

PARAMETRİK TASARIM YAKLAŞIMIIN SOFRA SERAMIĞI DEKOR VE FORM TASARIMLARINA YANSIMASININ İNCELENMESİ *

INVESTIGATION OF THE REFLECTION OF THE PARAMETRIC DESIGN APPROACH ON DINNERWARE DECOR AND FORM DESIGNS

Demet Parlak **, Levent Mercin ***

Öz

Tasarım, insanların ihtiyaçlarını karşılamak üzere ortaya çıkan kullanışlı, estetik ve yenilik getirici ürün ortaya koyma sürecinin ilk adımıdır. Tasarım alanından biri olan endüstriyel tasarım ile ürünler ve kullanıcılar arasında fiziksel ve fonksiyonel ilişki kurulabilmektedir. Son dönemlerde popüler tasarım çeşidinden biri olan parametrik tasarım, birçok değişkenin tasarımı şekillendirilmesiyle oluşmaktadır. Bu değişkenler arasında matematiksel, kullanıcı ve çevresel gibi parametreler mevcuttur. Parametrik tasarım, yaygın olarak mimarlık alanında kullanılmakla birlikte birçok endüstriyel ürün tasarımında da yararlanılmaktadır. Bu tasarım yaklaşımının hem diğer alanlardaki hem de sofrta seramiği sektöründeki kullanım biçimlerinin incelenmesi ve elde edilen verilere göre özgün ürünler ortaya konulması bir ihtiyaç olarak kabul edilmiştir. Araştırmada literatür taraması, eser ve ürün analizi ile özgün tasarımların ortaya konulması yöntemlerinden yararlanılmıştır. Araştırmada genel olarak parametrik tasarım örnekleri incelenmiş, ancak sadece özgün sofrta seramiği tasarımları hazırlanması ile sınırlandırılmıştır. Özgün parametrik tasarım örnekleri, sofrta seramiği sektöründe yaşanan rekabet ortamında, ürün tasarımlarına yeni bir boyut kazandırdığı, özgün ürünlerin ortaya konulmasını sağladığı, tasarım kültürüne bir zenginlik kattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Parametrik Tasarım, Sofra Seramiği, Endüstriyel Tasarım, Tasarım.

Abstract

Design is the first step in the process of creating useful, aesthetic and innovative products that meet people's needs. With industrial design, which is one of the design fields, physical and functional relationships can be established between products and users. Parametric design, which is one of the popular design types in recent times, is formed by shaping the design with many variables. Among these variables, there are parameters such as mathematical, user and environmental. Although parametric design is widely used in the field of architecture, it is also used in many industrial product designs. It has been accepted as a need to examine the usage patterns of this design approach both in other fields and in the table ceramics sector and to produce original products according to the data obtained. In the research, literature review, work and product analysis and original designs were used. In the research, parametric design examples were examined in general, but were limited to the preparation of original table ceramic designs. It has been concluded that original parametric design examples add a new dimension to product designs in the competitive environment in the table ceramics industry, enable the creation of original products, and add richness to the design culture.

Keywords: Parametric Design, Dinner Ware, Industrial Design, Design.

Araştırma Makalesi // Başvuru tarihi: 02.09.2023 – Kabul tarihi: 28.10.2023

* Bu araştırma, "Parametrik Tasarım Kavramının Endüstri Ürünlerine Yansımalarının İncelenmesi, Sofra Seramiği Form ve Dekor Tasarımı Uygulama Örneği" adlı tezden üretilmiştir.

** Keramika, dmtprlkk@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0572-4855>, Kütahya/TÜRKİYE.

*** Prof. Dr., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, levent.mercin@dpu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-5721-6054>, Kütahya/TÜRKİYE.

1. Giriş

Seramik, bulunduğu ilk zamandan bugüne insan ihtiyacını gideren ve hayatını kolaylaştıran bir malzeme olmuştur. Çünkü seramik malzemeler, sağlıktan mühendisliğe, sanat eserlerinden endüstriyel sofa eşyalarına kadar pek çok alanda kullanılmaktadır. Sanayileşme, seramik sektörünü etkileyen en önemli adımlardan biridir. Zira bu olgu sofa seramiği üreten firmalar arasında rekabet artışına yol açmıştır. Rekabet etme gücü, ülkeler için hayati öneme sahiptir. Rekabet, geçmişte sadece yerel sınırlar içerisinde firmalar arasında küçük ölçekte bir olgu olarak düşünülürken, günümüzde uluslararası bir boyuta taşınmıştır. Çünkü iletişim mecralarının çeşitlenmesi ile ulus ötesi ilişkilerin eskisine göre daha hızlı ve kolay olması, e-ticaret vb. uygulamalarının yaygınlaşması, sosyal medya reklamlarının hiç olmadığı kadar büyümesi, teknolojinin gelişimi ile üretimin artması vb. birçok unsur ulus ötesi rekabeti arttırmıştır. Dolayısı ile bu değişimler ulusların ve ülkelerin rekabete açık sektörlerini oldukça etkilemektedir. Rekabete açık sektörlerden biri de seramik sektörüdür (Çeştepe ve Ermiş, 2007:128). Bu gerekçeden hareket ile seramik sektörü, zaman içerisinde ürün çeşitliliğini ve ürün tasarımlarını hep artırmıştır.

Seramik sektöründe faaliyetlerine devam eden firmalar, bu rekabet ortamında varlıklarını sürdürebilmek ve bir adım öne çıkmak için, genel olarak müşterilerin ihtiyaçları ve taleplerine yönelik ürünler üretmektedirler. Ancak bazen de inovasyon içeren, müşterilerin ilk kez karşılaştığı ürünler de ortaya koyabilmektedirler. Bu ürünler üretilirken, ürünlerin sıradan olmaması ve fonksiyonel olması önem arz etmektedir. Bu noktada tasarım, ürünler arasındaki farkı ortaya koyan en etkili unsurlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

“Tasarım, bir fikri bir ürüne ya da iletişim diline dönüştürme, tercih edilebilir kılma ve insanlar tarafından görünür olmasını sağlama veya görüntüleri hareketli hale getirme süreci olarak ifade edilebilir” (Mercin, 2021:331). Tasarım, bir ihtiyaca yönelik, estetik, yenilikçi ürünler üretilmesini sağlayan bir disiplindir. Tasarım genel olarak mimari ve çevre, endüstriyel ürün ve grafik tasarım olarak üç türe ayrılmaktadır. Üç genel tasarım türünden biri olan endüstriyel tasarım, endüstri ürünlerine yönelik yapılan tasarımları kapsamaktadır. Endüstriyel tasarımda ürünler ve kullanıcılar arasında hem fiziksel hem de algısal iletişim kurulmaya çalışılmaktadır. Bunun için tasarlanan tüm ürünlerde yaratıcılık, dikkat çekicilik, yenilik ve estetik kavramları göz

önünde bulundurulmaktadır. Endüstriyel ürün tasarımlarından biri olan sofraya seramiği tasarımlarında ise form, dekor ve sır çalışmaları tasarımı yansıtan önemli bir özelliktir. Ancak form, dekor ve sır çalışmalarının her birinde yapılacak farklılık, rekabetçi olan sofraya seramiği sektöründe önemli bir fark yaratmaktadır. Ancak günümüzde o kadar benzer ürünler ortaya çıkmaktadır ki bu durum bazen firmalar arasında hukuki davalara da konu olmaktadır. Bu yüzden tasarımlarda özgünlük çok önemli bir konuma gelmiştir.

