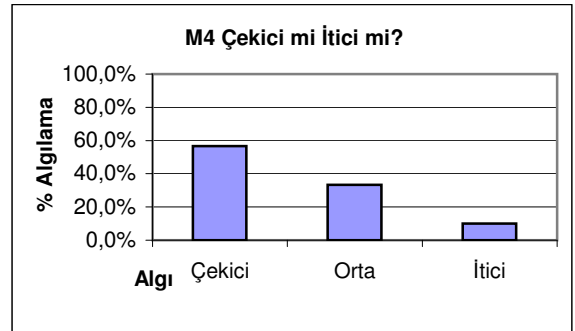
Algı	#	%
Sıcak	14	46,7%
Orta	7	23,3%
Soğuk	9	30,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	19	63,3%
Orta	4	13,3%
Acıtıcı	7	23,3%
	30	100,0%



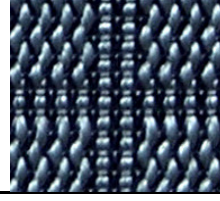
Algı	#	%
Çekici	17	56,7%
Orta	10	33,3%
İtici	3	10,0%
	30	100,0%



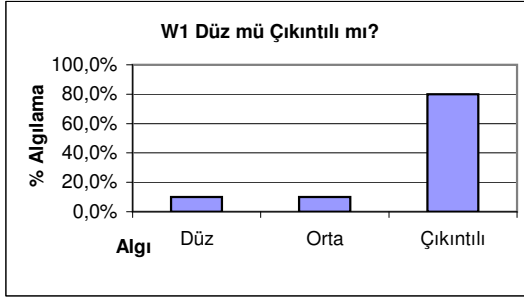
Deneyde Malzemenin Kodu: **W1**

Malzemenin Adı: Dokuma (Sentetik)

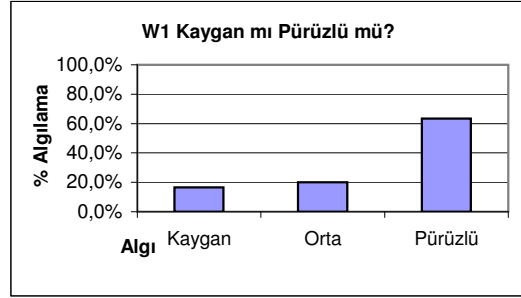
Malzeme Kategorisi: Dokuma (Sentetik)



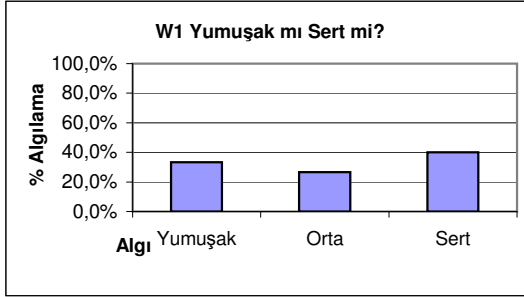
Algı	#	%
Düz	3	10,0%
Orta	3	10,0%
Çıkıntılı	24	80,0%
	30	100,0%



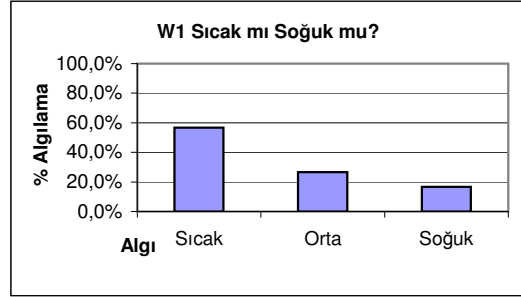
Algı	#	%
Kaygan	5	16,7%
Orta	6	20,0%
Pürüzlü	19	63,3%
	30	100,0%



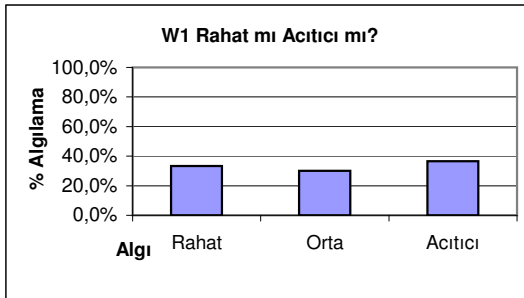
Algı	#	%
Yumuşak	10	33,3%
Orta	8	26,7%
Sert	12	40,0%
	30	100,0%



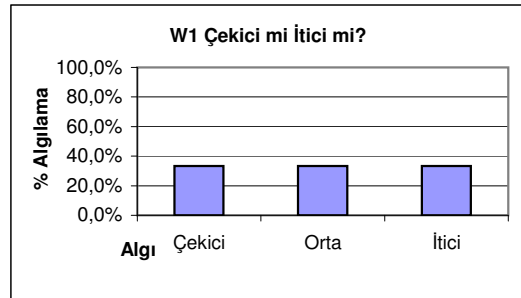
Algı	#	%
Sıcak	17	56,7%
Orta	8	26,7%
Soğuk	5	16,7%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	10	33,3%
Orta	9	30,0%
Acıticı	11	36,7%
	30	100,0%



Algı	#	%
Çekici	10	33,3%
Orta	10	33,3%
İtici	10	33,3%
	30	100,0%

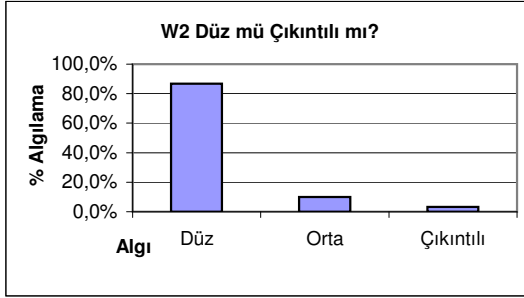


Deneyde Malzemenin Kodu: **W2**

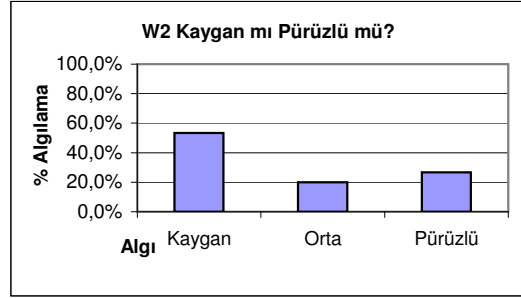
Malzemenin Adı: Dokuma (Sentetik)

Malzeme Kategorisi: Dokuma (Sentetik)

