

YÖNETİM RAPORLAMASINDA RENK ETKİSİ: GÖRSEL RAPORLAMA *

Prof.Dr. Cemal ELİTAŞ**

Araştırma Makalesi/Research Article

Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi

Eylül 2024, 26(3), 182-205

ÖZ

Yönetime veya işletme paydaşlarına sunulan, raporlarda genellikle karşımıza çıkan ana sorun içerik sorunlarıdır. Bu tür raporlarda birçok teknik veri ve bilgi yer alırken bu unsurların bilişsel, kavrayışsal ve hafızada kalıcı olma yönleri genellikle ihmal edilmektedir. Çalışmanın sonunda şu tespitler yapılmıştır; (a) Şirketler, algıyı optimize eden renk kullanımına ilişkin raporlama kılavuzlarını yeniden gözden geçirmeli veya rengi kurumsal renk paletinden ayrı olarak kullanmalıdır, (b) Raporlarda gereksiz tasarım öğeleri kullanılmamalıdır, (c) Kırmızı ve yeşil renk geçişleri için uygundur, (d) Doğru kullanıldığında renk, performans ölçüm sistemlerinde güçlü bir özelliktir. Giderek karmaşıklaşan içeriğin tasvir edilmesini sağlar ve bilginin hatasız ve hızlı bir şekilde aktarılmasını destekler.

Anahtar Kelimeler: Finansal Raporlama, Renk Psikolojisi, Renk Sistemleri, Raporlama Düzeni


JEL Sınıflandırması: M40, M41, M49

THE EFFECT OF COLOR ON MANAGEMENT REPORTING: VISUAL REPORTING

ABSTRACT

Content issues are the focus of the problems we encounter in reports presented to business stakeholders. While such reports contain a lot of technical information, the cognitive and memory retention aspects are often neglected. The findings of this research are the following: (a) Companies should reconsider their

* Makale Geliş Tarihi (Date of Submission): 01.04.2024; Makale Kabul Tarihi (Date of Acceptance): 18.08.2024

** Yalova Üniversitesi, İ.İ.B.F., Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü, cemal.elitas@yalova.edu.tr, 
orcid.org/0000-0002-6010-6574

Atıf (Citation): Elitaş, C. (2024). Yönetim Raporlamasında Renk Etkisi: Görsel Raporlama, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 26(3), 182-205. <https://doi.org/10.31460/mbdd.1462634>

reporting guidelines on the use of color that optimizes perception, (b) Reports should not use unnecessary design elements, (c) Red and green are suitable for color gradients, (d) When used correctly, color is a powerful feature in performance measurement systems. Enables the depiction of complex content and supports the accurate transfer of information.

Keywords: Financial Reporting, Color Psychology, Color Systems, Reporting Layout

JEL Classification: M40, M41, M49

EXTENDED SUMMARY

PURPOSE AND MOTIVATION

Content issues are the focus of the main problem or problems that we usually encounter in reports designed, created and presented to management and business stakeholders. While such reports contain a lot of technical data and information, the cognitive and memory retention aspects of these elements are often neglected or at least underestimated. The study is in the nature of a research article, and since it aims to bring the subject to the agenda, it provides theoretical information rather than practical.

RESULTS AND DISCUSSION

The use of color in reports should not be decided based on aesthetic concerns or the personal preferences of the report preparer. As with the use of visualization forms, the use of color should be regulated by taking into account the visual perception process. The goal of perceptually optimized visualization is to keep the cognitive load on the report reader as low as possible while storing information (Heimann and Schütz, 2018). By consciously using color, the report recipient's attention can be efficiently directed to the relevant information in a report without overtaxing their cognitive resources when absorbing and processing the information.

However, color is a highly subjective design feature that should be used carefully in reports. The creator of the report must match the color tone with the content and the subjective perceptions of the report recipient (Heber, 2016). As a result, it is almost impossible to make a universally valid statement about the impact of individual colors and their use in reporting. This also explains the research gap that exists on this topic and not only in the business world, in art and marketing, there is also little discussion of color and its impact on the viewer. However, as the two studies presented here emphasize, this effect should not be underestimated (Heering and Hupfer, 2020).

In this context, the following conclusions can be reached regarding the use of colors in reporting;

- Companies should reconsider their reporting guidelines on the use of color that optimizes perception or use color separately from their corporate color palette.
- Unnecessary design elements should not be used in reports.
- Red and green are suitable for color transitions, but red must be used at lower saturation than green, otherwise the recipient of the report will be affected negatively.
- When used correctly, color supports efficient and effective control.

CONCLUSION AND IMPLICATION

There are very few theoretical studies on this topic, and those that do exist are often neither practical nor comprehensive, both in Turkish and international literature. For this reason, in this study, the discussion of on color, color psychology and color systems is kept longer and the theoretical background is emphasized. We would like to point out that academicians who want to work on this topic can contribute to the literature, especially with applied studies, and thus contribute to filling the research in this field.

1. GİRİŞ

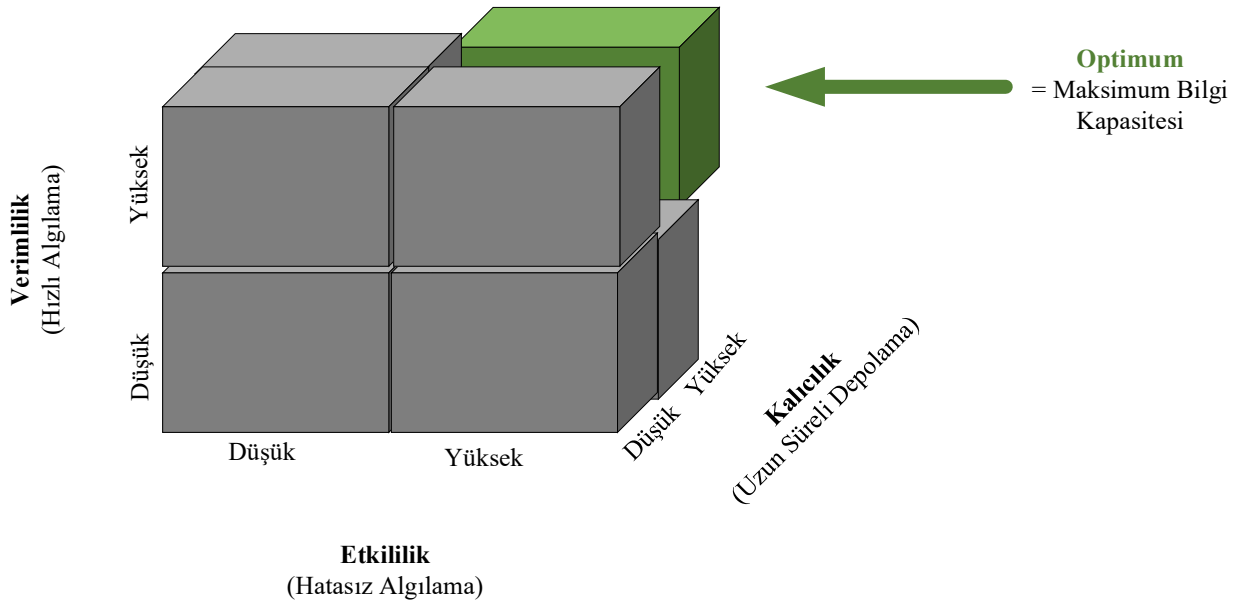
Yönetime veya işletme paydaşlarına sunulan, tasarlanan ve oluşturulan raporlarda genellikle karşımıza çıkan ana sorun veya sorunların odak noktası içerik sorunlarıdır. Bu tür raporlarda birçok teknik veri ve bilgi yer alırken bu unsurların bilişsel, kavrayışsal ve hafızada kalıcı olma yönleri genellikle ihmal edilmekte veya en azından hafife alınabilmektedir. Çoğu rapor okuyucusu, saf sayısal gösterimlerdeki kontrolle ilgili bağlantıları, farklılıkları ve gelişmeleri anlamakta ve değerlendirmekte zorluk çekebilmektedir. Ancak rakamlar uygun şekilde görselleştirilirse rapor okuyucusu raporun mesajını daha çabuk kavrayabilir ve her şeyden önce bunları doğru yorumlayabilir (Fussan, 2019).

Araştırmalar, raporlardaki bilgi kalitesinin genellikle yetersiz olduğunu göstermektedir. Paydaş ve üst yönetime sunulan raporların birincil görevi, şirketteki karar vericilere yönetimle ilgili bilgi sağlamaktır. Ancak araştırmalara göre, kullanıcıların çoğu raporların kalitesizliğinden şikâyet etmektedir. Buna göre, her dört yöneticiden sadece biri karar vermek için ihtiyaç duydukları gerçekleri ve rakamları kendilerine sunulan raporlardan alabildiklerini ifade etmektedirler. Ankete katılan karar vericilerin yaklaşık yarısı raporların genellikle alakasız bilgiler içerdiğinden ve sadece sınırlı bir öneme sahip olduğundan şikâyet etmektedir (Doser, 2016).

Doser (2016)'ın yaptığı çalışmada yarı yapılandırılmış görüşmelerden de yararlanarak genel olarak ulaştığı tespit; *“Birçok rapor tarihsel olarak veri mezarlığına dönüşmüştür, rakamlar grafiksel olarak hazırlanmamıştır, kilit rakamlar açıkça tanımlanmamıştır ve genellikle gereksizdir. Temel bilgileri bir bakışta kavramak zordur. Bu da yanlış yorumlamalara ve yanlış anlamalara yol açmaktadır”* şeklinde özetlenebilir.

Bu önemli tespit ister istemez sunulan raporlardaki bilgi kalitesinin; doğru, anlaşılır, dikkat çeken, vurgulu ve en önemlisi de hafızada kalıcı raporlamanın nasıl olması gerektiği ve neleri barındırması gerektiği yönünde bir araştırma ve analiz yapma konusunu bu çalışmanın en önemli motivasyonu haline getirmiştir.