Tasarımlarda fark oluşturmak için yerel kültürel değerlerden esinlenme, biyomimikri veya özellikle biyomorfizm'den yararlanmak (Erzincan, Yıldız, Erken, Parlak, Akbak, Evren, Ebeoğlu, Arslan ve Mercin, 2021), trendleri takip etmek, önemli gün ve kutlamaları takip etmek (anneler günü vb.) gibi çok farklı yöntem ile tekniklerden yararlanılmaktadır. Her ne olursa olsun tüm bu çabaların temelinde tasarım bir adım öne çıkmaktadır.

Tasarımda yenilik, özgün ürünler ortaya koyabilmede önemli bir olgudur. Tasarım anlamında yenilikçi sayılabilecek konseptlerden birinin parametrik tasarımlar olduğu söylenebilir. Parametrik tasarım günümüzde oldukça popüler bir kavramdır. Sofraya seramiği alanında yeni bir tasarım olgusu olduğu düşünülen parametrik tasarım, değişken bir yapıya sahiptir. Parametrik tasarım, teknoloji ve özellikle gelişmiş dijital tasarım teknikleri sayesinde tasarımı anlamının farklı bir yoludur. Parametrik tasarım, özel yazılımların uygulanması yoluyla çok yönlü nesnelere yaratmak için bir parametreler, değişkenler ve kısıtlamalar sistemi kurar. Örneğin, bir kübe bakarsak, tanımlayabileceğimiz değişkenler, kübenin boyutunu kontrol ettiğimiz kenarlar, uzunluk, genişlik ve yüksekliktir. Parametrik tasarım, tamamen farklı bir nesne elde etmek için bu değişkenleri algoritmalar aracılığıyla değiştirmekten oluşur. Bu yönüyle parametrik tasarımın özelliklerinden biri de esnekliktir: Bir kübenin, tasarımcı veya mimarın yaratmak istediği kadar çok versiyonu vardır. Parametrik tasarımın sınırı yoktur, cesur ve dinamiktir. Organik, sürekli, akışkan ve harmonik konfigürasyonlara odaklanmak için geometrik şekiller bırakır. Mimariye ve endüstriyel tasarıma uygulanması, fütüristik ve benzersiz mekânlar yaratılmasını sağlar. Parametrik tasarım, yapay zekanın bir sonucudur. Bu yöntem ile tasarımcı, zihnindeki tasarıma daha hızlı ve kaliteli bir şekilde ulaşmaktadır. Parametrik tasarım, yapılan çizimler üzerinde hata görülmesi durumunda çizim üzerinden başa dönmeden tasarımcıya hızlı bir şekilde düzeltme imkânı sunmaktadır. Parametrik tasarımı etkileyen birçok parametre çeşidi bulunmaktadır.

Bunlar; çevresel, matematiksel, temsili ve malzeme gibi parametrelerdir. Bu parametreler tasarımın şekillendirilmesinde oldukça etkilidir. Tasarım yapılırken bu parametrelerin biri, ikisi veya hepsi aynı anda kullanılabilir.

Sanayileşmenin artmasıyla birlikte sofraya seramiği üreten firmalar arasındaki rekabet de artmıştır. Sanayileşmenin diğer bir sonucu ise tek düze ürünlerin varlığının çoğalmış olmasıdır. Bu nedenle farklı ürünler tasarlanmasının ve üretiminin, firmalara artı değer kazandıracakı düşünülmektedir. Seri üretime uygun, kullanışlı ve estetik olan tasarımların her zaman üretici tarafından tercih edildiği söylenebilir. Sofra seramiğinde tasarımın öneminin fark edilmesi, firmaların form ve dekor tasarımlarına ağırlık vermesine yol açmıştır. Ancak bu araştırmanın konusu olan parametrik tasarım, birçok alanda kullanıldığı görülmekle birlikte, sofraya seramiği tasarımlarında çok fazla rastlanılmadığı söylenebilir. Bu noktadan hareket ile bu çalışmada, parametrik tasarımın kullanım alanları ve özellikleri incelenerek, elde edilen verilere göre sofraya seramiği tasarımları yapmak ve bunların üretimini gerçekleştirmek bir ihtiyaç olarak kabul edilmiştir. Bu kapsamda parametrik tasarımın uygulandığı alanlar ile örnekleri incelenmiş, analiz edilmiş ve parametrik tasarım yöntemleri kullanılarak sofraya seramiği ürün tasarımlarını yansıtan yeni, özgün ve farklı form ile dekor tasarımları oluşturulmuş ve analizi yapılmıştır.

1.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada hem genel tarama modellerinden ilgili literatürün incelenmesi hem de nitel yöntemlerden doküman incelemesi ve gözlem tekniğinden yararlanılmıştır. Çalışmada konu ile ilgili araştırma sonucunda sofraya seramiği ürün gruplarına parametrik tasarım yönteminin kullanıldığı hem dekor hem de form uygulama örnekleri hazırlanmış ve analiz yapılmıştır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Bu araştırma, çoğu yerde karşımıza çıkan parametrik tasarım kavramının ne olduğu ve günlük hayatımızdaki yerini ortaya koyması; sofraya seramiği olarak hem form hem de dekor tasarımlarının oluşturulmasını sağlaması; ürünlerin oluşturulma süreci gözlemlenerek gözlem verilerinin kayıt altına alınmasını sağlaması bu araştırmanın önemini ortaya koyması bakımından önemlidir. Bunun yanı sıra bu araştırma, parametrik tasarım kavramı ile uygulandıkları alanlardaki örneklerini sunması, sofraya seramiği form ve dekor uygulama örneklerini alanda

araştırma yapan bireylere, sektör uygulayıcılarına ve tasarım merkezlerine sunması hem de bilimsel anlamda elde edilen sonuçları aktarması açısından da önemli olduğu düşünülmektedir.

