

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SERAMİK SANAT VE TASARIM ANASANAT DALI

SERAMİK TASARIMINDA DİJİTAL TEKNOLOJİLERİN KULLANIMI

YÜKSEK LİSANS

ARDA ORAL

1741018005

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Fatma Betül KARAKAYA

TEMMUZ, 2021

MUĞLA

YEMİN

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Seramik Tasarımında Dijital Teknolojilerin Kullanımı” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

10/07/2021

ARDA ORAL

İMZASI

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ
TEZ VERİ GİRİŞ FORMU

YAZARIN

Soyadı : ORAL

Adı : ARDA

Referans No: 10406525

TEZİN ADI

Türkçe: SERAMİK TASARIMINDA DİJİTAL TEKNOLOJİLERİN KULLANIMIY.

Dil : USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN CERAMIC DESIGN

TEZİN TÜRÜ: Yüksek Lisans

Doktora

Sanatta Yeterlilik

●

O

O

TEZİN KABUL EDİLDİĞİ

Üniversite : Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Fakülte :

Enstitü :Sosyal Bilimler Enstitüsü

Diğer Kuruluşlar :

Tarih :

TEZ YAYINLANMIŞSA

Yayınlayan :

Basım Yeri :

Basım Tarihi :

ISBN :

TEZ YÖNETİCİSİNİN

Soyadı, Adı : KARAKAYA, Fatma Betül

Unvanı : Dr. Öğr. Üyesi

TEZİN YAZILDIĞI DİL : TÜRKÇE

TEZİN SAYFA SAYISI: 83

TEZİN KONUSU (KONULARI) : GÜZEL SANATLAR , SERAMİK, TASARIM

TÜRKÇE ANAHTAR KELİMELEER (En az üç en fazla beş adet):

1. 2B seramik tasarım
2. 3B seramik tasarım
3. Bilgisayar destekli seramik üretimi
4. Yemek takımı
- 5.

İNGİLİZCE ANAHTAR KELİMELEER:

1. 2D ceramic design
2. 3D ceramic design
3. Computer aided ceramic production
4. Dinnerware
- 5.

- | | |
|---|-----------------------|
| 1- Tezimden fotokopi yapılmasına izin vermiyorum | ☐ |
| 2- Tezimden dipnot gösterilmek şartıyla bir bölümünün fotokopisi alınabilir | ☐ |
| 3- Kaynak gösterilmek şartıyla tezimin tamamının fotokopisi alınabilir | ☐ |

Yazarın İmzası :

Tarih : 10/07/2021

SERAMİK TASARIMINDA DİJİTAL TEKNOLOJİLERİN KULLANIMI

ÖZET

"Dijital Teknolojilerin Seramik Tasarımında Kullanımı" başlıklı bu yüksek lisans tezi; seramik tasarımında gelişen dijital teknolojilerin kullanımına odaklanmaktadır. Bu tezde; Seramik sanatı ve tasarımı, gelişen ve değişen teknolojilerin kullanımı ile her zaman güncel olan bir sanat dalı olarak değerlendirilmiştir.

Bu teknolojilerin genel olarak seri üretim sektöründe kullanıldığı düşünülse de sanatta yerlerini almışlardır. Dijital teknolojiler, tasarımcıların ve üreticilerin kullanımıyla sınırlı değildir, birçok sanatçı da bu teknolojilerden yararlanmıştır. Sanatta teknoloji bir malzeme olarak kullanılmaktan ziyade bir üsluba dönüşmüş ve bazı sanat dallarının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir.

Bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde bilgisayar destekli 2D ve 3D tasarım yazılımları ve bu yazılım ve programların seramik tasarımında nasıl kullanıldığı örneklerle anlatılmıştır. İkinci bölümde hem yüzey hem de form olarak dijital teknolojileri kullanan uygulamalar değerlendirilmektedir. Bilgisayar destekli üretim kısmında; CNC makinelerinin ve 3 boyutlu yazıcıların seramik üretiminde rolü araştırılmıştır.

Üçüncü bölüm, tasarım ve uygulamaya ayrılmıştır. Tasarım için Roma döneminden kalma bir davette verilen yemek menüsü seçilmiştir. Günümüz teknolojisinin imkanlarından yararlanılarak mutfak akımlarına paralel bir masa tasarımı oluşturulmuştur. Tasarlanan bu sofranın 3 boyutlu çizimleri ve üretim aşamaları yer alır ve uygulama ile tez sona erer.

Anahtar Kelimeler: 2B seramik tasarım, 3B seramik tasarım, bilgisayar destekli seramik üretimi, yemek takımı.

USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN CERAMIC DESIGN

ABSTRACT

This master's thesis titled "Use of Digital Technologies in Ceramic Design"; focuses on the use of developing digital technologies in ceramic design. In this thesis; Ceramic art and design has been evaluated as an art branch that is always up-to-date with the use of developing and changing technologies.

Although these technologies are generally thought to be used in the mass production industry, they have taken their place in art. Digital technologies are not limited to the use of designers and manufacturers, many artists have also benefited from these technologies. Technology in art has become a style rather than a material, and has become an integral part of some art branches.

This study consists of three parts. In the first chapter, computer aided 2D and 3D design software and how these software and programs are used in ceramic design are explained with examples. In the second part, applications using digital technologies in both surface and form are evaluated. In the computer aided production part; The role of CNC machines and 3D printers in ceramic production has been investigated.

The third section is devoted to design and implementation. The food menu provided at a Roman-era invitation was chosen for the design. Using the possibilities of today's technology, a table design parallel to the kitchen currents is created. The 3-dimensional drawings and production stages of this designed tableware are included and the thesis ends with the application.

Keywords: 2D ceramic design, 3D ceramic design, computer aided ceramic production, dinnerware.

ÖNSÖZ

Bu çalışma ile seramik sanat ve tasarımında dijital teknolojilerin kullanımı araştırılmıştır. Dijital teknolojilerin seramik sanat ve tasarımında aracı olarak oynadığı rol ve ne denli etkin kullanıldığı değerlendirilmiştir. Tasarımın farklı aşamalarında kullanılan bu imkanların şimdiye kadar aynı başlık altında ele alınmayışı bakımından konuya ilgi duyan araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Tez çalışma sürecinde, bana olan güveni, desteği ve sabrıyla, yardımını hiçbir zaman esirgemeyen danışmanım, Dr. Öğr. Üyesi F. Betül KARAKAYA'ya, vermiş olduğu fikirler doğrultusunda bana yön veren ve her zaman destek olduğuna inandığım Prof. Burcu KARABEY'e, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli aileme, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ARDA ORAL

2021-MUĞLA

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
RESİMLER DİZİNİ.....	iv
GİRİŞ.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM	2
TASARIM PROGRAMLARI ve SERAMİK TASARIMINDA KULLANILMASI	2
1.1 Tasarım, Bilgisayar Destekli Tasarım.....	2
1.2. Bilgisayar Destekli Seramik Tasarımı	5
1.2.1. Bilgisayar destekli 2 boyutlu seramik tasarımı	6
1.2.1.1. Piksel tabanlı tasarım programları	8
1.2.1.2. Vektörel tabanlı tasarım programları	14
1.2.2. Bilgisayar destekli 3 boyutlu seramik tasarımı	18
2.1. Seramik Yüzey Tasarım Uygulamaları	28
2.1.1. Endirekt baskı	29
2.1.2. Serigrafi baskı	30
2.1.3 Monobaskı.....	33
1.2.4. Direkt baskı	37
2.2. Bilgisayar Destekli Üretim.....	39
2.2.1. CNC tezgâhları.....	39
2.2.1.1. CNC tezgahında model oluşturma	43
2.2.1.2. CNC tezgahında kalıp oluşturma	44
2.2.2. 3 Boyutlu yazıcılar	45
3.1. Konu Seçimi.....	52
3.2. Konunun Tasarıma Dönüştürülmesi ve Uygulaması	56

3.2.1 Tasarımın teknik resmi.....	57
3.2.2.Tasarımın modellenmesi	61
3.2.2.1 İkram tabağı	61
3.2.2.2. Yemek tabağı	63
3.2.2.3. Salata ve sos tabağı	64
3.2.2.4. Şarap karafı	65
3.2.2.5. Şarap kadehi	66
3.2.3. Döküm ve sırlama	68
3.2.4. Fotoğraflama ve sunum.....	70
SONUÇ ve DEĞERLENDİRME	74
KAYNAKÇA.....	77
ELEKTRONİK KAYNAKÇA.....	82
RESİM KAYNAKÇASI	83
ÖZGEÇMİŞ	

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1 Sketch Pad çalışma görüntüsü	3
Resim 2 Fırça aracı ile dijital ortamda doku oluşturma.....	7
Resim 3 Ekin Anıl, İsimsiz, 2020 (kağıt üzerine yapılan eskiz ve sonrasında dijital ortama aktarımı ve renklendirilmesi)	8
Resim 4 Resimde piksel oranına göre görüntü kalitesiFotoğraf: Arda Oral	9
Resim 5 Paint araçları ekran görüntüsü ve açıklaması	10
Resim 6 Photoshop programı çalışma sayfası görünümü.....	11
Resim 7 Photoshop programında sırasıyla fotoğrafı baskı ya hazırlama	11
Resim 8 Elde edilen görsel üzerinde efekt uygulanması	12
Resim 9 Photoshop programında düzenlendikten sonra seramik plaka üzerine fotokopi transfer örnekleri.....	13
Resim 10 Photoshop programında hazırlanmış, karo tasarımı	13
Resim 11 Tasarlanmış olan karonun birim tekrarı, renk varyasyonları ve mekân yerleştirmesi	14
Resim 12 Piksel taban ve vektör taban karşılaştırılması	14
Resim 13 Indesign başlangıç ekranı	15
Resim 14 İllustrator başlangıç ekranı	16
Resim 15 Illustrator çalışma ekranı	17
Resim 16 CorelDraw başlangıç ekranı	17
Resim 17 3ds Max çalışma ekranı	20
Resim 18 3d Max ile tasarlanmış görseller.....	21
Resim 19 Yılmaz Kantar, “isimsiz” (dijital ortamda 3 boyutlu heykel modellemesi)	21
Resim 20 dijital ortamda SolidWorks ile çizilmiş model ve kalıp tasarımı https://my.solidworks.com/reader/wpressblogs/2015%252F01%252Fqa-jade-cromptons-new-approach-to-3d-printing.html/qa-jade-cromptons-new-approach-to-3d-printing (Erişim Tarihi: 05.03.2020)	22
Resim 21 Dijital ortamda tasarlanmış ürünlerin nihai ürüne ulaşma aşaması.....	23
Resim 22 ZBrush çalışma ekranı	23
Resim 23 ZBrush da çizilmiş bir vazo örneği	24
Resim 24 Karo teknik çizimi	25

Resim 25 Rhino programında, karonun 3 boyutlu modellenmiş görüntüsü.....	25
Resim 26 Karonun Pepakura'daki görüntüsü.....	26
Resim 27 Pozlaması tamamlanmış ipek baskı ve baskı aşamaları	31
Resim 28 karo üzerine, ipekten direkt baskı.....	32
Resim 29 Çıkartmaların seramik yüzeylere aktarımı	32
Resim 30 Sulu çıkartma tekniği ile basılmış tabaklar	33
Resim 31 Maiju Altpere-Woodhead, “Işık Desenleri” (Patterns of Light), Porselen monobaskı	34
Resim 32 Jerry Caplan’a ait alçı plaka üzerinden monobaskı yapımı.....	35
Resim 33 fotoğraf üzerinden, cam monobaskı	35
Resim 34 fotokopi transfer baskı denemeleri	36
Resim 35 fotokopi transfer baskı denemeleri	37
Resim 36 Baskı makinesinin 19. Yüzyıldan görünümü	38
Resim 37 LaserRoll ve Rotocolor seramik baskı makinesi örneği.....	39
Resim 38 Cincinnati Hydrotel NC freze tezgâhı	40
Resim 39 Eksenlerine göre CNC çeşitleri	41
Resim 40 CAD programında oluşturulan pisuar	43
Resim 41 CNC tezgahında aşamasıyla model oluşturma	44
Resim 42 CNC tezgahında aşamasıyla model oluşturma	45
Resim 43 Sırasıyla CNC tezgahında kalıp üretimi	45
Resim 44 İlk 3 boyutlu yazıcı	46
Resim 45 Unfold studio’sunun tasarlamış olduğu 3 boyutlu seramik yazıcı	48
Resim 46 Jonathan Keep'in kendi ürettiği 3 boyutlu seramik yazıcı ve parçaları	49
Resim 47 Oliver Van Herpt'in yapmış olduğu sergi.....	50
Resim 48 Bri Murphy'in 3 boyulu yazıcı ile yapmış olduğu çalışmalar	50
Resim 49 Phyllid Pray Bober’ın “Sanat, Kültür ve Mutfak” adlı kitabının kapak görüntüsü.....	53
Resim 50 XIV. Louise dönemi saray ziyafeti.....	54
Resim 51 Astroloji yıldızı.....	57
Resim 52 Sofra takımının Rhinoceros'da 3 boyutlu olarak çizilmiş görüntüsü	58
Resim 53 İkram tabağının teknik çizimi.....	58
Resim 54 Yemek tabağı teknik çizimi.....	59

Resim 55	Salata ve sosluk tabağının teknik çizimi	59
Resim 56	Şarap karafı teknik çizimi.....	60
Resim 57	Şarap kadehi teknik resmi	60
Resim 58	Yemek tabağı şablonun teknik çizimi ve CNC kesimi.....	61
Resim 59	İkram tabağının alçı modeli.....	61
Resim 60	İkram tabağı alçı kalıbı.....	61
Resim 61	İkram tabağına yapılacak olan baskının tasarımı	62
Resim 62	Yıldız haritalarının baskısı	62
Resim 63	Baskının ikram tabağına geçirilmiş hali	63
Resim 64	Yemek tabağı modeli aşamaları	63
Resim 65	Yemek tabağı kalıbı.....	64
Resim 66	Salata ve sos tabağı model oluşturma aşaması.....	64
Resim 67	Salata ve sos tabağı kalıbı.....	65
Resim 68	Karafın alçı tornadaki hali	65
Resim 69	Karaf modelinin el ile şekillendirdikten sonraki hali	66
Resim 70	Karaf kalıbı.....	66
Resim 71	Kadehin alçı model oluşturma aşaması	67
Resim 72	Kadehin 2 parçadan oluşan görüntüsü.....	67
Resim 73	Şarap kadehi kalıbı	68
Resim 74	Kadehin ayak kalıbı.....	68
Resim 75	Dökümü yapılmış kalıpların açık hali	69
Resim 76	İkram tabağı sırlama anı	70
Resim 77	Sofra takımının genel görüntüsü	70
Resim 78	Sofra takımının sunum görüntüsü	71

GİRİŞ

Sanat ve tasarımın ortaya çıkışında el üretimi ürünlerin etkisinden söz edilebilir. El üretimi ürünlerde bilinçli bir tasarım mümkün olmasa da günümüzde kullanılagelen ürünlerin prototipleri ya da öncüleri olduğu varsayılmaktadır. Teknolojinin ilerlemesi ve yaşanan gelişmelerin hayatın her noktasında olduğu gibi tasarımda da yansımalar görülmektedir. Endüstri devrimi ile birlikte gelişen seri üretim, günlük kullanım eşyalarının daha hızlı üretilebilir olmasını ve tasarım aşamalarının teknoloji ile birlikte gelişmesini sağlamıştır. Böylece günümüzde tasarım açısından daha çok seçenek ve ergonomik açıdan daha kullanışlı ürünler sunulabilmektedir. Teknolojide yaşanan gelişmeler sonucunda bilgisayarın hayatımıza dâhil olması, ulaşılabilir olması, tasarım alanında gün geçtikçe geniş bilgiye sahip olunması, üreticilerin ve tasarımcıların işini kolaylaştırmaktadır. Tasarım aşaması zor bir süreç olmakla birlikte; teknoloji ve internetin hayatımıza yoğun bir şekilde girmesi, tasarımcıların ufkunu açmakta ve üretim için daha da çok beslemektedir. Bilgisayarda kullanılan arayüzlerin değişimi ve bu teknolojinin alanında uzman kişilerin yanında çok daha fazla insana ulaşması ve kullanılabilir hale getirilmesi, günümüzde birçok insanın içindeki üretim isteğini değerlendirmesini sağlamaktadır. Bugün artık okuma yazma dahi bilmeyen çocuklara program yazma becerisi kazanması söz konusudur; kullanılan programların karmaşık halinden çıkarılması ve daha basit bir kullanıma sahip olması büyük bir etkidir. Sanatçı ve tasarımcıların sürekli olarak yeni ve özgün çalışmalar ortaya koyma çabası teknolojiyi de deneyimlemesine neden olmaktadır. “Seramik Tasarımında Dijital Teknolojinin Kullanımı” başlıklı tez çalışmasında; dijital teknolojilerin kullanımı hem tasarım hem de uygulama aşamalarında yapılan örnekler üzerinden değerlendirilmektedir. Çalışmanın birinci bölümü dijital teknolojilerin tasarım aşamasında kullanımına odaklanmaktadır. Bu bağlamda 2 boyutlu ve 3 boyutlu yazılımlarla yapılan çalışmalar incelenmektedir. İkinci bölümde ise dijital teknolojiler kullanılarak yapılan 3 boyutlu çalışmalar ve günümüz teknolojisinin geldiği nokta üzerinde durulmuştur. Üçüncü bölümde ise bu teknolojiler kullanılarak bir sofrta takımı tasarımı yapılmış ve sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

TASARIM PROGRAMLARI ve SERAMİK TASARIMINDA KULLANILMASI

1.1 Tasarım, Bilgisayar Destekli Tasarım

Aslen Latince kökenli olan tasarım sözcüğü; İngilizce ve Fransızca’da “design” kelimesinin karşılığıdır. Türk Dil Kurumu Büyük Türkçe Sözlükte ise, “zihinde canlandırılan biçim tasavvur (...) bir sanat eserinin, yapının veya teknik ürünün ilk taslağı tasar çizim, dizayn” olarak tanımlanmaktadır. <https://sozluk.gov.tr/> (erişim tarihi: 14.04.2020)

“Tasarımın kökeni genellikle dört başlangıçtan birine dayandırılır. Bazıları, tasarımın 20. yüzyılda tasarım düşüncesine dair yeni disiplinlerin oluşumu ile başladığına inanır. Diğerleri ise tasarımın endüstri devriminin ilk günlerinde ortaya çıktığını iddia eder. Ayrıca, tasarımın ilk insanın birtakım objeler ve “görsel şeyler” oluşturmaya başladığı tarih öncesi dönemde veya evrenin yaratılışı ile ortaya çıktığını düşünenler de vardır (Özgür, 2015: 9)”.

Tasarım olgusu ve teknikleri, genel kabul görür şekliyle Endüstri Devrimi ile boyut değiştirmiş, günümüze kadar değişerek ve gelişerek süregelmiştir. Sanayi devrimi ve sonrasında yaşanan gelişmeler dijital teknolojileri; hayatın ve üretimin içine dâhil etmiştir.

Bilgisayar, ilk geliştirildiği dönemlerde sadece basit matematiksel işlemler yapmakla sınırlıydı. Bilgisayar teknolojisinin gelişmesi, birçok tasarımcıyı da kendi ağına çekmiş ve bu teknolojiyi alanlarında kullanmak için araştırmaya sevk etmiştir. “İstenilen, insanın sahip olduğu beş duyuyu da bu iletişimde teknolojinin elverdiği ölçüde etkileşimli olarak kullanması idi” (Kaftanoğlu, 2005: parag.1). Bu düşünce ile yola çıkan tasarımcılar arasında, ABD’ndeki MIT Üniversitesi’nde (Massachusetts Institute of Technology) 1960 yılında doktora çalışmalarına başlayan Ivan Edward Sutherland ve Prof. Stephan Anson Coons da bulunmaktadır. Araştırmacılar, kendi üniversitelerinde geliştirilmekte olan TX-2 bilgisayarın radar ekranını sayısal hale getirmişlerdir. Grafikselle bilgileri girebilmek üzere bir ışık kalemi tasarlamışlardır. Bu sayede doğrudan ekran üzerinden, geliştirmekte oldukları yazılım ile birlikte veri girişleri yapabilmişlerdir (Sutherland, 1964, parag.1-6). Sutherland’ın yapmış olduğu bu projenin ismine eskiz defteri anlamına gelen Sketchpad adı verilmiştir (Resim 1).

Resim 1 Sketch Pad çalışma görüntüsü



https://www.mprove.de/visionreality/text/3.1.2_sketchpad.html (Erişim Tarihi: 04.05.2018)

Günümüzde bilgisayar teknolojileri, tasarımın oluşturulmasından geliştirilmesine, modellenmesi ve uygulamasına kadar her alanda farklı olanaklar dahilinde kullanılmaktadır. Bilgisayar ile yapılan tasarım ve üretim aşamaları CAD ve CAM olarak isimlendirilmiştir. CAD kısaltması, Computer Aided Design kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır ve Türkçe, Bilgisayar Destekli Tasarım anlamına gelmekte ve BDT olarak kısaltılmaktadır. CAM ise, Computer Aided Manufacturing kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Türkçe Bilgisayar Destekli Üretim anlamına gelmekte, kısaltması ise BDÜ'dür.

BDT sistemi 4 temel maddeden oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla, tasarımcı, donanım, yazılım ve projedir. Bilgisayarlar donanım (hardware) ve yazılım (software) olmak üzere iki ana bileşenden oluşmaktadırlar. Bilgisayar üreticileri 1960'lı yıllara gelindiğinde bilgisayarları küçültmeye başlamış ve hızlı bir yapı haline büründürmüşlerdir. Buna eş zamanlı olarak klavye, fare, yazıcı gibi pek çok donanım ekleyerek, donanım ürünlerini de geliştirmişlerdir. Uzay ve havacılık şirketleri bu teknolojinin ilk ve en önemli kullanıcıları olmuşlardır (Erdem, 2018: 27).

“1970’li yıllarda artık CAD sistemleri büyük sanayi kuruluşlarında yer almakta idi. Bilgisayar teknolojisinde ise "Medium Scale Integration" (MSI) türünde tümleşik devrelerle hızlar ve kapasiteler daha da arttı. 1978 yılında ilk kişisel bilgisayar Apple firması tarafından, 1981 yılında da IBM tarafından üretildi. Artık kullanılan teknoloji de "Large Scale Integration" (LSI) olduğundan hız ve kapasiteler çok artabiliyordu. Bu hızlı tempo günümüze kadar artarak devam etmiştir” (Kaftanoğlu, 2005, parag.8).

Zamanla bilgisayar kullanımı yaygınlaşmış ve birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. İlk üretilen bilgisayarların neredeyse bir oda boyutunda olduğu düşünüldüğünde, günümüzde avuç içi boyutunda akıllı telefonlarda dahi tasarım

yapabilmektedir. Hayatın akış hızı teknolojinin hızına ayak uydurarak insanın günlük yaşantısına dâhil olmuştur.

“Bu dönemde pek çok programda ortak olarak kullanılan biçimler, çizilmiş olan geometrik biçimlerin görünümlerini kontrol eden komutlar ve “modifiers” olarak adlandırılan çevirme, aynalama, sıralama gibi değiştirme komutları da eklenmiştir” (Türkel, 2008: 27). Bunların dışında sadece 2 boyutlu olarak değil, 3 boyutlu modellemelerin de temeli atılmıştır. “1982 yılında günümüzdeki en güçlü yazılım üreticilerinden biri olan Autodesk’in kuruluşuyla hız kazanan BDT sistemlerinin 1990’lı yıllarda kişisel bilgisayarların da çoğalmasıyla birlikte yaygın kullanımı mümkün olmuştur” (Erdem, 2018: 22).

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte hızlı gelişim gösteren bilgisayarlar, herkes tarafından kullanılmaya başlanmış, aralarında bir ağ oluşturmuş, hayatın her alanında aktif rol oynamışlardır. Bilgisayar ve internet teknolojisinde yaşanan gelişim, sanatçıların da bu teknolojiyi kullanmaya başlamasıyla birlikte, sanat alanında bir araç olarak yerini almış ve sanatın dijitalleşmesi, dijital sanatın ortaya çıkması ve adından söz ettirmesi, hatta bir araç olmaktan öteye giderek sanatın ana malzemesi haline gelmesini sağlamıştır.

Tasarım yapmak ve tasarlanan soyut düşüncüyü somut bir hale getirmek, bilişim teknolojilerinin kullanılmadığı dönemde klasik yöntemlerle yapılması uzun süreleri beraberinde getirmiştir. Ancak teknolojinin hızlı gelişimi ve bilgisayarın icadıyla birlikte bilgisayar destekli tasarım programları, tasarımcıların tercih ettiği araçlar haline gelmektedir. 21. yüzyıl içerisinde, yazılımlar teknoloji ile birlikte gelişmiş 2 boyutlu yüzey oluşturabilme olanağının yanı sıra 3 boyutlu model ve tasarım yapma olanağını da sunmuştur. 2 boyutlu ve 3 boyutlu bilgisayar yazılımları çağımızda tasarımcılara, karmaşık ve zor olan tasarımlarını çözümleme ve alternatif üretim ile birlikte çoğaltabilme olanağı vermektedir. Bitmiş ürüne ve sonuca en yakın görüntünün elde edilebilmesi de tasarımcı ve üreticinin iş birliğini kolaylaştırmıştır. Tasarımda araç olarak bilgisayarın kullanılması, yüzey oluşturma, modelleme aşamasında da tasarımcılara kolaylık sağlamaktadır.

“BDT yöntemiyle yapılan tasarımın, her zaman için hız yönünden klasik yöntem ile yapılan tasarımla karşılaştırılamayacak kadar etkili olduğu ve bilgi yoğunluğu arttıkça “bire on” farktan “bire bin” farka kadar oranlama yapılabileceği ve bilgisayarın doğrudan tasarım sürecini ve kalitesini etkilediği bildirilmiştir” (Özgür, 2015: 25).

Bu tür donanımların ve yazılımların tasarım alanlarına ve sanatçılara kazandırdığı hız, malzeme tasarrufu, zaman gibi kolaylıklardan bahsederken önemli bir konuyu atlamamak gerekir. Sanatçı ve tasarımcıların dijital teknolojileri öğrenme süreçleri ve kullanabilmeleri için yoğun çalışma ve emek harcamaları söz konusudur.

Sanat ve tasarım alanında dijital teknolojilerin ve bilgisayar destekli tasarım programlarının kullanılması, düşünüldüğünün aksine sanatçı ve tasarımcıları yaratıcı süreçlerinden uzaklaştırmamış teknolojinin araç olarak kullanıldığı yeni ifade biçimleriyle zenginleşen bir yapıya kavuşturmuştur. Deneysel çalışmalarla yeni biçimler ortaya çıkmış ve bu biçimleri çeşitli alanlarda kullanmışlardır. Dijital teknolojilerin verdiği olanakların sınırlarını zorlamış ve farklı eserler ortaya koymuşlardır.

1.2. Bilgisayar Destekli Seramik Tasarımı

21. yüzyılın iletişim çağı olarak adlandırılması ve internetin kullanılmaya başlanması, bilgisayar destekli tasarım yazılımlarını da beraberinde getirmiştir. Her ne kadar dijital teknolojiler üretim hatta seri üretim ile anılsa da sanatın değişen formlarının arasına da dâhil olmuştur. Dijital teknolojiler sadece tasarımcıların ilgi odağı olmamış, sanatçıların da kullanabileceği uygulama yöntemleri haline gelmiştir. Bilgisayar destekli tasarım programları ile üretilmek istenen ürünü, önceden görebilmek ve tasarlayabilmek, eserin sınırlarını kaldırmış, zaman ve mekândan bağımsız alan ve olanaklar sağlamıştır. Günümüzde birçok sanatçı dijital ortamda çalışmalar üretmekte ve bu çalışmalarını yine dijital ortamda sergileme imkânı bulmaktadır.

Bilgisayar ve tasarım programları sayesinde, elde modellenmesi ve üretilmesi neredeyse imkânsız ve karışık görüntülerin, sayısız alternatiflerinin türetilmesi sağlanmıştır. Üç boyutlu yazılımlarda hazırlanan tasarımların, mekân içerisinde çeşitli boyutlar ve malzeme varyasyonları ile görüntülenebilmesi sağlanmıştır.