Raporlamada birincil hedef olarak bilgi kalitesi esas alınmalıdır. Bilgi kalitesini de, bilginin anlaşılabilirliği önemli ölçüde etkilemektedir. Şekil 1’de bilgi kalitesi kriterleri görsel olarak sunulmuştur. Raporlamada hedef; başlangıçta rapor okuyucuları tarafından hızlı (verimli) ve aynı zamanda hatasız (etkili) bilgi alımı ve işlenmesi gerekliliğinin operasyonel hale getirilmesidir. Verimlilik ve etkinliğin yanı sıra üçüncü bir parametre olarak kalıcılık, hedef imajın önemli bir parçasıdır. Bu bağlamda, bir rapordaki bilgilerin daha sonraki bir zamanda (örneğin, sonraki bir karar verme durumunda) tekrarlanabilirliği de mutlaka dikkate alınmalıdır (Fussan, 2019).

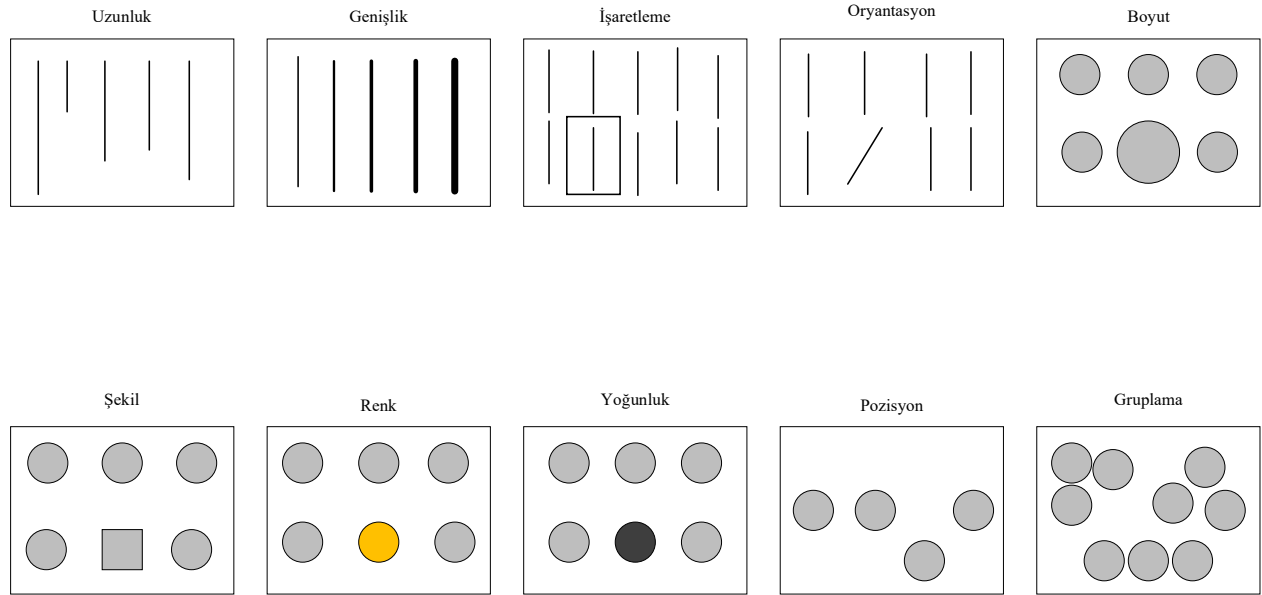


Şekil 1. Bilgi Kalitesi Kriterleri (Eisl ve diğerleri, 2012)

2. BİLGİ KALİTESİ UNSURLARI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Bu başlık altında Şekil 1’de yer alan bilgi kalitesi unsurları olan (a) Verimlilik, (b) Etkililik ve (c) Kalıcılık açıklanmaya çalışılacak, anlaşılır ve hafızada kalıcılığı artırılabilir bilginin temel özellikleri üzerinde durulacaktır. Bu bağlamda kalıcılığı artırılmış bilginin en temel fonksiyonu olan “renk” ile gösterim için de ayrı bir başlık altında inceleme yapılarak konu açıklanmaya çalışılacaktır.

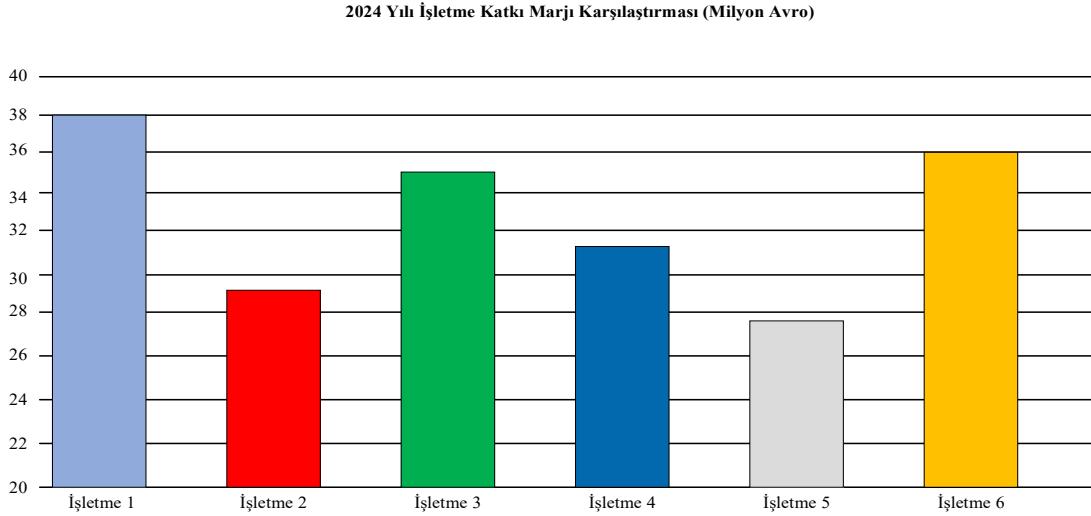
- (a) Verimlilik (Hızlı Algılama): Rapor tasarımında, rapor okuyucularının bilgiyi hızlı bir şekilde özümsemesini sağlamak için önduyusal nitelikler kullanılmalıdır. Buna ilişkin bir örnek tasarım Şekil 2’de gösterilmektedir. Önleyici özellikler, okuyucunun dikkatini rapordaki belirli bilgilere çeken stilistik araçlardır. Özellikle renk güçlü bir üslup aracıdır ve bu nedenle raporlarda gelişigüzel değil, ekonomik ve vurgulayıcı bir şekilde kullanılmalıdır. Bu nedenle renk, rapor tasarımında her zaman somut bir anlama sahip olmalı ve dekoratif bir unsur olarak kullanılmamalıdır.



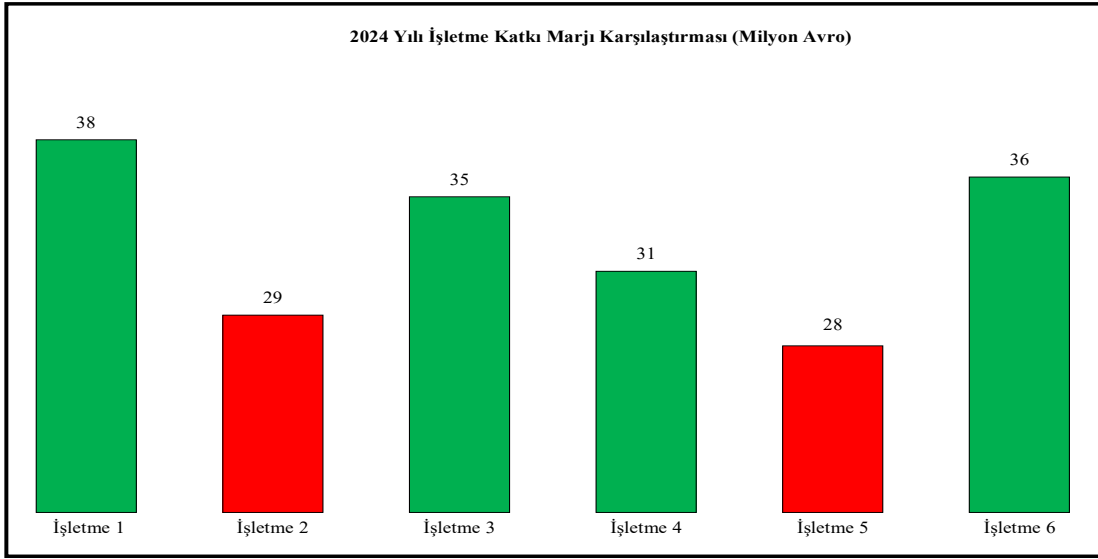
Şekil 2. Bilgi Tasarımının Yaratılmasında Seçilebilecek Nitelikler (Fussan, 2019).

