



**MOBİLYA ENDÜSTRİSİNDE MÜŞTERİ BEĞENİSİNİN YAPAY ZEKA
TEKNİKLERİ İLE ANALİZİ**

Sena GENÇER BEŞKAYA

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
AĞAÇİŞLERİ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

OCAK 2025

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Sena GENÇER BEŞKAYA

02/01/2025

MOBİLYA ENDÜSTRİSİNDE MÜŞTERİ BEĞENİSİNİN YAPAY ZEKA TEKNİKLERİ İLE ANALİZİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Sena GENÇER BEŞKAYA

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2025

ÖZET

Bu çalışma, çevrim içi mobilya satış platformlarında kullanıcıların ürün çeşitliliği arasında kaybolma riskini azaltmak ve istedikleri ürünlere daha kolay ulaşmalarını sağlamak amacıyla yapay zeka destekli, görsel tabanlı bir öneri sistemi geliştirmeyi hedeflemektedir. Günümüzde mevcut mobilya öneri sistemleri, genellikle kısıtlamaya dayalı yöntemler kullanmakta ve kullanıcılar sistemi etkin bir şekilde kullanamamaktadır. Bu durum, kullanıcıların ne istediklerini bilmedikleri veya teknik bilgiye sahip olmadıkları zamanlarda daha da belirgin hale gelmektedir. Bu çalışmanın amacı, mobilya endüstrisinde müşteri tercihlerini analiz etmek amacıyla yapay zeka tekniklerini kullanarak görsel tabanlı bir öneri sistemi geliştirmektir. Bu doğrultuda sistem tasarımında, bilgi tabanlı öneri sistemi yöntemlerinden vakaya dayalı yöntem kullanılmakta olup, ürün içerik bilgilerinin kullanılması ve sınıflandırılması önem arz etmektedir. Tasarlanan öneri sistemi, kullanıcıların beğenilerini ürünlerin estetik özellikleri üzerinden inceleyecek ve kullanıcıya sunulan ürün görsellerine ilişkin beğendi-beğenmedi cevaplarıyla analiz gerçekleştirecektir. Kullanıcıların beğendiği ürünlerin öznitelikleri arasında ortak özellikler belirlenerek, benzer görsel niteliklere sahip mobilya önerileri oluşturulması planlanmaktadır. Bu da kullanıcıların beğendiği ürünler üzerinden lojistik regresyon yöntemi uygulanmasıyla sağlanmaktadır. Çalışmanın kapsamı, oturma mobilyaları arasında orta ve ağır tip koltukları içermekte olup, çalışma mobilyaların sınıflandırılması ve öneri sistemi modelinin geliştirilme aşamalarından oluşmaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma yapay zeka destekli vakaya dayalı bir mobilya öneri sistemi modeli önermekte ve mevcut kısıtlamaya dayalı sistemlerden farklılaşarak literatüre katkı sağlamaktadır. Ayrıca, öneri sistemi modeli için geliştirilebilir bir mobilya sınıflandırma kriterleri listesi sunulmaktadır. Bu çalışma, mobilya sektöründe öneri sistemleri alanında önemli bir boşluğu doldurmayı ve kullanıcı deneyimini iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın bulguları, gelecekteki araştırmalara ve uygulamalara ışık tutacak niteliktedir.

Bilim Kodu : 121601

Anahtar Kelimeler : Öneri sistemi, yapay zeka, lojistik regresyon, mobilya tercihi, mobilya sınıflandırması

Sayfa Adedi : 121

Danışman : Prof. Dr. Uğur ÖZCAN

AN ANALYSIS OF CUSTOMER PREFERENCES IN THE FURNITURE INDUSTRY USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNIQUES

(M. Sc. Thesis)

Sena GENÇER BEŞKAYA

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

January 2025

ABSTRACT

This study aims to develop an artificial intelligence-supported, visual-based recommendation system in order to reduce the risk of users getting lost among the product variety on online furniture sales platforms and to enable them to reach the products they want more easily. Today, existing furniture recommendation systems generally use restriction-based methods and users cannot use the system effectively. This situation becomes even more evident when users do not know what they want or do not have technical knowledge. The aim of this study is to develop a visual-based recommendation system using artificial intelligence techniques in order to analyze customer preferences in the furniture industry. In this direction, the case-based method, one of the knowledge-based recommendation system methods, is used in the system design, and the use and classification of product content information is important. The designed recommendation system will examine users' tastes over the aesthetic features of the products and will perform analysis with like-dislike responses regarding the product images presented to the user. It is planned to create furniture recommendations with similar visual qualities by determining common features among the attributes of the products liked by the users. This is achieved by applying the logistic regression method over the products liked by the users. The scope of the study includes medium and heavy type armchairs among seating furniture, and the study consists of the classification of furniture and the development stages of the recommendation system model. As a result, this study proposes an artificial intelligence-supported case-based furniture recommendation system model and contributes to the literature by differentiating from existing restricted systems. In addition, a list of furniture classification criteria that can be developed for the recommendation system model is presented. This study aims to fill an important gap in the field of recommendation systems in the furniture industry and to improve the user experience. The findings of the study will shed light on future research and applications.

Science Code : 121601

Key Words : Recommender system, artificial intelligence, logistic regression, furniture preference, furniture classification

Page Number : 121

Supervisor : Prof. Dr. Uğur ÖZCAN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimde ve tez sürecimde, katkılarıyla beni yönlendiren, göstermiş olduğu nezaket ve hoşgörüsü, rehberliği ve desteğini her daim hissettiren, akademik bilgi birikimi ve tecrübeleri ile bize bilgilerini aktaran değerli hocam Sayın Prof. Dr. Uğur ÖZCAN'a sonsuz teşekkür ederim. Bugüne kadar desteklerini esirgemeyen, sevgisiyle her zaman yanımda olan canım annem Ayşe GENÇER'e, değerli babam Süleyman GENÇER'e, bu süreçte nazımı çeken sevgili eşim Beytullah BEŞKAYA'ya, güzelliğiyle bana ilham veren kızım Almila' ya ve bu tez çalışmamda, emeği geçen, maddi ve manevi destekleyen herkese çok teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
RESİMLERİN LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. YAPAY ZEKA VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	5
2.1. Danışmanlı Öğrenme.....	5
2.2. Danışmansız Öğrenme	6
2.3. Öneri Sistemleri.....	6
2.3.1. İşbirlikçi filtreleme yöntemi	10
2.3.2. İçerik tabanlı filtreleme yöntemi.....	12
2.3.3. Bilgi tabanlı öneri sistemi	19
2.3.4. Öneri sistemlerinde karşılaşılan problemler	28
2.3.5. Öneri sistemlerinde geri bildirim	32
2.4. Tahmin Modelleri.....	36
2.4.1. Doğrusal (Linear) regresyon modelleri.....	36
2.4.2. Doğrusal olmayan (Nonlinear) regresyon modelleri	36
2.4.3. Lojistik regresyon modeli	37
3. MOBİLYA ÖNERİ SİSTEMLERİ VE SINIFLANDIRMA	41
3.1. Mobilya Sektöründe Öneri Sistemleri.....	41
3.2. Mobilyaların Sınıflandırılması	48

	Sayfa
3.3. Mobilya Türleri	48
3.4. Sınıflandırma Kriterleri	50
3.4.1. İşlevsel kriterler	51
3.4.2. Teknik kriterler	55
3.4.3. Estetik kriterler.....	69
3.4.4. Diğer kriterler.....	101
4. YÖNTEM VE UYGULAMA	103
4.1. Beğendi-Beğenmedi Yöntemi	103
4.2. Beğendi-Beğenmedi Mobilya Öneri Sistemi	103
4.3. Beğendi-Beğenmedi Ürün Önerisi Modelinin Bileşenleri.....	106
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	111
5.1. Sonuç.....	111
5.2. Öneriler.....	112
KAYNAKLAR	115
ÖZGEÇMİŞ	121

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Film içerik bilgileri	16
Çizelge 2.2. Örnek ürünler ve ürünlere ait metaveriler	18
Çizelge 2.3. Çeşitli öneri sistemlerinin kavramsal hedefleri	20
Çizelge 2.4. Öneri sistemi yöntemleri ve problemler	31
Çizelge 2.5. Değişkenlere göre uygulanan lojistik regresyon yöntemleri	31
Çizelge 3.1. Mobilya cins ve sınıflandırması.....	49
Çizelge 3.2. İşlevsel açıdan kriterler.....	55
Çizelge 3.3. Teknik açıdan kriterler.....	67
Çizelge 3.4. Teknik açıdan kriterler.....	68
Çizelge 3.5. Teknik açıdan kriterler.....	69
Çizelge 3.6. Estetik açıdan kriterler; Kullanılan renkler.....	76
Çizelge 3.7. Estetik açıdan kriterler; Renk özellikleri	77
Çizelge 3.8. Ürün örneği (a)'nın kriterler (Kullanılan renkler) tablosuna işlenmesi	78
Çizelge 3.9. Ürün örneği (a)'nın kriterler (Renk özelliği) tablosuna işlenmesi	78
Çizelge 3.10. Estetik açıdan kriterler tablosu; Renk armonisi.....	83
Çizelge 3.11. Ürün örneği (b)'nin kriterler (Renk armonisi) tablosuna işlenmesi	84
Çizelge 3.12. Estetik açıdan kriterler tablosu; Form çeşitleri.....	89
Çizelge 3.13. Estetik açıdan kriterler tablosu; Tasarım ilkeleri.....	93
Çizelge 3.14. Estetik açıdan kriterler tablosu; Ahşap malzeme özellikleri	96
Çizelge 3.15. Estetik açıdan kriterler tablosu; Metal malzeme özellikleri	97
Çizelge 3.16. Estetik açıdan kriterler tablosu; Plastik malzeme özellikleri.....	98
Çizelge 3.17. Estetik açıdan kriterler tablosu; Tekstil malzeme özellikleri	100

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. İçerik tabanlı film öneri sistemi.....	15
Şekil 2.2. CNN özelliklerinin ve estetik özelliklerinin karşılaştırılması	19
Şekil 2.3. Bilgi tabanlı önerilerde etkileşimli sürece genel bakış	24
Şekil 2.4. Vakaya dayalı öneri sistemi.....	27
Şekil 3.1. Öneri sistemine ait istemci-sunucu iletişim hattı.....	46
Şekil 3.2. Karma gerçeklik kullanarak etkileşimli bağlama duyarlı mobilya önerisi....	46
Şekil 3.3. Çevrim içi mobilya satış platformu fonksiyon filtresi örneği (1).....	52
Şekil 3.4. Çevrim içi mobilya satış platformu fonksiyon filtresi örneği (2).....	52
Şekil 3.5. Mobilyalarda kullanılan metalik malzemelerin sınıflandırılması.....	58
Şekil 3.6. Metal malzemelerin renkleri.....	60
Şekil 3.7. Renk çemberi.....	72
Şekil 3.8. Akromatik renkler.....	74
Şekil 3.9. Renklerin tint değeri ve shade değeri	74
Şekil 3.10. Kırmızı rengin tonları; koyu , orta ve açık ton	75
Şekil 3.11. Kırmızı rengin doygunluk durumları.....	76
Şekil 3.12. Tek renk armonisi örneği; Kırmızı ve açık tonları uyumu	80
Şekil 3.13. Benzer renk armonisi örneği; Kırmızı-turuncu-sarı uyumu	81
Şekil 3.14. Zıt renk armonisi örneği; Sarı-mor uyumu	82
Şekli 4.1. Öneri sisteminin dinamik yapısı	106

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Gelinlik öneri sistemi prototipi.....	34
Resim 3.1. Çevrim içi mobilya satış platformu ürün açıklaması	43
Resim 3.2. Çevrimiçi mobilya satış platformu arayüzü ve kısıtlama listesi örneği.....	45
Resim 3.3. Ürün Örneği (a).....	77
Resim 3.4. Ürün Örneği (b)	84
Resim 3.5. İç ve dış form örneği.....	86
Resim 3.6. Pozitif -Negatif form örneği	86
Resim 3.7. Koltuklarda statik form örneği.....	87
Resim 3.8. Koltuklarda dinamik form örneği	87
Resim 3.9. Simetrik ve asimetric denge örneği	92
Resim 3.10. Simetrik ve asimetric denge örneği (2)	92
Resim 3.11. Kapitone ve düğme	101

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur

Kısaltmalar

AR

MR

Açıklamalar

Artırılmış Gerçeklik

Karma Gerçeklik



1. GİRİŞ

Teknolojinin hızlı gelişimi, öneri sistemlerinin kullanımını giderek artırmakta ve bu sistemler, özellikle e-ticaret platformlarında önemli bir rol oynamaktadır. Çevrim içi alışverişlerde, kullanıcıların harcadıkları zamanı daha verimli kullanmalarına yardımcı olan öneri sistemleri, aradıkları ürünlere en yakın alternatifleri sunarak zaman tasarrufu sağlamaktadır. Bu sistemler, satıcılar için de siteye trafik çekmek, müşteri bağlılığını artırmak ve satış miktarını yükseltmek gibi stratejik avantajlar sunmaktadır. Ayrıca, stokta birikmiş ürünlerin eritilmesi, iş yükünün azaltılması ve müşterilere ilgili içeriklerin sunulması gibi işlevler de sağlamaktadır (Güler, 2019). Hizmet sağlayıcıları, satılan ürün sayısını ve çeşitliliğini artırmak, kullanıcı memnuniyetini ve sadakatini artırmak amacıyla bu teknolojiye dayanarak hedeflemektedir (Ricci, Rokach ve Shapira, 2011).

E-ticaret teknolojisinin bireylerin tüketim alışkanlıklarını değiştirmesi, yeni gereksinimlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Akbiyık ve Arı, 2022). Bu bağlamda, öneri sistemlerinin geliştirilmesi, belirli bir uygulama alanının gereksinimlerini, zorluklarını ve sınırlamalarını anlamayı gerektirmektedir. Bu faktörleri analiz ettikten sonra, en uygun öneri algoritmasını seçmek ve etkili bir insan-bilgisayar etkileşimi tasarlamak mümkün hale gelmektedir (Ricci vd., 2011).

Öneri sistemleri, içerik tabanlı ve işbirlikçi yöntemler gibi farklı yaklaşımlar kullanarak çalışmaktadır. İçerik tabanlı sistemler, genellikle önemli miktarda öznitelik bilgisinin mevcut olduğu senaryolarda tercih edilmektedir. Bu sistemler, ürün açıklamalarından çıkarılan anahtar kelimelerle çalışmakta ve metin açısından zengin alanlarda önerilerde bulunmak için oldukça uygundur (Aggarwal, 2016). İşbirlikçi sistemler, önerilerde bulunmak için birden çok kullanıcı tarafından sağlanan derecelendirmelerin işbirlikçi gücünü kullanır. İşbirlikçi öneri sistemleri, önerilecek öğeler için kullanıcı puanları gerektirir, öğe açıklamaları gerektirmezler ve bu onları içerik tabanlı veya vakaya dayalı yöntemlerden ayıran şeydir (Bridge, Göker, McGinty ve Smyth, 2005). Bilgi tabanlı sistemler ise öğelerin özelliklerinin kullanıcı ihtiyaç ve tercihlerini nasıl karşıladığına dair alan bilgisine dayalı öneriler sunar (Ricci vd., 2011).

Her öneri sistemi yönteminin kendine özgü güçlü ve zayıf yönleri vardır. İçerik tabanlı filtreleme, sınırlı kullanıcı etkileşimi verilerine sahip sistemler için uygundur, işbirlikçi

filtreleme ise büyük kullanıcı tabanlarına ve ürün kataloglarına sahip sistemler için daha etkilidir. Bilgi tabanlı sistemler, alan-özel bilginin mevcut olduğu ve açıklanabilirliğin kritik olduğu alanlar için idealdir. Bu dengeleri anlayarak, işletmeler sektörel ihtiyaçları ve hedefleri doğrultusunda en uygun yöntemi seçebilirler. Mobilya sektörüne bakıldığında, mobilya önerileri genellikle bilgiye dayalı sistemlerin kısıtlamaya dayalı yöntemleri kullanılarak sağlanmaktadır. Ancak, mevcut sistemler kullanıcıların ihtiyaç duyduğu ürünleri bulmalarını zorlaştırmakta, çünkü kullanıcıların önceden bir araştırma yapmaları gerekmektedir. Bu çalışma, kullanıcıların ürün görselleri üzerinden "beğendi-beğenmedi" yanıtlarıyla ortak özellikleri belirleyerek, daha etkili bir öneri sistemi geliştirmeyi amaçlamaktadır. Kullanıcıların beğendiği ürünlerin içerik özellikleri, gelecekte hangi tarzda ürünler görmek istediklerini belirleyecek ve böylece daha kişiselleştirilmiş öneriler sunulacaktır.

Kullanıcı beğenisi dikkate alınarak tasarlanan ürünler, kullanıcıların satın alma isteğini artırmakta ve estetik bir kaygının oluşmasına neden olmaktadır (İlhan ve Toğay, 2020). Bu durum, estetik beklentilerin hem satın alma motivasyonunu hem de tüketici davranışlarını etkileyen önemli bir kriter haline gelmesine yol açmaktadır. Estetik unsurlar, kullanıcıların ürünleri algılama biçiminde kritik bir rol oynamaktadır. Dolayısıyla, mobilya öneri sistemlerinin geliştirilmesinde estetik unsurların dikkate alınması, kullanıcı deneyimini iyileştirmek açısından büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, tasarlanan öneri sistemi, kullanıcı beğenilerini ürünlerin estetik özellikleri üzerinden analiz etmeye odaklanmaktadır. Kullanıcıya ürün görselleri üzerinden yöneltilen "beğendi-beğenmedi" sorularına verilen yanıtlar doğrultusunda lojistik regresyon yöntemiyle analiz gerçekleştirilecektir. Kullanıcının beğendiği ürünlerin öznitelikleri arasında ortak özellikler belirlenerek, benzer görsel niteliklere sahip mobilya önerileri sunulacaktır.

Sistem tasarımında ürün içerik bilgilerinin kullanılacak olması, mobilya içerik özelliklerinin belirlenmesini önemli bir adım haline getirmektedir. Bu bağlamda, mobilya türleri, estetik özellikler, fonksiyonel özellikler ve malzeme özellikleri gibi sınıflandırmalar yapılması gerekmektedir. Sistem, içerik bilgilerini kullanmasıyla içerik tabanlı öneri sistemi gibi görünse de daha çok uzman bilgisi gerektirdiği için bilgi tabanlı öneri sistemlerinden vakaya dayalı öneri sistemi olarak değerlendirilmelidir. Ayrıca çalışma bu yönüyle hem tasarımcılar hem de kullanıcılar için sistematik bilgi sağlayarak mobilya öneri sistemlerinin gelişmesine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Bu alışma literatür taraması, mobilya sınıflandırma kriterlerinin elde edilmesi ve öneri sistemi modeli ve bileşenlerinin açıklanmasını kapsamaktadır. Çalışmanın devamında; ikinci bölümünde “Yapaz Zeka ve Kavramsal ereve” ele alınmaktadır. Üçüncü bölümde “Mobilya Öneri Sistemleri ve Sınıflandırma” yer almaktadır. Dördüncü bölümde “Yöntem ve Uygulama” açıklanmakta son bölümde ise “Sonuçlar ve Öneriler” sunularak çalışma tamamlanmaktadır.





2. YAPAY ZEKA VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Yapay zeka, insan zekasını taklit eden ve bilişsel işlevleri yerine getirebilen yazılımlar ve sistemler geliştirmeyi amaçlayan bir bilim dalıdır. Bu teknoloji, bilgisayarların verilerden öğrenmesini, insan müdahalesi olmadan kararlar almasını ve karmaşık görevleri gerçekleştirmesini sağlar. Son yıllarda hızla gelişen yapay zeka, makinelerin insan gibi düşünebilmesini ve öğrenmesini mümkün kılan bir alan olarak dikkat çekmektedir. Yapay zekanın çeşitli alt dalları bulunmaktadır; bunlar arasında makine öğrenmesi, derin öğrenme, doğal dil işleme ve robotik yer almaktadır.

Yapay zeka teknolojileri, sağlık, finans, eğitim ve ulaşım gibi birçok sektörde kullanılmaya başlanmıştır. Günlük yaşamımızda ise sanal asistanlar, görüntü tanıma sistemleri ve öneri sistemleri gibi uygulamalar aracılığıyla karşımıza çıkmaktadır. Özellikle öneri sistemlerinin tasarımı ve geliştirilmesi, makine öğrenimi, veri madenciliği, bilgi alma ve insan-bilgisayar etkileşimi gibi çeşitli bilgisayar bilimi alanlarından elde edilen sonuçlardan yararlanan çok disiplinli bir çaba olarak öne çıkmaktadır (Ricci vd., 2011).

Öneri sistemleri, kullanıcıların ürün veya hizmetlerle ilgili değerlendirmelerini tahmin etmek veya belirli bir kullanıcı için öğeleri doğru bir şekilde sıralamayı öğrenmek amacıyla çeşitli makine öğrenimi ve veri madenciliği algoritmalarını kullanmaktadır (Ricci vd., 2011). Bu sistemler, kullanıcıların geçmişteki davranışlarını ve tercihlerine dayalı olarak kişiselleştirilmiş öneriler sunarak, kullanıcı deneyimini zenginleştirmekte ve karar verme süreçlerini kolaylaştırmaktadır.

Yapay zekanın temel bileşenlerinden biri olan öğrenme, bu teknolojinin gelişiminde kritik bir rol oynamaktadır. Yapay zeka sistemleri, öğrenme yoluyla kendilerini geliştirebilir ve daha karmaşık görevleri yerine getirebilir hale gelir. Bu bağlamda, danışmanlı öğrenme ve danışmansız öğrenme, yapay zeka teknolojilerinin öğrenme yöntemleri açısından öne çıkan iki önemli kavramdır.

2.1. Danışmanlı Öğrenme

Danışmanlı öğrenme, bir makine öğrenme modelinin bir uzman tarafından yönlendirildiği öğrenme yöntemidir. Bu yöntemde, model bir uzman tarafından sağlanan veriler ve

yönergelerle eğitilir. Danışmanlı öğrenme, özellikle karmaşık sorunların çözümünde etkili bir yöntemdir. Örneğin bir yapay zeka sistemi, resimleri sınıflandırma görevi için danışmanlı öğrenme yöntemiyle eğitilebilir. Bu durumda, yapay zeka sistemi, resimleri sınıflandırma görevi için gerekli olan verileri ve bilgileri öğretmen veya danışman tarafından sağlanan örnek resimlerden öğrenir (Arslan, 2017; Delua, 2024).

2.2. Danışmansız Öğrenme

Danışmansız öğrenme, bir makine öğrenme modelinin uzman olmadan öğrenme yöntemidir. Bu yöntemde, model kendi kendine öğrenir ve verileri işler. Danışmansız öğrenme, özellikle büyük veri setlerinin olduğu durumlarda etkili bir yöntemdir. Örneğin, bir otonom aracın trafik kurallarını kendi kendine öğrenerek uygulaması, danışmansız öğrenmeye bir örnek teşkil eder (Kartal, 2021). Ayrıca, bir yapay zeka sistemi müşteri davranışlarını analiz etme görevini danışmansız öğrenme yöntemiyle gerçekleştirebilir; bu durumda yapay zeka, gerekli verileri ve bilgileri kendi başına öğrenir.

Danışmanlı öğrenme ve danışmansız öğrenme arasındaki en önemli fark, öğrenme yöntemidir. Danışmanlı öğrenmede, yapay zeka, bir öğretmen veya danışman tarafından yönlendirilirken, danışmansız öğrenmede, yapay zeka, kendi kendine öğrenir.

Ayrıca, danışmanlı öğrenme, daha hızlı ve daha doğru sonuçlar verirken, danışmansız öğrenme, daha uzun süreli ve daha zorlu olabilir. Danışmanlı öğrenme, genellikle daha az veri gerektirirken, danışmansız öğrenme, daha fazla veri gerektirebilir (Goodfellow, Yoshua, Aaron, 2016).

2.3. Öneri Sistemleri

Kullanıcı görüş ve önerilerine dayanarak, kullanıcıların nesneler üzerindeki düşüncelerini tahmin etmeye çalışan sistemlere öneri sistemleri denir. Kaya (2012), öneri sistemlerini teknolojinin ilerlemesiyle birlikte oluşan bilgi yığını içerisinde kullanıcıların ihtiyaçlarına yönelik bilgilere daha hızlı ve kolay erişim sağlayan bir "köprü" olarak tanımlamıştır. Bu köprü, kullanıcılar ile nesneler arasındaki etkileşimi izleyerek, benzer kullanıcıların davranışlarını taklit ederek veya nesnelerin özelliklerine göre doğrudan ya da dolaylı (benzer kullanıcılar aracılığıyla) bir şekilde gerçekleştirilir.

Öneri sistemleri, kullanıcıların arzu ettikleri ürünlere daha kolay ulaşmalarını sağlayan etkili araçlardır. Kullanıcı davranışlarını izleyerek, onlara doğru ürünleri sunmayı hedefler (Uluyağmur, 2012). Bu ürünler, kitap ve film gibi nesneler olabileceği gibi, restoran veya tatil önerileri gibi hizmetleri de kapsayabilir. Öneri sistemleri, kullanıcıya kullanması için öge önerileri sağlayan yazılım ve teknikleri içerir. Hangi öğelerin satın alınacağı, hangi müziğin dinleneceği veya hangi çevrim içi haberin okunacağı gibi karar verme süreçleri, öneri sistemlerinin odaklandığı konular arasındadır. Öneri sistemleri, belirli bir konuya odaklanarak, bu konuya uygun grafik tasarımı ve öneri oluşturma tekniklerini özelleştirir (Adomavicius ve Tuzhilin, 2005).

Öneri sistemleri kullanıcılara göre kişiselleştirilerek, geniş öge yelpazesi içinde kullanıcıları ilginç ve yararlı nesnelere yönlendirir (Lops vd., 2011). Kullanıcıların geçmiş deneyimlerini ve mevcut görüşlerini dikkate alarak, öneri sistemleri öğeler hakkındaki düşüncelerini tahmin etmeye çalışır. Bu sistemler, yüksek düzeyde çeşitliliği değerlendirmek için yeterli deneyime ve bilgiye sahip olmayan bireyler için tasarlanmıştır (Ricci vd., 2011). Özellikle e-ticaret sitelerinin gelişmesiyle, ürün çeşitliliği artmış ve kullanıcılar sunulan çok çeşitli öğeler arasından en uygun olanı bulmakta zorlanmaya başlamıştır. Bu durum, mevcut öğelerin filtrelenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Ricci vd. (2011), bu durumu “Web’de bulunan bilgilerin çeşitliliği ve hızla artması, yeni e-iş hizmetlerinin (ürün satın alma, ürün karşılaştırma, açık artırma vb.) seçeneklerin mevcudiyeti, bir fayda sağlamak yerine, kullanıcıların refahını düşürmeye başladı. Seçenek iyi olsa da daha fazla seçeneğin her zaman daha iyi olmadığı anlaşıldı.” şeklinde ifade etmektedir.

Öneri sistemleri, kullanıcıların tercihlerine ve kısıtlamalarına göre en uygun ürün veya hizmetleri tahmin ederek, kişiselleştirilmiş öneriler sunar. Kişiselleştirilmiş öneriler kullanıcılara en basit şekilde öge listeleri halinde sunulur. Öneri sistemleri bu sıralamayı gerçekleştirirken kullanıcının tercihlerine ve kısıtlamalarına göre en uygun ürün veya hizmetlerin ne olduğunu tahmin etmeye çalışır. Bu tür tahmin hesaplamaları için kullanıcılardan açık ürün derecelendirmeleri veya kullanıcı eylemlerinin yorumlanmasıyla elde edilen tercih bilgilerini toplar (Ricci vd., 2011).

Öneri sistemlerinin gelişimi günlük yaşantımızdaki önerilere benzer şekilde başlamıştır. Örneğin herhangi bir konuda karar alırken başkalarının tavsiyelerine güveniriz; kitap alırken, film izlerken arkadaşlarımızın tavsiyesini alır, film yada kitap eleştirilerini okur ve bunlara

güveniriz (Ricci vd., 2011). Öneri sistemleri, kullanıcıların bu davranışını taklit etmeye çalışırken aktif kullanıcıya öneriler sunmak için bir kullanıcı topluluğu üzerinden üretilen önerilerden faydalanmak için algoritmalar kullanır. Bu öneriler, benzer zevklere sahip kullanıcıların beğendiği öğelerdir ve bu yaklaşım işbirlikçi filtreleme olarak adlandırılmaktadır. İşbirlikçi filtreleme, aktif bir kullanıcının önceki kullanıcılardan biriyle eşleşmesi durumunda, eşleşen kullanıcılardan gelen diğer önerilerin de aktif kullanıcı için alakalı olabileceği mantığına dayanır (Adomavicius ve Tuzhilin, 2005).

Öneri sistemlerinin rolü, hizmet sağlayıcısı ve kullanıcı arasında farklılık göstermektedir. Örneğin, bir seyahat öneri sistemi, cirosunu artırmak amacıyla daha fazla otel odası satmayı hedeflerken, kullanıcının motivasyonu uygun bir otel ve ilginç etkinlikler bulmaktır (Ricci vd., 2011). Öneri sistemlerinin birincil amacı, ürün satışlarını artırmak ve tüccarlar tarafından karlarını yükseltmek için kullanılmaktadır. Öneri sistemleri, kullanıcılara filtrelenerek seçilmiş ürünleri önererek, ilgili öğeleri sunar ve bu durum, satıcının satış hacmini ve karını artırmasına katkıda bulunur (Aggarwal, 2016).

Öneri sistemleri farklı yöntemlerle gerçekleştirilmektedir. Bazı araştırmalarda bu yöntemler temel iki ana başlıkta; İşbirlikçi filtreleme ve içerik tabanlı filtreleme olarak sınıflandırılırken iki yöntemin de beraber kullanıldığı hibrit filtreleme yönteminden de bahsedilmektedir (Uluyağmur, 2012; Kaya, 2012). Bunun yanı sıra, Bridge ve arkadaşları (2005) öneri sistemi yöntemlerini işbirlikçi yaklaşım ve vaka tabanlı yaklaşım olarak iki ana başlıkta ele alırken, Düzen (2016) işbirlikçi yöntemler, içerik tabanlı yöntemler ve bilgi tabanlı yöntemler olmak üzere üç ana grupta incelemektedir.

Bu öneri yöntemleri, kullanılan ölçütler dolayısıyla farklılaşmaktadır. Kullanıcılar arasındaki benzerlikler, kullanıcı yorumları ve değerlendirmeleri, geçmişte ziyaret edilen web siteleri ile satın alınan ürünler, beğenilen veya satın alınan ürünlere ait etiketler, özellikler ve öznitelikler gibi ölçütler, öneri sistemlerinin temelini oluşturmaktadır (Kaya, 2012). Bu ölçütlerden elde edilen farklı veri türleri, öneri yöntemlerini sınıflandıran etkenlerdir.

Veriler nesnelerin içeriklerine ait ise içerik tabanlı filtreleme sistemi, sosyal ve kullanıcı verileri ise işbirlikçi filtreleme sistemleri olarak adlandırılırlar. Her iki veri tiplerinin kullanıldığı yöntemlere ise hibrit filtreleme sistemleri denir (Kaya, 2012). İçerik tabanlı

sistemlerde, metin profilleri veya anahtar kelimeler gibi kullanıcılar ve öğeler hakkındaki nitelik bilgileri kullanılırken, işbirlikçi sistemlerde derecelendirmeler veya satın alma davranışları gibi kullanıcı-öge etkileşim verileri kullanılmaktadır (Aggarwal, 2016). Bu verilerin girdisine göre iki ana önerme paradigması ortaya çıkar. İçerik tabanlı öneri sistemleri, belirli bir kullanıcının geçmişte beğendiği öğelere benzer öğeler önermeye çalışırken, işbirlikçi öneri sistemlerine göre tasarlanan sistemler ise tercihleri söz konusu kullanıcınıninkine benzer olan kullanıcıları tanımlar ve beğendikleri öğeleri önerir (Lops vd., 2011).

Temel iki önerme yöntemi dışında bu yöntemlerden türeyen ve farklılaşan öneri yöntemleri de vardır. Ricci ve diğerleri (2011) bu iki temel yaklaşımı diğer yaklaşımlar ile beraber altı sınıfta incelemiştir;

1. **İçerik tabanlı:** Sistemde öğelerin açıklayıcı nitelikleri önerilerde bulunmak için kullanılır. İçerik tabanlı yöntemlerde, kullanıcıların puanları ve satın alma davranışları, öğelerde bulunan içerik bilgileriyle birleştirilir (Aggarwal, 2016). Sistemde kullanıcının beğendiği öğeler ile diğer öğeler nitelik benzerliği açısından karşılaştırılır. Karşılaştırılan öğeler ilişkili özelliklerine göre hesaplanır ve yüksek benzerlikte olan öğeler kullanıcıya önerilir. Bu sistemde diğer kullanıcı verilerinden faydalanılmaz. Kullanıcının geçmişteki tercihleri ile kullanıcı profili oluşturulur ve yeni kullanıcılar için öneri verilmesi soğuk başlangıç problemini doğurur.
2. **İşbirlikçi:** Bu sistemin temel uygulaması, yakın zevklere sahip bireylerin geçmişte beğendiği öğeleri benzer zevklere sahip aktif kullanıcıya önermesiyle oluşur. Kullanıcıların geçmiş derecelendirmelerindeki benzerlikler kullanıldığı için “insandan insana korelasyon” olarak bahsedilir (Schafer vd., 2001). İşbirlikçi filtreleme, öneri sistemleri arasında en popüler ve yaygın olarak uygulanan teknik olarak kabul edilir.
3. **Demografik:** Bu sistemde kullanıcının demografik profili önemlidir. Buradaki varsayım farklı demografik gruplar için farklı önerilerin geliştirilmesi gerektiğidir (Ricci vd., 2011). Örneğin kullanıcılar dillerine, ülkelerine, yaş ve cinsiyetlerine göre farklı öneriler alabilmektedir.
4. **Bilgi tabanlı:** Bilgi tabanlı öneri sistemlerinde öneriler açıkça belirtilen kullanıcı gereksinimlerine dayalıdır. Öneriyi oluşturmak için geçmiş derecelendirme veya satın alma verileri yerine harici bilgi tabanları ve kısıtlamalar kullanılır (Aggarwal, 2016).

5. Topluluk tabanlı: Bu tür bir sistem, kullanıcıların arkadaşlarının tercihlerine göre kullanıcıya öğeler önerir. Çalışmalar insanların benzer ancak anonim olan bireylerden çok arkadaşlarının önerilerine güvenme eğiliminde olduklarını göstermektedir (Sinha 2001). Bu tür öneri sistemleri kullanıcıların sosyal ilişkileri ve kullanıcının arkadaşlarının tercihleri hakkında bilgi modellemekte ve edinmektedir. Öneri, kullanıcının arkadaşları tarafından sağlanan derecelendirmelere dayanmaktadır.
6. Hibrit öneri sistemleri: Yukarıda belirtilen öneri yöntemlerinin avantajları ve dezavantajları vardır. Bir yöntemin dezavantajlarını gidermek için diğer yöntemin avantajlarını kullanmaya çalışarak iki farklı yöntemi birlikte kullanmaya çalışır. Bu yöntem hibrit öneri sistemleri denir.

Belirli bir uygulama alanı için alanın belirli yönleri, gereksinimleri, uygulama zorlukları ve sınırlamaları anlaşıldıktan sonra, bu faktörlerin analiz edilmesiyle en uygun öneri algoritması seçilir. Öneri sistemleri, kullanıcıların ihtiyaçlarına yönelik daha etkili ve kişiselleştirilmiş deneyimler sunarak, bilgi yığınları arasında kaybolmalarını önlemeyi hedefler. Bu bağlamda, öneri sistemlerinin gelişimi, kullanıcıların karar verme süreçlerini kolaylaştırmakta ve daha tatmin edici bir deneyim sunmaktadır.

Yukarıda bahsedilen öneri sistemlerinin temelinde üç yöntem vardır. Bunlar işbirlikçi yöntemler, içerik tabanlı yöntemler ve bilgi tabanlı yöntemlerdir. Çalışmanın devamında bu yöntemlerden bahsedilmektedir.

2.3.1. İşbirlikçi filtreleme yöntemi

İşbirlikçi filtreleme yöntemi genellikle derecelendirmeye dayalı profiller şeklinde kullanıcı geçmişinden yararlanır. Öneriler, aktif kullanıcının öneri ortaklarının profillerinden gelir. Ortaklar, derecelendirmeleri aktif kullanıcının derecelendirmeleriyle yakından ilişkili olan kullanıcılardır. İşbirlikçi öneri sistemi, aktif kullanıcının profilinde bulunmayan ancak ortaklarının yüksek puan verdiği öğeleri önerir. İşbirlikçi öneri sistemleri, önerilecek öğeler için kullanıcı puanları gerektirir, öge açıklamaları gerektirmezler ve bu onları içerik tabanlı veya vakaya dayalı yöntemlerden ayıran şeydir (Bridge vd., 2005).

İşbirlikçi filtreleme yöntemleri, önerilerde bulunmak için birden çok kullanıcı tarafından sağlanan derecelendirmelerin işbirlikçi gücünü kullanır (Aggarwal, 2016). Bu yöntem kendi

içerisinde iki ayrı bölüme ayrılmaktadır; Model Tabanlı ve Bellek (Hafıza) Tabanlı işbirlikçi filtreleme yöntemleridir (Kaya, 2012; Güler, 2019).

Hafıza tabanlı algoritmalar olarak da adlandırılan komşuluk tabanlı işbirlikçi filtreleme algoritmaları, işbirlikçi filtreleme için geliştirilen en eski algoritmalar arasındadır. Bu algoritmalar, benzer kullanıcıların benzer derecelendirme davranışı kalıpları sergilemesine ve benzer öğelerin benzer derecelendirmeler almasına dayanmaktadır. İki temel komşuluk tabanlı algoritma türü vardır:

1. Kullanıcı tabanlı işbirlikçi filtreleme: Hedef kullanıcı için benzer kullanıcıların geçmişteki tercihlerine ve davranışlarına dayanarak yeni içerik veya ürün önerileri sunar. Bu yöntem, kullanıcıların benzer zevklere sahip olduğu varsayımına dayanarak çalışır; yani bir kullanıcının beğendiği veya ilgi duyduğu nesneleri, benzer zevklere sahip diğer kullanıcıların tercihleriyle ilişkilendirir. Örneğin, benzer filmleri izleyen iki kullanıcının tercihleri birbirine önerilebilir.
2. Öğe tabanlı işbirlikçi filtreleme: Kullanıcıların geçmişteki tercihleri yerine, nesnelerin (öğelerin) birbirleriyle olan ilişkilerine dayanarak öneriler sunar. Kullanıcıların beğendiği veya değerlendirdiği ürünler arasındaki benzerliklere dayanarak öneriler sunan bir yöntemdir. Bu yaklaşım, ürünlerin özellikleri ve kullanıcıların geçmiş etkileşimleri üzerinden ürünleri birbirine bağlar. Öğe tabanlı filtreleme, benzer öğeleri belirleyerek, bir kullanıcının daha önce beğendiği veya yüksek puan verdiği öğelere benzer öğeleri önerir (Aggarwal, 2016).