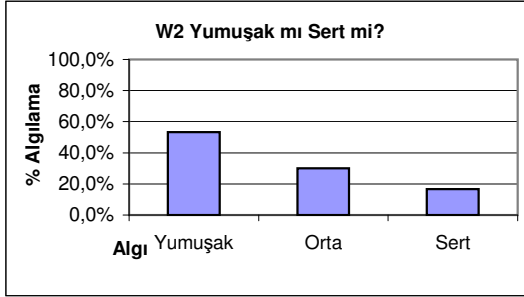
Algı	#	%
Düz	26	86,7%
Orta	3	10,0%
Çıkıntılı	1	3,3%
	30	100,0%



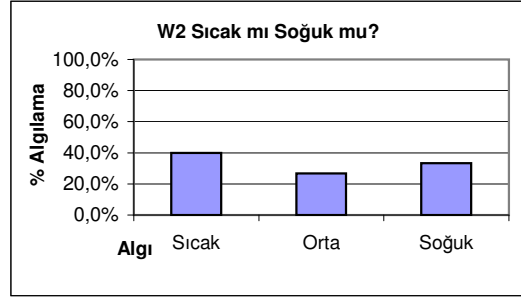
Algı	#	%
Kaygan	16	53,3%
Orta	6	20,0%
Pürüzlü	8	26,7%
	30	100,0%



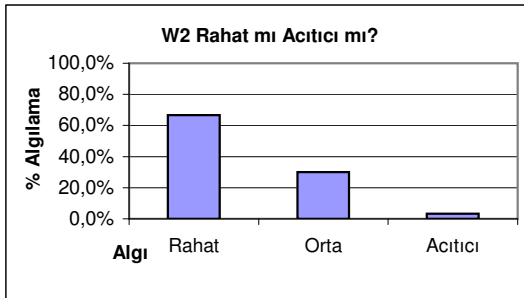
Algı	#	%
Yumuşak	16	53,3%
Orta	9	30,0%
Sert	5	16,7%
	30	100,0%



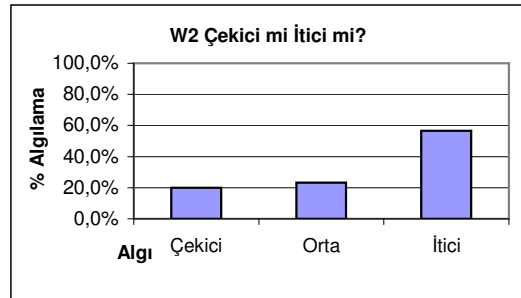
Algı	#	%
Sıcak	12	40,0%
Orta	8	26,7%
Soğuk	10	33,3%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	20	66,7%
Orta	9	30,0%
Acıticı	1	3,3%
	30	100,0%



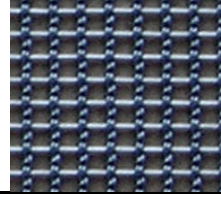
Algı	#	%
Çekici	6	20,0%
Orta	7	23,3%
İtici	17	56,7%
	30	100,0%



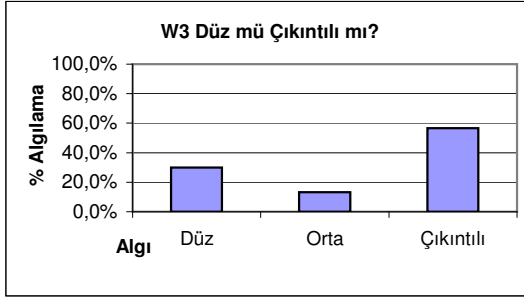
Deneyde Malzemenin Kodu: **W3**

Malzemenin Adı: Dokuma (Sentetik)

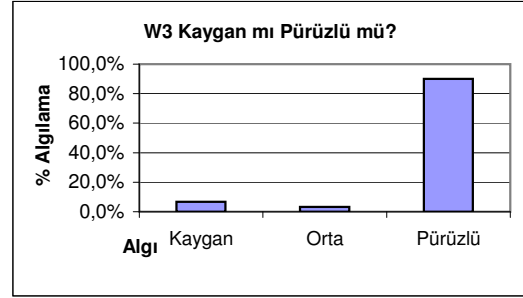
Malzeme Kategorisi: Dokuma (Sentetik)



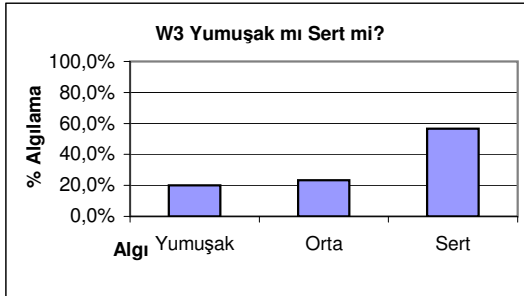
Algı	#	%
Düz	9	30,0%
Orta	4	13,3%
Çıkıntılı	17	56,7%
	30	100,0%



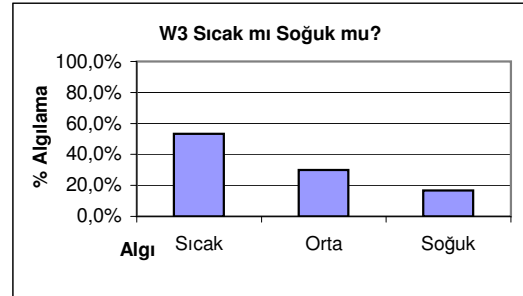
Algı	#	%
Kaygan	2	6,7%
Orta	1	3,3%
Pürüzlü	27	90,0%
	30	100,0%



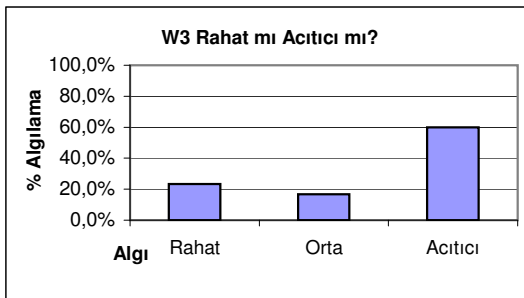
Algı	#	%
Yumuşak	6	20,0%
Orta	7	23,3%
Sert	17	56,7%
	30	100,0%



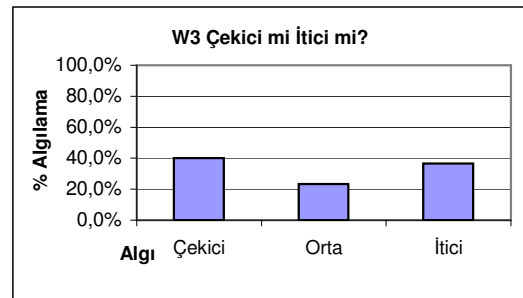
Algı	#	%
Sıcak	16	53,3%
Orta	9	30,0%
Soğuk	5	16,7%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	7	23,3%
Orta	5	16,7%
Acıtırıcı	18	60,0%
	30	100,0%



