



Van Gogh'un Turbülanlı Dünyası



Her resmin kendine ait bir dünyası var. Bu dünyanın sizde çağrıştırdığı duygular ise resimdeki renklerin hangi tonlarda, ne şekilde bir araya geldiğiyle ilişkili. Rahatlatıcı, kasvetli, korkutucu, mutluluk verici, çarpıcı...

Bir resmi incelemeye başladığınız ilk andan itibaren bu duygular yavaş yavaş kendini göstermeye başlar.

Peki, yalnızca duygular mıdır bu dünyadan size aktarılan? Ya resmedilen anla ilgili fiziksel gerçekler?



Claude Monet'nin *İzlenim: Gündoğumu* tablosu

Resimler yalnızca ruh hallerini yansıtmakla kalmaz, çoğu zaman resmedilen anın fiziksel durumuna ilişkin bilgiler de verir. Fırça darbelerinin, renklerin, özellikle de ışığın ustalıkla kullanımı hareket ve parlaklık gibi etkileri ortaya çıkarır.

Bir alanın ne kadar aydınlık görüneceğini o alandaki parlaklığın ne kadar yoğun olduğu belirler. Işığın belli bir alan üzerine ne kadar düştüğüne ve bu alandan ne kadar yansıdığına bağlı olarak değişen parlaklık, bu bölgeleri aydınlık ya da karanlık olarak tanımlamamızı sağlar. Parlaklık, aynı zamanda ressamların, eserlerinde başka etkiler yaratmak için de yararlandığı bir olgu. Özellikle izlenimcilik (diğer adıyla empresyonizm) akımının ressamları bundan yüzyıl kadar önce resimlerinde uygun parlaklık derecesi kullanarak ışığın hareketini yakalamayı ve bu hareket hissini belirli teknikler yoluyla aktarmayı keşfetmiş.

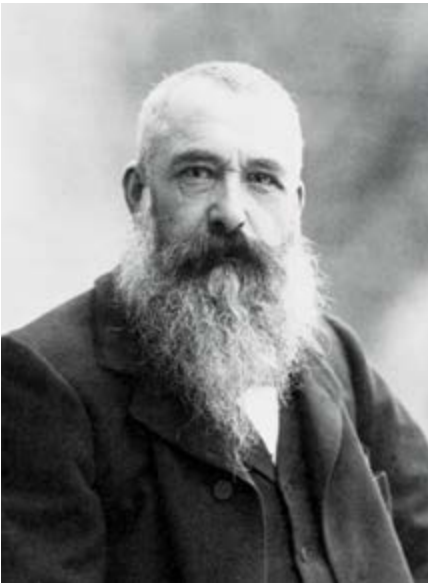
Claude Monet'nin *İzlenim: Gündoğumu* tablosu buna bir örnek. Monet bu tablosunda aynı parlaklıkta ancak zıt renklerden oluşan alanlar yaratarak güneş ışığını sanki titreşiyormuş gibi göstermişti. Bu titreşim hissini altında yatan biyolojik neden renk ve parlaklığın görsel sistemimizin farklı yerlerinde analiz edilmesi. Parlaklık ve hareket görsel sistemimizin renkleri algılamayan bölümüne kaydedilirken şekiller renkleri algılayan başka bir bölümüne kaydedilir. Söz konusu ilk bölüm resimde farklı renklerde ancak eşit parlaklıkta bölgeler gördüğünde bu bilgileri hareketle birlikte kaydeder yani hepsini harmanlar. Diğer bölüm ise şekillerin renklerini hareketten bağımsız olarak kaydeder. Bu iki bölümün aynı anda çalışması renklerin titreşiyor gibi görünmesine neden olur.



Van Gogh'un Yıldızlı Gece adlı eseri



V838 Monocerotis'in Hubble Uzay Teleskobu'yla çekilen fotoğrafı



Claude Monet

Ancak resimlerde karşılaştığımız gerçekçi sonuçlar bununla sınırlı değil. Yüzlerce yıl sonra bilim insanları Van Gogh'un resimlerinde bambaşka bir hareket etkisi yarattığını keşfetmiş. Bu keşfin temeli 2004 yılında NASA'nın Hubble Uzay Teleskobu'yla çekilen bir görüntüye dayanıyor. Teleskopla çekilen fotoğrafta merkezde yer alan V838 Monocerotis adlı dev kırmızı yıldızın çevresinde giderek genişleyen bir ışık halesi görülüyor. Bu da bilim insanlarına sanatçının *Yıldızlı Gece* tablosunda gökyüzünde resmettiği yıldızları ve çevrelerinde yer alan hareketli ışık halkalarını anımsatmış. Bir yanda bir ışık kaynağının etrafında, toz ve gazın oluşturduğu türbülans sonucunda ortaya çıkan burgaçlar, diğer yanda ise dairesel fırça darbelerinin ortasında kıpırdayan yıldızlarla dolu bir gökyüzü.