Günümüzde sanat eğitimi alanında dijital teknolojiler konusunda uzmanlaşan kişilerin sayısı ve bu alanda yapılan çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. “20. yüzyılda insan yaşamına giren teknoloji, “sanat” kavramının içeriğini zenginleştirdiği gibi kültürler arası iletişimi de artırarak “kültürel kimlik” sorununu gündeme getirmiştir” (Aslıtürk, 2015: 9). Gelişen teknoloji ve sanat alanında kullanılması ile sanat nesnesi ontolojik

olarak sorgulanmaya başlamış, sanat nesnesinin varlığı, biçimi, ifadesi zaman ve mekân içindeki konumunu etkilemiştir.

“Dijital Sanat, genel anlamda üretilişinde bilgisayarın rol aldığı, fiziksel olmayan nesnelerin üretilmesiyle gerçekleşen sanat biçimidir. Bu süreçte bilgisayar geleneksel anlamda bir yardımcı araçtan vazgeçilmez bir ortak yaratıcı konumuna kadar uzanan ana bütünün herhangi bir yerinde bulunmaktadır. Dijital tekniklerin sağladığı imkanların çeşitliliği, sanatçılara bunları araç, ortam veya konu olarak kullanabilme seçimi yaratmıştır. Dijital Sanat’a temelde bu seçimler doğrultusunda bakabiliriz” (Özdemir, 2010: 60).

Dijital teknoloji ve bilgisayar destekli tasarım programları, seramik tasarımcı ve sanatçıların da yararlandığı uygulamalar haline gelmektedir. Çağımızda birçok seramik sanatçısı 2 boyutlu ve 3 boyutlu olmak üzere tasarım programlarını aktif olarak kullanabilmektedir. Endüstriyel tasarım alanında sağladığı olanakların yanı sıra, seramik sanatçıları da bu yazılımları kullanarak, yeni ifade biçimleriyle eserlerini zenginleştirmektedir. Gerek endüstriyel gerekse sanatsal olsun, yeni bir form oluşturma veya var olan bir form üzerinden değişiklik yapma, yeniden dekorlama ve biçimlendirmedeki gereksinimler teknolojik gelişmelerden faydalanarak devam etmektedir.

“Seramik objenin tasarım sürecinde uygulanmakta olan geleneksel tasarım ve üretim sürecine ek olarak, günümüz teknolojisinin getirdiği yenilikler ile kâğıt üzerine gerçekleştirilen tüm aşamalar yani eskiz çalışmalarından başlayarak, etüt çalışmaları, detaylı renkli çizimler ve teknik çizimleri bilgisayar ortamında gerçekleştirerek fotogerçekçi bir tarzda sonuca ulaşmak mümkündür. Bilgisayar ortamında, bilgisayar destekli tasarım programları aracılığı ile gerçekleştirilen çizimler görsel açıdan daha gerçeğe yakın üç boyutlu imajlar elde edilmesini sağlamaktadır” (Ulubatlı, 2013: 17).

Seramik alanında kullanılmakta olan bilgisayar destekli 3 boyutlu tasarım programları zihinde tasarlanmış olan ürün ya da nesnenin nihai görüntüsüne en yakın görsel karşılığını bulmasını sağlamaktadır. Bilgisayar destekli 2 boyutlu tasarım yazılımlarında ise seramik sanatçıları ve tasarımcıları yüzey tasarımı, dekor tasarımı vb. tasarım uygulamalarının yanında, eser ve ürünlerin fotoğraflarını düzenlemekte ve ürünlerinin arşiv ve katalogların oluşturmada yararlanmaktadır.

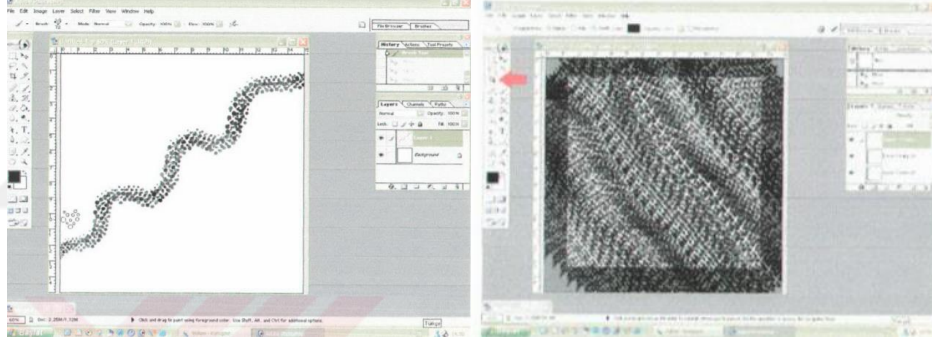
1.2.1. Bilgisayar destekli 2 boyutlu seramik tasarımı

2 boyutlu tasarım yazılımları, seramik alanında, sadece endüstride kullanılmakla kalmayıp, sanatsal çalışmalarda da kullanılan yazılımlardır. Sürekli değişen ve gelişen teknoloji ile birlikte, sanatçılar piksel ve vektörel tabanlı yazılımları sanatsal ifade aracı olarak kullanılmaktadırlar. Yüzey tasarımları, fotokopi transfer, serigrafi vb. baskı tasarımları bu programlar sayesinde 2 boyutlu tasarım programlarında baskı öncesi

izlenebilmekte, sonuç ve hatalar öngörülebilir olmaktadır. Kullanıcıya sağladığı esnek düşünme becerisinin yanında, sağladığı öngörülebilirlik ile zaman kazandırmaktadır. Bilgisayar destekli tasarım programlarında çalışmanın vermiş olduğu en büyük artılardan birisi de geri alma özelliğidir. Yapılan bir hatayı anında görebilme ve geri alabilme özelliği, tasarımlardaki hataları fark edip düzeltme olanağı sağlamaktadır.

2 boyutlu tasarım programları ile nokta, çizgi, ritim, vb. temel sanat öge ve ilkelerinin tasarıma dâhil edilmesi, bir tasarımın sayısız olasılık ile yeniden değerlendirilmesinin yolu açılmaktadır. Bununla birlikte, kolaj ve benzeri teknikler ile bu programlarda kullanılan katman (layer) özelliği ile renk ayrımları yapılabilmekte ve tasarım süreci izlenir hale gelebilmektedir. Bir görüntünün veya bir dokunun, dijital ortamda yüzey üzerine aktarılması, zihinde oluşturulan soruların, görsel karşılık bulmasına olanak sağlamaktadır (Resim 2).

Resim 2 Fırça aracı ile dijital ortamda doku oluşturma

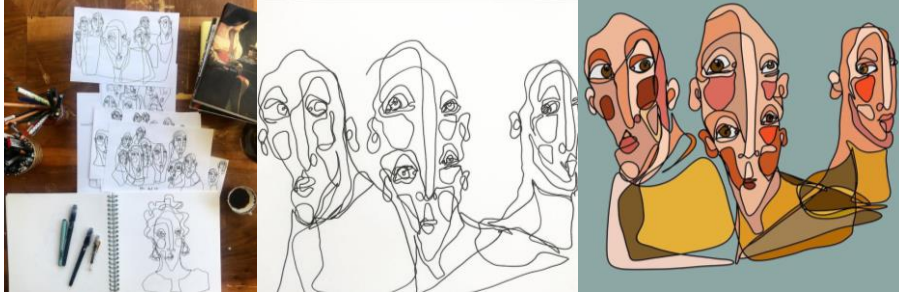


İnan, I. (2006). Dijital ortamda temel sanat eğitimi. (Yayımlanmış sanatta yeterlilik tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul. (s.18)

Vektörel ve piksel tabanlı programlar aracılığıyla görüntünün bir bölümü kullanılabilir veya (tekrarlar, büyültme, küçültme vb. komutlarla) görsel zenginlik sağlanabilir. 2 boyutlu tasarım programlarından bahsederken, el işçiliği ve geleneksel yöntemlerle yapılan tasarımların ve çalışmaların sona ereceği anlamı çıkartılmamalıdır. Serbest el çizimleriyle elde edilen, araştırma çizgileriyle detaylandırılan bir tasarımın dijital ortama aktarılması, tasarımcının ufkunun genişlemesini sağlamaktadır (Resim 3). Sanatçılara, özellikle seramik sanatçılarına sadece tasarım aşamasında ve zihinde oluşan görseli nihai sonuca en yakın biçimde görebilme olanağı sağlamaktadır.

“Dekor tasarımının bilgisayar ortamında tasarlanabilmesinde daha önceden çizilmiş eskizlerin bulunması tasarımcıya kolaylık sağlamaktadır. Bu eskizlerden yola çıkarak, bilgisayarda belirli yazılımlarda bu eskizler tasarlanabilmektedir. İki boyutlu tasarım yapılabilmesi için çok sayıda program tasarımcıya hitap etmektedir” (Özgüven, 2010: 76).

Resim 3 Ekin Anıl, İsimsiz, 2020 (kağıt üzerine yapılan eskiz ve sonrasında dijital ortama aktarımı ve renklendirilmesi)



<https://www.instagram.com/ekinanil/> (Erişim Tarihi: 30.11.2020)

Seramik endüstrisinde karo ve sofra eşyası üretimlerinde, yüzey tasarımı, dekor tasarımı ve yapılacak olan baskıların tasarımlarında genel olarak 2 boyutlu seramik yazılımları kullanılmaktadır. Piksel tabanlı bir yazılımda çalışılıyorsa eğer, çalışmanın çözünürlüğünden daha yüksek bir çözünürlüğe getirildiğinde görüntü kalitesi bozulur, çalışma küçültüldüğünde ise piksel sayısı azalacağı için görüntü kalitesi yine bozulur.

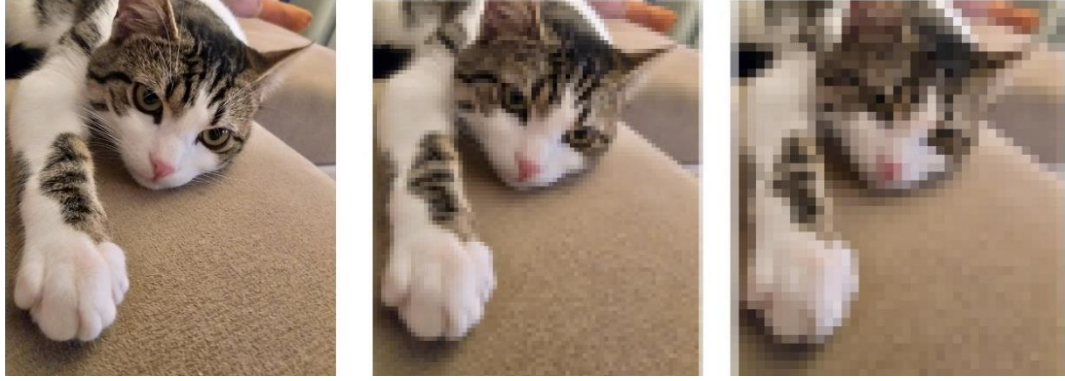
1.2.1.1. Piksel tabanlı tasarım programları

Piksel kelimesi, Türkçe “resim ögesi” yani “picture element” anlamına gelmektedir. Piksel dijital ortamda oluşan bir görüntünün en küçük birimidir. Kare biriminde olan binlerce piksel, görüntünün oluşmasını sağlamaktadır.

“Piksel ya da “görüntü ögesi”, bilgisayar görüntülüğündeki en küçük birim. Siyah-beyaz (1 bitlik) görüntüde ya siyah ya beyazdır. Renkli (8 ya da 24 bitlik) monitörde ise yüzlerce, hatta milyonlarca renkten birinde olabilir. Renk seçimlerinin sayısı piksel “derinliğine”, yani bir pikselde renk değerinin kaç bit ile tanımlanabileceğine bağlıdır. Piksel aynı zamanda görüntülük çözünürlüğü ölçüsüdür (örn. 72 piksel/inç)” (Cotton ve Oliver 1997: 162).

Piksel, çözünürlük ile doğru orantılıdır. Yani dijital bir ortamda oluşan görüntünün kalitesini belirtmektedir. TDK Güncel Türkçe Sözlüğünde çözünürlük, “ekrandaki görüntünün veya yazıcı tarafından basılan şekillerin netliği” şeklinde tanımlanmaktadır. Örneğin, 1920x1080 çözünürlüğündeki bir görüntü 1920 piksel genişliğinde, 1080 piksel yüksekliğindedir. Piksel sayısı ne kadar fazla olursa, görüntü kalitesi o kadar gerçekçi ve net olmaktadır. “Çözünürlük arttıkça ekrana daha fazla bilgi sığacaktır. Ekran boyutları inç olarak ifade edilir. Bu boyut ekranın çapraz olarak bir köşesinden diğer köşesine olan uzaklıktır. 1 inç 2,54 cm’ye eşittir. Örneğin 17 inçlik bir ekranın çapraz olarak köşeden köşeye uzaklığı yaklaşık 48 cm’dir” (Şahin ve Uluyol, 2020: 21). Fotoğrafta karelerin sayısı arttıkça, kareler gözle algılanmamakta ve gerçekçiliğe yaklaşmaktadır. Çözünürlüğü düşük bir görüntünün, piksel sayısı da az olduğu için kalitesi bozulmaktadır (Resim 4).

Resim 4 Resimde piksel oranına göre görüntü kalitesi



Fotoğraf: Arda Oral

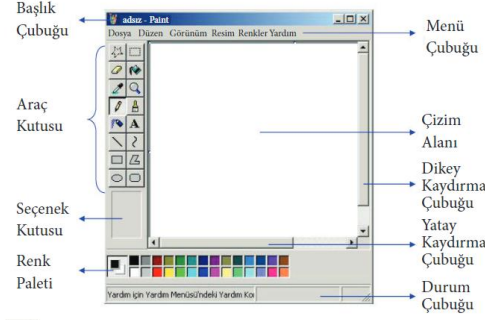
Piksel tabanlı tasarım programları ise fotoğraf mantığında çalışan yazılımlardır. Piksel tabanlı programların birincil kullanıcı kitlesi, fotoğrafçılar ve fotoğrafı ana unsur olarak kullanan grafik tasarımcılar olsa da günümüzde tüm sanat ve tasarım alanında etkin olarak kullanılmaktadır. Piksel tabanlı tasarım programları çözünürlüklerine göre, her bir piksel renk değişimi yapılabilmektedir. Piksel mantığı ile çalışan tasarım yazılımlarında, bir fotoğraf veya tasarım üzerinde çalışırken piksellerin her birine müdahale edilebilmektedir. Bu yazılımlar aynı zamanda Bitmap tabanlı olarak anılmaktadır.

Piksel tabanlı BDT yazılımları arasında akla ilk gelen yazılımlar, Windows'un kullanıcılarına ücretsiz olarak sunduğu Paint ve Adobe'un geliştirmekte olduğu Photoshop gelmektedir. Paint, Microsoft'un ürettiği ve geliştirmekte olduğu, piksel tabanlı bir yazılımdır. Windows, Paint programını pc kullanıcılarına ücretsiz olarak yıllardır sunmaktadır. Paint yazılımını geliştiren Microsoft firması, Photoshop yazılımının temel araçlarına sahiptir.

“Microsoft Windows işletim sistemi kullanıldığında bilgisayar ortamında resim yapma denilince akla gelen ilk program Paint'tir. Windows kurulduğunda Paint de beraberinde kurulur. Bu yüzden haricen indirme ve kurma gibi işlemlere gerek duymadan kullanıcının elinin altında hazır bir şekilde bulunur. Anlık ekran görüntüsü alma, ufak tefek düzeltmeler ve kırpma işlemleri için hızlı çözümler üretmesi ile kullanıcıların resim yapmak ve bilgisayarda zaman geçirmek için kullandıkları bir sanat programıdır (Şahin ve Uluyol, 2020: 383)”.

Resim 5 Paint araçları ekran görüntüsü ve açıklaması

Paint programını açmak için sırasıyla "Başlat, Programlar, Donatılar, Paint" tıklanır.



Ural. A. (2013). Geometri Öğreniminde Paint Kullanımı. Ankara, Pegem Akademi (s.9)

Photoshop uygulaması bilgisayar belleğinde çok yer kapladığı için, basit uygulamalarda paint tercih edilebilmektedir. Paint'te, kes, kopyala, yapıştır komutlarının yanı sıra kırpma, yeniden boyutlandırma, kesme, döndürme gibi temel komutlar da yer almaktadır (Resim 5). Microsoft firmasının bu konuda çalışmasıyla birlikte, paint yazılımı birçok fırça seçeneğine ve hassasiyetine sahip olmuştur. Temel düzeydeki araçları kullanan tasarımcılar ve sanatçılar için paint önerilmektedir. "Bitmap (BMP), JPEG, GIF, TIFF, PNG, ICO türü resim dosyalarının oluşturulmasını, dosyaların açılmasını ve düzenlenmesini sağlar. Burada oluşturulan dosyaların tamamı ya da bir bölümü diğer belgelere aktarılabilir, yazdırılabilir, dosyaların formatları değiştirilebilir veya artalan olarak kullanılabilir" (Yalçın, 2011: 120).

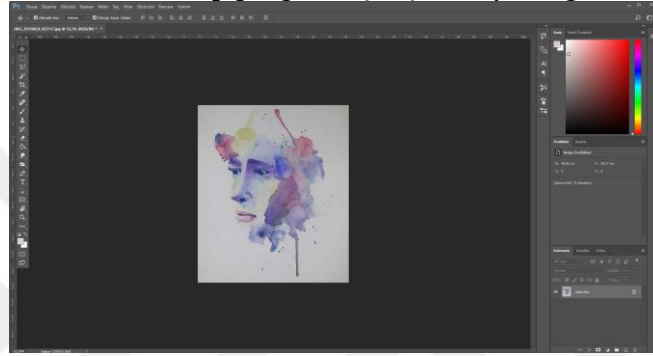
Photoshop yazılımı ise, ilk başlarda basit fotoğrafları düzenlemek için kullanılmaktaydı, Adobe firmasının yazılımı satın alması ile birlikte, bu yazılım günümüze gelene kadar oldukça geliştirilmiş ve halen geliştirmeye devam edilmektedir (Resim 6). Photoshop kullanımı sadece fotoğraf düzenleme ile sınırlı kalmamış, birçok alanda çalışmakta olan sanatçıların ve tasarımcıların da kullanmakta olduğu bir program haline gelmiştir.

"Photoshop, Adobe'nin geliştirdiği bitmap/pixel tabanlı görüntü işleme yazılımıdır. 23 yıllık geçmişinde dijital ortamda fotoğraf işleme ve manipülasyon konusunda dünya standardı haline gelmiştir. Birçok alternatif görüntü işleme yazılımı olmasına rağmen Photoshop'un bu kadar popüler olmasının nedeni; elbette görüntüler üzerine kusursuz manipülasyonlar yapabilmek için birçok araçla donatılmış olmasıdır" (Bayar, 2011: 1).

Photoshop programı günümüzde, renklerle ve efektlerle çalışma, fotomontaj, rötuş, onarma, kolaj, fotoğraf birleştirme, hdr ve panoramik çalışma gibi pek çok olanak sağlamaktadır. Dijital sanat alanında çalışan kişilerin dahi kullandığı bir yazılım olmuştur.

“Öncelikle bugün popüler kültürün önemli bir parçası haline gelmiş “fotoşop (photoshop) ve fotoşoplama (photoshopping)” terimleri üzerinde biraz durmak gerekmektedir. “Photoshop” resim işleme ve imaj manipülasyonu konusunda yaygın olarak kullanılan bir yazılım olmakla birlikte, bu konuda -yaygın olarak kullanılan tek yazılım değildir. Ancak -selpak ve neskafe örneklerinde olduğu gibi- fotoşop* sözcüğü, hangi yazılım kullanılırsa kullanılsın, her türlü fotoğraf “edit” işlemini ve “imaj manipülasyonu”nu ifade eden bir terim haline gelmiştir. Terim o kadar yaygınlaşmıştır ki bir fotoğrafın manipüle edildiğini ifade etmek için “fotoşoplu” ya da fotoşoplanmış” (photoshopped) gibi, bu terimden üretilmiş sıfatlar kısaltılarak “şoplu” ya da “şoplanmış” (Shopped) şeklinde ifade edilir olmuştur. Knoll kardeşler bu macerayı 1988 yılında başlattığında bugün geleceği noktayı hayal edebilmişler miydi bilinmez ama, “photoshop”un ilk versiyonunun çıktığı 1990 yılından bu yana, çeyrek asırdan uzun bir geçmişe sahip bu serüven, sadece tasarımcıları, fotoğrafçıları, görsel malzemeyi konu alan her türlü uzmanlık alanının profesyonellerini değil, sıradan bireyleri de ilgilendiren önemli bir fenomene yol açmıştır” (Bostancı Ege, 2017: 118).

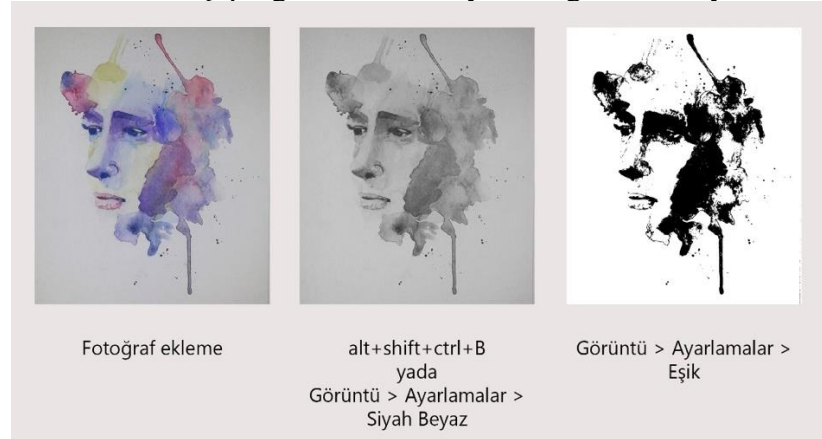
Resim 6 Photoshop programı çalışma sayfası görünümü



Fotoğraf: Arda Oral

Seramik alanında endirekt ve direkt baskı tasarımlarının hazırlığı için Photoshop programı kullanılmaktadır. “Bilgisayar ve tarayıcılarda hazırlanmış fotoğraf, resim ve tasarımların dijital görüntüsünü seramik yüzeyler üzerine resimsel olarak aktarma yolu seramik sanatında önemli bir yere sahiptir” (Sevim, Kahraman ve Çavdar, 2013: 2).

Resim 7 Photoshop programında sırasıyla fotoğrafı baskı ya hazırlama



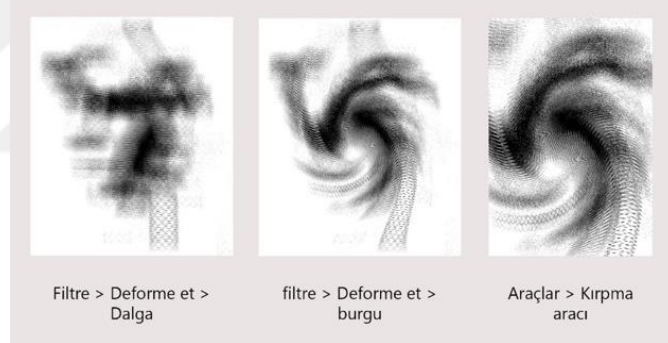
Fotoğraf: Arda Oral

Seramik baskı teknikleri; serigrafi baskı, mono baskı, fotokopi transfer baskı, linol baskı ve dekor teknikleri gibi teknikler için tasarım yapma ve düzenleme kolaylığı

sağlamaktadır. Baskı için hazırlanan fotoğraf, çizim vb. photoshop yazılımı ile beraber düzenli çalışma olanağı sunmaktadır. Bir fotoğraf ya da çizimin üzerinden değişiklik yapılarak yeni görüntüler elde edilebileceği gibi herhangi bir görsel olmaksızın program olanakları dâhilinde kontrollü veya deneysel çalışmalarda yapılabilmektedir (Resim 7). Baskı tekniklerinin seramik sektöründe yerini almasıyla birlikte dijital ortamda tasarımlar geliştirilmeye başlanmıştır. Daha önce asetat kâğıtları üzerine elle boyanan desenlerin yerini, dijital ortamda hazırlanan görseller ve homojen boyama sağlayan baskılar almıştır. Böylece olabilecek kayma, boşluk vb. hataların önüne geçilebilmektedir. Ayrıca katmanlar halinde çalışılan bir tasarım, renk alternatifleriyle birlikte görülebilmektedir.

Özellikle serigrafi baskı, mono baskı, linol baskı ve birçok baskı çeşidi için, photoshopta istenilen görseli pozlama ve baskı için hazır hale getirmektedir. Tasarımın üzerinde efektler uygulayarak filtrelerle tasarım, farklılaştırmak mümkündür.

Resim 8 Elde edilen görsel üzerinde efekt uygulanması



Fotoğraf: Arda Oral

Böylece olabilecek kayma, boşluk vb. hataların önüne geçilebilmektedir. Ayrıca katmanlar halinde çalışılan bir tasarım renk alternatifleriyle birlikte görülebilmektedir. Resim 8’de kullanılmak istenen görsel, fotoğraf, çizim vs. üzerinden serigrafi, mono, linol ve birçok baskı türü için uygundur. Photoshop ile görseli hızlı bir biçimde pozlama, kazıma ve çıktı alma işlemlerine uygun hale getirilebilir. Elde edilen görüntü, ister dijital ortamda isterse geleneksel yöntemler ve çeşitli baskı teknikleri ile seramiğin yüzeyine aktarılabilmektedir.

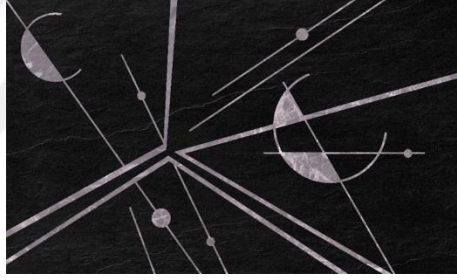
Resim 9 Photoshop programında düzenlendikten sonra seramik plaka üzerine fotokopi transfer örnekleri



Fotoğraf: Arda Oral

Resim 9’da ise, elde edilen görsel üzerinden efekt uygulaması yapılmıştır. Photoshop programının filtre komutunda birçok farklı efekt seçeneği bulunmaktadır. Efekt uygulanan görselden, kadraj alınmış ve farklı varyasyonlar uygulanarak alternatif tasarımlar üretilmiştir.

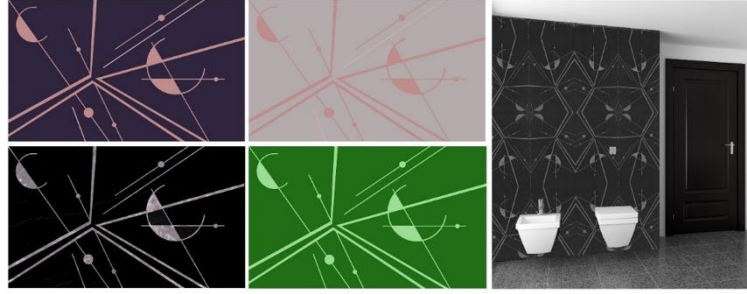
Resim 10 Photoshop programında hazırlanmış, karo tasarımı



Tasarım: Arda Oral

Resim10’daki karo tasarımı tamamen Photoshop programında tasarlanmıştır. Aynı çalışma vektörel tabanlı yazılımlarda tasarlanabilir olmakla birlikte, yine Photoshop programında üzerine giydirme veya efekt uygulanmıştır. Tasarladığımız bir karonun farklı renklerdeki görünümüleri, dijital ortamda bir mekân içerisine yerleştirilmiştir. Aynı karo üzerinde döndürme, kırpma vb. varyasyonlarıyla çeşitli görseller elde edilmektedir. Mekân içerisinde yerleştirilmeden sağa ve sola döndürme işlemi gerçekleştirilerek alternatif kompozisyonlar elde edilmiştir (Resim 11). Üretim aşamasına girmeden, tasarlanan karo hakkında daha fazla fikir edinmemiz açısından oldukça faydalı olmaktadır.

