

ESTETİK VE MATEMATİK

Zeynep Fidan Koçak Neşe İşler* Sibel Paşalı Atmaca**

Muğla Üniversitesi

Özet

Bu bildiriye estetik ve sanatta matematiğin kullanımını ve bunların birbirleriyle olan ilişkisini sergilemeye çalıştık. Bunu yaparken doğadan, sanattan birçok örnekler vererek estetiğin, estetiği estetik yapan güzellik ve güzellikle bağlantılı olan uyumun matematik formülleriyle ifade edilebileceğini gösterdik. Doğanın güzellik ölçütünün altın oran, simetri, harmoni gibi matematiksel kavramlarla ifade edildiğini açıkladık. Altın orana rastladığımız canlı ya da cansız varlıklardan örnekler sunduk.

Anahtar kelimeler: Güzel, Estetik, Sanat, Matematik, Altın oran.

1.Giriş

İnsan doğası gereği kendi yaşamını üretmek zorundadır. Bilim ve sanat insan çabasının ürünleridir. İnsanoğlunu, doğayı keşfedip açığa çıkarma isteği bilime, göze hitap eden şekle, güzele doğru değiştirme isteği de sanata yönlendirmiştir.

Bilim açıklama, sanat ise canlandırmadır. Bilim doğruyu, sanat ise ‘güzel’ i temsil eder. Bilimde teoriler ve ispatlar vardır. Bir teorem ortaya atılır ve bu teori belli prensiplere ve kurallara bağlı olarak sonuca ulaştırılır. Sanatta ise kişisel düşünceler daha ön plandadır. Kurallar ve prensipler değişik zamanlarda değişik ekollere göre farklılık gösterir (3).

Matematik ve estetik bilim ve sanatın iki temel disiplinleridir. Bu disiplinler ayrı disiplinlermiş gibi görünseler de gerek matematiğin gerekse estetiğin ereği, bilgiye hakikate ulaşmaktır. Matematik, düşünsel bilginin yetkinliğini ve doğruluğu araştırmasına paralel olarak estetik de duyuşsal bilginin doğruluğunu, yani güzelliği araştırır.

Güzel bir obje ile ilgilidir. Bir bitkiye bir canlıya ya da bir sanata güzel deriz. Güzel dediğimiz nesnenin biçimi ve biçimsel nitelikleri önemlidir. Bu biçimsel nitelikler sayı ile ifade edilebilir. Bu biçimsel niteliklerin, matematik ilkeleri olduğu ortaya çıkar. Bu matematik ilkeleri orantı, simetri, düzen, harmoni gibi kavramlardır (13).

Estetik düşüncesini matematik olarak ele alan ve temellendirenler Pisagorcular olmuştur. Onlara göre evrene hakim olan ve evren uyumunu sağlayan şey sayıdır, sayılar arası orantıdır. Estetiğin belirleyicileri oran ve simetridir. Bu belirleme Pisagorculuğun etkisi altında kalan Platon’un ulaşmış olduğu son noktadır (11).

2. Matematik ve Sanatın Estetik İlişkisi

Matematikçiler için matematiğin doğasında bulunan güzellik yadsınamaz. Buna ‘matematiğin estetiği’ denir. Perspektif, oran, simetri, düzen, harmoni her koşulda ölçülebilirdir. Sanatın da ölçülebilir yanları vardır ve matematiksel olarak ifade edilen simetriyle ‘doğanın sayıları’ nı barındırır. Bu kavramlar matematiğin estetiğini oluşturur. Bu kavramlarla ilgili ölçümler matematiğin çeşitli uzmanlık alanlarında formüle edilir. Sanatın ve bilimin temeli olan perspektif, oran, şekiller ve simetrilerin incelenmesinde matematiğin ilkeleri kullanılır. Sanatçı her zaman eserini sezgisel olarak doğada görüp bilinçaltının algıladığı bu teknikleri kullanarak resmeder. Bu nedendir ki matematik kurallarının kullanılması sadece yararlı değil, aynı zamanda bir zorunluluktur (2).

Sanat ile matematik arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için sanat için açıkladığımız niteliklerden hangilerinin ‘matematik’ için de geçerli olduğunu araştırmalıyız.

Matematiğin sözcüklerde ve ansiklopedilerde değişik tanımlarını bir araya getirirsek, onun işlevlerini ortaya çıkarabiliriz. Matematik insanlığın biricik ortak dilidir, bilimdir, bilimin vazgeçilmez aracıdır, sanattır.

