T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
SERAMİK ANASANAT DALI

SERAMİK SANATINDA POLİGON (ÇOKGEN) ANLATIMLAR

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan
Ozan BEBEK

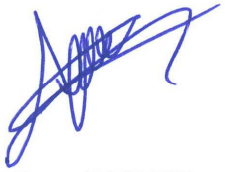
Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi
Müjde COŞAR

Çanakkale – 2020

TAAHHÜTNAME

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum "Seramik Sanatında Poligon (Çokgen) Anlatımlar" adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını, özgünlüğünü ve bir başka mecraya sunulmadığını, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu ve yararlandığım kaynak ve verilerde hiçbir bir çarpıtma yapmadığımı belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

10/07/2020



Ozan BEBEK

ÖZET

SERAMİK SANATINDA POLİGON (ÇOKGEN) ANLATIMLAR

Poligonlar, Antik Yunan döneminden bu yana, matematiksel çalışmalar için önem teşkil eden bir konu olma niteliğini korumaktadır. Platon ve Arşimet, poligonal formlardan oluşan çok yüzlü cisimlere ilişkin, matematiksel çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Geometrinin çalışma alanlarından biri olan topolojide, bu cisimler, Platonik katılar ve Arşimet cisimleri olarak anılmaktadır. Düzenli çok yüzlü cisimler olarak anılagelen bu cisimler, matematik ve geometri alanlarında geniş bir araştırma alanı sunmasının yanı sıra, mimarların ve sanatçıların üretimleri için de bir ilham kaynağı olarak görülebilmektedirler. Özellikle de bilgisayar teknolojileriyle üretilen sanat ve tasarım ürünlerinde, düzenli olmayan çok yüzlü cisimlere ilişkin, farklı birçok varyasyonun daha üretilebileceği gözlemlenmektedir. Geometri alanında, form türetimi olarak adlandırılan bu durum, sanatsal üretimler bağlamında, sağladıkları farklı bakış açıları dolayısıyla birçok tasarıma yön vermektedir.

Tez çalışması kapsamında dijital ortamda ve plastik sanatlarda poligonal yapılar ele alınmış; resim, heykel ve seramik başlıkları altında yerli ve yabancı sanatçılara ait örnek eserler incelenmiştir. Resim, heykel ve seramik eserlerin karşılaştırılması sonucunda, poligonların, seramik eserlerde kullanımının daha az olduğu tespit edilmiştir. Seramik eserlerde, kullanılan materyalin ve tekniklerin, keskin kenarlı ve köşeli olan poligonal yapıları temsil etmek için güçlük meydana getirdiği görülmüştür. Çok yüzlü cisimlere dayanarak gerçekleştirilen kişisel seramik heykel uygulamalarına yer verilmiş, uygulama aşamasında kullanılan yöntemlere, yaşanan aksaklıklara ve çözüm önerilerine değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Seramik, Sanat, Poligon, Tasarım, Çokgen

ABSTRACT

POLYGON EXPRESSIONS IN CERAMIC ART

Polygons have been an important subject for mathematical studies since the Ancient Greek period. Plato and Archimedes carried out mathematical studies on polyhedral objects consisting of polygonal forms. In topology, which is one of the study fields of geometry, these bodies are referred to as Platonic solids and Archimedes bodies. Referred to as regular multi-faceted objects, these objects can be seen as a source of inspiration for the production of architects and artists, as well as offering a wide range of research fields in mathematics and geometry. Especially in art and design products produced with computer technologies, it is observed that many different variations related to irregular multi-faceted objects can be produced. In the field of geometry, this form, called form derivation, directs many designs in the context of artistic productions due to the different perspectives they provide.

Within the scope of the thesis, polygonal structures in digital media and plastic arts were discussed. Sample works of local and foreign artists were examined under the titles of paintings, sculptures and ceramics. As a result of comparison of paintings, sculptures and ceramic works, it was determined that polygons are less used in ceramic works. It has been found that the materials and techniques used in ceramic works create difficulties to represent polygonal structures with sharp edges and corners. Personal ceramic sculpture applications performed on the basis of multi-faceted objects are included, the methods used in the application phase, the troubles experienced and solution suggestions are mentioned.

Kevwords: Ceramic, Art, Polygon, Design.

ÖNSÖZ

"Seramik Sanatında Poligon (Çokgen) Anlatımlar" başlıklı tez çalışması kapsamında, poligon kavramı ile ilgili sanatsal seramik çalışmalarının anlaşılmasına yönelik olarak bir araştırma gerçekleştirilmiş, bilgisayar teknolojileri ve dijital kültürden esinlenerek eserler oluşturulmuştur. Poligonal anlatımı kullanarak sanatsal üretimler gerçekleştiren sanatçılar ve bu sanatçıların eserleri incelenmiş, bu eserlerde bulunan geometrik soyutlama anlayışları ve poligon kavramı arasındaki ilişkiler irdelenmiştir. Bu çalışmalar doğrultusunda, üretmiş olduğum kişisel uygulamalardaki poligonal anlatımın yeri açıklanmaya çalışılmıştır.

Bu tez çalışmasının hazırlandığı süreç içerisinde, desteğini hiç esirgemeyen danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Müjde YÜCEL COŞAR'a, anlayışından ve sabrından dolayı; Anadolu Üniversitesi bünyesinde çalışmalarını sürdüren hocam Doç. Ahmet Cüneyt ER'e yol gösterici katkılarından dolayı; Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi'nde yürüttükleri dersleri asiste ettiğim hocalarım Prof. Kadir SEVİM ve Doç. Elif AYDOĞDU AĞATEKİN'e sağlamış oldukları destekten dolayı teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tüm hayat boyu maddi ve manevi desteğini hissettiğim canım annem Ayşegül AĞIN başta olmak üzere, tez çalışmasının hazırlandığı süreç boyunca gösterdikleri anlayış ve destekten dolayı dostlarıma ve kız arkadaşıma çok teşekkür ederim.

Ozan BEBEK

Çanakkale, 2020

İÇİNDEKİLER

ÖZET……... **i**
ABSTRACT …….. **ii**
ÖNSÖZ…….. **iii**
İÇİNDEKİLER …… **iv**
KISALTMALAR ……. **v**
ŞEKİLLER ……... **vi**
GÖRSELLER ……... **vii**
GİRİŞ …… **1**

BİRİNCİ BÖLÜM
POLİGONLAR

1.1. Poligon Kavramı...…… **3**
1.2. Çok Yüzlü Cisimler (Polihedronlar) ……..……. **7**
1.2.1. Düzgün Çokyüzlüler (Platonik Katılar) …….. **12**
1.2.2. Yarı Düzgün Çokyüzlüler (Arşimet Cisimleri)…… **15**

İKİNCİ BÖLÜM
POLİGONAL ANLATIMLAR

2.1. Dijital Ortamda Poligonal Anlatım ……... **18**
2.2. Plastik Sanatlarda Poligonal Anlatım..……..…….. **21**
2.2.1. Resim Sanatında Poligonal Anlatım……..……... **21**
2.2.2. Heykel Sanatında Poligonal Anlatım.. ……..……...… **27**
2.2.3. Seramik Sanatında Poligonal Anlatım……..……...… **38**

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
KİŞİSEL UYGULAMALAR

3.1. Seramik Sanatında Poligonal Uygulamalar ……..…… **53**

SONUÇ……..…… **63**
KAYNAKÇA …… **66**
ÖZGEÇMİŞ…..……. **69**

KISALTMALAR

A.g.e : Adı geçen eser

Çev. : Çeviren

D. : Dergi(si)

Der. : Derleyen

Ed. : Editör(ler)

Gzt. : Gazete(si)

MÖ : Milattan Önce

Nu. : Number

p. : Page

s. : Sayfa

Vol. : Volume

ŞEKİLLER

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa
Şekil 1.1.	Poligon Örnekleri. https://study.com/cimages/multimages/16/polygon_1.jpg (Erişim Tarihi: 02.05.2020).	4
Şekil 1.2.	İç Bükey Poligon Örneği. https://mathworld.wolfram.com/images/eps-gif/ConvexPolygon_1000.gif (Erişim Tarihi: 11.01.2020).	4
Şekil 1.3.	Dış Bükey Poligon Örneği. https://mathworld.wolfram.com/images/eps-gif/ConvexPolygon_1000.gif (Erişim Tarihi: 11.01.2020).	4
Şekil 1.4.	Poligon Örnekleri. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1f/Assorted_polygons.svg/2880px-Assorted_polygons.svg.png (Erişim Tarihi: 02.05.2020).	5
Şekil 1.5.	Hidrokarbon ve Boran moleküllerinin strüktürel ilişkisi. Hargittai, M.; Hargittai, I., Polyhedral Molecular Geometries. (Ed.: M. Senechal), Shaping Space: Exploring Polyhedra in Nature, Art, and the Geometrical Imagination. New York: Springer Verlag 2013, 153-170.	10
Şekil 1.6.	Platonik cisimden Arşimet cisimlerine dönüşüm aşamaları. Kinsey, L., & Moore, T. E. (Symmetry, Shape, and Space: An Introduction to Mathematics Through Geometry. New York, Emeryville, CA: Key College Publishing in cooperation with Springer Verlag, 2002, s.231-232.	15
Şekil 1.7.	Platonik Katıların Köşe Kesim Tekniği İle Arşimet Cisimlerine Dönüşümü. Pottman, H., Asperl, A., Hofer, M., & Kilian, A. Architectural Geometry. Exton, Pennsylvania, USA: Bentley Institute Press. 2007, s.92.	16
Şekil 1.8.	Kesim Tekniği (Truncation) Arşimet Cisimleri: (A) Truncated Tetrahedron, (B) Truncated Cube, (C) Truncated Octahedron, (D) Truncated Dodecahedron, (E) Truncated İcosahedron. Stakhov, A., The Mathematics of Harmony: From Euclid to Contemporary Mathematics and Computer Science. Singapore: World Scientific Publishing. 2009, s.139.	17
Şekil 1.9.	Arşimet cisimleri. https://cdn.britannica.com/04/197704-004-F0376BA1.jpg (Erişim Tarihi: 22.03.2020).	17

GÖRSELLER

Görsel No	Görsel Adı	Sayfa
Görsel 1.1.	Arı Peteği. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5e/Bee_on_his_alvear.jpg (Erişim Tarihi: 12.05.2020).	5
Görsel 1.2.	Yer Taşları. http://1.bp.blogspot.com/_zuZj2QGs1uA/TE0-uXCQt_I/AAAAAAAAABE/ODtF2xtG5zg/s1600/stones.jpg (Erişim Tarihi: 12.05.2020).	5
Görsel 1.3.	Metal Somunlar. https://www.aliexpress.com/item/32759997800.html?aff_platform=api&sk=_dYyLhfh&aff_trace_key=2a4bff2070e347c789cf64a2f0aec072-1583875662396-01530-_dYyLhfh&dp=34645-26512.10330849&tmLog=new_Detail_6220&terminal_id=1aa96a1c81a14cd0bb707de3131dfc9b&aff_request_id=2a4bff2070e347c789cf64a2f0aec072-1583875662396-01530-_dYyLhfh (Erişim Tarihi: 12.05.2020).	6
Görsel 1.4.	Zürafaların Üzerindeki Desenler. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/02/Giraffe_Itha la_KZN_South_Africa_Luca_Galuzzi_2004.JPG (Erişim Tarihi: 12.05.2020).	6
Görsel 1.5.	Dur Tabelası. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e3/Turkey_road_sign_TT-2.svg/300px-Turkey_road_sign_TT-2.svg.png (Erişim Tarihi: 12.05.2020).	6
Görsel 1.6.	Seramik Karıştırma Kabı. https://web.archive.org/web/20131112100849if_/http://en.museicapitolini.org/var/museicivici/storage/images/musei/musei_capitolini/percorsi/percorsi_per_sale/museo_del_palazzo_dei_conservatori/sale_castellani/cratere_con_l_accecamento_di_polifemo_e_battaglia_navale/12091-7-ita-IT/cratere_con_l_accecamento_di_polifemo_e_battaglia_navale.jpg (Erişim Tarihi: 02.05.2020).	7
Görsel 1.7.	Kuvars, Leucite ve Benitoite kristal yapıları. Senechal, M., Introduction to the Polyhedron Kingdom. (M. Senechal, Dü.) Shaping Space : Exploring Polyhedra in Nature, Art, and the Geometrical Imagination, 3-11 New York: Springer Verlag, 2013, s. 93-94.	8
Görsel 1.8.	"Radiolaria" tek hücreli deniz canlılarının Platonik cisimler ile form ilişkisi. Thompson, D. W., On Growth and Form. (J. T. Bonner, Dü.) Cambridge: Cambridge at The University Press. 1971, s.161,169.	9
Görsel 1.9.	Etrüsk Dodekahedronu. https://math.dartmouth.edu/~matc/math5.geometry/unit6/0608.gif (Erişim Tarihi: 03.04.2020).	11

Görsel 1.10.	Kepler'in Evren Modeli. https://math.dartmouth.edu/~matc/math5.geometry/unit3/0306.gif (Erişim Tarihi: 22.01.2020).	11
Görsel 1.11.	Jacopo De'Barbari, Luca Pacioli, yak. 1499. https://math.dartmouth.edu/~matc/math5.geometry/unit13/1410.jpeg (Erişim Tarihi: 25.01.2020).	11
Görsel 1.12	Leonardo da Vinci'nin Luca Pacioli'nin 'De divina proportione' kitabındaki çizimleri. https://math.dartmouth.edu/~matc/math5.geometry/unit14/1511.jpeg (Erişim Tarihi: 02.05.2020).	13
Görsel 1.13.	Da Vinci'nin Luca Pacioli'nin Kitabındaki Çiziminleri. https://www.maa.org/press/periodicals/convergence/leonardo-da-vincis-geometric-sketches-introduction (Erişim Tarihi: 03.05.2020).	13
Görsel 1.14.	Paolo Uccello, San Marco Katedrali'nden bir mozaik, Mermer plaka, Venedik, 1425-1430. https://math.dartmouth.edu/~matc/math5.geometry/unit6/0612.gif (Erişim Tarihi: 03.05.2020).	14
Görsel 2.1.	Dijital Ortamda Modellenen Görsellerin İçerdiği Poligon Sayıları. http://cdn1.sbnation.com/assets/3695053/polygon-count-diminishing-returns-consoles.jpeg (Erişim Tarihi: 03.05.2020).	18
Görsel 2.2.	Bilgisayar destekli ortamda poligon görünümü. https://i.pinimg.com/originals/09/49/f9/0949f917fd07cd1e2190ea8e63905352.jpg (Erişim Tarihi: 03.05.2020).	19
Görsel 2.3.	Lucio Saffaro, Platonik Formlar, Bilgisayar Grafiği, 1989. https://math.dartmouth.edu/~matc/math5.geometry/unit6/0622.gif (Erişim Tarihi: 09.05.2020).	19
Görsel 2.4.	Elyse Dodge, Fitz Roy, 24x36 İnç, Dijital İllüstrasyon, Amerika Birleşik Devletleri, 2019. https://pro2-bar-s3-cdn-cf6.myportfolio.com/b4706521667fb928f4de7a24d516627d/7ce9b3b3-fff5-4a20-8b88-fa12bce6cf95_rw_1920.jpg?h=9b2f19d7926418791cf0f79f130d7fcb (Erişim Tarihi: 02.05.2020).	20
Görsel 2.5.	Thomas Voillaume, İfşaat (Révélations), 2018. https://www.thomasvoillaume.com/2018/01/revelations/ (Erişim Tarihi: 02.05.2020).	20
Görsel 2.6.	Kazimir Malevich, Beyaz Üzerine Beyaz, Tuval Üzerine Yağlı Boya, Museum of Modern Art, Amerika Birleşik Devletler, 1918. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4c/Whit	22

e_on_White_%28Malevich%2C_1918%29.png/1920px-White_on_White_%28Malevich%2C_1918%29.png (Erişim Tarihi: 12.05.2020).

Görsel 2.7. Kazimir Malevich, Siyah Kare, Tuval Üzerine Yağlı Boya, Tretyakov Galerisi, Rusya Federasyonu, 1915. (Erişim Tarihi: 02.05.2020). https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dc/Kazimir_Malevich%2C_1915%2C_Black_Suprematic_Square%2C_oil_on_linen_canvas%2C_79.5_x_79.5_cm%2C_Tretyakov_Gallery%2C_Moscow.jpg (Erişim Tarihi: 13.05.2020). 22

Görsel 2.8. Theo van Doesburg, Karşıt Kompozisyon XIII (Counter Composition XIII), Tuval Üzerine Yağlı Boya, Guggenheim Müzesi Amerika Birleşik Devletleri, 1925-26. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2b/Vandoesburg_Counter_composition_XIII.jpg (Erişim Tarihi: 15.05.2020). 23

Görsel 2.9. Piet Mondrian, Kırmızı, Sarı ve Mavili Kompozisyon (no. III), Tuval Üzerine Yağlı Boya, Tate Galerisi, İngiltere, 1935. https://uploads8.wikiart.org/images/piet-mondrian/composition-c-no-iii-with-red-yellow-and-blue-1935.jpg (Erişim Tarihi: 10.05.2020). 24

Görsel 2.10. Sarah Morris, Kara Böcek (Origami), Renkli Serigrafi, Fondation Beyeler, İsviçre, 2008. https://www.artnet.com/WebServices/images/ll00966llduTRJFgUNECfDrCWvaHBOc4XPF/sarah-morris-black-beetle-[origami.jpg (Erişim Tarihi: 10.05.2020). 24

Görsel 2.11. Maya Hayuk, Duvar Resminden Detay, Wynwood, 2013. https://4.bp.blogspot.com/-5it5HAt3bhQ/Up-pHeIV8HI/AAAAAAAAIZ0/yj4Lsr5wY7o/s640/IMG_7248.jpg (Erişim Tarihi: 10.05.2020). 25

Görsel 2.12. Tim Biskup, Kıyamet Döngüsü #19 (Doom Loop #19), 24x18 İnç, Grafit, Gesso, Sulu Boya Kağıdı Üzerine Akrilik Vinil Jel, 2012. https://www.artcollectorz.com/assets/managed/images/cache/ABFCWAAAQQA7IAIAAAAABBAB6QA7777774AAAAAA2EAVQAQA.jpg (Erişim Tarihi: 10.05.2020). 26

Görsel 2.13. Elyse Dodge, Baker Dağı (Mount Baker), 24x30 İnç, Tuval Üzerine Akrilik Boya, Amerika Birleşik Devletleri, 2019. https://pro2-bar-s3-cdn-cf.myportfolio.com/b4706521667fb928f4de7a24d516627d/b4ba03e0-50ae-4893-9b74-14e226a2cd14_rw_1920.jpg?h=46e7dda8ee9ea07a7c3e9765f1ca6e4c (Erişim Tarihi: 10.05.2020). 26

Görsel 2.14. Erdinç Babat, İsimsiz, Kağıt Üzerine Akrilik Boya, 49x34cm, 2019. https://i0.wp.com/www.erdincbabat.com/wp- 27

content/uploads/2019/11/HIDDEN-MYTHS-1.jpg?w=600 (Erişim Tarihi: 17.02.2020).

Görsel 2.15. John Storrs, Uzaydan Formlar (Forms in Space, Mermer Üzerine Bakır, Çelik ve Pirinç, 30.5 x 7 x 7 cm, Museum of Modern Art, Amerika Birleşik Devletleri, 1924. https://www.moma.org//media/W1siZiIsIjIwOTU1MCJdLFsicCIsImNvbnZlcnQiLCItcXVhbGl0eSA5MCAtcmVzaXplIDIwMDB4MjAwMFx1MDAzZSJdXQ.jpg?sha=29412bc63bada1ac (Erişim Tarihi: 13.05.2020). 28

Görsel 2.16. Ron Bladen (Solda) ve Walter de Maria (Ortada ve Sağda), "Primary Structures" Sergisi, Jewish Müzesi, Almanya, 1966. MEYER, James, Minimalism Themes And Movements, Phaidon, HongKong, 2002, s.95 28

Görsel 2.17. Donald Judd (Solda), Robert Grosvenor (Sağda Asılı) ve Robert Morris, "Primary Structures" Sergisi, Jewish Müzesi, Almanya, 1966. MEYER, James, Minimalism Themes And Movements, Phaidon, HongKong, 2002, s.96 28

Görsel 2.18. Sol LeWitt, Kübik Konstrüksiyon, Beyaza Boyanmış Ahşap, 1971. https://www.moma.org/collection/works/81938?locale=en (Erişim Tarihi: 12.05.2020). 29

Görsel 2.19. Carl Andre, Belçika Mavi IV (Belgica Blue IV,) Belçika Mavi Kireçtaşı, 15x15x45 cm, Sekiz Parça, İtalya, 1986. https://media.mutualart.com/Images/2018_03/29/17/175309180/f4c9c8e9-b871-4502-a447-48d082b7c6c0_570.Jpeg (Erişim Tarihi: 12.05.2020). 30

Görsel 2.20. Hüseyin Anka Özkan, Yankı, Gümüşsuyu Parkı, İstanbul, 1973. https://scontent-yyz1-1.cdninstagram.com/v/t51.2885-15/e35/17494531_155512841639652_5604946490377109504_n.jpg?_nc_ht=scontent-yyz1-1.cdninstagram.com&_nc_cat=100&_nc_ohc=ogUZVsDlZ2gAX9p1hhh&oh=1cdc84ecd9c8447207f04c40bd576a16&oe=5E971B0E (Erişim Tarihi: 12.05.2020). 30

Görsel 2.21. Lawrence Dicks, Nefes V (Breath V), 28x12x18 cm, Bronz Döküm, 2020. https://pbs.twimg.com/media/ELH9YxHXUAMFSu7?format=jpg&name=large (Erişim Tarihi: 12.05.2020). 31

Görsel 2.22. Lawrence Dicks, Hafıza I (Memory I), Fransız Kireçtaşı, Devam Etmekte Olan Proje, Birleşik Krallık, 2019. https://pbs.twimg.com/media/ELH9YxHXUAMFSu7?format=jpg&name=large (Erişim Tarihi: 12.05.2020). 31

Görsel 2.23. Roy Lichtenstein, Kusurlu Heykel (Imperfect Sculpture), 78.1x88.9x12.7 cm, Boyanmış Döküm ve Boyalı Çelik Plakalar, Amerika Birleşik Devletleri, 1995. https://www.christies.com/img/LotImages/2011/NYR/2011_NYR_02481_0694_000(roy_lichtenstein_imperfect_sculpture).jpg (Erişim Tarihi: 12.05.2020). 32

Görsel 2.24. Peter Reiquam, Karga ve Patates Kızartması (Crow with Fries), Les Gove Park, Amerika Birleşik Devletleri, 2019. https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/5c16fd7512b13fec67ed3575/1563413958577-43WUWAUW07UBFDZCVHSO/ke17ZwdGBToddI8pDm48kG87Sfbgg29A4BYEDq3OXvgUqsxRUqqbr1mOJYKfIPR7LoDQ9mXPOjoJoqy81S2I8N_N4V1vUb5AoIIIbLZhVYxCRW4BPu10St3TBAUQYVKcf4OxbJOyh_wHUnyc4kQLQ6SBshRGOku7c30Y_IRDNPta8R2IY5BHMaEj1zOWoDTZ/01+Alt..jpg?format=2500w (Erişim Tarihi: 12.05.2020). 32

