

Etkileşimli infografiklerde görsel retorik ve bilişsel ekonomi

Visual rhetoric and cognitive economy in interactive infographics

Duygu Aktaş Durmuş 

¹ Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Art and Design, Department of Cartooning and Animation, Burdur, Turkey

Özet: Bu alışma, etkileşimli infografiklerin yalnızca veri sunum araçları olarak değil, aynı zamanda kullanıcı dikkatini yönlendiren ve anlam üretimini biçimlendiren görsel retorik yapılar olarak nasıl işlediğini incelemeyi amaçlamaktadır. Dijital iletişim ortamında giderek artan veri yoğunluğu ve dikkat kıtlığı, bilgiyi görünür kılmamanın ötesinde anlamlı ve sürdürülebilir biçimde aktarabilmeyi önemli bir tasarım sorunu haline getirmektedir. Bu bağlamda çalışma, etkileşimli infografiklerde görsel retorik stratejilerinin kullanıcı deneyimi ve bilişsel süreçlerle ilişkisini değerlendirmektedir. Araştırma, görsel retorik, veri görselleştirme, anlatısal görselleştirme, dikkat ekonomisi ve bilişsel yük kuramlarına dayanan nitel bir literatür incelemesi yöntemiyle yürütölmüştür. Alan yazınındaki kuramsal çalışmalar karşılaştırılmalı biçimde değerlendirilmiş; veri seçimi, görsel temsil, etkileşim tasarımı ve anlatısal yönlendirme bileşenleri görsel retorik açısından analiz edilmiştir. Bulgular, etkileşimli infografiklerin nötr bilgi aktarım araçları olmaktan ziyade kullanıcıların dikkatini belirli veri noktalarına yönlendiren, yorumlama süreçlerini çerçeveleyen ve anlamlandırmayı etkileyen retorik yapılar olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte görsel vurgu, etkileşim seçenekleri ve anlatısal öğelerin bilinçsiz veya aşırı kullanımı, kullanıcıların bilişsel yükünü artırarak bilgi edinme sürecini olumsuz etkileyebilmektedir. Çalışma sonucunda etkili etkileşimli infografik tasarımının yalnızca dikkat çekmeye değil, dikkat yönetimi ile bilişsel ekonomi arasında dengeli bir ilişki kurmaya bağlı olduğu ortaya konulmuştur. Bu nedenle görsel retorik ilkeleri ile bilişsel yük kuramlarının birlikte değerlendirilmesi, kullanıcı odaklı ve anlamlı veri iletişimi için önemli bir kuramsal çerçeve sunmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Etkileşimli infografik, görsel retorik, veri görselleştirme, dikkat ekonomisi, anlatısal görselleştirme

Abstract: This study examines how interactive infographics function not only as tools for presenting data but also as visual rhetorical structures that direct user attention and shape the construction of meaning. In digital communication environments marked by increasing data density and the scarcity of attention, the challenge lies not merely in making information visible but in communicating it meaningfully and sustainably. In this context, the study evaluates the relationship between visual rhetorical strategies in interactive infographics and user experience and cognitive processes. The research was conducted through a qualitative literature review grounded in visual rhetoric, data visualization, narrative visualization, the attention economy, and cognitive load theory. Theoretical studies in the literature were comparatively examined, and the components of data selection, visual representation, interaction design, and narrative guidance were analyzed from a visual rhetorical perspective. The findings show that interactive infographics are not neutral instruments of information transfer; rather, they are rhetorical structures that direct users' attention to particular data points, frame interpretive processes, and influence the construction of meaning. However, the uncritical or excessive use of visual emphasis, interaction options, and narrative elements may increase users' cognitive load and adversely affect information acquisition. The study concludes that effective interactive infographic design depends not only on attracting attention but also on establishing a balanced relationship between attention management and cognitive economy. Accordingly, considering principles of visual rhetoric together with cognitive load theory offers an important theoretical framework for meaningful data communication designed around users.

Keywords: Interactive infographic, visual rhetoric, data visualization, attention economy, narrative visualization

Citation: Aktaş-Durmuş, D. (2026). Visual rhetoric and cognitive economy in interactive infographics. *International Journal of Communication and Art*, 7(18), 1-17.

Extended Abstract

This study examines interactive infographics not merely as technical tools for making data visible but as visual rhetorical structures that guide attention, frame interpretation, and shape meaning through design. In contemporary digital communication environments, data production and circulation have expanded rapidly, while users' attentional capacity remains limited. Thus, the central design problem is no longer only how to provide access to information but also how to organize what users notice, how they interpret it, and how much cognitive effort is required to process it. Interactive infographics are especially significant because they combine visual representation, text, narrative, and user action within a single interface. They therefore function as selective meaning-making environments within the attention economy of digital culture.

The main purpose of the study is to examine theoretically the relationship between visual rhetorical strategies and cognitive economy in interactive infographics. The study focuses on how design components such as data selection, visual encoding, color, scale, typography, metaphor, animation, filtering, zooming, sorting, and narrative guidance direct users toward particular reading paths. In this respect, the interactive infographic is not treated as a passive surface that simply transmits data. Rather, it is understood as a cognitive-rhetorical form of communication that establishes a relationship between users and data while regulating that relationship through design. This perspective brings together visual persuasion, data storytelling, and cognitive load as interconnected dimensions of the same design experience.

Methodologically, the research is designed as a qualitative theoretical study. It does not employ an experimental or applied method. Instead, it reviews and synthesizes academic literature in visual rhetoric, visual argumentation, data visualization, narrative visualization, data storytelling, attention economy, multimedia learning, and cognitive load theory. Through conceptual synthesis, key concepts from these fields are comparatively evaluated and integrated into a theoretical framework for understanding interactive infographic design. This framework is organized around four dimensions: the scarcity of attention in digital environments, the communicative capacity of interactive infographics, the construction of meaning through visual rhetoric, and the regulation of user experience through cognitive economy. The study's theoretical contribution lies in connecting concepts that are often discussed separately and applying them to interactive infographic design.

The findings indicate that interactive infographics cannot be considered neutral instruments of information transfer. Every decision about what data to include, how to encode it visually, and which interaction options to provide affects what users see, which relationships they recognize, and how they interpret information. Elements such as color, composition, scale, icons, titles, explanatory text, and interface controls are therefore not merely aesthetic or functional choices. They operate as rhetorical devices that emphasize some meanings while reducing the visibility of others. Similarly, interaction should not be understood as complete user freedom. Filters, default views, navigation structures, and layered data displays allow users to explore information, but they also define the boundaries of that exploration. In this sense, an interactive infographic does not simply allow data to "speak for itself"; it constructs the conditions under which data becomes readable and meaningful.

The study also emphasizes the importance of narrative visualization. Narrative structures can make complex data relationships easier to understand and help users remember key information. However, strong narrative guidance may also limit independent exploration. Therefore, effective interactive infographic design requires a careful balance between author-driven narrative flow and user-driven discovery. A successful design should not present every possible path at once, nor should it completely control interpretation. Instead, it should provide a clear, meaningful, and cognitively manageable structure in which users can make purposeful choices.

Cognitive economy is presented as a central concept for explaining this balance. It refers to the ability of an interactive infographic to organize visual, verbal, and interactive elements in ways that support meaning-making without imposing unnecessary mental effort. Visual emphasis, animation, sound, metaphor, and multiple interaction options can attract attention and increase engagement. Yet, when used excessively or inconsistently, they may overload users' working memory and weaken comprehension. By contrast, the coherent arrangement of visual and verbal elements, the appropriate placement of text, the reduction of irrelevant details, and the meaningful limitation of interaction options can support comprehension, memorability, and user experience.

In conclusion, the study argues that interactive infographics are powerful communication systems that shape attention, interpretation, and learning in the digital age. Their effectiveness depends not only on visual appeal or technological novelty but also on the balanced integration of rhetorical guidance,

narrative clarity, interaction design, cognitive efficiency, and ethical responsibility. A well-designed interactive infographic should bring users closer to data while protecting them from unnecessary cognitive costs. Future empirical research should examine how different levels of interaction affect attention, cognitive load, learning outcomes, and decision-making. It should also investigate how visual rhetoric and cognitive economy operate in emerging infographic systems supported by augmented reality, virtual reality, and artificial intelligence.

Giri 

Dijitalle menin hızlandığı g n m zde bireyler, tarihsel  l ekte benzeri az görülen bir veri ve bilgi akıfıyla karşı karşıya kalmaktadır (Hodas ve Lerman, 2013, s. 1). Bu yoğun akıf, dijital iletişim ortamlarında yalnızca daha fazla bilgiyle kar ıla mayı değil, bireylerin hangi bilgiye y nelece ini seçme biçimlerini de dönüştürmektedir. İnternet, mobil teknolojiler, sosyal medya platformları ve veriye dayalı hizmetler bilginin üretilme ve dolaşıma girme hızını artırırken kullanıcıların sınırlı dikkat kaynakları üzerinde yoğun bir baskı oluşturmaktadır (Simon, 1971; Chujyo vd., 2026). Bu durum,  a da  dijital ortamın bilgi bolluğu ile dikkat sınırlılığı arasındaki gerilim üzerinden değerlendirilmesine imkan vermektedir. Gündelik yaşamın hemen her alanında hissedilen bilgi yoğunluğu, sorunu veriye erişim meselesinin ötesine taşımakta; erişilen verinin nasıl algılandığı, yorumlandığı ve anlamlı bir zihinsel yapıya d n  t r ld   sorusunu  ne çıkarmaktadır (Hegarty, 2005; Munzner, 2014). Bilgi tasarımının temel işlevi de veriyi görünür kılmanın ötesinde, kullanıcı için anlamlı ve izlenebilir bir düzen oluşturmaktır. Bu nedenle günümüz iletişim ortamındaki temel mesele, bilginin yalnızca varlığı ya da eri ilebilirli i değil; kullanıcı dikkatinin nasıl yönlendirildiği, içeriğin nasıl düzenlendiği ve verinin hangi tasarım koşulları altında anlamlı hale geldi idir (Davenport ve Beck, 2001).

Bilginin karma ıklılı ını azaltmak ve daha anlaşılır hâle getirmek amacıyla kullanılan veri görselleştirme uygulamaları, bu dönüşüm sürecinde önemli bir işleve sahiptir. Görselleştirme, dağınık ve çoğu zaman soyut nitelikteki verileri kullanıcıların algısal ve bilişsel süreçleriyle daha uyumlu biçimlerde düzenleme olanağı sunmaktadır (Munzner, 2014, s. 6). Özellikle infografikler, karmaşık veri kümelerinin daha kısa sürede kavranabilmesini destekleyen görsel iletişim araçları olarak yaygın biçimde kullanılmaktadır; metin, ikon, renk ve görsel hiyerarfinin bütünleşik kullanımı da bu araçların anlaşılabilirlik ve hatırlanabilirlik potansiyelini güçlendirmektedir (Borkin vd., 2013; He vd., 2024). Dijital teknolojilerde yaşanan gelişmelerle birlikte infografikler, statik yapılardan kullanıcı katılımına imkan tanıyan, keşif süreçlerini destekleyen ve farklı bilgi katmanları arasında geçişe olanak sağlayan etkileşimli biçimlere evrilmiştir. Böylece kullanıcı, hazır bir görsel düzeni izleyen pasif bir alıcı konumunda kalmak yerine veriyle kurduğu ilişki içinde seçim yapan, ayrıntıya inen ve anlamı adım adım kuran bir özne haline gelmektedir (Yi vd., 2007, s. 1). Etkileşimli infografikler bu yönüyle, bilgi sunan görsellerin ötesinde, kullanıcı ile veri arasında dinamik bir ilişki kuran ve keşif sürecini yapılandırıan aray zlerdir (Heer ve Shneiderman, 2012).