Model Tabanlı İşbirlikçi Filtreleme Yöntemi daha çok büyük veri kümelerinde kullanılmaktadır. Bu algoritma tipleri ilk olarak kullanıcının tercihlerinden bir model oluştururlar ve bu model baz alınarak kullanıcıya öneri sağlama işi gerçekleştirilir (Kaya, 2012).

İşbirlikçi Filtreleme Yöntemi, kullanıcıların önceden beğendiklerinin benzerlerini sonraki zamanlarda da beğenecekleri varsayımına dayanır. Kullanıcı beğenileri bu sistemdeki verileri oluşturur ve veri toplama kısmı birkaç şekilde gerçekleşebilmektedir. Parsons ve arkadaşlarına (2004) göre açık veri toplama örnekleri şu şekillerde toplanmaktadır:

- Kullanıcıların bir ürünü derecelendirmeleriyle

- Kullanıcıların yaptıkları aramalarla
- Kullanıcıların favori ürünlerini beğenilme derecelerine göre sıralamalarıyla
- Kullanıcılara iki ürün sunulup, bunlardan daha iyi olanını seçmeleriyle
- Kullanıcıların beğendikleri bir ürün listesi oluşturmalarıyla
- Kullanıcıların ürünleri görüntüleme süreleriyle (Güler, 2019).

İşbirlikçi Filtreleme Yöntemi, kullanıcılar tarafından tercih edilen ürünlere göre kullanıcı – ürün matrisi ile elde edilen bir veritabanı oluşturur. Daha sonra kullanıcı profilleri arasındaki benzerliklere göre eşleştirmeler yapar. Kullanıcı, kendisine benzer profiller tarafından beğenilen ancak kullanıcının henüz değerlendirmedeği ürünler için öneriler alır (Güler, 2019).

2.3.2. İçerik tabanlı filtreleme yöntemi

İçerik tabanlı öneri sistemleri, öge, nesne veya ürün özniteliklerinin önem kazandığı sistemlerdir. Bu sistemlerde, öğelerin özelliklerine dayanan bir veri kümesi oluşturulur ve bu veri kümesi, kullanıcıların tercihleriyle eşleştirilerek en doğru önerilerin sunulması amaçlanır. Bu sistemi işbirlikçi öneri sistemlerinden ayıran temel özelliklerden bir tanesi de budur.

İçerik tabanlı öneri sistemi, öge açıklamaları ve kullanıcı profillerine dayanır. Sistemde kullanıcı ve öğeler için ayrı profiller üretilir. Bir öge için tür bilgisi, anahtar kelimeler gibi alanlar olabildiği gibi kullanıcı profilinde ise demografik bilgiler, bazı anketlere verdiği cevaplar ve geçmiş ürün değerlendirmeleri olabilir (Uluyağmur, 2012). Öge profilindeki anahtar kelimeler, ürünleri tanımlamak için kullanılır ve kullanıcı tarafından beğenilen ürünlerin belirlenmesi için de kullanıcı profili oluşturulur. Bu yöntemin temelinde bilgi edinme ve bilgi filtreleme araştırmaları vardır (Güler, 2019).

İçerik tabanlı öneri sistemleri, belirli bir kullanıcının geçmişte beğendiği öğelere benzer yeni öğeler önermeye çalışır. Bu süreç, kullanıcı tercihlerinin depolandığı bir kullanıcı profilinin, içerik nesnesinin nitelikleriyle eşleştirilmesiyle gerçekleştirilir (Lops vd., 2011).

İşbirlikçi öneri sistemlerinde olduğu gibi bu sistemde de kullanıcı profilleri önemlidir. Fakat bu sistemler diğer kullanıcıların profil verilerine erişimin olmadığı durumlarda kullanılır.

Örneğin Ayşe Terminatör filmine yüksek puan vermişse, diğer kullanıcı profillerine erişimin olduğu durumlarda Ayşe'nin geçmiş değerlendirmeleri ile eşleşen başka bir kullanıcının beğendiği filmler Ayşe'ye önerilir. Diğer kullanıcı profillerine erişim olmadığı durumda ise Ayşe'nin geçmişte beğendiği filmlerin anahtar kelimeleri ile eşleşen, film niteliklerine göre benzer filmler önerilir. İlk sistemde film nitelik profillerine gerek yokken ikinci sistemde diğer kullanıcı profillerine ihtiyaç olmamaktadır (Aggarwal, 2016).

Sisteme yeni bir film eklendiğinde işbirlikçi yaklaşımda film daha önce bir kullanıcı tarafından değerlendirilmediği için benzer kullanıcı tahmininin dışında kalabilmektedir. İçerik tabanlı yaklaşımda ise film içerik bilgileri üzerinden bir sınıflandırma yapıldığı için kullanıcının beğendiği filmlerin anahtar kelimeleri ile uyuşması halinde sistemdeki yeni filmin önermesi sağlanabilir. Bu gibi öğelerin yeni olduğu ve öğe için derecelendirmelerin az olduğu durumlarda içerik tabanlı filtreleme sistemleri kullanışlı olabilmektedir (Aggarwal, 2016).

İçerik tabanlı öneri sistemleri, kullanıcıları geçmişte beğendikleri öğelere benzer öğelerle eşleştirmeye çalışır. Bu benzerlik, zorunlu olarak kullanıcılar arasındaki derecelendirme korelasyonlarına değil, kullanıcı tarafından beğenilen nesnelerin niteliklerine dayanmaktadır. Hedef kullanıcıların diğer kullanıcıların değerlendirmelerinden açıkça yararlanan işbirlikçi sistemlerin aksine içerik tabanlı sistemler hedef kullanıcının kendi derecelendirmelerine ve kullanıcı tarafından beğenilen öğelerin niteliklerine odaklanır. Bu sebeple diğer kullanıcıların içerik tabanlı sistemlerde oynayacakları çok az rol vardır. Özetle içerik tabanlı öneri sistemleri iki veri kaynağına bağlı olarak çalışır; bunlardan birincisi öğelerin açıklamaları, ikincisi ise kullanıcı profilidir (Ricci vd., 2011).

İlk veri kaynağı olan öğe açıklamaları içerik merkezlidir ve nitelik açısından öğe açıklamalarını içerir. Bu açıklamalar, öğenin üreticisi tarafından belirtilen bilgiler olabilir. İkinci veri kaynağı olan kullanıcı profilleri ise çeşitli öğeler hakkında kullanıcı geri bildirimlerinden oluşur. Bu geri bildirimler açık veya örtük olabilir. Açık geri bildirim, derecelendirmelere karşılık gelirken, örtük geri bildirim kullanıcı eylemlerine dayanır. Derecelendirmeler, işbirlikçi sistemlere benzer bir şekilde toplanır. Kullanıcı profili, çeşitli öğelerin özniteliklerini kullanıcı ilgileriyle (derecelendirmeler) ilişkilendirir. Bir kullanıcı profilinin basit bir örneği; öğe tanımlarının etiketlendiği bir eğitim belgeleri seti, etiketler, kullanıcı derecelendirmeleri ve öğe niteliklerini kullanıcı puanlarıyla ilişkilendiren bir

sınıflandırma veya regresyon modeli olabilir. Kullanıcı profili, büyük ölçüde eldeki metodolojiye bağlıdır. Örneğin, bir ortamda açık derecelendirmeler kullanılabilir ve diğerinde örtük geri bildirim kullanılabilir. Kullanıcının ilgi alanlarına göre anahtar kelimelerini belirlemesi yani kendi profilini oluşturması da mümkündür ve bu yaklaşım bilgi tabanlı öneri sistemleriyle bazı benzerlikler taşır (Aggarwal, 2016).

İçerik tabanlı sistemler ile bilgi tabanlı sistemlerle benzerlik gösterir. Bu benzerlik her iki sisteminde öğelerin içerik özelliklerini kullanmasıyla ifade edilebilir. İki sistem arasındaki temel fark ise bilgi tabanlı sistemlerin, kullanıcı ve öneri sistemleri arasındaki etkileşimli arayüzlerle bağlantılı olarak kullanıcı gereksinimlerinin açık bir şekilde belirtilmesini desteklemesidir (Bridge vd., 2005).

Öte yandan, içerik tabanlı sistemler genellikle geçmiş derecelendirmeler ile öğrenmeye dayalı bir yaklaşım kullanır. Bu nedenle, bilgi tabanlı sistemler öneri sürecinde kullanıcıya daha iyi kontrol sağlarken, içerik tabanlı sistemler geçmiş davranışları daha etkin bir şekilde kullanır. Bununla birlikte, bu farklılıklar çok belirgin değildir ve bazı içerik tabanlı yöntemler, kullanıcıların ilgi profillerini açıkça belirtmelerine de olanak tanır. Bu tür sistemler, hibrit öneri sistemleri olarak adlandırılan birleşik bir çerçeve içinde hem öğrenme hem de etkileşimli yönlerden faydalanabilir (Ricci vd., 2011).

İçerik tabanlı sistemlerin temel bileşenleri

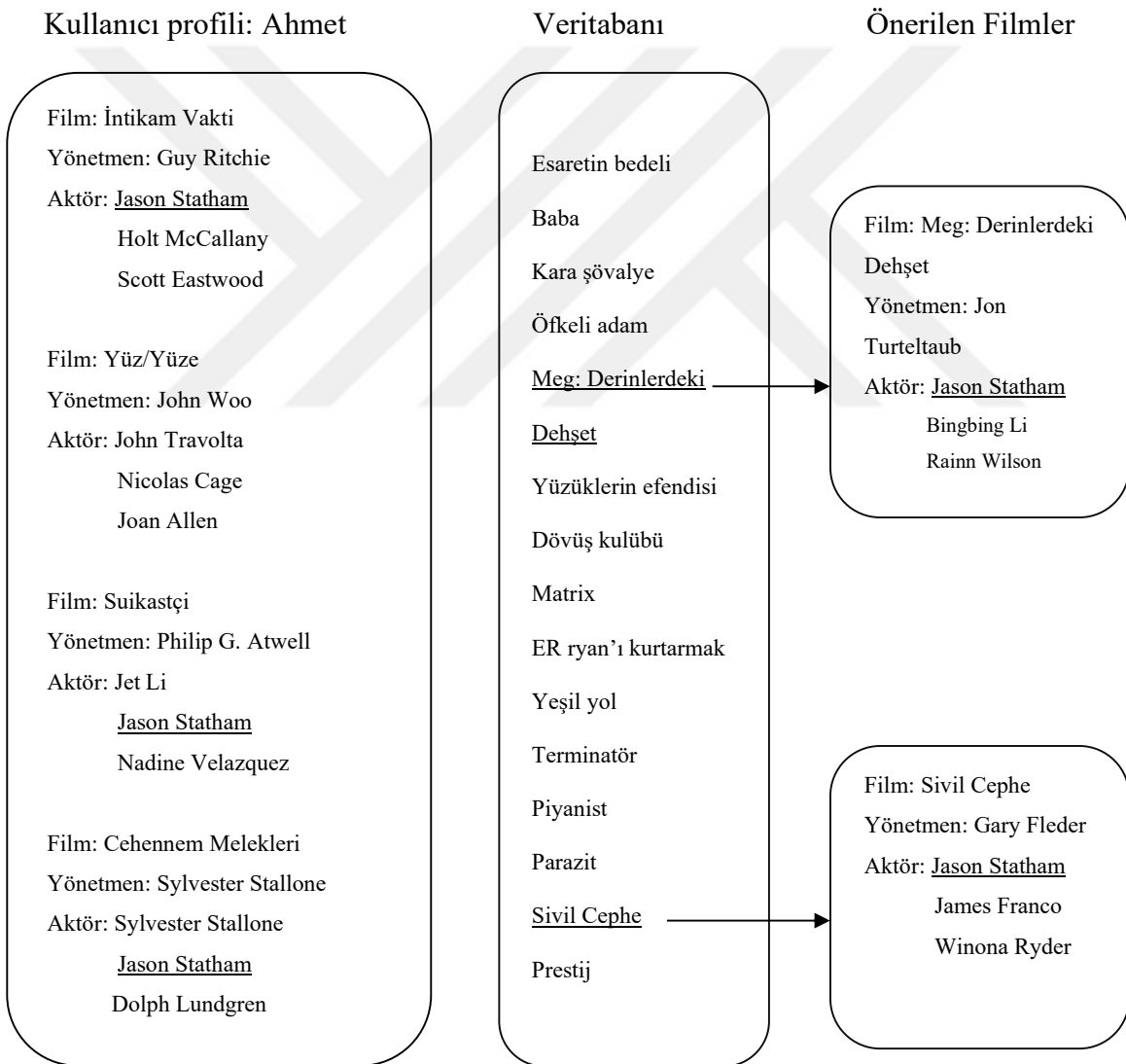
İçerik tabanlı sistemlerin ana bileşenleri arasında ön işleme kısmı (çevrim dışı), öğrenme kısmı (çevrim dışı) ve tahmin kısmı (çevrim içi) yer alır. Öğrenme ve tahmin kısmı çevrim içi alanda yer alır. Çevrim dışı kısımlar ise genellikle bir sınıflandırma veya regresyon modeli olan özet bir model oluşturmak için kullanılır. Bu model daha sonra kullanıcılar için çevrim içi öneriler oluşturmak için kullanılır.

Öğrenmenin ikinci aşaması olan öğrenme aşaması genellikle kullanıma hazır sınıflandırma modellerini kullanır. Veri sınıflandırma alanı kendi başına geniş bir alandır (Aggarwal, 2016). Bu tez çalışmanın önemli bir kısmını sınıflandırma aşaması oluşturmaktadır. Çalışmada hazır sınıflandırma modelleri kullanılmayacak, mobilya özellikleri sınıflandırılarak öneri sistemi modelinde kullanılması için hazır hale getirilecektir. Bu konu ileride sınıflandırma kısmında işlenecektir.

İçerik tabanlı filtreleme yöntemi örnekleri

Film öneri sistemi

İnternet ortamındaki film veri tabanı olan IMDB, öneri sistemi olarak film içeriklerinden faydalanır. İçerik bilgisi olarak filmlerin yönetmen, aktör, konu, tema, anahtar kelimeler gibi verilerini kullanır. Şekil 2.1'deki örnekte yönetmen ve aktör bilgileri veri olarak kullanılmıştır ve kullanıcının beğenmiş olduğu filmlerdeki girdilerden ortak çıkan içerik bilgisine göre yeni filmler önerilmektedir (Kaya, 2012).



Şekil 2.1. İçerik tabanlı film öneri sistemi

Filme ait yönetmen, aktör bilgileri, film türü hatta film özetlerinden çıkarılan anahtar kelimeler de bazı önerme sistemlerinde veri olarak kullanılmaktadır (Uluyağmur, 2012). Çizelge 2.1’ de bazı filmler ve öznitelik bilgileri örnek olarak gösterilmektedir.

Bahsedildiği gibi film alanındaki çoğu öneri sistemi film türünü, yönetmeni, oyuncularını (yapılandırılmış bilgi) veya olay örgüsünü, etiketleri ve metin incelemelerini (yapılandırılmamış bilgi) dikkate alır. Buna karşılık, Deldjoo ve arkadaşlarının çalışmaları, öğelerin "örtük" içerik özelliklerinden, yani öğelerde "kapsüllenmiş" ve bunlardan hesaplamalı olarak "çıkarılması" gereken özelliklerden yararlanır (Deldjoo vd., 2016).

Çizelge 2.1. Film içerik bilgileri

Filmler	Tür	Oyuncu	Yönetmen	Anahtar Kelime
Esaretin Bedeli	Suç, Dram	Tim Robbins Morgan Freeman And Bob Gunton	Frank Darabont	hapishane, dost, cinayet, esaret
İntikam Vakti	Aksiyon, Suç, Gerilim	Jason Statham Holt McCallany Scott Eastwood	Guy Ritchie	Polis, çatışma, suç çetesi, adli
Meg: Derinlerdeki Dehşet	Aksiyon, Korku, Bilim kurgu, Gerilim	Jason Statham Bingbing Li Rainn Wilson	Jon Turteltaub	Köpek balığı, derin deniz, hayatta kalma, kurtarmak, kahraman

Deldjoo ve arkadaşları (2016), öğeleri tam uzunlukta videolar veya fragmanlar gibi video dosyalarından otomatik olarak çıkarılan görsel özelliklere göre filtreleyen yeni bir içerik tabanlı öneri sistemi geliştirdiler. Bu özellikler arasında aydınlatma, renk ve hareket gibi biçimsel özellikler vardır. Videoların biçimsel görsel özellikleri, yalnızca Bilgisayar Bilimlerinde değil, aynı zamanda film yapımının teori ve pratiğinde göstergebilimsel ve ifade edici bir bakış açısıyla da incelenir. Işıklandırma, renk ve kamera hareketi, film yapımcılarının işlerinde anlamları iletmek veya amaçlanan duygusal, estetik veya bilgilendirici etkileri elde etmek için göz önünde bulundurdıkları önemli unsurlardır.

Uygulamalı Medya Estetiği, medya özelliklerinin (örneğin ışıklar, gölgeler, renkler, mekan temsili, kamera hareketi veya ses) medya tüketicilerinde uyandırabildikleri algısal, bilişsel ve duygusal tepkilerle olan ilişkisiyle açıkça ilgilenir ve bu özelliklerin istenen etkiyi yaratmak için nasıl çalıştığına dair kalıpları belirlemeye çalışır (Zettl, 2002). Bu kalıplarla ilgili bazı hususlar video veri akışlarından istatistiksel değerler olarak üretilebilir ve kullanıcıların sevdiği algısal ve duygusal etkiler açısından kullanıcı profiliyle korelasyonları hesaplamalı olarak tanımlamak için kullanılabilir (Deldjoo vd., 2016).

Film üç ana modalitenin kombinasyonu olarak temsil edilir. Bunlar görsel, ses, metinsel modalitelerdir. Deldjoo ve arkadaşları (2016) ise tek modalite üzerinden ilerleyerek, çalışmanın odak nokta olarak filmlerin görsel özellikleri üzerinden ilerlemişlerdir. Bu da onları diğer çalışmalardan ayıran bir özelliktir.

Kıyafet öneri sistemi

Görsel veriler tüketicinin karar verme sürecinde önemli bir rol oynamaktadır. Öneri sistemlerindeki son gelişmelerle beraber görsel açıdan duyarlı öneri sistemlerinde ürünlerin imajı öne çıkmaktadır. Özellikle giyim gibi moda ile ilgili alanlarda tüketici tercihlerinin modellenmesi ve tahmin edilmesinde estetik faktörün önemli olduğu savunulmaktadır (Dündar, Kakışım, 2021).

Dündar ve Kakışım' ın (2021) çalışması kıyafet öneri sistemi alanında yeni bir yaklaşım önermektedir. Bu çalışmada, rastgele yürüyüş ve Skipgram yöntemleri kullanarak ürünlere ait malzeme, desen, renk ve stil gibi metaveriler üzerinden ürünler arasındaki benzerliği modelleyen yeni bir yaklaşım önerilmektedir. Önerilen yöntem, ürünlere ait özellikler arasındaki üst düzey korelasyonları keşfederek, ürünler arasındaki yakınlığın yansıtıldığı düşük boyutlu vektörel temsiller öğrenir. Bu amaçla, ürünler her bir düğümün ürünleri ve her bir kenarın ürünler arasındaki ilişkileri temsil ettiği ağırlıklı bir graf yapısına dönüştürülür. Graf üzerinden öğrenilen bu temsiller sayesinde, müşterilerin alışveriş davranışına göre onlara en uygun önerilerin ve kombin tamamlayıcı ürünlerin sunulmasını sağlayan bir öneri sistemi sunulur.

Çizelge 2.2. Örnek ürünler ve ürünlere ait metaveriler (Dündar, Kakışım, 2021)

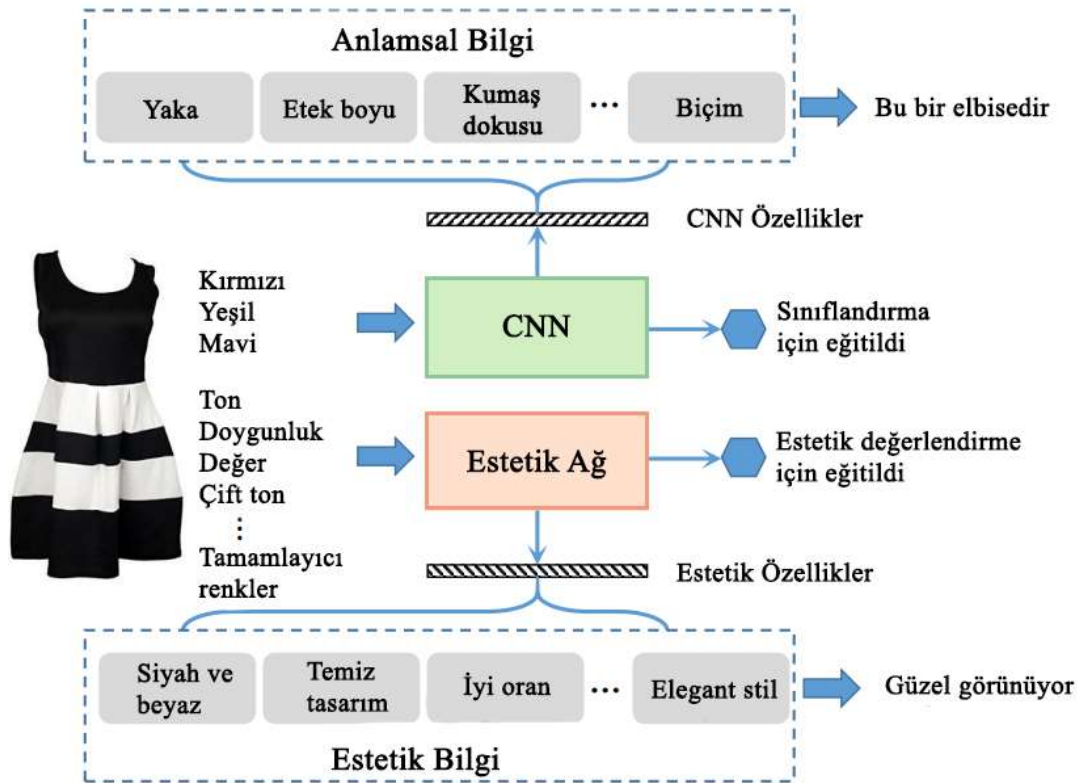
Ürün No	Ürün Açıklaması	Alt Kategori Açıklaması	Kategori	Kombin	Renk Bilgisi	Alt Öznitelik Kümesi
1	mock neck embroidery suede sweatshirt	casual	k1	Kombin 1	gray	{ mock, neck, embroidery, suede, sweatshirt, casual, k1, kombin 1, gray }
2	mock neck embroidery suede brown sweatshirt	camel meanswear	k2	kombin 2	brown	{ mock, neck, embroidery, suede, brown, sweatshirt, camel, meanswear, k2, kombin 2 }
3	Citizens humanity high rise rocket jean	casual	k3	kombin 1	blue	{ citizen, humanity, high, rise, rocket, jean, casual, k3, kombin 1, blue }
4	citizens humanity high rise jeans	skinny denim	k3	kombin 3	blue	{ citizen, humanity, high, rise, jean, skinny, denim, k3, kombin 3, blue }
5	joy denim jacket	chanel fashion	k4	kombin 4	blue	{ joy, denim, jacket, chanel, k4, kombin 4, blue }
6	pre-owned chanel denim jacket jean	miranda kerr	k4	kombin 5	blue	{ preowned, chanel, denim, jacket, jean, k4, kombin 5, blue }

Çalışmada Polyvore veri seti kullanılmıştır. Veri seti moda öğelerinin görselleri, açıklamaları ve ürünlerin beğeni sayıları gibi bilgiler içermektedir. Polyvore veri kümesi 164.379 öğe içermekte ve 159 adet farklı kategoride sınıflandırılmaktadır. Ayrıca kıyafetlerin renk sınıflandırılmaları 378 farklı renk ile temsil edilmektedir (Dündar, Kakışım, 2021).

Ürün bilgilerini içeren yapılar, katalog görselleri ile sağlanan ve mevcut öğelerin kısa açıklamalarını içeren metaveriler içerir. Metaveriler, ürünlerin malzemesi, deseni, rengi, marka adları ve etiketleri gibi birçok detayı barındırabilir.

Verilerin hazırlanma aşamasından sonra önerilen yöntem, her bir ürünün sahip olduğu öznitelikleri temsil eden bir $F = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ öznitelik kümesi oluşturmaktadır. Burada, f_i i. ürüne ait öznitelikleri içeren bir alt öznitelik kümesidir. Çizelge 2.2’ de ki örnekte her bir ürüne ait metaveriler sağlandığı görülmektedir. Bu veriler ürünü tanımlayan ürün açıklaması, ürünün kategorisi, ürünün kategorisi ile ilgili açıklama, , ürünün içerisinde bulunduğu önceden hazırlanmış kombin grubu ve renk bilgisini içeren dokuz adet farklı öznitelik kümesinden oluşmaktadır.

Bu çalışmada önerilen öneri sistemi ürün içerik bilgilerinden direkt olarak faydalanarak ürün önermektedir. Yu ve arkadaşlarının (2018) geliştirdiği öneri sisteminde ise CNN (convolutional neural networks: evrişimli sinir ağları) özelliklerinin yanında ürünlerin estetik değerlerini de önermeye dahil etmişlerdir. Estetik değerlendirme görevi için önceden eğitilmiş insan beyninden ilham alan derin bir yapı olan eğitilmiş bir sinir ağı tarafından çıkarılan estetik özellikleri kullanmaktadırlar. Şekil 2.2’de gösterildiği gibi CNN, bir görüntünün RGB bileşenleriyle girilmesiyle sınıflandırma görevi için eğitilmekte, estetik ağ ise ham estetik özelliklerin girilmesiyle estetik değerlendirme görevi için eğitilmektedir (Yu vd., 2018).



Şekil 2.2. CNN özelliklerinin ve estetik özelliklerinin karşılaştırılması (Yu vd., 2018)

2.3.3. Bilgi tabanlı öneri sistemi

Bilgi tabanlı öneri sistemleri, belirli öğe özelliklerinin kullanıcıların ihtiyaçlarını ve tercihlerini nasıl karşıladığına ve nihai olarak öğenin kullanıcı için nasıl yararlı olduğuna ilişkin belirli alan bilgisine dayalı öğeler önerir.

Bu sistemlerde, bir benzerlik fonksiyonu, kullanıcının ihtiyaçlarının (sorun açıklaması) önerilerle (sorunun çözümleri) ne kadar uyduğunu tahmin eder. Burada, benzerlik puanı doğrudan önerinin kullanıcı için ne kadar faydalı olduğunu gösterir (Ricci vd., 2011).

Bilgi tabanlı öneri sistemleri, çok sık satın alınmayan ürünler bağlamında özellikle faydalıdır. Bu tür ürünlere örnek olarak emlak, otomobiller, turizm talepleri, finansal hizmetler veya pahalı lüks ürünler verilebilir. Bu durumlarda, öneri süreci için yeterli derecelendirme mevcut olmayabilir. Öğeler nadiren ve farklı türde ayrıntılı seçeneklerle satın alındığından, belirli bir öğenin yeterli sayıda derecelendirme alması zorlaşır. Bu durum, öneri süreci için yeterli derecelendirme olmadığı durumlarda, soğuk başlatma problemi olarak da bilinir (Aggarwal, 2016).

Bu tür durumlarda, derecelendirmelerin öneri amacıyla genellikle kullanılmadığı bilgi tabanlı öneri sistemleri kullanılabilir. Derecelendirmeler yerine öneri süreci, müşteri gereksinimleri ve kalem açıklamaları arasındaki benzerliklere veya kullanıcı gereksinimlerini belirten kısıtlamaların kullanımına dayalı olarak gerçekleştirilir (Burke, 2000).

Çizelge 2.3. Çeşitli öneri sistemlerinin kavramsal hedefleri (Aggarwal, 2016)

	Kavramsal Hedef	Veri Girdisi
İşbirlikçi	Akranlarımın/kendimin derecelendirmelerinden ve eylemlerinden yararlanan işbirlikçi bir yaklaşıma dayalı olarak bana önerilerde bulunun.	Kullanıcı Değerlendirmeleri + Topluluk Derecelendirmeleri
İçerik Tabanlı	Geçmiş derecelendirmelerimde ve eylemlerimde tercih ettiğim içeriğe (özniteliklere) dayalı olarak bana önerilerde bulunun.	Kullanıcı Derecelendirmeleri + Öğeler Özellikleri
Bilgi Tabanlı	İstediğim içerik türünün (özniteliklerinin) açık belirtimine dayalı olarak bana önerilerde bulunun.	Kullanıcı Özellikleri + Öğeler Özellikleri + Alan Bilgisi

Gereksinimlerin açık bir şekilde belirtilmesi, kullanıcıların öneri süreci üzerinde daha fazla kontrol sahibi olmasını sağlar. Hem işbirlikçi hem de içerik tabanlı sistemlerde, öneriler kullanıcının geçmiş eylemlerine/derecelendirmelerine, akranlarının eylemlerine/derecelendirmelerine veya ikisinin bir kombinasyonuna göre belirlenir (Çizelge 2.3). Bilgi tabanlı sistemler, kullanıcıların ne istediklerini açıkça belirtmelerine izin vermeleri bakımından benzersizdir (Aggarwal, 2016).

Bilgi tabanlı öneri sistemi bazı dezavantajlardan kaçınır: Önerileri, kullanıcı derecelendirmelerine dayalı olmadığı için hızlanma sorunu yaşanmaz. Belirli bir kullanıcı hakkında bilgi toplamak zorunda değildir çünkü benzerlik yargıları bireysel zevklerden bağımsızdır. Önerileri ürün alanı bilgisine dayandığından, pazar sepetlerindeki istatistiksel anormalliklerden etkilenmez (Burke, 1999).

Bilgi tabanlı öneri sistemleri, öneri sistemleri arasında sınıflandırılırken çeşitli çalışmalarda farklı şekillerde kategorize edilmiştir. Bilgi tabanlı sistemleri Burke (2002), öneri sistemlerinin başka bir alt dalı olarak, Aggarwal (2016) ise içerik tabanlı sistemlerin kuzeni olarak ifade etmiştir. Smyth (2007) ise vakaya dayalı bilgi tabanlı öneri sistemini içerik tabanlı sistemlerin içerisinde ele almıştır.

Bunun nedeni hem bilgi tabanlı hem de içerik tabanlı sistemlerin önemli ölçüde maddelerin özelliklerine bağlı olmasıdır. İçerik niteliklerini kullanmaları nedeniyle, bilgi tabanlı sistemler, içerik tabanlı sistemlerle aynı dezavantajların bazılarını miras alır. Örneğin, tıpkı içerik tabanlı sistemlerde olduğu gibi, bilgi tabanlı sistemlerdeki öneriler bazen apaçık olabilir çünkü topluluk (yani akran) derecelendirmelerinin kullanımı desteklenmez. Aralarındaki temel fark, içerik tabanlı sistemlerin geçmiş kullanıcı davranışlarından öğrenmesi, bilgi tabanlı öneri sistemlerinin ise ihtiyaçlarını ve ilgi alanlarını aktif kullanıcı tanımlamasına dayalı olarak önermesidir. Bu nedenle, literatürde çoğunlukla bilgi tabanlı öneri sistemleri, içerik tabanlı öneri sistemlerinden farklı bir kategori olarak kabul edilir. Bu ayrımlar hem bu tür sistemlerin amaçlarına hem de kullanılan girdi verilerinin türüne bağlıdır (Aggarwal, 2016).

Hem içerik tabanlı hem de işbirlikçi dayalı sistemler, geçmiş satın alma ve derecelendirme deneyimleri hakkında önemli miktarda veri gerektirir. Örneğin, işbirlikçi sistemler, gelecekteki önerilerde bulunmak için oldukça iyi doldurulmuş bir derecelendirme matrisi

gerektirir. Mevcut veri miktarının sınırlı olduğu durumlarda, öneriler ya yetersizdir ya da kullanıcı ögesi kombinasyonlarının tüm yelpazesini tam olarak kapsamamaktadır. Bu sorun aynı zamanda soğuk başlangıç sorunu olarak da adlandırılır. Farklı sistemlerin bu soruna farklı duyarlılık seviyeleri vardır. Örneğin, işbirlikçi sistemler en hassas olanlardır ve yeni öğeleri veya yeni kullanıcıları çok iyi idare edemezler. İçerik tabanlı öneri sistemleri, yeni öğeleri ele almada biraz daha iyidir, ancak yine de yeni kullanıcılara önerilerde bulunamazlar (Aggarwal, 2016). Bilgi tabanlı sistemler ise kullanıcının geçmiş derecelendirmelerine ihtiyaç duymadıkları için soğuk başlangıç gibi bir problemleri yoktur.

Ayrıca, içerik tabanlı ve işbirlikçi yöntemler genellikle ürünün yüksek oranda özelleştirildiği alanlara pek uygun değildir. Örnekler arasında emlak, otomobiller, turizm talepleri, finansal hizmetler veya pahalı lüks ürünler yer alır. Bu tür ürünler nadiren satın alınır ve genellikle yeterli derecelendirmeleri yoktur. Çoğu durumda, öğe alanı karmaşık olabilir ve belirli bir özellik kümesine sahip belirli bir öğenin birkaç örneği olabilir. Örneğin, belirli sayıda yatak odası, bahçesi, konumu vb. olan bir ev satın almak istenebilir. Açıklamanın karmaşıklığı nedeniyle, herhangi bir kullanıcının benzer bir öğeyle ilgili geçmiş tercihini yansıtan makul bir derecelendirme seti elde etmesi zor olabilir. Benzer şekilde, belirli seçeneklere sahip bir arabaya ilişkin eski bir derecelendirme, mevcut bağlamda alakalı bile olmayabilir (Aggarwal, 2016). Bu sebeple bu gibi durumlarda bilgi tabanlı yöntemlerin kullanılması daha uygun olabilir.

Çeşitli sistemler tarafından kullanılan girdi verilerinde de önemli farklılıklar vardır. İçerik tabanlı ve işbirlikçi sistemlerin önerileri öncelikle tarihsel verilere dayanırken, bilgi tabanlı sistemler kullanıcılar tarafından ne istediklerine ilişkin doğrudan tanımlamalara dayalıdır. Bilgi tabanlı sistemlerin önemli bir ayırt edici özelliği, belirli bir alana yüksek düzeyde özelleştirmedir. Bu özelleştirme, ilgili alan bilgisini kısıtlamalar veya benzerlik ölçütleri biçiminde kodlayan bir bilgi tabanı kullanılarak elde edilir (Ricci vd., 2011).

Bilgi tabanlı öneri sistemleri, kullanıcı etkileşimine ve kullanılan bilgi tabanlarına göre iki ana bölüme ayrılır:

1. Kısıtlamaya dayalı öneri sistemleri:

- Kullanıcılar, belirli gereksinimleri veya kısıtlamaları (örneğin, alt veya üst limitler) belirtir.

- Özniteliklerin eşleştirilmesi için alana özgü kurallar kullanılır. Bu kurallar, sistemin kullandığı alana özgü bilgileri temsil eder.
- Kullanıcı nitelikleri öge nitelikleriyle ilişkilendirilir.
- Arama sürecinde kullanıcı öznitelikleri de belirtilebilir ve sonuçlara göre gereksinimlerini değiştirme fırsatı olabilir. Arama işlemi, kullanıcı istediği sonuçlara ulaşana kadar etkileşimli olarak tekrarlanır.

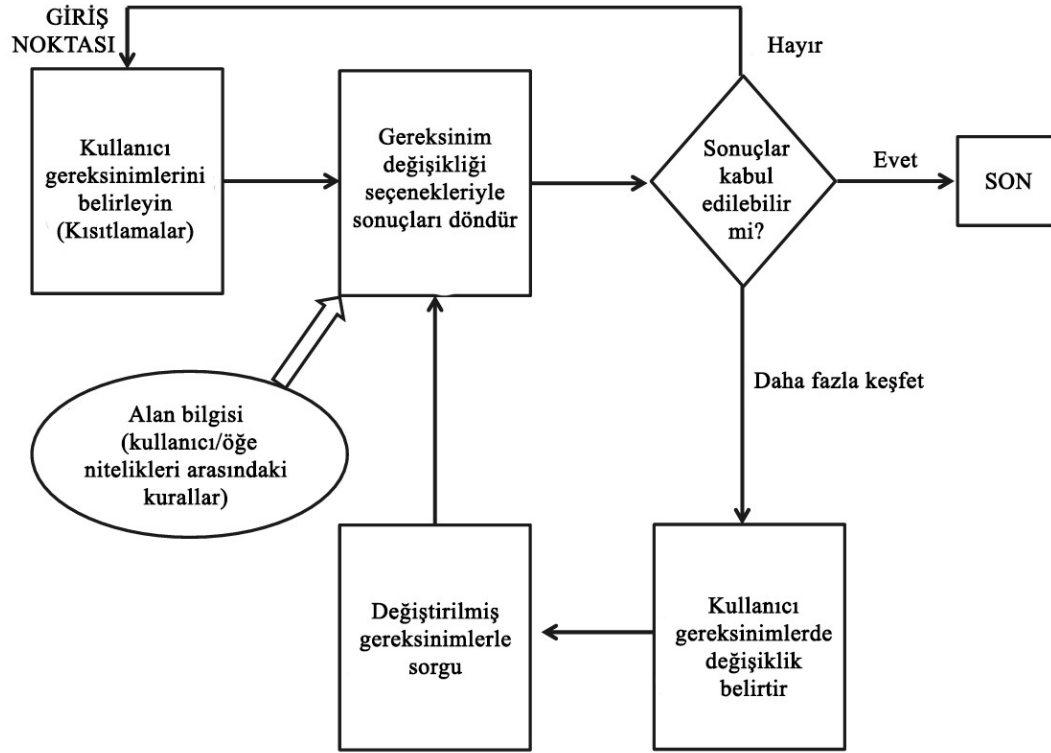
2. Vakaya dayalı öneri sistemleri:

- Belirli vakalar, kullanıcı tarafından hedefler veya bağlantı noktaları olarak belirtilir.
- Benzerlik metrikleri, bu hedeflere benzer öğeleri almak için tanımlanır ve genellikle alana özgü bilgilerle dikkatlice belirlenir.
- Döndürülen sonuçlar, kullanıcı tarafından yeni hedef vakalar olarak kullanılabilir. Kullanıcı, neredeyse istediği şeye benzeyen bir sonuç bulduğunda, bazı özellikleri değiştirerek yeni bir sorgu yapabilir.
- Bu etkileşimli süreç, kullanıcıyı nihai öneriye yönlendirmek için kullanılır.