Görsel 2.25. Peter Reiquam'in "Karga ve Patates Kızartması " adlı heykelinden detaylar. https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/5c16fd7512b13fec67ed3575/1563414200159-OYUE7T46GSSL3P2RIGZ2/ke17ZwdGBToddI8pDm48kJWpDR-lGg3GOpGY4H0qa-AUqsxRUqqbr1mOJYKfIPR7LoDQ9mXPOjoJoqy81S2I8N_N4V1vUb5AoIIIbLZhVYxCRW4BPu10St3TBAUQYVKc62kJ7vI5cVOcMZ1SOFwJU4LIyKRbcsIvaIJKEK7d0SFtwBSs1FiF86eSG3KBAOHe/02.jpg?format=2500w (Erişim Tarihi: 19.05.2020). 32

Görsel 2.26. Xavier Veilhan, Le Corbusier n°1, Ahşap (Meşe) Heykel, 9 1/16 x 3 1/8 x 2 İnç, Courtesy, Paris, 2013. http://media.veilhan.com/4/4e/4ea/4ea06fbc83cdd0a06020c35d50e1e89a/small.jpg (Erişim Tarihi: 19.05.2020). 33

Görsel 2.27. Xavier Veilhan, Richard Rogers, Poliüretan Reçine, Epoksi Boya, 3 15/16 X 1 3/16 X 013/16 İnç, Kişisel Koleksiyon, 2009. http://media.veilhan.com/8/85/85f/85fc37b18c57097425b52fc7afbb6969/small.jpg (Erişim Tarihi: 19.05.2020). 33

Görsel 2.28. Antony Gormley, Tahta Parçaları (Batten), Döküm Demir, 286.6x61.8x42.2 cm, White Cube Masons Yard, Birleşik Krallık, 2019. http://www.antonygormley.com/uploads/images/5df12e832693e.jpg (Erişim Tarihi: 19.05.2020). 34

Görsel 2.29. Antony Gormley, İçine Kapanık (Open Introvert IV), 4 mm Korten Çelik, 190.1x41.2x35.8 cm, Birleşik Krallık, 2018. http://www.antonygormley.com/uploads/images/5ddbf30428f4f.jpg (Erişim Tarihi: 19.05.2020). 34

Görsel 2.30. Thomas Voillaume, Yüz Yüze (Face à Face), Fransa, 2019. https://www.thomasvoillaume.com/wp-content/uploads/sites/2/2019/10/DSC06602.jpg https://www.thomasvoillaume.com/wp-content/uploads/sites/2/2019/09/DSC_2981-1.jpg (Erişim Tarihi: 19.05.2020). 34

Görsel 2.31. Thomas Voillaume, İnsan (Human), Birleşik Krallık, 2018. https://www.thomasvoillaume.com/wp-content/uploads/sites/2/2018/04/DSC04978.jpg (Erişim Tarihi: 19.05.2020). https://www.thomasvoillaume.com/wp-content/uploads/sites/2/2018/04/DSC05029.jpg (Erişim Tarihi: 19.05.2020). https://www.thomasvoillaume.com/wp-content/uploads/sites/2/2018/04/DSC05108.jpg (Erişim Tarihi: 19.05.2020). 35

Görsel 2.32. Joshua Enck, Oksit Resifi (Oxide Shoal), 28.5x28.5x10.5 İnç, Ahşap Üzerine Alüminyum Yaprak Kaplama, Amerika Birleşik Devletleri, 2018. https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/589686e02e69cfe9329026c5/1488505823268-KVYRRXDJNB27UK9C4F9W/ke17ZwdGBToddI8pDm48kGiwusrvGKMtvUukxSlSN3Z7gQa3H78H3Y0txjaiv_0fDoOvxcdMmMKkDsyUqMSsMWxHk725yiiHCCLfrh8O1z5QPOohDIaIeljMHgDF5CVlOqpeNLcJ80NK65_fV7S1UdPtxaz_DvVfkSQ6IoOrk-p9Wc2Z_57ZCMQCk6YjV8k9J7bYbhqV91KIssM_i2iNYg/oxide-shoal-website.jpg?format=2500w (Erişim Tarihi: 19.05.2020). 35

Görsel 2.33. Joshua Enck, Denk (Counterpoise), 96x26x52 İnç, Ahşap Üzerine Grafit, Amerika Birleşik Devletleri, 2010. https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/589686e02e69cfe9329026c5/1488506656808-QP2YYYAI9LMTPTVOS69G/ke17ZwdGBToddI8pDm48kM19vGfAY4CpRvzWg9j4Rs97gQa3H78H3Y0txjaiv_0fDoOvxcdMmMKkDsyUqMSsMWxHk725yiiHCCLfrh8O1z5QPOohDIaIeljMHgDF5CVlOqpeNLcJ80NK65_fV7S1Ucs6qC7sr7nMoIk6RghKQ5zqaVLBrlbIpJKi9eKqHOg0LjA7Zh6OR0YZYaXtoY39jA/counterpoise-website.jpg?format=2500w (Erişim Tarihi: 19.05.2020). 36

Görsel 2.34. Christian Eckart, Çokgen Karmaşası (Hexagonal Perturbation Hard Candy), 50x80x18 İnç, Alüminyum Üzerine Sedef Akrilik Üretan, Amerika Birleşik Devletleri, 2015-16. https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/56a6b275a12f44c0eecef1db/1483027363030-AWL9IM62WMFOOX4V1PFV/ke17ZwdGBToddI8pDm48kJRqFJ19D4P4EwsC9z3fiewUqsxRUqqbr1mOJYKfIPR7LoDQ9mXPOjoJoqy81S2I8N_N4V1vUb5AoIIIbLZhVYy7Mythp_T-mtop- 36

vrsUOmeInPi9iDjx9w8K4ZfjXt2dkV64dCjSK7Zaaf7dwPYPO_gH
f_vjqrS5WJoq1nmwotrP7cJNZlDXbgJNE9ef52e8w/feature+image.
jpg?format=2500w (Erişim Tarihi: 19.05.2020).

Görsel 2.35. Christian Eckart, Çokgen Karmaşası (Glass Hexagonal Perturbation), 96x113x38 İnç, Alüminyum Armatürlü Dikroik Cam, Amerika Birleşik Devletleri, 2011-2017. https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/56a6b275a12f44c0eecef1db/1453777950744-1XJQP9EULI2HBUKF51C8/ke17ZwdGBToddI8pDm48kBeijRT73n49MFGrgnbsgxh7gQa3H78H3Y0txjaiv_0fDoOvxcdMmMKkDsyUqMSsMWxHk725yiiHCCLfrh8O1z5QHyNOqBUUEtDDsRWrJLTmTl_ALRZE0UkEheIF40jl8iJlyWjMNRCcwnWYJw7orpTo-SEv4jeaMaONXrLVBWI_/17+Dichroic+Glass+Hexagonal+Perturbation.jpg?format=2500w (Erişim Tarihi: 19.05.2020). 37

Görsel 2.36. Matt Shlian, Ara 446 (Some Caterpillars Stay Caterpillars), Mavi ve Beyaz Kağıt, 25x 25x1/2 İnç, 2019. https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/584040ffbe6594762f59f93a/1577667153746-02JMB4PNTCA0RQLVNJ0W/ke17ZwdGBToddI8pDm48kNiEM88mrzHRsd1mQ3bxVct7gQa3H78H3Y0txjaiv_0fDoOvxcdMmMKkDsyUqMSsMWxHk725yiiHCCLfrh8O1z4YTzHvnKhyp6Da-NYroOW3ZGjoBKy3azqku80C789l0s0XaMNjCqAzRibjnE_wBlkZ2axuMlPfqFLWy-3Tjp4nKScCHg1XF4aLsQJlo6oYbA/Ara+446+Some+Caterpillars+Stay+Caterpillars+25+x+25+x+1-2.jpg?format=1500w (Erişim Tarihi: 19.05.2020). 37

Görsel 2.37. Matt Shlian, Ara 199, Kağıt, 48x48x2 İnç, 2016. https://images.squarespacecdn.com/content/v1/584040ffbe6594762f59f93a/1485098294228-K7NF6K0IXBULVVZ12H6Z/ke17ZwdGBToddI8pDm48kEBysVX2MmkY8_k7qCRYdKd7gQa3H78H3Y0txjaiv_0fDoOvxcdMmMKkDsyUqMSsMWxHk725yiiHCCLfrh8O1z4YTzHvnKhyp6Da-NYroOW3ZGjoBKy3azqku80C789l0luUmcNM2NMBIHLdYyXL-JwfIK0vgECYy6CGyBNOSCpzzU6OSuxxXgN-zn3m7Ceubw/Matthew+Shlian+ara199.jpg?format=1500w (Erişim Tarihi: 19.05.2020). 37

Görsel 2.38. Ak Koyunlu Kesme Karo Mozaik Paneli Örneği, İsfahan Cuma Camii, İran. Jay Bonner, Islamic Geometric Patterns, New Mexico, USA,Springer, 2017, s. 144. 39

Görsel 2.39. New York Mosaic Şirketi, Hexagono Serisi, Piramidal 6x6 İnç, Amerika Birleşik Devletleri. https://ceramictechnics.com/product/new-york-mosaic-co-hexagono/ (Erişim Tarihi: 25.05.2020). 39

Görsel 2.40. Jan van der Vaart, "Multiple" Vases, 14 x 10 x 9.7 cm, Bronz Sırlı Stoneware Çamur, Hollanda, 1989. https://www.kunstconsult.com/Ceramics/Jan-van-der-Vaart.-Pair-of-vases.-multiples.-design-1989.-execution-1992 (Erişim Tarihi: 22.05.2020). 40

Görsel 2.41. Bodil Manz, On Altı Kenarlı Form, 17x15x15 cm, Porselen, Doküm Yoluyla Şekillendirme, Danimarka, 1997. http://www.capriolus.nl/en/content/bodil-manz-dk-very-thin-and-translucent-sixteen-angle-form (Erişim Tarihi: 22.05.2020). 41

Görsel 2.42. Roy Strassberg, Yürüyen Yıkım Gemisi (Walking Demolition Vessel), 28x14 1/4x6 1/4 İnç, Seramik Heykel, Amerika Birleşik Devletleri, 1984. https://image.invaluable.com/housePhotos/skinner/23/417523/H0013-L43071424.jpg (Erişim Tarihi: 22.05.2020). 42

Görsel 2.43. John Mason, "Figure" serisinden "Ember Figure", 112.4x58.4x58.4 cm, Sırlı Seramik, Frank Lloyd Galerisi, Amerika Birleşik Devletleri, 1998.https://assets.phillips.com/image/upload/t_Website_LotDetailMainImage/v1/auctions/NY050312/10_001.jpg (Erişim Tarihi: 22.05.2020). 42

Görsel 2.44. John Mason, Katlanmış Haç (Folded Cross), 99.1x80x61 cm, Sarı-Altın Sırlı Seramik, David Kordansky Galerisi, Amerika Birleşik Devletleri, 2002.https://artmap.com/static/media/0000085000/0000084622.jpg (Erişim Tarihi: 22.05.2020). 43

Görsel 2.45. Enric Mestre, Mimari Görünüm (Architecture for the Look 01), 35,3x26x21 cm, İspanya, 2004. http://enricmestre.com/en/arquitectura-para-la-mirada/ (Erişim Tarihi: 22.05.2020). 44

Görsel 2.46. Lale Oransay, Strüktür 5 Varyasyon 2, 55x32x48 cm, Döküm Yöntemi ile Şekillendirme, Eskişehir, 2006. Lale Oransay, Doku, Strüktür ve Tekrar İlkelerinin Seramik Alanında Kullanım Olanakları, Sanatta Yeterlik Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, 2006, ss.140. 44

Görsel 2.47. José van den Tweel, İsimsiz, 21 x 22 x 17 cm, Hollanda, 2007. https://www.vd2l-keramiek.nl/kunstwerk/11976684_zonder+titel+1.html#.XuUm3iWhmEe (Erişim Tarihi: 22.05.2020). 45

Görsel 2.48. Bowie Croisant, Oblutak Çaydanlık, 8.5x4x5 İnç, Porselen, Soda Pişirim, Amerika Birleşik Devletleri, 2009. https://bowiecroisant.com/section/153113_Geometric_Teapots.html (Erişim Tarihi: 22.05.2020). 46

Görsel 2.49. Bowie Croisant, Zilonis Çaydanlık, 11.5x4.5x6 İnç, Porselen, Soda Pişirim, Amerika Birleşik Devletleri, 2009. https://bowiecroisant.com/section/153113_Geometric_Teapots.html (Erişim Tarihi: 22.05.2020). 46

Görsel 2.50. Cody Hoyt, Bükümlü Sürahi (Twisted Jug), 33x17.8x17.8 cm, Amerika Birleşik Devletleri, 2014. https://www.artsy.net/article/editorial-cody-hoyts-ceramic-vessels-break-the-mold (Erişim Tarihi: 22.05.2020). 47

Görsel 2.51. Leah Jensen, Siyah Vazolar (Black Vessels), Birleşik Krallık, 2015. https://protein-cms-prod.s3.amazonaws.com/grafik/1134/large_700cbd1e-dfa4-413d-9634-e22c5cbf5549.jpg (Erişim Tarihi: 22.05.2020). 47

Görsel 2.52. Leah Jensen, Primavera, Birleşik Krallık, 2015. https://static.wixstatic.com/media/5fbdb4_5f97638d20754fbf8079bf026c0c95fb.jpg/v1/fill/w_887,h_1192,al_c,q_90/5fbdb4_5f97638d20754fbf8079bf026c0c95fb.jpg (Erişim Tarihi: 22.05.2020). 48

Görsel 2.53. Turi Heisselberg, , Yüzeysel Şekiller Serisi (Faceted Shapes), Mavi: 16x16x33 cm Pembe: 23x16x27 cm, Danimarka, 2016. https://turiheisselberg.dk/content/1-projects/3-faceted-shapes/facet-7-blue-pink.jpg (Erişim Tarihi: 22.05.2020). 49

Görsel 2.54. Velimir Vukicevic, Yüzen Rüya (Floating Dream), 48x32x30 cm, Porselen, 2019. http://www.velimirvukicevic.com/galerie_oeuvres.html (Erişim Tarihi: 22.05.2020). 49

Görsel 2.55. Velimir Vukicevic, Bulutlar (Clouds), Porselen, 2017. http://www.velimirvukicevic.com/galerie_oeuvres.html (Erişim Tarihi: 22.05.2020). 49

Görsel 2.56. Karen Bennicke, İstasyon (Station), 48x50 cm, Terracotta, Birleşik Krallık, 2018. https://www.erskinehallcoe.com/exhibitions/karen-bennicke-2019/works/KB-0018/ (Erişim Tarihi: 09.05.2020). 50

Görsel 2.57. Andrew Molleur, Büyük ve Küçük Origami "Large Origami" ve "Small Origami", 8,5x4x4 İnç ve 3,5x4x4 İnç, Amerika Birleşik Devletleri, 2019. 51

http://www.andrewmolleur.com/shop/large-origami-vase-1 (Erişim Tarihi: 12.05.2020).

Görsel 2.58. Curt Hammerly, Fil (Elephant), 8 İnç, Porselen, Döküm Yoluyla Şekillendirme, Amerika Birleşik Devletleri, 2020. https://www.hammerlyceramics.com/collections/elephants/products/ 52

273-8-inch-tall-porcelain-elephant-statue (Erişim Tarihi: 12.05.2020).

Görsel 3.1. Ozan Bebek, Modüler Pano, Her Biri 12x7x3.5 cm, Kişisel Arşiv, 2017. 53

Görsel 3.2. Ozan Bebek, Modüler Pano Alçı Kalıpları Düzenleme, Kişisel Arşiv, 2018. 54

Görsel 3.3. Ozan Bebek, Yanılsama Serisi, 19x28x7 cm, Kişisel Arşiv, 2017. 54

Görsel 3.4. Ozan Bebek, Yanılsama Serisi, 19x27x8 cm, Kişisel Arşiv, 2017. 55

Görsel 3.5. Ozan Bebek, Island I, 18x34x18 cm, Kişisel Arşiv, 2017. 56

Görsel 3.6. Ozan Bebek, Island II, 40x40x45 cm, Döküm, Kişisel Arşiv, 2018. 56

Görsel 3.7. Ozan Bebek, Island II, 40x40x70 cm Döküm, Kişisel Arşiv, 2018. 57

Görsel 3.8. Ozan Bebek, Alçı Kalıp İçinden Görünüm, Kişisel Arşiv, 2018. 57

Görsel 3.9. Ozan Bebek, İsimsiz, 35x35xcm, Kişisel Arşiv, 2018. 58

Görsel 3.10. Ozan Bebek, Yanılsama Serisi ve Detayı, Kişisel Arşiv, 2018. 58

Görsel 3.11. Ozan Bebek, Yanılsama Serisi, 15x4x20 cm, Kişisel Arşiv, 2018. 59

Görsel 3.12. Ozan Bebek, Yanılsama Serisi ve Detayı, 25x7x35 cm, 2018. 60

Görsel 3.13. Ozan Bebek, Yanılsama Serisi Detay, 35x9x40 cm, Kişisel Arşiv, 2019. 60

Görsel 3.14. Ozan Bebek, Yanılsama Serisi, 25x8x32cm, Kişisel Arşiv, 2019. 61

Görsel 3.15. Ozan Bebek, İsimsiz, 10x10x30 cm, Kişisel Arşiv, 2019. 62

GİRİŞ

Poligon kavramı, çokgen kavramıyla aynı anlama gelmektedir. Poligonlar olarak anılan çokgenlere, geometri alanındaki çalışmalarda rastlanması, Antik Yunan dönemine dek dayanmaktadır. Antik Yunan döneminde, Platon'un ve Arşimet'in poligonal yüzeylerden oluşan, çok yüzlü cisimlere dair çalışmaları olduğu bilinmektedir. Düzenli çok yüzlü cisimler, Platon'un çalışmalarından dolayı, günümüzde halen Platon katı cisimleri olarak anılmaktadır. Yarı düzenli (semiregular) çok yüzlü cisimler ise, Arşimet katı cisimleri olarak anılmaktadır.

"Seramik Sanatında Poligon (Çokgen) Anlatımlar" başlığı kapsamında, matematik bilim dalında konu edilen poligonal formların, geometrik soyutlama yöntemleriyle oluşturulan sanatsal çalışmalar dahilinde kullanımı incelenmektedir. Bu çalışma ile, poligonal formların kullanımının farklı sanat dallarındaki yansımaları genel bir çerçeveyle sunulurken, çeşitli örnekler kapsamında, seramik sanatında yer alma şekillerinin irdelenmesi hedeflenmektedir.

Birinci Bölümde, matematik biliminde poligon kavramının tanımları ve buna dayalı terminoloji üzerinde durulmaktadır. Bu bölümde, poligon türleri açıklanarak, gündelik yaşamda sıklıkla karşılaşılan nesnelerin geometrik yapılarını içeren örnekler, poligon kavramının çatısı altında analiz edilerek sunulmaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde, poligonal yapıların görsel sanatlardaki yansımaları, dijital ortamda ve plastik sanatlarda gerçekleştirilen sanatsal çalışmalar çerçevesinde ele alınmaktadır. Poligonal anlatıma yer verilen sanatsal çalışmaları, sanat akımları bağlamında sınıflandırma yaparak işaret etmek, hem soyutlamanın sayısız sanat yapıtında kullanılagelmesi hem de sanat akımları bağlamında kullanımının yanı sıra, sanatçıların bireysel üretim stratejilerinde yer bulması dolayısıyla tercih edilmemiştir. Plastik sanatlar başlığı altında, resim sanatında bulunan iki boyutlu poligon örnekler ile heykel ve seramik alanında yapılmış üç boyutlu çok yüzlü (polihedron) sanatsal örneklere yer verilmektedir. İncelenen seramik eserler, seramik heykel formundaki örnekler arasından tercih edilmiştir. Seramik karo, mozaik ve çini uygulamalarına çok yüzlü cisim özelliklerini tam anlamıyla karşılamadığı için detaylı bir biçimde değinilmemiştir.

Son bölümde ise, seramik sanatı bağlamında, çok yüzlü cisimlere dayanarak oluşturulan formların kullanıldığı kişisel uygulamalara yer verilmektedir. Tez çalışmasında incelenen örnekler ve ortaya konulan kişisel uygulamalar arasında kurulan ilişki, sonuç bölümünde değerlendirilmektedir.

Tez çalışması kapsamında yer alan konu başlıkları, farklı disiplinlere ait basılı kaynaklar olan kitaplar, modern sanat dergilerindeki makaleler ve bunlara ek olarak, güncel sanata ilişkin çevrimiçi kaynaklar ışığında belirlenmiştir. Sanat alanına ilişkin kaynakları kullanmanın yanı sıra, poligonlar üzerinde temel bir kavrayış geliştirilebilmesi amacıyla, matematik bilimine ait basılı ve çevrimiçi kaynaklardan da yararlanılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM
POLİGONLAR

Matematik bilimine ait farklı kaynaklarda, poligon kavramına ilişkin farklı tanımlar görülmektedir. Ortak kanıya göre, poligonlar genellikle, 'kenarları düz olan kapalı bir şekil'[1], 'düz çizgi parçaları tarafından sınırlandırılmış kapalı bir şekil'[2] veya 'köşe çiftlerinin aynı sayıdaki düz kenarlar tarafından sınırlandırıldığı ve düz çizgilerin köşeleri oluşturan noktalar dışında başka bir noktada kesişmediği kapalı bir şekil' olarak tanımlanmaktadır[3]. Bu tanımların ortak yönü, poligonların bir dizi çizgi parçasından oluşan bir bütün olduğu ve kapalı bir bölgeden oluşan bir şekil olduğu fikridir. Tanımlarda yer almakta olan 'kapalı bir şekil' ifadesiyle kastedilen fikir tam olarak tanımlanmamakla birlikte, poligonlar evrensel olarak, belirtilen kapalı bölgenin içerisinde hiçbir gölge alanı bulunmayan, çevresi kapalı olan bir siyah çizgiler birleşimi olarak tasvir edilmektedir.

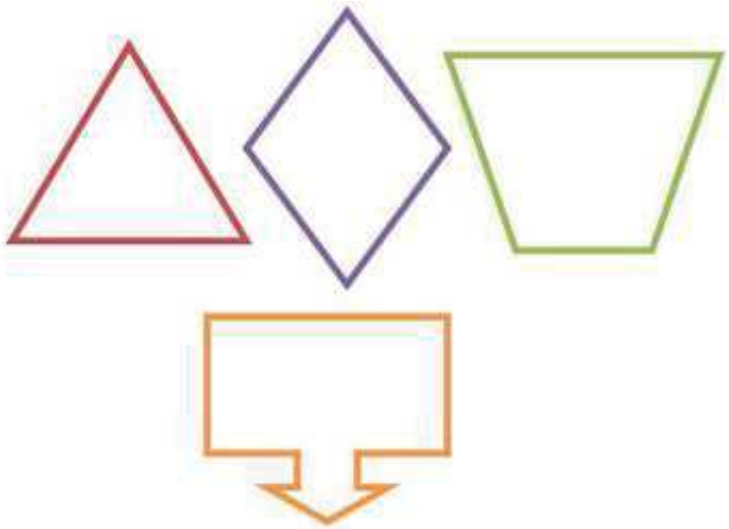
Bu bölümde, iki boyutlu geometrik şekiller olan poligonlar ve üç boyutlu geometrik şekiller olan çok yüzlü cisimler (polihedronlar) tanıtılarak, bu geometrik şekillerin çeşitleri, özellikleri ve bu geometrik şekillere ilişkin terimler hakkında bilgilere yer verilmektedir.