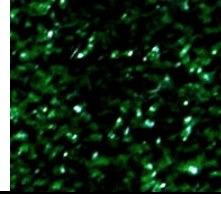
Algı	#	%
Çekici	12	40,0%
Orta	7	23,3%
İtici	11	36,7%
	30	100,0%



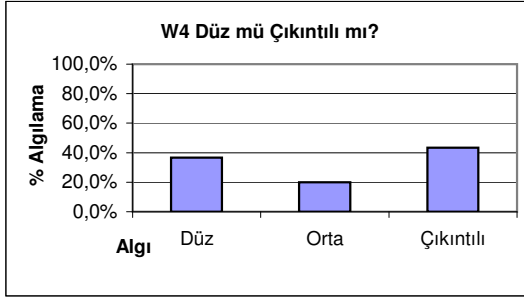
Deneyde Malzemenin Kodu: **W4**

Malzemenin Adı: Dokuma (Sentetik)

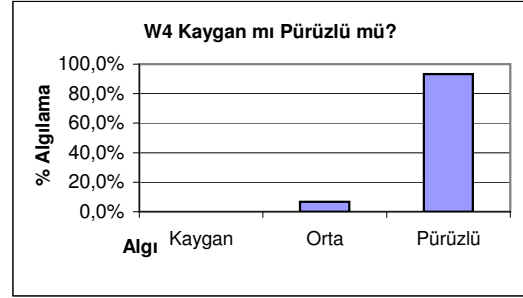
Malzeme Kategorisi: Dokuma (Sentetik)



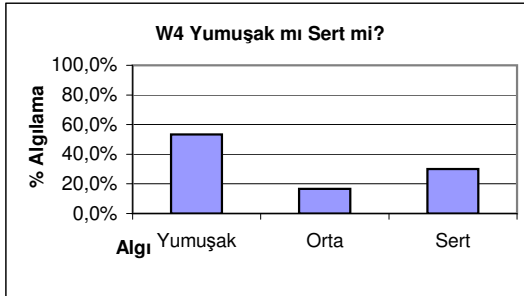
Algı	#	%
Düz	11	36,7%
Orta	6	20,0%
Çıkıntılı	13	43,3%
	30	100,0%



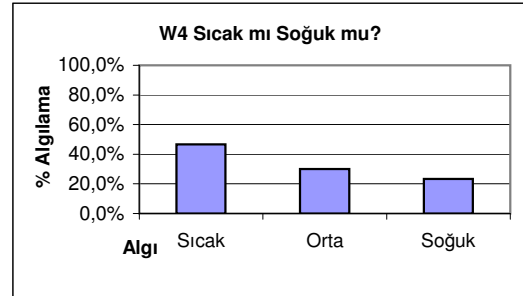
Algı	#	%
Kaygan	0	0,0%
Orta	2	6,7%
Pürüzlü	28	93,3%
	30	100,0%



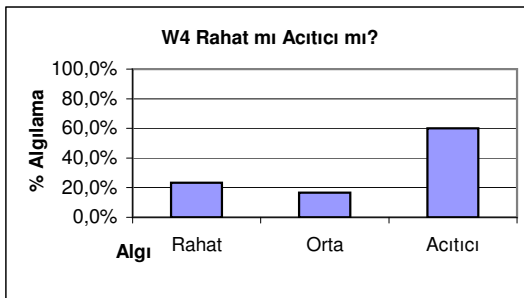
Algı	#	%
Yumuşak	16	53,3%
Orta	5	16,7%
Sert	9	30,0%
	30	100,0%



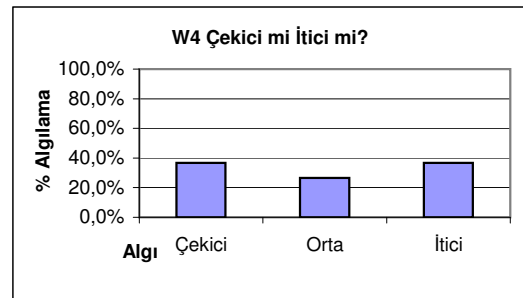
Algı	#	%
Sıcak	14	46,7%
Orta	9	30,0%
Soğuk	7	23,3%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	7	23,3%
Orta	5	16,7%
Acıticı	18	60,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Çekici	11	36,7%
Orta	8	26,7%
İtici	11	36,7%
	30	100,0%



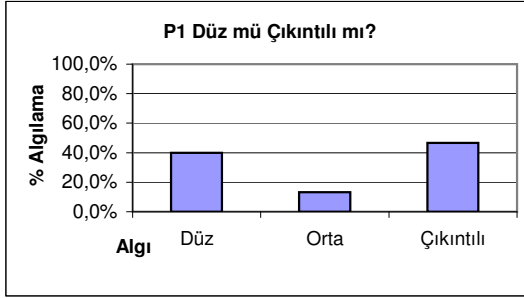
Deneyde Malzemenin Kodu: **P1**

Malzemenin Adı: Plastik

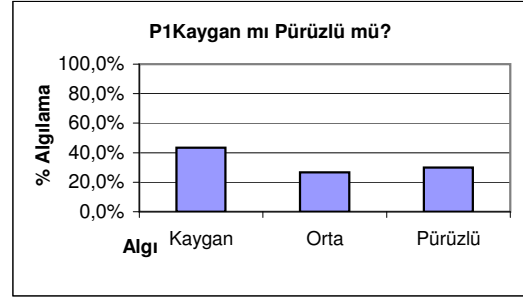
Malzeme Kategorisi: Plastik



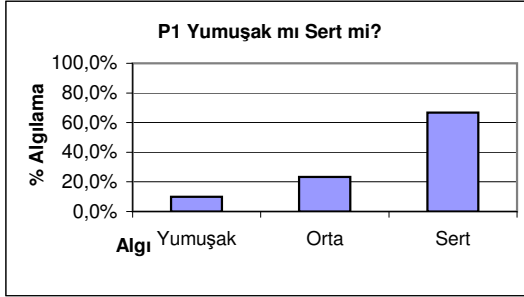
Algı	#	%
Düz	12	40,0%
Orta	4	13,3%
Çıkıntılı	14	46,7%
	30	100,0%



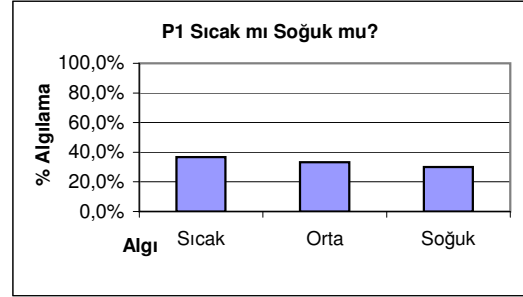
Algı	#	%
Kaygan	13	43,3%
Orta	8	26,7%
Pürüzlü	9	30,0%
	30	100,0%