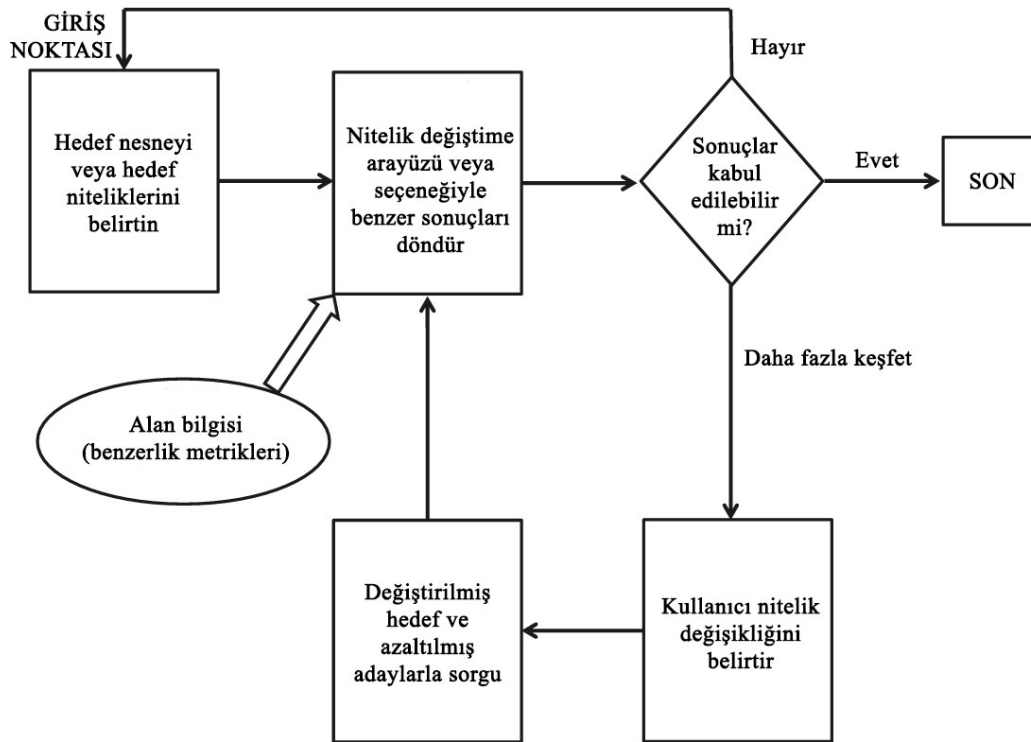
Bu iki sistem türü, kullanıcı gereksinimlerini ve ürün bilgilerini kullanarak öneri süreçlerini optimize eder (Aggarwal, 2016).

Her iki durumda da sistem, kullanıcıya belirtilen gereksinimlerini değiştirme fırsatı sağlar. Ancak, bunun yapılma şekli iki durumda farklıdır. Duruma dayalı sistemlerde, örnekler (veya durumlar), benzerlik ölçütleriyle birlikte aramaya rehberlik etmek için bağlantı noktaları olarak kullanılırken, kısıtlamaya dayalı sistemlerde, aramaya rehberlik etmek için belirli kriterler, kurallar veya kısıtlamalar kullanılır. Her iki durumda da sunulan sonuçlar daha fazla öneri bulmak için kriterleri değiştirmek için kullanılır (Aggarwal, 2016).

Her iki sistem de veri seyrekliği ve sınırlı kapsama sorunlarıyla ilgilenir. Ayrıca kullanılan bilgi açısından her iki sistem de benzerdir ve kullanıcı gereksinimleri ortaktır. En büyük farkları ise çözümlerin hesaplanma biçiminde yatmaktadır. Duruma dayalı öneri sistemleri, önerileri benzerlik ölçümlerine dayalı olarak belirlerken, kısıtlamaya dayalı öneri sistemleri ağırlıklı olarak, müşteri gereksinimlerinin öge özellikleriyle nasıl ilişkilendirileceğine dair açık kurallar içeren önceden tanımlanmış bilgi tabanlarından yararlanır (Ricci vd., 2011).



a) Kısıtlamaya dayalı etkileşim



b) Vakaya dayalı etkileşim

Şekil 2.3. Bilgi tabanlı önerilerde etkileşimli sürece genel bakış (Aggarwal, 2016)

Kısıtlamaya dayalı sistemlerde, belirli gereksinimler (kısıtlamalar) kullanıcı tarafından belirlenirken, vakaya dayalı sistemlerde, belirli hedefler (durumlar) belirtilir. Buna bağlı olarak, iki sistemde farklı türde etkileşimli süreçler ve alan bilgisi kullanılır (Şekil 2.3). Kısıtlamaya dayalı sistemlerde, orijinal sorgu, orijinal kullanıcı gereksinimleri kümesinin eklenmesi, silinmesi, değiştirilmesi veya gevşetilmesiyle değiştirilir. Vakaya dayalı sistemlerde, ya hedef kullanıcı etkileşimi yoluyla değiştirilir ya da arama sonuçları yönlü eleştiriler kullanılarak budanır. Bu tür sistemlerin her ikisinde de ortak bir motivasyon, kullanıcıların genellikle karmaşık bir ürün alanında gereksinimlerini tam olarak önceden belirtecek bir konumda olmamalarıdır (Aggarwal, 2016).

Kısıtlamaya dayalı sistemler gibi vakaya dayalı sistemler, kullanıcı tercihlerinin, özelliklerinin veya demografik niteliklerin belirtilmesine izin verse de girilen bilgiler genellikle oturuma özgüdür ve oturumlar boyunca kalıcı değildir. Bu tür sistemlerin çoğunda tek kalıcı veri, kısıtlamalar veya benzerlik ölçümleri gibi çeşitli sisteme özgü veri tabanları biçimindeki alan bilgisidir. Bu kalıcı veri eksikliği, bilgi tabanlı sistemlerin içerik tabanlı ve işbirlikçi sistemlere kıyasla tarihsel verileri nasıl yalnızca sınırlı bir şekilde kullanma eğiliminde olduğunun doğal bir sonucudur. Bu aynı zamanda bilgi tabanlı sistemlerin bir avantajıdır, çünkü geçmiş verilere bağımlı olan diğer sistemlere kıyasla soğuk çalıştırma sorunlarından daha az etkilenme eğilimindedirler (Ricci vd., 2011; Aggarwal, 2016).

Vakaya dayalı öneri sistemi

Vakaya dayalı öneri, ürünlerin belirli özellikler (fiyat, renk, marka vb.) açısından tanımlandığı birçok ürün öneri alanı için oldukça uygun bir içerik tabanlı öneri türüdür. Bu temsiller, vakaya dayalı önericilerin önerilerinin kalitesini artırmak için ürün benzerlikleri hakkında yargıda bulunmalarına olanak tanır. Sonuç olarak bu tür bir yaklaşımın birçok e-ticaret ortamında, özellikle de kullanıcıların ihtiyaç ve tercihlerinin tanımlı olmadığı durumlarda başarılı olduğu kanıtlanmıştır (Smyth, 2007).

Vakaya dayalı öneri sisteminin etkili bir şekilde çalışması için iki önemli unsur vardır:

1. Benzerlik ölçütleri: Benzerlik ölçütlerinin etkili tasarımı, duruma dayalı sistemlerde ilgili sonuçları elde etmek için çok önemlidir. Sistemin etkili bir şekilde çalışması için çeşitli öznitelikler benzerlik işlevine uygun şekilde dahil edilmelidir.

2. Eleştiri yöntemleri: Madde uzayının etkileşimli keşfi, eleştiri yöntemlerinin kullanımıyla desteklenir. Farklı keşif hedeflerini desteklemek için çeşitli farklı eleştiri yöntemleri mevcuttur (Aggarwal, 2016).

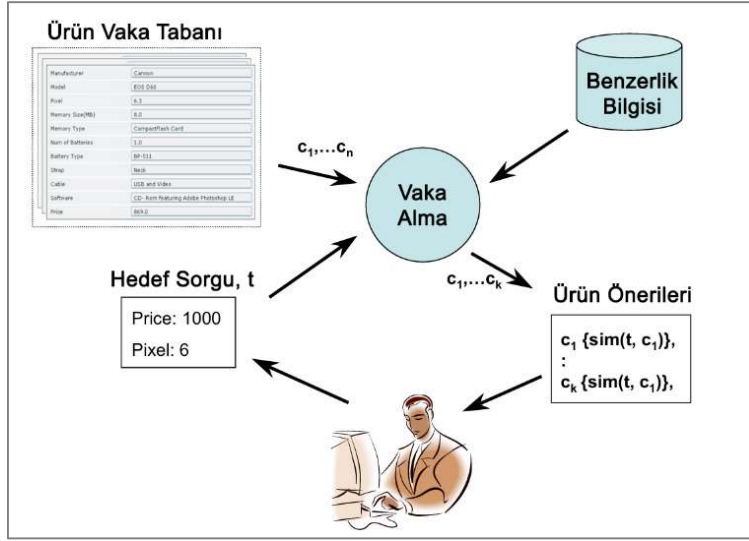
Vakaya dayalı öneri sistemleri, vakaya dayalı muhakemede geri getirme ve benzerliğin temel kavramlarından büyük ölçüde ödünç alır. Öğeler veya ürünler vaka olarak temsil edilir ve kullanıcının sorgusuna veya profiline en çok benzeyen vakalar getirilerek öneriler oluşturulur (Ricci vd., 2011).

Vakaya dayalı öneri sisteminin en basit hali

Şekil 2.4’de gösterilmektedir. Şekilde, her bir dijital fotoğraf makinesinin ayrıntılı açıklamalarından oluşan ürün vaka tabanına dayanan dijital fotoğraf makinesi öneri sistemi örneği kullanılmaktadır. Kullanıcı bir hedef sorgu gönderdiğinde hedef sorguyla eşleşen, en benzer “k” vakayı temsil eden “k” önerinin sıralı bir listesi sunulur. Zaman zaman içerik tabanlı öneri sisteminin bir biçimi olarak görülen vakaya dayalı öneri sistemleri, önerilerini öğe açıklamalarına bakarak oluşturur ve öğeler kullanıcının sorgusuyla benzer açıklamalara sahip oldukları için önerilir (Smyth, 2007; Aggarwall, 2016).

Vakaya dayalı öneri sistemlerinin diğer içerik tabanlı sistemlerden ayırt edilebilmesinin iki önemli yolu vardır:

1. Ürünlerin temsil edilme şekli
2. Ürün benzerliğinin değerlendirilme şeklidir (Smyth, 2007).



Şekil 2.4. Vakaya dayalı öneri sistemi

Vaka temsili

Vakaya dayalı öneri sistemleri öge içeriklerinin yapılandırılmış temsillerine dayanır. Bu temsiller, vaka temelli muhakemelerde vaka bilgisini temsil etmek için kullanılanlara benzer. Örneğin, öğeleri tanımlamak için serbest biçimli metin yerine genellikle bir dizi iyi tanımlanmış özellik ve özellik değeri kullanılır. Yapılandırılmış içeriğe olan bu güven, vakaya dayalı öneri sistemlerinin özellikle birçok tüketici tavsiyesi alanına, özellikle ayrıntılı özellik tabanlı ürün açıklamalarının genellikle kolayca bulunabildiği e-ticaret alanlarına iyi uyum sağladığı anlamına gelir (Smyth, 2007; Ricci vd., 2011).

Benzerlik değerlendirmesi

Vakaya dayalı öneri sistemlerinin ikinci önemli ayırt edici özelliği, bazı kullanıcı sorgularına yanıt olarak hangi vakaların alınacağına karar vermek söz konusu olduğunda benzerlik değerlendirmesine yönelik çeşitli sofistike yaklaşımları kullanmalarıyla ilgilidir. Vakaya dayalı öneri sistemleri yapılandırılmış vaka temsillerine dayandığından, içerik tabanlı kuzenlerine kıyasla benzerlik değerlendirmesinde daha yapılandırılmış yaklaşımlardan faydalanabilirler. Örneğin, geleneksel içerik tabanlı yöntemler, bir kullanıcı sorgusu ile bir ürün arasındaki benzerliği, ürün metni içinde örtüşen sorgu terimlerinin ortaya çıkma sıklığı açısından ölçen anahtar kelime tabanlı benzerlik ölçümlerini kullanma eğilimindedir. Eğer kullanıcının aradığı anahtar kelimelerin hepsine sahip bir ürün bulunmuyorsa kullanıcıya

hiçbir ürün sunulmayabilir, oysa kullanıcı birkaç anahtar kelimenin geçtiği yada yakın niteliklere sahip bir öneriden memnun kalabilir (Bridge vd., 2005; Smyth, 2007).

Vakaya dayalı öneri sistemleri ise vaka özelliklerinin açık bir şekilde eşleştirilmesine ve uzmanlaşmış özellik seviyesi benzerlik bilgisinin kullanılabilirliğine dayanan daha gelişmiş benzerlik ölçütlerinden yararlanabilir. Çevrim içi bir ticari platform, tam eşleşmeler mevcut olmasa bile bir hedef sorguya benzer önerilerde bulunmak için vakaya dayalı yöntemleri kullanabilir (Smyth, 2007; Aggarwall,2016).

Özetle, vakaya dayalı öneri yöntemi güçlü ve etkili bir yöntemdir. Birçok ürün öneri senaryosuna uygun bir öneri şeklidir. Bir öneri tarzı olarak, vaka bilgisi ve ürün benzerliği kullanımı, öneri sistemi ve kullanıcının esnek ve şeffaf bir şekilde iş birliği yapması gereken etkileşimli öneri senaryoları bağlamında özellikle anlamlıdır. Dahası, vakaya dayalı yaklaşım, diğer öneri biçimlerinde her zaman mümkün olmayan bir şeffaflık ve esneklik seviyesine sahiptir.

2.3.4. Öneri sistemlerinde karşılaşılan problemler

Öneri sistemlerinin güvenilirliği ve uygulanabilirliği, sistemin sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir. Kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun öneriler sunabilmek, öneri sistemlerinin güvenilirliğini ve uygulanabilirliğini artıracaktır. Ancak, kullanıcı geri bildirimleri, yeni ürünlerin sisteme eklenmesi ve verilerin artması gibi faktörler, çözülmesi gereken bazı sorunları da beraberinde getirecektir (Güler, 2019).

Öneri sistemlerinde karşılaşılan temel problemler;

1. Soğuk başlangıç
2. Veri seyrekliği
3. Ölçeklenebilirlik
4. Aşırı özelleşme problemidir (Uluyağmur, 2012).

Bunların yanında;

- Kısıtlı içerik analizi
- Küresel veri gizliliği

- Gri koyun kullanıcılar
- Şilin saldırıları
- Tahmin edilmeyen ürünler de karşılaşılan problemler arasındadır (Aggarwal, 2016; Güler, 2019).

Bu çalışma yukarıda geçen problemlerden birkaçı ile ilgilidir. Bunlar; soğuk başlangıç, veri seyrekliği, kısıtlı içerik analizi ve küresel veri gizliliğidir. Çalışmanın daha iyi anlaşılabilmesi için bu problemlere kısaca değinilmektedir.

Soğuk başlangıç

Öneri sistemlerindeki en büyük sorunlardan biri, başlangıçta mevcut olan derecelendirmelerin sayısının nispeten az olmasıdır. Bu gibi durumlarda, geleneksel işbirlikçi filtreleme modellerini uygulamak daha zor hale gelir. İçeriğe dayalı ve bilgiye dayalı yöntemler, soğuk başlangıçların varlığında işbirlikçi modellerden daha sağlamdır. Yalnızca bu tür içerik veya bilgiler her zaman mevcut olmayabilir (Aggarwal, 2016).

Soğuk başlangıç sorunu, kullanıcı etkileşim verileri veya öge öznitelikleri eksik olduğunda ortaya çıkar ve doğru öneriler oluşturmayı zorlaştırır (Schein vd., 2002). Bu sorun özellikle yeni kullanıcılar veya sınırlı etkileşim verisine sahip öğeler için zordur (Uluyağmur, 2012). Sınırlı etkileşim problemi genellikle yeni ürünler özelinde gerçekleşir.

Yeni Kullanıcılar: Yeni kullanıcıların sistemde yeterli etkileşim geçmişi olmadığında, sistem onların tercihlerine uygun önerilerde bulunmakta zorlanır.

Yeni Ürünler: Yeni eklenen ürünler hakkında kullanıcı değerlendirmeleri veya etkileşim verileri eksik olduğunda, sistem bu ürünleri doğru bir şekilde öneremez.

Veri seyrekliği

Seyreklik, sınırlı miktarda kullanıcı etkileşimi verisinin olduğu, örüntülerin ve ilişkilerin belirlenmesini zorlaştıran durumu ifade eder.

Kullanıcılar ve ürünler arasındaki etkileşimler seyrek olduğunda (örneğin, çok az kullanıcı bir ürünü değerlendirdiğinde), öneri sistemleri yeterli veri bulmakta zorlanır. Bu durum, özellikle büyük kullanıcı ve ürün havuzlarında yaygındır.

Bu durum, öneri sistemlerinin kullanıcıların tercihlerini doğru bir şekilde tahmin etmelerini ve önerilerde bulunmalarını zorlaştırır. Seyrek veri problemi, özellikle işbirlikçi filtreleme yöntemlerinde belirgin bir sorun olarak karşımıza çıkar (Koren, 2009).

Kısıtlı içerik analizi

Kısıtlı içerik analizi aşağıda belirtilen durumlarda ortaya çıkabilir;

1. Yetersiz içerik bilgisi: Ürün veya hizmet hakkında yeterli içerik bilgisinin bulunmaması durumunda, öneri sistemleri doğru ve anlamlı öneriler oluşturmakta zorlanır. Örneğin, bir film öneri sistemi, film hakkında yalnızca sınırlı bilgilere (örneğin, sadece film adı ve yönetmen bilgisi) sahipse, kullanıcıların tercihlerini doğru bir şekilde anlayıp öneri sunmakta yetersiz kalabilir.
2. İçeriğin kalitesinin düşüklüğü
3. Homojen içerik: İçerik bilgileri çok benzer veya homojen olduğunda, öneri sistemleri kullanıcılar arasında ayrım yapmakta zorlanabilir. Bu durum, öneri sistemlerinin farklı kullanıcılar için benzersiz ve kişiselleştirilmiş öneriler sunmasını zorlaştırır.
4. Güncel olmayan içerik: İçerik bilgileri güncel değilse, öneri sistemleri kullanıcıların mevcut ilgi alanlarını ve tercihlerini doğru bir şekilde yansıtamayabilir. Örneğin, sürekli değişen moda trendleri veya teknolojik gelişmeler dikkate alınmadığında, öneriler kullanıcılara cazip gelmeyebilir.

Bu sorunlar, öneri sistemlerinin etkinliğini azaltabilir ve kullanıcı memnuniyetini olumsuz etkileyebilir. Kısıtlı içerik analizi problemi, öneri sistemlerinin daha fazla ve daha kaliteli içerik bilgisi toplayarak, içerik verilerini sürekli güncelleyerek ve heterojen içerik bilgileri sağlayarak aşılabılır (Ricci vd., 2011).

Küresel veri gizliliği

Küresel veri gizliliği, öneri sistemlerinin karşılaştığı en önemli sorunlardan biridir. Bu sorun, kullanıcıların kişisel verilerinin korunması ve gizliliğinin sağlanmasıyla ilgili zorlukları

ifade eder. Kullanıcı verilerinin toplanması, işlenmesi, saklanması ve paylaşılması süreçlerinde ortaya çıkan bu problemler, özellikle farklı ülkelerin ve bölgelerin veri koruma yasaları ve düzenlemelerindeki farklılıklar nedeniyle daha da karmaşık hale gelir. Bu durum, küresel ölçekte faaliyet gösteren öneri sistemlerinin veri toplama ve işleme süreçlerini zorlaştırarak performanslarını olumsuz etkileyebilir.

Öneri sistemlerinde kullanılan müşteri verileri, işletmelerin hedef kitlesi hakkında topladığı bilgileri kapsar ve başarılı bir pazarlama stratejisinin temel taşlarından biri olarak görülür (Stanley, 2022). Ancak çevrim içi alışveriş yapan kullanıcılar, gizlilikleri konusunda giderek daha fazla endişe duymaktadır. Çok fazla kişiselleştirme kullanıcılar üzerinde ürkütücü bir etki yaratabilir. Araştırmalar, aşırı kişiselleştirme yapan markaların alışveriş yapanlar tarafından terk edilme olasılığının üç kat daha fazla olduğunu göstermektedir (Keenan, 2022). Bu durum, markaların müşteri verilerini toplama ve kullanma konusunda yeni ve dikkatli yöntemler geliştirmesini zorunlu hale getirmiştir. Bu bağlamda, geçmiş müşteri verilerinin kullanımını sınırlayan alternatif öneri sistemi yaklaşımlarının geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Çizelge 2.4’de yukarıda ifade edilen öneri sistemleri problemlerinin, farklı öneri sistemlerindeki durumları karşılaştırılmaktadır.

Çizelge 2.4. Öneri sistemi yöntemleri ve problemler

ÖNERİ SİSTEMLERİ / PROBLEMLER	İŞBİRLİKÇİ YÖNTEMLER	İÇERİK TABANLI YÖNTEMLER	BİLGİ TABANLI YÖNTEMLER	
			KISITLAMALI	VAKAYA DAYALI
Soğuk Başlangıç	Var	Var	Yok	Yok
Veri Seyrekliği	Yüksek	Orta	Yok	Yok
Kısıtlı İçerik Analizi	Yok	Var	Var	Var
Küresel Veri Gizliliği	Yüksek	Orta	Yok	Yok

Not: Bu tablo öneri yöntemlerinin genel kullanımına göre şekillenmektedir, özel kullanım şekillerine göre problemler değişebilir. Örneğin bilgi tabanlı sistemlerde genellikle kullanıcı profili oluşturmak gerekmez, anlık öneriler gerçekleştirilebilir. Bu da küresel veri gizliliği probleminin olmadığı anlamına gelir. Fakat özel kullanımlarda bilgi tabanlı sistemlerde de profil oluşturulması beklenebilir, böyle bir durumda da öneri sistemi küresel veri gizliliğinden etkilenir.

2.3.5.Öneri sistemlerinde geri bildirim

Öneri sistemleri, kullanıcıların geçmiş davranışlarına ve tercihlerine dayanarak kişiselleştirilmiş öneriler sunan sistemlerdir. Geri bildirim, bu sistemlerin etkinliğini artırmak ve kullanıcı memnuniyetini sağlamak için kritik bir rol oynamaktadır. Geri bildirim, kullanıcıların önerilere verdikleri tepkileri ve deneyimlerini ifade ettikleri bir süreçtir. Bu süreç, öneri sistemlerinin sürekli olarak gelişmesini ve kullanıcı ihtiyaçlarına daha iyi yanıt vermesini sağlar.

Öneri sistemlerini arama motorları gibi daha geleneksel bilgi alma teknolojilerinden ayıran temel bir özellik, konuşma karakteridir. Arama motorları genellikle tek atışlı aramaya odaklanır- kullanıcı bir sorgu sağlar ve arama motoru bir sonuç listesiyle yanıt verir. Öneri sistemleri, ilk veya kısmi önerilerin sunulması üzerine öneri süreci sırasında kullanıcıdan sıklıkla geri bildirim alır. Bu geri bildirim, kullanıcının sorgusunu ayrıştırlandırmak ve böylece bir sonraki öneri döngüsüne rehberlik etmek için kullanılır (McGinty ve Smyth, 2002).

Geri bildirimler temelde açık ve örtük (kapalı) olmak üzere ikiye ayrılırlar. Açık geri bildirim kullanıcıların içerikleri açıkça derecelendirdiği veya etkileşimde bulunduğu durumları içerir. Kapalı geri bildirim ise kullanıcıların içeriklerle olan dolaylı etkileşimlerine dayanır. Bu etkileşimler, kullanıcıdan ek çaba gerektirmez ancak sistem tarafından izlenerek kullanıcı tercihleri hakkında ipuçları sağlar. Örneğin örtük geri bildirimde, bir kullanıcı bir ürün satın alırsa, bu kullanıcının ürünü beğendiğinin bir işareti iken, kullanıcı öğeyi satın alıp iade ederse, kullanıcının öğeyi beğenmediğinin bir işaretidir. Genel olarak, örtük yöntemler, kullanıcının öğeyi gerçekten beğenip beğenmediğine dair (bir miktar belirsizlikle birlikte) büyük miktarda veri toplayabilir. Buna karşılık, kullanıcı öğeleri açıkça derecelendirdiğinde, eğitim verilerinde çok az gürültü olur veya hiç gürültü olmaz, ancak

kullanıcılar etkileşimde bulundukları öğelerin yalnızca küçük bir yüzdesi hakkında açık geri bildirim sağlama eğilimindedir (Pazzani, Billsus, 2007). Ayrıca açık geri bildirim matrislerinde derecelendirmeler (yüksek derecede ayrımcılığa sahip) tercihlere karşılık gelirken, örtük geri bildirim matrislerinde derecelendirmeler (daha az ayrımcılığa sahip) güvenlere karşılık gelir (Aggarwal, 2016).

Son yıllarda, araştırmacılar kullanıcı geri bildirim toplamanın farklı yollarını incelemiştir. Örneğin, kullanıcılardan arama kriteri olarak bireysel özellik değerlerini belirtmelerini isteme (*sorarak gezinme*) veya önerileri "ilgili" ya da "ilgisiz" olarak derecelendirme ya da notlandırma isteme (*önererek gezinme*) gibi yaklaşımlar geliştirilmiştir. Geri bildirim stratejileri, genellikle kullanıcıdan talep edilen çaba düzeyine göre farklılık göstermektedir. Örneğin, bir kullanıcıdan belirli bir özellik değeri sağlaması istendiğinde, bu yüksek düzeyde çaba gerektirir. Çünkü kullanıcı, yalnızca hangi özellik değerini sağlayacağını düşünmekle kalmaz, aynı zamanda ilgili özelliğin öneri alanı ve değer aralığı hakkında da bir anlayışa sahip olmalıdır. Buna karşılık, kullanıcıdan bir öneriyi derecelendirmesi veya notlandırması istenmesi, önemli ölçüde daha az çaba gerektirir (McGinty & Smyth, 2002).

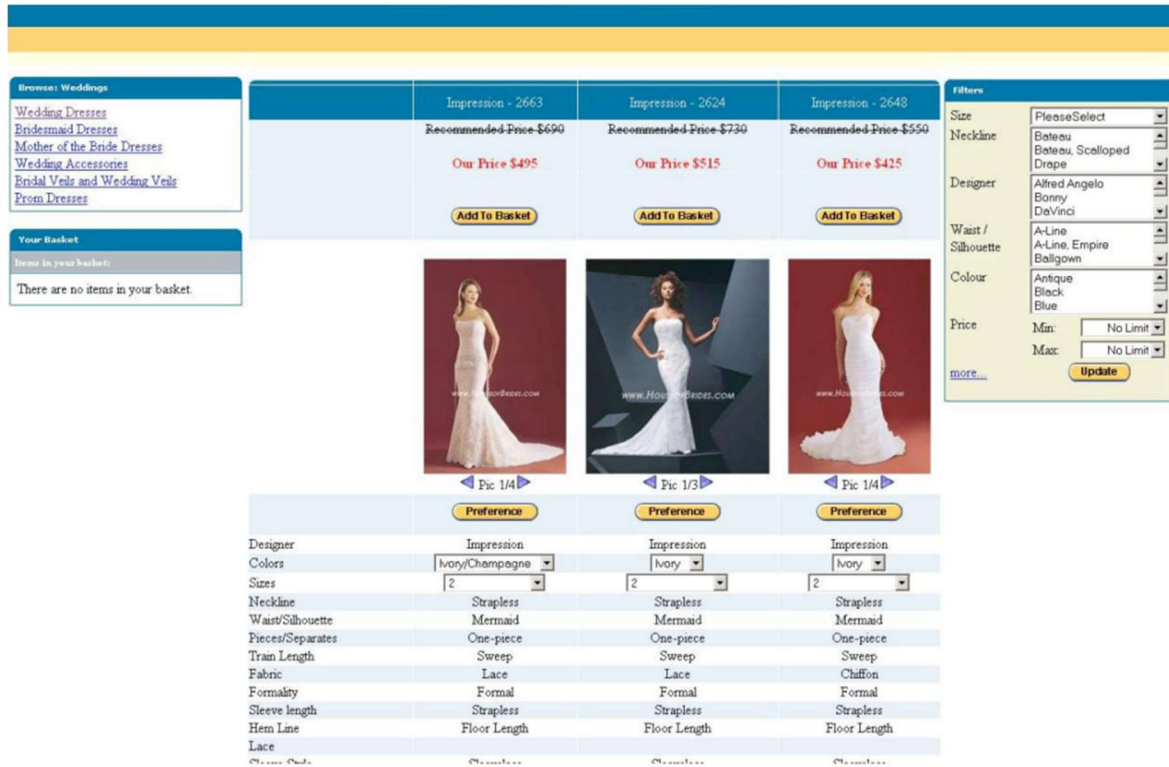
Araştırmaların devamında dört farklı geri bildirim stratejisi, öneri sistemlerine az veya çok ölçüde dahil edilmiştir. Değer çıkarma ve ayarlama, kullanıcıdan önerilen bir durumun özellikleri hakkında bilgi sağlaması istendiği anlamında özellik düzeyi teknikleridir; ilkinde, belirli bir özellik için belirli bir değer sağlamaları gerekir (örn. bana türü dizüstü bilgisayar olan bilgisayarları göster), ikincisinde ise belirli bir özellik değeri için yalnızca yönlü bir tercih ifade etmeleri istenir (örn. bana mevcut öneriden daha ucuz olan bilgisayarları veya artırılmış belleğe sahip bilgisayarları göster). Bunun aksine, derecelendirmeye dayalı ve tercihe dayalı geri bildirim yöntemleri vaka düzeyinde çalışır. İlkinde kullanıcıdan önerilen vakaları uygunluğuna göre derecelendirmesi veya notlandırması istenirken, ikincisinde kullanıcıdan mevcut öneriler kümesinden kendi gereksinimlerine en yakın olanı (ya da gereksinimlerden en uzak olanı) seçmesi istenir (McGinty ve Smyth, 2002).

Derecelendirmeye dayalı geri bildirim: Derecelendirmeye dayalı geri bildirim, kullanıcılardan bir içerik veya ürün hakkında daha detaylı bir puan veya derece belirtmelerini ister. Örneğin, bir film için 1-5 yıldız arasında puan vermek veya bir ürüne 10 üzerinden bir puan vermek, derecelendirmeye dayalı geri bildirime örnektir.

Tercihe dayalı geri bildirim: Bu geri bildirim türü, kullanıcıların bir içerik veya ürün hakkında olumlu ya da olumsuz tercihlerini belirtmesini içerir. Örneğin, bir içeriği beğenme (like) veya beğenmeme (dislike), bir ürünü favorilere ekleme ya da göz ardı etme gibi eylemler tercih temelli geri bildirim olarak sayılır.

Tercihe dayalı geri bildirim belki de en basit geri bildirim biçimi olarak söylenebilir. Şöyle ki bu geri bildirim kullanıcının bir öneriyi diğerine göre basit bir şekilde tercih ettiğini belirtmesidir. Ayrıca, kullanıcıların çok az alan bilgisine sahip olduğu, ancak önerildiğinde beğendikleri şey için kolayca tercihlerini ifade edebildikleri alanlar için özellikle uygundur. Örneğin

Resim 2.1’de müstakbel gelinlerin gelinlik seçmelerine yardımcı olmak için tercihe dayalı geri bildirim kullanan bir prototip öneri hizmetinden alınan bir dizi öneri gösterilmektedir. Her döngüde, bir dizi teknik özelliklerle birlikte 3 farklı öneri sunulur ve kullanıcı, bir sonraki döngüye geçiş olarak bir öneriyi tercihi olarak seçebilir. Bu, ortalama bir müşterinin en azından teknik bilgi türü açısından sınırlı alan bilgisine sahip olduğu bir alan adına iyi bir örnektir (Smyth, 2007).



Resim 2.1. Gelinlik öneri sistemi prototipi

Ne yazık ki, bu yaklaşım çok az geri bildirim yükü taşısa da kullanıcının perspektifinden bakıldığında, sonuçta öneri sürecine rehberlik etme kabiliyeti sınırlıdır. Örneğin, bir kullanıcının neden bir öneriyi diğerine tercih ettiği, bu önerilerin arkasındaki özellikler açısından her zaman net olmayacaktır. Her ikisi de birçok ortak özelliğe ve onları ayıran birçok özelliğe sahip olabilir. Bu sorunu ele almak için McGinty ve Smyth (2002)'nin karşılaştırma tabanlı öneri çalışması, tercihe dayalı geri bildirimin bir sonucu olarak mevcut sorguyu güncellemek için tasarlanmış çeşitli sorgu revizyon stratejileri önermektedir.

Örneğin *en basit strateji* (daha çok buna benzer) basitçe tercih edilen vakayı yeni sorgu olarak benimser ve bir sonraki döngü için buna en çok benzeyen k vakayı almaya devam eder. Ancak bu yaklaşım, kullanıcının gerçek tercihlerini özellik düzeyinde çıkarmak için çok az şey yaptığından çok verimli değildir.

Alternatif bir yaklaşım, tercih edilen vakadaki özellikleri yalnızca bu özellikler reddedilen tüm vakalarda yoksa aktarır, böylece tavsiye edenin tercih edilen vakaların mevcut döngüde benzersiz olan yönlerine odaklanmasına izin verir.

Bir başka strateji ise güncellenmiş sorgudaki özellikleri, tavsiye edenin bu özelliklerin kullanıcının tercihindan sorumlu olduğundan ne kadar emin olabileceğine göre ağırlıklandırmaya çalışır. McGinty ve Smyth (2002) tarafından önerilen belirli bir ağırlıklandırma stratejisi, mevcut öneri kümesindeki belirli bir özellik için alternatif sayısına bağlıdır. Örneğin, bir dijital fotoğraf makinesi öneri sisteminde, tercih edilen fotoğraf makinesi bir Nikon ise ve mevcut döngüdeki diğer $k - 1$ öneriler arasında listelenen birçok alternatif üretici varsa, tavsiye eden, kullanıcının Nikon'larla gerçekten ilgilendiğinden, reddedilen vakalardan bir veya ikisinin de Nikon olmasından daha emin olabilir. Bu alternatif stratejilerin her ikisi de varsayılan bu stratejiye göre daha verimli öneri oturumları sağlar (Smyth, 2007). Bu strateji çalışma kapsamında geliştirilen mobilya öneri sistemi modelinin tercihe dayalı geri bildirim ile çalışma şeklini açıklamaktadır. İleride ürün önerisi modelinin açıklandığı “Beğendi-Beğenmedi Ürün Önerisi Modelinin Bileşenleri” kısmında mobilya öneri sisteminde kullanılması gösterilmektedir.

2.4. Tahmin Modelleri

İstatistiksel tahmin modelleri, araştırmacıların ve uygulayıcıların geçmiş verilere dayanarak gelecekteki sonuçları tahmin etmelerini sağlayan veri analizinin temel bir bileşenidir. Bu modeller finans, sağlık, pazarlama ve sosyal bilimler dahil olmak üzere çeşitli alanlarda çok sayıda uygulamaya sahiptir (James vd., 2013).

2.4.1. Doğrusal (Linear) regresyon modelleri

İki veya daha fazla değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi modellemek amacıyla kullanılır. Doğrusal regresyon modelleri, bağımlı değişken ile bir veya daha fazla bağımsız değişken arasında doğrusal bir ilişki olduğunu varsayar. Genellikle tek bir bağımsız değişken varsa basit doğrusal regresyon, birden fazla bağımsız değişken varsa çoklu doğrusal regresyon kullanılır. Örneğin; bir evin fiyatını tahmin ederken, oda sayısı, konum ve yaş gibi faktörler göz önüne alınabilir (Montgomery vd., 2012).

2.4.2. Doğrusal olmayan (Nonlinear) regresyon modelleri

Doğrusal olmayan regresyon, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal bir denklemle tanımlanamadığı, bunun yerine daha karmaşık bir matematiksel fonksiyonla ifade edilen regresyon analizidir. Yani, doğrusal olmayan regresyonda modelde kullanılan fonksiyon, parametrelerle doğrusal bir ilişkiye sahip değildir (James vd., 2013).

Doğrusal olmayan regresyon, karmaşık veri setlerinde daha doğru ve esnek modelleme sağlayarak çeşitli bilimsel ve mühendislik problemlerinde kullanılmaktadır. Örneğin; biyoloji alanında nüfus artışının, kimyasal reaksiyonların ve diğer biyolojik olayların modellenmesi ya da finans alanında hisse senedi fiyatlarının, faiz oranlarının ve diğer finansal değişkenlerin modellenmesi gibi.

Doğrusal olmayan regresyon modellerinin çeşitli türleri vardır; polinom regresyonu, lojistik regresyon, sinir ağları vb. gibi.

2.4.3. Lojistik regresyon modeli

Doğrusal regresyonun aksine, lojistik regresyon olasılık temelli bir modeldir. Lojistik regresyon, bağımlı değişkenin iki kategorili olduğu durumlarda (örneğin, evet/hayır) kullanılan istatistiksel bir modelleme tekniğidir. Bu yöntem, bir olayın gerçekleşme olasılığını tahmin eder ve sonuçları 0 ile 1 arasında bir olasılık olarak sunar (Hastie vd., 2009). Lojistik regresyon, ikili sonuçları tahmin etmek için yaygın olarak kullanılmakta olup, kredi riski değerlendirmesi, tıbbi teşhis ve pazarlama gibi alanlarda önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin, bir hastanın belirli bir hastalığa sahip olup olmadığını tahmin etmek için lojistik regresyon kullanılabilir (James vd., 2013).

Lojistik regresyon, bağımlı değişkenin tahmini değerlerini olasılık olarak hesaplayarak, olasılık kurallarına uygun bir sınıflama yapma imkanı sunan bir yöntemdir (Terzi, t.y). Ayrıca, sürekli veya kategorik bağımsız değişkenler temelinde kategorik bağımlı değişkeni tahmin etmek, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirlemek ve bağımsız değişkenlerin göreceli önemini sıralamak için de kullanılmaktadır (Atalar, 2022).

Lojistik regresyon yöntemleri bağımlı değişkenin nitelik durumlarına göre analiz edilmektedir. Bağımlı değişken;

- İki kategorili olabilir (binominal): İyileşti-iyileşmedi, yaşıyor-öldü, etkili-etkisiz gibi.
- İkiden daha fazla ve sırasız bir şekilde olabilir (Multinomial): Çalışıyor, çalışmıyor, emekli
- İkiden daha fazla ve sıralı bir şekilde olabilir (Ordinal): Çok etkili-orta derecede etkili-etkisiz gibi (Çizelge 2.5) (Terzi, t.y; Çatal, 2021).

Çizelge 2.5. Değişkenlere göre uygulanan lojistik regresyon yöntemleri (Terzi, t.y)

Bağımlı Değişken Kategori Sayısı	Bağımsız Değişken Sayısı	Bağımsız Değişken Kategori Sayısı	Uygulanacak Yöntem
2	1	2	Binominal Lojistik Regresyon
2	1	2+	Binominal Lojistik Regresyon
2	2+	Çeşitli	Çok Değişkenli Lojistik Regresyon
2+ sırasız	Tek/çok	Çeşitli	Multinomal Lojistik Regresyon
2+ sıralı	Tek/çok	Çeşitli	Ordinal Lojistik Regresyon

Yukarıda bahsedildiği gibi lojistik regresyonda üç temel yöntem vardır. Bunlar ikili (binary), sıralı (ordinal) ve çoklu (multinomial) lojistik regresyon yöntemleridir.