Matematiğin yarattığı ya da keşfettiği her şey biriciktir. Örneğin, dik üçgenlerin kenarları arasındaki bağıntıyı veren ünlü Pisagor Teoremi biriciktir. ‘Doğal Sayı’ kavramı (varlığı) biriciktir. ‘Bir üçgenin iç açıları toplamı 180 derecedir’ önermesinin bir eşi daha yaratılmamıştır. Çünkü bu özelliği ifade eden her şey bu önermeyle özdeş olur. ‘Doğal Sayı’ kavramı (varlığı) bir daha yaratılamaz; çünkü doğal sayıların niteliklerini taşıyan her varlık da onunla özdeş olur.

Bertrand Russell, insanın neden matematik öğrenmesi gerektiğini ciddi olarak incelemiş ve ‘...arzu edilen şeyin sadece yaşamak olgusu olmayıp, yüce şeyler üzerinde düşünerek yaşamak sanatı olduğunun hatırlanmasında yarar vardır.’

demiştir. Eğitim ve kültür sistemlerimiz, insanların resimden, müzikten, şiirden, heykelden; kısaca sanattan zevk almasını istiyor. Bu istek, Russell’in söylediği yüce şeyler kapsamına girer.

Matematiği de bu kapsamda saymak gerektiği apaçıktır. Matematiğin, bütün insanların biricik ortak dili olduğu, günlük yaşam için yararlı olduğu, doğa olaylarını açıklayan bir dil olduğu ve kendi kendisine yeten bir bilim olduğu yadsınamaz. Ama bütün bunların ötesinde, Russell’in yüce şeyler’i arasındadır: Çünkü bir sanat dalında arayacağınız her yüce şey matematikte vardır (7).

Matematiğin estetikle birbirlerini tamamlayan iki öge olduğunu ünlü düşünürler sözleriyle belirtmiştir. Dünya dönüyor dediği için engizisyon mahkemelerinde yargılanan bir bilim

adamı Galileo diyor ki: ‘...Evren her an gözlemlerimize açıktır; ama onun dilini ve bu dilin yazıldığı harfleri öğrenmeden ve kavramadan anlayamaz. Evren matematik diliyle yazılmıştır, harfleri üçgenler, daireler ve diğer geometrik biçimlerdir.’ (10). Galileo bu sözleriyle matematik kurallarının bilim ya da sanat, neyle uğraşırsak uğraşalım yanından teğet geçilmeyeceğini ifade etmiştir. Amerika Matematik Derneği eski başkanlarından Lynn Steen şunları yazıyor: ‘Sanat, dünyasında hiçbir benzeri olmayan nesnelığe sahip olmasına karşın, matematiğin güdüsü ve standardı bilimden çok sanatçılara benzer. Matematiksel teoremlerin sınıflandırılmasında estetik yargı, hem mantıktan hem de uygulanabilirlikten üstün tutulur. Matematiksel idelerin değerlendirilmesinde, kesin doğru olmasından, yararlı olma olasılığından daha çok, güzellik ve zarafet etken olur.’ (11).

Sadece düşüncede var olan olayların nerelerde uygulama alanı bulabileceği hiçbir zaman önceden tahmin edilemez. Bu nedendir ki matematikçiler yapılan çalışmalarını estetik yönden değerlendirmekte eserlerde bir sanatçı titizliği ile güzellik ve zarafet aramaktadırlar (9).

Matematik diziliş ve iç uyum ile karakterize edilen bir sanattır (12).

Sanatın dalları olan resim, müzik ve edebiyatta bulunan estetikten etkilenildiği gibi matematiğin estetiğinden de etkilenilebileceği unutulmamalıdır. Örneğin matematik ve müziği ele aldığımız zaman ikisini birbirinden ayıran önemli unsurlar olmasına rağmen, bu iki disiplin birçok açıdan son derece ilişkilidir. Müzik zamansal bir sıraya göre takdim edilen sesler ve duraklamalardan meydana gelen sanattır (11). Seslerin düzenliliğinden ve uyumundan oluşur. Uyum yoksa düzen de olmaz. Düzenli ses uyumu belirli sesler arasındaki matematiksel ilişkide bulunur. Pisagor ve onun düşüncesini taşıyanlar sesin, çekilen telin uzunluğuna bağlı olduğunu fark ederek, müzikte armoni ile tamsayılar arasındaki ilişkiyi kurmuşlardır. Gerçekten çekilen tellerin her armonik bileşimi tamsayıların oranı olarak gösterilebilir. Örneğin, do sesini çıkaran bir telin uzunluğunun 16/15’i si sesini verirken 6/5’i la sesini, 4/3’ü sol sesini, 3/2’si fa sesini, 8/5’i mi sesini, 16/9’u ise re sesini verir. Müzik, gizli bir aritmetik alıştırmadır diyen Leibniz’in haklılığı ortaya çıkıyor (9).