1.1. Poligon Kavramı

Poligon kavramı, 'birden fazla, çok' şeklinde tanımlanan 'πολύς (polús)' sözcüğü ile, 'köşe' veya 'açı' anlamına gelen 'γωνία (gōnía)' sözcüğünden türetilmiştir[4]. Geometrik bir nesne olarak poligon, köşelerden (noktalardan) ve eşit uzunluklardaki kenarlardan (çizgi bölümlerinden), dolayısıyla döngüsel olarak düzenlenmiş bir dizi noktadan oluşmaktadır[5]. Poligonları oluşturan tüm çizgiler birbirlerine bağlandığı için, poligonlar 'kapalı' formlardır. Üçgenler, dörtgenler, beşgenler ve altıgenler, poligon örnekleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

---

[1] Gellert, W.; Gottwald, S.; Hellwich, M.; Kästner, H.; Künstner, H. (Ed.), *VNR Concise Encyclopedia of Mathematics, ikinci ed.,* New York: Van Nostrand Reinhold 1989.
[2] Bronshtein, I. N.; Semendyayev, K. A.; Musiol, G.; Muehlig, H., *Handbook of Mathematics*, Berlin: Springer 2003.
[3] Gellert, W.; Gottwald, S.; Hellwich, M.; Kästner, H.; Künstner, H. (Ed.), *a.g.e.,* s. 573.
[4] Craig, John, *A New Universal Etymological Technological, and Pronouncing Dictionary of the English Language*. Oxford University 1849, s. 404.
[5] Coxeter, H. S. M.; Greitzer, S. L. *Geometry Revisited.* Washington, DC: Mathematical Association. Amerika Birleşik Devletleri 1967, s 51.



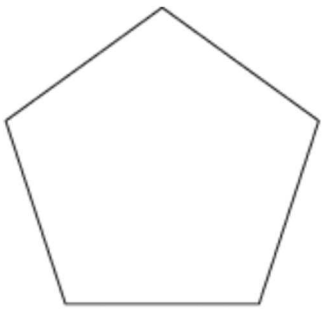
Şekil 1.1. Poligon Örnekleri.

Köşe sayısı ‘n’ (ve kenar sayısı ‘n’) olan bir poligon, ‘n-gen’ olarak adlandırılmaktadır. Yani, terim sözcüklerinin bildirdiği sayılar, şeklin kaç kenarı bulunduğunu ifade etmektedir. Örneğin, 'üçgen' sözcüğünün bildirdiği 'üç' sayısı, üçgen formun üç kenarı bulunduğunu işaret etmektedir. Bu yüzden, üç düz çizginin birleştirilmesiyle oluşturulabilecek form, 'üçgen' olarak anılmaktadır.

Tüm iç açıları 180 dereceden küçük olan bir dışbükey poligonun (Şekil 1.3.) herhangi bir kenar doğrusu, poligonu kesmezken, iç açılarından en az biri 180 dereceden daha büyük olan bir içbükey poligonun (Şekil 1.2.) en az bir kenar doğrusu, poligonu herhangi bir noktadan kesmektedir. Bir iç bükey poligon en az dört kenardan oluşmaktadır.

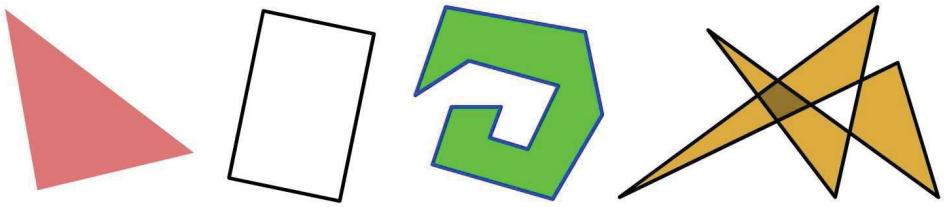


Şekil 1.2. İç Bükey Poligon Örneği.



Şekil 1.3. Dış Bükey Poligon Örneği.

Kenarları tek bir kesişim noktasıyla birbirine bağlanan poligonlar, basit poligonlar olarak adlandırılmaktadır. Basit poligonların kenar uzunlukları birbirine eşit ve açıları dışbükeydir.



Şekil 1.4. Poligon Örnekleri.

'Şekil 1.4.'de yer alan tüm şekiller birer poligondur. Bu şekilleri poligon yapan özellik, düz çizgilerin birleştirilmesiyle oluşan kapalı şekiller olmasıdır. Yanıltıcı formuna rağmen en sağda yer alan on bir kenarlı biçim, hala kapalı bir form olma özelliğini korumaktadır ve bir poligondur. Bu poligon, basit olmayan bir poligon örneği olarak diğer örneklerden ayrılmaktadır.



Görsel 1.1. Arı Peteği.



Görsel 1.2. Yer Taşları.

Doğada ve günlük yaşamda, poligonlara yaygın bir biçimde rastlanılmaktadır. Örneğin, arı peteği formuna ait her bir birim, 'altıgen (hexagon)' biçiminde birer poligondur (Görsel 1.1.). Arı peteği formunda yer alan her bir poligon, düzenli poligon örneğidir.

'Görsel 1.2.'de doğal yer taşları, arı peteğinde olduğu gibi 'altıgen (hexagon)' biçimindedir. Doğal yer taşlarında yer alan bu poligonların, arı peteğinde yer alan poligonlardan farkı, düzenli poligon kategorisi içerisinde değerlendirilemiyor olmasıdır. Doğada, birbirinden farklı, sayısız poligon varyasyonuna rastlanabilmektedir. Zürafaların üzerinde yer alan desenler de (Görsel 1.4.) bunlardan yalnızca biridir.



Görsel 1.3. Metal somunlar.



Görsel 1.4. Zürafaların üzerindeki desenler.

Ayrıca ‘Görsel 1.4.’de görülen, endüstriyel üretimle üretilen ve günlük yaşantıda sıklıkla kullanılan metal somun ve ‘Görsel 1.5.’de yer alan ‘Dur Tabelası’ gündelik hayatta sıklıkla rastlanılan düzenli poligon örnekleri arasındadır.



Görsel 1.5. Dur Tabelası

Kenarları aynı uzunlukta ve açıları eşit olan düzenli poligonlar, Antik Yunan’dan beri bilinmektedir. Dışbükey olmayan ancak düzenli poligon olan pentagrama (yıldız poligon) ilişkin bir örnek, vazo ressamı Aristophanes'in -Milattan Önce yaklaşık 7. yüzyılın son çeyreğine tarihlenen ve Caere'de bulunan- bir seramik kabı üzerinde yer almaktadır (Görsel 1.6.)[6].

[6] Heath, Sir Thomas Little, *A History of Greek Mathematics, Volume 1*, Courier Dover Publications 1981, 162.



Görsel 1.6. Seramik Karıştırma Kabı.

1.2. Çok Yüzlü Cisimler (Polihedronlar)

Birden çok kenardan ve köşeden oluşan geometrik formlar, iki boyutlu uzayda 'poligon', üç boyutlu uzayda 'çok yüzlü cisim'[7] ve dört boyutlu uzayda 'polikoron' olarak adlandırılırken, tüm bu geometrik formların genel adı 'politop'tur. Politop kavramı, geniş bir nesne sınıfını kapsamaktadır. Matematiksel literatürde farklı tanımlarına rastlanan politop kavramı, farklı nesne kümelerine karşılık gelmektedir.

Politop terimi, Alman matematik literatüründe ilk kez Reinhold Hoppe tarafından, İngiliz matematik literatüründe ise, ilk kez Alicia Boole Stott tarafından kullanılmıştır. Boyut sayısı üçten fazla olan uzaylarda tanımlanan politop örnekleri, ilk kez Ludwig Schläfli tarafından keşfedilmiştir[8].

Matematikçi Euler, 18. yüzyılda, çok yüzlü cisimleri tanımlarken, üç boyutlu uzaydaki politopların, yani çok yüzlü cisimlerin tanımlanması hususunda girişimlerde bulunmuştur[9]. Euler'in bu yaklaşımı, Euler karakteristiği olarak anılagelmektedir.

---

[7] *Klasik Yun. Polyhedron.* Çok yüzlü cisim. Antik Yunan'da, keskin köşeli, düz kenarlı ve çok yüzeyli geometrik cisim. Çoğul karşılığı "polihedra" veya "polihedrons" olarak anılmaktadır.

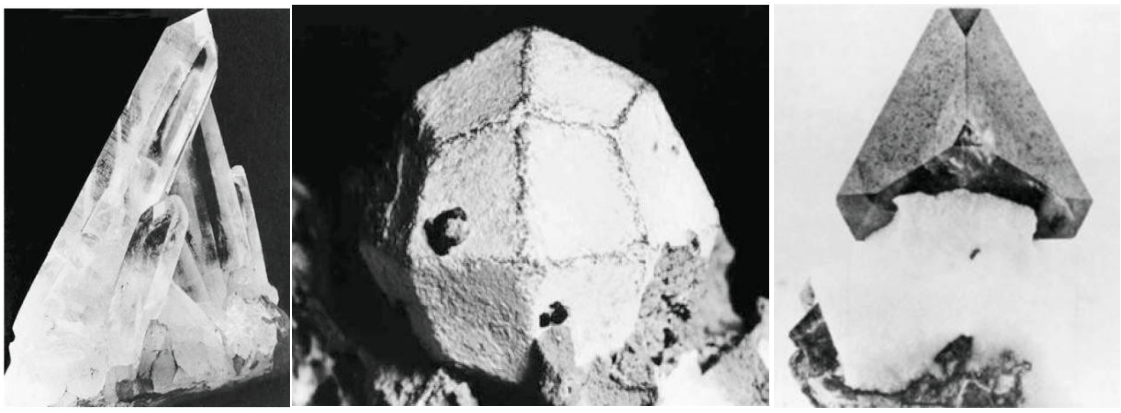
[8] Coxeter, H.S.M. *Regular Polytopes (Third Edition)*, Dover Publications, New York Amerika Birleşik Devletleri 1973, s 4.

[9] Richeson, David S. *Euler's Gem: The Polyhedron Formula and the Birth of Topology*, Princeton University, Amerika Birleşik Devletleri 2008.

Ludwig Schläfli, Thorold Gosset ve diğerleri tarafından takip edilen orijinal yaklaşım, sırasıyla iki boyutlu ve üç boyutlu uzayda geliştirilen poligon ve çok yüzlü cisim fikirlerinin, dört boyutlu uzay veya daha fazla boyutlu uzay için düşünülmesiyle başlamaktadır[10].

Magnus J. Wenninger, 'Çok yüzlü nedir?' sorusuna yanıt aradığı 'Polyhedron Models' adlı kitabında, geometrinin kendisinin bir mekan veya alan çalışması olarak tanımlanabileceğini ve iki boyutlu formlarla ilgili kısmının düzlem geometrisi, üç boyutlu formlarla ilgili kısmının uzay geometrisi olarak adlandırılabileceğini belirtmektedir. Wenninger, tek boyutlu uzay ile üç boyutlu uzay ilişkisinin, bir dizi çizgi parçasının iki boyutlu bir alanı çevrelediği ve bu çizgilerin birbirine bağlanmasıyla bir poligonun oluştuğu ve sonrasında, bir dizi düzlem parçasının bir araya gelmesiyle de üç boyutlu bir cisme geçiş yapıldığından bahsetmektedir. Wenninger'a göre, çok fazla çeşitliliğe sahip bu çok yüzlü cisimlerin bazıları, son derece karmaşık geometrik yapılar barındırmaktadır[11].

Yani, çok yüzlü cisimlerin, düz kenarlardan ve keskin köşelerden oluşan üç boyutlu geometrik şekiller olduğunu söylemek mümkündür. Bu çok yüzlü cisimlerin yüzeyleri, poligonlar tarafından sınırlandırılmaktadır. Çok yüzlü cismin yüzeyleri olan poligonlar, üç veya daha fazla kenarlarının kesiştiği noktalar aracılığıyla, cismin köşelerini meydana getirmektedir.

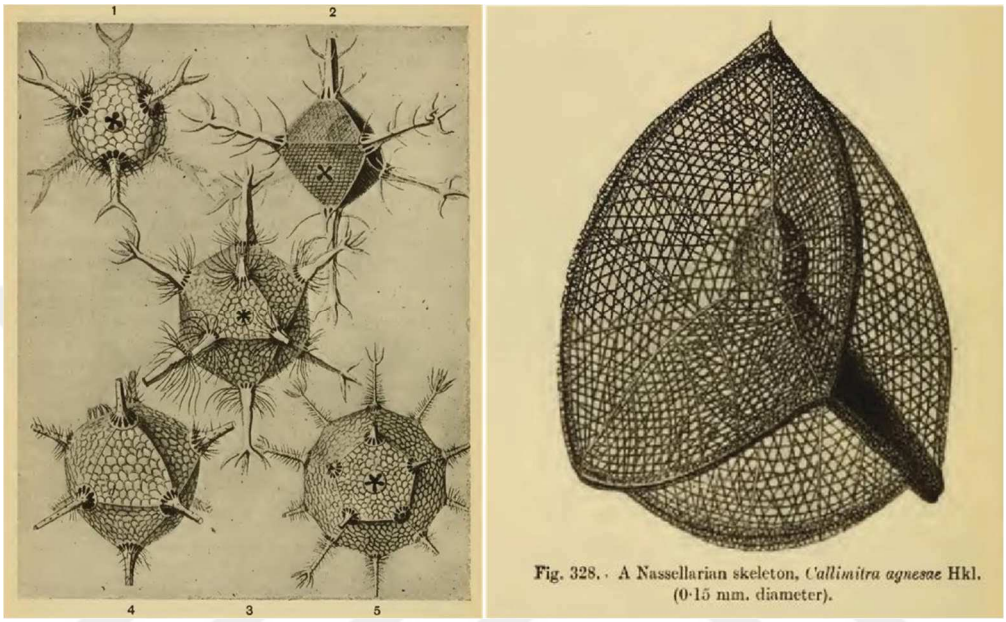


Görsel 1.7. Kuvars, Leucite ve Benitoite kristal yapıları.

Çok yüzlü cisimlerin doğadaki örnekleri olarak ise, farklı biçimleriyle dikkat çeken kristalleri vermek mümkündür (Görsel 1.7.). Bunun yanı sıra, çok yüzlü cisimler, doğadaki canlı türlerinde de kendini göstermektedir. 'Radiolaria' olarak adlandırılan tek hücreli deniz

[10] Coxeter, H.S.M. a.g.e., s 11.
[11] Magnus Wenninger, *Polyhedron Models*., London: Cambridge University Press 1971.

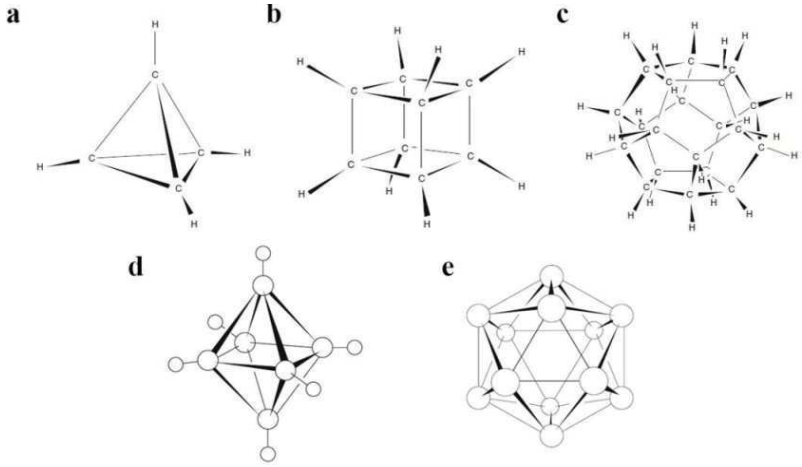
canlıları, kristallerin yapısından farklı olarak, daha karmaşık parçalardan ve geometrik yapılardan oluşmaktadır. Charles Darwin'in okyanus canlılarını gözlemlemek üzere yaptığı keşif gezilerine katılan Ernst Haeckel'in yaptığı illüstrasyonlar, deniz canlılarına dair gözlemlerle, çok yüzlü cisimlerin geometrik yapısı arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur (Görsel 1.8.)[12].



Görsel 1.8. 'Radiolaria' tek hücreli deniz canlılarının Platonik cisimler ile form ilişkisi.

Çok yüzlü biçimlerin geometrik yapılarına dair keşifler, kimya disiplininde ele alınan molekül yapılarının anlaşılmasını ve aktarılmasını sağlayan temsil biçimlerinin geliştirilmesine de katkıda bulunmuştur. Moleküllere ilişkin tasvirlerin ve temsil biçimlerinin geliştirilmesiyle, kimya disiplininin anlaşılmasında hızlı bir ilerleme görülürken, aynı zamanda moleküllerin geometrik yapısının üç boyutlu uzayda incelenmesiyle, geometrinin bir dalı olan moleküler geometri alanı doğmuştur. Çok yüzlü cisimlere ilişkin bilimsel çalışmaların artış göstermesiyle, geometri ve kimya gibi disiplinlerin arasında karşılıklı bir ilişki gelişmeye başlamıştır.

[12] Marjorie Senechal, *Shaping Space: Exploring Polyhedra in Nature, Art, and the Geometrical Imagination*. George Fleck ve Stan Sherer (Ed.; M. Senechal) New York: Springer Verlag 2013.



Şekil 1.5. Hidrokarbon ve Boran moleküllerinin strüktürel ilişkisi.

Simetrik biçimlere sahip olan ve kararlı yapıda olan moleküllerin tasvirlerini gösteren 'Şekil 1.5.'de yer alan diyagram, çok yüzlü cisimleri temsil eden tasvirlerin, kimya disiplinine katkı sağlayacak biçimde kullanımının bir örneğini teşkil etmektedir.[13]

Çok yüzlülere ilişkin çalışmalar, farklı disiplinlerde yer almakta olan teorilerin izlerini taşımaktadır. Bu teorilerin bazılarının, doğa tabanlı bir yaklaşım sergilediği gözlemlenebilmektedir[14]. Çok yüzlülere ilişkin çalışmalarda, tasarımcıların ve teorisyenlerin, çalışmalarını geliştirirken, çok katmanlı etkileşimler yoluyla yeni bakış açıları kazandıkları görülmektedir. Bu çok katmanlı etkileşimler, ahşap küp formundaki oyuncaklarla oynayan iki yaşındaki bir çocuktan, dışbükey 'politop'ları inceleyen bir matematikçiye kadar, entelektüel faaliyet gerçekleştiren her bireyde görülebilmektedir[15].

Milattan Önce yaklaşık 5. yüzyılda, İskoçya'da Padova yakınlarındaki kazılarda bulunmuş olan, Neolitik Dönem'e ait, muhtemelen oyuncak olarak kullanılmış olan 'Etrüsk dodekahedronu'[16] (Görsel 1.9.), Kepler'in tasarladığı, cenneti temsil eden bir küreyle çevrelenmiş, gezegenlerin yörüngelerini belirleyen iç içe geçmiş platonik katılardan oluşan bir evden modeli olan, 1596'da yayınlanmış 'The Cosmic Mystery' adlı eser[17] de (Görsel 1.10.), yukarıdaki paragrafta verilen teoriyi destekler niteliktedir.

---

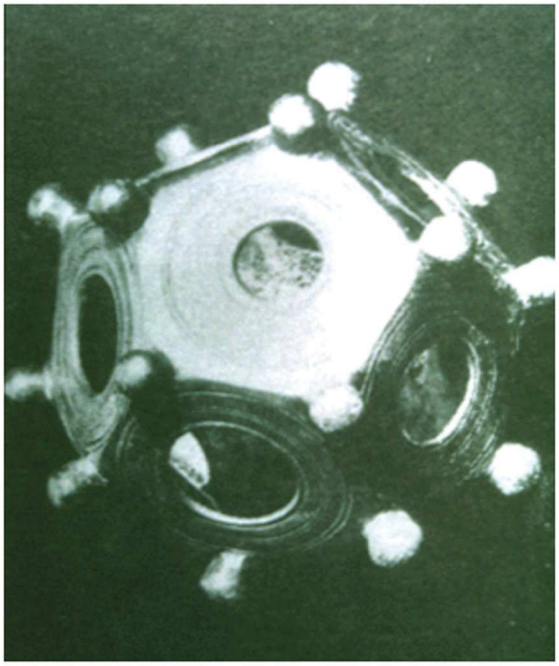
[13] Magdolna Hargittai; Istvan Hargittai, Polyhedral Molecular Geometries. (Ed.: M. Senechal), *Shaping Space: Exploring Polyhedra in Nature, Art, and the Geometrical Imagination*. New York: Springer Verlag 2013, 153-170.

[14] George Fleck, Form, Function and Functioning. (Ed.; M. Senechal) *Shaping Space : Exploring Polyhedra in Nature, Art, and the Geometrical Imagination,* New York: Springer Verlag 2013, s 171-189.

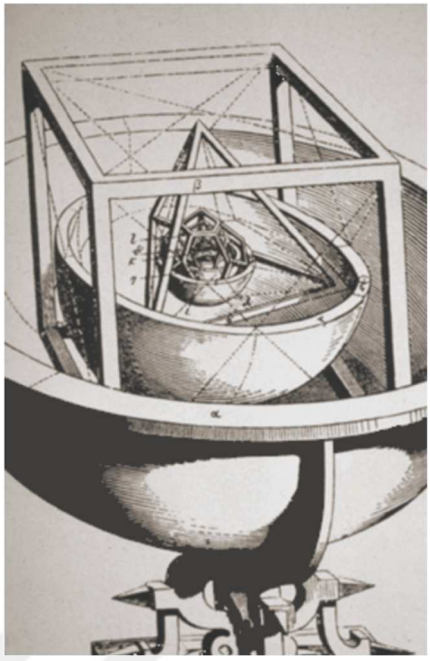
[15] Magnus Wenninger, a.g.e.

[16] Michele Emmer, *The Visual Mind: Art and Mathematics*. Cambridge: MIT Press 1993, s. 216.

[17] Robert Lawlor, *Sacred Geometry: Philosophy and Practice*, New York:Thames and Hudson 2002, s.106.



Görsel 1.9. Etrüsk Dodekahedronu.



Görsel 1.10. Kepler'in Evren Modeli.



Görsel 1.11. Jacopo De'Barbari, Luca Pacioli, yak. 1499.

Benzer nitelikteki bir diğer örnek de, De'Barbari'nin, Fra Luca Pacioli ve öğrencisi Urbino Dükü Guidobaldo'yu tasvir ettiği resimde (Görsel 1.11.) yer almaktadır. Resmin sol

üst köşesinde, bir Arşimet katısı olan 'rhombicuboctahedron'[18] ve masanın üzerinde bir 'dodekahedron'[19] örneği dikkat çekmektedir[20].