1. İkili lojistik regresyon (Binary logistic regression): Bu yöntem, bağımlı değişkenin iki olası cevabı içeren durumlarda uygulanmaktadır. İkili lojistik regresyon analizi, açıklayıcı değişkenlerin faktör veya ortak değişkenler olduğu durumlarda gerçekleştirilir. Faktör değişkenler, isimsel ölçekli kategorik değişkenlerdir; ortak değişkenler ise sürekli değişken olmalıdır. İkili lojistik regresyon, finansal başarı veya başarısızlıkları ölçmede, olma/olmama durumlarında ve evet/hayır cevaplarını içeren bağımlı değişkenli anketlerde sıkça başvurulmuş bir modeldir (Özdamar, 2004; Çatal, 2021). Örneğin, bir e-postanın istenmeyen (spam) olup olmadığını belirlemek veya bir hastanın kanser teşhisi alıp almadığını saptamak, ikili lojistik regresyon uygulamalarına örnek teşkil etmektedir.
2. Sıralı lojistik regresyon (Ordinal logistic regression): Bu yöntem, bağımlı değişkenin sıralı ölçekli olduğu ve en az üç kategorisi bulunduğu durumlarda uygulanmaktadır (örneğin, hafif-orta-ağır gibi). Sıralı lojistik regresyon, hedef değişkeninin her birinin bir sıralama veya tercih içerdiği ve üç veya daha fazla olası değere sahip olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Örneğin, bir filmin 1 ile 5 arasında bir puanla derecelendirilmesi, sıralı lojistik regresyonun bir uygulamasıdır (Atalar, 2022).

3. Çoklu lojistik regresyon (Multinomial logistic regression): Bu yöntem, bağımlı değişkenin isimsel ölçekli olduğu ve en az üç kategoriden oluştuğu durumlarda kullanılır (örneğin, fen-tıp-eğitim-iibf gibi). Parametre tahminleri, yinelemeli-ağırlıklı en küçük kareler yöntemi kullanılarak gerçekleştirilir. Kategorilerin birbirine paralel olduğu varsayımı altında, en büyük değere sahip cevap referans alınarak lojit modeller türetilir. Eğer referans değer belirtilmemişse, ilk cevap referans olarak kabul edilir. Multinomial lojistik regresyon, çok sayıda grubu ikili lojistik regresyonun kombinasyonu biçiminde karşılaştırarak her bir ikili karşılaştırma için katsayılar seti sunar; referans grup için tüm katsayılar sıfırdır. Bu yöntemde normallik, lineerlik ve bağımsız değişkenlerin varyanslarının homojenliği varsayımları bulunmamaktadır (Terzi, t.y).

Çoklu lojistik regresyon, bağımlı değişken üzerinde her zaman bir bağımsız değişkenin etkili olmayabileceği ve birden fazla değişkenin etkisinin söz konusu olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Bu tür analizler gerçekleştirilmeden önce, bağımsız değişkenlerin tek tek incelenmesi ve ilgisiz değişkenlerin analize dahil edilmemesi önerilmektedir (Çatal, 2021).

Logit fonksiyonu: Lojistik regresyon, doğrusal regresyonu logit fonksiyonu ile dönüştürür. Logit fonksiyonu, doğrusal bir modelin çıktılarını 0 ile 1 arasında sınırlayarak olasılık tahmini yapar. Logit fonksiyonu:

$$\text{Logit}(p) = \ln \left(\frac{p}{1-p} \right) = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$$

Burada:

- p : Tahmin edilen olasılık,
- b_0 : Sabit terim,
- $b_1, b_2, \dots, b_n$: Katsayılar,
- $X_1, X_2, \dots, X_n$: Bağımsız değişkenler.

Sigmoid fonksiyonu: Olasılığı 0-1 arasında sınırlamak için sigmoid fonksiyonu kullanılır.

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1 X_1 + \dots + b_n X_n)}}$$

Bağımlı değişkenlerin kodlanması ise şu şekilde gerçekleşir;

İki kategorili lojistik regresyon analizinde, bağımlı veya cevap değişkeninin genellikle riskin bulunduğu durumlar için “1”, riskin olmadığı durumlar için ise “0” ile kodlanması önerilmektedir. Örneğin, başarılı olma durumu “1”, başarısız olma durumu ise “0” olarak ifade edilmelidir. Bu bağlamda, bir olayın gerçekleşmesi “1”, gerçekleşmemesi ise “0” ile temsil edilebilmektedir. Çok kategorili durumlarda ise bu kodlamalar, kategori sayısına bağlı olarak artış göstermektedir (Çatal, 2021).

Bu çalışmada çeşitli mobilya kriterleri bağımsız değişkenleri oluşturmaktadır, kriterlerin çokluğu sebebiyle geliştirilen öneri sistemi modelinde çoklu lojistik regresyon kullanılmaktadır. Oluşturulan kriterler tablosuna, mobilyada o özelliğin bulunması halinde “1”, bulunmaması halinde “0” kodlanarak bağımlı değişkenler tanımlanacaktır.

3. MOBİLYA ÖNERİ SİSTEMLERİ VE SINIFLANDIRMA

3.1. Mobilya Sektöründe Öneri Sistemleri

Mobilya, Türk Dil Kurumu Sözlüğü'nde "Oturulan, yemek yenilen, çalışılan, yatılan yerlerin döşenmesine yarayan taşınabilir eşyaya verilen genel ad." olarak tanımlanmaktadır. İlk olarak insanoğlunun temel fiziksel ihtiyaçlarını karşılamak için ortaya çıkan mobilya, zamanla bu işlevlerin ötesinde bir anlam kazanmış ve tarih boyunca yalnızca biyolojik gereksinimleri değil, aynı zamanda psikolojik ve sosyal ihtiyaçları karşılayan bir unsur haline gelmiştir. Mobilya, insanların yaşama, çalışma veya sosyal alanlarında belirli işlevsel ve estetik gereksinimlerini karşılamak amacıyla kullanılan, genellikle taşınabilir ve çeşitli malzemelerden üretilen eşyalardır. Mobilyalar, oturma, uyuma, depolama, yemek yeme ve çalışma gibi temel ihtiyaçları karşılamak için tasarlanır ve aynı zamanda mekanın dekoratif görünümüne katkı sağlar.

Mobilya satın alma süreci, kullanıcıların bireysel beğenileri ve değerlendirmeleri doğrultusunda şekillenir. Müşteriler, ürünleri aktif olarak mağazalardan veya çevrim içi satış platformlarından inceleyerek, çeşitli yönlendirmeler ve filtrelemeler aracılığıyla istedikleri tarzda ürünlere ulaşmaya çalışırlar. Ancak çevrim içi satış platformlarında, ürün çeşitliliği arasında kaybolma riski bulunmaktadır ve bu durum, kullanıcıların istedikleri ürüne ulaşmalarını zorlaştırabilir. Bu noktada, kullanıcıların beğenilerine yakın öneriler sağlayan bir öneri sistemi ihtiyacı doğmaktadır.

Öneri sistemleri, kullanıcıların önceki tercihleri, beğenileri veya davranışları doğrultusunda öneriler sunan sistemlerdir. Mobilya öneri sistemleri, kullanıcıların istek ve ihtiyaçları doğrultusunda öneriler sunmayı amaçlar. Geçmişte, mobilya önerileri genellikle müşterilerin yakınları tarafından yapılan öneriler veya satış temsilcilerinin sunduğu önerilerle sağlanıyordu. Ancak teknolojinin ilerlemesi ve çevrim içi alışverişin yaygınlaşmasıyla birlikte mobilya sektöründe web tabanlı öneri sistemlerine olan ihtiyaç artmıştır. Kullanıcıların isteklerini belirleyememesi ve çeşitlilik içinde kaybolması, mobilya sektörü özelinde daha belirgin hale gelmektedir.

Öneri sistemleri çeşitli türlerde bulunmaktadır ve her birinin avantajları ve dezavantajları mevcuttur. Hangi sistemin seçileceği önerilecek ürünün özelliklerine, satın alma sıklığına ve

pazarlama stratejisine bağlıdır. Mobilya satın alma sıklığı, diğer lüks harcamalar veya uzun süreli kullanılan ürünlere kıyasla daha seyreklerdir. Bu durum, ürünlerin daha az derecelendirilmesine veya belki de hiç derecelendirilmemesine neden olmaktadır. İşbirlikçi sistemlerin mobilya önerilerinde tek başına kullanılması derecelendirilmemiş ürünlerin çok olması (seyrek veri) probleminde dolayı sınırlı etkileşime ve sağlıklı sonuçlar verememesine sebep olmaktadır. Sınırlı etkileşim verileri hem yeni kullanıcı hem de yeni ürünlerin sisteme dahil olmasıyla soğuk başlangıç sorununa sebep olur. Bu sebeple mobilya önerileri için işbirlikçi öneri sistemleri tek başına uygun görülmemektedir. Fakat literatürde, işbirlikçi sistemlerin farklı yöntemlerle desteklenerek uygulandığı örnek çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan biri olan Kaya (2012) çalışmasında, dekorasyonu yapılacak mekanın analizini görüntü işleme teknikleri kullanarak gerçekleştirmiştir. Elde edilen analiz sonuçları doğrultusunda, işbirlikçi filtreleme yöntemi kullanılarak, kullanıcının hem bireysel tercihleri hem de dekorasyon yapılacak mekana uygun ürünler öneri olarak sunulmuştur. Bu yaklaşım, kullanıcının sistemde yer alan farklı firmalara ait geniş ürün yelpazesine eşzamanlı erişimini sağlamanın yanı sıra, dekorasyon yapılacak mekana göre ve bireysel beklentilere uygun filtrelenmiş ürünlere ulaşmasını mümkün kılmaktadır.

İçerik tabanlı sistemler ise çok çeşitli öge açıklamaları ve kullanıcı bilgileriyle çalıştıkları için, farklı türdeki yapılandırılmamış verilerin standartlaştırılmış açıklamalara dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu veriler genellikle, öge açıklamalarının anahtar sözcüklere dönüştürülmesiyle elde edilir (Aggarwal, 2016). Fakat birçok çevrim içi mobilya satış sitesinde öge açıklamaları ve anahtar kelimeler ürünleri tanımlamak için yetersiz görünmektedir. Öge açıklamalarında genellikle (koltuk için) iskelet sistemi, kumaş tipi ve rengi, sünger özellikleri, ayak malzemesi ve rengi, ürün ölçüleri, ekstra işlevsel özellikler belirtilmektedir (Resim 3.1). Bu içerik bilgileri tek başına öneri sağlamak için yetersiz ve sığdır. Bu özelliklerin yanında estetik bilgiler gibi detay verilerin de işlenmesine ihtiyaç vardır.

MADRİD ÜÇLÜ KOLTUK, KUMAŞ DEĞİŞİMLİ (JR2-113)	
Ürün Özellikleri	
Kumaş İçeriği	Polyester kumaş kullanılmıştır.
Kumaş Özelliği	Silinebilir kumaştır.
Fonksiyon	Yataklı
Oturum Yumuşaklığı	Yumuşak
Oturum Minderi Malzemesi	32 DNS reflex ve kuş tüyü malzeme kullanılmıştır.
Sırt Minderi Malzemesi	Kuş tüyü beşlik sünger kullanılmıştır.
Ayak Malzemesi	Ahşap
Ayak Rengi	Ceviz
Kumaş Bakım/Temizlik Önerisi	Silinebilir veya kuru temizleme yapılabilir.
Demonte Parçalar	Ayaklar demonte gönderilir.
Kumaş Materyali	Şönil; Şönil
Kumaş Değişikliği	Kumaş Değişimli
Koltuk Tipi	Üçlü Koltuk
İskelet Malzemesi	Fırınlanmış birinci sınıf kereste ve kontraplaktan üretilmiştir.
Yatak Ölçüsü	190X90
Ek Bilgiler	Ürün görselinde görülen kırlentler fiyata dahildir. Minimalist, spor ve aynı zamanda zamansız bir tasarıma sahiptir. Ürün 225 cm genişliğinde, 100 cm derinliğinde ve 70 cm yüksekliğindedir.
Kumaş değiştirilebilir	Evet
Ayak Yüksekliği	16
Kol Yüksekliği	25
Oturum Derinliği	63
Kumaş Kodu	Funny-0701

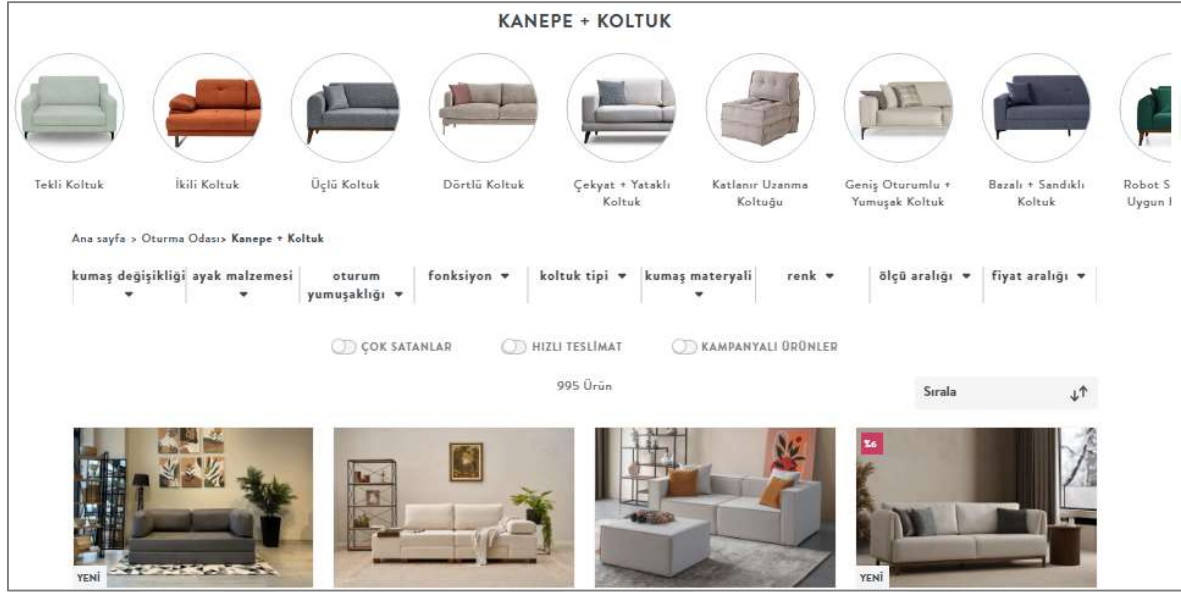
Resim 3.1. Çevrim içi mobilya satış platformu ürün açıklaması (URL-25)

Mobilya özelliklerinin kapsamlı bir şekilde anahtar kelimelere dönüştürüldüğünü varsaydığımızda, bu durum daha sağlıklı önerilerin sunulmasını sağlayabilir. Yeni ürünler ve kullanıcılar açısından değerlendirildiğinde, içerik tabanlı bir sistemde yeni ürünlerin içerik bilgilerinin mevcut olması, bu ürünlerin öneri olarak gösterilme olasılığını işbirlikçi sisteme kıyasla artırmaktadır. Fakat yeni kullanıcılar için işbirlikçi sistemlerde olduğu gibi içerik tabanlı öneri sistemlerde de soğuk başlangıç problemiyle karşılaşılabilir. Bunun sebebi yeni kullanıcının geçmiş tercihlerinin bilinmemesi ve herhangi bir ürün ile eşleşme sağlanamamasıdır. Hatta mobilya alışverişi olarak düşünüldüğünde, sıklıkla alınan bir ürün olmadığı için genellikle yeni kullanıcı ile karşılaşılma olasılığı yüksektir. Bu problemi aşmak için kullanıcıların kendi profillerinde anahtar kelimeleri belirlemesi faydalı olabilir. Bu profiller, önerilerde bulunmak için öge açıklamalarıyla eşleştirilebilir. Böyle bir yaklaşım öneri sürecinde derecelendirme kullanmaz ve bu nedenle soğuk başlangıç

senaryolarında yararlıdır. Bununla birlikte, bu yöntem Bilgi Tabanlı Sistemler olarak bilinen ayrı bir öneri sistemleri sınıfı içinde değerlendirilir, çünkü benzerlik ölçümleri genellikle temel bilgilere dayanır. Dolayısıyla, bilgi tabanlı öneri sistemlerinin genellikle içerik tabanlı öneri sistemleriyle yakından ilişkili olduğu ve bazen iki yöntem sınıfı arasında net bir sınır olup olmadığı sorgulanmaktadır (Aggarwal, 2016).

Bilgi tabanlı öneri sistemleri, bahsedildiği gibi içerik tabanlı öneri sistemleriyle benzerlik gösterir; her ikisi de ürün içerik bilgilerinden faydalanır. Ancak, bilgi tabanlı sistemler genellikle ürün açıklamalarından yararlanmak yerine bilgi mühendisliğini kullanır. Bir sistemin etkili önerilerde bulunabilmesi için, ürünlerin hangi özelliklerinin önemli olduğunun anlaşılması gerekmektedir. Bu özelliklerin kolayca ayırt edilebildiği veya en azından çıkarılabildiği bir ürün veri tabanına erişim sağlanmalıdır (Burke, 1999). Bu veri tabanındaki ürün özellikleri ve anahtar kelimeler, bilgi uzmanları tarafından belirlenir. Bu sayede, öneri sisteminin daha doğru ve kullanıcıya uygun öneriler sunması mümkün hale gelir.

Mobilya öneri sistemleri arasında bilgi tabanlı sistemler daha çok kısıtlamaya dayalı yöntemler olarak karşımıza çıkmaktadır. Kısıtlamaya dayalı önerilerde, mobilya çevrimiçi satış platformlarında ürünlerin filtrelenebileceği özellikler öne çıkmaktadır. Müşteri istediği özellikleri işaretlemek suretiyle almak istediği koltuğa yakın önerileri almaktadır. Ancak bu öneri sistemi müşterinin ne tarz bir ürün istediğini bilmemesi durumunda müşteri açısından faydalı olmayabilir.



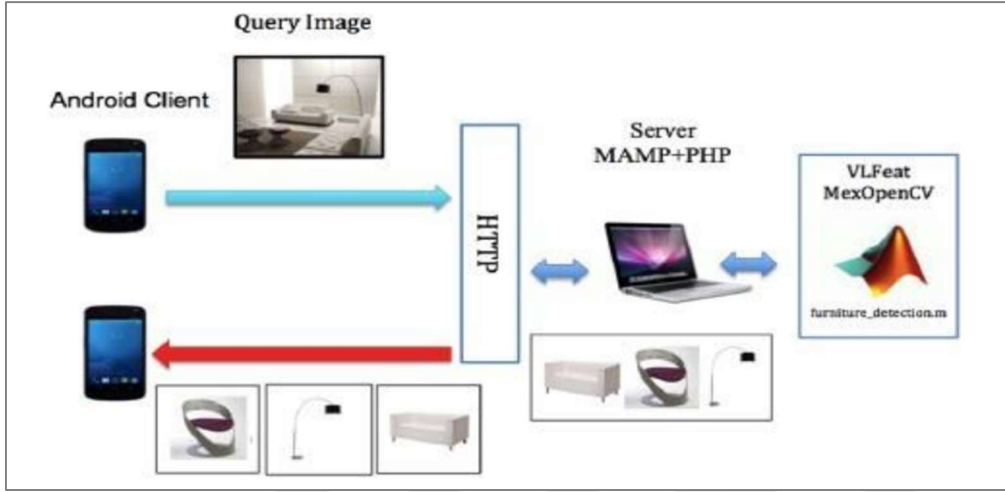
Resim 3.2. Çevrimiçi mobilya satış platformu arayüzü ve kısıtlama listesi örneği (URL- 5)

Resim 3.2’de kısıtlamaya dayalı öneri sistemi yönteminin kullanıldığı çevrim içi mobilya satış platformu arayüz örneği gösterilmektedir. Bu kısıtlamalar (filtreleme) içerisinde (koltuk mobilyası için) fonksiyon, oturma yumuşaklığı, ayak malzemesi, renk, kumaş materyali, fiyat aralığı gibi sınırlı özellikler sunulmaktadır. Ne istediğini bilen bir müşteri filtreleri kullanarak istediği özellikteki ürünleri sayfada görüntüleyebilir. Fakat burada da aşırı esnek yada aşırı katı olmak istenilen sonuca ulaşmayı engelleyebilir. Aşırı esnek olarak filtreleri kullanmak sayfada fazla sayıda ürün gösterilmesini sağlayabilir. Aşırı katı ve net olarak filtreleme yapmak ise gösterilen ürün sayısını sayılır hale getirirken kullanıcının beğenebileceği benzer özellikteki diğer önerileri almasını da engellemiş olur.

Bilgi tabanlı sistemlerin vakaya dayalı öneri sistemi uygulamalarında ise vaka olarak müşterinin beğenmiş olduğu bir ürün üzerinden önerme sağlanabilir. Müşteri öneri sisteminde aktif olarak yer alır ve müşteri profiline ihtiyaç duyulmaz. Bu çalışmada planlanan öneri sistemi bu yöntem kullanılarak tasarlandı ve geliştirildi. Çalışmanın ilerleyen kısımlarında tasarlanan sistem detaylı bir şekilde anlatılmaktadır.

Pardhi ve Wanjale’nin (2017) çalışmasında geliştirdiği öneri sistemi de sistemin ilerleyişi açısından vakaya dayalı olarak ilerlemektedir. Bu çalışmada geliştirilen öneri sistemi hem müşterinin başlangıç aşamasındaki rolü ile hem de öneri sisteminde kullanılan tekniklerle yeni bir yaklaşım sunmaktadır. Müşterinin çevresinde dolaşırken, bir mağazada, kafede veya herhangi bir yerde beğendiği bir ürüne benzer ürünler önermeyi amaçlar. Burada müşteri

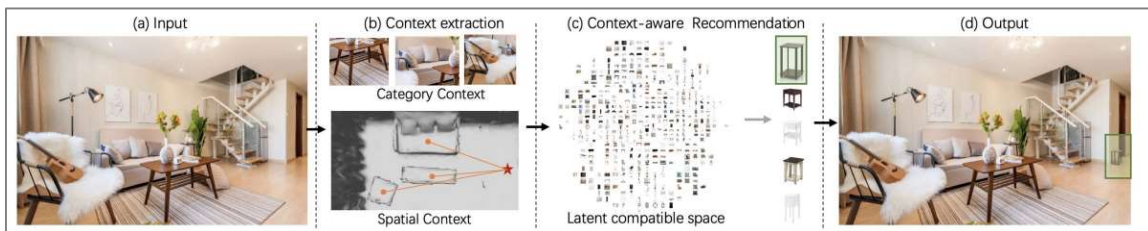
aktif olarak yer alır; beğendiği ürünün telefon aracılığıyla fotoğrafını çeker ve tasarlanmış olan programa yükler. Programda çeşitli görüntü işleme teknikleri kullanılarak ürünün haritası çıkarılır ve webde ona benzer ürünler eşleştirilerek müşteriye öneriler sunulur (Şekil 3.1) (Pardhi, Wanjale, 2017). Geliştiren öneri sisteminin müşterinin sunduğu görsel üzerinden ilerlemesiyle vakaya dayalı öneri sistemlerine örnek olarak sunulmaktadır.



Şekil 3.1. Öneri sistemine ait istemci-sunucu iletişim hattı (Pardhi, Wanjale, 2017)

Son olarak mobilya öneri sistemlerinde güncel olarak artırılmış gerçeklik (AR) ve karma gerçeklik (MR) uygulamalarının kullanıldığı sistemler geliştirilmiştir.

AR ve MR uygulamaları, mobilyaların evde veya istenilen diğer ortamlarda sanal olarak deneyimlenmesine olanak tanımaktadır (örneğin, IKEA uygulamaları). Yu ve diğerleri (2021) tarafından gerçekleştirilen bir çalışma, bu tür uygulamalardan farklı olarak, karma gerçeklik teknolojisini kullanarak mekân ve mekândaki mobilyaları analiz etmekte ve bu analizlere dayalı olarak kullanıcıya mobilya önerileri sunmaktadır. Bu öneriler, kullanıcıların MR kaskı aracılığıyla önerilen mobilyaları sanal olarak mekânda deneyimlemelerine olanak sağlamaktadır.



Şekil 3.2. Karma gerçeklik kullanarak etkileşimli bağlama duyarlı mobilya önerisi

Şekil 3.2' de önerilen sistemin çerçevesini göstermektedir. Bir kullanıcı bir MR kaskı takar; kaska monte edilmiş kamera aracılığıyla gerçek bir sahne (a)'da otomatik olarak yakalanır. Kullanıcı bir arayüz kullanarak istediği mobilya kategorisini belirleyebilir. Ardından, çıkarılan sahne bağlamını (b) analiz ederek, sistem giriş sahnesiyle (c) uyumlu bir mobilya ögesi ve buna göre yerleştirilecek bir konum önerir. Önerilen mobilya otomatik olarak sahneye yerleştirilir ve kullanıcı (d)'de gösterildiği gibi MR kaskı aracılığıyla artırılmış sahneyi etkileşimli olarak gözlemleyebilir (Yu vd., 2021).

Bu sistemde iki tür bağlamsal bilgi ele alınmıştır; kategori bağlamı ve uzamsal bağlam. Kategori bağlamını çıkarmak için, sahnedeki tüm mobilya öğelerini tespit etmek üzere son teknoloji ürünü bir nesne dedektörü uygulanmaktadır. Tespit edilen her bir nesne kategorisi için, önceden eğitilmiş bir kelime gömme modeline dayalı olarak istenen mobilya kategorisi ile korelasyonu hesaplanmaktadır.

Mobilya öğeleri arasındaki uyumluluğu tahmin etmek için, kategoriler arasındaki uyumlu ilişkileri belirlemek ve anlamak için öneri yöntemleri uygulanmıştır. Toplanan bir mobilya uyumluluk veri kümesine dayalı olarak bir uyumluluk alanı öğrenilmektedir. Böyle bir uzayda bir mobilya çifti birbiriyle uyumlu ise yakındır. İkili mesafeleri kullanarak her adayın uyumluluğunu sıralanmaktadır. Tüm mobilya kategorileri ve örnekleri uyumluluk uzayında eşlenmektedir. Ayıklanan bağlamsal bilgi, en uyumlu öğeyi aramak için uyumluluk katsayılarını ağırlıklandırmak için kullanılır. Ve nihayetinde minimum ağırlıklı mesafeye sahip aday, öneri sonucu olarak çıkarılır ve kullanıcıya sunulur.

Bu öneri sistemi, mekan fotoğrafı ile ürünlerin sisteme işlenmesi ve bunlara uygun önerilerin sunulması bakımından vakaya dayalı bir yaklaşım gibi görünse de, müşteriye mobilya kategori seçeneği sunulması nedeniyle tam anlamıyla vakaya dayalı bir yaklaşım olarak değerlendirilememektedir.

Sonuç olarak görülmektedir ki mobilya öneri sistemleri hakkında çalışmalar mevcut olup bunlar sayılı çalışmalardır. Bu çalışmaların sektörde uygulanmış halleri nadir olup bunlar genellikle kelime tabanlı önericilerdir. Mobilya görselleri üzerinden ilerleyen çalışmalar ise az sayıda mevcut olup bunlar genellikle nesne dedektörü gibi görüntü işleme teknikleri kullanılarak yapılan çalışmalardır.

3.2. Mobilyaların Sınıflandırılması

İçerik tabanlı ve bilgi tabanlı öneri sistemlerinde ürünlerin içerik bilgileri önem arz etmektedir. Bir sistemin iyi önerilerde bulunabilmesi için, ürünlerin hangi özelliklerinin önemli olduğunu anlaması gerekir. Bu özelliklerin kolayca ayırt edilebildiği veya en azından çıkarılabildiği bir ürün veri tabanına erişimi olmalıdır (Burke, 1999). Çoğunlukla bu veri tabanı çevrim içi satış sitelerindeki ürünlerin altındaki bilgilerden anahtar kelimelerin çıkarılmasıyla elde edilir. Anahtar kelimelerin çıkarılmasıyla ürünlerin kategorizasyon işlemi gerçekleştirilir.

Mobilyaların farklı açılardan analiz edilmesi, yalnızca mobilya kullanıcılarına değil, tasarımcılara, üreticilere ve satıcılara da sistematik bilgi sağlamak açısından büyük önem taşımaktadır (Tütüncü, 2011). Bu çalışmada mobilya görselleri üzerinden bilgi işleme gerçekleştirilerek, ürünlerin kategorileri ve özellikleri sınıflandırılacaktır. Sınıflandırmanın ardından ürün görsellerinin bilgi uzmanı tarafından işlenmesi beklenmektedir. Ürünlerin işlenmesiyle tasarlanan öneri sistemi çalışır duruma gelmektedir. Bu sebeple mobilyaların sınıflandırılması çalışmanın önemli bir parçasını oluşturmaktadır.

Çalışmanın ilk adımında mobilya içerik özellikleri, öznitelikleri belirlenecektir. Mobilya içerik özelliklerini belirlemek için öncelikle mobilya türleri, işlevsel özellikleri, teknolojik özellikleri, malzeme özellikleri, biçim, renk doku gibi sınıflandırmalar yapılmalıdır.

3.3. Mobilya Türleri

İnsanoğlunun barınma, yemek yeme, uyuma, oturma gibi temel ihtiyaçları vardır. Barınma ihtiyacı için konutlar kullanılırken, yemek yeme, uyuma, oturma gibi eylemleri için de mobilyalar kullanılmaktadır. İnsan bulunduğu ortama göre mobilyaya gereksinim duyar. Mekanların kullanım amacına göre işlevleri de değişmektedir (Atılğan vd., 2018). Oturma odası ve salon mekanları çeşitli işlevlerin dışında oturma ve dinlenme amacıyla kullanılmaktadır. Dolayısıyla bu iki mekan da kullanıcıların “yaşam alanı” olarak kullanılmaktadır. Bu sebeple bu iki mekan “yaşam alanı” olarak isimlendirmekte ve bu mekanlarda kullanılan mobilyalar da tek bir çatı altında incelenebilmektedir.

Yaşam alanlarında oturma, yemek yeme, dinlenme, sohbet etme, müzik dinleme gibi eylemler için oturma mobilyaları kullanılmaktadır. Tütüncü (2011) oturma mobilyalarını tabure, sandalye, koltuk, kanepeler olmak üzere 4 grupta incelemiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Mobilya cins ve sınıflandırması (Tütüncü, 2011)

Oturma İçin Olan Mobilyalar	İstirahat İçin Oturulan Mobilyalar	Yatmak İçin Olan Mobilyalar	Oturmak Ve Yatmak İçin Olan Mobilyalar	Masa	Muhafaza İçin Kullanılan Mobilyalar	Diğer Mobilyalar
Tabure	İstirahat koltuğu (alçak)	Yatak	Sedir	Masa	Raf ve gözler	Aynalar
Sandalye	İstirahat koltuğu (yüksek)	Yatak (3,4 kenarlı)	Kanepeler-yatak	Orta sehpa	Raf ve dolap	Askılık
Koltuk	Kanepeler	Yatak (tek ve 2 katlı)	Yatak olabilen kanepeler	Masa ve dolap	Çekmeceler	Ahşap lambri
Kanepeler		Katlanabilen yatak		Diğer fonksiyonları kapsayan masa	Kapaklı dolap	Servis arabası
				Yemek masası	90cm Yüksek dolap	
				Çalışma masası	Üzerinde çalışma imkânı olan dolap	
				Ayakta çalışma masası	Televizyon dolabı	

Yaşam alanlarında kullanılan koltuklar, kullanılacak yerin özelliğine göre çeşitlilik gösterir ve genellikle dört ana grupta sınıflandırılır:

- Hafif koltuklar: Küçük mekanlar için seçilen bu koltuklar bir tür kol destekli sandalye görünümündedir. Yanları açık arkalıkları yarı doludur. Fazla yer kaplamaz, hafifliği nedeniyle kolay yer değiştirebilir.
- Orta tip koltuklar: En çok kullanılan koltuk tipleridir. Arkalık ve yan kısımları gerektiğinde dolu yapılabilir. Oturuşu rahattır kolay taşınabilir.
- Ağır koltuklar: Arkalık ve yanlıklar kapalıdır. Esneme derinlikleri fazladır. Genişlik ve derinlik ölçüleri orta tip koltuklara göre arttırılmıştır. Bu nedenle ağırdır. Büyük salonların belli başlı yerlerine, sık sık yer değiştirmemek üzere yerleştirilir.

- Dinlenme koltukları (Berjer): Ağır koltuklarda arkalık yükseklikleri arttırılıp, iki yanlara baş dayama için kulak adı verilen yastıklar konulmuştur (Uzun, 2006).

Bu sınıflandırmanın dışında koltuklar, boyutlarına göre tekli, ikili, üçlü, çoklu (modüler) şeklinde de sınıflandırılmaktadır.

Mobilya stillerini en iyi şekilde yansıtan ve müşterilerin değiştirme sıklığına bakarak en fazla aranan ve talep edilen ürünlerin oturma eyleminin gerçekleştirildiği mobilyalar olmasından dolayı tez kapsamında çalışma alanı oturma mobilyaları olarak belirlenmiştir. Çeşitliliği sınırlandırmak açısından orta ve ağır tip koltuklar kullanılacaktır. Bu aynı zamanda ikili, üçlü ve bazen çoklu olarak ifade edilen boyutlardaki mobilyaları kapsamaktadır. Hafif ve tekli koltuklar çalışma dışında bırakılacak ve ilerleyen çalışmalarda kullanılabilmesi için bir prototip oluşturulmuş olacaktır.

3.4. Sınıflandırma Kriterleri

Tütüncü (2011) mobilyanın bir “ürün” olarak tanımlanabilmesi ve anlamlandırılması için, mobilya tasarımında kullanıcıyı etkileyen faktörleri beş ana başlıkta incelemiştir;

- İşlevsel Kriterler
- Teknik Kriterler
- Ekonomik Kriterler
- Estetik Kriterler
- Kavramsal Kriterler

Bu tez çalışmasında görünür ve somut özellikler üzerinden kriterlendirmeler yapılacaktır. Bu sebeple soyut ve nitel değerlendirmeler içeren ekonomik kriterler ve kavramsal kriterler tez kapsamı dışında tutulacaktır. Çalışmada İşlevsel, Teknik ve Estetik kriterler ana başlık olarak kullanılacak olup, bu kriterlerin altında alt başlıklar eklenerek kapsamı genişletilecektir.

3.4.1. İşlevsel kriterler

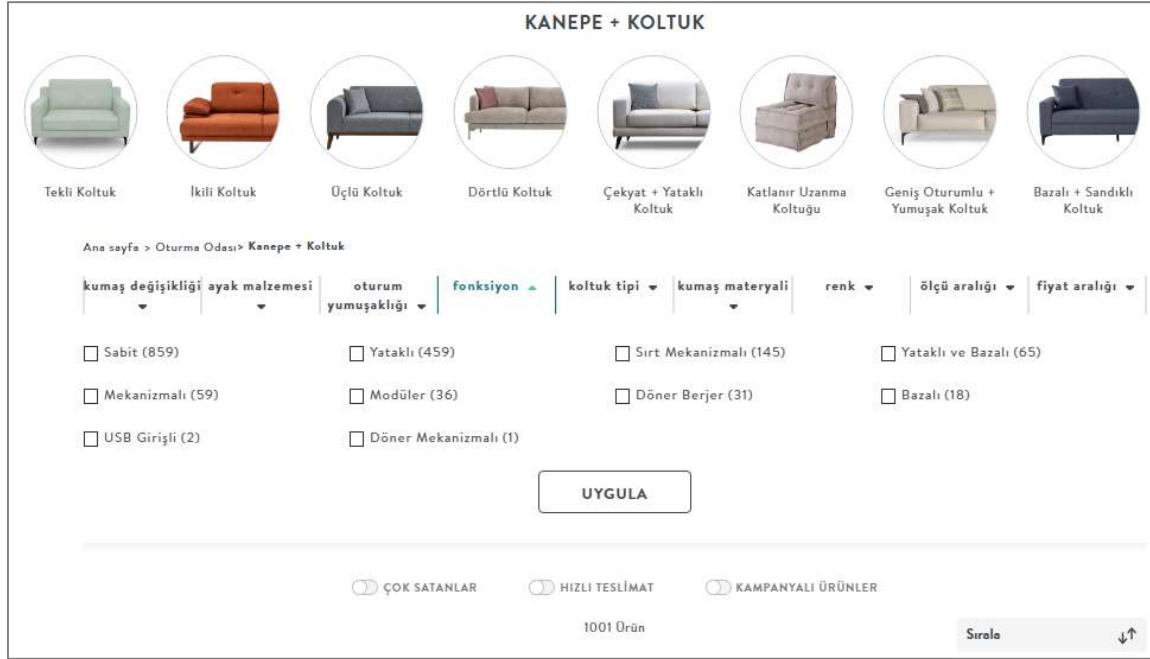
Hasol (1988) işlev kavramını “Kullanılış ve işleyiş bakımından amaca uygunluk, belirli bir amaçla ilgili eylem türü veya amacı gerçekleştiren eylem tarzı, uğruna belirli bir şeyin yapıldığı görev.” olarak tanımlarken işlevsel olma durumunu ise “Kullanış veya işleyiş bakımından amaca uygun olan, fonksiyonel.” şeklinde tanımlamaktadır.

Mobilyada işlev ise amacına uygunluk, gereksinimin karşılanması, mobilyanın iş görebilme yetisi olarak tanımlanabilir. Mobilyada bir gereksinimi karşılama özelliği, işlevsellik olarak bilinir (Tütüncü, 2011).