Bu iki görüntü arasında benzer desenler olduğunun fark edilmesi dünyanın pek çok yerinden başka bilim insanlarını Van Gogh'un eserlerine farklı bir gözle bakmaya yöneltmiş. Bunlardan biri de Meksika Üniversitesi'nden fizikçi Luis Aragón. Aragón ve ekibi yaptıkları çalışma sonucunda sanatçının bazı eserlerinde yer alan bu tür desenlerin, akışkanlar dinamiğinde yer alan türbülanslı akışın matematiksel yapısıyla uyumluluk gösterdiğini gözlemlemiş. Ama bunu nasıl gözlemlediklerine geçmeden önce isterseniz biraz türbülans bahsedelim.

Türbülans bilim dünyasının anlamakta en çok zorlandığı olgulardan biri olarak biliniyor. Hatta kimilerine göre anlaşılması kuantum mekaniğinden bile daha zor. Türbülans bir sıvının ya da gazın hareket halindeki düzensizliği olarak tanımlanıyor. Türbülanslı akış burgaçların oluşumuyla açıklanıyor. Bu tür bir akış, büyük burgaçların enerjilerini aktararak küçük burgaçları, küçük burgaçların da daha küçüklerini oluşturması ile ortaya çıkıyor. Ancak sorun bu burgaçların nasıl ilerleyeceğinin kestirilememesi. Tıpkı bir dumanın havada yükselirken ne şekilde ilerleyeceğini bilemememiz gibi.



Rus matematikçi Andrey Nikolaevich Kolmogorov türbülans konusunda yaptığı çalışmalarla biliniyor. Kolmogorov istatistiksel bir yaklaşımla bu konudaki bilinmezliği gidermeye çalışmış. Bir akışkanın hızındaki değişimler ile enerjisinin sürtünme nedeniyle dağılma oranı arasında bir ilişki bulunduğunu öne sürmüştü. Çalışmaları, bir sıvı içindeki iki nokta arasındaki hız farkının bulunmasına ilişkin olasılık denklemlerinin ortaya çıkmasını sağlamış. Her ne kadar konuya tam olarak bir açıklama getiremese de Kolmogorov'un 1940'lı yıllarda yaptığı bu çalışmalar günümüz türbülans modelinin temellerini oluşturmuş.