Resim 11 Tasarlanmış olan karonun birim tekrarı, renk varyasyonları ve mekân yerleştirmesi



Tasarım: Arda Oral

1.2.1.2. Vektörel tabanlı tasarım programları

Vektör kelimesi Fransızca kökenli bir kelimedir. TDK'ya göre, doğrultusu, yönü, uzunluğu belirli olan ve bir ok işaretiyle gösterilen doğru çizgisi anlamına gelmektedir <https://sozluk.gov.tr/> (erişim tarihi: 14.04.2020).

Vektörel tabanlı tasarım programları, çizimleri matematiksel olarak hesaplayıp ölçeklendirdiği için görüntü boyutu ne olursa olsun, görüntü kalitesi bozulmaz. Bitmap ile çalışan programlara göre (Photoshop vb.) görüntünün kalitesi büyütüp küçültürken bozulmaya uğramaz ve daima net bir görüntü elde etmemizi sağlamaktadır.

“Sayısal büyüklüğü ile birlikte yön özelliğine sahip olan özelliğe vektör adı verilmektedir. Vektör tabanlı resimlerde görüntü içerisindeki çizgilerin başlangıç noktası, bitiş noktası, eğri oranı ve renk gibi bilgiler sayısal olarak saklanır. Görüntü pikseller halinde saklanmadığı için çözünürlüğü olmaz ve görüntünün yakınlaştırılması veya uzaklaştırılması neticesinde görüntü üzerinde bir kayıp yaşanmaz” (Şahin ve Uluyol, 2020: 381).

Resim 12 Piksel taban ve vektör taban karşılaştırılması



Şahin ve Uluyol Ç. (edt). (2020). Eğitimde Bilişim Teknolojileri. Ankara, Pegem Akedemi. (s.381)

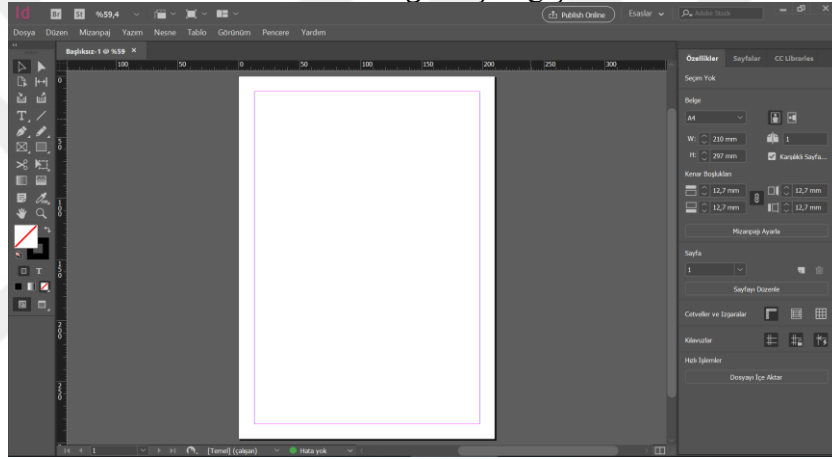
Bu yazılımlar kısaca, çalışmanın kalitesini bozmadan büyültme ve küçültme olanağı sağlamaktadır. Fakat bitmap ve piksel ile çalışan programlara göre tasarım konusunda kısıtlıdır. Genellikle tasarlanmakta olan görseli farklı boyutlarda kullanmak ve net bir görüntü elde etmek için özellikle geometrik biçim ve yazı yer alacaksa, bu tür yazılımlar kullanılmaktadır. Bir tasarım yapıldığında ister 200x200cm boyutlarında baskı alınsın ister 2x2cm boyutlarında baskı alınsın görüntü kalitesi bozulmamaktadır.

Piksel tabanlı yazılımlar gibi görüntünün boyutlarını değiştirdiğimizde görüntü kalitesi aynı kalmaktadır (Resim 12). Bu yazılımlarda yapılan çalışmalar istenildiğinde kolayca Bitmap formatına çevrilebilirler.

Vektörel tabanlı yazılımların başında Adobe firmasının geliştirmekte olduğu Indesign ve Illustrator gelmektedir. Diğer yazılım ise Corel Corporation tarafından üretilen CorelDRAW ve Autodesk tarafından üretilen AutoCad yazılımıdır.

InDesign, Adobe firmasının geliştirdiği vektör tabanlı bir sayfa düzeni ve tasarım (mizanpaj) yazılımıdır. Özellikle çok sayfalı baskı tasarımları için kolaylık sunmaktadır. Adobe Photoshop yazılımı ile uyumlu bir biçimde çalışmaktadır.

Resim 13 Indesign başlangıç ekranı

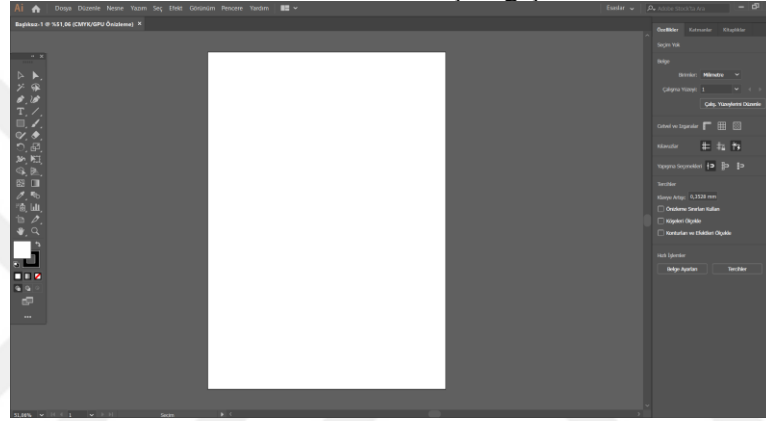


Fotoğraf: Arda Oral

Adobe kendi resmî sitesinde ise Indesign'ı, “piyasada önde gelen sayfa tasarım yazılımı ve mizanpaj uygulaması, basılı ve dijital medya için belgeler oluşturmanızı, ön kontrollerini yapmanızı ve yayınlamanızı sağlamaktadır. InDesign CC; posterler, kitaplar, dijital dergiler, e-Kitaplar, PDF'ler ve daha pek çok içerik oluşturmak için ihtiyacınız olan her şeyi sunuyor” şeklinde tanımlamaktadır (Resim 13). https://www.adobe.com/tr/products/indesign.html?gclid=CjwKCAiAvonyBRB7EiAadauqTDJILcLfNMTBTJ0PGJNxEtzLc3CC218iGAtQyI_TSfjh8vgn3hBoCdiUQAvD_BwE&sdid=8DN85NTT&mv=search&skwcid=AL!3085!3!340820876805!b!!g!!%2Badobe%20%2Bindesign&ef_id=CjwKCAiAvonyBRB7EiwAadauqTDJILcLfNMTBTJ0PGJNxEtzLc3CC218iGAtQyI_TSfjh8vgn3hBoCdiUQAvD_BwE:G:s&s_kwcid=AL!3085!3!340820876805!b!!g!!%2Badobe%20%2Bindesign (Erişim Tarihi: 26.06.2019)

Özellikle mizanpaj için tasarımcıların tercihen kullandığı bir yazılım olmaktadır ve aynı zamanda vektörel tasarım olanağı da sunmaktadır. Indesign ile özellikle, el ilanı, poster, broşür, dergi, kitap, tipografi gibi birçok tasarım gerçekleştirilmektedir. Indesign , tasarımları birçok formatta kaydedebilme seçeneği sunmaktadır. Illustrator ise yine Adobe firmasının geliştirmiş olduğu farklı bir vektörel tasarım programıdır (Gümüštepe, 2015: 1). Günümüzde tasarımcılar genellikle Illustrator ile çalışmayı tercih etmektedir. Çizim, teknik çizim, logo vb. vektörel tasarımları yapmak için kullanılan bir uygulamadır.

Resim 14 Illustrator başlangıç ekranı



Fotoğraf: Arda Oral

Illustrator; vektörel çizimler yapabilme imkânı sunmaktadır. Sadece grafik tasarımcıların kullanımı ile sınırlı kalmamaktadır. Günümüzde seramik sanatçıları ve ressamların da tercihen kullandığı bir yazılımdır. Resim ve illüstrasyon sanatçılarının çizim yapabileceği alternatif bir alan yaratmaktadır. Ayrıca çizim tabletinde kalem ile çizme olanağı sağlamaktadır. Kalem üzerine dijital ortamda birçok fırça, doku vb. atayabilme imkânı sunmaktadır (Resim 14). Bu imkân dâhilinde sanatçılar bir seçenek olarak dergi, çocuk kitapları vb. yayınlarda kendi çalışmalarını sürdürmektedirler.

“Genelde photoshop programı ile birbirine çok benzeler aralarındaki fark birinin Vektörel diğerinin Pixel tabanlı olmasıdır. Vektörel programlarını pixel tabanlı programlardan ayıran en büyük özellik nokta tabanlı olmasıdır. Örneğin bir logo oluştururken vektörel bir grafik programı kullanmakta fayda vardır. Bu program ile site arayüzleri, kartvizitler, logolar, duvar kâğıtları, davetiyeler, karikatür çalışmaları, karakalem çalışmaları, poster ve afişler ve çok daha fazlasını tasarlayabilirsiniz” (Kavasoğlu, 2019: 1).

Resim 15 Illustrator çalışma ekranı

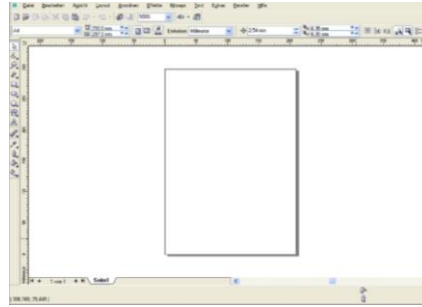


Gümüştpe, Y. (2015). Adobe Illustrator CS6 & CC, İstanbul: Kodlab Yayın Dağıtım. (s.1)

Illustrator'deki çizim araçları, tasarımdaki rengi, metni ve çizimi kontrol etme konusunda yardımcı olmaktadır (Resim 15). Sanatçının yaratıcı fikirlerini ifade etmesi ve ortaya çıkarması için çeşitli seçenekler sunmaktadır. Illustrator aynı zamanda Adobe'un diğer yazılımlarıyla birlikte uyumlu bir şekilde çalışmaktadır (Agi ve Smith, 2010: 1).

CorelDraw, Corel Corporation firmasının vektörel çizim yazılımıdır (Şahin ve Uluyol, 2020: 384). Yapısı ve işlemleri bakımından diğer vektörel çizim yazımlarına yakındır (Resim 16). Ancak CorelDraw programı daha çok matbaada kullanılması bakımında, çoğunlukla grafik tasarımcıların kullanım alanıyla sınırlı kalmaktadır.

Resim 16 CorelDraw başlangıç ekranı



Fotoğraf: Arda Oral

Sonuç olarak piksel tabanlı yazılımlar daha çok fotoğraf düzenlemek için kullanılsa da gelişmiş araçlarıyla birlikte birçok tasarım ve sanat alanına hitap eder hale gelmiştir. Seramik alanında özellikle karo ve ürün tasarımlarında renklendirme, mekân içerisine yerleştirme ve varyasyonları çoğaltma gibi avantajlar sağlamaktadır. Vektörel tabanlı yazılımlar ise tasarımlarda ölçeklendirme yaparken görüntü kalitesinin bozulmamasını sağlamaktadır.

1.2.2. Bilgisayar destekli 3 boyutlu seramik tasarımı

Boyut, TDK Güncel Türkçe Sözlüğü'ne göre bir cismin herhangi bir yöndeki uzantısı olarak tanımlanmaktadır. 3 boyutlu tasarım yazılımlarını, 2 boyutlu tasarım yazılımlarından ayıran en büyük özellik ise, tasarımın genişliği, yüksekliği ve derinliği olmasıdır. “3D bilgisayar grafiklerinde, 3D modelleme ya da doğrudan modelleme bir cismin 3 boyutlu şekilde bütün yüzeyleriyle matematiksel ifadesidir” (Taşkesen, 2017: 62).

“Üç boyutlu bir cisim için ise X ve Y yetersiz kalır. Üç boyutlu nesnelerde, üçüncü boyut için Z eksenı kullanılır. Z eksenı yükseklik veya genişliği değil, derinliği bildirir. Derinlik olunca da cisim, düzlemden çıkar artık uzayda olur” (Aydın, 2009: 35).

3 Boyutlu tasarım yazılımları, piksel ve vektörel tabanlı yazılımlarına göre daha geniş kapsamlı ve geniş bir ara yüze sahiptir. Tıpkı 2 boyutlu tasarımlarda olduğu gibi 3 boyutlu modelleme yaparken de fikirleri verilere aktarıp, detaylı bir gösterim sunmak için gereklidir. “Nesneleri modellemek için birçok teknik vardır. Sıklıkla kullanılan modelleme teknikleri; Mesh Modelleme, Patch Modelleme, Nurbs Modelleme ve Katı Modelleme olarak sıralanabilir” (Aktaran, Yetkiner, 2007: 15).

Mesh modelleme kısaca noktalar arasından çizgi kullanarak yüzey oluşturulmasına verilen isimdir. Katı modelleme ise, isminden de anlaşılacağı gibi içi dolu bir modelle şeklidir. Tasarlanan nesnenin içi dolu olacak şekilde çizimi yapılmaktadır. Patch modelleme farklı tekniklerle oluşturulmuş yüzeylerin bir araya getirilerek 3 boyutlu bir nesne oluşturulmasına denilmektedir. Nurbs modelleme çok noktalı eğrilerden yüzey oluşturarak 3 boyutlu bir nesne çizimi sağlamaktadır.

3 boyutlu tasarım programları ile gerçek bir nesne veya canlının modellemesi yapılmakta ve bilgisayar ortamına aktarılmaktadır. Aynı zamanda zihinde tasarlanan bir nesnenin, 3 boyutlu tasarım programları sayesinde görünür ve algılanabilir hale getirilerek nihai ürüne en yakın görüntüsü elde edilmektedir. Ayrıca bu yazılımlar sayesinde tasarımlar, 3 boyutlu yazıcılarla ve CNC tezgâhları sayesinde insan eli değinmeksizin üretilmektedir. Geniş bir tasarım yelpazesine sahip, 3 boyutlu tasarım programlarının uzmanlık alanları da farklılaşmaktadır. Örneğin, inşaat sektörüyle uğraşan bir tasarımcı, daha çok iç mekân ve dış mekân gibi katı modellemelerde

uzmanlaşırken, bir heykeltıraş ya da bir tasarımcı ürün modellemesi gibi daha organik modelleme alanlarında uzmanlaşmaktadır.

“İki boyutlu biçimde tasarlanan bir ürünün, üç boyutlu olarak kavranmasının bazı zorlukları vardır. Üründe oluşabilecek olan hatalar, tasarım aşamasında görülemeyebilir. Bazı durumlarda hata, ancak ürünün tam olarak üretilmesi sonucunda görülebilir. Bu gibi dezavantajlı durumlar, bilgisayar destekli üç boyutlu tasarım programları ile ortadan kaldırılabilir. Üç boyutlu tasarımın farklı alanlardaki farklı kullanıcılar/tasarımcılar tarafından, farklı yararları vardır” (Özgüven, 2010, ss.15-16).

Daha çok endüstride ve endüstri ürünleri tasarımcılarının kullanmakta olduğu bu yazılımla, gelişen teknoloji ile birlikte, sanatçıların da kullanım alanına girmiştir. Başta Heykel olmak üzere plastik sanatlar alanında kullanılan uygulamalar haline gelmiştir. Seramik alanında bu yazılımların kullanımı ise; daha çok endüstri ağırlıklıdır. Yapılan tasarımı hızlı bir şekilde görsele dönüştürme avantajı sağlamaktadır. Endüstriyel seramik tasarımcıları, 3 boyutlu tasarım programları ile oluşturdukları 3 boyutlu modelleri, CNC tezgahlarından veya 3 boyutlu yazıcılardan, somut bir model, bitmiş ürün, ürünün kalıbı gibi parçaları çıkartabilirler.

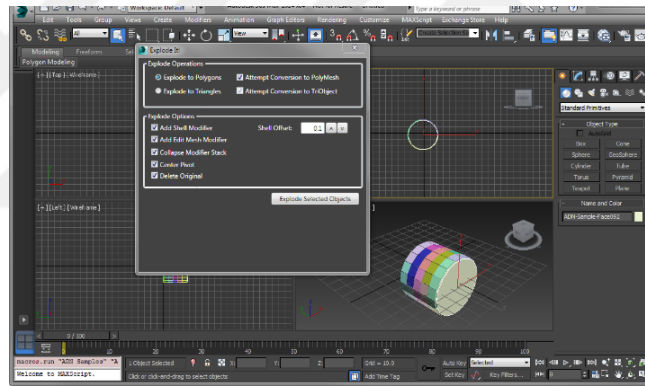
Modellenmesi yapılmış bir ürünün teknik resmi, hacim hesaplamaları kullanılan modelleme programı aracılığı ile yapılabilir. Ayrıca seramik malzemenin pişme küçülmesi de hesaba katılarak hazırlanan modeller için bu programlar aracılığıyla çamur bünyenin küçülme oranında büyütme yapılarak model teknik resimleri hazırlanabilir. Seramik tasarımcıları, bu yazılımları kullanmalarına karşın, modelleme aşamasında, el işçiliği ve geleneksel yöntemlerle çalışmaktadırlar. El hassasiyetini ve çok ince detaylarını, hassas bir biçimde çözme taraftarı olmaktadır. Tasarım aşamasında 3 boyutlu tasarım programları tercih edilse de üretim aşamasında fabrikalarda ve atölyelerde, geleneksel yöntemler tercih edilmektedir.

3 boyutlu modelleme tasarım ve sanat alanı dışında, tıp, mühendislik oyun, sinema reklamcılık gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. 3 boyutlu olarak tasarım imkânı sunan birçok program mevcuttur, bunlara örnek olarak 3ds Max, SolidWorks, Autocad, Rhinoceros, Zbrush gibi yazılımlar yaygın olarak kullanılan yazılımlardır. “Eğitim alanında yapılan araştırmalarda 3 boyutlu modelleme yazılımları ile hazırlanmış 3 boyutlu modellerin kullanıldığı mobil teknolojiler, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, 3 boyutlu etkileşimli uygulamalar ve 3 boyutlu oyunlar ile ilgili çalışmalara olan ilgi artmaktadır” (Benzer, 2018: 2).

“Autodesk'in geliştirip pazarladığı 3ds Max programı, dünyada ve memleketimizde en çok kullanılan 3 boyutlu modelleme, görselleştirme ve animasyon programıdır. Diğer programlara göre kullanım kolaylığı ve öğrenmede bulunabilecek kaynak bilgiler açısından oldukça doyurucudur. Üç boyutlu programlarda, filmlerde ve reklamlar da gördüğümüz birçok görsel efektler yapılabilir. Bu alanda birçok yazılım mevcuttur. Bu programların birçok ortak yönü ve birini diğerine üstün kılan noktaları vardır. Fakat hepsinin amaçları aynıdır "İnsan hayallerini gerçek dünyaya taşımaktır (Bora, 2009: 3)”.

3ds Max yazılımı Autodesk'in geliştirmekte olduğu bir yazılımdır. Kullanıcıya birçok 3 boyutlu modelleme avantajı tanımaktadır. Sadece endüstride değil, mimari, animasyon, film ve sinema sektörü gibi sayısız alanda kullanılmaktadır (Resim 17). “Satışa çıktığı 1995 yılından bugüne 65'in üzerinde teknoloji ödülü almış olan 3ds Max, her yeni sürümü ile 3 boyutlu canlandırma alanına birçok yenilik sunar. Aynı zamanda, açık mimarisi sayesinde, üzerine en çok eklenti (Plug-In) geliştirilmiş yazılım olan 3ds Max için ihtiyaç duyulan özel araçlara kolaylıkla ulaşabilir” (Kibaroglu, 2006: 45).

Resim 17 3ds Max çalışma ekranı



<https://apps.autodesk.com/3DSMAX/fr/Detail/Index?id=2091841125298582567&appLang=en&os=Win64> (Erişim Tarihi: 12.02.2020)

Dos ortamında çalışan ilk sürümü YostGroup tarafından üretilmiş ve Autodesk tarafından yayımlanmıştır. 3D Studio 4. Sürümünden sonra Windows NT platformu için yeniden yazılmış ve “3D StudioMax” adını almıştır. Bu versiyon ise Kinetix tarafından piyasaya sürülmüştür. Kinetix, Autodesk'in alt kuruluşu olan medya ve eğlence bölümüdür. Yazılım daha sonra geliştirilmeye devam etmiştir ve ismi kısaltılarak “3ds Max” olarak değiştirilmiştir.

“3ds Max, parçacık sistemleri, karakter modelleme araçları, hareket yakalama araçları ve gelişmiş denetçiler gibi özellikleri tek bir pakette sunmaktadır. Ayrıca MAXscript adında bileşik bir programlama dili vardır” (Özsağlam ve Bayraktar, 2013: 23).

Resim 18 3d Max ile tasarlanmış görseller

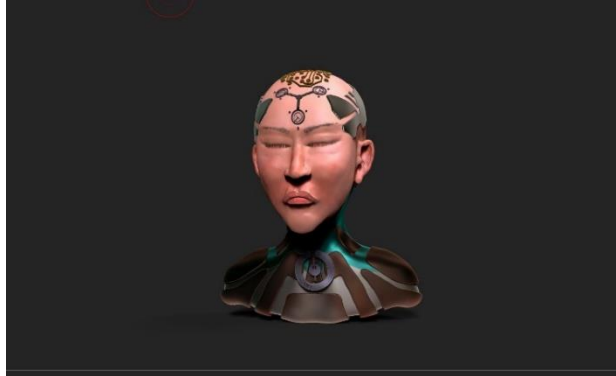


<https://www.turbosquid.com/3d-models/bathroom-ceramic-modern-3d-max/1124625> (Erişim Tarihi: 08.03.2020)

3ds Max programı daha çok mekân tasarımı için kullanılmaktadır. Seramik sektöründe ise endüstriyel üretimde kullanımı yaygındır. Tasarımcılar sadece ürün tasarımı ile sınırlı kalmamakla birlikte, tasarladıkları ürünü daha üretim aşamasına geçmeden mekân içerisinde sunabilmektedirler (Resim 18). Üretim aşamasına geçilmemiş bir ürünü ve birçok varyasyonunu mekân içerisinde sunmak hedef kullanıcıya ulaşabilmeyi sağlamaktadır. Üretime hazır hale gelen ürünün tanıtım reklam çalışması daha ürün üretilmeden hazır hale gelmekte, bu avantaj ise seramik üreticisine büyük ölçüde katma değer sağlamaktadır. Böylece ürüne dair talebin oluşması ve bu talebin ölçülebilir olması sağlanarak üretim kapasitesi çıkarılmaktadır.

Sadece endüstriyle sınırlı kalmamakta, sanatçıların da kullandığı bir uygulama olmaktadır. Günümüzde heykeltıraşlar, seramik sanatçıları, ressamlar dahi yapmış oldukları çalışmaların 3 boyutlu modellemelerini ve mekân içerisindeki görüntülerin elde edilmesinde 3 boyutlu yazılımları kullanmaktadırlar (Resim 19).

Resim 19 Yılmaz Kantar, “isimsiz” (dijital ortamda 3 boyutlu heykel modellemesi)



<https://www.artstation.com/artwork/3yNa2> (Erişim Tarihi: 14.11.2020)

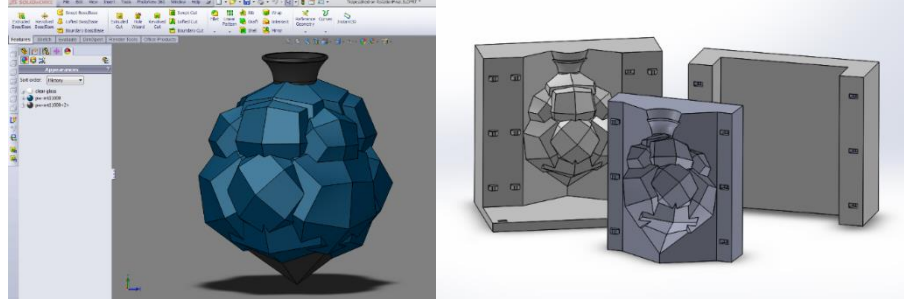
Diğer bir CAD yazılımı olan Solidworks ise Windows kullanıcılarına sunulmuş 3 boyutlu tasarım programıdır. Solidworks programı, Part, Assembly ve Drawing olmak

üzere 3 ana bölümden oluşmaktadır. Part, 2 boyutlu taslak çizimlerinden 3 boyut oluşturma ve düzenleme aşamasıdır. Assembly, 3 boyutlu objelerin montajını oluşturmada kullanılan bir terimdir. Drawing ise, 3 boyutlu katı modellerin ya da montajların teknik resimlerinin çizilmesi işlemidir (Gök, 2011: 11).

“Günümüz teknolojisi herhangi bir ürün üretmeden bilgisayar ortamında modelleme, hareket yeteneği verme ve simülasyon imkanları sunmaktadır. Bu bağlamda SolidWorks Windows ortamında çalışabilen ve günümüz ihtiyaçlarını karşılayabilecek, kullanımı kolay bir yazılımdır. SolidWorks herhangi bir makinenin iki boyutlu çizimleri yapıldıktan sonra kolayca 3 boyutlu hale dönüştürme imkânı sunmaktadır. Model üzerine uygulanan her komut unsur ağacında uygulama sırasına göre görünmekte, geriye dönük düzeltme imkânı sunmaktadır. Tasarlanan her bir model, montaj modülünde birleştirilip bütün bir makine sanal ortamda tüm ayrıntıları ile gözlenebilmektedir. Hareket etüdü yardımı ile makine parçalarına hareket yeteneği verilerek, imalata geçmeden makinenin çalışması test edilebilmektedir. Programda bulunan simülasyon modülü ile her bir parçanın statik, frekans, sıcaklık, düşme yorulma vd. gibi pek çok durum altındaki testleri sanal ortamda yapılabilmektedir. Kısacası herhangi bir modelin tasarımından test aşamasına kadar bütün aşamalar için SolidWorks tüm gereksinimleri karşılamaktadır” (Soğukpınar, 2015: 7).

SolidWorks ile seramik alanında model çizimi yapılabilmekte ve tasarlanmış olan nesnelere hareket verilebilmektedir. 3 boyutlu modellemesi yapılmış olan ürünün kalıp tasarımı dahi çizilebilir, çizilmiş olan kalıp CNC vb. makinalarda üretilebilmektedir. Çağımızda CNC tezgahlar, 3 boyutlu yazıcıların kullanımı sadece üretim hacmi büyük fabrikalarla sınırlı kalmamaktadır. Günümüzde sanatçıların da bu ekipmanlara sahip olabilecek boyutlarda küçültülmesi ve satın alınabilecek bütçelere inmesi kullanım alanını artırmaktadır. Bu ekipmanlara sahip olan sanatçılar, SolidWorks ve diğer yazılımları kullanmayı öğrenmekte ve üretim yöntemlerine yön vermektedirler (Resim 20), (Resim 21).