2. Bulgular ve Yorum

2.1. Tasarım Kavramı

"Design" kavramının kökeni Latince "Disignare" kelimesine dayanmaktadır. Rönesans döneminden itibaren tasarım kelimesi İtalyanca disegno ve Fransızca dessiner'den İngilizce'ye girmiştir. Kelimenin anlamı günümüzde; çizim, eskiz, plan yapma ve tasarlama anlamlarına gelmektedir. Düşünce ve fikir ise onu ortaya çıkarmak için kullanılan araçlardır. Tasarım, insanların objelerle iletişim kurduğu bir kavramdır. Tasarlama, çevremizde bulunan nesnelere sadece görünüşlerini değiştirmek ve biçimlendirmek değil, aynı zamanda yaşamımızı şekillendirmektedir. Genel bir tanımlama yapılacak olursa tasarım, insan bilincinin bir sonucu olduğu ve bu sonucu yönlendiren dürtülerin maddi ve ruhsal dünya ihtiyaçları olduğu söylenebilir (Akdemir, 2017:86). Bir başka yaklaşım ile tasarım, insanların ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlayan, kullanım ve görünüş yönünden yenilik getirici, yarı karmaşık ve yarı disiplinli bir kavramdır. Tasarım olgusu, güzel sanatlarda yaratıcı sürecin kendisidir. Bu sebeple insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılayacak, eylemlerimizi gerçekleştirmemize yardımcı olacak her şey tasarlama süreci olarak ortaya çıkar (Sezgin ve Önlü, 1992:84). Bu anlamda tasarım olgusunun kapsadığı alanın ne kadar geniş olduğu söylenebilir. Çünkü yeniliği benimseyen, rekabete açık olan ve dünya genelinde ürün pazarlayabilen şirketler; özgün, farklı ve estetik kaygıları dikkate alarak eser veya ürün ortaya koymaya çabalayan her alanda tasarım kavramını görmekte ve izlemekteyiz. Örneğin son yıllarda Türkiye'de birçok firmanın bünyelerinde tasarım merkezi kurmalarından dolayı desteklendiği bilinmektedir.

2.2. Endüstriyel Tasarım Kavramı

Türkçe'de "Endüstriyel Tasarım", "Endüstri Tasarımı" veya "Endüstri Ürünleri Tasarımı" gibi kavramlar kullanılmaktadır. Mimarlık, mühendislik ve sanata dayanan endüstriyel tasarımın kökeni, bu alanlardan fazlasını içermektedir. Endüstriyel tasarım, ürünlerin işlevine uygun olacak formlara bürünmesi anlamına da gelmektedir. Endüstriyel tasarım sayesinde ürünler ve kullanıcılar arasında fiziksel, fonksiyonel ve algısal olarak ilişki kurulabilir. Bununla birlikte

tasarlanan tüm ürünlerde tüketicinin ilgisini ve beğenisini çekmek, ihtiyacını gidermek ve güvenli bir şekilde kullanmalarını sağlamak, endüstriyel tasarımın alanı içerisine girmektedir.

Amerika Endüstriyel Tasarımcılar Derneği (IDSA), endüstriyel tasarımı hem kullanıcı hem de üretici için karşılıklı yarar sağlayan ürün ve sistemlerin yaratılması ve geliştirilmesi konusunda profesyonel bir hizmet olarak tanımlamaktadır. Endüstriyel tasarımcılar tüm dikkatini ürünün formuna ve kullanıcı ile olan etkileşimine vermektedir. Tüm bunların yanında endüstriyel tasarımcıların yeni ürün geliştirirken başarılı olabilmesi için 5 kriter bulunmaktadır. Üründe bulunması gereken kriterler; fayda, görünüm, bakım kolaylığı, düşük maliyetli olması ve iletişimidir (Carter, 2021:7).

1900'lü yıllarda ortaya çıktığı varsayılan Endüstriyel tasarım kavramı, gündelik hayatımızda kullandığımız her üründe karşımıza çıkmaktadır. Ürünlerin ambalajlarında, aydınlatma elemanlarında, elektronik ürünlerde, ev ve ofis gereçleri ve aksesuarlarında, kamusal ve ticari ürünlerde, mobilya ve beyaz eşya sektöründe, medikal ve savunma sanayide, süs eşyalarında, cam ve seramik gibi birçok alanda hayatımızı kolaylaştıran endüstriyel tasarım ürünleri kullanılmaktadır.

Günümüzde şirketlerin içinde yer aldığı dış etmenler sürekli değişim içindedir. Teknolojik gelişmeler, pazar yapıları ve müşterilerin beklentileri de bu değişimlerden bazılarıdır. Bu değişimlerin içerisinde şirketler, varlıklarını sürdürmek için değişime ayak uydurmak zorundadır. Şirketler, pazarda tutunabilmek ve diğer firmalarla rekabet edebilmek için gelişmeleri yakından takip ederek müşterilerin beklentilerine uygun yeni ürünler piyasaya sunmalıdır. Yeni ürün üretmek ve geliştirmek rekabet piyasasında yer alan şirketlerin ana amacı haline gelmiştir. Bu manada endüstriyel tasarım olgusu ve endüstriyel tasarımcılar, sürece önemli katkı sağlamaktadırlar.

2.3. Parametrik Tasarım Kavramı

Parametre kelimesi, Türkçe sözlükte değişken anlamına gelmektedir. Yapılan tasarımın belli değişkenliklere dayandırılarak oluşturulmasına ise parametrik tasarım denilmektedir. Parametrik tasarım sayesinde tasarım süreci sistemleşmiş ve tasarımcı tasarladığı ürün ile iletişim kurabilir hale gelmiştir (İnner, 2019:20).

Parametre kelimesi, bilgisayar teknolojilerinde farklı komutların sisteme girişleri üzerinden oluşturulan çeşitli verilerle işlem yapılmasıdır. Parametrik veya hesaplamalı tasarım, tasarımın amacı ve yanıtı arasındaki ilişkiyi tanımlayan ve kodlandıran parametrelerin ifadesine dayanan algoritmik düşünce temalı bir sistemdir. Algoritmayı, belli bir amaca ulaşmak için uygulanan kuralların ve sistemlerin adım adım işlenmesi olarak tanımlayabiliriz. Tüm programlama sistemlerinin temeli genellikle algoritmaya dayanmaktadır. Algoritmik tasarlama sürecinde önemli hususlardan biri de uygulanacak her bir adımın sırasına uygun bir şekilde uygulanmasıdır. Parametrik tasarım günümüzde mimarlar, endüstriyel tasarımcılar, heykeltıraşlar ve grafikerler gibi pek çok meslek gruplarında kullanılmaktadır. Parametrik tasarımın kullanıldığı programlar kullanıcının hayal ettiği formu yaratmasına ve bu formu istediği şekilde düzenlemesini sağlamaktadır. Bu programların çalışma mantığında hafıza unsuru olduğu için tasarımcı tasarım üzerinde başından sonuna kadar geçen süre boyunca her aşamada istediği müdahaleleri yapabilmektedir. Parametrik tabanlı bilgisayar destekli tasarım programları arasında en yaygın kullanıma sahip olanı Rhinoceros 3D ile birlikte çalışan Grasshopper uzantısı olduğu söylenebilir (Eryayar, 2017:16). Tasarımcı tasarım süresi boyunca birçok parametreyi takip etmek ve analiz yapmalıdır. Parametrik tasarım sürecini etkileyen parametreler; matematiksel parametreler, geometrik parametreler, topolojik parametreler, temsili parametreler, malzeme parametreleri, çevresel parametreler ve kullanıcı parametreleri olmak üzere alt başlıklara ayrılmaktadır.