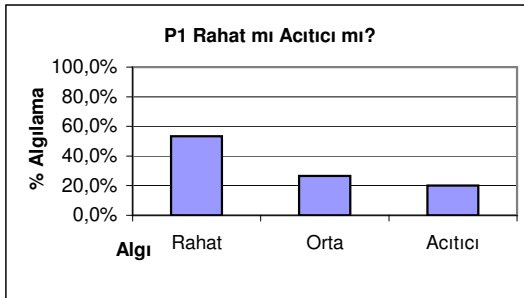
Algı	#	%
Yumuşak	3	10,0%
Orta	7	23,3%
Sert	20	66,7%
	30	100,0%



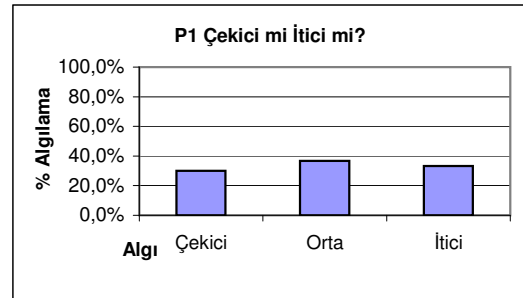
Algı	#	%
Sıcak	11	36,7%
Orta	10	33,3%
Soğuk	9	30,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	16	53,3%
Orta	8	26,7%
Acıtıcı	6	20,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Çekici	9	30,0%
Orta	11	36,7%
İtici	10	33,3%
	30	100,0%



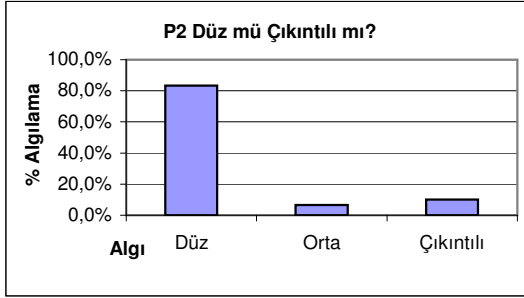
Deneyde Malzemenin Kodu: **P2**

Malzemenin Adı: Zemin Kaplama

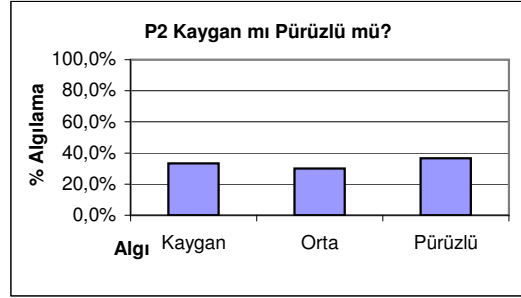
Malzeme Kategorisi: Plastik



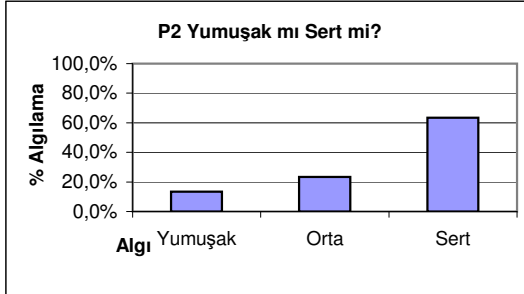
Algı	#	%
Düz	25	83,3%
Orta	2	6,7%
Çıkıntılı	3	10,0%
	30	100,0%



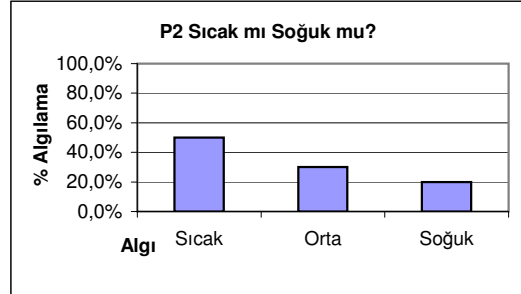
Algı	#	%
Kaygan	10	33,3%
Orta	9	30,0%
Pürüzlü	11	36,7%
	30	100,0%



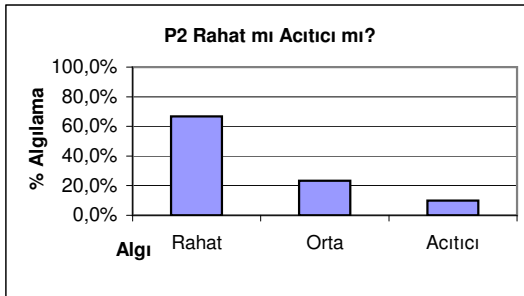
Algı	#	%
Yumuşak	4	13,3%
Orta	7	23,3%
Sert	19	63,3%
	30	100,0%



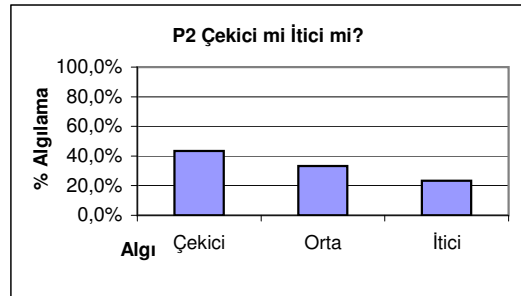
Algı	#	%
Sıcak	15	50,0%
Orta	9	30,0%
Soğuk	6	20,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	20	66,7%
Orta	7	23,3%
Acıticı	3	10,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Çekici	13	43,3%
Orta	10	33,3%
İtici	7	23,3%
	30	100,0%



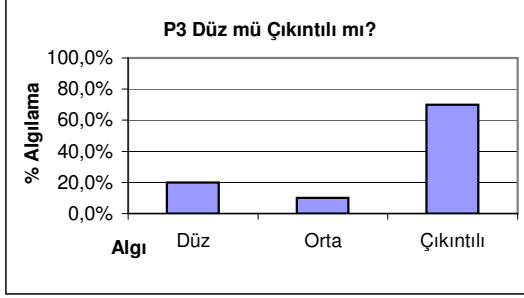
Deneyde Malzemenin Kodu: **P3**

Malzemenin Adı: Plastik

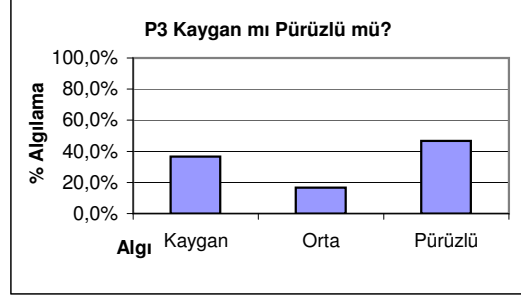
Malzeme Kategorisi: Plastik



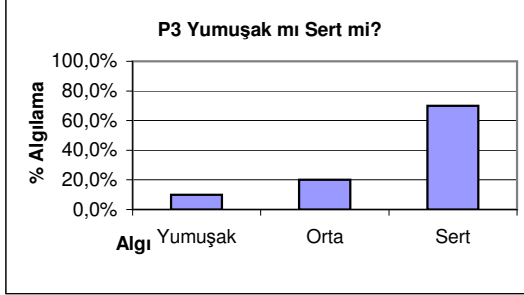
Algı	#	%
Düz	6	20,0%
Orta	3	10,0%
Çıkıntılı	21	70,0%
	30	100,0%