1.2.1. Düzgün Çokyüzlüler (Platonik Katılar)

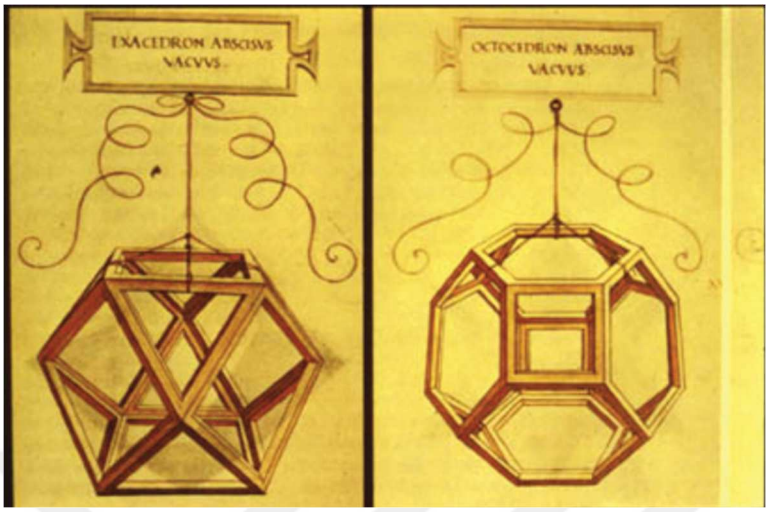
Antik Yunan düşünürü Platon (MÖ 427-MÖ 347), doğada rastlanan çok yüzlü cisimlerin geometrik yapısına dair ilk tanımlamayı gerçekleştiren düşünürdür ve 'Timaeus' adlı metnini yazarak, düzgün çok yüzlüler olan Platonik katıları bilim tarihine kazandırmıştır. Platon, doğada var olan elementlerin, çok yüzlü cisimleri yansıttığını düşünmektedir. 'Timaeus' adlı metinde, bu elementlerin en küçük yapı taşlarının geometrik biçimleri tespit edilmeye çalışılmaktadır[21]. Bu eserde, çok yüzlü cisimlerin ilk dört tanesinin evreni oluşturduğu düşünülen toprak, hava, ateş ve su elementlerini temsil ettiği söylenmektedir. 'Dört yüzlü cisim (tetrahedron)' ateşi, 'yirmi yüzlü cisim (icosahedron)' suyu, 'altı yüzlü cisim (hexahedron)' olan 'küp' toprağı ve 'sekiz yüzlü cisim (octahedron)' havayı temsil etmektedir. Platon, bunun yanı sıra, temel geometrik şekillerin envanterini oluşturmaya ilişkin araştırmalar gerçekleştirmiştir.[22] Platonik katıların beşincisi olan 'on iki yüzlü (dodecahedron)', evreni veya 'Kozmos'u sembolize eden (Görsel 1.12.) ana geometrik şekil olarak kabul edilmiştir.[23] Çok yüzlü cisimlerin elementlerle ilişkilendirilerek temsil edilmesi, Platon'un yaşadığı çağdan günümüze dek, doğadaki geometrik cisimlerle ilgili düşünceleri etkilemiştir.

Dönemin matematikçi rahiplerinden Luca Pacioli (1445-1509), 16. yüzyılın başlarında, 'Altın Oran'ı tartıştığı 'De divina proportione (İlahi Oran)' (1509) adlı eserinde, düzenli çok yüzlü cisim kavramından, platonik katılardan ve diğer katılardan bahsetmiştir. Pacioli'nin öğrencisi olan Leonardo da Vinci, eserde yer alan altmıştan fazla illüstrasyonu çizmiştir. Da Vinci'nin illüstrasyonlarında, çok yüzlü cisimlerin kuramsal yönünden ziyade, biçimsel yönü üzerinde durduğu görülmektedir. Bu illüstrasyonlar, düzlemsel bakış açısının kullanıldığı bir yaklaşımla birlikte, belirgin kenar tasvirlerinin kullanılmadığı, 'boş

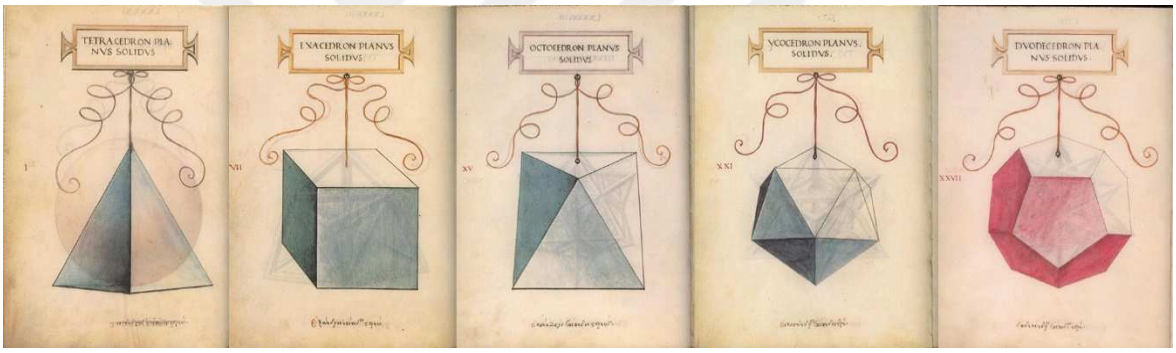
---

[18] *Rhombicuboctahedron*, sekiz üçgen ve on sekiz kare yüzlü Arşimetli bir katıdır.
[19] *Dodekahedron*, düzgün on iki adet yüzü olan üç boyutlu şekil.
[20] Robert Lawlor, a.g.e., s.108
[21] Senechal, M. 2013. Introduction to the Polyhedron Kingdom (Ed.; M. Senechal). *Shaping Space: Exploring Polyhedra in Nature, Art, and the Geometrical Imagination.* New York: Springer Verlag 2013, s. 3-11
[22] Peter Pearce, *Structure in Nature Is a Strategy for Design*. Cambridge, Massachusetts, London: The MIT Press 1990.
[23] Alexey Stakhov, *The Mathematics of Harmony: From Euclid to Contemporary Mathematics and Computer Science*. Singapore: World Scientific Publishing 2009.

perspektif (vacua)' olarak anılan diğer bir yaklaşımla oluşturulmuştur. Da Vinci bu eserde küre, koni, silindir, piramit ve diğer beş adet platonik cismi tasvir etmiştir[24].



Görsel 1.12. Leonardo da Vinci'nin Luca Pacioli'nin 'De divina proportione' kitabındaki çizimleri.



Görsel 1.13. Da Vinci'nin Luca Pacioli'nin Kitabındaki Çizimleri.

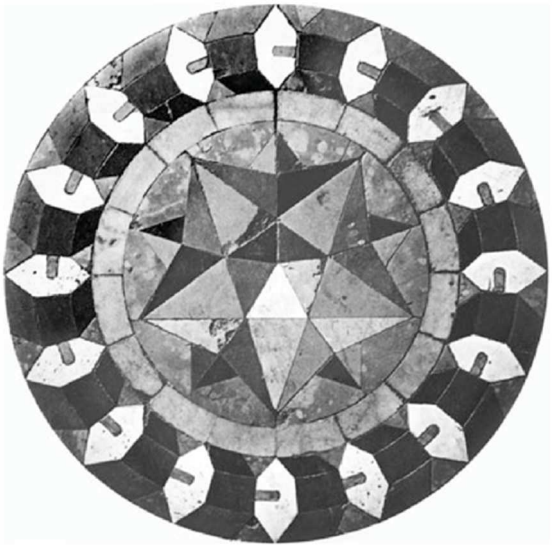
Platonik cisimlerin isimlerinde yer alan ön ekler, çok yüzlü cisimleri oluşturan yüzey sayılarını bildirmektedir. 'Tettares' ön eki 'dört', 'hex' ön eki 'altı', 'okto' ön eki 'sekiz', 'dodeka' ön eki 'on iki' ve 'eikosi' ön eki 'yirmi' anlamına gelmektedir. Yüzey sayısı aynı olan çok yüzlü cisimler, çoğunlukla, bu sayıya göre adlandırılan başlıklar altında kategorize edilmektedir.

Platonik cisimler, çoğunlukla 'düzenli (regular)' sıfatını alarak adlandırılmaktadırlar[25]. Düzenli bir 'çok yüzlü cisim', tek bir poligonal yüzeyin kendisini tekrar etmesinden oluşan, üç boyutlu, kapalı, simetrik bir geometrik cisimdir ve kenarlardan,

[24] https://www.maa.org/press/periodicals/convergence/leonardo-da-vincis-geometric-sketches-introduction (Erişim Tarihi: 16.01.2020).
[25] Pottman, H.; Asperl, A.; Hofer, M.; Kilian, A., *Architectural Architectural Geometry.* Exton, Pennsylvania, Amerika Birleşik Devletleri: Bentley Institute Press 2007.

köşelerden veya yüzeylerden oluşabilmektedir. Klasik geometri bağlamında, çok yüzlü cisimleri tanımlamak amacıyla, birçok farklı tanım kullanılmaktadır. Yaygın bir tanımda, yüzeylerin, her bir köşenin etrafına, kesişecek biçimde monte edilen poligonlar bulunduğu vurgulanmaktadır.

Çok yüzlü cisimlerin geometri alanında genel olarak tanımlanan ve cebirsel topoloji başlığı altında daha spesifik olarak tanımlanan anlamları, birbirinden farklılık göstermektedir. Geometride, genel olarak, kesişim kümeleri kendi kenarları ve köşeleri olan bir poligon koleksiyonunu işaret eden, üç boyutlu bir katı cisim olan çok yüzlü cisimler; cebirsel topolojide, çizgi parçaları ve poligonlar gibi yapı taşlarından oluşabilecek bir boşluğu işaret etmektedir[26].



Görsel 1.14. Paolo Uccello, San Marco Katedrali'nden bir mozaik,
Mermer plaka, Venedik, 1425-1430.

Düzenli çok yüzlü cisimler kategorisi, Platon katılarından ibaret değildir. Örneğin Kepler-Poinsot katıları olarak anılan, yıldız biçimli düzenli çok yüzlü cisimler de bulunmaktadır. Paolo Uccello'nun San Marco Katedrali'nde gerçekleştirdiği mozaik uygulaması, yıldız biçimli düzenli çok yüzlü cisimlerin tasviri için bir örnek teşkil etmektedir (Görsel 1.14.). Bu tez çalışmasında yer alan düzenli çok yüzlü cisimlerde, Platon katıları referans alınmaktadır. Bunun yanında, 'Semi-Regular (Yarı Düzenli)' olarak nitelenen Arşimet cisimleri ele alınmaktadır.

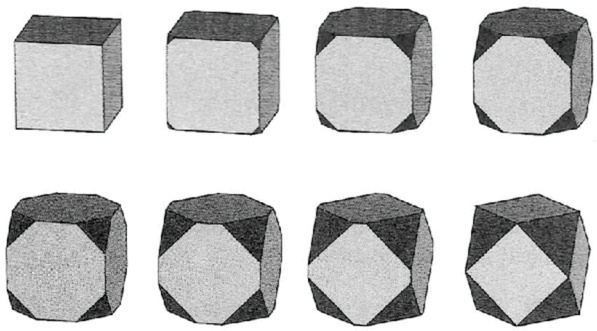
[26] James R. Munkres, *Elements of Algebraic Topology*. New York: Perseus Books Pub.,1993, s. 2.

1.2.2. Yarı Düzgün Çokyüzlüler (Arşimet Cisimleri)

Arşimet cisimleri, ilk olarak Arşimet (MÖ 287-212) tarafından keşfedildiği düşünüldüğü için, bu adlandırılmayla anılmaktadır[27]. Ancak Arşimet'in katı cisimlerle ilgili eserinin yüzyıllar önce kaybolduğu bilinmektedir. Birbirinden farklı on üç adet varyasyondan oluşmakta olan Arşimet cisimleri, Kepler tarafından yeniden incelenerek bilimsel literatüre aktarılmıştır.

Arşimet cisimleri, birbirinden farklı iki veya daha fazla dışbükey, düzenli poligondan oluşan çok yüzlü kapalı cisimlerdir. Platon cisimleri ve Arşimet cisimleri arasında form türetimi bakımından bir kural ilişkisi bulunmaktadır. Platon cisimleri, her biri aynı olan düzgün poligonlardan oluşmakta iken; Arşimet cisimleri, birbirinden farklı olan iki veya ikiden fazla türde düzgün poligonlardan oluşmaktadır.

Yarı düzenli çok yüzlü cisimler, farklı matematikçiler tarafından, farklı biçimlerde anılmaktadır. Günümüzde, yaygın olarak, Thorold Gosset'in genel bir tanımlama yaparak adlandırdığı yarı düzenli politop terimi dikkate alınarak, düzgün çok yüzlü cisim terimi kullanılmaktadır[28].

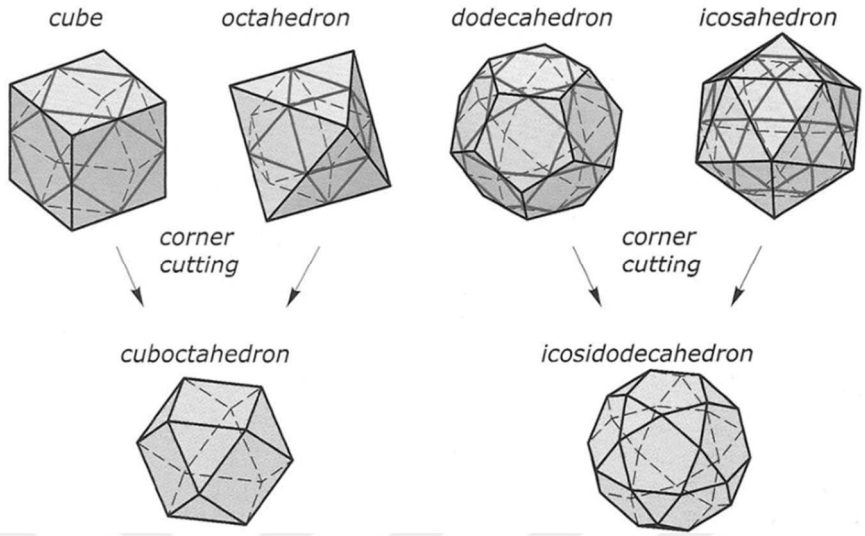


Şekil 1.6. Platonik cisimden Arşimet cisimlerine dönüşüm aşamaları.

Platonik cisimlerin Arşimet cisimlerine dönüşümü, farklı türlerde yeni formlar türetilebilmesini sağlamaktadır. Örneğin, Platonik cisimlerden biri olan 'tetrahedron' adlı çok yüzlü cisme, 'kesim (truncation) tekniği'nin uygulanması (Şekil 1.6.), 'tetrahedron'u oluşturan dört adet üçgen yüzeyin, dört adet altıgen yüzeye evrilmesiyle, altıgenleri bağlayan üçgen yüzeyleri meydana getirmektedir. Bu yöntem kullanılarak, beş adet Arşimet cismi

[27] Marjorie Senechal, a.g.e, s.8.
[28] Thorold Gosset, *On the Regular and Semi-Regular Figures in Space of n Dimensions*, Messenger of Mathematics, Macmillan, 1900.

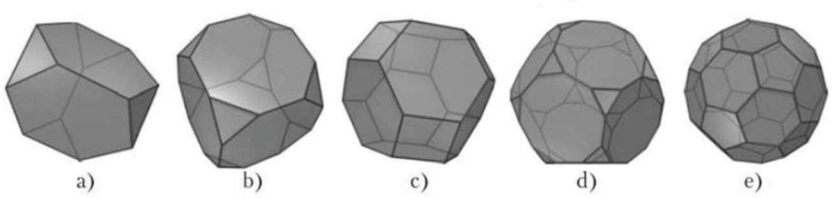
yaratılmaktadır. Bu cisimler, 'kesik dört yüzlü'[29], 'kesik altı yüzlü'[30], 'kesik sekiz yüzlü'[31], 'kesik on iki yüzlü'[32] ve 'kesik yirmi yüzlü'[33] olarak adlandırılmaktadır[34].



Şekil 1.7. Platonik katıların köşe kesim tekniği ile Arşimet cisimlerine dönüşümü.

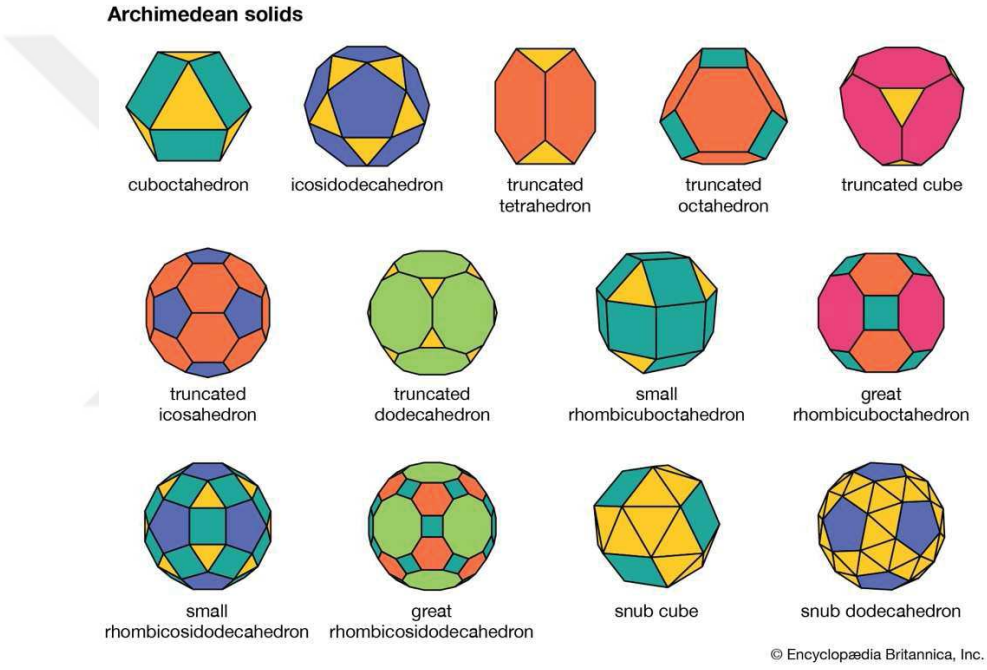
Arşimet cisimlerinin oluşturulmasında, farklı türlerde geometrik yöntemler söz konusudur. Bu geometrik yöntemlerden biri olan 'kesim (truncation) tekniği'nde, Platonik cisimlerin yüzeylerinin bir kısmının, köşeleriyle birlikte kesilerek kaldırılması yoluyla, Arşimet cisimleri oluşturulmaktadır (Şekil 1.9.). Bu yöntem, Platonik cisimlere yeni poligonal yüzeyler eklenmesini sağlarken, aynı zamanda, Platonik cisimlerdeki eski yüzeylerin de yeni düzgün poligonal yüzeyler oluşturmasını sağlamaktadır. Böylece, Platonik cisimleri oluşturan poligonal yüzey, farklı geometrik yapılarda, iki farklı türde poligonal yüzeyin oluştuğu, yeni bir geometrik senteze dönüşmektedir. Bu yöntem, iki farklı yol kullanılarak uygulanabilmektedir. Birinci yol, orijinal poligonun köşelerinin kesilmesi ve kenar sayısı aynı bırakılarak, düzgün poligon üretiminin gerçekleştirilmesi yöntemidir. İkinci yol, orijinal bir poligonun kenar sayısını iki katına çıkaran, 'doğrusal kesim yöntemi'dir (Şekil 1.7.)[35]

[29] *Klasik Yun.* Truncated Tetrahedron.
[30] *Klasik Yun.* Truncated Hexahedron.
[31] *Klasik Yun.* Truncated Octahedron.
[32] *Klasik Yun.* Truncated Dodecahedron.
[33] *Klasik Yun.* Truncated Icosahedron.
[34] Magnus Wenninger, a.g.e. s. 231-232.
[35] Pottman, H., Asperl, A., Hofer, M., & Kilian, A., *a.g.e.*



Şekil 1.8. Kesim tekniği (Truncation) Arşimet cisimleri: (a) truncated tetrahedron, (b) truncated cube, (c) truncated octahedron, (d) truncated dodecahedron, (e) truncated icosahedron.

Platonik cisimler temelinde, on üç adet Arşimet cismi türetilebilmektedir (Şekil 1.9.). Kesim tekniği yöntemi (Şekil 1.7.), Platonik cisimler ve Arşimet cisimleri arasındaki form türetimini ve karşılıklı dönüşüm ilişkisini göstermektedir.



Şekil 1.9. Arşimet cisimleri.

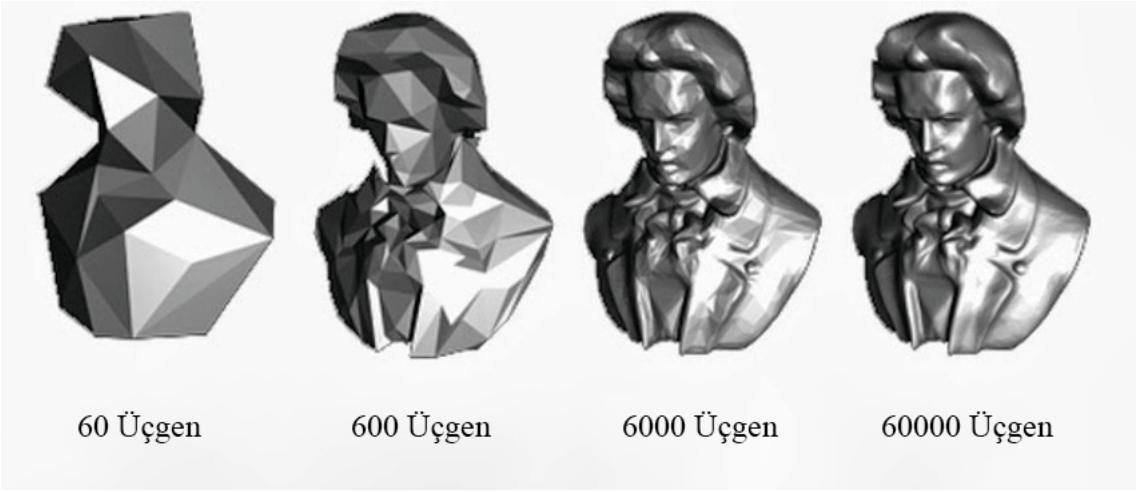
İKİNCİ BÖLÜM
POLİGONAL ANLATIMLAR

Dijital ortamda ve plastik sanatların resim alanında poligon anlatımlardan, heykel ve seramik sanatında ise çok yüzlü cisimler olan polihedronlardan yaratım süreçlerinde farklı biçimlerde ve farklı amaçlarda sıklıkla faydalandığı görülmektedir.

Çalışmanın bu bölümünde, sanatsal çalışmalarda anlatım unsuru olarak kullanılan poligonal yapıların sanat eserlerinde yer alış biçimleri incelenmektedir. Plastik sanatlar başlığı altında resim, heykel ve seramik alanında yapılmış sanatsal örneklere yer verilmektedir.