-Matematiksel Parametreler, parametre türleri arasında en temel olanıdır. Matematiksel parametreler, sayısal verileri ve mantıksal değerleri içerir. Tüm parametrik tasarım sistemleri kaliteli bir ürün oluşturmak için bu parametre çeşidini kullanmaktadır.

-Geometrik Parametreler, matematiksel parametrelerin alt seviyelerini oluşturmaktadırlar. Çizgiler, noktalar, katı objeler ve düzlemler bu parametrede yer almaktadır.

-Topolojik Parametreler, kompozisyon, üretim ve form merkezli çözümlerin sunulmasına olanak sağlayarak parçaları birbirleriyle ve bütünlükle olan ilişkisini ortaya koyan bir parametre çeşididir. Bu parametre çeşidi kullanıcıya oldukça fazla analiz fırsatı sunmaktadır.

-*Temsili Parametreler*, hazırlanan tasarıma ait fiziksel özelliklerin sunulmasına yardımcı olan parametre çeşididir. Örneğin, duvar, pencere, kapı, kolon vs. gibi unsurlarla modelin verilerini açıklamaya yardımcı olmaktadır.

-*Malzeme Parametreleri*, temsili, topolojik, geometrik ve matematiksel parametrelere ilave olarak fiziksel özellikler eklenerek ve bu özelliklerin birbirleriyle bağlantı kurulması sonucu oluşan parametre türüdür. Bu parametre türünde ağırlık, sürtünme, yansıma ve kırılma gibi pek çok değer gösterilebilir.

-*Çevresel Parametreler*, çevremizde gerçekleşen akışkan kuvvetleri içerir. Rüzgâr, zaman, manzara, ışık, gölge, Wi-Fi ve GPS sinyalleri bu parametre çeşidine örnektir.

-*Kullanıcı Parametreleri*, kullanıcının amaçları ve isteklerinin modellenmesi için bu bilgilerin parametre olarak sistemde yer aldığı parametre çeşididir (Yüksekkaya, 2020:15-17). Bu parametre çeşitlerinin hepsinin aynı anda kullanılması her zaman olumlu olmayabilir. Tasarımcılar, yapılacak olan tasarıma göre kullanacağı parametrelere karar vermesi en önemli noktalardan biridir.

Parametrik tasarımda tasarımcı, hazırladığı tasarımın geometrisini sayısız varyasyona ve çözüme sahip olacak şekilde ayarlayabilir ve kontrol edebileceği parametreleri tasarıma tanımlar. Örneğin; Gaudi tasarımında mümkün olan en iyi sonuca ulaşmak için doğal deneylere başvurmuştur (Görsel 1). Asma zincir modellerini Kateneri tasarlamak ve uçları asılı kum torbalarını çeşitli hesaplamalar için kullanmıştır.



Görsel 1. Gaudi'nin doğal deneysel uygulama örneği

1960 ve 1970 yılları arasında mimarlar, bilgisayar bilimciler ve fizikçiler bilgisayar biliminin büyük sonucu olan veriler kaydetmiş ve parametrik tasarımın gelişimine imza atmışlardır. Autocad'in 1980 yıllarında sunulmasıyla hesaplamalı mimari tasarım dönemi başlamıştır. Böylece mimarların çalışmaları kolaylaşmıştır. Sanayi toplumlarından yükselen yenilik arayışı ve kapitalizmin kitlesel üretim ve tüketim talepleri tasarımcıları ve mimarları yeni bir stil yaratmaya yöneltmiştir. Bu bağlamda parametrik tasarım, tasarımcılara yenilik kapısını açmıştır. Parametrik tasarım ile birlikte CNC makinesi, üç boyutlu yazıcı ve lazer kesim gibi yöntemlerde programlanarak bilgisayar tarafından kontrol edilmeye başlanmıştır. Bilgisayar destekli tasarımın yarattığı yeni olanaklar sayesinde ürün tasarımlarının seyri de değişmiştir. Parametrik tasarım ile birlikte ürünlerin ticarileştirilmesinde evrensel seri üretimden kitlesel ve kişisel özelleştirilmeye de geçebildiği yeni bir çağ başlamıştır. Öte yandan, parametrik tasarım, insan verilerini doğrudan tasarıma, mühendislik sürecine ve üretime bağlayarak yeni bir ürün özelleştirme seviyesi yaratmaktadır (Christodoulou, 2020:670-671).

Parametrik tasarım yöntemleri ile farklı alanlarda hazırlanan tasarımların form özellikleri olumlu yönde etkilenmektedir. Aynı zamanda parametrik tasarım yöntemlerinin günümüzde değişen ve gelişen tasarım merkezli teknolojik gelişmelere de uyum sağlayabilme özelliği vardır. Böylelikle son zamanlarda parametrik tasarım tabanlı bilgisayar programları gelişme ve çoğalma göstermiştir. Örneğin bilgisayar destekli tasarım programlaması olarak CAD yazılımlarından ilki olan Sketchpad kullanılır. Yazılı algoritma içeren parametrik programlara Generative Components (Bentley), Rhinoscript (McNeel), ve Mayascript (Autodesk) örnek verilebilir. Görsel algoritma sistemiyle çalışan parametrik programlar ise Grasshopper (McNeel) ve Dynamo (Autodesk) programlarıdır. Dassault Systems, 1994 yılından Pro/Engineer'in parametrik özelliklerini CatiaV4 programına ekletmiştir. Çoğu mimar 2004'te Digital Project'in piyasaya çıkmasıyla çizim tahtalarından bilgisayara geçiş yapmıştır. Daha sonraki çalışmalar sonucunda 2007 yılında Explicit History diğer adıyla Grasshopper piyasaya sürülmüştür. Rhinoceros (Grasshopper), Solidworks, Mayascript, Bentley Microstation ve Revit (Dynamo) yazılımları önde gelen parametrik modelleme yazılımlarındandır. Aralarında en çok tercih edilen Grasshopper'dır. Sık kullanılan bir diğer parametrik tasarım aracı Solidworks programıdır. Solid, parametrik tasarım araçlarını kullanan, katı modelleme programlarından biri olan üç boyutlu bir programdır. Rhino

yaratıcılığı sınırlamadan çeşitli şekilleri ve amorf formları modelleme imkânı sunan bir programdır. NURBS eğrileri, yüzeyleri ve katıları oluşturur, düzenler, analiz eder ve belgeler. Rhino, sıklıkla endüstriyel tasarım alanında, deniz ve otomotiv tasarımında ve mücevher alanında kullanılmaktadır (http 1). Mimarlar, iç mimarlar ve mühendisler arasında yaygın olarak kullanılan parametrik tasarım araçlarından biri de Revit'tir. Dynamo, Revit programı ile entegre olmuş, görsel kodlama programıdır.