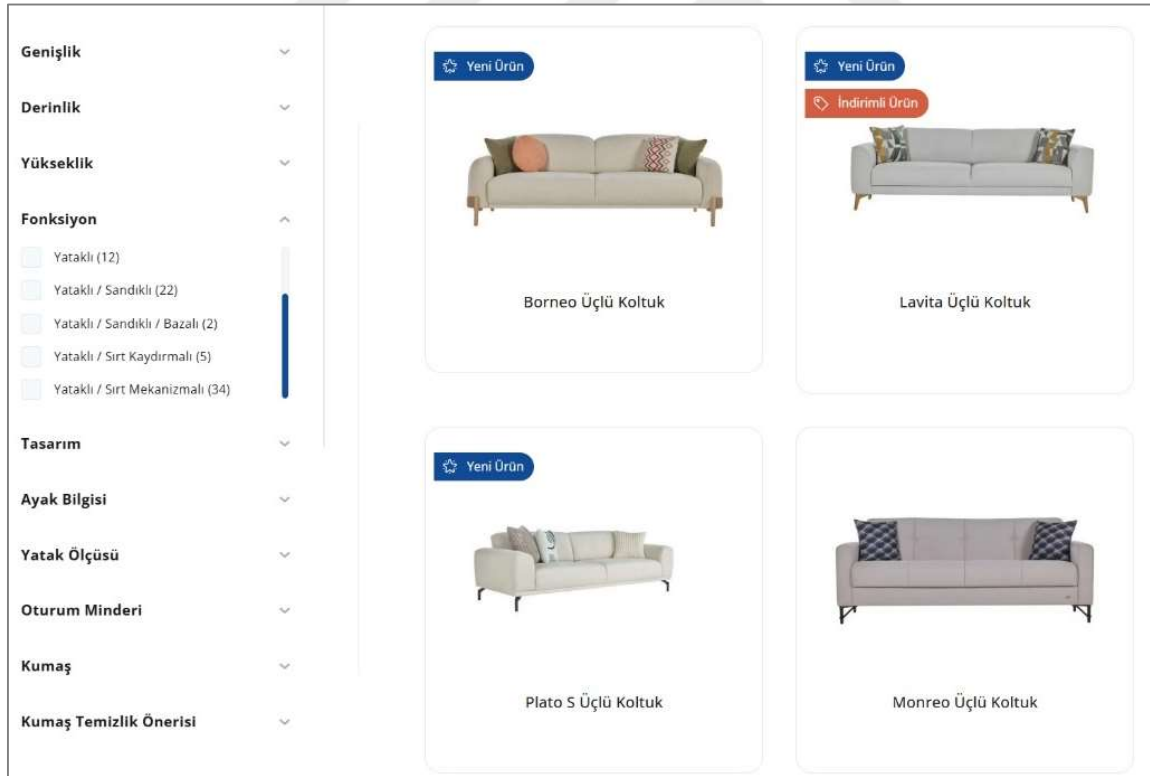
İşlev, diğer bir adıyla fonksiyon, ortaya konan ürünün bir amaca hizmet etmesidir (Önlü, 2010). Koltuklarda birincil işlevi oturma fonksiyonu olarak düşünürsek kullanıcı ile ilişkisini oturma pozisyonu üzerinden değerlendirmemiz gerekir. İnsan antropometrisine göre oturum yüksekliği ve sırt eğimi gibi özelliklerin ergonomik olması koltuğun işlevselliği açısından önemlidir.

İşlevsellik genel olarak fiziksel gereksinimlerin karşılanması noktasında ele alınsa da bu gereksinimlerin yerine getiriliş biçimleri sosyo kültürel değerler çerçevesinde farklılıklar gösterebilir. Kültürel değerler, alışkanlıklar beklenen işlev aynı olmasına rağmen bunun karşılanmasında biçimsel ve fiziksel farklılıklar yaratabilir (Tütüncü, 2011). Örneğin müzik dinlemeyi seven birisi için koltuğa oturma işlevi dışında yeni bir işlev eklenmek istenebilir, bunun sonucunda koltuğa teknolojik bir fonksiyon olan hoparlör gibi ek bir özellik eklenebilir. Böylece koltuğa oturma işlevi dışında yeni fonksiyonlar eklenerek farklı işlevlere de cevap vermesi sağlanır (Üst, 2015).

Bazı çevrim içi mobilya alışveriş sitelerinde müşterilere sunulan filtreler ile müşterilere istedikleri fonksiyonlarda ürünler sunulabilmektedir. 2024 yılı ağustos ayında Türkiye’de mobilya kategorisinde en çok ziyaret edilen ilk 10 çevrim içi mobilya satış platformları incelendiğinde bazılarında bu fonksiyon filtresi bulunurken bazılarında ise bulunmamaktadır (URL-6). Şekil 3.3 ve şekil 3.4’de bazı fonksiyon filtresine sahip çevrim içi mobilya satış platformları görülmektedir. Her iki platformda da ortak özellikler olduğu gibi birbirlerinde olmayan özellikler de vardır.



Şekil 3.3. Çevrim içi mobilya satış platformu fonksiyon filtresi örneği (1) (URL-5)



Şekil 3.4. Çevrim içi mobilya satış platformu fonksiyon filtresi örneği (2) (URL-7)

Aktif çevrim içi mobilya satış platformları incelendiğinde ve sektör temsilcileri ile görüşüldüğünde elde edilen bulgular ile günümüzde oturma mobilyalarına eklenen bazı işlevler aşağıda listelenmektedir:

Oturma fonksiyonu

- Ergonomik oturma açısı, oturma yüksekliği gibi antropometrik ölçülere ve oranlara uygun özelliklere sahip olmalı.

Yatak olma fonksiyonu

- Sırt mekanizması: Sırt çekme yada sırt takla mekanizması (koltuğun sırt kısmının geriye doğru çekilmesiyle ya da arkaya doğru takla atarak yatmasıyla koltuğun genişleyerek yatağa dönüşmesi)
- Süryat: Koltuğun oturma kısmının genişleyerek yatağa dönüşmesi.
- Çekyat

Dinlenme fonksiyonu

- Ayarlanabilir sırt eğimi
- Kol desteği mekanizması
- Ayak desteği
- Kademeli boyun desteği

Depolama fonksiyonu

- Sandıklı
- Cepli
- Sehpalı

Teknolojik fonksiyon

- Hoparlör
- Şarj ünitesi

Esneklik

- Modüler: Birimlerin birleşmesi ile bütünün (koltuğun) meydana gelmesi. Farklı birleşimlere ve kombinasyonlara elverişliliği sağlar (Tütüncü, 2011).

Koltukların depolama olarak kullanılması koltukların sandıklı olma seçeneğini aynı şekilde yatak olarak kullanılması yataklı olabilme ya da sırt mekanizması ile genişleyebilme özelliklerini işlev olarak eklenmesi ihtiyacını doğurur. Bunların yanında koltukların kol desteklerinin yana açılması, kademeli boyun desteği, ayak desteği fonksiyonu, hoparlör ve şarj standı gibi teknolojik özellikler de istenilen bazı işlevlere yönelik eklemelerdir.

İşlevsel özellikler her zaman doğrudan gözle görülür veya ilk bakışta fark edilebilir olmayabilir. Kullanıcının mobilyayla birebir etkileşimde bulunması, mobilyanın parçalarına dokunması ve onu hareket ettirmesiyle algılanabilecek özellikler de mevcuttur. Örneğin, kademeli baş desteği veya sırt mekanizması ile dönerek yatak olma gibi özellikler, ancak ürünün belirli açılarından bakıldığında anlaşılabilir ya da özellikleri kullanıcıya söylenmeden fark edilemeyebilir. Bununla birlikte, bu tür özelliklerin varlığını bilen ve daha önce deneyimlemiş bir kullanıcı, ürün görsellerinden bu özellikler hakkında çıkarımlarda bulunabilir. Dolayısıyla her bir özelliğin görsel olarak seçilebilirliği, özelliğin niteliğine ve kullanıcı deneyimine bağlı olarak farklılık göstermektedir (Tütüncü, 2011).

Ürünlerin özelliklerine göre görsel açıdan seçilebilirliğini 3 şekilde değerlendirebiliriz;

1. Görülen: Ürün görseli üzerinden direkt seçilen özellikler
2. Sezdirilen – çıkarımsanan: Ürün görseli üzerinden hareketle ürünün belli noktalarından çıkarım yaparak tahmin edilebilir özellikler
3. Görülmeyen: Ürünün fotoğraflandığı açı dışında görülmeyen ve dolayısıyla bilinmeyen özellikler

Koltuk işlevleri görsel seçilebilirlik açısından değerlendirildiğinde aşağıdaki gibi bir değerlendirme oluşmaktadır:

- Görülen özellikler: Teknolojik fonksiyon, sehpalı, cepli
- Çıkarımsanan özellikler:
 - Çekyat: Bazalı koltuklarda görsel üzerinden tahmin edilebilir.
 - Kol desteği mekanizması: Ürünün belirli açılarından mekanizma görülebilir. Müşteriye sunulan ürünün fotoğraflandığı açıya bağlı olarak, bu mekanizma hakkında çıkarım yapılabilir.
 - Kademeli boyun desteği: Ürün görseli üzerinden çıkarım yapılabilir.

- Sandıklı: Çekyat tipi koltuklarda ağırlıklı olarak bulunur.
- Modüler: Modüler ürünlerin her bir birimi, tam bir ürün olduğu için (her biriminde 4 tane ayağı bulunması gibi) çıkarım yapılabilir.
- Görülmeyen: Ergonomik oturma fonksiyonu, sırt mekanizması, süryat, ayarlanabilir sırt eğimi, ayak desteği

Sonuç olarak, çalışmanın görsel tabanlı bir öneri sistemi geliştirme amacı doğrultusunda, bazı işlevlerin görsel olarak seçilememesi nedeniyle bu işlevlerin sistemdeki kriter tablosundan çıkarılması gerekmektedir. Kriter tablosuna yalnızca görsel olarak seçilebilen ve görsel analizle çıkarım yapılabilen özellikler eklenecek; görülmeyen özellikler ise dışarıda bırakılacaktır. Nihai işlevsel açıdan kriter tablosu ise çizelge 3.2’de sunulmaktadır.

Çizelge 3.2. İşlevsel açıdan kriterler

ÜRÜN	İŞLEVSEL AÇIDAN								
	Yataklı	Çekyat	Sandıklı	Kol Desteği Mekanizmalı	Kademeli Boyun Desteği	Teknolojik Donanım	Modüler	Sehpalı	Cepli
Ürün 1									
Ürün 2									
.									
.									
Ürün n									

3.4.2. Teknik kriterler

Mobilya tasarımındaki teknik kriterler; üretim yöntemi, detay çözümleri ve malzeme gibi, tasarımın ürüne dönüşme sürecini şekillendiren unsurlar olarak ele alınır. Bu teknik özellikler, mobilyanın hem estetik formunu hem de işlevsel yapısını etkileyen veya belirleyen faktörlerdir.

Mobilyaların teknik özellikleri, onların işlevselliğini, dayanıklılığını, ergonomisini ve estetiğini belirleyen unsurlardır. Bu özellikler, mobilyanın üretiminde kullanılan

malzemelerden tasarım detaylarına, yapısal özelliklerinden kullanım amaçlarına kadar birçok faktörü içerir. Mobilyaların temel teknik özellikleri birkaç başlık altında incelenebilir:

- Malzeme özellikleri: Ahşap, metal, plastik, cam, deri/suni deri, kumaş
- Yapısal özellikler: İskelet yapısı, bağlantı elemanları
- Ergonomik özellikler: Oturma yüksekliği, sırt desteği, ayarlanabilirlik
- Fonksiyonel özellikler: Açılabilir yapı, depolama, modüler vb.
- Üretim yöntemi: Seri üretim, el işçiliği, hi-tech
- Montaj ve taşınabilirlik
- Yangın ve su dayanıklılığı

Bahsedilen bu özelliklerden bazıları ürün görselleri üzerinden fark edilebilirken bazılarının ise anlaşılması daha zordur hatta anlaşılamamaktadır. Ürünlerin iskelet yapısı, bağlantı elemanları gibi yapısal özellikleri genellikle ürünün içerisine gizlenmesi sebebiyle ürün görseli üzerinden değerlendirilememektedir. Ayrıca oturma yüksekliği, sırt desteği gibi özellikler görünüşte yanılgıya neden olabilen özelliklerdir ve müşteri ile birebir temasta ya da ölçülerin bilindiği durumlarda değerlendirilebilen özelliklerdendir. Montaj ve taşınabilirlik ile yangın ve su dayanıklılığı ise tamamen teknik özellikler olup çalışmanın dışında tutulacaktır. Sonuç olarak teknik özellikler açısından yapılan sınıflandırmada fonksiyonel özellikler, malzeme özellikleri ve üretim yöntemine değinilebilir. Ancak fonksiyonel (işlevsel) özellikler ayrı bir başlıkta incelendiği için bu kısımda malzeme özelliklerinin sınıflandırılmasına ve üretim yöntemine odaklanılmaktadır.

Malzeme

Mobilyanın teknik özellikleri öncelikli olarak mobilyanın yapımında kullanılan malzemeler ve bu malzemelerin ürünle bütünsel ilişkisi noktasında ele alınabilir.

Mobilya tasarımında kullanılan malzemeler genel olarak;

- Masif Malzeme (ağaç)
- Ahşap
- Plastik
- Metal

- Tekstil ürünleri
- Doğal ve suni deri olarak ele alınabilir.

Bunların dışında cam, ayna gibi şeffaf veya yansıtıcı malzemeler nadiren de beton tipi malzemeler kullanılmaktadır. Ağaç malzeme doğal, yenilenebilir ve sürdürülebilir yapı elamanı olarak karşımıza çıkarken, insanoğlunun kullandığı en eski yapı malzemelerinden birisidir. Günümüzde mobilya üretiminde bazı bölümlerin üretilmesinde ahşap malzeme yerine plastik, metal, alüminyum, gibi malzemeler kullanılsa da ahşap halen en önemli mobilya malzemesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer yapı malzemeleri ile kıyaslandığında estetik görünüşünün iyi olması, kolay işlenir ve şekillenebilir olması, birçok değişik renk ve özelliklere sahip çeşitliliğinin olması gibi birçok üstün özelliklere sahiptir (Perçin, Ertekin, Muslu, 2018).

Mobilya yapımında daha önceleri daha çok masif ağaç malzemedan yararlanılmasına karşın, zamanımızda ucuzluğu sağlamak, standart tip ve kitle üretiminin gerekliliği nedenleri ile masif ağaç malzemenin yanında yonga levha, kaplama levha, kontrplak, kontratabla, odun lifi levha (MDF), kağıt ve plastik kaplı dekoratif levhalardan da yararlanılmaktadır (Kurtoğlu, 1984).

Mobilyada kullanılan ahşap malzemeleri (Ahşap esaslı malzemeler)

- Masif, (kereste) kaplama levha,
- Kontrplak,
- Kontrtabla,
- Lif levha (MDF),
- Yonga levha,
- Kâğıt ve reçine emdirilmiş veya
- Plastik kaplı dekoratif levhalar olarak sınıflandırabiliriz (Tütüncü, 2011).

Mobilya imalatında kullanılan çeşitli ağaç türleri vardır. En yaygın kullanılan ağaç türleri arasında meşe, ceviz, akçaağaç, kiraz, kızılâğaç, elma, kavak, maun, gürgen, kayın, kestane, huş, ıhlamur, sedir, okaliptüs, balsa, akasya, karaağaç, ve daha birçok ağaç türü bulunur. Bunların dışında bambu, rattan da mobilya üretiminde kullanılan ağaç malzemelerdir. Her ağaç türünün kendine özgü özellikleri ve avantajları vardır (Perçin vd., 2018).

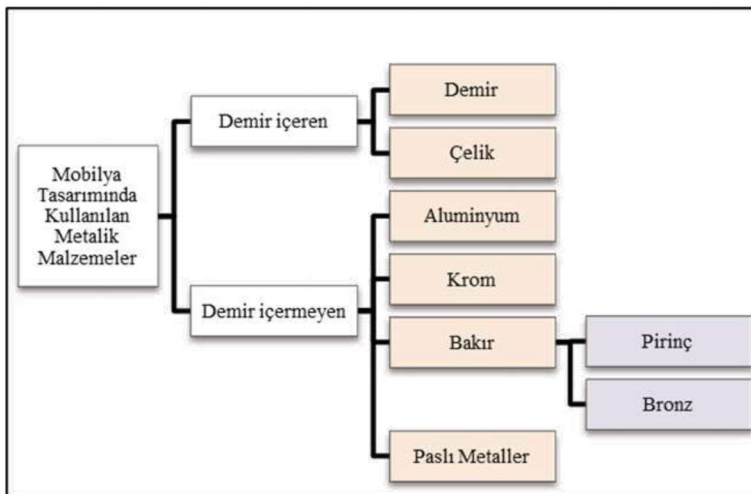
Ahşap malzemeler sıklıkla koltuk iskeletlerinde ve koltuk bazalarında kullanılırlar. Koltukların kol desteklerinde, ayaklarında, baza alınlarında, bazen sırtlarda ve dekoratif olarak detayların tasarımında görünür olarak kullanılır.

Tüm bu ahşap esaslı malzemelerin ürün görselleri üzerinden algılanıp seçilmesi oldukça zordur. Bu nedenle, çalışmaya bu malzemeleri kapsayacak şekilde "ahşap esaslı" malzemeler kriterler listesine eklenmiştir.

Mobilyada kullanılan metal malzemeler

Metal malzemelerden eski çağlardan bu yana pek çok alanın yanında mobilya yapımında da yararlanılmıştır. Geçmişte birleştirme elemanı, süs ögesi ve taşıyıcı olarak kullanılan metal malzeme, günümüzde tek başına bir mobilyayı oluşturmada da kullanılmaktadır. Tunç, altın, gümüş ve demir geçmiş dönemlerin, çelik ve alüminyum ise günümüzün mobilya yapımında en çok kullanılan metalleridir. Metalin esnek ve buna rağmen dayanıklı olması, mobilya tasarımına yeni olanaklar getirmiştir. Metaller, istenen biçimlere kolayca girebilen malzemelerdir. Yeni üretim teknolojileriyle de tasarım olanakları genişlemektedir (Tütüncü, 2011; Üst, 2015).

Mobilya üretiminin her alanında alüminyum ve demirli metallerden yararlanılmaktadır. Bu metaller döküme elverişlidirler, tek bir kalıpla seri olarak üretilebilir ve bükülebilirler. Tunç, pirinç, altın gibi sarı metaller ise daha çok aksesuar olarak kullanılmaktadır.

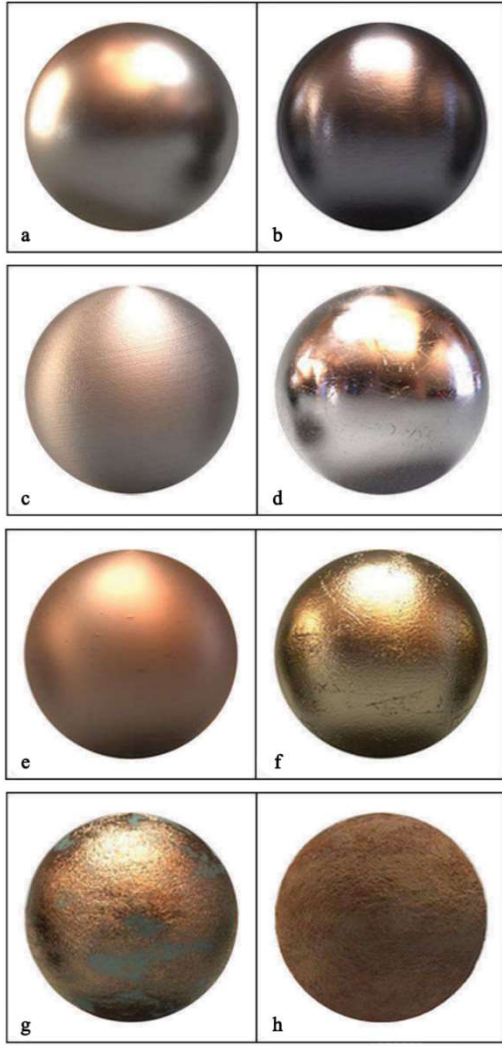


Şekil 3.5. Mobilyalarda kullanılan metalik malzemelerin sınıflandırılması (Sakarya ve Altıparmakoglu Sakarya, 2022)

Mobilyada kullanılan metal malzemeler; demir, çelik, alüminyum, krom, bakır, pirinç, bronz ve paslı metallerdir (Şekil 3.5). Mobilyalarda kullanılan bazı metaller günümüzde genellikle kaplama şeklinde kullanır. Örneğin pirinç mobilyaların çoğu katı pirinç değil, pirinç kaplamadır. Katı pirinç mobilyalar çok pahalı ve nadirdir (URL-8). Bu sebeple pirinç kaplama dışında metal üzerine boya uygulamaları ile eskitme bir görünüm vererek pirinç görünümü elde edilmeye çalışılmaktadır. Sonuç olarak pirinç görünümünde bir ürüne bakıldığında, ağırlığı hakkında bir bilgi yoksa gerçek pirinç mi yoksa kaplama mı olduğunun anlaşılması zordur. Boya uygulaması ise fırça izleri sebebiyle belirli bir uzaklıktan bakıldığında biraz daha anlaşılır durumdadır. Bu durumda metalleri kriterler tablosuna eklerken temsiliyetini renkler üzerinden yapmak gerekmektedir. Çünkü müşterinin görsel açıdan beğenmesi ürün görsellerinin temsil ettiği renk durumları ile alakalı olacaktır. Pirinç renk metal işaretlendiğinde hem tamamen pirinç mobilyayı hem de pirinç kaplama ile pirinç renk eskitme uygulanmış mobilyaları kapsamış olacaktır.

Kriterlerin sağlıklı uygulanabilirliği açısından metallerin renkleri biraz daha detaylandırılır ise;

- Demir: Rengi metalik gri (URL-9), bazı yerlerde de gümüş grisi olarak bahsedilmektedir (Şekil 3.6a) (Url-10).
- Çelik: Doğal olarak gümüşü gri bir renge sahiptir (Şekil 3.6b) (URL-11).
- Alüminyum: Karakteristik rengi gümüş-beyaz geçişli tonlardadır (Şekil 3.6c) (Sakarya ve Altıparmakoglu Sakarya, 2022).
- Krom: Gümüşü andıracak düzeyde parlak bir yapıya sahiptir. (Sakarya ve Altıparmakoglu Sakarya, 2022). Gümüş gibi parlak ve mavimsi beyaz renge sahip olduğu da söylenebilir (Şekil 3.6d) (URL-12).
- Bakır: Karakteristik pembe kırmızı rengi vardır (Şekil 3.6e) (Sakarya ve Altıparmakoglu Sakarya, 2022).
- Pirinç: Karakteristik rengi gri-sarı geçişli tonlardadır (Şekil 3.6f) (Sakarya ve Altıparmakoglu Sakarya, 2022).
- Bronz: Karakteristik rengi pembe somon olan bakır, genellikle yüzeyinde bulunan patina veya korozyon tabakası nedeniyle koyu kahveden-limon yeşiline geçişli tonlardadır (Şekil 3.6g) (Sakarya ve Altıparmakoglu Sakarya, 2022).
- Paslı metaller: Kırmızı-kahverengi arası renk ve pürüzlü-pürüzsüz doku geçişleri vardır (Şekil 3.6h) (Sakarya ve Altıparmakoglu Sakarya, 2022).



Şekil 3.6. Metal malzemelerin renkleri (Sakarya ve Altıparmakoglu Sakarya, 2022)

Metallerin rengi ile ilgili ifadelerde de görüldüğü gibi demir, çelik, alüminyum ve krom gibi metallerin gümüş rengi bir görünimleri vardır. Bu sebeple kriterlere, bu metalleri temsilen gümüş rengi eklenecektir.

Gerçek metaller, kaplama metaller ve diğer boya uygulamaları tek temsil ile gösterilerek görsel tabanlı sistem desteklenecektir. Bu sebeple tüm bu malzemeleri temsilen kriterlere; altın, gümüş, bakır, pirinç bronz, paslı metaller, yaygın olarak kullanılan antrasit renk ve diğer renkler (farklı renkleri temsilen) eklenecektir.

Çalışmanın devamında, 'Estetik Kriterler' başlığı altında malzeme ve doku özellikleri ele alınmaktadır. Metal malzemelerin renk özellikleri bu bölümde tablo şeklinde sunulacaktır.

Mobilyada kullanılan plastik malzemeler

Polimer malzemeler hafif ve ucuz, çok yönlü kullanıma uygun olması ile beraber seri üretime elverişliliği sebebiyle geniş bir kullanım yelpazesi vardır. Plastik malzemeler basınç ve sıcaklık davranışına göre ikiye ayrılırlar; termoplastik ve termosetting plastikler. Termoplastik şekil verme aşamasında sıcaklık ve basınç uygulanırken malzemenin yeni aldığı biçimde durabilmesi için basınç kesilmesinde önce malzemenin soğutulması gereken plastiklerdir. Termosetting plastiklerde ise şekil, basınç ve sıcaklığın aynı anda kesilmesi ile bozulmaz (Tok, 1999; Üst, 2015).

Plastikler mobilya üretiminde geçmişten günümüze çeşitli şekillerde kullanılagelmiştir. Örneğin; pleksiglass ve fiberglass malzemelerden oturma elemanı (sandalye) üretilmiştir, sert PVC'ler masa, dolap kapağı kenarlarında, mobilya kulplarında, sandalye yapımında kullanılmaktadır. Polyesterler kütle kalıplama işleminde, orta boyutta ince cidarlı, karışık kabartmalarda kullanılırken, döşeme alanında ise koltuğun belirli kısımlarında; sırt, oturma ya da kol destek yerlerinde poliüretan köpük kullanılmaktadır (Tok, 1999).

Bunların dışında bir termosetting plastik olan poliüretan malzeme de pek çok sektörde olduğu gibi mobilya sektöründe de kendisini kabul ettirmiştir. Pek çok farklı türü bulunan poliüretanın üretiminde farklı bağlayıcı maddeler (çimento ve ahşap talaşı) kullanılabilir (Tok, 1999). Poliüretan ve polyester döküm teknikleri günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Poliüretan ve polyester döküm malzemeleri özellikle dekoratif aplikler, taçlar, çerçeveler, sandalyeler, koltuk ve masalar gibi çok farklı biçimde mobilyaların üretiminde görülmektedir. Özellikle klasik mobilyalarda klasik üretim yöntemlerinin maliyeti ve sürecinin uzun olması nedeniyle ahşabın yerine poliüretan malzeme kullanılmaya başlanmıştır. Ahşap oyma ile yapılan parçaların kalıplanması ve ardından poliüretanın kalıplara dökülmesi ile poliüretan parçalar elde edilmektedir. Bu işlem hızlı ve tekrarlanabilir olduğu için tercih edilmektedir (Tosun, Altınok, Küreli, 2023).

Plastiklerin mobilya üretiminde yaygın olarak çeşitli şekillerde kullanılmasının yanısıra kullanıldığı pek çok yerde farkedilir değildir. Örneğin sektördeki mobilya imalatçılarındaki edinilen bilgiye göre poliüretan malzeme ile üretilen klasik bir mobilyanın malzemesinin ahşap ile mi yapıldığı yoksa poliüretan malzeme ile mi yapıldığı görüntüsü ile anlaşılamadığı gibi vurulduğunda çıkan ses ile bile anlaşılamamaktadır. Yine mobilyanın iç kısmında

kullanılan poliüretan köpük gibi plastik malzemelerde plastiğin görünür olamayan kullanımıdır. Mobilyanın dış (görünür) kısmında ise koltuk taçlarında, kol desteklerinde, ayaklarında, tablalarında farklı renk ve özelliklerde kullanılırlar. Bu nedenle malzemenin fark edilebilir veya fark edilemez durumlarına bağlı olarak çalışmanın kriterleri arasında yer alması gerektiği değerlendirilmiştir

Mobilyada kullanılan tekstil malzemeler

Tekstil ürünleri, mobilyaların giydirilmesinde önemli bir rol oynar. Oturma yüzeyi, arkalık, kol desteği gibi konfor gerektiren mobilyaların giydirilmesinde kullanılmaktadır (Tütüncü, 2011).

Mobilya, iskelet ve döşeme olmak üzere iki ana bölümden meydana gelir. İskelet, mobilyanın yapısını oluşturan ve mobilyayı ayakta tutan bir sistemdir. Döşeme ise iskeletin üzerine farklı dolgu malzemeleri ve yöntemlerle uygulanan, mobilyayı kullanılabilir hale getiren işlemdir. Döşeme, oluşturulma şekline bağlı olarak birkaç katmandan oluşur. Ancak her döşemenin en üst yüzey katmanı, döşemelik kumaştan yapılır (Levent, 2015).

Döşeme, mobilya iskeletinin dolgu malzemeleriyle iç mekan eylemlerinin gerçekleştirilebileceği hale getirilmesidir. Döşeme, mobilya konforunun ve ergonomisinin büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Döşemelerde dolgu malzemeleri, yapıştırıcılar, döşeme çivileri, döşeme kolonları, kanaviçeler, yaylar, sufle teli, bandı ve bağlantıları, ip ve iplikler, döşeme bezleri ve döşeme yüz kaplama maddeleri bulunmaktadır (James, 1990, akt. Levent, 2015). Döşeme yüz ve kaplama maddeleri ise döşemelik kumaşlar, deriler ve yapay derilerdir.

Döşemelik kaplama malzemeleri döşeme işleminin son ve en üst tabakasını oluşturmaktadır. Döşemelik kaplama malzemeleri hem mobilya için hem de iç mekan için önemli bir belirleyici öğedir. Döşeme kaplaması bir kumaş, hayvan derisi ya da mobilyayı sürekli kaplayan, güzellik ve rahatlık veren, mobilya tasarımını gizleyen ya da vurgulayan ve mekanın tarzını ve atmosferini oluşturan bir diğer malzemedir (Jones, 2014, akt. Levent, 2015).

Döşemelik kaplama malzemeleri liflerden üretilen kumaşlardan, deriden, yapay deri ve vinilden üretilmektedir. Liflerden üretilen kumaşlarda özellikle aşınma dayanımı, döşemelik kumaşların seçiminde önemli bir yer tutmaktadır. Kumaşın aşınma dayanımını etkileyen en önemli etken iplik yapısıdır. Bu nedenle döşemelik kumaşları iplik çeşidine göre sınıflandırılabilir. İplik çeşidine göre sınıflandırıldığında, pamuk, yün, keten, ipek, viskon, naylon, akrilik, polyester ve polipropilen kumaşların döşemelik kumaş olarak kullanıldığı görülmektedir (Levent, 2015).

Döşemelik kumaşların üretiminde doğal ve yapay birçok lif kullanılmaktadır. Ancak yüksek niteliksel değerlerinden dolayı en fazla pamuk ve sentetik lifler kullanılmaktadır (Yeager, 1988, akt. Levent, 2015). Döşemelik kumaşların gerektirdiği niteliksel özelliklerden dolayı özellikle sentetik lifler üretimde en çok kullanılan liflerdendir. Döşemelik kumaşlar, kullanım amacına göre farklı lifler, iplikler ve yüzey oluşturma teknikleri kullanılarak üretilmektedir ve çeşitli özel isimler almaktadırlar.

Başlıca döşemelik kumaş çeşitleri ve isimleri şunlardır;

- Kadife kumaşlar, zeminde kumaş üzerine çözümlü kumaşlar olarak tanımlanır. Lifler kumaş yüzeyinde belirli uzunluklarda bırakılarak havlı (tüylü) bir görünüş verir, bu ise kumaşı yumuşak ve hacimli gösterir (Avlanmaz Bilecen, 2020). Lüks ve sofistike bir görünüm sunar. Işığa göre renk değiştirir, bu da dinamik ve zengin bir doku etkisi yaratır.
- Keten kumaşlar, pamuk kumaştan birkaç kat daha sağlam ve parlaktır. Parlaklığı sayesinde yansıma özelliği taşır. Koltuk döşemelerinde sentetik keten kullanımı yaygındır (Avlanmaz Bilecen, 2020). Hafif ve ferah bir görünümü vardır. Doğal kırışıklıkları ve dokusu ona rahat ve organik bir his verir.
- Pamuk kumaşlar, mat ve doğal bir görünüm sunar. Renkleri canlı gösterir ama çok parlak değildir. Yumuşak ve sade bir atmosfer yaratır.
- Şönül kumaşlar, kadifemsi ve tüylü yüzeyler oluşturan şönül iplikten üretilip ismini bu iplikten alırlar. Kolay temizlenebildiği için genellikle sabit koltuk döşemelerine sık uygulanır ve uzun süreli kullanımlar için uygundur. Sıkı bir dokuması vardır ve hav efekti sayesinde tok bir görüntü verir. Şönül kumaşlar polyester veya pamuklu olarak üretilirler (Avlanmaz Bilecen, 2020).
- Nubuk kumaşlar, işlenmiş bir deri türüdür. Derinin üst yüzeyi zımparalanarak şekillendirilir alt yüzeyi ise polardır. Eskitme benzer bir görüntüsü vardır. Yumuşak, mat

ve pürüzsüz bir görünüme sahiptir. Derinin lüks görünümünü sunarken, kadifemsi bir dokunuş hissi verir. Klasik deri koltukları bu kumaşlar ile daha modern görüntüye taşılırlar (Avlanmaz Bilecen, 2020).

- Tay tüyü kumaşlar, kadifeye benzerler ve bu sayede yumuşak dokulu ve doğallık hissini verirler. Kumaş yüzeyindeki tüylerin farklı farklı yönlerinden dolayı kendinden desenli gibi görünmesi ve ortamın ışığına göre renk geçişleri sağlaması bu kumaşların estetiğini arttırır (Avlanmaz Bilecen, 2020).
- Deri kumaşlar, hayvanlardan yüzülen ve tabakhanelerde işlenen kullanılmaya hazır deriye mamul deri denir. Üretimde kullanılan gerçek derinin temel yapısı sınıflandırılmış büyüklükte, şekilde ve kalınlıkta farklı hayvanların ham deri ve yüzeylerinden üretilmektedir (Levent, 2015). Bu deriler uzun yıllar özelliklerini kaybetmeden kullanılabildikleri için iç mekanda özellikle döşemelik olarak sıkça tercih edilirler (Avlanmaz Bilecen, 2020). Deri kumaşlar pürüzsüz ve parlak bir yüzey sunar.
- Suni deri kumaşlar, sıvı PVC'nin işlenmiş halidir. İnce dokulu bir yapı oluşturulup, soğuduktan sonra sıcak etkili emprime makinesi ile istenilen deri çeşidi dokusu kumaşa kazandırılıyor. Kir tutmayan ve kolay temizlenen suni deri, genellikle bu özelliklerinden dolayı döşemeliklerde tercih edilmektedir (Avlanmaz Bilecen, 2020). Yapay deri üretiminde kullanılan temel bileşenler polivinilklorür ve poliüretandır (Yeager, 1988, akt. Levent, 2015). Bu bileşenler çeşitli işlemlerden geçirilerek yapay deri ve süet elde edilir. Elde edilen bu kumaşlar döşemelik kumaş olarak kullanılabilmektedir.
- Süet : Genellikle doğal deri yüzeyinin işlenmesiyle elde edilen süet, estetik açıdan sıcak ve lüks bir his yaratır. Süet kumaşın en belirgin görsel özelliği, yumuşak ve mat bir yüzeyinin olmasıdır. Işığı yansıtmadığı için parlak değildir ve mat görünümü, kumaşa sofistike bir hava katar. Süet, tüylü ve kadifemsi bir yüzeye sahiptir. Dokunulduğunda pürüzsüz ve yumuşaktır. Bu kadifemsi doku, kumaşın üzerine bastırıldığında veya el sürüldüğünde yön değiştirebilir ve bu da hafif gölgeler oluşturarak kumaşa dinamik bir görünüm kazandırır.
- Gabardin Kumaşlar, ince kamgarn ipliklerinin diagonal (verev, yatay dokuma) olarak dokunarak üretildiği kumaşlardır. (Avlanmaz Bilecen, 2020).
- Moher Kumaşlar, keçi yününden elde edilen olan moher kumaş, en kıymetli kumaşlardan bir tanesidir. Çok ince ve parlak yapıdadırlar. İç mekanda genellikle perde ve sandalye döşemelerinde kullanılırlar (Avlanmaz Bilecen, 2020).

- Akrilik Kumaşlar, güneşe karşı dayanıklı ve su itici özellikleri olduğu için iç ve dış mekanlarda döşeme kaplaması olarak tercih edilirler (Avlanmaz Bilecen, 2020). Genellikle yün benzeri bir görünüme sahiptir ancak yünden daha hafif ve dayanıklıdır.
- Alkantara Kumaşlar, %60 polyester iplik ve %40 poliüretan ipliklerin karıştırılarak elde edilen bir kumaştır. Sağlam ve yumuşak yapısı ile öne çıkmaktadır. İç mekanlarda perdeler, duvar kaplamaları, kanepeler ve koltuk döşemelerinde kullanılır. Emprime kumaşlar, resimlendirilen hafif pamuklu kumaşlardır. (Avlanmaz Bilecen, 2020) Alkantara, görsel olarak doğal süete çok benzeyen, mat ve yumuşak bir yüzeye sahiptir. Dokunduğunuzda süet hissi verir, ancak daha düzgün ve homojen bir yapısı vardır. Mat ve kadifemsi görünümü, lüks ve zarif bir hava katar. Alkantara, doğal süetin aksine, sentetik bir malzeme olduğu için tamamen homojen bir yüzeye sahiptir. Doku ve renk dağılımında düzensizlikler görülmez, bu da daha rafine bir görünüm sunar.
- Damasko kumaşlar, genellikle iki taraflı dokunan, mat saten dokuma kombinasyonu ile desen verilen kumaşlardır (Avlanmaz Bilecen, 2020).
- Hareli kumaşlar, doğal ipek pamuk ve viskozdan üretilen pırıltılı hareli bir kumaştır. Çizgili veya emprime olarak da dokunabilmektedir (Avlanmaz Bilecen, 2020).

Bu kumaşlar dışında farklı isimlendirilen döşemelik kumaş çeşitleri de vardır. Bu çeşitlilik içerisinde yukarıda bahsedilen genel özelliklerin yanında dokusal ve görsel özelliklerine değinilmektedir. Bahsedilen özelliklere bakıldığında iki farklı kumaşın görsel açıdan benzer estetik özellikler gösterebildiği görülmektedir. Örneğin kadife kumaş adında bir kumaş çeşidi olduğu gibi şönil kumaşların kadifeye benzer bir görünümü ve dokusu vardır denilmektedir (Levent, 2015). Ya da deri ile suni derinin görsel açıdan net bir ayrımı yapılamamaktadır. Ayrıca kumaşların iplik cinsi farklı şekillerde dokunabildiği gibi farklı yüzeyler ve desenler oluşturabilmektedir. Ham keten liflerinden üretilen keten kumaşlar olduğu gibi keten kumaş görünümünü sunan sentetik kumaşlar da vardır. Bu sebeple kumaş türlerini kriterler tablosuna eklerken kumaş cinsi yerine kumaşların estetik kriterler açısından değerlendirilmesi daha doğru olacaktır. Mobilyalarda kullanılan döşemelik kumaşların estetik özelliklerine ise 'Estetik Kriterler' başlığı altında yer alan 'Malzeme ve Doku' kısmında ayrıntılı olarak değinilmektedir.

Üretim yöntemi

Mobilyaların imalat süreci de teknik özelliklerini etkileyen önemli bir faktördür. Mobilyalar, el ile veya makinelerle imal edilebilir. İmalat sürecinde kullanılan yöntemler, mobilyanın dayanıklılığını ve genel kalitesini etkiler. Örneğin, el ile imal edilen mobilyalar, daha fazla özen ve dikkat gerektirirken, makinelerle imal edilen mobilyalar daha hızlı ve verimli olabilir.

Mobilyaların üretiminde kullanılan teknolojiye göre sınıflandırıldığında, CNC, lazer kesim ve el işçiliği gibi çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Bu teknolojilere göre sınıflandırıldığında, ince işçilik gerektiren oyma koltuk kol desteklerinin hangi teknoloji ile yapıldığı konusunda müşteriler açısından karışıklık yaşanabilmektedir. Nitekim, oyma kol destekleri el işçiliği, döküm veya CNC işlemleri ile elde edilebilmektedir. Bu karışıklığı önlemek amacıyla, görsel değerlendirmelerin daha anlaşılır olabilmesi için el işçiliği, lazer kesim, CNC işlemleri ve döküm ile yapılan işçilikler "ince işçilik" olarak adlandırılmış; tam tersi bir işçilik durumu ise "kaba işçilik" olarak isimlendirilerek kriterler tablosuna eklenmiştir.