Resim 20 dijital ortamda SolidWorks ile çizilmiş model ve kalıp tasarımı



<https://my.solidworks.com/reader/wpessblogs/2015%252F01%252Fqa-jade-cromptons-new->

approach-to-3d-printing.html/qa-jade-cromptons-new-approach-to-3d-printing (Erişim Tarihi: 05.03.2020)

Resim 21 Dijital ortamda tasarlanmış ürünlerin nihai ürüne ulaşma aşaması



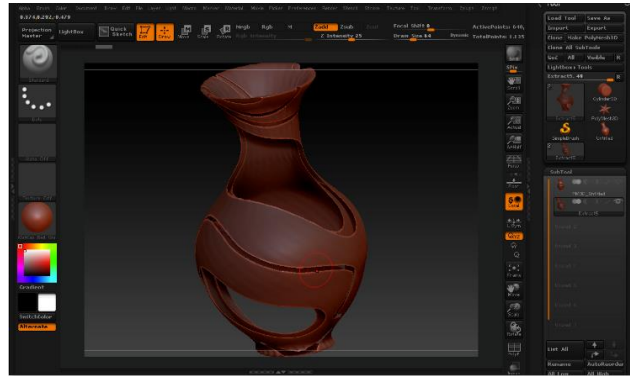
<https://blogs.solidworks.com/solidworksblog/2015/01/jade-crompton-qa-part-2.html> (Erişim Tarihi: 08.03.2020)

Rhinoceros ise; Nurbs tabanlı bir CAD yazılımıdır. Robert McNeel ve Associates tarafından Autodesk şirketinin Autocad yazılımı için geliştirilmiştir. Daha sonra kendi başına bir yazılım olarak ortaya çıkmakta ve günümüzde hala geliştirilmeye devam edilmektedir. Genellikle diğ er 3 boyutlu CAD yazılımları gibi katı modellemede, endüstri alanında kullanılmaktadır.

Arayüzünün basit olması nedeni ile sadece endüstriyel alanda değı l, sanatçıların da kullanım alanına girmiştir. Kullanıcıya diğ er yazılımlara kıyasla anlaşılabilir ve basit düzeyde kullanılabilir araçlar sunmaktadır. Özellikle ürün tasarımlarının daha iyi algılanmasını sağı layan renderlara sahiptir. Kesit alma, teknik çizim layoutları ve doğrudan üretime aktarımı özellikleri eklenebilir.

Pixologic tarafından geliştirilen ZBrush ise diğ er yazımlardan biraz daha farklı bir sistem ile çalışmaktadır. Bugün diğ er 3 boyutlu yazılımlar arasında en gelişmiş heykel modelleme yazılımı olarak kabul edilmektedir (Resim 22).

Resim 22 ZBrush çalışma ekranı



<https://cdelucamaker.files.wordpress.com/2014/12/screen-shot-2014-11-06-at-21-51-08.png> (Erişim Tarihi: 04.03.2020)

ZBrush, bilgisayarda model oluşturmaya benzersiz bir yaklaşım getirmiştir. Aslında, dijital modelleme kavramını dijital heykel kavramı ile değiştiren ilk programdır. Diğer yazılımların eksenler ve geometriler üzerine kurulu sistemi yerine, kilden heykel yapar gibi bir sistemle çalıştığı için diğer yazılımlardan ayrılmaktadır. ZBrush’da tasarlanmış olan modeller ve dokular diğer yazılımlarda kullanılmak üzere dışarı ve içeri aktarılmaktadır. Animasyonda kullanılacak olan karakterlerin modellemelerinde kullanılmaktadır. Ancak animasyon yapmak için uygun bir yazılım değildir (Keller, 2008: 16).

Resim 23 ZBrush da çizilmiş bir vazo rneği

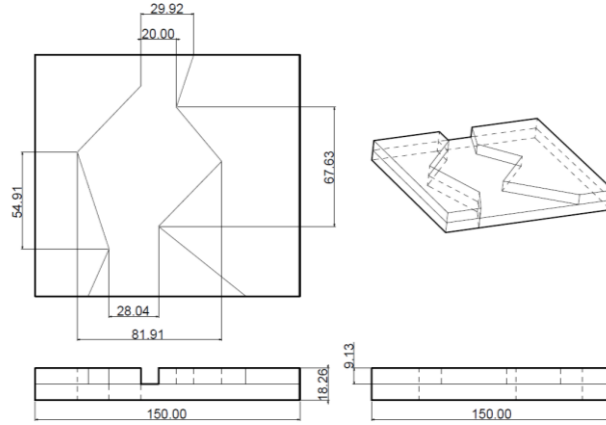


https://www.youtube.com/watch?v=LyCxGOftY_M (Erişim Tarihi: 06.03.2020)

ZBrush, diğer 3 boyutlu CAD yazılımlarına göre sanatçıların tercihine daha yakın bir yazılımdır. Özellikle diğer sistematik yazılımlara göre, serbest şekillendirme imkânı uygulamayı kullanan kişiyi daha zgr kılmaktadır (Resim 23). Araçları da basit ve anlaşılır bir dizilime sahiptir. Tüm bu unsurlar göz önünde bulundurulduğunda sanatçıların ilgisini çekmektedir. Endüstri alanından ziyade sanat alanında daha fazla kullanılmaktadır.

Pepakura Designer yazılımı ise Tama Software firmasının üretmiş olduğu bir kağıt maket uygulamasıdır. Kendi resmi web sitesinde “Pepakura Designer, 3 Boyutlu verilerden katlanmamış desenler oluşturan bir Windows uygulamasıdır. 3 Boyutlu poligon örgülü modelleri otomatik olarak amaya ve bunları düzenlemenize izin veren özelliklere sahiptir” olarak tanımlamaktadır. <https://tamasoft.co.jp/pepakura-en/productinfo/index.html> (Erişim Tarihi: 02.03.2021)

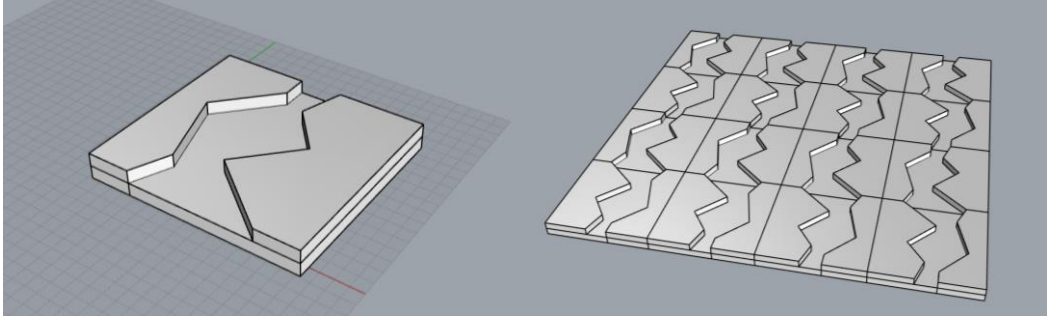
Resim 24 Karo teknik çizimi



Fotoğraf: Arda Oral

Teknik çizim ve 3 boyutlu modellemesi Rhinoceros uygulamasında hazırlanmıştır (Resim 24) ve 3 boyutlu olarak çizmenin en büyük avantajı ise karonun nihai ürüne en yakın halini ve varyasyonlarını görmemizi sağlamasıdır.

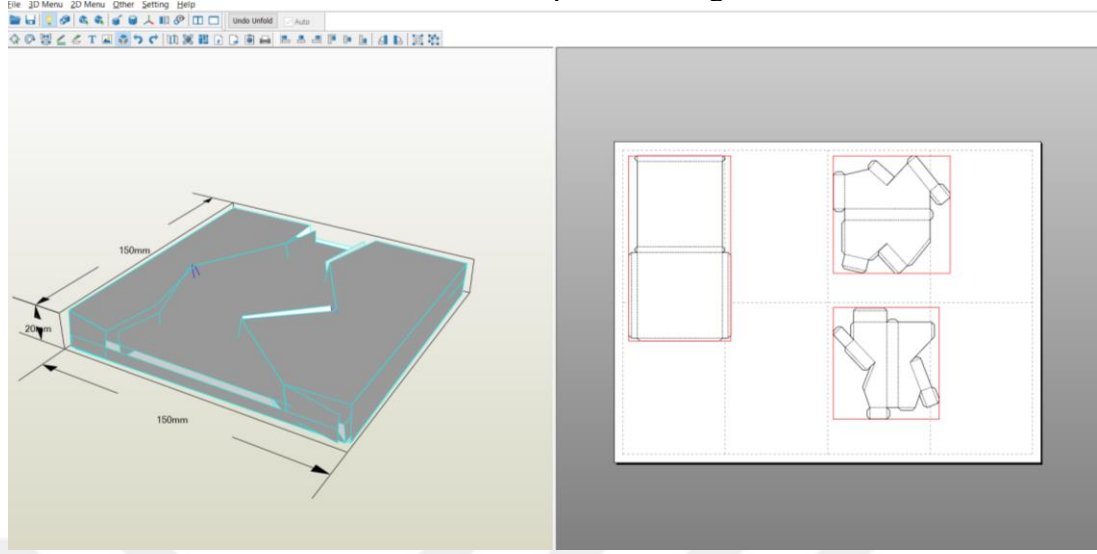
Resim 25 Rhino programında, karonun 3 boyutlu modellenmiş görüntüsü



Fotoğraf: Arda Oral

Resim 25’de Karonun 3 boyutlu modellemesi ve dizilimi görülmektedir. Burada görsel etkisi zihinde yarattığı algı daha net anlaşılmaktadır.

Resim 26 Karonun Pepakura'daki görüntüsü



Fotoğraf: Arda Oral

Tasarlanmış olan karo, Pepakura yazılımına atıldığında otomatik olarak parçalara bölünmekte ve kağıt üzerinde nereden kesileceği ve nereden katlanacağı gibi bilgileri otomatik olarak düzenlemektedir (Resim 26).

Ezcümle bilgisayarların icadıyla birlikte geliştirilen yazılımlar birçok kullanıcıya ulaşmıştır. Tasarım yazılımlarına artan talep, yazılımların her geçen gün gelişmesine ve kullanıcı sayısının artmasına neden olmaktadır. Zamanla bilgisayarların ve yazılımların sanat alanına dahil olmasıyla sanatta yeni bir çağ başlamıştır. 2 boyutlu ve 3 boyutlu tasarım yazılımları, sanatçıların yaratıcılık süreçlerini etkilemiş, seramik alanında da yeni tekniklerin önünü açmıştır. Yazılımlar sadece seramik endüstrisinde kullanılmakla kalmamış, sanatçıların kullanımı ile seramik alanına zenginlik katmıştır. 2 boyutlu tasarım yazılımlarının baskı, dekor vb. tekniklerde seramik sanatçılarının yaratıcılıklarını zenginleştirmiş ve farklı üsluplar kazandırmıştır. 3 boyutlu tasarım programlarının kullanımı, seramik sanatçıları ve tasarımcılarının nihai ürüne en yakın sonucu görmesine olanak sağlamıştır. Sadece ürünün bitmiş halini görmekle kalmayıp, farklı varyasyonlar ve renk seçenekleri gibi özellikleriyle değişiklikler gerçekleştirip, tasarımlarını zenginleştirmektedirler.

Endüstride çalışan seramik tasarımcılarının yanı sıra 3 boyutlu yazıcıların ve CNC tezgahların kolay ulaşılabilir hale gelmesiyle birlikte, seramik sanatçıları ve birçok heykeltıraş da bu programları kullanmaya başlamıştır. Seramik sanatçıları, sanatsal çalışmalarında, 3 boyutlu modelleme ile yapacakları çalışmayı önceden görebilmekte,

mekâna yerleştirebilmekte, alternatif boyutlarını, renklerini ve mekân içi uyumunu kolaylıkla görmektedirler. Ancak 2 boyutlu tasarım yazılımlarında da olduğu gibi, 3 boyutlu tasarım programlarını kullanabilmek ve öğrenebilmek için zaman harcanmalı ve üzerine çalışılmalıdır. Pek çok kolaylık sağlamasının yanında, programı kullanmayı öğrenmek sanıldığı kadar kolay ve kısa süreli değildir. Halen birçok sanatçı, teknolojiyi yakından takip edememekle birlikte, dijital teknolojilerden ve tasarım programlarından uzak kalmaktadır. Sürekli kendini güncelleyen ve yenileyen teknolojiye yetişmek için, bu teknolojilerden yararlanan tasarımcılar ve sanatçıların da bu programlar üzerinde, kendini sürekli yenilemesi ve güncellemesi gerekmektedir. Her ne kadar dijital teknolojileri insan hayatı ve özellikle de seramik sanat ve tasarımında tasarım ve uygulamayı kolaylaştıran yönüyle ortaya çıktığı görülse de günümüzde el işçiliği ve geleneksel yöntemlerin bilinçli bir tercih olarak ağırlık verildiği görülmektedir. Günümüzde kullanılan teknoloji, seramik alanında el emeğinin yerine geçecek kapasiteye gelememiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM UYGULAMALARI ve ÜRETİM

2.1. Seramik Yüzey Tasarım Uygulamaları

Seramik yüzey tasarım uygulamaları daha çok bezemeler şeklinde seramik üretiminin ilk yıllarından itibaren günümüze kadar gelişmeye devam etmiştir. Arkeologlar kazılarda bulduğu seramik kalıntılar üzerinde dekor ve baskılar gözlemlemişlerdir. “En eski çağlardan günümüze kadar gelmiş olan sağlam veya parçalanmış çeşitli seramik formlar ve kalıntıları; tarih öncesi uygarlıkların yaşayış biçimlerini, kültürel, dinsel ve sosyo ekonomik, yapılarını bilmemiz konusunda ışık tutmuş önemli kaynaklardır” (Sevim, Kahraman ve Çavdar, 2013: 13). Kazılarda bulunan mühürler ve seramik parçaları birleştirildikten sonra neolitik çağdan itibaren baskı ve dekor tekniklerinin seramik yüzeylere uygulandığı anlaşılmaktadır. “Geçmiş dönemlerin bilgisi ile bugünün uygulamalarını anlamak, yeni yöntem ve tekniklerin geliştirilmesi için yardımcı olmaktadır. Özellikle bu alanda seramik sanatçıları ve seramik baskı koleksiyoncuları tarafından kaynaklar az sayıda belgelenmiştir ve erişilebilirliği kısıtlıdır” (Scott, 2002: 15).

Köklü bir geçmişe sahip olan seramik sanatı, insanlık tarihi boyunca yaşanan tüm teknik ve teknolojik gelişmelere paralel olarak değişim göstermiştir. Geçmişten aldığı referansla bugünün olanaklarını birleştiren seramik sanat ve tasarımcıları teknolojinin imkanlarını seramik malzemeye uyumlandırmışlardır.

“Teknolojinin yeni teknik imkânlarından faydalanan sanatçılar sanatta yapacakları kökten değişimler için devamlı araştırma ve çalışma içindedirler. Bu çalışma yolu ise bütün teknolojik malzemelerin kullanılmasına elverişli çoğaltma, yayma ve her türlü boyutta imkân veren sonsuz deney olanakları bulunan baskı sanatlarıdır. Gelişmiş ülkelerin üniversite ve yüksekokullarında baskı sanatlarına eskisinden daha fazla önem verilmektedir. Hatta sadece baskı ile ilgili sanat merkezleri kurulmakta ve çağımıza uygun olan bu sanat dalının olanakları zorlanmaktadır”
<https://www.scribd.com/doc/128830479/DERSNOTLARIBask%C4%B1Sanat%C4%B1> s.6-7-8 (Erişim Tarihi: 17.09.2020).

Seramik yüzeyler üzerine baskı tekniklerinin kullanımı binlerce yıldır uygulanmasına karşın, dijital teknolojilerin gelişmesiyle birçok farklı alana ayrılmıştır. İlk çağlarda kullanılan baskı teknikleri değişerek ve kendini sürekli güncelleyerek günümüze kadar, farklı baskı yöntemleri olarak gelmektedir. “Teknolojik gelişmeler, dönemin sanatçısının kullandığı malzeme ve tekniği etkileyerek sınırsız teknik bilgi ve

donanımı kullanmaya olanak sağlamaktadır. Bu zenginliğe sahip olan ya da tekniğe hâkim seramik sanatçısı veya tasarımcısı, sanat ürünü oluşturmada daha özgün olup, ifade biçiminin rengini, tonunu değiştirmektedir” (Kahraman, 2012: 23).

“Modern seramik endüstrisi tüm üretim süreçleri için yüksek teknolojiye sahip, pahalı makinelere giderek daha bağımlı hale gelmektedir. Ancak küçük ve az miktarda üretilen ürünlerde, el ile yapılması mümkün baskı teknikleri de kullanılmaktadır” (Scott, 2002: 15). Bu bağlamda tasarımcılar, dijital teknolojilerin imkanlarından faydalanıp, tasarım aşamalarında bu olanakları kullanmışlardır.

“Diğer endüstri dallarında olduğu gibi seramik endüstrisindeki gelişmeler de sektörde yeni uygulama olanaklarını, üretimde kullanılan makine ve donanımların bu gelişmeler ışığında yenilenmesini sağlamıştır. Preslerin baskı güçlerinin artırılması, elde edilen baskı alanlarının büyümesi, sırlama bantlarının yeniden düzenlenmesi, dekorlama da yeni baskı makinelerinin devreye girmesi ve pişirim gibi birçok alanda yeni uygulamaları beraberinde getirmiştir” (Karaağaç, 2006: 93).

Baskı alanında dijital teknolojilerin kullanılmasıyla, teknik olarak zenginleşmiştir. “Baskı sanatlarında yenilik arayışları ile sanatçılar farklı anlayışları benimseyerek çalışmalar yapmış, yeni imkân ve olanakları kullanmışlardır. Geleneksel, deneysel ve dijital yöntemleri birleştirerek melez baskı, yerleştirme ve dijital baskı ile eserler üretmişlerdir” (Ateş, 2017: 206). Seramik alanında kullanılan baskı yöntemleri, tekstil, grafik vb. birçok alanda kullanılan baskı yöntemlerinden de etkilenmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. Seramik endüstrisinin sanayileşme sürecinde, yeni endüstriyel makineler kullanması ve makinelerin seramik baskı ve yüzey tasarımı alanlarında da kullanımı sağlanmıştır.

“Kalıp çıkarma yöntemiyle kopyalama ve çoğaltma işlemine imkan tanıyan baskı teknikleri, tarihi süreç içerisinde önemli aşamalar kaydederek günümüze ulaşmıştır. İlk olarak Uzakdoğu’da ağaç ve ahşabın oyulmasıyla daha sonraları ise taş, metal, çinko, bakır ve plastik (muşamba) gibi materyallerin kazıma, oyma, kabartma, asitleme gibi yöntemlerle elde edilen kalıplarının istenilen yüzeylere basılmasıyla ortaya çıkan baskı teknikleri; zamanla bir sanat dalı (baskiresim) olarak kabul edilmiş, sanayileşmenin getirdiği hızlı gelişmelerle birlikte dünya genelinde büyük bir endüstri kolu haline gelmiştir” (Tunçel, 2019: 363).

Baskı alanında yaşanan bu hızlı değişim, seramik sanatçılarının ve tasarımcılarının kendilerini ifade etme biçimlerini etkilemiş ve farklı çalışmalar ortaya koymalarını sağlamıştır. Seramik alanında kullanılan baskı çeşitleri yüzeye “Direkt” veya “Endirekt” olarak aktarılmaktadır.

2.1.1. Endirekt baskı

Endirekt baskı, dolaylı baskı anlamına gelmektedir. Kısaca anlatılmak istenirse eğer, dolaylı yünden birkaç materyal kullanılarak yapılan baskı çeşidi olarak özetlenebilir. “Bu tekniklerde desen çeşitli yöntemlerle aracı bir yüzey üzerine basıldıktan sonra seramik yüzeye geçirilmektedir. Şöyle ki, bir başka yüzeye boya ile işlenen desen, ikinci aşamada seramik yüzeye aktarılmaktadır” (Martinez, 2012: 40). Seramik alanında kullanılan en yaygın endirekt baskı çeşitleri, serigrafi baskı, mono baskı, yüksek baskı vb. baskı türleridir.

Seramik sanatında ve tasarımında genellikle düz olmayan, girintili ve çıkıntılı, yuvarlak, oval gibi yüzeylerde ağırlıklı olarak uygulanmaktadır. Direkt baskı çeşitleri çoğunlukla düz yüzeylere uygulandığından, bu tarz yüzeylerde daha çok endirekt baskı tercih edilmektedir.

2.1.2. Serigrafi baskı

Endirekt baskı, serigrafi üzerinden örneklenecek olursa; ilk olarak tasarımın hazırlanması, ipek üzerine pozlama yapılması ve basılması, kâğıda aktarımı ve son olarak seramik yüzeye aktarımı olarak sıralanabilir. Baskı yaparken bu aşamalardan geçiyor olması, bu baskı çeşidini endirekt baskı niteliğinde sınıflandırmak için yeterli olmaktadır.

“İpekli kumaşlar parlak, sağlam, dökümlü ve yumuşak tutum özellikleri ile birçok kullanım alanında lüks tüketim ürünleri olarak tercih edilmektedir” (Kılıç Ateş, 2017: 217). Serigrafide kullanılan ipek; multiflament ve monoflament ipekler diye başlık altında isimlendirilmektedir. Multiflament ipekler polyester elyaftan yapılmış olup, sık iplikten oluşurlar. Bu nedenle multiflament adını almıştır. Monoflament ipekler ise naylon ve perlon polyamid elyaftan üretilmiştir. Sağlamlığı nedeniyle ağır şartlar altında kullanılmaya uygun görülmüştür. Tek tek polymid ipliklerden oluşmaktadır. İpek kumaşların iplik kalınlıkları arttıkça boya geçecek delikleri azalır baskı yüzeyinde kalın bir tabaka oluşmasını sağlar, iplik kalınlığı azaldıkça baskı yüzeyinde ince bir tabaka

görülmektedir

http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/D%C3%BCz%20Elektro%20Bask%C4%B1.pdf ss.18-20 (Erişim tarihi: 05.02.2019).

“Serigrafi sözcüğü Latince sericum (ipek), Yunanca Graphe (yazma eylemi) sözcüklerinin birleşmesinden oluşmuştur. Bu terim şablon oluşturulmasında, başlangıçta en çok kullanılan

bezin doğal ipekten dokunmuş olması nedeni ile böyle türetilmiştir. Fransızcada ise “serie” dizi demektir. Belli kurallara göre birbirini izleyen nesnelerin oluşturduğu bütün anlamına gelmektedir. Serigraphie bu sözcükten türetilmiştir. Serigrafi sözcüğü İngilizcenin etkin olduğu alanlarda Silk Screen ve Silk Screen Printing, Fransızcanın etkin olduğu alanlarda Serigraphie, Almancanın etkili olduğu yerlerde Siebdruck olarak kullanılmaktadır. Ancak tüm bu adlandırmaların yanında, Serigrafi adı uluslararası baskı ortamında bu yöntemin genel adı durumundadır” (Karaağaç, 2006: 14).

Serigrafi baskının ilk olarak nerede kullanıldığının günümüze kadar tespit edilememiştir. İlk olarak Japonya’da şablon baskı kullanılmıştır. 19. yüzyıl başlarında Avrupa’da ipek baskı bilinmekteydi. 1930’larda ise Amerika ve Avrupa’da moda ve kişisel atölyelerde serigrafi baskı kullanılmaya başlanmıştır. Türkiye’de resim alanında ilk kullanan sanatçı Bedri Rahmi Eyüpoğlu’dur. Bu dalın güzel sanatlarda ders olarak verilmeye başlanması ise 1970’lerden sonra Atatürk Eğitim Enstitüsü’nde başlamış daha sonra da Güzel Sanatlar Akademisinde Prof. Süleyman Saim Tekcan tarafından mesleğe saygınlık kazandırılmıştır <https://www.scribd.com/doc/128830479/DERSNOTLARIBask%C4%B1Sanat%C4%B1> s.6-7-8 (erişim tarihi: 17.09.2020).

Serigrafi baskı yöntemi, çerçeve üzerinde gerili ipeği, çeşitli işlemlerden geçirerek, çoğaltmak istediğimiz görüntüyü yüzeye aktarma tekniğidir. Serigrafi baskı seramik alanı ile sınırlı kalmamakla birlikte, grafik, resim, tekstil gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

“Seramik sanatında, diğer kullanılan tekniklerle çok renkli baskı yapma imkânı pek olmadığından serigrafi sanatçıları tarafından daha çok tercih edilmektedir. Serigrafi uygulaması, seramik stüdyolarında kolay ve ucuz bir şekilde yapılabilmektedir. Gerekli olan malzemeler; çerçeve, iyi kalitede elek malzemesi (ipek, polyester, naylon ya da metal), zımba tabancası elek baskı hazırlamak için yeterli olmaktadır. Baskı yapabilmek için, elek, görüntüden her kenardan en az 10 santimetre boşluk kalacak şekilde daha büyük olmalıdır. Böylece mürekkebi rakle ile çekmek için alan yaratılmış olmaktadır (Kalay, 2009: 68)”.

Resim 27 Pozlaması tamamlanmış ipek baskı ve baskı aşamaları

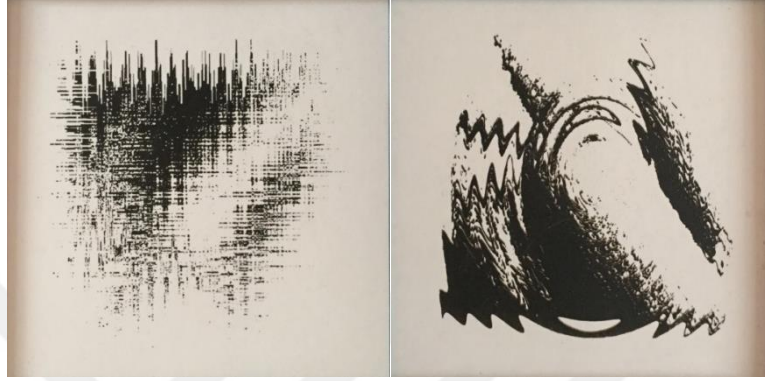


Kalay, L. (2009). Seramik Yüzeylerde Kullanılan Baskı Teknikleri ve Uygulamaları. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. (s.118)

Seramik alanında ise serigrafi baskı, seramik sanatçılarının sıklıkla kullandığı baskı

yöntemi haline gelmiştir. Serigrafi baskı yöntemi ile tasarımlar direkt ve endirekt olarak yüzeye uygulanabilmektedir (Resim 27). Seramik karoların veya düz seramik yüzeylere, direkt olarak pozlaması yapılmış ipekten yaş bünye üzerine, sırlı yüzeye veya bisküvi pişirimi yapılmış yüzeye sır altı boyalarla baskı yapılabilir (Resim 28).

Resim 28 karo üzerine, ipekten direkt baskı



Fotoğraf: Arda Oral

Endirekt uygulama yöntemleriyle ise; sulu çıkartma tekniği örnek verilebilir.

“Seramik dekorlarında indirekt baskı (çıkartma) yöntemleri, sırustü dekorlarda yuvarlak, 3 boyutlu veya grift yüzeyler üzerinde uygulanmaktadır. Bu yüzeyler düz olmadığı için direkt baskı uygulanamadığından indirekt baskı yöntemi ile dekor yapılmaktadır. Bu dekorlara aynı zamanda dolaylı baskı, transfer printing veya dekal komani de denilmektedir” (Acar, 2012: 30).

Üzerine tutkal ya da CMC (karboksimetil selüloz) sürülmüş kâğıda, seramik boyaları ile serigrafi baskı gerçekleştirilir, üzerine lak sürülerek kurumaya alınır. Kuruduktan sonra kâğıttan lakla birlikte boya ayrılır, uygulanmak istenen daha önceden sırlanmış seramik yüzeye aktarılır (Resim 29).

Resim 29 Çıkartmaların seramik yüzeylere aktarımı



Acar, A. (2012). Serigrafi baskı kullanılmış seramik yüzeylerde sagar pişirim tekniğinin uygulanabilirliği ve raku pişirimi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta. (s.69)

Resim 28 ve Resim 30'daki görseller tamamen dijital ortamda 2 boyutlu tasarım programlarıyla tasarlanıp sonrasında direkt olarak seramik yüzeylere aktarılmıştır.

Birçok sır üstü dekor tekniğine kıyasla daha ince ayrıntılar gözlemlenmiş ve yüzeye aktarımı sağlanmıştır.

Resim 30 Sulu çıkartma tekniği ile basılmış tabaklar



Fotograf: Arda Oral

Endüstri alanında, otomotivden tekstil sanayisine kadar dijital teknolojilerin desteğiyle yapılan ipek baskı tekniği seramik sanatı ve tasarımın da tercih edilen bir yöntemdir. Bilgisayar ortamında yapılan tasarımlar, geleneksel yöntemler ile rahatlıkla ipek baskı ile uygulanabilir. Serigrafi baskının diğer bir artısı da bilgisayar ortamında hazırlanan tasarımları en ince ayrıntılarına kadar seramik yüzeylerde görebilme olanağı sağlamasıdır. Bu yazılımlarla birlikte serigrafi baskı tekniğini kullanan sanatçılar hem tasarımda hem de sanatsal anlamda yeni bir ifade biçimi oluşturmuşlardır.