Parametrik tasarım, dijital tasarım ile birlikte parametrik geometrilerin ve algoritmaların tümünü kullanmaktadır. Tasarım üzerinde istenilen form ve teknik detaylar parametreler yardımıyla işlenir ve parametreler tasarım süresince hesaplamalarda kullanılır. Her bir seçenek bir parametreyle eşlenir. Bir kriter veya kavram sayısal olarak parametreyi, parametre de modelleme aracı olarak düğümleri ifade eder. Parametrelerin her biri tasarım üzerinde kısıtlama aracı olarak kullanılır. Parametrik tasarım anlayışı teknik detaylara paralel ilerler. Teknik kısıtlamaların parametrik tasarımda en yaygın kullanıldığı alan mimarlıktır. Mimari yapının konumu ve iklim özellikleri nicel kriterlerdir. Kullanıcı sayısı, ışık açıları ve ses yalıtımı teknik detaylara girmektedir. Bu kriter ve detayların belirleyeceği her konu parametreleri oluşturmaktadır. 2008 yılında Zaha Hadid tarafından tasarlanan kültür merkezi parametrik tasarım uygulamasının en güzel mimari örneklerinden biridir (Görsel 2). Tasarımda kentin geçmişinde yaşadığı acıyı ve yıkımı anlatabilmek için doğal ışık kullanımı olan yerlerde ışık birden kesilerek yerini karanlığa bırakmış böylece iç ve dış bölümler bulanıklaştırılmıştır. Yapının içerisinde parametrik tasarımı en iyi anlatan bölüm konser salonudur. Ses dalgalarının yayılımı parametrik hesaplara göre ayarlanarak geometrik biçimlere dönüştürülmüştür (Mendilcioğlu, 2017:99-100) (Görsel 3).



Görsel 2. Haydar Aliyev Kültür Merkezi

Azerbaycan'ın Bakü şehrinde inşa edilen bu yapı, farklı mimari ve mühendislik teknikleriyle bilinmektedir. Beton gibi sert bir malzemeyi, parametrik formda, kavisli ve akışkan bir yapıya dönüştürmeyi beceren yenilikçi bir vizyondur. Dış kabuktaki kıvrımlar ve dalgalanmalar yapının peyzajla kusursuz bir şekilde birleşimini göstermektedir. Bu serbest kıvrımlar, ziyaretçiler üzerinde güzel bir karşılamayı anımsatarak sıcak bir ortam yaratmaktadır. Yapı, aynı zamanda bölgenin sahip olduğu İslam tarihini ve mimari unsurlarını da barındırmaktadır. İslam mimarisinin tipik özellikleri olan ızgaralar ve sütunlar; ayrıca yapı içerisindeki tavanlarda ve duvarlarda kaligrafik süslemeler yer almaktadır. Böylece yapının içinde ve dışında kesintisiz bir tasarım dili oluşturulmuştur (http 2).



Görsel 3. Haydar Aliyev Kültür Merkezi Konser Salonu İç Mekân Görünümü

2.4. Sofra Seramiği Parametrik Tasarım Uygulama Örnekleri ve Analizleri

Araştırmanın bu boyutunda, araştırmacı tarafından hazırlanan uygulama örneklerine, analizine, uygulama sürecine ve görsellerine yer verilmiştir.

Uygulama Örneği 1

Bu uygulama örneğinde parametrik tasarım anlayışı ile hazırlanan özgün kahve (fincan) takımı tasarımı yer almaktadır. Bu uygulama örneğinde, bilgisayar destekli parametrik tasarım uygulamalarında kullanılan programlardan biri olan Rhinoceros 3D programı üzerinde modellenmiş ve render görselleri alınmıştır (Görsel 4). Kahve (fincan) takımı tasarımı hazırlanırken parametrik tasarımın çizgileri, rölyef olarak fincan ve tabak tasarımlarına yansıtılmış, seri üretim göz önüne alınmıştır. Genelde köşeli olarak karşımıza çıkan parametrik tasarım çizgileri, bu tasarımda özgün bir yaklaşım ile farklılaştırılmıştır. Kahve (fincan) takımı

tasarımında doğada birçok yerde görülen girdap oluşumundan esinlenilmiştir. Doğadaki bu oluşum ile yapay geometrik biçim birleştirilerek, bu tasarımın farklı bir form tasarımı olması sağlanmıştır. Bu farklılık, doğadaki hava ve suyun girdaba girdiğinde oluşturduğu görüntü ile geometrik çokgenlerin bu girdaba girmiş gibi kendi merkezi etrafında döndürülmesi ile elde edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca üründe sade renkler tercih edilerek, tüketicinin dikkati renklere değil, ürünün form ve dokusuna çekilmeye çalışılmıştır.



Görsel 4. Parametrik Tasarım, Kahve (Fincan) Takımı Uygulama Örneği

Uygulama Örneği 2

Parametrik tasarım anlayışı ile hazırlanan bu yemek takımı örneği, bilgisayar destekli parametrik tasarım uygulamalarında biri olan Rhinoceros 3D programı üzerinde modellenmiştir. Tasarımda, asimetric üçgenlerin birbiriyle kesişerek keskin çizgiler oluşmasına ve kırılma efekti ile de estetik bir görünüm verilmeye çalışılmıştır. Ayrıca yüzey üzerindeki kırılma efektleri lüster sır tekniği ile birleştirilmiş, ışık ve gölgenin yansımaları ön plana çıkartılmıştır. Ürün seti içerisindeki her ürün kendi içinde asimetric olmasının yanı sıra, ürünler kendi aralarında da farklılık göstermektedir. Parametrik tasarımın temelini oluşturan değişkenler, burada üçgen dilimlerinin farklı konumlandırılması ile oluşturulmuştur. Üçgen dilimlerinin farklı şekilde birden fazla yerleşim kombinasyonu farklı tasarımların oluşmasına zemin hazırlamıştır. Matematiksel parametre türünün ağırlıklı olarak kullanıldığı bu tasarım, genel olarak üçgen şeklinin farklı matematiksel değerlerde tekrarlanmasından oluşmaktadır. Bu tasarımda matematiksel parametre türünün yanında, geometrik ve malzeme parametre türlerinden de yararlanılmıştır. Ürünün üzerinde kullanılan Reaktif Kahve Shizen (Q33) sır, malzeme parametresi olarak yüzey