Bunların yanı sıra, Hi-tech üretim yöntemleri ile üretilen ürünler de bulunmaktadır. "Hi-tech", İngilizcede "yüksek teknoloji" anlamına gelen kelimelerin kısaltmasıdır ve genellikle metal, plastik ve cam gibi işlenmiş malzemelerle üretilen mobilyalarda kullanılmaktadır (Boyla, 2012). Bu yöntem, 20. yüzyılın ikinci yarısında Hi-tech akımı ile ortaya çıkmış ve genellikle basit geometrik formlara sahip, tek rengin hâkim olduğu, metal malzemenin ağırlıklı olarak kullanıldığı mobilyalar tasarlanmıştır.

Günümüzde Hi-tech mobilyalar, akıllı teknoloji ile birleştirilerek fütüristik bir yaklaşımla ele alınmaktadır. Akıllı ev teknolojileri kapsamında uzaktan kontrol sistemleriyle yönetilen ev gereçleri gibi, artık mobilyaların da yüksek teknolojik ilavelerle geliştirilmesi mümkün hale gelmiştir. Örneğin, dijital mobil cihazlara şarj imkanı sunan kanepeler, sensörlü dolap içi aydınlatması olan mobilyalar ve dijital yataklar gibi yenilikçi örnekler mevcuttur. Ayrıca, 3D yazıcı sistemlerinin kullanımı, mobilyaların çok daha basit bir şekilde üretilmesini sağlamaktadır (Çiftci, Demirarslan, 2021).

Çizelge 3.3. Teknik açıdan kriterler

ÜRÜN	TEKNİK AÇIDAN KRİTERLER									
	MALZEME				DİĞER MALZEMELER			ÜRETİM YÖNTEMİ		
	Ahşap Esaslı	Metal	Plastik	Tekstil	Cam	Ayna	Beton	İnce İşçilik	Kaba İşçilik	Hi- Tech
Ürün 1										
Ürün 2										
.										
.										
Ürün n										

Sonuç olarak mobilya yapımında çok sayıda malzeme sınırsız çeşitlilikte işleme biçimlendirilir ve süslenir (Boyla, 2012). Mobilyada kullanılan malzemeler ve üretim yöntemleri çeşitlilik göstermesine rağmen müşteriler açısından görsel seçilebilirlik ve farkedilebilirlik durumları gözetildiğinde kriterler sınırlandırılmıştır (Çizelge 3.3).

Bir koltuğun bileşenleri düşünüldüğünde her bileşende farklı malzemeler kullanılabilir. Bir koltukta ahşap kullanılması demek nerede kullanıldığına dair bir işaret yapmamakla birlikte farklı koltuk modellerini kıyaslarken birbirinden çok başka yerlerde kullanılan farklı koltukların eşleşmesine sebep olabilmektedir. Bu belirsizliği ve karışıklığı önlemek amacıyla teknik olarak kullanılan malzemeleri koltuk bileşenleri kapsamında ayrı ayrı kriterlendirmek daha doğru olacaktır. Koltuk bileşenleri iskelet (karkas), oturma yeri (oturak), sırt dayama kısmı (arkalık), kol desteği (kolçak), baza, ayaklar, dolgu malzemesi, kumaş kaplaması, bağlantı elemanları, yastık ve minderlerden oluşmaktadır.

- İskelet (Karkas): Koltuğun ana taşıyıcı yapısıdır ve genellikle ahşap veya metalden yapılır.
- Oturma Yeri (Oturak): Koltuğun oturma alanını oluşturan bölümdür.
- Sırt Dayama Kısmı (Arkalık): Sırtı destekleyen dikey alandır.
- Kol desteği (Kolçak): Koltuğun iki yanında bulunan, kol dayamak için kullanılan bölümlerdir.

- Baza: Bir mobilyanın altında boydan boya giden ve mobilyanın yere oturmasını sağlayan az enli parçadır (Hasol, 1979).
- Ayaklar: Koltuğun zemine temas eden ve ağırlığını taşıyan kısımlardır.
- Dolgu Malzemesi: Oturma yeri, sırt ve kol desteklerinin içinde bulunan sünger, elyaf veya yay gibi yumuşak malzemelerdir.
- Kumaş veya Deri Kaplama: Koltuğun dış yüzeyini kaplayan ve görünümünü belirleyen kaplama malzemesidir.
- Bağlantı Elemanları: Koltuğun parçalarını bir arada tutan vida, zımba gibi sabitleyici elemanlardır.

Bu bileşenlerden gözle görülüp, seçilebilen ve farklı malzeme çeşitleri ile çeşitlenebilen bileşenler oturma yeri (oturak), sırt dayama kısmı (arkalık), kol destekleri (kolçak), baza ve ayaklardır. Kullanılan malzemeler bu bileşenler özelinde sınıflandırılmaktadır (Çizelge 3.4 ve çizelge 3.5).

Çizelge 3.4. Teknik açıdan kriterler

ÜRÜN	TEKNİK AÇIDAN KRİTERLER																			
	MALZEME																			
	Oturma Yeri (Oturak)				Sırt Kısmı (Arkalık)				Kol Desteği (Kolçak)				Baza				Ayak			
	A.E	M.	P.	T.	A.E	M.	P.	T.	A.E	M.	P.	T.	A.E	M.	P.	T.	A.E	M.	P.	T.
Ürün 1																				
Ürün 2																				
.																				
.																				
Ürün n																				
A.E.: Ahşap esaslı					M.: Metal				P.: Plastik				T.: Tekstil							

Çizelge 3.5. Teknik açıdan kriterler

ÜRÜN	TEKNİK AÇIDAN KRİTERLER					
	DİĞER MALZEME			ÜRETİM YÖNTEMİ		
	Cam	Ayna	Beton	İnce İşçilik	Kaba İşçilik	Hi-Tech
Ürün 1						
Ürün 2						
.						
.						
Ürün n						

Ayrıca mobilyada malzeme, kullanıcı algısı açısından teknik düzeyde etkili olduğu ölçüde malzemenin teknik özellikleri dışında estetik ve kavramsal özellikleri nedeni ile de önemli bir yere sahiptir (Tütüncü, 2011). Bu bölümde teknik özellik olarak ele alınan malzemenin ‘Estetik Kriterler’ bölümünde estetik özelliklerine değinilecektir.

3.4.3. Estetik kriterler

Estetik sözcüğü, Grekçe duyu ile algılamak anlamına gelen aisthesis ya da aisthanesthai sözünden gelir (Tütüncü, 2011). Estetik en kısa şekilde, duyubilimi ya da duyulur algılar öğretisi olarak tanımlanabilir (Bozkurt, 1995, akt. Tütüncü, 2011).

Estetik duyuusal bir bilimdir (Tütüncü, 2011; İlhan vd., 2022). Estetik bazı insanlar tarafından altıncı bir duyu olarak düşünülse de beğeni bir estetik algı olarak beş duyuya hitap eder. (İlhan vd., 2022). Estetik deneyim beş duyu (görme, işitme, dokunma, tat alma, koku alma) aracılığıyla gerçekleşir. Ancak, mobilya ürünlerinde işitme, tat alma ve koku alma duyuları sağlıklı bir şekilde ölçülemediği için, kullanıcıları etkileyen öncelikli duyular görme ve dokunma duyularıdır (Tütüncü, 2011). Tez çalışmasında görme duyusunun kullanıldığı görsel tabanlı bir sistem tasarlandığı için görme duyularını etkileyen estetik özelliklere değinilecektir.

Bir endüstri ürünü, öncelikle bir görsel algı nesnesidir. Görsel algılama ise algıma sürecinde duyuusal verilerle kullanıcının ilişkisinin yoğunluğa bağlı olarak mobilya algısını etkileyen

öncelikli bir süreci ifade eder. Estetik boyut mobilyaya bazen kullanım değerinden çok yüksek bir değer kazandırabilir (Usal, 2004). Ayrıca estetik beklentilerin kullanıcı algısındaki etkisi hem satın alma motivasyonu sağlayıcısı olarak hem de tüketici olarak satın alma davranışında önemli bir kriter olarak karşımıza çıkmaktadır (Tütüncü, 2011).

Tasarımcı kullanıcının beğenisi için ürün tasarlarlarken, kullanıcının ürünü beğendiği için satın aldığı ve dolayısıyla tasarımcı-ürün-kullanıcı ilişkisinin temellerinde estetik bir kaygının olduğu ifade edilmektedir. Literatürdeki farklı çalışmalarda beğeni ve hazzın ilk etapta görsel unsurlardan tetiklendiği düşünülmektedir. Bu nedenle ürün renklerinin, dokularının ve ürünlerdeki biçimsel elemanların nasıl kullanıldığı estetik beğenin oluşması için önemli bir rol oynar (İlhan vd., 2022). Buradan hareketle estetik özellikler; form, renk, malzeme ve doku başlıkları altında ele alınmıştır. Ayrıca bir tasarım ürünün oluşturan Temel Tasarım İlkeleri bize estetik açıdan bilgi sunmaktadır. Bu sebeple mobilyaların tasarım ilkeleri kapsamında değerlendirilmesini sağlamak adına tasarım ilkeleri kriterleri de bu kısımda ele alınacaktır.

Renk

Bilimsel olarak tanımlandığında “Işık, bir enerji kaynağından göze gelen ışığın elektromanyetik dalgalara dönüşmüş halidir” (Temizsoylu, 1987 akt. Uludağ Erarslan 2015). Renk ise ışığın bir özelliğidir. Görülebilen her dalga boyundaki ışık özel bir renk hissinin doğmasına yol açmaktadır.

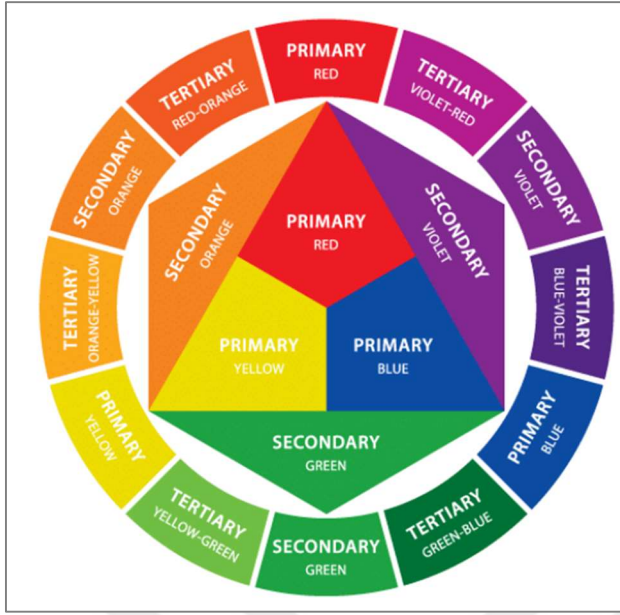
Renk ışığın, kendi öz yapısına ya da cisimlerden yansımaya bağlı olarak gözde oluşturduğu duyum anlamına gelmektedir (Yıldız, 2006 akt. Ateş ve Özel, 2023). Renk, ışığın bir nesneye çarptıktan sonra yansımalarının sonucu olarak ortaya çıkar ve bu yansıyan ışığın gözümüze ulaşmasıyla algılanır. Renk sistemi, farklı dalga boylarına sahip ışınları içerir ve bu ışınlar kendi fiziksel karakteristiklerine göre farklı tonlar, doygunluklar ve değerler sergileyebilir. Bireylerde renk algısı oluşturulabilmesi için bir nesnenin yansıttığı ışığın normal bir göz ve düzgün bir görme merkezi olan beyin tarafından işlenmesi gerekmektedir (Altın, 2023).

Renk kavramı bazen bir duygu, bazen bir duyum bazen de bir algılama olarak ifade edilmektedir. Başka bir deyişle renkler fizyolojik, fiziksel ve psikolojik sistemler olarak

değerlendirilmektedir. Fizyolojik sistem açıdan renk, göz retinası üzerindeki sinirler aracılığıyla meydana gelen çeşitli ışık türlerinin etkileşimi sonucu ortaya çıkan bir fenomendir. Fiziksel sistem olarak renk, ışığın içinde bulunan dalga boylarının niceliksel olarak ölçülebilen özelliklerini ifade etmektedir. Bu özellikler, hangi dalga boylarının ne kadar baskın olduğunu gösterir. Göz, bu dalga titreşimlerini özel renk sinirleri aracılığıyla beyne ileterek renkleri algılamaktadır. Psikolojik sistemde renk ise; bireyin rengi algılamasına bağlı olarak beyinde gerçekleşen bir etkidir. Kişinin renk algısında pek çok farklı etken bulunmaktadır. Beyin alışkın olduğu veya tanıdığı birtakım biçim ve renklere olan hâkimiyetini, yeni gördüğü biçim ve renkleri tanımlamak noktasında bir yöntem olarak kullanmaktadır. Bu nedenle her kullanıcının psikolojik renk algısı farklılık göstermektedir (Ateş ve Özel, 2023; Altın, 2023). Tez çalışması öznel yargılardan ziyade daha nesnel kriterler üzerinden ilerlediği için renkler, psikolojik sistemlere pek değinmeden daha rasyonel olan ve estetikle alakalı olan fiziksel sistem üzerinden değerlendirilmeler yapılacaktır.

Renklerin sınıflandırılması

Renklerin kullanıcı algısı açısından etkileri mobilyanın değerlendirme sürecinde oldukça önemlidir. Renkler temel olarak soğuk ve sıcak renkler olmak üzere ayrılırlar. Sıcak ve soğuk tanımları renklerin algılanan özellikleri değil fiziksel olarak yapılan tanımlarıdır. Fiziksel dalga boyu yüksek olan kırmızı, sarı, turuncu gibi renkler sıcak renkler, dalga boyu düşük olan mavi, mor, yeşil gibi renkler soğuk renkler olarak tanımlanmaktadır. Sıcak renkler daha çabuk algılanabildikleri ve görsel düzen içinde görünebilir oldukları için tasarım öğeleri içinde kullanıldığında bireye yakın olma hissi uyandırır. Soğuk renkler ise bireyde uzaklaşma hissi uyandırır (Uçar, 2004, akt. Tütüncü, 2011).



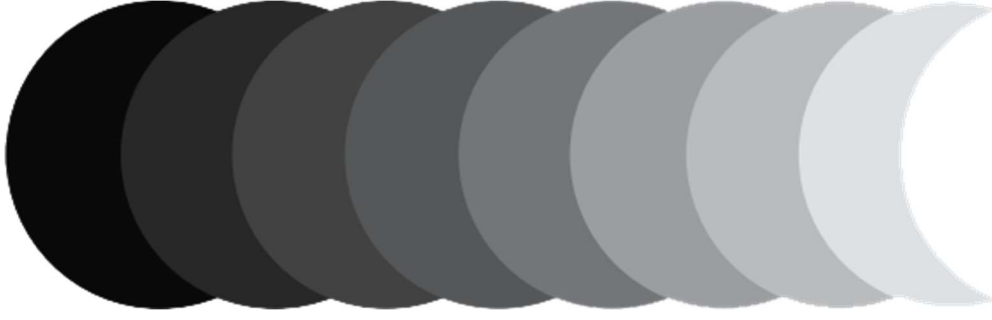
Şekil 3.7. Renk çemberi (Ateş ve Özel, 2023)

Sıcak ve soğuk renkler bilimsel olarak ışığın bir özelliği olan dalga boyları ile anlatılmaktadır. Fakat çalışmanın devamında renkler boya halindeki durumları göz önüne alınarak sınıflandırılacaktır. Bu sebeple sınıflandırma konusuna girmeden önce ışıktaki ve boyada rengin durumunu birbirinden ayırmak gerekir. Tüm ışık ışınlarının bileşiminden beyaz ışık elde edilir. Ancak boya renklerinin karışımlarında renklerin eşit biçimde karıştırılmasıyla gri-siyah bir renk meydana gelir. Tamamen optik bir karışım olan ışık renkleri, toplanarak veya çıkartılarak elde edilebilirken, boya renklerinin karıştırılma sistemi Çıkarmalı Renk Karışımı'dır. Işık renklerinin ana renkleri kırmızı, yeşil, mavi iken, boya renklerinin ana renkleri sarı, kırmızı ve mavidir. Renkli ışıklarla renkli boyaların karışımları farklı biçimlerde meydana gelir. Çıkarmalı renk karışımları, iki ışık ışınının karıştırılmasından biraz daha karmaşık bir olaydır. Karışım, boyadan yansıyan ışığın tayfsal bileşimi, renk bakımından bir toplamı değil, çıkarımı gösterecektir. Boya karışımlarında malzemenin kimyası da etkindir. Bu nedenle, boyalarla yapılan renk karışımlarına toplamalı değil, çıkarmalı renk karışımı denir. Boya renklerinin tamamının karışımından (renkli boya karışımından) beyaz renk elde etme olanağı yoktur. Boya renklerinin tamamının karışımından, siyaha yakın renksiz bir gri meydana gelir. Bu farklılık şu şekilde açıklanabilir: renkli ışıkların tamamı birleştiğinde, kendilerini oluşturan beyazı yaparlar, boya renginde ise bir yutulma, azalma söz konusudur. Her renk kendisinde olmayan rengi yuttuğu için, bütün renkler karıştırıldığında, toplam bütün renkler yutulmuş olacağından, renklilik kaybolacağı gibi ışıklılığı da azalarak, siyaha yaklaşan bir koyuluk ortaya çıkar.

Sonuç olarak; ışık renklerinin tamamı birleşerek beyazı, boya renklerinin tamamı birleşerek siyahı verir diyebiliriz (Özdemir Canbolat, 2017).

Ana renkler, diğer renkleri birleştirerek elde edilemeyen renklerdir. Renklerin nasıl oluştuğunun bilinmesi, birincil ve ikincil renklerin nasıl sıralandığının anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Ana (Birincil) renkler kırmızı, yeşil ve mavidir. Ara renkler ise ikincil ve üçüncül renklerdir (Altın, 2023). Renkleri kavrayabilmek adına Renk Çemberi'ni tanımak önemlidir. Renk çemberinde renkler, tam sarı ve tam mor karşılıklı gelmek üzere bir dairenin çevresinde yerleştirildiğinde, sarı ile moru birleştiren doğrunun yeşil ve mavi yanındaki renkler soğuk, diğer yanındaki renkler sıcak olarak adlandırılmaktadır. (Şekil 3.7) Kırmızı, sarı ve mavi, renk çemberinin temel renkleridir. İki rengin karışımıyla oluşan diğer renkler ikincil, ikincil renklerin karışımlarıyla oluşan renkler ise (sarı ve yeşilin karışımıyla elde edilen yeşilin farklı tonları gibi) üçüncül renkler olarak tanımlanmaktadır (Uludağ Erarslan 2015). İkincil renkler turuncu, yeşil ve mordur. Üçüncül renkler ise karışan renklerin isimleri ile temsil edilirler; mavi-yeşil, mavi-mor, kırmızı-turuncu, kırmızı-mor, sarı-turuncu, sarı-yeşil. Birincil ve ikincil renklerin oranları ayarlanarak sınırsız ara renk seçeneği üretebilmek mümkündür (Altın, 2023). Ayrıca sıcak ve soğuk renk kavramlarıyla, farklı renk tonlarını da anlatmak mümkündür. Örneğin, sıcak bir mavi, sıcak bir yeşil ya da soğuk bir turuncudan söz edilebilir. Sıcak bir maviden, mavinin içinde bir miktar kırmızı bulunduğu, sıcak bir yeşilden sarımsı bir yeşil, soğuk bir turuncudan sarımsı bir turuncu olduğu anlaşılmalıdır (Uludağ Erarslan 2015).

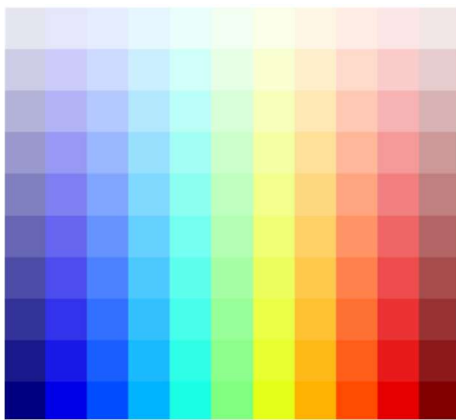
Renkler aynı zamanda üçe ayrılır; ana renkler, ara renkler ve akromatik (nötr) renkler. Ana ve ara renkler içinde hue (renk) içerir. Akromatik renk (Nötr renk) ise renk çemberinde herhangi bir renk tonu (hue) içermeyen, sadece siyah, beyaz ve gri tonlarından oluşan renklere verilen addır. Akromatik renkler, herhangi bir doygunluğa sahip değildir; yalnızca aydınlık ve karanlık seviyelerine göre algılanırlar. Bunlar siyah, beyaz ve gri tonlarıdır. Siyah ışığın tamamen yokluğunu ifade eder ve en koyu akromatik renktir. Beyaz tüm dalga boylarını eşit şekilde yansıtır, en açık akromatik renktir. Gri Tonları ise siyah ile beyaz arasında kalan tonlardır ve herhangi bir belirgin renk tonu içermez (Şekil 3.8).



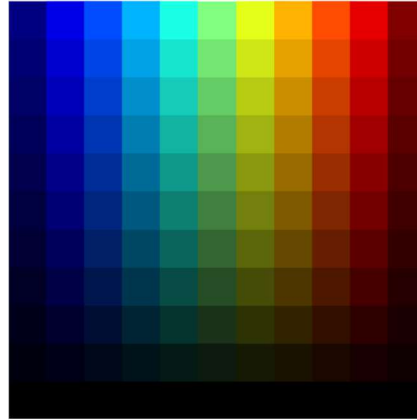
Şekil 3.8. Akromatik renkler (URL-13)

Renk üç boyutludur. Hue, Value ve Saturation (12 Renk, Değer, Doygunluk) başlıkları bu üç boyutu oluşturmaktadır. Hue, Türkçe’de karşılığı ‘Renk’ olarak tanımlanmaktadır. Renk çemberinde 12 renk olduğuna göre aslında 12 Hue vardır diyebiliriz. (Karagöz, 2024). Renklerin açıklık-koyuluk bakımından ölçümüne rengin parlaklığı yani değeri denir. Değer kelimesi bir renk ifade etmez sadece açık bir mavi ile koyu bir mavi arasındaki farkı açıklar. Renklerde değer farkı renge siyah yada beyaz ilavesiyle mümkün olur (Alici ve Göker Paktaş, 2020). Ayrıca herhangi bir renge siyah ya da beyaz ilavesiyle oluşan renklere de o rengin tonları denir (Karagöz, 2024).

Bir rengin açık değerini oluşturmak için o renge istenilen açıklık oranında beyaz eklenmektedir. Ulaşılan bu açık değere Tint (Açıklık) adı verilmektedir. Şekil 3.9a’da gördüğümüz renklerin tint değerleridir. Açık renkler bazen yumuşak, pastel renk olarak da tanımlanmaktadır. Örneğin pembe renk aslında kırmızı rengin açık değerindeki karşılığıdır (Şekil 3.10) (Karagöz, 2024).



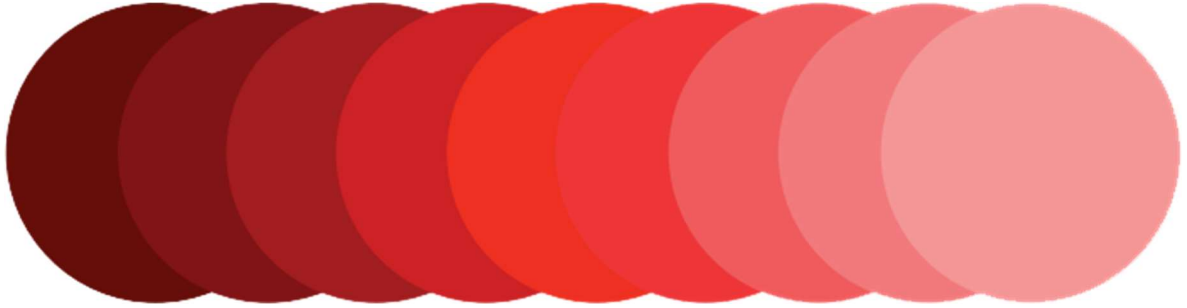
a



b

Şekil 3.9. Renklerin tint değeri ve shade değeri (Karagöz, 2024)

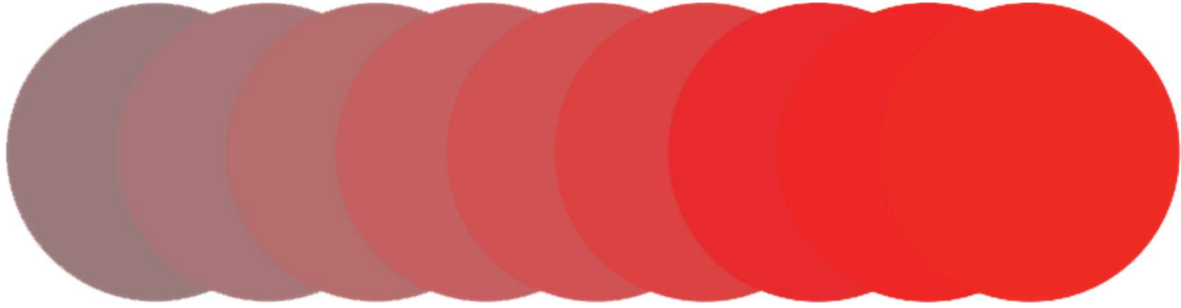
Bir rengin koyu değerine ulaşmak için o renge istenen koyuluk oranında siyah eklenmektedir. Ulaşılan bu koyuluk değerine *Shade (Koyuluk)* adı verilmektedir. Şekil 3.9b’de renklerin shade değerleri gösterilmiştir.



Şekil 3.10. Kırmızı rengin tonları; koyu , orta ve açık ton (URL-13)

Rengin yavaş yavaş açılarak beyaza, koyulaşarak siyaha doğru gittiği geniş bir tablo düşünüldüğünde; siyaha yaklaşan adımlar rengin koyu değerini, beyaza yaklaşan adımlar ise açık değerini gösterir. Bu tablonun ortasındaki adımlar orta değer ya da orta ton olarak ifade edilir (Şekil 3.10) (URL-13).

Doygunluk ise rengin saflık ve renklilik ölçüsüdür. Renkte bulunan tür miktarını ifade eder. Renklerin doygunluğu, o renkte bulunan beyaz ve diğer renklerin miktarına bağlıdır. Bu sebeple renk türlerin içinde bulunan beyaz veya kendi rengi dışındaki farklı renklerin miktarı azaldıkça renk türü daha doygun hale gelmektedir (Aykul, 2015 akt. Alici ve Göker Paktaş, 2020). Rengin renklilik özelliğinin ulaştığı yüksek değere “Doymuş Renk”, grilik değerinin yoğunlaştığı değere ise “Doymamış Renk” denir. Renklerin içindeki grilik miktarı artınca rengin canlılığı ve parlaklığı azalır. Renk, canlı ve parlak görünmüyorsa, kirli ve grimsi görünüyorsa bu renge “Doymamış Renk” denir. Karıştırılan renk, özellikle ilk rengin tamamlayıcı rengi yani zıttı ise, doymuşluk oranı daha çok azalır. Renkler en canlı, parlak ve saf durumlarındayken maksimum doygunlukta dırlar (Karagöz, 2024). Şekil 3.11’de görüldüğü gibi kırmızı renge katılan diğer renklerle rengin parlaklığı ve canlılığı azalmakta, rengin saf halinde ise parlaklığı ve canlılığı en üst durumda olduğu görülmektedir.



Çizelge 3.7. Estetik açıdan kriterler; Renk özellikleri

ÜRÜN	ESTETİK AÇIDAN				
	RENK ÖZELLİĞİ				
	Doymuş	Doymamış	Açık Ton	Orta Ton	Koyu Ton
Ürün 1					
Ürün 2					
.					
.					
Ürün n					

Mobilyalarda kullanılan renkler özelinde bakıldığında renklerin en çok kullanıldığı kısım koltuklardaki tekstil malzemelerdir. Tekstil malzemeleri koltukların döşemelerinde ve dekoratif yastıklarında kullanılmaktadır. Resim 3.3’de gösterilen koltuğun renk kriterleri açısından sınıflandırılması çizelge 3.8’de ve çizelge 3.9’da gösterilmektedir. Çalışma kapsamında renkler 15 renk üzerinden renklerin doymuşlukları ve ton değerleri ile değerlendirilecektir. Bu şekilde sonsuz olası renkler çerçevesi daraltılarak anlaşılır bir sınıflandırma ile belirtilecektir.



Resim 3.3. Ürün Örneği (a) (URL-15)

Çizelge 3.8. Ürün örneği (a)'nın kriterler (Kullanılan renkler) tablosuna işlenmesi

ÜRÜN	ESTETİK AÇIDAN														
	KULLANILAN RENKLER														
	Sıcak Renkler						Soğuk Renkler						Nötr Renkler		
	Kırmızı	Sarı	Turuncu	K –T.	K.-M.	S –T.	Mavi	Mor	Yeşil	M –M.	M.-Y.	S.-Y.	Beyaz	Gri	Siyah
Ürün a	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
K.-T.: Kırmızı-Turuncu K.-M.: Kırmızı-Mor S.-T.: Sarı-Turuncu M.-M.: Mavi-Mor M.-Y.: Mavi-Yeşil S.-Y.: Sarı-Yeşil															

Çizelge 3.9. Ürün örneği (a)'nın kriterler (Renk özelliği) tablosuna işlenmesi

ÜRÜN	ESTETİK AÇIDAN				
	RENK ÖZELLİĞİ				
	Doymuş	Doymamış	Açık Ton	Orta Ton	Koyu Ton
Ürün	1	0	1	1	1

Bu özelliklerin yanında renklerin beraber kullanılma şekillerine göre durumları vardır. Bu durumlara renk armonileri denir. Renk armonisi, bir tasarımda veya görselde kullanılan renklerin uyumlu, dengeli ve estetik bir bütünlük oluşturması anlamına gelir. Renk armonisi, gözün rahat ve hoş algılayabileceği renk kombinasyonları oluşturmayı hedefler; doğru renk armonisi, görsellerin daha çekici, dengeli ve akılda kalıcı olmasını sağlar.

Renk armonileri

Renk birlik ya da çeşitlilik kazandırmaktadır. Sıcak veya soğuk grup içerisindeki benzer renk düzeni veya tek renkten oluşan bir düzen “birlik” duygusu yaratırken, farklı renklerden oluşan bir düzen ise “çeşitlilik” duygusu vermektedir (Tütüncü, 2011).

Tasarımda amaca yönelik iyi bir düzen; birlik ve denge demek olan armoniyle oluşturulur. Farklı notaların bir müzik eserine dönüşmesi nasıl armoniyle gerçekleşiyorsa, renk ve formların da iyi bir kompozisyon oluşturmaları armoniyle gerçekleşir (Özdemir Canbolat, 2017).

Armoni tüm renklerle oluşturulabilir. Tasarlanan ürünlerin renklerin uyumlu olması, beraberlik ve bütünlüklerini koruyabilmeleri gerekir. İstenilen genellikle bir rengin diğer

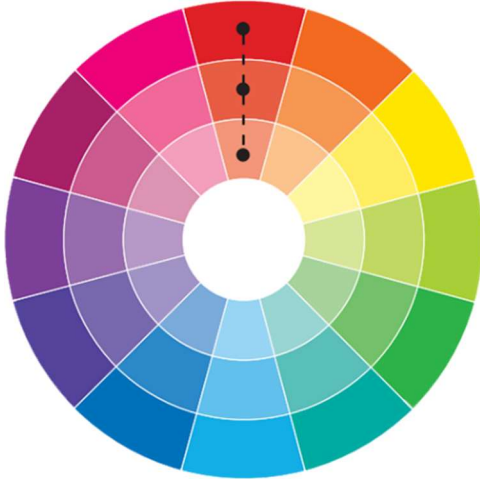
renkleri etkisi altına almasıyla oluşur. Bir rengin baskınlığının dışında, koyu-açık özelliği ve çok renklilik özellikleri de önemlidir. Renklilik etkisi, koyu-açık ton farklılığı arttığı ölçüde azalır. Çünkü insan gözü renklilik farklarından önce, ışıklılık farklarından etkilenir. Grileşmiş renkler, armoni oluşturmada genellikle dengeleyici olarak kullanılırlar. Bir arada bulundukları renkleri güçlendirirken, kendileri de canlı renklerden etkilenip daha canlı hale gelirler. Renkler birbirlerinin renkliliğini azaltabilir veya daha canlı hale getirebilir, ya da başka bir renk türüne dönüştürebilirler (Özdemir Canbolat, 2017).

Renklerin yana yana iken birlik ve denge ile uyum oluşturmaları demek olan armoni, çeşitli şekillerde oluşturulabilir. Armoni yöntemleri, renk çemberindeki ilişkileri, nitelik ve miktarca kullanımları göz önünde bulundurularak incelenmektedir (Özdemir Canbolat, 2017).

Renk armonisi (uyumu) başlıca çeşitleri Tek Renk Armonisi, Yakın Renk Armonisi, Uzak Renk Armonisi ve Zıt Renk Armonisidir (Uludağ Erarslan 2015). Bunların dışında sıcak ve soğuk renk armonisi ve iki renk veya çok renk armonisi, renk baskınlığı armonisi gibi çeşitlendiği çalışmalarda vardır (Özdemir Canbolat, 2017).

Tek renk armonisi (Ton armonisi):

Tek renk ve tonları armonisi, aynı rengin, açık, koyu ve orta tonları ile yapılan armonilerdir. Örneğin, kırmızı renginin en doymuş hali ile farklı koyuluklardaki tonları renk uyumunu oluşturur (Şekil 3.12) (Özdemir Canbolat, 2017). Seçilen rengin sıcak veya soğuk tonları da kullanılabilir (Uludağ Erarslan 2015).



Şekil 3.12. Tek renk armonisi örneği; Kırmızı ve açık tonları uyumu (URL-13)

İki renk armonisi;

İki ana renk ve arada kalan karışım renkleri ile yapılan armonilerdir. Çoklu renk ve ton uyumunu sağlamak içinse; iki renkten daha fazla rengin ve bu renklerin karışımından elde edilen ara renklerin kullanıldığı bir armoni oluşmaktadır. Bu yaklaşımda, renklerin birbirine karıştırılarak ara renkler oluşturulur, bu da uyumsuz renklerin birlikte kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Örneğin, kırmızı, turuncu-kırmızı ve sarı. Renk çemberinde yakın veya uzak iki ana renk ve onların karışımlarından oluşan ara renkler kullanılarak “iki renk ve tonları armonisi” sağlanabilir. (Özdemir Canbolat, 2017; Altın, 2023)

Yakın renk armonisi (Benzer renk armonisi);

Renk çemberinde bulunan yakın renkler (komşu renkler) kullanılarak uygulanan renk armonisidir. Bu renklere örnek olarak; kırmızı, sarı, turuncu verilebilir (Şekil 3.13). Seçilen benzer renklerin tasarıma göre belirlenir. Bu seçilen renkleri tamamlaması için beyaz ve siyah tonları kullanılır (Uludağ Erarslan 2015). Renk çemberinde birbirlerine yakın renklerin ve onların karışımıyla oluşan ara renklerin yan yana gelmesi ile renk çemberinde;

- turuncu-sarı-yeşil
- mor-mavi-yeşil
- kırmızı-turuncu-sarı
- sarı- yeşil- mavi
- mor-kırmızı-turuncu gibi yan yana olan renk armonileri oluşur (Şekil 3.13).

Bunların dışında kullanılan renklerin her birinde seçilen bir rengin katılmış olduğu (bütün renklerin içinde kırmızı olması gibi) renk armonileri de oluşturulmaktadır (Özdemir Canbolat, 2017).



Şekil 3.13. Benzer renk armonisi örneği; Kırmızı-turuncu-sarı uyumu (URL-13)

Uzak renk armonisi;

Uzak renkler uyumunu sağlamak için, birbirinden uzak renkler kullanılmalıdır. Uzak terimi, renk çemberinde ne yan yana bulunan ne de karşılıklı olan renklerin kullanılmasından dolayıdır. Bu sebeple bu renkler arasında yakın ya da zıt renk armonisi kurulamaz.

Birbirine uzak renkler ve karışımlarından oluşan armoniler, üç ana renk olan sarı-kırmızı-mavi ve onların karışımları ile oluşan ara renklerle yapılan armonilerdir. Uzak renklerle armoni yapmak, renk çemberinin üç ana renginin kullanımı demek olacağından, geniş bir estetik ve duygusal etki yaratır (Özdemir Canbolat, 2017). Uzak renklerle armonide dört tane üçlü grup olanağı vardır:

- Kırmızı – Sarı – Mavi (Ana Renkler)
- Turuncu – Yeşil – Mor (Ara Renkler)
- Kırmızıya dönük Turuncu – Sarıya dönük Yeşil- Maviye dönük Mor (Üçüncül renkler)
- Sarıya dönük Turuncu – Maviye dönük Yeşil - Kırmızıya dönük Mor (Üçüncül renkler)

Zıt renk armonisi;

Bu renk armonisinde renk çemberinde gördüğümüz zıt renkler kullanılır ve bunun diğer bir adı tamamlayıcı renkler armonisidir. Zıt renkler tasarımda gözü yoran bir etkiye sahip olduğundan bu renkleri dengelemek ve yumuşatmak için beyaz ve siyah tonları kullanılır. Bu şekilde, parlak ve canlı renklerin çarpıcı etkisi daha yumuşak ve uyumlu hale getirilmektedir (Uludağ Erarslan 2015; Altın, 2023).



Şekil 3.14. Zıt renk armonisi örneği; Sarı-mor uyumu (URL-14)

Zıt renk armonisi, renk çemberinde birbirine karşıt gelen; kırmızı ile yeşil, mavi ile turuncu, sarı ile mor ve onların birbirleriyle karışımından oluşan ara renklerle sağlanan renk armonileridir (Şekil 3.14). Bunların dışında seçilen rengin karşısındaki rengin sağındaki ve solundaki renklerle de ileri derecede zıtlık yakalanabilir (Özdemir Canbolat, 2017). Örneğin;

- Kırmızı ile Sarı-Yeşil ve Mavi-Mor
- Turuncu ile Mavi-Yeşil ve Mavi- mor gibi.

Renk çemberi göz önünde bulundurulursa, zıt renk armonisinde renkler iki türlü yer alabilir:

- Bir ana renk, diğer ana renklerin karışımı olan ara renk ve ilk ana rengin komşuları olan ara renklerle yapılan armoni. Örneğin: kırmızı, yeşil, turuncu, mor renk armonileri gibi.
- İki ana renk ve aralarındaki üç karışım rengi ile üçüncü ana rengin az miktarda kullanılmasıyla sağlanan armoni. Örneğin: kırmızı, mor-kırmızı, mor, mor-mavi, mavi, ve az miktarda sarıdan oluşan renk armonileri gibi (Özdemir Canbolat, 2017).