Söz konusu değişim, etkileşimli infografiklerin yalnızca teknik ya da estetik  l  t lerle değerlendirilmesinin yetersiz kaldığını göstermektedir. Çünkü görselleştirme tasarımının her aşamasında anlam üretimine etki eden seçimler bulunur: hangi verilerin dahil edileceği, hangi ilişkilerin vurgulanaca ı, hangi açıklamaların gösterileceği ve kullanıcının hangi bilgi yolunu izleyeceği tasarım aracılığıyla belirlenir. Bu bakımdan tasarım, biçimsel bir düzenlemenin ötesinde, verinin hangi bağlam içinde okunaca ını belirleyen iletişimsel bir müdahaledir. Etkileşimli infografikler de bilgiyi taşıyan nötr araçlardan çok, anlamı çerçeveleyen ve kullanıcı yorumunu yönlendiren yapılar olarak ele alınmalıdır (Hullman ve Diakopoulos, 2011). Veri i  akışı, görsel temsil, renk, kompozisyon, açıklama ve etkileşim tercihleri olası yorum alanını geni letebilir ya da daraltabilir; bu nedenle tasarımın yönlendirici niteliği aynı zamanda etik bir sorumluluk da doğurur (Hepworth ve Church, 2018).

Ancak dikkat çekici ve ikna ediciliği yüksek bir görselleştirme üretmek, tek başına etkili iletişim kurulduğu anlamına gelmemektedir. Görsel etkinin kullanıcıda ilgi uyandırması kadar anlamayı, ilişki kurmayı ve hatırlamayı destekleyip desteklemediği de önemlidir (Borkin vd., 2013). Kullanıcıların sınırlı dikkat ve çalışma belleği kapasitesi, her tasarım kararının aynı

zamanda biliifsel sonuqlar uretmesine yol acmaktadir. Gorsel yogunluk, hareketli ogeler, aciklamalar ve cok sayidaki etkileifim secenegi kullanicu deneyimini zenginlestirebilse de gereksiz arama, karfilastirma ve butunlestirme islemleri olusturarak dffsal biliifsel yuku arttirabilir (Chandler ve Sweller, 1991; Sweller, 2005). Buna karfilik metin ve gorselin uyumlu yerlesimi, gereksiz ayrıntıların azaltılması ve kullanicıya acık bir ilerleme yolu sunulması, ozellikle sınırlı califisma belleğine sahip kullanicıların islemlere yukunu azaltabilmektedir (Bancilhon vd., 2023; He vd., 2024). Dolayısıyla etkili bir etkileifimli infografiğin basari olcutu yalnızca ne kadar dikkat cektigi değil, dikkat cekme ile biliifsel verimlilik arasında ne olcuğe dengeli bir ilifski kurabildiğidir.

Son yıllarda veri hikayeciliği, anlatısal gorsellefştirme ve kullanicu deneyimi alanlarında yurutulen califismalar, verinin yalnızca gosterilmesinin değil, belirli bir anlatı ve etkileifim duzeni icinde yapılandırılmasının da iletifim surecini belirlediğini ortaya koymaktadır (Segel ve Heer, 2010; Schröder vd., 2023). Bununla birlikte literatürde gorsel retorik, anlatısal veri gorsellefştirme ve biliifsel yuk cogunlukla ayrı kuramsal gelenekler icinde ele alınmaktadır. Bu ayrıfisma, etkileifimli infografiklerin gorsel, sozel, anlatısal ve islemsel bilefenlerden olusan bilefik yapısını aciklamada tekil yaklasımların sınırlı kalmasına neden olmaktadır. Etkileifimli infografikler bir yandan tasarım tercihleriyle belirli yorumları one cikarırken, diğer yandan kullanicıya keşif olanağı sunmakta ve bu deneyimi sınırlı biliifsel kaynaklar icinde surdurmektedir. Bu nedenle gorsel ikna, anlatı duzeni, etkileifim ve biliifsel maliyetin ortak bir cercevede değerlendirilmesi gerekmektedir (Prantl vd., 2026, s. 2449; Shao vd., 2024).

Yöntem

Bu califisma, etkileifimli infografiklerde gorsel retorik ile biliifsel ekonomi arasındaki ilifskiye incelemeyi amaqlayan nitel bir kuramsal arastırmadır. Califismada veriler, amaqli ve kapsamlı bir literatür taraması yoluyla belirlenen kuramsal ve guñcel califismaların kavramsal olarak incelenmesiyle elde edilmiştir. Bu dogrultuda califisma, literatür taraması ve kavramsal analiz yaklasımına dayanmaktadır.

Araştırma Modeli

Araştırma, nitel araştırma yontemleri kapsamında kuramsal araştırma modeline dayanmaktadır. Califismanın kuramsal cercevesi uc temel literatür eksenini uzerinden olusturulmuştur. İlk eksen, gorsel retorik ve gorsel argumantasyon alanında geliştirilen kuramsal califismalardan olusmaktadır. Bu kapsamda Barthes'ın (1977) goruntunun duz anlam ve yan anlam katmanlarına ilifşkin yaklasımı, Foss'un (2005) gorsel retorik kuramı, Birdsell ve Groarke'ın (1996) gorsel arguman modeli ile Phillips ve McQuarrie'nin (2004) gorsel retorik figürler siniflandırması incelenmiştir. Bu kaynaklar, etkileifimli infografiklerde anlam uretiminin ve kullanicu yonlendirmesinin nasıl gercekleftiğini aciklamak amaciyla değerlendirilmiştir.

İkinci eksen, veri gorsellefştirme, anlatısal gorsellefştirme ve veri hikayeciliği alanındaki califismaları kapsamaktadır. Bu ekseninde Munzner'ın (2014) gorsellefştirme kuramı, Heer ve Shneiderman'ın (2012) etkileifimli analiz modeli, Yi ve arkadaşlarının (2007) etkileifim siniflandırması, Segel ve Heer'in (2010) anlatısal gorsellefştirme yaklasımı ile Hullman ve Diakopoulos'un (2011) gorsellefştirme retorici modeli temel alınmıştır. Ayrıca veri hikayeciliğinin kullanicu kavrayışı uzerindeki etkilerini inceleyen guñcel califismalar da değerlendirilmiştir. Bu literatür, etkileifimli infografiklerin veri sunan araqların otesinde anlatısal ve yonlendirici iletifim sistemleri olarak isleyişini aciklamak amaciyla kullanılmıştır.

Ucuncu eksen ise biliifsel psikoloji, coklu ortam ogrenmesi ve biliifsel yuk kuramına ilifşkin califismalardan olusmaktadır. Bu kapsamda Clark ve Paivio'nun (1991) çift kodlama kuramı, Sweller'ın (1988) biliifsel yuk kuramı, Mayer ve Moreno'nun (2003) coklu ortam ogrenme kuramı ile Chandler ve Sweller'ın (1991) bolunmuş dikkat (split-attention) yaklasımı incelenmiştir. Bunun yanında bilgi gorsellefştirmelerinde dikkat, hafıza ve algısal islemlere sureclerine odaklanan guñcel arastırmalardan yararlanılmıştır. Bu kaynaklar aracılığıyla

etkileşimli infografiklerde kullanılan retorik stratejilerin kullanıcı üzerinde oluşturduğu bilişsel maliyetler değerlendirilmiştir.

Veri Kaynakları ve Veri Toplama Süreci

Araştırmanın veri kaynaklarını gorsel retorik, gorsel argümantasyon, veri görselleştirme, anlatsal görselleştirme, veri hikayeciliği, bilişsel psikoloji, çoklu ortam öğrenmesi ve bilişsel yük kuramı alanlarında üretilmiş kuramsal ve güncel akademik çalışmalar oluşturmaktadır. Çalışmada veriler, ilgili literatürün amaçlı/seçici bir kaynak derlemesi ve kavramsal olarak yorumlanması yoluyla elde edilmiştir.

Veri kaynaklarının belirlenmesinde amaçlı ve konu odaklı bir seçim yaklaşımı benimsenmiştir. Bu kapsamda çalışmaya dahil edilen kaynakların, araştırmanın temel kavramlarıyla doğrudan ilişkili olması; gorsel retorik, gorsel argümantasyon, etkileşimli infografik, veri görselleştirme, anlatı, ikna, dikkat, bellek, öğrenme ve bilişsel yük gibi kavramlardan en az biriyle kuramsal ya da yöntemsel bağlantı kurması ölçüt olarak kabul edilmiştir. Dışlanma kriterleri kapsamında ise araştırmanın odağıyla doğrudan ilişkili olmayan genel tasarım, yazılım, reklam, pazarlama, eğitim teknolojisi ya da insan-bilgisayar etkileşimi çalışmaları kapsam dışında bırakılmıştır. Yalnızca teknik uygulama, arayüz geliştirme, yazılım tanıtımı ya da araç kullanımı üzerine yoğunlaşan; gorsel retorik, anlatı, etkileşim, ikna, anlam üretimi veya bilişsel süreçlerle ilişki kurmayan kaynaklar değerlendirmeye alınmamıştır. Statik görselleştirmeleri konu alan çalışmalar ise yalnızca gorsel retorik, veri anlatısı, anlamlandırma ya da bilişsel süreçler açısından araştırma probleminde katkı sağladığı durumlarda çalışmaya dahil edilmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde kavramsal sentez yöntemi kullanılmıştır. Öncelikle literatürde yer alan temel kavramlar; dikkat ekonomisi, gorsel retorik, anlatsal görselleştirme, veri hikayeciliği, bilişsel yük ve çoklu ortam öğrenmesi başlıkları altında sınıflandırılmıştır. Daha sonra bu kavramlar arasındaki ilişkiler karşılaştırmalı biçimde incelenerek etkileşimli infografiklerin işleyişini açıklayan bütünleşik bir kuramsal çerçeve oluşturulmuştur. Analiz sürecinde özellikle gorsel ve sözel retorik stratejilerin kullanıcı dikkatini yönlendirme, anlam üretme ve bilişsel kaynakları düzenleme işlevleri arasındaki bağlantılar üzerinde durulmuştur.