- (b) Etkililik (Hatasız Algılama): Birçok rapor oluşturucusu, veri analizi, insan algısı ve alıcı odaklı tasarım konularında temel bilgilere sahip olmadıkları için raporları tasarlarken sezgisel hareket etmektedir. Bu da raporların, iletişim aracı olarak başarısız, yanıltıcı ifadeler ve yanlış sonuçlar iletir olması sonucunu doğuracaktır. Sonuç olarak, yanlış anlamalar ve yanlış kararlar nadir değildir. Rapor okuyucularının hatasız bilgi işleme, diğer şeylerin yanı sıra manipülasyon içermeyen sunumların kullanılmasıyla sağlanacaktır. Şekil 3’teki olumsuz örnek, rapor yazarlarının raporları tasarlarken bazen bilinçli olarak, ancak çoğu zaman bilinçsizce kullandıkları diyagramların

manipülasyon potansiyelini göstermektedir. Sütunların yüksekliği, rapor okuyucusuna 2. branşın katkı payının 1. branşın sadece yarısı kadar olduğu ve 6. branşın 5. branştan iki kat daha fazla katkı payı ürettiği “görsel” izlenimini vermektedir. Şekil 4’teki olumlu örnek, aynı verilerle farklılıkların hiçbir şekilde ciddi olmadığını göstermektedir. Şekil 3’ün yanlış yorumlanmasının nedeni, “0” yerine “20”den başlayan Y ekseninin yanlış ölçeklendirilmesinde yatmaktadır. Buna ek olarak, Şekil 3’teki renkler sadece dekorasyon için kullanılırken, Şekil 4’teki renklerin önemli bir anlamı vardır. Şöyle ki, referans değerden (örnekte 30 milyon Euro’luk bir plan değeri) negatif sapmalar için kırmızı ve pozitif sapmalar için yeşil sütunlar kullanılmıştır. Farklı maksimum ölçeklendirme, 3D diyagramlar veya uygun olmayan diyagram türlerinin kullanılması da rapor okuyucuları arasında yanlış anlamalara yol açabilmektedir.



Şekil 3. Negatif Örnek (Fussan, 2019).



Şekil 4. Olumlu Örnek (Fussan, 2019).

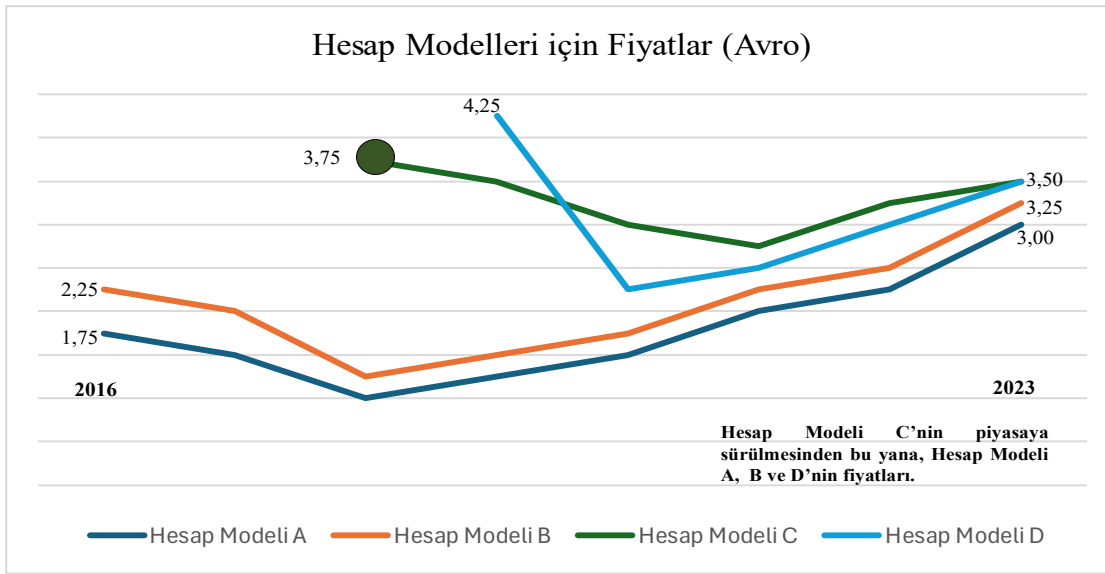
(c) Kalıcılık (Uzun Süreli Depolama): Yönetim raporları hazırlanırken, yüzsadel sunum ya da sadece rakamları göstermek büyük bir cazibeye sahiptir. Ancak, bu tür raporları hazırlayanların ikna edici argümanlar üretmesi ve yalnızca rakamlara dayanarak bir mesaj iletmesi de bir o kadar zordur. Rapor okuyucuları, çoğu zaman bağlamına oturtamadıkları rakamlarla aşırı görselleştirilmiş veriler yığımında boğulabilirler. Genellikle rakamları ya da bir rakamın veya diğerinin neden önemli olduğunu unutabilirler (Fussan, 2019). Bu bağlamda olumlu durum, sayıların gerçekleri ölçmesi ve böylece ölçülebilir ilişkileri, farklılıkları, değişiklikleri veya gelişmeleri göstermesidir. Olumsuz durum ise, sayıların soyut olması ve bu nedenle insan hafızasında genellikle sadece geçici olarak yer almasıdır. Öte yandan somut nesnelere veya hikayelere ezberlemek daha kolaydır. Çünkü hafıza öncelikle görüntülerle çalışmaktadır. Bu durum Stanford Üniversitesi tarafından yapılan bir çalışma ile de doğrulanmıştır. Bu çalışmaya göre, deneklerin %63'ü bir hikayedeki sayıları, ancak sadece %5'i bir istatistikteki sayıları hatırlayabilmiştir (Heath ve Heath, 2010). İnsan beyninin sol yarım küresinin sadece yaklaşık %35'i soyut bilgileri işlerken, sağ yarım kürenin %65'i kullanılır ve öncelikle görsel bilgileri işler. Bu nedenle, başarılı bir rapor her zaman görsel olarak desteklenen ve metinsel unsurlarla (örneğin yorum) desteklenebilen bir hikâye anlatmalıdır (Fussan, 2019).

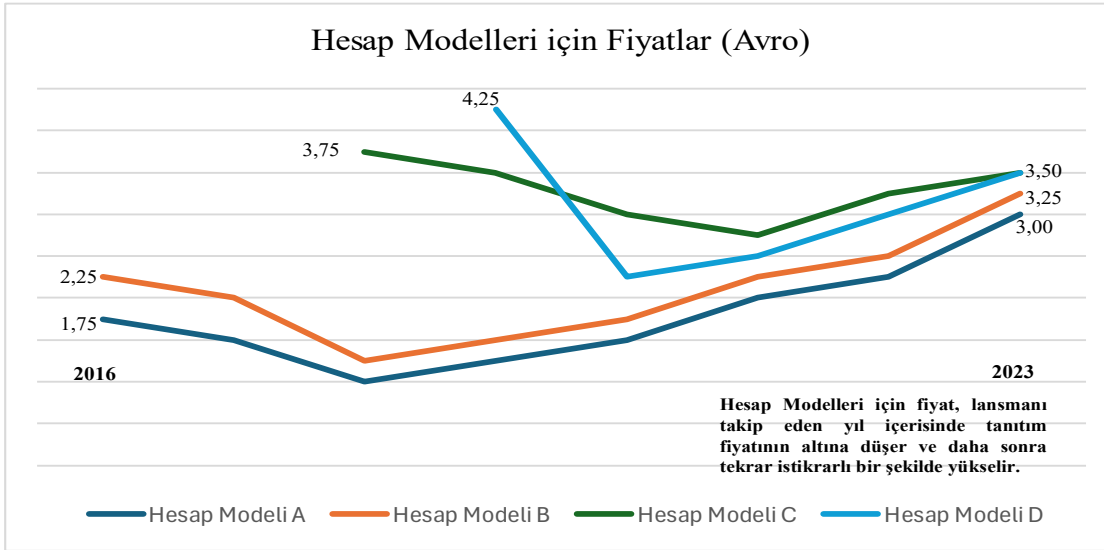
Tablo 1, sekiz yıllık bir süre boyunca (fiktif) bir bankanın çeşitli hesap modellerinin fiyatlarının gelişimini göstermektedir. Şekildeki ilgili rakamları tanımlamak ve hatta rakamlardaki bir hikâyeyi fark etmek oldukça zordur.

Tablo 1. Farklı Hesap Modellerinin Fiyatları

Hesap Modeli	YILLAR							
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hesap Modeli A	1,75	1,50	1,00	1,25	1,50	2,00	2,25	3,00
Hesap Modeli B	2,25	2,00	1,25	1,50	1,75	2,25	2,50	3,25
Hesap Modeli C			3,75	3,50	3,00	2,75	3,25	3,50
Hesap Modeli D				4,25	2,25	2,50	3,00	3,50

Öte yandan, gerçeklerin uygun bir şekilde görselleştirilmesi, rakamlardaki bağlantıları ve farklılıkları gösterir ve rapor okuyucusuna bir hikâye anlatır, Şekil 5 ve Şekil 6'daki görseller Tablo 1'in açıklamasını şematize etmek ve açıklama görevini yerine getirmek noktasında önemlidir. Örnekler, rakamların anlatı görselleştirmeleri yoluyla daha somut hale geldiğini ve bu nedenle bir hikâye anlatmak için de kullanılabileceğini açıkça ortaya koymaktadır. Böylece daha sonraki bir zamanda söz konusu bilgi daha iyi hatırlanabilecektir.

**Şekil 5. Tablo 1'deki Verilerin Anlatısal Görselleştirme Örnekleri 1**



Şekil 6. Tablo 1'deki Verilerin Anlatsal Görselleştirme Örnekleri 2

Görsel raporlama ile odaklı bilgi verilmesi verimli bilgi alımı sağlayacaktır. Duyusal belleğe giren bilgilerin %90'ının görsel olduğu yapılan bazı araştırmalarda da ortaya konulmaktadır. Görsel raporlama kalıcı bilgi depolamayı mümkün kılmaktadır. Heath ve Heath'in çalışmasında deneklerin %65'i görsel bilgiyi üç gün boyunca uzun süreli belleklerinde tutabilirken, deneklerin sadece %30'u bunu metinsel bilgi ile yapmayı başarabilmiştir (Fussan, 2019).