2.1. Dijital Ortamda Poligonal Anlatım

Dijital ortamda poligonların en yaygın kullanıldığı alanın oyun endüstrisi olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Oyun tasarımlarında rastlanılan grafik unsurların tümü, poligonlardan oluştuğundan, poligon ve "low poly"[36] terimleri bilgisayar oyunlarında sıkça yer almaktadır. Gelişmiş bilgisayarların ve grafik işlemcilerin, daha gerçekçi görünen oyun tasarımlarına olanak sağlamasıyla poligon teriminin oyun endüstrisinde kullanımı günden güne yaygınlaşmaktadır.



Görsel 2.1. Dijital Ortamda Modellenen Görsellerin İçerdiği Poligon Sayıları.

'Görsel 2.1.'de, dijital ortamda poligonal yapılardan faydalanılarak gerçekleştirilen bir insan figürü tasarımı görülmektedir. Verilen büst örneğinde, poligon sayılarının

[36] Poligon sayısı yüksek olmayan poligonal imgeler.

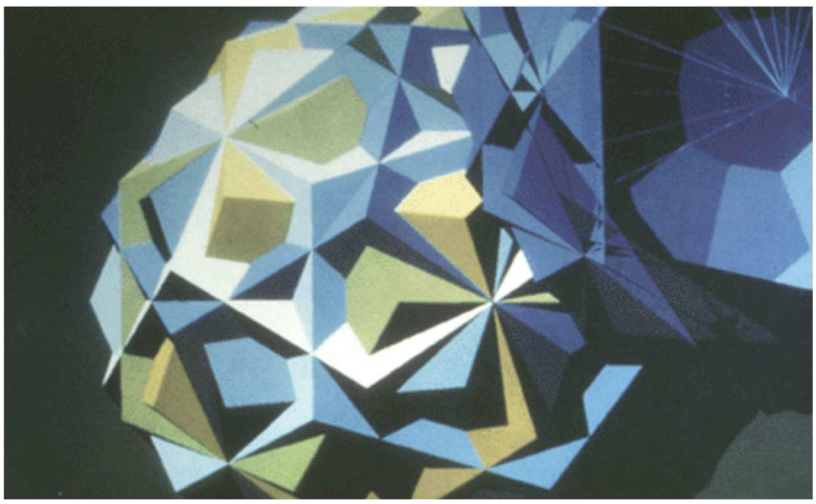
artmasıyla, poligonal yüzeylerin alanları küçülmekte ve tasarım daha gerçekçi bir görünüm kazanmaktadır.



Görsel 2.2. Bilgisayar destekli ortamda poligon görünümü.

Poligonal formların dijital ortamda kullanımı, oyun endüstrisindeki etkisinin yanısıra, sanatsal üretim pratiklerine de etkilemiştir. Güncel sanatın ifade biçimlerinden biri olan dijital sanat, poligonal formların kullanıldığı anlatım biçimlerinden yoğun olarak faydalanmıştır.

Teknolojik gelişmeler, bilgisayar ortamında gerçekleştirilen tasarımlara olanak vermiştir. Lucio Saffaro'nun 1989'da yaptığı 'Platonik Formlar' adlı çalışması (Görsel 2.3.), ilk bilgisayar grafiği örnekleri arasında yer almaktadır.



Görsel 2.3. Lucio Saffaro, Platonik Formlar, Bilgisayar Grafiği, 1989.



Görsel 2.4. Elyse Dodge, Fitz Roy, 24x36 İnç, Dijital İllüstrasyon, Amerika Birleşik Devletleri, 2019.

Sanatın birçok alanında eserler veren Elyse Dodge, dijital ortamda ürettiği illüstrasyonlarda geometrik soyutlama yöntemini kullanmaktadır. Sanatçının üretimleri, poligonal anlatım için örnek teşkil etmektedir.



Görsel 2.5. Thomas Voillaume, Révélations, 2018.

Thomas Voillaume'nin projeksiyon sistemi aracılığıyla sokaklardaki bina cephelerine yansıtılan 'Révélations' adlı gösterisi, güncel sanat pratiğini yansıtan güzel bir örnektir. Dijital imgelerden yararlanılan fütüristik çalışmada, poligonal formlar kullanılmaktadır. Yansıtılan görüntülerin yanında, projektörler de gösterinin bir parçası olarak sunuma dahil edilmektedir.

Dijital illüstrasyonların kamusal alanlarda var edilebildiği bu gibi çalışmalarda, poligonal formlar, sıklıkla tercih edilen anlatım unsurları olarak yer almaktadır.

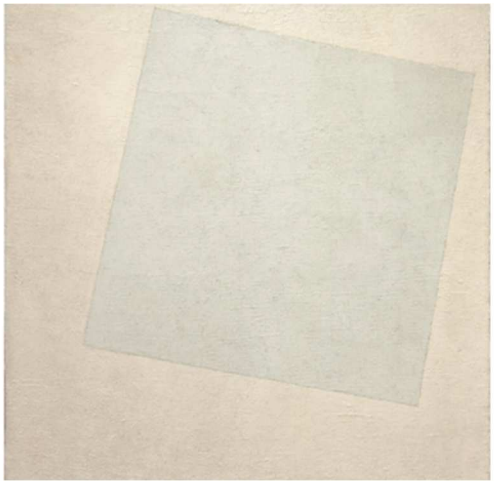
2.2. Plastik Sanatlarda Poligonal Anlatım

Plastik sanatlarda poligonal anlatımlardan faydalanılarak üretilmiş olan eserlerin konu edildiği bu bölümde; ele alınan örnekler, resim, heykel ve seramik kategorileriyle sınırlandırılmaktadır.

2.2.1. Resim Sanatında Poligonal Anlatım

19. yüzyılda natüralist ve gerçekçi anlayışlardan kopuşun başlamasının ardından, 20. yüzyılda resimsel ifadede bir kırılma noktası olarak görülen ve Soyut Sanat olarak adlandırılan bir sanat akımı, sanat çevrelerini etkileyerek, resimsel ifadeyi geleneksel sanat anlayışından uzaklaştırmıştır.

Sanat anlayışındaki bu değişimle birlikte, natüralist ve gerçekçi olmayan sanatsal yaklaşımlar araştırılmaya ve bu yaklaşımlara tarihsel anlamda önem atfedilmeye başlanmıştır. Bu bağlamda yapılan araştırmalar sonucu yaklaşık 36 bin yıl önce, Chauvet Mağarası'nda gerçekleştirilen kaya resimlerindeki gergedan ve bizon gibi figürlerin tasvirlerinde, soyutlama yönteminin kullanıldığı, mağara tonozlarının üzerinde yer alan çizgilerin, noktaların ve izlerin soyut resmin ilk örnekleri olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra Milattan Önce 10. yüzyıl ve 5. yüzyıl arasında gelişen Kelt sanatında, düğümler ve spiraller gibi formlardan oluşan süslerin, tamamen soyut motifler olarak kullanıldığı görülmektedir. 7. yüzyılda İslam sanatının yaygınlaşması ile insan tasvirine dair teolojik yasağın da etkisiyle kaligrafinin ve soyutlamanın yoğun olarak kullanıldığı bilinmektedir[37].

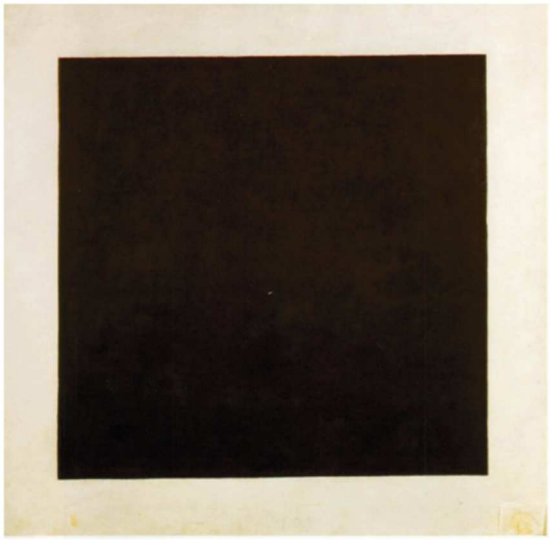


Görsel 2.6. Kazimir Malevich, Beyaz Üzerine Beyaz, Tuval Üzerine Yağlı Boya,

[37] Angie Kordic, Geometric Abstract Art Today - The Return to the Angular, https://www.widewalls.ch/geometric-abstract-art/, (Erişim Tarihi: 20.11.2019).

Museum of Modern Art, Amerika Birleşik Devletler, 1918.

Kazimir Malevich 1918 yılında ürettiği, sanatın kırılma noktalarından biri olarak kabul edilen ‘Beyaz Üzerine Beyaz’ adlı yapıtında, soyutlama yöntemini devrimci bir biçimde kullanmıştır. Malevich'in 1915 yılında ürettiği ‘Siyah Kare’ adlı yapıtıyla birlikte, resim sanatında saf algının üstünlüğünü ortaya koyan ‘Beyaz Üzerine Beyaz’ adlı yapıtında kullandığı soyutlama yönteminin, bu denli devrimsel nitelikte olması, geometrik soyut formların, başlı başına bir sanat yapıtı oluşturacak biçimde kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Soyut Sanat, Kübizm ve Fütürizm gibi akımlar için yol gösterici olan bu soyutlama yöntemi, poligonal formlar bağlamında düşünüldüğünde, poligonal biçimlerin tek başına bir sanatsal çalışmayı meydana getirebileceği erken örnekler olarak görülebilmektedir.



Görsel 2.7. Kazimir Malevich, Siyah Kare, Tuval Üzerine Yağlı Boya,
Tretyakov Galerisi, Rusya Federasyonu, 1915.

Günümüz sanatında ve günümüzde tasarım çalışmalarında rastlanılan poligonal anlatım örnekleri, diğer güncel anlatım biçimlerinin birer örneği olmanın yanı sıra, aynı zamanda bu erken örneklerden izler taşımaktadır. Poligonal anlatımın güncel örnekleri, tıpkı Soyut Sanat ve Kübizm akımlarında olduğu gibi resimsel çözümlemeler, Fütürizm akımında olduğu gibi ilerleme fikri ve geleceğe dair öngörüler gibi tarihsel izler içermektedir.

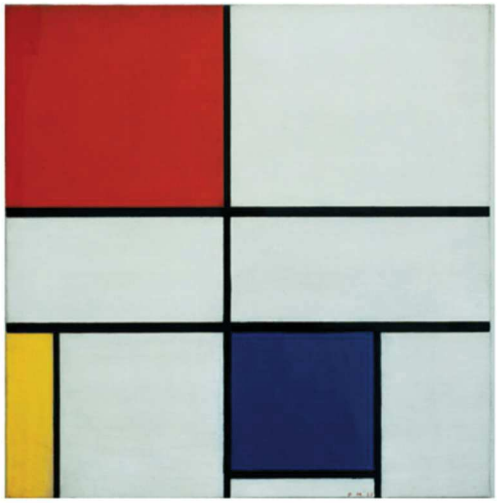
Piet Mondrian ve Theo van Doesburg tarafından öne sürülen Neoplastisizm akımı dahilinde, kendine özgü ve katı bir anlayışla, yeni bir geometrik soyutlama yaklaşımı geliştirilmiştir. Bu yaklaşıma göre üretilen yapıtlarda, ‘modernist grid’ olarak anılan, yalnızca dikey ve yatay çizgilerden oluşan ızgara biçimine ve yalnızca ana renklerle ya da beyaz renkle boyanan düz alanların kullanıldığı bir kompozisyon anlayışına sadık

kalınmıştır. Doesburg, ilerleyen zamanlarda bu katı kurallarda esneklik göstererek, diyagonal çizgileri kullanmıştır. Mondrian ve Doesburg'un oluşturduğu kompozisyonlar da, poligonal anlatımın sanat yapıtının ana unsurlarından biri olarak kullanıldığı, ilk tarihsel örnekler arasında yer almaktadır.



Görsel 2.8. Theo van Doesburg, Karşı Kompozisyon XIII(Counter Composition XIII), Tuval Üzerine YağlıBoya, Guggenheim Müzesi Amerika Birleşik Devletleri, 1925-26.

Soyut Sanat akımıyla ilişkilendirilerek değerlendirilebilecek olan bu ikonik örnekler, geometrik soyutlama yaklaşımlarının bel kemiğini oluşturmaktadır. Geometrik soyutlama yaklaşımında, özellikle poligonal yapılar, sanatçıya sunduğu plastik imkanlar sayesinde, sıklıkla kullanılmaktadırlar[38].



Görsel 2.9. Piet Mondrian, Kırmızı, Sarı ve Mavili Kompozisyon (no. III), Tuval Üzerine Yağlı Boya, Tate Galerisi, İngiltere, 1935.

[38]Angie Kordic, Geometric Abstract Art Today - The Return to the Angular, https://www.widewalls.ch/geometric-abstract-art/, (Erişim Tarihi: 25.11.2019).

Malevich, Mondrian ve Doesburg'un yanı sıra, soyutlama yaklaşımında poligonal yapıları sanat yapıtlarında kullanan ilk sanatçılar arasında Wassily Kandinsky ve El Lissitzky de bulunmaktadır. Kandinsky'nin yapıtlarında, daha serbest bir biçimsel anlayışla soyutlanmış geometrik biçimler yer almaktadır. El Lissitzky'nin Sovyet propagandalarında kullanılmak üzere tasarlamış olduğu afişlerde de, Kandinsky'nin yaklaşımına benzer bir biçimde, kendine özgü, serbest bir soyutlama anlayışı görülmektedir.



Görsel 2.10. Sarah Morris, Kara Böcek (Origami),
Renkli Serigrafi, Fondation Beyeler, İsviçre, 2008.

Günümüzde, sanatsal ifadede yer alan soyutlama yaklaşımları, farklı anlamlar ve anlatım biçimleri bağlamında tercih edilse de, Soyut Sanat akımının devamı olarak görülebilmektedir. Poligonal anlatımın da örneklerini oluşturan geometrik soyutlama yaklaşımlarının, günümüz sanatında dikkate alınması gereken, yaygın olarak kullanılan sanatsal ifade biçimleri arasında olduğu görülmektedir[39].

[39] Angie Kordic, Geometric Abstract Art Today - The Return to the Angular, https://www.widewalls.ch/geometric-abstract-art/, (Erişim Tarihi: 25.11.2019).



Görsel 2.11. Maya Hayuk, Duvar Resminden Detay, Wynwood, 2013.

Geometrik soyutlamanın kullanıldığı, tarihsel öneme sahip olan sanat yapıtların, sanat kurumları tarafından, günümüzde hala sergilenmekte olması dikkat çekicidir. Tate Modern, 2014 yılında, Kazimir Malevich'in yapıtlarından oluşan bir retrospektif sergisi düzenlemiştir. John Hoyland, Anthony Caro ve Kenneth Noland'ın yapıtları Pace London tarafından, Frank Stella'nın yapıtları Whitney Müzesi tarafından hala güncel sergiler düzenlenerek sergilenmektedir. Güncel sergi programlarında, Ellsworth Kelly, Agnes Martin ve Ad Reinhardt gibi sanatçıların isimlerinin sıklıkla yer alması, alışılagelmiş bir durumdur. Geometrik soyutlamaya dayalı yapıtların sanat piyasasındaki popülerliği, güncel sanat üretimini de etkilemektedir. Matteo Nasini, Helen Miranda Wilson, Ricardo Mazal, Norman Zammitt, Marley Dawson, Maya Hayuk, Augustine Kofie, Alexey Luka, Jan Kalab, Thomas Canto, Tim Biskup ve Elyse Dodge gibi sanatçılar da, geometrik soyutlama yaklaşımlarından etkilenerek sanatsal üretimlerini gerçekleştirmektedir.



Görsel 2.12. Tim Biskup, Kıyamet Döngüsü #19 (Doom Loop #19), 24x18 İnç, Grafit, Gesso, Sulu Boya Kağıdı Üzerine Akrilik Vinil Jel, 2012.

Geometrik soyutlama yaklaşımlarından etkilenerek, resimlerinde poligonal yüzeyleri kullanan Tim Biskup, 'Doom Loop #19' adlı eserinde (Görsel 2.12.), grafit, gesso, sulu boya ve akrilik vinil jel gibi çeşitli medyumları bir arada kullanarak bir kuru kafa tasviri oluşturmuştur. Sanatçının oluşturduğu kuru kafa tasviri, bu tez çalışmasında ele alınan, geometrik soyutlama yaklaşımlarından etkilenen diğer örneklerden, görsel anlatım bakımından farklılık göstermektedir. Sanatçının geometrik soyutlama yaklaşımının, dijital ortamdaki görsel anlatımlara ve poligonal formların kullanım biçimlerine daha yakın olduğu dikkati çekmektedir.



Görsel 2.13. Elyse Dodge, Baker Dağı (Mount Baker), 24x30 İnç, Tuval Üzerine Akrilik Boya, Amerika Birleşik Devletleri, 2019.

Elyse Dodge, gün batımını tasvir ettiği ‘Mount Baker’ adlı çalışmasında (Görsel 2.13), resme adını veren Mount Baker’ın keskin kenarlı geometrik formlarla ifade etmektedir. Resimde, yalnızca dağın tasvir edildiği kısımda, geometrik soyutlamadan yararlanıldığı görülmektedir. Bu durum, gökyüzü ve dağ tasviri arasında güçlü bir kontrast yaratmaktadır.



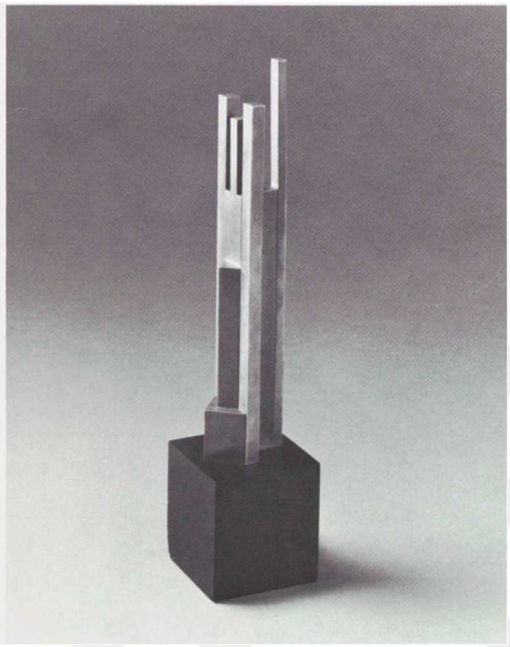
Görsel 2.14. Erdinç Babat, İsimsiz, Kağıt Üzerine Akrilik Boya, 49x34cm, 2019.

Geometrik soyutlama yöntemini tercih eden sanatçılardan biri olan Erdinç Babat'ın portre çalışmasında, renk ve leke alanlarının geometrik biçimler olarak resimlendiği, fırça vuruşlarının ağırlıklı olarak üçgen ve dörtgen biçimlerinde poligonlar kullanıldığı görülmektedir. Türkiye'de yaşayan ve üreten bir sanatçı olan Erdinç Babat'ın çalışması, bu bağlamda, poligonal anlatım çerçevesinde değerlendirilebilmektedir.

2.2.2. Heykel Sanatında Poligonal Anlatım

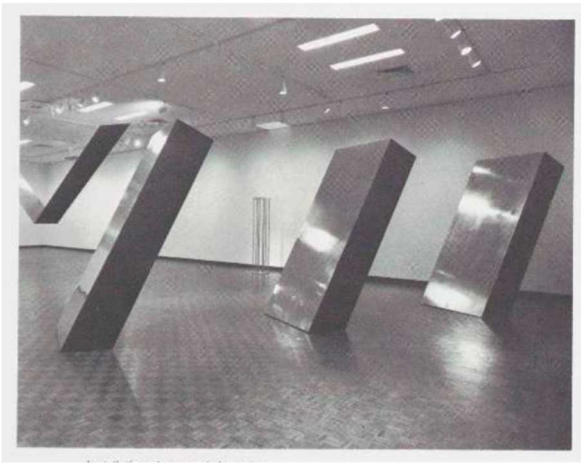
Soyut kavramı ve soyutlama, resim sanatı üzerinde olduğu kadar, heykel sanatı üzerinde de etkili olmuştur. Kübizm, Fütürizm ve Soyut Sanat akımlarının yanı sıra, geometrik soyutlamanın kullanıldığı Minimalizm akımı da, poligonal yapılardan sıkça faydalanmaktadır. Ancak poligonal anlatıma yer verilen sanatsal çalışmaları, sanat akımları bağlamında sınıflandırma yaparak işaret etmek, hem soyutlamanın sayısız sanat yapıtında kullanılagelmesi hem de sanat akımları bağlamında kullanımının yanı sıra, sanatçıların bireysel üretim stratejilerinde yer bulması dolayısıyla, tercih edilmemiştir. Örneğin ‘Art

Deco' akımında tercih edilen soyutlama anlayışı, başlı başına bir poligonal anlatım anlayışı olarak görülememektedir. Akımın soyutlama anlayışı çerçevesinde, eğri formların kullanımı sıklıkla tercih edilmesine rağmen, akımdan etkilenen John Storrs'un yapıtlarında (Görsel 2.15.), yalnızca düz çizgilerden oluşan geometrik biçimler görüldüğü için, sanatçının çalışmaları, poligonal anlatım örnekleri olarak değerlendirilebilmektedir.

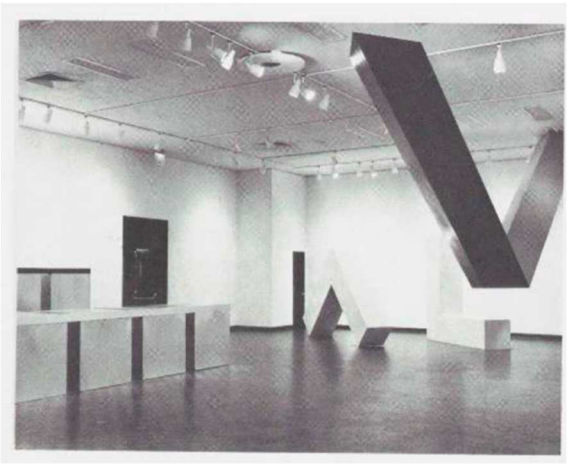


Görsel 2.15. John Storrs, Uzaydan Formlar (Forms in Space), Mermer Üzerine Bakır, Çelik ve Pirinç, 30.5 x 7 x 7 cm, Museum of Modern Art, Amerika Birleşik Devletleri, 1924.

Carl Andre, Donald Judd, Frank Stella ve Sol LeWitt gibi birçok sanatçı eserlerini oluştururken bazen tek başına bazen de bir arada geometrik formları kullanmıştır.



Görsel 2.16. Ron Bladen (Solda) ve Walter de Maria (Ortada ve Sağda), 'Primary Structures' Sergisi, Jewish Müzesi, Almanya, 1966.



Görsel 2.17. Donald Judd (Solda), Robert Grosvenor (Sağda Asılı) ve Robert Morris, Primary Structures' Sergisi, Jewish Müzesi, Almanya, 1966.