Çalışma bu doğrultuda, etkileşimli infografikleri bir veri görselleştirme tekniğinin ötesinde; dikkat ekonomisi koşullarında çalışan, anlamı çerçeveleyen ve bilişsel kaynakları yöneten bütünleşik iletişim yapıları olarak değerlendiren kuramsal bir model önermektedir.

Kavramsal Çerçeve

Bu çalışma, dijital iletişim ortamında giderek artan veri üretimi ile kullanıcıların sınırlı dikkat kapasitesi arasındaki gerilimden hareket etmektedir. Dijital teknolojiler bilginin üretimini, dolaşımını ve erişilebilirliğini önemli ölçüde artırmış olsa da bireylerin bu bilgi yoğunluğu içinde seçme, değerlendirme ve anlamlandırma kapasitesi aynı ölçüde genişlememiştir. Günümüz iletişim ortamında temel sorun böylece bilgiye erişimden çok bilginin görünür, anlaşılır ve anlamlı hale nasıl getirileceği sorunu haline gelmiştir. Dikkat, dijital çağın en kritik ve en sınırlı bilişsel kaynaklarından biri olarak öne çıkmaktadır (Davenport ve Beck, 2001; Hodas ve Lerman, 2013; Simon, 1971).

Bu dönüşüm içerisinde veri görselleştirme ve özellikle etkileşimli infografikler, karmaşık veri kümelerini daha anlaşılır kılmaya yönelik önemli iletişim araçları olarak değerlendirilmektedir (Munzner, 2014). Etkileşimli infografikler, bilgiyi gorsel biçimde sunan teknik yapılar olmanın ötesinde kullanıcı ile veri arasında karşılıklı bir ilişki kuran iletişimsel arayüzlerdir (Heer ve Shneiderman, 2012). Kullanıcıya seçme, filtreleme, karşılaştırma, keşfetme ve yeniden yapılandırma olanakları sunarak verinin pasif biçimde tüketilmesi yerine aktif biçimde anlamlandırılmasını desteklemektedirler (Yi vd., 2007). Bununla birlikte, kullanıcıya veri üzerinde kontrol sunulması tek başına etkili bir etkileşim anlamına gelmemektedir; etkileşimlerin hedef kitlenin algı düzeyine uygun, öğeler arasındaki ilişkileri

görünür kılan ve bilgiye erişimi kolaylaştıran bir tasarım süreci içinde kurgulanması gerekmektedir (Sezer ve Kahraman, 2022). Bu yönleriyle etkileşimli infografikler, açıklama ve keşfi, yönlendirme ve kullanıcı katılımını aynı sistem içinde birleştiren hibrit iletişim formlarıdır (Segel ve Heer, 2010; Hullman ve Diakopoulos, 2011).

Etkileşimli infografiklerin iletişimsel gücü, etkileşim özellikleri kadar anlatsal yapılarından da kaynaklanmaktadır. Veri görselleştirmeleri, kullanıcıya belirli bir bilgi dizisi sunmanın ötesinde, veriler arasında anlamlı ilişkiler kuran ve yorum süreçlerini yönlendiren anlatılar üretmektedir (Segel ve Heer, 2010, s. 1). Bu anlatsal yapı görsel retorik bağlamında da değerlendirilmektedir. Görsel iletişimde anlam, sunulan verinin yanı sıra verinin hangi biçimsel ve söylemsel tercihlerle temsil edildiğinden doğmaktadır. Etkileşimli infografikler, veriyi yalnızca görselleştiren nötr tasarım ürünleri değil, kullanıcıların dikkatini, anlam kurma biçimlerini ve yorumlama süreçlerini yönlendiren retorik yapılarıdır. Görsel retorik yaklaşımı, görsel artefaktların renk, biçim, düzenleme ve sembolik unsurlar aracılığıyla izleyicide anlam ve tepki ürettiğini ortaya koyarken; bilgi görselleştirme literatürü de metafor, ölçek, hiyerarşi, mekansal konumlandırma ve etkileşim mekanizmalarının kullanıcıların soyut bilgiyi kavrama biçimini yapılandığı göstermektedir. Bu bağlamda renk, kompozisyon, tipografi, sıralama, metafor ve etkileşim gibi tasarım kararları, yalnızca estetik ya da işlevsel tercihler olarak değil, belirli yorumları öne çıkaran ve kullanıcının veriyle kurduğu ilişkiyi çerçeveleyen retorik araçlar olarak değerlendirilebilir (Foss, 2005; Risch, 2008; Hullman & Diakopoulos, 2011; Hepworth & Church, 2018).

Ancak etkili bir iletişim deneyimi oluşturmak için dikkat çekmek ve anlamı yönlendirmek tek başına yeterli değildir. Etkileşimli infografiklerin başarısı, kullanıcı üzerinde oluşturduğu bilişsel yük ile de ilişkilidir (Chandler ve Sweller, 1991). Görsel ve sözel bilgilerin birlikte işlendiği çoklu ortamlarda kullanıcıların bilişsel kaynakları sınırlıdır; bilgi sunumunun tasarımı, anlamayı kolaylaştırabileceği gibi zihinsel yükü de artırabilir. Gereksiz görsel ayrıntılar, aşırı etkileşim seçenekleri ya da uyumsuz bilgi katmanları, anlamayı kolaylaştırmak yerine zihinsel yükü artırabilmektedir (Moreno ve Mayer, 2000; Mayer ve Moreno, 2003). Buna karşılık, görsel ve sözel unsurların uyumlu biçimde düzenlenmesi öğrenmeyi, kavrayışı ve hatırlanabilirliği desteklemektedir (Chandler ve Sweller, 1991; He vd., 2024).

Çalışma burada dikkat ekonomisi ile bilişsel yük yaklaşımlarını bir araya getiren bilişsel ekonomi kavramını temel açıklayıcı çerçeve olarak benimsemektedir (Simon, 1971; Davenport ve Beck, 2001; Mayer ve Moreno, 2003). Etkileşimli infografiklerde bilişsel ekonomi, görsel, sözel ve etkileşimsel bileşenlerin kullanıcının sınırlı bilişsel kaynaklarını gereksiz zihinsel maliyetlerle tüketmeden anlam üretimini destekleyecek biçimde düzenlenmesi olarak ele alınabilir. Bu yaklaşım, çoklu ortam öğrenmesinde bilginin görsel ve sözel kanallar aracılığıyla işlendiği, bu kanalların sınırlı kapasiteye sahip olduğu ve anlamlı öğrenmenin dikkat etme, seçme, düzenleme ve bütünleştirme süreçleriyle gerçekleştiği görüşüne dayanmaktadır (Mayer ve Moreno, 2003, ss. 43-45). Bu nedenle başarılı bir etkileşimli infografik yalnızca dikkat çekmemeli; dikkat, kavrayış ve hatırlama arasında dengeli bir ilişki kurmalıdır. Nitekim metin ve görsel öğelerin ayrı konumlandırılması dikkati bölebilir ve ek bilişsel yük oluşturabilirken, metnin görsel bileşenlerle bütünleşik biçimde sunulması bilişsel yükü azaltarak kavrama ve hatırlamayı destekleyebilir (Mayer ve Moreno, 2003, ss. 45-46; He vd., 2024, ss. 16-18). Bu doğrultuda çalışma, etkileşimli infografiği dijital iletişim ortamında veriyi görünür kılan bir sunum tekniğine indirgemeden; dikkat yönetimi, anlatsal yapılandırma, görsel retorik ve bilişsel ekonomi süreçlerinin kesişiminde yer alan bilişsel-retorik bir iletişim formu olarak ele almaktadır (Heer ve Shneiderman, 2012; Segel ve Heer, 2010; Hullman ve Diakopoulos, 2011). Kavramsal çerçeve de bu yaklaşım doğrultusunda dört temel eksen üzerinde şekillenmektedir: dijital ortamda dikkat sorunu, etkileşimli infografiğin iletişimsel kapasitesi, görsel retorik aracılığıyla anlamın yapılandırılması ve bilişsel ekonomi yoluyla kullanıcı deneyiminin düzenlenmesi.

Dijital Veri Ortamında Dikkat Sorunu

Dijital iletişim ortamı, veri çoğalırken kullanıcı dikkatinin de sistematik biçimde kısıtlaştığı bir bilgi rejimi üretmiştir. Simon'ın klasik biçimde işaret ettiği üzere, bilgi bolluğu kendi karşısını

da üretmekte; başka bir deyişle, enformasyonun artışı alıcının dikkatini tüketen bir fazlalığa dönüşmektedir (Simon, 1971, ss. 40-41). Bu saptama, dijitalleşmeyle birlikte kuramsal bir uyarı olmanın ötesine geçerek çevrimiçi platformların gündelik işleyişinde somut olarak gözlemlenebilen yapısal bir soruna dönüşmüştür. Nitekim yakın dönem çalışmalar, özellikle akış temelli dijital ortamlarda dikkat dağılımının içerik dolaşımını belirleyen temel değişkenlerden biri haline geldiğini göstermektedir.

Hodas ve Lerman bu noktayı çevrimiçi ortamlarda kullanıcıların sınırlı dikkatlerini çok sayıda iletiden oluşan bir akış içinde bölüştürdüklerini göstererek açar; içeriğin görünürlüğü ve arayüzdeki konumu, bilgiye tepki verme olasılığını doğrudan etkilemektedir (Hodas ve Lerman, 2013, s. 4). Dijital ortamda içerik başarısı, enformasyonun niteliği kadar onun kullanıcı dikkatine hangi anda, hangi yoğunlukta ve hangi görünürlük koşulları altında ulaştığıyla da ilişkilidir. Benzer biçimde Chujoy ve arkadaşları, dikkat ekonomisini içerik fazlalığının ötesine geçirerek görünürlük için yürütülen yoğun rekabeti ve sınırlı dikkat kapasitesi altında kalite ile seçicilik arasındaki geri besleme ilişkisini de bu çerçeveye dahil etmektedir (Chujoy vd., 2026, s. 1). Dikkat sorunu böylelikle tek başına bireysel bir algı meselesi olmaktan çıkarak, platform mimarisi, içerik rekabeti ve seçim mekanizmalarıyla iç içe geçen daha geniş bir iletişim problemi olarak görünürlük kazanmaktadır. Asıl mesele, verinin erişilebilir ya da bulunabilir olmasıyla sınırlı değildir. Daha belirleyici olan, verinin hangi biçimde dikkat çektiği, hangi unsurları öne çıkardığı ve hangi bilişsel maliyetlerle anlamlandırıldığıdır (Simon, 1971; Hodas ve Lerman, 2013; Chujoy vd., 2026). Başka bir deyişle, dijital iletişim ortamında verinin dolaşımı ile verinin algılanması arasındaki fark giderek büyümekte; görünürlüğe ulaşan ile gerçekten kavranan bilgi arasındaki ayrım daha kritik hale gelmektedir. Dikkat ekonomisini tartışmak, bilgiyi taşıyan biçimlerin ve bu biçimlerin kullanıcı üzerindeki etkilerinin de tartışılmasını gerektirir.