Raporlama kendi başına bir amaç değildir ve bu nedenle muhataplar bir raporun ifadelerini ve mesajlarını kavrayamaz ve her şeyden önce bunları net bir şekilde yorumlayamayabilirler. Verimlilik, etkinlik ve kalıcılık, algı optimizasyonlu raporlamanın sağlanması için ölçülebilir kriterler ve parametrelerdir. Bu bağlamda görsel ve renklerle güçlendirilmiş bir raporlama için şu tespitler yapılabilir:

- 1) Raporlama kendi başına bir amaç değil, önemli bir iletişim platformu ve sunum sahibinin kartvizitidir.
- 2) Ancak, birçok rapor yazarı, insan algısı ve alıcı odaklı tasarıma ilişkin temel bilgilerden yoksun oldukları için raporları tasarlarken sezgisel olarak hareket etmektedir.
- 3) Bu durum, raporun yönetim ve paydaşlar için bir iletişim aracı olarak başarısız olma riskini barındırmaktadır. Rapor okuyucuları tarafından yapılan yanıltıcı değerlendirmeler ve bu nedenle verilen yanlış kararlar sıklıkla görülmektedir.
- 4) Yönetim raporunun mesajına uygun görsel bir rapor tasarımı, rapor içeriğinin rapor okuyucusu tarafından hem hızlı hem de doğru bir şekilde yorumlanmasını sağlayacaktır.

3. RENK PSİKOLOJİSİ VE RENKLERİN DOĞRU KULLANIMI

Antik kültürlerde bilge kadın ve erkekler renklerin anlamını ve bunların zihinsel ve fiziksel süreçler üzerindeki etkisini biliyorlardı. Modern psikologlar ve renk terapistleri, renk körü kişiler ve doğuştan kör olan kişiler dışında hiç kimsenin renklerin etkilerinden kaçamayacağını ve insanların onlara bağımlı olduğunu iddia etmektedir. Görünüşe göre renklerin biz insanların olumlu ya da olumsuz bir şekilde ilişki kurduğu bazı etkili güçleri vardır. Renkler belirli duyular ve özelliklerle ilişkilendirir; bazı psikologlara göre bu ilişkilendirme, tüm insanların doğasında bulunan kolektif bir kalıba göre gerçekleşmektedir. Kırmızı rengin, farklı etnik kökenlerden insanlar üzerinde eşit derecede heyecan verici bir etkiye sahip olduğu ve kan basıncını olduğu kadar nabızı ve nefes alma hızını da arttırdığı için benzer dürtüleri ve arzuları tetiklediği söylenmektedir (Welsch ve Liebmann, 2012).

Minnaert (1992), “Doğada Işık ve Renkler” adlı çalışmasında renkli camların manzaraya bakarken yarattığı psikolojik etkiyi ele almaktadır. Eserinde Goethe’nin renk teorisinden alıntı yaparak, sarının neşeli ve sıcak bir atmosfer yarattığını, mavinin hüznü yarattığını, kırmızının ise “korkunç ışık” olarak anıldığını ve kıyamet ile ilişkilendirildiğini belirtmektedir.

Antik çağlarda bile renklerin zihinsel ve fiziksel sağlık üzerindeki etkisi tıpta hastalıklarla mücadelede, dini ritüellerde ve sanatta kullanılmıştır. Modern psikoloji bu fikirleri kısmen yeniden ele almaktadır. Ancak her şeyden önce modern psikoloji, fizyolojik olgular olarak renklerle insanların düşünce, duygu ve eylemlerinden kaynaklanan psikolojik davranış kalıpları arasındaki mümkün olan en açık ilişkileri detaylandırmakla ilgilenmektedir (Welsch ve Liebmann, 2012).

Renkler ve psikoloji arasındaki bir diğer temas alanı da sevilen renklere dayalı psikolojik durumların belirlenmesidir. Renk tercihlerini belirlemek için çeşitli renk testleri kullanılmaktadır. Bu testlerde test renklerinin seçimi ve bazı test sonuçlarının genelleştirilmesi sorunlu ve tartışmalı bir konudur. Bugüne kadar yapılan en bilinen testlerden biri, adını İsviçreli psikolog ve renk teşhisi uzmanı Max Lüscher’den (1923) alan “Lüscher Testi”dir. Lüscher, çalışmaları sırasında renklerin fizyolojik algısının nesnel ve evrensel olduğunu, ancak renk tercihinin öznel olduğunu fark etmiştir. Denekler seçilen renk kartlarını kişisel tercihlerine göre en sevdikleri renkten başlayarak en az sevdikleri renge doğru sıralamak zorundadır. Sunulan renk dizisine göre söz konusu testi yapan kişinin zihinsel ve fiziksel durumu belirlenmektedir. Çünkü Lüscher’in bulgularına göre renk seçimi bilinçsizce kontrol edilmektedir. Renk teşhisi uzmanı, 1940’lardaki ilk versiyonunda hâlâ 73 renkli renk kartıyla çalışmaktaydı ve bunları test deneklerine seçim için sunuyordu. Modern versiyon ise toplam 23 renge dayanmaktadır. Odak noktası yeşil, mavi, kırmızı ve sarı olmak üzere dört renkten oluşmaktadır. Renkler psikolojik temelde öz-bilinçli (otonom) ve bilinçsiz

(heteronom) kontrollü davranışlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu 23 renk arasından bir renk seçilerek “Lüscher Testi” yardımıyla, söz konusu kişinin dayanıklılığı, performansı ve iletişim becerileri hakkında sonuçlara varılmasını sağlayacak bir kişilik profili oluşturulabilmektedir. Bu test etnolojik araştırmalarda, tıbbi teşhis ve tedavide, gerontolojide, evlilik danışmanlığında ve personel seçiminde kullanılmaktadır (Lüscher, 1972).

3.1. Renk Teorileri

Tarih boyunca birçok renk teorisi olmuştur. Ancak sonuçta bugün teknoloji ve bilimde hâlâ yalnızca üç renk teorisi kullanılmaktadır. Söz konusu teoriler (a) Üç renk teorisi, (b) Grassmann yasaları, (c) Rakip renk teorisidir. Söz konusu bu teoriler, tartışmalı bilimsel söylemleriyle birlikte kısaca açıklanacaktır.

3.1.1. Üç Renk Teorisi

Renk duyuşsal bir izlenim olarak hareket edebilir. Fizyolojik açıdan bakıldığında, dört reseptör hücre tipinden gelen farklı düzeydeki uyarılardan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle rengin aslında dört boyutlu olması gerekmektedir. Teorik olarak dört değer doğrusal olarak bağımsız değildir. Bu, rengin üç boyutlu bir miktar olduğu anlamına gelmektedir.

Üç fotoreseptör hücrelerini ve buna bağılı olarak üç ana rengi öne süren ilk kişi, Alman asıllı İngiliz fizikçi Thomas Young’dur. Young, Göttingen’de öğrenim gördüğü süre boyunca tıbbi değerlendirmelerde bulunmuş ve bunları ilk kez 1802’de Londra’da daha geniş bir kitleye sunmuştur (Dolling ve diğerleri, 2003).

Ancak gelişen literatür ile birlikte Young’un iki konuda yanlışlığı yönünde daha çok tespitlerin yapıldığı gözlenmiştir. Buna göre, birincisi, eter¹ yoktur ve ikincisi, ışığın ana renkleri kırmızı, sarı ve mavi değil, kırmızı, yeşil ve mavidir. Young’ın yanlış varsaydığı temel renkler bugün hala bazı ilkokullarda ve hatta liselerde öğretilmekte ve yanlış temel renklerle nasıl çalışılacağını zahmetli bir şekilde öğrenmek zorunda kalan oyun öğrencileri arasında kafa karışıklığına ve bunun sonucunda çarpık renk çemberlerine neden olmaktadır. Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz, Young’ın teorisini daha da geliştirmiş ve 1850 civarında karıştırma deneyleri yoluyla rengin üç boyutlu karakterini ortaya çıkarmıştır. Helmholtz gözdeki üç farklı renk reseptör hücrelerini doğru bir şekilde öne sürmüş ve ardından trikromatik² (üç renk) teoriyi ortaya atmıştır. Bu tespitler, Young-Helmholtz teorisi olarak da anılmaktadır. Söz konusu teorisinin

¹ Äther (Eter): Antik Yunan ve Ortaçağ dönemlerinde kullanılan, kozmolojik bir kavramdır. Antik Yunan felsefesinde, evreni dolduran dördüncü bir element olarak kabul edilmiştir. Aether, diğer dört elementin (toprak, su, hava, ateş) ötesinde bir element olarak düşünülmüş, saf ve göksel bir maddenin temsilcisidir. Bu nedenle, “aether” terimi Türkçe’de genellikle “eter” olarak çevrilir. Eter, klasik Yunan felsefesinde, her şeyin ötesinde bir maddenin temsilcisidir ve genellikle evrenin dördüncü elementi olarak kabul edilir.

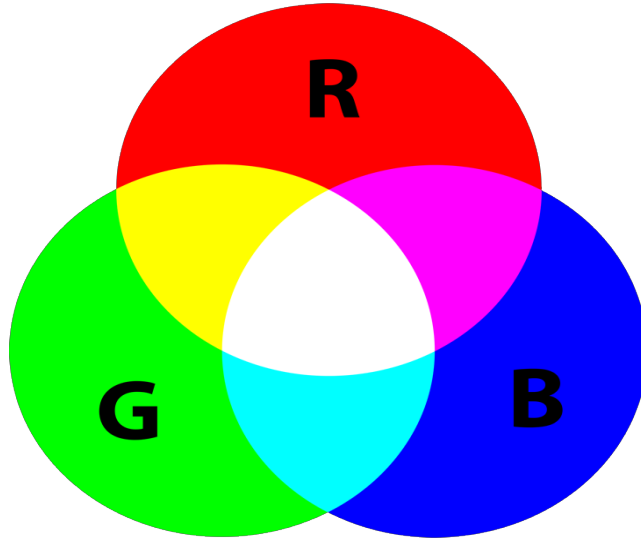
² Trikromatik: Görme, ışığın farklı seviyelerinin gözdeki konileri uyarmalarının bir sonucu olarak meydana gelmesidir.

savunucuları, prizma deneylerine dayanarak yedi ana renkten şüphelenen Sir Isaac Newton'un takipçileriyle ve diğer tüm renklerin de dahil olduğu mavi ve sarı olmak üzere iki "saf" renk olduğunu varsayan Johann Wolfgang von Goethe'nin eleştirel yazıları ile karşılaşmışlardır (Breiner, 2019).