üzerinde parametrik rölyeflerin net algılanmasını sağlamak ve estetik bir görünüm oluşturmak için kullanılmıştır. Ürün seti içeriğinde 280 mm çapında ve 26 mm yüksekliğinde servis tabağı, 230 mm çapında ve 25 mm yüksekliğinde pasta tabağı, 220 mm çapında, 50 mm yüksekliğinde ve 690 cc ölçülerinde yemek tabağı, 170 mm çapında, 63 mm yüksekliğinde ve 540 cc ölçülerinde kase, 1 adet kahve takımı (kahve fincanı; çap 65 mm, yükseklik 69 mm ve 100 cc ölçülerinde; kahve tabağı; 120 mm çapında ve 20 mm yüksekliğinde), çapı 86 mm, yüksekliği 96 mm ve 290 cc ölçülerinde 1 adet kupa, 119 mm çapında, 50 mm yüksekliğinde ve 217 cc ölçülerinde 1 adet de çerezlik mevcuttur (Görsel 5).



Görsel 5. Asimetrik Kristal Seri, Parametrik Tasarım Seramik Örneği

Uygulama Örneği 3

Bu uygulama örneğinde parametrik tasarım yöntemi kullanılarak tasarlanan seramik kahvaltı takımı yer almaktadır. Bilgisayar destekli parametrik tasarım uygulama araçlarından biri olan Rhinoceros 3D programı üzerinde modellenen ve render görsellerine yer verilen bu ürün seti (Görsel 6), öncelikle seramik malzemenin seri üretim şartlarına uygun olacak şekilde üç boyutlu olarak çizilmiştir. Bu tasarımda farklı parametre türlerinden döndürme ve bükme kullanarak, üç boyutlu form üzerinde farklı etkiler yakalandı. Tasarımdaki formda girintiler ile kenar yüzeylerinde döndürme efektiyle birlikte yumuşak geçişler meydana getirilmiştir. Bu sayede ışık ve gölgelerin genel görünümüne etkileri öne çıkartılmak istenmiştir. Bu tasarımda malzeme, geometrik ve matematiksel parametre türlerinden yararlanılmıştır. Bu kahvaltı takımı tek kişilik bir ürün olarak hazırlanmıştır. Bu parametrik tasarımda tüketicinin dikkatini renklere

değil, forma çekmek amacıyla sade renkler tercih edilmiştir. Ürün seti içeriğinde 1 adet 220 mm x 220 mm kenar ölçülerinde ve 20 mm yüksekliğinde pasta tabağı, 1 adet 300 mm x 155 mm kenar ölçülerinde 22 mm yüksekliğinde kayık tabağı, 3 adet 125 mm x 125 mm kenar ölçülerinde 30 mm yüksekliğinde sosluk ve 1 adet çay takımı yer almaktadır. Çay fincanı 68 mm çapında, 76 mm yüksekliğinde ve 170 cc ölçülerindedir. Çay tabağı ise 130 mm x 130 mm kenar ölçülerinde ve 22 mm yüksekliğindedir.



Görsel 6. Parametrik Tasarım, Seramik Kahvaltı Takımı Uygulama Örneği

Uygulama Örneği 4

Uygulama örneği 4'te, parametrik tasarım yaklaşımına göre oluşturulan makarna tabağı örneği yer almaktadır. Bu tasarım hazırlanırken Meksiko City'de yer alan parametrik yapı örneği olan Soumaya Müzesi'nin dış formundan esinlenilmiştir (Görsel 7). Esinlenen bu yapının formu, tasarımcı tarafından işlevsel bir sofraya seramiğine dönüştürülebilmesi için farklılaştırılmış, sofraya seramiği ürünü seri üretime uygun hale getirilmiştir (Görsel 8). Genelde köşeli olarak karşımıza çıkan parametrik tasarım çizgileri bu tasarımda özgün bir yaklaşım ile seri üretime uygun olması için farklılaştırılmıştır. Tasarımda amorf yumuşak hatlı çizgiler ile birlikte bükme efekti kullanılmıştır. Tabağın üst görüntüsü eşkenar üçgenin farklılaştırılmış şeklinden oluşmaktadır. Yuvarlak şekilden meydana gelen tabağın zemini ise üstteki üçgen katmanla araya eğri bir köprü atılarak bilgisayar destekli parametrik uygulama araçlarından biri olan Rhinoceros 3D programı üzerinden üç boyutlu modelleme ile hazırlanmıştır. Render görselinde düz renk tercih edilmesinin sebebi, tüketicinin dikkatini renge değil forma çekmek içindir (Görsel 8). Bu uygulama örneğinde

malzeme, geometrik ve matematiksel parametre türlerinden yararlanılmıştır. Tasarımı yapılan sofraya seramiği ürünü olan makarna tabağı, 270 mm çapında 50 mm yüksekliğinde ve 485 cc ölçülerindedir.



Görsel 7. Soumaya Müzesi



Görsel 8. Parametrik Tasarım, Sofra Seramiği Makarna Tabağı Uygulama Örneği

Uygulama Örneği 5

Uygulama örneği 5'te yer alan dekor tasarımında parametrik tasarım yaklaşımının kullanıldığı iki farklı katmana yer verilmiştir. Tasarımda yer alan yüzeyde açık toprak tonlarında üçgen şekiller kullanılmıştır. Bu üçgen şekiller tüm yüzeyi kaplamak yerine, tabağın bazı bölümlerinde belli belirsiz bir yaklaşımla silinmiştir. Böylece kalan üçgen dilimler oluşturulan parametrelerle bir araya gelerek oluşturduğu şekiller meydana getirilmiştir. İkinci katmanda yer yer kalınlaşan ve inceleşen çizgiler yer almaktadır. Bu çizgiler dik ve yatay konumlandırılarak birbirini kesecek şekilde hazırlanmıştır. Üçgen şekillerde uygulanan yaklaşım, çizgiler üzerinde de uygulanmıştır. Çizgilerin de yüzey üzerindeki bazı yerleri silinerek, tabak üzerinde oluşacak dekor

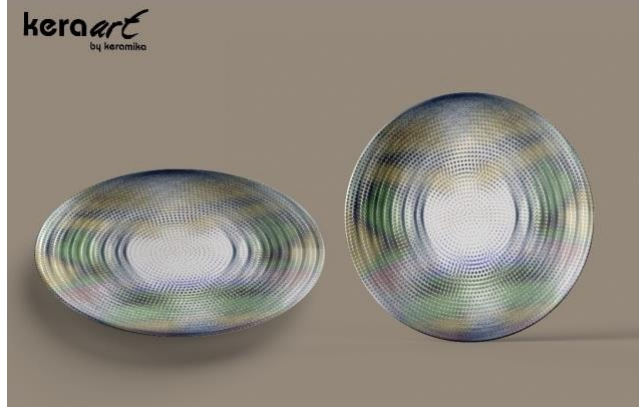
yoğunluğu sadeleştirilmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda yüzey üzerinde derinlik hissi vermek için hacim ve dokulardan yararlanılmıştır. Kompozisyon genelinde toprak rengi tonlar kullanılmıştır. Tabağın kenarındaki file kısmında kullanılan koyu toprak tonu ile kompozisyonda bütünlük oluşturulmuştur (Görsel 9).