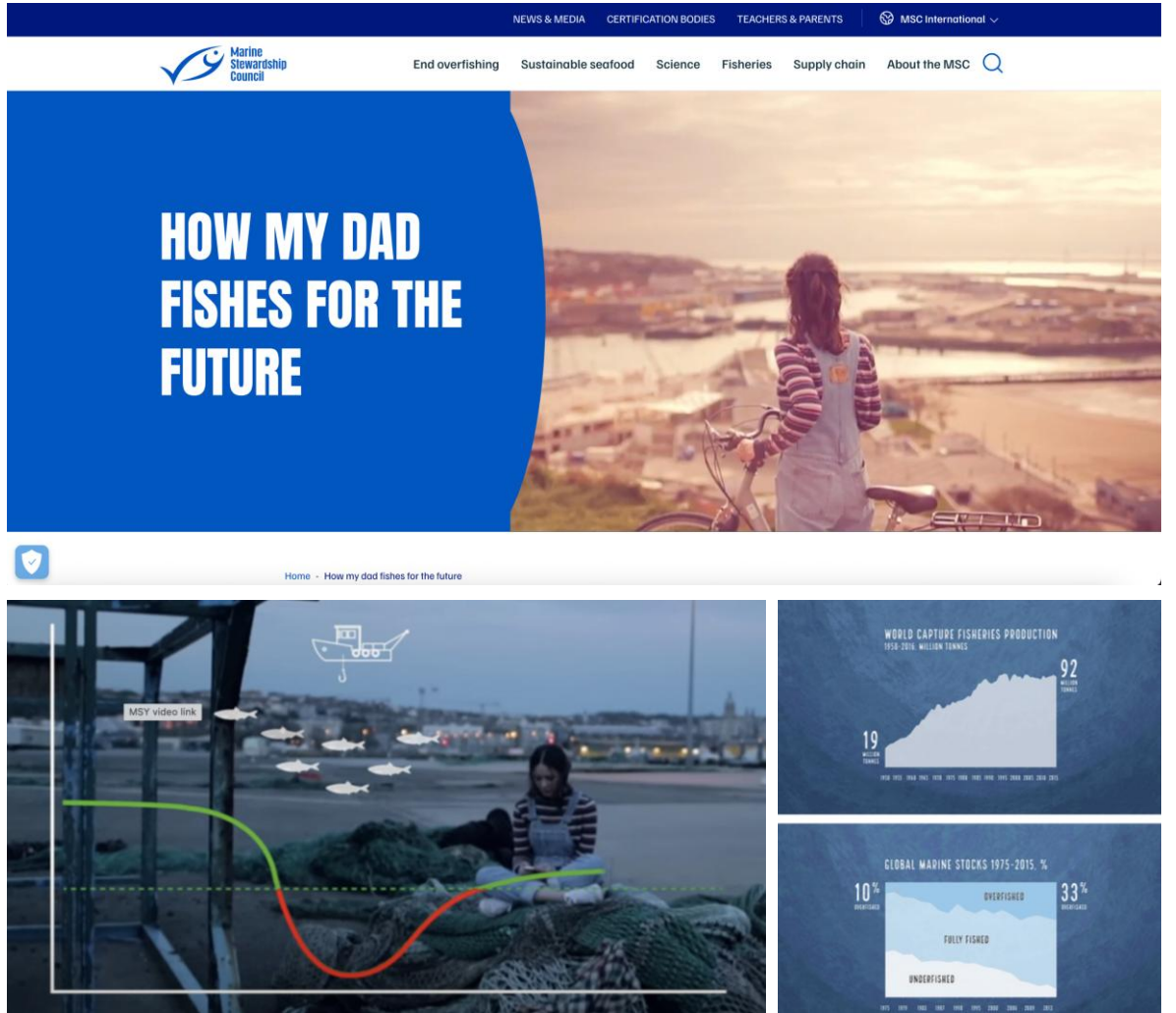
Bu bakışla, veri görselleştirme ve özellikle infografikler, salt bilgiyi “sunma” araçları olarak ele alınamaz. Aksine bu yapılar, dikkati yöneten, anlatı kuran ve yorum üreten iletişim biçimlerine dönüşmektedir. Nitekim Prantl vd. (2026), veri görselleştirmenin yalnızca veriyi sunmanın ötesine geçtiğini; anlatıları şekillendirdiğini, kararları etkilediğini ve izleyicide duygusal karşılıklar ürettiğini belirtmektedir. Bu nedenle veri görselleştirmeleri, olguları tarafsız biçimde aktaran araçlardan çok, anlamı belirli yönlerde örgütleyen iletişimsel yapılar olarak değerlendirilmelidir. Benzer biçimde Hullman ve Diakopoulos (2011), anlatısal görselleştirmelerde kullanılan tasarım tekniklerinin belirli yorumları diğerlerine göre daha olası kılarak kullanıcı yorumunu etkileyebildiğini göstermektedir. Bu durum, görselleştirmenin anlam üretiminde nötr değil, retorik bir işlem olarak işlediğine işaret eder. Etkileşimli infografiği tartışmak da bu bakımdan biçimsel bir tasarım türünden çok; dikkat, görünürlük, yorum ve ikna süreçlerinin kesişiminde çalışan karmaşık bir iletişim yapısını tartışmak anlamına gelmektedir.

Etkileşimli Infografiğin İletişimsel ve Analitik Kapasitesi

Bu karmaşık iletişim yapısını anlamak için, görselleştirmenin güncel biçimlerinde etkileşim unsurunu tasarımın ikincil bir süsü olarak değil, yapısal bir bileşeni olarak düşünmek gerekir. Munzner’in (2014) tanımında görselleştirme, bilgisayar temelli görsel temsiller aracılığıyla insanların görevleri daha etkili biçimde yerine getirmesine yardım eden bir sistemdir; bu sistem hem keşif hem de sunum amaçlarına hizmet edebilir ve insanı karar döngüsünün dışında bırakmak yerine onu sürecin merkezinde tutar. Bu yaklaşım, görselleştirmeyi çıktıya indirgenen bir sunum nesnesi olmaktan çıkararak kullanıcı ile veri arasında kurulan dinamik bir arayüz olarak konumlandırır. Munzner’in (2014) açtığı bu çerçeve, Heer ve Shneiderman’ın (2012) değerlendirmelerinde daha işlemsel bir nitelik kazanır. Söz konusu yazarlar, görselleştirmenin veri ekranından ibaret olmadığını; etkileşimli kullanıcı denetimleri sayesinde soru sorma, sonuçları gözden geçirme, paylaşma ve tartışma imkanı veren analitik bir diyalog kurduğunu vurgular. Böylelikle görselleştirme, izleyiciye hazır anlamlar sunan tek yönlü bir temsil olmaktan çok, kullanıcının veriye müdahale ederek anlam ürettiği katılımcı bir süreç olarak kavramsallaştırılır. Yi vd., (2007) önerdiği seçme, keşfetme, yeniden yapılandırma, kodlama, soyutlama/ayrıntılılandırma, süzme ve bağlama kategorileri de bu

sürecin kullanıcının niyetine göre nasıl biçimlendiğini sistematik biçimde göstermektedir. Burada etkileifim, teknik bir olanak olmanın ötesinde anlam kurma sürecini yapılandıran temel bir tasarım mantığıdır.

Etkileifimli infografik bu melez yapı içinde, temsille etkileifimi, okurla sistemi ve açıklamayla keşfi aynı zeminde buluşturan bir form olarak düşünölmelidir. Bu melezlik, özellikle anlatısal veri görselleştirmelerinde daha da görünür hale gelmektedir. Segel ve Heer (2010), veri hikayeciliğinin yazar güdümlü anlatı akışı ile okur güdümlü keşif arasında bir denge kurduğunu; bu yapıda anlatısal görselleştirmenin doğrusal anlatım ile serbest etkileifim arasında bir spektrum üzerinde konumlandığını belirtir. Bu saptama önemlidir; çünkü etkileifimli infografiğın analitik değerini belirleyen unsur, kullanıcıya tanınan özgürlük kadar bu özgürlüğün hangi anlatısal çerçeve içinde örgütlendiğidir. Dykes (2015), veri hikayeciliğini, anlatı öğeleriyle veriyi ve görselleştirmeyi birleştirerek temel mesajların daha etkili aktarılmasını amaçlayan yapılandırılmış bir yaklaşım olarak tanımlar (Shao vd., 2024, s. 2). Yazarlar ayrıca veri hikayesi öğelerinin, özellikle açıklayıcı başlıklar, metinsel anotasyonlar, vurgu ve gereksiz unsurların azaltılması yoluyla, anlama görevlerinde verimlilik ve kimi durumlarda etkililik artışı sağlayabildiğini göstermektedir. Bu bulgu, etkileifimin tek başına yeterli olmadığını; etkileifimin yönlendirici anlatı unsurlarıyla birlikte çalıştığında daha güçlü bir iletiifimsel kapasite ürettiğini ortaya koymaktadır. Sonuçta etkileifimli infografik, “bakılan” bir görselin ötesinde; yönlendiren, sıralayan, açıklayan ve kimi zaman da kullanıcıyı belirli bir kavrayış rotasına sokan bir anlatı arayüzüdür.



Görsel 1. *How My Dad Fishes for the Future:*
(Üst) Kişisel anlatıyı
kuran açılış ekranı

(Alt-Sol) Kullanıcı
seçimine dayalı veri/
harita katmanı

(Alt-Sağ)
Sürdürülebilir
balıkçılık bilgisini
görsel-işitsel olarak
somutlaştıran
yönlendirilmiş
deneyim

Marine Stewardship Council'in *How My Dad Fishes for the Future* başlıklı çalışması, etkileifimli infografiğın veriyi yalnızca g6stermekten 6te, kullanıcıyı anlatının içine yerleştiren bir g6rsel retorik aracı olarak nasıl işleyebileceğini g6stermektedir. 6rnek, kişisel bir anlatı girişini etkileifimli harita/veri katmanı ve y6nlendirilmiş g6rsel deneyimle birleştirdiğı için seçilmiştir. G6rsel 1'de yer verilen 6 kare, bu yapının sırasını g6r6n6r kılmaktadır: ilk kare anlatısal başlangıcı ve 6zdeşleşme noktasını, ikinci kare kullanıcının veri katmanları arasında seçim yaptığı aray6z6, 66nc6 kare ise g6rsel-işitsel anlatım aracılığıyla s6rd6r6lebilir balıkçılık bilgisinin somutlaştırılmasını video ile g6stermektedir. B6ylece etkileifim, dekoratif bir 6zellik olarak değıl, kişisel 6yk6den çevresel veriye geçişi sağılayan ve kullanıcının anlatı içinde ilerlemesini d6zenleyen bir mekanizma olarak işlemektedir. Bu nedenle 6rnek, etkileifim, infografik işlevi ve hikaye anlatısını aynı yapı içinde birleştiren başarılı bir uygulama olarak değıerlendirilmiştir.