Çizelge 3.10. Estetik açıdan kriterler tablosu; Renk armonisi

ÜRÜN	ESTETİK AÇIDAN				
	RENK ARMONİSİ				
	Tek Renk (Ton)	İki Renk	Yakın Renk	Uzak Renk	Zıt Renk
Ürün 1					
Ürün 2					
.					
.					
Ürün n					

Renk uyumları (armonileri) genel kapsamda incelenmiş ve ürünleri değerlendirebileceğimiz bir renk uyumları kriterleri tablosu oluşturulmuştur (Çizelge 3.10). Armoniler, farklı renkler arasındaki uyumu ifade etmenin yanı sıra, farklı renklerdeki nesnelerin uyumunu da kapsar. Bu bağlamda, renk armonilerini renk ilişkileri olarak değerlendirebiliriz.

Mobilyalarda kullanılan renkler özelinde bakıldığında renklerin en çok kullanıldığı kısım koltuklardaki tekstil malzemelerdir. Tekstil malzemeleri koltukların döşemelerinde ve dekoratif yastıklarında kullanılmaktadır. Koltuk döşemeleri kol desteklerinde, sırtta, oturma yüzeyinde vb. kısımlarında farklı renklerde kullanılmaktadır ya da döşemelik kumaş ile dekoratif kırlentler farklı renklerde olabilmektedir. Bu farklılık ve birlikte kullanım, uyum çerçevesinde değerlendirildiğinde, koltuk renklerini daha geniş bir çerçevede sınıflandırmamıza olanak tanır.

Resim 3.4'teki koltuk, koyu petrol yeşili, beyaz ve pembenin uyumlandığı bir armoni sağlamaktadır. Burada kullanılan yeşil; yeşile mavi katılması ve rengin koyulaştırılması ile elde edilmektedir. Pembe ise kırmızı renge beyaz katılması yani rengin açılması ile elde edilir. Özünde kullanılan iki renk yeşil ve kırmızıdır; iki zıt renktir. Yani bu koltukta zıt renklerin türevleri kullanılarak zıt renk armonisi oluşturulduğu görülmektedir.



Resim 3.4. Ürün Örneği (b) (URL-16)

Çizelge 3.11. Ürün örneği (b)'nin kriterler (Renk armonisi) tablosuna işlenmesi

ÜRÜN	ESTETİK AÇIDAN				
	RENK ARMONİSİ				
	TEK RENK (TON)	İKİ RENK	YAKIN RENK	UZAK RENK	ZİT RENK
Ürün b	0	0	0	0	1

Sonuç olarak, bu bölümde oluşturulan renk ve renk armonisi kriterleri, koltuklarda kullanılan tekstil malzemelerinin renk özelliklerini kapsayacaktır. Tekstil malzemelerinin diğer estetik özellikleri ile birlikte diğer malzemelerin estetik özellikleri ve renkleri ise çalışmanın 'Malzeme ve Doku' başlığı altında incelenerek kriterler tablosunda yer alacaktır.

Form

Renkler, malzemelerin dokusu, şekli ve ışık kaynağı ile bir araya geldiğinde etkilerini gösterir (Altın, 2023). Bunlardan her biri estetik açıdan önemlidir ve her birinin alt bilgileri vardır. Form veya şekil nesnelerin varlığını ifade eden bir terimdir. Görebildiğimiz her şeyin bir formu vardır (Turan, 2013). Bir tasarım ürününün ortaya çıkış sürecinde form önemli bileşenlerdendir. Aynı zamanda üründeki biçimsel elemanların nasıl kullanıldığı estetik

beğenin oluşması için kritik rol oynar (İlhan vd., 2022). Form ve biçim günlük hayatta aynı şekilde kullanılsa da aralarında fark vardır. Form; renk, doku, vb. diğer elemanlarla tasarıma ait ilkelerini de içermekte, biçim ise iki boyutlu bir eleman olarak kabul edilmektedir. Bunlarla beraber şekil de sıklıkla karıştırılan terimdir. Oysaki şekil iki boyutlu bir nesnenin ana çizgilerini ifade eder; derinlik veya hacim içermez.

Hoşlanma ve beğeni kavramları da estetikten beslendiği için, biçim elemanları sayesinde gerçekleşir (Tunalı, 2009 akt. İlhan vd., 2022). Endüstri ürünleri, insan duyularıyla kavranan şekil, renk, madde ve yüzey gibi biçimsel elemanların oluşturduğu görünüş olarak tanımlanır (İlhan vd., 2022). Görebildiğimiz her şeyin bir şekli vardır, bu da form demektir. Böylece içgüdüsel olarak; güzel ve çirkin şekilleri ayırt edebiliriz, doğal olarak bizler için şekillerin güzel olması gerektiği olgusu vardır. Formu elde edebilmemiz için güzellik, anlamını yargıladığımız değişmez bir kriterdir (Turan, 2013).

Kullanıcının ürünü beğendiği için satın aldığı ve bunun temelinde estetik bir kaygının olduğu ifade edilmektedir. Literatürdeki farklı çalışmalarda da beğeni ve hazzın ilk etapta görsel unsurlardan tetiklendiği düşünülmektedir. Bu nedenle ürünlerdeki biçimsel elemanların nasıl kullanıldığı estetik beğenin oluşması için kritik rol oynar (İlhan vd., 2022). Burada önemli olan, kullanıcının beğenebileceği bir biçim ortaya koyabilmektir. Zira bir endüstri ürünü nihayetinde satılmak için üretilir. Bunda da biçim öğelerinin nasıl bir bütünlük oluşturduğu belirleyici olur: Biçim öğeleri bir ürünün estetik mesajının taşıyıcısı olarak nitelendirilebilir (Turan, 2013). Dolayısıyla ürünler formlarıyla tanımlanır. Bunun bir sebebi de ürün ile ilk iletişimin ürünün dış görünüşü ile başlanmasıdır. Nihayetinde form kullanıcılar için ürün seçimi sürecinde oldukça dikkat edilen biçimsel özelliklerden biridir (Karabıyık, 2019). Form kendi arasında iç ve dış formlar, pozitif ve negatif formlar, statik ve dinamik formlar, kapalı ve açık formlar, somut ve soyut, organik inorganik formlar olarak çeşitli gruplara ayrılmaktadır (Turan, 2013; Ateş ve Özel, 2023).

İç ve dış formlar:

Yüzey örgütlenmesi dışa doğru ise dış form, içe doğru ise iç form oluşur (Tütüncü, 2011). Örneğin bir topun içini ve dışını düşünürsek, biri iç bükey diğeri dış bükey biçimindedir.

Koltukların kol desteği tasarımında iç ve dış formla kullanılabilir. Kol desteklerinin koltuğun içine doğru bükülmesiyle iç form oluşabilir (Resim 3.5a). Kol desteklerinin koltuğun dışına doğru bükülmesiyle dış form oluşabilir (Resim 3.5b).



a



b

Resim 3.5. İç ve dış form örneği (URL-16, URL-17)

Pozitif negatif formlar:

Kısaca boşluk-doluluk ilişkisidir. Pozitif formlar uzayda yer kaplayan formlardır, negatif formlar ise bu yer kaplayan formlar arasında kalan boşluklardır.

Bazı koltuk tasarımlarında asimetric bir görünüm sağlanırken negatif formlar kullanılmaktadır. Düz simetrik bir koltuk pozitif form olarak kabul edilirse asimetric bir görünüm sağlamaya çalışırken dikey simetriyi bozmak adına simetrinin bir yanında diğerine oranla boş bırakılan yüzey veya hacim oluşacaktır. Bu da negatif formu oluşturmaktadır (Resim 3.6).



Resim 3.6. Pozitif -Negatif form örneği (URL-18)

Statik ve dinamik formlar:

Statik Formlar: Hareketsiz, dengeli ve durağan bir his uyandıran formlardır. Dikey veya yatay çizgilere sahiptir.

Dinamik Formlar: Hareket etkisi veya akışkanlık hissi veren, enerjiyi temsil eden formlardır. Eğik veya kıvrımlı şekiller içerebilir. Farklı formların organize edilmesiyle oluşturulabilir. Örneğin Art Nouveau stiline kullanılan eğri yüzeyler bize hareket hissi verir (Kaptan, 1997).

Koltuk bileşenlerinin; kol desteği, sırt, ayak vb. gibi kısımlarının eğimli veya kıvrımlı olduğu durumlarda dinamik (Resim 3.8), tersi bir durumda dikey ve yatay düzlemde bulunması halinde statik formlardan bahsedebiliriz (Resim 3.7). Bunun dışında örneğin sırt minderleri gibi kenarları yuvalanabilen hacimsel elemanlar ile de dinamik form elde edilebilir.



Resim 3.7. Koltuklarda statik form örneği (URL-19)



Resim 3.8. Koltuklarda dinamik form örneği (URL-19)

Kapalı ve açık formlar:

Uzay içerisinde yer alan bir form örgütlenmesinin diğer öğelerle çevrenmesi sonucu oluşan kompozisyona kapalı form denir. Kapalı formda üreme durmuştur yani tekrar ritim gibi kompozisyonlar biçimle başlayıp bitmektedir.

Form örgütlenmesinin tek başına, abidevi tarzda ortaya çıktığı durumlara açık form denir. Açık formda formun zeminini sınırlayacak bir çerçeve bulunmamaktadır ve form devam etme eğilimindedir yani eklenebilir ve üreyebilir özelliktedir. Bunun sebebi tekrar, ritim gibi kuram ilkeleri ile devamlılık temelli olmasıdır (Kaptan,1997). Küre, bir kapalı form, bir başka deyişle üremeyen bir yapılaşmadır. Küp ise açık form, bir başka deyişle üreyebilen, eklenip çoğalabilen formlar olarak tanımlanabilir (Tütüncü, 2011).

Koltuğa bütünsel olarak bakıldığında, standart iki adet kol desteği bulunan herhangi bir koltuk, kapalı bir form örneği sunabilir. Kol destekleri, koltuğun oturma kısmının bittiğini ifade eder ve bir sınır çizer. Resim 3.6'da görüldüğü gibi, tek bir kol desteğinin olmadığı bir durumda her iki formun da varlığından bahsedilebilir. Öte yandan, her iki kol desteğinin de bulunmadığı bir durumda, açık formun varlığından söz edilebilir.

Soyut ve somut formlar:

Soyut form, gerçek nesneleri veya figürleri temsil etmeyen ya da bu nesneleri stilize ederek daha özgün, yaratıcı bir şekilde ele alan formdur.

Somit form, gerçek dünyadaki nesneleri, figürleri veya doğal objeleri olduğu gibi, tanınabilir şekilde yansıtan formdur. Bu formlar, gerçekte var olan nesnelerin fiziksel özelliklerini, detaylarını ve özelliklerini koruyarak yaratılır.

Organik ve inorganik formlar:

Organik formlar, doğada bulunan doğal şekillerden ve yapılardan esinlenen, yumuşak ve akışkan hatlara sahip, düzensiz ve özgün formlardır. Genellikle eğri dairesel konturlar ve hareketli kıvrımlı yapılarla örgütlenirler (Kaptan,1997).

İnorganik formlar, doğal olmayan, yapay veya geometrik şekillerden esinlenen düzenli ve sistematik formlardır. Genellikle çizgiler, açılar ve keskin kenarlarla tanımlanırlar.

Çizelge 3.12. Estetik açıdan kriterler tablosu; Form çeşitleri

ÜRÜN	ESTETİK AÇIDAN									
	FORM ÇEŞİTLERİ									
	İç Form	Dış Form	Pozitif Form	Negatif Form	Statik Form	Dinamik Form	Kapalı Form	Açık Form	Organik Form	İnorganik Form
Ürün 1										
Ürün 2										
.										
.										
Ürün n										

Yukarıda belirtilen form çeşitleri mobilyalarda çeşitli kompozisyonlarda kullanılmaktadır. İç ve dış, pozitif ve negatif, statik ve dinamik, kapalı ve açık, somut ve soyut, organik ve inorganik ikilileri zıt kavramları ifade etmektedir (Çizelge 3.12). Fakat bir tasarım ürününde bu zıt kavramların herhangi ikilisini görmemiz mümkündür. Örneğin bir mobilya (koltuk) bileşenlerini düşündüğümüzde ayaklar organik dinamik bir görünüm sunarken gövde inorganik ve statik formlardan oluşabilir. Çalışma kapsamında form çeşitleri kriter olarak eklenecek olup sadece soyut ve somut form ikilisinin çıkarılması gerekmektedir. Çünkü mobilyaya (koltuk) bütünsel olarak baktığımızda somut formlar içermektedir. Soyut formların kullanımı ikonik ve sanatsal durumların ön planda olduğu tasarımlarda kullanıldığı için kriter kapsamı içinde yer almaması gerektiği düşünülmektedir.

Form çeşitleri ürünlerin estetik olarak değerlendirilmesi açısından önemlidir. Bunun yanında temel tasarım ilkeleri doğrultusunda ürünlerin baskın özellikleri olabilir. Ürünler çoğu zaman kısıtlı bir zamanda değerlendirildiği için estetik tercihle ilgili yargılarda hızlıca basit kararlar verilir. Bu kararlar simetri, gruplama, düzen, denge, uyum, orantı, birlik, tekrar, vurgu, yakınlık, zıtlık, hareket, ritim, çeşitlilik gibi Gestalt öğelerinden etkilenir. Gestalt prensiplerinin estetik olarak tercih edildiği ve bunların da görsel doğruluk için deneysel bir kanıt oluşturduğu savunulur (Arnheim, 1974 akt. İlhan vd., 2022).

Tasarım ilkeleri

Tasarım ilkeleri, görsel tasarım ilkeleri (kompozisyon ilkeleri) şeklinde ifadelendirilebilir. Bu ilkeler; zıtlık, egemenlik / odak noktası (baskınlık), denge (simetrik-asimetrik), ritim, şekil - zemin anlatımları, vurgu, bütünlük, oran, hiyerarşi, çeşitlilik, tekrar şeklinde sıralanabilir ve çoğaltılabilir (Tütüncü, 2011; Turan, 2013; Yıldız, 2023).

- *Zıtlık*: Kompozisyonda tasarım elemanlarının birbirine karşıt olarak düzenlenmesi (Yıldız, 2023). Ölçü zıtlığı, aralık zıtlığı, renk zıtlığı, doku zıtlığı, biçim, yumuşaklık-sertlik, parlak-matlık zıtlığı gibi zıtlık örnekleri nesnede ilgiyi topladığı ve canlılık kattığı için önemlidir (Turan, 2013).

Bütün bir üründe zıtlık aramak yerine bileşenleri ayrı ayrı değerlendirmek daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Bu sebeple kriterler tablosunda biçim, renk, doku bileşenleri zıtlık ilkesi kapsamında ayrı ayrı değerlendirilecektir.

- *Egemenlik - Odak noktası - Baskınlık*: Kompozisyonda belirli tasarım elemanlarının düzenlenmesinde görsel olarak öne çıkma derecesidir (Yıldız, 2023).

Bir kompozisyonda kullanılan öğelerden birinin ya da bir grubun diğer öğelere göre ölçü, değer, renk, doku bakımından üstünlük sağlamasıdır Her türlü egemenlik zıtlıkla sağlanır (Turan, 2013).

Son derece saf, soyut düzenlemelerde bile odak noktası bakan bireyin dikkatini çekecek; görsel heyecan uyandıracaktır. Birden fazla odak noktası, bir öğe diğerinden ayrıldığı takdirde oluşabilir.

Baskınlık birkaç şekilde kurulabilir;

- Öğelerin çoğu düşey olduğunda yatay formların bir kaçı düzeni keserse odak noktası oluşur.
- Öğelerin çoğu yaklaşık aynı ölçüde ve biri oldukça büyük ise bu öğe görsel olarak önem kazanır.
- Ayırım yardımıyla odak noktasının oluşturulması; bu oluşum zıtlıkla, şiddet oluşturma diye de tanımlanabilir.
- Yerleştirme yardımıyla
- Beklenmeyen, ilginç öğeler dikkat çekerler.
- Ölçü büyüklüğü ile
- Renk yoğunluğu ile
- Doku yoğunluğu ile (Turan, 2013).

Renk baskınlığı: Bir rengin diğeri üzerinde baskın olması, odak oluşturması durumudur. Mobilyalarda soft renk (doymamış) bir koltuğun üzerinde doygun renkte kırlent kullanılması gibi.

Doku baskınlığı: Yüzeylerdeki baskınlık ile odak oluşturması durumudur. Mobilyalarda pürüzsüz geniş bir yüzey alanı üzerine daha küçük bir alanda pürüzlü bir doku işlenmesi gibi.

Form baskınlığı: Bir formun diğeri form üzerinde daha baskın yer alarak odak oluşturması durumudur. Mobilyalarda çoğunlukla inorganik, dik açılı formlar kullanılırken bir noktasında (kol desteklerinde, dekoratif yastıklarda vb.) organik formların kullanılması gibi.

- *Denge:* Kompozisyonda tasarım elemanlarının denklik ve eşitlik hissinde dağılım göstermesidir (Yıldız, 2023). Denge; biçim, yön, ölçü, aralık, doku, renk ile sağlanabilir. İki boyutlu düzenlemeye ait dengede daima ifadeyi sağ ve sol olarak ya da alt ve üst olarak iki bölüme ayıran düşey ve yatay eksen aranır. Denge simetrik ve asimetrik denge olarak ikiye ayrılır.
 - Simetrik denge: Simetrik denge, bir eksene göre öğelerin aynı durumda tekrar etmesiyle oluşur (Turan, 2013).
 - Asimetrik denge: Asimetrik denge, eşit ya da eşit olmayan görsel ağırlıktaki ve çekicilikteki öğelerin düzenlenmesiyle oluşturulur (Turan, 2013).

Ürünlerde denge konusuna bütüncül bir yaklaşımla bakıldığında ya da ürünü oluşturan elemanları tek olarak; renk ve biçim şeklinde ele alındığında farklı bir denge sonucu ortaya çıkmaktadır.

Ürünlerde denge konusunda ürün bileşenlerini ele aldığımızda dekoratif öğeler (yastık, kırlent) ile bütüncül bir şekilde bakılması gerekmektedir. Nitekim Resim 3.9'de koltuk kırlentsiz düşünüldüğünde biçimsel olarak simetrik bir denge sunmaktadır. Fakat bütüncül bakıldığında kırlentlerin dikey ekseninde ağırlık oluşturduğu için koltuğun asimetrik dengede olduğu görülmektedir. Bu sebeple denge kriteri iki kısımda değerlendirilecektir; Bütüncül denge, Salt koltuk dengesi.



Resim 3.9. Simetrik ve asimetrik denge örneği (URL-20)

Ayrıyeten renklerin görsel ağırlık oluşturduğu da bir gerçektir. Salt koltuğun simetrik olduğu ve yastık sayıları ve renkleri ile bütüncül açıdan simetrik olan bir koltuğun (Resim 3.10a) yastıklarını değiştirerek; farklı renklerde yastık yerleştirerek bütüncül görsel ağırlığını değiştirebiliriz (Resim 3.10b). Yani eşit sayıda ve simetrik düzende yerleşen yastıklar renkleri sebebiyle görsel ağırlığı değiştirerek genel dengenin asimetrik denge olmasını sağlar. Bu sebeple denge kriterleri işlenirken, iki ayrı kısımda; salt ve bütüncül olarak incelenecek ve renk bileşeni gözetilecektir.



a



b

Resim 3.10. Simetrik ve asimetrik denge örneği (2) (URL-21)

- *Ritim*: Kompozisyonda bir ya da daha fazla tasarım elemanının uyumlu biçimde yinelenmesidir (Yıldız, 2023). Tasarımda belirli öğelerin tekrar eden bir düzen içinde kullanılmasıdır. Ritim, tasarımda görsel bir tempo ve akış sağlar.
- *Vurgu*: Kompozisyonda belirli ya da daha fazla tasarım elemanının düzenlenmesinde görsel öneme sahip olma derecesidir (Yıldız, 2023). Bu vurgu etkisi gerek boyut, görsel titreşim, gerekse renk ve doku olarak oluşturulabilir (Turan, 2013).

Vurgu ile baskınlık benzer ama farklı şeylerdir;

- Vurgu, belirli bir unsuru öne çıkarmak için kullanılan bir teknik veya yöntemdir.
- Baskınlık, bir tasarımda belirli bir unsurun diğerlerine göre daha fazla dikkat çekmesi durumudur.

Sonuç olarak örneğin renk baskınlığı oluşturmak için vurgu yöntemi kullanılarak renk vurgusu yapılmaktadır.

- *Çeşitlilik*: Kompozisyonda bir ya da daha çok tasarım elemanının çeşitlenmesiyle oluşan farklılık ve başkalık gösterme derecesidir (Yıldız, 2023).
- *Tekrar*: Kompozisyonda bir ya da daha fazla tasarım elemanının çoklu tekrar ile düzenlenmesinin kapsamıdır (Yıldız, 2023). Tekrar, tasarımda tutarlılık sağlamak için kullanılan bir ilkedir. Renkler, şekiller gibi unsurların tekrarı, tasarımın bütünlüğünü artırır ve izleyiciye tanıdık bir deneyim sunar (Maeda, 2006).

Çizelge 3.13. Estetik açıdan kriterler tablosu; Tasarım ilkeleri

ÜRÜN	ESTETİK AÇIDAN																	
	TASARIM İLKELERİ																	
	ZİTLİK			BASKINLIK			SİMETRİK DENGİ		ASİMETRİK DENGİ		RİTİM	ÇEŞİTLİLİK			TEKRAR			
	F.	R.	D.	F.	R.	D.	Salt Gövde	Bütüncül	Salt Gövde	Bütüncül		F.	R.	D.	F.	R.	D.	
Ürün 1																		
Ürün 2																		
.																		
.																		
Ürün n																		
F.: FormR.: RenkD.: Doku																		

Sonuç olarak tasarım ilkeleri kapsamında zıtlık, baskınlık, çeşitlilik, tekrar gibi ilkeler form renk doku gibi bileşenler açısından değerlendirilirken, simetrik- asimetrik denge ilkesi salt gövde ve bütüncül yaklaşım adı altında incelenecektir. Ritim ilkesinin ise mobilya ölçeğinde biçimsel olarak değerlendirilmesi uygun görülmektedir (Çizelge 3.13).

Malzeme ve doku

Mobilyada ürünlerin estetik açıdan değerlendirilmesinde önemli kriterlerden birisi de kullanılan malzeme ve dokudur. Malzeme, bir ürünün veya yapının oluşturulmasında

kullanılan fiziksel maddelerdir. Doku ise bir yüzeyin görsel ve fiziksel özelliklerinin toplamıdır (Gage,1999).

Mobilyada malzeme hem teknik hem ekonomik hem de estetik bir değer taşıması açısından oldukça önemlidir. Çalışmanın teknik kriterler bölümünde işlenen malzemeler ürünün görünümünden çıkarılan malzeme öğeleridir. Yani malzeme doğal hali ile kullanılabildiği gibi belirli işlemlerden geçirilip istenilen görünüm sağlanabilir ya da beklentilere uygun yapay malzemeler kullanılabilir (Tütüncü, 2011). Bu sebeple çalışma görülen ile ilgilenip üründe kullanılan salt gerçek malzeme hakkındaki durumları göz ardı etmektedir.

Çalışmanın bu kısmında ise malzemelerin estetik özellikleri hakkında kriterler irdelenecektir. Estetik bir değer yaratması açısından malzeme özellikle görsel ve dokunsal duyularla algılanan bir tasarım elemanıdır (Tütüncü, 2011). Malzemeler renk, desen ve doku olarak; görsel ve dokunsal olarak incelenirler. Renk ışığın, kendi öz yapısına ya da cisimlerden yansımaya bağlı olarak gözde oluşturduğu duyum anlamına gelmektedir (Ateş ve Özel, 2023). Desen belirli bir düzen veya yapı içinde tekrarlanan görsel unsurlardan oluşur (Fletcher, 2001). Doku ise bir nesnenin yüzeyinde bulunan detayları, desenleri, yapıları ve malzemeleri içerir (Gage,1999).

Renk ve desen görsel özelliklere sahiptir, doku ise hem görsel (gözle görülen) hem de fiziksel (elle hissedilen) özelliklere sahip olabilir. Görsel doku, izleyicinin gözünde oluşan bir algıdır; fiziksel doku ise bir yüzeyin gerçek hissiyatıdır.

- Görsel doku: Bir yüzeyin dokunma hissi vermeden, görsel olarak doku izlenimi uyandırmasıdır. Çoğunlukla iki boyutlu yüzeylerde, örneğin resimlerde veya dijital tasarımlarda kullanılır. Doku, gölge, desen ve renklerle göz yanılsaması yaratılarak hissedilir gibi görünür (Uyan, 2019).
- Dokunsal doku: Fiziksel olarak yüzeyde dokunulduğunda hissedilen doku türüdür. Örneğin, kumaş, ahşap veya taş gibi malzemelerin yüzeyinde dokunarak pürüzlü, pürüzsüz, sert veya yumuşak gibi özellikler doğrudan algılanabilir.

Görsel doku, yüzeyin gerçekten dokunsal bir pürüzlülüğe sahip olmadan, sanki pürüzlüymüş gibi görsel efektlerle his uyandırmasını sağlar. Örneğin, bir resimde çizilen taş duvar yüzeyinde kullanılan gölge, çizgi ve renk geçişleri sayesinde yüzey dokulu ve pürüzlü olarak

algılanabilir. Aslında yüzey dokunulduğunda tamamen düz olmasına rağmen, görsel detaylar bu izlenimi yaratır. Mobilya görsellerinde dokunun algılanması da bu şekilde değerlendirilmelidir. Ürün fotoğraflarındaki ışığın durumu, ürünün yakınlığı, fotoğrafın netliği ve piksel durumu dokunun görsel olarak algılanmasında önemlidir. Ürünlerdeki her dokunun anlaşılması tabi ki mümkün olmayabilir, örneğin bir koltuğun doğal görünümlü ahşap kol destekleri zımparalı ve cilalı bir yüzey olabilirken, damarları belirgin, cilalı bir yüzey de olabilir. Burada biri pürüzsüz diğeri pürüzlü iken ürün görsellerinden çıkarılması mümkün olamayabilir. Döşemelik kumaşlarda ise genellikle dokular daha belirgindir. Bu sebeple mobilyalarda kullanılan malzemeleri bu estetik özellikler kapsamında tek tek değerlendirmek gerekmektedir. Teknik kriterler bölümünde koltuklarda kullanılan malzemeler, ahşap, metal, plastik ve tekstil olarak sınıflandırılmıştır. Bu bölümde ise bu malzemelerin estetik özellikleri üzerinde durulmaktadır.

Ahşap malzemeler

Ahşap malzemeler doğası gereği dokulu ve desenlidir. Çeşitli ağaç türlerinin farklı farklı desenleri (hareleri) vardır. Mobilyalarda kullanılan ahşap malzeme farklı üretim teknikleri ile işlenip farklı görünümler sunarlar. Ham halde kullanıldığı gibi, çeşitli yüzey işlemleri ile damarlarının belirgin hale getirildiği dokulu bir yüzey elde edilebilir, çeşitli verniklerle renk tonlarıyla oynanabilir hatta kapatıcı bir boya ile tamamen boyalı bir görünüm bile sunulabilir. Yüzey koruması veya estetik görünüm amacıyla kullanılan vernikler ile mat veya parlak bir görünüm sunması sağlanır. Buradan hareketle ahşap malzemelerin özellikleri olarak; desenli (hareli) ve desensiz (haresiz), dokulu ve dokusuz, natural görünüm ve boyalı görünüm, mat ve parlaklıktan bahsedebiliriz.

Çizelge 3.14. Estetik açıdan kriterler tablosu; Ahşap malzeme özellikleri

ÜRÜN	ESTETİK AÇIDAN							
	MALZEME ÖZELLİĞİ							
	Ahşap							
	Renk		Özellik		Doku		Desen	
	Natural	Boya	Mat	Parlak	Dokulu	Dokusuz	Hareli	Haresiz
Ürün 1								
Ürün 2								
.								
.								
Ürün n								

Metal malzemeler

Teknik kriterler bölümünde anlatıldığı gibi metal görünümlü her malzeme metal olmayabilir ya da görüldüğü metal türünde olmayabilir. Nitekim metal malzemeler dayanıklılığı arttırmak adına başka tür metaller ile kaplanırlar veya ekonomik sebepler ile maliyeti düşürmek adına metal malzeme yerine metal görünümlü plastik malzemeler kullanılmaktadır. Örneğin ürün görsellerinde kullanılan altın renk koltuk ayağı gerçek altın olmayacağı gibi, işlenmiş metal yada metal görünümlü plastik olabilir. Bu sebeple ürün görselleri üzerinden metal malzemelerin renk ve özellikleri temsili olarak yapılacaktır. Yani kriterler tablosundaki altın renk; ham altını, altın kaplamayı, boya vb işlemler ile oluşturan altın görünümünü ve plastikten elde edilmiş görünümünü kapsamaktadır.

Temsil edilen metal renkleri 2024 yılı ağustos ayında Türkiye’de mobilya kategorisinde en çok ziyaret edilen ilk 10 çevrim içi mobilya satış platformlarındaki malzeme filtrelerindeki renkler gözetilerek seçilmiştir (URL-6). Bunlar altın, pirinç, bronz, bakır, gümüş, siyah, antrasit ve diğer renklerdir. Metal malzemelerin yüzey özellikleri mat veya parlaklık düzeyleriyle alakalıdır. Desen olarak ise paslı bir görünüm oluşabilmektedir.

Çizelge 3.15. Estetik açıdan kriterler tablosu; Metal malzeme özellikleri

ÜRÜN	ESTETİK AÇIDAN											
	MALZEME ÖZELLİĞİ											
	Metal											
	Renk								Özellik		Desen	
	Altın	Pirinç	Bronz	Bakır	Gümüş	Siyah	Antrasit	Diğer Renk	Mat	Parlak	Düz	Paslı
Ürün 1												
Ürün 2												
.												
.												
Ürün n												

Plastik malzemeler

Plastik malzemeler teknik kriterler bölümünde bahsedildiği gibi kullanıcının ürün görselleri üzerinden çıkarım yapabileceği bir malzeme olarak görülmektedir. Bunun dışında sadece plastik malzemelerden üretilen koltuklarda vardır; bahçe mobilyaları gibi. Bu sebeple plastik malzemelerin renkleri ve özellikleri kriterler tablosuna işlenecektir. Plastik malzemelerin renkleri 2024 yılı ağustos ayında Türkiye’de mobilya kategorisinde en çok ziyaret edilen ilk 10 çevrim içi mobilya satış platformlarındaki malzeme filtrelerindeki renkler gözetilerek seçilmiştir (URL-6). Bunlar siyah, antrasit, kahverengi ve diğer renklerdir.

Çizelge 3.16. Estetik açıdan kriterler tablosu; Plastik malzeme özellikleri

ÜRÜN	ESTETİK AÇIDAN					
	MALZEME ÖZELLİĞİ					
	Plastik					
	Renk				Özellik	
	Siyah	Antrasit	Kahverengi	Diğer	Mat	Parlak
Ürün 1						
Ürün 2						
.						
.						
Ürün n						

Tekstil malzemeler

Koltuklarda tekstil malzemeleri döşemelerde ve dekoratif öğelerde kullanılmaktadır. Döşemelerde kullanılan tekstil katmanlardan oluşmaktadır ve en dışta döşemelik kumaşlar kullanılmaktadır. Mobilyalarda kullanılan diğer malzemelere oranla tekstil malzemeler daha çeşitlidir ve bununla orantılı olarak özellikleri daha detaylıdır. Tasarım elemanlarından hemen hepsi aktif rol oynamaktadır; renk, doku ve desen gibi. Renk başlı başına bir konu olup, ‘Estetik Kriterler’ bölümünün ‘Renk’ kısmında detaylı bir şekilde işlenmiştir. Tekstil öğeleri renk kriterleri kararlarını oradan öğrenmektedir.

Kullanıcılar döşemeyi görür ve hissederler, ayrıca duyabilir ve koklayabilirler. Müşterilerin mobilya seçim kriterlerinde neredeyse tüm duyular aktif rol oynamaktadır (Avlanmaz Bilecen, 2020). Fakat çalışma kapsamında görünür özellikler ele alınmaktadır. Bu sebeple tekstillerdeki desen ve doku özellikleri incelenecektir.

Doku

Doğadaki tüm nesnelerin ve varlıkların, görme ve dokunma duyularıyla kavranabilen, içyapı özelliklerini dışa vuran yüzeysel etkilerine doku denir (Uyan, 2019). Tüm malzemelerin dokusu olduğu gibi tekstil malzemelerinin de dokusu vardır. Tekstil malzemede doku

kumaşın çeşitli kalınlıktaki ve hareketli kıvrımlarına düşen ışık ve gölgenin desenidir. Tekstil de doku; pürüzsüz veya pürüzlü, yumuşak veya sert, düz veya düzensiz, parlak veya mat olarak tanımlanır. Bunların dışında kumaş yapısının havlı veya havsız olması da dokuya ait özelliklerdendir. Doku, bir etki yaratmak için doğrudan dokunsal bir bağlantıya ihtiyaç duymaz, görsel olarak da kullanıcıya güzel görünüm ve dokunma hissi uyandırabilir (Avlanmaz Bilecen, 2020). Görsel olarak algılanabilen özellikler, pürüzlü-pürüzsüz, mat-parlak olması kısmen de havlı-havsız olması ayırt edilebilir özelliklerdendir. Yumuşaklık ve sertlik görsel duyu ile algılanamaması sadece dokunsal olarak algılanması sebebiyle tasarlanan sistem kriterlerinde yer almamaktadır (Çizelge 3.17).

- Pürüzlü-pürüzsüz: Pürüzlü doku, bir yüzeyin dokunulduğunda veya görsel olarak pürüzlü, kabarıklık, girintili çıkıntılı hissettirmesini sağlayan bir doku türüdür. Pürüzsüz doku ise bir yüzeyin dokunulduğunda veya görsel olarak düz, kaygan ve kesintisiz bir his vermesini sağlayan doku türüdür.
- Mat-parlak: Mat yüzeyler, ışığı absorbe eder veya çok az yansıtır, bu yüzden yansıma ve parlaklık oluşmaz. Parlak yüzeyler ise ışığı yüksek oranda yansıtır ve bu yüzden parlak, canlı ve dikkat çekici bir görünüm sunar.
- Havlı-havsız: Hav kumaşın görünümünü ve dokunulduğundaki etkisini değiştiren tüylü yapılardır. Havlı kumaşlar, yüzeyinde küçük liflerin veya tüylerin çıkıntı yaparak yumuşak ve hacimli bir doku oluşturduğu kumaşlardır. Kadife, süet, şönil, peluş, havlu kumaşlar havlı kumaş örnekleridir. Havsız kumaşlar ise bu görünüm ve tuşenin istenilmediği durumlar için kullanılmaktadır (Levent, 2015).

Desen

Desen özel şekillerin ve renklerin düzenlemeleri olarak da tanımlanabilir. Desenler motiflerin sürekli tekrarı ile oluşur. Motif, belirli bir görsel veya şekil ögesidir ve desenin temel yapı taşıdır. Geometrik desenler, çiçek desenleri, çizgili, noktalı, yazılı gibi desenler oluşturulabilir ve bu desen aralığı sonsuzdur (Avlanmaz Bilecen, 2020)

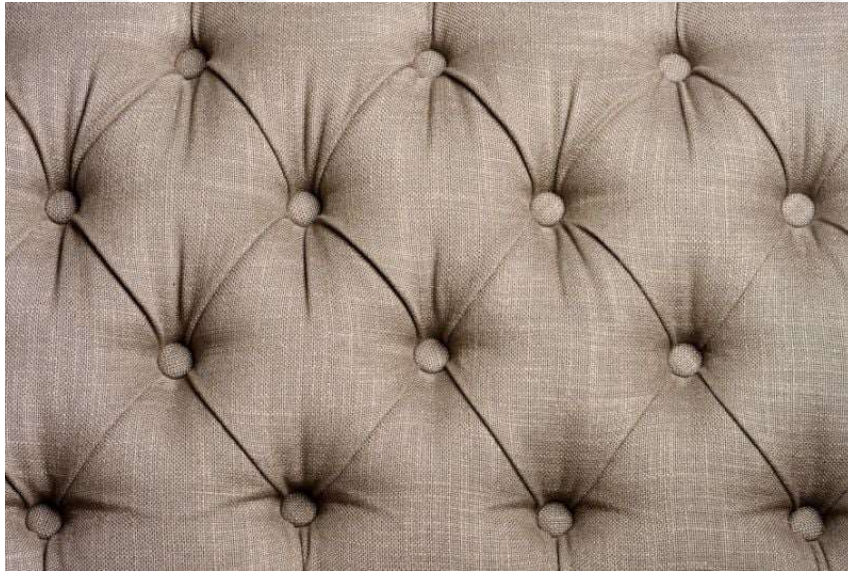
Desenler, çeşitli kategorilere ayrılabilir:

- Geometrik Desenler: Düzenli ve simetrik şekillerin (üçgenler, daireler, kareler vb.) kullanıldığı desenlerdir. Genellikle modern tasarımda sıkça kullanılır (Gage, 1999).

3.4.4. Diğer kriterler

Estetik kriterler bölümünde mobilyalar renk, form, malzeme ve doku özellikleri açısından sınıflandırıldı. Fakat bunların dışında koltukların dikiş tekniği ve detay özellikleri gibi estetik açıdan ilgilendiren özellikler vardır. Tüm detay özellikleri dışında başlıca dikkat çeken ve sıklıkla kullanılan özelliklerden bazıları aşağıda verilmektedir.

Kapitone: Kapitone, kumaşın düzenli aralıklarla dikilerek kabartılmış bir görünüm kazandırılması tekniğidir. Kapitone, mobilyaların üzerinde otururken veya yatarken daha rahat etmenizi sağlayan yumuşak bir yüzey oluşturur (URL-22).



Resim 3.11. Kapitone ve düğme (URL-22).

Kapitoneli mobilyalar, özel bir tasarım ve üretim sürecine sahip, genellikle kumaşın belirli aralıklarla düğme veya tokalarla tutturulduğu bir mobilya tarzıdır. Bu tasarım, mobilyanın yüzeyinde derinlik ve dokunsal bir zenginlik yaratmak amacıyla kumaşın belirli düzenlerde gerilmesi veya katlanmasıyla oluşturulur. Kapitoneli mobilyalar, koltuklar, sandalyeler, yatak başlıkları ve bazen divanlar gibi farklı mobilya parçalarında yaygın olarak kullanılır. Özgün özellikleri, kumaşın düğme veya tokalarla sabitlenmesiyle oluşan derin ve düzenli desenlerdir. Bu desenler, mobilyaya sofistike bir görünüm kazandırırken dokunsal zenginlik ve rahatlık sağlar (URL-23).

Kapitone, kumaşın içine dolgu malzemesi (sünger, elyaf, pamuk vb.) eklenerek üzerine dikilen özel dikiş desenleriyle yapılan bir döşeme tekniğidir. Bu teknikte kumaş, genellikle baklava, kare veya yuvarlak desenler gibi düzenli şekillerde dikişlerle şekillendirilir. Kapitone işlemi, mobilyaya hem görsel olarak şık ve estetik bir görünüm kazandırır hem de dolgu malzemesi sayesinde yumuşaklık ve konfor sağlar.

Düğme veya toka detayları: Genellikle kapitone dikiş tekniği ile oluşturulan desenlerin kesişim noktasına düğme veya toka detayları eklenebilir. Örneğin Chester koltuk tarzında hem kapitone ile baklava deseni oluşurken kesiştiği noktalara düğmeler eklenir.