2.1.3 Monobaskı

Mono kelimesi, tek ya da bir anlamına gelmektedir. İsminden de anlaşılacağı gibi monobaskı, tek bir seferlik baskı imkânı vermektedir. Metal levha, ahşap vb. malzemelerle yapılması mümkündür. Seramik alanında ise, birçok monobaskı yöntemi olsa da genel olarak kâğıt ve alçı üzerinden uygulanır. “Monobaskı tekniğinin tam kullanılmaya başladığı tarih bilinmese de tekniği ilk olarak 17. Yüzyılda da İtalyan, Giovanni Castiglione, Degas ve Mattise’in kullandığı bilinmektedir” (Scott, 2002: 67).

Monobaskı tekniği, bir yüzeyde oluşturulan tasarımı, başka bir yüzeye transfer etmektir. Genelde farklı malzemeler kullanarak, tasarımların dolaylı yolla kâğıt yüzeye transferi sağlanmaktadır. “Resim kâğıt üzerine ya da başka tercih edilen malzemeler üzerine transfer edilir ve bu üslupta basılmış resme Monotipi baskı

denmektedir” (Kahraman, 2012: 47). Teknik olarak ahşap, metal, kumaş, plastik yüzeylerden kâğıt yüzeye aktarımı görülmektedir (Resim 31).

Resim 31 Maiju Altpere-Woodhead, “Işık Desenleri” (Patterns of Light), Porselen monobaskı



<http://botanypots.blogspot.com/2010/07/patterns-of-light-porcelain-monoprints.html> (Erişim Tarihi: 05.09.2019)

“Monotip baskı resim ve baskı tekniğinin özgün bir birleşimidir. Düz bir levha üzerine yağlı ya da su bazlı boyalarla çizim yapılarak başka bir yüzey üzerine transfer ile oluşturulmaktadır. Transfer el ile ya da pres kullanılarak da yapılabilir. El ile uygulamada nemli ya da kuru kâğıt levha üzerine konulduktan sonra bir alet yardımıyla üzerinden geçilmektedir. Pres ile transferde ise levha ve kâğıt pres yatağına yerleştirilmekte ve mekanik olarak pres altına hareket etmektedir. Baskıdan sonra levha üzerinde bir miktar boya kalmaktadır ve bu kalan boyayla da yeni bir monotip baskı yapmak mümkündür” (Kalay, 2009: 46-47).

Deri sertliğindeki yüzeye yapılan monobaskı uygulama süreci kısaca; kâğıt, kumaş vb. malzemeler kullanılarak sır altı boyalarla desen yapılması ve sonrasında yapılan bu desenin deri sertliğindeki bünye üzerine aktarımının sağlanmasıdır. Adı geçen tekniğin seramik endüstrisinde yaygın olarak kullanımı söz konusu değildir. Bu teknik kullanılarak doku ve lekeler bünye üzerinde görülebilmektedir (Aslan, 2016: 171).

Monobaskının seramik alanında kullanımı birçok farklı uygulama tekniğini barındırmaktadır. Alçı üzerinden mono baskı, cam üzerinden kâğıda aktarım ve sonrasında kâğıt üzerindeki desenin seramik yüzeye transferi, yazıcılardan çıkarılan kâğıt üzerinden uygulamalarla seramik yüzey üzerine aktarımı gibi birçok farklı uygulama yöntemi vardır. Alçı üzerinden yapılan monobaskı, alçı üzerine, pigment boyalarla çizilen desenin, üzerine deri sertliğinde çamur plakayı bastırarak oluşturulan bir baskı çeşididir (Resim 32). Tamamen geleneksel yöntemlere dayanmaktadır. Bilgisayar üzerinden tasarım yazılımları ile tasarlanan bir deseni, görseli veya fotoğrafı, yine el çizimini kullanarak alçı üzerinde tekrardan oluşturmak gerekmektedir.

Resim 32 Jerry Caplan’a ait alçı plaka üzerinden monobaskı yapımı



Kalay, L. (2009). Seramik Yüzeylerde Kullanılan Baskı Teknikleri ve Uygulamaları.j (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. (s.51)

“Alçı plaka üzerine resim yapılırken, sır altı boyalar üst üste kullanıldığında, alçı yüzeyde en üste konulan renk, çamur yüzeyinde de en üstte görülecektir. Baskı yapılmış yüzeyde, alçı yüzeyine çizilen resmin ayna görüntüsü elde edileceğinden, çizilecek resmin planlaması buna göre yapılmalıdır” (Aslan, 2016: 172).

Cam üzerinden yapılan monobaskıda ise, oksitler veya pigment boyalar kullanılarak, yüzeye ince tabaka şeklinde sürülür, sonrasında kâğıt, cam plaka üzerine sabitlenir ve kâğıdın üzerinde desen varsa desenin üzerinden, desen yok ise serbest çizim yapılarak kâğıdın arkasına oksit veya pigment boya geçmesi sağlanır. Bu tekniğin kullanımı bilgisayar programları üzerinden hazırlanan tasarımlar ve direk fotoğraf kullanarak baskı yapma olanağı sağlamaktadır. Cam üzerine yerleştirilen fotoğrafın üzerinden gidilerek fotoğrafta istenilen desenin, kâğıdın arkasına geçmesi ve sadece fotoğrafla sınırlı kalmayıp üzerinde değişiklikler ve oynamalar yapıp, seramik yüzeye aktarımı sağlamaktadır.

Resim 33 fotoğraf üzerinden, cam monobaskı



Fotoğraf: Arda Oral

Cam üzerinden kâğıda transfer yöntemi kullanılarak yapılan monobaskılarda ise, bilgisayar üzerinden yapılan tasarımlar, yine geleneksel yöntemler ile seramik yüzeye transfer edilebilir (Resim 33).

Yazıcılar üzerinden yapılan monobaskı uygulamasında ise, iki yöntem kullanılmaktadır. Birinci yöntem, demir oksitli toner kullanarak direkt yüzeye aktarım,

diğeri ise üzerine baskı yapılan kâğıt yüzeyinin üzerindeki gözeneklerin kapanması ve kâğıdın emiciliğini yitirmesinin kullanımı ile yapılan mono baskıdır.

Demir oksitli toner kullanımı ile yapılan monobaskı, seramik yüzeyine aktarmak istediğimiz görselin veya desenin siyah beyaz çıktısını alarak, direk olarak seramik yüzeye aktarımıdır (Resim 34). Baskı alınan kâğıdı, deri sertliğindeki seramik yüzeye, selülozik tiner yardımı ile seramik yüzey üzerine transferi sağlanır. Bisküvi pişiriminden sonra ise kahverengi tonları vermektedir.

“Yazıcı çıktılarındaki görselin çamur yüzeyine aktarılabilmesi için önemli püf noktalarından biri, baskı yapılan kâğıdın ısıtıcı rulolardan geçmemesidir. Yani kâğıt üzerindeki toner tozunun ısıya maruz kalmadan kullanılması gereklidir. Kâğıda sabitlenmeyen görüntü kâğıt üzerinde toz halinde kaldığından, deri sertliğindeki seramik yüzeye aktarmak için çok elverişlidir. Bu görüntü doğrudan çamur yüzeyine aktarılabilir” (Aslan,2016: 179).

Fotokopi transfer yönteminde dikkat edilmesi gereken bazı detaylar vardır. Basılacak görüntü ya da yazının ters bir şekilde alınması gerektiği unutulmamalıdır. Aksi takdirde çamur yüzeyinde ters olarak çıkar ve istenmeyen sonuçlara neden olabilir (Kahraman, 2012: 50). Fotokopi transfer baskının yöntemi demir oksit ağırlıklı yazıcılar ile seramik yüzeye aktarmak istediğimiz görselin yüksek kalite baskısını almak gerekmektedir. Baskı alındıktan sonra, kâğıtta ki görsel tiner yardımı ile seramik yüzeye aktarılmalı ve kurumaya bırakılmalıdır. İlk başta siyah renkte gözükten mürekkep, pişirim gerçekleştikten sonra sepya rengine dönmektedir.

Resim 34 fotokopi transfer baskı denemeleri



Fotoğraf: Arda Oral

Diğer bir teknik ise, yazıcı siyah tonunda alınan baskının (gri tonları olmamalı, sadece siyah rengi olmalıdır) kullanılması. Bu monobaskı tekniğinin kullanımı ise, kâğıt üzerine alınan baskının gözenekleri kapatması ve emiciliğini yok etmesini göz önünde bulundurmaktır. Bilgisayar ortamında hazırlanan tasarımın çıktısı alındıktan sonra (negatif ve pozitif durumu da göz önünde bulundurulmalı) kâğıdın üzerine istenilen

renkte, oksit ve pigment boya sürülerek baskının olmadığı yerlerdeki emici özellik boyayı emer ve siyah renkte olan yerlere boya gelmez. Kâğıt boyayı emdikten sonra deri sertliğindeki yüzeye, su yardımı ile bastırarak ve ovalayarak transfer yapılması sağlanır (Resim 35).

Resim 35 fotokopi transfer baskı denemeleri



Aslan, P. (2016). Seramik Yüzeylerde Monobaskı Uygulamaları. Sanat Tasarım Dergisi, Cilt No:7, ss. 169-185 (s.181)

Bu yöntemle bilgisayar ortamında tasarımlarını yapan seramik sanatçıları, tasarımlarını anlatılan tekniklerin yöntemlerini düşünürken yön verebilirler. Kendi çalışmalarında sanatsal ifadeler, deneysel dokular ve lekeler yakalayan seramik sanatçıları için monobaskı günümüzde de kullanılmakta olan bir tekniktir. Teknolojinin gelişmesi ve hayatımıza girmesiyle birlikte bütün alanlarda olduğu gibi seramik alanını da etkisi altına almaktadır. Geleneksel yöntemlerle yapılan seramik tekniklerine, tasarım programları ve bu programların vermiş olduğu imkanlar, beraberinde yeni olanakları da beraberinde getirmektedir. Monobaskı da geçmişten bugüne teknoloji ile farklılaşmış ve gelişmiştir. Gelineen noktada yapılan tasarımlar ve çalışmalar ile seramik alanında farkını göstermektedir. (sanatçı örneği)

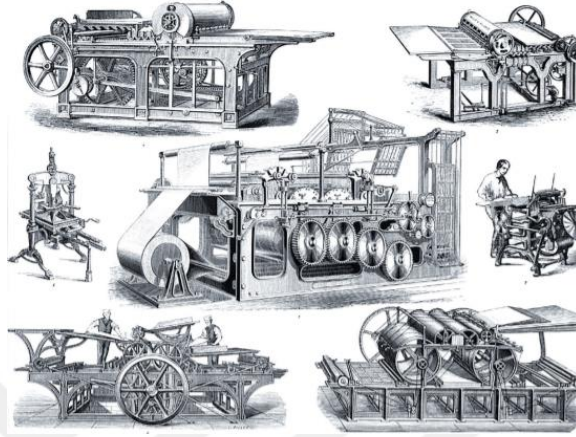
1.2.4. Direkt baskı

Direkt baskı, herhangi farklı bir malzemeye gerek duymadan, bilgisayar ortamında hazırlanan tasarımı, yüzeye direkt olarak aktaran baskı yöntemidir. Dijital teknolojilerin gelişmesi ve yaygınlaşması ile birlikte, dijital baskı veya inkjet baskı olarak da adlandırılabilir.

“İnkjet baskı teknolojisinin kökeni, 1833 yılında Fransız Felix Savart’ın sıvı jetlerin bir dizi tekrarlanabilir damlalara ayrılmasının, akışkanlar mekaniği yasalarına tabi olduğunu gösteren araştırmasına dayanmaktadır. Fakat ilk-inkjet yazıcı ancak 1951 yılında Siemens tarafından patentlenebilmiştir. Bu tarihten sonra inkjet baskı teknolojisi üzerine gerçekleştirilen

araştırmalar hız kazanmış ve bu teknoloji günümüzde masaüstü yazıcılardan üç boyutlu ürünlerin üretimine kadar birçok uygulama alanında kendine yer edinmiştir. Ofis kullanımı için üretilen inkjet yazıcılar, resim, poster ve kâğıt baskı gibi çeşitli uygulamalarda kullanılır. Endüstride kullanılan inkjet yazıcılar ise genellikle marka basma ve kodlama işlemleri için kullanılmaktadır. Endüstriyel inkjet yazıcılar ile yalnızca kâğıda değil, ambalaj filmleri, ahşap, teneke kutular ve plastik şişeler gibi birçok malzeme yüzeyine de baskı yapılabilir” (Özeskici, Avcioğlu ve Nükte, 2019: 68).

Resim 36 Baskı makinesinin 19. Yüzyıldan görünümü



Tunçel, O. (2019). Dijital Çağda Baskı Teknolojileri. Sanat ve Tasarım Dergisi, cilt No: 23, ss. 361-377. (s.264)

Dijital Sanatın ilk örnekleri, baskı kalemli ya da nokta vuruşlu yazıcılardan alınmış basılı görüntülerden oluşmaktadır. (Resim 36). Bilgisayar yazıcıları her türlü kâğıt veya tuvale, filme, kumaş üzerine ve diğer birçok malzemeye baskı yapabilmektedir. Kâğıda basılan küçük formatlı dijital fotoğraftan, boyu ve genişliğiyle çeşitli ebatlardaki özel baskılara değin pek çok forma bürünebilir. Ayrıca, ortaya çıkan görüntü, serigraf gibi baskı alma yöntemleriyle tamamlanabilir. Bazı sanatçılar kendi eserlerinden sadece tek bir baskı alırken, bazıları da açık, herkesin dilediğince kullanabileceği kopyalar hazırlarlar (Fidan, 2009: 60).

Dijital ortamda, bilgisayar destekli tasarım programlarında hazırlanan tasarımlar, dijital baskı makineleri ile direkt olarak yüzeye aktarılmaktadır. Günümüzde geleneksel yöntemlerle yapılan baskılarda, deneysel olarak elde edilebilen efektleri, bilgisayar ortamında kolayca tasarlayıp, yine bilgisayar ortamında da deneysel olarak elde edilen efektleri kolayca yüzeye aktarabilmektedir.

“Geleneksel yöntemlerin yeni teknolojilere kıyasla diğer dezavantajlarından bazıları, düşük çözünürlüklü baskı kalitesi, yavaş üretim süreci, tekrarlanan üretimlerdeki renk uyumsuzluğu, karo köşelerinde sıklıkla gözlemlenen baskı hataları, yüksek ilk yatırım ve işletme maliyetleri olarak sıralanabilir” (Özeskici, Avcioğlu ve Nükte, 2019: 68).

Resim 37 LaserRoll ve Rotocolor seramik baskı makinesi örneği



Sevim, Kahraman, ve Çavdar, (2013). Günümüz Seramik Endüstrisinde ve Artistik Seramik Yüzeylerde Kullanılan Baskı Tekniklerinden Örnekler. Sanat ve Tasarım Dergisi, Cilt No: 4,(: 5)

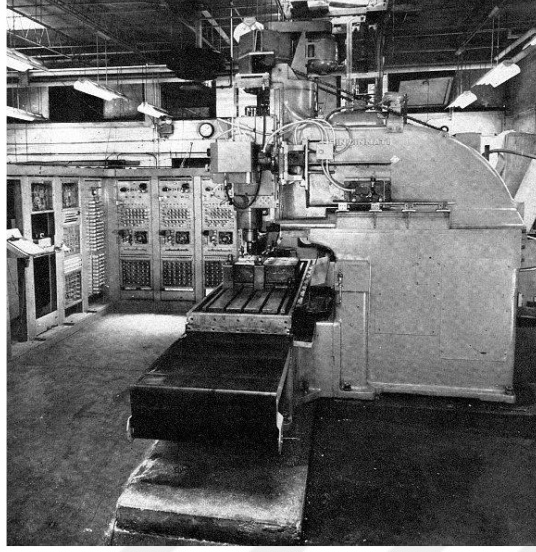
Son yıllarda Avrupa’da sıklıkla kullanılan bir uygulamadır. Bu uygulamada yüzeye transferi istenilen desen, inkjet makinelerine bağlı bilgisayara okutulur veya onun bünyesinde tasarlanır. Daha sonra seramik yüzey grafiği tüm renk ve tonlarına göre işler (Resim 37). Sınırsız renk ve tonların yüzeye aktarılmasında oldukça başarılı olan bu sistem diğer klasik sistemleri geride bırakmaktadır (Karaağaç, 2006: 81).

2.2. Bilgisayar Destekli Üretim

2.2.1. CNC tezgâhları

“CNC, ahşap, plastik ve metal gibi malzemelerin işlenerek ve bu malzemelere belirli şekiller verilerek yapılan üretim makineleridir” (Uçum, 2020: 62). CNC açık adıyla Computer Numerical Control, bilgisayarlı nümerik kontrol anlamına gelmektedir. CNC tezgahlardan önce NC adı verilen, nümerik kontrol takım tezgâhları vardı (Resim 38). Bu tezgahlar sayı, harf, vb. sembollerle kodlanmış bir çalışma sistemine sahiptilerdi. “Bunun gerçekleştirilmesi için Parsons Corporation ve MIT (Massachusetts Institute of Tehcnology) ortak çalışmalara başladı. 1952 yılında ilk olarak bir freze tezgâhını nümerik kontrol ile teçhiz ederek bu alandaki ilk başarılı çalışmayı gerçekleştirdiler” (Ünlü, 2015: 4).

Resim 38 Cincinnati Hydrotel NC freze tezgâhı



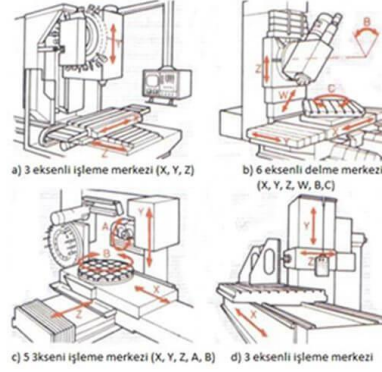
Karabey, Ö. (2016). Prototip 3 Eksenli CNC Freze Tasarımı ve Uygulaması. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas (s.8)

“CNC tezgâhlar, NC tezgâhlara göre daha kullanışlı olmuştur. Çünkü NC makinelerde kodlanmış olan kod ile oynanamıyordu. Çalışma durdurulabiliyor fakat kodlar ile oynanma yapılamıyordu. CNC tezgâhlar ile birlikte çalışma esnasında tezgâh durulabiliyor, çalışma planı değiştirilip ve hatalar düzeltilip çalışmaya devam edilebiliyordu. Buda endüstri üretiminin hızlanmasındaki büyük bir adım olarak görülmektedir. Başka bir deyişle CNC, basit NC fonksiyonlarını sağlayabilen, parça programlarının yorumlanması ve program girdilerinin yapılması için bünyesinde kontrol elemanı olarak bilgisayar bulunduran mekanik bir sistemdir (Karabey, 2016: 9)”.

Günümüzde CNC tezgâhlarda çalışabilmek için CAD ve CAM mantığının bilinmesi gerekmektedir. CAD, Bilgisayar Destekli Tasarım (Computer Aided Design) anlamına gelmektedir, CAM ise, Bilgisayar Destekli Üretim (Computer Aided Manufacturing) anlamına gelmektedir. “CAM olarak isimlendirilen (Computer Aided Manufacturing) Bilgisayar Destekli İmalat, esasen imalata yönelik bir sistem olarak tanımlanabilir” (Öztürk ve Kuncan, 2020: 1252). Yani CAD işlemi bilgisayarda, 3 boyutlu tasarım programları ile tasarlanan ürün olarak tanımlanabilir. CAM ise tasarladığımız ve 3 boyutlu yazılımlarda çizmiş olduğumuz ürünün, CNC formatında nasıl işleneceğine, numerik kodlar oluşturarak takım yolu oluşturmaktır.

CNC tezgâh çeşitlerini sıralayacak olursak eğer, Taşlama Tezgâhı, Freze Tezgâhı, Matkap Tezgâhı, Torna Tezgâhı vb.dir. Freze tezgâhlar ise kendi aralarında eksen olarak ayrılmaktadırlar: 3 eksenli, 4 eksenli, 5 eksenli (Resim 39).

Resim 39 Eksenlerine göre CNC çeşitleri



<https://www.tezmaksan.com.tr/CNC-takim-tezgahlarında-eksenler-1300-haberdetay-573> (Erişim Tarihi: 03.11.2020)

CNC teknolojisi günümüzde, özellikle de sanayileşmede ve üretimde, göz ardı edilemeyecek yararlar sağlamaktadır. Üretim alanında CNC teknolojisi ile çalışmak, üretimde harcanan zamandan tasarruf eder ve daha fazla üretime, az insan gücüyle destek vermektedir. İnsan gücünü azaltmakla kalmayıp malzemeden de tasarruf etmektedir.

“Başta sanayi uygulamaları olmak üzere, günümüz imalat sektörünün vazgeçilmezi durumundaki CNC tezgâhlar üzerine çalışmalar giderek artmıştır. CNC tezgâhlar üzerine çalışmaların artmasıyla beraber CNC programlama hem akademik hem de ticari anlamda çok önem kazanmıştır” (Öztürk ve Kuncan, 2020: 1252).

Yapılan hataların telafisi el üretimine göre daha kolay ve hızlı olmaktadır. Bu teknoloji, üretimde yapılan hataları da en aza indirmektedir. CNC ile çalışmanın avantajları olduğu kadar dezavantajları da vardır. Bu teknoloji ile çalışmak, CAD ve CAM yazılımlarını iyi kavramak ve titiz bir çalışma gerektirmektedir. İnsan gücünü azaltmaktan bahsederken, ek olarak öğrenilmesi ve üzerinde zaman harcanması gereken bir disiplinden bahsedilebilir. CNC maliyetli bir teknolojidir, harcadığı elektrik ve bakım maliyetleri, üretimi hızlandırıp hata payını minimuma düşürürken, maliyet olarak sorunlar çıkartmaktadır.

Çağımız tüketim çağı olarak adlandırılmakta ve endüstrileşmenin her alanında yapılan yenilikler bütün yaşamı etkilemektedir. Uçak üretimi için keşfedilmiş olan nümerik kontrol sistemi, daha sonrasında bütün sektörlerde yayılmış ve her alanda sanayileşmiştir. Otomotiv sektöründen, moda, gıda sektöründen, inşaat ve mimariye birçok alanda etkisini göstermektedir. Seramik alanında da kullanımı olan CNC tezgahlar, seramik sanayide de oldukça fazla kullanılmaktadır.

“Günümüzde CNC tezgâhlarının sanayide kullanımı, getirdiği kolaylıklar ve seri üretim için sağladığı avantajlardan dolayı giderek artmaktadır. Masaüstü CNC tezgâhları da büyük tip endüstriyel CNC’ler ile aynı mantıkta çalışmakta, ancak üretim ve işleme kabiliyeti sınırlı kalmaktadır” (Bozkurt, 2009: 12).

CNC makinelerle seramik alanında yapılan çalışmalar genellikle model ve kalıp oluşturma çalışmalarıdır. Bu çalışmalar dışında seramik karo üretiminde ve kesiminde, CNC teknolojisinden faydalanılmaktadır.

“CNC tezgâhlarının en çok kullanıldığı alanlarından birisi de kalıp imalatıdır. Geçmişte, döküm kalıp tasarımı, kalıp tasarımcıları veya teknisyenler tarafından deneme-yanılma yöntemi ile uygulandığından dolayı zor bir işleme süreci gerektirirken; günümüzde ise kalıp döküm imalatında, bilgisayar destekli mühendislik uygulamaları ile bu süreç göreceli olarak kolaylaşmıştır. Böylece kaliteyi artırmak, maliyeti düşürmek, kalıp tasarım sürecini hızlandırmak için simülasyon programların kullanımı yaygın hale gelmiştir” (Kuncan, 2017: 5).

Seramik model ve kalıp yapımında kullanılan geleneksel yöntemler insanın zamanını ve emeğini fazlasıyla harcamaktadır. İçinde bulunduğumuz dijital çağda, zaman ve insan emeği en değerli güç olarak kabul edilmektedir. Çağımızın sunduğu olanakları kullanarak, insan gücü ve emeği ile geleneksel yöntemlerle yapılan tasarımlar ve üretimler, endüstri alanında seri bir şekilde üretilmektedir. Günümüzde bu teknolojilerin avantajı, farklı yönlerde kullanılabilmesi üretim sürecinde harcanan enerji, güç ve zamanın, daha farklı konulara ya da ARGE’lere harcanması sağlanmaktadır.

Bu sebeplerden dolayı dijital teknolojiler ile gelişen CNC teknolojisinin okullarda ve küçük atölyelerde kullanılması uygun görülmektedir. Ancak daha önce de belirtildiği gibi CNC teknolojisi ile çalışmak ise yine CAD ve CAM işlem aşamalarını öğrenmek ve kavramaktan geçmektedir. Üretim aşamaları öğrenip CNC teknoloji ile çalışmak yine ciddi bir disiplin gerektirmektedir.

Sadece seramik alanıyla sınırlı kalmayıp, heykel, resim ve tüm plastik sanatlarda CAD ve CAM işlemlerinden faydalanılmaktadır. Çağa ayak uydurmanın ötesinde, çağın olanaklarını, kontrollü ve kendine yararlı bir şekilde, mantıklı kullanmak ve geliştirmek gerekmektedir. Gelişmeyen bir bölüm ve bir alan gelenekselleşmenin ve zanaatın ötesine gidememektedir. (açıklama)

Geçmişten günümüze birçok teknik oluşturarak geliştirmiş seramik alanı, yeni birçok teknik kazanmış ve zenginleşmiştir. Dijital teknolojilerin de seramik alanında

kullanılması ve uygulamaya başlanması CNC teknolojisi ile seramik alanında, çalışmalar yapılmıştır ve geliştirilmeye devam edilmektedir.

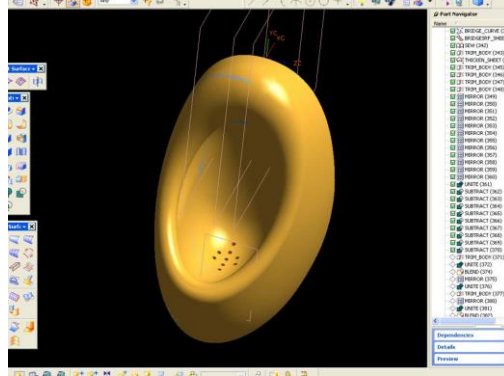
2.2.1.1. CNC tezgahında model oluşturma

Model oluşturma, sadece seramik alanında değil birçok üretim alanın yapı taşıdır. Tasarlanan bir ürünü 3 boyutlu ölçülerine göre oluşturmak ve ürünü görmek için bir yöntemdir. Seramik alanında çeşitli malzemelerden model oluşturulabilir, ancak vazgeçilmez malzeme alçıdır. Alçı su emme özelliğinden dolayı seramik alanında ve kalıp üretiminde kullanılan temel bir malzemedir.

Kalıp oluşturmak için, model oluşturulması zorunludur. Model yapımında ise, seramik fabrikalarında ve atölyelerinde sanatçılar titiz çalışmalarla tasarladıkları modeli alçıdan üretmektedirler. Dijital teknolojilerin seramik alanında kullanılmasıyla birlikte, model oluşturmada CNC tezgâhların ve 3 boyutlu yazıcıların yanı sıra, tasarımcılar ve sanatçılar modellerini el ile üretmeye devam etmektedirler.

CNC tezgâhında model oluşturmak için öncelikle, bilgisayardaki tasarım programlarıyla, kısacası CAD yazılımlarıyla modelin tasarımı yapılmalıdır (Resim 40). Sonrasında oluşturulan ve tasarlanan modele CNC tezgâhının çalışma prensibine göre çalışma yolu için kodlar oluşturulmalıdır. CNC tezgâhı doğrudan kalıp oluşturma imkânı verir.

Resim 40 CAD programında oluşturulan pisuar



Türkel, E. (2008). Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarıyla Seramik Ürünlerin Modellenmesi ve Bir Pisuar Uygulaması (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. (s.128)

Oluşturulan model tezgâhın çalışma standartlarına göre ayarlanıp işleme işlemine başlatılması gerekmektedir (Resim 41).

Resim 41 CNC tezgahında aşamasıyla model oluşturma



Türkel, E. (2008). Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarıyla Seramik Ürünlerin Modellenmesi ve Bir Pisuar Uygulaması (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. (ss.133.132.)

CNC tezgâhında pisuar modeli oluşturan Efe Türkel, modeli iki parçada oluşturup sonrasında parçaları birleştirmiştir. Resim 41’de modelin ilk parçası görünmektedir.

2.2.1.2. CNC tezgahında kalıp oluşturma

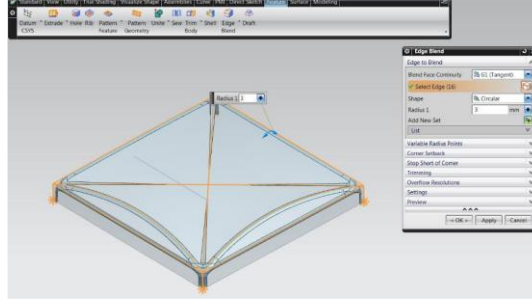
Seramik üretiminde kalıp oluşturma, üretim sürecinin en önemli aşamasıdır. Bu alanda oluşturulan kalıplar, tasarlanan bir modelden, hazır nesneden, doğada karşılaşılan organik nesnelerden doku elde etmek için vb. birçok farklı şekilde alınabilir.

Kalıp üretimi endüstriyel anlamda bir disiplin ve titizlik gerektirmektedir. Alınan kalıp ne kadar düzgün olursa, kalıp içerisinden çıkan ürün de aynı derecede düzgün olmaktadır. Bu da üretimde, rötuşa harcanan zamanı aza indirmektedir. Günümüzde birçok fabrikada kalıp alma ve model üretme hala geleneksel yöntemlerle, usta kişilerin titiz çalışmaları sonucu oluşturulmaktadır.

CNC teknoloji ile kalıp oluşturma çalışmaları öncelikle bilgisayar destekli tasarım programlarında titiz bir çalışma ve tasarım gerektirmektedir (Resim 42). Sonrasında tasarıma göre CNC tezgâha CAM programı ile takım yolu oluşturulmalıdır. Sırasıyla yapılan bu işlemlerden sonra, tezgâhın çalışacağı boyutlarda parça ayarlanıp yerleştirmelidir.

“CNC tezgâhların hazırlanan teksir kalıp modellerini işleyebilmesi için grafik olarak elde edilen görüntünün hareket komutlarını oluşturan sayısal kodlara çevrilmesi gerekmektedir. Sayısal kodların çıkarılması sürecinde programda ortalama işleme süresinin ve üretim simülasyonunun (benzetiminin) görülebilmesi mümkündür. Bu da üretim öncesi avantaj sağlamaktadır. Modellerin işlenmesinde kullanılacak olan CNC’nin kendi bünyesinde bilgisayar olması nedeniyle tasarımın yapıldığı bilgisayarda sayısal kodlar oluşturulup taşınabilir bellek ile CNC’nin bilgisayar hafızasına aktarılmıştır” (Erdem, 2018: 57).

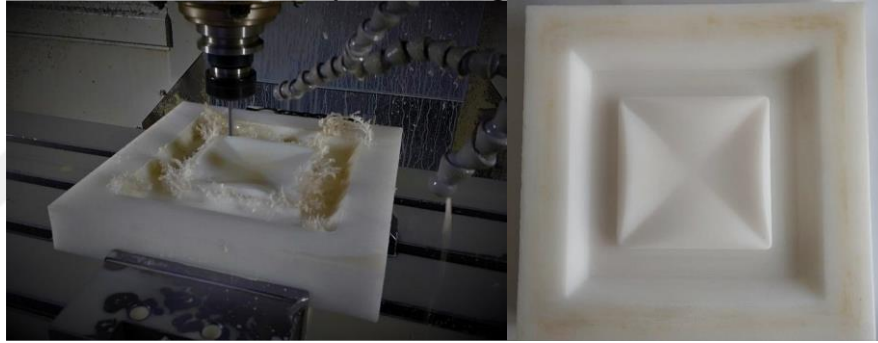
Resim 42 CNC tezgahında aşamasıyla model oluşturma



Erdem İ.Ö. (2018). Rölyefli Seramik Karolarının Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarıyla Modellenmesi ve Üretilmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya. (s.54)

CNC teknolojisi ile direk alçı üzerinden çalışılabilir ya da farklı ve daha dayanıklı bir malzeme kullanarak onun kalıbı alınabilir. Bu yöntem CNC ile kalıbın oluşturulması ve ana hatlarının düzgün titiz ve hata payını en minimum seviyeye indirgeyerek çalıştığı için tercih edilebilir.

Resim 43 Sırasıyla CNC tezgahında kalıp üretimi



Erdem İ.Ö. (2018). Rölyefli Seramik Karolarının Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarıyla Modellenmesi ve Üretilmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya. (ss.60,62)

Şekil 43’de seramik sanatçısı Özgür Erdem’in, CNC tezgâhında ürettiği seramik karo kalıbı görülmektedir. Sanatçı üretimde alçı malzemesinin dayanıksızlığı ve hassas olması sebebi ile polietilen malzeme kullanılmıştır.

2.2.2. 3 Boyutlu yazıcılar

3 boyutlu yazıcıların çıkış amacı, bir objenin üretimden önce maket veya prototip halini görmektir. Günümüzde ise ürünün kendisini üretebilecek güce sahip olmaktadır.

“Üç boyutlu baskı, (3D Printing) bilgisayar aracılığı ile tasarlanan ve modellenen bir nesnenin 3 boyutlu yazıcılar aracılığıyla basılması işlemine denilmektedir. Bilgisayar destekli tasarım CAD (Computer Aided Design), Bilgisayar destekli üretim CAM (Computer Aided

Manufacturing) her biri, üç boyutlu baskı için gerekli süreçleri ifade eden tanımlardır” (Işıktaş, 2018: 1197).

3 boyutlu yazıcılar ilk olarak 1980’li yılların başında görülmeye başlanmıştır (Resim 44). Bu teknik kullanılarak ilk üretim 1980 yılında Nagoya Belediyesi Endüstriyel Araştırmalar Enstitüsü’nden (Nagoya Municipal Industrial Research Institute) Hideo Kodoma tarafından yapılmıştır. 3 boyutlu yazıcıların ticarileşmesi ise 1986 yılında 3 boyutlu sistem şirketinin kurulmasıyla başlamıştır. Stratasys şirketi ise 1988 yılında FDM (fused deposition manufacturing) sistemi ile çalışan 3 boyutlu yazıcıyı ticarileştirmiştir. Bu sistem ile çalışan 3 boyutlu yazıcılar en çok bilinen yazıcılardır. FDM ile çalışan yazıcıların halk tarafından kullanılmaya başlaması ise, 2005 yılında Bath Üniversitesinden Dr. Adrian Bowyer’in kolay anlaşılır bir şekilde bu yazıcıyı geliştirmesidir (Can, 2019: 19-20-21).

“Üç boyutlu çıktı ya da üç boyutlu baskı (3D printing) geleneksel üretim yöntemlerinden farklı olarak son yıllarda üretim teknolojilerinde sıklıkla bahsedilen, prototip üretiminde tercih edilen ve sanayide yer almaya başlayan “eklemeli üretim” (additive manufacturing) için kullanılan bir terimdir” (Özgündoğdu, 2014: 215).

Resim 44 İlk 3 boyutlu yazıcı



<https://toplanzi.com/3dprinter/pages/72/> (Erişim Tarihi: 03.03.2020)

3 boyutlu baskı teknolojisi yeni olmasına rağmen çok hızlı bir şekilde gelişim göstermektedir. İngiltere’deki bir teknisyen koşucuların vücut tiplerini, ağırlıklarını ve zevklerini hesaplayarak, bu yazıcılarla özel tasarım ayakkabılar üretmiştir. NASA ise 3 boyutlu yazıcı teknolojisini kullanarak, Mars’a göndermekte olduğu uyduların metal parçalarını test etmektedir (Lipson ve Kurman, 2013). “Üç boyutlu yazıcılar ile günümüzde yaygın olarak polimer, seramik ve metal malzemeler üretilebildiği gibi, amaca yönelik gıda ve organik bileşenler ile de üretim yapılabilmekte, tasarımcılar bu üretim teknolojisinin sınırlarını genişletmeye yönelik alternatif malzeme ve ürün arayışına devam etmektedir” (Özgündoğdu, 2014: 215).

“Tıpkı eklemeli üretim ve 3 boyutlu baskı gibi, hızlı prototipleme bu yeni üretim teknolojilerinden bahsederken kullanılan bir diğer terimdir. Hızlı prototipleme yöntemleri çok çeşitlidir ve her biri farklı isimlerle anılırlar. SLA (Stereolithography), SLS (Selective Laser Sintering), LOM (Laminated Object Manufacturing), İnkjet Powder Printing, FDM (Fused Deposition Modeling), Paste Extrusion, Polyjet. Tüm bu saydığımız yöntemlerde hem basılan malzemeler hem de yığılma sistemleri birbirinden farklıdır. Kimisi toz malzemeyi ısıyla sertleştirirken kimisi de sıvı materyali UV ışınıyla sinterleyerek süreci sonlandırır. Harç yığılan sistemler ise, (FDM, Paste Extrusion ve Polyjet) macun kıvamındaki materyali bir uç yardımıyla üst üste püskürterek ve yığarak formu ortaya çıkarır. Herhangi bir tasarımın 3 boyutlu yazıcı ile basılabilmesi için ilgili programda, tasarımın modellenmesi gerekmektedir. STL ve bunun gibi uzantılarla oluşturulan dosyalarda tasarım yapıldıktan sonra tasarımın katmanlara bölünerek yazıcıya yollanması gerekmektedir. Son yıllarda 3 Boyutlu yazıcılar için kişiler kendi modellerini gerekli programlarda oluşturabildikleri gibi aynı zamanda hazır bir modeli veya var olan bir nesneyi de 3 boyutlu tarayıcılar vasıtası ile basılabilir ürün haline dönüştürebilmektedir. Günümüzde 3 Boyutlu tarayıcılarla, her türlü nesneden insana kadar tarama ve aktarma yapılabilir (Işıktaş, 2018: 1198)”.

3 boyutlu yazıcılar kullanılan basit ve kolay üretilen malzemeler sayesinde sanayide mühendislerin kullanımıyla sınırlı kalmamış, halk tarafından da kullanılmaya başlanmıştır. Birçok tasarımcı ve mühendis, edindiği bilgileri ve deneyimleri internet ortamında paylaşmış ve kullanımı basit bir seviyeye indirmiştir.

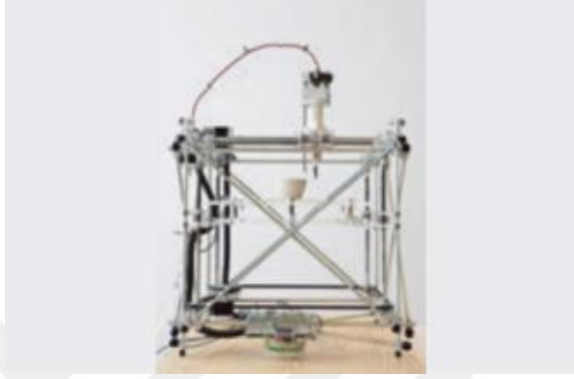
Günümüzde 3 boyutlu yazıcı teknolojisi sadece endüstriyel ve prototip alanında değil, sanat alanında da kullanılmaya başlanmıştır. Teknolojinin evlere ve atölyelere girmeye başlamasıyla birlikte, sanatçılar ve tasarımcılar, tasarlamış oldukları bireysel tasarımlarını, bu teknolojiye faydalanarak üretmektedirler. “Bu yazıcıların önemi tasarımcıların veya sanatçıların işlerini kolaylaştırması farklı geometrik yapılara olanak sağlaması gibi birçok avantajı olduğu için bu kadar hızlı bir şekilde benimsenmiştir” (Uluişik, 2019: 65). Gelişen teknoloji ile birlikte 3 boyutlu yazıcılar, plastik, cam, metal, seramik gibi ürünleri rahatlıkla üretebilmektedir.

“Üç boyutlu yazıcılar geleneksel üretimin yerini alma konusunda geliştirilebilir bir yapıda olması nedeniyle sanatçılar tarafından oldukça ilgi çekici olmuştur. Sanatçılar bilgisayarda ürettikleri modelleri plastik, seramik, cam veya metal alaşımları kullanarak üç boyutlu yazıcıları kullanmaya bağlamıştır. Sanatçılar eserlerini üretimi yazıcıya aktararak üreterek yeni bir yöntem olarak 3 boyutlu yazıcıları kullanmaktadır. Bu yöntem sayesinde sanatçılar yeni imkanlar kazanmış ve eserlerinde bu imkanları kullanmaya bağlamışlardır. Buna Michael Eden isimli sanatçının yüksek kaliteli plastik malzemeden, üstten eklemeli üç boyutlu yazıcıda üretilmiş olan eseri örnek olarak verilebilir” (Uluişik, 2019: 64-65).

3 boyutlu yazıcılar kullanıcıya üretme imkânı sağladığından, kullanıcı artık üretime kolaylıkla katılabilmektedir. Bu sayede üretici ve kullanıcı tarafından iletişim kalitesi kuvvetlenmiştir. 3 boyutlu yazıcılar ilk çıktığı yıllarda fiyatları çok yüksek olduğundan, kişisel kullanımlar için uygun olmamıştır. 2004 yılında çıkan RepRap projesi 3 boyutlu yazıcı pazarında büyük etki yaratmıştır. Kullanıcıların kendi yazıcılarını üretebilmesi için platformlar oluşturulmuştur. RepRap projesi bu gibi

temel unsurların yanında 3 boyutlu yazıcıyı nasıl kullanacaklarını açıklayan platformlar kurmuştur. Bu platformlar sayesinde, sanatçılar, mühendisler, tasarımcılar tarafından da geliştirilmesine destek verilmiştir. İlk 3 boyutlu seramik yazıcı da 2009 yılında Unfold adında Belçikalı bir tasarım stüdyosunda yine RepRap projesi temellerine dayanarak üretilmiştir (Resim 45) (Mühür, 2015: 89).

Resim 45 Unfold studio'sunun tasarlamış olduğu 3 boyutlu seramik yazıcı



Mühür, M. (2015). ^B Yazıcılar ile Basılan Seramik Ürünler Üzerine Bir Değerlendirme. Seramik Türkiye Dergisi, Cilt No:49, (ss.88-97)

3 boyutlu yazıcılarda kullanılan bir teknik olan harç yığma tekniği, birçok farklı malzeme ile çalışma fikrini beraberinde getirmiştir. “Harç Yığma (Deposition) tekniğinde inşa edilecek katmanlara, sıvı veya macun kıvamındaki bir madde, belli noktalara kontrollü olarak uygulanmaktadır. Bu teknik de kendi içinde ikiye ayrılır. Parça daha sonra soğuyarak, yani eriyik halden katı hale geçerek veya kimyasal bir reaksiyona girerek sertleşmektedir” (Özgüven, 2017: 70). Geline nokta bu teknik beraberinde seramik malzeme ile çalışma imkânı sağlamıştır.

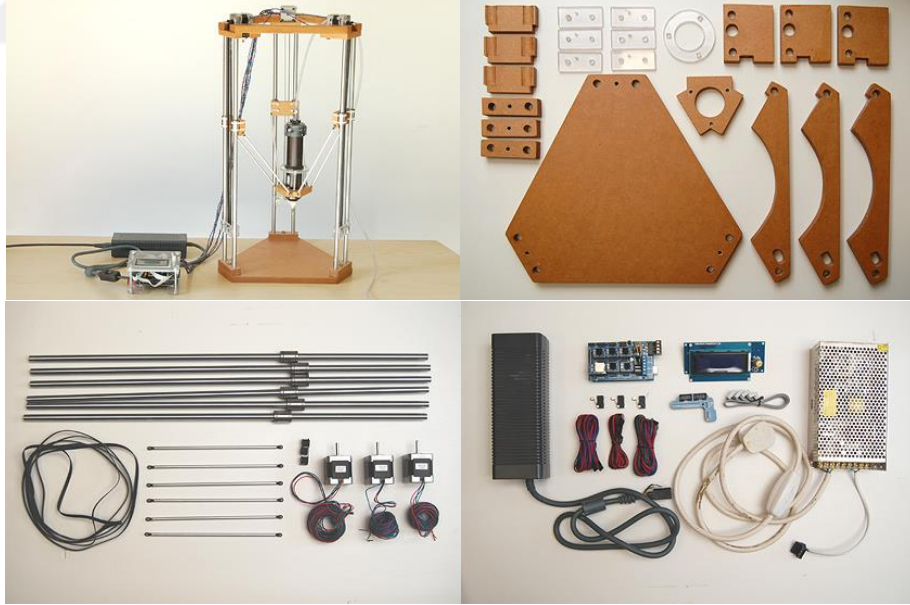
“Kırk yılı aşkın bir süredir eklemeli üretim adı altında çok farklı biçimlendirme yöntemleri geliştirilmiştir. Temelde hemen hemen hepsi katmanların inşası şeklinde gerçekleşiyorsa da tasarıma ve malzemeye bağlı olarak inşa edilecek maddenin katılaştırılması ve katmanların bağlanması açısından farklı pek çok yöntem vardır. Genel olarak üç boyutlu çıktı işlemleri iki ana grup olarak sınıflandırılabilir. Birinci grup (binding processes) yazıcı başlığın z ekseninde katman katman serilen tozu her bir defasında x ve y eksenlerine göre sinterleyerek ya da ergiterek sertleştirilmesi esasına dayanır. Malzeme yığma (deposition processes) şeklinde tarif edilebilir diğer üretim sınıfında ise yazıcı başlık ekstruderden çıkan malzemeyi katmanlar halinde birbiri üzerine biriktirerek yığar. Seramik üretiminde her iki gruptaki üretim şekillerinden de kullanılmaktadır” (Özgünoğlu, 2015: 216).

Farklı malzemelerle deneme sonucunda, 3 boyutlu seramik yazıcıların kullanımı da başlamıştır. “3 boyutlu yazıcılarda meydana gelen en önemli gelişme farklı malzemelerin bu teknolojiye kullanılmasıdır. Bu alanda yapılan çalışmalar ile nanokompozit malzemeler, farklı plastik karışımları ve farklı karışımlar içeren toz

metaller kullanılmaya başlanmıştır” (Özgüven, 2017: 73). İlk başlarda sanatçılar ve atölye tasarımcıları bu teknolojiyi uzaktan takip etseler de dijital teknolojileri sanatçıların kullanmaya başlamasıyla birlikte, teknolojiden faydalanarak çalışmalarına başlamışlardır. 3 boyutlu seramik yazıcıları kullanarak çalışmalar yapan Jonathan Keep, çalışmalarını uygulama biçimlerini internet üzerinden halka açık bir şekilde paylaşmış ve kolayca ulaşılabilir malzemelerden 3 boyutlu seramik yazıcı yapımını anlatmıştır. “FDM çalışma prensibine sahip üç boyutlu seramik yazıcıyı kuran Unfold’un arkasından, İngiliz sanatçı Jonathan Keep bu gelişmeyi biraz daha ileriye taşıyıp, üretim maliyetini düşürerek, İngiltere’de JK Delta ismini verdiği seramik çamuru şekillendirebilen üç boyutlu yazıcıyı yapmıştır” (Can, 2019: 51).

“Günümüzde bu teknolojinin kullanıldığı seramik üretiminin çok yeni olduğu söylenebilir. Birçok atölye ve sanatçı bu teknolojiyi geliştirme anlamında çalışmalar yapmakta ve projeler geliştirmektedir. Belli merkezlerde sürdürülen bu araştırmalar, alanında öncü nitelikte üretimlerin gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır. Hala üzerinde çalışılmaya devam edilen bu projelerin bazıları üniversitelerde akademik olarak sürdürülürken, bazıları da bağımsız araştırma grupları tarafından yönetilmektedir. İşlevsel ve sanatsal formların üretimiyle ilgili araştırmaların yanı sıra, ileri seramiklerin üretimini mümkün kılan üç boyutlu yazıcılar konusunda uzmanlaştıkları görülen çeşitli merkezler ve kişiler konuyla ilgili eğitimler de sunmaktadır” (Martinez ve Can, 2016: 4).

Resim 46 Jonathan Keep'in kendi ürettiği 3 boyutlu seramik yazıcı ve parçaları



http://www.keep-art.co.uk/Self_build.html (Erişim Tarihi: 12.03.2020)

“Jonathan Keep’e göre eserlerini toprak, ateş, su gibi elementlerden oluşturan sanatçı doğaya bağlılığı önemini vurgular. Jonathan Keep eserlerinde temel elementlerden oluşturduğuna vurgu yapar” (Uluişik, 2019: 66). Jonathan Keep’in 3 boyutlu yazıcıları seramik alanında kullanıp yaygınlaşmasından sonra veya paralel olarak birçok seramik

sanatçısı bu teknolojiyi kullanarak üretimlerine başlamıştır (Resim 46). Kendi 3 boyutlu yazıcısını üreten ve çalışmalarına başlayan bir diğer sanatçı ise Oliver Van Herpt'dir. Sanatçı 3 boyutlu seramik yazıcısını daha büyük boyutlarda tasarlamış ve büyük ölçekli ürünler üretmeyi başarmıştır. Daha büyük ürünler üretmeyi hedefleyen sanatçı aynı zamanda ürettiği seramiklerin fonksiyonel olmasını da istemektedir ve bu şekilde çalışmalarına devam etmektedir (Resim 47).

Resim 47 Oliver Van Herpt'in yapmış olduğu sergi



<http://oliviervanherpt.com/functional-3d-printed-ceramics/> (Erişim Tarihi: 03.04.2020)

3 boyutlu seramik yazıcıları birçok seramik sanatçısı fonksiyonel ve dekoratif amaçlı ürün tasarımlarında kullanmaktadır. Bri Murphy ise, 3 boyutlu seramik yazıcı teknolojisini kullanarak küçük ölçekli seramik heykeller yapmaktadır (Resim 48). Dekoratif ve fonksiyonel ürünler üzerinde çalışmaları olan sanatçı, genel olarak heykel ve figürinler üretmektedir.

Resim 48 Bri Murphy'in 3 boyutlu yazıcı ile yapmış olduğu çalışmalar



<https://brimurphy.com/the-internet-as-equalizer/> (Erişim Tarihi: 06.04.2020)

Bu teknolojiyi kullanarak çalışmalarına devam eden John Balistreri, Michael Eden, Bryan Czibesz, Jack Hardie, Yao Van Den Heerik gibi sanatçılar halen bu teknoloji üzerinde çalışıp seramik alanında geliştirmeye devam etmektedirler.

Bu konu eleştiriye açık olmakla birlikte Ali Artun “tasarım dehşeti” yazısında teknolojinin ve dijitalleşmenin, sanatı makineleşmekten ve bir makine uzvuna benzetmektedir.

“Rönesans’la birlikte daha çok teorik anlamda baş gösteren zanaate dayalı üretimin parçalanması, Endüstriyel Devrim’le birlikte tamamına erer. Fabrikaların egemen olduğu üretim ortamında karmaşık makine sistemlerine eklemlenen emek, zanaat döneminde sahip olduğu nitelikleri yitirir. Daha önce bir zanaatkarın donanımının bileşenleri olan ve aynı zamanda bir okul olan atölyede öğrenilen bilim ve sanat, zanaat üretiminden koparak, daha ziyade mühendislik gibi, işletme gibi üretimin tasarımı ve yönetilmesi ile ilgili mesleklerin bünyesinde uzmanlaşmaya başlar. Üretimin bu yeniden yapılanmasında, mühendislik bilimin üretime uygulanması amacıyla örgütlenirken, tasarım da sanatın üretime uygulanması amacıyla kurumlaşmaya başladı. Yani, zanaatın kavramsal, zihinsel öğelerini oluşturan bilim ve sanatla ilgili bilgi ve beceriler üretimden yalıtılarak, üretime uygulanan farklı disiplinler içinde yeniden örgütlendi. Akılla ilgili yetilerden ayrıştırılan insan eli fabrikalarda tam anlamıyla mekanikleşti ve adeta makinenin bir uzvuna dönüştü. Sonuçta sanat/sanayi/zanaat birliği ve bunun öngördüğü tasarım ve uygulama bütünlüğü dağıldı. 19. yüzyılda ortaya çıkan Arts and Crafts, Art Nouveau ve daha sonraki Bauhaus gibi tasarım hareketleri endüstrileşmenin yol açtığı yıkım karşısında zanaati ihya etme girişimleridir ama nihayetinde sanayinin sanatı fethinde rol oynayacaklardır (Artun, 2008, parag.56)”.

Sonuç olarak gelişen teknolojiyle birlikte sanatçılar ve tasarımcılar, dijital ortamlarda sadece tasarım yapmakla kalmayıp, gerçek dünyaya taşımaktadırlar. Sadece tasarım ile sınırlı kalmayıp aynı zamanda üretimini yaparak somut bir ürün elde edilmektedir. 2 boyutlu yüzey tasarımlarının bilgisayar ortamında yazılımlar aracılığı ile tasarlanıp, farklı baskı teknikleriyle seramik yüzeylere aktarımı; geleneksel yöntemlere kıyasla alternatif bir teknik olmuştur. Teknoloji sadece endüstri alanında gelişmekle kalmayıp, genele yayılmış ve kullanımı yaygınlaşmıştır. Sanatçılar teknolojinin verdiği imkanları, geleneksel yöntemlerle birleştirerek alternatif teknikler oluşturmuşlardır. Sadece 2 boyutlu uygulamalarla sınırlandırılmayıp, 3 boyutlu üretim de halk tarafından kullanılmaya başlanmış ve üretimin yönü değişmiştir. CNC teknolojisi ve 3 boyutlu yazıcıların kullanımı, sanatçılar içinde yöntemden ziyade bir üslup haline gelmiş ve üretimlerini etkilemiştir. Endüstriyel üretimin dışında sanatsal anlamda da arayışlar içine giren sanatçılar, bu teknolojileri kullanarak çalışmalarını farklı boyutlara ve ortamlara taşımışlardır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TASARIM ve UYGULAMA

Yaratıcı sürecin başlangıcı için, fikir bulma aşamasında tasarımcı, araştırmalarını iyi bir şekilde yapmalıdır. Kendisine bir konu seçtiğinde ise, o konu üzerine yoğunlaşp araştırmalarının temelini sağlamlaştırmalıdır. Burada önemli bir husus; seçmiş olduğu konuda, belirgin kısıtlamalara da dikkat etmek zorundadır. “Tasarım süreci kapsamında yedi evre sayılabilir: tanımlama, araştırma, fikir bulma, örnek oluşturma, seçme, uygulama ve öğrenme” (Ambrose, 2013: 12).

Tasarım ve uygulama bölümünde, bir sofrta takımı tasarımının süreci ele alınmıştır. Tasarım konusunun belirlenmesi ve tasarım aşamalarında dijital teknolojilerden nasıl faydalandığı örnekler ve çizimler ile anlatılmıştır. Yüksek lisans tez çalışması kapsamında yapılan uygulamalar, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bodrum Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü’nde gerçekleştirilmiştir.

3.1. Konu Seçimi

Bu çalışma kapsamında konu olarak, Phyllis Pray Bober’ın, Sanat Kültür ve Mutfak adlı kitabından, İlk Çağ Roma’sından bir davet yemeği adlı menü seçilmiştir. Menü, Roma’da bir davette verilen yemeklerden soslardan ve ikramlardan oluşmaktadır. İkram olarak sunulan tadımlıklarda her burca özel bir ikram söz konusudur. “Burada Petronius’un Satyricon adlı yapıtında, Trimalchio’nun verdiği şölenden söz ediliyor. Her burcun yanında parantez içinde belirtilen yiyecek, Trimalchio’nun konuklarına ikram ettiği tadımlıktır” (Bober, 2003: 414). Tasarımda bu düşünce ve kavram merkez noktası olarak seçilmiş ve kişiye özel ikram yapılmasından hareketle tasarlanmıştır.