3.1.2. Grassmann Yasaları

Hermann Günther Grassmann (1809–1877), Helmholtz'dan üç yıl sonra renk matematiğinin ilgili temellerini sağlayacak çalışmalar yapmıştır. 1853'te "Renk Karışımı Teorisi Üzerine" adlı çalışmasında, şu anda Grassmann yasaları olarak bilinen "dört yasa" formüle etmiştir. Grassmann, zamanının çok ilerisinde tespitler ve çalışmalar ile adını duyurmuştur. Bu dört yasanın önemi ancak onlarca yıl sonra, özellikle de renkli televizyonların gelişmesiyle fark edilmiştir. Günümüzde Grassmann yasaları çoğu renk sisteminin matematiksel temelini oluşturmakta ve bilgisayar oyunlarında renk hesaplamalarında da kullanılmaktadır (Breiner, 2019).

Rengin üç boyutluluğu Grassmann'ın birinci yasasında matematiksel olarak açıklanmıştır. Her renk izlenimi tamamen üç temel nicelikle tanımlanmaktadır. Grassmann'ın birinci yasası aynı zamanda yasaların en önemlisidir, çünkü renk -uzaydaki bir noktaya benzer şekilde- üç demetli bir vektör olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle, renk bugün hâlâ gölgelendiricilerde temsil edildiği şekildedir. Normalde ilk renk kırmızı bileşeni, ikinci renk yeşil bileşeni ve üçüncü renk mavi bileşenini temsil etmektedir. Bu yapı RGB (Red-Green-Blue) renk sistemine karşılık gelmektedir (Göhring, 2002). RGB renk demeti Şekil 7'de gösterildiği şekildedir.



Şekil 7. RGB Renk Yapısı (Yazarca düzenlenmiştir)

Grassmann'ın ikinci yasası iki rengin karışımını ifade etmektedir. Bir rengi sürekli değiştirirseniz ve onu değiştirmeden bıraktığınız ikinci bir renkle karıştırırsanız, renk de değişir -Şekil 7'de görüldüğü gibi- sonuçta ortaya çıkan renk, ilave renkten kaynaklanmaktadır (Göhring, 2002).

Üçüncü yasa ise eklemeli renk karışımıyla oluşturulan bir rengin tonu, yalnızca orijinal renklerin renk izlenimine bağlı, fiziksel bileşimlerine bağlı değildir (Göhring, 2002). Bu nedenle, bir rengin algılanması açısından metamerizm³ olarak adlandırılan spektral yapısının ne olduğunun hiçbir önemi yoktur. Aynı durum iki rengin renk karışımları için de geçerlidir. Örneğin sarı izlenimi, kırmızı ve yeşil ışığın ilave karışımından, tek dalga boyundaki tutarlı ışıktan veya farklı dalga boylarındaki fotonlardan kaynaklanabilmektedir. Bu gerçek, bilgisayar oyunlarında renk hesaplamasını kolaylaştırmaktadır (Breiner, 2019).

Grassmann'ın dördüncü yasası ise şöyledir; bir katkı maddesi ile renk karışımının toplam yoğunluğu, ilgili renklerin yoğunluklarının toplamıdır. Çoğu renk sisteminde renk bu nedenle doğrusal olarak bağımsız üç değerle temsil edilmektedir. Ancak ilgili değerlerin türü ve yorumlanması renk sisteminden renk sistemine farklılık göstermektedir (Göhring, 2002).

3.1.3. Rakip Renk Teorisi

1878'de Ewald Hering, üç çift zıt renkten oluşan bir model geliştirmiştir. Bunlar:

- Kırmızı ve Yeşil,
- Mavi ve Sarı ve,
- Beyaz Siyaha Karşıdır.

Bu renk ikililerinin halk arasında zıt renkler olarak da adlandırılan tamamlayıcı renklerle karıştırılmaması için aşağıda rakip renklerden kısaca bahsedilecektir. Hering'in bu modeli deneylerden çok çıkarım ve tespitlere dayanmaktadır (Breiner, 2019).

- Kırmızı, yeşil, mavi, sarı, beyaz ve siyah renkler özellikle saf renk olarak görünmektedir, bu yüzden Hering onlara ana renkler adını vermiştir. Diğer tüm renkler ise karışık renkler olarak tanınmaktadır (Hering, 1878).
- Birbirine rakip olmayan renkler arasında zihinsel olarak karışık renkler oluşturulabilir. Ancak karşıt bir eksendeki iki karşıt renk arasında asla karışık renkler oluşamaz. Kırmızımsı bir mavi (mor) veya sarı-kırmızı (turuncu) kesinlikle hayal edilebilir, ancak asla kırmızı-yeşil veya mavi-sarı hayal edilemez (Hering, 1878).

³ Metamerizm: Belli bir ışık kaynağında benzer olarak eşleşen iki rengin, başka bir ışık kaynağı altında farklı görünmesi olarak tarif edilen renk fenomeninin, bilimsel açıklamasıdır. Metamerizm durumu ancak iki cismin karşılaştırılması ile ortaya çıkar.

- Rakip renkler zıt hisleri uyandırmaktadır. Hering, “sadece aynı fizyolojik süreçteki kademeli farklılıklara değil, fizyolojik zıtlıklara dayanan” siyah ve beyazın örneğini vermektedir (Hering 1878).
- Hering, Leonardo da Vinci’nin kırmızı, yeşil, mavi ve sarıyı basit renkler olarak tanımladığını iddia etmektedir. Ancak hiçbir birincil kaynağa atıfta bulunulmadığı ve bunlar daha sonra bulunamadığından, bunun teorisini destekleyecek stratejik bir efsane olup olmadığı belirsizdir (Hering, 1878).

Bu nedenle Hering, teorisinin doğruluğuna dair analitik-ampirik doğadan ziyade felsefi-tümdengelimsel nitelikte olan yalnızca birkaç gösterge sağlanmıştır. Özellikle de kendi zamanında üç renk teorisinin ayrıcalıklı geçerliliğine ilişkin paradigmanın akademik dünyada bilimsel fikir birliği olması nedeniyle kendisini akademik izolasyona almıştır. Hering’in zamanında, her biri üç ana renkten oluşan renkli baskıların dolaşımında olduğu dikkate alınır, Hering’in modelinin çağdaşları tarafından ciddiye alınmadığı anlaşılabilir. Bazı tıbbi tutarsızlıklar ise Hering’in modelini desteklemektedir. Doktorlar birçok kişinin kırmızı-yeşil ve bazı mavi-sarı görme sorunları yaşadığını bildirmektedir. Ancak tek bir kırmızı-sarı veya mavi-yeşil girişim vak’ası tespit edilememiştir (Breiner, 2019).

Hering’in teorilerinin Johannes von Kries tarafından yeniden ele alınması ancak 1905 yılında gerçekleşmiştir. Kries, Leipzig Üniversitesi’nde çalıştığından hem Hermann von Helmholtz’un üç renk teorisine hem de Hering’in rakip renk teorisine aşina idi. Birbiriyle bağdaşmayan bu iki teoriden “Kries Bölgesi Teorisini (Duplexity Teorisi)” geliştirmiştir. Her iki modeli de genel bir konseptte uyumlu bir şekilde birleştiren Kries, üç ana renk teorisinin reseptör düzeyinde, Hering teorisinin ise nöron düzeyinde geçerli olduğunu doğru bir şekilde tespit etmiştir (Breiner, 2019).

1925 yılında Erwin Schrödinger, “Dört Renk ve Üç Renk Teorisi Arasındaki İlişki Üzerine” adlı yayınında Kries bölgesi teorisini somutlaştırarak, derinleştirmiştir. Yayın, rakip teoriyi akademik söyleme yeniden dahil etmiştir (Schrödinger, 1925).

Max Lüscher, henüz kanıtlanmamış olmasına rağmen, 1940’larda Kries bölgesi teorisine çalışmıştır. Rakip renkleri kullanarak Lüscher testini yaratmıştır. Renk kartlarının seçimine dayanarak karakter hakkında sonuçlar çıkarmanın mümkün olduğu tespitinde bulunmuştur. Temel karakterler kırmızı, yeşil, mavi ve sarı olmak üzere dört renge atanmıştır (Lüscher, 1990, 2017). Ancak Lüscher testi henüz doğrulanmamış ve geçerliliği sorgulanmaktadır. Buna rağmen Lüscher’in renk çağrışımlarına ilişkin tespitleri bugün hâlâ tartışılmaz bir şekilde kabul görmektedir (Heller, 1989).

Kries bölgesi teorisi ve dolayısıyla Hering'in rakip teorisi ancak 1975'te ampirik olarak doğrulanabilmiştir. De Valois ve De Valois, lateral genikulat gövdede, rakip eksenlere göre tam olarak tepki veren üç farklı tipte nöron bularak teoremi ispatlamışlardır (De Valois ve De Valois, 1975).

1980'lerde retinada da karşılık gelen nöronlar bulunmuştur. Beynin görsel bilginin özel olarak görüntülediği ve daha fazla işlendiği kısmı olan birincil görsel korteksin damla bölgelerindeki nöronların davranışının, Hering'in rakip teorisi kullanılarak anlaşılabilceği artık bilinmektedir. Başka bir ifadeyle, beynimiz, renk açısından, kırmızı-yeşil, mavi-sarı ve siyah-beyaz karşıt renk çiftlerini temsil eden üç eksene göre çalışmaktadır. O halde bu renk çiftlerinin kullanıldığı görsel efektler bilişsel yapıda daha uzun süre tutulabilmektedir (Breiner, 2019).