Bir çok müzik aletinin biçiminin de matematiksel kavramlarla ilgili olduğunu belirtirsek şaşırmasınız sanırım. Örneğin; telli ya da üflemeli çalgıların biçimleri $x \geq 0$ ve $y = 2^x$ üstel eğrinin grafiğine benzer. Müzikal seslerin niteliğinin incelenmesi 19. yy.da matematikçi J. Fourier tarafından yapılmıştır. Fourier müzik aleti ve insandan çıkan bütün müzikal seslerin matematiksel ifadelerle tanımlanabileceğini ve bunun da periyodik sinüs fonksiyonları ile olabileceğini ispatlamıştır (9).

Tüm bu örneklerden yola çıkarak uyumu matematiksel düzenle, güzelliği de uyumlu yapıyla ilişkilendirerek tüm sanat türlerini matematiksel yapı altında bir araya getirebiliriz.

Öykü ve şiir de düzen ve uyuma dayanır. Bir nesnenin resmi o nesneyi oluşturan parçalar arasındaki düzenli ilişkinin yeniden üretilmesidir. Bir resimde estetik olarak kendine yöneldiğimiz şey renk birleşimidir. Edebiyat düşüncelerin, fikirlerin belirli kurallar çerçevesinde yazılı veya sözlü olarak ifade edilmesidir. Bunların anlamları, ifade ettikleri şeyler, estetikdir (4). Vereceğimiz bir örnekle bunları somutlaştıralım. Ünlü Fransız yazar Paul Valery, ilk zamanlar yazdığı şiirleri beğenmez. Bunun nedenlerini araştırır ve sonuçta matematik bilgisinin eksik olduğunu anlar, daha sonra 20 yıl matematik çalışır. Bunun ardından yazdığı şiirler, gerçekten onu Paul Valery yapar. Demek ki matematik, estetik güzelliğe duyarlı kafalar yetişmesine yardımcı oluyor (9).

Mimaride de matematiğin estetik yansımaları görürüz. Mimari, düzenli bina yapımıdır.

Matematik parçalar arası uygun ilişkiyi belirleyerek binanın hem sağlam olmasını hem de göze güzel görünmesini sağlar (4). Ünlü filozof, düşünür ve matematikçi Bertrand Russell 'Mysticism and Logic' adlı kitabında matematik ve estetik adına şunları yazar: 'Matematik doğru algılandığında sadece gerçeği değil, heykeldeki türden yüceltilmiş, donuk ve süssüz bir güzelliği de içerir.' (5).

Güzelliğin matematik olarak belirlenmesi düşüncesi, özellikle orantı kavramında ilk belirgin anlamını bulur. Orantı deyince iki büyüklük, ya da bir bütünün parçaları arasında hoş giden ilgi anlaşılır. Orantı düşüncesi sanatçıları ve düşünürleri doğa ve sanatta, tüm güzellikleri açıklayacak büyüklü bir matematik formülü aramaya götürmüştür.

Bu arayış, 1170-1250 yılları arasında yaşamış olan İtalyalı Matematikçi Fibonacci'yi O'nun adıyla anılan 1,1,2,3,5,8,13,21,34,... Fibonacci sayılarını bulmaya yöneltmiştir. Fibonacci sayısı dizisinde ardışık iki sayının oranı yaklaşık olarak $Q=1,61804$ değerini vermektedir. Bu değere 'Altın Oran'denir. Altın oran görüldüğü gibi bir matematik kavramıdır. Fakat uyum ve güzellik ölçütü olarak sanat ve estetiğin bir sınıflandırılmasıdır. Altın oran insan tasarımından kaynaklanmadan doğada var olan biyolojik bir gerçektir. İnsan özellikle görsel yaratım alanında doğayı kültüre dönüştürmek istemiştir. Bu amaçla doğadan altın oranı almıştır (1).