Resim 49 Phyllis Pray Bober’ın “Sanat, Kültür ve Mutfak” adlı kitabının kapak görüntüsü



<https://www.kitapambari.com/kitap/sanat-kultur-ve-mutfak-phyllis-pray-bober>

(Erişim Tarihi: 04.02.2019)

Yemek menüsü içeriğindeki kişiye özel ikram düşüncesi, her burca özel tadımlık bir ikram sunmaktadır. Örneğin, aquarius yani kova burcuna kaz ci eri ikramı, pisces yani balık burcuna ise taze sardalya ya da gümüş balığı tavası ikramı edilmektedir. Burçların kişinin karakterinde belirgin özellikleri işaret etmesi, tasarımı kişi özel hale getirilmesi ve bu anlamda kişinin kendini özel hissetmesi fikrinden yola çıkararak yemek takımı tasarımına başlanmıştır

İnsanlık tarihi antik çağlardan bugüne, sanat ve tasarımla birlikte var olmuştur. Günümüze ulaşan bu eserler, geçmişle gelecek arasında bir köprü niteliği taşımaktadır. Seramik; diğer sanat dalları arasında değerlendirildiğinde bu köprüyü başarıyla kurmayı başarmış ve halen sürdürmektedir. Beslenme, insanın en temel ihtiyaçlarından birisidir ve bugün gelinen noktada kurulan sofralar ise yaşamını devam ettirmekten çok daha derin anlamlar taşımaktadır.

Bu kapsamda geçmişten günümüze kadar süregelen yemek akımlarından faydalanılmış ve bu konuda literatür taraması yapılmıştır. Tasarımda mutfak akımlarıyla paralel olarak gelişen seramik tasarımları göz önünde bulundurulmuştur. Rafine mutfak (haute cuisine) akımından yenilikçi mutfak (nouvelle cuisine) akımına kadar olan süreçte seramik sofa eşyalarının gösterişli dönemden sadeleşme d neimine geçişi incelenmiştir.

Haute cuisine akımı gösterişli sofraların kurulduğu ve zengin yemek menülerine sahip bir mutfak akımıdır. Saraydaki gösteriş ve şatafat, o dönemde kaçınılmaz olarak mutfağa da yansımıştır. Şeflerin mutfakta gösterişli yemekler ve sunum arayışları haute cuisine akımını doğurmuştur (Resim 50).

“Mutfak akımlarının başlangıcı ve Haute Cuisine doğuşu her ne kadar Fransa gibi gözüksede özünde her toplumun bir gösteriş anlayışı vardır ,bu anlayış mutfaklarına ve sunum kültürlerine de yansımıştır. Dinsel törenlerde insalara ve tanrılara sunulan yiyeceklerde, şatafatlı sunumlar hakimdi. Ancak Fransa’da şeflerin saray mutfaklarında gösterişi, bütün dünyaya yayması, göç ve ticaretin etkisiyle bütün avrupayı bir akım olarak etkisi altına almıştır (Oral, 2018: 14)”.

Resim 50 XIV. Louise dönemi saray ziyafeti



<http://www.yourculinaryworld.com/leading-stories/2012/5/30/chantilly-cream-vatel-and-the-bilderberg-group.html> (Erişim tarihi: 09.11.2018)

“Haute cuisine sarayda zengin yemek menülerine sahipti. Sadece saray mensupları bu kültürü tadabiliyorlardı. 17. Yy da gerçekleşen olaylar doğrultusunda, bir sadeleşme dönemine girilmiştir. Eşitliğin ön plana çıkmasını sağlayan bu dönem, gösterişin ve sınıf farklılıklarının oluşmasını engellemek adına hareketlenmiştir. Bu dönem bütün sanat akımlarını sosyo-politik olayları etkilediği üzere, mutfak akımlarını da etkilemiştir. Halkın her türlü gıda maddesini tüketmemesi ve bulamaması, sadece saraydaki yemek menülerinin ve en iyi şeflerin sarayda olmasının sonucunda, bir ayaklanma yaşanmıştır. Bu doğrultuda oluşan nouvelle cuisine tamamen sadeleşme yoluna gidilmesini amaçlamıştır. Bu düşünce ile birlikte gelen mutfak, yerel halka ulaşmasıyla birlikte adını yenilikçi mutfağa bırakmıştır (Oral, 2018: 15)”.

Haute cuisine akımından nouvelle cuisine akımına geçiş sürecinde sadece mutfak etkilenmemiş sanat, moda, seramik vb. birçok alanı da etkisi altına almıştır. Sadeleşme sürecinde yemek akımlarıyla birlikte sofranın düzeni de değişmiş ve sofranın eşyalarının tasarımlarında da sadeleşme sürecine gidilmiştir. Bu süreçte yemeklerin porsiyon miktarları azaltılmış ve bir kişinin bir öğünde alması gereken besin miktarları hesaplanarak menüler oluşturulmuştur. “Porsiyonların küçülmesi, bir öğünde sunulan çeşit sayısının azaltılması, daha hafif gıdaların tercih edilmesi, daha sade sunumların ön plana çıkması da bu dönemde görülen eğilimlerdir” (Aktaran Aksoy ve Üner, 2016: 6). Yemek menülerindeki köklü değişim sofranın eşyası tasarımlarını etkisi altına almış ve değişime uğratmıştır.

Sofra eşyalarında da belirgin bir şekilde haute cuisine yani gösterişli dönemden belirgin bir şekilde sadeleşmeye gidildiği gözlemlenmektedir. Sadece dekorlarda sadeleşmeye gidilmekle kalmamış, tasarımda dahi direk olarak fark edilecek bir sadeleşme sürecine gidilmiştir.

Mutfak akımları sadece gösterişli dönem olarak adlandırılan haute cuisine akımı ve sadeleşme sürecine giden nouvelle cuisine akımıyla sınırlı kalmamış gelişmeye devam etmiştir. Dönemi etkisi altına alan akımlar her alanı etkisi altına aldığı gibi mutfak akımlarını da etkisi altına almıştır. Nouvelle cuisine akımından sonra, yenilik arayışına gidilmesi sonucu avangard mutfak doğuş sonrasında ise kimyagerlerin de mutfığa girmesiyle moleküler gastronomi alanı doğmuştur. Mutfakta ortaya çıkan yeni akımlara göre de sofra eşya tasarımları yapılmış ve seramik sektörü de akımların etkisinde kalmıştır.

Çağımızda yemek kültürü sadece karın doyurmaktan ibaret olmayıp, bir deneyim haline gelmiştir. İnsanlar artık yemek yemekten ziyade, yemeğin nasıl sunulduğuyla ilgilenmektedirler. Bu kapsamda ortaya çıkan tasarımlar insanı tatmin etme yoluna girmiştir. Gösterişli yemek takımlarının olduğu dönemde hem mutfak açısından bir zenginlik hem de sofra eşyası tasarımları bakımından bir abartı söz konusudur. Nouvelle cuisine ile gelen sadeleşme süreci seramik sofra eşyası tasarımlarını da değiştirmiştir. Yeni tasarımlar artık porsiyon miktarına dikkat ederek, yemeğin sunumunu öne çıkartacak şekilde tasarlanmıştır.

Bireye karın doyurmaktan ziyade sofra düzeni olarak bir deneyim yaşatmak amaçlanmıştır. Tasarım fikrinin olduğu kitapta, Roma döneminin zengin ve gösterişli sofraları ele alınmış ve sonrasında günümüz yemek porsiyonları dikkate alınarak yeniden oluşturulmuştur. Sofra eşyası tasarımında da bu fikir dikkate alınarak gösterişli dönemin sofra eşyaları referans alınmış olup, günümüz teknoloji kullanılarak, sade ve porsiyon miktarlarına dikkat edilerek bir tasarım oluşturulması amaçlanmıştır.

Çalışma kapsamında; ihtiyaçla ortaya çıkan kap kacakların halen önemini koruduğu fikrinden hareketle, sofra takımı tasarımı ve uygulaması yapılması öngörülmüştür. Antik Çağ Roma'sından bir davet yemeği çıkış noktası olarak seçilmiş ve dönemin yemek menüsüne uygun tasarım yapılmıştır. Antik bir dönemde verilen davet yemeği

ve o dönemin sofrâ düzeni göz önünde bulundurularak, günümüz teknolojisi ve olanaklarından faydalanıp, temel tasarım öge ve ilkeleriyle uyum içerisinde bir sofrâ takımı tasarımı ortaya çıkarılmak istenmiştir.

3.2. Konunun Tasarıma Dönüştürülmesi ve Uygulaması

Tasarım sürecinde yemek menüsü seçilip, konu belirlendikten sonra konunun tasarıma dönüşme serüveni başlamaktadır. Tasarımda göz önünde bulundurulacak kavramların başında vurgu yer almaktadır. Bir konuya işaret etmek ve dikkati yönlendirmek için tasarımın vurgusu netleştirilmelidir.

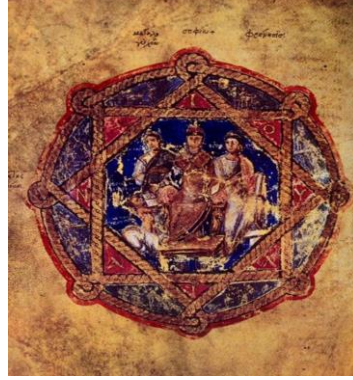
Tasarım uygulamasında vurgu olarak, menü içerisindeki kişiye özel ikram düşüncesine ağırlık verilmiştir. “Her tasarımın bir esas işaret noktası bulunması ve bu noktaya da vurgu ile dikkat çekilmesi gerekir (...) Tasarımın vurgusu en ilginç bölümüdür ya da terinden söylemek gerekirse tasarımın en ilginç bölgesi onun vurgusunu da gösterir” (Özsoy ve Ayaydın, 2016: 197). Merak uyandıran unsur biçimsel ya da kavramsal olabilmektedir.

Sofra takımı oluşturulurken çıkış noktası; hedef kitleyi oluşturan nihai kullanıcının kendini özel hissetmesi olarak belirlenmiştir. Bu fıkirden yola çıkarak ikram tabağı, sofrâ takımında kişiye özel ve tasarımın vurgusunu üzerine çeken parça olmalıdır. “Sanat eserinden farklı olarak bir endüstri ürününün tasarlanma sürecinde bu ürünü kullanacak olan hedef kitlenin üründen beklentileri göz önünde bulundurulmalıdır. Bu soru aslında tasarımın bugüne kadar üretilen ürünlerden farklı olarak ne sunacağını da göstermektedir” (Karakaya, 2014: 98).

Tasarımdaki önemli husus kişiye özel ikram düşüncesidir. Yemek menüsü içerisindeki kişiye özel ikram fikri, aynı sofradaki kişilere farklı birer deneyim yaşatmak üzerine kurgulanmıştır. Menüde oluşturulan her burca ayrı ikram, sofrâ takımındaki tasarıma da yansımış ve özel bir ikram tabağı tasarlama düşüncesini oluşturmuştur.

İkram tabağı tasarımı oluşturulurken burçlardan yola çıkmıştır. Burçların sembolü olarak astroloji yıldızı sembolünden faydalanılmış ve formu ona göre oluşturulmuştur (Resim 52).

Resim 51 *Astroloji yıldızı*



<https://kavrakoglu.com/bizans-imparatorlugu-61-bizans-sanati-2/> (Erişim Tarihi: 02.08.2018)

İkram tabağı üzerine kişiyi kendisini özel hissetmesini sağlayacak ve gördüğünde kullanıcıyı şaşırtacak, her burcun yıldız haritasını bir tasarıma dönüştürüp, tasarımı da tabak üzerine serigrafi baskı ve çıkartma tekniği ile aktarılması hedeflenmiştir. “Şekillerle düşünmek tasarımcının öğeler arasındaki genel uzamsal ilişkileri ele alınmasına yardım eder” (Ambrose, 2013: 120).

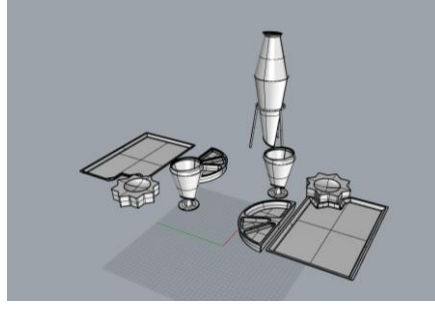
Sofra takımının diğer parçaları ise, ikram tabağının etrafında şekillendirilmesi hedeflenmiştir. İkram tabağı yemek tabağının bir parçasıymış gibi düşünülmüştür. Gerek form gerekse yüzeylerde bir bütünlük aranmıştır.

Ayrıca yalnızca biçimsel boyutuyla yemek takımı tasarımı üzerinde çalışılmamış aynı zamanda menü tasarımı ve yemek yeme biçimleri de araştırılmıştır. Roma dönemindeki bol sunumlar ve abartılı sofraların porsiyon miktarları günümüz beslenme alışkanlıklarına uyarlanmıştır. Bu bağlamda o dönemin gösterişli sofralarına gönderme yapılmış, aynı menü kullanılmış ancak gösteriştan uzak sade bir sunumun ön plana çıkması hedeflenmiştir.

3.2.1 Tasarımın teknik resmi

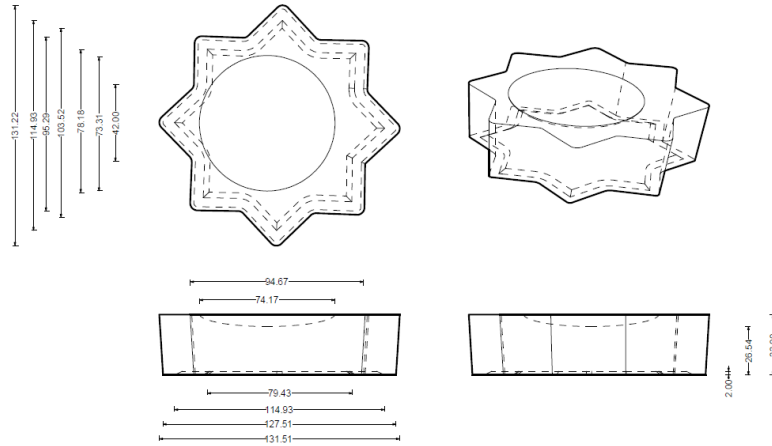
Tasarımda, model çizimleri Rhinoceros’da 3 boyutlu olarak hazırlanmıştır. Teknik resimleri ise yine Rhinoceros yazılımında çizilen 3 boyutlu modeller üzerinden oluşturulmuştur (Resim 52).

Resim 52 Sofra takımının Rhinoceros'da 3 boyutlu olarak çizilmiş görüntüsü



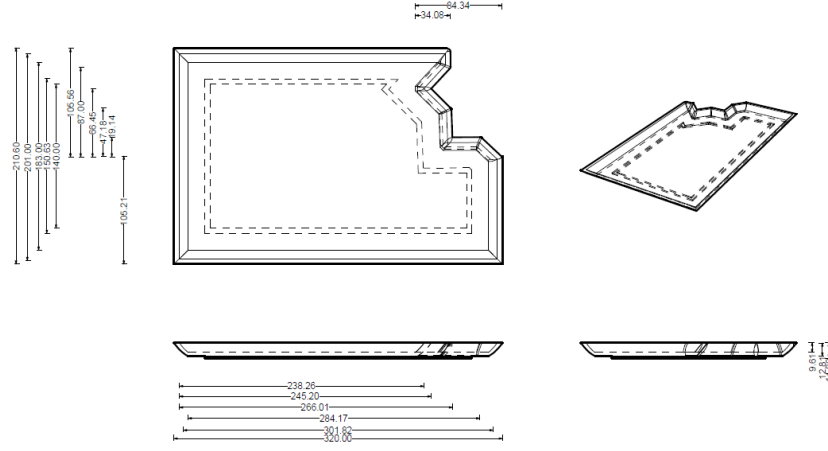
Sofra takımındaki ürünlerin hepsi Rhinoceros uygulamasında 3 boyutlu olarak çizilmiştir. Sofra düzenin bitmiş görüntüsüne en yakın görsel elde edilmiş, sonrasında uygulamaya başlanmıştır.

Resim 53 İkram tabağının teknik çizimi



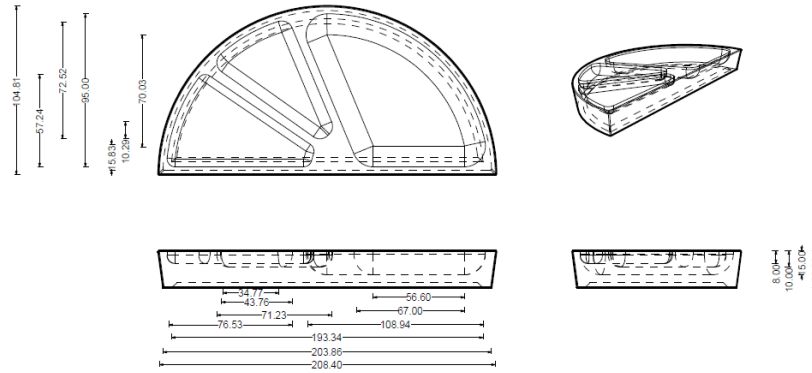
Resim 53’de ikram tabağının teknik resmi görülmektedir. İkram tabağının formu astrolojiyi de simgeleyen sekizgen yıldızdan hazırlanmıştır. Çift cidarlı olarak, sofradaki tabaklar arasında en yüksek boyda olması hedeflenmiştir. Yüksek olmasının amacı ikram tabağına yapılan vurgudur. Üzerinde ise ikramın sunulması için bir çukur oluşturulmuştur.

Resim 54 Yemek tabağı teknik çizimi



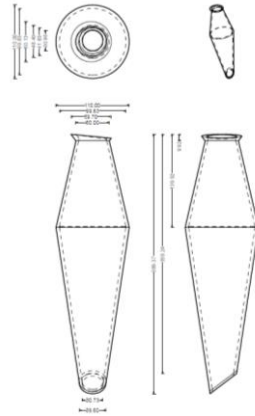
Resim 54'te yemek tabağının teknik resmidir. Yemek tabağı dikdörtgen formdan oluşmaktadır. Burada tasarıma yapılan vurgu ise yemek tabağının sağ üst yukarısında ikram tabağı formunda bir girintidir. Bu detay ikram tabağı ile yemek tabağının birbiri ile bütünleşmesi ve birbirini tamamlamasıdır.

Resim 55 Salata ve sosluk tabağının teknik çizimi



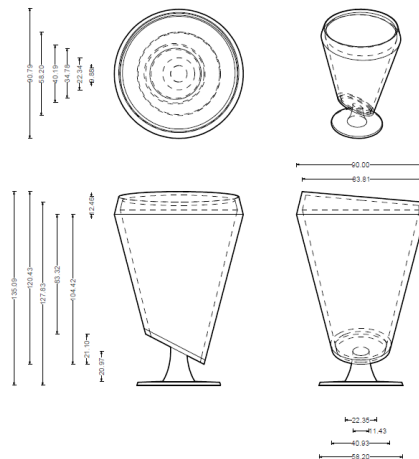
Salata ve sos tabağı ise yine çift cidarlıdır. Yemek tabağından yüksek, ikram tabağından ise alçak olarak tasarlanmıştır. 3 bölmeden oluşmaktadır, büyük olan kısım salata koymak için diğer iki küçük bölme ise banmalık soslar içindir (Resim 55). Salata tabağının genişlik ölçüsü ise yemek tabağının sol tarafının uzunluğu ile aynı ölçüdedir.

Resim 56 Şarap karafı teknik çizimi



Yemek takımına ek olarak şarap karafı tasarımı uygun görülmüş, Roma dönemini yansıtmaları hedeflenmiştir. Karafın formu için amforalardan yola çıkılmış ince ve uzun olarak tasarlanmıştır (Resim 56). Karafın ağız kısmında ve taban kısmında eğimler oluşturulmuştur. Ağız kısmındaki eğim şarabın düzgün akışını sağlamak içindir. Alt kısmındaki eğimden dolayı ise yere tam basamamasından dolayı metal 3 ayak üzerine oturtulması düşünülmüştür. Masada gösterişli ve uzun gözükmeleri hedeflenmiştir. 75cc sıvı kapasitesine sahiptir.

Resim 57 Şarap kadehi teknik resmi



Resim 57’de şarap kadehinin teknik resmi görülmektedir. Şarap kadehinde aynı şarap karafindeki gibi alt ve üst kısmından eğimler yapılmıştır. Buradaki amaç kadeh ve karaf arasındaki uyumu sağlamaktır. Bardak ağzına kadar dolu olduğunda 17cc sıvı almaktadır.

3.2.2.Tasarımın modellenmesi

3.2.2.1 İkram tabağı

Yemek tabağı, ikram tabağı ve salata tabağının modellerini yapmak için oluşturulan şablonlar yine Rhino programında çizilmiş ve CNC kullanarak metalden kesilmiştir (Resim 58).

Resim 58 Yemek tabağı şablonun teknik çizimi ve CNC kesimi



Resim 59 İkram tabağının alçı modeli



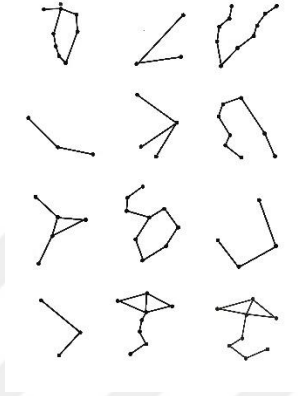
İkram tabağının modelini oluştururken yıldız şeklindeki form önce alçı plaka üzerine çizilmiş ve sonrasında kesilmiştir. Alçı tornada şekillendirilen daire formu kesilmiş olan plaka üzerine sonradan eklenmiştir. Son olarak şablon ile ikram tabağının modeli oluşturulmuştur (Resim 59).

Resim 60 İkram tabağı alçı kalıbı



İkram tabağının kalıbı 6 parçadan oluşmaktadır (Resim 60). İlk önce yan kısımlarının kalıbı 4 parçada alınmış, zemin ve üst kısımları büyük birer parça olarak oluşturulmuştur. Zemindeki iki delik döküm deliği olarak sonradan matkap kullanarak açılmıştır.

Resim 61 İkram tabağına yapılacak olan baskının tasarımı



İkram tabağının üzerine baskı yapılması düşünülen burçların yıldız haritaları, Adobe'un Photoshop yazılımı ile tasarlanmıştır (Resim 61).

Resim 62 Yıldız haritalarının baskısı



Yıldız haritaların baskısı Photoshop yazılımında tasarlandıktan sonra ipek baskı için hazırlanmıştır. Pozlaması yapılan ipek ve kasnaktan transfer kağıdına aktarımı yapılmıştır (Resim 62). Boya olarak siyah sır üstü boya kullanılmıştır ve tiner bazlı

medyumla seyreltilmiştir. Transfer kağıdının üzerine aktarımı tamamlandıktan sonra üzerine lak sürülmüş ve kurumaya alınmıştır.

Resim 63 Baskının ikram tabağına geçirilmiş hali



Transfer kağıdının üzerine sürülen lak kuruduktan sonra makas yardımı ile kesilmiştir. Kesilen parçalarda laklı kısmın kağıttan ayrılması için sıcak suya atılmıştır. Lak transfer kağıdından ayrıldıktan sonra ikram tabağı üzerine geçirilmiştir (Resim 63).

3.2.2.2. Yemek tabağı

Yemek tabağının modeli oluştururken kullanılacak zemin plakasını ise, ikram tabağının plakasını kullanarak oluşturulmuştur. Buradaki amaç ikram tabağı ile yemek tabağındaki girintinin birbiri ile tam uyumlu olması ve yapboz gibi birbirine oturmasını sağlamaktır (Resim 64). Plakayı oluşturduktan sonra yine lazer CNC’de kestirilmiş olan şablonlarla model oluşturulmuştur.

Resim 64 Yemek tabağı modeli aşamaları



Yemek tabağının kalıbı iki parça olarak alınmıştır (Resim 65). Alt parçasında sır ayağı kısımlarından iki adet döküm deliği oluşturulmuştur. Delikler modelin sır ayağı kısmında çamur ile sonradan eklenmiş ve kalıp çamur üzerindeyken alınmıştır.

Resim 65 Yemek tabağı kalıbı



3.2.2.3. Salata ve sos tabağı

Salata ve sos tabağının modeli oluşturma yöntemi ise ikram tabağı ve yemek tabağı ile aynıdır. Yarım daire şeklinde oluşturulan plaka üzerine sonradan eklenen bölmeler ise el ile alçıdan yapılmıştır. Modeli oluşturmak için son aşamada ise şablon kullanılmıştır (Resim 66).

Resim 66 Salata ve sos tabağı model oluşturma aşması



Salata ve sos tabağının kalıbı 5 parçadan oluşmaktadır (Resim 67). Aynı ikram tabağı gibi yan kısımları ayrı parçalardan oluşmaktadır. Alt kısmına döküm delikleri sonradan açılmıştır.

Resim 67 Salata ve sos tabağı kalıbı



3.2.2.4. Şarap karafı

Karaf ise teknik çizimde içine alacağı sıvı miktarı hesaplanmış ve şekillendirmesi alçı tornada yapılmıştır (Resim 68).

Resim 68 Karafın alçı tornadaki hali



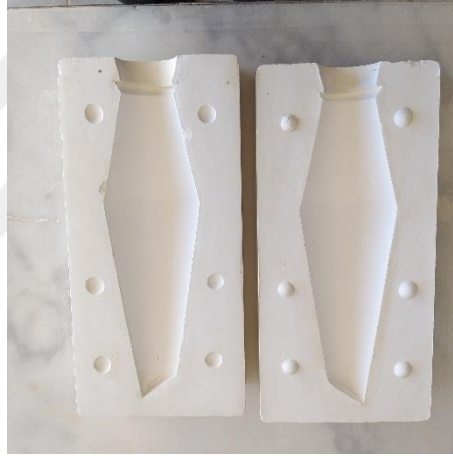
Karafı alçı tornada modelledikten sonra alt kısmının ve ağız kısmının şekillendirmesi el ile serbest şekilde yapılmıştır (Resim 69).

Resim 69 Karaf modelinin el ile şekillendirdikten sonraki hali



Karaf kalıbı tam ortasından ikiye ayrılacak şekilde iki parçadan oluşmaktadır (Resim70). Modelin ağız kısmına çamurla ek olarak döküm ağızı oluşturmak için parça eklenmiş ve kalıp o şekilde alçıdan alınmıştır.

Resim 70 Karaf kalıbı



3.2.2.5. Şarap kadehi

Şarap kadehi alçı torna sonrasında karaf gibi el ile şekillendirilmiştir. Model iki parçadan oluşmaktadır fakat kalıba eklenecek olan üçüncü parçada alçı tornada model ile uyumlu biçimde şekillendirilmiştir. Üçüncü en alt kısımda mavi şerit ile ayrılmış olan parça, kadehin ayak kısmının alt döküm parçası olmaktadır (Resim 71).

Resim 71 Kadehin alçı model oluşturma aşaması



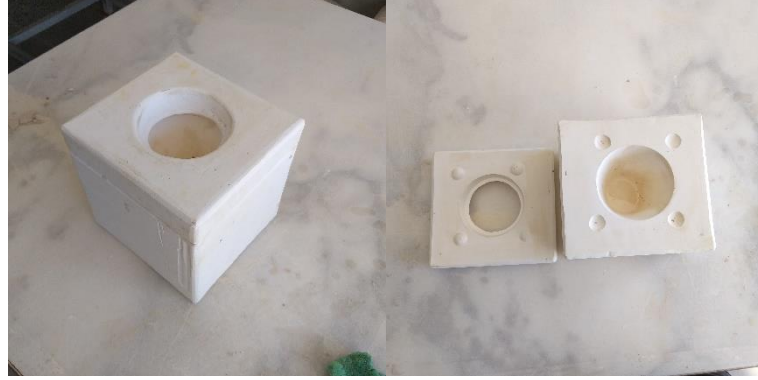
Karaf modeli, ayak kısmı ve bardak kısmı olmak üzere iki parçadan oluşmaktadır (Resim 72).