3.2. Renk Sistemleri

Renk sistemleri renk değerlerini mekânsal olarak düzenler. Bu mekânsal düzenlerin her biri az çok belirli bir amaca uygundur. Bu nedenle belirli bir proje için en uygun renk sisteminin kullanılması önemlidir. Aşağıdaki alt bölümlerde yalnızca psikoloji veya tasarımla ilgili renk sistemleri tartışılacaktır ki bu da aslında yöneticilere veya paydaşlara yönelik yapılan raporlamalarda kullanılması doğru olan renkler konusunda bir fikir verecek ve temel oluşturacaktır.

3.2.1. Tarihsel Renk Sistemleri

Antik Çağ'ın, Orta Çağ'ın ve erken modern dönemin tarihsel renk sistemleri, analitik olarak değil, büyük ölçüde deneyler yoluyla daha çok felsefi düşüncelerden ve doğa gözlemlerinden yararlanılarak yaratılmıştır. Çoğu durumda astrolojiden, simyadan, dinden ve mistisizmden yararlanılmıştır. Günümüz perspektifinden bakıldığında renkler bu nedenle rastgele dağılmış gibi görünmektedir. Renk sistemlerinin tarihsel perspektif içerisindeki gelişimi kısaca şöyledir (Breiner, 2019):

- Ayrık Renk Sistemleri: MÖ 300 civarına kadar ayırık renk sistemleri kullanılmıştır. Bu dönemin önemli düşünürleri, Empedokles, Theophrastus, Demokritos, Platon olup bu sisteme ilişkin görüşler sunmuşlardır. Bu dönemde, renkler bireysel varlıklara bağımsız ve ilişkisel olarak atanmıştır.
- Kutupsal-Doğrusal Renk Sistemi: MÖ 350'den kalma kutupsal-doğrusal renk sistemleri, 1700'lere kadar sürmüş olup bu dönemde Aristoteles, Grosseteste, Anglicus, Beauvais gibi düşünürler görüş bildirmişlerdir. Bu dönemde, renkler açık/beyaz ve koyu/siyah kutupları arasında tek boyutlu olarak geliştirilmiştir.
- Çok Doğrusal Renk Sistemleri: Yaklaşık 1600'den 1810'a kadar çok doğrusal renk sistemleri dönemi yaşanmış ve bu dönemin önemli düşünür ve görüş bildirenleri ise, Forsius, Aguilonius,

Kircher, Goethe olmuştur. Bu dönemde, ana renkler, açık/beyaz ve koyu/siyah kutupları arasında tek boyutlu olarak gelişmiş ve diğer renkler ise bu temel renklerin karıştırılmasıyla elde edilmiştir.

- Döngüsel Renk Sistemleri: Yaklaşık 1700’lerden kalma döngüsel renk sistemleri döneminde Boutet görüş bildiren düşünürler arasında yer almaktadır. Bu dönemde, üç temel renk esas alınmış olup, bunlardan karışık renkler oluşturulmuştur.
- Üç Boyutlu Trikromatik Renk Sistemleri: 1772’den kalma üç boyutlu trikromatik renk sistemleri döneminin düşünür temsilcileri, Lambert, Runge ve Grassmann olarak sayılabilir. Bu dönemde, ana ve karışık renkler en iyi üç boyutta düzenlenmiştir.

3.2.2. Psikolojik Renk Sistemi

Bu renk sisteminin, arkasındaki temel fikir, renkler ve nitelikler arasındaki ilişkilerin büyük olasılıkla karşılık gelen zıt renk kanallarına dayanmasıdır. Sonuçta sinir ağlarında -ister bilgisayar biliminde ister doğada olsun-, ağırlıklı girdi verileri, öğrenme süreçlerinden sonra benzer ağırlıklandırma faktörleriyle sinir bağlantılarına yansıtılır. Beynin temel renk verileri esasen “kırmızı-yeşil”, “mavi-sarı” ve “beyaz-siyah” olmak üzere üç karşıt renk kanalına karşılık gelmektedir (Breiner, 2019).

Psikolojik renk sistemine geçmeden önce, özellikle, hazırlanan finansal raporlarda psikolojik renk sisteminin önemli bir yer olduğunu vurgulamak gerekmektedir. Rapor kullanıcıları, sunulan raporları incelerken, okurken, kontrol ederken, gerekli kısımları uzun süreli hafızalarına yerleştirirken bu renk sisteminin önemli bir katkısı olacaktır. Bu tespit ışığında psikolojik renk sistemine yerleştirilmesi gereken gereksinimlere değinmek yararlı olacaktır ve bu gereksinimler şunlardır:

- Rakip renkler, kökene göre birbirinin tam karşısında olmalıdır; bu, her bir renk noktasının, kökene göre yansıtıldığında rakip rengin renk alanı noktasına düşmesi gerektiği anlamına gelmektedir.
- Renkler algısal ve yaklaşık olarak eşit aralıklarla yerleştirilmelidir; bu %100 mümkün olmasa da yine de bu optimuma ulaşmak için gayret edilmelidir.

Şekil 8’de yer alan görselde renk azimutu⁴ “A”, renk yüksekliği “E” ve renk yarıçapı “R” kullanılarak bir rengin nasıl tanımlanabileceği özetlenmektedir.

⁴ Azimut: Bir gök cisminin gözlemciye göre istikâmetinin ufuktaki kuzey veya güney noktasından açısız uzaklık olarak ifadesidir.



Şekil 8. Psikolojik Renk Sisteminde Bir Rengin Tanımlanmasına Örnek (Breiner, 2019)

Şekil 8’de A, renk azimutuna, başka bir ifadeyle X-Z düzlemindeki açıya karşılık gelmektedir. R, renk yarıçapına, başka bir ifadeyle orijinden olan mesafeye karşılık gelmektedir ve E, renk yüksekliğine, başka bir ifadeyle X-Z düzleminde başlayan dik açıya karşılık gelmektedir. Şekil 8 örneği özelinde rengin tanımı; “soğuk sarı” olarak ifade edilecektir.

4. YÖNETİM RAPORLAMASINDA RENKLERİN HEDEFLİ KULLANIMI

Renk, yönetim raporlarının etkili bir tasarım özelliğidir. Doğru kullanıldığında renk, giderek karmaşıklaşan içeriğin sunulmasını ve bilginin hatasız ve hızlı bir şekilde aktarılmasını destekler. Bununla birlikte, renk özellikle dikkatli kullanılmalıdır, aksi takdirde istenen etkileri ortadan kaldırabilir ve rapor okuyucularını etkileyebilir (Hupfer ve Heering, 2020).

İşletmedeki birimler arası süreçlerin (sorumluluk merkezleri) merkezi iletişim ve koordinasyon unsuru olarak raporlama, kurumsal yönetim için son derece önemlidir. Raporlamanın görevi, bilgileri rapor okuyucusunun ihtiyaçlarına uygun bir şekilde hazırlamak ve iletmektir. Bu nedenle raporlama, kurumsal yönetimde önemli bir rol oynar ve şirket içinde karar verme açısından da oldukça önemlidir (Heering ve Hupfer, 2019; Horvath ve diğerleri, 2019).

Finansal raporlamanın işletme kararları ve değerlendirmeleri açısından önemine rağmen, literatür ve uygulama sadece birkaç yıldır raporlamanın tasarımına daha yoğun bir şekilde odaklanmaktadır. Çoğu şirkette raporlama şimdiye kadar geçmişe yönelik olmuştur. Bilgiler geçmiş verilerden toplanmaktadır. Dijitalleşme, raporlama için yeni gelişim fırsatlarının önünü açmaktadır. Veriler artık çeşitli kaynaklardan gerçek zamanlı olarak yüksek ayrıntı düzeyinde toplanabilmekte ve merkezi bir sisteme aktarılabilir.

Bilgisayar kapasitelerinin artması, gelecekteki iş faaliyetleri ve olaylara ilişkin ayrıntılı tahminlerin raporlarda kullanılmasına olanak tanımaktadır. Mobil raporlama aynı zamanda veri analizlerine esnek ve kullanıcıya özel erişim imkânı yaratmaktadır. Sonuç olarak, raporlamanın önemi gittikçe artmaktadır (Kieninger, 2017).

Finansal raporlar, operasyonel olayların ve ilgili dış bilgilerin ayrıntılı bir resmini sunmaktadır. Ayrıca raporlar, yönetim kararları için bir temel oluştururlar. Günümüzde iş dünyasında hâkim olan verimlilik zorunluluğu nedeniyle, kararların giderek daha kısa zaman dilimlerinde alınması gerekmektedir. Bunun için gerekli olan raporlar, dijitalleşme sayesinde, zamanında oluşturulabilmektedir. Ancak raporlar, farklı kaynaklardan farklı ayrıntı düzeylerinde veri toplanması nedeniyle ortaya çıkan veri karmaşıklığıyla da başa çıkabilmelidirler.

Bu noktada belirtmeliyiz ki, raporların görselleştirilmesi ile verilerin resimsel olarak sunulması kastedilmektedir. Bunlar arasında diyagramlar ve ağlar başta olmak üzere renkler ve gölgelendirmeler de yer almaktadır (Witten ve diğerleri, 2011). Görselleştirmeler insan algılama sürecinde daha hızlı işlenir ve rapor okuyucusu için bilginin daha iyi anlaşılmasını sağlar. Bilginin verilerden rapor okuyucusuna verimli bir şekilde aktarılmasını sağlar (Berinato, 2016). Görselleştirme, uzun bir süre boyunca raporlama araştırmalarında yalnızca ilkel bir şekilde ele alınmıştır. Ancak, göz izleme sistemlerinin kullanılması bazı yeni içgörüler elde etmeyi mümkün kılmıştır (Losbichler ,ve diğerleri, 2017).