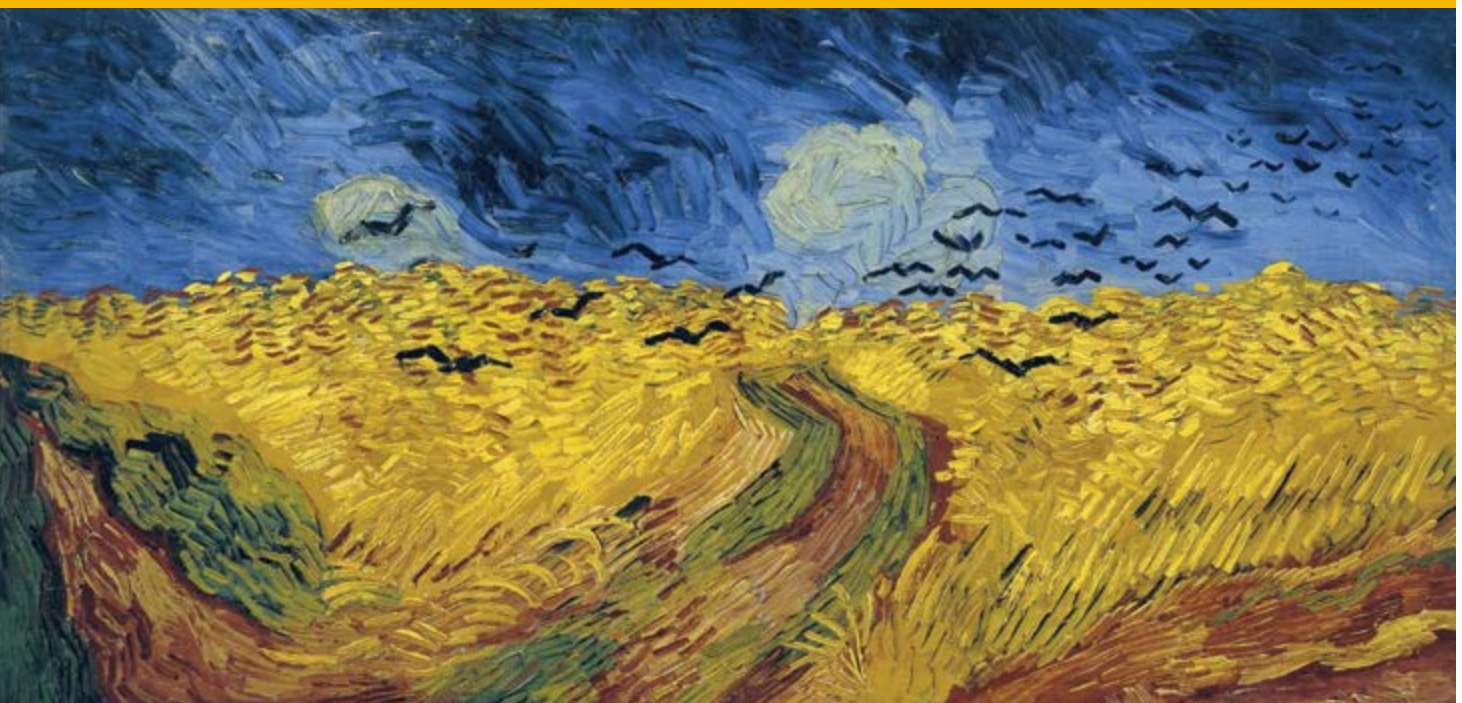
Türbülans bilim dünyasında açıklanması zor bir olgu olarak değerlendirilse de görselleştirilmesi Van Gogh için o kadar da zor olmamış anlaşılır. Bu sayede sanatçı hareket hissinin ötesine geçerek daha karmaşık ve çalkantılı bir ruh halini yansıtan türbülans hissini eserlerinde çarpıcı biçimde vermeyi başarmış. Aragón ve ekibi de bu çarpıcı gerçekten yola çıkarak Van Gogh'un bazı eserlerinin Kolmogorov'un tanımladığı türbülans modeline ilişkin izler barındırıp barındırmadığını incelemiş. Bu eserler arasında sanatçının Güney Fransada yattığı akıl hastanesinin penceresinden bakarak yaptığı *Yıldızlı Gece* tablosu başta olmak üzere, intihar etmeden kısa bir süre önce yaptığı *Kargalarla Buğday Tarlası*, *Servi ve Yıldızlı Yol* adlı eserleri ile kendini bandajlı kulağı ve ağzında piposuyla resmettiği otoportresi yer alıyor.



Gözümüzün parlaklık değişimlerine, renk değişimlerine olduğundan daha duyarlı olduğunu belirten Aragón bir görüntüdeki bilginin önemli bir bölümünün parlaklıkta olduğunu öne sürüyor. Çalışma ekibi Van Gogh'un da türbülans etkisini parlaklığı kullanarak verdiği öngörüsünden yola çıkarak sanatçının tablolarının parlaklık analizini yapmış. Kolmogorov'un türbülanslı akışı incelerken kullandığı istatistiksel yaklaşımın bir benzeri Van Gogh'un eserlerindeki parlaklık analizi sırasında kullanılmış. Bunun için araştırmacılar resimleri sayısallaştırarak elde ettikleri görsellerde belli uzaklıktaki iki pikselin aynı parlaklıkta olma olasılığını hesaplamış. Bir pikselin ne kadar parlak olduğu kırmızı, yeşil ve mavi (RGB) renklerin değerlerine göre hesaplanıyor. İnsan gözünün en hassas olduğu renkler sırasıyla yeşil, kırmızı ve mavi. Bu da yeşil değeri yüksek olan renkleri, mavi değeri daha yüksek olan renklere göre daha parlak algılamamıza neden oluyor. Analizler sonucunda Van Gogh'un *Yıldızlı Gece*, *Kargalarla Buğday Tarlası* ve *Servi ve Yıldızlı Yol* adlı eserlerindeki parlaklık değişimlerinin Kolmogorov'un tanımladığı türbülanslı akışın matematiksel yapısıyla uyumlu olduğu görülmüş.