Görsel 9. Parametrik Tasarım, Seramik Dekor Tasarımı Uygulama Örneği

Uygulama Örneği 6

Uygulama 6'daki dekor tasarımı örneği, tekrar eden şekiller sayesinde parametrik tasarıma uygun olacak şekilde tasarlanmıştır. Görsel 10 incelendiğinde tabağı kaplayan kobalt renginde oval spirallere yer verildiği görülmektedir. Bu spiraller tabağın sağ ve sol kenarlarında konumlandırılarak, üç boyutlu derinlik hissi verilmiştir. Tabağın yuvarlak olmasına rağmen bilinçli olarak oval kullanılan spiraller, göz yanılması oluşturarak, farklı ve özgün bir tasarım oluşturmak istenmiştir. Dekor tasarımının zemininde yer alan birbirini takip eden sarmal ve farklı boyutlardaki noktalar, tabağın tüm yüzeyini kaplayarak adeta puantilist bir üslup etkisi oluşturulmuştur. Tabağın merkezi daha sade, dışındaki alanlar ise degrade geçişlerin olduğu pastel renklerle düzensiz bir şekilde betimlenmiştir. Tabağın odak noktası olan merkezinde, özellikle sade ve beyaz bir renk tercih edilerek, tabağın yüzeyindeki diğer alanlarında yer alan renk yoğunluğu ve spiral noktaların oluşturduğu ritm dengelenmeye, dolayısı ile tasarımda bir rahatlama sağlanmaya çalışılmıştır. Tasarımın bütününde açık bir kompozisyon tercih edilmiştir (Görsel 10).



Görsel 10. Parametrik Tasarım, Seramik Dekor Tasarımı Uygulama Örneği

3. Sonuç ve Öneriler

Günümüzde iletişimin birçok mecradaki gelişimi ve hızı, her alanda bilgi paylaşımını hem teorik hem de görsel açıdan kolaylaştırmıştır. Bu olgu ve ticarete dijital teknolojilerin kullanımı, birçok sektörde rekabeti arttırmıştır. Rekabete maruz kalan sektörlerden biri de sofraya seramiği sektörüdür. Artan rekabet ile sektörler konumlarını koruyabilmek ve pazar payını arttırabilmek amacıyla birçok yönetime başvurumaktadırlar. Bu yöntemlerden birinin de faydalı, kullanılabilir, özgün, farklı ve estetik ürünler ortaya koyabilmek için form ve yüzey tasarımı geliştirmek olduğu anlaşılmaktadır.

Sektörler arasında farklılık yaratmak için kullandıkları en önemli unsurlardan biri tasarımdır. Tasarımın bu denli önemli olmasındaki sebeplerden biri ülke ekonomisinin gelişmesine katkı sağlaması olduğu söylenebilir. Aynı zamanda tasarım, ülkelerin uluslararası rekabet göstergelerinden bazıları olan teknoloji, araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) ve ticaret dengelerinin yanı sıra ülkenin sosyal refahı ve dengesi üzerinde de etkisi bulunmaktadır. Dolayısıyla ekonomide yaşanan değişimler tasarım taleplerine yol açmaktadır. Günümüzde dünya çapında tasarım rekabeti yaşanmaktadır. Bu sebeple tasarımcıların küresel çapta düşünerek tasarım yapması zorunlu hale gelmiştir (Mozota, 2005:73).

Tasarım kavramının, insanların veya çevrenin faydasına olabilecek her tür yeniliği getirmek, geliştirilen ürünlerde kullanımı kolaylaştırmak, estetik beğenilere cevap verebilecek bir ürünün yapısal, yani mekanik aksamından, form ve yüzey tasarımına kadar gösterilen çabaya

karşılık geldiği belirtilebilir. Rekabetçi sektörlerden biri olan sofa seramiği sektöründe de tasarım kavramının önemli rol oynadığı anlaşılmaktadır.

Günümüzde firmalar arasında rekabetin yaşandığı alanlardan biri sofa seramiği sektörüdür. Sektörde faaliyet gösteren yaklaşık 15 adet küçük ve orta ölçekli firma yer almaktadır. Türkiye'de sofa ve süs eşyaları sektöründe yer alan firmaların üretim miktarları, Avrupa'da yer alan firmaların üretim miktarlarından daha fazla olduğu söylenebilir. Türkiye ağırlıklı olarak AB ülkelerine seramik sofa ve süs eşyasını ihraç etmektedir (Sanayi Genel Müdürlüğü, 2021:7). Bu bağlamda sofa seramiği üreten firmalar, varlıklarını korumak ve kendilerini bir adım öne çıkartmak için, ürün çeşitliliğini hem form hem de dekor tasarımı olarak arttırmakla birlikte Arge çalışmaları ve sürdürülebilir çevre odaklı çalışmalar ile rekabeti kendi lehlerine çevirmeye çalışmaktadırlar. Bu noktada yeni yaklaşım ve arayışlar öne çıkmıştır. Parametrik tasarımın, bu yeni yaklaşımlardan biri olduğu söylenebilir.

Parametrik tasarım kavramı teknolojinin gelişmesiyle hayatımıza girmiştir. Genel olarak mimarlık alanında kullanılan parametrik tasarım kavramı, günümüzde hemen hemen her alanda gerek form gerek yüzey tasarımı olarak karşımıza çıkmıştır. Çalışma kapsamında parametrik tasarımın kullanıldığı alanlardan bazılarına örnek verilmiştir. Araştırma çerçevesinde seramik malzemeye yapılan parametrik tasarım örneklerine çok fazla rastlanılmadığı görülmektedir.