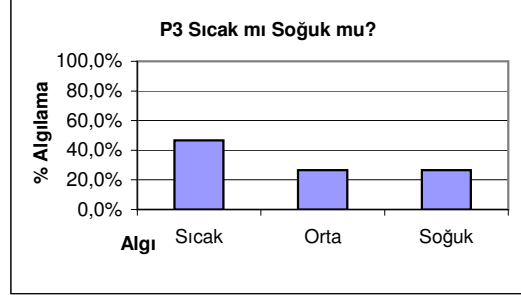
Algı	#	%
Kaygan	11	36,7%
Orta	5	16,7%
Pürüzlü	14	46,7%
	30	100,0%



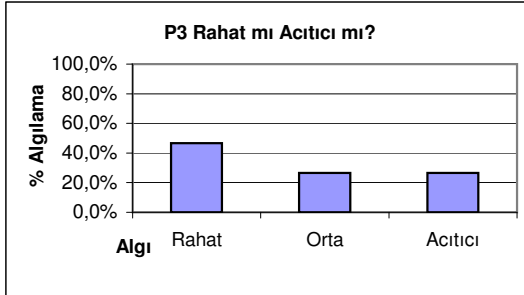
Algı	#	%
Yumuşak	3	10,0%
Orta	6	20,0%
Sert	21	70,0%
	30	100,0%



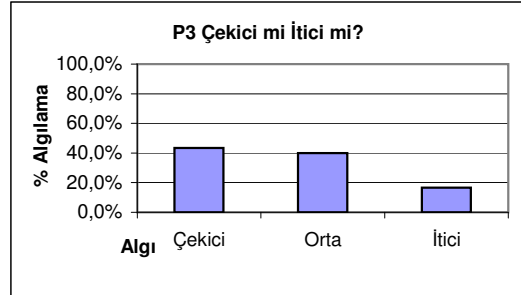
Algı	#	%
Sıcak	14	46,7%
Orta	8	26,7%
Soğuk	8	26,7%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	14	46,7%
Orta	8	26,7%
Acıtırıcı	8	26,7%
	30	100,0%



Algı	#	%
Çekici	13	43,3%
Orta	12	40,0%
İtici	5	16,7%
	30	100,0%



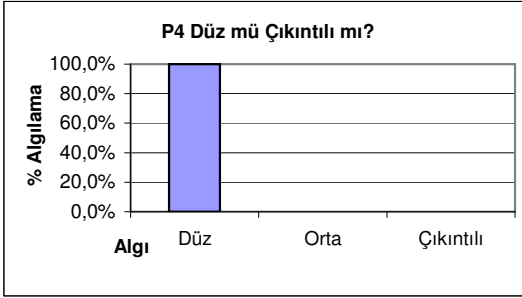
Deneyde Malzemenin Kodu: **P4**

Malzemenin Adı: Zemin Kaplama

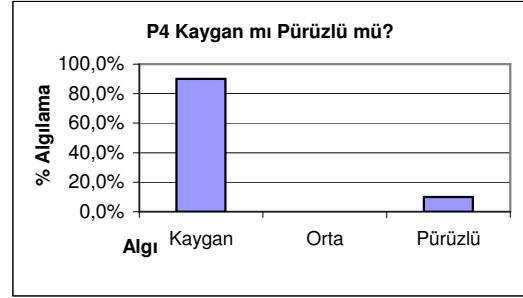
Malzeme Kategorisi: Plastik



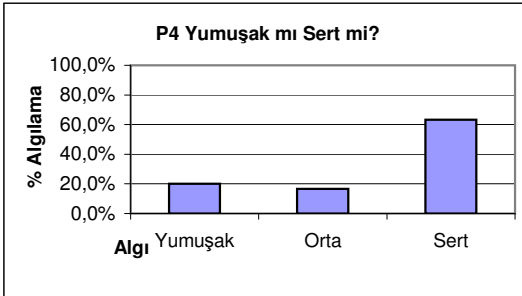
Algı	#	%
Düz	30	100,0%
Orta	0	0,0%
Çıkıntılı	0	0,0%
	30	100,0%



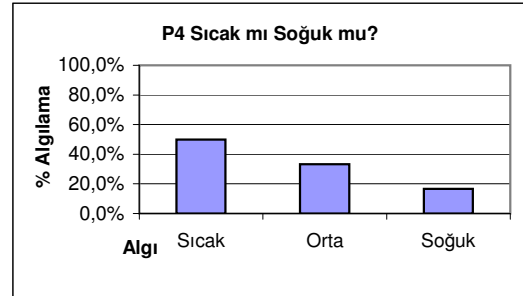
Algı	#	%
Kaygan	27	90,0%
Orta	0	0,0%
Pürüzlü	3	10,0%
	30	100,0%



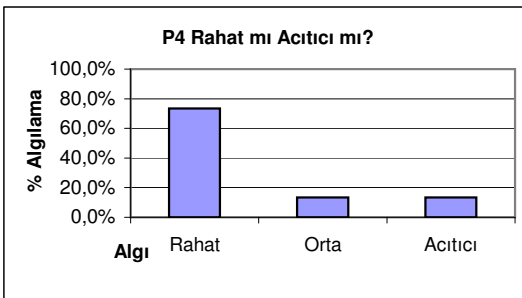
Algı	#	%
Yumuşak	6	20,0%
Orta	5	16,7%
Sert	19	63,3%
	30	100,0%



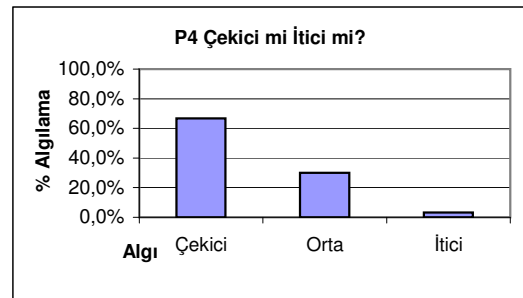
Algı	#	%
Sıcak	15	50,0%
Orta	10	33,3%
Soğuk	5	16,7%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	22	73,3%
Orta	4	13,3%
Acıtıcı	4	13,3%
	30	100,0%