Gustav Fechner (1876) 'estetiğin eşiğini' saptaması için yaptığı deneylerle bu altın oranı yakalar. Kenarlarının oranı altın orana yakın olan dikdörtgenlerin daha hoş görüldüğü sonucunu elde eder. Böyle bir dikdörtgene 'altın dikdörtgen' denir (10).

Leonardo Da Vinci'nin ünlü tablosu Mona Lisa'nın yüzü etrafında bir dikdörtgen çizelim. Sonucun altın dikdörtgen olduğu görülür. Ayrıca resmin kendisi de altın dikdörtgen içindedir. Doğadaki bazı sayı ve oranlar sanatçıları tarafından yapıtlarında kullanılmıştır. Bu sayılar zaman zaman kullanılmış ancak genellikle doğadan bilinçaltıyla algılanmıştır. Altın oran

çeşitliliğindeki teklifi ve kendine benzerliliği ve güzelliğin ilahi ideallerini birleştirir. Böylece altın oran resmin anlatımına tam anlamıyla uygun bir simgedir. Altın oranın mimaride de görüyoruz. Gerek klasik gerekse modern mimaride inşa edilebilecek yapının cephe görünüşünün daima altın dikdörtgen içine yerleştirilmesi dikkat edilecek ilk özellik olmaktadır. Ayrıca bina tasarımlarında anılan hemen tüm normlarda temel ölçüt yine altın orandır. Yunanistan'da bulunan Parthenon tapınağı en meşhurdur. Paris'te bulunan Notre Dame Katedrali'nin tasarımında altın oran kullanılmıştır. 'Orantsız sanat olmaz' diyen Raphael'in 'İsa'nın çarmıha gerilişi' tablosu altın oranı bize görkemiyle sunmaktadır.

Altın oran sık sık geometride ortaya çıktığı için ilk kez antik çağ matematikçileri tarafından çalışılmıştır. M.Ö. 3200'lü yıllara ait Sümer tabletlerinde altın oran kullanılmıştır. Eski Mısırlıların inşa ettiği Mısır Piramitlerinde altın oranın varlığı ortaya çıkar. Piramitler mimaride altın oranın kullanıldığı ilk örneklerdir (1).

Altın oranın tabiatta ve canlılarda sayısız örnekleri vardır. İnsanın parmak ucundan başlayıp, elinin içine doğru gidildikçe her bir kemiğin bir öncekine oranı altın oran çıkmaktadır. Çam kozalaklarında, altın oran yöntemi ile elde edilen spiralleri görmek mümkündür. Echinacea purpura çiçeğinde de bu spiraller tespit edilmiştir. Bir bitki özellikle 'büyüme noktalarında' Fibonacci sayılarına sahip olur. Bir bitkiyi dikkatle incelediğinizde yapraklarının, hiçbir yaprak alttaki yaprağı kapamayacak şekilde dizildiğini görürsünüz. Bu da demektir ki her bir yaprak güneş ışığını eşit bir şekilde paylaşıyor ve yağmur damlaları bitkinin her bir yaprağına değebiliyor. Kaplanın vücudunun uzunluğunun kafasının uzunluğuna oranı altın orandır. Bir kelebeği çevreleyen dikdörtgenin kenarlarının oranı 1,618...dir. Bir balığın genişliğinde ve uzunluğunda altın oran özellikleri görülür. Kenarlarının oranı, altın oran olan bir dikdörtgeni sürekli altın oranda bölerseniz, deniz kabuklarında ve galaksilerde gördüğümüz spiral şeklini elde edersiniz.

Altın oran müzikte de yaygın etkiye sahiptir. Müzik aletlerinin yapımını etkilemiştir. Orkestra müzik aletlerinin en güzellerinden biri olan keman üzerinde altın oranlar görülmektedir. Piyanonun tuşları da Fibonacci sayılarına uymaktadır. Mozart yazdığı sonatını altın oranı yansıtabilecek biçimde dikkat çeken bir sayı ile iki parçaya ayırmıştır.

Verdiğimiz örneklerde olduğu gibi altın orana, bitki saplarının üzerinde, yaprakların yerleştirilmesinde, ayçiçeğinin çekirdeklerinin dizilişinde, deniz kabuklarının ve galaksilerin spirallerinde, hatta dönen karadeliklerin özelliklerinde rastlanılmaktadır. Bu sayı kainatın hemen her yerindedir (1).