Etkileifimli Infografiğın G6rsel Retoriğı

Etkileifimli infografiğın anlatısal ve y6nlendirici niteliğı, onu g6rsel retorik açısından tartışmayı zorunlu kılar. Bir g6rselleştirme kullanıcıyı belirli bir okuma d6zenine, vurgular dizisine ve yorum ufkuna y6neltiyorsa, g6rsel d6zenleme kadar retorik bir çerçeveleme de s6z konusudur. Foss'un (2005) g6rsel retorik kuramı burada kavramsal zemini genişletir. Foss'a g6re g6rsel retorik, hem "g6rsel bir nesne ya da artefakt" hem de "g6rsel verinin incelenmesine y6nelik bir bakış açısı" olarak d6ř6n6lebilir; ilk anlamıyla ise g6rsel retorik, "bireylerin iletişim kurmak amacıyla g6rsel sembollerini kullanırken yarattıkları bir 6r6n"d6r (Foss, 2005, s. 143). Bu tanım, etkileifimli infografiğı salt veriyi g6r6n6r kılan teknik bir aray6z olarak değıl, kullanıcıya belirli anlam yolları aan, bazı yorumları 6ne çıkaran ve g6rsel semboller aracılığıyla iletişim kuran retorik bir yapı olarak değıerlendirmeyi m6mk6n kılar. Ayrıca Foss, bir g6rsel nesnenin retorik nitelik kazanabilmesi için sembolik olması, insan m6dahalesi içermesi ve bir izleyiciye iletişim amacıyla sunulması gerektiğini belirtir (Foss, 2005, s. 144).

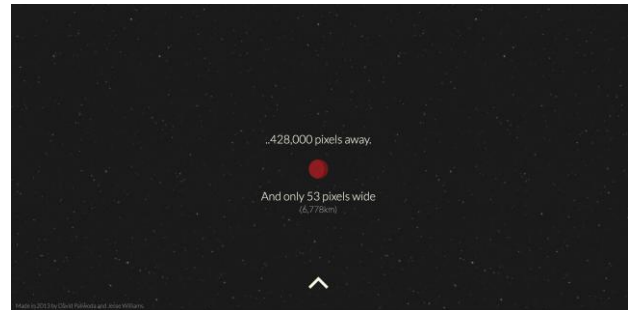
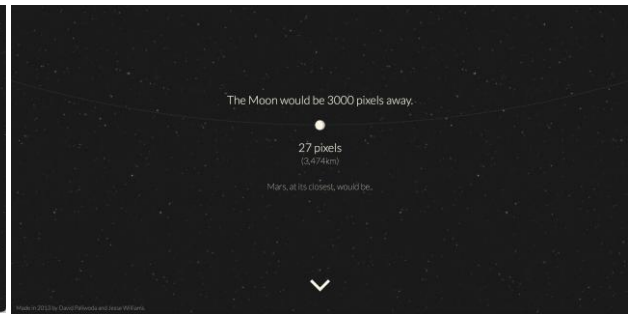
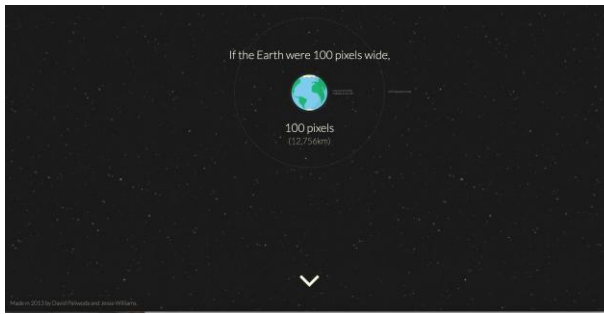
Barthes'ın (1977) g6sterdiğı gibi g6r6nt6, "g6steren" bir y6zeyden ibaret değıldir; d6z anlamı ve k6lt6rel kodlarla 6rg6tlenen yan anlamı taşıyan katmanlı bir iletidir. Bu yaklaşımı, g6rsel iletişimde anlamın doğırudan ve kendi kendine beliren bir b6t6nl6kten ziyade, farklı d6zeylerde kurulan ve 6z6mlenen bir yapı olarak ele alınmasını gerektirir. Aynı çerçevede s6zel 6ge, g6r6nt6n6n anlamını sabitleyen ya da akışı ileri taşıyan bir işlev 6stlenebilir; Barthes bunu "anchorage" ve "relay" (anlamın sabitlenmesi ve hikayeyi iletme) ayrımıyla açıklar (Barthes, 1977, ss. 37-41). Bu ayrım, infografiğın içinde yer alan başlık, alt başlık, kısa açıklama, etiket ve anotasyonların neden yardımcı unsur olmanın 6tesinde doğırudan anlamı y6neten retorik araçlar olduğunu g6stermesi bakımından son derece 6nemlidir. 6nk6 bu s6zel 6geler, g6r6nt6n6n açık ululuğunu b6t6n6yle ortadan kaldırmasa da onun hangi doğırultuda okunacağıını kuvvetli biçimde belirler. 6zellikle veri yoğun g6rsel yapılarda metinsel y6nlendirme, kullanıcının dikkatini belirli 6geler 6zerinde yoğunlaştırarak yorumun dağılmasını sınırlandırır.

Bu kuramsal boyuta Birdsell ve Groarke'ın (1996) katkısı, g6rsellerin ikna edici ve arg6mantatif boyutunu daha belirgin hale getirir. S6z konusu yazarlar, g6rsellerin sıkça sanıldığıının tersine zorunlu olarak belirsiz ya da keyfi olmadığıını; belirli bağlamlarda sav ileri s6rebildiğini, gerekçelendirme etkisi yaratabildiğini ve arg6mantatif işlev 6stlenebildiğini savunmaktadır. Bu yaklaşım, infografikleri açıklayıcı araçların yanı sıra belirli iddiaları makul ve ikna edici kılan d6zenlemeler olarak değıerlendirmeyi m6mk6n kılar. Phillips ve McQuarrie (2004) ise g6rsel retoriğın, karmaşıklık ve anlam belirsizliğı bakımından farklılaşan çok sayıda fig6rle işlediğini; buna g6re g6rsel d6zenlemelerin t6keticinin yorumunu ve biliifsel ayrıntılandırmayı farklı biçimlerde harekete geirebildiğini ortaya koyar. B6ylece g6rsel retorik, "ne s6ylendiğıi" kadar "nasıl s6ylendiğıi" ile de ilgilenen bir 6z6mleme alanı olarak genişler.

Bu tartışmalar birlikte d6ř6n6ld6ė6nde, infografik tasarımıındaki her seçimin aynı anda hem g6stergebilimsel hem de retorik bir seçim olduğu anlaşılmaktadır. Renk, 6lek, yerleşim, hiyerarşi ve vurgular estetik kararlarla sınırlı değıldir; anlamı y6nlendiren ve yorum

olasiliklarini daraltip genifleten tercihlerdir. Bu retorik çerçeve, statik gorsellerin yaninda veri temelli gorsellefştirme pratiklerini de kapsar. Risch (2008) bilgi grafiklerinin gücünün önemli bir bölümünü gorsel metaforlardan aldığını; iyi bilinen bir kaynak alanın özelliklerinin daha soyut ve zor kavranan bir hedef alana aktarılması sayesinde bilgiyi anlaşılır kıldığını belirtmektedir. Metafor burada süsleyici bir unsurdan çok soyut veriyi kavranabilir kılan bilgi düzenleyici bir mekanizma olarak işlev görür. Hullman ve Diakopoulos (2011) ise veri gorsellefştirmede retorığın grafik biçimiyle sınırlı kalmadığını; veri seçimi, gorsel temsil, metinsel açıklama ve etkileifim düzenlemeleri düzeyinde çalışan katmanlı bir çerçeveleme etkisi yarattığını göstermektedir (Hullman ve Diakopoulos, 2011, s. 1). Bu yaklaşım, retorığı sonradan eklenen bir yorum katmanı olmaktan çıkarp tasarımın kurucu mantığı haline getirir. Sonuçta etkileifimli infografikte kullanılan metafor, simge, renk vurgusu, sıralama, yakınlaştırma, filtreleme, anlatı başlığı ve kullanıcı yolu, okurun veriyi nasıl okuyacağını önceden biçimlendiren bir tasarımsal söyleme dönüşür. Başka bir deyişle, etkileifimli infografik veriyi konuifur; fakat veriyi hangi ses tonuyla, hangi vurgu rejimiyle ve hangi yorum ufku içinde konuifuracağını da seçer. Veri temelli dinamik gorsellefştirmelerde bu retorik seçim yalnızca nihai gorsel yüzeyde değıl, sistemin değıfkenlik mantığında da ortaya çıkmaktadır. Hangi gorsel öğelerin sabit kalacağı, hangilerinin veri ve bağlam koşullarına göre değıfeceğı ve bu değıfimin hangi kurallarla sınırlandırılacağı, anlam üretimini belirleyen tasarım kararlarıdır (Çetin Büyüktunca, 2026, ss. 97–98).

“How Far Is It to Mars?” adlı çalışma, etkileifimin gorsel argümanın kendisine dönüftüğü bir örnek olduğı için seçilmiştir. Kullanıcı sayfayı uzun süre kaydırarak Dünya, Ay ve Mars arasındaki ölçek farkını yalnızca sayısal bir bilgi olarak okumaz; mesafeyi bedensel bir süre, tekrar ve bekleme deneyimi üzerinden kavrar. Gorsel 2’deki ardışık kareler bu retorik ilerlemeyi göstermektedir: başlangıçta Dünya 100 piksel genişliğinde bir referans noktası olarak sunulmakta, ardından Ay’ın 3000 piksel uzakta olduğı belirtilmekte, son aşamada ise Mars’ın en yakın konumunda 428.000 piksel uzakta ve yalnızca 53 piksel genişliğinde görüneceğı açıklanmaktadır. Karelerin bu sırayla seçilmesi, kaydırma eyleminin ölçek metaforunu nasıl kurduğunu ve anlatının kullanıcı hareketiyle nasıl tamamlandığını görünür kılmaktadır (Bkz. Gorsel 2).



Gorsel 2. *How Far Is It to Mars?*: Dünya’nın referans ölçeğinden Ay’a ve Mars’a uzanan ardışık kaydırma aşamaları; kullanıcı hareketi astronomik mesafenin deneyimsel karşılığına dönüftürölmektedir

Etkileifimli infografikte Biliifsel Ekonomi

Retorik olarak güçlü bir infografik tasarlamak tek başına yeterli değıldir; bu gücün kullanıcı üzerinde nasıl bir biliifsel maliyet ürettiğı de benzer derecede önemlidir. Başarılı bir gorsel

iletifim dzenini, dikkat çekme kapasitesinin yanında kullanıcının sınırlı biliifsel kaynaklarını nasıl yönettiğiyle de değeriendirilmelidir. Böyle bir değeriendirme, etkileifimli infografik tartiifmasını gorsel retorik kadar biliifsel ifleme süreçleriyle de iliifkilendirmeyi gerektirir.