Fitil: Koltuklarda fitil, genellikle koltuk döşemelerinin kenarlarına veya birleşim yerlerine uygulanan dekoratif ve işlevsel bir detaydır. İnce, silindirik bir dolgu malzemesi (genellikle ip veya köpük) kumaşla kaplanarak dikişle koltuğa eklenir. Fitiller, koltuk kenarlarında, minderlerin çevresinde, kol destek kısımlarında veya sırt dayama alanlarında kullanılabilir.

4. YÖNTEM VE UYGULAMA

Bu bölümde, çalışmanın yöntemi ve uygulama süreçleri detaylandırılmaktadır. Öncelikle Beğendi-Beğenmedi yöntemi açıklanmakta, ardından bu yöntemin mobilya öneri sistemi üzerindeki uygulaması ve uygulama modeli ele alınmaktadır. Devamında, Beğendi-Beğenmedi yöntemine dayalı ürün önerisi bileşenleri açıklanarak modelin detayları sunulmaktadır.

4.1. Beğendi-Beğenmedi Yöntemi

Beğendi-Beğenmedi (Like-Dislike) ürün öneri sistemleri, kullanıcıların geçmişteki beğeni ve beğenmeme davranışlarına dayanarak yeni ürünler önermeyi amaçlayan algoritmalarlardır. Bu sistemler, kullanıcı deneyimini iyileştirmek ve daha kişiselleştirilmiş öneriler sunmak için yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bir beğendi-beğenmedi öneri sistemi, kullanıcıların belirli içerikleri (videolar, ürünler, makaleler) beğenme veya beğenmeme (like/dislike) etkileşimlerine dayanarak onlara yeni içerikler öneren bir sistemdir. Bu tür öneri sistemleri, kullanıcıların tercihlerini anlamak ve onların ilgisini çekebilecek yeni içerikleri sunmak için kullanıcı etkileşim verilerini analiz eder. Kullanıcı etkileşim verileri ürünlere veya önerilen ürünlere karşı kullanıcının verdiği geri bildirimlerdir. Bu yöntemin temeli tercihe dayalı geri bildirimlere dayanmaktadır. Kullanıcının beğendiği veya beğenmediği ürünlere göre öneriler sağlamak amaçlanmaktadır.

4.2. Beğendi-Beğenmedi Mobilya Öneri Sistemi

Mobilya önerileri çeşitli öneri sistemleri yöntemleri kullanılarak sağlanabilmektedir. Bu yöntemler; işbirlikçi, içerik tabanlı, hibrit ve bilgi tabanlı yönetimlerdir (bkz. Bölüm 3, kısım 3.1) Her yöntemin avantajlı ve dezavantajlı yönleri vardır. Pazarlaması planlanan her ürünün veya nesnenin de kendine has özellikleri sektörel yönleri, gereksinimleri, uygulama zorlukları ve sınırlamaları vardır (Ricci vd., 2011). Bu sebeple yöntemlerin avantajları ve dezavantajları ile pazarlanması planlanan ürünün özellikleri düşünülerek kullanılacak öneri sistemi yöntemine karar verilmelidir.

Mobilya sektörü düşünüldüğünde mobilyalar çeşitli görsel ve teknik özelliklerde olabilmektedir. Kullanıcıların görsel beğenilerinin yanı sıra teknik özelliklerine dair bilgileri sınırlı olabilmektedir veya bazı kullanıcılar ne tarz bir ürün istediklerini veya aradıklarını bilememektedir. Aynı zamanda sürekli alınan veya değiştirilen bir öge olmadığı, lüks ve pahalı bir ürün olduğu için çevrim içi satış platformlarında ürün satın alımları ve değerlendirmeleri sınırlıdır. Bu sebeple işbirlikçi ve içerik tabanlı yöntemlerin tercih edilmesi soğuk başlangıç problemlerine sebep olabilmektedir.

Mobilya öge öznitelikleri çok çeşitli ve ayrıntılı özellikler içermektedir. Kısıtlamaya dayalı öneri sistemlerinin kullanıldığı çevrim içi mobilya satış platformlarında bu ürün özellikleri yetersiz kalabilmektedir, bu sebeple ürün özelliklerinin detaylandırılması gerekmektedir. Kısıtlamaya dayalı sistemler, kullanıcıların filtreleri kullanarak kendi isteklerine yönelik ürünlere erişebildiği sistemlerdir. Fakat burada az bir kısıtlama ile çok çeşitli ürün önerileri sağlanırken, kısıtlamanın artırılması ile ürün çeşitliliği azalmaktadır. Ayrıca kullanıcının ne istediğini bilmediği durumlarda vardır. Bu gibi durumlar isabetli öneriler almayı engellerken ve az veya çok kısıtlılık da ideal düzeyde çeşitliliğin sağlanamamasına neden olabilmektedir (bkz. Bölüm 3, kısım 3.1).

Kısıtlamaya dayalı yöntemleri kullanan bilgi tabanlı sistemler, mobilya ürünleri için işbirlikçi ve içerik tabanlı sistemlere oranla, sistem çalışması açısından daha iyi durumda olan yöntemlerdir. Vakaya dayalı yöntemleri kullanan bilgi tabanlı sistemler ise mobilya öneri sistemlerinde nadiren görülmektedir. Vakaya dayalı sistemler bir vakayı (görseli) baz alarak ona benzer ürünler önermeyi sağlayan sistemlerdir.

Mobilya ürünleri, genellikle görsel beğeniye dayanarak tercih edilen estetik tasarımlardır. Bu nedenle, kullanıcılar için görsel özellikler büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, bu çalışmada ideal bir mobilya öneri sistemi modeli geliştirilmiştir. Önerilen model, bilgi tabanlı bir öneri sistemini vakaya dayalı bir yaklaşımla birleştirerek ürün görselleri üzerinden öneriler sunmayı hedeflemektedir.

Bu modelde ürünler bilgi uzmanı (yazar) tarafından çeşitli kriterler ile öznitelikleri analiz edilerek sınıflandırılacaktır. Bu ürünlerden rastgele “n” tane ürün teker teker kullanıcıya sunulacaktır. Kullanıcıya ürünleri beğenip beğenmediği sorulacak ve kullanıcının cevaplama beklenmektedir. Beğenilen ürünlerin öznitelikleri karşılaştırılacak ve kullanıcının

hangi özelliklerde ürün istediği saptanacaktır. Bu aşamada kullanıcı seçimleri üzerinden bir lojistik regresyon modeli oluşturularak kullanıcıya bu özelliklere sahip diğer ürünler öneri olarak sunulacaktır.

Programın algoritması aşağıdaki gibidir;

Başlangıç

Uygulama başlatılır.

GUI bileşenleri yüklenir.

Resim Seçme Döngüsü Başlar

Kullanıcıya rastgele bir resim gösterilir.

Kullanıcı "Beğen" veya "Beğenme" seçeneğini işaretler.

Kullanıcının seçimi kaydedilir.

Sayacı artırılır.

Döngü Devam Eder

Sayacın değeri test limitine ulaşmadıysa:

Yeni bir resim seçilir.

Kullanıcıya resim gösterilir.

Kullanıcı seçim yapar.

Seçim kaydedilir.

Sayacı artırılır.

Döngü Tamamlanır

Sayacın değeri test limitine ulaştığında:

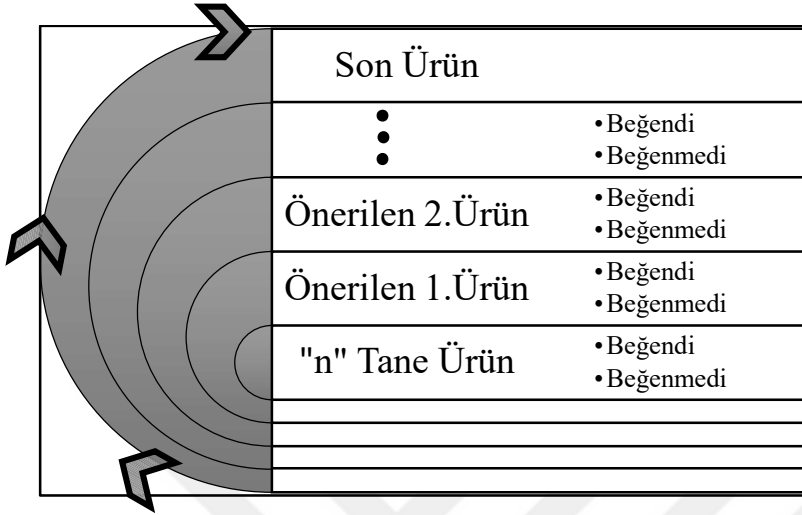
Seçilen resimler ve kullanıcıların seçimleri kullanılarak lojistik regresyon modeli oluşturulur.

Model, geriye kalan resimler için tahminlerde bulunur.

Tahmin sonucunda en olası resim seçilir ve gösterilir.

Program sona erer.

Bu akış, programın temel mantığını ve işleyişini göstermektedir. Sistem ilk önerinin gerçekleşmesinden sonraki her “beğendi-beğenmedi” cevabıyla dinamik bir öğrenme gerçekleştirir ve bir önceki öneriyi de kapsayarak yeni öneriler oluşturulur (Şekli 4.1).



Şekli 4.1. Öneri sisteminin dinamik yapısı

4.3. Beğendi-Beğenmedi Ürün Önerisi Modelinin Bileşenleri

Bu Python programı, PyQt5 kütüphanesi kullanılarak oluşturulmuş bir GUI uygulamasını içerir. Kullanıcıya bir dizi resim gösterilir, her bir resmi beğenip beğenmediği seçenekleriyle değerlendirebilir. Kullanıcının seçimleri üzerinden bir lojistik regresyon modeli oluşturulur.

Gerekli kütüphanelerin içe aktarılması:

sys: Sistemle ilgili işlemler için.

PyQt5.QtWidgets: PyQt5'ten GUI bileşenlerini içerir.

PyQt5.uic: PyQt5 Designer tarafından oluşturulan UI dosyalarını yüklemek için.

PyQt5.QtGui: PyQt5 grafiksel öğeleri içerir.

random: Rastgele seçimler yapmak için.

pandas: Veri manipülasyonu ve analizi için.

numpy: Sayısal hesaplamalar için.

sklearn.linear_model: Lojistik regresyon modelini içerir.

sklearn.metrics: Model performansını değerlendirmek için kullanılır.

Lojistik regresyon sınıfının tanımlanması:

`__init__` fonksiyonunda gerekli bileşenlerin yüklenmesi ve başlangıç değerlerinin atanması yapılır.

`resim_sec` fonksiyonunda rastgele bir resim seçimi gerçekleştirilir.

`lojistik_reg` fonksiyonunda seçilen resimlere göre lojistik regresyon modeli oluşturulur ve tahmin yapılır.

sonraki fonksiyonunda kullanıcının seçimlerine göre işlem yapılır.

Ana fonksiyon (main) ve uygulamanın başlatılması:

main fonksiyonunda uygulama başlatılır ve ana pencere gösterilir.

`__name__ == "__main__"` kontrolü ile program doğrudan çalıştırıldığında main fonksiyonu çağrılır.

Bu program, kullanıcıların verilen resimleri değerlendirmesine dayalı olarak lojistik regresyon modeli oluşturmayı ve bu modeli kullanarak yeni resimler üzerinde tahmin yapmayı amaçlar. Bu değerlendirmeler sonucunda kullanıcının verdiği beğeni ve beğenmeme bilgilerini kullanarak bir ilişki modeli oluşturulabilir.

Programın adım adım akışı ise şu şekildedir:

1. Başla

2. Lojistik Regresyon Sınıfını Oluştur:

- `__init__()` fonksiyonunda GUI bileşenlerini yükle, `test_limiti`'ni 10 olarak ayarla, veriyi yükle, diğer değişkenleri başlat.

3. `resim_sec()` Fonksiyonunu Tanımla:

- Rastgele bir resim seç, seçilen resmi ekranda göster.
- Seçilen resmi secilenler listesine ekle, resimler listesinden kaldır.
- "Rastgele seçildi" mesajını yazdır.

4. `lojistik_reg()` Fonksiyonunu Tanımla:

- `X_train` ve `Y_train` verilerini oluştur.
- LogisticRegression modelini oluştur ve eğit.

- Geriye kalan resimler için tahmin yap.
- En olası resmi seç, resimler listesinden kaldır.
- "Öğrenme ile seçildi" mesajını yazdır.

5. sonraki() Fonksiyonunu Tanımla:

- Eğer sayac != 0:
 - Kullanıcının seçimine göre secilenler listesine ve y_train listesine ekleme yap.
- Sayac'ı artır.
- Eğer sayac <= test_limiti ise:
 - resim_sec() fonksiyonunu çağır.
- Değilse:
 - lojistik_reg() fonksiyonunu çağır.

6. Ana Program:

- Uygulamayı başlat.
- LojistikRegresyon sınıfını oluştur.
- Ana pencereyi göster.
- Uygulamayı çalıştır.

7. Son

Bu, programın adım adım işleyişini açıklar. Program başladığında sırasıyla bu adımlar izlenir ve kullanıcının seçimlerine göre ilerler. Önerilen modelin Python 3 kodları aşağıdaki gibidir;

```
import sys
from PyQt5.QtWidgets import *
from PyQt5.uic import loadUi
from PyQt5.QtGui import QPixmap
import random
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
from sklearn.metrics import accuracy_score
```

```

from sklearn.metrics import classification_report
from sklearn.metrics import confusion_matrix
class LojistikRegresyon(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super().__init__()
        loadUi("anasayfa.ui",self)
        self.test_limiti = 10 # kullanıcının başlangıçta kaç resim üzerinden profilinin
        belirleneceği

        self.veri=pd.read_excel("iliski_matrisi.xlsx", header=None)
        self.lbl_resim.setText("Hoşgeldiniz...")
        self.btn_sonraki.clicked.connect(self.sonraki)
        self.resimler = [i for i in range(0,43)]
        self.secilenler = []
        self.sayac = 0
        self.secim = 0
        self.X_train = pd.DataFrame()
        self.Y_train = pd.DataFrame()
        self.y_train = []
    def resim_sec(self):
        self.secim = random.choice(self.resimler)
        self.resimler.remove(self.secim)
        self.lbl_resim.setPixmap(QPixmap("../resimler/R (" +str(self.secim+1)+").jpg"))
        print("Rastgele seçildi", self.secim)
    def lojistik_reg(self):
        self.X_train = self.veri.iloc[self.secilenler]
        self.Y_train = pd.DataFrame(self.y_train)
        model = LogisticRegression()
        model.fit(self.X_train, self.Y_train)
        Y_tahmin = model.predict(self.veri.iloc[self.resimler])
        a = np.argmax(Y_tahmin)
        self.secim = self.resimler[a]
        self.resimler.remove(self.secim)
        self.lbl_resim.setPixmap(QPixmap("../resimler/R (" +str(self.secim+1)+").jpg"))
        print("Öğrenme ile seçildi", self.secim+1)

```

```

"""
y_pred = model.predict(self.X_train)
print(classification_report(self.Y_train, y_pred))
print(accuracy_score(self.Y_train, y_pred))
cm = confusion_matrix(self.Y_train, y_pred)
print(cm)
"""

def sonraki(self):
    if self.sayac != 0:
        if self.rbtn_like.isChecked():
            self.secilenler.append(self.secim)
            self.y_train.append(1)
        if self.rbtn_dislike.isChecked():
            self.secilenler.append(self.secim)
            self.y_train.append(0)
        self.sayac += 1
    if self.sayac <= self.test_limiti:
        self.resim_sec()
    else:
        self.lojistik_reg()

def main():
    uygulama=QApplication(sys.argv)
    anaPencere=LojistikRegresyon()
    anaPencere.show()
    sys.exit(uygulama.exec_())

if __name__ == "__main__":
    main()

```

Program Python 3.12.0, PyQt5 5.15.10, pandas 2.2.0, numpy 1.26.2 ve scikit-learn 1.3.2 versiyonları kullanılarak geliştirilmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Öneri sistemlerinde yapılan gelişmeler her geçen gün artarak devam etmektedir. Kullanıcı tercihleri ve beğenilerinin analiz edilmesi ise başlı başına önemli bir konudur. Bu çalışmada, kullanıcı beğenilerini analiz eden yapay zeka destekli bilgi tabanlı bir mobilya öneri sistemi modeli önerilmektedir. Bu çalışma ürün görsellerinin sınıflandırılması, işlenmesinden oluşan ön aşamadan ve kullanıcıya beğendi-beğenmedi metodunun uygulanması ile önerilerin gerçekleştiği yapay zeka destekli modelin geliştirildiği son aşamadan oluşmaktadır.

Tasarlanan modelde, ürün görselleri sınıflandırılarak analiz edilmekte ardından kullanıcılara sunulan belirli sayıda ürün görselinin beğendi- beğenmedi metoduyla değerlendirmesiyle beğenilerinin analiz edilmesi sağlanmaktadır. Kullanıcının beğendiği ürünlere göre lojistik regresyon modeli oluşturularak kullanıcıya öneri gerçekleştirilmektedir.

Önerilen sistem ürünlerin görsel bilgilerinin kullanılması sebebiyle içerik tabanlı sistemlere benzemektedir. Fakat sistemin kullanıcılara ait veriler olmadan çalışmaya başlaması ile farklılaşmaktadır. Bunun yerine kullanıcılara sunulan ürün görsellerine karşın beğendi-beğenmedi cevaplarının alınmasıyla anlık veriler toplanmış ve kullanıcı verisi elde edilmiş olur. Ama bu veriler içerik tabanlı sistemler gibi depolanmaz. Ayrıca içerik tabanlı sistemlerden farklı olarak anahtar kelimelerin kullanılması yerine ürün bilgilerinin sınıflandırıldığı kriterler üzerinden ürünler kategorilendirilir.

Tasarlanan öneri sistemi, vakaya dayalı önerme yöntemine kullanıcının sisteme sunduğu “örnek ürün” üzerinden önerme sunması yönüyle eşleşmektedir. Fakat bu gerçekleşirken kullanıcı direkt sisteme örnek ürün sunmamakta, sistemin sunduğu ürün görselleri arasından beğendiği ürünler “vaka” olarak kabul edilmektedir ve sistem bu ürünlere (vaka) göre ürünler önermektedir. Bu sebeple tasarlanan öneri sistemi ağırlıklı olarak bilgi tabanlı vakaya dayalı yöntem olarak anılmaktadır. Fakat hem içerik tabanlı öneri yöntemlerinden hem de bilgi tabanlı sistemlerin vakaya dayalı yöntemlerinden biraz farklılaşarak özgün bir yönteme dönüşmektedir.

Akademik çalışmalarda ve mobilya öneri sistemleri hakkında sınırlı çalışma bulunmakta olup, mobilya sektöründe öneri sistemleri yöntemlerinden genellikle kısıtlamaya dayalı sistemlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu sebeple bu çalışma mobilya öneri sistemleri adına literatüre katkı sağlamak ve sektörde kullanılan mevcut öneri sistemlerinden farklılaşarak yeni bir öneri sistemi modeli önermektedir. Ayrıca çalışma içerisinde öneri sistemi modeli için hazırlanan mobilya sınıflandırma kriterleri ile geliştirilebilir bir sınıflandırma listesi sunulmaktadır.

5.2. Öneriler

Tasarlanan bu sistemin bazı olumlu ve olumsuz yönleri vardır ve geliştirilmeye açıktır. Bunlardan bazıları;

Öneri sistemin olumlu yönleri:

- Kullanıcıların profil oluşturmasını gerektirmeyen bir öneri sistemi modelidir. Bu sayede kullanıcıların kişisel bilgileri konusunda endişe duyması engellenmektedir.
- Sistem soğuk başlatma problemi olmadan başlatılabilmektedir.
- Kullanıcı görsel tabanlı bir sistem olması sebebiyle ürün hakkında bilgi sahibi olmadan, estetik beğenilerine göre ürün önerileri alabilmektedir.

Öneri sistemin olumsuz yönleri:

- Sistemde ürünler sistemin hızlı ve pratik bir şekilde ilerlemesi için tek bir görsel ile temsil edilmektedir. Tek görsel ürünün tek bir açıdan fotoğraflanması demek olduğu için ürünün diğer açıları ve detay özellikleri hem bilgi uzmanı hem de kullanıcı açısından bilinmemektedir. Bu sistemi hızlandırırken, ürün hakkındaki detaylarda bilgi eksikliğine sebep olabilmektedir.
- Ürün görsellerinin işlenmesi bilgi uzmanı tarafından gerçekleştirildiğinden, sistemin iş yükü artmakta ve hızlı ve pratik bir yaklaşım sunulamamaktadır. Bununla beraber bilgilerin elle kodlanması pahalı bir hizmettir. Bu sebeple öneri sistemi maliyeti artmaktadır.
- Kullanıcılar sistem başlangıcında (beğendi-beğenmedi aşamasında) emek ve zaman harcamak istemeyebilir.

Geliştirme:

- İlerleyen çalışmalarda ürünlerin 2 boyutlu görselleri üzerinden değil, 3 boyutlu hareketli görünümüleri ile sınıflandırma çalışmaları yapılabilir.
- Önerilen sistem, tek bir kullanıcının beğenisini analiz eder ve kullanıcı profili oluşturma gereksinimi olmadan çalışır. Ancak, ilerleyen süreçlerde kullanıcı profillerinin kaydedilmesiyle sistem geliştirilebilir. Bu sayede, kullanıcı profilleri oluşturularak daha kapsamlı bir mobilya beğeni analizi yapılabilir.
- Bu öneri sisteminde pek çok sistemde olduğu gibi tüm girdi verileri bir kez toplanmak üzere tasarlanmıştır. Öneri sunulduktan sonra işlemlerine son verilir. Çoğu durumda, bu model etkili değildir, çünkü kullanıcılar belirli bir dereceye kadar, sistemle etkileşime girene ve alternatifler yelpazesini kabaca anlayana kadar tercihlerinin tam olarak farkında olmayabilirler. Bu durumda sistemde geriye yönelik bir yapılandırma seçeneği sunulabilir.
- Ürünlerin sınıflandırılma kriterleri ile işlenen ürünler makine öğrenimi için bir altlık oluşturabilir ve ileride yapay zeka kullanılarak bilgi uzmanı maliyeti düşürülerek görsellerin işlenmesi yapay zeka ile sağlanabilir.
- Tasarlanan öneri sistemi belli bir ürün çeşidinde (koltuk) özelleşerek prototip bir sistem geliştirilmektedir. Çalışmanın devamında mobilya çeşidinin artmasıyla sınıflandırma kriterleri çoğaltılarak sistemin kapsamı genişletilebilir.



KAYNAKLAR

- Adomavicius, G., Tuzhilin, A. (2005). Toward the next generation of recommender systems: a survey of the state of the art and possible extensions. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 17(6), 734-749.
- Aggarwal, C. C. (2016). *Recommender systems*. Cham: Springer.
- Akbıyık, A., Arı, O. (2022). Lojistik regresyon ile faydalı müşteri yorumlarını tahminleme. *Journal of Research in Business*, 7(IMISC2021 Special Issue), 15-32.
- Alici, N., Göker Paktaş, M. (2020). İç mekânda renk algısı ve psikolojiye etkileri. *Modular Journal*, 3(1), 89-105.
- Altın, E. (2023). İç mekan tasarımında renklerin kullanımı ve farklı kültürlerdeki etkilerinin incelenmesi, *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 9(69), 3682-3702.
- Arslan, K. (2017). Eğitimde yapay zeka ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Atalar, A. (2022). *Lojistik Regresyon Analizi ve Makine Öğrenmesi Uygulamaları*. Haliç Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Ateş, E. S., Özel, Y. (2023). İç mekân tasarımında renk ve biçimin etkinliği. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 22(43), 113-123.
- Avlanmaz Bilecen, E. (2020). *İç Mekan Tasarımında Tekstil Yeri, Seçim Kriterlerinin Saptanması Ve Otel Odaları Üzerinden Analizi*. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
- Boyla, O. (2011). *Mobilya Tarihi*. İstanbul: Cinius Yayınları, 125-140.
- Bridge, D., Göker, M. H., McGinty, L., Smyth, B. (2005). Case-based recommender systems. *The Knowledge Engineering Review*, 20(3), 315-320.
- Burke, R., (1999). Integrating knowledge-based and collaborative-filtering recommender systems. AAAI Technical Report. 69-72.
- Burke, R. (2000). Knowledge-based recommender systems. İçinde: Schafer, J., Konstan, J., Riedl, J. (Eds.), *Encyclopedia of Library and Information Science*. CRC Press, 178-199.
- Burke, R., (2002). Hybrid recommender systems: survey and experiments, *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 12(4), 331-370.
- Çatal, B. (2021). *Lojistik Regresyon Analizi ve Sağlık Alanında Bir Uygulama*, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

- Çiftci, S. K., Demirarslan, D. (2021). 20. yüzyılda mobilya tasarımı akımlarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(79), 1607-1627.
- Deldjoo, Y., Elahi, M., Cremonesi, P., Garzotto, F., Piazzolla, P., Quadrana, M. (2016). Content-based video recommendation system based on stylistic visual features. *Journal on Data Semantics*, 5, 99-113.
- Dündar, A., Kakışım, A. (2021). Kıyafet öneri sistemi için giyim metaverilerine dayalı temsil öğrenimi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (29), 105-110.
- Düzen, Z. (2016). *Ontoloji ve Durumsal Tabanlı Çıkarsamaya Dayalı İşbirlikçi Tavsiye Yöntemi*. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Fletcher, A. (2001). *The Art of Looking Sideways*. Phaidon Press.
- Gage, J. (1999). *Color and culture: practice and meaning from antiquity to abstraction*. Thames & Hudson.
- Gedikoğlu, S., M. (2021). *Müşteriye Yönelik Ürün Önerisinde İşbirlikçi Yöntemlerin Uygulanması*. İstanbul Okan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Goodfellow, I., Yoshua B., Aaron C. (2016). *Deep Learning*. Cambridge: MIT Press.
- Güler, Ş. (2019). *Öneri Sistemleri ve E-Ticarette Öneri Sistemlerinin Kullanımı*. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.
- Hasol, D. (1988), *Ansiklopedik mimarlık sözlüğü*. İstanbul: YEM Yayınları.
- Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer.
- İlhan, A. E., Toğay, A., (2020). *Ürünlerin estetik beğeni odaklı değerlendirilmesinde göz izleme teknolojisinin kullanımı- bir araştırma önerisi*. UTAK 2020 4. Ulusal Tasarım Araştırmaları Konferansı, Ankara, 467-479.
- İlhan, A. E., Toğay, A., Güneş, S., Börekçi, N. A. G. Z. (2022). Mobilya ürün örneği üzerinden estetik beğenin değerlendirilmesi için yöntem arayışı. *Tasarım+Kuram*, 18(37), 13-28.
- İnternet: Delua, J. (2021). "Supervised versus unsupervised learning: What's the difference?". *IBM*, URL-1: <https://www.ibm.com/think/topics/supervised-vs-unsupervised-learning>. Son Erişim Tarihi: 20.07.2024.
- İnternet: Stanley H. (2022) Customer Data: Top Trends, Collection Methods, and Best Practices in 2022. URL-2: <https://www.shopify.com/enterprise/customer-data>. Son Erişim Tarihi: 13.03.2023.
- İnternet: Keenan M. (2022) The State of the Ecommerce Fashion Industry: Statistics, Trends & Strategies to Use in 2023. URL-3: <https://www.shopify.com/enterprise/ecommerce-fashion-industry>. Son Erişim Tarihi: 13.03.2023.

- İnternet: Terzi, Yüksel (t.y). *Lojistik Regresyon Analizi*. [PDF belgesi]. URL-4: <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/yukselt/118305/Lojistik%20regresyon%20analizi.pdf> adresinden edinilmiştir. Son Erişim Tarihi: 17.12.2024.
- İnternet: Çevrim içi mobilya satış platformu fonksiyon filtresi örneği, URL-5: https://www.vivense.com/koltuk-kanepeler.html?ref=menu_text. Son Erişim Tarihi: 16.12.2024.
- İnternet: Türkiye’de mobilya sektörünün en iyi web siteleri, URL-6: <https://tr.semrush.com/trending-websites/tr/furniture>. Son Erişim Tarihi: 04.10.2024.
- İnternet: Çevrim içi mobilya satış platformu fonksiyon filtresi örneği. URL-7: <https://www.istikbal.com.tr/kategori/kanepeler-koltuk>. Son Erişim Tarihi: 16.12.2024.
- İnternet: Metal mobilya seçimi. URL-8: <https://mobilya.food.blog/metal-mobilya-secimi/>. Son Erişim Tarihi: 04.11.2024.
- İnternet: Demirin rengi nedir? URL-9: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Demir>, Son Erişim Tarihi: 04.11.2024.
- İnternet: Demir nedir? URL-10: <https://evrimagaci.org/demir-9857>. Son Erişim Tarihi: 10.10.2024.
- İnternet: Çeliğin renkleri nelerdir? URL-11: <https://uslularhadde.com/celigin-renkleri-nelerdir#:~:text=%C3%87elik%2C%20do%C4%9Fal%20olarak%20g%C3%BCm%C3%BC%C5%9Fi%20gri,belirli%20bir%20s%C4%B1cakl%C4%B1kta%20%C4%B1s%C4%B1nd%C4%B1%C4%9F%C4%B1nda%20oksitlenir>. Son Erişim Tarihi: 11.10.2024.
- İnternet: Krom nedir? URL-12: <https://www.karacapaslanmaz.com/krom-nedir>. Son Erişim Tarihi: 11.10.2024.
- İnternet: Renk bilgisi. URL-13: <https://dekoratif.dyo.com.tr/renkler/renk-bilgisi>. Son Erişim Tarihi: 12.10.2024.
- İnternet: Renk çemberi. URL-14: <https://neredeysereessam.blogspot.com/2017/06/resimde-renk-uyumu.html>. Son Erişim Tarihi: 12.10.2024.
- İnternet: Koltuk takımı. URL-15: <https://www.caddeyildiz.com/cenova-koltuk-takimi-pmu22218>. Son Erişim Tarihi: 20.08.2022.
- İnternet: Koltuk takımı. URL-16: <https://www.caddeyildiz.com/puffy-koltuk-takimi-v2-pmu21620>. Son Erişim Tarihi: 20.08.2022.
- İnternet: Koltuk takımı. URL-17: <https://www.caddeyildiz.com/romance-salon-takimi-pmu22758>. Son Erişim Tarihi: 20.08.2022.
- İnternet: Koltuk takımı. URL-18: <https://www.caddeyildiz.com/handy-koltuk-takimi-pmu22003>. Son Erişim Tarihi: 20.08.2022.
- İnternet: Koltuk takımı. URL-19: <https://www.caddeyildiz.com/paris-koltuk-takimi-pmu22212>. Son Erişim Tarihi: 20.08.2022.

- İnternet: Koltuk takımı. URL-20: <https://www.kargilimobilya.com.tr/urun/grace-koltuk-takimi-1>. Son Erişim Tarihi: 20.08.2022.
- İnternet: Koltuk takımı. URL-21: <https://www.vivense.com/bella-koltuk-takimi-kumas-degisimli-modeli.html>. Son Erişim Tarihi: 12.10.2024.
- İnternet: Kapitone nedir? URL-22: <https://www.bellona.com.tr/blog/icerik/kapitoneli-mobilya-nedir-tasarim-acisindan-hangi-avantajlari-saglar#:~:text=Kapitone%2C%20kuma%C5%9F%C4%B1n%20d%C3%BCzenli%20aral%C4%B1klarla%20dikilerek,zamanda%20dayan%C4%B1kl%C4%B1l%C4%B1k%20ve%20konfor%20sa%C4%9Flar>. Son Erişim Tarihi: 20.10.2024.
- İnternet: Kapitone nedir? URL-23: <https://www.istikbal.com.tr/blog/icerik/kapitoneli-mobilya-nedir-tasarim-acisindan-sundugu-avantajlar?srsId=AfmBOorIwHUu1Ut3IcgbL04KFgkiYD-btA8zQyx3zLciDFd6Ql2sq1Zc>. Son Erişim Tarihi: 20.10.2024.
- İnternet: Koltuk modeli. URL-25: <https://www.vivense.com/madrid-uclu-koltuk-kumas-degisimli-modeli.html>. Son Erişim Tarihi: 23.11.2024.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. (2013). *An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R*. Springer.
- Karabıyık, D., F. (2019). *Ürün Biçim Dilinin Değerlendirilmesinde Analitik Hiyerarşi Süreci (Ahp) Yönteminin Kullanımı Üzerine Bir Çalışma*. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Karagöz, Y. (2024). *20. Yüzyılda İç Mekan ve Renk İlişkisi*. Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Kartal, E. (2021). Makine öğrenmesi ve yapay zeka. In N. Bozbuğa, S. Gülseçen (Eds.), *Tıp bilişimi*. Istanbul University Press, 351–365.
- Kaya, F. (2012). *İşbirlikçi Filtrelemeye Dayalı Web Tabanlı Öneri Sistemi Geliştirilmesi*. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli.
- Koren, Y., Bell, R., Volinsky, C. (2009). Matrix factorization techniques for recommender systems. *Computer*, 42(8), 30-37.
- Kurtoğlu, A. (1984). Mobilya yapımında kullanılan ağaç malzemeler. *Orman Fakültesi Dergisi* 34/2, 86-97.
- Levent, T. (2015). *İçmimarlıkta Bir Tasarım Ögesi Olarak Tekstil Ürünleri ve Seçim Ölçütleri*. Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- Lops, P., de Gemmis, M., Semeraro, G. (2011). Content-based recommender systems: state of the art and trends. In: Ricci, F., Rokach, L., Shapira, B., Kantor, P. (Eds), *Recommender Systems Handbook*. Boston, Springer.
- Maeda, J. (2006). *The laws of simplicity: Design, technology, business, Life*. MIT Press.

- McGinty, L., Smyth, B.: *Comparison-based recommendation* (2002). In Craw, S., Preece, A., (Eds), *Proceedings of the 6th European Conference on Case-Based Reasoning*, SpringerVerlag, 575–589.
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., Vining, G. G. (2012). *Introduction to Linear Regression Analysis*. Wiley.
- Önlü, N. (2010). Tasarımda yaratıcılık ve işlevsellik tekstil tasarımındaki konumu. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1).
- Özdamar, K. (2004). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi (Çok değişkenli analizler)*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Özdemir Canbolat, T. (2017). İç mekan tasarımında renk armonisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(3), 287-301.
- Özsavaş, N. (2016). İç mekan tasarımında renk algısı. *Art-E Sanat Dergisi*, 9(18), 449-460.
- Pardhi S. R., Wanjale K. H. (2017). *Extraction and retrieval of furniture from designing decoration and furniture database*. 2017 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI), Coimbatore, India, 1-6.
- Pazzani, M.J., Billsus, D. (2007). Content-based recommendation systems. In: Brusilovsky, P., Kobsa, A., Nejdl, W. (Eds), *The Adaptive Web* (Lecture Notes in Computer Science, vol 4321) Springer, 325–341
- Perçin, O., Ertekin, M.T, Muslu, M. S., (2018). İç mimari mobilya üretimi için sürdürülebilir ve ekolojik malzemeler. *The Journal of Turk-Islam World Social Studies*, 311-330.
- Ricci, F., Rokach, L., Shapira, B. (2011). Introduction to Recommender Systems Handbook. In: Ricci, F., Rokach, L., Shapira, B., Kantor, P. (eds) *Recommender Systems Handbook*. Boston: Springer, 1-29.
- Sakarya, K., & Altıparmakoglu Sakarya, G., (2022). Mobilya tasarımında metal malzemenin kullanım biçimleri. *Mimarlık, Planlama ve Tasarım Alanında Yeni Trendler*, Duvar Yayınları, 303-321.
- Schafer, J. B., Konstan, J. A., Riedl, J. (2001). E-Commerce recommendation applications. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 5(1-2), 115-153.
- Schein, A. I., Popescul, A., Ungar, L. H., Pennock, D. M. (2002). *Methods and metrics for cold-start recommendations*. Proceedings of the 25th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, 253-260.
- Shani, G., Gunawardana, A. (2011). Evaluating recommendation systems. In: Ricci, F., Rokach, L., Shapira, B., Kantor, P. (eds) *Recommender Systems Handbook*. Boston: Springer, 257-294.
- Sinha, R. R., Swearingen, K. (2001). *Comparing recommendations made by online systems and friends*. In DELOS Workshop: Personalisation and Recommender Systems in Digital Libraries.

- Smyth, B. (2007). Case-based recommendation. In: Brusilovsky, P., Kobsa, A., Nejdl, W. (Eds), *The Adaptive Web* (Lecture Notes in Computer Science, vol 4321). Springer, 343-376.
- Tok, A. İpek (1999). *Ahşap, Metal, Polimer Mobilya Malzemeleri ve Mobilya Üretim Teknolojileri*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Tosun, Ö., Altunok, M., & Küreli, İ. (2023). Polyester ve poliüretan döküm teknikleriyle klasik tarz mobilya üretim teknolojilerinin incelenmesi. *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology*, 11(3), 572-581.
- Turan, İ. (2013). *Çağdaş Ürün Tasarımında Form Algısı ve Biçim Dilinin İrdelenmesi*. Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Tütüncü, D. (2011). *Mobilya Tasarımını Değerlendirmede Kullanılan Temel Kriterlerin Kullanıcı Algısı Açısından Önceliklerinin Belirlenmesi*, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Uludağ Eraslan, R., (2015). *İç mimarlık eğitiminde renk armonisi*. İçmek İç Mimarlık Eğitimi 3.Ulusal Kongresi, Turkey.
- Usal, S. (2004). *Mobilya tasarımında metalin yeri*. Sanatta Yeterlik Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Anasanat Dalı, İstanbul.
- Uyan, S. (2019). *Tekstilin İç Mekân Ve Mobilya Tasarımına Etkileri*. Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisan Tezi, İstanbul.
- Uzun, O. (2006). *İşlevsellik ve Esneklik Kavramlarının Salon İç Mekanı Ve Donanımı Boyutunda Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Üst, S. (2015). Konutlarda iç mekan ile mobilya etkileşimi bağlamında mobilyaya dair özelliklerin incelenmesi. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 1(15), 103-118.
- Yıldız, D. (2023). *Tasarım İlkelerinin Kompozisyon Üretiminde Kullanımı ile Tasarım Dilinin Öğrenilmesi Üzerine Bir Vaka Çalışması*. Alanya Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Alanya.
- Yu, H., Liang, W., Song, S., Ning, B., Zhu, Y. (2021). *Interactive context-aware furniture recommendation using mixed reality*. IEEE Virtual Reality Workshop (VRW), 450–451.
- Yu, W., Zhang, H., He, X., Chen, X., Xiong, L., Qin, Z. (2018). *Aesthetic-based clothing recommendation*. In Proceedings of the 2018 World Wide Web Conference (WWW '18). International World Wide Web Conferences Steering Committee, Republic and Canton of Geneva, CHE, 649–658.
- Zettl H (2002). Essentials of applied media aesthetics. In: Dorai C, Venkatesh S (Eds) *Media Computing*, (The Springer International Series in Video Computing, vol 4). New York: Springer, 11–38



Gazili olmak ayrıcalıktır