Ron Bladen, 1950 sonrası Avrupa Konstrüktivizm akımından etkilenerek, Minimalizm akımı bağlamında eser üretmiş bir heykel sanatçısıdır. Sanatçının 1966 yılında, minimalist bir yaklaşımla ürettiği, 'Primary Structures' sergisinde yer alan eseri (Görsel 2.16), poligonal yapı örneği teşkil etmektedir. Aynı sergide eseri yer alan sanatçı Walter de Maria, Minimalizm ve Konseptüalizm akımları bağlamında eser üreterek geometrik soyutlama yaklaşımını kullanan bir sanatçıdır. Minimalizm akımının öncüleri Donald Judd ve Robert Morris de, benzer bir yaklaşımla eser üretmiş sanatçılar arasında yer almaktadır.



Görsel 2.18. Sol LeWitt, Kübik Konstrüksiyon, Beyaza Boyanmış Ahşap, Moma, Amerika Birleşik Devletleri, 1971.

Minimalizm akımının öncüleri arasında yer alan Sol LeWitt, 'Görsel 2.18.'de yer alan 'Kübik Konstrüksiyon' adlı yapıtında, küpleri kullanarak poligonal bir yapıya dair göz yanılgısı oluşturmuştur. İzleyicinin yapıtı seyrettiği bakış açısına göre, görünmekte olan poligon biçimleri de değişkenlik göstermektedir. Eserde kullanılan materyalin ahşap olması, tekrar eden poligonal yapıdaki birimlerin elde edilmesinde kolaylık sağlamaktadır.



Görsel 2.19. Carl Andre, Belçika Mavi IV (Belgica Blue IV,)
Belçika Mavi Kireçtaşı, 15x15x45 cm, Sekiz Parça, İtalya, 1986.

Carl Andre'nin 'Görsel 2.19'da gösterilen 'Belgica Blue IV' adlı eseri bir yapı malzemesi olan mavi kireçtaşlarından üretilmiştir. Dikdörtgen prizmalardan oluşan eserde de poligonal bir anlatım dikkati çekmektedir.



Görsel 2.20. Hüseyin Anka Özkan, Yankı,
Gümüşsuyu Parkı, İstanbul, 1973.

1937-1940 yılları arasında, Rudolf Belling'den sanat eğitimi alan, ilk kuşak Türk heykeltıraşlardan olan Hüseyin Anka Özkan'ın heykellerinde, genellikle figüratif anlatım görülmesine rağmen, 'Yankı' adlı heykelinde poligonal yapıları kullandığı görülmektedir. Anıt niteliğindeki olan bu heykel, kamusal alanda yer almaktadır (Görsel 2.20).

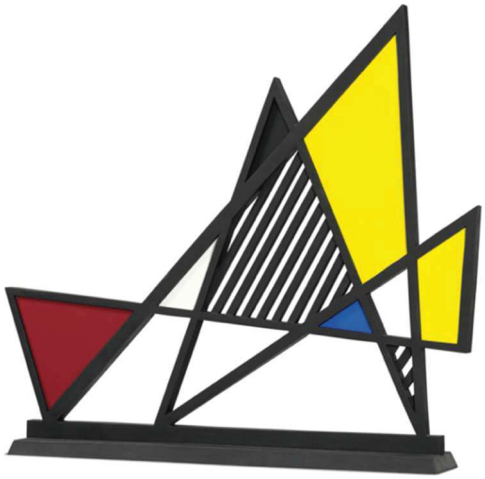


Görsel 2.21. Lawrence Dicks, Breath V (Nefes V), 28x12x18 cm, Bronz Döküm, 2020.



Görsel 2.22. Lawrence Dicks, Memory I (Hafıza I), Fransız Kireçtaşı, Devam Etmekte Olan Proje, Birleşik Krallık, 2019.

Lawrence Dicks, 'Görsel 2.21.'de görülmekte olan, 'Breath V' adlı eserinde, kalıbı alınan forma bronz döküm tekniği uygulamıştır. Eserde kullanılan materyalin yumuşaklığından dolayı, formun kenarlarında ve yüzeylerinde, eğrilikler görülmektedir. Lawrence Dicks'in heykeli, eğri detaylara rağmen, poligonal anlatım için bir örnek oluşturmaktadır. Sanatçının 2019 yılında yapmış olduğu 'Memory I' adlı bir eseri de (Görsel 2.22.), benzer etkileri barındırmaktadır. Sanatçının bu eğriliklere bilinçli olarak yer verip vermediği bilinmemektedir.



Görsel 2.23. Roy Lichtenstein, Kusurlu Heykel (Imperfect Sculpture), 78.1x88.9x12.7 cm, Boyanmış Döküm ve Boyalı Çelik Plakalar, Amerika Birleşik Devletleri, 1995.

Pop Sanatı akımının öncüleri arasında yer alan Roy Lichtenstein'in 'Imperfect Sculpture' adlı yapıtında (Görsel 2.23.), üçgen biçimlerden oluşan poligonal yüzeyler görülmektedir. Çizgisel formların kullanıldığı eserde, üçgenlerden oluşan biçimlerin üst üste binmesiyle birbirinden ayrılan bölgeler, farklı kenar sayılarından oluşan poligonal yüzey varyasyonları oluşturmaktadır.



Görsel 2.24. Peter Reiquam, Karga ve Patates Kızartması (Crow with Fries), Les Gove Park, Amerika Birleşik Devletleri, 2019.



Görsel 2.25. Peter Reiquam'in "Karga ve Patates Kızartması " adlı heykelinden detaylar.

Peter Reiquam tarafından üretilen bir kamusal alan heykeli olan ‘Crow with Fries’ adlı eserde (Görsel 2.24.), eserin bulunduğu Les Gove Park'ta yaşayan kargaların ve geçmişte burada yer alan bir restorana atıfla, patates kızartmasının tasvir edildiği figürlerin yer aldığı görülmektedir. İkonik ve esprili bir anlatım biçimiyle üretilen bu heykel, düz çizgiler tarafından sınırlandırılmış geometrik biçimlerin oluşturduğu yüzeyleri nedeniyle, poligonal anlatıma iyi bir örnektir.



Görsel 2.26. Xavier Veilhan, Le Corbusier n°1, Ahşap (Meşe) Heykel, 9 1/16 x 3 1/8 x 2 İnç, Courtesy, Paris, 2013.



Görsel 2.27. Xavier Veilhan, Richard Rogers, Poliüretan Reçine, Epoksi Boya, 3 15/16 X 1 3/16 X 013/16 İnç, Kişisel Koleksiyon, 2009.

Çok yönlü çalışmalarıyla bilinen sanatçı Xavier Veilhan’ın ‘Le Corbusier n°1’ (Görsel 2.26.) ve ‘Richard Rogers’ (Görsel 2.27.) adlı eserlerinde, benimsediği poligonal anlatım yaklaşımlarının birbirine benzediği gözlemlenmektedir. Birbirinden farklı sayılarda poligonal yüzey barındıran bu iki ayrı eserde, poligonal yüzeylerin sayısı, -dijital imge örneklerinde olduğu gibi- çalışmanın daha gerçekçi görünmesini büyük oranda etkilemektedir.



Görsel 2.28. Antony Gormley, Tahta Parçaları (Batten), Döküm Demir, 286.6x61.8x42.2 cm, White Cube Masons Yard, Birleşik Krallık, 2019.



Görsel 2.29. Antony Gormley, İçine Kapanık (Open Introvert IV), 4 mm Korten Çelik, 190.1x41.2x35.8 cm, Birleşik Krallık, 2018.

Antony Gormley'in 'Batten' adlı eseri (Görsel 2.28.), on üç adet döküm demir bloktan oluşmaktadır. Sanatçının 'Open Introvert IV' adlı bir diğer eserinde ise kompozisyonun, çizgisel ve katısal poligonal biçimlerden oluştuğu ve bunun yanı sıra boşluk unsurundan faydalanıldığı görülmektedir (Görsel 2.29.).



Görsel 2.30. Thomas Voillaume, Face à Face (Yüz Yüze), 2019.

Thomas Voillaume tarafından, anıtsal boyutlarda üretilen 'Face à Face' adlı heykel, doğa manzarasına adapte olan bir figürün başını temsil etmektedir. Ormanda yer alan bu heykelin, gözlük tasviri dışındaki kısmı, yalnızca düz çizgiler tarafından sınırlandırılmış geometrik biçimlerin oluşturduğu yüzeyleri nedeniyle, poligonal anlatım örneği olarak kabul edilmektedir.



Görsel 2.31. Thomas Voillaume, Human (İnsan), Birleşik Krallık, 2018.

Thomas Voillaume tarafından üretilen 'Human' adlı, video projeksiyona dayalı heykel serisi, doğaüstü fenomenlere ve hanüsinasyona atıfta bulunarak, poligonal yüzeylerden oluşan insan figürlerini, soyutlama yoluyla aktarmaktadır.



Görsel 2.32. Joshua Enck, Oksit Resifi (Oxide Shoal), 28.5x28.5x10.5 İnç,
Ahşap Üzerine Alüminyum Yaprak Kaplama, Amerika Birleşik Devletleri, 2018.

Joshua Enck'in 'Planes' adlı serisinde yer alan 'Oxide Shoal (Faceted Landscape Series #2)' adlı eseri (Görsel 2.32.), bir duvar için üretilmiştir. Tasarımlarında genellikle ahşap malzeme kullanan sanatçı, bu eserinde ahşap materyali işledikten sonra yaprak şeklindeki alüminyum ile kaplamıştır. Bu eserde, üç kenarlı poligon varyasyonları kullanılmıştır.

Sanatçının ‘Lines’ isimli serisinde yer alan, poligonları çizgisel olarak kullandığı ‘Counterpoise’ adlı eserinde (Görsel 2.33.) yer alan çok yüzlü cisim tasarımı, denge halinde bulunan iki bloktan oluşmaktadır. Sanatçının ‘Planes’ serisinden farklı olarak bu serisinde, poligonal yüzeyler yerine, poligonal kenarları kullandığı gözlemlenmektedir.

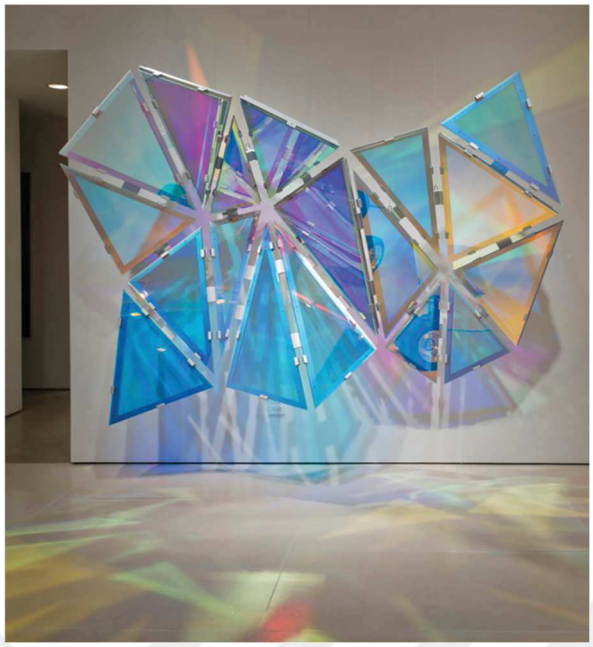


Görsel 2.33. Joshua Enck, Denk (Counterpoise), 96x26x52 İnç, Ahşap Üzerine Grafit, ABD, 2010.

Christian Eckart’ın ‘Hexagonal Perturbation Hard Candy’ adlı eseri (Görsel 2.34.), poligonal yüzeylerin kullanıldığı eserler için güzel bir örnek oluşturmaktadır. Alüminyum plakadan oluşan bu düzlemsel form, üzerindeki kıvrımlar nedeniyle, çok yüzlü cisim olma özelliği kazanmıştır.

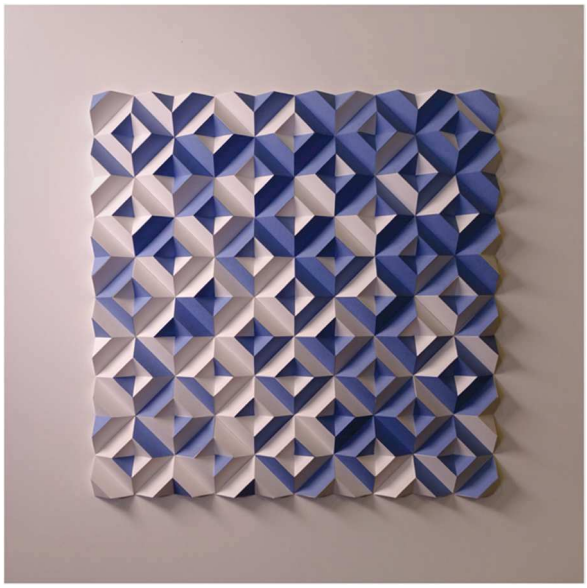


Görsel 2.34. Christian Eckart, Çokgen Karmaşası (Hexagonal Perturbation Hard Candy), 50x80x18 İnç, Alüminyum Üzerine Sedef Akrilik Üretan, Amerika Birleşik Devletleri, 2015-16.



Görsel 2.35. Christian Eckart, Camdan Çokgen Karmaşası (Glass Hexagonal Perturbation), 96x113x38 İnç, Alüminyum Armatürlü Dikroik Cam, ABD, 2011-2017.

'Glass Hexagonal Perturbation' adlı eserinde Christian Eckart, üçgen biçimindeki poligonal yüzeylerden oluşan dikroik camları alüminyum armatürlerle birleştirerek, bu biçimlerden çok kenarlı poligonal yüzeyler türetmiştir. Sanatçı, enstalasyonda kullandığı dikroik cam materyalinin ışık geçirgenliği niteliğinden yararlanarak, mekanda poligonal yansımalar oluşturmuştur.



Görsel 2.36. Matt Shlian, Ara 446 (Some Caterpillars Stay Caterpillars), Mavi ve Beyaz Kağıt, 25x 25x1/2 İnç, 2019.



Görsel 2.37. Matt Shlian, Ara 199, Kağıt, 48x48x2 İnç, 2016.

Eserlerinde malzeme olarak kağıt kullanan sanatçı Matt Shlian, 'Some Caterpillars Stay Caterpillars' (Görsel 2.36.) ve 'Ara 199' (Görsel 2.37.) adlı eserlerinde, poligonal yüzeyler biçiminde oluşturduğu birimleri, farklı varyasyonlar halinde bir araya getirdiği düzenlemeler gerçekleştirmiştir.

2.2.3. Seramik Sanatında Poligonal Anlatım

Poligonal anlatım, resim ve heykel sanatında olduğu gibi, seramik sanatında da geometrik soyutlama yaklaşımının çatısı altında, karakteristik özellikler gösteren bir anlatım biçimi olarak görülmektedir. Seramik sanatında eser üretilirken, geometrik birim ve formlar, sanatçının üslubuna da bağlı olarak, sıklıkla kullanılmaktadır. Birinci bölümde, poligonal yüzeyler tarif edilirken incelenen, Aristophanes tarafından üretilen seramik karıştırma kabı örneğinde olduğu gibi, seramik sanatı tarihinde, poligonal biçimlerin kullanıldığı pek çok örnek bulunmaktadır. Ayrıca, yirminci yüzyıl sanat akımlarından etkilenen eserlerde de, poligonal seramik örneklerine rastlanmaktadır.

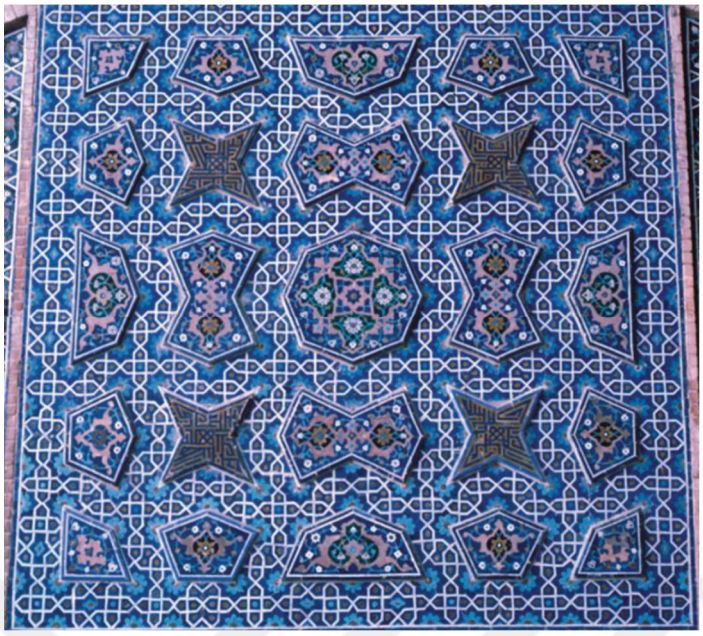
İslam sanatında, geometrik desen örnekleri, çeşitli anlatım biçimleriyle ifade edilmiştir. Bu çeşitlilik, köklü bir anlayışı ortaya çıkarmaktadır. İslam sanatında süsleme, kaligrafi, geometri ve çiçek motiflerinin bulunduğu üç temel tasarım unsuru olarak kendisini göstermektedir[40]. Bu tasarım unsurları arasında bulunan geometrik desenler, genellikle poligon örneklerini içermektedir.

İran'daki İsfahan Cuma Camii'nde yer alan, kesme karo mozaik panelinde (Görsel 2.38.), üçgen veya kare gibi poligonal birimler, önceden tasarlanmış olan izometrik veya dikey ızgaralardaki boş hücrelere yerleştirilerek, geometrik desenler elde edilmiştir. İsfahan Cuma Camii'nde yer alan bu mozaik panel, on beşinci yüzyıla tarihlenmektedir. Örneğinde, iki ayrı katman dikkati çekmektedir: Arka plandaki katmanda yer alan geometrik desende, yıldız ve beşgen formlarında poligonlar, ön plandaki katmanda ise, dört kenarlı, altı kenarlı ve yıldız formunda poligonlar bulunmaktadır. Ön plandaki katmanda yer alan formlar, dört kenarlı bir poligonal formun parçalara ayrılmış halini temsil etmektedir[41].

---

[40] Robert Hillenbrand, *Islamic Architecture: Form Function and Meaning*. New York: Columbia University Press 1994, s. 8.

[41] Jay Bonner, *Islamic Geometric Patterns: Their Historical Development and Traditional Methods of Construction*, New York: Springer, 2017, *s.144.*



Görsel 2.38. Ak Koyunlu Kesme Karo Mozaik Paneli Örneği, İsfahan Cuma Camii, İran.

Jay Bonner, bu mozaik panele, 'Islamic Geometric Patterns' adlı eserinde yer vermiştir. Jay Bonner'ın eserinde, benzer bir yaklaşımla elde edilen, çeşitli geometrik desen örnekleri yer almaktadır. İzometrik veya dikey ızgaralardan referans alınarak tasarlanan geometrik desenler, köşeli formların bulunduğu desenler olmaları sebebiyle, poligonal anlatımı temsil eden örnekler arasında bulunmaktadır[42].



Görsel 2.39. New York Mosaic Şirketi, Hexagono Serisi, Piramidal 6x6 İnç, Amerika Birleşik Devletleri.

Endüstriyel seramik karo üretiminde de poligonal birimlerden çıkışlı tasarımlara rastlanılmaktadır. New York Mosaic firması tarafından üretilen, altıgen biçimindeki karolar (Görsel 2.39.), tek parçalı olarak üretilmektedir. Bu seramik karolarda, en fazla iki santimetre kalınlığında üretim yapıldığı tahmin edilmektedir. Ancak bu başlık altında,

[42] Jay Bonner, *a.g.e., s.144.*

poligonal anlatım anlayışı kapsamında, ağırlıklı olarak seramik heykel formundaki yapıtlar arasından örnekler tercih edilmiştir. Seramik karo, mozaik ve kaplama seramik uygulamalarına çok yüzlü cisim özelliklerini tam anlamıyla karşılamadığı için detaylı bir biçimde değinilmemiştir.



Görsel 2.40. Jan van der Vaart, "Multiples", Vazo Çifti, 14x10x9.7 cm, Bronz Sırlı Stoneware Çamur, Hollanda, 1992.

Seramik sanatçısı Jan van der Vaart tarafından, 1989 yılında tasarlanarak, 1992 yılında üretilen 'Multiples' adlı vazo çifti (Görsel 2.40.), sanatçının kendi ifadesine göre, Piet Mondrian ve Theo van Doesburg'un temsil ettiği 'De Stijl' hareketinin etkisiyle üretilmiştir. Jan van der Vaart'ın çalışmaları, işlevselliğe odaklanmaktadır. Vrije Akademisi'nde, Just van Deventer ve Theo Dobbelman'ın derslerini takip eden Jan van der Vaart, Amsterdam'daki atölyesini 1960'da kurarak, çalışmalarını sürdürmüştür. Rietveld Akademisi'nde bir süre ders veren sanatçı, soyut geometrik anlayışla seramik eserler üretimi konusunda öncü sanatçılardan biri olma niteliği taşımaktadır[43].

[43] https://www.kunstconsult.com/Artists/(jan-van-der-vaart-2133), (Erişim Tarihi: 17.04.2020).



Görsel 2.41. Bodil Manz, On Altı Kenarlı Form, 17x15x15 cm,
Porselen, Döküm Yoluyla Şekillendirme, Danimarka, 1997.

Bodil Manz'ın, ışık geçirgenliği olan, ince ve porselen, on altı kenarlı formu (Görsel 2.41.), çok yüzlü cisim olma niteliği göstermektedir. Manz, ürettiği çok yüzlü eserinde, serigrafi tekniğini kullanarak, formun üzerine poligonal biçimleri kullandığı geometrik kompozisyonu transfer etmiştir. Poligonal yüzeylerden oluşan eserin, üzerinde kullanılan desenlerde de poligonal yapılardan faydalanmış olması sanatçının, kendine özgü oluşturdurduğu geometrik soyutlama anlayışını ön plana çıkartmaktadır. Eserde faydalanılan ışık geçirgenliği sebebiyle, formun dış yüzeyinde yer alan poligonal desenler formun iç yüzeyinden de görülmektedir. Malzeme ve soyut geometrik anlatım biçiminin birlikteliğiyle öne çıkan bu durum, eseri dikkat çekici kılmaktadır. Işık geçirgenliği, çizgisel kompozisyon anlayışı ve açık tonların göze çarptığı eserde, formun ağız kısmında yer alan koyu renk kontur, eserin genel görünümüne karşın, kontrast ve vurgu yaratan bir detay olarak göze çarpmaktadır.



Görsel 2.42. Roy Strassberg, Yürüyen Yıkım Gemisi (Walking Demolition Vessel), 28x14 1/4x6 1/4 İnç, Seramik Heykel, Amerika Birleşik Devletleri, 1984.

1984 yılında Roy Strassberg tarafından üretilen 'Walking Demolition Vessel' adlı seramik heykelde, poligonal yapılarla tasarlanmış form, siyah, pembe ve mavi tonlarındaki lekesel geometrik şekillerde renklendirilmiştir. Poligonal yüzeyler ve renkli alanlar, en yalın biçimlere indirgenerek ve birbirini destekleyecek şekillerde kullanılmıştır. Roy Strassberg'in tercih ettiği bu sanatsal yaklaşım, sanatçının ürettiği diğer tasarım ürünlerinde de görülmektedir. Sanatçının kendi ifadesine göre, bu soyutlama anlayışı, sanat ve tasarım unsurlarını birbirine yaklaştırdığı için tercih edilmektedir[44].