Algı	#	%
Çekici	20	66,7%
Orta	9	30,0%
İtici	1	3,3%
	30	100,0%



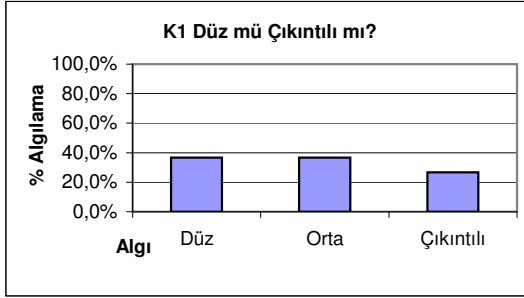
Deneyde Malzemenin Kodu: **K1**

Malzemenin Adı: Kumaş

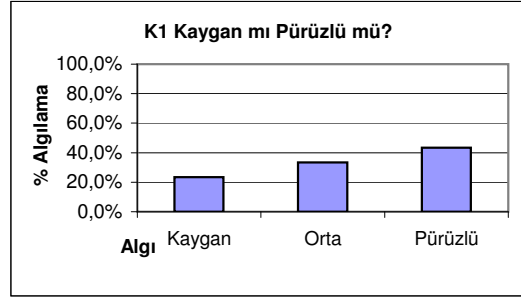
Malzeme Kategorisi: Kumaş



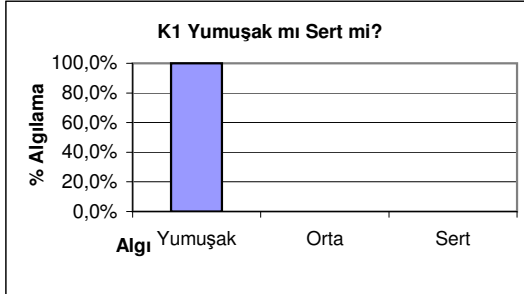
Algı	#	%
Düz	11	36,7%
Orta	11	36,7%
Çıkıntılı	8	26,7%
	30	100,0%



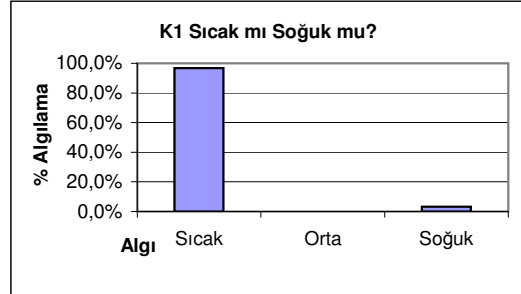
Algı	#	%
Kaygan	7	23,3%
Orta	10	33,3%
Pürüzlü	13	43,3%
	30	100,0%



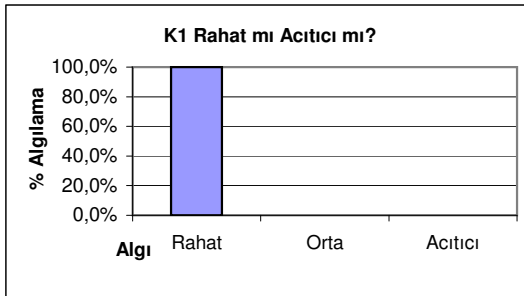
Algı	#	%
Yumuşak	30	100,0%
Orta	0	0,0%
Sert	0	0,0%
	30	100,0%



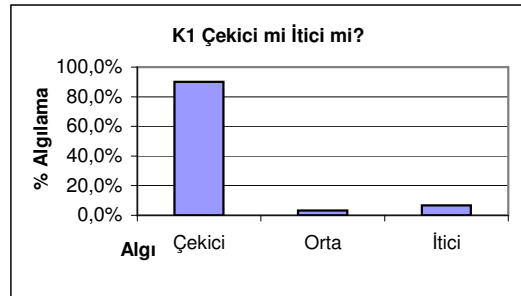
Algı	#	%
Sıcak	29	96,7%
Orta	0	0,0%
Soğuk	1	3,3%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	30	100,0%
Orta	0	0,0%
Acıtıcı	0	0,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Çekici	27	90,0%
Orta	1	3,3%
İtici	2	6,7%
	30	100,0%



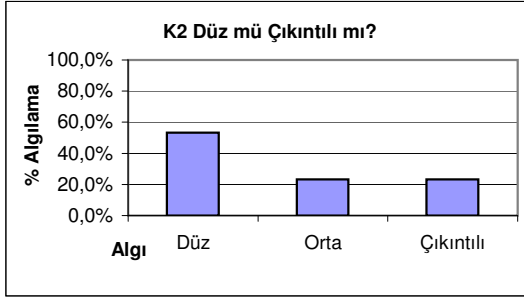
Deneyde Malzemenin Kodu: **K2**

Malzemenin Adı: Kumaş

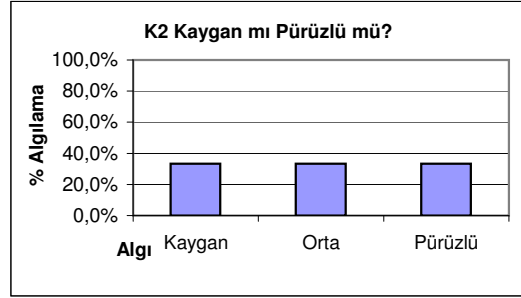
Malzeme Kategorisi: Kumaş



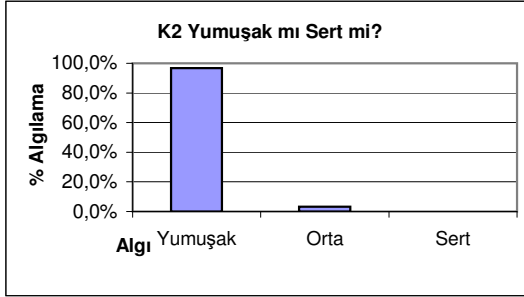
Algı	#	%
Düz	16	53,3%
Orta	7	23,3%
Çıkıntılı	7	23,3%
	30	100,0%



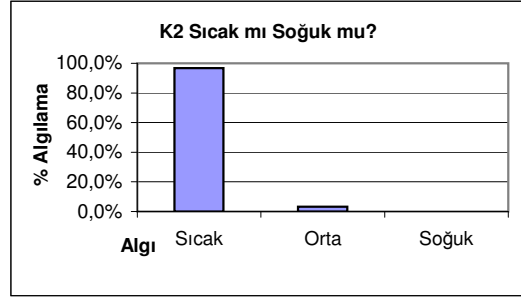
Algı	#	%
Kaygan	10	33,3%
Orta	10	33,3%
Pürüzlü	10	33,3%
	30	100,0%