Çift kodlama kuramı bu tartiifma için önemli bir başlangıç sunar. Kurama göre insan, sözel ve sözel olmayan temsilleri farklı fakat iliifskili sistemler üzerinden ifler ve bu iki sistem arasındaki eifgüdüm öğrenme, anlama ve hatırlamada belirleyici bir rol oynar (Clark ve Paivio, 1991). Bu iki sistemli yapı sayesinde gorsel ve sözel bilefenlerin birlikte kullanımı, sunum çeifitliliği yaratmanın yanı sıra uygun koifullarda anlamlandırmayı güçlendiren biliifsel bir avantaj da sağlayabilir. Mayer ve Moreno'nun (2003) çoklu ortam öğrenme yaklaşımı, bu kuramsal çerçeveyi daha somut bir düzleme taşır. Söz konusu yaklaşım, sözel ve gorsel bilginin ayrı kanallarda iflendiğini, her kanalın sınırlı kapasiteye sahip olduğunu ve anlamlı öğrenmenin bu kanallar arasında bağlantı kuran aktif bir ifleme gerektirdiğini ortaya koyar. Etkili bir infografik tasarımında temel mesele, daha fazla unsur eklemekten çok farklı kanallar arasında dengeli ve iflevsel bir iliifki kurmaktır.

Sweller'ın (1988) biliifsel yük kuramı, bu denge meselesini daha eleiftirel bir düzlemde düşünmeye imkan verir. Sweller, öğrenmenin, görev için ayrılması gereken zihinsel kaynakların ilgisiz ya da aşırı iflemler tarafından tüketildiği durumlarda zayıfladığını göstermektedir. Başka bir ifadeyle, sunumun zenginleşmesi her zaman kavrayışın güçlenmesi anlamına gelmez; kimi durumlarda biçimsel yoğunluk, anlam üretimini desteklemek yerine sekteye uğratabilir. Chandler ve Sweller'ın (1991) özellikle birbirine gönderme yapan ayrı metin ve diyagramların zihinde birleştirilmesini gerektiren "split-attention" (bölünmüş dikkat) durumlarının gereksiz yük oluşturduğunu vurgulaması bu açıdan önemlidir. Benzer biçimde Moreno ve Mayer'ın (2000) "coherence effect" (tutarlılık ilkesi) çalışması da mesajı desteklemeyen seslerin, müziklerin ve yan unsurların öğrenmeyi geliiftirmek yerine ifitsel çalışma belleğini aşırı yükleyebildiğini göstermektedir. Böylece gorsel çekicilik ile biliifsel verimlilik arasındaki iliifkinin doğrudan ve sorunsuz olmadığı açıkça ortaya çıkmaktadır.

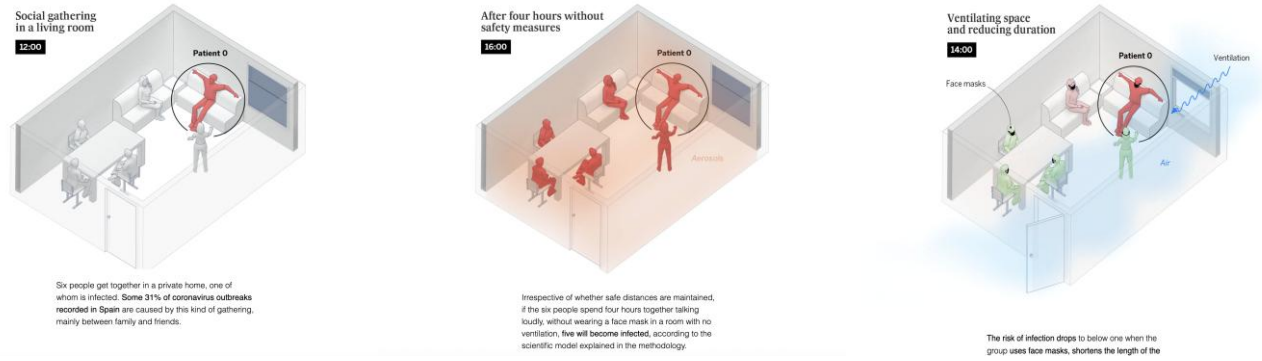
Buradan hareketle, bu makalede "biliifsel ekonomi" kavramı, dikkat kıtlığı ile biliifsel yük tartiifmalarını bir araya getiren çalışma tanımı olarak kullanılmaktadır. Buna göre biliifsel ekonomi, etkileifimli infografiğin sözel, gorsel ve etkileifimli unsurlarını, kullanıcıyı gereksiz yüklemekten anlam üretimine yöneltecek biçimde düzenleme kapasitesidir. Bu tanım, bir yandan dikkat ekonomisinin görünürlük ve seçicilik sorunlarını, öte yandan biliifsel yük kuramının zihinsel kaynakların sınırlarına iliifskili uyarılarını ortak bir düzlemde buluşturmaktadır. Burada söz konusu olan, "az bilgi verme" ya da "sade görünme" meselesinden çok hangi unsurun hangi anda, hangi bağlamda ve hangi iflevle devreye girdiğini tasarımsal olarak düzenleyebilme kapasitesidir.

Nitekim güncel çalışmalar, metin ve gorselin nasıl bir araya getirildiğinin doğrudan algısal ve biliifsel sonuçlar ürettiğini göstermektedir. Bancelhon vd., (2023) gorselleiftirmenin ve özellikle metinle kullanımının, düşük çalışma belleği kapasitesine sahip kullanıcılar için hata oranını ve öznel iş yükünü azaltabildiğini göstermektedir. Bu bulgu, tasarım kararlarının kullanıcı özelliklerinden bağımsız düşünölemeyeceğini; aynı gorsel düzenin farklı biliifsel profiller üzerinde farklı sonuçlar yaratabileceğini göstermesi bakımından önemlidir. He vd., (2024) da metin yerleşiminin infografiklerin hatırlanabilirliği üzerinde anlamlı etkisi olduğunu, gömülü metin yerleşimi ile daha sade sözel ifadenin daha etkili tasarımlara katkı sağlayabildiğini ortaya koymaktadır. Sonuçta metnin gorselle iliifkisi, açıklayıcı bir ek olmanın ötesinde hatırlama ve kavrayışı doğrudan etkileyen yapısal bir unsur olarak öne çıkmaktadır.

Borkin vd. (2013) gorselleiftirme hafızasına iliifskili bulguları da hangi gorsel özelliklerin kalıcılık ürettiği sorusunun, etkili tasarımın estetik olduğu kadar biliifsel bir problem olduğunu açık biçimde göstermektedir. Buradan hareketle etkileifimli infografikte biliifsel ekonomi, bilgi yoğunluğunu azaltmak kadar; dikkat çekme, hatırlanabilirlik ve kavrayış arasında sürdürülebilir bir denge kurmak anlamına da gelmektedir. Sonuç olarak literatür, etkileifimli infografiğin başarısını tek başına gorsel yenilik, anlatısal güç ya da teknik etkileifim düzeyiyle açıklamaktan çok; dikkat yönetimi, retorik çerçeveleme ve biliifsel maliyet arasındaki iliifkinin birlikte değeriendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu bütünleşik yaklaşım, etkileifimli

infografiği hem ağdaş dijital iletişim dzeninin bir ürünü hem de bu dzen içinde anlam üretimini yöneten özgül bir iletişim formu olarak kavramayı mümkün kılmaktadır.

“A room, a bar and a classroom: how the coronavirus is spread through the air” başlıklı çalışma, soyut bir bulaş modelini gündelik mekan senaryoları ve kontrollü karşılaştırmalar aracılığıyla anlaşılır kıldığı için biliifsel ekonomi tartışmasına örnek olarak seçilmiştir. Görsel 3’teki kareler aynı mekanın üç kritik durumunu karşılaştırmaktadır: başlangıçtaki sosyal buluşma, havalandırma olmadan geçen srenin ardından artan maruziyet ve havalandırma ile maske kullanımının riski azalttığı dzen. Bu kadraj seçimi, değişmeyen mekansal dzen içinde yalnızca neden-sonuç ilişkisi bakımından gerekli değişkenlerin görünür olmasını sağlamaktadır. Kullanıcı her aşamada maske kullanımı, havalandırma, kişi sayısı ve maruz kalma süresi gibi sınırlı sayıda değişkene odaklanır; böylece arayüzü çözmek yerine riskin hangi koşullarda arttığını ya da azaldığını izler. Metin, görsel sahneden kopuk bir açıklama bloğu olarak değil, karşılaştırmayı tamamlayan bir yönlendirme katmanı olarak konumlanır. Bu nedenle örnek, sözel, görsel ve etkileifimli bileşenlerin birbirini tekrar etmek yerine birbirini tamamladığı; dikkat, kavrayış ve anlam üretimini dengeli biçimde dzenleyen bir etkileifimli infografik olarak değerlendirilmiştir.



Görsel 3. *A Room, a Bar and a Classroom: (a) başlangıç koşulu, (b) havalandırmasız ortamda zamanla artan maruziyet, (c) havalandırma ve maske kullanımının riski azalttığı karşılaştırmalı durum*

Bulgular

Literatürün bütüncül olarak değerlendirilmesi, etkileifimli infografiklerin veriyi gösteren teknik yüzeylerle sınırlı olmadığını ortaya koymaktadır. Munzner’in (2014) görselleştirmeyi insanların görevlerini daha etkili biçimde yerine getirmeleri için tasarlanmış görsel veri sistemleri olarak tanımlaması ve Heer ile Shneiderman’ın (2012) görselleştirmeyi kullanıcı ile veri arasında kurulan yinelemeli bir analitik diyalog olarak açıklaması, etkileifimli infografiğin işlevsel ve yönlendirici bir iletişim aygıtı olduğunu göstermektedir. Buradan hareketle etkileifimli infografikler, verinin nötr sunumları olarak değil; kullanıcıyı belirli dikkat, seçme, filtreleme ve yorumlama yollarına yönlendiren tasarlanmış dzenekler olarak değerlendirilmelidir. Bu ereve de etkileifimli infografik, teknik bir veri aktarım aracının ötesinde anlam üretim süreçlerine müdahil olan bir iletişim formudur. Bu bulgu, etkileifimli infografiğin yapısal olarak melez bir karakter taşıdığını göstermektedir. Segel ve Heer’in (2010) ortaya koyduğu anlatsal görselleştirme yaklaşımı, yazar güdümlü anlatım ile okur güdümlü keşif arasında değişen bir spektrum tanımlarken, Hullman ve Diakopoulos (2011) veri seçimi, görsel eşleme, metinsel açıklama ve etkileifim tasarımı gibi unsurların belirli yorumları diğerlerine göre daha olası hale getirdiğini savunmaktadır. Bu iki yaklaşım birlikte değerlendirildiğinde etkileifimli infografik; anlatsal, retorik ve biliifsel süreçlerin keşişiminde yer alan bir iletişim yapısı olarak ortaya çıkmaktadır. Buna göre etkileifimli infografiklerin değerlendirilmesinde neyin gösterildiği kadar bilginin nasıl yönlendirildiği ve hangi zihinsel maliyetler üzerinden anlamlandırıldığı da önem kazanmaktadır.