Ancak işin ilginç yanı sanatçının türbülanslı en gerçekçi biçimde ifade ettiği resimleri halüsinasyon gördüğü ve bilinç kayıpları yaşadığı, psikolojik olarak çalkantılı dönemlerinde yapmış olması. Örneğin pipolu ve kulağı bandajlı otoportresinde Kolmogorov'un türbülans modeline dair hiçbir iz yok. Nitekim Van Gogh da o dönemde kardeşi Theo'ya yazdığı mektupta bu eserini ruhen tam bir sakinlik içindeyken yaptığını belirtiyor.

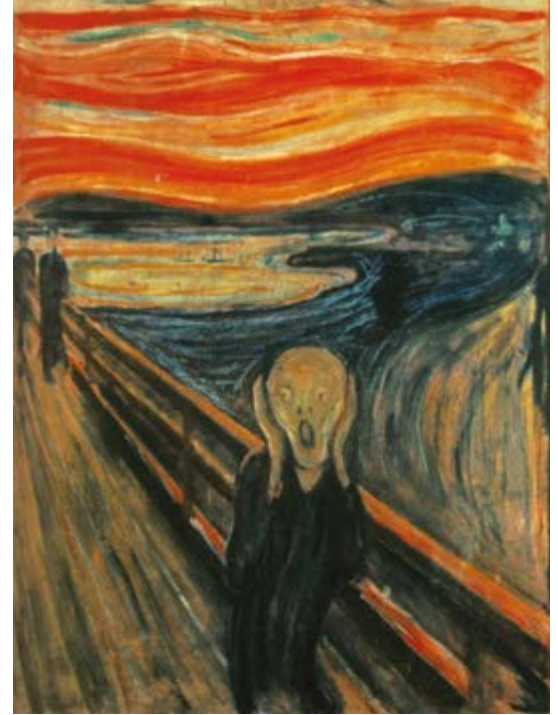




Edvard Munch

Farklı ressamların türbülanslı akışa benzer desenler içeren eserleri üzerinde de incelemeler yapan araştırmacılara göre türbülanslı bu kadar matematiksel bir kesinlikte yansıtan tek ressam şimdilik Van Gogh.

Örneğin Edvard Munch'ün ünlü *Çığlık* adlı tablosu her ne kadar Van Gogh tablolarındaki burğaçlara benzer şekillerle dolu olsa da parlaklık dağılımı Kolmogorov'un modeline uymuyor.

Edvard Munch'ün *Çığlık* adlı eseri

Van Gogh'un yaşamının son döneminde yaptığı resimlerde neredeyse her şey bir devinim içinde. Türbülansın da bu resimleri en iyi ifade eden sözcük olduğu belirtiliyor. Sanatçının psikolojik olarak çalkantılı dönemlerinde türbülanslı daha iyi yansıtmaları bir tesadüf mü yoksa bu ruh hali türbülanslı yansıtmada sanatçıda bir şeyleri mi tetiklemiş bilinmiyor. Ancak görünen o ki böyle bir analiz yöntemi sayesinde belki de ilk kez bir sanat eserinin yarattığı etkinin öznel ifadesi sayısal olarak da desteklenmiş oldu.



Kaynaklar

- Aragón, J. L. ve ark., "Turbulent luminance in impassioned van Gogh paintings", *Journal of Mathematical Imaging and Vision*, Cilt 30, Sayı 3, s. 275-283, 2008.
- Gürdilek, R., Tozar, Z., "Van Gogh, Fizikçilere Meydan Okuyor!", *Bilim ve Teknik*, s. 10, Ağustos 2006.
- Tont, S. A., "Van Gogh ve Her Derde Deva Beyin Makinesi", *Bilim ve Teknik*, s. 86-87, Şubat 2007.
- <http://arxiv.org/pdf/physics/0606246v2.pdf>
- <http://mic.com/articles/104354/van-gogh-s-paintings-accurately-depict-one-of-our-most-complex-scientific-theories>
- <http://www.nature.com/news/2006/060703/full/news060703-17.html>