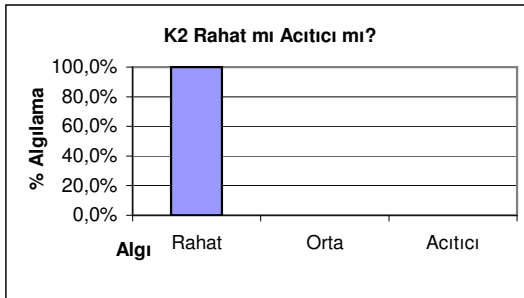
Algı	#	%
Yumuşak	29	96,7%
Orta	1	3,3%
Sert	0	0,0%
	30	100,0%



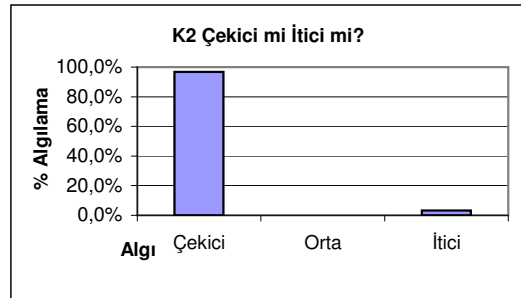
Algı	#	%
Sıcak	29	96,7%
Orta	1	3,3%
Soğuk	0	0,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	30	100,0%
Orta	0	0,0%
Acııcı	0	0,0%
	30	100,0%



Algı	#	%
Çekici	29	96,7%
Orta	0	0,0%
İtici	1	3,3%
	30	100,0%



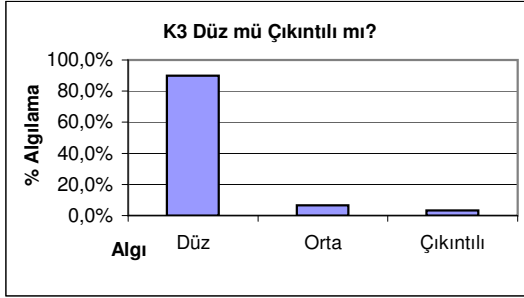
Deneyde Malzemenin Kodu: **K3**

Malzemenin Adı: Kumaş

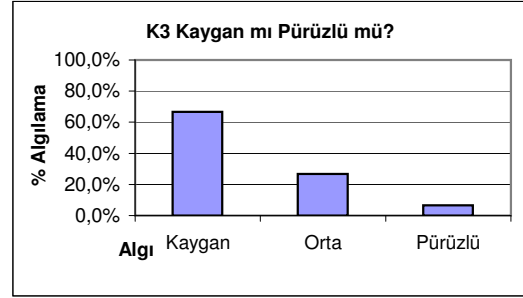
Malzeme Kategorisi: Kumaş



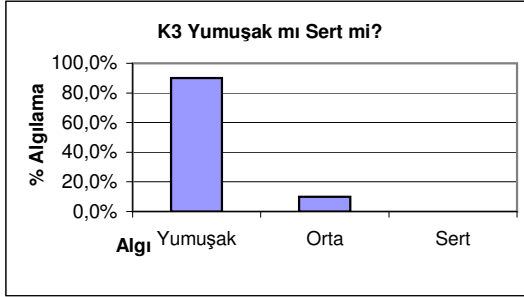
Algı	#	%
Düz	27	90,0%
Orta	2	6,7%
Çıkıntılı	1	3,3%
	30	100,0%



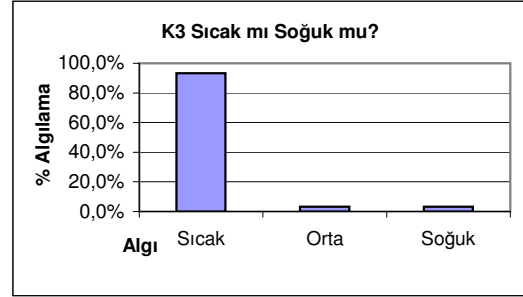
Algı	#	%
Kaygan	20	66,7%
Orta	8	26,7%
Pürüzlü	2	6,7%
	30	100,0%



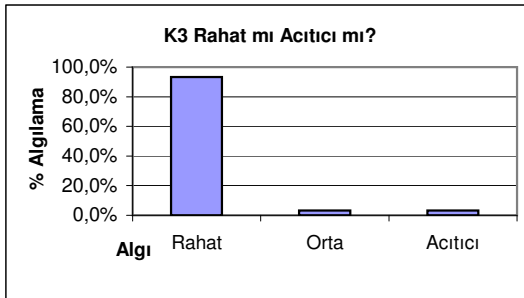
Algı	#	%
Yumuşak	27	90,0%
Orta	3	10,0%
Sert	0	0,0%
	30	100,0%



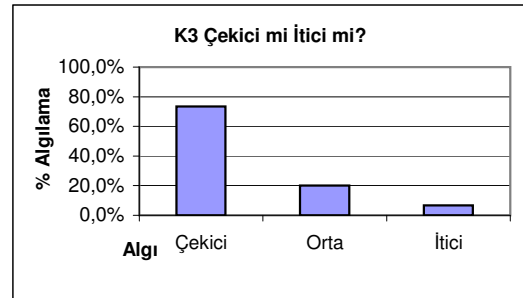
Algı	#	%
Sıcak	28	93,3%
Orta	1	3,3%
Soğuk	1	3,3%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	28	93,3%
Orta	1	3,3%
Acıtırıcı	1	3,3%
	30	100,0%



Algı	#	%
Çekici	22	73,3%
Orta	6	20,0%
İtici	2	6,7%
	30	100,0%

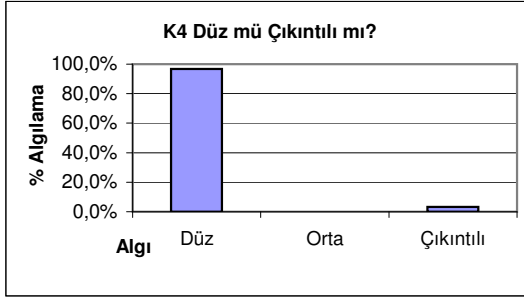


Deneyde Malzemenin Kodu: **K4**

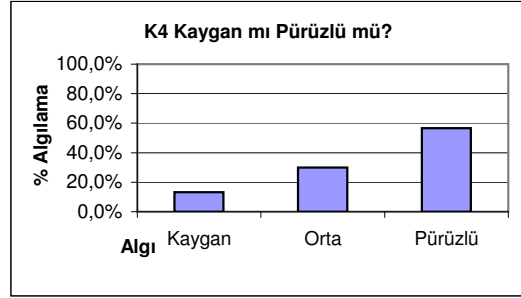
Malzemenin Adı: Kumaş

Malzeme Kategorisi: Kumaş

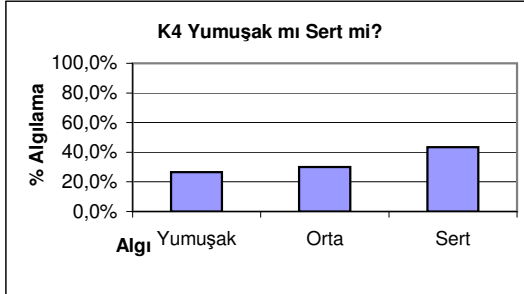
Algı	#	%
Düz	29	96,7%
Orta	0	0,0%
Çıkıntılı	1	3,3%
	30	100,0%