Literatrden çıkan en önemli sonuçlardan biri, görsel anlamın kendiliğinden oluşmadığı; belirli retorik ve anlatsal erveleler içerisinde retildiğidir. Barthes’in (1977) görüntülerin çok anlamlı doğasına ilişkin zmlmeleri, başlıklar, açıklamalar, etiketler ve alt yazılar gibi sözel unsurların görüntünün anlamını sabitleyebildiğini göstermektedir. Barthes’in

“anchorage” (anlamin sabitlenmesi) olarak tanimladigi iflev yorum alanini sınırlandırırken, “relay” (hikayeyi iletme) iflevi anlamin ilerleyifini desteklemektedir. Bundan dolayi etkileifimli infografiklerde bafliklar, anotasyonlar (ek açıklama) ve yardımcı metinler gorsel sunumun sonradan eklenen unsurlari değil, anlam uretiminin temel bilefenleridir. Gorsel ve sozel katman arasındaki ilifki yardımcı değil kurucu niteliktedir. Bu yaklafim, gorsellerin betimleyici ozelliklerin yanı sıra kanıtlayıcı ozellikler taşıyabileceğini savunan califismalarla da desteklenmektedir. Birdsell ve Groarke (1996) gorsellerin baglam icinde iddia ileri surebildiğini ve gerekcelendirme etkisi yaratabildiğini belirtirken, Phillips ve McQuarrie (2004) gorsel retorik figürlerinin farklı düzeylerde anlam karmaifikliği ve yorum belirsizliği ureterek ikna sureçlerini etkileyebildiğini gostermektedir. Renk, olcek, konum, metafor, sıralama ve karfitlik gibi tasarım kararları estetik tercihler olmanın ötesinde hangi ilifkinin görünür olacağını, hangisinin geri planda kalacağını belirleyen retorik iflemlerdir.

Hullman ve Diakopoulos’un (2011) geliitirdiği gorselleitirme retorigi yaklafımı, veri gorselleitirme sureçlerinde retorigin nasıl iflediğini daha açık biçimde ortaya koymaktadır. Veri seçimi, veri kökeninin sunuluf biçimi, gorsel eiflemelerin çağrıfımları ve etkileifim mekanizmalarının sınırları gibi unsurlar, kullanıcı yorumunu biçimlendiren retorik araçlar olarak iflev görmektedir. Aynı doğrultuda gerçekteitirilen califismalar, Hullman ve Diakopoulos’un (2011) çerçeveleme yaklafımı ile Shao vd.’nin (2024) veri hikayeciliği bulguları birlikte değerlendirildiğinde kullanıcıların aynı veri gorselinden farklı anlamlar çıkarmalarına yol açabildiğini gostermektedir. Böylece retorik, etkileifimli infografiklerde dıffsal bir süsleme unsuru olmaktan çıkarak yorumun olasılık alanini yapılandırın temel bir mekanizma haline gelmektedir. Anlam uretiminde sozel katmanın rolü de açıklayıcı olmanın yanında yönlendirici bir nitelik taşımaktadır. Segel ve Heer’in (2010) tanımladığı anlatısal taktikler; bafliklar, kısa açıklamalar, anotasyonlar, vurgu mekanizmaları ve yönlendirme öğeleri aracılığıyla kullanıcının dikkatini belirli noktalara çekmekte ve veriyle kurduğu ilifkiyi organize etmektedir. Buna göre sozel katman, gorsel anlatının dıffında duran açıklayıcı bir unsur değil, anlatının ifleyifine doğrudan katılan bir yönlendirme sistemi olarak değerlendirilmelidir.

Shao ve arkadaşlarının (2024) califisması, veri hikayeciliğinin ozellikle tek bir temel içgörünün aktarılmasının amaçlandığı durumlarda bilgi edinme ve içgörü kavrama sureçlerini daha etkili hale getirdiğini gostermektedir. Benzer şekilde veri hikayeciliği üzerine yapılan araştırmalar, gorselleitirme ile metnin birbirini tamamladığını; genel görünümün çoğunlukla gorsel sunumdan, çıkarımların yorumlanmasının ise metinsel açıklamalardan beslendiğini ortaya koymaktadır. Bu durum sozel katmanın, kullanıcıların veriyi anlamlandırmak için gerçekteitirmek zorunda kaldıkları arama ve ilifkilendirme iflemlerini azaltarak biliifsel açıdan kolaylaştırıcı bir iflev üstlendiğini gostermektedir. Ancak sozel yönlendirme her zaman daha doğru yorumlar uretmemektedir. Bilgilendirici baflikların zihinsel çabayı azaltabildiği ve kullanıcı deneyimini olumlu etkileyebildiği görölse de baflikların belirli yorumları öne çıkararak alternatif okumaları sınırlandırabildiği de ortaya konmuştur. Bu ikili iflev nedeniyle sozel katman bir yandan biliifsel ekonomiyi destekleyen bir rehber iflevi görürken, diğer yandan çok anlamlılığı belirli yönlelere kapatan retorik bir filtre olarak califismaktadır.

Etkileifim boyutunda ise literatür, kullanıcı özgürlüğü ile tasarımcı kontrolü arasında daha karmaifık bir ilifki olduğunu gostermektedir. Heer ve Shneiderman’in (2012) tanımladığı filtreleme, sıralama, seçme, gezinme, koordinasyon, anotasyon ve paylaşım gibi etkileifim biçimleri ile Yi ve arkadaşlarının (2007) geliitirdiği seçme, keşfetme, yeniden yapılandırma, filtreleme ve bağlama kategorileri, etkileifimin teknik bir ozellikten ibaret olmadığını ortaya koymaktadır. Etkileifim, kullanıcının düşünme ve inceleme sureçlerini şekillendiren biliifsel-operasyonel bir mekanizma olarak iflev görmektedir. Hullman ve Diakopoulos’un (2011) prosedürel retorik kavramı da filtreler, varsayılan görünümleler, gezinme seçenekleri ve veri alt kümeleri aracılığıyla kullanıcıya tüm olası okumaların değil, önceden seçilmiş yorum yollarının sunulduğunu gostermektedir. Etkileifimli infografiklerin temel ozelliği tam özgürlük değil, kontrollü keşif uretmesidir.

Bu sũreçlerin tamamı biliŖsel ekonomi bağlamında yeniden anlam kazanmaktadır. Clark ve Paivio'nun (1991) çift kodlama kuramı ile Mayer ve Moreno'nun (2003) çoklu ortam öğrenme yaklaşımı, sözel ve görsel bilginin farklı ancak birbirleriyle ilişkili sistemler üzerinden işlendiğini ve anlamlı öğrenmenin bu sistemler arasındaki ilişkilendirmeye bağlı olduğunu göstermektedir. Bu kuramsal çerçeve, etkileşimli infografiklerin neden aynı anda hem güçlü hem de kırılgan iletişim araçları olduğunu açıklamaktadır. Görsel ve sözel öğeler birlikte kullanıldığında daha zengin zihinsel temsiller oluşturabilirken, kötü tasarlandıklarında sınırlı bilişsel kapasiteyi aşırı yükleyerek anlamayı zorlaştırabilmektedir.

Sweller'ın (1988) bilişsel yük kuramı ve Chandler ile Sweller'ın (1991) bölünmüş dikkat etkisi üzerine çalışmaları, gereksiz zihinsel bütünleştirme işlemlerinin öğrenmeyi olumsuz etkileyebildiğini göstermektedir. Benzer şekilde Moreno ve Mayer'in (2000) tutarlılık etkisi çalışmaları, ilgisiz seslerin ve dikkat dağıtıcı unsurların öğrenmeyi desteklemek yerine zayıflatılabildiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular etkileşimli infografiklerde fazlalığın her zaman zenginlik anlamına gelmediğini; kimi zaman hareket, ses, açıklama ya da etkileşim seçeneklerinin dışsal bilişsel yük oluşturduğunu göstermektedir.

Dijital dikkat ekonomisi üzerine yapılan çalışmalar da bu tartışmayı daha geniş bir medya bağlamına taşımaktadır. Simon'ın dikkat kıtlığı kavramı ve Hodas ile Lerman'ın (2013) çevrimiçi görünürlük araştırmaları, bilgi bolluğunun dikkat yoksulluğu ürettiğini ve görünürlüğün kullanıcı davranışları üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermektedir. Dikkat bu açıdan, verinin dışında kalan bir unsur değil; verinin nasıl düzenlendiği, önceliklendirildiği ve görünür kılındığıyla doğrudan ilişkili bir tasarım problemidir. Son dönem araştırmaları, görsel ve sözel bileşenlerin birlikte kullanılmasının özellikle düşük çalışma belleği kapasitesine sahip kullanıcılar açısından daha etkili sonuçlar üretebildiğini; metnin görsel öğeler içerisine yerleştirilmesinin bellek performansını destekleyebildiğini ve sadeleştirilmiş metinlerin kullanıcı deneyimini olumlu etkileyebildiğini göstermektedir (Bancilhon vd., 2023; He vd., 2024). Ancak hatırlanabilirlik ile kavrayışın her zaman örtüşmediği de açıktır. Bilişsel ekonomi, dikkat çekicilik, hatırlanabilirlik ve anlamlandırma arasındaki ilişkiyi birlikte değerlendirmeyi gerektirmektedir.

Bu kuramsal sentez ışığında etkileşimli infografikler; görünürlük üretme, anlamı çerçeveleme, kullanıcı yolunu düzenleme ve zihinsel yükü yönetme işlevlerinin eşzamanlı olarak çalıştığı bütünleşik iletişim yapıları olarak değerlendirilebilir. Görsel retorik ilk iki işleve, anlatsal yapı üçüncü işleve, bilişsel ekonomi ise dördüncü işleve karşılık gelmektedir. Bu işlevler birbirinden bağımsız değildir; aksine birbirlerini sürekli olarak etkilemektedir. Sonuç olarak etkileşimli infografik, dikkat kıtlığı koşulları altında çalışan; veriyi görünür kılan, anlamı seçici biçimde yapılandıran, kullanıcıyı belirli okuma yollarına yönlendiren ve tüm bu süreçleri sınırlı bilişsel kaynaklar içinde düzenleyen bir medya formu olarak tanımlanabilir. Bu yaklaşım, etkileşimli infografiği bir veri görselleştirme aracının ötesinde, veri görselleştirme ile iletişim kuramının kesişiminde yer alan karmaşık bir iletişim aygıtı olarak konumlandırmaktadır.