Farklı görselleştirme biçimlerinin etkileri ağırlıklı olarak araştırılmıştır. Öte yandan, farklı renklerin veya renk kombinasyonlarının kullanımı ayrıntılı olarak araştırılmamıştır. Uygulamada işletme raportörleri, genellikle kurumsal renk paletindeki renkleri kullanmaktadır. Ancak renklerin nadiren amaçları doğrultusunda kullanıldığı görülmektedir. Bu nedenle renklere özel bir önem atfedilmez, bunun yerine renkler sadece dekoratif amaçlarla kullanılmaktadır. Raporlama araçları genellikle bir raporun daha ilginç görünmesini sağlamak amacıyla rapor öğelerine renk veya renk gradyanları eklemek için birçok seçenek sunmakta ise de, bunlar genellikle algı optimizasyonlu olmamaktadır. Raporlamada renk kullanımının temel özellikleri şunlardır (Hupfer ve Heering, 2020):

- 1) Yönetim raporlamasındaki renk, hızlı, etkili bilgi kaydı ve işlemeyi destekler.
- 2) Rengin izleyici üzerindeki etkisini açıklamak için farklı bakış açıları göz önünde bulundurulmalıdır.
- 3) Renk her zaman dikkatli kullanılmalıdır, çünkü yanlış kullanıldığında istenen etkileri ortadan kaldırabilir.

- 4) Kırmızı ve yeşil sırasıyla pozitif ve negatif sapmaları renklendirmek için uygundur, ancak rapor okuyucuları üzerinde manipülatif bir etkiye sahip olabileceğinden dikkatli kullanılmalıdır.
- 5) Sonuç olarak göz, ön-dikkat özellikleri olarak adlandırılan özelliklere odaklanır. Bunlar gözümüzü saniyenin çok küçük bir bölümünde görüş alanımızın belirli unsurlarına yönlendirir ve böylece dikkatimizi ilgili bilgilere çeker.
- 6) Raporlarda, farklı çizgi kalınlıkları, görselleştirme formunun değişen boyutları veya belirli rapor unsurlarının çerçevesi gibi tasarım unsurlarının kullanılmasıyla ön-dikkat etkisi elde edilebilir. Ancak renkler, algımız üzerinde en büyük etkiye sahip olan rapor tasarımı özelliğidir.
- 7) Renkler, rapor oluşturucunun bilgiyi çalışma belleği aracılığıyla seçerek almasını, işlemesini ve uzun süreli belleğe depolamasını sağlamaktadır. Ancak bu durum, renklerin münferit unsurları görselleştirmek için özel olarak kullanılması halinde gerçekleşmektedir. Tek bir renk tonu bile olsa çok fazla renk kullanımı, kaçınılmaz olarak sadece göz için rahatsız edici olmakla kalmayıp aynı zamanda ilgili bilginin özümsemesini çok daha zor hale getiren aşırı bir duyuşsal yüklemeye yol açacaktır.

Bu tespitlerin dışında raporu hazırlayan kişinin, ne kadar bilginin renkli olarak vurgulanması gerektiğinin erken bir aşamada farkında olması doğru renklendirilmiş bir rapor elde edebilmek adına çok önemlidir. Rengin ön dikkat etkisini korumak için temel prensip; seyrek kullanımın genellikle daha büyük bir etki sağlayacağı şeklindedir (Nussbaumer Knaflig, 2017). Raporların renkli bir şekilde görselleştirilmesinin amacı, rapor okuyucusunun üzerindeki bilişsel yükü en aza indirmek olmalıdır.

Raporlarda rengin doğal etkisini kullanmak için, sadece renkli olarak gösterilecek veri miktarı belirlenmemeli, aynı zamanda uygun renkler de seçilmelidir. Renk tonu, örneğin bir diyagramdaki bilgi mesajının altını çizmelidir. Ancak, gerçekte bunun uygulanması genellikle zor olmaktadır. Renk, doğuştan gelen, öğrenilen ve kültürel renk etkilerinden oluşan çok boyutlu bir yapıdır. Renkler sadece insanın görsel algısı tarafından yaratılmaz aynı zamanda insan beyninde renk şekilleri olarak zaten depolanmışlardır. Bu, bireysel renklerin ve etkilerinin içsel bir şemasıdır (Heimann ve Schütz, 2018).

Her rengin kendi temel gerilimi vardır. Bu nesnel ifade içeriği, içsel, soyut bir renk şemasından kaynaklanır ve içsel renk etkisi olarak adlandırılır. Bu, iki boyut temelinde sınıflandırılabilir. İlk boyut, bir rengin taşıdığı sıcaklık ya da soğukluktur. Sıcak renkler örneğin kırmızı, sarı ve turuncudur. Öte yandan mavi, izleme durumundan bağımsız olarak insanlar üzerinde soğuk bir etkiye sahiptir. İkinci bir boyut olarak, konsantrik ve eksantrik renkler arasında bir ayırım yapılır. Kırmızı ve mavinin yanı sıra bu iki rengin karışımı olan menekşe de eşmerkezlidir ve dolayısıyla yaydıkları sıcaklığı ya da soğukluğu kendi içlerine çekerler. Öte yandan sarı, eksantrik bir renk olarak sıcaklığını izleyiciye yayabilmektedir. Sarı ve maviden

oluşan karışık renk yeşil, ne soğuk ya da sıcak, ne de eksantrik ya da konsantriktir (Heimann ve Schütz, 2018).

4.1. Raporlarda Hedefe Yönelik Renk Kullanımı

Doğal renk etkisine dayanarak, raporların görselleştirilmesi için aşağıdaki renk önerileri yapılabilir (Heering ve Hupfer, 2019).

- **Mavi**, bilginin gerçeklere dayalı ve ölçülü sunumu için uygundur ve rapor okuyucusunun gözünü raporun diğer unsurlarından ayırmamasını sağlar.
- **Turuncu** da nötr bilgilerin görselleştirilmesi için tavsiye edilir. Ancak mavinin aksine turuncu, gözlerimizin dikkatini hızla çeker ve başlangıçta raporun diğer unsurlarını arka plana iter.
- **Kırmızı** ve **yeşil** sırasıyla hemen negatif ve pozitif değerlerle ilişkilendirilir.
- Öte yandan, raporlarda **sarı** renk kullanımından kaçınılmalıdır. Sarı bir yandan, yukarıda tartışılan parlaklığı geliştirmek için arka planla yeterli kontrastı gerektirir. Diğer yandan, rapordaki diğer temel bilgilere yönelik kullanıcıların dikkati dağıtan da tam olarak bu parlaklıktır.

Farklı renkleri bir araya getirirken, sadece okuyucu/izleyici üzerindeki etkilerini değil aynı zamanda okunabilirliklerini de göz önünde bulundurmak önemlidir. Kırmızı-yeşil görme bozukluğu (renk körlüğü) genellikle hafife alınır, ancak neredeyse her yirmi kişiden birini etkilemektedir. Genel olarak, uygulamada şu renk kombinasyonları önerilmektedir (Heering ve Hupfer, 2020).

- Uyumlu renklerin seçimi (örneğin sarı, açık turuncu ve turuncu) özellikle sıralı verilerin görselleştirilmesi için uygundur.
- Renk uyumuna ek olarak, kontrastlar da renk kombinasyonlarının etkisinde belirleyici bir rol oynar. Farklılıkları vurgulamak için açık-koyu kontrastlar önerilir.
- Tamamlayıcı kontrastlar (örneğin; turuncu ve mavi) ise insan gözüne sert ve aşırı göründükleri için tavsiye edilmezler.

4.2. Rapor Okuyucusunu Etkilemek İçin Renk Kullanımı

Renklerin hem doğal hem de kültürel ve öğrenilmiş etkileri nedeniyle çağrışımlarla bağlantılı olduğu ve dolayısıyla algımız üzerinde bir etkiye sahip olduğu daha önceden belirtilmiştir. Dolayısıyla renk sadece estetik bir değere sahip olmakla ve bilginin sunumunu iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda karar vericiyi de etkiler. Ancak şimdiye kadar bu etki ne işletme araştırmalarında ne de uygulamada ayrıntılı olarak ele alınmamıştır. Fizikte rengin modellenmesi ve tanımlanması ile sinirbilim perspektifinden görsel olarak işlenmesini ele alan çok sayıda bilimsel çalışma bulunmaktadır. Buna karşın, rengin insan ruhu ve karar verme davranışı üzerindeki etkisi üzerine nispeten az sayıda bilimsel çalışma bulunmaktadır. Ancak, karar

vericinin etkin bir karar verebilmesi için renk ve renk kombinasyonlarının etkilerini anlama üzerine bir araştırma, literatürde henüz yer almamaktadır. Ancak renklerin daha önceki bölümlerde de açıklandığı üzere karar verme süreçlerinde bir payı olduğu/olacağı öngörülmektedir (Heering ve Hupfer, 2020).

Literatürde kırmızı ve yeşil renklerin rapor okuyucusu üzerindeki etkilerini araştırmak üzere bazı sınırlı çalışmalar olduğu görülmektedir. Özellikle bu renklerin finansal bağlamda sıklıkla raporlamalarda kullanıldığı bilinmektedir. Rapor okuyucuları bu iki rengin yardımıyla eğilimleri bir bakışta fark edebilmektedir. Bu çalışmalar, bu öğrenilmiş renk ilişkisinin daha dikkatli ve riskten kaçınan davranışlara yol açtığını göstermiştir. İnsanlar hem iş ortamında hem de günlük yaşamlarında kırmızı renkle ilişkilendirilen durumlardan kaçınmak istemektedir. Bu bağlamda kırmızı ve yeşil renkler için, rapor okuyucusunun algılama sürecini güçlü bir şekilde etkilediklerini belirtmek yanlış olmayacaktır (Heering ve Hupfer, 2019; Mehta ve Zhu 2009). Kırmızı renk, finans piyasasında kayıpların beklenmesi olasılığını artırır. Öte yandan yeşil, Batı kültürlerinde sürekli olarak olumlu durumlarla ilişkilendirilmektedir. Günlük hayatımızda olduğu kadar finans dünyasında da yeşil renk olumlu gelişmeleri temsil etmektedir. Bugüne kadar yapılan bilimsel çalışmalarda yeşil rengin gözlemci ve karar verme davranışı üzerindeki etkilerine ilişkin net bir sonuç bulunamamıştır (Elliot ve diğerleri, 2007). Son olarak bir başka çalışmada da kırmızı renkle görselleştirilen bilginin açık artırmalarda teklif verenlerin daha yüksek teklif vermelerine (teklif sıçramasına) ve müzakerelerde ise daha düşük tekliflere yol açtığı tespit edilmiştir (Bagchi ve Cheema, 2013).