Görsel 2.43. John Mason, "Figure" serisinden "Ember Figure", 112.4x58.4x58.4 cm, Sırlı Seramik, Frank Lloyd Galerisi, Amerika Birleşik Devletleri, 1998.

[44] https://www.worthpoint.com/worthopedia/roy-strassberg-walking-demolition-475505940, (Erişim Tarihi: 01.05.2020).

Heykellerinde seramik malzemeyi kullanan John Mason, eleştirmen Neil Gerzlinger'ın ifadesine göre, kullandığı materyalin fiziksel özelliklerini keşfetmek ve plastik unsurları vurgulamak üzere, deneysel bir yaklaşımla çalışmalarını sürdürmüştür[45].



Görsel 2.44. John Mason, Katlanmış Haç (Folded Cross), 99.1x80x61 cm, Sarı-Altın Sırlı Seramik, David Kordansky Galerisi, Amerika Birleşik Devletleri, 2002.

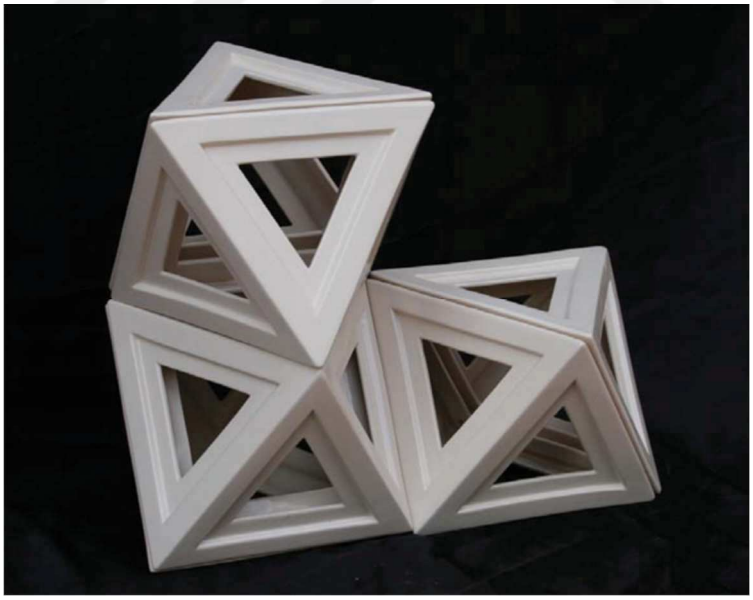
Küratör Rani Singh'in ifadesine göre, John Mason'un sanatsal üretimini seri çalışmalar biçiminde gerçekleştirmesi, geometri alanına ve permütasyon kavramına olan ilgisini yansıtabilmesi açısından önem arz etmektedir[46]. Yapıtlarının seriler halinde, farklı varyasyonlarını üreten John Mason, 'Ember Figure' (Görsel 2.43.) ve 'Folded Cross' (Görsel 2.44.) adlı yapıtlarında olduğu gibi, farklı eğim ve açı değerleri olan geometrik formlarını tekrar etmektedir.

[45] Neil Genzlinger, "John Mason, Who Expanded Ceramics' Boundaries, Dies at 91". New York Times. https://www.nytimes.com/2019/02/07/obituaries/john-mason-dies.html, (Erişim Tarihi: 04.05.2020).
[46] Carly Olson, Pioneering Ceramic Artist John Mason Gets a Posthumous Debut at Gagosian, https://www.architecturaldigest.com/story/pioneering-ceramic-artist-john-mason-gets-a-posthumous-debut-at-gagosian, (Erişim Tarihi: 05.05.2020).



Görsel 2.45. Enric Mestre, Mimari Görünüm (Architecture for the Look 01), 35,3x26x21 cm, İspanya, 2004.

Seramik sanatçısı Enric Mestre, 'Architecture for the Look 01' adlı eserini (Görsel 2.45.) biçimlendirirken kullandığı bu soyut geometrik yaklaşım, form türetimi kavramında olduğu gibi, farklı poligonal form varyasyonları tasarlama konusunda, yalın ve bir o kadar da ilham verici bir yaklaşım sergilemektedir. 'Architecture for the Look 01' adlı çalışmanın da yer aldığı eser serisinde, 'stoneware' ve 'kalsine' çamur bir araya getirilmiştir ve seramik yüzeylerde sır uygulaması yapıldığı görülmektedir.



Görsel 2.46. Lale Demir Oransay, Strüktür 5 Varyasyon 2, 55x32x48 cm,
Döküm Yöntemi ile Şekillendirme, Eskişehir, 2006.

Lale Demir Oransay'ın 'Strüktür 5 Varyasyon 2' adlı yapıtında (Görsel 2.46.), dört yüzlü olarak anılan altı adet çok yüzlü cismi (tetrahedron), tekrar ilkesini kullanarak bir araya getirdiği görülmektedir. Parçaların bir araya getirilmesiyle, üçlü kompozisyon halinde,

sekiz yüzlü olarak anılan ‘octahedron’ adlı çok yüzlü cisim ortaya çıkmaktadır. Dört yüzlü formlardan oluşan bu eserde, birimler çoğaldıkça, farklı biçimlerde çok yüzlü cisimlerin ortaya çıkabileceği ve bu soyut geometrik yaklaşımın varyasyonlar üretmek için elverişli bir yöntem olduğu izlenimi oluşmaktadır.



Görsel 2.47. José van den Tweel, İsimsiz, 21 x 22 x 17 cm, Hollanda, 2007.

Jose van den Tweel'in birbiriyle aynı formda dört ayrı yapıyı bir araya getirdiği eserinde (Görsel 2.47.), kale veya duvar temsiliyle benzerlik gösteren, kapalı bir form oluşturmayı amaçladığı hissi uyanmaktadır. Birbirinin tekrarı olan bu birimlerin bir araya getirilmesiyle çok yüzlü cisim oluşturulmaktadır. Bunun yanı sıra, seramik formun yüzeyinde yer alan yatay çizgiler, formu farklı boyutlarda dikdörtgen alanlara ayırmaktadır. Bu alanlar da, seramik formun kendisi dışında, üzerinde kullanılan dekorda da poligonal anlatıma yer verildiğini göstermektedir.



Görsel 2.48. Bowie Croisant, Oblutak Çaydanlık, 8.5x4x5 İnç, Porselen, Soda Pişirim, ABD, 2009.



Görsel 2.49. Bowie Croisant, Zilonis Çaydanlık, 11.5x4.5x6 İnç, Porselen, Soda Pişirim, ABD, 2009.

Bowie Croisant tarafından üretilen seramik çaydanlık serisi, sanatçının kendi ifadesine göre, çaydanlık formunun yönü belirlendikten sonra, sezgisel bir anlayışla, merkezde yer alan geometrik modüllere ayak, kulp ve emzik gibi bölümlerin eklenmesiyle oluşturulmuştur. Geometrik soyutlama yaklaşımıyla oluşturulan bu çaydanlık serisine ait modüller, 'Alibre Design' adlı bilgisayar destekli çizim programının yardımıyla tasarlanmıştır. Modüller, tasarım aşamasının tamamlanmasının ardından, seramik çamuru kullanılarak şekillendirilmiştir. Şekillendirme işlemi tamamlanan çaydanlık serisi için görsel açıdan etkili bir sonuç veren, soda fırınında pişirim tercih edilmiştir[47].

[47] Geometric Teapots, https://bowiecroisant.com/section/153113_Geometric_Teapots.html, (Erişim Tarihi: 07.05.2020).



Görsel 2.50. Cody Hoyt, Bükümlü Sürahi (Twisted Jug), 33x17.8x17.8 cm, ABD, 2014.

Brooklyn'de yaşayan sanatçı Cody Hoyt, 'Twisted Jug' adlı eserinde de (Görsel 2.50.) olduğu gibi, seramik çalışmalarında genel olarak, farklı renklerdeki çamurları kaynaştırarak, mermer görünümlü etkilerden faydalanmaktadır. Resim ve baskı resim alanlarında da çalışmalar yapan sanatçı, seramik eserlerin tasarım aşamasında '3B modelleme' tekniğinden faydalanmaktadır. Bu bölümdeki önceki örneklerde 'Folded Cross' adlı yapıtına (Görsel 2.44.) yer verilen John Mason, Cody Hoyt'un seramik eserler üretirken referans aldığı sanatçıların arasında yer almaktadır.



Görsel 2.51. Leah Jensen, Siyah Vazolar (Black Vessels), Birleşik Krallık, 2015.

‘Görsel 2.51.’de görülen ‘Black Vessels’ adlı seri, işlevsel özellikleri ile öne çıkan seramik formlardan oluşmaktadır. Bu formların dış yüzeyi, poligonal yapıların temsil edildiği dokularla kaplanmıştır. Leah Jensen, bu çalışmaların üretimini elle gerçekleştirmiştir. Sanatçının ifadesine göre, geometriyle ve sanatla ilgili fikirlerin ifade edilmesi için, seramik formlar adeta bir tuval gibi kullanılabilmektedir.

Sanatçının çalışmalarında, kendisi tarafından ‘anti-dijital’ olarak anılan, bireysel bir üretim stratejisi görülmektedir. Jensen, elle gerçekleştirdiği üretimlerinin, mekanik teknikler yoluyla üretilmiş gibi görünmesi hususunda bir yanılsama yaratmak amacıyla, çalışmalarında kullandığı poligonal yapılardaki dokuları, karmaşık detaylar kullanarak ve hassasiyet göstererek şekillendirmektedir. Sanatçının bu denli hassasiyet gösterdiği detay anlayışı, sanatsal üretimde meditatif bir süreci işaret etmektedir[48].



Görsel 2.52. Leah Jensen, Primavera, Birleşik Krallık, 2015.

Jensen’in ‘anti-dijital’ olarak yorumladığı elle üretim tekniği, sanatçının ifadesine göre, Rönesans döneminde kullanılan resimsel tekniklerle benzerlik göstermektedir. Rönesans dönemiyle ilgili olan bu referans, sanatçının diğer çalışmalarında, dönemin resimsel içeriklerine yapılan atıflarla sürdürülmektedir. ‘Primavera’ adlı çalışma (Görsel 2.52.), toplamda yüz bir saat süren seanslar sonucu tamamlanmıştır.

[48] Leah Jensen, https://www.leahjensen.co.uk/statement, (Erişim Tarihi: 07.05.2020).



Görsel 2.53. Turi Heisselberg, Yüzeysel Şekiller Serisi (Faceted Shapes), Mavi: 16x16x33 cm Pembe: 23x16x27 cm, Danimarka, 2016.

Turi Heisselberg tarafından üretilen 'Faceted Shapes' adlı seri (Görsel 2.53.), hem kültür ve doğa arasındaki etkileşimden, jeolojik yapılardan, kristal oluşumlarından hem de bilgisayar destekli çizimlerde görülmekte olan poligonal yapılardan ve katlanmış kağıt formlarında görülmekte olan keskin kenarlı yapılardan ilham alınarak gerçekleştirilmiştir. Eserlerde görülen keskin kenarlar, ilham alınan formların doğal veya yapay olması dikkate alınmaksızın, düzensiz bir biçimde kümelenmiş poligonal formları anımsatmaktadır. Elle şekillendirme tekniğinin ve 'stoneware' malzemenin kullanıldığı seramik formlarda, doğal taşların görünümüne yakın bir sır uygulanmıştır.



Görsel 2.54. Velimir Vukicevic, Yüzen Rüya (Floating Dream), 48x32x30 cm, Porselen, 2019.



Görsel 2.55. Velimir Vukicevic, Bulutlar (Clouds), Porselen, 2017.

Seramik sanatçısı ve eğitimci Prof. Velimir Vukicevic'in, çalışmalarında optik unsurlar dikkati çekmektedir. Tornada, döküm ya da plaka yöntemiyle şekillendirdiği çalışmalarında genellikle porselen malzeme kullanmaktadır. Sanatçının, likit porselen çamuruna kağıt ekleyerek elde ettiği kağıt katkılı porselenden de çalışmaları bulunmaktadır. Vukicevic, çalışmalarının çoğunda geometrik biçimlerden faydalanmaktadır. Sanatçı, sırüstü boyalar, renkli astarlar ve dekal tekniğini[49] kullandığı dekorlamalarla farklı görüntüler elde etmektedir. Sanatçının 'Görsel 2.54.' ve 'Görsel 2.55.'deki benzer biçimlere sahip çalışmaları çok yüzlü seramik formlar için güzel birer örnek oluşturmaktadır.



Görsel 2.56. Karen Bennicke, İstasyon (Station), 48x50 cm, Terracotta, Birleşik Krallık, 2018.

Doğa manzaralarından, kentsel manzaralardan ve mimari yapılardan ilham alan seramik sanatçısı Karen Bennicke, 'Station' adlı yapıtında (Görsel 2.56.), karmaşık yapılı bir geometrik form temsili oluşturmuştur. Sanatçının ürettiği geometrik form, form türetimi kavramında olduğu gibi, sayısız varyasyonu oluşturulabilecek poligonal yapılara bir örnek teşkil etmektedir. İtalyan Fütürizmi, Süprematizm akımları ve Bauhaus ekolü gibi sanat hareketlerinin geometrik soyutlama yaklaşımlarından etkilenen Karen Bennicke'nin eserleri, Londra'daki Albert Müzesi ve Gifu'daki Modern Seramik Sanatı Müzesi gibi müzelerin koleksiyonlarında yer almaktadır. Bu durum, günümüz sanatında, poligonal

[49] *İng. Decal*. Porselen, cam ve seramik gibi yüzeylerin üzerine uygulanabilen transfer baskı tekniği.

formlara dayalı olarak yapılan sanatsal üretimin, sanat kurumları tarafından, geniş kitlelere hitap ettiğini göstermektedir. Sanatçı ve yazar Edmund de Waal'ın değerlendirmesine göre, Karen Bennicke'nin eserlerinde yer alan birimler, karmaşık geometrik yapısından dolayı, tanınmış bir koleksiyonun içinde yer aldığında dahi, gözün aşina olduğu formların dışında varyasyonlar sunması nedeniyle, izleyici tarafından tahmin etme güdüsünü tetikleyen ve merak uyandırıcı formlardır[50].



Görsel 2.57. Andrew Molleur, Büyük ve Küçük Origami "Large Origami" ve "Small Origami", 8,5x4x4 İnç ve 3,5x4x4 İnç, Amerika Birleşik Devletleri, 2019.

Andrew Molleur tarafından üretilen 'Large Origami' ve 'Small Origami' adlı vazolar (Görsel 2.57.), kağıt materyal kullanılarak oluşturulmuş poligonal yüzeylerin kalıbının alınması yöntemiyle üretilmiştir. Vazoların, benzer poligonal biçimlerden faydalanılarak tasarlanan dış yüzeylerinde yarı mat sırların kullanıldığı görülmektedir.

[50] Karen Bennicke, Unfolding, https://www.erskinehallcoe.com/exhibitions/karen-bennicke-2019/, (Erişim Tarihi: 09.05.2020).



Görsel 2.58. Curt Hammerly, Fil (Elephant), 8 İnç, Porselen, Döküm Yoluyla Şekillendirme, ABD, 2020.

Curt Hammerly tarafından üretilen 'Elephant' adlı porselen heykel (Görsel 2.58.), dekoratif bir tasarım oluşturma kaygısıyla, elle üretilmiş, bir figür heykelidir. Hammerly, heykeli üretirken, '3B modelleme' tekniğini kullanarak bir prototip oluşturmuştur. Yazılım aracılığıyla oluşturulan bu prototip, porselen heykelin kalıbı olarak kullanılmıştır[51].

[51] https://www.hammerlyceramics.com/collections/unsold/products/273-8-inch-tall-porcelain-elephant-statue, (Erişim Tarihi: 09.05.2020).

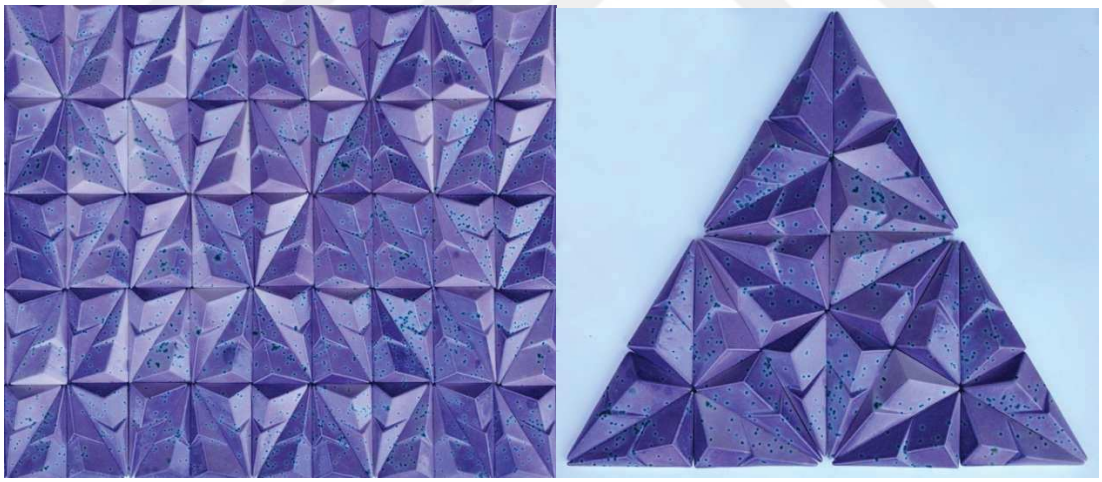
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KİŞİSEL UYGULAMALAR

Geometride çok yüzlü cisimler, kategorize edilerek tanımlanmışlardır. Buna rağmen, doğada daha karmaşık, yeni varyasyonların ortaya çıkması veya keşfedilmesi olasılığı, gerek geometrik biçimlerin kullanıldığı tasarım çalışmalarında, gerekse form türetimi yöntemlerinin geliştirilmesinde büyük olanaklar sağlamaktadır. Poligonal anlatım anlayışından ilham alınarak gerçekleştirilen kişisel uygulamalarda, çok yüzlü cisimlere dair yeni varyasyonlar geliştirilebileceği, tasarlanabileceği fikrine atıf yapılmaktadır.

3.1. Seramik Sanatında Poligonal Uygulamalar

Çok yüzlü cisimlerin biçimlerinden yola çıkarak, yeni tasarımlar elde edebilmek için, formların üst üste binmeleri veya farklı simetri kuralları kullanılarak bir araya getirilmeleri gibi yöntemler kullanılabilmektedir. Kişisel uygulamalardan biri olan 'Modüler Pano' adlı çalışmada (Görsel 3.1.), bu yöntemlerin yanında, düzenli çok yüzlü cisimler ile farklı formlarda varyasyonlar oluşturulmuştur.



Görsel 3.1. Ozan Bebek, 'Modüler Pano', Her Birim 12x7x3.5 cm, 2017.

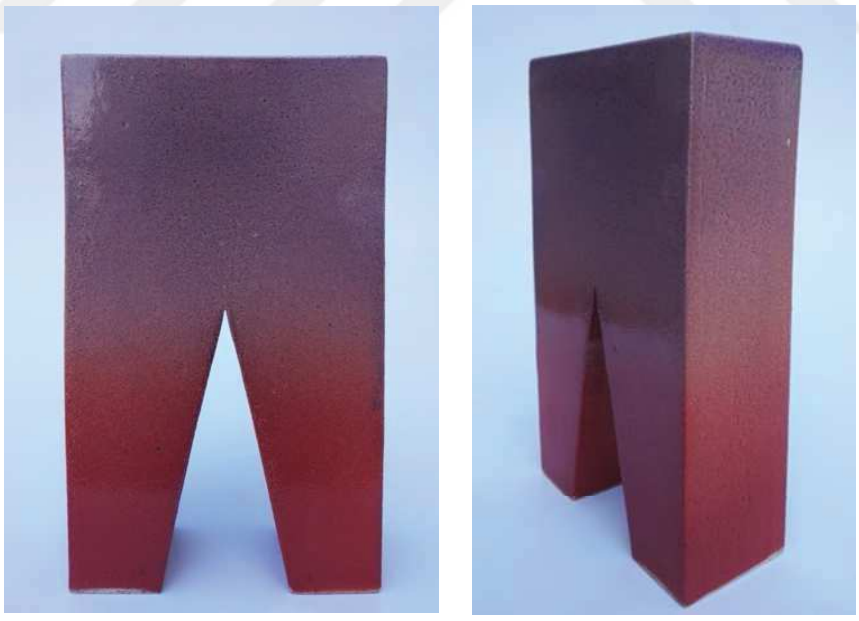
Birimlerin simetrik olarak bir araya getirilmesiyle oluşturulan bu çalışma, altıgen formunun on ikide birinden oluşan, birbirine eşit, modüler parçalardan meydana gelmektedir. 'Modüler Pano' adlı çalışma gerçekleştirilirken, modüllerin tasarımı, vektörel çizim programında yapılmış, bilgisayar destekli çizim programından yararlanılarak '3B modelleme' tekniği kullanılmıştır. Bu teknik, tasarlanan modüllerin dizilimlerindeki çeşitlilik konusunda çok sayıda denemeler yapılabilmesine olanak sağlamıştır.



Görsel 3.2. Ozan Bebek, Modüler Pano Alçı Kalıpları Düzenleme, 2018.

Endüstriyel üretimde kullanılan alçı kalıpların yapısı, ortaya çıkan ürünün yapısını etkilemektedir. Özellikle poligonal formlarda, bu etkinin önemi daha da artmaktadır. Kalıpların kalınlık farkları, döküm yoluyla şekillendirilme sırasında seramik bünyenin farklı kalınlıklar almasına ve formun deformasyona uğramasına neden olabilmektedir.

Uygulama aşamasında, alçı malzeme ile kalıpları hazırlanan modüllere, döküm yapılarak birimlerin üretimi sağlanmıştır. Rötuş ve kurutma işlemlerinin ardından, bisküvi pişirimi gerçekleştirilmiştir. Bisküvi pişiriminden çıkan ürünler sırlanarak, 1040 derecede ikinci kez fırınlanmıştır.



Görsel 3.3. Ozan Bebek, Yanılsama Serisi, 19x28x7 cm, 2017.

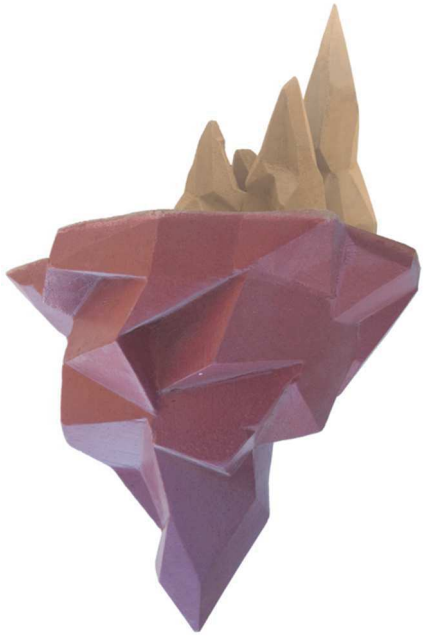
'Yanılsama' adlı çalışma serisinde, çalışmaların temelini oluşturan dikdörtgen ve üçgen formlar, plaka yöntemiyle şekillendirilmiştir. 'Görsel 3.3.'de yer alan çalışmaya yandan bakıldığında, dikdörtgenler prizması gibi görünürken; önden bakıldığında, üzerindeki üçgen biçimli kütlesel boşluk dikkati çekmektedir.