Sonuç

Bu çalışma, literatürdeki bulgulara dayanarak, dijital iletişim ortamında bilginin değerinin yalnızca veri miktarıyla değil, bu verinin kullanıcı dikkati, kavrayışı ve yorumlama süreci içinde nasıl düzenlendiğiyle ilişkili olduğunu ileri sürmektedir. Günümüzün temel sorunu bilgi eksikliği değil; sınırlı dikkat, artan veri yoğunluğu ve bu yoğunluğu kavranabilir hale getirme ihtiyacıdır. Etkileşimli infografikler, karmaşık veri yapılarını görsel ve etkileşimsel araçlarla düzenleyerek bu ihtiyaca yanıt verir. Ancak literatür incelemesi, bu yapıların teknik veri sunum araçlarıyla sınırlı kalmadığını; kullanıcıyı belirli ilişkilere yönelten, yorumlama sürecini çerçeveleyen iletişim ortamları olduğunu göstermektedir. Buna bağlı olarak etkileşimli infografiklerde her tasarım kararı anlam üretimine katılır. Veri seçimi, görsel kodlama, renk kullanımı, anlatsal yapı, metinsel açıklamalar ve etkileşim seçenekleri; kullanıcının neyi fark edeceğini, hangi bağlantıları kuracağını ve veriyi nasıl yorumlayacağını

etkiler. Görünürde nesnel bir veri sunumu söz konusu olsa da tasarım, belirli anlamları öne çıkarır ve kullanıcı yorumunu belli sınırlar içinde şekillendirir.

Çalışmanın öne çıkan sonuçlarından biri, etkili bir etkileşimli infografik tasarımının dikkat çekicilik ile bilişsel verimlilik arasında denge kurması gerektiğidir. Görsel vurgu, hareket, animasyon, metafor ve etkileşim mekanizmaları kullanıcı ilgisini artırabilir; ancak aşırı kullanıldıklarında bilişsel yükü yükselterek öğrenmeyi ve anlamlandırmayı zorlaştırabilir. Başarılı bir etkileşimli infografik, kullanıcıyı keşfe davet ederken gereksiz zihinsel yük oluşturmeyen bir yapı sunmalıdır.

Etkileşim de teknik bir özellik olarak değerlendirilemez. Kullanıcıya veri üzerinde kontrol ve keşif imkanı sağlarken, hangi bilginin görünür olacağını ve hangi yolların izlenebileceğini tasarımın kendisi belirler. Filtreler, veri katmanları ve anlatı sırası, kullanıcı deneyimini yönlendiren karar noktalarıdır. Bu yönüyle etkileşim, veri ile kullanıcı arasında pasif bir bağlantı değil, anlamın kurulmasına katılan aktif bir tasarım bileşenidir.

Veri hikayeciliği de bu süreçte belirleyici bir rol üstlenir. Anlatısal yapı, karmaşık veri ilişkilerinin daha hızlı kavranmasını ve bilginin daha kalıcı hâle gelmesini destekler. Ancak anlatısal yönlendirme arttıkça kullanıcının keşif alanının daralması riski ortaya çıkar. Bu dengenin sağlanması için etkileşimli infografiklerde yazar kontrolü ile kullanıcı keşfi arasında dengeli bir yapı kurulmalıdır. Kuramsal açıdan bakıldığında çalışma, görsel retorik, veri görselleştirme ve bilişsel yük yaklaşımlarını ortak bir çerçevede buluşturarak etkileşimli infografikleri estetik ya da teknik ürünlerin ötesinde, dikkat ekonomisi içinde işleyen bilişsel-retorik sistemler olarak değerlendirmektedir.

Gelecekte yapılacak araştırmaların bu çerçeveyi deneysel çalışmalarla desteklemesi önem taşımaktadır. Farklı etkileşim düzeylerinin kullanıcı dikkati, bilişsel yük, öğrenme başarısı ve karar verme süreçleri üzerindeki etkileri ölçülebilir; ayrıca artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve yapay zeka destekli yeni nesil infografik sistemlerinde retorik yönlendirme ile bilişsel ekonomi arasındaki ilişki incelenebilir. Sonuç olarak etkileşimli infografikler, dijital çağda veriyi görünür kılan araçlar olmanın ötesinde, kullanıcının dikkatini, yorumlama sürecini ve öğrenme deneyimini biçimlendiren güçlü iletişim sistemleridir. Bu bakımdan iyi tasarlanmış bir etkileşimli infografik; estetik kalite, teknik yeterlilik, bilişsel verimlilik ve etik iletişim ilkelerinin birlikte gözetildiği bütüncül bir tasarım problemi olarak ele alınmalıdır.

Yazar Katkısı / Author Contribution

Yazar çalışmanın tamamından sorumludur / The author is responsible for the entire work.

Finansman ve Teşekkür / Funding and Acknowledgements

Uygulanamaz / Not applicable.

Çıkar çatışması / Disclosure statement

Yazar çıkar çatışması olmadığını belirtmiştir / The author report there are no competing interests to declare.

Etik kurul beyanı / Ethics committee declaration

Uygulanamaz / Ethics committee declaration not applicable

Yapay zeka beyanı / Artificial intelligence declaration

Yapay zeka desteği yoktur / No generative artificial intelligence support was used.

Veri erişilebilirliği / Availability of data

Uygulanamaz / Data sharing not applicable.

Orcid

Duygu Aktaş Durmuş  <https://orcid.org/0000-0003-4790-8297>

Kaynakça

- Bancilhon, M., Wright, A. J., Ha, S., Crouser, R. J., & Ottley, A. (2023). Why combining text and visualization could improve Bayesian reasoning: A cognitive load perspective. In *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (Article 467). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3544548.3581218>
- Barthes, R. (1977). *Image, music, text* (S. Heath, Trans.). Fontana Press.
- Birdsell, D. S., & Groarke, L. (1996). Toward a theory of visual argument. *Argumentation and Advocacy*, 33(1), 1–10.
- Borkin, M. A., Vo, A. A., Bylinskii, Z., Isola, P., Sunkavalli, S., Oliva, A., & Pfister, H. (2013). What makes a visualization memorable? *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 19(12), 2306–2315. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2013.234>
- Chandler, P., & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, 8(4), 293–332. https://doi.org/10.1207/s1532690xc0804_2
- Chujiyo, M., Okada, I., Yamamoto, H., Lim, D., & Toriumi, F. (2026). An attention economy model of co-evolution between content quality and audience selectivity. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2602.06437>
- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3(3), 149–210. <https://doi.org/10.1007/BF01320076>
- Çetin Büyüktunca, M. (2026). From static visuals to dynamic visual systems: A structural and semiotic analysis of data-driven DOOH campaigns. *ArtDesign Journal*, 2(1), 93–113.
- Davenport, T. H., & Beck, J. C. (2001). *The attention economy: Understanding the new currency of business*. Harvard Business School Press.
- Foss, S. K. (2005). Theory of visual rhetoric. In K. Smith, S. Moriarty, G. Barbatsis, & K. Kenney (Eds.), *Handbook of visual communication: Theory, methods, and media* (pp. 141–152). Lawrence Erlbaum Associates.
- He, S., Chen, Y., Xia, Y., Li, Y., Liang, H.-N., & Yu, L. (2024). Visual harmony: Text-visual interplay in circular infographics. *Journal of Visualization*, 27, 255–271. <https://doi.org/10.1007/s12650-024-00957-3>
- Heer, J., & Shneiderman, B. (2012). Interactive dynamics for visual analysis. *Communications of the ACM*, 55(4), 45–54. <https://doi.org/10.1145/2133806.2133821>
- Hegarty, M. (2005). Multimedia learning about physical systems. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 447–465). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.029>
- Hepworth, K. J., & Church, C. (2018). Racism in the machine: Visualization ethics in digital humanities projects. *Digital Humanities Quarterly*, 12(4). <https://dhq-static.digitalhumanities.org/pdf/000408.pdf>
- Hodas, N. O., & Lerman, K. (2013). Attention and visibility in an information-rich world. In *2013 IEEE International Conference on Multimedia and Expo Workshops (ICMEW)* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICMEW.2013.6618396>
- Hullman, J., & Diakopoulos, N. (2011). Visualization rhetoric: Framing effects in narrative visualization. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 17(12), 2231–2240. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2011.255>
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2000). A coherence effect in multimedia learning: The case for minimizing irrelevant sounds in the design of multimedia instructional messages. *Journal of Educational Psychology*, 92(1), 117–125. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.1.117>
- Munzner, T. (2014). *Visualization analysis and design*. CRC Press.
- Phillips, B. J., & McQuarrie, E. F. (2004). Beyond visual metaphor: A new typology of visual rhetoric in advertising. *Marketing Theory*, 4(1–2), 113–136. <https://doi.org/10.1177/1470593104044089>

- Prantl, V. I., M  ller, T., & Koesten, L. (2026). Untangling rhetoric, pathos, and aesthetics in data visualization. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 32(2), 2435–2453. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2025.3628181>
- Risch, J. S. (2008). On the role of metaphor in information visualization. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.0809.0884>
- Schr  der, K., Eberhardt, W., Belavadi, P., Ajdadilish, B., van Haften, N., Overes, E., ... Valdez, A. C. (2023). Telling stories with data—A systematic review. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.01164>
- Segel, E., & Heer, J. (2010). Narrative visualization: Telling stories with data. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 16(6), 1139–1148. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2010.179>
- Sezer, A., & Kahraman, M. E. (2022). Etkileſim kavramı ve etkileſimli infografikte tasarım geliſtirme s  reci. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 12(1), 315–330. <https://doi.org/10.20488/sanattasarim.1133914>
- Shao, H., Martinez-Maldonado, R., Echeverria, V., Yan, L., & Gaſevi  , D. (2024). Data storytelling in data visualisation: Does it enhance the efficiency and effectiveness of information retrieval and insights comprehension? In *Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (Article 195, pp. 1–21). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3613904.3643022>
- Simon, H. A. (1971). Designing organizations for an information-rich world. In M. Greenberger (Ed.), *Computers, communications, and the public interest* (pp. 37–72). The Johns Hopkins Press.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Sweller, J. (2005). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 19–30). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.003>
- Yi, J. S., Kang, Y. A., Stasko, J. T., & Jacko, J. A. (2007). Toward a deeper understanding of the role of interaction in information visualization. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 13(6), 1224–1231. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2007.70515>

G  rsel Kaynak  a

- G  rsel 1. Marine Stewardship Council. (n.d.). *How my dad fishes for the future* [Interactive infographic]. <https://www.msc.org/for-teachers/how-my-dad-fishes-for-the-future>
- G  rsel 2. Paliwoda, D., & Williams, J. (n.d.). *How far is it to Mars?* [Interactive visualization]. <https://distancetomars.com/>
- G  rsel 3. El Pa  s. (2020). *A room, a bar and a classroom: How the coronavirus is spread through the air* [Interactive article]. <https://elpais.com/especiales/coronavirus-covid-19/a-room-a-bar-and-a-class-how-the-coronavirus-is-spread-through-the-air/>