5. SONUÇ

Raporlarda renk kullanımına estetik kaygılar veya raporu hazırlayanın kişisel tercihleri temelinde karar verilmemelidir. Görselleştirme formlarının kullanımında olduğu gibi, renk kullanımı da görsel algılama süreci dikkate alınarak düzenlenmelidir. Algısal olarak optimize edilmiş görselleştirmenin amacı, bilgiyi depolamak için rapor okuyucusunun üzerindeki bilişsel yükü mümkün olduğunca düşük tutmaktır (Heimann ve Schütz, 2018). Bilinçli bir şekilde renk kullanılarak, rapor okuyucusunun dikkati, bilgiyi özümserken ve işlerken bilişsel kaynaklarını aşırı zorlamadan bir rapordaki ilgili bilgilere verimli bir şekilde yönlendirilebilir.

Ancak renk, raporlarda dikkatle kullanılması gereken son derece öznel bir tasarım özelliğidir. Raporun yaratıcısı, renk tonunu içerikle ve rapor okuyucusunun öznel algılarıyla eşleştirmelidir (Heber, 2016). Sonuç olarak, tek tek renklerin etkisi ve raporlamada kullanımı hakkında evrensel olarak geçerli bir çıkarım yapmak neredeyse imkânsızdır. Bu aynı zamanda sadece iş dünyasında değil aynı zamanda araştırma alanında da var olan boşluğu açıklamaktadır. Sanat ve pazarlama alanında da renk ve onun izleyici

üzerindeki etkisi hakkında çok az tartışma vardır. Ancak, burada sunulan iki çalışmanın da vurguladığı gibi, bu etki küçümsenmemelidir (Heering ve Hupfer, 2020).

Bu bağlamda renklerin raporlamalarda kullanılmasına ilişkin sonuç niteliğinde şu tespitler yapılabilir;

- İşletmeler, algıyı optimize eden renk kullanımına ilişkin raporlama kılavuzlarını yeniden gözden geçirmeli veya rengi kurumsal renk paletinden ayrı olarak kullanmalıdır.
- Raporlarda gereksiz tasarım öğeleri kullanılmamalıdır.
- Kırmızı ve yeşil, renk geçişleri için konuyu anlamlandırma açısından uygundur. Ancak kırmızı yeşilden daha az doyumlukta kullanılmalıdır, aksi takdirde raporun okuyucusu renk görünümünden de etkilenecektir.
- Doğru kullanıldığında renk, verimli ve etkili kontrolü destekler.

Bu alanda hem ulusal hem de uluslararası literatürde çok kısıtlı ve uygulamadan uzak teorik çalışmalar mevcuttur. Bu nedenle bu çalışma da özellikle renk, renk psikolojisi ve renk sistemleri konularında anlatım uzun tutularak teorik alt yapının daha güçlü bir şekilde verilmesine çalışılmıştır. Bu alanda çalışma yapmak isteyen akademisyenlere, özellikle uygulamalı çalışmalar ile literatüre katkı sunabileceklerini ve bu alandaki boşluğun doldurulmasına katkı sunabileceklerini belirtmek isteriz.

YAZARIN BEYANI

Bu çalışmada, Araştırma ve Yayın etiğine uyulmuştur, çıkar çatışması bulunmamaktadır ve bu çalışma için finansal destek alınmamıştır.

AUTHOR'S DECLARATION

This paper complies with Research and Publication Ethics, has no conflict of interest to declare, and has received no financial support.

KAYNAKÇA

Bagchi, R., & Cheema, A. (2013). The Effect of Red Background Color on Willingness-to-Pay: The Moderating Role of Selling Mechanism. *Journal of Consumer Research*, 39(5), 947–960.

Berinato, S. (2016). *Good charts, The HBR guide to making smarter, more persuasive data visualizations*.

1. Baskı, Boston, Massachusetts: Harvard Business Review Press.

- Breiner, T. C. (2019). *Farb- und Formpsychologie*. Springer-Verlag GmbH, Berlin.
- De Valois, R. L., & De Valois, K. K. (1975). *Neural coding of color*. Editör: E. C. Carterette & M. P. Friedman, Handbook of perception, Bd. 5, New York: Academic Press, 117–166.
- Dolling, L. M., Gianelli, A. F., & Statile, G. N. (2003). *The tests of time: Readings in the development of physical theory*. Princeton: Princeton University Press.
- Doser, T. (2016). Studie Reporting: Die meisten Manager entscheiden, ohne die richtigen Zahlen und Fakten zu kennen. <http://blog.wiwo.de/management/2016/11/22/studie-reporting-die-meisten-manager-entscheiden-ohne-die-richtigen-zahlen-und-fakten-zu-kennen.html> (Erişim Tarihi: 10.05.2024)
- Eisl, C., Losbichler, H., & Hofer, P. (2012). *Grundlagen der finanziellen Unternehmensführung - Band 4. Controlling*, 2. Baskı, Viyana, Linde Verlag.
- Elliot, A. J., Maier, M. A., Moller, A. C., Friedman, R., & Meinhardt, J. (2007). Color and psychological functioning: the effect of red on performance attainment. *Journal of experimental psychology, General* 136 (1), 154–168.
- Fussan, A. (2019). Visuelles Reporting als Schlüssel zu Evidenten Controlling-Berichten. *Controlling*, 31, 97-103.
- Göhring, D. (2002). Günter Graßmann – Leben und die Graßmannschen Gesetze. Springer Berlin Heidelberg. http://www.drgoehring.de/uni/papers/Grassmann_02222002.pdf (Erişim Tarihi: 30.03.2024).
- Heath C., & Heath D. (2010). *Made to Stick: Why Some Ideas Survive and Others Die*. Londra, Random House.
- Heber, R. (2016). *Infografik, Gute Geschichten erzählen mit komplexen Daten*, 1. Baskı, Bonn: Rheinwerk Verlag GmbH (Rheinwerk Design).
- Heering, F., & Hupfer, G. (2019). *Farben und Farbkombinationen im Reporting zielgerichtet einsetzen*. IPRI-Praxis Nr. 37, IPRI-Stuttgart.
- Heimann, M., & Schütz, M. (2018). *Wie Design wirkt, Psychologische Prinzipien erfolgreicher Gestaltung*. 2. Düzeltmiş Baskı, Bonn: Rheinwerk (Rheinwerk Design).
- Heller, E. (1989). *Wie Farben wirken, Farbpsychologie – Farbsymbolik – Kreative Farbgestaltung*, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.

- Hering, E. (1878). *Zur Lehre vom Lichtsinne*, In Zweiter, unveränderter Abdruck, Wien: Gerold.
- Horvath, P., Gleich, R., & Seiter, M. (2019). *Controlling*. 14. Auflage. München: Verlag Franz Vahlen.
- Hupfer, G., & Heering, F. (2020). *Gezielte Verwendung von Farben im Management Reporting*. *Controlling*, 32(6), 36-43.
- Kieninger, M. (2017). *Digitalisierung der Unternehmenssteuerung: Prozessautomatisierung*. Business Analytics, Big Data, SAP S/4 HANA, Anwendungsbeispiele. 1. Baskı, Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Losbichler, H. Falschlunger, L., & Eisl, C. (2017). *Messbare Resultate statt Dogmen in der Berichtsgestaltung*, Ergebnisse und Erfahrungen aus fünf Jahren Eye-Tracking-Forschung. Editör: Michael Kieninger, Digitalisierung der Unternehmenssteuerung: Prozessautomatisierung, Business Analytics, Big Data, SAP S/4 HANA, Anwendungsbeispiele. 1. Baskı, Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Lüscher, M. (1972). *The Lüscher Colour Test, Remarkable Test That Reveals Your Personality Through Color*, Pan Books.
- Lüscher, M. (1990). *Der 4-Farben-Mensch – Mit neuem Lüscher-Test*, Luzern: Color-Test-Verlag.
- Lüscher, M. (2017). *Harmonia Causa*, https://www.luscher-color.ch/base.asp?p=InfoPeriodischesSystem,html&s=d&m=m_theorie.asp. (Erişim Tarihi: 30.03.2024).
- Mehta, R., & Zhu, R. J. (2009). Blue or red? Exploring the effect of color on cognitive task performances, *Science*, 323(5918), 1226–1229.
- Minnaert, M. (1992). *Licht und Farbe in der Natur*, Birkhäuser Verlag.
- Nussbaumer Knafllic, C. (2017). *Storytelling mit Daten*, Die Grundlagen der effektiven Kommunikation und Visualisierung mit Daten, 1. Baskı, München: Franz Vahlen.
- Schrödinger, E. (1925). Über das Verhältnis der Vierfarben-zur Dreifarbentheorie, *Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse*, 134(2a), 471–491, Wien: Jerome und Margaret Stonborough-Fonds.
- Welsch, N., & Liebmann, C. C. (2012). *Farben*, 3. Baskı, Spektrum Akademischer Verlag, Tübingen.
- Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011). *Data mining*. Practical machine learning tools and techniques. 3. Baskı, Amsterdam: Elsevier/Morgan Kaufmann.