Resim 72 Kadehin 2 parçadan oluşan görüntüsü



Kadeh kalıbı alt ve üst kısımlar olarak iki parçada alınmıştır (Resim 73). Alt büyük kısımlar, ağız kısmındaki eğime kadar bir parçalar olarak d ş n lm ş, ağız kısmı ise tek parçalar olarak düşünülmüştür. Döküm ağız ise yine karaftaki gibi çamur ile şekillendiril modeler eklenmiş kalıbı birlikte alınmıştır.

Resim 73 Şarap kadehi kalıbı



Kadehin ayak kısmı ise ayrı olarak alınmış ve 3 parçadan oluşmaktadır (Resim 74). Alt kısımdaki döküm deliklerinin olduğu nokta kadehle ile birlikte tornada şekillendirilmiştir. Diğer iki parça ise tornada şekillendirilen ayak ve döküm ağzı kısmından alınmıştır. Yuvarlak olan parçaya sonradan döküm için iki delik açılmıştır.

Resim 74 Kadehin ayak kalıbı



3.2.3. Döküm ve sırlama

Esc-1 döküm çamuru ile dökümleri yapılmış 940°C de bisküvi pişirimi yapılmıştır (Resim 75).

Resim 75 Dökümü yapılmış kalıpların açık hali



Ürünlerin bisküvi pişirimi yapıldıktan sonra 1040°C lik transparan sır ile sırlaması yapılmıştır. Sır uygulaması pistole ile yapılmıştır (Resim 76).

Resim 76 İkrâm tabağı sırlama anı



3.2.4. Fotoğraflama ve sunum

Bisküvi ve sırlama pişirimi tamamlanan sofrâ takımını sunum için hazır hale getirilmiştir. Resim 77’de sır pişirimi tamamlanmış ve bitmiş ürünleri görmekteyiz.

Resim 77 Sofra takımının genel görüntüsü



Sofra takımının sunumunda ise bordo renginde runner masa örtüsü kullanımı uygun görülmüştür. Kullanılan çatal, bıçak, kaşık ve karafın üzerine oturduğu 3 ayak metal aksanda ise altın rengi kullanımı uygun görülmüştür. Bordo ve altın rengi kullanımındaki ana neden ise o döneme bir gönderme yapılmasıdır.

Resim 78 Sofra takımının sunum görüntüsü





Ürünün bilgisayar ortamında modellenip bitmiş haline en yakın görünütüsü elde edilmiştir. 3 boyutlu çizim sayesinde sofrta düzenindeki yerinde sofrta takımının parçalarında boyut olarak değışiklikler yapılmış ve fayda sağlamıştır. Gerçek görüntü ile ilişkilendirildiğinde ufak farklılıklar olsada neredeyse bire bir aynı görüntü elde edilmiştir. Sofra takımını tasarlama ve üretim sürecinde dijital teknolojilerin gerek hız konusunda gerekse tasarımların varyasyonlarını görebilme, tasarım aşamasında anında müdahale edebilme ve farklı bakış açıları kazandırmıştır. Ürünlerin el ile üretimi tercih edilmiş, geleneksel yöntemler dışlanmamıştır. Model yapım aşamalarında oluşturulan şablonlar 3 boyutlu tasarım programlarında çizilmiştir ve sonrasında CNC lazer yardımı ile kesimi sağlanmıştır. bu sayede daha net eğriler elde edilmiş ve alçı model yapım aşamasında net bir model elde edilmiştir.

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Dijital teknolojilerin doğuşu olarak kabul edilen bilgisayarın icadı, beraberinde birçok yeniliği birlikte getirmiştir. Gelişim ve değişim neredeyse her alanda gözlemlenmiştir. Sanat ve tasarım alanı da dijital teknolojilerin etkisi altında kalmıştır. Teknoloji kullanımı tasarım ve sanat alanlarında bir malzeme haline dönüşmüştür. Gelişen teknolojiler sanatçılara ve tasarımcılara 2 boyutlu ve 3 boyutlu dijital ortamlarda çalışma ve üretme olanağı yaratmıştır.

Dijital teknoloji çağında, her ne kadar bu teknolojilerden uzak durduğumuzu düşünsek de aslında bir o kadar içinde bulunmaktayız. Sanat ve tasarım alanı da teknolojilerle bu denli iç içe geçmiş bir durumda bulunmaktadır. Gerek endüstriyel gerekse sanatsal anlamda yapılan çalışmalarda dijital teknoloji kullanımından faydalanılmaya başlandığı ve yaygınlaştığı görülmektedir.

Teknoloji sanatın ve tasarımın hemen her alanında etkisini gösterdiği gibi seramik alanında da etkin bir rol oynamıştır. 2 boyutlu seramik tasarımlarında ve yüzey uygulamalarında dijital teknolojilerin getirdiği yenilikler ve kolaylıklar, tasarımcıları cezbetmiştir. Bilgisayar üzerinden yapılan tasarımlarda kazanılan hızın yanında nihai ürüne en yakın sonuçlar elde edilmiş ve gelişen tasarım programları ile tasarımcılar da içinde bulundukları çağın olanaklarını takip etmişlerdir. Teknolojilerin seramik alanında kullanımı sadece, endüstriyel seramik tasarımıyla ve üretimiyle sınırlı kalmamış, sanat alanında dahi sanatçılar tarafından kullanımı gözlemlenmiştir. Tamamen dijital ortamda tasarımlar yapan sanatçıların, sonrasında yine el değmeden üretimlerini tamamlamışlardır.

Çalışma kapsamında dijital teknolojilerin seramik alanında kullanımı incelenmiştir. 2 boyutlu ve 3 boyutlu olmak üzere incelenen verilerde ve çalışmalarda avantajları ve dezavantajları saptanmaya çalışılmıştır. Çalışma kapsamında dijital teknolojilerin kullanımı araştırmacı tarafından deneyimlenmiş ve örneklerle yer verilmiştir. Bu uygulamaların yanında sanatçı ve tasarımcılardan örnekler verilerek konu desteklenmiştir. Farklı yaklaşımlar ve çalışmalar göz önünde bulundurulmuştur. Gözlenen deneyimlerden yararlanılarak tezin uygulama bölümü olan üçüncü bölümde bir sofraya eşyası tasarımı gerçekleştirilmiştir. Uygulama bölümünde ise yapılan sofraya takımı tasarımında ve üretim aşamalarında dijital teknolojilerden olabildiğince

yararlanmaya çalışılmıştır. 3 boyutlu tasarım yazılımları ile sofrta takımı modellenmiş ve teknik resimleri hazırlanmıştır. Benzer şekilde üretim aşamasında şablon oluşturmak için üretim teknolojilerinden faydalanılmıştır.

2 boyutlu tasarım programları ile nokta, çizgi, ritim vb. temel sanat öge ve ilkelerinin tasarıma dahil edilmesi, bir tasarımın sayısız olasılık ile yeniden değerlendirilmesinin yolu açılmaktadır. Geleneksel yöntemler ve el çizimi ile yapılan tasarımlar dijital ortamlarla birlikte hız kazanmıştır. Kazanılan bu hızın yanında yapılan tasarımlarda farklı renk, biçim vb. varyasyonları görüntüleme olanağı sunulmuştur. Sadece 2 boyutlu tasarım ile sınırlı kalmamış 3 boyutlu tasarımlarda da tasarımcılara oldukça kolaylık sağlamıştır. Seramik endüstrisinin gelişiminde önemli ölçüde rol oynamıştır. Tasarımcılar nihai ürüne en yakın ürünü dijital ortamlarda gözlemlemiş ve ürünün mekân içerisinde veya dışarısındaki algısını analiz edebilmişlerdir. Ayrıca sadece nihai ürüne görsel olarak yakın olmakla beraber, ürünün çeşitli açılardan görüntüleri ise saniyeler içerisinde oluşturulmaktadır. 3 boyutlu üretimde ise CNC ve 3 boyutlu yazıcılar ile seramik alanında model ve kalıp oluşturmada insan elinin göremeyeceği detaylar farklı malzemeler kullanarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışma kapsamında dijital teknolojilerin verdiği olanaklar her ne kadar ilgi çekici görünse de perde arkasında durum biraz farklılaşmaktadır. Dijital teknolojileri kullanmayı öğrenmek ve güncel kalabilmenin başlı başına ayrı bir süreç olduğu gözlemlenmiştir. Tasarlama ve üretme sürecinde dijital teknolojileri kullanmak ve öğrenmek uzun zaman ve uğraş gerektirmektedir. Ayrıca günümüzde dijital baskılarda önemli ölçüde detay elde edilse de el işçiliği ile yapılan baskı ve desenlere göre yapay kaldığı gözlemlenmiştir. 3 boyutlu yazıcılar ise insan elinin göremeyeceği detayları görse dahi günümüzde üretim açısından çok yavaş kalmaktadır. Bu sebepten seramik endüstrisinde kullanımı açısından çoğunlukla uygun görülmemektedir.

Seramik sektöründe üretim, çoğunlukla el ile yapılsa da, dijital teknolojilerin katkısı azımsanamayacak kadar çoktur. El işçiliği ile üretilen ürün ve çalışılan sanat eserleri yerini teknolojiye bırakmamış, teknolojinin desteği ile birlikte kendini geliştirmiştir. Her ne kadar günümüzde dijital teknolojiler kullanılsa da sanatçılar ve tasarımcılar bir noktada el üretimine başvurmuşlardır. El üretiminin yok sayılmadığı ve teknolojiyi kullanarak bir noktadan sonra yine el üretime başvuran tasarımcılar ve sanatçılar

teknolojiyi bir araç olarak kullanmaktadırlar. Teknoloji amaç olmaktan çok, doğru kullanıldığında hedefe giden doğrultuda iyi bir araçtır. Hedefe ve sonua giden yolda tamamen veya kısmende olsa dijital teknolojilerden faydalanılmaktadır.

Teknoloji günümüzde çok hızlı gelişmekte olan bi alandır ve bu hızlı gelişim birçok alanında etkisi altına almaktadır. Seramik alanında teknolojilerin kullanımı yaygınlaştıa kendini geliştirmekte ve teknolojiyle birlikte aa ayak uydurmaktadır. Bu çalışmadan sonra teknolojinin gelişimi ve seramik alanıyla olan ilişkisi takip edilmeli, yeni kullanılmaya başlayan teknolojiler araştırılmalı ve dahil edilmelidir.



KAYNAKÇA

- Acar, A. (2012). Serigrafi baskı kullanılmış seramik yüzeylerde sagar pişirim tekniğinin uygulanabilirliği ve raku pişirimi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Aksoy, M. ve Üner, E.,H. (2016). Rafine Mutfağın Doğuşu ve Rafine Mutfacı Şekillendiren Yenilikçi Mutfak Akımlarının Yiyecek İçecek İşletmelerine Etkileri. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı 6, Cilt 3.
- Ambrosse, G. (2013). Grafik Tasarımda, Tasarım Fikri. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Aslan: P. (2016). Seramik Yüzeylerde Monobaskı Uygulamaları. Sanat Tasarım Dergisi, Cilt No:7, ss. 169-185
- Aslıtürk, G. E. (2015). 20. Yüzyılda Türk Seramik Sanatı Ankara: Gece Kitaplığı.
- Aydın, F. (2009). Eğitim Fakültelerinde Günümüz Teknolojisi İle Perspektif ve Üç Boyutlu Modellemenin Sanat Eğitiminde Kullanımı (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Bayar Ö. M. (2011). Photoshop. İstanbul, Kodlab yayın.
- Benzer, A. İ. (2018). Bilgisayar Destekli Üç Boyutlu Modelleme Dersi Etkilerinin Öğrencilerin Uzamsal Yetenekleri ve Derse Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Bora, H. (2009). Modelleme ve Görselleştirme 3ds Max 2010 Uygulamalı Örnek Çizimler. İstanbul: Türkmen Kitapevi.
- Bostancı Ege, G, (2017). Kurgu Çağında Gerçekliğin Manipulasyonu, Popüler Kültür ve “Photoshop”. Sosyoloji dergisi, sayı 36, ss.117 129.
- Bozkurt, T. (2019). CNC Tezgâhlarında Yazı Ve Desenlerin 3 Boyutlu Karmaşık Yüzeylere Aktarılması. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Bozok Üniversitesi, Yozgat.
- Can, E. (2019). Seramik Üretim Sürecinde Üç Boyutlu Yazıcıların Kullanımı ve Sanatsal Öneriler. (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Cotton, B. Ve Oliver, R. (1997). Siber Uzay Sözlüğü. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.

- Çelik, E. (2006). 3ds Max 8 İle Görselleştirme. Sakarya: Değişim Yayınları.
- Erdem İ.Ö. (2018). Rölyefli Seramik Karolarının Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarıyla Modellenmesi ve Üretilmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Fidan, M. (2009). Dijital Baskının Plastik Sanatlarda Kullanımı. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yeditepe Üniversitesi, İstanbul.
- Gök, K. (2011). Solidworks 2011. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Gümüštepe, Y. (2015). Adobe Illustrator CS6 & CC, İstanbul: Kodlab Yayın Dağıtım.
- İşıктаş, I.D. (2018). Tasarımda ve Üretimde 3D Baskı Teknolojisinin Seramik Alanında Kullanım Olanakları. Ulakbilge, Cilt no:6, Sayı:28, ss.1193-1206.
- Kahraman, D. (2012). Seramik Yüzeyler Üzerinde Baskı Tekniklerinin Araştırılması Ve Uygulanması. (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Kalay, L. (2009). Seramik Yüzeylerde Kullanılan Baskı Teknikleri ve Uygulamaları.j (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Karaağaç, K. (2006). Seramikte Mekanik Baskı Yöntemleri. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.
- Karabey, Ö. (2016). Prototip 3 Eksenli CNC Freze Tasarımı ve Uygulaması. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Karakaya, B. (2014). Endüstrileşme Sürecinde Porselen Tasarımı ve Örnek Uygulama. (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlik Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Kavasoğlu, B. R. (2019). Adobe illustrator programına giriş. Ankara: İksad Publishing House.
- Keller, E. (2008). Introducing Zbrush. Canada: Sybex.
- Kılıç Ateş: (2017). Baskı Sanatlarının Günümüz Örnekleri. İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, Cilt No:15, ss.199-210.

Kıbaroğlu, M. A. (2006). Tasarım Sürecinde Üç Boyutlu Modellemenin Rolü Ve Cad/Cam Programlarının Sınıflandırılması (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.

Kuncan, M. (2017). CNC Tezgâhlarında Yazı Ve Desenlerin 3 Boyutlu Karmaşık Yüzeyle Aktarılması. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.

Lipson, H., Kurman, M. (2013). The New World of 3D Printing. Wiley, Indianapolis.

Martinez, E. H. V. (2012). Günümüz Seramik Sanatında Geliştirilen Yeni Uygulamaları ile İndirekt Transfer Baskı Tekniği: Çıkartma. Yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi, Cilt No:8, ss.39-45.

Martinez, E. H. V. ve Can, E. (2016). Bilgisayar Destekli Seramik Üretim Yöntemi Olarak Üç Boyutlu Yazıcılar Ve Günümüz Koşullarında Uygulama Örneği. Sanat Tasarım Dergisi, Cilt No:17. ss.1-14.

Mühür, M. (2015). ^B Yazıcılar ile Basılan Seramik Ürünler Üzerine Bir Değerlendirme. Seramik Türkiye Dergisi, Cilt No:49, ss. 88-97.

Oral, A. (2018). Mutfakta ve Seramik Sofra Eşyası Tasarımında: Gösteriş ve Sadelik. 12. Uluslararası Eskişehir Pişmiş Toprak Sempozyumu Bildiriler Kitabı. Sayı:12, Ss. 11-21.

Özdemir, Ö. (2010). Çağdaş Sanatta Dijital Teknolojilerden Yararlanan İnteraktif Sanat (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi, Kayseri.

Özeskici, Ş. K., Avcıoğlu C. Ve Nükte, M. (2019). Inkjet Dijital Baskı Teknolojisi İle Deneysel Seramik Karo Tasarımı ve Uygulaması. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. Cilt No: Özel Sayı, ss.67-80.

Özgündoğdu, A. (2014). Seramik üretiminde çağdaş bir biçimlendirme yöntemi olarak üç boyutlu yazıcılar, 8. Uluslararası Eskişehir Pişmiş Toprak Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Cilt No:8 ss. 213-228.

Özgür, O. (2015). Bilgisayar Destekli Tasarım Eğitiminde Farklı Öğretim Tekniklerinin Öğrenme Çıktıları üzerine Etkileri (Yayınlanmış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Özgüven, S. (2010). Seramik Formların Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarıyla Tasarlanması (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.

Özgüven, S. (2017). Seramik Sanatında Dijital uygulamalar. (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Çalışması Raporu). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Özsağlam, M. Y. ve Bayraktar, C. (2013). 3ds Max II. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Özsoy, V. ve Ayaydın, A. (2016). Görsel Tasarım Öge ve İlkeleri. Ankara: Pegem Akedemi Yayıncılık.

Öztürk, S. ve Kuncan, M. (2020). Kameradan Alınan Görüntünün CNC Tezgâhında Gerçek Zamanlı Olarak İşlenmesi. Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Cilt No:9, Sayı3, ss.1251- 1263.

Peng, Z., Luo, X., Xie, Z., An, D., Yang, M. (2018). Effect Of Print Path Process On Sintering Behavior And Thermal Shock Resistance Of Al₂O₃ Ceramics Fabricated By 3D İnkjet-Printing. Ceramics International, Cilt No:44, ss.16766-16772.

Scott, P. (2002). Ceramics And Print. London: A&C Black.

Sevim, S., Kahraman, D., ve Çavdar, G. (2013). Günümüz Seramik Endüstrisinde ve Artistik Seramik Yüzeylerde Kullanılan Baskı Tekniklerinden Örnekler. Sanat ve Tasarım Dergisi , Cilt No: 4, ss.1-16.

Soğukpınar, H. (2015). Solidworks İle Ürün Tasarımı Ve Örnek Uygulamalar. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Şahin, S. ve Uluyol Ç. (ed). (2020). Eğitimde Bilişim Teknolojileri. Ankara, Pegem Akedemi.

Taşkesen, S. (2017). 3D Modelleme Programları ve Figür İmalarının Resim-İş Eğitimi Anabilim Dalı Öğrencilerinin Desen Dersi Başarılarına ve Motivasyon Düzeylerine Etkisi (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Tunçel, O. (2019). Dijital Çağda Baskı Teknolojileri. Sanat ve Tasarım Dergisi, cilt No: 23, ss. 361-377.

Türkel, E. (2008). Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarıyla Seramik Ürünlerin Modellenmesi ve Bir Pisuar Uygulaması (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Uçum, M. (2020). CNC ve Freze Tezgahlarında Fine-Kinney Ve Fmea Yöntemleriyle Risk Analiz Uygulamaları Ve Karşılaştırılması. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Esenyurt Üniversitesi, İstanbul.

Ulubatlı: K. (2013). Seramik Eğitiminde Bilgisayar Destekli Tasarım Uygulamalarının Değerlendirilmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Uluışık, D. (2019). Çağdan Seramik Sanatında Fraktal Geometri ve 3 Boyutlu (3D) Yazıcıların Kullanımı. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.

Ünlü, Ş. M. (2015). CNC Frezeleme İşleminde Isıl Genleşme Kaynaklı Boyutsal Hataların Bütünleşik Cad/Cam/Fea Operasyonlarıyla Düzeltilerek Boyutsal Tamlığın İyileştirilmesi. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Erciyes Üniversitesi, Kayseri.

Yalçın, K. (2011). Temel bilgisayar teknolojileri eğitimi. Konya: Eğitim Akademi Yayınevi.

Yetkiner, S. (2007). Bilgisayar Destekli Peyzaj Tasarımda Kullanılabilecek Üç Boyutlu Modelleme ve Animasyon Teknikleri (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Antakya.

ELEKTRONİK KAYNAKÇA

Sutherland, I. E. (1964). *Sketchpad a Man-Machine Graphical Communication System*, <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/003754976400200514> Erişim Tarihi: 09.10.2019

Sevim, S. S. ve Kahraman D. Ve Çavdar G. (2013). Günümüz Seramik Endüstrisinde ve Artistik Seramik Yüzeylerde Kullanılan Baskı Tekniklerinden Örnekler. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, Cilt No:4. Ss.1-8,

<https://earsiv.anadolu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11421/11011/11011.pdf?sequence=1> Erişim Tarihi: 16.02.2019,

Kaftanoğlu, B. (2005). *Bilgisayar Destekli Tasarım Ve İmalat (CAD/CAM) Nasıl Başladı Ve Gelişti*, <http://www.turkcadcaml.net/rapor/CADCAM-tarihcesi/index3.html>, Erişim tarihi: 13.10.2019

Müller-Prove, M. *Vision And Reality Of Hypertext And Graphical User Interfaces*. https://www.mprove.de/visionreality/text/3.1.2_sketchpad.html, Erişim tarihi: 24.12.2019

Agi, C. T. ve Smith, J. (2010). *Illustrator Cs5 Digital Classroom*. <https://ebookcentral.proquest.com/>, Erişim Tarihi: 12.10.2020

Kavuran, T. *Baskı Sanatı Ve Grafik Üretim Teknikleri Basılmamış Ders Notları*. <https://www.scribd.com/doc/128830479/DERS-NOTLARI-Bask%C4%B1-Sanat%C4%B1> Erişim Tarihi: 26.06.2019

Artun, A. (2008). *Tasarım Dehşeti*. <http://www.aliartun.com/yazilar/tasarim-dehseti/> Erişim Tarihi: 04.03.2018

Ceramic resin can be used to 3D print hypersonic jets. (2016). *Canadian Plastics* <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=0a22be59-a84f-43f6-bb69-ec6c4873a7b9%40sessionmgr4007> Erişim Tarihi: 10.03.2020

RESİM KAYNAKÇASI

Resim 1.

https://www.mprove.de/visionreality/text/3.1.2_sketchpad.html

Erişim Tarihi: 04.05.2018

Resim 2.

İnan, I. (2006). Dijital ortamda temel sanat eğitimi. (Yayımlanmış sanatta yeterlilik tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul. (s.18)

Resim 3.

<https://www.instagram.com/ekinanil/>

Erişim Tarihi: 30.11.2020

Resim 4.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 5.

Ural, A. (2013). Geometri Öğreniminde Paint Kullanımı. Ankara, Pegem Akademi (s.9)

Resim 6.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 7.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 8.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 9.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 10.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 11.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 12.

Şahin ve Uluyol Ç. (edt). (2020). Eğitimde Bilişim Teknolojileri. Ankara, Pegem Akademi. (s.381)

Resim 13.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 14.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 15.

Gümüštepe, Y. (2015). Adobe Illustrator CS6 & CC, İstanbul: Kodlab Yayın

Dağıtım. (s.1)

Resim 16.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 17.

<https://apps.autodesk.com/3DSMAX/fr/Detail/Index?id=2091841125298582567&appLang=en&os=Win64>

Erişim Tarihi: 12.02.2020

Resim 18.

<https://www.turbosquid.com/3d-models/bathroom-ceramic-modern-3d-max/1124625>

Erişim Tarihi: 08.03.2020

Resim 19.

<https://www.artstation.com/artwork/3yNa2>

Erişim Tarihi: 14.11.2020

Resim 20.

<https://my.solidworks.com/reader/wpresblogs/2015%252F01%252Fqa-jade-cromptons-new-approach-to-3d-printing.html/qa-jade-cromptons-new-approach-to-3d-printing>

Erişim Tarihi: 05.03.2020

Resim 21.

<https://blogs.solidworks.com/solidworksblog/2015/01/jade-crompton-qa-part-2.html>

Erişim Tarihi: 05.03.2020

Resim 22.

<https://cdelucamaker.files.wordpress.com/2014/12/screen-shot-2014-11-06-at-21-51-08.png>

Erişim Tarihi: 04.03.2020

Resim 23.

https://www.youtube.com/watch?v=LyCxGOftY_M

Erişim Tarihi: 06.03.2020

Resim 24.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 25.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 26.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 27.

Kalay, L. (2009). Seramik Yüzeylerde Kullanılan Baskı Teknikleri ve Uygulamaları. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. (s.118)

Resim 28.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 29.

Acar, A. (2012). Serigrafi baskı kullanılmış seramik yüzeylerde sagar pişirim tekniğinin uygulanabilirliği ve raku pişirimi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta. (s.69)

Resim 30.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 31.

<http://botanypots.blogspot.com/2010/07/patterns-of-light-porcelain-monoprints.html>

Erişim Tarihi: 05.09.2019

Resim 32.

Kalay, L. (2009). Seramik Yüzeylerde Kullanılan Baskı Teknikleri ve Uygulamaları.j (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. (s.51)

Resim 33.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 34.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 35.

Aslan. P. (2016). Seramik Yüzeylerde Monobaskı Uygulamaları. Sanat Tasarım Dergisi, Cilt No:7, ss. 169-185 (s.181)

Resim 36.

Tunçel, O. (2019). Dijital Çağda Baskı Teknolojileri. Sanat ve Tasarım Dergisi, cilt No: 23, ss. 361-377. (s.264)

Resim 37.

Sevim, Kahraman, ve Çavdar, (2013). Günümüz Seramik Endüstrisinde ve Artistik Seramik Yüzeylerde Kullanılan Baskı Tekniklerinden Örnekler. Sanat ve Tasarım Dergisi, Cilt No: 4,(s.5)

Resim 38.

Karabey, Ö. (2016). Prototip 3 Eksenli CNC Freze Tasarımı ve Uygulaması. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas (s.8)

Resim 39.

<https://www.tezmaksan.com.tr/CNC-takim-tezgahlarında-eksenler-1300-haberdetay-573>

Erişim Tarihi: 03.11.2020

Resim 40.

Türkel, E. (2008). Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarıyla Seramik Ürünlerin Modellenmesi ve Bir Pisuar Uygulaması (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. (s.128)

Resim 41.

Türkel, E. (2008). Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarıyla Seramik Ürünlerin Modellenmesi ve Bir Pisuar Uygulaması (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. (ss.133-132.)

Resim 42.

Erdem İ.Ö. (2018). Rölyefli Seramik Karolarının Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarıyla Modellenmesi ve Üretilmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya. (s.54)

Resim 43.

Erdem İ.Ö. (2018). Rölyefli Seramik Karolarının Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarıyla Modellenmesi ve Üretilmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya. (ss. 60-62)

Resim 44.

<https://toplanzi.com/3dprinter/pages/72/>

Erişim Tarihi: 03.03.2020

Resim 45.

Mühür, M. (2015). 3B Yazıcılar ile Basılan Seramik Ürünler Üzerine Bir Değerlendirme. Seramik Türkiye Dergisi, Cilt No:49, (ss. 88-97)

Resim 46.

http://www.keep-art.co.uk/Self_build.html

Erişim Tarihi: 12.03.2020

Resim 47.

<http://oliviervanherpt.com/functional-3d-printed-ceramics/>

Erişim Tarihi: 03,04,2020

Resim 48.

<https://brimurphy.com/the-internet-as-equalizer/>

Erişim Tarihi: 06.04.2020

Resim 49.

<https://www.kitapambari.com/kitap/sanat-kultur-ve-mutfak-phyllis-pray-bober>

Erişim Tarihi: 04.02.2019

Resim 50.

<http://www.yourculinaryworld.com/leading-stories/2012/5/30/chantilly-cream-vatel-and-the-bilderberg-group.html>

Erişim tarihi: 09.11.2018

Resim 51.

<https://kavrakoglu.com/bizans-imparatorlugu-61-bizans-sanati-2/>

Erişim Tarihi: 02.08.2018

Resim 52.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 53.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 54.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 55.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 56.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 57.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 58.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 59.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 60.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 61.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 62.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 63.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 64.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 65.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 66.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 67.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 68.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 69.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 70.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 71.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 72.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 73.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 74.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 75.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 76.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 77.

Fotoğraf: Arda Oral

Resim 78.

Fotoğraf: Arda Oral