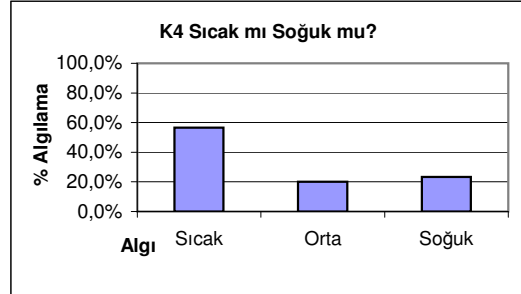
Algı	#	%
Kaygan	4	13,3%
Orta	9	30,0%
Pürüzlü	17	56,7%
	30	100,0%



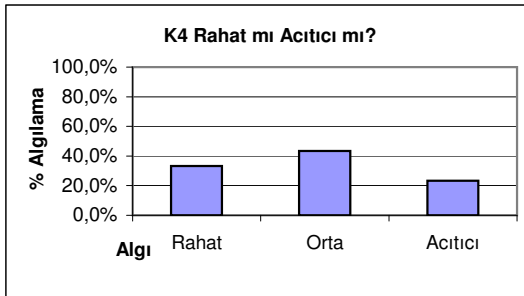
Algı	#	%
Yumuşak	8	26,7%
Orta	9	30,0%
Sert	13	43,3%
	30	100,0%



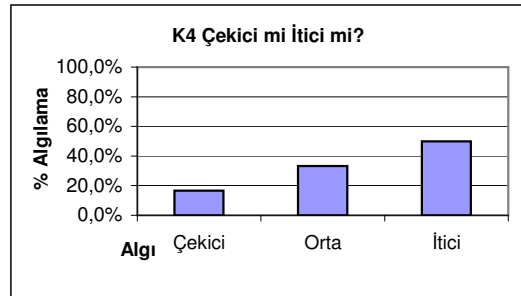
Algı	#	%
Sıcak	17	56,7%
Orta	6	20,0%
Soğuk	7	23,3%
	30	100,0%



Algı	#	%
Rahat	10	33,3%
Orta	13	43,3%
Acıticı	7	23,3%
	30	100,0%



Algı	#	%
Çekici	5	16,7%
Orta	10	33,3%
İtici	15	50,0%
	30	100,0%



- Aşağıda her bir malzeme için birer tablo bulunmaktadır. Malzemeleri, bütün sıfatlar açısından uygunluk derecesine göre değerlendiriniz.

N				O				M			
N1	+	0	-	O1	+	0	-	M1	+	0	-
Düz			Bombeli	Düz			Bombeli	Düz			Bombeli
Kaygan			Pürüzlü	Kaygan			Pürüzlü	Kaygan			Pürüzlü
Yumuşak			Sert	Yumuşak			Sert	Yumuşak			Sert
Sıcak			Soğuk	Sıcak			Soğuk	Sıcak			Soğuk
Rahat			Acıtıcı	Rahat			Acıtıcı	Rahat			Acıtıcı
Çekici			İtici	Çekici			İtici	Çekici			İtici
N2	+	0	-	O2	+	0	-	M2	+	0	-
Düz			Bombeli	Düz			Bombeli	Düz			Bombeli
Kaygan			Pürüzlü	Kaygan			Pürüzlü	Kaygan			Pürüzlü
Yumuşak			Sert	Yumuşak			Sert	Yumuşak			Sert
Sıcak			Soğuk	Sıcak			Soğuk	Sıcak			Soğuk
Rahat			Acıtıcı	Rahat			Acıtıcı	Rahat			Acıtıcı
Çekici			İtici	Çekici			İtici	Çekici			İtici
N3	+	0	-	O3	+	0	-	M3	+	0	-
Düz			Bombeli	Düz			Bombeli	Düz			Bombeli
Kaygan			Pürüzlü	Kaygan			Pürüzlü	Kaygan			Pürüzlü
Yumuşak			Sert	Yumuşak			Sert	Yumuşak			Sert
Sıcak			Soğuk	Sıcak			Soğuk	Sıcak			Soğuk
Rahat			Acıtıcı	Rahat			Acıtıcı	Rahat			Acıtıcı
Çekici			İtici	Çekici			İtici	Çekici			İtici
N4	+	0	-	O4	+	0	-	M4	+	0	-
Düz			Bombeli	Düz			Bombeli	Düz			Bombeli
Kaygan			Pürüzlü	Kaygan			Pürüzlü	Kaygan			Pürüzlü
Yumuşak			Sert	Yumuşak			Sert	Yumuşak			Sert
Sıcak			Soğuk	Sıcak			Soğuk	Sıcak			Soğuk
Rahat			Acıtıcı	Rahat			Acıtıcı	Rahat			Acıtıcı
Çekici			İtici	Çekici			İtici	Çekici			İtici

ANKET

1. Gözünüzü kapatıp, hızlıca malzemelere dokunduğunuzda, en çok hangi malzeme dokusu çekici gelmektedir?
(Panodan bir adet malzeme seçip kodunu yazınız)

2. Gözünüz açıkken, hızlıca malzemelere dokunduğunuzda, en çok hangi malzeme dokusu çekici gelmektedir?
(Panodan bir adet malzeme seçip kodunu yazınız)

3. Aşağıdaki ürünler, size özel olarak üretilecek olsa, hangi malzemeleri seçersiniz?
(Panodan birer malzeme seçip, karşısına kodunu yazınız.)

Cep Telefonu	
--------------	--

Sandalye	
----------	--

Çanta	
-------	--

ÖZGEÇMİŞ

Rengin Ege Kın, 16.05.1980 tarihinde İstanbul'da doğdu. 1998 yılında Beykent Üniversitesi İç Mimarlık Bölümüne başladı. Lisans Eğitimi sırasında Gökhan Avcıoğlu Mimarlık'da Staj yaptı. 2002 yılında mezun olduktan sonra Manço Hadi Mimarlık'da çalıştı. 2004 yılında İ.T.Ü. Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümünde, Yüksek Lisans eğitimine başladı. Eğitimi sırasında, Axis Ofis Mobilyaları ve daha sonra Fox TV Stüdyosu projesinde, iç mimar olarak çalıştı.

E-mail: egekin@gmail.com