Orantıya bağlı olarak bulunan bir parça biçimsel ilke simetri dir. Simetride de bir bütünü parçaları arasındaki düzen söz konusudur. Simetri deyince, bir dikey eksenden bakıldığında

bütün, birbiriyle uyuşan iki yarıma bölünmüş olur. Simetrik düzen, mekana dayalı bir düzendir. Simetri bir bütünü iki yarısının aynı anda kavranmasına dayanır. Simetri sadece sanat da değil, doğada da vardır. Canlıların bedenleri simetriktir, ağaçların yaprakları, kelebeğin kanatları simetriktir. Simetri doğanın yasalarından biridir. Doğada bu derece etkili olan simetri, sanat eserlerinde de aynı şekilde ve ölçüde etkili olur. Simetrinin hoşla gitmesi, simetrik biçimlerin güzel olarak değerlendirilmesi, insanın beyinde kökleşmesinin nedenidir. Ayrıca matematikçiler, matematiğin şiirde olduğu kadar kesinlikle belirlenmiş bir estetiği olduğunu bilirler. İnsanların şiire, müziğe, resme ve dansa duydukları estetik zevk, matematikçilerin matematiğe duydukları heyecan ve estetik duyguların çok benzeridir. Çoğu matematikçi diğer estetik deneyimlere açıktır ancak matematikteki estetik değerler ve zevkler diğer insanlara açık değildir. Bu estetiğin, insanlara kavrama yetileri dışında olması değil, matematiğe doğru bakış açısının onlardan gizlenmiş olmasındandır. Oysa estetik ve entelektüel doyum matematik hakkında bilgi sahibi olmamızı gerekli kılar. Matematiğin estetik ve sanatsal yönünün sergilenememesi birazda konuşmaktan hoşlanmayan, yaşamı tek pencereden gören matematikçiler yüzünden oldu kanısındayım (6).

3. Sonuç ve Değerlendirmeler

Matematiğin sanat ve estetikle güzel ilgisini aşağıdaki örnekle göstermek istiyoruz.

1949'da Orhan Veli'nin yönettiği 'Yaprak' dergisinde Bedri Rahmi'nin bir açık mektubu yayınlanır. Mektup kısaca şöyle demektedir: 'Ey estetik hocaları neredesiniz? Ne zaman aranızdan biri çıkacak da matematikle resmin, heykelin, nakışın özbeöz kardeş olduklarını anlatacak' Mektupları Matematik Dünyası dergisinde sunan Haluk Oral 'Bedri Rahmi, gerçek bir sanatçı olunca, matematikle sanatın, estetiğin kardeşliğini anlamış. Darısı hepimizin başına'...(Matematik Dünyası,Güz.2004) demektedir.

Matematiği anlamak estetik anlayışın gelişimine büyük bir katkı sağlayabilecektir. Bu konuda bilgi birikimi, deneyim ve yeni girişimler geleceğe yönelik farklı buluşların da öncüsü olabilecektir.

Geleceğin uygarlık gelişimi estetik ve matematik arasındaki ilişkinin daha yoğun olarak kullanılacağı yaratıcılık ve yeniliklere açık bir ortam sunabilecektir.

4. Kaynaklar

1. Akdeniz, F.(2007). Doğada, Sanatta, Mimaride Altın Oran. Nobel kitabevi. 1-120.
2. Atalay, B.(2006). Matematik ve Mona Lisa. Albatros kitabevi. 1-82.
3. Avan, M. Müzik ve Matematik. www.denizlibilsem.gov.tr/matemm.doc.

4. Büyükdüvenci, S.(2002). Estetiğe Giriş. İmge kitabevi. 1-29.
5. Çapar, U. Matematiksel Estetik. www.matematikdunyasi.org/arsiv/PDF_eskisayilar/92_4_5_6_MATEMATIKSEL.pdf
6. Hardy, H.G. A Mathematician's Apology (Bir Matematikçinin Savunması). s:70.
7. Karaçay.T.(2007). Bilime Yabancı Sanat.
8. King, J. P.(2004). Matematik Sanatı. Tübitak yayınları.
9. Orhan, C.(1995). Matematik ve Müzik. Matematik Dünyası. 6-7.
10. Orhan, C.(1995). Matematik ve Sanat. Matematik Dünyası. 1-4.
11. Pesen, C.(2002). Matematiğin Estetiği Üzerine. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 130-134.
12. Reys, R.E., Suydam, M.N., Lindquist, M.M. and Smith, N.L.(1998). Helping Children Learn Mathematics. Allyn and Bacon, Boston. s:2.
13. Tunalı, İ.(1989). Estetik. Remzi kitabevi. 14-208.