Şimdilerde oldukça popüler olan parametrik tasarım kavramı, sofa seramiği sektöründe de farklılık oluşturmak için kullanılmaktadır. Parametrik tasarım, belli değişkenler aracılığıyla tasarımın şekillendirilmesidir. Bu sayede tasarım süreci sistemli hale gelmektedir. Parametrik tasarımda teknolojinin sonuçlarından biri olan yapay zekâ ön plandadır. Parametrik tasarım, parametrelerin kodlanarak birbiriyle ilişkilendirilmesiyle oluşturulan üç boyutlu bir tasarım sürecidir. Parametrik tasarım sayesinde farklı ölçeklerde çizimler yapılabilir, birden fazla tasarım seçenekleri denenebilir ve tasarlanan ürün görsel olarak üretilmeden önce algılanabilir. Son dönemlerde oldukça popüler olan bu tasarım yaklaşımından genellikle mimarlık alanında yararlanır. Ancak mimarlık alanının dışında otomobil de dâhil olmak üzere birçok ürünün tasarımında, hatta ambalaj tasarımlarında da karşımıza çıkmaktadır.

Araştırmada elde edilen verilere göre tasarlanan uygulama örnekleri, parametrik tasarım yaklaşımından yararlanılarak ve sofrta seramiği seri üretimine uyacak şekilde oluşturulmuştur. Tasarımlar parametrik tasarım araçları yardımıyla bilgisayar ortamında üç boyutlu çizimler şeklinde hazırlanmıştır. Tasarımların üç boyutlu çizimleri üzerinden üç boyutlu yazıcılar kullanılarak birebir prototipi oluşturulmuş, böylece tasarımlar kalıpla şekillenmeden önce varsa hataları görülmüş ve müşteri onayları alınabilmiştir. Örneğin; bazı modeller üzerindeki keskin görülen kenarlar yumuşatılmış, modelin et kalınlığı ölçülmüş, model çap ve yükseklik olarak ölçeklendirilmiştir ve modelin herhangi bir kenarında oluşan ters açılar düzeltilmiştir. Kullanılan Rhinoceros 3D programı sayesinde elle çizilmesi ve şekillendirilmesi zor olabilecek geometrik formlar modellenerek üç boyutlu yazıcıdan prototipleri alınmış ve kalıp aşamasında çekirdek olarak kullanılmıştır. Bu sayede tasarım süreci oldukça hızlandırılabilmiştir. Ayrıca araştırma kapsamında hazırlanan sofrta seramiği ürün tasarımları, ister form isterse yüzey tasarımı açısından sektörde rekabete olumlu katkı sağlayabilecek ürünlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Tasarımcıların sofrta seramiği ürünlerinde parametrik tasarım yaklaşımını farklılık yaratması, tasarım sürecini hızlandırması, farklı çözümler sunması ve estetik görüntü oluşturması açısından yaygın olarak kullanması gerektiği düşünülmektedir.

Kaynakça

Akdemir, N. (2017). "Tasarım Kavramının Geniş Çerçevesi: Tasarım Odaklı Yaklaşımlar Üzerine Bir İnceleme", *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7 (1), s. 85-92.

Carter, J. (2021). *New Product Development Process [Definitive Guide]*, TCGEN, s. 7.

Christodoulou, M. (2020). *The History Of Parametric Design and Its Applications in Footwear Design*, Conference: ICDHDS, At: Zagreb, Volume 12, s. 670-671.

Çeştepe, H. ve Ermiş, A. (2007). "Türk Seramik Sektörünün Rekabet Gücü (1996- 2002)", *Süleyman Demirel Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 12 (1), s. 127-143.

Eryayar, E. (2017). "Endüstri Ürünleri Tasarımı Eğitiminde Hesaplamalı Tasarım Yaklaşımı", *Sanat ve Tasarım Dergisi*, Sayı 8, s. 15-19.

Erzincan, A. Yıldız, N. Erken, E. Akbak, S. Evren, B. Ebeoğlu, S. Arslan, M. ve Mercin, L. (2021). "Anadolu Kilim Motiflerinin Sofra Seramiklerine Yansıması", *Medeniyet Sanat / İMÜ Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 7, Sayı 1, s. 127-162.

İnner, S. (2019). "Biyomimikri ve Parametrik Tasarım İlişkisinin Mimari Alanında Kullanımı ve Gelişimi", *Tasarım Enformatiği Dergisi*, Cilt 1, Sayı 1, s. 15-29.

Mendilcioğlu, R. F. (2017). *Parametrik Tasarım Yönteminin Sürdürülebilir İç Mekânlarda Doğal Aydınlatmaya Etkisi*, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, İç Mimari ve Çevre Tasarımı Anasanat Dalı, Sanatta Yeterlilik Tezi, s. 97-100.

Mercin, L. (2021). *Sanat Alanları ile A'dan Z'ye Sanat*, Sanat ve Grafik. Ed. Fahrettin Geçen ve Ahmet Aytaç, ISBN: 978-625-8002-59-1, Gece Kitaplığı, Bölüm Yazarı, s. 327-340.

Mozota, B.B. De. (2005). *Tasarım Yönetimi*, çev. Sibel Kaçamak. 2. Basım, İstanbul: MediaCat Yayınları, s. 73.

Sanayi Genel Müdürlüğü. (2021). *Seramik Sektörü Raporu*, T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sektörel Raporlar ve Analizler Serisi, s. 7.

Sezgin, Ş. ve Nesrin Ö. (1992). "Tekstilde Tasarım Olgusu", *Tekstil ve Mühendis Dergisi*, Cilt 6, Sayı 32, s. 84- 89.

Yüksekkaya, A. (2020). *Parametrik Tasarım Bağlamında Sergileme Mekânlarının Form-İşlev Analizi* (Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anabilim Dalı, s. 15-17.

İnternet Kaynakçası

http 1: "Inspirationtuts", <https://inspirationtuts.com/>, Erişim tarihi: 15.05.2023.

http 2: "Parametric Design. The Curvilign Bench by Clément Loyer", Weandthecolor, <https://weandthecolor.com/parametric-design-the-curvilign-bench-by-clement-loyer/55003>, Erişim tarihi: 15.05.2023.

Görsel Kaynakça

Görsel 1. https://stringfixer.com/tr/Antonio_Gaudi#wiki-13, 2022, Erişim tarihi: 11.10.2022.

Görsel 2 ve 3. https://www.archdaily.com/448774/heydar-aliyev-center-zaha-hadid-architects/52852180e8e44e222500014a-heydar-aliyev-center-zaha-hadid-architects-photo?next_project=no, Erişim tarihi: 15.05.2023.

Görsel 4, 5, 6, 8, 9 ve 10. Keramika Firması Arşivinden, 2022.

Görsel 7. <https://www.stirworld.com/see-features-private-museums-of-the-world-museo-soumaya#gallery-4>, Erişim tarihi: 15.05.2023.