Görsel 3.4. Ozan Bebek, Yanılsama Serisi, 19x27x8 cm, 2017.

Seride yer alan bir diğer çalışmada (Görsel 3.4.), dikdörtgen biçimindeki kütlesel form ve ortasındaki üçgen biçimli boşluğa, bir üçgen prizma eşlik etmektedir. Üçgen boşluğun ortasına yerleştirilen beş yüzlü prizma ile boş ve dolu unsurlarını vurgulamak amaçlanmıştır. Plaka yöntemiyle şekillendirilen form rötuşlanarak bisküvi pişirimine tabi tutulmuştur. Bisküvi pişiriminin ardından içinde yer yer efektler barındıran bir sır ile boyanarak, 1040 derecede fırınlanmıştır.

'Yanılsama' adlı seride, poligonal yüzeylerden oluşan geometrik formlar ile soyut bir ifade yakalanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmaların, her izleyicide, farklı izlenimler ve kavramsal çağrışımlar uyandırması öngörülmektedir.



Görsel 3.5. Ozan Bebek, 'Island I', 18x34x18 cm, 2017.

'Island I' adlı çalışma, dijital sanat bağlamında, 'low poly'[52] olarak adlandırılan '3B bilgisayar grafiği' formlarından ve bu formların kullanıldığı konsept tasarımlarından esinlenilerek, '3B modelleme' programında tasarlanmıştır. Bu tasarıma bağlı kalınarak gerçekleştirilen çalışma, seramik malzeme kullanılarak elle şekillendirilmiştir.



Görsel 3.6. Detay, Ozan Bebek, Island II, 40x40x45 cm, Döküm, 2018.

[52] Low poly, herhangi bir nesnenin, mümkün olan en az poligon yüzey sayısına indirgenerek, dijital olarak görselleştirilmesidir.



Görsel 3.7. Ozan Bebek, Island II, 40x40x70 cm, Döküm, 2018.

'Island II' adlı çalışma (Görsel 3.6.), daha önce yapılan 'Island I' adlı çalışmanın (Görsel 3.5.) alçı model kalıbının alınmasıyla üretilmiş farklı bir varyasyonudur. Çalışmanın alt kısmı (Görsel 3.6.), patlama kalıp tekniği ile oluşturulan alçı kalıba döküm yapılması yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın üst kısmında (Görsel 3.7.) ise, elle şekillendirme yöntemi kullanılmıştır. Yüzeyin deformasyona uğramaması için, kuru küçülmeleri tamamlandıktan ürünler, üç farklı kum zımparası kullanarak zımparalanmış ve ardından fırınlanmıştır.



Görsel 3.8. Ozan Bebek, Alçı Kalıp İçinden Görünüm, 2018.



Görsel 3.9. Ozan Bebek, İsimsiz, 35x35xcm, 2018.

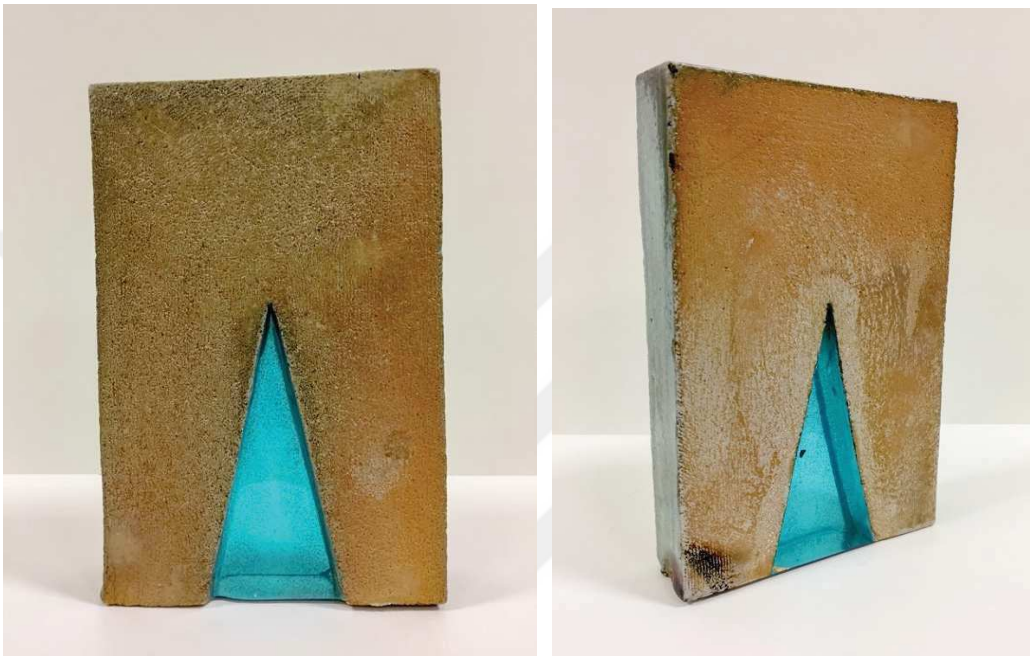
Şekillendirme işlemi tamamlanan formun tüm yüzeylerine perdah uygulanmıştır. Perdahlanan yüzeylerin, kuruma aşamasında deformasyona uğradığı, yüzeylerin eğrilmeye başladığı görülmüştür. Yüksek derecede fırınlanan çalışmada, perdah uygulamasının etkili bir sonuç vermediği görülmüştür. Perdahlama yönteminin poligonal formlar elde etmek için gerek duyulan düzgün yüzeylerin oluşturulmasında kullanmak için çok elverişli olmadığı tespit edilmiştir.



Görsel 3.10. Ozan Bebek, Yanılsama Serisi ve Detayı, 2018.

'Yanılsama' adlı çalışma serisi sürdürülürken, farklı yüzeysel çalışma denemeleri ve form arayışları başlamıştır. Seride yer alan diğer çalışmalarda kullanılan dikdörtgen ve

üçgen biçimindeki formlar, daha karmaşık yapıdaki poligonal formlarla bir araya getirilmiştir. Geometri alanında, çok yüzlü cisimlerin topolojik yapısıyla ilgili olarak kullanılan, form türetimi kavramından esinlenilmiştir. Çalışmanın detayında, formun deri sertliğindeki şekillendirme aşamasında, poligonal yüzeylere dair hatların elde edilmesini sağlamak için kullanılan testerenin izleri görülmektedir. Kuruma aşamasından sonra zımparalanan seramik form, yüksek derecede fırınlanmıştır.



Görsel 3.11. Ozan Bebek, Yanılsama Serisi, 15x4x20 cm, 2018.

'Yanılsama' adlı serinin çalışma aşamasında, farklı form arayışlarının yanı sıra, farklı materyal arayışları içine girilmiştir. 'Görsel 3.11.'de yer alan bu eserde, daha önceki çalışmalarda kullanılan üçgen biçimli boşluk unsurunun yerini, epoksi kullanılan kısım almıştır. Daha önceki çalışmalarda, boşluk ve doluluk unsurları vurgulanırken, yarı boş veya yarı dolu olarak anılabilecek, yoruma açık bir kavramsal unsur yakalanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada yer alan seramik form, plaka yöntemiyle şekillendirilmiş ve üçgen şeklindeki boşluk, epoksi dökülerek kapatılmıştır. Odun fırınında, 1300 derecede pişirilen bu formun oluşturulmasında, 'stoneware' çamur kullanılmıştır. Daha sonraki çalışmalarda da, aynı şekilde, 'stoneware' çamur kullanımı tercih edilmiştir.



Görsel 3.12. Ozan Bebek, Yanılsama Serisi ve Detayı, 25x7x35 cm, 2018.

'Yanılsama' serisinin devamı olan 'Görsel 3.12.'deki çalışmada, düzlemsel poligonal şekiller, yüzeysel kazımalar şeklinde aktarılmaya çalışılmıştır. Yukarıdaki görselde yer alan form, vektörel çizim programında tasarlandıktan sonra, çalışmanın üretimini kolaylaştıracak bir şablon oluşturulmuştur. Çalışma, oluşturulan şablon dikkate alınarak, plaka yöntemi ile şekillendirilmiştir. Çeşitli kum oranlarına sahip olan, farklı kalınlıklardaki sünger zımparalar ile yüzey üzerindeki istenmeyen detaylar düzeltilmiştir. Çalışmanın sol üst kısmında bulunan birkaç geometrik şekil ve ortasındaki boşluğu sınırlayan iç yüzeyde kısmi olarak sır uygulaması yapılmıştır. Çalışma, 1300 derecede gerçekleştirilen odun pişirimiyle sonlandırılmıştır.



Görsel 3.13. Ozan Bebek, Yanılsama Serisi Detay, 35x9x40 cm, 2019.

Form türetimi kavramına dayalı olarak değişime ve dönüşüme uğratılan formlarla serideki çeşitlilik arttırılmıştır (Görsel 3.13.). Çalışmada iki boyutlu formlar olan poligonal yüzeyler, üç boyutlu formlar olan çok yüzlü cisimler haline getirilerek temsil edilmiştir. Seride yer alan diğer çalışmalarla benzer biçimde, bu çalışmanın tasarımında da, vektörel çizim programından, şablon oluşturma yönteminden ve plaka yönteminden yararlanılmıştır. Çalışmada yer alan yüzeylerde düzeltmeler yapmak için sünger zımpara kullanılmıştır. Seramik bünyede, sırlı ve sırsız yüzeyler bir arada kullanılarak, poligonal yapıların, zıtlık ilkesiyle birlikte, daha güçlü bir biçimde algılanması amaçlanmıştır. Bu çalışmadaki seramik form, odun fırınında, yüksek derecede fırınlanmıştır.



Görsel 3.14. Ozan Bebek, Yanılsama Serisi, 25x8x32cm, 2019.

'Yanılsama' adlı serinin tez metninde yer alan son çalışması da 'Görsel 3.15.'de görülmektedir. Daha önceki çalışmalarda kullanılan, basit poligon formlarıyla boşluğu temsil etme yaklaşımı bu çalışmada terk edilmiştir. Eserde kullanılacak biçimler tasarlanırken, düzenli poligonların ve düzenli çok yüzlü cisimlerin kullanımının dışına çıkılmıştır. Plaka yöntemi ile, elde şekillendirilen seramik formun üzerindeki dokuları ön plana çıkarmak için mangan oksitten faydalanılmıştır. Sür sil yöntemiyle yüzeye oksit uygulanmasının ardından çalışma 1100 derecede fırınlanarak tamamlanmıştır.



Görsel 3.14. Ozan Bebek, İsimsiz, 10x10x30 cm, 2019.

Basit poligonlardan oluşan yüzeylerin keskin hatlarının ve köşelerinin yumuşatılmaya, hatta yuvarlak formuna yaklaştırılmaya çalışıldığı bu örnekte (Görsel 3.14.), poligonal formun blok halinde kullanımının yerine, silindire yakın olan çok yüzlü cisim formunun bir temsilini elde etme konusunda deneme yapılmıştır. Görsel algıda kırılma etkisi yaratmak amacıyla, poligonal yüzeylerin kenarları üzerinde kazıma uygulaması yapılmıştır. Yüzeye sürülen oksitle birlikte, bu etki arttırılmaya çalışılmıştır. Kazıma uygulamasıyla, poligonal yüzeyler, parçalara ayrılmıştır. Seramik form, elle şekillendirildikten sonra, yüzeyi oksitle sür sil yapılarak, 1100 derecede fırınlanmıştır.

SONUÇ

Poligonal anlatım anlayışını benimseyen sanatsal tasarımlarda kullanılan yöntemlerin bilgisayar teknolojilerine olan yatkınlığı ve çözüm üretme potansiyeli, dijitalleşme ile estetik beğeni arasında yakın bir ilişkinin varlığını göstermektedir. Bilgisayar teknolojilerinin, artarak devam eden etkisi, estetik beğeniyi etkileyerek, sanatsal ifade biçimlerini farklılaştırmaktadır.

Farklı disiplinler bağlamında, poligonal anlatımın yer aldığı, iki boyutlu ya da üç boyutlu eserlerde, tercih edilen soyutlama yöntemlerinin de etkisiyle, kullanılan materyaller farklılık göstermektedir. Poligonal anlatımın hakim olduğu sanatsal çalışmalarda poligonal yüzeylerin sahip olduğu keskin hatlar ve sivri köşeler sebebiyle, genellikle sertliği yüksek, sağlam, dayanıklı olan materyallerin kullanımı tercih edilmektedir.

Seramik sanatı bağlamında, poligonal anlatıma dayalı eser üretimi gerçekleştirilecek olduğunda, seramik çamurunun hal değişimlerinin ve yumuşaklığının, poligonal yüzeyler üretmek için dezavantaj taşıdığı görülmektedir. Ancak heykel sanatında da sıklıkla kullanılan bir yöntem olan, döküm yöntemi kullanılarak yapılan poligonal yüzey üretimleri, seramik materyalin deformasyonu üzerindeki kontrolü arttırmaktadır.

Kişisel uygulamalar bağlamında, poligonal formların genel hatları, şekillendirme aşamasında tamamlanmaktadır. Kuruma aşamasında gerçekleştirilen uygulamalar, seramik materyal üzerinde ortaya çıkmış olan deformasyonların giderilmesiyle sağlanmaktadır. Gerekli düzeltmelerin gerçekleştirilmesinin ardından, ürünler fırınlanmaktadır. Ürünler, yaklaşık olarak 1000 derecede fırınlandığında, minimum seviyede deformasyonun mevcut olduğu sonucuna varılmıştır. 1200 ve üzeri derecelere çıkıldığında, deformasyon miktarlarında artış olduğu görülmüştür. Deformasyona bağlı olan bu sorunların, tek parçadan oluşan büyük boyutlu ürünlerde daha fazla yaşandığı saptanmıştır. Aynı zamanda, tek parçadan oluşan, büyük boyutlu bu ürünlerde, deformasyona bağlı oluşan eğrilikler daha fazla göze çarpmaktadır. Değişen deformasyon miktarlarıyla farklılık gösteren bu sorunlar, poligonal yüzeylerin üretimine, seyredilmesine ve sergilenmesine yönelik, estetik beğeni bağlamındaki aksaklıkları beraberinde getirmektedir.

Seramik malzemenin poligonal yüzeyler oluşturma hususundaki dezavantajlarını azaltan yöntemlerinden biri küçük boyutlarda üretim tercih etmek iken, bir diğeri ise -kişisel uygulamalarda da örneği gösterildiği gibi-, modül olarak adlandırılan parçalardan oluşan,

modüler tasarım yönteminin kullanılmasıdır. Modüler panolar şeklinde tasarlanan poligonal anlatıma dayalı ürünlerde deformasyon miktarı oldukça azaltılabilmektedir.

Teknik olanaklarla ilgili gerekçelerin yanı sıra, poligonal yüzey üretimlerinin modüller halinde gerçekleştirilmesini avantajlı kılan bir diğer gerekçe, anlatım anlayışı açısından değerlendirilebilmektedir. Poligonal anlatıma dayalı sanatsal ifadelerde, modüllerin, poligonal yüzeylere ilişkin varyasyonların arttırılabilmesi için son derece elverişli olduğu görülmektedir.

Plaka yöntemiyle gerçekleştirilen üretimlerde en fazla yaşanan problemler hızlı kurumadan kaynaklanmaktadır. Kuruma esnasında oluşan küçülmeden dolayı, farklı nem oranlarına sahip parçaların bir araya getirilmesi ise, farklı miktarlardaki eğrilmelere ve çatlamalara sebebiyet vermektedir. Bu yöntemle gerçekleştirilen üretimde, seramik ürünleri birbirine yapıştırma işlemlerinin, seramik malzemenin deri sertliğini geçmesinin ardından, tam kuruma gerçekleşmeden önce yapılması, deformasyonun miktarını azaltabilmektedir. Kuruma gerçekleştikten sonra yapılan rötuşlarla poligonal anlatım oluşturmak için hedeflenen düz yüzeylere ulaşmak daha mümkün olmaktadır.

Seramik malzeme ile poligonal formların oluşturulmasının dışında, akışkan ve toplanmalı sırların, oluşturulan yüzeyler üzerinde kullanılması da -düz kenarlardan ve yüzeylerden oluşması hedeflenen- poligonal yüzeyler üzerinde deformasyona sebep olan bir diğer etkendir. Seramik bünye üzerinde eğri bölgelere neden olabilen bu sırların kullanımı da, poligonal formların hatalı bir görünüme sahip olmasına neden olabilmektedir.

Seramik sanatı bağlamında, poligonal anlatım anlayışının benimsendiği kişisel uygulamaların gerçekleştirilmesi esnasında, seramik tekniklerinin ve seramik materyalinin olanakları doğrultusunda, ürünlerin üretimine yönelik eylemlerin devamlılığının yanı sıra, ortaya çıkarılan ürünlerde rastlanan deformasyonların giderilmesine yönelik eylemlerin de devamlılık gösterdiği görülmüştür.

Poligonal anlatıma dayalı eserlerin üretildiği farklı disiplinler, birbiriyle kıyaslandığında, tez çalışmasına yönelik olarak yapılan araştırmalar ve yararlanılan kaynaklar üzerinden, seramik sanatının, plastik sanatlar arasında, poligonal anlatım anlayışından daha az etkilenmiş olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu durumun temel nedeni -kişisel uygulamalar üzerinde de bahsedildiği gibi- minimum miktarda deformasyonun mevcut olabileceği ürünleri elde etmenin teknik anlamda zorluğundan kaynaklanmaktadır.

Poligonal anlatıma dayalı olarak üretilen seramik örneklerin, genellikle deneysel çalışma anlayışıyla, küçük boyutlarda veya modüler olarak üretildiği ya da bu örneklerde bir dekor tekniğinin kullanıldığı görülmüştür.

KAYNAKÇA

Bonner, Jay (2017). *Islamic Geometric Patterns: Their Historical Development and Traditional Methods of Construction*, New York: Springer, *s.144.*

Bronshtein, I. N.; Semendyayev, K. A.; Musiol, G.; and Muehlig, H. (2003). *Handbook of Mathematics.* Berlin: Springer.

Coxeter, H. S. M.; Greitzer, S. L. (1967). *Geometry Revisited.* Washington, DC: Mathematical Association, 51.

Coxeter, H. S. M. Regular Polytopes (Third Edition), Dover Publications, New York Amerika Birleşik Devletleri 1973, 4.

Craig, John (1849). *A New Universal Etymological Technological, and Pronouncing Dictionary of the English Language*. Oxford University.

Emmer, Michele (1993). *The Visual Mind: Art and Mathematics*. Cambridge: MIT Press. 216.

Fleck, George (2013). Form, Function and Functioning. (M. Senechal) *Shaping Space : Exploring Polyhedra in Nature, Art, and the Geometrical Imagination*. New York: Springer Verlag. 171-189

Gellert, W.; Gottwald, S.; Hellwich, M.; Kästner, H.; and Künstner, H. (Eds.). (1989). *VNR Concise Encyclopedia of Mathematics*. İkinci ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 573.

Gosset, Thorold (1990). *On the Regular and Semi-Regular Figures in Space of n Dimensions*. Messenger of Mathematics, Macmillan.

Hargittai, M.; Hargittai, I. (2013). Polyhedral Molecular Geometries. (Ed.: M. Senechal), *Shaping Space: Exploring Polyhedra in Nature, Art, and the Geometrical Imagination*. New York: Springer Verlag. 153-170

Heath, Sir Thomas Little (1981), *A History of Greek Mathematics, Volume 1*, Courier Dover Publications, 162.

Hillenbrand, Robert (1994), *Islamic Architecture: Form Function and Meaning*. New York: Columbia University Press, 8.

Lawlor, Robert (2002). *Sacred Geometry: Philosophy and Practice*. New York:Thames and Hudson. 106.

Munkres, J. R. (1993). *Elements of Algebraic Topology*. New York: Perseus Books Pub.

Pearce, P. (1990). *Structure in Nature Is a Strategy for Design*. Cambridge, Massachusetts, London: The MIT Press.

Pottman, H., Asperl, A., Hofer, M., & Kilian, A. (2007). *Architectural Architectural Geometry*. Exton, Pennsylvania, USA: Bentley Institute Press.

Richeson, S. (2008). *Euler's Gem: The Polyhedron Formula and the Birth of Topology*. Princeton University.

Senechal, Marjorie (2013). *Introduction to the Polyhedron Kingdom*; (Ed.: M. Senechal), *Shaping Space: Exploring Polyhedra in Nature, Art, and the Geometrical Imagination*. New York: Springer Verlag. 3-11.

Senechal, Marjorie (2013). *Shaping Space: Exploring Polyhedra in Nature, Art, and the Geometrical Imagination*. (Ed.: M. Senechal), New York: Springer Verlag.

Stakhov, A. (2009). *The Mathematics of Harmony: From Euclid to Contemporary Mathematics and Computer Science*. Singapore: World Scientific Publishing.

Thorold, Gosset (1900). *On the Regular and Semi-Regular Figures in Space of n Dimensions*. Messenger of Mathematics, Macmillan.

Wenninger, Magnus (1971). *Polyhedron Models*. London: Cambridge University Press.

İnternet Kaynakları

https://bowiecroisant.com/section/153113_Geometric_Teapots.html, (Erişim Tarihi: 07.05.2020).

https://www.architecturaldigest.com/story/pioneering-ceramic-artist-john-mason-gets-a-posthumous-debut-at-gagosian, (Erişim Tarihi: 05.05.2020).

https://www.erskinehallcoe.com/exhibitions/karen-bennicke-2019/, (Erişim Tarihi: 25.4.2020).

https://www.erskinehallcoe.com/exhibitions/karen-bennicke-2019/, (Erişim Tarihi: 09.05.2020).

https://www.hammerlyceramics.com/collections/unsold/products/273-8-inch-tall-porcelain-elephant-statue, (Erişim Tarihi: 09.05.2020).

https://www.kunstconsult.com/Artists/(jan-van-der-vaart-2133), (Erişim Tarihi: 17.04.2020).

https://www.leahjensen.co.uk/statement, (Erişim Tarihi: 07.05.2020).

https://www.maa.org/press/periodicals/convergence/leonardo-da-vincis-geometric-sketches-introduction, (Erişim Tarihi: 15.1.2020).

https://www.nytimes.com/2019/02/07/obituaries/john-mason-dies.html, (Erişim Tarihi: 04.05.2020).

https://www.widewalls.ch/geometric-abstract-art/, (Erişim Tarihi: 25.11.2019).

https://www.worthpoint.com/worthopedia/roy-strassberg-walking-demolition-475505940, (Erişim Tarihi: 01.05.2020).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : BEBEK, Ozan
Uyruğu : T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri : 12.02.1989, Konak
Telefon : 0531 252 80 22
E-mail : ozan.bebek@bilecik.edu.tr

Eğitim

Derece	*Eğitim Birimi*	*Mezuniyet Tarihi*
Yüksek lisans	ÇÖMÜ LEE Seramik Ana Sanat Dalı	
Lisans	Mersin Üniversitesi GSF Seramik Bölümü	2013-2016
Ön Lisans	Ege MYÖ Seramik ve Cam Çinicilik Prog.	2011-2013

İş Deneyimi

Yıl	*Yer*	*Görev*
2018/-	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce