

SANATTA MİKROSKOBİK GÖRÜNTÜLERİN
DÜNYADA VE TÜRKİYE'DEKİ
YANSIMALARI

PELİN KİLİMCİ

IŞIK ÜNİVERSİTESİ

2018

SANATTA MİKROSKOBİK GÖRÜNTÜLERİN
DÜNYADA VE TÜRKİYE'DEKİ
YANSIMALARI

PELİN KİLİMCİ

Işık Üniversitesi, Fakültesi, Bölümü, 2018

Işık Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi

Bu tez, Işık Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü'ne
Doktora (Ph. D) derecesi için sunulmuştur.

IŞIK ÜNİVERSİTESİ

2018

İŞIK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

SANATTA MİKROSKOBİK GÖRÜNTÜLERİN DÜNYADA VE
TÜRKİYE'DEKİ YANSIMALARI

PELİN KİLİMCİ

ONAYLAYANLAR:

Prof. Dr. Evangelia ŞARLAK (Tez Danışmanı)	Işık Üniversitesi
Prof. Dr. Ersi ABACI KALFAOĞLU (Tez Eş Danışmanı)	Yeni Yüzyıl Üniversitesi
Prof. Meriç HIZAL (Jüri Üyesi)	Işık Üniversitesi
Doç. Dr. Ayşe Nur EREK (Jüri Üyesi)	Kadir Has Üniversitesi
Doç. Bülent ÇINAR (Jüri Üyesi)	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Didem KARA SARIOĞLU (Jüri Üyesi)	Işık Üniversitesi

ONAY TARİHİ: 18 NİSAN 2018

SANATTA MİKROSKOBİK GÖRÜNTÜLERİN DÜNYADA VE TÜRKİYE'DEKİ YANSIMALARI

ÖZET

Bu tezde, sanatta mikroskopik görüntülerin dünyada ve Türkiye'deki yansımaları araştırılmıştır. Çalışmanın merkezine doğa ve sanat arasındaki etkileşimi alarak, bilim ve teknolojinin gelişimi ve modern biyolojiye etkisi; modern biyoloji ve teknolojinin de sanattaki yansımaları ortaya konmuştur. Bilim, sanat ve teknoloji arasındaki bu dinamik ağda yer alan karşılıklı etkileşimler, insanın varoluş serüveninin ve evreni anlama çabasının sanat aracılığıyla nasıl ele alındığı irdelenmiştir. Çalışmanın amacı, sanat-bilim ekseninde doğanın mikro boyutunun nasıl kavrandığı ve mikroskobun sağladığı yeni tekniklerin sanata nasıl yansıdığı araştırılmasıdır. Bu çalışma, sanat, teknik ve bilim arasındaki ilişkilerin ve etkileşimlerin belirli bir kavramsal çerçeve kapsamında incelendiği nitel bir yöntemin yanısıra, mikroskopik görüntülerle üretilen sanat eserlerinin izleyiciler üzerinde yarattığı etkiyi de röportajlar ve anket çalışmaları aracılığıyla irdeleyen nicel bir çalışmayı da barındırır.

Sonuç olarak bu tez, sanatta mikroskopik görüntülerin dünyada ve coğrafyamızdaki yansımaları ekseninde, makro ve mikro kozmos arasındaki bağların, insanla doğa arasındaki ayrımın ve benzerliğin, nihayetinde de teknik gelişmelerin hem sanatta hem de bilimdeki yansımalarının incelendiği bir çalışmadır.

Anahtar Kelimeler: Sanat, İnsan ve Doğa ilişkileri, Mimesis, Biyomimesis, Bilim ve Teknoloji, Mikroskopik Görüntüler, Çağdaş Sanat.

REFLECTIONS OF MICROSCOPIC IMAGES IN ART: BOTH IN THE WORLD AND IN TURKEY

ABSTRACT

This study is based on the influence of microscopic images in the art world both within Turkey and globally. The central focus of the thesis is the interaction of art and nature; the effects of the advancements in science and technology on modern biology and the effects of these technological developments on visual arts. The dynamic web of interactions between science, technology and art have been analysed in order to have a better understanding of the existential journey of humanity and our struggle to understand the universe. The purpose of this study is to investigate how the micro dimension of nature is conceptualized within the axis of art and science, and how the new techniques developed alongside the microscope are reflected in art. This thesis contains both a qualitative method which investigates the relations between science, technology and art within a particular conceptual framework, and a quantitative investigation as to the effects of works of art inspired by microscopic images upon the audience via questionnaires and interviews.

As a whole, this thesis focuses on the relations between micro and macro-cosmic dimensions of the universe, as well as the difference and sameness of man and nature and the influence of technology both in science and in art via the investigation of the influence of microscopic images in the art world, both domestically and internationally.

Keywords: Art, Human and Nature Relationships, Mimesis, Biomimesis, Science and Technology, Microscopic Images, Contemporary Art.

Teşekkür

Işık Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sanat Bilimi programındaki uzun ve meşakkatli süreçte emeği geçen tüm hocalarımıza özellikle her zaman yanımda olup her türlü desteğini esirgemeyen değerli tez danışmanım Prof.Dr. Eva Şarlak'a teşekkür ederim.

Değerli tez eş danışmanım Prof.Dr. Ersi Abacı Kalfaoğlu'nun kıymetli zamanını çalışmama ayırarak, bilimsel açıdan sanatı değerlendirip farklı bir bakış açısını irdelemeyi keyifli ve heyecanlı hale getirmesinden dolayı minnettarım.

Değerli hocam, bölüm başkanımız Prof. Meriç Hızal'a beni her zaman gerek sanatçı olarak gerek öğrenci olarak değerlendirip, destekleyerek engin deneyim ve bilgileri ile aydınlatmasından ötürü sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimle ilgili bana yol gösteren, her türlü samimiyet ve içtenlikle yanımda olup beni destekleyen çok değerli hocalarım Doç. Dr. Ayşe Nur Erek'e, Doç. Bülent Çınar'a ve Yrd. Doç. Didem Kara'ya da sonsuz minnettarlığımı sunarım.

Bu uzun süreçte hep yanımda olan bölümümüzün değerli öğretim görevlisi Eren Koyunoğlu'na bu süreçte tüm sorularımıza sabır ve içtenlikle cevap verip desteklediği için teşekkür ederim.

Değerli ailemin en küçük üyesi olan Eray Justin Kilimci'ye çocukluk döneminin en ihtiyaç duyduğu zamanı paylaşmadığımı düşünüyorum, tezimle ilgili çalışmalarını sabırla bekleyerek ona örnek bir tecrübe kazanmasını sağladığı umuduyla da biricik evlatlarıma sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum. Bu tezi benim gibi sanatçı olan kızım Alara Laris Kilimci'ye ve oğlum Justin'e ithaf ederim.

Önsöz

Doğa öteden beri insanoğlunun ilgisini çekmiş, ilham kaynağı ve karşılaştığımız sorunlar için çözüm yöntemi örneği olmuştur. Bu ilgi doğrultusunda antik çağlardan bu yana insan doğayı araştırmış; öğrendiklerini taklit ederek, yorumlayarak veya metaforik/analitik yaklaşımlarla sanatını gerçekleştirmiştir. Bu bağlamda, kendini ifade yolu arayan insanın doğaya yaklaşım biçimi, sanatın temelini oluşturmuştur. Bir başka deyişle insanın içsel yolculuğuna kaynak olan ana unsur doğayla kurduğu ilişki olmuştur. Biyomimesis olarak adlandırılan “canlıların taklidi” kavramı, doğadaki bir canlının renk, doku, işlev veya biçimsel olarak tam anlamıyla ya da kısmen taklit edilmesi ile sanata da hizmet etmektedir.

Bu çalışmada sanatta mikroskobik görüntülerin dünyada ve Türkiye’deki yansımalarını araştırmak, sanat ve doğa etkileşiminin ana eksen olarak alındığı, bilim ve teknolojinin gelişiminin de sanata yansımalarını irdeleme amacı ile kurgulanmıştır. Bilim ile sanat arasındaki bulanıklaşmış sınırları güncel sanatta deneyimlemek ve değerlendirmek amacı ile konu ile ilgili belirli sanatçılarla yapılan röportajlar doğrultusunda anket soruları oluşturulup, sanatçılar, medikal alanda çalışanlar ve izleyiciler üzerinde farklı bakış açıları ile gözlemlemeyi hedeflemiştir. Bu araştırmayı gerçekleştirirken ulaştığım tüm sanatçılara, anketi cevaplayan tüm katılımcılara zamanlarını ayırıp sabırla bu sürece dahil olduklarından dolayı teşekkür ederim.

Çalışmanın, Türkiye’de bu anlayışta sanat eserlerin varlığı ve içeriği bakımından güncel bir kaynak olmasını temenni eder coğrafyamızda benzer yapıda çağdaş sanattaki gelişmelere ışık tutacağını umarım. Malesef ülkemizde bu sanat anlayışıyla çalışan sanatçıların imkanları, yurtdışındaki sanatçılara kıyasla oldukça kısıtlı. Bu çalışma aracılığıyla, sanattaki bu önemli gelişmelerin ülkemizde de daha kapsamlı bir biçimde hayata geçirilmesine katkı sağlamasını temenni ediyorum.

İçindekiler

ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
Teşekkür.....	iv
Önsöz	v
İçindekiler	vi
Resimler	ix
Tablolar	xiii
1. Giriş	1
2. Doğa ve Sanat Etkileşimi	6
2.1. Sanat-Doğa İlişkisi	7
2.2. Antik Yunan’da Doğanın Taklidi Olarak Sanat: Mimesis Kuramı.....	11
2.3 Leonardo Da Vinci’nin Doğa Bilimi.....	15
2.4.Biyomimesis Kavramı.....	20
3. Bilim-Sanat Ekseninde Bilim ve Teknoloji Tarihi	31
3.1. Antik Çağ ve Ortaçağ Döneminde Teknolojik Gelişmeler	38
3.2. Rönesans ve İlk Modern Dönemde Bilimsel ve Teknolojik Gelişmeler.....	40
3.3. 19. ve 20. Yüzyılları Süresince Modern Biyolojinin Gelişimi.....	44
4. Mikroskobun İcadı ve Gelişimi	46
4.1. Mikroskobun İcadı, Kullanım Alanları ve Gelişimi	47
4.2. Mikroskobik İncelemeler	61
5. Mikroskop ile Elde Edilen Görüntülerin Sanata Yansıması	64
5.1. Mikroskop Altındaki Görüntülerden Yararlanan Dünyadaki Sanatçılar	68
5.1.1. Suzanne Anker	69
5.1.2. Eduardo Kac.....	73
5.1.3. Dennis Asbaugh	80
5.1.4. Edgar Lissel.....	84
5.1.5. Marc Quinn	88

5.1.6. Sasa Spacal.....	90
5.1.7. Heather Barnett	94
5.1.8. Sonja Baumel	99
5.1.9. Julian Voss-Andrea	105
5.1.10. Anson Duncan.....	110
5.1.11. Raphael Kim	112
5.1.12. Philip Beesley	115
5.1.13. Damien Hirst.....	118
5.1.14. Martha De Menezes	121
5.1.15. Michael Joaquin Grey	125
5.1.16. Andrew Carnie	127
5.1.17. Daro Montag	130
5.1.18. Stephen Wilson	132
5.1.19. Phil Stewart	134
5.1.20. Luke Jerram.....	138
5.1.21. Anna Dumitriu	143
5.1.22. Markos R.Kay	147
5.1.23. Mike Tyka	150
5.1.24. Eshel Ben-Jacob	154
5.1.25. Amanda Small.....	157
5.1.26. Helen Doris –Keller	162
5.1.27. Rob Kessler	165
5.1.28. Rogan Brown	168
5.1.29. Ken Rinaldo	172
5.1.30. Tony Cragg	174
5.1.31. Sonya Rapaport	176
5.2. Mikroskop Altındaki Görüntülerden Yararlanan Türkiye’deki Sanatçılar .	178
5.2.1. Şadi Çalık.....	178
5.2.2. Mithat Şen	179
5.2.3. Kemal Önsoy.....	182
5.2.4. Selin Balcı	184
5.2.5. Ayşe Gül Suter	186
5.2.6. Lolita Asil	189
5.2.7. Özdemir Altan.....	192

5.2.8. Pınar Yoldaş	193
---------------------------	-----

6. Sonuç	197
Kaynakça.....	219
Ekler	
EK 1: Röportajlar	236
EK 2: Anketler	244
EK 3: Terimler Sözlüğü	268
EK.4: Özgeçmiş	270

Resimler Listesi

Resim 1. Leonardo da Vinci, kanatlar çizimi.....	17
Resim 2. Leonardo da Vinci, kanatlar maketi.....	18
Resim 3. Yapraktan ilham alınarak tasarlanan güneş pilleri.....	21
Resim 4. Çengelli tohumlardan ilham alınarak geliştirilen Velco cırcırtlı bant	22
Resim 5. Gecko kertenkelesinden esinlenerek üretilen kumaşlar	25
Resim 6. Nilüfer bitkisinden esinlenerek inşa edilen Kristal Saray.....	26
Resim 7. Ateşböceklerinden esinlenerek üretilen ampuller	26
Resim 8. Köpekbalığı derisinden ilham alınarak üretilen aerodinamik yüzücü mayoları.....	27
Resim 9. Mimaride biyomimetik yapılar	28
Resim 10. Savannah karınca dağları	28
Resim 11. Villa Trento Carli, İtalya, Costozza	29
Resim 12. Royal Holloway Üniversitesi.....	29
Resim 13. Earth Centre, Doncaster-Feilden Clegg Bradley Architects	30
Resim 14. Streoskopik Mikroskop	50
Resim 15. Polarizasyon mikroskop.....	51
Resim 16. Faz Kontrast Mikroskobu	52
Resim 17. Diferansiyel İnterferans mikroskobu	53
Resim 18. Elektron Mikroskobu	54
Resim 19. Karanlık Alan Mikroskobu	55
Resim 20. Flouresences Mikroskop	56
Resim 21. X-Ray Mikroskobu	57
Resim 22. Eş Odaklı Lazer Tarama Mikroskobu.....	57
Resim 23. Saha Emisyon Mikroskobu	58
Resim 24. Atomik Kuvvet Mikroskobu	59
Resim 25. Cevher Mikroskobu	59
Resim 26. Işık mikroskobunun şematik çizimi ve kısımları	60
Resim 27. Bakterilerin mikroskop altında görüntüleri.....	62
Resim 28. Bakterilerin mikroskop altında görüntüleri.....	62
Resim 29. Kromozomların 100x objektifle ışık mikroskobundaki görünümü	63
Resim 30. Suzanne Anker, Zoosemiotics	69
Resim 31. SuzanneAnker, Golden Boy Serileri.....	71
Resim 32. Suzanne Anker, Kök Hücreler	71
Resim.33. Suzanne Anker, MRI Butterfly	72
Resim 34. Eduardo Kac, Genesis	74
Resim 35. Eduardo Kac, Alba.....	75
Resim 36. Eduardo Kac, Specimen of Secrecy about Marvelous Discoveries.....	76
Resim 37. Eduardo Kac, Oblivion, Biotope	77
Resim 38. EduardoKac, Apsides.....	77
Resim 39. Eduardo Kac, Naturel History of Enigma.....	78

Resim 40. Mark Rothko	80
Resim 41. Dennis Ashbaugh, Designer Gene	80
Resim 42. Dennis Asbaugh, A book of Dead	82
Resim 43. Dennis Asbaugh, Abook of Dead	82
Resim 44. Edgar Lissel, Myself	84
Resim 45. EdgarLissel, Myself.	85
Resim 46. EdgarLissel, BakteriumSelf-Portrayal	86
Resim 47. Edgar Lissel, Bakterium Self-Portrayal	86
Resim 48. Edgar Lissel, Bakterium Wasserlicht(et) Geschicte	87
Resim 49. Marc Quinn, Paslanmaz çelik, polikarbonatlı agar jölesi, bakteri, insan DNAsı	88
Resim 50. Sasa Spacal, Berlin Sanat Laboratuvarı'nda Mycophone- unison	90
Resim 51. SasaSpacal, Myconnect.....	92
Resim 52. Heather Barnett, The Physarum Experiment, Studying No:16.....	95
Resim 53. Heather Barnett, The Physarum, Experiment, Growth studies Establishing like and dislikes	95
Resim 54. Phytoplasmic Streaming	95
Resim 55. HeatherBarnett, Simultaneous Service(installation).....	96
Resim 56. Heather Barnett, Microscobics: Beetroot Puree.....	97
Resim 57. Heather Barnett, Simultanteus service 5, Waiter II	98
Resim 58. Sonja Baeumel, Yüzde Elli İnsan	99
Resim 59. SonjaBeaumel, Yüzde Elli İnsan	100
Resim 60. Sonja Baumel, Being Encounter	100
Resim 61. Sonja Baumel, Being Encounter	100
Resim 62. Sonja Baumel, Cartography of the human body.....	102
Resim 63. Sonja Baumel, Cartography of the human body.....	102
Resim 64. Sonja Baumel, Cartography of the human body.....	103
Resim 65. Sonja Baumel, The textured self.....	103
Resim 66. Sonja Baumel, The textured self.....	104
Resim 67. SonjaBaumel, RNA for City of Hope	105
Resim 68. JulianVossAndreae, Synergy	107
Resim 69. Julian Voss-Andreae, Angel of the West.....	108
Resim 70. Leonardo Da Vinci, Virtual Man	109
Resim 71. Anson Duncan, Symbodium	111
Resim 72. Anson Duncan, Acyrlo Fossiles.....	111
Resim 73. Raphael Kim, Do it yourself Biology	112
Resim 74. İnsan mikroplarının hasat adımları ve Marsa gönderilmesi.....	113
Resim 75. Raphael Kim, Microbic Money	114
Resim 76. Philip Beesley, Mimari Çalışma	115
Resim 77. Philip Beesley, Epiphyte Spring	116
Resim 78. Philip Beesley, Protocell Cloud, Dijital Sanat Festivali	117
Resim 79. Damien Hirst, Beyond belief sergisi.....	119
Resim 80. Damien Hirst, İkinci Dizi Biyopsi serileri, Leukaemia Kan hücreleri ...	120
Resim 81. Damien Hirst, Göğüs Kanseri hücreleri, lightmicrology	120
Resim 82. Damien Hirst, Biyopsy Picture	121
Resim 83. Marta De Menezes, Proteic Protein	121
Resim 84. MarthadeMenezes, Nature	123
Resim 85. Marthade Menezes, Nature?,Canlı Heliconius Melpomene kelebeği.....	124
Resim 86. Michael Joaquin, Enstalasyon.....	125
Resim 87. Michael Joaquin, Hücre noronal bağın animasyonu.....	126

Resim 88. Andrew Carnie, Headon.....	128
Resim 89. Andrew Carnie, Magic Forest.....	128
Resim 90. Andrew Carnie, TheEarth	131
Resim 91. Lower Treculliacks-Mud 2000, Unique Ilfochrome print	131
Resim 92. Stephen Wilson, Protozoa Games.....	132
Resim 93. StephenWilson, Protozoa Games.....	133
Resim 94. Protozoa	134
Resim 95. Phil Stewart, Bioglyphs	136
Resim 96. Phil Stewart, Bioglyphs	137
Resim 97. PhilStewart, Bioglyphs.	138
Resim 98. Luke Jerram, Ebola virüs	138
Resim 99. Luke Jerram, El, ayak ve ağız hastalık virüsü	139
Resim 100. Luke Jerram, E.Coli	140
Resim 101. Luke Jerram, Ocean Pavillon.....	141
Resim 102. Luke Jerram, Ocean Pavillon.....	142
Resim 103. Radiolarias	142
Resim 104. Radiolarias	143
Resim 105. Anna Dumitru, Sarsvirüsü	144
Resim 106. Anna Dumitru, Bed and chair Flora.....	144
Resim 107. Anna Dumirui, Mouth Microbes.....	145
Resim 108. Anna Dumitriu, Bioart & Bacteria.....	146
Resim 109. Markos R.Kay, Virtual Diatoms	148
Resim 110. Markus R.Kay, Mikroskopik Sıçramalar Videosu.....	149
Resim 111. Mike Tyka, Tear Drops.....	151
Resim 112. Mike Tyka, Kcsa Potasyum Canals, Bakır, demir	152
Resim 113. Mike Tyka, KcsA Potasyum Canals	153
Resim 114. Estel Ben Jacob, Penaibacillus Colonies	154
Resim 115. Estel Ben Jacob, Penaibacillus Colonies	155
Resim 116. P.dendritiformis'e yakın bakış.....	156
Resim 117. Amanda Small, With in you with out you	158
Resim 118. Amanda Small, Within you without you	158
Resim 119. Amanda Small, Within you without you	159
Resim 120. Amanda Small, Within you without you	160
Resim 121. Amanda Small, Within you without you	160
Resim 122. Amanda Small, all Truths wait in all things	161
Resim 123. Helen Doris Keller, Genotype:Phenotype Wall Piece	162
Resim 124. Helen Doris Keller Photo GENESis: Opus2	163
Resim 125. Helen Doris Keller, Norology Paintings.....	164
Resim 126. Helen Doris Keller, Norology Paintings.....	165
Resim 127. Helen Doris Keller, Norology Paintings.....	167
Resim 128. Helen Doris Keller, Canopy.....	168
Resim 129. Helen Doris Keller, Canopy.....	170
Resim 130. Rogan Brown, Outbreak	171
Resim 131. Rogan Brown, Cut microbe detail	173
Resim 132. Ken Rinaldo, Dirty Money Project	174
Resim 133. Tony Cragg, Noah Code	175
Resim 134. Sonya Rapaport, The Transgenic Bagel, Kitap Kapağı	176
Resim 135. Sonya Rapaport, The Transgenic Bagel.....	176
Resim 136. Sonya Rapaport, The Transgenic Bagel.....	177
Resim 137. Şadi Çalık, Entelektüel.....	179

Resim 138. Mithat Şen, İstif	180
Resim 139. Mithat Şen, İstif III	182
Resim 140. Kemal Önsoy, İsimli	183
Resim 141. Kemal Önsoy, İsimli	183
Resim 142. Selin Balcı, Dünya III	184
Resim 143. Selin Balcı, Our Mutual Environment	185
Resim 144. Ayşe Gül Suter, The Invisible Motion Sergisi	187
Resim 145. Ayşe Gül Suter, Bioluminescent Deniz Anası	187
Resim 146. Ayşe Gül Suter, Gözyaşları	188
Resim 147. Lolita Asil, Sınır Hücreleri II	189
Resim 148. Lolita Asil, Periferik Sinir Sistemi	190
Resim 149. Lolita Asil, Kemik Dokusu II	190
Resim 150. Lolita Asil, Hücre	191
Resim 151. Özdemir Altan, Soyağaçları	193
Resim 152. Özdemir Altan, Lifijs Sergisi	193
Resim 153. Pınar Yoldaş, Speculative Biologies	194
Resim 154. Pınar Yoldaş, Speculative Babies	195
Resim 155. Pınar Yoldaş, Speculative Biologies	196
Anket-Resim 1	256
Anket Resim 2	258
Anket-Resim 3	260
Anket Resim 4	262
Anket-Resim 5	263

Tablolar

Tablo 1. Katılımcıların YaşAralıklarının Betimleyici İstatistikleri	246
Tablo 2. Katılımcıların Eğitim Düzeylerinin Betimleyici İstatistikleri	247
Tablo 3. Katılımcıların Mesleklerinin Betimleyici İstatistikleri	248
Tablo4. Katılımcıların Resimden Hoşlanma Durumunun Betimleyici İstatistikleri	249
Tablo 5. Katılımcıların Sergiye Gitme Alışkanlıklarının Betimleyici İstatistikleri	250
Tablo 6. Katılımcıların Sanattan Heyecanlanma Durumunun Betimleyici İstatistikleri.....	251
Tablo 7. Katılımcıların Sanatı Hayatın Parçası Olarak Görme Durumunun Betimleyici İstatistikleri	252
Tablo 8. Katılımcıların Sanat Türüne Göre Heyecanının Betimleyici İstatistikleri	253
Tablo 9. Katılımcıların Pozitif Bilim, Teknoloji ve Sanata İlişkin Görüşlerinin Betimleyici İstatistikleri	254
Tablo 10. Katılımcıların Bilim ve Teknolojinin Sanatı Geliştirmesine İlişkin Görüşlerinin Betimleyici İstatistikleri.....	255
Tablo 11. Katılımcıların Bilim ve Teknolojinin Sanatı Yozlaştırmasına İlişkin Görüşlerinin Betimleyici İstatistikleri.....	256
Tablo 12. Katılımcıların Bilim ve Sanatın Bütünlüğüne İlişkin Görüşlerinin Betimleyici İstatistikleri	257
Tablo 13. Katılımcıların Mikroskop Görüntülerine İlişkin Görüşlerinin Betimleyici İstatistikleri	257
Tablo 14. Katılımcıların Verilen Görüntüye İlişkin Görüşlerinin Betimleyici İstatistikleri.....	259
Tablo 15. Katılımcıların Mikroskop Görüntülerine İlişkin Görüşlerinin Betimleyici İstatistikleri.....	259
Tablo 16. Katılımcıların Verilen Görüntüye İlişkin Duygularının Betimleyici İstatistikleri.....	260
Tablo 17. Katılımcıların Verilen Görüntüye İlişkin Duygularının Betimleyici İstatistikler	262
Tablo 18. Katılımcıların Verilen Görüntüye İlişkin Duygularının Betimleyici İstatistikleri.....	264
Tablo 19. Katılımcıların Verilen Görüntüye İlişkin Duygularının Betimleyici İstatistikleri.....	266
Tablo 20. Katılımcıların Verilen Görüntülere İlişkin Düşüncelerinin Betimleyici İstatistikler	267
Tablo 21. Katılımcıların Verilen Görüntüye İlişkin Sanatçı Duygusu Hakkında Görüşlerin Betimleyici İstatistikleri	269

GİRİŞ

Doğa, ilk çağlardan beri insanoğlu için form ve işleyiş açısından yol gösterici olmuştur. İnsanlık her zaman doğanın bir parçası olarak doğayla hem fiziksel hem de düşünsel bir bağ kurmuştur. Doğayı araştıran ve taklit eden insan, yaşamını sürdürmekle başlayan serüvenine, tekniğin yardımıyla devam edebilmiş, bu teknikten de hem bilim hem de sanat açığa çıkmıştır. Teknik (techne) insanın alet kullanarak doğayı dönüştürme ve müdahale etme pratiğidir. Bu pratik hem sanatın hem de bilimin özünde yer alır.

Doğa üzerine felsefi düşünce Antik Yunan'da ortaya çıkmıştır. Aristoteles gerek sıradan nesnelere, gerekse sanat eserlerinin dört nedeni olduğunu anlatır. Bunlar maddi, formel, ereksel ve etkin neden olarak sıralanabilir. İnsan yapımı her obje bu dört nedenin birleşimiyle ortaya çıkar. Dolayısıyla hem sanat eserlerini, hem bilimsel araç-gereçleri, hem de gündelik kullandığımız eşyaları bu dört neden ekseninde inceleyebiliriz.

İnsanoğlu, tekniği kullanırken doğada yer alan canlı ve cansız varlıkların oluşumunu sürekli olarak sorgulamış, cevap bulamadığı soruların ardındaki gerçeklere ulaşmaya çalışmıştır. Tekniğin gelişimiyle üretilen aletler, insanın doğayı hem anlamasına yardımcı olmuş hem de ona hükmetmesine yol açmıştır. Bu aletlerden biri olan mikroskobun icadı ile bilim alanındaki ilerlemeler, doğa ve sanatı başka bir bakış açısı ile karşı karşıya getirmiştir. Görünen dünyayı değil, görünmeyen mikro dünyayı keşfetmemizi sağlayan mikroskop, bilimde yeni bir nesnel bilgi alanı açarken, sanatta da yeni bir ifade alanı oluşturmuştur. Araştırmacıların yeni kaynaklara ulaşması ile DNA yapısının gizemine, organizmanın hayat kaynağı olan bakteri ve viruslerin keşfine imkan sağlanmıştır.

‘Sanatta mikroskobik görüntülerin Dünya’da ve Türkiye’deki Yansımaları’ adlı çalışmanın amacı, sanat-bilim ekseninde doğanın mikro boyutu ile bağlantılı olan ve keşfedilen bu farklı dünyanın nasıl kavrandığı ve mikroskobun sağladığı yeni tekniklerin sanatta nasıl kullanıldığının araştırılmasıdır. Sanat ve bilim arasındaki sınırların bulanıklaşması sayesinde dünyanın daha karmaşık ve daha enteresan hale geleceğini vurgulayan Yyes Klein’in şu sözleri çalışmamıza ışık tutmaktadır: *Sanatın ve bilimin ortak amacı ‘keşfetmek’ ve ‘bilinmeyi bilinebilir hale getirmektir’*.¹

Bilim ve sanatın bulanıklaşan sınırı, sanatçıya yeni bir görsel dil yaratma olanağı sağlarken, algı ve anlamlandırma rolü üstlenen izleyicinin bakış açısını da etkilemekte ve geliştirmektedir. Bu bağlamda doğaya yabancılaşan modern insanın dünyasında, sanatçıya yüklenen görevlerin irdelenmesi, bu çalışmanın amacını ve yöntemini belirlemiştir. Bu amaç ışığında, çalışma iki ana eksene ayrılmaktadır. Birinci eksen, bilim, doğa ve sanat arasındaki ilişkilerin tarihsel arka planının ve kavramsal çerçevesinin verilmesi ve mikroskobun icadı ile ortaya çıkan yeni sanatsal yaklaşımların incelenmesinden oluşmaktadır. Ele alınan mikroskobik yansımalara sahip eserler irdelendikten sonra, ikinci eksen, dünyada ve coğrafyamızda farklı sosyal çevre ve disiplinlerden oluşan kitlelerde, algı ve anlamlandırma biçimleri tartışılmıştır. Anket çalışmaları ve anket sonuçlarının yorumlanması ile bu çalışma tamamlanmaktadır. İlk eksen hem tarihsel hem de niteliksel bir tartışma içerirken, ikinci eksen daha nicel bir tartışmayı merkeze alır. Çalışma boyunca literatür taraması, sergi takibi ve anket çalışmalarından yararlanılmıştır. Çalışmanın ikinci ekseninde, araştırma modeli olarak mikroskobik görüntülerin sanata yansımaları konusunda sanatçılarla röportajlar yapılmıştır. Farklı hedef kitlelerinde anlayış taraması amacı ile algı ve değerlendirme anketleri oluşturulmuş, sanatçılarla ve tıp alanında çalışanlar ve sanat izleyicileriyle çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bu son kısmı, mikroskobik görüntülerin sanatçı ve izleyicilerde ne tür anlamlar oluşturduğu, diğer bir deyişle olayları nasıl nitelendikleri sorusuna cevap aradığı için hem nicel hem niteldir. Yurtdışındaki sanatçılarla gerçekleştirilen röportaj soruları ile sanatçıların anlayışları derinlemesine irdelenmiş konuyu oluşturacak anket araştırması için ön araştırma imkanı sağlamıştır. Ülkemizdeki kütüphane ve diğer kaynak araştırma çabaları yetersiz kalmış bu konu ile ilintili sanatçıların varlığının kısıtlı

¹ Wilson, Stephen (2003)., *Information Arts, Intersection Of Art, Science and Technology*,s.350,MIT Press,America

olduğu kanısına da varılmıştır. Röportaj ve anket sonucu elde edilen veriler düzenlenmiş, ana başlıklara ayrılmış, sentezlenmiş ve raporlanmıştır. 21 sorudan oluşturulan anket aracılığıyla sanatçıların i dünyası ve sanat eserlerinin izleyici üzerindeki etkisi saptanmaktadır. Bu amaçla ilk etapta sanat, biyomedikal ve genel izleyici olarak tanımlanabilen gruplardan 15 kişi ile çalışma yapılmıştır. Anketin geçerliliği deneyimlenmiştir.

İnsan - doğa ilişkisi ve bunun sanata olan etkileri, gelişmekte olan toplumsal, teknolojik, dini ve ekonomik koşullar bağlamında şekillenmiştir. Doğa, sanatta 20. yüzyılın ikinci yarısına kadar temelde biçimsel bir öykünme unsuru olarak grlmştir. 2. Dünya savaşından sonraki yıkım nedeniyle ve peşi sıra gelen teknolojik gelişmeler sayesinde biyolojik biçim, yalnızca süsleme unsuru olarak değil, sanatın biçimsel ve teknik yönünün dönüşümünde de örnek alınmaya başlanmıştır. Özellikle son elli yılda ekolojik problemlerin ortaya çıkmasıyla sanatta doğadan öğrenme yöntemi yeniden şekillenmiş ve çok farklı bir boyuta taşınmıştır.

Canlı biçimlerinin oluşum süreçleri, sanatta yapı-biçim-malzeme ilişkisinin tasarlanmasına da ilham veren bir olgu haline gelmiştir. Doğal olguların gözlemlenmesiyle elde edilen bulgular sayesinde, organizmaların işleyiş biçimlerini kavrayan insanoğlu, sanatsal ifade amacıyla da bu bulguları kullanmaya başlamıştır. Doğanın insanla olan bağı sadece gözlemlerle değil ayrıca duyuların ve duyguların aracılığıyla da saptanır. Dolayısıyla hem sanat hem de bilim, bizim dünyayı deneyimleme biimlerimizdir. Sanat bağlamında, insan yalnızca fiziksel bir varlıktan ibaret olamaz; aynı zamanda duygusal bir varlıktır ve bir anlam dünyasında yaşar. Böylelikle izleyici, doğayı deneyimlerken sanat aracılığıyla kendi iç dünyasını ifade eden sanatçıya bir nevi duygusal ve anlamsal bir tercüman olarak başvurur.

Sanatta mikroskobik görüntülerden esinlenen sanatçıları araştırırken, makale ve sanatçı siteleri üzerinden bibliyografya oluşturulmuştur. Ayrıca konu ile ilgili olarak yurtdişından gelen sanatçıların düzenlediği sergi kataloglarının yardımı ve çeşitli konferanslarına katılarak konu ile ilgili bilgiler perçinlenmiştir. Helen Doris Keller'ın Sabancı niversitesinin davetlisi olarak konu ile ilgili bilgiler ve kendi çalışmaları doğrultusundaki seminerinden bu araştırmada yararlanılmıştır.

'Mikroskobik görüntüler' bu çalışmanın çıkış noktasıdır. Doğanın en küçük boyutunu gözlemlemek için kullanılan bu teknik sayesinde insanla doğa arasındaki ilişkiyi yeniden değerlendirmek ve insanın doğa içerisinde konumunu yeniden düşünmek ve araştırmak gerekmektedir. İnsanoğlu varoluşundan bu yana yaşamsal faaliyetlerini sürdürmek için kaynaklarından yararlandığı doğayla hep iç içe olmuştur. Yaşam için bu etkileşim kaçınılmazdır. Bu etkiyi gözlemlemek nedeniyle ikinci bölümde sanat-doğa ilişkisi ekseninde tekniğin kullanımı incelenmiş, mimesis kuramının Antik Yunan'daki filozoflar tarafından ortaya atılması irdelenmiştir. Bu kuramın en başarılı uygulayıcılarından olan ve Rönesans'ın önemli yaratıcılarından Leonardo da Vinci'nin Doğa Bilimi ile ilgisi, ayrı bir başlık altında örneklerle anlatılmıştır. Daha sonra biyomimesis kavramı da örneklendirilerek açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde teknolojik gelişmelerin sanat ve bilimde yarattığı olanaklar, insanoğlunun doğadan esinlenmesi bağlamında gözlemlenmiştir. Antikçağ'dan başlayıp modern çağa ve günümüze kadar süren gelişmelerin biyolojiye olan etkisine değinilmiş ve mikroskobun icad edilmesiyle yeni bir tür görüntü temelli sanat anlayışı ortaya çıkışı irdelenmiştir.

Dördüncü bölümde modern biyolojideki gelişmelere en önemli etken olan mikroskobun keşfi, gelişimi, mikroskop çeşitleri ve mikroskobik inceleme tekniklerinin incelenmesiyle bilim ve sanata yansıyan, canlı ve cansız varlıkların mikroskop altındaki görüntülerinin sanatçılara ilham kaynağının teknik bilgileri açıklanmıştır.

Beşinci Bölümde Dünya'da ve Türkiye'de bu yapıda sanatçılar araştırılıp, belirli eserlerle örneklendirilmiştir. Yurtdışında bu konuda çalışan birçok sanatçı arasından benzer eserler veren sanatçıların eserleri seçilerek çalışılmış, coğrafyamızda kısıtlı olan bu anlayışla çalışan sanatçılar üzerinden örnekler verilerek konu irdelenmiştir. Tezde kullanılan metodoloji, özellikle mikroskop kullanılarak üretilen eserlerin biyomimesis kavramı aracılığıyla bir kategoride toplanmasını ve bu sayede farklı coğrafyalarda benzer yaklaşımlarla çalışan sanatçılar arasında bir kıyaslama ve benzerlik kurma olanağı sunmuştur.

Sonuç bölümünde bu alan ile ilgili eserler veren sanatçıları belirli konu başlıkları altında toplayarak yapılan çalışmalar değerlendirilmiştir. Bunun yanısıra mikroskop

kaynaklı eserlerin sanatçılar ve izleyiciler tarafından nasıl algılandığının anlaşılması için yapılan anketler yorumlanmıştır. Çalışmanın birinci kısmı teknik, bilim ve sanat arasındaki yakın ilişkilerin incelenmesi, ikinci kısmı ise bu ilişkilerin sanatsal deneyimde nasıl algılandığının tartışılmasına yöneliktir. Tezin ana argümanı, teknik gelişmelerin yalnızca bilime değil sanata da yön verdiği, dolayısıyla da sanatla bilim arasında düşünüldüğü kadar derin bir farklılık olmadığını göstermeye dayanır. Sanatçılar ve izleyicilerle gerçekleştirilen röportaj ve anketler de bu argümanı destekler niteliktedir. Böylece sanatçıların bu dünyayı keşfetmek için bilim aracı ile sanatta farklı söylemler gerçekleştirme amacı irdelenmiştir.

2. DOĞA VE SANAT ETKİLEŞİMİ

Geçmişten günümüze, insanlar yaşadıkları çevreye karşı kayıtsız kalmamış, canlıları ve cansız varlıkları inceleyerek anlamaya çalışmış, sonrasında da doğayı deneyimleme sırasında açığa çıkan duygu ve düşüncelerini, giderek çeşitli ve değişik ifadelerle sanata yansıtmışlardır. Bazı sanatçılar doğayı, doğada süre gelen olayları ve canlıları izleyerek eserlerini şekillendirmişlerdir. Doğal dünyayı temel alan bu naturalist akım, geçen süre zarfında yerini kavramsal sanata bırakmıştır. Böylece sanatçılar doğadan olduğu gibi yararlanmak yerine, daha soyut bağlamlarda ortaya çıkan duygu ve düşünceleri de eserlerinde kullanmaya başlamışlardır.²

İnsan kendini doğanın içinde bulan ve yaşamını devam ettirebilmek için de doğayla temas kurmak zorunda olan bir canlıdır. Doğa, insanın beslenme ve barınma gibi temel ihtiyaçlarını karşılamasının yanısıra, hem duygusal ve düşünsel dünyasında bir ilham kaynağı olmuş, hem de insanı bilimsel araştırmaya teşvik etmiştir. Bu bağlamda insanın sanatsal ve bilimsel gelişimi doğaya bağlı olarak gerçekleşmiştir. Bu gelişim esnasında insan kimi zaman doğal varlıklara tapınmış, kimi zaman bu varlıkları daha iyi anlamaya çalışmış, kimi zaman doğada korktuğu, etkilendiği, sevdiği, hayran kaldığı şeylere dair eserler üretmiş, kimi zaman da teknik yardımıyla doğanın karşısında daha üstün bir güç olduğunu ispatlamak için uğraşmıştır.³

Tarih boyunca insanlar yeryüzünü barınma, ticaret, savunma, mezarlık ve tapınma amacıyla kullanırken, aynı zamanda bu mekânları süsleme ihtiyacı duymuşlardır. Bir mekanın ya da eşyanın süslenmesi, o mekan veya eşyanın işlevine doğrudan hizmet etmez. Demek ki insanın doğayla olan ilişkisi yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda estetik bir ilişkidir. Bu ilişkinin örneklerine ilk çağlardan beri rastlanabilir. Söz gelimi,

² Genç Melda . *Doğa, Sanat ve Biyonimetik Bilim*, Sanatta Yeterlilik Eseri Çalışma Raporu

³ Bu konuda daha geniş bir tartışma için bkz. Daston Lorraine., & Park Katharine(1998). *Wonders and the Order of Nature*, 1150-1750 (p.272). New York: Zone Books.

İnka ve Maya Uygarlığında kalma geometrik oluşumlar ve toprağa kazınarak oluşturulan iri hayvan figürleri, tarihte ilkel yeryüzü sanatının ilk örneklerindedir.⁴ İlerleyen kısımlarda eşyaların işlevleri ile estetik unsurları arasındaki ilişki daha yakından incelenecektir.

2.1. Sanat – Doğa İlişkisi

İlkel insanın doğadaki izlenimlerini mağara duvarlarına resmetmesi ile başlayan sanat içindeki doğa kavramı, mağara resimlerinden modern çağa kadar aynı kalmamıştır. Doğa (*phusis*) kavramı, Antik Yunan’da kendi kuralları çerçevesinde sürekli gelişen, değişen canlı ve cansız varlıkların hepsi olarak tanımlanır. Aristoteles’e göre doğa, kendi hareket prensibini içinde barındıran varlıkları betimler (*Fizik*, 192b20).⁵ Bu bağlamda insan ürünü nesnelere, doğal varlıklar arasında bir ayırmadan söz etmek mümkündür. İnsan ürünü nesnelere ortaya çıkması için, bir insan müdahalesine ihtiyaç vardır. Bütün sanat eserleri ve insan tekniğine dair her alet, böylesi bir müdahale aracılığıyla ortaya çıkmıştır. Oysa gezegenler, bitkiler, yeryüzü şekilleri, yani doğal dediğimiz hiçbir şey, oluşum ve gelişimleri için insana ihtiyaç duymazlar. Doğa, kendi devinimi için insana ihtiyaç duymazken, insanlar hiçbir biçimde doğadan kopuk yaşayamazlar, zira onlar doğanın bir parçasıdır.⁶

İnsanoğlu, tarih boyunca duyularıyla algıladıklarını yorumlayarak doğayı anlamaya çalışmıştır. İnsanoğlu, diğer canlılardan farklı olarak doğaya karşı duyduğu korku, çaresizlik ve heyecanlarını ifade etmek maksadı ile doğaya yönelip ona özenmiş, onu deneyimlemiş, ona dair eserler üretmiş ve ihtiyaçları doğrultusunda onu tüketmiştir.⁷

İnsanoğlu teknolojik gelişmeler sayesinde gelişmiş iletişim imkânları icad ederek doğadan uzaklaşmaya başlamış olmasına rağmen, hızlı yaşam döngüsü, düşünce ve çevre kirliliği gibi çeşitli etkilerden ötürü doğaya yabancılaşmış ve yeniden doğayla

⁴ İnka ve Maya uygarlıklarındaki sanat eserleri için bkz. Kozlu Düriye, (2013). Andy Goldsworthy ile Doğaya Dokunmak, *Journal of International Social Search*, 6(25).

⁵ Aristoteles. (1999), *Fizik*, çev. Saffet Babür, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul

⁶ Collingwood R.G., (1999). *Doğa Tasarımı* (Dinçer K. Çev.). İmge Yayınevi, Ankara

⁷ Bayazıt, N. (2008). *Tasarımı Anlamak*, İdeal Kültür Yayıncılık, İstanbul

iletişim içinde olmaya ihtiyaç duymuştur. Doğaya karşı hissedilen özlemin ana kaynağı olarak insanoğlunun biçimsel bakımdan zekâsını ve tekniğini kullanarak ona hükmetmeye çalışmasını gösterebiliriz. Oysa insan, aslında doğadan esinlenerek aletler yapan bir sosyal canlıdır. Daha önceleri insanoğlunun ihtiyaçlarından meydana gelen bu hükmetme istemiyle teslim olma özlemi arasındaki çelişki, daha sonraları iç dünyasında cereyan edenleri ifade etmek amacı ile farklı bir boyuta geçmiştir.

Bu iç dünyada yer alan, doğaya ve insan varoluşuna dair duygu ve düşünceler; ses, yazı, renk, heykel, resim ve daha bunun gibi değişik şekillere bürünerek, sanat olarak ifade edilegelmiştir. Yani sanat, insanın doğayı farklılaştırma ve ona hükmetme istemi doğrultusunda yeni fikirler ve çalışmalar gerçekleştirmesi sonucu meydana gelmiştir. Fakat sanatın meydana gelişini, yalnızca insanın doğa karşısındaki korku ve çaresizliğini giderme istemiyle açıklamak yanlış olur. Genel bir yaratma istemi sanatın doğmasına sebep olmuş, insanın kendi hayatındaki deneyimler sanat eserlerine yansımıştır. Bir sanat eseri, belli bir duygu ve düşünceyi, duyulara açık hale getirmeyi amaçlar. Giriş kısmında da belirtildiği üzere, her sanat eserinde (ve genel olarak insan ürünü olan her eşyada) dört ana unsurdan söz edilebilir. Aristoteles bunu dört neden olarak açıklar: formal, maddi, etkin ve ereksel (Metafizik, 5. Kitap 3. kısım).⁸ Dolayısıyla her sanat eserinin bir biçimi, bir malzemesi, onu üreten bir sanatçısı ve belli bir amacı vardır.

Teknik, bilim ve sanat, toplumun ihtiyaçlarına göre farklılık gösterir ve gelişir. Gerek fiziksel gerek psikolojik olarak doğal olanla yetinmeyen insanoğlu, devamlı yeni araçlar ve ifade biçimleri üretmek ve kendisini doğadan farklılaştırmak ihtiyacı hissetmiştir. Bu ihtiyaçtan dolayı, doğanın yeniden şekillendirilmiş ve doğadan yararlanarak farklı üretim, ifade ve bilgi biçimleri oluşturulmaya başlanmıştır.

Yontma Taş devrinde insanoğlu mağaralarda yaşamış, avcılık ve toplayıcılık sayesinde hayatını sürdürmüştür. Çevresindeki hayvanları inceleyerek avlanmayı ve barınmayı öğrenen insan, karşılaştığı zorluklara çözüm bulmak için doğadan yararlanmıştır. Doğadan ilham alarak ihtiyaçlarına göre kendisi için lazım olan araç ve gereçleri icad etmiştir. Bu icatların genel kullanımına teknik adını veriyoruz.

⁸ Aristoteles (2012), *Metafizik*, çev. Ahmet Arslan, Sosyal Yayınlar, İstanbul

Medeniyetin ortaya çıktığı Mezopotamya’da, örneğin mimaride, hayvan şekilleri ve bitki motifleri koruyucu özellikleri olduğuna inanıldığı için kullanılmıştır. Sümerler’de dini inanaçların en önemli noktası da doğadır. Doğanın güçlerini temsil eden tanrılar da mevcuttur. Asur ve Babil uygarlıklarında da doğaya ait hayvan tasvirleri mevcuttur.

Mısır uygarlığında da doğadan esinlenme çoktur. Mısır hiyeroglif yazısı ve Tanrı sembolleri doğadan esinlenerek yapılmış; kuş, yaprak, yılan gibi canlı varlıklar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Mısırlılar doğayı inceleyerek onu taklit etmekle kalmamış, doğadan esinlenen geometrik bir sistem oluşturmuşlardır. Bu geometrik sistem sayesinde de özellikle tarımda önemli ilerlemeler kaydetmişlerdir.⁹

Antik Yunan sanatı da Mısır’dan etkilenerek doğayı imgeleştirmeye çalışmıştır. Yunan sanatında tanrı ve tanrıçaları günlük hayattaki olaylarla tasvir ederek insan-tanrı arasındaki uçurumu yok etmişlerdir. Yunan sanatında ölü doğa ve hayvan figürleri önemli bir yer tutuyordu. Doğadaki kır manzaraları eserlere yansıtılmıştır. Coğrafi olarak iklimin sert geçmesi ve bölgedeki kıyıların girintili ve çıkıntılı olma durumu sanatı etkilemiştir.¹⁰

Çalışmanın başında da belirtildiği üzere, doğaya dair felsefi düşünce Antik Yunan’da ortaya çıkmıştır. Bu çalışma için en önemli kavram ve kuramlar doğa felsefesi ve mimesis kuramlarıdır; Sokrates öncesindeki filozoflar doğanın temel maddesini araştırmışlardı (toprak, hava, su, ateş vb). Bir başka önemli soru da, doğanın oluşumunun bir düzensizlik durumundan bir düzenliliğe geçişi olmuştur. Bu düzene dair önemli kavram *logos*’tur. *Logos* hem söz, hem bilgi hem de düzen anlamına gelen karmaşık bir kavramdır. İnsan, ancak düzenli olanı anlayabilir ve anlatabilir. Bilgi de insanın çevresiyle belli bir düzen içerisinde kurduğu ilişkinin sonucunda ortaya çıkar.

⁹ Kostof, Spiro (1995). *A history of architecture : settings and rituals.* : Oxford University Press, Newyork

¹⁰ Marian Moffett, Michael Fazio, Lawrence Wodehouse,(2003) *A World History of Architecture*, Lawrence King Publishing

Thales felsefesine göre dünyayı açıklarken çok tanrılı inançtan ve mitlerden beslenmek yerine, doğadan ve bilimden beslenmelidir. Thales, bu doğrultuda dünyayı açıklarken bilimi ve matematiği önemli bir merkeze koymuştur. Thales için evrenin ilk kaynağı suydur. Ona göre su yaşamın kaynağı ve evrendeki tüm maddelerin ana özüdür. Her canlı madde suya bağımlıdır.¹¹

Platon, ilk doğa felsefecilerinin doğa olarak tabir ettikleri; ateşi, suyu, toprağı ve havayı her şeyin ilk ögesi olarak değerlendirmelerini yerer. Bu öğelerden meydana gelen ruhun en sona konmasını yadsır. Onun için insan doğası doğal doğadan üstündür. Bunun nedeni ise insan dünyasına aklın; ruhun hükmetmesidir. Platon'un form fikri, insanın doğadan ayrılması ve ona hükmetmesi isteminin ilk ve en net ifadesidir. Doğanın sürekli değişim/dönüşüm içinde olması ile matematiksel/geometrik kesin ve evrensel bilgiler bir çelişki durumundadır. Platon'a göre geçici ve değişken olanın bilgisi, kesin ve evrensel bilgidan daha değersizdir:

Ancak kanı, ihtimam, akıl, sanat ve yasa, katıdan ve yumuşaktan ağırdan ve hafiften önce olmalı ve böylece büyük ve ilk eserler ve de ilkler arasında olan eylemler sanata ait olacaktır; ama doğadan olanların ve doğanın daha sonra var olmaları ve başlangıçlarının sanattan ve akıldan ileri gelmeleri gerekir.¹²

Aristoteles, Platon'dan oldukça farklı bir doğa felsefesi ortaya koyar. Ona göre form doğanın içindeki görünür şeylerde yer alır, başka bir deyişle doğanın kendisinde bilinir durumdadır. Bu nedenle doğayı incelemek, gerçeklikle ilgili araştırmalardan ayrıştıramaz.¹³ Platon kendi sanat ve bilgi anlayışıyla insanı doğadan ayırmaya yönelirken, Aristoteles deneyime dayalı bir yöntem aracılığıyla insanı doğaya yaklaştırıyor.

Aristoteles, doğayı gözlemlediğimizde daima madde ve hareketin düzenini gördüğümüzü öne sürer. Bir başka deyişle doğa, hareket halindeki maddelerin meydana getirdiği bir bütünlüktür. Hareket, Aristoteles'in doğadaki varlıkları gözlemlerken nitelenmek için en önemli kavramlarından biriydi. Ona göre ne kadar

¹¹ <http://arkhedergisi.blogcu.com/thales-ve-arkhe/4426772>

¹² Platon, (1994). *Yasalar*, Çev: C. Şentuna- S.Babür, s.373, 391, Kabalcı Yay, İstanbul

¹³ Topdemir Hüseyin Gazi, (2004). *Aristoteles'in Doğa-Fizik Felsefesi*, s.3-19.

varlık varsa o oranda hareket mevcuttur (Fizik, 201a).¹⁴ Ortaçağ ve Rönesans biliminde doğa, ayrılmaz bir bütün olarak tanımlanmaktaydı. Doğa parçalarına ayrılarak anlaşılamazdı. Eğer bu şekilde yapılırsa doğa için elzem olan şey ortadan kalkardı.¹⁵ İlerleyen kısımlarda Leonardo Da Vinci üzerinden bu fikir biraz daha geniş olarak ele alınmıştır.

Günümüzde, bütünü ancak parçalara ayrılarak anlayabileceğine; bağımsız parçaların, atomların, moleküllerin, hücrelerin ve genlerin bütün haldeki nesnelere özelliklerinin nedenleri olduğuna ve karmaşık doğayı anlamak için bunların ayrı ayrı incelenmesi gerektiğine inanılmaktadır. Bir başka deyişle analitik yöntem günümüzde oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır.

Dünyayı anlamaya çalışırken onu parçalara bölerek araştırmak nispeten daha kolay olur. Ancak bu analitik yöntem, parçaların arasında nasıl bir ilişki olacağını net biçimde ortaya koyamaz. Bu çalışmada mikroskobik öğelerle yapılan sanat eserleri ayrı ayrı incelenirken, sanat, teknik ve bilim arasındaki bağ da her zaman arka planda kendisini belli etmektedir. Böylelikle bu çalışma hem analitik hem de sentetik bir metod üzerinden yürütülmüştür.

2.2. Antik Yunan'da Doğanın Taklidi Olarak Sanat: Mimesis

Çağdaş sanatçılar, araştırmacılar ve antropologlar sanatın nasıl ve hangi yolla ortaya çıktığı hakkında çok çeşitli düşüncelere sahiptirler. Mimesis ifadesi; Yunanca'da taklit ya da benzetme anlamında kullanılmaktadır. Mimesis kelimesi, sanatta taklide dayanan doğa ve insan davranışlarının bütünü olarak tanımlanmaktadır. Antik Yunanlılar'a göre, sanat doğaya öykünme, bir diğer ifadeyle mimikri, yoluyla ortaya çıkmıştır, mimesis kuramının da kaynağı budur.¹⁶

Antik Yunan ve Rönesans'tan sonraki Batı'daki sanat anlayışının temel taşlarından birini oluşturan mimesis, Aristoteles'in "*Poetica*" adlı kitabında belirlemiş olduğu

¹⁴ Aristoteles (2014), *Fizik*, çev. Saffet Babür, Yapı Kredi Yayınları İstanbul

¹⁵ <https://insanveevren.wordpress.com/2011/05/14/kozmozoloji-evren-bilimi-ve-kozmozolojinin-tarihces/>

¹⁶ Hançerlioğlu Orhan (1979). *Felsefe Ansiklopedisi: Kavramlar ve Akımlar*, Remzi Kitabevi. İstanbul

sınırlara bağılı kalarak çağımıza kadar bütün yansıtma kuramlarının ana kaynağı olmuştur. Sanatta mimesis kavramı ise Platon'a aittir. Devlet isimli yapıtında kuramını estetiğe de uyarlamıştır.¹⁷ Hem Platon hem de Aristoteles'te mimesisle anlatı arasında bir ayrım vardır. Platon taklidin insanın gelişimine zarar verebileceğini düşünürken, Aristoteles hem anlatıların hem de taklidin insanın duygusal gelişimine katkı sağlayabileceğini savunur.¹⁸

Aristoteles, insanın ancak doğayla bir bütünü oluşturduğunu ve doğada eksik olan parçaların ancak insan ile birlikte tamamlandığını söyler. Ayrıca, taklit kavramının insana özgü olduğunu, insandan köken aldığını ve temelini psikolojik olduğunu belirterek insanların bilgi edinme yolunun; çevrelerinde görmüş oldukları şeyleri psikolojik ve içgüdüsel anlamda algılamaları olarak ifade etmiştir. Bu nedenle, Aristoteles'in sanat kuramının temeli, insanın ana özelliklerinden olan ve içgüdüsel olarak gelişen "taklit" yani mimesise dayanmaktadır.¹⁹

Aristoteles, taklidin sanatın farklı dallarında farklı araçlarla kullanılması nedeniyle sanatın dallanmış olduğunu belirtmiştir. Bu, gelişen tekniğin yeni sanatsal ifade imkanları yaratmasına dair bir düşüncedir. Müzikteki sesin, dansdaki ritmin, figüratif sanattaki renk ve figürün farklı taklitler sonucu oluştuğuna dikkat çekmiştir:

İnsan varlığını, doğasında temellenen iki ana nedene borçlu gibi görünüyor. Bunlardan birincisi, öykünme içgüdüğü olup, insanlarda doğuştan vardı; bütün öteki canlılardan özellikle öykünmeye olağanüstü yetili olmalarıyla ayrılır ve ilk bilgilerini de öykünme yoluyla elde ederler.²⁰

Nesnelerin birebir kopyalanması yerine, onları daha sade bir biçimde asıl konuyu verecek şekilde anlatılması, mimesis sanatındaki en önemli unsurlardan birisidir. Mimesis yalnızca nesnelere oldukları gibi aktarmaktan ziyade, onları belli bir yorumla ve belli bir anlam katarak ifade etme yöntemidir.

¹⁷ Karaca Ecevit, (2013). Platon Sanatı Neden İdeal Devlet Açısından Yorumlanmıştır, *Global Journal of Human-Social Sciences Research*, 13(2)

¹⁸ Aristoteles (2011), *Poetika*, çev. Furkan Akderin, Say Yayınları, İstanbul

¹⁹ Bensaude-Vincent Benardette & Newman W.R, (2007). *The Artificial and the Natural: An Evolving Polarity*, MIT Press,

²⁰ Ziss Avner, (1984). "Estetik", (Çev: Yakup Şahan), DE Yayınevi, İstanbul

Platon da mimesis'i, bütün sanat etkinliklerinin bağlayıcı bir parçası olarak görür ama Aristoteles ile aralarındaki fark, Aristoteles'in, sanatsal etkinliğin görünen nesnelere taklidinden ziyade yaratıcı gücün bir taklidi olarak görmesidir. Bu nedenle Aristoteles'in sanat anlayışı, taklitten ziyade yaratıcılığı ön plana çıkarır. Ona göre sanat, doğada tamamlanmadan var olan nesnelere tamamlamayı hedefler.

Daha önce de belirtildiği üzere, Aristoteles sanatı ve doğayı dört nedene bağlar. Bunlar; maddi, biçimsel, hareket ettirici ve amaçsal nedendir. Tamer Kavuran, "Estetik ve Sanata Giriş" notlarında buna örnek olarak seramik sanatını verir. Maddi nedenin kil olduğunu, biçimsel nedenin ise sanatçının ellerini ve gereçleri olduğunu belirtir. Son olarak amaçsal neden, sanatçının bu eseri ortaya koyarken neyi ifade etmek istediği olarak nitelenebilir. Aristoteles, doğayı canlı bir varlık olarak kabul eder ve hiyerarşik olarak bir sınıflandırma yapar ki o da şu şekildedir; bitki ve hayvanlar en alt tabanı oluşturur, insanların üstte olmasının nedeni ise akıllarının olması ve bu sayede düşünebilmeleridir.²¹

Platon'a göre, mimesis kuramı ikiye ayrılmıştır. İlki, taklidin sanatçılar tarafından nesnelere üretmeden önce iyice tanımak için kullanılması, ikincisi ise sanatçılar tarafından mimesis yani taklidin, zaten taklit olan bir nesnenin taklidi olarak kullanılması ve böylece akıl karıştırma amacıyla kullanılmasıdır.

Öykünme, tüm nesnelere biçimlendirmekle birlikte, öyle görünüyor ki, bunların her birinin küçük bir bölümünü yansıttığı için, gerçeklikten uzak bir uğraş. Ressam diyelim; bir ayakkabıcıyı, bir dülgeri ya da bir başka zanaatçıyı canlandırıyor ama bunu, onların uğraşısı hakkında hiçbir bilgi sahibi olmaksızın yapıyor. Bununla birlikte, iyi bir ressam, bir dülgeri canlandırıp onu uzaktan gösterdiğinde, çocukları ve aklından yoksun insanları aldatmış olacaktır. Çünkü resimde ona gerçek bir dülger görüntüsü kazandırmış olacak.²²

Platon düşünce tarihi kapsamında sanatın taklit olduğunu iddia eden ilk düşünürdür. Asıl ve duyusal dünya olarak dünyayı ayrıştırıp; asıl dünya olarak tanımladığı idealar âlemiyken duyusal dünya ise idealar âleminin yalnızca aksi olarak belirlenmiştir. Sanat yapıtı duyusal âlemin yansımasıdır, bir başka deyişle neticede taklidin taklididir. Bu

²¹ Kavuran Tamer, (2003). Sanat ve Bilimde Gerçek Kavramı. , s.225-237, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15.

²² Altınkaş Canan Birsoy, (2007). *Sanat ve Oyun*, Erişim: 03 Şubat 2015, www.universite-toplum.org/text.php3?id0317.

anlayışla sanatçı, duyular evrenindeki sığ hakikati aksettirerek gerçeklikten tamamen uzaklaşır. Hâlbuki insanın hedefi idealara yakınlaşma amacıyla olmalıdır. Bu ise, hakikati aks ettirmesi açısından sanat yapıtının değer taşımadığı manasına gelmektedir. Değer olarak sanat yapıtı, idealar ve onların aksi olan duyular dünyasından sonra gelmektedir. Yani Platon'un sanat kuramı, kendisinin idealar kuramı doğrultusunda oluşur.²³

Platon için gerçek dünya idealar dünyasından meydana gelmektedir sanat ise taklittir. Öncelikle “iyi” ideasını öngörür, daha sonra ise “matematiksel nesnelere” geldiğini; nesnelere dünyasının ise taklit olduğunu ve sanatçının taklidin taklidini yaptığını öne sürer.²⁴

Platon'a göre her şeyin orijinali idealar dünyasındadır. Bu dünyadaki her şey ideaların iyi ya da kötü taklitleridir. Gördüğümüz her şey mimesistir, yani taklittir. Duyularla algılayabileceğimiz dünyanın dışında zihnimize kavrayabileceğimiz idealar dünyası. Duyularımızla algıladığımız her şey gerçekte zihinle algıladığımız biçimlerin aksidir. Böylelikle sanatçının gerçekleştirdiği şey taklidin taklididir.

Platon için insan ruhu, idealar dünyasından deneyimlediği özülle, iyiye, güzele ve mutluluğa öykünür. Ama idealar dünyasındaki iyiye ve güzele duyusal dünyada rastlayamaz. Bunun nedeni ise burada bulunan her şey ideaların kopyasından ileri gidemez. Bu yüzden özlem duyulan gerçek ve güzel yerine onların taklidi bulunur. Duyusal dünyada deneyimlediğimiz güzellikler ideaların kusurlu taklitleridir.

Aristoteles, Platon gibi mimesise dayalı sanatın değersiz olduğu görüşünde değildir. Aristoteles, insanda taklit kabiliyeti ve haz almanın mevcut olduğunu, sanatçının da olayların ve varlıkların temelinde bulunan bir fikri taklit ettiğini savunur. Bu taklit esnasında da yaratıcı yanımızı ortaya koyarız. Dolayısıyla Aristoteles için sanat insanın kendi yetilerini kullanması ve geliştirmesinin yollarından biridir.

²³ Ülger Emir, (2013). Plato'nun Sanat Kuramının Düşünsel Evrimi, *Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi* (FLSF), (16).

²⁴ Kavuran Tamer., (2003). Sanat ve Bilimde Gerçek Kavramı, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, s.225-237.

2.3. Leonardo Da Vinci'nin Doğa Bilimi

500 yıl öncesinin en önemli bilimadamı ve sanatçılarından biri olarak görülen İtalyan dahi Leonardo Da Vinci, birbirinden farklı fikirleri, eserleri ve icatlarıyla Rönesans dönemine damgasını vurmuştur. Doğadan etkilenen ve doğa üzerine incelemeler yapan sanatçı, uygulanabilir deneyler sonucunda edindiği bilgileri kayıt altına almıştır ve bu kayıtlar günümüze kadar ulaşmıştır.

Da Vinci, görsel hafızasının keskinliği ile beraber gözlem ve çizim yeteneğini harmanlayarak, insan ve doğa arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sanatçı için bu temel ilişkideki en önemli araç olarak insan gözünü tayin etmiştir.²⁵ Bilim ve sanat arasında keskin çizgiler olmadığını savunan Da Vinci, doğaya bir ressam olarak bakıp, resmin kendi içerisinde doğanın tüm formlarının kapsandığını düşünmektedir:

Resim bilimi, vücut bulmuş varlıkların yüzeyindeki bütün renkleri ve varlıkların bu yüzeyler tarafından sınırlandırılmış biçimlerini kapsar... Formların bütün özellikleri üzerine felsefi ve sofistike bir biçimde düşünür. Gerçekten de resim bir bilimdir, doğanın meşru kızıdır, çünkü doğadan doğmuştur.²⁶

Tüm bilgilerimizin duyularımızdan kaynaklandığını, bu duyuları kullanmayan kişilerin sunduğu bilgilerin beyhude olduğunu ve birçok yanlış öge taşıyacağını söyleyen Da Vinci, deneyler yapmak ve doğada gözlemediği şeyleri bilgiye dönüştürmenin hayati öneme sahip olduğunu savunur. Bu bağlamda Da Vinci'nin Aristoteles'e yakın durduğu söylenebilir. Bunu da şöyle ifade etmiştir:

Bana öyle geliyor ki; temeli deneye, tüm keskinliğin anası olan deneye dayanmayan, yani başı, ortası ya da sonunda yolu beş duyardan geçmeyen bu bilimler beyhude ve yanlışlar içerisindedirler.²⁷

Sanatçının orjinalliğini sunabilmesi ve bunu onurlu bir şekilde yapabilmesi için doğayı izlemesi gerektiğini öne süren Da Vinci'ye göre, sanatçı kendisinden önce gelen sanatçıları taklit etmek yerine, bizzat doğaya yönelmelidir.²⁸

²⁵ Capra Fritjof (2009), *Da Vinci'nin Bilimi: Rönesansın Büyük Dehasının Zihninde Bir Gezinti* (Çev. K. Tanrıverdi), İstanbul: Optimis Yayınları.

²⁶ Capra, (2009), a.g.e.

²⁷ Capra,(2009), a.g.e., ,s.17.

²⁸ Da Vinci Leonardo, (1992). *Defterler*, Çev: Turhan Ilgaz ve Hakan Yılmaz, s.93, Hil Yayınları ,İstanbul

Da Vinci, hümanist düşüncenin bir savunucusu olarak klasik Yunan düşünürleri ve yazarlarının, örneğin Aristoteles ve Platon'un, tekrardan incelenip değerlendirilmesi gerektiğini, ayrıca bilimadamları ve sanatçıların kendi fikirlerini herhangi bir etki altında kalmadan aktarmak zorunda olduklarını öne sürmüştür.

Bilimsel açıdan özgürlükçü bir anlayışla bilime faydacı bir mantıkla yaklaşılması gerektiğini savunan Da Vinci, bunun yanısıra sanat, doğayı deneyimlemenin daha derinlikli bir yolu olması hasebiyle insanı güçlü kılacak bir alan olarak değerlendirilmiştir.

Da Vinci, doğadaki canlı formları arasındaki çeşitlilikten etkilenmiş, bu bilgiyi canlı formların temel özelliği olarak kabul etmiştir. Sanatçı detaylarla çok fazla ilgileniyor, gerçekleştirdiği denemelerde en ince ayrıntısına kadar gözlemleyip elde ettiği verileri tekrar hesaplayıp karşılaştırmıştır. Örneğin ağaçların kendi içindeki türlerin bile birbirine benzemediğini, bitki dünyası için bu kuralın tamamının geçerli olabileceği düşünür.

Leonardo Da Vinci'de biyomimesise dair önemli unsurlar görülebilir. Örneğin, doğadaki bu çeşitlenmeler ile farklı türler arasındaki bağlantıları araştırmak için bir erkek ile at bacağını anatomik açıdan kıyaslanmış, suyun dalgasının oluşturduğu sarmallaşan girdaplar ile sarmallaşan bitkiler arasındaki benzerlikleri incelenmiş, suyun sarmal hareketi ile bitkilerin sarmal hareketi benzeştirmiştir. Leonardo suyu hayatın bir aracı, hayati bir sıvı, tüm organik formların matrisi olarak görmüştür.²⁹

Sanatçı, hayvan ve insan vücudundaki eklemleri mekanik bir yapıda değerlendirmiş, bununla bağlantılı olarak da fizik dâhilinde değerlendirilecek terazi ve kaldıraçla ilintili mekanizmalar tasarlamıştır.

Leonardo Da Vinci'nin hayatı boyunca yaptığı çalışmalar günümüzde hala heyecan verici olarak tanımlanmakta ve bir esin kaynağı olarak görülmekte olup; "Leonardo'nun Makineleri", "Da Vinci'nin Bilimi" gibi çok sayıda kitap ve makale yayınlanmıştır. Günümüze kadar gelen çizimlerinin bugün daha iyi anlaşılmasıyla, birçok makinesinin tasarımında doğa ve canlılardan yararlandığı, o bilgileri kullandığı

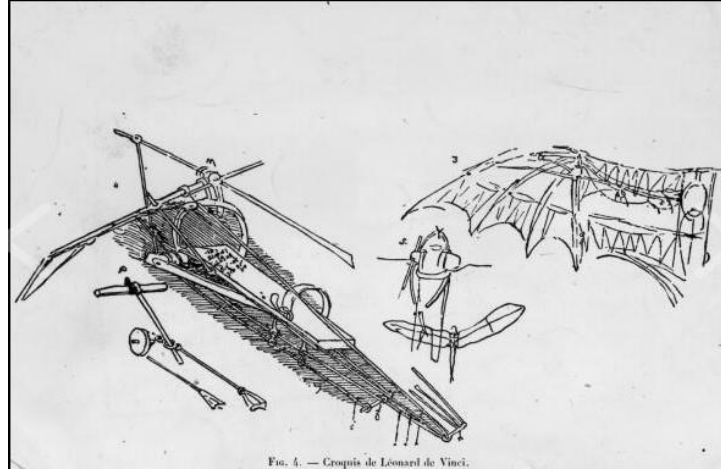
²⁹ Laurenza Domenica;(2006) *Leonardo's Machines*, David & Charles .

görülüyor:

Dünyanın büyüme konusunda hayati bir gücü olduğunu söyleyebiliriz; eti topraktır, kemiği dağları oluşturan kayaların birbirini takip eden tabakalarıdır, kıkırdağı gözenekli kayadır, kanı da su damarlarıdır. Kalbin etrafındaki kan gölü okyanustur. Soluğu kanın nabızlarındaki iniş çıkış gibidir.”³⁰

Bu alıntıdan da anlaşılacağı üzere, Da Vinci, hem doğadaki organik parçaları incelemiş, hem de onu yekpare bir organizma olarak düşünmüştür. Burada analitik yöntemle sentetik yöntemin biraraya getirilmesi söz konusudur.

Sanatçının biyomemise dair en merkezi örneği kuşlar üzerinden açıklanabilir. Da Vinci, onlardan esinlenerek Ornithoper (kanat çarparak havalanma) fikrini yaratmıştır. Genel olarak yarasaya benzeyen, insanlara kuş gibi uçma imkânı veren bu tasarım, insan vücuduna göre uyarlanmıştır. Çağımızdaki uçakları da çağrıştıran çizimler, insan yapısının zayıf kas gücüyle işlemesine pek olasılık tanınmasa da sanatçının aerodinamiği oldukça iyi bildiğinin göstergesidir (Bkz. Resim 1 ve 2).



Resim 1. Leonardo da Vinci kanatlar çizimi,1487-1490

(Kaynak: <http://www.gercekbilim.com/leonardo-da-vinci-bolum-2-icatlari/erişim:10.1.12017>)

³⁰ Capra, (2009). s.5



Resim 2. Leonardo da Vinci kanatlar maketi

(Kaynak: <http://www.gercekbilim.com/wp-content/uploads/2014/12/ornihopter.jpeg>, erişim:10.12017)

Resim 1’de ejderha sineği silik olsa da gözükmemektedir. Mekanik kanat mekanizmaları yapabilmek için referans olarak ejderha sineğini kullanmış, işleyiş mekanizması da aynı çizimde gösterilmiştir.

Da Vinci, savaş makineleri, uçuş makineleri, hidrolik makineler gibi daha birçok alanda tasarımlar yapmıştır. İlk olarak savaş makinelerinden birisi olan zırhlı araç yani ‘tank’ tasarımından bahsederseniz, Londra müzesinde bulunan çizimlerinde aracın hareket mekanizmasını anlatmış, savaş alanındaki görüntüsünü resmetmiştir. Çarpıcı bir biçimde bu tasarımda kaplumbağadan esinlenilmiştir.³¹

Romalıların ordularında kullandıkları çeşitli zırhların çıkış noktasının da doğadaki hayvanlar olduğu düşünülmektedir. Kaplumbağanın koruma mekanizmasını örnek olarak ok yağmurlarından kurtulmak için stratejiler geliştirmişlerdir. Savaş esnasında gelen ok yağmurunda bir araya gelerek zırhlarını kafalarının üzerine getirip oklardan kurtulmaya çalışmalarından yola çıkan Leonardo, bunu çıkış noktası olarak kabul edip, tank tasarlamıştır. Böylelikle Leonardo Da Vinci, hayvanlardan esinlenerek II. Dünya Savaşı sırasında kullanılacak olan tankların ilk örneğini yapmıştır.³²

³¹ Laurenza, (2006). s.99

³² Laurenza, (2006), s.99

Da Vinci, yalnız perspektif ve doğru resim kurallarını bilmenin sanatçı için yeterli olmayacağını, doğanın kurallarını inceleyerek özümsemek gerektiğini öne sürmüştür. Örneğin; uçurtma makinesini yapmak için kuşları incelemiş onlardan esinlenerek doğa ve teknolojiyi birleştirmiştir. Sanatçı, Leonardo Da Vinci'ye atıfla sanat-bilim arasındaki ilişkiyi şöyle ifade etmiş ve eserlerinde de bu ilişkiyi irdelemiştir: “Çizim öyle üstün bir beceridir ki; doğanın yapılarıyla yetinmez, sonsuza dek doğanın yaptığından daha fazlasını arar.”

Sanatın temelinin kesintisiz bir araştırma olması gerektiği fikrinden hareketle sanatçının araştırmalarının konuları da insan, hayvan, doğa, dünya, evren ve bunlar arasında yer alan denge, düzen ve uyumun incelenmeleriydi. Bilime bir sanatçı gözüyle bakabilen Da Vinci, sanatını da bir bilginin kafa yapısıyla zihninde canlandırabilmiş, bilimsel araştırmayla geçen otuzbeş yıl boyunca, bilim ve bunun bir sanatçı olarak ona yararı hakkında, çağdaşlarından kimsenin yapamadığı kadar çok şey öğrenmiştir. Bunları son derece usta bir tavırla Sanat – Bilim dokusu içerisinde geleceğe yansıtmıştır.

Da Vinci için evrenselliğe ulaşmak, mikro ve makro evrenler arasındaki bağı kurmakla mümkündür. İnsan vücudunun “dünya vücudu “ ile karşılaştırılması ve aralarındaki benzerliklerin ön plana çıkarılması Leonardo için evreni tanımada ve sorularına cevaplar aramada kuşkusuz yararlı bir formül olmuştur.³³

Rönesans'tan bize kalanlar, bilim adamı ile sanatçı kimliklerinin iç içe, birbirini bütünleyen kimlikler olarak görüldüğü bir döneme işaret ediyor. Leonardo da Vinci'nin görsel sanatlar ile fiziği, biyolojiyi, anatomiye birbirine harmanlaması; Albrecht Dürer'in perspektif ve geometri merakı, devrin önemli matematikçilerinden Luca Pacioli'den öğrendikleri ve bunları eserlerine yansıtmaları; Piero della Francesca'nın matematiksel bir bulmaca gibi işlediği perspektif, bilginin sınırlarının aranmaya başladığı Rönesans'ta, sanatsal ve bilimsel çabanın düpedüz iç içe geçtiğini gösteriyor. Muhtemelen, Rönesans'ın belli başlı sanatçıları doğa bilimleriyle ilgilenmeyi, bunlardan beslenmeyi varlık koşulları olarak görmekteydiler.³⁴

³³ <http://www.lolitaasil.com/turkish/the-iphone-5-can-read-minds/>

³⁴ Ekici, A., (2004). Bilim ve Sanat: Akıl Halleri, s.185. *Sanat Dünyamız*, 60

2.4. Biyomimesis Kavramı

Mimesisin özel bir türü olan biyomimesis ise, doğada bulunan canlıları inceleyerek, kendi ortamlarındaki sorunlara (adaptasyon/ mutasyonlar yoluyla) nasıl çözümler ürettiklerini araştırmak ve bu çözümlerin taklit edilerek bilime ve sanata uyarlanması anlamına gelir.³⁵ Örneğin denizde yaşayan ilk canlıların su altında nefes alabilmeleri için solungaç geliştirmiş olmaları ve günümüzde mucitlerin solungacın yapısını inceleyerek benzer işleve sahip araçlar üretmeleri biyomimesise örnek olarak gösterilebilir.

Biyomimesis, bir yöntem olarak, doğayı biyolojik açıdan inceleyip anlamlandırmaya çalışır. Biyomimesis ya da biyomimikri terimi, bilimsel literatürde ilk defa, Montanalı yazar ve bilim gözlemcisi olan Janine M. Benyus tarafından 1962 yılında kullanılmıştır. 1980'lerde farklı disiplinlere de girerek yaygın kullanılmaya başlanmıştır.³⁶ Türkçe'de kendine biyotaklit olarak yer bulan '*Biyomimesis*' için gelişmelerin en çok görüldüğü alanların başında, bilişim teknolojileri ve yapay zeka çalışmaları gelmektedir.³⁷ Farklı alanlardaki biyomimikri kullanımları göz önüne alındığında, terim anlamının genel olarak biçimsel esinlenmeden fazlası olmadığı ortaya çıkmaktadır. Meriem Webster sözlüğünde biyomimetik kavramını; "...doğal olanların yapay mekanizmalarla sentezlenmesi amacıyla biyolojik olarak üretilmiş nesne ve malzemelerin oluşum, yapı ve fonksiyonlarının incelenmesi, biyolojik mekanizma ve süreçlerin incelenmesi bilimi" olarak tanımlamaktadır.³⁸

Biyomimikri kuramına göre, geçmişten günümüze doğada denenmiş ve iyi sonuç almış model ve stratejiler taklit edilerek, hem yenilikçi hem de devamlılığı olan çözümler bulunmaya çalışılmaktadır. Geçmişten bu yana ileri teknolojiler sayesinde biyomimikrinin, yani doğadan öğrenmenin çok büyük ölçüde önem kazandığı görülmektedir. İlerleyen teknoloji yalnızca bilimde değil sanatta da yeni olanakların

³⁵ Benyus Janine. (2002). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature* [Elektronik Sürüm], Harper Collins, NewYork

³⁶ Benyus ,Janine. (1997). "*Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*", s.25-40, 1. William Morrow and Company Inc., New York

³⁷ Aslan S. ve Gönenç Sorguç, (2004). "Similarities in Structures in Natura and Man-Made Structures: Biomimesis in Architecture", *II. Desing and Nature Konferans Kitabı*, Ed. M.W. Collins ve C.A. Brebbia, Wessex Institute of Technology, WIT Press, p.45,

³⁸ Banger G., (2012). Biyomimikri ya da Biyomimetik, [Erişim: 19 Ocak 2013].

ortaya çıkmasına yol açmıştır. Giderek gelişen genetik, biyoteknoloji, nanoteknoloji, uzay bilimleri, iletişim teknolojileri, dört boyutlu geometri ve akıllı malzemelerle doğaya, bilime ve sanata bakış açımız daha da farklılaşmaktadır.

Fizik ve kimya alanlarındaki gelişmeler 19. ve 20. yüzyılda kendini göstermeye başlayarak birçok teknolojik gelişmenin önünü açmış olsa da, 21. yüzyılda biyoloji alanındaki gelişmelerle birlikte, teknolojik ilerlemenin insan yaşamında köklü değişimler yapabileceği düşüncesi yayılmaya başlamıştır. Bu köklü değişimlerin sanatta da yansımalarının olması kaçınılmazdır. Yiyecek yetiştiriciliğinden, temiz enerji üretimine, doğaya zararlı olmayan akıllı sürdürülebilir çevre inşasına kadar tüm yaşamsal sorunların cevabı, biyoloji alanındaki biyomimikri prensibi kapsamında anlam bulmaktadır.³⁹

Günümüzde biomimikri akımının somut izlerini yaşamın her alanında görmek mümkündür. Güneş pilleri tasarlanırken yapraktan ilham alınması biomimekrinin en güzel örneklerindedir.⁴⁰



Resim 3. Yapraktan ilham alınarak tasarlanan güneş pilleri

(Kaynak: <https://sherpa.blog/wp-content/uploads/2015/08/3171.jpg>, erişim:10.1.2017)

Biyomimikri, doğaya uzun zaman boyunca adapte olabilecek ürün ve süreçler ortaya çıkarmayı hedeflemektedir. Biyomimikri, doğayla birlikte başarılı olma stratejileri

³⁹ Benyus Janine, (1997). “*Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*”, New York: 1. William Morrow and Company Inc.p.25-40

⁴⁰ Çerçi, Serpil (2012). Geçmişten Günümüze Çevresel Kalite Değişiminin Çeşitli Parametreleri İrdelenmesi, *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 1(1), s.66-74.

konusunda insanoğluna yol gösterir. İnsanoğlu; bitkilerin güneş ışığından, hayvanlarınsa bitkilerden elde ettiği enerjiyi depo etme stratejisini kullanarak, doğadaki bu düzenli sistem ve tasarımdan yola çıkarak, enerjiyi daha verimli kullanacak teknolojiler üretme konusunda biyomimikriyi kullanmaktadır.(Resim 3)⁴¹

Biyomimikri kuramının en bilinen örneklerinden birisi, cırt cırtlı bant olarak da bilinen Velcro'dur.(Resim 4) Köpeklerin üzerine yapışan çengelli tohumlardan ilham alınarak geliştirilen bu ürün, özellikle yerçekimsiz ortamda astronot kıyafetlerinde kullanılmak amacıyla tasarlanmıştır. ⁴²



Resim 4. Çengelli tohumlardan ilham alınarak geliştirilen Velcro

(Kaynak:<http://www.matematiksel.org/wpcontent/uploads/2017/11/Biyomimetik1.jpg>,erişi:10.1.2017)

“Biomimicry” adlı kitabın yazarı Janine M. Benyus da doğada gördüğü işlevsel sistemler üzerinde düşünerek, doğadaki modellerin taklit edilmesi gerektiğine inanmıştır. Verdiği çeşitli örneklerle doğanın insandan çok daha önce teknolojik olarak geliştiğini okuyucuya sunmuştur;

⁴¹ Vincent J.F.V., (1995). Stealing Ideas from Nature, [http:// www.bath.ac.uk/mecheng/biomimetics/Biomimetics.pdf](http://www.bath.ac.uk/mecheng/biomimetics/Biomimetics.pdf), 1995.

⁴² Gardner G.E., (2012). Using biomimicry to engage students in a desing-based learning activity. *The American Biology Teacher*, 74(3), p,182-184.

- Arı kuşlarının 10 gramdan daha az bir yakıtla Meksika Körfezi'ni geçebilmeleri,
- Yusufçukların en iyi helikopterlerden bile daha iyi manevra yapabilmeleri,
- Termit kulelerinde bulunan iklimlendirme ve havalandırma sistemlerinin, donanım ve enerji sarfiyatı bakımından insanların yaptıklarından çok daha üstün olmaları,
- Yarasanın çok-frekanslı ileticisinin, insanların yaptığı radarlardan daha verimli ve duyarlı çalışması,
- Işık saçan alglerin vücut fenerlerini aydınlatmak için çeşitli kimyasalları bir araya getirmeleri,
- Kutup balıkları ve kurbağaların donduktan sonra yeniden hayata dönmeleri ve organlarının buz nedeniyle hasara uğramaması,
- Bukalemunun ve mürekkep balığının, buldukları ortamla tam bir uyum içinde olacakları şekilde derilerinin renklerini, desenlerini anında değiştirmeleri,
- Arıların, kaplumbağaların ve kuşların haritaları olmadan uzun mesafeli uçuşlar yapabilmeleri,
- DNA sarmalının bilgi depolama kapasitesi,
- Yaprakların fotosentez işlemi ile yılda 300 milyar ton şeker üretimi yaparak dünyanın en büyük kimyasal işlemini gerçekleştirmesi.⁴³

İlk madde “model olarak” doğayı ele almıştır. Biyomimikri, doğadaki modelleri taklit ederek ya da doğa modellerinden esinlenerek yeni ürünler çıkartmaktır.⁴⁴ Örümcek ağını model alarak çelik gibi lif üretilmesi, yaprakların yapısının incelenmesi ile solar pillerinin yapılması gibi daha birçok örnek verilebilir.

İkinci olarak Benyus; “ölçüt olarak doğa” kavramını incelemiş, doğadan model olarak aldığımızın doğruluğunu saptamak için ekolojik standartlardan yararlanabileceğimizden bahsetmiştir. Başka bir deyişle doğaya uyumlu mu,

⁴³ <https://ceotudent.com/bilim-ve-sanatin-dogayi-taklit-etmesi-biyomimetik/>

⁴⁴ Benyus, Janine (2002). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*,: Harper Collins, New York

sürdürülebilirliği olabilir mi gibi soruların cevaplarını doğaya bakarak cevaplayabileceğimizi söylemiştir.

Sonuç olarak doğayı bir “danışman” olarak tayin etmiş, doğayı, doğadan öğrenebileceğimiz şeylerin çokluğunu vurgulamıştır. Doğayı eğitici bir rolde görerek belirli saptamalarla onu tanımlamıştır:

- Doğa yalnızca ihtiyaç duyduğu kadar enerji kullanır.
- Doğa formu fonksiyona uygun hale getirir.
- Doğa her şeyi geri dönüştürür.
- Doğa iş birliğini ödüllendirir.
- Doğa değişime eğilimlidir.
- Doğa yerel uzmanlığı talep eder.
- Doğa içindeki aşırılığa hâkimdir.
- Doğa sınırların gücünü zorlar.⁴⁵

Gecko Kertenkelesi'nin ayaklarındaki tutunmayı sağlayan spatula uçlu kıllardan esinlenerek üretilen kumaşlar da bir diğer biyomimikri örneğidir(Resim 5). Bu şekilde üretilen kumaşlar sayesinde, istenen yüzeye rahatça sabitlenme sağlanabiliyor. Ayrıca robotların dik durabilme ve tırmanabilme özellikleri yine bu kertenkele ayaklarından ilham alınarak yapılan bir biomimikri örneğidir.⁴⁶

⁴⁵ Kuday İ, (2009). Tasarım Sürecinin Destekleyici Faktör Olarak Biyomimikri Kavramının İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, s. 38-39.

⁴⁶ Eryılmaz Hande, (2015). Biyomimikri ve Ergonomi: Tasarımda Doğadan Yenilikçi İlham, *SDÜ Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), s.469-474.



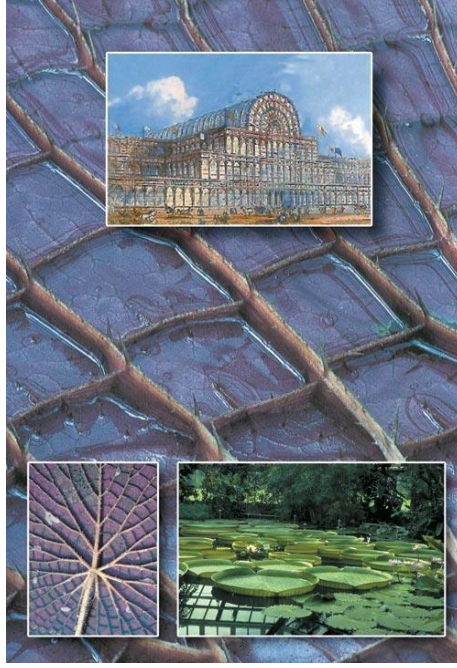
Resim 5. Gecko kertenkelesinden esinlenerek üretilen kumaşlar

(Kaynak:<https://static.fizikist.com/img/2015/09/gecko-ayak-m.jpg>, erişim:11.1.2017)

Biyomimetik alanında malzemelere en güzel örneklerden birisi de fiberglass malzemesidir. Fiberglass tekniği, teknolojiye 20. yüzyılda kullanılmaya başlanmıştır. Fiberglass; gemi gövdelerinde, yay, ok gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Fiberglass malzemesi, timsah derisinde bulunan dokunun kolajen proteini liflerini içermesi gibi özel bir plastik sıvıya cam liflerinin katılmasıyla oluşturulur.

Londra’da 1. Dünya Fuarı için inşa edilen Kristal Saray, en eski biyomimikri örneklerinin başında gelmektedir(Resim 6).Yapının mimarı Joseph Paxton, zarif görünümünün aksine kuvvetli kökleriyle insanları üzerinde taşıyabilen nilüfer bitkisinden esinlenerek binayı inşa etmiştir. Nilüferin güçlü iskelet yapısını, binanın ağ yapısında demirler ve camlar kullanarak mimariye uyarlamıştır ve aynı nilüfer gibi zarif bir görünüm elde edilmiştir.⁴⁷

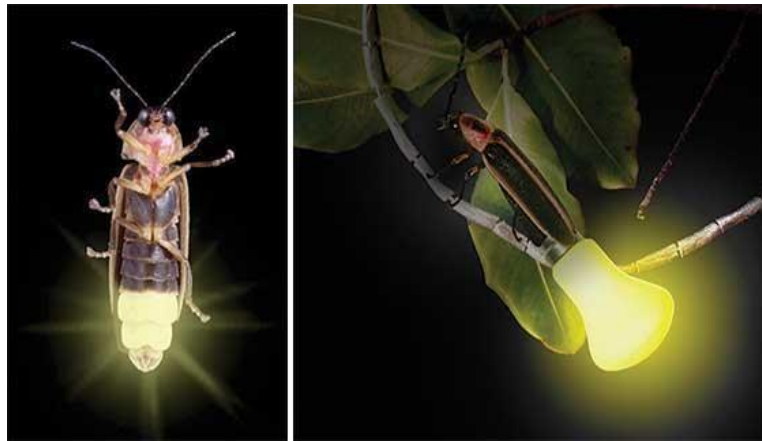
⁴⁷ Minsolmaz Yeler, Gülcan., (2015). *Biyomimetik Şehirler*.acikerisim.kirklareli.edu.tr



Resim 6. Nilüfer bitkisinden esinlenerek inşa edilen Kristal Saray

(Kaynak: <http://www.dogaveteknoloji.com/nilufer-ciceginden-kristal-saraya/erişim:11.12017>)

Biyomimikrinin bir diğer önemli örneği ise, ateş böceklerinden esinlenerek üretilen ampullerdir. Bu ampuller sayesinde, ateş böcekleri gibi yaydıkları soğuk ışık ile günümüz aydınlatma sistemlerinin en büyük problemini halletmek hedeflenmiştir (Resim 7).⁴⁸



Resim 7. Ateşböceklerinden esinlenerek üretilen ampuller.

(Kaynak: <http://brandofbrothers.blogspot.com.tr/erişim:11.12017>)

⁴⁸ Al Amin F. ve Taleb H. (2016). *Biomimicry approach to achieving thermal comfort in a hot climate*, Proceedings of SBE16 Dubai, Dubai, United Arab Emirates.

Köpek balığı derisinden ilham alınarak tasarlanan hidrodinamik yüzücü mayoları ise günümüzde en yaygın olarak kullanılan biyomimikri örneklerinden biridir. Bu mayolar sayesinde, sudaki sürtünme azaltılarak yüzücüleri daha hızlı yüzmesi sağlanmaktadır.(Resim 8)⁴⁹



Resim 8. Köpekbalığı derisinden ilham alınarak üretilen hidro dinamik yüzücü mayoları.

(Kaynak: <http://www.dogaveteknoloji.com/kopek-baligi-derisinden-ornekalinarakhazirlanan-mayolar-ve-suyun-yuzey-direnci/>, erişim: 11.1.2017)

Yaşamın her noktasına bu kadar dokunan biyomimikri ve biyomimesis kuramının sanatta da kendini hissettirmiş olması kaçınılmazdır. Özellikle son yıllarda teknolojiadaki gelişimler mimari alanındaki sanatçıların doğayı basit olarak taklit etmelerinin çok daha ötesine geçmiştir. Mimarideki biyomimikri sayesinde yapılaşmış çevrede sürdürülebilirliğin sağlanması hedeflenmektedir.(Resim 9)⁵⁰

⁴⁹ Primlani R.V., (2013). Biomimicry: On the Frontiers of Design. Vilakshan: *The XIMB Journal of Management*, 10(2).

⁵⁰ Mazzoleni I., (2013). *Architecture Follows Nature-Biomimetic Principles for Innovative Design* (Vol.2) CRC Press.



Resim 9. Mimaride biyomimetik yapılar

(Kaynak: <http://avciarchitects.com/tr/dogadan-ilham-alan-tasarimlar/erişim:28.1.2017>)

Biyomimikrinin mimarideki ilk örneği, “karıncaların içgüdüsel mimarisi” olarak tarihe geçmiş olan Savannah’teki karınca evleridir (Resim 10). Bu yapılar, karıncaların içgüdüleriyle nasıl bir mimari ürettiğini ortaya koymuştur. Bu yapılar incelendiğinde, karıncaların dışarıdaki çok sıcak ortama rağmen, iç ortamda daha serin ortamı içgüdüsel yönlenmeyle buldukları ortaya konulmaktadır.⁵¹



Resim 10: Savannah karınca dağları

(Kaynak: <http://avciarchitects.com/tr/dogadan-ilham-alan-tasarimlar/erişim:30.1.2017>)

⁵¹ Berkebile B. & McLennan J., (2004). The living building: biomimicry in architecture, integrating technology with nature. *BioInspire Magazin*, 18.

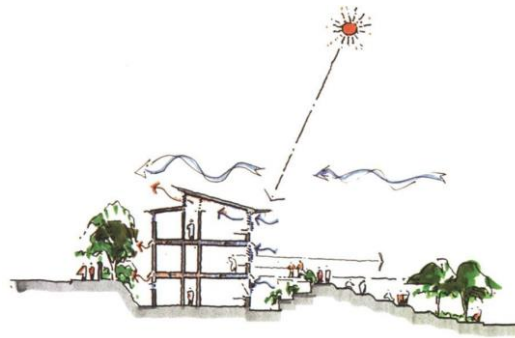
“Biomimetik Mimarlık” olarak adlandırılan bir diğer çok önemli örnek ise İtalya Costozza’da yer alan 18. Yüzyıl eserlerinden, Villa Trento Carli’dir. Bu eser, tamamen yer altına açılan bir kanalla doğal soğutma sağlayan mimari bir örnektir (Resim 11).⁵²



Resim 11. Villa Trento Carli, İtalya, Costozza

(Kaynak: <http://avciarchitects.com/tr/dogadan-ilham-alan-tasarimlar/>, erişim, 12.1.2017)

Doğadaki bu örneklerden esinlenerek, dış ortamdaki havayı kullanıp iç ortamda istenilen sıcaklığı oluşturmak için doğal sistemlerle teknolojik gelişimler birleştirilerek, doğal iklimlendirmeye en yaratıcı çözüm yolu olan “labirent sistemi” tasarlanmıştır (Resim 12). Doğal hava akımı sayesinde, labirentten gelen havayı mimari yapıya dağıtan bu sistem, tarihe en önemli biyomimikri örneği olarak geçmiştir.⁵³



Resim 12. Royal Holloway Üniversitesi

(Kaynak: <http://avciarchitects.com/tr/dogadan-ilham-alan-tasarimlar/>, erişim: 12.1.2017)

⁵² Balocco C. & Grazzini G., (2009). Numerical simulation of ancient natural ventilation systems of historical buildings, A case study in Palermo, *Journal of Cultural Heritage*, 10(2), 313-318.

⁵³ Singh A. & Nayyar N., (1995). *Biomimicry-An Alternative Solution to Sustainable Buildings*.



Resim 13. Earth Centre, Doncaster-Feilden Clegg Bradley Architects

(Kaynak: <http://avciarchitects.com/tr/dogadan-ilham-alan-tasarimlar/>, erişim:2.3.2017)

Yukarıda sadece birkaç örneği yer alan doğadaki bu mekanizma ve tasarımlar, teknolojinin birçok alanını zenginleştirme potansiyeline sahiptir. Bilgi birikimimizin artması ve teknolojik imkanların gelişmesi ile birlikte bu potansiyel her geçen gün daha da ortaya çıkmaktadır. Örneğin 19. yüzyılda doğanın taklidi sadece estetik açıdan uygulama sahasına sahipti. Dönemin ressam ve mimarları doğadaki güzelliklerden etkilenmiş, yaptıkları eserlerde bu yapıların dış görünüşlerini örnek almışlardı. Ama doğadaki tasarımların işlevselliği ve bunların taklidinin insanlar için fayda sağlayacağını anlaması, ancak doğal mekanizmaların moleküler ve çok küçük seviyede incelenmesiyle başlamıştır. Çünkü doğadaki kusursuz düzen, detaya inildikçe daha da şaşırtıcı bir boyut kazanmıştır.⁵⁴

Biyomimetik ile ortaya çıkan malzeme ve aletler gelecekte de kullanılacak yapıdadır. Biyomimetik; yeni solar hücreler, gelişmiş robotlar, uçak teknolojisi ve uzay gemilerinin malzemeleri ve belki de burada sıralayamayacağımız birçok alanı kapsar. Bu bakımdan doğadaki tasarımlar gelişmiş bir teknolojiye ufuk açmaktadır. Bunun yanı sıra, ilerleyen kısımlarda gösterildiği üzere, biyomimesis sanatta da birçok farklı stilde eserin üretilmesine ön ayak olmuştur.

⁵⁴ <https://tr.linkedin.com/pulse/bilim-ve-sanat%C4%B1n-do%C4%9Fay%C4%B1-taklit-etmesi-biyomimetik-robotikte-yavuz>.

3. BİLİM-SANAT EKSENİNDE TEKNOLOJİ TARİHİ

Bilim ve sanat, var olanı incelemek ve yorumlamak için iki önemli araçtır; hayal gücü kaynaklı olmaları ve tekniğe dayanmaları ortak noktalarıdır. Yaratıcılıktan beslenen ve teknik olanaklarla sınırlarını genişleten bilim ve sanat; insanoğlu merak, keşfetme ve değerlendirme arzusunu korudukça var olacaktır.

Tarih süresince sanattaki gelişmelerin en önemli kaynağı bilimle paralel olarak meydana gelmiştir. Zira iki alan da yeni teknolojilerden faydalanarak gelişmiştir. İnsanoğlunun keşfetme, merak ve değerlendirme arzusu bilim dallarıyla bir araya gelip farklı buluşların ortaya çıkmasına vesile olur. Sanat; *“Bir duygu, tasarı, güzellik vb. anlatımında kullanılan yöntemlerin tamamı veya bu anlatım sonucunda ortaya çıkan üstün yaratıcılık”*⁵⁵ olarak tanımlanırken, bilim ise *“evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi, ilim”*⁵⁶ olarak anlaşılabilir.

Farklı yaratıcılık ve ifade güçlerine ihtiyaç duyan insanoğlu, sanatın ve bilimin çeşitli dalları ile günümüzde yaşam biçimleriyle ve teknolojiyle paralel olarak gelişmekte ve yenilenmektedir. Yaşamın içinden çıkan bir insan etkinliği olarak sanatın da insanlıkla yaşıt olduğunu söyleyebiliriz. Bilim gibi sanat da insanın merakından, doğa olaylarına egemen olma isteğinden ve onu anlama ve anlamlandırma ihtiyacından doğmuştur. İlkçağda bilim ve sanat baş başa ve felsefenin ışığında ilerlemişken, özellikle Ortaçağ Avrupası'nda, sanat da felsefe gibi dinin tekeline alınmıştır. Rönesans'ta ise insanın tamamen bir yenilenmeyle kendini keşfetmesi, yeni bir dünyanın kapılarını aralamıştır. Sanat, bilimin önüne geçmiş, hümanist düşünce ile birleşerek tüm dünyayı sarsan yeniliklere sebep olmuştur. Teknolojik gelişmelerin çok hızla yol aldığı ve

⁵⁵ tdk.gov.tr

⁵⁶ Ays.

bilimin sınırlarının zorlandığı çağımızda ise ünlü düşünür Nietzsche'nin görüşlerine katılmak elde değil:

Doğrular yüzünden ölmek için elimizde sanat var... Sanat nasıl mı doğar?
Bilgiye karşı bir deva, bilime karşı bir panzehir olarak doğar. Yaşam, ancak sanatın yanıltmaları sayesinde yaşanabilir hale gelir.⁵⁷

Nietzsche burada bilimle sanat arasında bir zıtlık olduğunu öne sürmüştür. Oysa hem bilim hem de sanat farklı açılardan ve farklı amaçlar için olsa da, tekniği ve hayalgücünü harekete geçiren yegâne uğraşlardır. Bilim ve teknoloji insanoğlunun varoluşundan bu yana değişim göstermektedir. Bu değişimin nedeni, insanların doğada yaşarken aynı zamanda doğayı kendileri için daha kullanışlı kılma çabasıyla ortaya çıkan buluş ve yeniliklerden kaynaklanmaktadır. Bu gelişim sürecinde bilimle sanat karşı karşıya değil, tekniğin aracılığıyla yanyana ilerlemiştir.

Yaratıcılığa dair sorular soran Rollo May, yaratıcılığın otantik biçiminin yeni bir şeye varlık kazandırma süreci olduğunu öne sürer. May, yaratma etkinliğini daha çok yaratıcının bilinçli ve bilinçdışı süreçleri aracılığıyla açıklamayı tercih etmiş, yaratıcının dışında yer alan diğer nesnelere ve onlarla kurulan bağların niteliğini kimi zaman dikkate almamıştır. Böyle olunca da bilimsel yaratımdaki nesnellüğün yeri ve önemi, sanatsal yaratımdaki öznelğin ve nesnellüğün anlamı ve sınırları; bilimlerdeki ve sanattaki mevcut nesnelere yapısal farklılıkları, bilimin ve sanatın işlevlerinde ortaya çıkan farklılıklar vb. sorunlarla ilgilenmemektedir. Ona göre her türlü yaratmanın kaynağı kişinin bilinçdışı derinliklerinde yatmaktadır: *"Bilinç eşiği ve bilinç dışından gelen yaratıcılığın sadece sanat, şiir ve müzik için değil, uzun vadede bilim için de aslolduğunu ileri sürüyorum."*⁵⁸

Bilim, evrenin yapısını ve hareketlerini deneysel, gözlemsel veya düşünsel şekilde incelemeyi, anlamayı ve yorumlamayı kapsayan çalışmaların tümüdür. Özüne baktığımızda temelleri sanata dayanan, merak ve yaratıcılıkla kendini besleyen bilim, geçmişten günümüze gelişerek kendisine birçok alt dal edinmiştir. Bu çeşitli bilim dalları evrenin birbirinden farklı ve uçsuz bucaksız bölümünü kendine konu

⁵⁷ Yörükoğulları Ertuğrul,(2103)Bilim Ve Teknoloji Tarihi,Doctoral Dissertation,Anadolu Üniversitesi

⁵⁸ Yetişken Hülya, (1992)*Estetiğin ABC'si*: s.37, Simavi Yayınları,İstanbul

edinmesine rağmen, bilimin ve bilim dallarının en temel besleyicisi hiç şüphesiz doğadır. İnsan, bilim temelinde doğanın nesnel yanıyla ilgilenir ve doğada süre gelen veya gelecek olan olayları anlamaya ve açıklamaya çalışır. Yağmurun yağması, çiçeklerin baharda açması, denizlerdeki gelgitler gibi doğada süre gelen döngüler bilim vasıtası ile çözümlenir.

Sanat ise insanla doğa arasındaki ilişkinin daha öznel ve duygusal yanını ortaya koymayı amaçlar. Sanat eserleri doğaya bakarken belli bir anlam ve hissiyat dünyasını ortaya çıkarmayı hedefler. Bilimle sanatın ayrıldığı nokta hislerin ve öznelğin hangi oranda araştırma ve yaratma sürecine katkıda bulunacağıyla ilgilidir. Ancak daha önce de belirttiğimiz gibi her iki uğraş da hayalgücünden ve teknikten faydalanmaktadır.

Teknolojiye baktığımızda ise kökeninin insanlık tarihi ile başlamış olduğunu görmek mümkündür. Bir insan etkinliği olarak teknoloji, bilimden ve mühendislikten önce ortaya çıkmıştır. Hatta bazı hayvanlar bile belli malzeme ve aletleri kullanabilmeleri açısından teknik faaliyetlerde bulunabilmektedirler. Teknolojinin bilimin uygulama alanı olduğu görüşleri de zamanla ortaya çıkmasına rağmen, bilim kavramsal gelişmeler ve felsefeyle beraber ortaya çıktığı için, teknolojiden sonra gelmektedir.⁵⁹

Taş devri zamanında avlanmak amacıyla yapılan alet ve araçların kullanılmasıyla başlayan teknoloji, bronz ve demir çağlarının ardından endüstri devrimi ile daha farklı bir boyut kazanmıştır. İnsan ve hayvan gücünün çok daha ötesinde olan buhar gücünün devreye girdiği endüstri devrimi teknolojinin çok daha kapsamlı ve farklı bir yapıya bürünmüş bir dönemidir. Günümüze gelindiğinde ise çok daha sıra dışı ilerlemelerle başka bir boyuta ulaşmıştır.⁶⁰

Teknolojiyi genel olarak insan yaşamını kolaylaştırmak ve iyileştirmek için yine insanlar tarafından kullanılan araç ve sistemlerin bilgisi olarak ifade edebiliriz. “Teknoloji” sözcüğü sanat ya da hüner anlamına gelen Yunanca ‘*techne*’ sözcüğünün, bilgi ya da söylem anlamına gelen “*logos*” sözcüğüyle birleşmesinden oluşmuştur. Teknoloji aynı zamanda, bilimsel bilgiden faydalanarak yeni bir ürün geliştirmek, üretmek ve hizmet desteği sağlamak için gerekli olan bilgi, yetenek ve uygulamalar

⁵⁹ Klemm, Dietrich. & Klemm, Rosemarie (2010). *The Stones Of The Pyramids: Provenance of the Building Stones of the Old Kingdom Pyramids of Egypt. de Gruyter.*

⁶⁰ Audretsch, D. B. (1995). *Innovation and industry evolution.* Mit Press.

bütünü olarak da ifade edilebilir.⁶¹

Bilim doğanın nasıl işlediğini keşfetmeye çalışırken, teknoloji insanın içinde yaşadığı dünya ile ilgilenir ve ona hakim olabilmenin/onu yönlendirmenin araçlarını insana sunar. Bunun yanı sıra bilim ve teknoloji ilişkisine bakıldığında, bu iki kavramın birbirinden faydalanan ve birbirleriyle etkileşim içinde olan unsurlar olduğu görülmektedir. Bilimin ticari amaç için kullanılması ya da endüstriyel amaçların gerçekleştirilmesi için bilimsel metot veya materyallere başvurulması bilim ve teknoloji birlikteliğinin en güzel örneklerinden biridir.

Teknolojiyi özgün şekilde kullanabilmek için gerekli olan adımları ise bilimle ilintili olan dört safhaya ayırabiliriz: (a) Bilimsel bilgiye ulaşmak ve onu geliştirmek, (b) bilgiden faydalanarak bir ürün tasarlamak (tasarım yeteneği ve teknolojisi), (c) tasarlanan bir ürünün üretim tekniklerini belirlemek (üretim teknolojisi), (d) üretim.

Birinci aşama Mısır ve Mezopotamya uygarlıklarına rastlayan ampirik bilgi toplama aşaması; ikinci aşama Eski Yunanlıların evreni açıklamaya yönelik akılcı sistemlerin kurulduğu aşama; üçüncü aşama Orta Çağ'da Yunan felsefesi ile dinsel doğmaları bağdaştırma çabaları karşısında İslam bilim ve teknolojisinin parlak başarılarını kapsayan aşama; dördüncü aşama Rönesans sonrası gelişmelerin yer aldığı modern bilim aşamasıdır.

Birinci aşama tamamen, üçüncü aşama ise kısmen doğuda yer alan gelişmeleri anlatırken; ikinci ve dördüncü aşamalar batıda yer alan ilerlemeleri anlatmaktadır. Doğu uygarlığının ürünü olan bilim; önceleri batıda, ardından İyonya, Atina ve Güney İtalya'da önemli gelişmeler kaydetmiştir. Gelişimi yavaşladıktan sonra, doğuya dönerek Nil ağzında oluşan İskenderiye'de ışıltılı bir dönem geçirmiştir. Bu dönemde sadece geometri, astronomi, fizik ve coğrafya dallarında gelişmeler kaydedilmiştir. Bilimin tekrar canlanması ise, İslamiyet ile birlikte doğu dünyasında olmuştur. Bilim ve teknolojinin tüm bu geçirdiği yolculuk, bize bilim ve teknolojinin gelişiminin aslında hiç bir ırkın, kültürün ya da ülkenin himayesi altında tamamen kalmamış

⁶¹ Banta, David (2009). *What is technology assessment?*. International Journal of Technology Assessment in Health Care, 25(S1), s.7-9 cambridge.org

olduğunu göstermektedir.⁶²

İnsanoğlunun doğaya olan merak duygusu, yaşam standartlarını yükseltecek bir etkinliğe bürünmeye başlaması ve sıradan olayları anlama istemi aslında dünyanın gizemli bir yer olduğunu ve bu gizemleri çözümlenmek gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Bilim tarihinde; astronomi, tıp ve matematik en eski bilim dalları ortaya çıkmış ve ilk başlarda geleneksel bilim anlayışıyla gelişimlerini sürdürmüşlerdir. Geleneksel bilim anlayışı sadece çözmeye (analiz) amaçlı olmasına rağmen, ilerleyen zamanda ortaya çıkan bilim dalları sadece çözümlenmenin yeterli olmadığı, aynı zamanda doğadaki farklı parçalar arasındaki ilişkileri ortaya koyacak daha sentetik yöntemlere de ihtiyaç olduğu farkedilmeye başlanmıştır. Günümüzde “herşeyin teorisi” (tek bir fiziksel denklemlerle evrendeki bütün kuvvetlerin açıklanabileceği prensibi) veya “kozmojoloji/evrenbilim” gibi alanlar bu sentetik yaklaşıma en iyi örnekler olarak verilebilir.

Bir bilim dalı olarak biyolojiye baktığımızda, 19. yüzyıl öncesinde gelişmeye başladığı; fakat 19. yüzyıldan sonra botanik, zooloji ve mikrobiyoloji gibi alt dallara ayrılarak gelişmeye başladığı görülmektedir. Günümüzde ise, gelişen teknolojinin yansıması olarak moleküler biyoloji, genetik ve nano teknoloji gibi daha farklı dallar ortaya çıkmıştır.⁶³

Genel olarak bilimle sanatın insan varoluşuna dair vazgeçilmez eylem çeşitleri olduğu kabul görmüştür. Fakat Cassirer’in de (1980) (Sembolik Formlar Felsefesi) belirttiği gibi, insan hiçbir zaman tek bir yeti ya da tek bir metafizik bir ilke ile açıklanamaz.⁶⁴ Ona göre insan, ancak etkinlikleri ile anlam kazanır. İnsanın en temel etkinliği de simgeleştirmedir. Simgeler; dil, din, tarih, sanat ve bilim olarak ortaya çıkar. Böylece; dilde, dinde, sanatta ve bilimde insan kendi dünyasını kurar.

Cassirer’in insanın simgeleştirme yetisinin ürünleri olarak ortaya koyduğu bilim ile sanat, dünyayı yaratıcı yönden kavramanın biçimleridirler. Bu nedenle adı geçen her

⁶² Hunke, Sigrid. (2008), *Batı'yı Aydınlatan Doğu Güneşi*, (Çev.: Işık Soner), s. 10., Kaynak Yayınları, İstanbul

⁶³ Tez, Zeki (2008), *Biyolojinin kültürel tarihi*. Doruk yayınları, İstanbul

⁶⁴ Cassirer, E. (2016), *Sembolik Formlar Felsefesi*, çev. Milay Köktürk, Hece Yayınları

ayrımında ortak bir öze ve ortak bir kökene sahiptirler. Yakın toplumsal fenomenler olarak bilimle sanat birbiri üzerinde etkilerde bulunmuşlardır. Bu ortak öz ve kökenin adına kısaca teknik (*techne*) denebilir. Bu kavram Antik Yunan'da hem sanatı hem de zanaat'ı biraraya getirmiştir.

Eskiçağlardaki bir çok kültürde karşılaşılan bu sanat ve zanaat özdeşliği, daha sonra 'güzel sanatlar' (*beaux arts*) kavramının ortaya çıkmasıyla yani bir yarar amacı taşıyan nesnelere üretilmesiyle, kullanmak amacıyla değil de hiçbir çıkar gözetmeksizin yalnızca hoşlanmak amacıyla seyredilmek için nesnelere üretilmesinin ayrılmasıyla ortadan kalkmıştır. Kant, 1790'da yazdığı Yargı Gücünün Eleştirisi'nde bir yandan sanat ile bilgiyi, öte yandan da sanat ile tekniği ayırmıştır.⁶⁵ Bunu yaparken farklı yargı türlerine dair bir kuram geliştirmiş, bu sayede bilimsel etkinlikle sanatsal deneyimin farkını ortaya koymaya çalışmıştır. Kant'ın farklı yargı türleri beşinci bölümde daha detaylı olarak incelenecektir.

Bugün artık biri tamamen yok olmuşsa da Almanca 'kunst' sözcüğünün başlangıçta iki anlamı vardı, tıpkı Latince'deki 'ars' ve İngilizce'deki 'art' sözcükleri gibi. Bir yandan 'können' ifade ediyor, yani insanın, tıpkı taşlar, ağaçlar ve arılar yaratıp yağmurlar, depremler ve şimşekler gibi olaylar doğrudan doğa gibi, kasıtlı olarak nesnelere ve etkiler üretme yetisine işaret ediyordu. Diğer yandan 'kennen'e yani pratiğe karşıt anlamıyla bilgi ya da kavrayışa karşılık geliyordu. İlk ve daha geniş anlamıyla 'kunst' sözcüğü her türlü nesne üretimi eylemine uygulanabiliyordu, mimarın, ressamın, oymacının, süslemecinin ya da terzinin eylemlerini kapsayabiliyordu, ama bunun yanında, doktorun ya da arı yetiştiricisinin eylemleri gibi her türlü etki üretimi de onun kapsamı içindeydi.⁶⁶ Bu bağlamda *kunst* sözcüğü hem bilime hem de sanata dair bir kavram olarak düşünülebilir.

Daha sonra estetikle ve işlevsellik arasında, en az iki yüzyıl boyunca, bir duvar örülmüş ve bunlar Baumgarten ve Kant'tan beri karşıt değerler olarak anlaşılmıştır. Bu iki unsur, aşağı yukarı iki yüzyıldır yalnız sanat dünyasına değil, insan ve toplum yaşamına da egemen olmuş ve sanat akademileri ile sanat okulları katında kalın

⁶⁵ Bozkurt Nejat(2004),*Sanat ve Estetik Kuramları* ,s.17,Asa Kitapevi,Bursa

⁶⁶ Panofsky Ervin(2004),Bir Sanat Kuramcısı Olarak Dürer Çeviren: Efe Çakmak, *Sanat Dünyamız*,s.139

çizgilerle birbirinden ayrı tutulmuşlardır.⁶⁷

Eski Yunan'da sanat eserinin uyandırdığı estetik deneyimin, sanat eseri yaratmak için yeterli bir neden olabileceği düşüncesi henüz başlamamıştır. Yukarıda ifade edildiği gibi bunun için Kant'ı beklemek gerekmiştir. Örneğin, Walter Gropius'un sözcülüğünü yaptığı Bauhaus Ekolü'nün estetik anlayışı, zanaat ve güzel sanatları, tekniği ve sanatı, yararlı ve güzeli bütünleştirmeye yönelik bir anlayıştır. Çünkü bu ekole göre, temelde sanat sanattır, sanatın estetik ve işlevsel diye ayrılması sanatın özüne aykırı ve yüzeysel olarak değerlendirilir.

Aynı bakış açısından hareketle sanat, bilim ve felsefede meydana gelen değişiklikler birbirlerinden ayrı tutulamaz. İsmail Tunalı bu durumu şöyle açıklıyor:

19.yüzyılın objektif-materyalist gerçeklik kavrayışı, 20.yüzyıla girerken yerini sübjektivist bir gerçeklik anlayışına bırakıyordu. Doğa varlığı üzerinde bulunan odak noktası yavaş yavaş, varlığı kavrayan süjeye kayıyordu. Bu bilimde ve felsefede en belirgin biçimde kendini gösteriyordu. Sözcüselişi ,fiziğin dayalı olduğu 'madde' birdenbire büyük bir değişime uğrayarak 'katılığını' yitiriyor ve quantumlar, kuvvet noktaları ve enerji simgeleri olarak kavranırken ,gitgide soyut bir öze sahip oluyordu.'⁶⁸

Buna göre sanat da çağın yapısı içindeki yerini almaktadır. Bu yeni değerler dünyasında sanat, soyut, düşünsel, hatta giderek kavramsal bir boyut içinde karşımıza çıkmaktadır. Yaratıcı sanatsal etkinliğin temel özelliklerinden birinin gerçeklikte daha önce var olmayan ya da öyle olmayan bir şeyi bir insan ürünü olarak ortaya koymak olduğu söylenebilir. Bu sav, kişiyi ister istemez bilim ve teknik alanındaki yaratıcı, üretici etkinliklerin yapısı üzerinde düşünmeye yöneltmektedir. Çünkü yaratıcı etkinlik sonucunda daha önce var olmayan bir şeyin bir insan edimi aracılığıyla ortaya konulması, yalnızca sanat için değil, aynı zamanda bilim için de söz konusudur. Buna bağlı olarak, yaratma etkinliklerinin gerçekleşmesi sürecinde izlenen yollar birbirinden farklı olsa da, sanatçılar için olduğu kadar, yeni bir buluş ortaya koyan bilim adamlarının da büyük yaratıcılar olduğu iddia edilebilir.⁶⁹

⁶⁷ Tunalı, İsmail (2004). *Tasarım Felsefesine Giriş* .s.60, Remzi Kitapevi. İstanbul:

⁶⁸ Tunalı,İsmail.(1984) *Estetik*,s.;121;Cem Kitapevi,İstanbul

⁶⁹ Yetişken,Hülya. (1992)*Estetiğin ABC'si*.,s.52-53 ,SimaviYayımları;İstanbul

Deleuze'e göre bilim de felsefe ve sanat gibi yaratıcı ve icat edici bir disiplindir. Sanat da bilim de yeni bir şey ortaya koyar. Felsefe, kavramlar yaratan ve icat eden bir disiplindir. Sanat söz konusu olunca, örneğin sinema, hareket-süre blokları yaratır. Resim çizgi- renk blokları yaratır. Müzik de farklı türden bloklar icat eder. Bu aşamada Deleuze için, bilim ve sanat arasında derin bir karşıtlık yoktur. Bir bilim adamı icat eder, bir sanatçı yaratır. Ancak bilim adamı 'işlev' yaratır.⁷⁰

Bilim bir tür merakın ürünüdür; anlama yorumlama, açıklama, önceden görme çabasıdır. Bilimi, kar zarar, maliyet hesapları içinde görmek, sadece sonuçlarıyla ilgilenmek, arkasında duran kültürel, düşünsel yapıyı önemsememek bizi taklitçiliğe, şekilciliğe itebilir. Bu noktayı en açık bir biçimde ortaya koyan Horkheimer, 1937'de yazmış olduğu 'Geleneksel Kuram ve Eleştirel Kuram' adlı makalesinde, Marksist çizgide modern bilimin yapısını inceler. Burada 19. yüzyılda, bilimin özgürlükçü karaktere sahip olduğunu ve 20. Yüzyılda ise teknelci kapitalizmi kabullendiğini belirtir.⁷¹ Yani Horkheimer'a göre bilimin özgürlükçü karakterinde, teknoloji ve politikayla yakın ilişkisi nedeniyle önemli kayıplar meydana gelmiştir. Sanat da yaratıcı bir süreç olduğu için özgürlüğe gereksinim duyan bir insan eylemidir. Yaratma, kendi gerekleri, amaçları dışında başka zorunluluk, bir neden tanımak zorunda değildir. Başka bir deyişle en azından teoride, sanatın estetik zorunluluklar dışında boyun eğebileceği bir zorunluluktan söz edilemez.

3.1. Antik Çağ ve Ortaçağ Döneminde Teknolojik Gelişmeler

İnsanoğlunun tarihinde ilk olarak bilinen çağ Yontma Taş (Eskitaş Çağı) M.Ö. 82.500-10.000 devridir. Zorlu şartlar altında yaşamını devam ettirmek zorunda kalan insanın elinde sadece yontulma taşı mevcuttu fakat zaman içerisinde edindiği tecrübelerle taşın form kazandırdı. Avladığı hayvanların derisinden kıyafet, kemiğinden ise aletler üretmeye başladı.

Ateşi keşfetmesi ile insanın doğaya karşı hakimiyet arttı. Bunun yanı sıra, doğanın zorlu koşulları, insanın zekasını ve sezgilerini kendini daha iyi koşullara taşıyacak

⁷⁰ Deleuze, G. & Guattari, F. (2015), *Felsefe Nedir?*, çev. Turhan Ilgaz, İstanbul: Yapı Kredi Yayınları

⁷¹ Erdoğan İrfan-Alemdar Korkmaz(2002),*Öteki Kuram: Kitle İletişimi*,s.407-408,Erk Yayınları,Ankara

şekilde kullanmasına mecbur bıraktı. Bu durumda insan, doğayı hazır bulduğu haliyle kullanmak yerine, onu taklit ederek değişik şeyler üretmeye çalıştı. Bu üretim hem tekniğe, hem bilime hem de sanata yol açmıştır. Böylece insanoğlu, doğaya karşı duyduğu korku ve sevgi hislerinin ötesinde yaratılarını gerçekleştirmeye başlamıştır.

Cilalı Taş (M.Ö. 10000-6000) devrinde insanlar araç-gereç olarak kullandıkları taşları cilalamaya başlamışlardır. Ok, balta, keser, yay gibi yeni aletleri eskilerine eklediler. Gündelik yaşamda mutfak gereçlerini topraktan üreten insanoğlu, sonraları bakır ve demir gibi madenleri çıkartıp kullanmaya başladılar. Çeşitli alet, süs eşyaları ve silahlar yaptılar. Cilalı taş devrinde öğrendiği bilgilerle doğaya hükmetmeye başlayan insanoğlu, suyun kaldırma kuvvetini bilmeden basit kayıklar yaptı.

Maden Çağında (M.Ö. 6000-600) Nil, Dicle, Fırat, İndus ve Sarı ırmak kıyılarında topluluklar oluşmaya başlayıp yazı ilk defa bu bölgelerde keşfedilmiştir. Yazı keşfedilip ticaret başladı. Büyük nehir ve deniz kıyılarında tarıma uygun yerlerde şehirler oluştu ve yeni uygarlıklar meydana geldi. Bu çağda bakır, demir, altın gibi madenlerden çeşitli aletler yapmaya başladılar.

Bilim, teknoloji, felsefe, hukuk ve din insanoğluyla başlamış. Tarih öncesi çağlarda bilim ve teknolojiye gelişmeler M.Ö.8000 yıllarına kadar dayanmaktadır. Çin uygarlığının M.Ö. 2500'lerde çarpım cetvelini bulduğu bilinmektedir. Çin uygarlığı genellikle kapalı bir yapıda tanımlansa da bilimsel ve teknolojik gelişmelerin ilerlemesinde doğrudan ilgileri olup olmadığı hala bilinmemektedir. Bununla birlikte barutu, kalemi, matbaayı icat etmişlerdir.

Hint bilimi tarihi M.Ö.3000-2500 yıllarına kadar dayanmaktadır. Bugünkü rakam sistemini kullanmışlar ve sıfırı ilk defa Hintli matematikçiler bulmuşlardır. Mezopotamya'nın çok önemli bir uygarlığın merkezi olması, M.Ö.3000 yıllarına kadar uzanmaktadır. Sümerler, Akadlar ve Babiller Mezopotamya uygarlığının doğmasına sebep olmuştur. Sümerler aritmetik ve geometriyi ileri düzeyde kullanmışlardır. Babilliler ise 10 tabanlı sayı sistemlerini kullanmışlardır.

Biyoloji bilimine baktığımızda ise, 17.yy' da biyoloji tarihi bakımından önemli gelişmeler olduğu görülmektedir. 1600'lü senelerin başında mikroskobun icadı,

biyoloji biliminin tamamen değişmesine ve yeni kuramların ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır. O dönemde kullanılan, basit mikroskopta kullanılan yakın mercekler, Grekler ve Ortaçağ Müslümanları tarafından bilinmekteydi. Fakat bileşik mikroskop 1590'lara kadar bilinmemekteydi. Günümüzde yapılan arkeolojik kazılarda, kaya tabakalarının arasında ilk çağlara ait olduğu tespit edilen bakteri fosillerine benzeyen oluşumlara rastlanması, biyolojinin bir alt dalı olarak mikrobiyoloji tarihini oluşturmaktadır.

O dönemde olan mikrobiyal kaynaklı hastalıklar, doğüstü ve ilahi kuvvetlerle açıklanmasına rağmen, hastalıkların nedenini anlamlandırmayı amaçlayan birtakım sorgularda gözlemlenmiştir. Eski Mısırlılar döneminde, en eski papirüs olarak bilinen Kuhn Papirüs 'ünde (MÖ. 1900) köpeklerdeki paraziter hastalıklardan ve sığırlardaki sığır vebasından bahsedilmektedir.⁷²

Hipokrat (Hippocrates, MÖ. 460-377), halk sağlığı konusunda yazmış olduğu kitapta sıtma, lekeli humma, çiçek, veba, sara ve akciğer verem gibi mikrobiyal kökenli hastalıklardan ilk defa bahsedilmiştir. Sustrata (MS. 500) döneminde, sineklerle bulaşan malarya ve farelerin etkili olduğu veba hakkında ilk bilimsel bilgiler elde edilmiştir. Bu döneme ait mikrobiyoloji açısından gelişmelerin sadece hastalık kökenli olduğu görülmektedir. Ayrıca, bu dönemde mikrobiyolojiden esinlenerek sanata yansıyan herhangi bir çalışma bilgisine rastlanmamıştır.⁷³

3.2. Rönesans ve İlk Modern Dönemde Bilimsel ve Teknolojik Gelişmeler

Düşünce, din ve estetik bakımdan çok önemli gelişmelere sebep olan Rönesans, diğer dönemlerden farklı bir etkiye sahip olmasıyla öne çıkar. Ortaçağ'ın skolastik düşünce anlayışına karşı gelip bilimde ilerlemelere imkan sağlayan tavrıyla toplumsal yapıyı ilerletip yeni bir yapılanmaya olanak vermiştir. Yunan felsefesinin bilim felsefesine tekrardan başvurularak Yunan kaynaklardan yararlanılmıştır. Bu dönemde gözlem ve deneye başvurularak doğanın doğru ve güvenilir bir biçimde incelenmesi, yeni insan ve yeni toplum arayışlarına yol göstermiştir.

⁷² Doğan, M. (2000), *Bilim ve Teknoloji Tarihi*, Anı Yayınları, İstanbul

⁷³<http://www.mikrobiyoloji.org/TR/Genel/BelgeKardes.aspx?F6E10F8892433CFFA79D6F5E6C1B43FF8F59EC4393613791>

Rönesans dinsel bağınazlığın egemenliğini kırdığı ölçüde, bilimin gelişmesine yararlı olmuştur. Fransız tarihçisi Michelet, Rönesans'ı “dünyayı ve insanı keşfetme” olarak niteler. Rönesans'ta bu hareket iki biçimde yer alır. Birincisi, dünyaya açılma, yeni ülke ve toplulukları keşfetme, ikincisi ise insanı ve ona ait değer ve özellikleri keşfetme. Rönesansı salt bilimsel gelişme olarak ele almak yanlış olur. Bilimde asıl uyanışın iki dönemi vardır ve Rönesans bu iki dönem arasında yer alır. Birinci dönem onbirinci yüzyılın ikinci yarısında başlar, 12. Yüzyılda doruk noktasına erişir. Bu dönem Arap kaynaklarından yararlanılarak antik bilim ve düşünceyle temas kurma biçiminde ortaya çıkmış ve İslam ülkelerinde gelişmiştir. İkinci bilimsel dönem ise 17. Yüzyılda Avrupa'da ortaya çıkar ve bilimsel araştırmaların yapıldığı tam bir pozitivist yaklaşımın her konuda yer aldığı bir dönemi temsil eder. Rönesans bu iki dönemi birbirine bağlayan bir geçiş dönemi sayılabilir.⁷⁴ Leonardo da Vinci dışında o dönemin yetiştirdiği bir araştırmacı olmadığı gibi hümanistlerde yer yer bilime karşı bir çaba bile görmek mümkündür.⁷⁵

Francis Bacon (1561-1626) için bilim, insanoğlunun refahı bakımından önemli bir yer teşkil eder ve kendi dönemindeki bilimsel gelişmelerin vadettiği imkanların bilincine varan ilk bilim adamıdır. Bilimi anlamak için doğayı keşfedip bilinmeyenlerini çözmek, kanunlarını anlamak insanlığın ilerlemesi için gereken en önemli etkidir.

Bu dönemdeki kayda değer ilerlemelerden biri de Dünya'nın coğrafi açıdan keşfedilmesidir. Yeryüzünün keşfedilmemiş bölümlerinin deneyimlenmesi ve keşfedilmesinin neticesinde yeni iklimler, çöller, tropik bölgeler ve de doğanın keşfedilmemiş özellikleri bulunmuştur.

En önemli gelişmelerden birisi de Dünya'nın daha önce dinsel, düşünsel ve fiziksel bakımdan merkezi olarak görülmesi bu dönemde geleneksel olana karşı duyulan tepki ile merkezden farklı bir konumda değerlendirilir. Antik dönemde dünyanın evrenin merkezinde konumlandırılmasının sebebinin altında, düşen her cismin merkeze doğru gittiği anlayışı vardır. Aristoteles'e göre insan harici tüm canlılar, imgeler vasıtasıyla

⁷⁴ Yıldırım, Cemal,(2005),*Bilim Tarihi*, s.78-79, Remzi Kitabevi, İstanbul

⁷⁵ Hollinsworth Mary(2009),*Dünya Sanat Tarihi*, s.226-227, İnkilap Yayınevi, İstanbul

deneyimleyerek yaşar. İnsanoğlu sadece sanat (tekhne) ve akıl yürütme (logimos) boyutuna kadar ilerleyebilir.⁷⁶

Matbaa'nın bulunması Rönesans'ın önemli buluşlarındanıdır. Böylelikle bilginin yayılması belli bir standarda kavuşmuştur. Bu dönemde matbaanın yanı sıra gravür sanatı da ilerledi ve ağaç oymacılığı bakır levhalar grafik alanına matbaanın yazı ile ilgili alanla olan etkinin aynısını yaptı. Sanat ürünlerinin standartlaşmasında bu iki etki önemlidir.

Rönesans'ın en önemli özelliği, hastalıklara neden olduğu düşünülen ilahi ve insanüstü kuvvetlere inanişaya artık karşı çıkılmaya başlanmış olması ve bununla birlikte deney ve gözlemlere dayanan daha bilimsel çıkarımlar yapılmaya başlanmasıdır. Tıp dünyasında sadece anatomi ile ilgili gelişmelerin olmadığı bu dönemde Girolomo Fracastoro (1478-1533) hastalıkların bulaşması konusuna eğilerek bulaşmanın hastalıklı bir insandan normal bir insana kendi kendine çoğalma yetisine barındıran küçük varlıkların aktarılması ile meydana geldiğini keşfetti. Fracastorius (1478-1553) tarafından yazılan kitapta (1546), ilk defa bulaşıcı hastalıkların jermeler (Seminaria morbi) tarafından aktarıldığını anlatan "jerm teorisi" ortaya atılmıştır. Aynı dönemde, veba, frengi, tifo ve hayvanlardaki şap hastalığı üzerinde de bazı çalışmalar yapılmıştır.

Bu dönemde matematiğe olan ilginin artması ile insanların perspektif anlayışı da ilerledi ve buna bağlı olarak gelişen bazı kurallar da resim sanatında kullanıldı. Mimari ile matematik, fizik ile mühendislik yakınlaştı. Mimarlar ve ressamlar geometrik perspektife daha fazla bilgiye ihtiyaç duydular ve optik bilginin ana kaynağı olan ışık, gölge ve renkle ilgili araştırmalara ilgi arttı ve gelişmesini sağladı.

Rönesans'tan önce de botanik hakkında kitaplar olmasına rağmen, bu kitaplarda resim yoktu. Ayrıca bu kitaplarda bitkilerin anlatımları açık değildi ve bu bitkiler Batı Avrupa'dan başka bir bitki topluluğuna aitti. Bu yüzden yeniden bitkilerin sınıflandırılması gerekti ve 'botaniğin öncüleri' olarak isimlendirilen bir grup bilim insanı yeni bitkilerin çizimlerini ve anlatımlarını gerçekleştirdi. Tıp ve botanik o

⁷⁶ Aristoteles (1996). *Metafizik*,(Çeviren: Ahmet Arslan). Sosyal Yay, İstanbul.

zamanlarda iç içeydi ve tıp öğrenmenin ana kaynağı olarak bitki resimlerinin kullanılması, doğrudan gözlem ihtiyacını çoğalttı. Böylelikle onları deneyimlemek için tıp okullarına botanik bahçeleri eklenmesiyle yeni botanik ortaya çıktı. Hayvanların incelenmesi de bu dönemde artmıştır. Yeni ülkelerin keşfi ile farklı ve yeni canlı çeşitleri ortaya çıktığı için, farklı yaşam alanlarına meraklı ve sık sık seyahat eden bir bilim insanı anlayışı ortaya çıktı.

Bu gelişmelerin yanısıra, doğaya daha bütüncül bir biçimde yaklaşmak da bilim insanları ve sanatçılar için önemli bir yöntem olarak öne çıktı. Leonard da Vinci'nin eğitimi arasında mühendislik ve anatomi de yer alıyordu. Leonardo ve Andreas Vesalius'un gerçekleştirdiği diseksiyon çalışmaları neticesinde çağdaş anatominin temelleri atılmıştır. Bunun yanı sıra Paracelsus, tüm varlıkların ortak bir temeli olduğu fikrinden hareket ederek, canlı ve cansızların birbirinden farklı olmadığını belirtmiştir.

Leonardo'nun yanı sıra diğer sanatçılar da, Dünya'nın temel süreçlerini anlama ve sanat çalışmalarında önemli bir araç olarak görülen “derin görüş“ kavramına sahiplerdi. Örneğin akış dinamiği çalışan bir sanatçı, suyu resmetmek istediğinde bu bilgilerden faydalandı; uçuş mekaniğinin incelenmiş olması kuşların tuvale yansıtılmasında etkili oldu, anatomi ve diseksiyon araştırmaları ise sanatçıların insan ve hayvan vücutlarını daha iyi resmedebilmesini veya temsil edilmesini sağladı.⁷⁷

15. yüzyılın başlarında bazı sanatçılar, derinliğin perspektifle yansıtılması ile alakalı önemli çalışmalar yapmaya başlamışlardır. Örneğin Paolo Uccello (1396/7-1475) ve Andrea Mantegna (1431-1506) bu sanatçılar arasında ilk akla gelenlerdir. Mantegna'nın Ölü İsa'yı konu aldığı resmi (Brera, Milano) ise, “*rakursi*”⁷⁸ dediğimiz kısa görünüş yönteminin en tipik örneklerinden biridir. İki matematik kitabı yazmış, birçok geometri ve çizim çalışması yapmış olan Piero della Francesca da (1410/20-1492) kuramsal ve pratik denemeleri bir arada sürdürmüştür.⁷⁹

⁷⁷ Rogers, H. S. (2011). *Art+ Science Now by Stephen Wilson*. London, UK, Thames & Hudson

⁷⁸ Bkz. Terimler Sözlüğü

⁷⁹ Hollinsworth, Mary(2009),*Dünya Sanat Tarihi*, İstanbul: İnkilap Yayınevi

Matematik ve sanatın birleşimi, Altın Oran hesaplamalarının, insanlık tarihinde bilim ve sanata yansımalarına önemli bir veridir. Bu hesaplamalar, sanatın ilerlemesini sağlayan büyük adımlar olarak kabul edilir. Fransız ressam Paul Cezanne'nın doğanın ifade edilışinde dile getirdiği başlıca dört geometrik olan kare, silindir, koni ve küre gibi şekillerin bir nesneyi ya yüzeyi merkezi bir noktada doğru perspektifle ele alınmasıyla bilim, teknik ve sanatın biraradılığını örneklemektedir.

3.3. 19. Ve 20. Yüzyıllar Süresince Modern Biyoloji'nin Gelişimi

Yaşam bilimleri 19.yy'da önemli derecede ilerlemiştir. Deneysel fizyolojinin gelişimi, bilimsel embriyolojinin, paleontolojinin, evrimciliğin, sitolojinin (hücrebiliminin) ve bakteriyolojinin doğuşu bu yüzyılda gerçekleşmiştir. Bu dönemde ayrıca Paris Doğa Tarihi Müzesi ve Pasteur Enstitüsü araştırma kurumları oluşmuştur. Ayrıca deniz araştırma istasyonları sayesinde yeni dünyanın keşfine, deniz faunası ve florasının saptanmasına ve bunların sonucunda deneysel bir biyolojinin oluşmasına imkan sağlamıştır.

19.yy'da başlayan biyoloji asrı ve takribi 1793'te başlayıp 1906 gibi de sonlanmıştır.1973 tarihi Paris Doğa Tarihi Müzesi'nin kurulma yasası ile ilintilidir. Bu müzenin oluşumunda rol alan birçok bilim adamının önemli katkıları olmuştur. Jean Baptiste Lamarck (1744-1829), Georges Cuvier (1769-1832) ve Etienne Geoffroy Saint –Hilaire (1772-1844). 1906 senesinde William Bateson (1861-1926), bir grup ve bitki yetiştiricisi ile keşfettiği yeni bir alan olan genetiği oluşturdu. Yaşam bilimlerinin 20. yy'daki en önemli kaynağı genetik olacaktır.⁸⁰

1720'den 1820'ye kadar olan dönemde yaşam bilimlerinin oluşturduğu en kayda değer değişim 18. yy'a ait durağan bir bakış açısından, 19.yy da kabul edilecek canlıların dinamiği anlayışına geçiş sağlamasıdır. 18.yüzyıl biyolojilerinin en önemli problemi canlıların sınıflandırılmasıydı. Bu dönemde oluşturulan doğa bilimleri müzeleri sayesinde cinslerin sınıflandırılıp, davranış, anatomileri önemli bir biçimde inceleme imkanı sağlanmıştır.

Yeni bilimlerin ilkleri olarak botanikçi J.B.Lamarck'tır. "Fransız Florası" kitabının yazarı olan bu bilim adamının kabuklu hayvanların koleksiyonun düzenlenmesinde

⁸⁰ <http://biyologlar.com/paris-doga-tarihi-muzesi-musum-national-dhistoire-naturelle>

önemli katkıları vardır. Transformizm düşüncesine yönlendiren bu çalışması canlılarla alakalı yeni bir düşünce anlayışına yönlendirildi. Bu anlayışını 1809 yılında klasik yapıtı olan *Zooloji Felsefesini*' de paylaştı. Onun içim canlı varlıklar olduğu gibi yaratılmamışlardı ve formlarında değişim yaşayabiliyorlardı. Kendilerine yeni alışkanlıklar edinmeye zorlayan ortamın etkisi ile değişime maruz kalıyorlardı. Lamarck'a göre bu adaptasyonlar, kalıtım yolu ile daha sonraki nesle aktarılan organik oluşumların meydana gelmesine imkan sağlamaktaydı.⁸¹

Biyoloji alanında çeşitli canlıların evrimini inceleyen bazı bilim adamları, bunları çeşitli çizimlerle ifade etmişlerdir. Bu gelişmelerin mimarlık alanını etkilediği tartışmasız bir gerçektir. Darwin'in evrim teorisinden etkilenen diğer bir zooloji ve evrim bilgini olan Ernst Haeckel'e göre, doğal ayıklanma, doğanın kanıtlanmaya ihtiyaç duymayan matematiksel bir zorunluluğudur. Haeckel, bilim ve felsefe arasında keskin bir ayırım yapılmasına karşı çıkmış ve gerçek bilimin doğa felsefesinden başka bir şey olmadığını öne sürmüştür.⁸²

Bilimin sanata etkisi konusunda ilginç bir ilişki türü ise, bilimin kendisinin sanatsal obje üretmeye başlamasıdır. Sanat dünyası giderek kendi üzerine kapanırken, bilim sanatın eski görevlerinden –bakanın gözünde mucize duygusu, ustalığa karşı bir şaşkınlık ve hayranlık yaratmak- istifa eder; bu boşluğu bilimin ürettiği imajlar doldurur: Hubble uzay teleskopunun, elektron mikroskoplarının, matematiksel objelerin verdiği heyecanı muhtemelen zamanında Vermeer'in resimlerinden devşirilmişti.⁸³

Bu çalışmada incelenecek olan eserler, teknolojik gelişimin sonucu olarak sanatta yeni bir ifade alanının nasıl açıldığını göstermektedirler. Bir sonraki bölümde mikroskobun icadı anlatıldıktan sonra, beşinci bölümde mikroskop aracılığı ve biyomimesis yöntemiyle üretilmiş eserlerin incelenmesine geçilecektir. Sonuç kısmında ise bu eserlerin sanatçılar ve izleyiciler açısından nasıl yorumlandığı ve değerlendirildiği anketler yoluyla karşılaştırılacaktır.

⁸¹ <http://www.ucmp.berkeley.edu/history/lamarck.html>

⁸² Cevizci, A. (2010). *Felsefe Sözlüğü*, s.128,792, Paradigma Yayınları, İstanbul

⁸³ Ekici, A. (2004). *Bilim ve Sanat: Aklın Halleri*. S.184-190, Sanat Dünyamız, 60, İstanbul

4. MİKROSKOBUN İCADI VE GELİŞİMİ

Doğada sonsuz çeşitlilikte şekil ve ritim bulunur (teleskop ve mikroskop bu alanları oldukça genişletmiştir). Heykeltıraş kendi form-bilgi tecrübesini bu yeni imkanlardan faydalanarak genişletebilir.

Henry Moore⁸⁴

İnsanlar, bitkiler ve hayvanlarla birlikte, gezegeni çıplak gözle görülmeyen trilyonlarca yaşam formuyla paylaşmaktadırlar. Bakteriler 3.5 milyon yıl önce var olan ilk yaşam formlarıydı. O zamandan beri evrim geçirmekte ve yayılmaktadırlar. Bakteriler kimi zaman estetik değerlere sahip olmalarının yanı sıra yaşam döngüsünün hayati dişlileri olarak geri dönüşümcü bir yapıya sahiptirler; organik malzemeleri çürütmekte ve topraklarımızı gübrelemektedirler, yağmurun yağmasına ve rüzgarın esmesine yardım ederler, havayı ve suyu temizlerler ve gıdalarımızın oluşumuna katkıda bulunurlar.

Bazı oksijen soluyan bakteriler daha büyük hücreler tarafından sarılıp mitokondri haline gelmiştir ve bugünkü tüm ökaryotik hücrelerde bu yapı bulunmaktadır. Enerji açığa çıkarmak ve karbondioksit ile suyu boşaltmak için karbondhidratları parçalarlar ve oksijen kullanırlar. Bazı siyanobakterler (fotosentez bakterileri) de daha büyük hücreler tarafından sarılıp bitki hücrelerinde bulunan yeşil 'kloroplast' haline gelmiştir. Hammadde olarak karbondioksit ve suyu kullanarak güneş ışığını emerek enerjiye dönüştürürler (karbonhidrat, şeker türü).

⁸⁴ Herbert Read 1964, *A Concise History of Modern Sculpture*, s.30, Praeger, New York

Gözle görülmeyen dünyanın kimi canlıların dönüşümlerini ve varlıkları hakkında fikir edinebiliriz. Doğasına yabancı olduğumuz oluşumları kısa da olsa deneyimleyebiliriz. Ökaryotik hücrelerin (İnsan, hayvan, bitki ve mantar hücrelerinin daha önceleri prokaryotik (Bakteriyal) hücreler olduğuna inanılmaktadır. Özelliklerini örneklemek açısından üç temel mikroorganizmadan bahsedilebilir:

Ökaryotlar:

- Tüm çok hücreli organizmaları ve bazı tek hücreli organizmaları içerir.
- Hücreler bir çekirdeği ve organelleri (organ benzeri işlevleri yapar) içerir
- Çekirdek içinde kromozomlarda DNA bulunur
- Prokaryotik hücrelerden daha büyüktür

Prokaryotlar:

- Bakterileri (hücre duvarlarına sahip tek hücreli mikroorganizmalar) ve arkeaları (bakterilere benzer boyutta ancak evrimsel geçmişi ve biyokimyası farklı olan) içerir.
- Hücrelerin çekirdeği veya organelleri yoktur
- DNA'sı hücrede serbesttir (çekirdek içinde değil)
- Ökaryotik hücrelere kıyasla daha küçüktür.

Virüsler:

- Hayat ağacının dışında evrimleşmiştir (kendi başlarına çoğalamayacakları için)
- Bakterilerden daha küçüktür
- DNA veya RNA'yı aynı protein cebinde içerir
- Sadece DNA / RNA'sını bir konak canlı hücrelerine yerleştirerek çoğalabilir.⁸⁵

4.1. Mikroskobun İcadı ve Gelişimi

Antik Çağ döneminden bu yana, insanoğlunun çıplak gözle göremediği ufak canlıları gözlemlene merakı olmuştur ve insanoğlu bunun için bazı girişimlerde bulunmuştur. İlk lensin kim tarafından ne zaman kullanıldığı kesin olarak bilinmemesine rağmen,

⁸⁵ <http://www.edenproject.com/sites/default/files/invisible-you-catalogue.pdf>

daha modern zamanlarda kullanılmaya başladığına dair bulgular mevcuttur.⁸⁶

İlk dayanıklı mercek, M.Ö. 2000 yılında Asurlular tarafından yapılmıştır. Bu ilk merceğin, ateş elde etme amaçlı kullanılmış olduğu düşünülse de, Asurlular'ın ince işlemeli resimleri incelendiğinde bu resimlerin büyüteç olmadan yapılması imkansız olacağı için, bu ilk merceğin büyüteç olarak da kullanıldığına inanılmaktadır.⁸⁷

Camın ışığı kırabildiği 2000 yıla yakın süredir biliniyor olsa da, ışığın kırılma yoğunluğu uzun süreler boyunca hesaplanamamıştır. M.S. 2.yüzyılda, ışığın havuzda bulunan bir sopayı yaklaşık yarım derece kadar eğilttiği Claudius Ptolemy tarafından keşfedilmiş ve bunun üzerine ışığın kırılma yoğunluğu kesin olarak hesap edilmiştir.⁸⁸

M.S. 1. yüzyılda camın icat edilmesinin ardından, değişik şekil ve büyüklükte camlar, gözlem yapmak için denenmeye başlamıştır. Bu denemeler esnasında Romalılar, ortası kalın kenarları ise ince olan camların bir nesneye tutulduğunda o nesneyi büyütürük gösterdiğini fark ettiler. Bu lenslere, büyüteç adını vermişlerdir. Lens kelimesinin anlamı, Latince bir kelime olan “lentic”den gelmektedir. Lentic, mercimek anlamına gelmektedir ve bu isimlendirmenin nedeni, lensin mercimeğe benzetilmesinden kaynaklanmaktadır.⁸⁹ Bunun sebebi lens ve mercimek arasındaki biçim benzerliğindedir. Aynı zamanda, Romalı yazar ve filozof Seneca, asıl büyümeyi suyun küreselliği ile tanımlayarak, küçük ve okunamayan mektupların, suyla doldurulmuş camla bakıldığında daha büyütülmüş ve net olarak görülmeye başladığını keşfetmiştir.⁹⁰

1267'ye gelindiğinde ise, Roger Bacon lenslerin ilkelerini açıklayarak, teleskop ve mikroskop fikrini ilk defa ortaya atmıştır. 13. yüzyılda, görüntü elde etmek amacıyla

⁸⁶ Elsen, J. (2006). Microscopy of historic mortars—a review. *Cement and Concrete Research*, 36(8), 1416-1424.

⁸⁷ Elsen, J. (2006). *Microscopy of historic mortars—a review*. *Cement and Concrete Research*, 36(8), 1416-1424.

⁸⁸ Bardell, D. (1981)., *Eyeglasses and the discovery of the microscope*, *The American Biology Teacher*, 43(3), 157-159.

⁸⁹ Bardell, D. (2004), *The Biologists' Forum: The invention of the microscope*, *Bios*, 75(2), 78- 84

⁹⁰ Ronan, C. A. (2005). *Bilim Tarihi, Dünya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Yükselişi* (hhh, Çev.),Tübitak, Ankara

lenslerin gözlük olarak kullanılmaya başlanılmasına kadar lensler çok fazla kullanılmadı. 1600'lerde ise, optik araçların çeşitli lensleri birleştirerek meydana getirdiği keşfedildi ⁹¹.

İlk basit mikroskoplar, çoğunlukla 6x-10x'luk tek güçte olan büyüteçler şeklindeydi. Bu mikroskoplar, genel olarak pireler ve küçük böcekleri incelemek için kullanıldıkları için "pire cam"ları olarak adlandırılmışlardır.⁹²

1590'larda Hollandalı iki büyüteç imalatçısı olan, Zacaharias Janssen ve babası Hans ilk olarak bu lenslerle deneyler yapmaya başlamışlardır. Bazı lensleri tüplere koyup, tüpün sonundaki lense yakın olan nesnenin, normal basit camla elde edilecek görüntüye kıyasla çok daha büyük göründüğünü keşfetmişlerdir.⁹³

İlk mikroskoplar genellikle bilimsel olarak kullanılmamışlardır. Bu durumun değişmesi, mikroskoptaki en büyük büyütme oranının, yaklaşık 9x'e kadar ulaşmasıyla, bulanık da olsa o zamana göre çok büyütücü görüntüler elde edilmesiyle değişmiştir. 1609 yılında Galileo Galilei ilk defa iç bükey ve dış bükey lensi birleştiren bir düzenek yapmıştır.

1619 yılında Cornelius Drebbel, Londra'da iki dışbükey lensi birleştirerek daha ileri bir mikroskop elde etmiştir. Mikroskop tarihinin en önemli gelişmesi ise, 1665 yılında Robert Hooke tarafından yazılan ve mikroskop hakkında yazılmış ilk önemli eser olarak kabul edilen *Micrographia* adlı eserdir. Yazar burada yaptığı mikroskopik incelemeleri ve çizimlerini paylaşmıştır. Ayrıca *hücre* sözcüğü ilk olarak bu eserde kullanılmıştır. ⁹⁴

Robert Hooke'un ardından ise, Antoni van Leeuwenhoek biyolojik örnekleri inceleyebileceği küçük bir mikroskop icat ederek, bu el yapımı mikroskopla ilk defa

⁹¹ Grant, E. (1974). *a source book in medieval sciene* (Vol. 1).Harvard University Press ,Massachussets

⁹² Bardell, D. (1981)., *Eyeglasses and the discovery of the microscope*, The American Biology Teacher, 43(3), 157-159

⁹³ Uluç, K., Kujoth, G. C., & Başkaya, M. K. (2009), *Operating microscopes: past, present, and future*. Neurosurgical focus, 27(3), E4.

⁹⁴ Hooke, R. (1972). *Micrographia* (p. 227). Allestery, England

mikroorganizmaları incelemiş, onlara animalcules (latince animalculum: hayvanlar) adını vermiş ve mikrobiyolojinin temellerini atmıştır.⁹⁵ Leeuwenhook çoklu organizmaları keşfetmesine rağmen bugün birçok “*animalcules*” (mikroskopik hayvanlar) artık tek hücreli organizmalara işaret etmektedir. Ayrıca bakteri, kas lifi, spermatozoa ve kılcal damarlardaki kan akışını inceleyen ilk kişi de Leeuwenhook’tur. Mikrobiyoloji tarihinin babası kabul edilmesine rağmen, Leeuwenhoek hiç kitap yazmamıştır; onun keşifleri Royal Society ile yazışması dolayısıyla gün ışığına çıkmış, bastırılması ile de günümüze kadar gelmiştir. Mikroskop çeşitleri aşağıdaki gibidir.

Streoskopik mikroskoplar



Resim 14. Streoskopik mikroskop

(Kaynak:<https://staff.emu.edu.tr/hasanozcelikhan/tr/Documents/BMET304/Mikroskoplar.pdf>, erişim:7-5-2016)

Cisimlerin üç boyutlu görüntülerini anlamak ve incelemek amacıyla stereoskopik mikroskoplar ortaya çıkmıştır. Ana yapısı, iki mikroskopun optik bir sistem üzerinde, dürbün biçiminde bir sehpa üzerine monte edilmesinden oluşmaktadır. Bu sayede nesnelere, iki gözle bakılarak üç boyutlu şekilde incelenebilmektedir. Bu mikroskopların genel olarak kullanım alanları biyoloji laboratuvarlarıdır.⁹⁶

⁹⁵ Zuylen, J.V. (1981), *The microscopes of Antoni van Leeuwenhoek*. Journal of microscopy, 121(3), 309-328.

⁹⁶ Kohayakawa, Y., & Masuda, T. (1987). U.S. Patent No. 4,704,012. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office

Polarizasyon Mikroskoplar



Resim 15.Polarizasyon mikroskop

(Kaynak:<https://staff.emu.edu.tr/hasanozcelikhan/tr/Documents/BMET304/Mikroskoplar.pdf>,erişim:7-2-2016)

Polarizasyon mikroskobu, ışığın polarizasyonunu, bir diğer ifadeyle kutuplanmasını kullanarak yapılan mikroskoplardır. Dönebilen bir tabloya bağlı iki nikol prizma ve iki polarizasyon sağlayıcı çuhadan oluşan optik bir mikroskoptur. Genellikle canlı incelemede kullanılan polarizasyon mikroskoplar, hücre ve dokuların belli bölümlerin polarize ışığa karşı tepkisinden yararlanarak üretilmişlerdir. Asıl kullanım amaçları da bu yöndedir. Bu nedenle, polarize ışığın keşfedilmesi oldukça önemlidir. Polarlayıcı bir levha sayesinde, ışık demeti ikiye bölünür. Işık demetlerinden biri nesneden geçerken, diğeri de kırılarak nesnenin dışından geçer. Ardından her iki ışık tekrar bir araya gelir. Sıklıkla sil, keratin, sinir ve kas fibrilleri gibi hücre yapıları ve de mitoz bölünmedeki yapılar gibi farklı moleküler düzleştiricilerin görselleşmesinde oldukça önemli bir kaynak olarak kullanılırlar.⁹⁷

⁹⁷Junqueira, L. C., Cossermelli, W., & Brentani, R. (1978). *Differential staining of collagens type I, II and III by Sirius Red and polarization microscopy*. Archivum histologicum Japonicum= Nihon soshikigaku kiroku, 41(3), 267-274.

Faz Kontrast Mikroskobu



Resim 16. Faz Kontrast Mikroskobu

(Kaynak:<https://staff.emu.edu.tr/hasanozcelikhan/tr/Documents/BMET304/Mikroskoplar.pdf>erişim:6-3-2016)

Boyanmamış olan ve canlı olan hücrelerle çalışmak zor olduğu için, faz kontrast mikroskopları tercih edilmektedir. Görünen ışık, şeffaf bir nesnenin içinden geçerken, nesne içindeki hücre yapılarının ışığı kırma indeksleri birbirinden farklı olduğu için, bu farktan yararlanılarak bir mikroskop çeşididir. Işık dalgaları canlı hücrelerin içinden geçerken bir organelle karşılaştıkları zaman yansır. Böylece ışık dalgaları hücrelerden ayrı fazlarda veya ayrı zamanlarda çıkmış olurlar. Hava ile bir araya gelen bir ışık dalgası, hücre bölümlerini değişik olarak ayrıştırıp gözlemlenmesini sağlar. Objektif ve kondansör mercekleri genişlik farklarını çıkaran optik alanlar içerdiklerinden, parlaklıkları nötrlenir ve ışık dalgası nesneyi deneyimlerken tüm alanlarda mevcut olan farklılıkları ortaya çıkarır. Böylece nesne ışık mikroskopunda gözlenmezken, sağlanan kontrastlık sayesinde en ince kısmına kadar keşfedilebilir hale gelir. Canlı yapılar ve hücre sitoplazması faz kontrast

mikroskop sayesinde detaylı olarak gözlemlenebilir.⁹⁸

İnterferens Mikroskobu



Resim 17. Diferansiyel İnterferans Mikroskobu

(<https://www.dhresource.com/0x0s/f2-albu-g5-M00-98-A1-rBVa11gits2AP-LrAABTcBIj3-8546.jpg/jx-8r-d-i-c-differential-interference-microscope.jpg>, erişim:8-3-2016)

İnterferans mikroskobu aslında faz kontrast mikroskobunun en ileri şekli olarak tanımlanabilir. Fakat ışık demetinin kullanımı, aralarındaki en önemli farklılıktır. İnterferans mikroskobunda, bir ışık hüzmesi örnekten süzülürken diğeri ise ışıktan geçemeyen demettir. Bu mikroskop çeşidinin renkli görüntü oluşturmadaki genel prensibi, farklı bölgelerin farklı yoğunlukları doğrultusunda oluşan farklı kırılma indekslerine dayanmaktadır. Diferansiyel interferans mikroskoplar, hücrelerin yüzeylerinin daha iyi görselleşmesine imkân veren bir mikroskop olduğu için biyoloji alanında oldukça sık kullanılmaktadır⁹⁹

⁹⁸ Kimura, T. (1993). "Confocal scanning type of phase contrast microscope and scanning microscope." U.S. Patent No. 5,241,364. 31

⁹⁹ <http://www.ulkemiz.com/interferans-mikroskoplar-nelerdir-mikroskop-cesitleri>

Metalurji Mikroskobu

Maden kısımları ışığı geçirmemesinden ötürü güçlü bir ışık kaynağı eklenmiştir. Kaynaktan gelen ışık incelerek cisme çarparak objektife aks eden ışıklardan gözlem gerçekleştirilir.¹⁰⁰

Elektron Mikroskobu



Resim 18.Elektron Mikroskobu

Kaynak:<https://staff.emu.edu.tr/hasanozcelikhan/tr/Documents/BMET304/Mikroskoplar.pdf>, erişim:7-3-2016)

Genellikle elektron mikroskopları cisimden dağılan elektronların görünürleşmesini sağlamak üzerine şekillenmiştir. Madde ile etki içine giren elektronların dalga boyu bu görsellerin nanometre boyutunda şekillenmesini imkan verir. Elektron enerjisine ve ölçüm aletinin çalışma şekline göre bu tipteki mikroskoplar, geçirimli elektron mikroskobu, taramalı elektron mikroskobu, düşük enerjili elektron mikroskobu gibi farklı sınıflarda değerlendirilebilir. Temel bilimlerden, tıbbi ve diğer teknolojik uygulamalara kadar çok çeşitli alanlarda kullanılabilir.

¹⁰⁰ Ays.

Karanlık Alan Mikroskobu



Resim 19. Karanlık Alan Mikroskobu.

(Kaynak:<https://staff.emu.edu.tr/hasanozcelikhan/tr/Documents/BMET304/Mikroskoplar.pdf>,erişim:8-3-2016,erişim:8-3-2016)

Canlı örnekler ya da boyanmış örnekleri incelemek amacıyla Karanlık Alan Mikroskoplarından yararlanır. Karanlık bölgede özel bir kondansör yardımı eşliğinde ışıklı bir ortam yaratılır. Otradyografide gümüşlenen bölümlerin fark edilmesini gerçekleştiren mikroskop çeşididir. Tıp dünyasında spiroket gibi bakterilerin gözlemlenmesinde oldukça önemli bir yere sahiptir .¹⁰¹

¹⁰¹ Schifter, C. (1982). *Differential dark field microscopy of subgingival bacteria as an aid in selecting recall intervals: results after 18 months*. Journal of clinical periodontology, 9(4), 305- 316.

Flouresences Mikroskobu



Resim 20. Flouresences Mikroskop

(Kaynak:<https://staff.emu.edu.tr/hasanozcelikhan/tr/Documents/BMET304/Mikroskoplar.pdf>,eriřim:7-3-2016)

Ultra viyole ışınları yayan, Civa ya da Xenon yakan lambalar gibi aydınlanmasında fazlasıyla güçlü kaynaklar kullanılan bir mikroskop çeşididir. Kimi modellerinde lazer kullanımında deneyimlenen mikroskopta, nesnelere ışığı emen molekülleri içinde barındırıyorsa onu değişik yerlere yayar. İncelenecek materyalde özel boya ve inceleme işlemleri ile gerçekleştirilir. Parazitoloji ve bakteriolojide önemli bir yere sahiptir .¹⁰²

¹⁰² Agard, D. A., Hiraoka, Y., Shaw, P., & Sedat, J. W. (1989). *Fluorescence microscopy in three dimensions. Methods in cell biology*, 30, 353-377

X-Ray Mikroskobu



Resim 21.X-Ray Mikroskobu

(Kaynak:<https://staff.emu.edu.tr/hasanozcelikhan/tr/Documents/BMET304/Mikroskoplar.pdf>,erişim.5-3-2016)

X-Ray mikroskopları ışıkların karşılaştıkları partiküllerle çarpışmaları doğrultusunda yönlerini farklılaştırması ve sonucunda merkezlerde bir görsel oluşturması yöntemiyle çalışır. Kırılan X ışınları, merceklerin özelliği doğrultusunda kaynak haline nesnelere yansır. X-Ray mikroskobunda görüntü yansıtılan bölgenin konsantrik çizgi ve noktalardan meydana gelmesi sonucunda ortaya çıkar.¹⁰³

Eş Odaklı Lazer Tarama Mikroskobu



Resim 22.Eş Odaklı Lazer Tarama Mikroskobu

(Kaynak:<https://staff.emu.edu.tr/hasanozcelikhan/tr/Documents/BMET304/Mikroskoplar.pdf>,erişim:6-3-2016)

¹⁰³ Schmahl, G., & Rudolph, D. (Eds.). (2014). *X-ray Microscopy*. CUP Archive.

Işık kaynağı olarak lazeri kullanan Optik Mikroskoplar ile Scanning Elektron Mikroskoplar arasında yer alan bir mikroskop çeşididir. Nükleik asitleri incelemek için Eş Odaklı Lazer Tarama Mikroskopları kullanılmaktadır.¹⁰⁴

Saha Emisyon Mikroskobu



Resim 23.Saha Emisyon Mikroskobu

(Kaynak:<https://staff.emu.edu.tr/hasanozcelikhan/tr/Documents/BMET304/Mikroskoplar.pdf>,erişim:5-4-2016)

Saha Emisyon Mikroskopları'nın kullanım alanları genellikle metal gibi iletken veya yarı iletken yüzeylerde oluşan kristalleri incelemektir. Güncel bir yenilik olan bu mikroskoplar, elektron ve optik mikroskoplardan farklılaştıran özellik, cisimden ışık ya da foton geçirmek yerine cismin kendisinden elektron ya da iyon koparma durumudur. Elektrik sahası ile emisyon gerçekleşir .¹⁰⁵

¹⁰⁴ Özgen, C. (2011).*Imaging of Metal Surfaces Using Confocal Laser Scanning Microscopy*, Middle East Technical University,Doctoral Dissertation

¹⁰⁵ Müller, E. W., & Tsong, T. T. (1962). *Field emission microscopy*, *Physical Methods in Chemical Analysis*, 3, 135-182.

Atomik Kuvvet Mikroskobu



Resim 24. Atomik Kuvvet Mikroskobu.

(Kaynak: <https://staff.emu.edu.tr/hasanozcelikhan/tr/Documents/BMET304/Mikroskoplar.pdf>, erişim: 7-3-2016)

Atomik Kuvvet Mikroskobu'nun kullanım amacı, atomik düzeyde görsellere ulaşarak yüzey çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Polimerlerin ve yüksek teknoloji malzemesi ileri iletkenlerin incelenmesinde kullanılırlar.¹⁰⁶

Cevher Mikroskobu



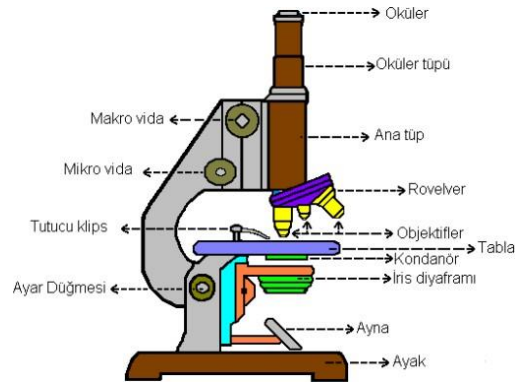
Resim 25. Cevher Mikroskobu.

(Kaynak: <https://staff.emu.edu.tr/hasanozcelikhan/tr/Documents/BMET304/Mikroskoplar.pdf>, Erişim: 7-3-2016)

¹⁰⁶ Rugar, D., & Hansma, P. (1990). *Atomic force microscopy*. *Physics today*, 43(10), 23-

Cevher mikroskopları, Polarizan Mikroskobu'nun bir çeşididir. Ondan farklı olarak, tepeden gelen ışığın sayesinde görsele ulaşılır. Cevher minerallerin oluşturduğu doku etkileşimlerinin incelenmesinde ve maden yataklarının incelenmesinde bu mikroskoplardan yararlanılmaktadır.¹⁰⁷

Karanlık Alan Mikroskopları, Aydınlık Alan Mikroskopları, Ultraviyole Mikroskopları, Faz –Kontrast Mikroskopları ve Fluoresan Mikroskopları genel olarak 'Işık Mikroskopları' olarak adlandırılmaktadır. Işık mikroskoplarının hepsi genel olarak mekanik, aydınlatma ve optik olmak üzere üç temel kısımdan meydana gelmektedir. Mekanik bölüm tüp, mikro-makro vida, tabla ve ayaklardan oluşmaktadır. Aydınlatma bölümü, kondansör ve diyaframdan oluşur. Kondansör kısmı, ışığı nesne üzerine odaklayarak yoğunlaştırır ve ışığın dağılarak bozulmasına engel olur. Diyafram ise, iyi bir görüntü için ışık çapının ayarlanmasında kullanılır. Optik kısmında oküler ve objektifler bulunmaktadır. Oküler görüntünün büyütülmesini sağlarken objektifler, nesnelere gelen ışık demetlerini toplayarak büyütür ve gerçek görüntüyü oluştururlar.¹⁰⁸



Resim 26. Işık mikroskobunun şematik çizimi ve kısımları.

(Kaynak:<https://staff.emu.edu.tr/hasanozcelikhan/tr/Documents/BMET304/Mikroskoplar.pdf>, erişim:9-5-2016)

¹⁰⁷ Craig, J. R., Vaughan, D. J., & Hagni, R. D. (1981). *Ore microscopy and ore petrography* (Vol. 406). New York: Wiley.

¹⁰⁸ Pelczar Michael(2001)*Microbiology*, Mc Graw Hill,India

4.3. Mikroskopik İncelemeler

Mikroskop, gözün göremeyeceği mikro boyuttaki canlıların veya malzemelerin incelenmesi amacıyla kullanılmasının yanı sıra, jeoloji, arkeoloji ve kriminalistik gibi alanlarda makro yani daha büyük yapıların incelenmesinde de işlevseldir. Fakat mikroskopların en yaygın kullanım alanı temel bilimler ve bilhassa biyoloji alanında doku ve hücre incelemeleridir.

Dokuların ve hücrelerin uzun süre canlı şekilde incelenebilmesi oldukça zor olduğu için genellikle incelenmek istenen hücre veya doku örnekleri organizmalardan çıkarıldıktan sonra kimyasal maddeler yardımıyla preparatlar halinde hazırlanır. Preparatlar, Lam üzerindeki örneğin lamel ile kapatılarak incelenmeye hazır duruma getirilmiş son haline denir. Böylece canlı yapılar uzun süreler boyunca mikroskoplarda saydam olarak incelenebilme olanağına erişirler.¹⁰⁹

Doku ve hücre incelemelerinin dışında, bakteri, arke, mikroalg, mikromantar gibi gözle görülemeyecek boyuttaki mikroorganizmaların incelendiği biyolojinin en önemli alt dallarından birisi olan mikrobiyoloji, mikroskopların en yaygın kullanıldığı alandır. Mikrobiyolojide mikroskopik inceleme, mikroorganizmaları tanımlamak, cins-türlerin belirlemek ve saymak amacıyla yapılmaktadır. Mikroorganizmalar, çeşitli boyama yöntemleri ve çeşitli boyalara kullanılarak mikroskopta incelenir.¹¹⁰

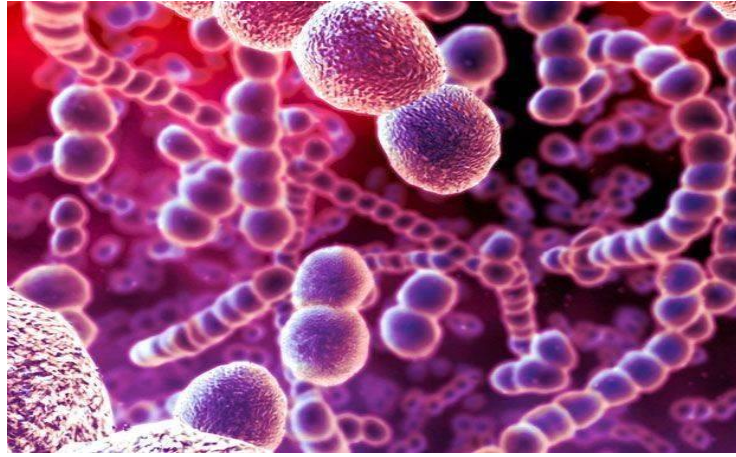
¹⁰⁹ . Temiz Ayhan(1994), *Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri*, Şafak Yayınları, Ankara

¹¹⁰ Dufrene, Y. F. (2002). *Atomic force microscopy, a powerful tool in microbiology*. Journal of bacteriology, 184(19), 5205-5213.



Resim 27. Bakterilerin mikroskop altında görüntüleri.

(Kaynak: <https://sehatafiat.com/bakteri-streptococcus/>, erişim:8-3-2016)

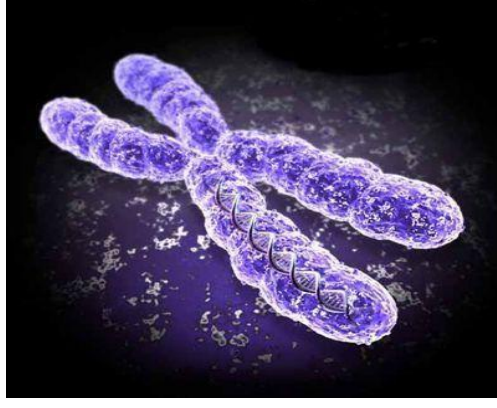


Resim 28. Bakterilerin mikroskop altında görüntüler

(Kaynak: <https://sehatafiat.com/bakteri-streptococcus/>, erişim:3-1-2016)

Biyoloji biliminin bir diğer önemli alt dalı olan Genetik çalışmalarında da mikroskop sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle, Sitogenetik olarak adlandırılan kromozomların mikroskopla incelendiği bilim dalı mikroskopik incelemeler için oldukça önemlidir. Kromozolar ancak elektron mikroskopuyla görüntülenebilmektedir. Hücredeki mitoz bölünmenin metafaz evresinde ise, kromozomlar Işık mikroskopunun 100x'lik objektifinde gözlemlenebilirler.¹¹¹

¹¹¹ Ris, H. (1956), *A study of chromosomes with the electron microscope.*, The Journal of Cell Biology,



Resim 29. Kromozomların 100x objektifle ışık mikroskopundaki görünümü.

(Kaynak:<https://www.kromozom.gen.tr/kromozom-cesitleri.html>,erişim:2-8-2016)

5. MİKROSKOP İLE ELDE EDİLEN GÖRÜNTÜLERİN SANATA YANSIMASI

Sanat eserinin yeni bir dünyanın yaratımı ile ilgili olduğunu her zaman hatırlamalıyız, bunun için de öncelikle yeni dünyayı olduğunca yakından incelemeliyiz, ona yeni bir şeymiş gibi yaklaşarak, daha önceden bildiğimiz dünyalardan bağlantısız olarak. Bu dünyayı yakından incelediğimizde, ancak ve ancak o zaman diğer dünyalarla bağlantılarını incelememize izin verilmeli.¹¹²

Vladimir Nabokov

Sanatta biyolojinin kullanımı aslında çok eski zamanlardan beri var olmuş; daha ilk çağlarda insanoğlu bitki ve hayvan türlerini ehlileştirmiş, onları taklit etmiş, resmetmiş ve estetik değerlerine göre ayırtmışlardır. Günümüzde ise modern biyoloji yaşamın modifikasyonunu büyük ölçüde kontrol etmeye imkan sağlamıştır, aynı zamanda değişik tekniklere erişim sayesinde protein yapısını analiz etmekten canlı beyinin nöronlarının doğrudan görüntülenmesine kadar bir çok olanaktan yararlanılmaktadır.

Biyoteknoloji, diğer bir çok teknik gelişme gibi, insanlığın yararına olacak süreçleri ve malzemeleri keşfetmek için doğmuştur. Bu teknoloji, çaresiz hastalıkları iyileştirilebilecek tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine önayak olurken, aynı zamanda toplum, bu güçlü teknolojinin yanlış kullanımından korkmuştur. Toplumun biyoteknoloji hakkındaki farkındalığı arttıkça sanatçılar da yapıtlarında biyoteknolojiye referans veren eserler üretmeye başlamışlardır. Yeni bir sanat anlayışının doğuşuna şahit olunmakta, test tüplerinde yaratılan eserlerden, laboratuvarların stüdyo olarak kullanılmasına kadar geniş bir yelpazede sanatsal etkinlikler yapılmaktadır.

¹¹² <http://www.en.utexas.edu/amlit/amlitprivate/scans/goodre.html>

Yaratma insan doğasındaki ana özelliklerden biridir. İnsan türü, evrim yoluyla soğuk tundralardan sıcak ekvatorial bozkırlara kadar değişik ekosistemlere adapte olabirmiştir. Genellikle tüm durumlarda insanın alet geliştirme ve hayatta kalma stratejilerindeki yaratıcılık, bu ortamlara adapte olmasına yardım etmiştir. Bu stratejilerin bazıları sadece cansız objelerin dönüştürülmesiyle değil aynı zamanda bitki ve hayvanların da insanın amaçları doğrultusunda kullanılmaları ile gerçekleşmiştir.¹¹³

Tarımcılık tarihi ve hayvanların ehlileştirilmesi, insanın ihtiyaçlarının giderilmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu tür modifikasyonlar, insanın doğaya hükmetme arzusunun tezahürleri olarak da görülebilir. Gerek alet kullanımı, gerekse canlı varlıkların belli işlere koşulması, insanların kendi iradeleri doğrultusunda çevrelerini ve doğayı dönüştürmesine izin vermiştir. Bugün içinde yaşadığımız dünya, yüzyıllar boyunca geliştirilmiş bu tekniklerin ürünüdür.

Daha önce bahsedildiği üzere, teknik, bilim ve sanat hakkında yazan modern filozoflar, bir nesnenin işlevselliği ile onun estetik değeri arasında bir ayrıma gitmişlerdir. Bu akımın en önemli temsilcisinin Immanuel Kant olduğu söylenebilir. Kant'a göre beş temel yargı kategorisinden bahsedilebilir: belirleyici, pratik, estetik, refleksif ve ereksel. Belirleyici yargılar nesnel ve dış dünyaya daıdır. Doğadaki nesnelere ve olayların belirtilmesinde kullanılır. Pratik (ahlaki) yargılar olması gereken duruma atıfta bulunurlar ve bu yönüyle diğer yargı türlerinden ayrılırlar. Refleksif yargılar öznenin kendisi hakkında yürüttüğünü yargıırken, ereksel yargılar ise bir canlının veya bir nesnenin amacını anlamaya yöneliktir.

Kant'ın estetik yargı teorisine göre, estetik yargılar bir yönleriyle refleksif, bir yönleriyle de belirleyicidir, ancak bu belirleme nesnenin ya da herhangi bir görüntünün insanda uyandırdığı hislerle alakalıdır. Kant'a göre güzel bir şeye baktığımızda, aklımızla hayalgücümüz arasında bir uyum ortaya çıkar, bu uyum da bir estetik hissiyata yol açar. Estetik yargılarla ilgili mühim olan nokta, belli bir evrensellik iddiası taşımalarıdır. Bir şeyi güzel bulduğumuzda, başka insanların da o şeyi güzel bulmalarını bekleriz. Oysa deneyime baktığımızda insanların estetik yargıları kolay

¹¹³ Kac, Eduardo.(2009).*Sings of Life, Bioart and Beyond*,s.164,The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England

kolay ortaklaşmaz. Estetik yargılar, bireysel tercihle, evrensel tanınma arasında bu tip bir gerilime sahiptirler. Estetik yargılarımız için başkalarının da tasdiğini beklemek, bu tip yargıların doğasında vardır.

Doğada güzel bulduğumuz bir şeye bakarken, bu doğal nesne veya olayın adeta bir sanatçı tarafından bizim zevkimiz için yapıldığı hissine de kapılırız. Bu noktada doğayı anlamlandırmaya çalışırken ereksel yargılara da başvururuz. Ereksel yargılar ise yalnızca estetikle değil, doğanın genel düzeni ve farklı parçalarının birbirleriyle uyum içerisinde varolmalarıyla da alakalıdır. Doğadaki ereksellik fikri, Kant'a göre kesin olarak bilinmemekle birlikte, doğayı anlamlandırma biçimimizin kaçınılmaz bir parçasıdır.

Önceki bölümlerde belirtildiği üzere, mikroskobun icadı hem bilim hem de sanat için yeni bilgi ve ifade alanları açığa çıkarmıştır. Dolayısıyla doğanın mikroskobik boyutunu incelerken de hem estetik hem de ereksel yargılara başvurmamız kaçınılmaz olmuştur. Aynı zamanda mikroskobun icadı sayesinde biyomimesis için de yeni imkanlar doğmuştur. Doğanın gözle görünür yanlarını taklit etmenin yanısıra, mikro boyuttaki canlıların özellikleri ve davranışlarını da taklit etmek ve sanata yansıtma mümkün hale gelmiştir. Sanat kısmına baktığımızda, mikroskopik boyuttaki görüntülerin labrotuarda birkaç hile yardımıyla, hayatın en basit formu olan tek hücreli canlıları (bakteri, maya, mantar) estetik bir deneyimin parçası olarak sunabilmektedir. Mikroplardan sanat yapma yeni bir olgu değildir; penisilinin babası Sir Alexander Fleming, 1900'lerde bakterilerdeki pigmentleri kullanarak çeşitli resimler yapmıştır. Fakat, göreceğimiz üzere estetik yönden günümüz sanatçıları daha deneysel ve radikal işler çıkarmaya başlamışlardır. Biyoteknolojinin doğal paletleri olan pigment, floresan ve farklı temsil yüzeyleri sayesinde sanatta çeşitlilik artmıştır.

19. yüzyılın ortalarından beri sanat, birincil ve tanımlayıcı özelliği olan güzellik kavramından uzaklaşmış gibi görünmektedir. Güzellik, eskiden sanat eserlerinin başat niteliği olmasına karşın, bu kavramın yerine başka estetik stratejiler geliştirilmiştir. En belirgin olarak, "*kes yapıştır*" ilkesi aracılığıyla, mevcut malzemenin içeriğinin değiştirilmesi ve yeniden kurgulanması, anlamın inşası ve dönüşümü için benzersiz yollar ortaya çıkarır. 20. yüzyılın başlarında resim yapımında modernist bir teknik olarak ortaya çıkmasına rağmen genişleyen kolaj yöntemine, TV haber raporları, gazete tasarımı ve internette de kolayca rastlamak mümkündür. Bu yöntemde zaman

ve mekan sıkıştırılarak kesilir ve yeni bir temsili alan oluşturmak için birleştirilir. Şu anda, bu metodoloji laboratuvardaki yaşam formlarına da uygulanmaktadır, ayrı türler arasında aktarılan gen dizileri, insanların canlıları yeni bir biçimde düzenleme olanağı yaratmaktadır. Bu girişimin ahlaki boyutu tartışılmaktadır.

Modern sanatın yaygınlaşmasıyla, geleneksel olmayan malzemeler de sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. İdrar, dışkı, kan, meni gibi vücut sıvılarının yanısıra, insan vücudundan hasat edilmiş bakteriler de sanatsal uygulamaların muğlak ve genişleyen sınırlarına doğru yol almışlardır. Doku mühendisliğiyle üretilen malzemeler, iskeletler, fabrikasyon laboratuvar hayvanları ve transgenik bitkiler, sanatçılar için materyal kaynağı haline geldi. Hücrelerin, bakterilerin ve diğer mikroskopik varlıkların somut örnekleri sanat galerileri, müzeler ve uluslararası festivallerde sanat eserleri olarak sergilenmeye başlandı. İnsan bedeninin kendisi de, çoğu zaman performans sanatında estetik ve toplumsal bir soruşturma yeri olarak kullanılmaktadır. Çağdaş bilimsel ikonografi, sanatçılar için sıklıkla bir güzellik arayışı ve estetik stratejisine dönüşürken, çeşitli monolitik hedeflere de hizmet eder.

Malzeme üretiminden karmaşık modellemelere kadar, sanatçılar ve bilim adamları farklı bilgi ve ifade yöntemleri aramaktadırlar. Bazen insana bişeyler hatırlatan ya da çağrıştıran, bazen de titiz formüle edilmiş ve heykel gibi sınırlandırılmış olan bu kavramsallaştırıcı araçlar, tarihsel olarak sanat ile bilim arasındaki bağı açığa çıkarmaktadır. Dijital olarak yönlendirilen yeni teknolojilere gelirse, geniş bir yelpazede alternatif şemaların ortaya çıktığına tanık oluyoruz. Hücrelerin yüksek çözünürlüklü görüntüleri, taranmış sarmal DNA yapıları ve sinaptik sinir bağlantıları günümüzde gerçek zamanlı olarak görüntülenebilmektedir. Transjenik yaşam formlarını ve fabrikasyon hayvan modellerini de ekleyince, kavramsallaştırma ve temsil araçlarımız, ifade olanaklarımızın son yüzyılda oldukça genişlediği söylenebilir. Kültürel ve genetik evrim arasındaki hızlanan dinamik, teknik bilgi ile yaşam formu arasında ortak bir evrim olarak adlandırılacak bir süreci açığa çıkarmıştır.¹¹⁴

Bilim adamları, görsel teknikleri geliştirirken, bir yandan iletişim kurmak ve meslektaşlarını ikna etmek için yeni araçlara başvururken, öte yandan estetik ve

¹¹⁴ https://www.researchgate.net/figure/238487684_fig6_Fig-55-Zoosemiotics-2001-by-Suzanne-Anker-printed-with-permission-from-Suzanne-Anker

genetik çarpıklıklar da ortaya çıkarabilirler. En iyi bilimsel imge, en kapsamlı bilimin bir yansıması mıdır? Estetik seçim, bilimsel verilerin önemini nasıl belirler? Yeni görüntüleme teknolojilerini benimseyen pek çok bilim adamı, mikroskobik görselleştirmelerini "sanat" olarak adlandırmaktadır.

Görsel sanatlar ve görsel kültür, yoğun bilimsel söylemlerden çok, ideolojilerin ve fikirlerin daha özgürce ifade edilebileceği bir alan sağlar. Özellikle 1990'lı yılların başından beri sanat, teknoloji ve yaşam bilimleri arasındaki kesişimleri araştıran bir metin ve sergi geleneği üzerine kurulmuş olan sanat anlayışı, görülmemiş bir kültürel yatırıma yol açmıştır. "Bilim-sanat" ya da "biyosanat" başlığı altında yer alan eserler, sanat ve bilim müzeleri, sanat galerileri, medya ve reklam dünyalarındaki sergilere kadar yansımıştır

5.1. Mikroskop Altındaki Görüntülerden Yararlanan Dünyadaki Sanatçılar

Hayatın hücresel ve atomik boyutta araştırılması, yaşamın genetik yapısının derinine inmede, insan genetiğinin haritasının çıkarılmasında, genetik mühendisliğinde ve hastalıklara neden olan mikroplarla savaşmada oldukça işlevseldir.

Geçtiğimiz yüzyılda sanatçılar da bu dünyayı keşfetmeye başlamışlardır; genetik malzemeleri manipüle etmek, genetik izlerin kodunu sunmak ve bu işlemler hakkında fikirlerini yansıtmak suretiyle eserlerini oluşturmuşlardır. Bu çalışmalar oldukça büyük bir potansiyelin ilk adımları olarak düşünülmelidir. Günümüzde bir çok sanatçı bu türde eserler üretmeye başlamıştır. Bu bağlamda sanatçılar hem araştırmacı hem de bilimin sözcüleri olarak görev alabilirler. Bilimsel ve teknik gelişmelerin gelecekte nasıl ve ne ölçüde kullanılacağını, doğru ve yanlış kullanımları nasıl belirleyeceğimize dair sorulara yalnızca bilimin sınırları içerisinde cevap vermek mümkün değildir. Burada sanatçıya bilimin ve tekniğin geleceğini şekillendirme rolü verilmektedir.

5.1.1. Suzanne Anker (1946-)



Resim 30. Suzanne Anker, Zoosemiotics, bronz, su, cam,1993

(Kaynak: <http://suzanneanker.com/wp-content/blogs.dir/1/wppa/thumbs/242.jpg>,erişim:4-1-2016)

Görsel sanatçı ve teorisyen olarak yaklaşık yirmi senedir sanat ve biyolojinin bileşimiyle eserlerini gerçekleştiren Anker, 2011'de New York Görsel Sanatlar okulunda açılan Biyolojik Sanat Laboratuvarının da kurucusudur. Burada öğrencilerine bu tür yaratıların gelecekte nasıl şekilleneceğine dair yol göstermektedir.¹¹⁵

1990'dan bu yana, Suzanne Anker, eserlerinde kromozom görüntülerini bir araya getirmektedir. Bilimdeki temsillerin ve deneysel uygulamaların kültürel alanlara aktarılma yollarını keşfetme niyetiyle yola çıkan Anker, kromozomu ve onu yansıtan optik mekanizmayı sanat tarihinin bir parçası olarak sunar.

Plastik sanatlara yakın olan biyo-sanat alanında çalışan sanatçı Suzanne Anker'in erken dönem işlerinden *Zoosemiotics* (Resim 30), hayvanlardan alınan kromozomları heykel haline getirerek en eski deforme tekniği olan su ve camın önünde sergilemiş, farklı formlar ve alternatif şekiller elde etmiştir. Bilimde varolan formları sanatta farklı biçimde sunmuştur. Bu çalışmada, bronz heykeltraşlık temsilleri ile şekil verilen kromozomlar, su ile dolu yuvarlak bir cam kaba bitişik bir duvarın önünde

¹¹⁵ Myrs William(2015),*Bio Art, Altered Realities*,Thames and Hudson,United Kingdom,s.51

sergilenmektedir. Çok eski moda bir büyütme teknolojisi olan kavisli cam yüzey ve suyun içinden bakıldığında, kromozomların biçimlerinin çarpıtıldığı ve bu sayede alternatif bir görsel temsilin ortaya çıktığı görülmektedir.

Sanat tarihçisi ve küratörü Frances Terpek, Anker'ın heykel enstelasyonu *Zoomsemiotics* aracılığı ile Robert Hooke'un optik görüntü hayati öneme sahip rolüne değinmek istediğini vurgulamıştır:

Anker'in halen sergilediği serigrafi serisi *Geneculture* (1991), *Senaryo Yazarlığı* (1998), *Simgesel Türler* (1998), *Rebus* (1998) ve *Mico-Glyph (Soma Font)* (2000) kromozomu, siluetlenmiş egzersiz figürlerinden olağandışı hayvan karyotiplerine, işaret bilimi alanına kadar farklı alanlara değinir.

Sanat eleştirmeni Nancy Princenthal ise bu eserlere toplu olarak "*glifler*" olarak değinir ve onları şöyle anlatır:

Metalik altın ve siyah renkte, fırçalı bir zemine karşı hassas bir şekilde oluşturulmuş olan insan ve kromozom figürleri, metinsel bir düzene (cümleler ve paragraflar) atıfta bulunarak toplanır, sıralanır ve ayrıca bilimsel çizelgelere ve şemalarla.¹¹⁶

Anker'in bu eseri, bilimdeki görselleştirme yöntemleri üzerine bir meditasyon olarak değerlendirilebilir; bu yöntemin sınırları ve kültürel simgeler haline gelebilecek eserlerin üretilmesi esnasında kaçınılmaz olarak kusurlu teknolojilere güvenmek zorunda olmamızın getirdiği çelişki bu eserde ifade edilmektedir. Herhangi bir yazılı dilde olduğu gibi, görsel temsilde de, özellikle çıplak gözle görünmeyen formlarla ve bilimsel uzmanlığı olan az sayıdaki kişi tarafından anlaşılacak kavramlarla çalışırken, daha da çarpıcı, muğlak veya düzensiz bir ifade biçimi ortaya koymuştur.

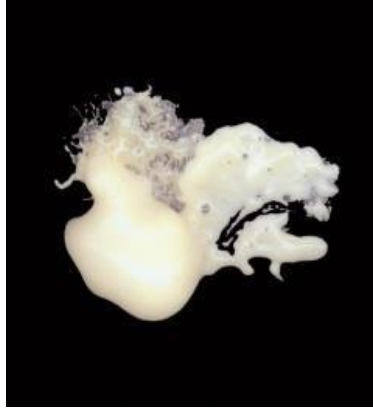
Sanatçı, varoluşumuzun ilk mikro parçası olan hayvan kromozomlarını, su dolu kabın önünde sergilemesi ile optik algının temeline ve insanın hayvan kökenine gönderme yapma amacıyla olduğu söylenebilir.

¹¹⁶ http://www.academia.edu/6200090/Technogenesis_Aesthetic_Dimensions_of_Art_and_Biote



Resim 31.Suzanne Anker, Golden Boy Series, Kök Hücreler

(Kaynak: <http://suzanneanker.com/wp-content/blogs.dir/1/wppa/325.jpg>, erişim:)

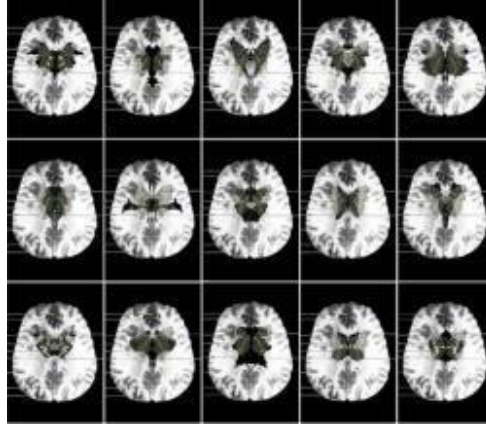


Resim 32.Suzanne Anker, Kök Hücreler.

(Kaynak:<http://suzanneanker.com/wp-content/blogs.dir/1/wppa/325.jpg>, erişim:4-3-2017)

Hem ilham hem umut verici ve aynı zamanda da tartışmalara yol açan biyomedikal bir malzeme olarak kök hücreler, yeni tedavi türlerinin geliştirilmesinde hayati bir öneme sahiptir. Bu sebepten ötürü Anker de eserlerinde kök hücre kullanımına öncelik vermiştir. Sanatçı, biyosanat hareketinin öncüsü olarak *Golden Boy* (Resim 31) adlı serilerinde kök hücrelerden ilham alarak poliüretan köpük yardımı ile heykeller oluşturmuştur. Kök hücrelere dair görüntülerin elde edilmesi ancak mikroskobun icadıyla mümkün olmuştur. Anker'in eserlerinin de kök hücrelere dair bir tür biyomimesis içerdiği söylenebilir. Bu konu oldukça politik ve tartışmalıdır, zira kök hücreler insan fetüslerinden elde edilmiştir, ve yeni doku ve organların üretilmesinde kullanılmaktadır. Başka bir deyişle vücudun zarar görmüş dokularını onarabilecek bir ana malzeme olarak düşünülebilirler. İnsan fetüs ve organlarını anımsatan parlak

güzelliklerin yaratımıyla Anker'ın işleri, kök hücreleri cenin numune koleksiyonlarının geçmişine bağlayarak ele alır.¹¹⁷



Resim 33. Suzanne Anker, MRI Butterfly, 2008

(Kaynak:<http://suzanneanker.com/artwork/?wppa-album=16&wppa-photo=152&wppa-occur=1>, erişim:8.2.2017)

Sanatçı *MRI Butterfly* (*MRI Kelebeği*) (Resim 33) adlı eseri aracılığıyla MRI (Manyetik rezonans) taramalarında görsel temsillerin meydana gelişi ve bunların yorumlanması üzerine düşünülmesini arzulamıştır. Anker, bilimden yararlanarak sanatın ifade gücü ile geçmişe, günümüze ve geleceğe dair paradigmaları eserleri aracılığı ile varoluşsal bir açıdan sorgulamaktadır. Bu sorgulamada nereden geldiğimiz, nereye gideceğimiz ve yaşamın ne kadar geçici olduğuna dair kaygılar eserlerinde gözlemlenebilir.

Suzanne Anker'in sanat ve bilimin birleşimi hakkındaki düşünceleri ise şöyledir:

Yirminci yüzyıl sanatı ve biliminin birçok ortak özelliği vardır: Birkaçını saymak gerekirse bunlar, soyutlama, parçalama ve indirgemedir. Gene de, yirmi birinci yüzyılda şunu sorabiliriz kendimize: Halihazırda bu disiplinler arasında birinden ötekine hangi çekimler söz konusudur? Sanatların bilimle ilişkisinin bir yönü, görsel sunum tarzları, üslupları ve yöntemlerinde belirgin olarak görülür. Her Batı tarzı bilgi üreten kurumun bir parçası olan dijital teknolojiler, laboratuvar ile stüdyo arasındaki bağ dokularını zenginleştirirler.”¹¹⁸

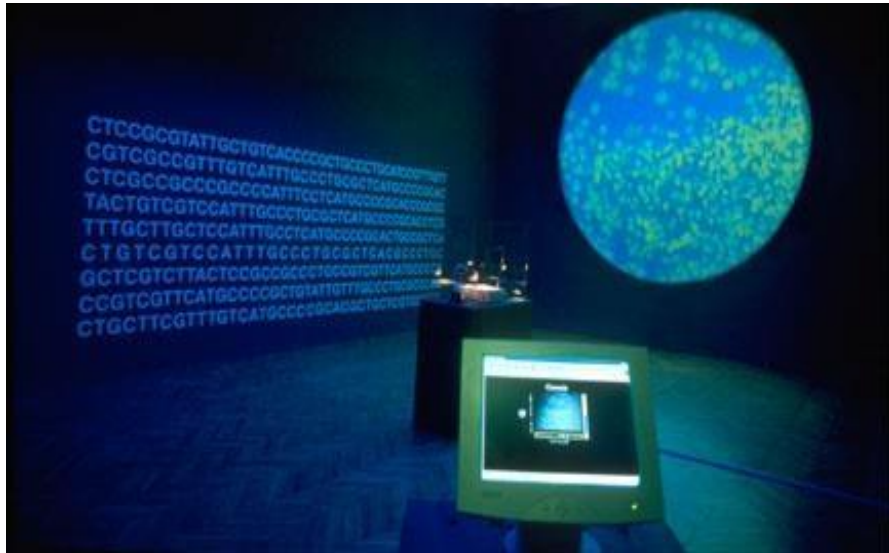
¹¹⁷ //suzanneanker.com/blog/2014/09/23/ivf-cultures-histories/

¹¹⁸ <http://www.suzanneanker.com/wp-content/uploads/2011-Anker-Suzanne-Fundamentally-Human-Catalogue.pdf>

Yukardaki ifadeden de anlaşılacağı üzere Anker, bilimde gitgide daha yoğun bir biçimde tercih edilen analitik yöntemi sorgulamakta, ve daha bütüncül bir yaklaşımın sanatla bilim arasındaki bağlantıları daha net bir biçimde ortaya çıkarabileceğini savunmaktadır. Anker'in de belirttiği üzere, sanatla bilim arasındaki en önemli bağlantı teknik gelişimde yatmaktadır, zira eserlerinde kullandığı sunum tarzları ve yöntemleri aslında yeni teknik olanakları harekete geçirmektedir. Anker'in eserleri, teknik gelişmelerin hem bilimi hem de sanatı nasıl etkilediğine dair en çarpıcı ve öncü örneklerden biri olarak gösterilebilir.

5.1.2. Eduardo Kac(1962-)

Brezilyalı yeni medya sanatçısı ve Chicago'da sanat ve teknoloji bilimleri profesörü olan Kac, 1980'lerin başlarında birçok farklı yöntem kullanarak sanatsal yaratımlar gerçekleştirmiştir. Kendisini transjenik sanat ya da biyo- sanat alanlarında üretim gerçekleştiren bir sanatçı olarak tanımlayan Kac, sanal gerçeklik, robotlar, DNA kodlaması, transgenesis gibi değişik unsurları biraraya getirerek eserlerini oluşturur. Bu eserleri aracılığıyla biyoteknik ve genetiğin yol açtığı farklı teknikleri hem kullanır hem de onları provokatif bir biçimde eleştirir.



Resim 34. Eduardo Kac, Genesis, 1999

(Kaynak: :<http://www.ekac.org/genphoto1.jpeg>, erişim:6-5-2016)

Eduardo Kac'ın *Genesis* (Resim 34) adlı eseri, biyoloji, inanç sistemleri, iletişim teknolojileri, diyalojik etkileşim, ahlak kuralları ve internetle ilişkili olan ilk karmaşık transjenik sanat alanında üretilen yapıttır.¹¹⁹ Eserin ana fikri, sanatçının kendi genetik koduyla, İncil'in Genesis bölümünde Tanrı'nın "insanı kendi suretinde yaratması" fikri arasındaki ilişkiye dayanır. Aynı metindeki '*Denizdeki balıklara, gökteki kuşlara, evcil hayvanlara, sürüngenlere, yeryüzünün tümüne egemen olsun.*' ifadesinden, sentetik bir gen fikri yaratılarak genetik kod bir tür mors koduna çevrilmiştir. Daha sonra da bu mors kodu sanatçının bu eser için geliştirdiği özel DNA baz çiftine çevrilmiştir.¹²⁰

Daha sonrasında, bu genleri laboratuvarında oluşturduğu, petri kaplarında geliştirdiği, tanımsız bir bakteriye aşılmıştır. Bu petri kabını, morötesi bir ışık kaynağının (UV) altındaki bir kutuya yerleştiririp, webcam ile canlı olarak internet üzerinden izleyicilere sunmuştur. Sanatçının bu interaktif eserdeki amacı felsefi bir ikilemi seyirciye hatırlatmaktır; UV ışını izleyicinin iradesi doğrultusunda açılacaktır. İzleyici eğer İncil'de bahsedildiği gibi insanoğlunun doğanın hakimi olduğu fikrine katılmıyorsa, UV ışınları açıp bahsedilen bakteriyi mutasyona uğratarak onu ortadan kaldıracaktır. Fakat bunu yaparsa, doğa üzerindeki gücünü kabul edip, kendisiyle çelişmiş olacaktır. Eğer İncil'deki görüşe katılıyorsa UV ışığını açmayarak bu sefer de gücünü göstermekten mahrum kalacaktır.

Bu ufuk açıcı çalışma, kalabalık kaynaklı ve etkileşimli tasarımdan, transjenik organizmaların sanatsal kullanımına ve sınırlamalarını aydınlatmaya, 'kod' ya da 'lego parçaları' gibi genetik dilde sıklıkla kullanılan metaforlara dek bir çok gelişmeye imkan sağlamıştır.¹²¹

Kac'ın *Alba* (Resim 35) adındaki yeşil bir tavşanı da diğer önemli ve provakatif eserlerindedir. Sanatçı bu eseri bir deniz anasından aldığı yeşil florasan proteini tavşana laboratuvar ortamında enjekte ederek oluşturmuştur.

¹¹⁹Myers,William(2015)*BioArt, Altered Realities*,s,64,Thames and Hudson,United Kingdom

¹²⁰ www.ekac.org/gennfo2.html

¹²¹Myers,William(2015)*BioArt, Altered Realities*,s.64-138,Thames and Hudson,United Kingdom

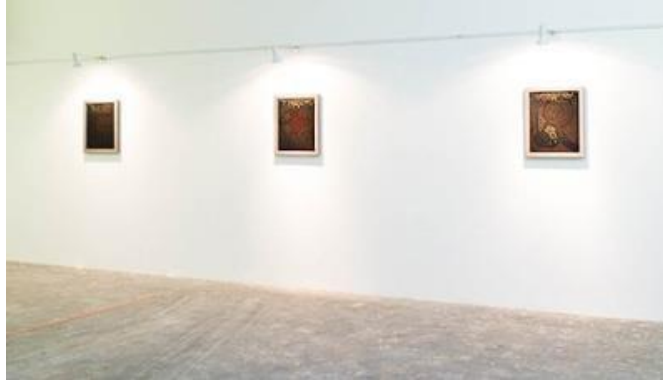


Resim 35.Eduardo Kac, Alba (GFP Tavşanı), Floresan Tavşan
(Kaynak: <http://www.ekac.org/albagreen.jpeg>,erişim:4-5-2016)

Transjenik sanat eseri *GFP Bunny*(*GFP Tavşanı*) (Resim 35) yeşil bir floresan tavşanın yaratılmasıyla birlikte, halkla diyalog kurmayı ve tavşanın toplumsal entegrasyonunu da içermektedir. GFP, yeşil floresan proteini anlamına gelir. "*GFP Tavşanı*" ilk önce Fransa'nın Avignon kentinde halka arz edilmiştir. Transjenik sanat, aslında genetik mühendisliğin bir kolu olup, doğal veya sentetik genlerin bir organizmaya aktarılması yoluyla eşsiz canlı varlıkların yaratılması üzerine kurulu yeni bir sanat formudur. Bu sanat türünün ortaya çıkardığı karmaşık sorunların bilincinde olmak ve her şeyden önce yaratılmış olan yaşama saygı duymak, onu besleyip sevmek bile aslında sanatçının ve toplumun üzerine düşen görevlerden biridir.¹²²

Bu teknoloji aslında çok başka maksatlarla geliştirilmiştir ve birçok önemli buluşa olanak sağlamıştır. Bu tekniği geliştiren üç bilim adamı, Osamu Shimomura, Martin Chalfie ve Roger Tsien, 2008'de Nobel ödülünü almışlardır. Bir hayvanı parlatmak sanatçı için oldukça ilginç olabilir, fakat bilim adamına göre pek işlevsel değildir. Burada bir kez daha işlevsel olanla estetik olan arasındaki ayrıma rastlanmaktadır. Mikroskopik boyuttaki hücrelere boya damlatmak kolay bir iş olmadığından, hücreleri renklendirmek için genetik biliminin sağladığı olanaklar kullanılmıştır.

¹²² <http://www.ekac.org/gfpbunny.html>



Resim 36. Eduardo Kac, Specimen of Secrecy about Marvelous Discoveries,2004-2006

(Kaynak: http://www.ekac.org/general_view.01.jpg,erişim:22-6-2017)

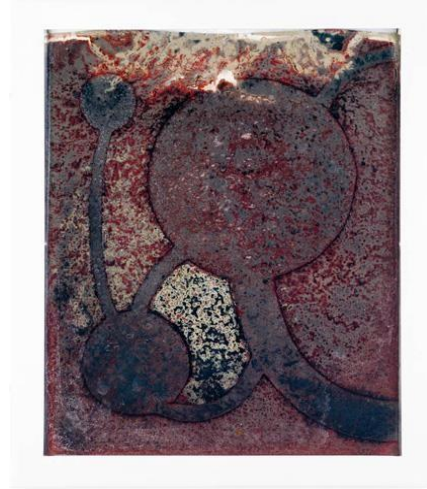
Sanatçının 'biotopes' (Resim 36) olarak adlandırdığı eserleri canlı parçaların çevresel durum ve içyapısal metabolizmaların etkileriyle değişmesinden meydana gelmektedir. Kac'ın seçtiği mikroplar ve onları boyutlarına göre konumlandığı metodlar, geçirdikleri değişimler için önemli bir etkidir. Kac'ın biyotoplarının her biri, toprak, su ve diğer materyallerin üzerinde yaşayan binlerce küçük canlı varlıktan oluşan kendi başına sürdürülebilir bir ekolojik sistemdir. Sanatçı bu organizmaların metabolizmalarının yavaş yavaş gelişimini yönlendiren bir tür orkestra şefi görevini üstlenmiştir. Her seferinde bir alandan başka bir sergileme yerine götürülen biyotoplar, taşınmanın da etkisiyle içindeki organizmaların sonu belirsiz bir yeniden tahsis edilme sürecine tabi olduğu bir dönüşüm ile karşı karşıya kalır.¹²³

¹²³Wilson, Stephen,(2002) *Information Arts,Intersection of art, science and technology*,s.42, MIT Press ,London



Resim 37. Eduardo Kac, Oblivion, Biotope, 12X23'' Acqua Aviva Arşivi, 2006, Berlin.

(Kaynak: <http://www.ekac.org/oblivion.jpg>, erişim: 7-2-2017)



Resim 38. Eduardo Kac, Apsides; Biotope, 19x23'', 2006, Valerio Ferrari Koleksiyonu, 2006, Paris.

(Kaynak: <http://www.ekac.org/specimen2.html>, erişim: 21-2-2017)



Resim 39. Eduardo Kac, *Naturel History of Enigma*, 2003/2008. Collection Weisman Art Museum.

(Kaynak: <http://www.ekac.org/kac.nat.hist.enigma.01.jpg>, erişim: 21-2-2017)

The Edunia (Resim 39) adlı eseri Petunya çiçeğinin sanatçının kanının moleküler biyolojinin imkanlarıyla çiçeğe enjekte edilmesinden yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Sanatçı yaklaşık 6 yıl boyunca bilim insanlarıyla bu projeyi gerçekleştirmek için çalışmalar yapmış, daha sonrasında bu eseri galerilerde sergilemiştir.¹²⁴

Sanatçının seçtiği genle birbirine yabancı iki yapının tanımı mümkünleşiyordu. Bu eserde hangisinin red edilip, hangisinin adapte olmasıyla yani bir şekilde yarı insan yarı çiçekten oluşan yeni bir oluşumdan söz edilebiliyordu.

'*Natural History of the Enigma*' (Resim 40) değişik yaşam türlerinin birbirlerine temas etmesinin yansımasıdır. Kanının kırmızısının ve bitkinin damarlarının kırmızısının kullanımı ile paylaşılan mirasımızı vurgulayan ve yaşam türlerinin birbirlerinden kopuk olmaktan ziyade sonsuz bir spektrumda yer aldıklarını ifade etmeyi

¹²⁴ <http://labiotech.eu/bioart-in-person-eduardo-kac-transgenic-art/>

amaçlamıştır. İnsan ve bitki DNA'sını yeni bir çiçekte dramatik bir görsellikle sergilenmesiyle sanatçı değişik türlerdeki yaşamları kavuşturma imkanını sorgulamaktadır.

Bu eser seyirciye yaşamın doğal fenomenlere dair bir merak aşılamaı hedeflemektedir. Seyirci genel olarak kedi ve köpek gibi türlerle taklide dayalı bir iletişim türünün yanısıra, bitkiler gibi değişik yaşam formlarıyla da bir tür yakınlık fikriyle de bu eser sayesinde karşılaşmaktadır. Sanat tarihinde antropomorfik ve botanik formlar arasında hayal gücüne dayalı kuvvetli ilişkilere rastlansa da, bu paralellik aynı zamanda felsefe tarihi ve güncel bilime de aittir. Gelişmekte olan bu fikrin açıkça ilk olarak ifade edilmesi, Julien Offray de La Mettrie'nin (1709-1751) L'Homme Plant (Man: A Plant) adlı eserinde açıkladığı bitki ve hayvan krallıkları arasında kurulan tekil analogi sayesinde, insan ve bitkilerin asıl ilkelerinin ortak olduğu kanısına varılmıştır.¹²⁵ Eduardo Kac, insan, hayvan ve bitki türleri arasındaki farkların düşünüldüğü kadar radikal olmadığını vurgularken, bu eserinde Mettrie'nin bu anlayışından faydalanmıştır.

Bu eserdeki anahtar jest moleküler seviyede yer almaktadır. Bu eser, aynı anda hem fiziksel bir oluşum, hem de fikir ve duyguların oluşumunda çiçeğin varlığından yararlanılarak elde edilen sembolik bir jestten oluşmaktadır.¹²⁶ Sanatçı bunun için moleküler jestürden yararlanmış, bilimin ve teknolojinin verdiği imkanlar sayesinde izleyicinin de dahil olduğu, biyoteknik ve genetiğin farklı imkanlarının da sonuna dek kullanıldığı provokatif bir eser üretmiştir.

Alba ve *Edunia* adlı eserlerinde yeni bir canlı türü oluşturarak bu varlıkların toplumsal entegrasyonunu sorgulamıştır. Transjenik sanatın, yani doğal ve sentetik genlerin bir organizmaya aktarılmasının ortaya çıkardığı karmaşık sorunları ve yaratılmış olan yaşama saygı duyulmasının gereğini vurgulamayı amaçlamıştır. Sanatçı, aslında insanoğlunun doğaya ve tüm canlılara hükmetmekteki gücünü sorgulamaya açmış ve izleyicinin verdiği tepki ve duygulanımları harekete geçirmek istemiştir.

¹²⁵ <http://www.ekac.org/nat.hist.enig.htm>

¹²⁶ Ays.

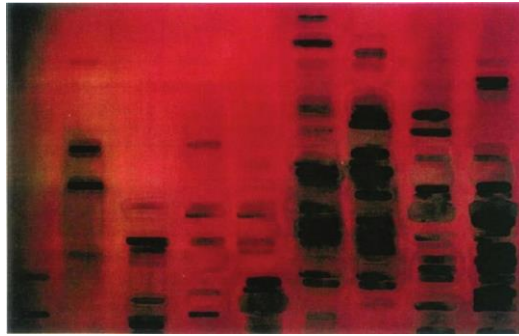
5.1.3. Dennis Asbaugh(1946-)

“Biyoteknoloji yeni kapılar açarak zaman anlayışımızı bir yerden alıp başka yerlere getirmiştir. Ne yediğimizle, gezegenimizin görüntüsü ve geleceği ile ilgili olarak alarmdadır.” Ashbogh içinde bulunduğumuz çağın tekniklerini sanata yansıtmanın gerektiğini savunur. Sanatçı, eserlerinde ağırlıklı olarak işlemciler, DNA klonlaması, sanal ağlar, biyolojik virüs ve bilgisayarların beraber olduğu işler oluşturur.¹²⁷



Resim 40. Mark Rothko, 398x250cm, yağlıboya

(Kaynak:http://www.borsheimarts.com/news/images/news1103g_RothkoTryptich.jpg, erişim:11-2-2017)



Resim 41.Dennis Ashbaugh, Designer Gene,
yağlıboya, 1992

(Kaynak:https://www.researchgate.net/profile/Edward_Shanken/publication/238487684/figure/fig8/AS:314145854509063@1451909616936/Fig-57-Designer-Gene-by-Dennis-Ashbaugh-printed-with-permission-from-Dennis-Ashbaugh.png, erişim:2-1-2017)

¹²⁷ <http://dennisashbaugh.com/bio.html>

Ashbaugh, 1992’de yaptığı “*Designer Gene*”(Resim 41) adlı eserinde, DNA dizilimlerini tuvale yansıtan ilk sanatçılardandır. Renk ve ışığı kullanarak suçluların fotoğraflarını ve onların DNA dizilimlerini büyük boy yağlı boya tuvallere aktaran sanatçı, eserlerinde renk ve form olarak Mark Rothko’dan esinlenmiştir.

Sanatçı, “*Masumlar Serisi*” ile haksız yere uzun yıllar hapisanede yatmış mağdurların gen haritalarını resimlediği işlerdir. Adli tıp ve polisiye diziler tarafından kitlelere tanıtılan bir teknoloji olan otoradyograf ile endeks işareti veya izine ilişkin görüşlerini ifade etmiştir. Bu görüntüleme tekniğinde, ayrı şeritteki açık ve koyu bantların sıraları, bir kişinin benzersiz genetik kodunun bir "çıktısı" olarak görülebilir.

DNA da tıpkı parmak izi gibi bu teknik aracılığıyla, cezai soruşturmalarda, tartışmalı vesayet davalarında ve evrim biyologları tarafından aile soylarını, benzerliklerini ve evrimsel düzenini izlemek için yaygın şekilde kullanılmaktadır. Dennis Ashbaugh, bu görüntüleri bir eserde kullanan ilk sanatçılar arasındaydı. Laboratuvar ikonografisini renkli alan resmine dönüştüren Ashbaugh'un soyut resimleri olan *Designer Gene* (Resim 40-41) ile iki araştırma alanı, genetik delil ve Renk Sahası boyaması arasında bir söylem oluşturmuş oldu.

Bu eserlerin, bilimsel niteliklerine rağmen, soyut ekspresyonist Mark Rothko'ya ait 1950'lerin soyut eserlerini anımsatan bir duygusal nitelik de taşıdığı söylenebilir. Her iki sanatçı da renk tonları ve titreşimle aydınlatılan bir maneviyat dünyası yaratıyor. Bu maneviyat dünyası, görselleştirme tekniklerinin faaliyet gösterdikleri ortamlarla konuştuğunu belirtmek için değerlidir, ancak aynı araçlar bu diyalogu yeniden yapılandırmak için kritik aygıtlar olarak da kullanılabilirler. Bilimsel, ticari ya da estetik niteliklerine bakılmaksızın, tüm görüntüler tarihsel bir tepki içermenin yanısıra belirli bir zaman ve yerdeki soruşturma ile kaygı biçimlerine işaret ediyor.



Resim 42.Dennis Asbaugh, A book of the dead,1992

(Kaynak: <http://dennisashbaugh.com/i/photo/6.jpg>,erişim:21-2-2017)



Resim 43. Dennis Ashbaugh, A book of the dead,1992

(Kaynak: <http://dennisashbaugh.com/agrippa-a-book-of-the-dead-1991-2.html>,erişim:21-2-2017)

Sanatçı, 1992’de bilgisayar viruslerinden esinlendiği serilerle alakalı olarak bilimkurgu yazarı William Gibson’ın ortaya attığı bir ifade olan ‘*cyber space*’le alakalı işler gerçekleştirmiştir. Bu anlayışla, adeta bilgisayar sayfalarının telafi edilemez bir şekilde silindiğini temsil eder. Agrippa’nın yenilmiş sayfaları, 19.yy’da ilk defa resmedilen karadeliklerle ilintilidir ve çatlamış yüzeyi apokaliptik erimeyi işaret eder.

William Gibson *A book of the Dead* (‘*Agrippa-Ölümün kitabı*’) adlı şiirinde babasının ölümü ve aralarındaki ilişkiyi anlatmıştır. *Agrippa* başlıklı resim albümü, çocukluk anıları ve babası hakkındaki düşüncelerinden oluşur. Agrippa’nın Mac bilgisayarına takılan disketin limitli şifrelerinin sayfaları teker teker kaybolur. Kitap, Ashbaugh’un boyadığı ve 1920’lere ait reklam posterleri ile ilintili sanatsal yaratılardır. Bu eser, güya güneşte kaybolan özel bir mürekkeple boyanacakken, teknik bir problem bu projenin hayata geçirilmesini önledi. Kitabın tüm sayfaları genetik kodlardan oluşan dizgelerin yeni bir kodlama ile kurgulanmasından oluşmuştur.¹²⁸ Belki de bu eser geçmişimizde ailemizle yaşadığımız sorunların ve hatıraların kaybolmadığını, onlarla olan bağlarımızın tüm yaşamımız boyunca hafızamızdan genlerimize kadar derin izler bıraktığını ifade etmektedir.

Sanatçı yakın dönem işlerinde deniz yaratıkları ve tropik balıkların kamuflaj özelliklerinden yararlanmış, biyoloji ve genetiğin kaynaklarını ikonografik okumalara imkan sağlayacak şekilde uygulamıştır. Artık sanatçılar için popüler kültürün kaynakları yeterli gelmemektedir; bu yeni anlayışla üretilen eserler daha büyük bir kapsamla gerçekleştirmelidir. Bu anlayışla Ashbaugh diğer sanatçılardan farklı olarak, genel kültürün yanısıra bilimden de ilham alarak eserlerini yaratmaktadır. Sanatçı bunu yaparken dikkatli davranarak teknoloji ve bilimi karıştırmaz, bilimsel bilginin ve boyanın ifade gücüyle beraber önemli bir sorumluluğun da ortaya çıktığını göstermektedir.

DNA’nın James Watson tarafından 1953’te ‘*moleküllerin en alt katmanı*’ olarak tanımlanması, onun aynı zamanda ölümsüzlük molekülü olarak ilan edilmesi, aile kimliği ve soy basamakları arasındaki bağlantıların arkeolojik kanıtını sunması, kendini kopyalamaya devam etmesinden ötürü, Asbaugh’un eserlerinde özellikle de

¹²⁸ <http://antonraubenweiss.com/gibson/agrippa.html>

biyoteknolojinin zaman anlayışımızda yarattığı farklılığı ifade etmek için önemli bir araçtır. Sanatçı *Designer Gene* ve *Agrippa* adlı eserlerinde DNA dizilimlerinden yararlanarak köklerimizle olan bağlarımızı görselleştirmiş, bu bakış açısını desteklemek açısından çeşitli sanatçıların farklı yaratıları ile paralel bir anlatımla bunu gerçekleştirmiştir.

5.1.4. Edgar Lissel (1965-)

Lissel 1999'dan beri mikroorganizmalarla çalışarak oldukça çarpıcı görüntüler yaratmaktadır. Işık ve siyanobakteri fotoğrafçılığındaki ustalığı sayesinde, petri kabında ışığın etkisine maruz kalıp büyüyen mikroorganizmaların yarattığı desenleri ortaya çıkarmaktadır.



Resim 44. Edgar Lissel, Myself

(Kaynak: http://www.microbialart.com/wp-content/uploads/bfi_thumb/Myself_arm_Edgar_Lissel-31mp7whupy3flze2baoglm.jpg, erişim:6-6-2017)



Resim 45.Edgar Lissel, Myself.

(Kaynak:http://www.microbialart.com/wpcontent/uploads/bfi_thumb/Myself_hand_Edgar_Lissel-31mp7wvf8tozy4mogw8fey.jpg,erişim:7-3-2017)

Sanatçının anlatımı ile bu eserler şu şekilde oluşturulur:

Bakteri, agar ve çeşitli tuzların besleyici bir solüsyonu ile dolu petri kaplarında, oldukça karmaşık bir ıslah sürecine tabi tutulur. Ardından, karanlık bir odada, petri kabı içinde kilitli olan bu canlı, alg emülsiyonunda negatif ya da hafif bir siluet olarak öngörülür. Birkaç saat veya gün boyunca yosunlar, yansıtılan görüntüde karanlıktan ışık bölümlerine doğru göç eder. Kendilerini ışığa yönlendirirler. Bu serideki tüm eserler, bu nedenle, siyanobakterilerin fototaktik özelliklerine dayanan bir yöntem olan imge oluşturma metodu ile bağlantılıdır. Berrak petri kaplarındaki besin solüsyonundaki bakteri hareketinin ve büyümesinin süreçleri, fotoğraf kağıdının maruz kalmasına benzer: Gelen ışığın vurduğu bölümler karanlığa dönüşür, sadece az ışık alanlar parlak kalır.¹²⁹

Sanatçının *My Self(Kendim)* (Resim 44-45) adlı çalışması, insan derisinin çeşitli bakterilere evsahipliği yaptığını görselleştiren bir eserdir. Besleyici agar sayesinde bu canlılar insan formunun yansıması olarak görselleştirilir. Lissel aslında bir fotoğrafçı gözüyle görülen şeyleri görselleştirse de, bakteri serisinde gözle görülemeyenleri de görünür kılmaktadır. Görünmez kolonilerden hareketle kendi vücudunun silüetini yaratmak için belirli bölgelerine gelen kolonileri pikseli görüntüler yaratmakta kullanmaktadır. İnsan cildi sayısız farklı mikroorganizma barındırır. Burada biyomimesis farklı bir türünü görmekteyiz. Doğada bulunan bir formun tuvale yansıtılmasından ziyade, insan formu, mikroorganizmalar aracılığıyla taklit edilmekte

¹²⁹ <http://www.microbialart.com/galleries/edgar-lissel/>

ve yansıtılmaktadır. Sanatçının bir besin agarı ile fiziksel temasından dolayı bedeninde, vücudunun dış hatlarını ayıklayan bakteri ve mantar kolonileri şeklinde izler oluşur. Bu koloniler sanatçının bedeninin biyolojik bir görüntüsünü oluştururlar. Cildinde çıplak gözle görülemeyen bakteriler, fiziksel varlıklarından bağımsız olarak insan vücudunu temsil etmektedir. Bilimsel bir deneyi aracılığıyla ortaya çıkarılan düzenleme fotoğrafla belgelenir ve bir resim bağlamına aktarılır.¹³⁰



Resim 46. Edgar Lissel, Bakterium Self-Portrayal.

(Kaynak:http://www.microbialart.com/wp-content/uploads/bfi_thumb/BakteriumSelfportrayal_1_Edgar_Lissel-31mp7quaus3yjsstzbcydm.jpg, erişim:5-3-2017)



Resim 47. Edgar Lissel, Bakterium Self-Portrayal.

(Kaynak: http://www.microbialart.com/wp-content/uploads/bfi_thumb/Bakterium-Selfportrayal_4_Edgar_Lissel-31mp7ruhl4dgs6rt28u77u.jpg, erişim:7-3-2017)

¹³⁰ Ays.

Bakterium – Selbstzeugnisse (Resim 46-47) adlı eserde, bakterilerin yapısı mikroskop görüntüleriyle tek tek bakteri çözeltilisi ile dolu petri kaplarına yansıtılmıştır. Böylece, bakteri kültürleri kendi mikro görüntülerini oluştururlar. Tek başına gözle görülemeyecek kadar küçük olan sayısız organizmalar, canlılığının temsilinin bir parçası haline gelen tek bir organizmanın bir meta-görüntüsünü oluşturmak üzere birleşmektedir.



Resim 48 Edgar Lissel, *Bakterium – Wasser licht (et) Geschichte*

(Kaynak:<https://image.jimcdn.com/app/cms/image/transf/none/path/s7b0bd8a04ec5ecea/image/i4808196013b39c1f/version/1477659760/image.jpg>, erişim:8-2-2017)

Bakterium - Wasser licht (et) Geschichte serisi (Resim 48), Kiel'deki uzun zaman önce yıkılmış Kilian denizaltı sığınağını bir örnek olarak kullanarak, tüm mimari yıkıntılardaki potansiyel değişimini yansıtıyor. Petri tabağının iç kısmında devasa, kısmen yok edilmiş sığınağın hatlarını tanıyabiliriz. Sığınağın bazı parçaları, bir gemi kazası gibi batıyor görünürken, diğerleri ayakta duruyor; karanlık, kavernöz pencereler ve birkaç metre kalınlıkta görünen beton duvarlar var, ancak çürümeden etkileniyorlar. Binanın çürümesi metaforu petri kabındaki yaratılış ve yok oluşa karşılık gelir.¹³¹

¹³¹ <http://www.microbialart.com/galleries/edgar-lissel/>

Edgar Lissel fotorağrafçı olmasından kaynaklanan refleksleri ile görünen dünyanın imgelerini belgeleme alışkanlığını, görünmeyen dünyanın mikro boyutu olan mantar ve bakteri gibi mikroorganizmaları, bilimin verdiği imkanlar doğrultusunda belgeleyerek, bedenlerimizin biyolojik bir temsiline ulaşır. Sanatçı, *My Body* adlı çalışmasında bedenimizde görülmeyen bakteri, agar ve çeşitli tuzları görünür kılarak, fotoğraf yoluyla resme aktarır .

Bakterium- Wasser licht (et) Geschichte ile sanatçı Killian denizaltı sığınağının petri kabında oluşturulan mimari yıkıntı silueti, varoluş ve yok oluşta zamanın etkisini temsil etmek için kullanılan bir araç haline dönüşüyor. Bu yaklaşımıyla, özellikle 17. Yüzyılda Hollandalı sanatçılar tarafından yaygın olarak kullanılan Vanitas resmine atıfta bulunmaktadır. Vanitasın boş veya beyhude anlamına gelir. Bu stilde yaşam ve ölüme dair semboller birlikte kullanılırlar. Lissel de canlı mikroorganizmaları kullanarak bir çöküntüyü temsil etmek suretiyle hem canlılığa hem de ölüme dair bir eser ortaya koymuştur.

5.1.5. Marc Quinn (1964-)

Marc Quinn, çalışmalarında, bir zamanlar canlı olan materyalleri; DNA örneklerini, kan, pulverize plasenta ve hatta dışkı kullanmaktadır. Aynı zamanda geleneksel mermer, alçı, kurşun, bronz, boya ve fotoğraf sanatsal materyallerinden de yararlanmaktadır. Yaşam ve yaşam biçimine duyduğu ilgi ile eserlerinin önemli unsurları arasındadır.



Resim 49.Marc Quinn, Sulston Portrait, Paslanmaz çelik,polikarbonatlı agar jölesi,bakteri,insan DNAsı,12,7x8,5cm.

(Kaynak: <http://marcquinn.com/artworks/dna>,erişim:7-6-2017)

2001'de Marc Quinn, DNA'nın kendi başına bir mesaj olarak gücünü simgeleyen imgeler ve heykeller üretmeye başlamıştır. Quinn'in *Sulston Portrait (Sulston'un portresi)* (Resim 49) Cambridge, İngiltere'deki Welcome Trust Sanger Merkezi'nin eski direktörü Sir John Sulston'dan alınan bir sperm örneği kullanılarak gerçek kültür hücrelerinden oluşuyor. Kremalı leke gibi görünen ya da işlenmiş kâğıtta “sararan” eser, yansıtıcı paslanmaz çelik ile çerçevelenmiştir. Bu eser ilk olarak 2001 yılında Londra'daki Ulusal Portre Galerisi'nde, diğer pek çok geleneksel portre ile birlikte sergilenmiştir. Bir sanatçı olarak Quinn, “maddi” ve “görünmez” dünya ile ilgili metafizik sorularla ilgilenmektedir. Sanatçı için, Sir John Sulston'un portresi gerçekçi bir eser niteliğindedir. Bu eser gerçek genetik talimatları taşıdığı için “Portre Galerisinde en gerçekçi portre” olarak bahsediyor. Quinn, bu tür bir portreyi, “*Sulston'un her atasının başlangıcına kadar geri döndüğü bir biyo-portre*” olarak görmektedir.¹³²

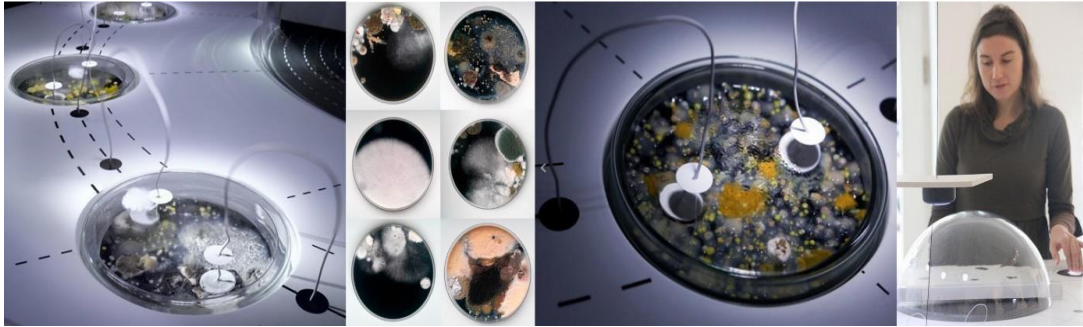
Marc Quinn Sulston'ın *Sulston'ın Portresi* (Resim 49) adlı çalışmasında zaman kavramı ve onun genlerimize olan etkilerini vurgulamak amacı ile çeşitli vucut sıvılarını kullanarak izleyiciyi şok etme yoluyla düşündürmeye sevk etmiştir. *Sulston Portresi*, DNA'nın aktarılmasında önemli bir unsur olan spermin kullanılması ile görünmez dünyayı görünür kılma ve onu metal çerçeve içinde sarı leke biçiminde, geçmiş ve geleceği temsil etmesi açısından önemli bir simge görevini üstlenmiştir. Nasıl ki geçmiş zamanda önemli kişilerin portreleri belgelenip sergileniyorsa, Quinn burada çağdaş sanatın verdiği cesaret ve imkanları kullanarak farklı bir ifade ile geçmiş geleceğe taşımak istemiştir.

¹³² https://www.researchgate.net/figure/238487684_fig6_Fig-55-Zoosemiotics-2001-by-Suzanne-Anker-printed-with-permission-from-Suzanne-Anker

5.1.6. Sasa Spacal(1978-)

Spacal, biyoloji ve teknolojiyi birleştiren ve birbirleriyle etkileşmelerini sağlayan enstalasyonlar ve görseller yaratmaktadır. Sanatçı için iki sistem de insanların yaşamsal ihtiyaçlarını gidermeleri doğrultusunda değerlendirilir. Etkileşimli işlerinde sanatçı, genelde deneysel arabirimlerle sesi farklı şekillerde manipüle etmeyi hedefleyen Theremidi Orkestrası'nın yardımı ile eserlerini gerçekleştirir. İzleyenlerin bakış açıları ve duyuları ile Spacal'ın enstelasyonları performans haline dönüşür: her bireyin kendi biy ritmi ile, örneğin kalp atışı ya da yumuşak bir dokunuş sonucunda, eser farklı bir form ve anlama bürünmektedir.

Spacal bu durumu şöyle ifade etmiştir: *"Mycophone_unison, insan vücudunun artık tek bir bütün olarak görülemeyeceğini, bir çokluk olduğunu belirtmek için, çokluğun zaman-mekanında bir yön bulma aracı olarak hizmet eder."*¹³³



Resim 50. Sasa Spacal, Berlin Sanat Laboratuvarı'nda Mycophone_unison

(Kaynak: https://294305267s7hqfks2cfh08ip-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2016/03/sasa_spacal_bioart_microbiome_mycopene_unison_anil_podgornik_berlin-1024x267.jpg, erişim:28.9.2017)

Yaşayan kültürlerin sürekli değişen optik yoğunluğuna bağlı olarak farklı sesler yaratılır; her bir ses ekibin kendi üyeleri tarafından üretilmektedir. "Bizler evreniz - içerisi, dışarısı yok. Yalnızca içten içe onun oluşumunda dünyanın bir parçası olarak hareket edişimiz var."¹³⁴

¹³³<https://labiotech.eu/bioart-what-is-our-true-relationship-with-the-human-microbiome7?platform=hootsite>

¹³⁴ Barad, Karen (2007) , Evrenin Ortasında Karşılaşmak, Duke University Press, Durham

Madde her zaman tek bir bakış açısından tanımlanır, ancak bakan kişinin vücudu artık tek değilse maddeye ne olur? İnsan vücudunun mikrobiyomunu oluşturan bakteri, mantar ve arke gibi mikroorganizmaların ekolojik toplulukları, artık tek olarak değil, çokluk olarak görülen insan vücudunun çoğulluğunu temsil etmektedir. Vücudun çokluğu, birey olarak davranmaz, her biyolojik varlığın kendi başlarına veya başkalarıyla işbirliği içinde yürürlüğe giren kendi rolü vardır. Çevrenin istediği eylemi tamamlamak için gerekli varlıklar o anda tanımlanır ve etkinleştirilir. O anda vücut, çevre ile etkileşime girer, ancak varlıklar daima birden fazladır ve bir sonraki hareket asla bir öncekiyle aynı değildir. Vücudun birliği, böylesi bir vasıta olarak yalnızca belirli bir uzay zamanında ortaya çıkmaktadır ve sonra yeniden birlik oluşana kadar çözülür. Çoklu zaman aralığında *Mycophone_unison* (Resim 5.50) bir yön bulma aracı olarak işlev görür. Yazarların ve izleyicilerin vücutlarının üç mikrobiyomu arasındaki hareketi gösteren bir ses haritası oluşturulur. Parmak izine basarak izleyici haritaya, merkezi göksel plakadan onu bir ses olarak modüle eden mikrobiyomlara kadar işleyen bir sinyal gönderir. Sanatçıların çoğulluğa dair yaratıları burada ve şimdi bir an için teker teker duyulmaktadır.¹³⁵

Mycophone_unison 'un ilk gözlemlerine göre, insanların hayatı bir çoğulluktan oluşmaktadır ve binlerce mikroorganizma bir araya gelerek bu çoğulluğu sürdürür. Bu fikri insan mikrobiyomuna dair bilimsel araştırmalar da destekliyordu. Enstellyasyonda gönderilen sinyallerden alınan sonuçlardan anlaşıldığı kadarıyla örnekler de farklılıklar görülüyordu.¹³⁶

Meydana gelen kompozisyonların kişilere ve zamana göre değişmesi ile sanatçı eserin ve kişilerin biricikliğine gönderme yapmaktadır. Buna göre belli bir anda ve belli bir yerde ancak tekil bir kombinasyon açığa çıkabilir ve bu kombinasyon tekrarlanamaz. Zira her kalp atışı ve ses sinyali, birçok farklı etkene dayalı olarak değişmekte ve birbirinin tıpatıp aynısı koşulları yaratmak olanaksızlaşmaktadır.

¹³⁵ http://www.ag2apea.si/en/projects/mycophone_unison

¹³⁶ Myers, William (2015) *BioArt, Altered Realities*, s.13, Thames and Hudson, United Kingdom



Resim 51.Sasa spacial,Myconnect,2013

(Kaynak: <http://www.agapea.si/en/projects/myconnect>,erişim:6-4-2017)

Myconnect, insanoğlunun kendi bedenini terk ederek, algısal ve fizyolojik düzeyde başka biriyle bağlantı kurmasını sağlamak arzusuyla ortaya çıkan bir bağlayıcıdır. Düzeneğe giren kişi, diğerleriyle birleşir, ve böylelikle mantarsı bir çokluk yani fungal miselyum'a benzer bir doku oluştururlar.¹³⁷ Bu eser de biyomimesis kavramı ışığında yorumlanabilir. Buradaki amaç, interaktif bir arayüz kullanılarak, insanların bir mantar kolonisini taklit eden bir tür algı geliştirmesini sağlamaktır.

Myconnect (Resim 51) kapsülünde, kişinin sinir sistemi, kalp atışı yoluyla biyolojik bir (insan-arayüzü/miselyum) geri bildirim halkasına entegre edilmiştir. Miselyumun salınımları, değişken elektrik direnciyle üretilir ve gelen sinyal geçici olarak dengelenmiş kalp atışına karşılık gelir. Elektrik direncinin ve nabzın hibrid hissi daha sonra ses, ışık ve dokunma duyusu yoluyla insan vücuduna geri aktarılır. Aktarılan duyuusal deneyim, algılanabilir gerçekliğin çevreye olan duyuusal bağımlılığını ifade eder. Böyle bir simbiyotik bağ, insanoğlunun çok kanallı ağında veya yaşam ortamlarına entegrasyonunu vurgular.

Myconnect, insan-merkezci doğa ve insan ayrımını sorgulayan, simbiyotik bir arabirimdir. Myconnect, biyolojik ve teknolojik gelişmeler tarafından üretilen ve

¹³⁷ sözlük

çevrilen sinyaller ve algı devreleriyle simbiyotik bağımlılık deneyimini yaşatmaktadır. Bu tecrübenin ışığında, doğa-insan ayrımı, insan toplumunda belirli biyopolitik çıkarlara hizmet eden keyfi bir tanım olarak görülebilir. Bu ayrım, daha sonra bir faydacılık ideolojisine sarılarak insanın doğayı sömürmesini gizleyebilir veya ona dayanak oluşturabilir. *Myconnect* kapsülünde yaşanan simbiyoz deneyimi, mikrobiyolojik kültürlerin bir laboratuvarında ayrı bir kapta tutulmasına benzer bir biçimde çevresinden kopartılmış bir deneyimdir. *Myconnect*'te simbiyoz, ziyaretçinin hiçbirşey görmeden ve duymadan haptik bir şekilde çevresini algılayabilmesi için kasıtlı olarak izole edilmiştir.

Myconnect, sinema filmi Avatar'daki "tsahelu" türünde bir sinirsel bağlantı olarak görülebilir. Na'vi dilinde, "tsahelu" bir bağ, iki varlık arasındaki sinirsel bir bağlantı anlamına gelir. Na'vis, sinirsel kamçılara veya antenlere, güçlü, duygusal ve ömür boyunca süren bir bağa sahip hayvanlara veya bitkilere bağlanır. Na'vis bu bağ ile canlıların bedenlerini uzatır ve aşar. Organizmalar, adeta çevreye dönüşürler, böylece vücut-çevre ayrımını bulanıklaştırırlar. *Myconnect* böylesi bir sinirsel bağlantıda, sürekli bir simbiyotik bağlantı sağlayan iki yönlü bir iletişim sinapsı olan "mycosynapse" yoluyla bir "tsahelu" oluşturur: bir yol, bir kalp atışı sensöründen mantar miselyuma, diğeri ise miselyum insan vücuduna bağlanır.

Miselyum, içinden akan elektrik akımının salınımlarını algılamak ve simbiyotik yaşam için mükemmel bir ağ gibi görünüyor. Bir "miselyum" organizmanın her yönde çevresini geçmesine izin veren dallanma ve düğüm ağı vasıtasıyla çok değişkenli bağlantılara sahiptir, ayrıca çevresindeki ortamla "mikoriza" adında biyolojik bağlar oluşturur. Bu şekilde, miselyum, başta su ve besin maddeleri olmak üzere organizmaların etrafında bulunan hareketleri barındırabilir. Bu karşılıklı yararlı ortaklıkta mantar, nispeten sabit ve doğrudan karbonhidratlara erişime sahipken bitki, miselyumun su ve mineral besinlerinin daha yüksek emme kapasitesinden faydalanır. Benzer şekilde *Myconnect*, simbiyoz yoluyla insanların bir mantara benzer uzantılar geliştirmesi deneyimini sunar.¹³⁸

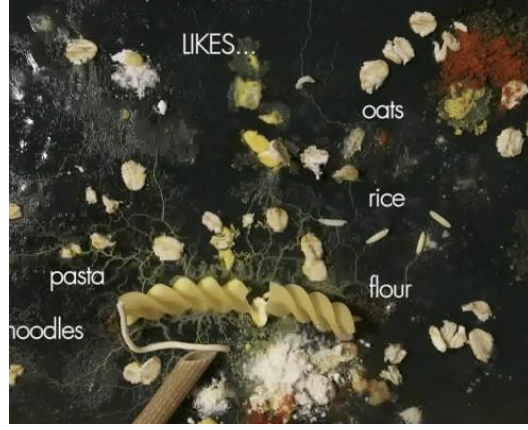
¹³⁸ <http://prix2015.aec.at/prixwinner/17136/>

5.1.7. Heather Barnett (1970-)

Heather Barnett, doğal fenomenler, karmaşık sistemler ve biyolojik tasarım aracılığı ile, genellikle bilim insanları, sanatçılar, katılımcılar ve organizmalarla birlikte çalışan bir sanatçı, araştırmacı ve eğitimidir. Baskı yapımı, fotoğrafçılık, animasyon, video, yerleştirme, katılımcı deneyler, canlı materyal ve görüntüleme teknolojileri ile çeşitli medya araçlarının kullandığı çalışmaları ile çevremizdeki dünyayı nasıl gözlemlediğimizi, temsil ettiğimizi ve anladığımızı araştırmaktadır. Sanatçının alışagelmemiş işbirliği yaptığı diğer unsurlar ise bakteri, mürekkepbalığı ve slime mold *Physarum polycephalum* gibi malzemelerdir. Barnett'in kullandığı teknikler geniş bir yelpazeye sahiptir; bu teknikler küfler için labirent meydana getirmekten, birçok sayıda bitkiden oluşan canlı bir odaya, mürekkep balığının kamuflaj yeteneğinin sanatta bir karşı simge olarak kullanılmasından, biyomedikal bilimimin resimsel bir öge olarak kullanılmasının avantajlarına kadar çeşitlenmektedir.

Sanatçının önemli çalışmaları akıllı bir cıvık mantar (*slimemold*) kalıbıyla sürmekte olan bir 'işbirliği' olan '*Physarum deneyleri*';(Resim 52-Resim 53), Hayvan Kolektörleri: Leverhulme Swansea Üniversitesi İkametgahında Sanatçı; ve "Kümelere ve Ağlar" adındaki kolektif disiplinlerarası biyolojik sosyal deneyler dizisini içerir. Johnson Steven'a göre cıvık mantar kalıpları "üst düzey bir zeka oluşturmak için nispeten basit bileşenler kullanan sistemleri anlamaya çalışırken, günümüzde Darwin'in Galápagos Adaları'nda gözlemlediği ispinozlar ve kaplumbağalara eşdeğer olarak görülebilir." ¹³⁹

¹³⁹ <https://heatherbarnett.co.uk/about>



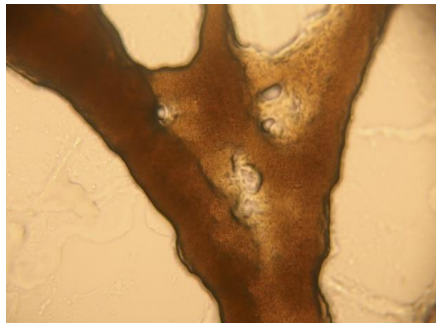
Resim 52. Heather Barnett, The Physarum Experiment, StudyingNo:16.

(Kaynak:<http://heatherbarnett.co.uk/work/the-physarum-experiments/>,eriřim:3-2-2017)



Resim 53. Heather Barnett, The Physarum Experiment, Growth studies Establishing like and dislikes

(Kaynak: <http://heatherbarnett.co.uk/work/the-physarum-experiments/>,erişim:3-2-2017)



Resim 54 Phytoplasmic Streaming

(Kaynak: <http://heatherbarnett.co.uk/work/the-physarum-experiments/>,erişim:3-2-2017)

Heather Barnett, yıllarca gerçek cıvık mantar kalıbı üzerinde çalışıp, *Physarum polycephalum* ile birlikte büyüme kalıplarını, yön bulma yeteneklerini ve nispeten insana benzer davranışlarını gözlemleyip yakalamıştır. Farklı bilimsel araştırmalarda örnek bir organizma olarak kullanılan bu tek hücreli canlı, ilkel bir zeka atfedilebilir, zira problem çözme becerisine ve olayları tahmin etme yeteneğine belli bir ölçüde sahiptir. Doğada, kan damarlarından ağaç dallarına, nehir deltalarından aydınlatma flaşlarına kadar değişen ölçeklerde görülen dendritik biçimli desenler de bu yapılara benzetilebilir.(Resim 54) Burada da insanın iç yapısında yer alan bazı dokular, doğada yer alan oluşumlara benzetilmiştir, dolayısıyla biyomimesis kavramının bu eserde de uygulandığını söylemek yerinde olacaktır.

Barnett'in animasyonları ve fotoğraf çalışmaları, şehir planlaması, hücresel hesaplama, karar verme ve karmaşıklığı içeren bilimsel araştırmaların yaratıcı kontrol ve yazarlık oyunu diziliminden ilham alıyor. *Physarum Experiments* (Resim 5.52-5.53), bu biyolojik ve kültürel olgunun basit görülen fakat karmaşık davranışlarının araştırılmasıdır.¹⁴⁰



Resim 55. Heather Barnett, *Simultaneous Service*, L'Autre Pied, 2014.

(Kaynak:<https://heatherbarnett.co.uk/lautreped-works-simultaneous-service-installation>, erişim:7-2-2016)

¹⁴⁰ Johnson, Steven, (2001). *Emergence*. Penguin, London

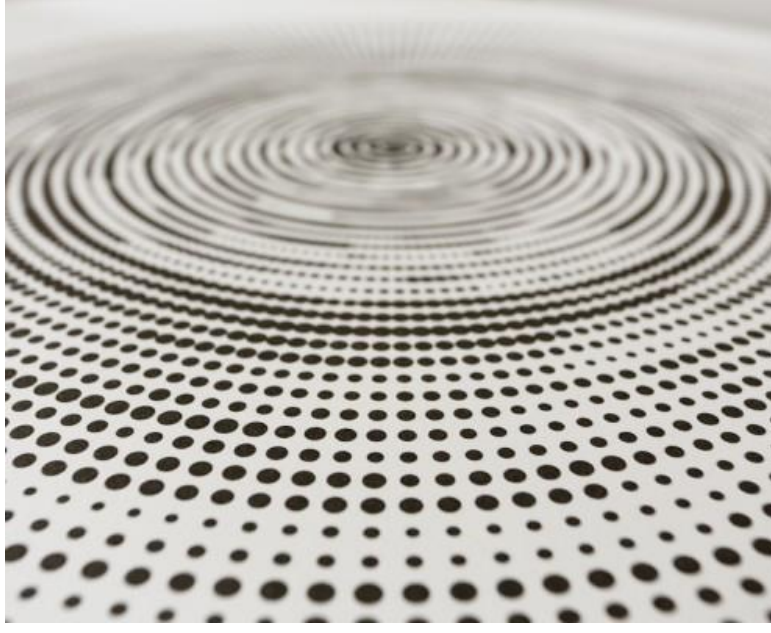


Resim 56. Heather Barnett, Microscobics: Beetroot Puree.

(Kaynak: <https://heatherbarnett.co.uk/lautreped-works-simultaneous-service-installation/>, erişim:3-3-2016)

Nisan ve Eylül 2014 tarihleri arasında Barnett, dünya mutfağından lezzetli yemekler yapmaya ve sunmaya çalışan L'Autre Pied'deki (Londra, Marylebone'daki Michelin yıldızlı restoran) olağanüstü insani çabayı gözlemleyerek ve kaydederek arka planda çalışmıştır.

Bu restorandaki personel, nabız sayısı ve kalori yakma hızı gibi biyometrik bilgilerinin yakalanması için, servis sırasında kalp hızı izleyicileri kullanmaya davet edildiler ve bu veriler daha sonra bir dizi sanat eserine dönüştürüldü. Bir dizi serigraf baskısı olan *Simultaneus Service 5 (Eşzamanlı Servis 5)* (Resim 55) aynı vardiyada çalışan birkaç eleman resmini tasvir etmektedir. Kalp atış hızı, saniye saniye spiral biçimdeki noktalarla temsil edilir - nokta ne kadar büyükse, kalp atış hızı o kadar yüksek olur - her 'portre' bireysel gerilim anlarını veya fiziksel harareti göstermektedir. Bu yaklaşım, Marc Quinn'in *Sulston'un Portresi* adlı eserindeki anlayışla benzerlik göstermektedir. Personelin vücutlarında yaşanan değişimleri kaydetmek de, onların bedenlerini olduğu gibi resmetmek kadar "gerçekçidir".



Resim 57. Heather Barnett, *Simultaneous service 5*, Waiter, II.

(Kaynak: <https://heatherbarnett.co.uk/lautreped-works-simultaneous-service-installation/>, erişim:4-2-2016)

Simultaneous Service ve *Dönen Plakalar* serisi, kalay mürekkebi, kırmızı biber ve pancar püresi gibi doğrudan Michelin mutfağından alınan materyallerde ekran baskısı olarak yansıtılır (Resim 56-57). Aynı pürelerin gizli yapıları ve desenleri mikroskop altında yakın büyütmede de gözlemlenerek açığa çıkarılır.

Toplu olarak, sanat eseri, yoğun restoranın normalde göz önünde olmayan özel ve yetenekli ekibinin alternatif bir portresini sunmaktadır. Ortaya çıkan eserler, Kasım 2014'ten Mayıs 2015'e kadar, Marylebone'dan 5-7 Blandford Caddesi'ndeki L'Autre Pied'deki restoranda sergilenmiş ve yedi eser de kalıcı olarak sergilenmeye devam etmektedir. Heather, Pied restoranları ailesindeki dördüncü "restoran sanatçısı"dır.

5.1.8. Sonja Baumel

Sonja Baumel, sanat da dahil olmak üzere tasarım, moda ve biyolojik pratikler gibi farklı disiplinler arasında oluşturduğu işlerle bilinir. Sanatçının araştırma ve yaratıcılık görevinin kaynağı, Baumel'e göre insan vücudu ile içinde yaşadığı eko sisteminin değişkenliğini barındıran sosyal ağın, insan vücudu üstündeki etkileridir.¹⁴¹

Yavaş yavaş farkına varıyoruz ki vücudumuz karmaşık yapıda; mikropların yaşadığı biyolojik çeşitliliklerle dolu ekosistemlerdir. Eğer vücudumuzu oluşturan hücrelerin yüzde ellisi insan kaynaklı değilse, onlarla nasıl iletişime geçebiliriz? İnsan ve diğer yaşayan türler arasındaki etkileşime nasıl yaklaşmalıyız? Bu durum, kendimizi tanımak için ve kendi sınırlarımızı çizmek için nasıl bir imkan sunmaktadır?¹⁴²



Resim 58. Sonja Baumel, Fifty Percent Human

(Kaynak: <http://www.sonjabaeumel.at/works/bacteria/fifty-percent-human/>, erişim:2-6-2016)

Sanatçı *Fifty Percent Human* (*Yüzde Elli İnsan*) (Resim 58-59) adlı eseri vasıtasıyla nemli bir ara alan aracılığıyla belirsizlik ve anlam karmaşasının yanısıra, estetik ve epistemojok seviyede mikrobiyal paradigmalardan geçişliliği ile de alakalı imgeler yaratmaktadır. Yapıt yüzen, uzanan ya da hareketli, transparan ve sıvı mikrobiyal hücreleri de barındıran ortak bir mekan yaratmaktadır. Sanatçı eser aracılığı ile mikroorganizmaların tarif edilemez dilini dokunma yoluyla deneyimleme imkanı izleyiciye sunmaktadır.

¹⁴¹ <http://www.sonjabaeumel.at/info/about-me>

¹⁴² Ays.



Resim 59. Sonja Baemel, Fifty Percent Human, 2016

(Kaynak: http://sonjabaeumel.at/wordpress/wp-content/uploads/2016/09/fph_sonjabaeumel_17.jpg, erişim:2-3-2017)



Resim 60. Sonja Baemel, Being Encounter

(Kaynak:http://www.sonjabaeumel.at/images/projects/p_beingencounter/01.jpg, erişim:8-2-2017)



Resim 61. Sonja Baeumel, Being Encounter, 2017

(Kaynak:http://www.sonjabaeumel.at/images/projects/p_beingencounter/02.jpg, erişim:4-11-2017)

Baumel bu eseri deneyimleyen izleyicilere Şu tavsiyede bulunur: “KeŐfedin, dokun, yat, dikkatli bir Şekilde dinleyin ve kendinizi milyarlarca varlığın, mikrobun içinde gorecek Şekilde sonsuzluğa yansıtın, vucudumuzda yaşayan varlıklar arasında kendimizi sadece "yüzde elli insan" olarak düŐünebiliriz”. Biyomimesis kavramı, burada da mikro boyutta bir canlının makro boyuta çıkarılması bağlamında düşünülebilir. Bu sayede gözle görülmeyen canlılar, izleyici tarafından dokunma ve görme yoluyla deneyimlenebilmektedir.

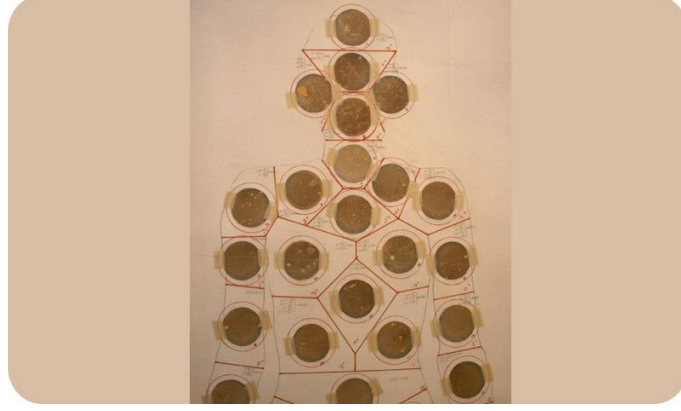
Baumel’in Momentum 9 için tasarladığı *Being Encounter (Yabancılaşma)* (Resim 60-61) adlı eseri, ortak yaŐantılarımızla nasıl bir ilişki kurabileceğimizi sorgulamak ve kendi kendimizi tanımak, bedenimizin sınırlarının ve özerklik kavramının ne anlama geldiğini tartıŐmaya açmak üzerine kuruludur. Dili olmayan mikroorganizmaları dokunma yoluyla anlayabilmek mümkün müdür? Baumel’in eserlerinin özünde, insanın biricikliğinin eleştirisi ve insanlar ile mikroplar arasındaki tuhaf ilişki vardır.

alıŐmalarında laboratuvar araŐtırmalarına, mikropların insan vücudu ve aklı üzerindeki etkileri hakkındaki güncel bilimsel teorilere ve keŐiflere dayanan sanatçı, mikropların hayatımızın temel parçaları olduklarını ve onlarla daha yakın bir birliktelik kuracağımız olası bir geleceği keşfetmek için, bu yabancı organizmalarla olan ortaklığımızı ifade etmeye çalışır.¹⁴³

Sanatçının Erich Schopf’la gerçekleştirdiği *Cartography of The Human Body (İnsan Vucudunun Kartografyası)* (Resim 62-63-64) adlı çalışması, insan vucudundaki deri bakterilerinin belirli bölgelerde keŐfedilmeleriyle ilgilidir. Bu alıŐma 11 Kasım 2010-11 tarihleri arasında Viyana’da gerçekleştirilmiştir. Sekiz aylık dönem boyunca deri bakterileri günlük olarak toplanıp analiz edilmiş ve belgelenmiŐtir. Bakteriler beslenip, yeniden canlandırıldıktan sonra -70 derecede muhafaza edilmiştir. Karşılıklı etkileşim içeren çalışmalar ışığında bakteriler arasındaki hiyerarŐi keŐfedilir. Zayıf bakteriler önce vucutla temas ettirilip, büyümeleri sağlanır. Daha sonra arzu edilen renkler bakterininin görüntüsünde elde edilir.

¹⁴³ <http://www.sonjabaeumel.at/work/bacteria/being-encounter>

Bakterilerde görünen her nokta özel bir değeri, bir düşünce sürecini ve bir deneyi temsil eder. Baumel ve Schopf, gözle görünmeyen bir anı yaratırlar ve hepimizin etrafını sarmalayan görünmez altyapıyı vurgularlar.¹⁴⁴



Resim 62. Sonja Baeumel, Cartography of the human body,

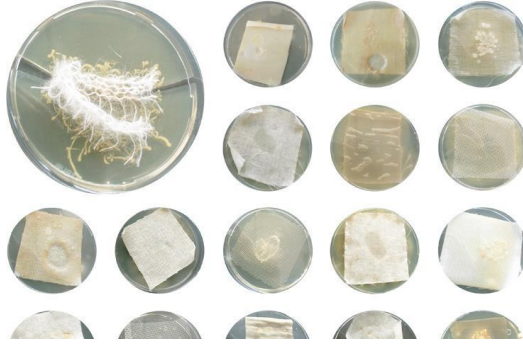
(Kaynak:http://www.sonjabaeumel.at/images/projects/P_cartography/01.jpg, erişim:6-11-2017)



Resim 63. Sonja Baumel, Cartography of the human body

(Kaynak: http://www.sonjabaeumel.at/images/projects/P_cartography/01.jpg, 6-11-2017)

¹⁴⁴ <http://www.sonjabaeumel.at/work/bacteria/cartography-of-the-human-body>



Resim. 64.Sonja Baumel, Cartography of the human body

(Kaynak:http://www.sonjabaeumel.at/images/projects/P_cartography/01.jpg,erişim.7-11-2017)

Baumel bu görünmez altyapının önemini şöyle anlatır:

Görünmez üye, bilimsel data ve moda dizaynlarını karşı karşıya getirip bireysel kimlik ve çevresindeki yerel ortamla denge sağlar. Bunu yaparak vücudumuzda bireyler ve çevrelerindeki insanların yaşamaları için ikinci bir katman yarattım. Beni en çok büyüleyen şey insan derisindeki iç ve dış katmandır. Bu vücut üyeliği dünyanın maddesi ile aynı içerikten oluşuyor. İnsan vücudu deri ile sonlanmıyor, onun yerine uzaya doğru genişliyor. Gizli üye vücudumuz ile çevremiz arasındadır. Bu görünmez mikro seviyeye mikroskop sayesinde ulaşırız ve onu tasarlayarak büyütürüz.¹⁴⁵

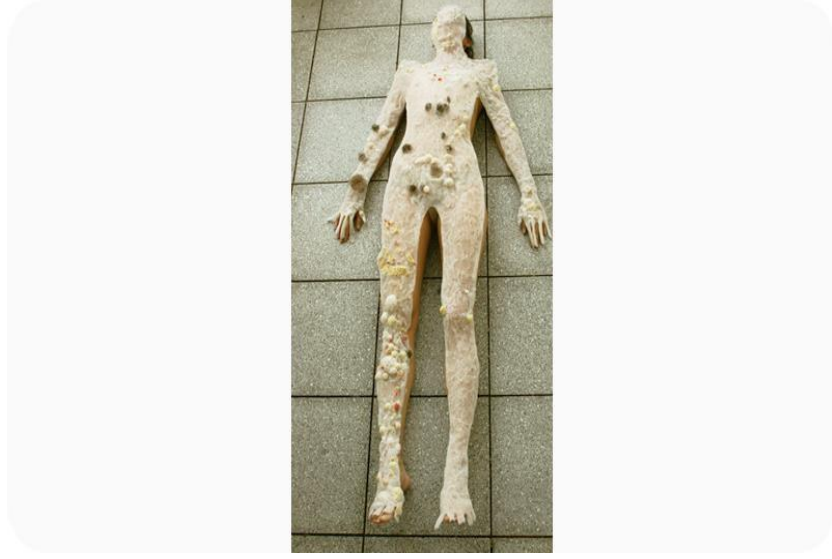
Sanatçı insan vücudunun mikro dünyasını algılanabilir kılmak amacıyla eserlerini oluşturmuştur.



Resim 65.Sonja Baeumel, The textured self, 2011

(Kaynak: <http://www.sonjabaeumel.at/work/bacteria/textured-self>)

¹⁴⁵ <http://www.sonjabaeumel.at/work/bacteria/cartography-of-the-human-body>



Resim 66 Sonja Baeumel, The textured self, 2011

(Kaynak:<http://www.sonjabaeumel.at/work/bacteria/textured-self>,erişim:3-3-2016)

Textielmuseum Tilburg tarafından yaptırılan “*Textured Self*” (*dokusal benlik*)(Resim 5.65-5.66), Sonja Bäumel'in vücudundan alınan bakteri tabakasını belirli bir zaman içerisinde meydana getirir. Bu proje, bireysel deri bakterilerini ve çevreye ait bakteri dokusunu bilimsel olarak belgelemiş, araştırmış ve analiz etmiş olan bakteri bilimci Erich Schopf ile birlikte, *Cartography Of The Human Body*(*insan vücudunun haritası*) adlı serinin bir parçasıdır. Bu bilimsel veriler, yeni bir el-örme ve tığ tekniğiyle büyük boy bir gövde silüetine dönüştürülür ve bu yönüyle bilimle sanat arasında bir tasarım diline işaret eder. El örgüsü ve tığ işi silüeti, 11 Kasım 2011'de vücudunun belirli bölgelerinde bulunan bakteri miktarını, rengini ve yapısını gösterir. Sonja Bäumel yirmi vücut bölgesine odaklanır ve gözle görülmeyen mikroevreni görünür ve dokunulur bir makroevrene çevirir. Baumel bu eserde insanlara ilham vermeye, onları kışkırtmaya, vücutlarımızın farklı yaşam biçimlerinin işbirliği ile var olabilen hibrid bir süper-organizma olduğunu anlatmaya çalışmaktadır.

5.1.9.Julian Voss-Andreae (1970-)

Alman heykeltıraş Julian Voss-Andreae kariyerine resimle başlayıp daha sonra fizik, matematik ve felsefe ile devam etmiştir. Mezuniyet araştırması quantum fiziği üzerinedir ve bu yüzden de sanatçının işleri genellikle kaynağını bilimden alır.

Çalışmaları, Amerika'daki birçok enstitünün ve koleksiyoncunun dikkatini çekmiştir. Rutgers Üniversitesi, Minnesota Üniversitesi, Georgia Teknik Enstitüsü gibi enstitülerde büyük boydaki eserleri açık havada sergilenmektedir.

Sanatçı eserlerinde aynı kaynaklardan yararlandığı heykeller meydana getirmiştir. Bu türdeki son dönem işlerinden birisi quantum fiziğinden esinlenmiş, bloklarla inşa edilen bir fiziksel dünyaya atıfta bulunur. 2001 yılından sonraki işlerinde quantum fiziğinden sanata eğilerek proteinin yapısı ve şeklinden hareketle moleküler blokların oluşturduğu yaşamsal formları temsil etmiştir.

Voss-Andreae'nın belirttiği üzere, hayatla ilintili en küçük ve temel moleküllerden birisi de proteinlerdir. Proteinler amino asitlerin özel şekilde dizilenmiş DNA'nın baz çifti sıralamı ve DNA merdiveni için tırmanma basamaklarıdır. Eserinde proteinin yapısı büyük bir çoğunlukla aminoasitlerin ardı ardına sıralanmasından oluşur. Doğal olarak hala tek boyutlu, doğrusal moleküler zincir genellikle birbiri ardına eklenerek üçboyutlu objeye dönüştürülmüştür. Proteinleri belirli yapılarla düzenleyerek estetik ve kavramsal çağrışımlara ulaşmak istemiştir.



Resim 5.67. Julian Voss Andreae, RNA for City of Hope,2017, alçı ve bronzla patine edilmiş,82x37x31cm, City of hope medical center, California

(Kaynak: <http://julianvossandreae.com/works/rna-and-dna/>, erişim:2-5-2016)

Yapıya baktığımızda, sanatçının geleneksel yöntemlerle oluşturduğu kesim talimatlarının, heykellerin başlangıcı için çözüm noktaları olduğu anlaşılır. *Protein* yapıları heykellerini yaratmak için Voss-Andreae, Rutgers'daki Protein Veri Bankası'nda kendi yazdığı bilgisayar programı ile gerekli verilere ulaşarak eserlerini oluşturmaktadır.¹⁴⁶ Bu eserde doğrudan proteinlerin moleküler yapısı taklit edilmiştir. Burada biyomimesisten ziyade doğrudan doğada bulunan cansız bir formun taklidi (mimesis) söz konusudur.

Teknolojiye giderek artmakta olan bağımlılığımıza rağmen, günümüzde sadece çok az insan bilimi, insan kültürünün hayati bir parçası olarak görmekte ya da doğadaki güzelliklere bakarak bilimsel gözlemlere dayalı duyguları yaşamaktadırlar.

Son birkaç kuşağın insanları bilim ve teknolojiye özgü indirgemeci yaklaşımın ve yaşam tarzının yarattığı etkilerinin, küresel çevre sorunlarından ayrı tutulamayacağı yönündeki kuşkuyla tetiklenen yeni bir güvensizlik duygusu içinde büyümüştür. Buna karşın sanat indirgemeci değildir ve büyük bir sanat eserinin yarattığı etki, eserin ayrılmış parçalarının yarattığı etkinin toplamı olarak düşünülemez. Dolayısıyla bir sanat eserini değerlendirirken, bilimde olduğu gibi analitik bir yaklaşımdan ziyade sentetik bir yaklaşım daha uygun olacaktır. Einstein'a göre de, sanatla ilişkimizi, bilinçli düşüncemiz tarafından erişilemeyen ancak sezgisel olarak anlamlı olarak kabul edilen formlarda kuruyoruz.

Bu yaklaşıma bağlı kalarak oluşturulan eserler, sanatsal karşı-indirgemecilik kavramını öne çıkarmıştır. İndirgemeci biyolojiye örnek teşkil eden proteinlerin sadece yapısal bir temsilinden yola çıkarak oluşturulan eserler, canlıların bileşenlerini genellikle cansız kabul ederek onları mecazi olarak hayata döndürmektedirler. Bilimsel veriden doğan bu eserler, indirgemeci bilim tarafından sağlanan anlayışı aşan ve böylece doğanın daha bütünsel bir görünümünü yansıtan sanatsal bir kavrayış ortaya koymaktadırlar.

¹⁴⁶ http://julianvossandreae.com/wp-content/uploads/2013/01/Leonardo_46_1_Protein_Sculptures_II.pdf



Resim 68. Julian Voss Andreae, *Synergy*, 2013, çelik ve renkli cam, 6.10x2.0x2.0m, Rutgers Üniversitesi, NJ

(Kaynak:http://julianvossandreae.com/wp-content/gallery/protein-sculptures-synergy/up_0144.jpg, erişim:2-3-2017)

İndirgeme-karşıtı olarak da okunabilecek bir eser olan ‘*Synergy*’ (Resim 68) isimli heykel, Andreae tarafından kalojen moleküllerinin yapısından esinlenerek Center for Integrative Proteomics Research için yapılmıştır. Kalojen, insan vücudunda en fazla bulunan proteindir, birbiri etrafında spiral şekilde dönen 3 yapıdan oluşur; birbirlerine kilitlemiş metaspiral dizgeler, vücudumuzun temel taşlarını meydana getiren elementleri oluşturur.¹⁴⁷

Kalojen dayanıklı ve esnek yapısı ile tendonları, kemikleri, dişleri, kemik bağ dokusunu destekler. Kalojen molekülleri, hidrojen bağlarla birbirine bağlı üçlü helezon amino asit zincirlerinden oluşur. Kalojen, belki form olarak protein için basittir ama paslanmaz çelik ve renkli camla temsil edildiğinde sofistike ve etkileyici bir yapıya dönüşür.

¹⁴⁷ http://julianvossandreae.com/wp-content/uploads/2014/07/2014_07_08_PNAS.pdf

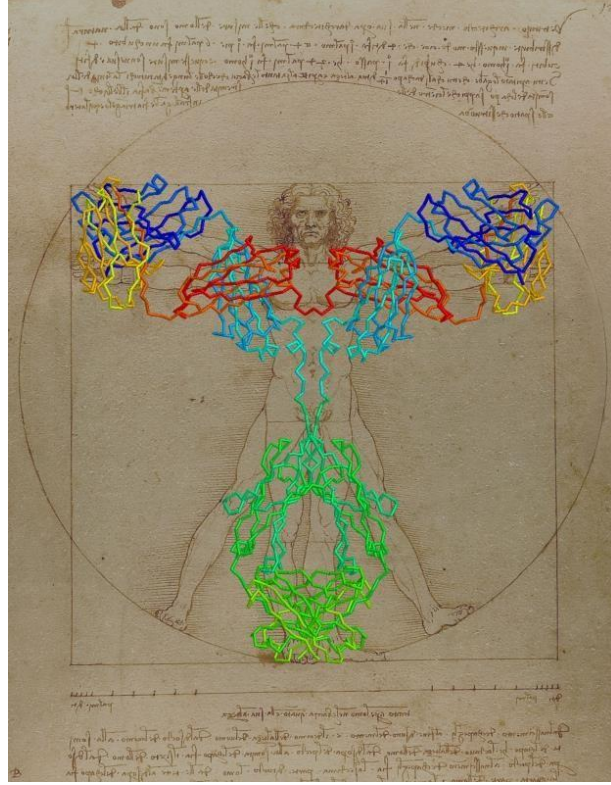


Resim 69. Julian Voss-Andreae, Angel of the West, 2008

(Kaynak:http://julianvossandreae.com/wp-content/gallery/angel-of-the-west/copy_0_23_2008_angel_of_the_west_studio.jpg, erişim:2-3-2016)

Sanatçının bir diğer eseri '*Angel of The West*' (Resim 69) ilhamını insanoğlunun bağışıklık sisteminin anahtar molekülü olan "antikor(antibody)" den almaktadır. Bu eserde, küçük koruyucu melekler gibi "antikor birlikleri" bizi bulaşıcı hastalıklardan korur. Heykel tutarlı bir biçimde gerek oran olarak gerekse kullanım olarak antikorun ve insan vücudunun benzerliklerinden yararlanır.¹⁴⁸Voss-Andreae'nin Angel of the West adlı eseri, stilize edilmiş antikor molekülünün çember ile çevrilmiş olmasıyla, Rönesans ikonu Leonardo'nun '*Virtual man*'(1490) adlı eserini çağırır.

¹⁴⁸ <http://julianvossandreae.com/works/protein-sculptures-angel-of-the-west/#sthash.GzQT5MN2.dpuf>



Resim 70. Leonardo Da Vinci, Virtual Man, 1490

(Kaynak: http://julianvossandreae.com/wp-content/gallery/angel-of-the-west/copy_0_22_2005_vitruvian_antibody.jpg, erişim; 8-2-2016)

Andreae, geçmişten beslenip günümüzün sunduğu teknolojik ve bilimsel imkanları sanat vasıtası ile izleyiciye sunmaktadır. Ona göre proteinler ve antikorlar, yalnızca bilimin nesnelere olmayıp, sanat eserlerine de ilham verebilirler. Dolayısıyla moleküler yapılar yalnızca yeni bilimsel buluşlara değil, yeni sanatsal ifade biçimlerine de önyak olabilirler. Bu yaklaşım teknolojinin gelişimiyle hem bilimin hem de sanatın paralel olarak ilerlemesine iyi bir örnektir.

5.1.10. Anson Duncan

Duncan'ın çalışmaları merak ve formun simbiyotik bir dengesini içermektedir. Doğal örüntüler ve biyoluminesans, biyomanyetik etkileşimler ve geometrik dizilimler gibi biyolojik unsurlardan ilham alan Duncan, yaptığı her keşfi titizlikle belgelemiştir. Broad Vision olarak bilinen bir sanat ve bilim işbirliğine dahil oluşu, çalışmalarının arkasındaki süreci bloglar, resimler ve nicel veriler ile kataloglaştırma alışkanlığının kaynağıdır. Çok yönlü bir tasarımcı olma amacı ile sürekli denemeler yapmaya devam edeceğini belirten Duncan, sanata yaklaşımını şu sözleriyle açıklar:

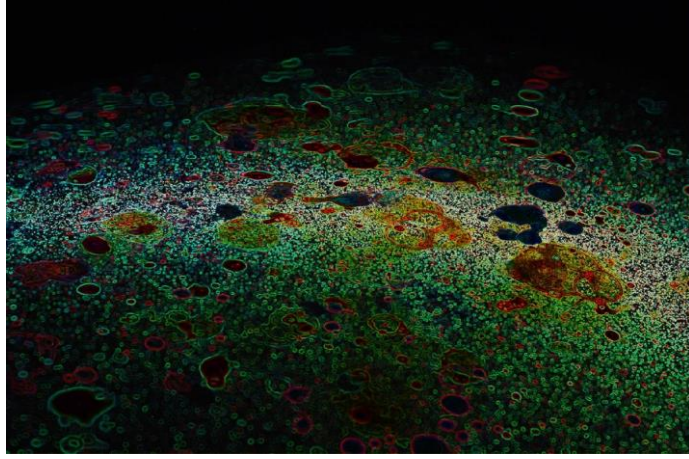
Biyolojiye ve tasarıma her zaman bir hayranlığım oldu. Biyomimikriye yönelik bir tutku ve doğayı bütünleştirmenin bir yolunu bulma arzusu, büyüleyici ürünler, projeler ve yerleştirmeler için bende ilgi uyandırdı. Broad Vision kolektif şirketindeki meslektaşlarım Mateusz Gidaszeweki, Charlie Dixon, Camila Gaspar ve Dr.Mark Clements ile birlikte canlı yerleştirmeler oluşturmak için biyolojik parlak bakterilerin fiziksel hesaplama teknolojisi ile entegrasyonunu daha derinlemesine incelemeyi umuyorum.¹⁴⁹

Anson Duncan, *Symbodium* adlı eserinde florasan mercan örnekleri arasında gelişen alg protistlerini yakalayan bir dizi konfokal görüntüye yer vermiştir. Bu bakteriler, mercanların rengini verir ve onlar olmaksızın mercanlar ağarmaya başlar. Ev sahibi organizmalar, simbiyodinyumun fotosentez ürünlerine bağlıdır ve bakteriler, yaşamlarını sürdürmek için ev sahiplerine güvenmektedir. Her bakteri, besleyicileri beslemek ve emmek için çıkıntı yapan poliplere sahiptir ve özellikle gece vakti deniz karardığında gizli şekiller ve hücre oluşumlarına hayat vermektedirler.¹⁵⁰

Sanatçı, biyoloji ve tasarıma duyduğu ilgiyi birleştirme amacı ile *Symbodium* (resim 71.) adlı eserinde mercanların floresan rengini veren bakteri olan algleri sanatsal ifadeler için kullanır. Alglerin floresan renginin verdiği gizli şekil ve etkiden yaralanan Duncan, bir başka eserinde de perspezya mikroplarının DNA'sından oluşturulmuş akrilio görüntülerinin organizmalarda bıraktığı kalıntılardan yararlanır.

¹⁴⁹ ices.co.uk/2015/06/illustration-visual-communication-graduate-robbie-anson-duncan/

¹⁵⁰ <http://behance.net/gallery/16643331/Symbiodinium>



Resim 71. Anson Duncan, Symboidinium

(Kaynak: ices.co.uk/2015/06/illustration-visual-communication-graduate-robbie-anson-duncan/, erişim:5-2-2017)

Perspezya mikroplarının DNA'sından oluşturulmuş akrilo görüntüleri, akrilo organizmalarının kalıntılarıdır. Sanatçı, DNA'yı çıkardıktan ve bilgisayar yazılımı ile kodladıktan sonra, lazerle kesme işlemi vasıtasıyla fosillerin kopyalarını yapmıştır. Biyomimesis burada fosillerden kaynaklı olarak karşımıza çıkmaktadır. Işık veren diyot bakterileri bu fosillerin içinde gelişir ve akrilo iskelet detaylarını aydınlatır.



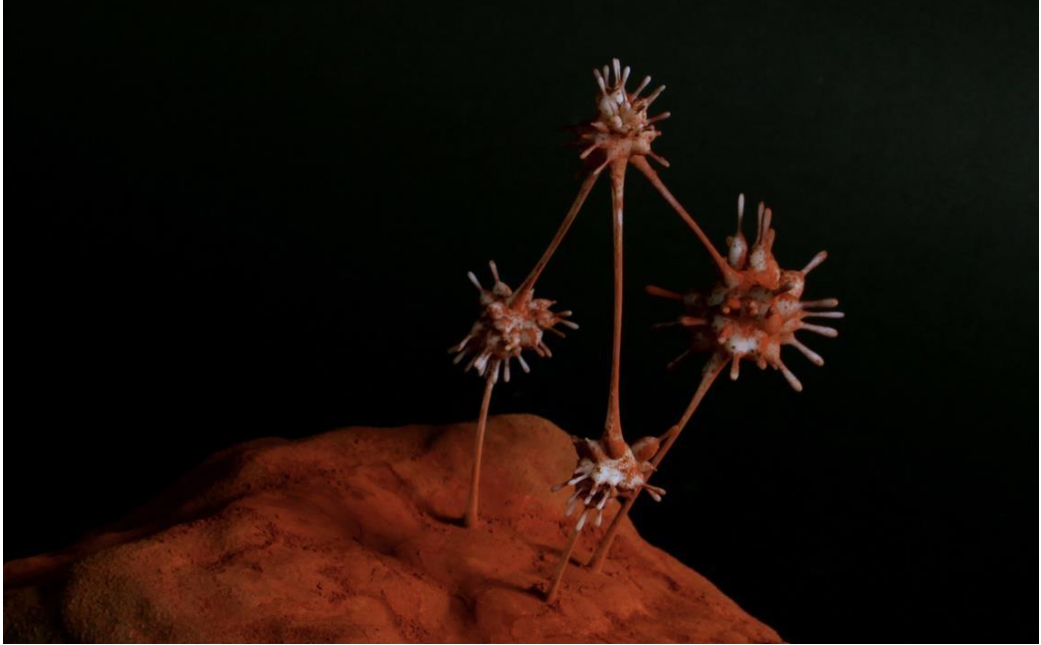
Resim 72. Anson Duncan, Acyrlo Fossils, akrilik

(Kaynak: ices.co.uk/2015/06/illustration-visual-communication-graduate-robbie-anson-duncan/, erişim:7-3-2)

5.1.11.Raphael Kim

Raphael Kim mikroorganizmalar, Kendin Yap biyolojisi, (DIY Biology), spekülatif gelecek ve biyo-dijital ara birimlerle ilgilenen bir biyotasarımcı ve araştırmacıdır.¹⁵¹

Proteinler, mikrobiyoloji ve moleküler yapılarıdaki biyoteknoloji ve farmasötik araştırmalarda bulunmuş olan Kim, bilimdeki uzmanlığını sanatına taşımaktadır. Çalışmalarının çoğu, henüz büyük oranda keşfedilmemiş fakat insan sağlığı üzerindeki etkisi tartışmasız kabul edilen ve bu sebepten ötürü gitgide daha çok ilgi gören insan mikrobiyolojisi üzerine yoğunlaşmaktadır.¹⁵²



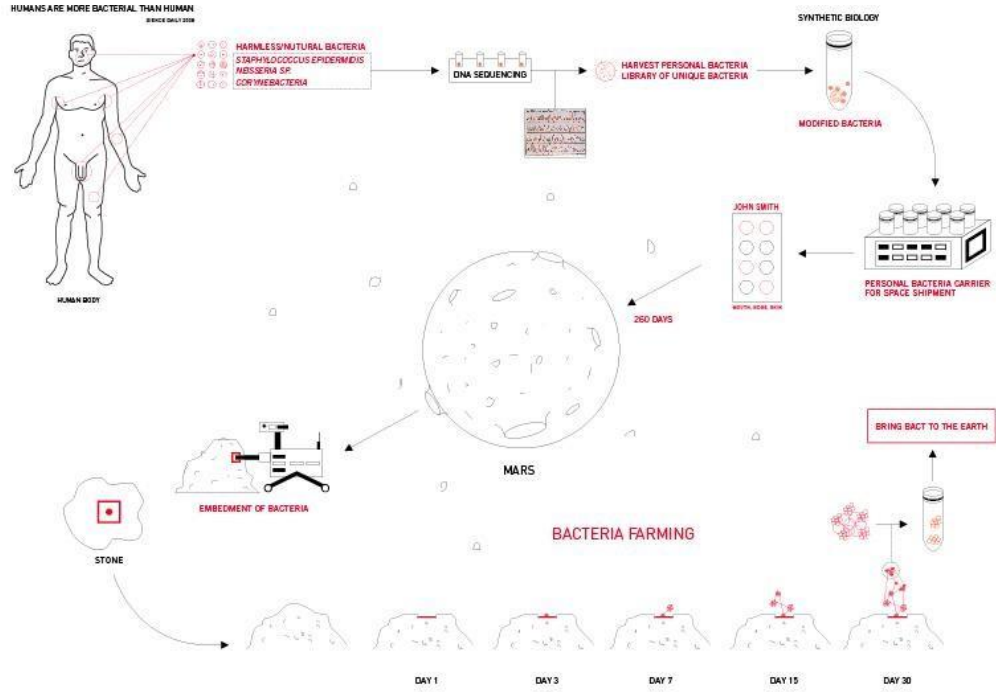
Resim 73. Raphael Kim, Do it yourself biology

(Kaynak: <https://biohackanddesign.files.wordpress.com.com/2013/04/model-shot-6.jpg>, erişim:4-3-2017)

¹⁵¹ <https://biohackanddesign.com/category/exhibitions>

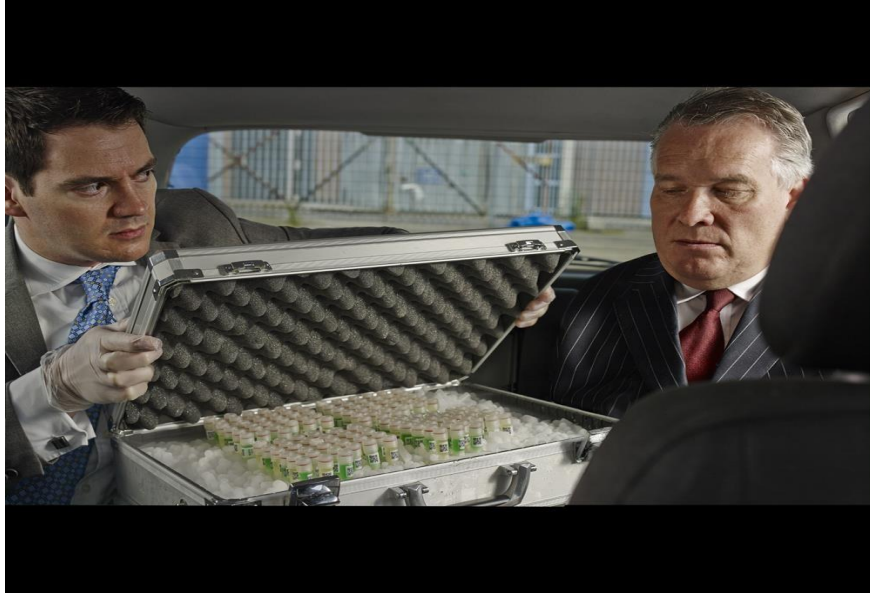
¹⁵² Myers, William (2015) *BioArt, Altered Realities*, Thames and Hudson, United Kingdom, s.216

Jan Yeop Kim ile gerçekleştirdiği ortak çalışmada, iki farklı ortamdaki, dünya ve uzaydaki olasılıklara eğilmiştir. *Uzay bakterileri* adlı çalışma, yeryüzünde bulunan doğal kaynakların alternatif bir ortama taşınması fikrine dayanarak, insan vücudundan mikrobik kolonileri toplayıp, onları Mars gibi zorlu bir ortamda yetiştirmeyi önermektedir. Sentetik biyoloji sayesinde, bilim insanları aşırı zorlu koşullara tolerans düzeylerini arttırmak için insan üzerinde yaşayan mikropları değiştirebilecekler. Uzayda bakteri yetiştirmek, insan vücudu ile uzay arasında beklenmedik bir ilişki olduğunu kanıtlamanın yanısıra sağlık alanında umut verici gelişmeler de getirebilir.



Resim 74. İnsan mikroplarının hasat adımları ve Marsa gönderilmesi.

(Kaynak: <https://biohackanddesign.com/portfolio/space-bacteria/>, erişim: 2-1-2017)



Resim 75.Raphael Kim, Microbic Money, 2014

(Kaynak:<https://biohackanddesign.files.wordpress.com/2014/05/shot1.jpg>,erişim:2-5-2017)

Kim, en son çalışmasında, mikroplarımız hakkında henüz keşfedemediğimiz şeyleri ele alıyor. Bir dizi öyküsel fotoğraf olarak gösterilen *Microbial Money (Mikrobik Para)* (resim 75) mikroplar ve ekonomimiz arasında olası bir ilişki olduğunu göstermeyi hedefliyor. Bu ilişkide biyo-hackerlar finansörlerle buluşuyor ve mikropları hisse senedi tahmini için istiyorlar. Bu, Delphi tapınağındaki kahini ya da günümüzün sihirli küre okuyucularını andıran bir uygulama *Microbial Money*, bizim henüz bir çıkış noktası olarak aldığımız bir mikrobun henüz anlaşılabilen davranışlarını kullanarak, gizli kalmış bir işlevinin para için kullanılabilceğini öne sürüyor. Şakacı bir şekilde hem saçma olana, hem de açgözlülüğün doğası ve mikrobiyolojinin vaatlerine dair sağlam gözlemlere dayanan *Microbial Money*, izleyiciye belli bir zevk vermeyi hedefliyor ve onu olası bir dünyayı hayal etmeye davet ediyor.¹⁵³

Raphael Kim, mikroorganizmalarla ilgili kurgular yaparak, izleyicinin farklı dünyaları hayal edeceği ütopyik fikirleri irdelemektedir. Sanatçı bu projesi ile insanoğlunun

¹⁵³ Myers,William(2015)*BioArt, Altered Realities*,Thames and Hudson,United Kingdom,s.64-138

geleceğe yönelik varoluşsal endişelerini destekleyen ve yeni varoluş imkanları öngören bir bakış açısı sunmaktadır.

5.1.12. Philip Beesley (1956-)

Philip Beesley, görsel sanatlarda pratik yapan bir sanatçı ve mimar olarak tanınmaktadır. Waterloo Üniversitesinde mimar ve dijital tasarımcıdır. Ayrıca, mimari ve urbanizm üzerine Avrupa Mezunlar Okulu'nda profesördür. Beesley'nin işleri büyük çoğunlukla çağdaş sanat ile mimari arasında konumlandırılmaktadır. Eserlerinde çoğunlukla gelişen teknolojiyle beraber, tepkisel ve interaktif sistemlerin kültürel bağlamda hızlı gelişimini odak noktası olarak benimsemiştir.¹⁵⁴



Resim 76. Philip Beesley, Mimari Çalışma, 2012, Venedik Bienali.

(Kaynak:http://www.philipbeesleyarchitect.com/sculptures/1512_Epiphyte-Spring/index.php, erişim:9-4-2017)

¹⁵⁴ <http://philipbeesleyarchitect.com/about/index.php>



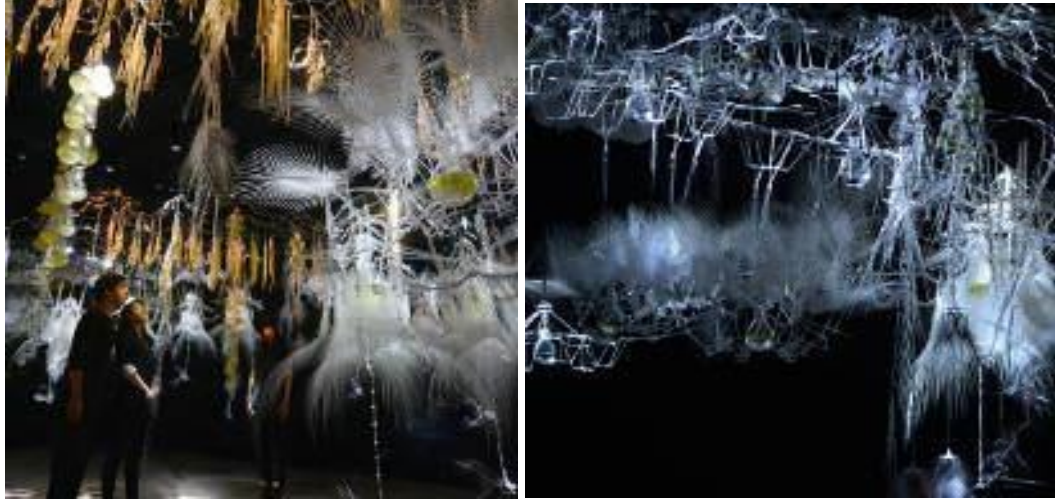
Resim 77. Philip Beesley, Epiphyte Spring, 2015, Çin

(Kaynak:http://www.philipbeesleyarchitect.com/sculptures/1512_Epiphyte-Spring/index.php, erişim:3-4-2017)

Epiphyte Spring (resim 77) etkileşimli ses manzaralarını ve ışıklandırmayı entegre ederek izleyiciye sanatın, mekanın ve bireyin bir araya geldiği sentetik bir deneyim haline getiriyor. Mikroişlemci dizileri ve yakınlık sensörleri tarafından kontrol edilen ışıkların yumuşak dalgaları cam katmanlarına entegre edilmiştir. Görsel olarak etkileyici niteliklere sahip yoğun cam yığınları ve hafif komponent dizileriyle örtülür. Gün boyunca ziyaretçiler heykelle etkileşime girerek ışık dalgalarını ve sesin yayılımını tetiklerler. Gece ise bu çalışma, iç mekan ve yürüyüş yolunu insanlar için aydınlatan dinamik bir işaret haline gelir.

Epiphyte Chamber, diğer bitkiler gibi yetişen ama kök salmayan bir bitki türü olarak ünlendi. Buna komensalizm (tek taraflı ortaklık) denir; bu, bir türün diğerlerinden faydalanmasına rağmen diğerine hiçbir etki yapmadığı bir ilişki anlamına gelir. Tesiste, akrilik, miyar ve cam kalıplar halinde düzenlenmiş organik güç hücreleri kullanılmaktadır. Sonuç üç boyutlu ve gotik bir kilisenin estetiğini çağrıştırmaktadır. Bu eser, genel olarak doğa ve yaratımla olan ilişkilerimizin dini bağlamdaki

yetersizliğine vurgu yapmaktadır. Tesisin karmaşık ve narin bileşenleri, insanların genellikle komensalizmle değil de vahşilik ile varoluğu biyosferin bileşenlerini yansıtır.



Resim 78.Philip Beesley, ProtoCell Cloud, Dijital Sanat Festivali ,Taiwan;2012

(Kaynak:http://www.philipbeesleyarchitect.com/sculptures/1216_ProtoCell_Cloud/index.php,erişim:4-3-2017)

Beesley, Taipei’de 7. Dijital Sanatlar Festivali için '*ProtoCell Cloud*'u(resim 78) sundu. "Yapay Doğa" temalı etkinlikte, dijital medya teknolojisinin canlı dünyayı anlayışımızı değiştiren ve doğal ile doğal olmayan arasındaki sınırı bulanıklaştıran çalışmaları sergilenmiştir. Özellikle bu eserde hücresel yapıların ve sinir sistemini andıran oluşumların makro boyuta taşınması söz konusu olduğu için biyomimesis kavramından bahsedilebilir.

Bu festivale, Taipei'deki Songshan Kültürel ve Yaratıcı Park'taki Dijital Sanat Merkezi ev sahipliği yaptı. Dijital Sanat Merkezi, Asya'da ortaya çıkan dijital içerik endüstrisinin ve kültürünün bir merkezi olarak tanınmaktadır. Beesley, festivalde hafta sonu ve medya etkinliklerinin açılışında bulundu ve aynı zamanda festivale katılan sanatçıların çalışmalarıyla ilgili bir belgeselde yer almıştır.¹⁵⁵

¹⁵⁵ http://www.philipbeesleyarchitect.com/sculptures/1216_ProtoCell_Cloud/index.php

Sanatçının işleri, mimari ve dijital tasarımcılığının getirdiği etki ile mekanın izleyiciyi içine dahil ettiği kapsayıcı bir dünyaya davet eden bir anlayış sergilemektedir. Sanatçı modern insanın doğadan ve inanç sistemlerinden uzaklaşmasına hatırlatma yapmak istercesine izleyiciye sihirli bir atmosfer sunarak iç dünyasına dönmeyi önermektedir.

5.1.13.Damien Hirst (1965-)

Damien Hirst, çağdaş sanatçılar arasında başına buyruk tavrı ile sanat camiasında öne çıkmıştır. 1980'lerde Goldsmiths'den mezun olan gençlerin oluşturduğu provokatif grup Genç İngiliz Sanatçılar(YBA)'ın arasında yer alan Hirst, şok eden malzeme seçimi ve hitabının yanısıra derinlikli ve haşarı tarzıyla diğer sanatçılardan ayrılır.

Kuru kafalara pırlanta monte etmesi, köpekbalıklarını, kuzu ve diğer ölü hayvanları genel formal vitrinlerde sergilemesi ile İngiltere'nin sıradışı sanatçıları arasında ünlüdür. Hirst, belirli bir sınıflandırmaya karşı koymaya devam ederek ve heykel, baskılar, kağıt ve resim çalışmalarından kurulum ve nesnelere kadar bir çok farklı türde eserler üretmektedir. En ünlü serilerinden bir diğerinde, metal kutu, alçı ve reçineyle beraber sterilize edilmiş cam ve çelik kaplarda dökülen "*Hap Kapakları*" adlı karmaşık hap sıralarını sunmaktadır. Damien Hirst, kuşağının en tanınmış sanatçısı haline gelmiştir ve şu anda ünlü olduğu birçok eseri ölüm temasıyla ilgilidir.

Bununla birlikte, *Biyopsi Resimleri* (Resim 79-80-81) serisi, çeşitli kanser türlerinin ve diğer hastalıkların mikro yapılarının temsillerinden oluşmaktadır. İlk olarak 2007'de Londra'daki White Cube'de '*Beyond Belief*' (resim 80) sergisinde izleyici karşısına çıkmıştır. Resimler, bilim ve fotoğraf kütüphanelerinden alınıp, daha sonra tuval üzerine püskürtmeli veya ipek baskılı olarak gerçekleştirilmiştir. Başlıklar her bir biyopsinin tam dijital adıyla üretilmiştir.



Resim 79. Beyond belief sergisi, White Cube, 2102, Londra.

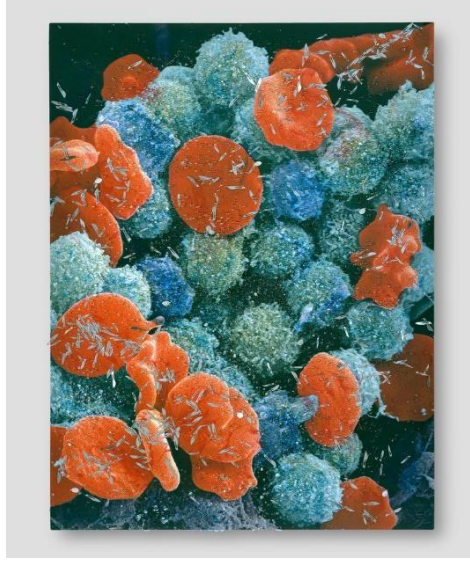
(Kaynak:http://www.damienhirst.com/cache/images/beyondbelief_0_003e82ef5003c2.jpg, erişim:3-5-2017)

Tuval yüzeyinin cazip renkleri daha yakından incelendiğinde, kırık cam, insan saçı, diş, iğne ,balık kancası ve neşter bıçaklarının çeşitli şekilde döşendiği görülür. Hirst, daha önce karanlık konularla görsel imge arasındaki çatışmayı '*When Logics Die*'(1991)adlı eserinde ele almıştır. Bu karma medya eserlerinde kullanılan patoloji fotoğraflarını kendisi 'tamamen kabul edilemez ve istenmeyen şeylerin tamamen lezzetli, istenen görüntüleri 'olarak görmektedir.¹⁵⁶ Benzer şekilde '*biyopsi resimleri*'(Resim 5.81-82) izleyiciyi içine çeker ve sonra iter.

Bu resimleri gören izleyici önce soyutlamanın güzelliğinden etkilenmektedir ancak eserleri yakından gördüğünde içerik bir şok etkisi yaratmaktadır. Estetiğin altında yer alan gerçeği karşılaştıran Biyopsi Resimleri, görünüş ile gerçek arasındaki tutarsızlıktan bahsetmektedir. Kuzey Avrupalı natürmort sanatçıların geleneğini

¹⁵⁶ *Damien Hirst cited in Damien Hirst, 'I want to spend the Rest of My Life Everywhere with Everyone, One to One Always Forever, Now'*(Booth-Clibbon edition,2005:20- 21)

takip eden Hirst, günümüzde Vanitas'lar oluşturmak için kırık cam, neşter ve traş bıçağı, saç ve kana benzeyen boyalar kullanmaktadır.



Resim 80. İkinci Dizi Biyopsi serileri, Leukaemia Kan hücreleri,elektron mikroskop taraması, 2008,1829x1219mm. Cam,bıçaklar ve dini eserler ile tuval üzerine mürekkep püskürtmeli baskı ve ev cilası

(Kaynak: Kaynak:<https://www.phillips.com/detail/DAMIEN-HIRST>,erişim:8-6-2017)



Resim 81. Göğüs Kanseri hücreleri, light micrology, 2008,3600 x2 436mm. ,Cam pimler, iğneler, bıçaklar ve balık kancaları ile tuvalüzerine püskürtmeli baskı ve ev cilası.

(Kaynak: <http://damienhirst.com/images/hirstimage/dhs6>,erişim:6-3-2017)

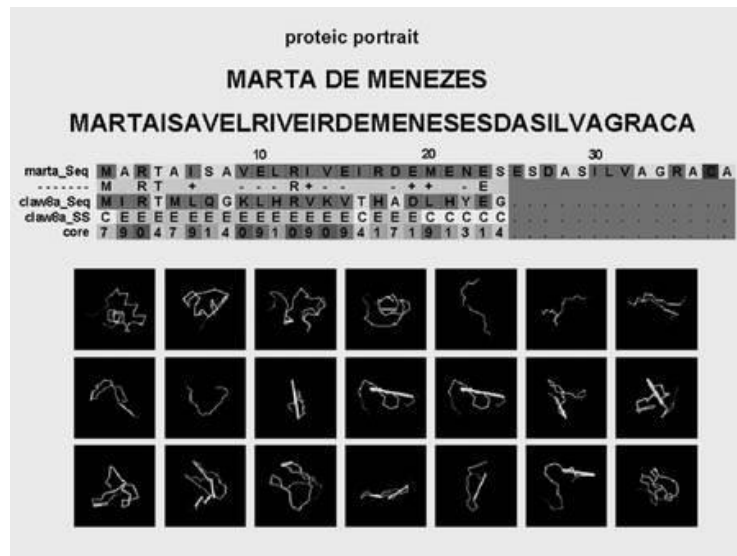


Resim 82. Biyopsi resimleri.

(Kaynak: <http://www.damienhirst.com/texts1/series/biopsy>, erişim: 7-2-2017)

5.1.14. Martha De Menezes

Sanatçının eserleri modern biyolojinin sanatçılara sunduğu imkanları kullanıma sokar. Menezes sadece yeni biyolojik bilimin imkanlarının sunduğu avantajlarla değil; DNA, proteinler, hücreler ve çeşitli organizmaların iletişim ve temsil içinde bulunduğu yeni sanat medyaları ile de kendini ifade etmektedir.



Resim 83. Marta De Menezes, Proteic Portrait, 2001, Protein sequence and structure prediction on canvas, 130x95cm

(Kaynak: <http://biomediale.ncca-kaliningrad.ru/?blang=eng&author=menezes>, erişim: 8-8-2017)

Proteic Portrait (Resim 83) adlı eserinde, modern moleküler biyoloji tekniklerini, proteinin estetik özelliklerinden yararlanarak sanat yapıtlarına uyarlamak suretiyle sanat ile biyolojinin kesişimini araştırmaktadır. Projenin nihai amacı, proteinleri sanat ortamı olarak kullanarak bir otoportrenin yaratılmasıdır. Otoportre, amino asitleri tek harflerle belirten bilimsel düzenlemeye göre ve 20 farklı amino asit için sadece 20 harf olduğundan hareketle birkaç değişiklikle amino asit dizisi olarak üretilir. Bu dizi sanatçının tam adını heceleyecek şekilde bir proteinin moleküler yapısını (mArta proteini) temsil eden bir heykel olacak şekilde tasarlanmıştır. Ortaya çıkan dizi şu şekildedir:

“MARTAISAVELSWVRALRIVERWDEMENESESDASILVAGARACA”

Halka açık protein veritabanlarını kullanarak, mArta proteininin amino asit dizisine sahip doğada bilinen bir proteinin bulunmadığını teyit etmek mümkündür. Ancak, mArta'nın kesin yapısı ancak deneyle keşfedilebilir.¹⁵⁷

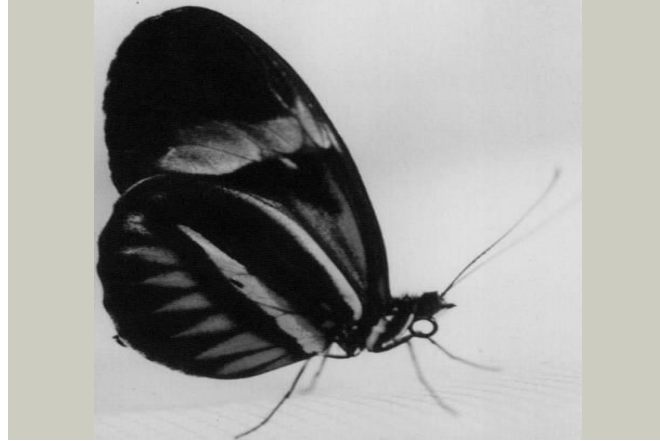
Menezes'in son projelerinden biri olan *Chip-Art*'da, sanatçı DNA'yı bir sanat ortamı olarak keşfetmek ve aynı zamanda insanlar ve diğer hayvanlar arasındaki farklılıkları ayrıntılı bir şekilde ortaya koymak amacındadır. Kelebeklerle çalışırken bu canlının herkes tarafından kabul edilen imajından çok daha farklı gördüğünü keşfetmiştir. Kelebek genetiği ve gelişimini çalışması, Menezes'ten önce insan biyolojisine başvurmayı gerektirmeyen basit bir akademik merak olarak görülürdü.

Menezes, *Chip-Art* projesinde tüm canlı organizmalar arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları vurgulamak amacıyla kelebekler veya sinekleri incelenmesi ile kendimiz hakkında da bir şeyler öğrenebileceğini göstermek istemiştir. Örneğin, bir *Drosophila* sineği ve bir insanın hayal edebileceğimizden daha fazla ortak özelliği olduğunu göstermeyi planlamıştır. Genler insanların ve sineklerin büyük çoğunluğunu belirler. DNA ve genler, tüm canlı organizmalar arasındaki benzerlikler için ve bireyler arasındaki farklılıkların anlaşılmaları için anahtardır. Birçok insan geni sinek genlerine çok benzemektedir.

¹⁵⁷<http://martademenezes.com/portfolio/proteic-portrait-2/>

Chip-Art projesinde DNA mikro-array'leri (DNA çipleri olarak da bilinir) kullanmayı planlamıştır. DNA mikroarray'leri bir anda birçok genin aktivite seviyesini tanımlamak için geliştirilen yeni bir teknolojidir. Çipler, bir yüzeye bağlanmış çok sayıda DNA probundan oluşur. Her bir prob, belirli bir gen için spesifiktir. DNA, çip ile inkübe edildiğinde, sondalar, bu genlerin numunede mevcut olması koşuluyla, spesifik oldukları genleri bağlar. Florokromlar, çipe bağlı olan DNA'nın görselleştirilmesine izin verir

Corley Goodman'ın Berkeley'deki laboratuvarı, *Drosophila* genomu dizildiğinden beri sinek genlerinin çoğu için sondalar içeren DNA parçaları üretiyor. Menezes, *Chip-Art* projesinde, DNA çiplerini "nasıl basacağını" ve bu analiz için insan ve sinek hücrelerinden DNA örnekleri hazırlamayı öğrenmek amacı ile o labratuardan yararlanmıştı. Bu bilgilerle sineklerden ve insanlardan gelen DNA örneklerini inkübe ederek görüntüler üretebilmiştir. Yenilikçi bir biçimde genetik benzerlikler ve farklılıklar içeren görüntüler DNA'nın kendisi tarafından "boyanmıştır."

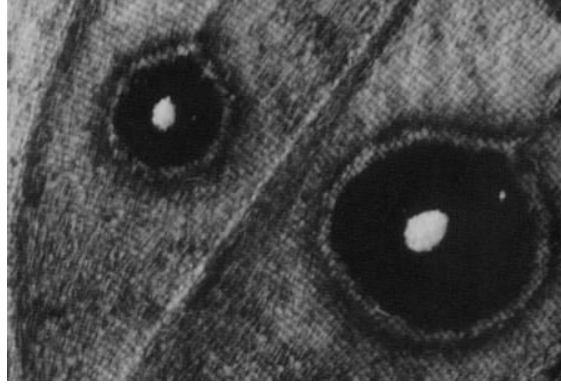


Resim 84. Martha de Menezes, *Nature?*, 1999-2000, Canlı *Heliconius Melpomene* kelebeği.

(Kaynak: <http://biomediale.ncc>, erişim:3-2-2017)

"*Nature?*" (Doğa?) (Resim 84) adlı eserinde daha önce hiç görülmemiş kanat desenleriyle canlı kelebekler yaratan Menezes, bu işlemi kelebeğin normal gelişim mekanizmalarına müdahale ederek başarmıştır. Kelebekler eşzamanlı olarak doğaldır (kanatları normal canlı hücrelerden, yapay pigment veya yara izi olmadan yapılmıştır)

ancak sanatçı tarafından tasarlanmıştır. Sadece *Bicyclus ve Heliconius kelebeklerinin* bir kanadının desenini değiştirmiştir. Sonuç olarak, tüm kelebeklerin aynı anda doğal tasarımı olan bir kanadı ve sanatçının tasarımı olan bir kelebek daha mevcuttur. Bu asimetri sayesinde, doğal ve sentetik arasındaki, manipülasyona giren ve girmeyen arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları vurgulamaya çalışmıştır.¹⁵⁸



Resim 85. Martha de Menezes, Nature?, 1999-2000, Canlı *Heliconius Melpomene* kelebeği

(Kaynak:<http://biomediale.nccakaliningrad.ru/?blang=eng&author=menezes>, erişim:6-3-2017)

Bu eserde kelebek kanatlarından faydalanarak, şekil algımız ile ilgili kavramları ifade etmeyi amaçlamıştır. Göz pozları ve renk yamalarını ekleyerek, değiştirerek veya silerek, hayal gücümüz ve duyularımıza aşına olan şekilleri ve ritimleri tanımlamak mümkün olur. Bir başka yaklaşım, doğal kanadın belirli yönlerini vurgulamayı içerir - örneğin, sadece göz merkezinin beyaz halkasını göstermek için göz halkasının dış halkalarının çıkarılması. Hiçbir zaman doğanın tasarımını geliştirme niyetinde olmayan sanatçı, zaten güzel olan bir şeyi çok daha güzel yapmayı da düşünmemiş, yalnızca evrim süreci boyunca sonu olmayan farklı desenler (mümkün olan yerlerde) yaratarak biyolojik sistemin imkanlarını ve kısıtlamalarını keşfetmek amacı içinde olduğunu belirtmiştir.

Sanatçı aynı zamanda eşi benzeri olmayan kelebekler yaratma niyetindedir. Değişiklikler genetik seviyede değildir ve gen hattına dokunulmamıştır. Sonuç olarak, uyarılmış değişiklikler yavrulara iletilmez. Değiştirilen kelebeklerin her biri

¹⁵⁸ <http://www.marthademenezes.com/portfolio/projects/>

diğerlerinden farklıdır. Bu yeni desenler doğada daha önce görülmemiştir ve tekrar görülemeyecek kadar çabuk bir biçimde kaybolurlar. Bu sanat biçimi, bir kelebeğin ömrü kadar sürer. Tam anlamıyla yaşayan ve ölen bir sanat türüdür.

5.1.15. Michael Joaquin Grey (1961-)

Michael Joaquin Grey, son yirmi yıldır sanat, bilim ve kitle araçlarının sınırlarıyla oynayan ve bunları genişleten yapıtlar üreten bir sanatçı olarak tanınmaktadır. Grey'in araştırmaları, doğal ve karmaşık sistemlerle bağlantılı olarak yaşam, dil ve biçimin gelişimi ve kökenini irdeler. Yapıtlarında doğa olgularındaki ve kültürdeki kritik anları işler; benzeri şekilde madde, enerji, davranış ve anlam arasındaki ön-bağlantı ve değişimleri ele alması ile bilinmektedir.



Resim 86. Enstalasyon, 600x425, Lisson Gallery, 1992

(Kaynak: <https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTmh6PxcOzHgcwWUjeu7aAiNSjFcCqqyldQpu2k8qzeKe5itXZN>, erişim: 5-3-2017)



Resim 87. Hücre noronal bağın animasyonu,12,5x4 in.,CNC çizimi grafit üzerine

(Kaynak:<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTmh6PxcOzHgcwWUjeu7aAiNSjFcCqyldQpu2k8qzeKe5itXZN>,erişim:7-3-2017)

Bilimsel ve dilsel prensipli eserleri, aile ilişkileri ve insanoğlunun teknolojik yaşamları ile ilintilir olup estetik ve hayalle de beslenir. Bu elementler erişilebilir ve ezoterik olan arasında denge sağlamak için varolurlar. Bu eserde gözle görülmeyen yapılar makro boyuta taşınmıştır ve dolayısıyla biyomimetik bir eser olarak yorumlanmaya açıktır. Sanatçı için ilk ilke mantıktan ziyade gözlem ve sezgiye dayalı içgüdülerle hareket etmektedir. Sanat ve teknolojinin niye bir arada olamadığını sorgulayan sanatçı, bunun nedeni olarak parçalanma; değişik piyasa ve toplulukların özellikli ve tutucu tavırları olduğuna inanmaktadır. Sanatçı aslında işlerinin özünde nerden geldiğini sorgulayacağı bir tavır sergilemektedir.¹⁵⁹

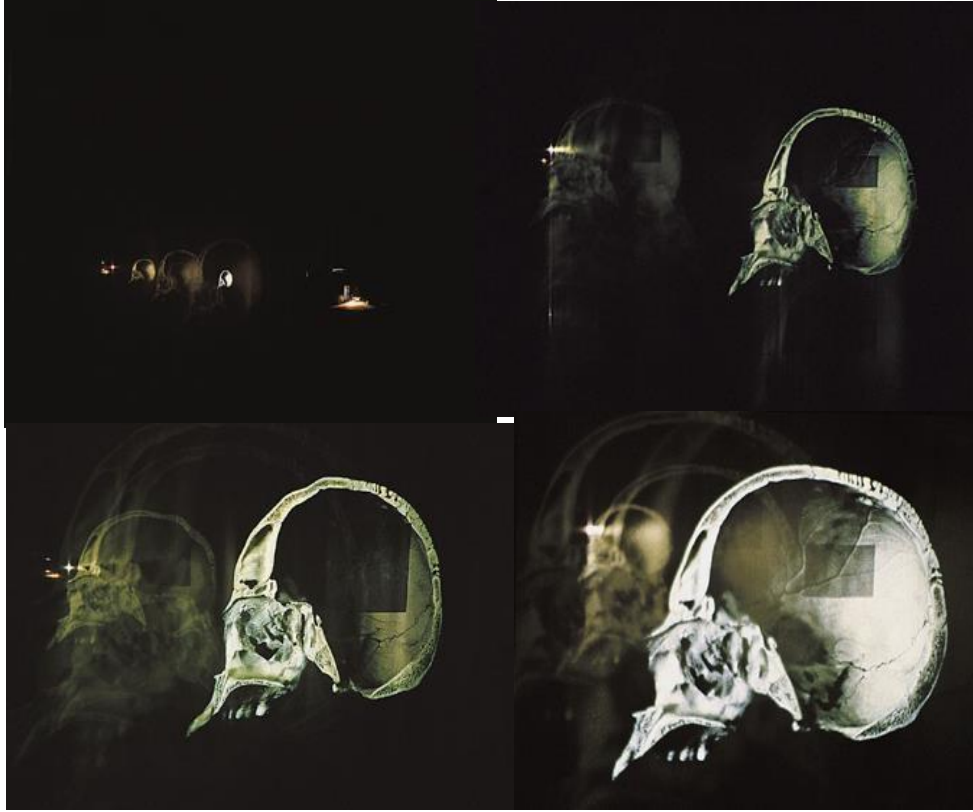
¹⁵⁹ <http://www.thegundgallery.org/2011/10/michael-joaquin-grey/>

5.1.16. Andrew Carnie (1969 -)

Andrew Carnie bir sanatçı olmasının yanı sıra İngiltere'de Southampton Üniversitesi Winchester Sanat Okulu'nda Güzel Sanatlar öğretim üyesi olan bir akademisyendir. Carnie, Durham Üniversitesi'nde zooloji, psikoloji, kimya ve resim eğitimi almıştır. Sanata olduğu kadar bilimsel konulara da ilgi duyan Carnie, Tıp Araştırmaları Merkezi'nde sinirbilimcilerle birlikte çalışmıştır. Bunun sonucunda Bilim Müzesi'nde (Science Museum) nöroloji üzerine bir gösteri olan “*Head On*” (Resim 88) için hafıza, beyin ve sinirbilimi ilgilendiren bir dizi eser üretirken, nöronların mikroskopik görüntülerinden esinlenerek ortaya koyduğu “*Magic Forest*”(sihirli Orman) (Resim 89) adlı çalışması Bilim Müzesi'nde sergilenmiştir.

Eser, nörobilimci Richard Wingate'in beyindeki nöronların büyümesini gösteren çalışmasından faydalanarak elde edilmiştir. Görüntüler, beyin kesitlerinin mikroskop incelemesinden toplanmıştır. Bu görüntüler, gittikçe daha da geliştirilerek ve birbirine bağlı hale getirilerek dağılmaya başlayan beyindeki nöronları göstermektedir.

Oldukça ilgi çekici görüntüler ortaya çıkaran bu yapılar, sanatçıların ve bilim insanlarının birbirleri için önemli kaynaklar olabileceğini ortaya koymaktadır. Nöronların yapısını sanatsal olarak yorumlayan Carnie, sanatın sanatçıya, bilimin de bilim insanlarına bırakılmayacak kadar önemli olduğuna inanmaktadır.



Resim 88. Andrew Carnie, Head on.

(Kaynak: <https://www.digitalartarchive.at/database/artists/general/artist/carnie.html>, erişim: 2-3-2016)



Resim 89. Andrew Carnie, Magic Forest, 1992

(Kaynak: http://www.gvart.co.uk/andrew-carnie-magic-forest-stills.html/magic-forest-gv-art-card-mg_0541, erişim: 2-3-2016)

Andrew Carnie'nin slayt görüntüsü çalışması *Magic Forest*'da (Resim 89), seyirciye dallara ayrılan nöronların görüntüleri sunulur: Bu görüntüler bir netlik kazanır, bir bulanıklaşırlar. Carnie, nörobilimci Richard Wingate'le işbirliğinin bir parçası olarak, Wingate'le onun laboratuvarında buluşup slayt lekeleme ve lazer konfokal mikroskopun görsel özellikleri hakkındaki teknik konuları tartışmıştır. Carnie'nin belirttiğine göre, *Magic Forest* araştırma için ham veri toplama yöntemini çağırıştırır; renkleri, mikroskop altındaki görüntüyü görünür kılmak için kullanılan lekelerdeki ışınımın renkleridir. Bu eser biyomimesisin sanattaki yansımalarına dair en net örneklerden biri olarak gösterilebilir. Sanatı nöron yapılarıyla ormanları benzeterek insanın sinir sistemiyle doğa arasındaki paralelliği vurgulamayı amaçlamıştır.

Magic Forest'a girdiğimizde, bir kafatası belirir karşımızda. Orman çiçek açarken, sayıları giderek artan nöronlar perdedeki yerlerini alırlar. Perde, saydam malzeme olarak, bu orman parlayan ışıktan oluşmuş örtüsünü gözler önüne sererken nöron ormanının farklı katmanlarını görmemizi sağlar. Perde kritik kütleyle eriştiğinde kararır ve sahnenin merkezini alan kafatasıyla beraber baştan başlar. Seyirci, kâbus görüyormuşçasına, görüntünün bu yarı saydam açılma-kararma döngüsünün yarattığı hayallerin içine çekilmek istenmektedir.¹⁶⁰

Andrew Carnie nörobilimin sunduğu imkanları sanatına uyarlayarak aslında doğa ile insanın nörolojik yapısının arasında bir fark olmadığına değinmek istemiştir. *Magic Forest* adlı çalışmasında sanatçı, beyindeki nöronların büyümesini kesitler halinde mikroskop altında inceleyerek aldığı görüntüleri doğada bulunan ağacın formunun yapısı ile özdeşleştirerek görsel bir şölen ve düşünce dünyası yaratmıştır. Sanatçı ile bilim insanları arasında ortak bir bağın her zaman olacağı vurgusunu yapmak isteyen eser, bu iki alanı birleştirici bir araç olarak yorumlanabilir.

¹⁶⁰<http://www.suzanneanker.com/wp-content/uploads/2011-Anker-Suzanne-Fundamentally-Human-Catalogue.pdf>

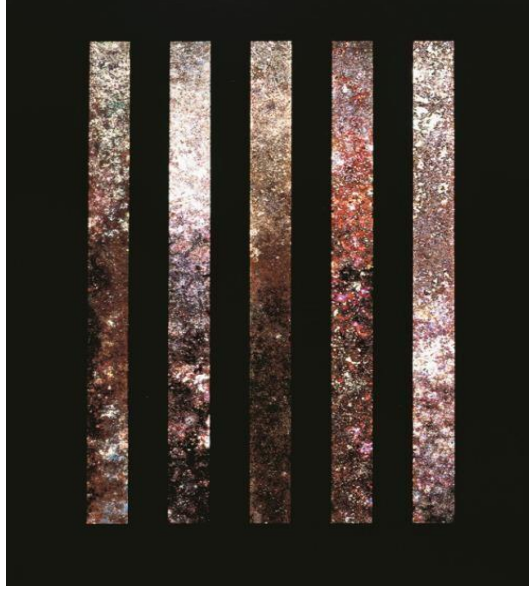
5.1.17. Daro Montag (1959-)

Daro Montag uzun yıllar boyunca çevresel ve ekolojik konuları içeren sanat uygulamalarında bulunmuştur. Organik dünyada yer alan yaratıcılıkla özellikle ilgilenmektedir. Araştırma ve yaratma pratiğini, doğal dünyada etkileşim içinde bulunan olayların ilkelerinden yola çıkarak başlatmaktadır. Bu etkileşimin temelini canlı nesnelere oluşturmaktadır. Canlı organizmalar ile sanat yapmak için sanatçı, mikroorganizmaların, bitkilerin, böceklerin, kurbağaların ve diğer canlıların yardımına başvurmuştur. Ayrıca rüzgar, yağmur ve ateş gibi doğa olayları ile de uğraşmıştır.

Daro'nun çalışmaları İngiltere, Avrupa, ABD, Avustralya ve Birleşik Arap Emirlikleri'ndeki galerilerde sergilendi ve birkaç katalog halinde yayınlandı. Ayrıca, Met Office ve Hayvan Sağlığı Enstitüsü işbirliğiyle görevlendirildiği çalışmalar yaptı. 2002'de Tokyo'da prestijli bir sanat-bilim ödülü kazandı. 2007'de *The Earth(Bu Dünya)*(Resim 5.90) adlı bir projeye sonuçlanan bir sanat-bilim sergisi açması için görevlendirildi. Sonraki sergi ve kitaplarında ise birtakım farklı perspektiflerden toprağın yaratıcı ve üretken potansiyelini incelemiştir.

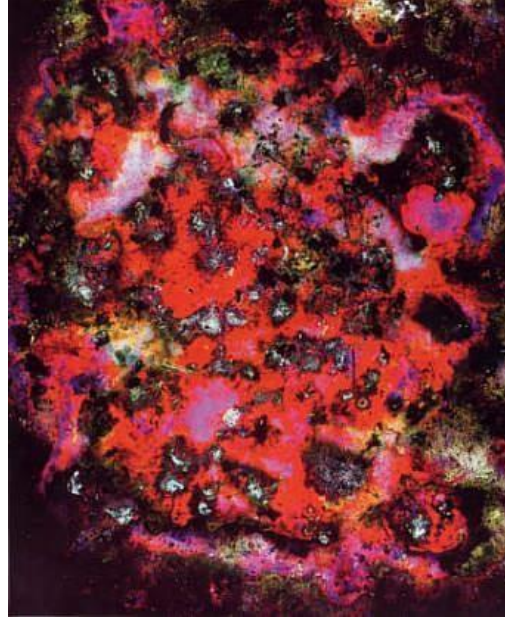
Dr. Daro Montag'ın mikroorganizma, bitki, kurbağalar ve solucanlar da dahil olmak üzere çeşitli toprak canlılarını kullanarak ortaya koyduğu eserler, mikroskobik görüntülerin sanata yansımalarının en başat örneklerindedir. Sanatçı, beş farklı filme meyve parçaları içeren jelatinler yerleştirerek, bu filmleri İngiltere Cornwall'daki evinin yakınlarındaki toprağa gömmüş ve ardından, çeşitli toprak mikroorganizmaları tarafından tüketilmesiyle benzersiz renk ve desenler ortaya çıkan filmleri "*Bioglifler*" adını verdiği katalogunda sergilemiştir. Jelatin üzerindeki meyvelerin farklı miktarlarda emilmesiyle ortaya çıkan desenler, biyolojik oldukları kadar kozmolojik de görünen görüntü dizileri olarak tanımlanmaktadır. Montag bu projesi ile birlikte, var olan fakat göremediğimiz organizmaları görünür hale getirdiğini belirtmektedir.¹⁶¹

¹⁶¹ Edward Landa & Christian Feller (2005), *Soil and Culture*, Springer, Amsterdam



Resim 90. Daro Montag, The Earth, 2006.

(Kaynak: https://78.media.tumblr.com/tumblr_m6i67nqmFA1r8rb8oo1_500.jpg, erişim: 7-3-2016)



Resim 91. Lower Treculliacks-Mud 2000, Unique Ilfochrome print, film mud, microbes, 95x76cm.

(Kaynak: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS7LLYIECHg0cfZuBXnuDZC73OSE2jnpnSf_iqdZm5iqtQvdCsE, erişim: 5-4-2016)

5.1.18.Stephen Wilson

Sanatçı, araştırmacı ve sanat teorisyeni olan Stephan Wilson, Chicago Sanat Okulundan mezun olmuş ve ardından 1972'de Chicago Üniversitesi Eğitim Psikolojisi ve Disiplinler arası Sosyal Bilimler Bölümü'nden doktora derecesi almıştır. Etkileşimli medya ve telekomünikasyondan sanat ve biyolojiye kadar çok çeşitli bilim ve yeni teknolojilerle ilgili konularda araştırmalar yapan Wilson'ın sanat ve yeni teknolojiler üzerine kitapları yayınlanmıştır.

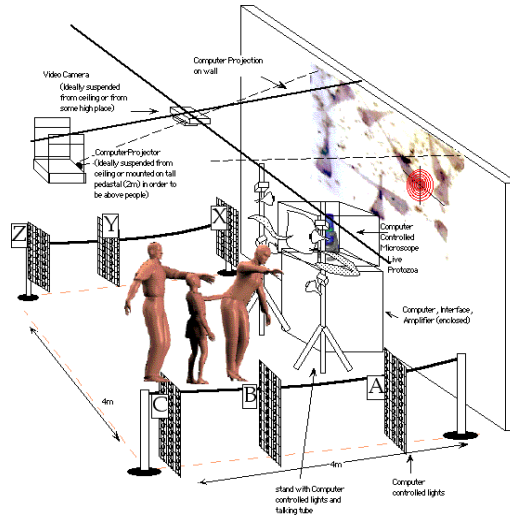


Resim 92. Protozoa Games, BEAP, Perth Australia, 2004

(Kaynak: <http://sites.music.columbia.edu/organism/stephen-wilsons-protozoa-games/>, erişim:5-3-2016)

Özellikle "*Protozoa Games*" (*Protozoa Oyunları*)(Resim 92) adlı çalışması, canlı sistemlerle sanat yapma fikri üzerine kuruludur. Wilson'a göre, canlı sistemler ile sanat yapma fikri yeni değildir; hatta ona göre bir bahçe ya da bir balık çiftliği biyolojik sanat olarak düşünülebilir. Sanatçı yeni olan şeyin çağdaş teknolojinin bize sunduğu biyolojik sistemleri ve malzemeleri ne derece kontrol edebildiğimiz olduğuna inanmaktadır. Sanatçı, "*Protozoa Games*" adlı çalışmasında, hareket halinde olan protozoaların mikroskop görüntülerinin bilgisayara aktarılmasıyla elde edilen bir oyun

düzenegi hazırlanmıştır. Etkileşimli oyun, insanlara canlı protozoaların, dijital mikroskop ve hareket izleme teknolojilerinin aracı olduğu langırt benzeri bir ortamda rekabet etmesini sağlar. “*Follow-Me*”(Beni takip et) adlı oyunda insanlar, canlı protozoa hareketlerinin davranışlarını taklit edecek kadar yakından izleyerek ve vücutlarını Protozoa hareketleriyle eşleştirerek puan kazanıyorlar. “*Control-Me*”(Beni kontrol et) oyununda ise, izleyiciler şarkı söyleyerek veya tüpler vasıtasıyla protozoalarla konuşarak veya eldiven kutusundaki ışık anahtarlarını açıp kapatarak protozoaları hareket ettirmeye çalışarak puan kazanıyorlar. Bu sayede, hayvan ve insan deneylerinin etiği, zekanın ve bilinçliliğin tabiatı araştırılırken aynı zamanda bilim ve sanatı buluşturan bir aktivite ortaya çıkmaktadır.¹⁶²



Resim 93.Stephen Wilson, Protozoa Games

(Kaynak: <http://sites.music.columbia.edu/organism/stephen-wilsons-protozoa-games/>, erişim:8-2-2017)

¹⁶² <http://userwww.sfsu.edu/swilson/art/protozoagames/protogames10.html>



Resim 94. Protozoa

(Kaynak : <http://www.microscopyuk.org.uk/mag/indexmag;erişim:9-2-2017>)

Stephen Wilson yeni medya, telekomünikasyon, bilim ve sanatın birleştiği ve izleyicinin de esere dahil olduğu oyun düzenekli yapılandırmalarla sanatını ifade etmektedir. Yeni medya araçları arasında video oyunları, elektronik söylem, dijital ses teknolojileri, dijital video, film ve televizyonun da olduğu malzemelerle çağdaş sanatçı söylemlerini ortaya koyar. Sanatçı bilimin ve teknolojinin imkanlarını birleştirdiği, mikroskopik canlıların, protozoların dahil olduğu izleyicinin katılımı ile gerçekleşen interaktif paylaşımlarla aslında farkına varmadan karşısındaki kişiye çeşitli öğretiler sunmaktadır. Sanat, izleyicide modern dünyanın imkanları ile birleşerek bilgilendirici bir rol de oynamaya başlamıştır.

5.1.19.Phil Stewart

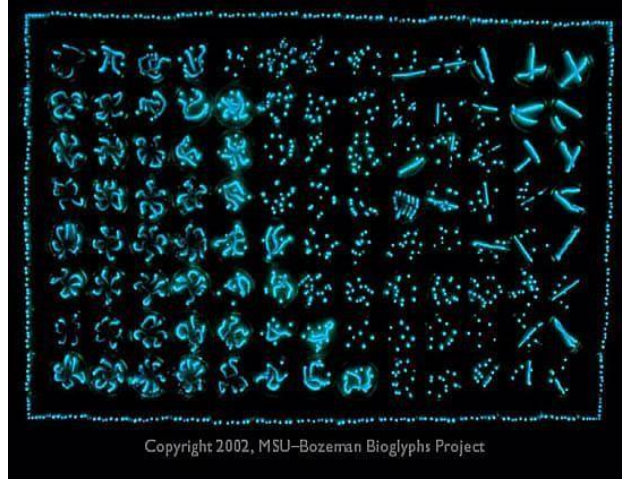
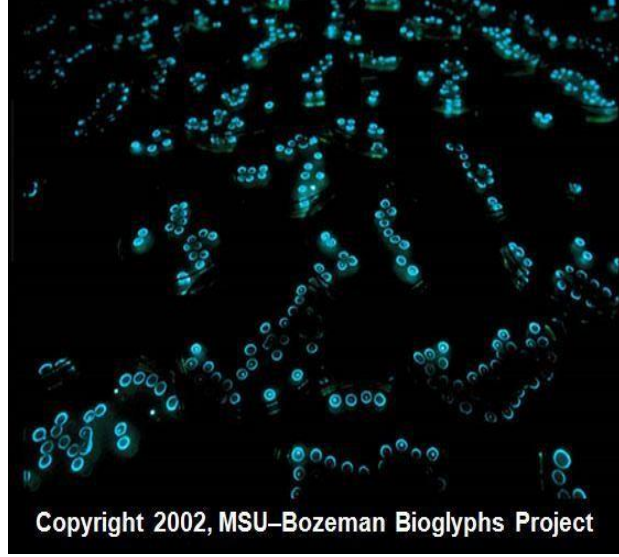
Phil Stewart öncülüğünde gerçekleştirilen “*Bioglyphs*” (Resim 95-96-97) çalışması, Biyofilm Mühendisliği Merkezi ve Montana Devlet Üniversitesi Sanat Okulu üyeleri tarafından 2002 yılında başlatılan bir sanat ve bilim işbirliği kapsamında sanatçılar, bilim adamları ve mühendis ekipleri tarafından oluşturulmuş bir çalışma olarak karşımıza çıkmaktadır. MSU Sanat Okulu'ndan öğrenciler ve fakülte üyeleri, iki aylık bir dönem boyunca, Biyofilm Mühendisliği Merkezi'ndeki öğrenciler, personel ve

fakülte ile bir araya gelerek sanatla bilim arasında köprü kuracakları yaratıcı bir projede ortak olarak çalışma imkânı bulmuşlar ve okyanustan biyolüminesans bakteriler adını verdikleri bir sanat eseri ortaya çıkarmışlardır.

Bakterilerin çoğalması için gerekli sıvı ortam, petri kaplarında görünmez mürekkep ile hazırlanmış ve özel boyama uygulaması kullanmıştır. Mikroorganizmalar kendiliğinden üremeye başlayarak petri kaplarında çoğalmış ve ardından 24 saat içinde ışık üretmeye başlamışlardır.

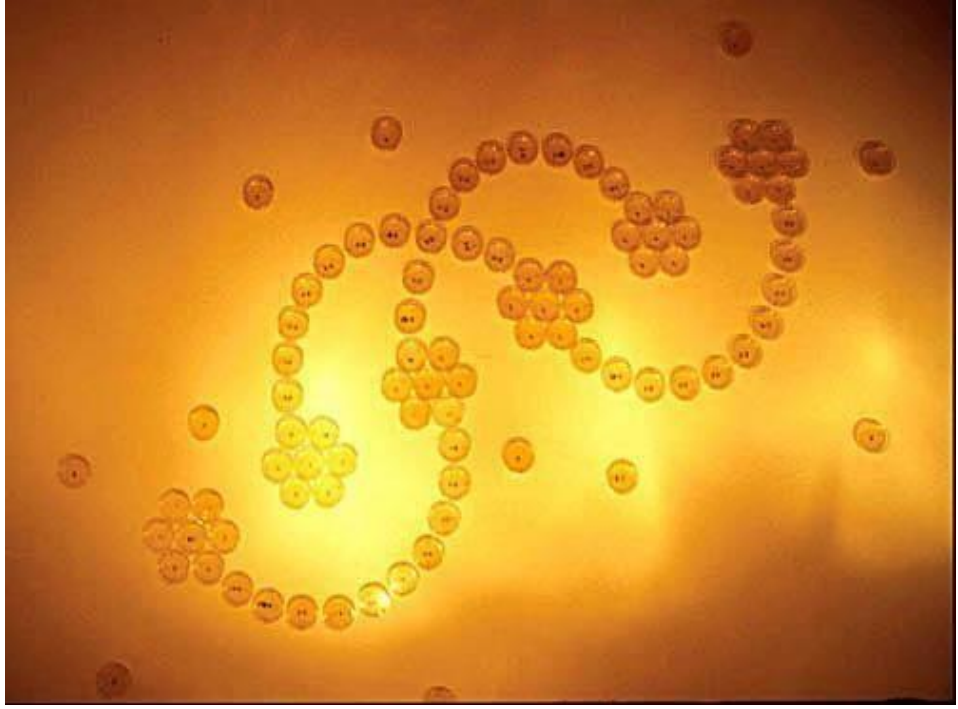
Bu üç yönlü işbirliğinin sonucu, biyolüminesans tabloların bir koleksiyonu oluşturulmuştur. Karanlık galeride, sanatı görüntülemek için mevcut olan tek ışık, bakterilerin kendileri tarafından üretilen ışıktır. Beş günlük süre boyunca, tabloların ışık yoğunluğunun, bakteriler arttıkça ve mevcut besleyici maddeyi yavaş yavaş tükettikçe değiştiği görülmüştür.

Şekilde biyolüminesans bakterilerinin sanatsal bir araç olarak kullanılmasıyla yaratılmış, kendinden aydınlatmalı tabloların bir paneli gösterilmektedir. Bu eserler, elverişli ışık üreten davranışları olan canlıları seçmek, emisyonları ve sürdürülebilirliği teşvik etmek için gerekli olan yüksek tuz ortamının nasıl formüle edilebileceğini anlamak ve bakteri ortamına uygulamak için yöntemler geliştirmek gibi zorlukları aşarak geliştirilmiştir. Sonuç olarak ortaya çıkan eserler, bu bakterilerin yarattığı mavi parlaklığın, okyanusun uzak derinliklerindeki gizemli hayat hakkında bir farkındalık oluşturmayı hedeflemektedir. Aslında sanatçı izleyene okyanusun gözlemleyemeyeceğimiz en derin mekanlarını deneyimleme imkanı sağlamıştır. Bunu da bilim ve sanatın birleştirici gücü sayesinde gerçekleştirmiştir.



Resim 95. Phil Stewart, Bioglyphs, 2002

(Kaynak: <http://www.biofilm.montana.edu/bioglyphs>, erişim:2-9-2017)



Resim 96. Phil Stewart, Bioglyphs

(Kaynak: http://www.microbialart.com/wp-content/uploads/bfi_thumb/1-8.On_Jester-31mp93ldcax0umf3ff3d3e.jpg, erişim: 7-7-2017)



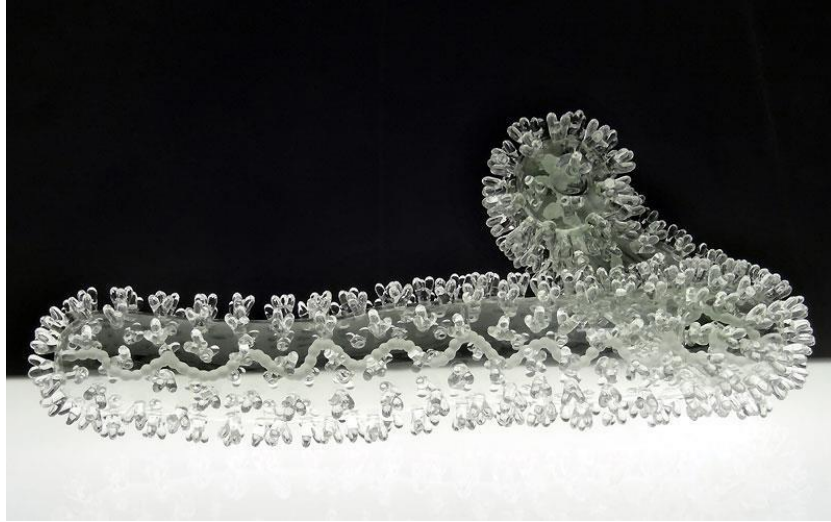
Resim 97. Phil Stewart, Bioglyphs.

(Kaynak: http://www.microbialart.com/wp-content/uploads/bfi_thumb/1-1.On_WholeRoom-31mp92gnro4bu6p8ymfgne.jpg, erişim: 3-8-2017)

5.1.20.Luke Jerram (1974 -)

Luke Jerram heykel, enstalasyon, canlılardan yararlanarak gerçekleştirdiği farklı disiplinleri birleştiren eserlerini ortaya çıkarır. *Glass Microbiology* (Resim 5.98) sanatçının 2004 den beri gerçekleştirdiği cam işleridir. Sanatçı renk körü olmasından dolayı dünyayı nasıl algıladığı ve hangi perspektifle baktığını ifade etmek amacındadır. Sanatçı bu seride virüslerin mikroskop altındaki görüntülerinden faydalanmıştır. Transparan ve renksiz cam işleri ile sanatçı yapay renklendirme ile görselleştirilen mikrobiyolojik görüntülerin bu varlıklara dair algımızı nasıl etkilediğine değinmek istemiştir. Eğer kimi görseller bilimsel amaçlarla ya da estetik kaygılarla renklendirildiyse, izleyici aradaki farkı nasıl görebilir?

Sanatçı bu heykeller için Bristol Üniversitesi'nden virologist Andrew Davidson'dan yardım almış ve yüksek çözünürlüklü elektron mikroskobu ile elde ettiği HIV bakterisi, E-Coli, SARS, ve en son H1N1 virüslerinin mikroskobik görüntülerinden yararlanarak eserlerini oluşturmuştur. "Cam Mikrobiyoloji" heykelleri Lonra'daki The Wellcome Koleksiyonu, Shangay'daki Cam Müzesi ve New York Metroplitan Müzesi de dahil olmak üzere çeşitli müzelerde sergilenmektedir.



Resim 98. Luke Jerram, Ebola Virüsü, Cam heykel, 2013

(Kaynak:<https://www.lukejerram.com/glass/wp-content/uploads/2013/09/ebola.jpg>, erişim:2-9-2017)

Ebola hemorajik ateş (EHF) bulaşıcı bir hemorajik ateştir ve insanlığın bildiği en ağır bulaşıcı hastalıklardan biridir. Adı, ilk bulunduğu Kongo Demokratik Cumhuriyeti'ndeki Ebola Nehri'nden geliyor. Jerram'ın takımının şimdiye kadar oluşturduğu en karmaşık cam sanat eserlerinden biri olan heykel, Amsterdam, Hollanda'daki Artis Royal Hayvanat Bahçesi için tasarlandı. Bu eserin bir baskısı da Londra'daki Wellcome Koleksiyonunda yer almaktadır. Virütik formların farklı malzemelerle makro boyuta taşınmasını içeren bu eser dizisi de biyomimesis kavramının en yalın uygulamalarından birisi olarak nitelendirilebilir.



Resim 99. Luke Jerram, El, ayak ve ağız hastalık virüsü.

(Kaynak: <https://www.lukejerram.com/glass/gallery/ev71-hand-foot-and-mouth-disease>, erişim:3-2-2017)

Enterovirus 71 (Ev71), el, ayak ve ağız hastalıklarına sebep olan en önemli virüslerdendir. Bu virüs enterovirus A türünün üyesidir. Bu virüs, 1965'te sıkıca izole edilse de evrim geçirmesiyle bilinen ilk virüstür. 1969'da Birleşik Devletlerde nörolojik bir hastalığın ortaya çıkmasıyla ilişkilendirilmiştir.



Resim 100.Luke Jerram, E. Coli.

(Kaynak: <https://www.lukejerram.com/e-coli/>,erişim:3-2-2017)

Bu dev şişirilebilen *E. coli* (Resim 100) heykeli Krebs Festivali için Sheffield Üniversitesi'nde sergilenmiştir. Yaklaşık 1 ay sergilenen eser, etrafımızda olan mikroskobik dünyayı deneyimleyebileceğimiz farklı bir bakış açısını izleyicilere sunar.

Bakteriler yaşamsal hayatın en küçük formlarıdır; okyanusların en dibinden, en çorak çöllere ve hatta bulutlarda bile bulunurlar. Bakteriler yaşamın ilk formları olduğuna göre, onları araştırmak ve onlardan ilham alarak eserler üretmek bir nevi köklerimize olan merakımızı giderme çabasıdır. Eğer Güneş sistemimizdeki başka gezegenlerde de hayat varsa mühtemelen bunun gibi görünecektir. 30 metre uzunluğunda olan eser gerçek bakteriden 5 milyon kat daha büyüktür. Aynı büyütme oranını normal bir insana uyguladığımız takdirde yaklaşık 8.5 kmden daha uzun bir insan elde ederiz. Bakterinin yanında durmak kişisel boyut algımızı değişime uğratar. Bu varlık korkutucu mu, güzel mi, komik mi yoksa uzaydan gelmiş gibi yabancı mıdır? Ziyaretçilerin dikkatini çeker mi yoksa onları iğrendirir mi?

Bu sanat yapıtı bakterilerin yaşamımızdaki önemini yansıtmak için önemli bir rol oynar. Her insan vücudunda bize ait hücre sayısının 10 katı kadar bakteri hücresi yer almaktadır. Her ne kadar *Escherichia coli*(*E.coli*) bakterisi hastalıklara hatta ölümlere sebep olsa da, medikal alandaki araştırmalarda gerekli bir bakteridir. Dirimsel tıpta sıklıkla DNA'nın yerine tüm yükü taşır ve bilimadamlarınca sıklıkla kullanılır. *E.Colinin* insülin yaratmak amacıyla Recombinant DNA(farklı kaynaklardan çıkıp

kimyasal olarak birleşen DNA molekülleri) yararlandığı ilk uygulamalardan biridir.¹⁶³

Sanatçının Singapur'da İ-Light festivali için gerçekleştirdiği *Ocean Pavillon* (Resim 101) eseri, 11 yerel okul ve eski suçlular enstitülerinin yardımlarıyla gerçekleştirilmiştir. Sanat eseri, metaryallerin geri dönüşüm ve yeniden kullanımına dikkat çekmekle beraber plastik malzemenin okyanuslara olan yıkıcı etkisini düşündürmek ister. Eser Singapur'dan toplanan 25.000 adet kullanılmış plastik su şişesinin bir araya getirilmesinden meydana getirilmiştir. Heykelin formu Singapur Boğazında bulunan *Radiolarians* diye adlandırılan mikroskopik deniz altı yaratıklıklarından esinlenerek yaratılmıştır.

Plastik pet şişeler 450 yılda yok oluyorlar, ekosisteme ve kumsallarımıza ciddi zararları olduğu söylenebilir. Bu problem hakkındaki farkındalık devletler tarafından gönüllü olarak değiştirilmek arzusundadır. Bu sanat projesinin sonunda tüm pet şişeler geridönüşüme gideceklerdir. Ama belki de yakılıp enerjiye dönüştürülmelidir? *Ocean Pavillon* mimari deneysel bir parçadır. Sanatçı radiolariadan esinlenerek aynı eseri cam şişelerle yaparak kalıcı işlere çevirme amacındadır.



Resim 101 Luke Jerram, Ocean Pavillon,2017,Singapur

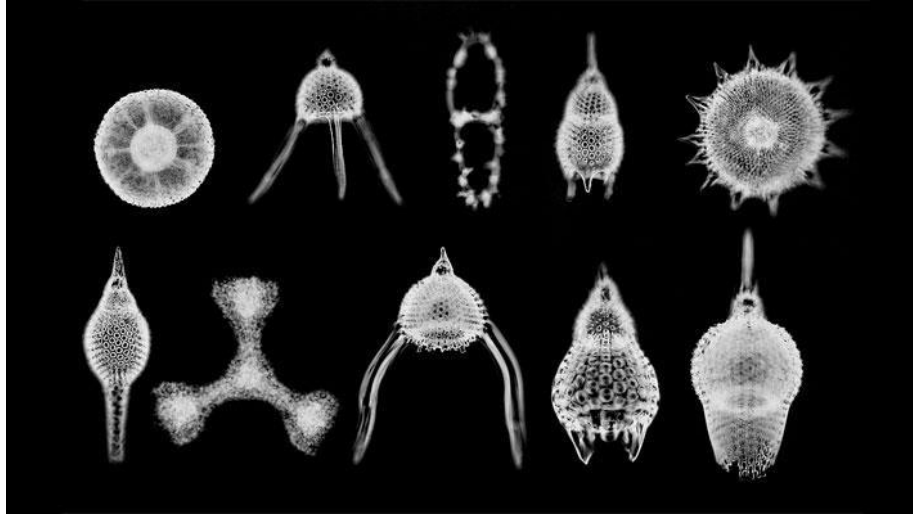
(Kaynak:<https://www.lukejerram.com/assets/uploads/2017/02/f...jpg>,erişim:9-4-2017)

¹⁶³ <http://www.lukejerram.com/e-coli/>



Resim 102. Luke Jerram, Ocean Pavillon, pet şişeleri,2017,Singapur

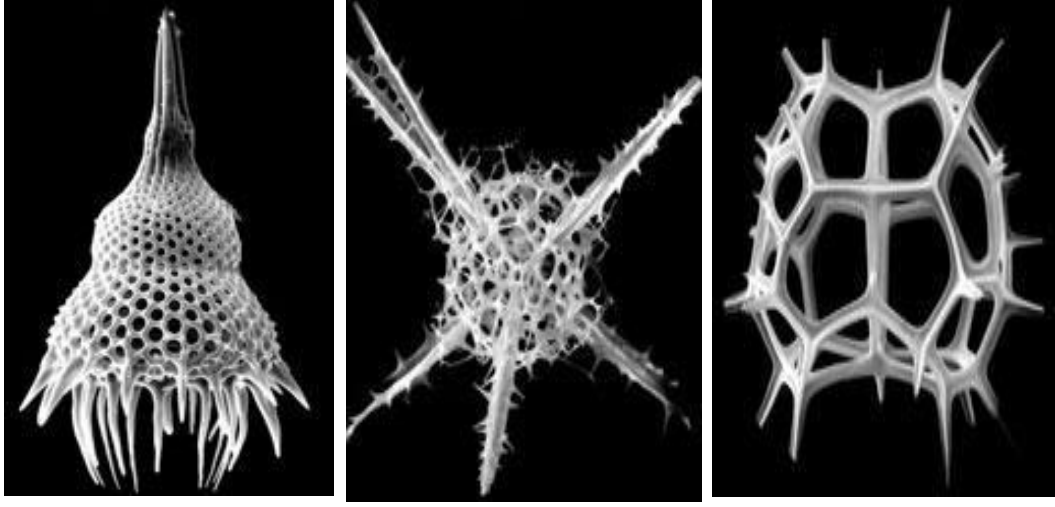
(Kaynak:<https://www.lukejerram.com/assets/uploads/2017/02/f...jpg>,erişim:8-3-2017)



Resim 103.Radiolarias.

(Kaynak:<https://www.lukejerram.com/assets/uploads/2017/02/radiolaria.jpg>,erişim:7-5-2017)

Radyolaria, 1) yumuşak anatomilerinin endoplazmayı ve çevreleyen ektoplazmayı (veya kalyon) içeren merkezi kapsüle ayrışması ve 2) türlerin büyük çoğunluğunun silisli (opalin) iskeletleri ile ayırt edilmesiyle elde edilen protozoardır. Radyolarians, Paleozoyik çağın başlangıcından beri var olmuş ve 600 milyon yıllık tarih boyunca şaşırtıcı çeşitlilikte karışık şekiller üretmiştir. Adlarını çoğunlukla radyal iskelet omurgalarıyla işaretlenmiş radyal simetriye, birçok formun karakteristiklerine göre alırlar. Bununla birlikte, birçok başka formda bu tür bir radyal simetri bulunmamaktadır. Radyolaryanların iskelet unsurları, radyal simetrik olanlar bile, aslında organizmanın merkezinde karşılaşmazlar.



Resim 104.Radiolarias.

(Kaynak:<https://www.lukejerram.com/assets/uploads/2017/02/radiolaria.jpg>,erişim:7-4-2017)

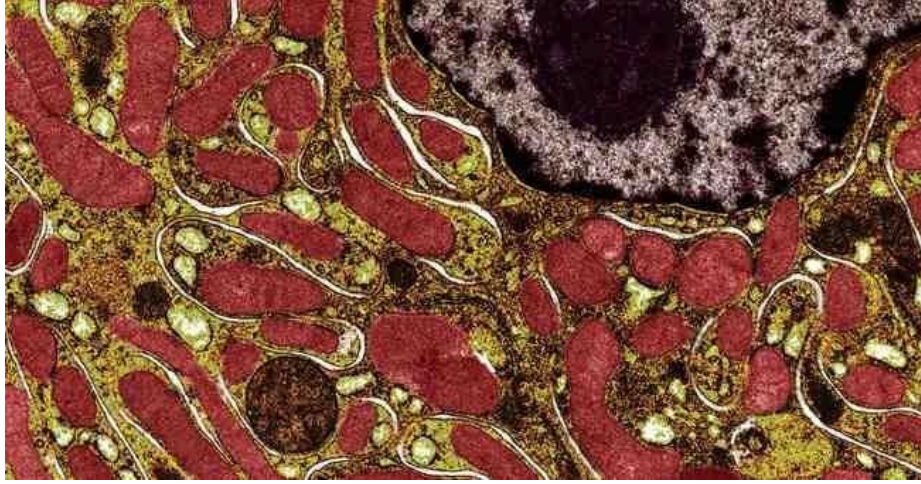
Eser Singapurlu izleyicilerle buluşarak gözlemleyemeyeceğimiz en ufak boyuttaki varlıkları, mimari olarak deneyimlenebilecek bir konumdan içine girilen bir alana dönüşmüştür. Sanatçı bu tavrı ile gerekli olan duyarlılığa insanları ulaştırmak için hafızalarda bir söylem bırakmıştır.

5.1.21. Anna Dumitriu (1969 -)

İngiliz sanatçı Anna Dumitriu elişi(craft), heykel ve biyoloji, mikrobial dünya, sentetik biyoloji, robotik, teknoloji ve dirimsel tıpla olan ilişkilerimizi keşfetmek amacı ile eserlerini gerçekleştirmektedir.

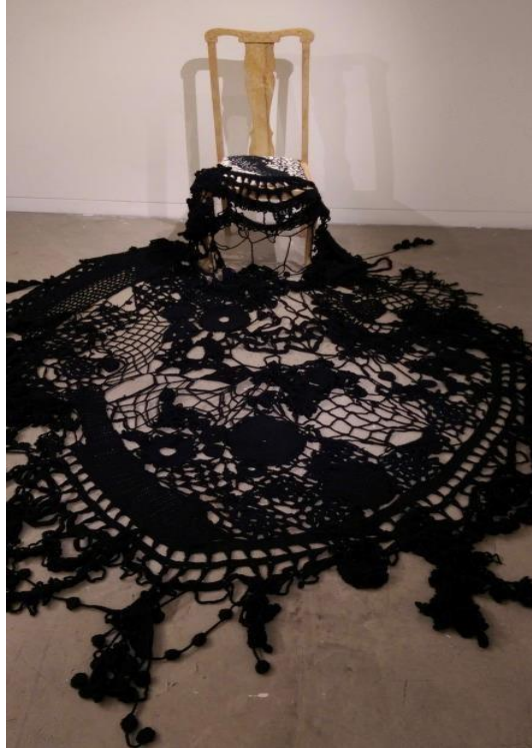
Çalışmaları bilim insanları, araştırmacılar, sağlık çalışanları ve halk arasında diyalog kurmaya odaklanan ve bu yüzden hiyerarşik olmayan bir forum oluşturan Dumitriu; eserleriyle biyomedikal bilim, sağlık ve ortaya çıkan teknolojilere dair karmaşık konuları ve yenilikleri farklı kitlelere iletmek için bir araç sağlamaktadır.¹⁶⁴

¹⁶⁴ <http://www.annadumitriu.tumblr.com>



Resim 105. Anna Dumitru, Sars virüsü.

(Kaynak:http://78.media.tumblr.com/5bf489bf19176021249da666fee260f2/tumblr_inline_on805u EloQ1qznh48_500.jpg,erişim:8-3-2017)



Resim 106. Anna Dumitru, Bed and Chair Flora,2017,Blyte gallery, London

(Kaynak:
http://78.media.tumblr.com/5bf489bf19176021249da666fee260f2/tumblr_inline_on805u EloQ1qznh48_500.jpg,erişim:3-2-2016)

'*Bed and Chair Flora*' (Yatak ve sandalye florası) (Resim 106) yontulmuş ve bulunmuş sandalye ile tıgla işlenmiş yüzey kaplamasının, sandalyenin orjinal olarak bulundurduğu bakterilerden esinlenerek gerçekleştirilmiştir. Sanatçının yatağında bulunan bakterilerin elektron mikroskobu ile görselleştirilen görüntülerin birleşmesi ile eser yerlere kadar devam etmektedir. Özellikle bu eser bağlamında Dumitriu için de biyomimesisin merkezi bir öneme sahip olduğunu söylemek yerinde olacaktır.

Sanatçın bu eseri, Dr.John Paul ile olan ortak çalışmalarla ortaya çıkmış, Imperial College Londra da Blyte Gallery'de 22 Mart-7 Mayıs 2017 tarihleri arasında '*Microbe Stories*' adlı solo sergisinde yer almıştır.



Resim 107. Anna Dumitru, Mouth microbe– Bakteriden laboratuvarında oluşturulmuş diş.

(Kaynak:http://78.media.tumblr.com/78682a291b56808f3ac0ba5a9c1817f6/tumblr_inline_on8ax31ylv1qznh48_500.jpg,erişim:8-6-2016)

Sanatçının '*Mouth Microbe*' (Ağız Mikrobu) (Resim 107) adlı ise Londra Bilim Müzesinin desteği ile '*Mouthy*' adı verilen dönemde sergilenmiştir. Bu kolye zorlu çevre koşullarında yaşabilen bakteri ve çeşitli work shoplarda elde edilen ağız florasındaki bakterilerin cilasından elde edilmiştir.



Resim 5.108. Anna Dumitriu, 'Bioart and Bacteria' adlı enstelesyon, Museum of History, Oxford.

(Kaynak : <http://annadumitriu.tumblr.com/BioArtBacteria>, erişim:9-3-2017)

'*Bio Art and Bacteria*', (*BioArt ve Bakteri*) (Resim 108) adlı kişisel sergisinde Dumitriu, bizlerin mikrobiyal dünya, antibiyotik ve teknoloji ile olan ilişkimizi araştırır. Sergi Eylül 2017 ve Mart 2018 arasında gerçekleştirilecektir.

Dumitriu'nun geçmiş işlerinde de bakteri, temel ilham kaynaklardandır; geleneksel sanatsal medyayı çağdaş bilimle birleştirici bir görev üstlenir. Bu çalışma, sadece bakterilerle değil aslında onlarla kaynaşmış bir sanat eseri de üretmektedir¹⁶⁵. Antibiyotik direnci, hastanın yolculuğu, sağlık hizmetlerine erişim ve tıptaki yapay zeka ve ilaç sektöründe robotiğin rolünü araştıran bir sanat anlayışına odaklanmak sanatçının amacıdır.¹⁶⁶

¹⁶⁵ <http://annadumitriu.tumblr.com/BioArtBacteria>.

¹⁶⁶ <https://www.patreon.com/annadumitriu>

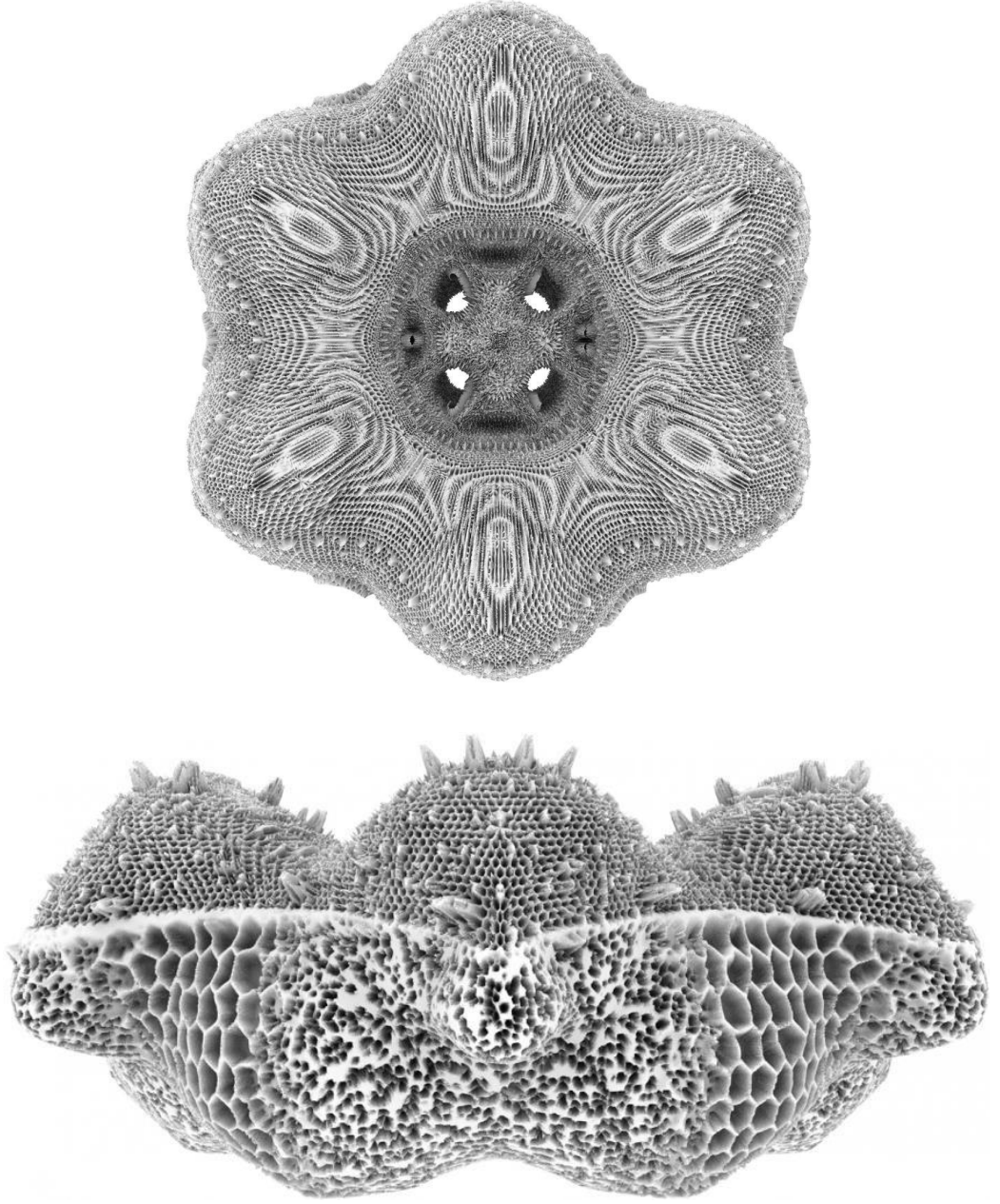
Sanatçı, *yatak ve sandalye florası* ile sanatçı aslında günlük hayatımızda içiçe olduğumuz sıradan görünmeyen canlıların varlığına gönderme yaparak izleyicide huzursuzluk veren bir duygu yaratma amacındadır. *BioArt ve Bakteri* adlı sergisinde ise geleneksel sanat anlayışını bilim dünyasının önemli figürü ile bir araya getirmesiyle sanatçı, yalnızca çağdaş bilime katkı sağlamakla kalmayıp, yeni malzemeleri sanata kazandırmaktadır.

5.1.22.Markos R.Kay

Londra menşeli sanatçı Markos Kay, bilim kaynaklı dijital art, illüstrasyon ve animasyonla eserlerini ortaya çıkarmaktadır. Markos R.Kay'ın dijital olarak tasarlanmış canlı sistemleri mikroskobik harikalar olarak nitelemek mümkündür. İlk olarak Ernst Haeckel Filetik Müzesi'nde (2008'den bugüne) sergilenen Kay'ın tanınmış video sanatı deneyi aDiatomea, organik formlar alan ve matematiksel olarak üretilen eserlerle bağlantı kurmaktadır. “Diatomlar” mikroskobik tek hücreli yosunlardır ve fitoplanktonun en kalabalık gruplarından biridir. Dünya oksijen üretiminin dörtte birinden ve okyanusun birincil organik üretiminin neredeyse yarısından sorumlu oldukları tahmin ediliyor. Bu biyolojik önemin yanı sıra diatomlar, frustür olarak bilinen, silikadan yapılmış görkemli geometrik dış iskeletleri ile ünlüdür. Bu dış kabuklar karelerden ve üçgenlerden, yıldızlara ve daha karmaşık geometrik şekillere sahip olabilirler. Markos Ray bu şekillerin önemini şöyle açıklıyor:

Bu biyolojik şekiller, en basit yaratıklara bakıldığında daha belirgin olan doğanın matematiksel çalışma şekline dair bir kanıttır. Aslında süperformül olarak bilinen bir matematiksel denklem doğada bulunan bu şekillerin çoğunu üretebilir ve 3 boyuta genişletildiğinde diatomlara ve diğer basit organizmalara çarpıcı biçimde benzer formlar üretebilir.¹⁶⁷

¹⁶⁷ <http://www.mrkism.com/diatomea>



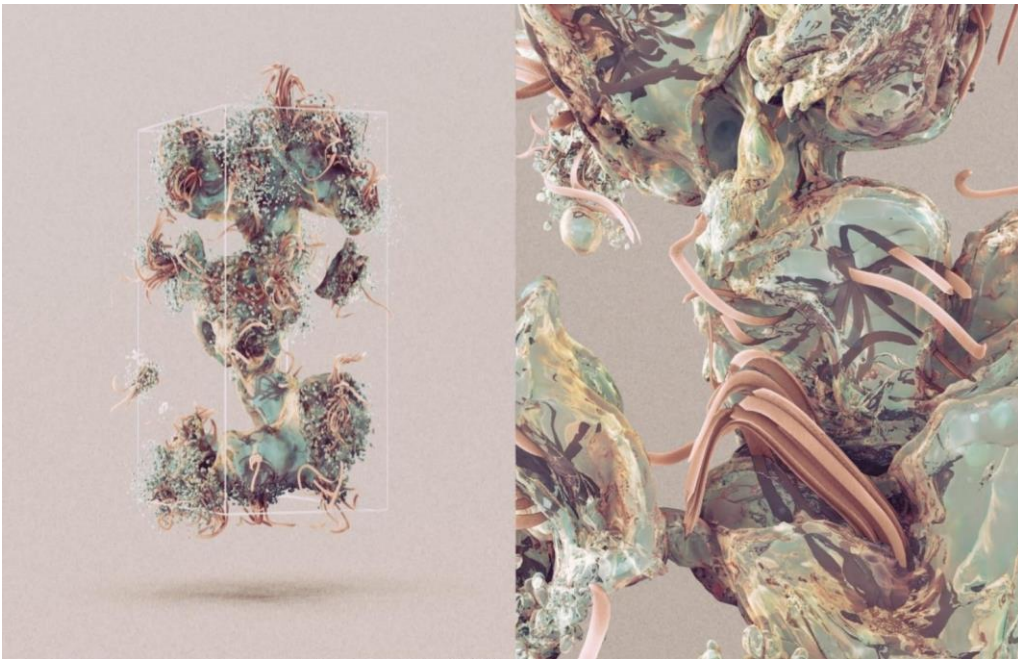
Resim 109. Markos. R.Kay, Virtual diatoms

(Kaynak: <http://www.mrkism.com/virtualdiatoms.html>, erişim: 7-4-2017)

Diatomlar, toplam okyanusal ana organik madde üretiminin% 45'ine katkıda bulunduğu tahmin edilen tek hücreli organizmalardır. Formları, süperformula adı verilen bir yöntem kullanılarak yeniden oluşturuldu. Bu denklem organik formları çoğaltabiliyor ve karmaşık silis cisimlerinin yeniden üretilmesine yarıyor. Biyomimesis bu eserde bir yazılımın ana unsuru olarak kullanılmıştır. Bu yazılım sayesinde diatomların yapısı dijital ortamda yeniden üretilmiş ve büyütülmüştür.

ADiatomea, yaşam araştırmasının yöntem ve kavramlarını kullanan yapay bir yaşam sistemidir. Bir Diatomea'nın temel ilkesi, her yönünün tamamen matematiksel olarak üretilmesi ve bu nedenle kasten bir sanat parçası olarak değil, kendi yaşamını ve şeklini oluşturan karmaşık bir sistem olarak tasarlanmış olmasıdır.

Kay'ın çalışması, moleküler biyoloji ve parçacık fiziğinin karmaşık dünyalarını araştırarak özetleyen üretken yöntemlerin kullanılmasıyla oluşturulan bir dizi deney olarak tanımlanabilir.



Resim 110. Markus K.Ray, Mikroskopik Sıçramalar Videosu.

(Kaynak: <http://www.mrkism.com/virtualdiatoms.html>, erişim:4-6-2017)

Sanatçı, Pentagram adlı tasarım stüdyosu tarafından HHMI Bulletin Magazine için, Nobel ödüllü Eric Betzig'in süper-çözünürlüklü flüoresan mikroskopisinin geliştirilmesine yönelik çalışmalarına dayalı kavramsal illüstrasyonlar yaratması için görevlendirilmiştir. Bu mikroskop tekniği, karmaşık hücresel süreçlerin ve formların ayrıntılı olarak, üç boyutlu, hareketli bir biçimde görünmelerini sağlar. Bu tekniği kullanan Ray, Betzig Laboratuvarı'nın biyolojik süreç kayıtlarını sanatsal olarak yorumladı ve basın için nihai görüntüleri çıkarmak amacıyla kullanılan 3 boyutlu simülasyonları olarak tekrar oluşturdu. '*Mikroskopik Sıçramalar*' (Resim 110)

videosu, bu simülasyon deneylerinin kayıtlarından meydana gelmiştir.¹⁶⁸

Markus Kay sanatında ilüstrasyon ve animasyondan yararlanarak ve doğanın en küçük birimlerini kullanarak izleyiciyi yaşamın sırları üzerine düşünmeye davet etmektedir. *Adiatoms* adlı yapıtta çağdaş sanatın malzemelerinden olan video sanatı aracılığıyla yaşam kaynağımız için en önemli etkenlerden biri olan oksijenin elde edilmesinde Diatome adlı tek hücreli yosunların önemine ve onların matematiksel yapılarına değinerek, doğanın düzenini kanıtlarcasına izleyiciye sunmaktadır. Bu eser altın oranın gözlenebileceği örneklerden biridir. Günümüz teknolojisinin sonsuz imkanlarının sınırlarını ölçmek ve sanatsal olarak mikroskobik boyutu kullanmak açısından '*Mikroskopik Sıçramalar*' sanatçının simülasyon olarak izleyiciye sunduğu bir tür bilimsel belge niteliğini üstlenmiştir.

5.1.23.Mike Tyka

Mike Tyka; Bristol Üniversite'nde Biyokimya ve Biyoteknoloji üzerine çalışmış, 2007'de Biyofizik doktorasını tamamlamış ve Washington Üniversitesi'nde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başlamıştır.

Protein moleküllerinin yapısını inceleyen sanatçı, özellikle protein katlanması ile ilgilenmiş ve bu dikkat çekici süreci daha iyi anlamak için bilgisayarda simülasyon yazılımı oluşturmuştur. Protein katlanması, soyut bir veri diziliminden vücudumuzu yönlendiren işlevsel enzimlere ve nano makinelere kadar genetik kodumuzun yorumlanmasıdır. Tyka, halihazırda Seattle'da yer alan Google merkezinde makine öğrenimi üzerine çalışmaktadır.

¹⁶⁸ <http://www.mrkism.com/leaps.html>

Tyka, yaklaşık 10 metre uzunluğundaki, işlevsel, çok oyunculu Rubik küpü olan *Groovik's Cube*'ü tasarlarken ve inşa ederken, 2009 yılında heykel ve sanat ile ilgilenmeye başladı. O tarihten itibaren Seattle'da ortak bir sanat stüdyosu olan ALT Space'i kurmuştur ve protein heykellerini yapmaya başlamıştır. Sanatçı, bu ilgi çekici nanomakinelerin estetik yanını yakalamayı ve tüm insanların buna erişebilmesini sağlamayı, böylelikle de yaşamı mümkün kılan biyokimya hakkında daha fazla bilgi edinmek isteyenlere bir ilham kaynağı olmasını amaçlamaktadır. 2015'ten bu yana, yapay sinir ağlarını sanatsal bir ortam ve araç olarak kullanarak eserler oluşturmaya başlamıştır.¹⁶⁹



Resim 111. Mike Tyke, Tear drops-Lizozom with carbohydrate, döküm bronz, tahta, 2015.

(Kaynak: http://www.miketyka.com/projects/tears/DSC_6266_rot_crop.jpg, erişim:8-3-2017)

¹⁶⁹ <http://mtyka.github.io/about>

Tear Drops(Gözyaşları) (resim 111), geçen yüzyılın başlarında Alexander Fleming tarafından keşfedilen bir özellik olan antibakteriyel aktiviteyi göstermektedir. Aktif madde olan Lizozom, tükürük, burun mukusu ve hatta anne sütünde bulunur ve vücudun doğal bağışıklık savunmasında önemli bir unsur teşkil eder. Lizozom ayrıca ilk proteinlerden biriydi ve David Philips'in özenle hazırlanmış X-ışını kristalografisi çalışmaları ile 60'lı yıllarda üç boyutlu yapısı aydınlatılan ilk enzimdi. Elde edilen koordinatlar burada, proteinin ilk üçboyutlu modelini oluşturmak için kullanıldı, bu üç boyutlu plastik olarak basılmış, işlenmiş ve daha sonra doğrudan kaybolan PLA dökümünü kullanarak berrak kurşun camda yeniden şekillendirilmiştir. İnsanlarda hastalığa sebep olan birçok bakteri bu hücre duvarına sahiptir.¹⁷⁰

Lizozom, bu karbonhidrat bariyerleri sindiren ve böylece potansiyel saldırganları önemli derecede zayıflatan bir enzimdir. Burada bir kısmı bronz olarak dökülen karbonhidrat, lizozom emziminin aktif bölgesi yarısına uyuyor. Yarık içerisinde derinden protein ile katalize edilen bölünme reaksiyonu gerçekleşir.¹⁷¹ Sanatçı doğrudan moleküler bir yapıyı eserine taşıdığı için burada da biyomimesisten ziyade mimesisin kullanıldığını söylemek yerinde olacaktır.



Resim 112. Mike Tyka, Kcsa Potasyum canals,2001 Bakır, demir.

(Kaynak: http://www.miketyka.com/projects/kcsa/kcsa_5_big.jpg,erişim:7-3-2017)

¹⁷⁰ <http://miketyka.com/?p=tears>

¹⁷¹ <http://www.miketyka.com/?p=tears>



Resim 113. Mike Tyka, KcsA Potasyum Canals, Bakır, demir,14x14x20inc,2011
(Kaynak: http://www.miketyka.com/projects/kcsa/kcsa_3_big.jpg)

Potasyum kanalları, hücre zarlarını kapsayan potasyum seçici gözenekler oluşturur. Bunlar neredeyse tüm canlı organizmalarda bulunan en yaygın iyon kanalı türüdür. Dört aynı altbirim, potasyum iyonlarının serbestçe geçmesine izin veren, merkezi bir gözenek etrafında dört kat simetrik bir biçimde bulunmaktadır. Gözenekleri astarlayan dört ilmekten oluşan yapının tepesinde, diğer iyonların(sodyum iyonlarının) geçmesini önleyen bir seçicilik filtresi yer almaktadır. Doğru iyonlar boyutları ve yükleri ile tespit edilmektedir.¹⁷²

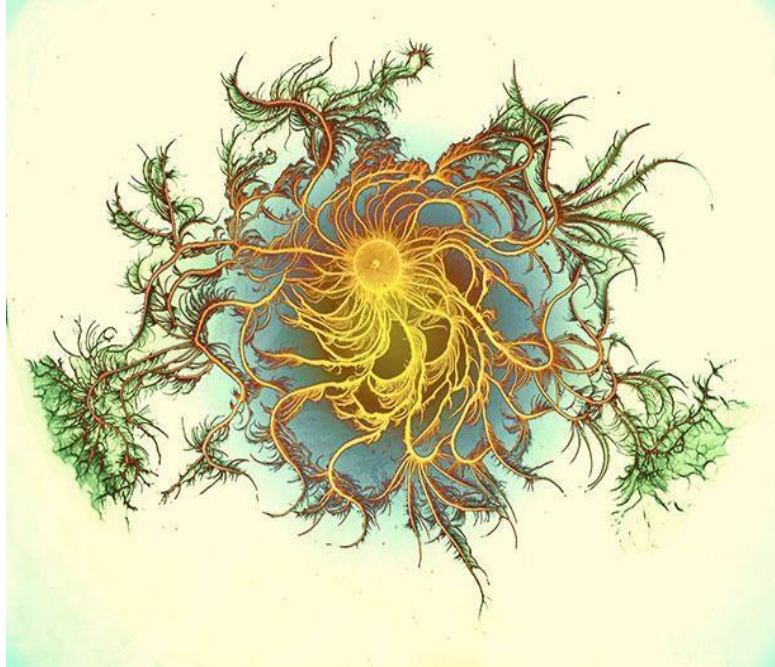
Mike Tyka, biyokimya ve biyofizikle ilgili eğitiminden gelen birikimleri molekül dünyasının yapısına dair estetik yönünü, sanat eserleri ile halka ulaştırmak arzusuyla çeşitli eserler vermiştir. *Protein heykelleri*, *Gözyaşları* adlı eserleri ile izleyicilere görünmeyen dünyanın yapıları hakkında bilgiler vermektedir. Sanatçı, geleneksel heykel malzemelerine organik formlar vererek mikroskobik yapılara estetik bir söylemle izleyiciye sunmuştur.

¹⁷²<http://www.miketyka.com/?p=potassium>

5.1.24.Eshel Ben- Jacob (1952 -)

Prof.Eshel Ben-Jacob, Tel Aviv'de fizik ve astonomi üzerine eğitim vermektedir. Tel Aviv Üniversitesi'nden biyolojik fizikçi olan Eshel Ben-Jacob ve meslektaşları, 1990'ların başında iki yeni bakteri türü keşfettiler: *Paenibacillus dendritiformis* ve *Paenibacillus vortex*. Toprak bakterilerinin her iki türü de bitki köklerinin yakınında yaşamaktadır.

Her bakteri sadece birkaç mikron boyutundadır ve her 20 dakikada bir bölünürler. Sonuç olarak milyarlarca mikroorganizma içeren büyük koloni oluştururlar. Sanatçı bu kolonilerin oluşumunu şöyle açıklamaktadır: "Tüm koloni büyük bir beyin olarak algılanabilir, dışta yer alan bakteriler koloninin diğer taraflarına sinyal gönderir, bakterilerin nereye gönderileceği ve nereye genişlemeye devam edeceği hakkında bilgi işler ve kararlar verir."¹⁷³



Resim 114. Estel Ben Jacob, Penaibacillus Colonies

(Kaynak: <http://www.microbialart.com/galleries/ben-jacob/>, erişim:6-3-2017)

¹⁷³ <http://www.smithsonianmag.com/science-nature/colonies-of-growing-bacteria-make-psychedelic-art-22351157/#UPGqMTwOBAGeFOrs.99>

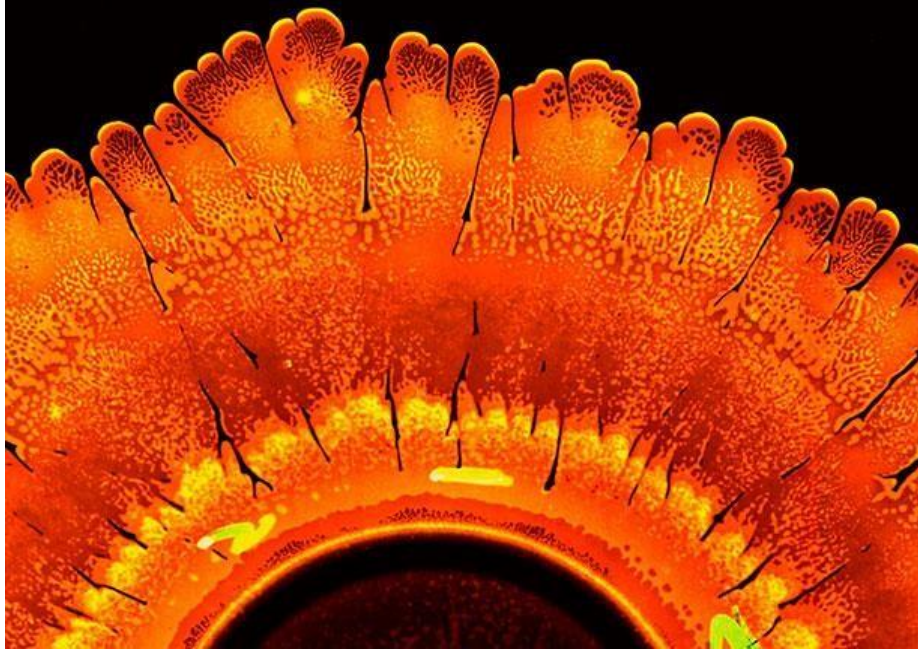


Resim 115. Estel Ben Jacob, Penicillium Colonies

(Kaynak: <http://www.microbialart.com/galleries/ben-jacob/>, erişim: 6-4-2017)

Bu görüntüler, bir petri kabı içinde yetiştirildiğinde bakterilerin oluşturduğu dikkat çekici model dizisinin bir parçasıdır. Renkler ve gölgelendirme sanatsal eklemelerdir, ancak görüntü şablonları onlarca milyondan fazla bireysel mikroorganizmanın gerçek kolonilerinden ibarettir. Koloni yapıları, doğada karşılaşılan düşman çevreleri taklit eden laboratuvar ortamı tarafından oluşturulmuş zorluklara adaptif cevaplar oluşturmaktadır.¹⁷⁴

¹⁷⁴ <https://www.smithsonianmag.com/sciencenature/colonies-of-growing-bacteria-make-psychedelic-art-22351157/>



Resim 116. P.dendritiformis'e yakın bakış.

(Kaynak:<http://blogs.smithsonianmag.com/artscience/files/2013/07/T225.jpg>, erişim: 5-3-2017)

Zamanla, Ben-Jacob bakterilerin davranışlarını anlamaya başlar: "Nasıl büyüdüğünü anlarsanız, o zaman bunu sanat yapmak için materyal olarak kullanabilirsiniz. Bakterilerin sanatlarını ifade etmeleri için bakterilerin diliyle konuşmayı öğrenmek zorundasınız".

Ben Jacob'un bakteri sanatındaki desenler, göz alıcı ve hatırlatıcıdır - nasıl olduklarını bilmediğimiz halde beynimiz, bilindik deniz yosunlarına, mercanlara, sphagnum yosunlarına, tüylere, frizal görüntülere benzer – ve saykodelik görüntülerin sınırında gezer. Bilim adamı-sanatçının iddiasına göre; serinin görsel çekiciliğinin büyük bir kısmı görüntülerdeki düzenin ve düzensizliklerin itim ve çekiminden kaynaklanıyor.

Ben Jacob, bakterilerin adaptasyon ilkesini şöyle ifade ediyor:

Bakterilerin düzenini koruması gerekiyor, ancak esnekliklerini de korumak zorundalar ki koşullar değiştiğinde çevreye daha iyi adapte olabilsinler. Düzeni ve düzensizliği birleştirecek şeylere yakınlığımız var. Klasik müziği analiz ederseniz, aynı şey olur. Gerçekten hoşumuza giden ve büyülenen şey, bu karışımdır. ¹⁷⁵

¹⁷⁵ <http://www.smithsonianmag.com/science-nature/colonies-of-growing-bacteria-make-psychedelic->

Eshel Ben-Jacob, bakterilerin davranışsal özelliklerinden belirli ipuçları olarak çeşitli sanatsal müdahaleler ile izleyiciye insanlara dair de önemli fikirler iletmek istemiştir. Örneğin 1990'da keşfedilen *Paenibacillus dendritiformis* ve *Paenibacillus vortex* gibi toprak bakterilerinin çoğalması ve tüm koloninin bir bütün olarak telepatik olarak hareket etmesi, belki de insanlar arasındaki bağların birleştirici gücüne de atıfta bulunur. Yapının, bir bütün olarak tek bir beyin halinde genişlemesi gözönünde bulundurulduğunda, insanların da bir bölgeye yerleşip adeta farkında olmadan orada çoğalmaları ve yaşadıkları alanı genişletmeleri arasında paralellikler gözlemlenebilir.

Bakterilerin davranışsal özelliklerini keşfeden sanatçı, bakteri kolonilerinin yapılarını anladıkça sanat için gerekli kodları da eserlerinde kullanmak istemiştir. Görüntüler her ne kadar bilinen dünyada da olan yosun, mercan vb. gibi biyolojik yapıları çağrışırsa da tüm sanat dalları için geçerli olan uyumlu ve uyumsuz arasındaki zıtlılığın hissettirdiği itim gücü ile izleyiciye saykodelik bir estetiğe sahip bir deneyim bırakmaktadır.

5.1.25.Amanda Small (1977 -)

Amanda Small, doğanın mikro ve makro boyutları arasındaki ilişkiye dair fikirlerini dolaylı olarak ifade etmek için geometrik, radyan ve kafeslerden yararlanmış, canlılardaki mimariyi şekillendirmeyi ve görselleştirmeyi hedeflemiştir. Doğada her zaman rastladığımız formlar, sanatçı için toplu yaşamın alegorisini ve yaşayan varlıkların birbirleri ile kurdukları ilişkileri ifade etmektedir. Small'a göre teknoloji sayesinde doğada daha önce gözlemleyemediğimiz şekillere ulaşım onları farklı açılardan inceleme imkanına kavuşuruz. Canlılardaki detaylı hücresel oluşumlar ve karmaşık yaşam formlarındaki simetri, sanatçıya göre hayatın sürekliliğini ifade etmektedir. Doğadaki formlar ve bu şekillerin evrimi sanatçının esin kaynağıdır. Canlıların yüzeylerinin altındaki paralel simetriter arasındaki benzerliği dikkate alan sanatçı, fırınlanmamış kilin yardımıyla çevremizle olan ilişkilerimizi yapıtlarına yansıtmaktadır.



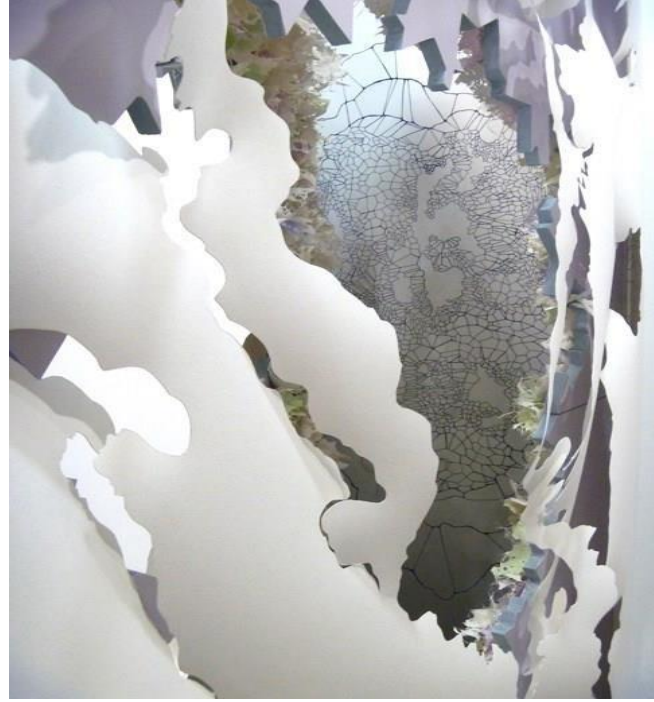
Resim 117. Amanda Small, Within you without you, 2013.

(Kaynak:<http://i2.wp.com/amandasmall.com/wp-content/uploads/2015/12/NCECA.2.jpg>,erişim:6-8-2017)



Resim 118. Amanda Small, Within you without you, 2013.

(Kaynak:<http://i2.wp.com/amandasmall.com/wpcontent/uploads/2015/12/NCECA.2.jpg>,erişim:4-3-2017)



Resim 119.Amanda Small, Within you without 2013.

(Kaynak:<http://i2.wp.com/amandasmall.com/wp-content/uploads/2015/12/NCECA.2.jpg>,erişim:4-2-2017)

Sanatçının bakış açısına göre yaşayan sistemler, gerçek ya da hayal ürünü olan, toplumsal tarihi ve karakteri tam ya da farklı anlamıyla ifade eden karışık, detaylı haritalar yaratmıştır. Sanatçı, kendini tekrarlayan formların varlığını anlamının toplumsal birlik, kişilik ve geçmişi anlamada bir araç olduğunu düşünmektedir. Kendini tekrarlayan formlar, fizikselden kozmolojik olana geçişi sağlayan arayüzü meydana getirip, hücresel oluşumlardan, dokulara, kemiklere, bitkilere ve tohumlara kadar birçok içiçe geçmiş dünyayı ifade etmektedir. Canlılardaki renk ve dokuyu biraraya getirerek çoklu bir görünüm elde eden sanatçı, mikroanaliz teknolojisi ile kendiliğinden meydana gelen doğal oluşumların organik mimarisini görselleştirmeyi hedeflemektedir.¹⁷⁶

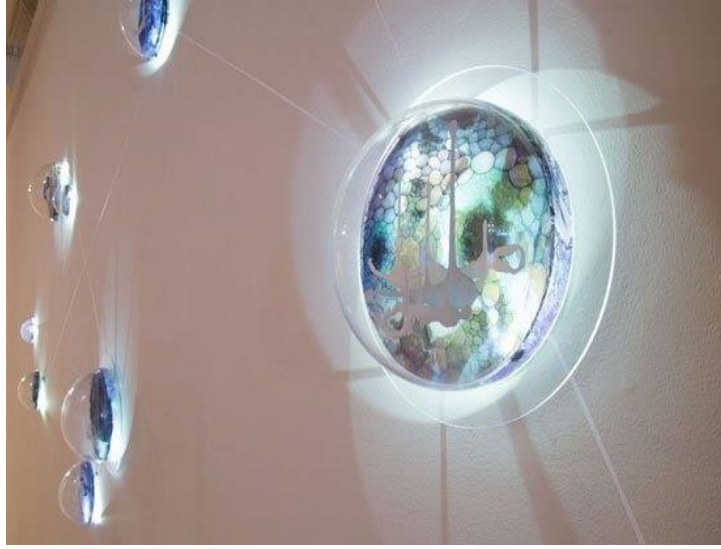
Sanatçı, narin katmanlar ve hareketli halde düzenlenen şekillerin doğadaki içyapıları araştırmayı mümkün kıldığını ve teknoloji ile doğa arasındaki ilişkiye de örnek teşkil ettiğini savunmaktadır.

¹⁷⁶ <https://www.artslant.com/global/artists/show/191232-amanda-small>



Resim 120. Amanda Small, Within you without you.

(Kaynak: <http://i2.wp.com/amandasmall.com>,erişim:5-7-2017)



Resim 121.Amanda Small, Within you without you.

(Kaynak:<http://i2.wp.com/amandasmall.com>,eriřim.7-3-2017)

Amanda Small doğadaki formların varlığı ile yaşamın ve yaşayan varlıkların birbiri ile kurdukları ilişkiyi vurgulayan görsellere teknolojinin sayesinde daha kolay ulaşma imkanına değinmiştir. Hüresel oluşumların düzeni karmaşık hayatlarımızdaki düzeni dengeleyeci bir göstergedir.



Resim 122. Amanda Small, All Truths wait in all Things, 2013

(<http://i0.wp.com/amandasmall.com/wpcontent/uploads/2015/12/1aa1.jpg?zoom=2.25&resize=300%2C300>, erişim:7-6-2017)

Sanatçı eserlerinde sıradan malzemeler ve hem mikroskopik hem de kozmik olarak cyorumlanabilecek muğlak bir görsellik aracılığıyla çoklu boyutlar ve bakış açıları kurmaktadır. Bu sayede sanatçı fiziksel olanla gerçeküstü deneyim arasındaki ilişkiyi sorguya açmakta ve varolan herşeyin özüne içkin ve sürekli bir hareketin bulunduğu fikrinin altını çizmektedir. Sanatçı, örüntüler ve sembol biliminin araçları, ortaklaşa bir yapıyı ve arka planda herşeyin birbiriyle ilintili olduğu gerçeğini ortaya çıkarmak için kullanır. Elbette bu yaklaşım için teknolojik ve rasyonel olanla güzel ve aşkın olanın bir birlikteliği gerekmektedir. Özellikle doğanın mikro ve makro boyutlarını görselleştirmek için teknolojik yöntem şarttır.¹⁷⁷

¹⁷⁷ <http://amandasmall.com/artist-statement/>

5.1.26.Helen Donis-Keller

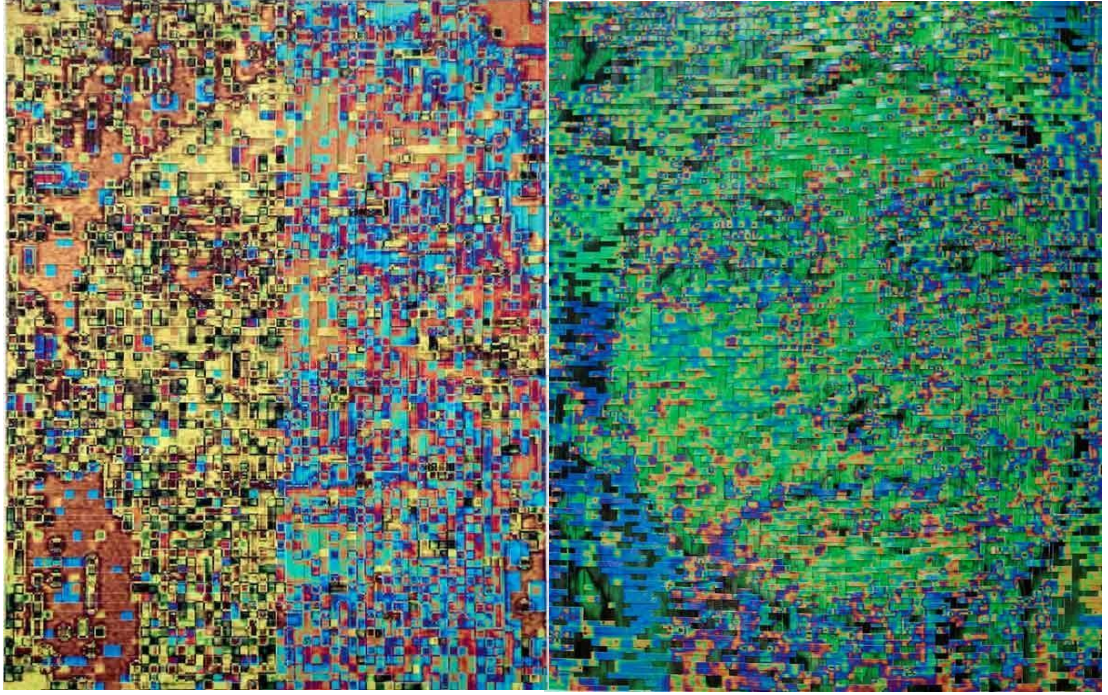
Bir sanatçı ve bilim insanı olarak Helen Donis-Keller, doğal dünyayı gözlemlemekte, araştırmakta ve yorumlamaktadır. Eserleri aracılığıyla tüm organizmaların karmaşıklığını, çeşitliliğini ve akrabalıklarını incelemekte ve evrim boyunca süregelen yaşam süreçlerinin olası birliği üzerine düşünmektedir.

En geniş anlamıyla Dr. Donis-Keller'in bilimsel çalışmaları ve sanatı büyük ölçüde, DNA tarafından taşınan genetik potansiyel (genotip) ile gözlemlenebilir benlik (fenotip) arasındaki ilişkiyi; genlerin ve çevrenin etkileşimini araştırır. Doğa bilimiyle ilgilenen bu bilim insanının dünya görüşü, çalışmalarına nüfuz eder ve görsel sanat yoluyla genetik fikirlere erişimi kolaylaştırma arzusunu yansıtır. Örneğin, onun *Genotype:Phenotype Wall Piece (Genotip: Fenotip Duvar Parçası)*(Resim 123) adlı eseri, sanat ve bilimi görsel olarak birleştirir ve *Phenotype Serisi* tarafından da aynı proje genişletilir.



Resim 123.Helen Donis Keller, Genotype:Phenotype Wall Piece,2001.

(Kaynak: <http://helendonis-keller.com/art/genotype-phenotype-wall-piece/>, erişim:8-2-2017)



Resim 104.Helen Donis Keller, PhotoGENESIS: Opus 2

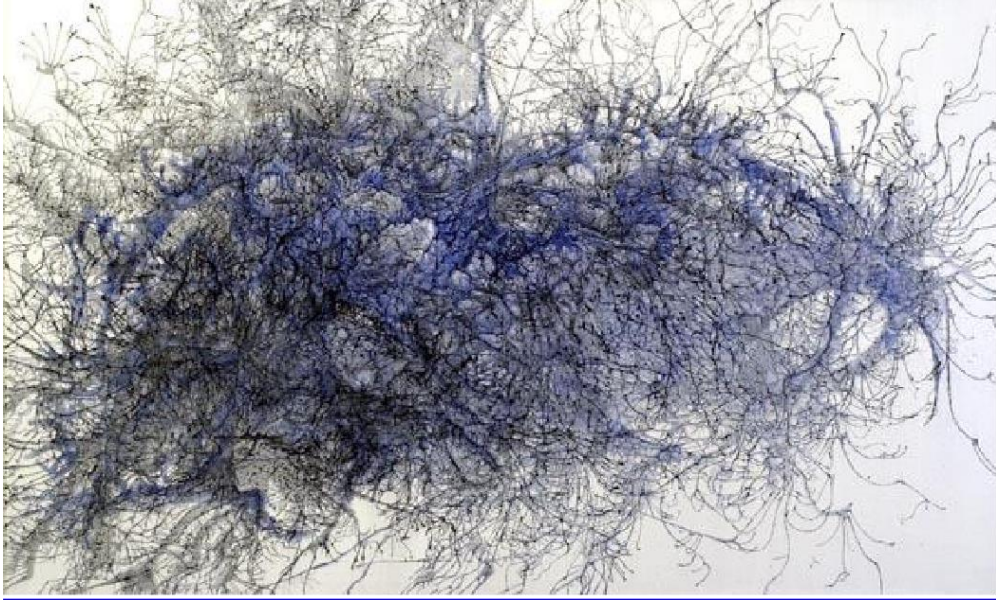
.(Kaynak: http://helendonis-keller.com/wordpress/wp-content/uploads/donis_kellerTE01W.jpg,erişim:18-7-2017)

Bu çalışma fenotiplerin temsili gruplamaları ile çeşitli mekanlarda sergilendi. Burada gösterilen gruplandırma 2002'deki Santa Barbara Sanat Müzesi'ndeki bir sergidendir (PhotoGENESIS: Opus 2). *Genotip: Fenotip* projesinin ilk yinelemesi *Genotip: Fenotip Duvar Parçası*, 176 fenotip görüntüsü içeren 183 görsel öge, Sam's Club kartı ve Sam's Club fotoğrafının altı farklı çözünürlükte genotipi görüntüsünden oluşur.

Fenotip görüntülerinin tümü için kurulum planı, 2001'deki Tufts Üniversitesi'ndeki edildiğinde 176 görüntü yaklaşık 15 fit, 30 fit uzunluğunda bir alanı dolduruğu bu sergide gösterilmiştir. Her fenotip görüntüsü 22' x15' ölçüsündedir .Sanatçı bilimle ve sanatla arasında kurduğu ilişkiyi şöyle açıklamaktadır:

Sanat ve bilim alanındaki çalışmalarımın bir şekilde döngü halini aldı. sanatçı olarak başladım, bilimsel kariyerimde eğlenceli vakit geçirdim, sanata döndüğümü düşünüyorum ve şimdi hem bilimin hem de sanatın bir araya geldiği profesyonel bir yaşama sahip olduğum için şanslıyım. İki ilgi alanım birbiriyle iç içe geçmiş ve her alanda yaptığım çalışmalar diğerini bilgilendirmeye devam ediyor.¹⁷⁸

¹⁷⁸ <http://www.helendonis-keller.com>



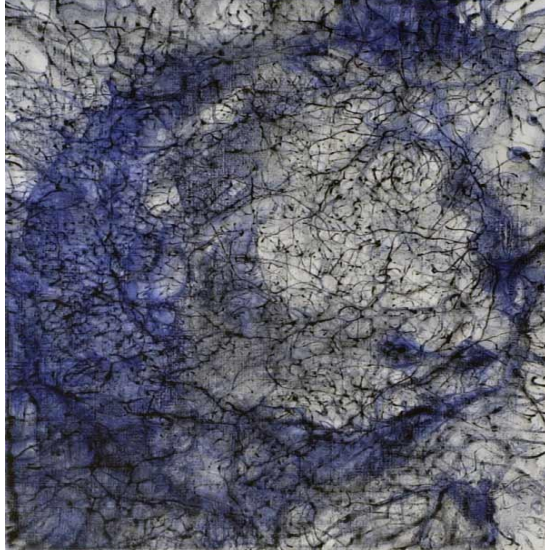
Resim 125.Helen Doris Keller, Norology project

(Kaynak: ,<http://helendonis-keller.com/art/neurology-paintings/>,erişim:28-5-2017)



Resim 126. Helen Donis Keller; Norology Project

(Kaynak: <http://helendonis-keller.com/art/neurology-paintings/>,erişim:5-8-2017)



Resim 127. Helen Donis Keller, Norology project

(Kaynak: <http://helendonis-keller.com/art/neurology-paintings/>, erişim:28-6-2017)

Nöroloji projesi ile günlük yaşamda rastladığımız görüntüleri nöroloji bazlı görsellere benzeterek bu karmaşık yapı ile beyin ve zihnin işleyişini anlamakta karşılaştığımız zorluklar ile ilgili metaforlar olarak kullanmıştır. Örneğin sanatçı bir inşaat esnasında bir duvardan sökülmüş olan sarmaşığı farklı açılardan fotoğraflayarak elde ettiği görüntüleri bir referans noktası olarak almış ve akrilik boyayla bu şekli nörolojik yapılara benzer görsellerde de uygulamaya çalışmıştır. Bu çabalara rağmen iki boyut arasındaki ilişkinin anlamı, sanatçıya göre bizden kaçır.

5.1.27. Rob Kessler

Bitki dünyasının egzotik biçimleri, çarpıcı renkleri ve hayatımızın her alanına nüfuz etme biçimleri, Rob Kessler'e sanat kariyeri boyunca ilham kaynağı olmuştur. Seramikten mobilyalara ve çizimden fotoğrafçılığa dek tanıdık malzemelerden ve objelerden oluşan geniş bir malzeme çeşitliliği kullanarak, nesnelere benzersiz ve kişisel bir şekilde kutlayan şehvetli heykeller ve sembolik görüntüler yaratmaktadır. İlk çalışmaları, yapay ve taklit arasındaki gerilimleri ve tanıdık piktografik simgelerle kaplı ironik ve mizahi heykeller yoluyla doğayı temsil etme çelişkilerini açığa çıkarır.

Kessler'e göre mikroskobik sanat eserleri, çevremizdeki dünyayı ve içindekileri incelemenin, yorumlamanın ve yeniden sunmanın yolları olabilirler. Kessler ,bu

bağlamda sanatla bilimin, özellikle de 90'lı yıllardan beri yakın bir işbirliği geliştirdiğini düşünüyor. Zaten kendisi de eserlerini oluştururken alanında uzman bilim insanlarıyla çalıştığını belirtiyor. Sanatçı özellikle Albrecht Dürer'in bilimsel ve sanatsal yöntemleri bir sentez olarak kullanmasının ilham verici olduğunu belirtiyor (bkz. Röportaj 1.2).

Dekoratif aşırılığın "süs şehitliği" olarak tanımladığı şeylere yol açtığı bir geçiş döneminden sonra, yaptığı son eserle sanatçılar ve bilim adamları arasındaki işbirliğinin ürünlerini kullanma arzusunu yansıtmaktadır. Geçtiğimiz on yılda Kew'deki botanik bilim adamları ile yoğun bir şekilde mikroskopik bitki materyalinin yaratıcı potansiyelini araştırdı. Sanatçı, bu işbirliğini genişleterek, hali hazırda Portekiz'deki Gulbenkian Bilim Enstitüsü'nde moleküler biyologlarla bir ortaklık üzerine çalışmaktadır.

Kew Üniversitesi'nden Madeline Harley ve Wolfgang Stuppy ile birlikte geliştirilen ve Pollen, Tohum ve Meyve hakkında ödüllü kitapların yayınlanmasından sonra yayımlanan kapsamlı makalelerinin ardından, eseri daha önce bilim dünyasından gizlenmiş bu heyecan verici dünyayı keşfetmek isteyen küresel bir kitleyle buluştu.

Rob Kessler, Central Saint Martins'de Profesör ve Londra Üniversitesi Sanat Üniversitesi'nde Sanat ve Tasarım Bölümü Başkanıdır. 2001-04 yılları arasında Kew'teki NESTA Üyesi ve yakın geçmişte Kraliyet Sanatlar Topluluğu, Linnean Topluluğu ve Kraliyet Mikroskopik Topluluğunun bir üyesi olarak çalışmaya başlamıştır.



Resim 128. Rob Kesseler, Cano,2008

(Kaynak:http://www.robkesseler.co.uk/images/uploads/03.Canopy-installation-view-3_roll_.jpg,erişim:30-5-2018)

Ağaç Festivali Yılına ait Nash Konservatuarı'nda yer alan Kew Bahçeleri'nde kişisel sergi alanı, polen, tohum, meyve ve yaprakların yüksek derecede büyütülmüş renkli mikrograflarıyla dolu büyük boy bir havuz haline gelmiştir. Boyalı ahşap örneklerin hücresel yapılarıyla basılmış ipek afiş serisi, cam çatıya büyük boyutlu mikroskop lamları gibi asıldı. Merkezde, sanatçılar stüdyosundaki parçalardan oluşan bir vitrin, ağaçsı bir dolap haline geldi.¹⁷⁹

¹⁷⁹ http://www.robkesseler.co.uk/index.php/projects/canopy_-_200816/canopy/



Resim 129. Rob Kessler, Canopy, 2008.

(Kaynak:http://www.robkessler.co.uk/images/uploads/03.canopy-installation-view-3_roll_.jpg,eriřim:9-8-2017)

Canopy (Resim 129) adlı sergisi sanatçının kendine has anlayışıyla yaptığı ipek baskılardan oluşan sergisidir. Dev boyuttaki doku ve renk şöleniyle izleyici bir boyuta davet edilmiştir.

5.1. 28 . Rogan Brown

Rogan Brown, elle kesilmiş kağıt katmanlarından karmaşık heykeller yaratmaktadır. Sanatçı, bilimsel illüstrasyon ve model yapımından ilham alarak, doğal dünyanın ayrıntıları ve karmaşıklığına olan hayranlığını yansıtan hayali organik formlar oluşurmaktadır. Yaratma süreci uzun ve özenlidir, bazı parçaların tamamlanması beş ay sürmektedir. Ancak Brown, bu emeğin eserin önemli bir unsuru olduğu konusunda ısrarcıdır.

Sanatçı için bilim, görmenin derin bir yoludur. Gören sanatçı ile doğa arasındaki ilişki düşünüldüğünde, doğanın sanatçının özelliğini ifade eden bir araç olduğunu ve romantik dönem ressamlarından Turner'da; İzlenimcilik ve soyut dışavurumculuktaki doğaya atmosferik yaklaşımı vurgulamasından dolayı bir yakınlık kurulabilir. Sanatçı ayrıca Rönesans'tan başlayıp Aydınlanma'ya kadar devam eden bilimsel devrime de dikkat çekmektedir. Nesnel araştırmaların amaçları doğrultusunda doğadan çizilen, bilimsel illüstrasyona atıfta bulunur. Doğada ilham veren şeylerin detayları, griftliği ve karmaşıklığı, eserleri için ilham kaynağı olsa da sanatçının hayalgücü ile iç dünyasının öznelliğinin de izlerini yansıtmaktadır.

Sanatçı malzeme olarak beyaz kağıdı seçmesiyle rengi elimine ederek heykellerin en önemli unsurları olan ışık ve gölgeyi en üst düzeye çıkarma amacındadır. Yapıtlarda her bir parça belirli bir açıdan gözüktür. Gerçekte deneyimlerimizde ise parçalar asla statik değil, günün değişen ışıklarıyla hareket ediyor gibidir. Böylelikle 2 boyutlu çalışmanın asla sahip olamayacağı bir hareket kazandırmaktadır. Beyaz rengin verdiği incelik, saflık, kırılmanın yanı sıra masumiyet, basitlik hislerini de uyandırmaktadır. Beyaz renk hem fosilleri hem de ölü mercenleri de çağırır; bu da doğaya saygı duymazsak başımıza neyin geleceğinin bir göstergesidir.¹⁸⁰

Sanatçı kendi çalışmalarını şöyle açıklamaktadır:

Çalışmalarım doğa ve organik büyümenin mimarisıyla oynar. Doğada oluşan motif ve örüntüleri belirleyerek farklı bağlam ve boyutlarda (hem makro hem mikro düzeyde) hibrid heykelsi yapılar oluşturarak hem gerçek hem de sürreal bir formal ve estetik bir sözcük dağarcığı oluşturmuş oldum.¹⁸¹

Sanatçı, eserlerinde hem tanıdık hem de yabancı bir hissiyata sahip heykeller aracılığıyla birçok görsel gönderme yapar: hücre yapıları, mikroplar, mercenler, fosiller, böcekler, kabuklar, vücut organları ve açıklıkları, jeolojik yapılar, topografik haritalar, bulut formasyonları, kesme modeller ve petri kaplarına kadar birçok farklı göndermeyi Brown'un eserlerinde bulmak mümkündür. Bu sayede sanatla bilimi, gözlemlerle hayalgücünü birleştiren bir köprü kurmayı hedefler.

¹⁸⁰ .ht <http://www.therawbook.com/2013/09/09/rogan/>

¹⁸¹ <http://roganbrown.com/home.html>



Resim 130. Rogan Brown, *Outbreak*, Hand cut paper, foamboard, transparent domes
(Kaynak: <http://roganbrown.com/artwork/3543642-Outbreak.html>, erişim.6-7-2017)

Sanatçı *Outbreak* (Resim 130) adlı eserini 4 ayda gerçekleştirmiştir. Vucudumuzun içinde ve üzerinde yaşayan geniş bakteri kolonilerine odaklanan yeni bir sergi planlayan bir grup mikrobiyologla yaptığı bir görüşmeden esinlenmiştir. Aylarca garip şekillerde ve formları olan mikropların ve patojenlerin üzerine çalıştıktan sonra onların gizli dünyalarına hayran kalan sanatçı, mikroskobik dünyadaki korkularımızı inceleyen bir alan yaratmak istemiştir. Biyomimesis ilkesine bağlı kalan sanatçı, bu mikro boyuttaki oluşumları kağıttan kestiği şekillerle temsil etmeye yönelmiştir. Hatta bu incelemelerinde, kontrol edilemeyen acımasız enerji dolu bir böcek grubu ortaya çıkmıştır. Eserinin 2014 yazında Londra’da sergilendiği sırada ebola salgını, trajik bir tesadüf olarak dünya gündemine hakim olmuştur.¹⁸²

¹⁸² <http://roganbrown.com/artwork/3545267-Outbreak-Detail.html>



Resim 131. Rogan Brown,2015, Cut microbe detail

(Kaynak: <http://roganbrown.com/artwork/3739498-Cut-Microbe-Detail.html>,erişim:29-7-2017)

Bu kağıt heykel tek hücreli bir bakteri olan Escherichia coli'ye dayanıyor. E. coli sıklıkla insanlarda ve kan üretiminin yanısıra, K vitamini üretiminden sorumludurlar. Çoğu türü bağırsaklarda oldukça zararsız olarak bulunurlar ancak diğer bakteri toplulukları hastalıklara neden olabilir. Bunlar, en çok çalışılan bakterilerden biridir ve mikrobiyal dünyayı anlamamıza yardımcı olurlar.

Rogan Brown, gözlemsel çalışma ve sanatsal yorumlama arasındaki sınırları araştıran bir sanatçıdır. Bilimsel doğruluk ve çarpık hayal gücü arasında bir yerlerde, parçaları, farklı fenomenleri, tek tek hücrelerden büyük jeolojik oluşumlara kadar farklı ölçeklerde keşfeder. İnce beyaz kağıdın hassas, kırılğan katmanları desenlerin karmaşıklığını vurgulayan bir gölge oyunu yaratır ve dingin bir şekli oluşturur. Yavaş, titiz kesim işlemi, bitmiş parça kadar önemlidir: bu yaratma sürecinin kendisi, doğanın karmaşıklığının bir yansımasıdır.

5.1.29. Ken Rinaldo (1958 -)

Ken Rinaldo, insan, bitki ve hayvanla melez ekolojiler geliştiren etkileşimli sanat eserleri ile uluslararası çapta tanınmaktadır. Bu ekosistemler, ortaya çıkan karmaşık sosyal, biyolojik ve mekanik ortak yaşamı dűřünmek için model ve deneme görevi görürler. Kritik arayüz tasarımlarını keşfetmek, teknolojiyi, evrimsel hayatta kalma içgüdüğü ve kendini fark eden yazılım ajanları ile ortaya çıkan farklı formları sorgulamaya izin verir. Bu sistemler, biyolojik ve algoritmik zekanın beklenmedik şekillerde eşsiz bir biçimde birbirine karışmasını sağlar. Sanatçı, melezlikler, tasarım ve kaza ile oldukça karmaşık bir şekilde iç içe geçmiş ekolojiler yaratır. Dijital görselleştirme / imalat, algoritmik / davranış temelli yaklaşımları anlamak için, bakteri kültürleri, yarı-canlı bir türün incelenebileceği alanlar sunmaktadır.¹⁸³

Bize defalarca etrafımızdaki her yerde bakterilerin bulunduğu söylendi, özellikle de akıllı telefon ekranlarımızda. Fakat çoğumuz, bakterilerin paramızın dört bir yanında olması gerçeği üzerinde durmadı. New York Üniversitesi tarafından 2014 yılında yapılan, *Dirty Money Project (Kirlili Para Projesi)* (Resim 132) olarak adlandırılan proje, New York'ta dolaşan 80 \$'lık banknotta yaşayan 3.000 farklı bakterinin varlığının ortaya çıkmasını sağladı. Bu bakteri insan derisinden, ağızlarından ve cinsel organlardan geliyordu ve para gibi onlar da serbestçe taşınabilir ve dünya çapında değiş tokuş edilebilirdi. Sanatçı Ken Rinaldo, *Sınırsız Bakteri; Sömürgeci nakit* projesinde para üzerinde yaşayan bakterileri pek çok açıdan araştırıyor. Rinaldo, Lizbon Havaalanı'ndaki uluslararası sınırda toplanan ve dünyadaki farklı para birimlerinden gelen banknotları içeren agar plakalarında mikropları yetiştirdi. Onların iki hafta büyümelerine izin verdikten sonra, parçalar, bakteriler, para ve sınırlar üzerine tartışmalara neden olacak bir şekilde sergiledi.

¹⁸³ <http://www.kenrinaldo.com/bio/>



Resim 132. Ken Rinaldo, Dirty Money Project

(Kaynak:<https://294305267s7hqfks2cfh08ip-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2017/11/Ken-Rinaldo-Borderless-bacteria-art.jpg>, erişim:30-3-2017)

Rinaldo bu eserini şöyle açıklıyor:

Parasal değişim sistemiyle taşınmakta olan bakteri kültürleri, mantarlar ve virüsler sınırlara saygı duymuyor veya sınırları anlamıyor. Eller, burunlar ve cinsel organlardan kaçan mikroplar için vizeler veya pasaportlar yok.¹⁸⁴

Sanatçı, bakterileri yeni yerlerde kolonileştirmek için paraları vektör olarak kullanarak, vatandaşların % 95'ine çiçek, kızamık veya grip gibi hastalıklara neden olan mikroplar bulaştırarak Avrupa'nın Amerika'yı nasıl sömürdüğü ile karşılaştırıyor. Lynn Margulis'in evrim teorisine göre, vücudumuzu oluşturan ökaryotik hücelere göre 2017'ye geri dönen Rinaldo, ekonomi ve politikamızın dünyadaki bakterilerin dağılımını nasıl etkileyeceğini merak ediyor. Rinaldo mikropları "orijinal sömürgeleştiriciler" olarak adlandırıyor. Her iki ülke arasındaki yoğun ticarete Çin yueni ve ABD doları aynı bakteriyi paylaşıyor mu? İsrail ablukası yüzünden Filistin'den alınan faturalarda daha az mikrop olacak mı? Zengin ve fakir ülkelerden

¹⁸⁴ <http://www.kenrinaldo.com/portfolio/borderless-bacteria-colonialist-cash>

farklı mikroorganizmalar para üzerinde yaşıyor mu? O halde mikroplar zenginlik ve statü işareti olabilir mi?

Sınırsız Bakteri; Sömürgeci nakit adlı yapıtında sanatçı tehlikeli mikropların paranın vasıtasıyla tüm dünyaya yayılabilecek, antibiyotiklere dirençli bir ölçüt olabileceğine değinmek istemiş ve evrimleşmesinden önce önlem alınması gerekliliğine dikkat çekmek istemiştir. Bir gün, antibiyotiklere dirençli tehlikeli mikropların hızlı bir şekilde dağılımı için bir ölçüt olabileceği gerçeği göz önüne alındığında, bu soruların cevabı, ölümcül hastalıkların yayılmasını anlamamıza ve özellikle de antibiyotik direncinin gittikçe artan bir şekilde evrimleşmesinden dolayı prokaryotlardan çok önce savaşa başlamamıza yardımcı olabilir.¹⁸⁵

5.1.30.Tony Cragg (1949 -)

Heykeltıraş Tony Cragg geleneksel heykel malzemelerinden bronz, tahta, mermerin yanı sıra dönüştürülebilir materyallerden, rastgele objelere kadar farklı oluşumları kullanarak eserler gerçekleştirmektedir. Sanatçı Liverpool'da doğmuş ve Royal College of Art'a başvurmadan önce 2 sene laboratuvar teknisyeni olarak çalışmıştır. Cragg ilk sanat eserlerinde inşaat malzemeleri, ev gereçleri ve bulunmuş plastik parçaları heykellerine monte ederek düz mozaik ve 3 boyutlu dişli yığınlar yapmıştır.

Sanatçının yakın zamanki işlerinde geleneksel heykel malzemelerinden bronz, ahşapın yardımı ile hareket ve animasyonun özelliklerini taşıyan pürüzsüz ve kademeli işler yaratmaktadır.¹⁸⁶

¹⁸⁵ <https://labiotech.eu/ken-rinaldo-borderless-bacteria/>

¹⁸⁶ <http://www.artnet.com/artists/tony-cragg/biography>



Resim 133. Tony Cragg, Noah Code,1988,Bronz,275cm-100cm-100cm,Newyork, Marion Goodman galerisi

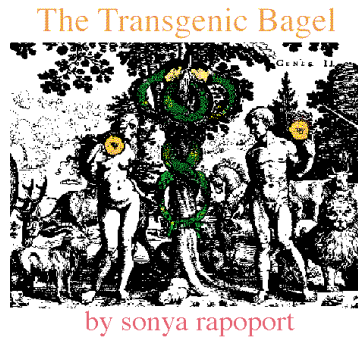
(Kaynak: <https://www.researchgate.net/figure/11010310>,erişim:5-11-2017)

Ölçekte mikroskobik olan genetik malzeme, bir dizi laboratuvar yöntemi, haritalama cihazı ve diyagramatik modellerle görülebilir hale getirilebilir. Mikroskop sayesinde biyomimesis alanının genişlemiş olmasına uygun bir örnek olarak bu eser gösterilebilir. Her sunum hüresel ve moleküler organizmanın farklı seviyelerine odaklanır. Çift sarmal, muhtemelen DNA'nın en popüler temsilidir. Her ne kadar bir mikroskop ile görselleştirilemese de, yirminci yüzyılın ikonik molekülüdür. Tony Cragg'ın, *Noah Code(Nuh'un Kodu)* (Resim 133) bronzla doldurulmuş hayvanları spiral bir zincire kaynak yapılmıştır. İki kesişen banttıan oluşıan bu heykel DNA molekülünün fiziksel yapısına atıfta bulunmaktadır. Bu eser hem bilim hem de meta temelli bir kültüre yönelik yer yer korkutucu ve yer yer de ironik bir yorumdur.¹⁸⁷

¹⁸⁷ <https://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/002409400552856?journalCode=leon>

5.1.31.Sonya Rapoport (1923-2015)

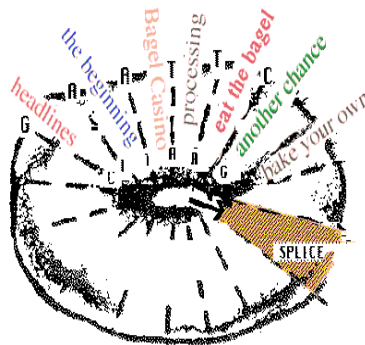
Sonya Rapoport, ABD doğumlu bir konsept ve yeni medya sanatçısıdır. Aslen soyut ekspresyonist akımdan gelen sanatçı, bilimin katı sınırlarını feminist bir perspektiften sorgulayan bir dizi enstalasyon ve performans gerçekleştirmiştir. Ayrıca 80’li yıllardan beri eserlerinde bilgisayar teknolojisini ilk kullanan isimlerden biri olmuştur. Genetik mühendisliğinin izlerini taşıyan *The Transgenic Bagel* (Resim 134) adlı interaktif kitabı, Eski Ahit’e ait bilimsel tasvirler ile ondokuzuncu ve yirminci yüzyıla ait çizilmiş illüstrasyonlardan meydana gelmektedir. Nuh’un hikayesinden yararlanan bu gen havuzunun gerçekleştirilmesinde ‘Bagel’, değiştirilmiş genetik vektörleri taşıyan bir medyum görevindedir.¹⁸⁸



Watson & Crick urge you to
Eat of the bagel

Resim 134.Sonya Rapoport,The Transgenic Bagel,Kitap Kapağı,1994

(Kaynak:<http://users.lmi.net/sonyarap/transgenicbagel/pages/sr02.html>,erişim:2-1-2018)



Resim 135.Sonya Rapoport, Bagel ,1994

(Kaynak:<http://users.lmi.net/sonyarap/transgenicbagel/pages/sr02.html>,erişim:2-1-2018)

¹⁸⁸ Wilson Stephan(2003),*Information Arts*, The MIT Press;London



Resim 136.Sonya Rapoport, The Transgenic Bagel,1997,Limited Edition artist Book
(Kaynak:https://i2.wp.com/www.sonyarapoport.org/wp-content/uploads/2015/11/Sonya_Rapoport_Bagel_Book.jpg?w=1200,erişim:8-12-2017)

The Transgenic Bagel dilimlenmiş gen konunun yeni bir kombinasyonunu ele alan bir parodidir. Arzu edilen genetik özellikler tasarlanmış ve transgenetik aracı olan çöreğe (*bagel*) entegre edilmiştir. Çörek, genetik bilgilerin bulunduğu dairesel DNA moleküllerini barındıran plasmidi(küçük halkasal dna molekülleri) temsil etmektedir. Bu kesitte bir döngü atılmıştır ve farklı porsiyonda olan DNA nakledilmiştir.¹⁸⁹

İzleyici kişisel özelliklerini içeren ve İncil’de bulunan karakterlerin olduğu galeriden seçme imkanına sahiptir. Etkinlik, genetik mühendisliğin laboratuvar adımlarını anımsatan verimlerle aynı adımları izlemektedir. Bu kitabın dili ve grafikleri İncil’in ve bilimsel referansların tuhaf bir sentezinden meydana gelmiştir.

¹⁸⁹ <http://users.lmi.net/sonyarap/transgenicbagel/index.html>

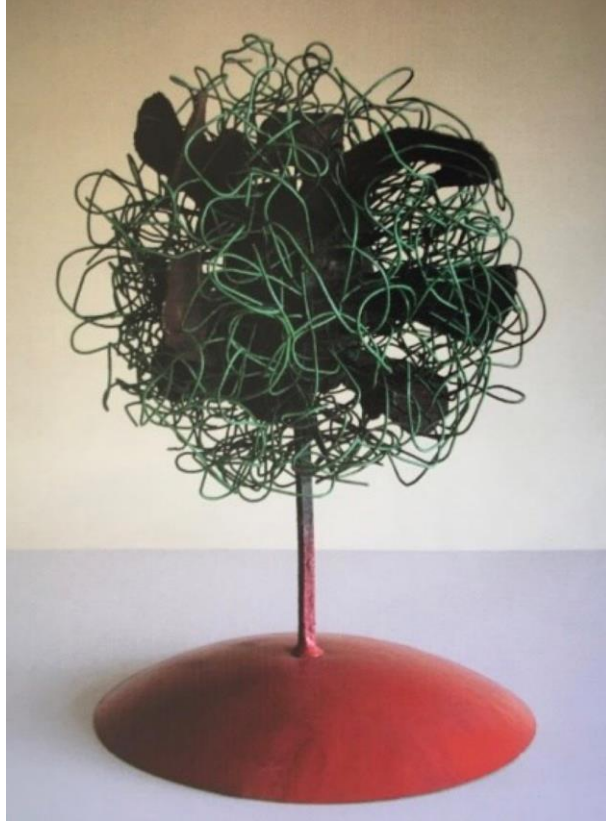
5.2.Mikroskop Altındaki Görüntülerden Yararlanan Türkiye'deki Sanatçılar

Sanatın tarihi insanlığın tarihiyle başlar. Bilinen en eski sanat türü ise görsel sanattır. Mağaralardaki resimlerden, kumaş üzerine yapılan yağlı boya tablolara, fotoğraftan elektron mikroskobuna, Hubble teleskobundan elde edilen görüntüler hem bilimin hem de sanatın konusu ve malzemesi olmuşlardır. Bu durum, görselliğin insan yaşamındaki merkezi önemini ifade etmektedir. Teknolojik imkanların gelişmesiyle mikroskop gibi görüntüleme araçları da hem bilimde hem de sanatta büyük önem kazanmıştır. Bir önceki bölümde mikroskobik görüntülerden yararlanan sanatçıları incelemiş olduk. Bu bölümde ise ülkemizde benzer yöntemlerle çalışan sanatçılar incelenmiştir.

5.2.1. Şadi Çalık (1917-1979)

Hem anıtsal hem de minimal eserler üreten Şadi Çalık ilk soyut çalışmalarını 1950'de üretmeye başlamıştır. Çalık'ın mikroskobik görüntülerle alakalı ilk ve tek eseri “*Virüs Entelektüel*” (Resim 137) başlıklı çalışmasıdır. Çalık bu eserinde, daha önceki eserlerinde de olduğu gibi, insanın karmaşıklığı, düşünce ve duyguların giriftliği ve çözümsüzlüğüne odaklanır. Bunu yaparken de mikro boyuttaki oluşumların formudan yararlanır ve dolayısıyla da biyomimetik akımı sürdürür. Aynı zamanda, eserlerini belli bir saflık ve yalınlık anlayışıyla uygulama çabasındadır. Onun eserlerinde karmaşık olanla yalın olan arasındaki çelişki daima ön plandadır. Virüs Entelektüel heykeli, şekli ve yapısı itibarıyla hem kozmik bir nesneye hem de bir atom modeline benzemektedir. Mikro ve makro boyutlar arasındaki bu geçişlilik, hem bir karmaşıklığı hem de bu iki boyut arasında bir tür bağlantı olduğunu vurgular.¹⁹⁰

¹⁹⁰ <http://archiportal.blogspot.com.tr/2008/12/trk-ve-dnya-heykelinin-byk-ustas-adi.html?m=1>



Resim 137. Şadi Çalık, Virüs Entelektüel, 1970, Metal

(Kaynak:<http://dergipark.gov.tr/download/article-file/318059>,erişim: 28.3.2018)

5.2.2. Mithat Şen (1957 -)

Mithat Şen, soyut organik biçim şemaları üzerinde, gerçeklikle gerçektışı olanın ilişkilerini, kendine özgü bir teknikle yansıtmakta, insan bedeninin yapısından kaynaklanan bir bütünlüğü, organizmanın da yapısal karakteri olarak değerlendirmektedir.¹⁹¹

Sanatçının yaptığı şey, doğadan bir parça alıp onu, doğanın üretim biçimini kullanarak ama doğayı referans göstermeye ihtiyaç kalmadan tekrar etmektir. Doğadan olduğunu unutup kendisi yeni bir doğa olana kadar.

¹⁹¹ <http://mithatsen.com/>



Resim 138. Mithat Şen, İstif, pleksi üzerine şasiye gerilmiş boyanmış natürel keçi derisi

(Kaynak:https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSIdkz7KS0MERO_fQxIk-RT49J8bpjnBE9yxJmJibWLFruPXVqlQ, erişim:3-1-2018)



Resim 139. Mithat Şen, İstif III, pleksi üzerine şasiye gerilmiş boyanmış keçi derisi, 56x103cm

(Kaynak:https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRIxYOEvm-DwO8I6qismGYdAl2sXuE3yy_08Kbh_D_9plogbk_Q, erişim:3-1-2018)

Sanatçı kendi sanatına olan yaklaşımını şöyle açıklamaktadır:

Hikaye büyük bir tuzak. Hüs-n-ü hat neticede harflerden oluşur. Üzerinde yol alınabilecek hale gelmesi için sizin onu okuma dışında yöntemlerle anlamlandırmanız gerekir. Hatta Arapça bilip yazılanın kutsal bir metin olduğunu kavrasanız bile, anlamını kavrayamayabilirsiniz. Yine de bu onun ritmini bozmaz , sizin onu estetik anlayışınızı değiştirmez. Sonsuz bir süreklilik içinde duran – devinen-yaklaşan–uzaklaşan,azalan-çoğalan,birleşen-parçalanan,hafifleyen-ağırlaşan,daralan-esneyen bu bedenler,kan hücreleri gibi. Hepsi aynı ,ama her biri tek ve eşsiz.¹⁹²

Organik formlarla çalışan Şen, eserlerinde bir bütünsellik ve yaratma fikrini araştırır. Şen'in görsel yaklaşımı, doğrudan bir mesaj vermek, bir hikaye anlatmak veya bir argüman sunmak yerine izleyiciye belli bir hissiyatı ve atmosferi aşlamak amacındadır. Bu amaç doğrultusunda hücre sel yapıları konu edindiği için biyomimetik yaklaşımı benimsemiş olduğu söylenebilir. İstif eserinde hücre yapısını andıran şekillerle çalışmışken, bir başka serisi olan *Yıldız Sistemine Dair*'de göksel ve kozmik boyuttaki nesnelere görselleştirmeye çabalamıştır. Sanatçının bu iki boyut arasında doğrudan bir benzerlik kurduğu söylenebilir.

¹⁹² http://www.turkishpaintings.com/index.php?p=34&l=1&modPainters_artistDetailID=176

5.2.3. Kemal Önsöy (1954 -)

Kemal Önsöy'un 1990'lı yıllarda oluşturduğu resimler, tahrip edilmiş yüzeyde doğal dokuların peşine düşer. Farklı gereçleri bir arada kullanan Önsöy, tahrip etmenin aynı zamanda yaratıcı ve kurucu bir eylem olduğunu vurgulamaktadır. Buna bağlı olarak sanatçının en primitif yanımıza seslendiğini ve uygarlığın kaynağını yıkımda bulduğunu söylemek yanlış olmaz.¹⁹³



Resim 140.Kemal Önsöy,İsimsiz 458x458cm

(Kaynak:https://www.artamonline.com/3812-large_default/kemal-onsöy-1954-untitled.jpg,erişim:4-1-2018)

Önsöy'un resimleri çok katmanlıdır. Kemal Önsöy maddenin makroskobik özelliklerini belirleyen devinimlerini, bileşenleri, değişimleri, gözle görülemeyen karmaşık iç yapıyı ve atomik olanı sorgulamaktadır.

¹⁹³ <http://sanalmuze.tcmb.gov.tr/sanalmuze/tr/sanat-koleksiyonu/s/179/KEMAL+ONSOY>



Resim 141. Kemal Önsoy, İsimsiz,637X720cm

(Kaynak:<http://www.beyazart.com/img/product/SALON/37/077.jpg>)

Özellikle soyut resimlerinden (Resim 140) birinde, bakteri kolonilerine benzer bir yapıyı adeta yanmakta olan bir kanvasın üzerinde konumlandırarak yaşamın başlangıcında belli bir tahribatın söz konusu olduğunu vurgulamaktadır. Bir diğer soyut resminde (Resim 141) ise nöronlara benzer yapılara rastlamak mümkündür. Bu yapıları eserine taşıdığı için Önsoy'un da biyomimesisten faydalandığını söylemek yerinde olacaktır. Bu nörolojik ve renkli katman, altındaki siyah-beyaz ve donuk atmosferle bir tezat oluşturarak izleyicide çelişik bir algı oluşturmaktadır

5.2.4. Selin Balcı

Selin Balcı mikrobiyoloji kaynaklı eğitimini sanat eğitimi ile birleştirerek, mantar ve küf gibi mikroorganizmaların karmaşık ve renkli dünyasını yansıttığı eserler üretmektedir. Mikro dünyanın gözden saklanan yanı, sanatçı için cazibeli, korkunç ve güzeldir.

Eserlerini gerçekleştirirken kendini ressam gibi hissettiğini ama resimlerinin canlı olduğunu ifade etmektedir. Mikroskobik formlar, gerçekleştirilmiş işlemlerin yansımalarıdır. Sanatçı mikro boyuttaki yaşam formlarını, renkli düzlemlerle dönüştürmektedir.¹⁹⁴



Resim 142. Dünya III, 2014

(Kaynak:https://www.artnivo.com/D%C3%BCnya%20III_115321?d=9072, erişim:7-4-2017)

Dünya III (resim 142) adlı eserinde insan davranışlarını, kültürünü ve toplumunu mikroorganizmaları aracılığıyla yansıtmıştır. Dünyanın politik haritasını, kullandığı malzemenin gelişimi ile yeniden oluşturan sanatçı, petri kabına her kıtanın kopyasını

¹⁹⁴ <https://www.arlingtonartscenter.org/blog/selin-balci-known-territory/>

çıkardıktan sonra değişik mikroorganizmalarla her ülkeyi temsil eden koloniler oluşturmuştur. Mikroorganizmaların büyümesi, besin kaynakları olan ışık, ısı ve rutubet için birbirleri ile girdikleri rekabete dayalıdır. Yaratılışlarından gelen karakterle ve çevresel durumlara göre bazı mikroorganizmalar daha baskın bazıları da daha az başarılıdır. Sanatçı bu eserde daha agresif olan mikropları gelişmiş ülkelerin politik karakteristiklerinden dolayı tercih etmiş, gelişmekte olan ülkeleri de daha az agresif ama çabuk büyüyen mikroorganizmalarla temsil etmiştir. Agresif ve daha az agresif olan formlar bağımsız ya da bir grup insanın vahşet çakışmalarına yakalanan, sosyal-politik güçler, dünya ekonomisi, marketler ve güç ve kontrole olan ilişkileri ile ilgilidir. Kirletilme ise haritanın bazı yerlerinde bulunmaz, ancak bazı yerlerde daha yoğun olarak gözlemlenir. Bu kirletilme, göç ve göçmenliği temsil etmektedir. Mikroplar kendi bölgelerini yaratıp karmaşık bir dinamiğe dayanan ve tüm çevresini sömüren yapılarıyla büyüdükçe, su ve yiyeceğin yetersiz kalmasından dolayı ölmeye başlarlar. Bu süreç, insanların düşüncesiz bir biçimde doğal kaynakları sömürmesini temsil etmektedir. Kontrolsüz gelişme eninde sonunda yıkım getirecektir. Dolayısıyla, politik unsurların karşılıklı etkileşimle yansıtılmasının yanı sıra eser doğal kaynaklara ne kadar bağımlı olduğumuzun da bir göstergesidir. Sanatçı iklim değişikliği ile oluşan global tehlikeye ve azalan doğal kaynaklara dikkat çekmek istemiştir. Bu eserde farklı bir mimesis anlayışının olduğu söylenebilir; zira dünyanın toplumsal ve politik yapısı, sanatçının düzenlemesiyle bakteriler tarafından taklit edilmiştir.



Resim 143. Our Mutual Environment, 2010, Hamilton Gallery

(Kaynak: <https://www.hamiltoniangallery.com/exhibitions/2017/2/13/july-2010>, erişim: 1-11-2017)

Sanatçı işlerinde sosyal sorunlara değinirken, geleneksel olmayan malzeme kullanımıyla izleyiciyi de dahil edeceği bir alan yaratmak istemiştir. '*Our Mutual Environment*' (*Ortak Çevremiz*) (Resim 143) adlı eserinde galeriyi açılış gecesi ziyaret eden 90 izleyicinin vucutlarından örnekler alınıp agar kabına konmuştur. Saç, tırnak, deri parçaları, üzerindeki kıyafetlerden ve ceplerinden ufak parçalar toplanarak petri kabının üzerine katılımcının ismi ve tarihi yazılarak aynı laboratuvardaki gibi etiketlenmiştir. Bir kaç gün sonra mikroorganizmalar paylaştığı alanda desenler oluşur. Bir kaç hafta sonra ise renkler gövdenin pigmentlerine göre değişmeye başlar.¹⁹⁵ Sanatçı bu eserinde doğayı diğer canlılarla paylaştığımızı vurgulamak istemiştir. Bunun için de üzerimizde yaşayan mikroorganizmaları kullanmıştır. Aynı zamanda esere katılan izleyiciler esere katkıda bulunmaları sayesinde ortak bir düzlemde buluşmuş olurlar. İzleyici, alışılmışın dışında bir yaklaşım sonucunda eserin yaratım sürecine doğrudan dahil olmuştur.

5.2.5. Ayşe Gül Suter (1982 -)

Süter'in eğitimi sanat üzerine olsa da, kendisi bir bilim insanı titizliğiyle kimi zaman dünyanın manyetik alanını kimi zaman da mikroskobik canlıların hareketlerini incelemektedir. Süter'in biyolog Dr. Joseph A. DeGiorgis ile yürüttüğü seyahatler ve araştırma projeleri sonucunda oluşturduğu *The Invisible Motion* (Resim 144), çıplak gözle görülemeyen mikroskobik canlıların hareket, renk ve dokuları arasındaki farkları gözlemlemektedir. Bu araştırma sonucunda izleyici renkli fotoğraf kompozisyonlarıyla karşılaşırken, sanatçı yalnızca eser ile izleyici arasındaki sınırları değil, birbirinden çok farklı olarak algılanan bilim ve sanat arasındaki sınırları da kaldırmaya çalışmaktadır.¹⁹⁶

Süter'e göre son zamanlarda bilim ve sanat disiplinleri arasındaki farklılıklar bulanıklaşmıştır. Süter, biyolojinin her daim sanata eşlik etmiş olduğunu, ayrıca bilimsel ve teknolojik gelişmelerin sanatta yeni bir ifade türü olarak karşımıza çıktığını öne sürmektedir. Sanatçı, mikroskobik sanatın hem mimesisle hem de içten gelen bir

¹⁹⁵ Selin Balcı, *Interact and Transform*, (2012), Master tezi, University of Maryland, Master fine Arts

¹⁹⁶ <http://www.aysegulsuter.net/portfolio/the-invisible-motion/>

yaratıcılıkla içiçe geçtiğini öne sürüyor. Süter'e göre gözle görünür olmayı görünür kılmak, sanatçının temel amaçlarından birisidir. Süter'in ilham kaynakları ise Monet, Anselm Kiefer ve Georgia O'Keefe gibi sanatçılardır (bkz. Röportaj 1.3).



Resim 144. Ayşe Gül Suter, The Invisible Motion Sergisi

(Kaynak:http://payload.cargocollective.com/1/2/94025/1342534/glass_works_4_670.jpg, erişim:3-1-2018)

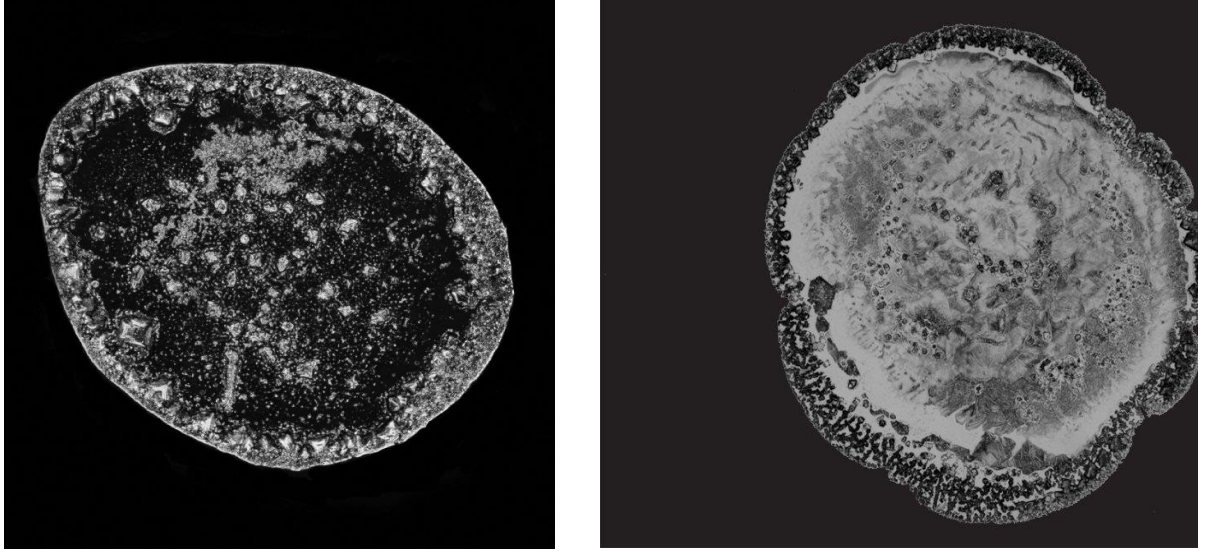


Resim 145. Ayşe Gül Suter, Bioluminous Denizanası, Cam

(Kaynak:<http://aysegulsuter.net/portfolio/the-invisible-motion/>, erişim:2-9-2017)

Planktonik organizmalar çoğu mikroskobik olan çeşitli okyanus canlıları ile ilintilidir. Denizanası, yosun ve tek hücreli hayvanlar da plankton sayılabilirler. Bu eser cam üfleme tekniği ve soğuk teknik ve led ışıklardan meydana gelmiştir ve doğada bulunan bir formu farklı bir malzemeyle temsil etmesinden ötürü biyomimetik bir eser olarak nitelendirilebilir.

Nilüfer'in "Erkekler Ağlamaz" şarkısını "Erkekler de Ağlar" olarak yorumlayan Can Bonomo'nun klibinde, ağlayan erkeklerin gözyaşlarını mikroskopla inceleyen Süter, bu gözyaşlarını sanat eserlerine dönüştürür.



Resim 146. Ayşe Gül Suter, Gözyaşları

(Kaynak:<https://www.evrensel.net/haber/317376/gozyaslarindaki-essiz-sanat-eserleri>, erişim:8-12-2017)

Gözyaşlarını toplamak için bir ekipten yardım alan sanatçı, bu örnekleri laboratuvar tüplerinin içine yerleştirdikten sonra mikroskop altında inceleyip fotoğraflayarak belgelemiştir. New York Üniversitesi'nde animasyon okuyan Süter, deniz kestanesinin mikroskop altındaki görüntüsünden büyülenmiş, gözle görülmeyen mikro hareketlerini mikroskop sayesinde gözlemleyebilmiştir.

Ayşe Gül Süter, biyosanatı şöyle anlatıyor:

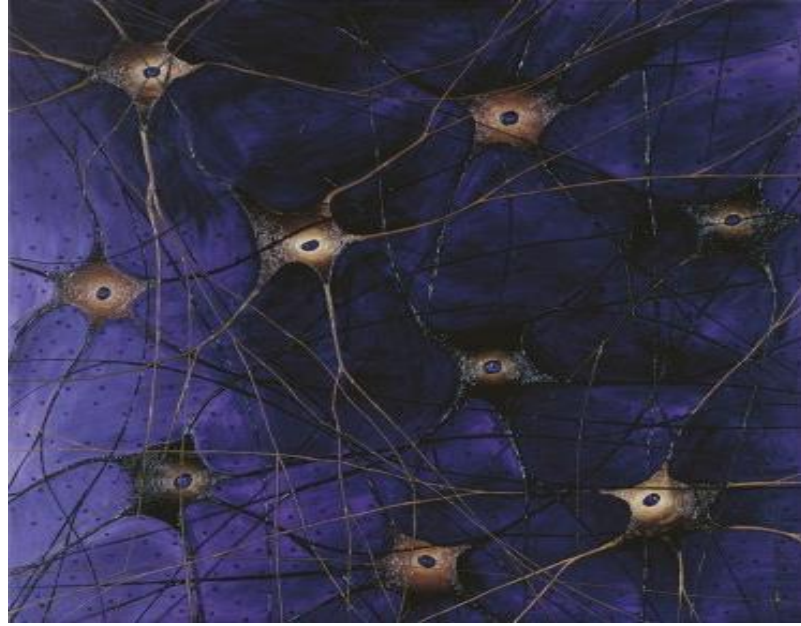
Ben biyosanat tanımında, biyoloji alanında kullanılan teknik ve ekipmanlar kullanarak organizmaların hareket, renk ve doku farklılıklarını inceleyip bu biyolojik oluşumları farklı araçları kullanarak izleyiciyle paylaşmayı kastediyorum. Biyolojik oluşumdan kastım, bitkiler, deniz canlıları. Beni biyosanatta heyecanlandıran başka bir sebepse, bilim alanında kullanılan görüntüleme tekniklerini, sanatçıların kendi pratiklerine entegre ederek bir dil oluşturmaları ve katılımcıya deneyimletmeleri. Bu yaklaşım, pek çok alandaki sınırların kalktığına bir örnek oluşturmaktadır.¹⁹⁷

¹⁹⁷ <https://www.evrensel.net/haber/317376/gozyaslarindaki-essiz-sanat-eserleri>

Süter'in işleri bilim ve sanat arasındaki sınırın düşünüldüğü kadar keskin olmadığına birer kanıt teşkil eder. Teknolojik gelişmeler sayesinde yeni malzemeler ve araçlar bize yeni bakış açıları ve ilham kaynakları sağlamaktadır. Bu gelişme bilimde ve sanatta paralel olarak gerçekleşmektedir; yeni bir araç hem bilim insanları hem de sanatçılar tarafından kendi alanlarında kullanılmaktadır.

5.2.6. Lolita Asil (1964 -)

Mimar Sinan Resim Bölümünden mezunu olan sanatçı ‘İnsan Bedeni ile Resmin İlişkisi’ konulu tez çalışmasını Leonardo Da Vinci’den ilham alarak insan bedeninin iç yapısını gözleme ve tanımına yönelmiş, *fizyoloji* ve *histoloji* bilimleri ışığında yeni bir renk kavramı keşfetmiştir. ‘*Boyadan Renge*’ isimli renk araştırmalarında ‘*Hücre-İnsan-Evren*’ boyutlarında eserlerini gerçekleştirmiştir.¹⁹⁸



Resim 47. Sinir Hücreleri II,1999,100x100 cm,yağlı boya

(Kaynak: <http://www.lolitaasil.com/turkish/portfolio/fields-photography>,erişim:10-11-2016)

¹⁹⁸ <http://www.lolitaasil.com/turkish/sample-page/>

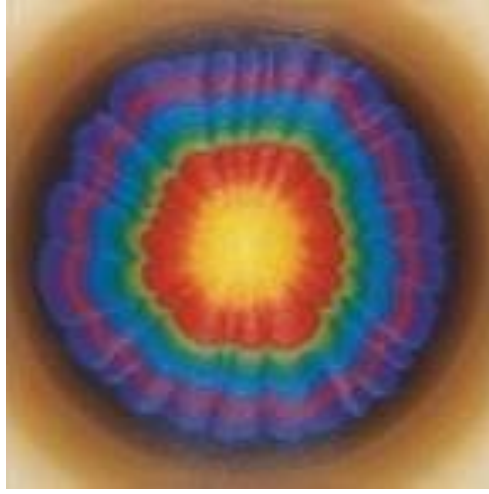


Resim 148.Lolita Asil, Periferik Sinir Sistemi,1999,100x100cm,yağlıboya
(Kaynak: <http://www.lolitaasil.com/turkish/sample-page/>,erişim:20-11-2016)

İnsan vücudununun 206 kemikten oluşan iskeletini en küçük parçadan en büyük parçaya kadar hepsinin uyumlu ve kusursuz bir biçimde çalışmasını; bu sistemin içerisindeki farklı parçaların denge – uyum – düzeni nasıl sağladıklarını gözlemleyen sanatçı, kemik dokusunun mikroskop altındaki enine kesiti ile paralel olarak, doğanın pek çok parçasının da benzer bir uyum ve düzen içerisinde çalıştığını vurgulamıştır.



Resim 149.Lolita Asil, Kemik Dokusu II,1999,100x100cm,yağlıboya
(Kaynak:<http://www.lolitaasil.com/turkish/sample-page/>,erişim:18-12-2016)



Resim 150. Lolita Asil, Hücre,1998,100x100cm,yağlıboya

(Kaynak:[http://www.lolitaasil.com/turkish/wp-content/uploads/2012/06/1998-\(\)2000-7-150x150.jpg](http://www.lolitaasil.com/turkish/wp-content/uploads/2012/06/1998-()2000-7-150x150.jpg),erişim:19-12-2016)

Daha önce de değindiğimiz üzere (bkz. Bölüm 2.3), Leonardo da Vinci'ye göre insan vücudu ile dünya vücudunun karşılaştırılması, doğaya dair soruları cevaplamamanın yollarından birisidir. Lolita Asil de bu fikri benimsemiş ve eserlerinde benzer bir yaklaşımı ifade etmiştir. Da Vinci ile başlayan bu anatomik incelemeler bize, dikkatli ve araştırmacı bir göz ve ruh ile bakılınca farkedilebilen kusursuz bir mekanizmaya sahip olduğumuzu hatırlatır. İnsan organizmasını hiyerarşik olarak düzenlenmiş yapısal bir bütün olarak gören Asil, bu hiyerarşik düzende birçok molekülün hücreyi, birçok hücrenin bir dokuyu, birçok dokunun bir organı, birkaç organın bir sistemi, birkaç sistemin de organizmayı oluşturduğunun altını çizer.

Sanatçı, bedenimizi “hücre-doku-organ-sistem” topluluğundan oluşan bir mekanizma olarak tanımlamış, her hücrenin, her dokunun, her organın ayrı ayrı görevleriyle birlikte, aralarında bir işbirliği ve dayanışmanın da bulunduğunu ifade etmiştir. Herhangi bir organın diğerinden ya da hepsinden daha önemli olduğunu söylemenin yanlış olacağını, insanın hayatta kalmasının, birbirine izole vücut parçalarının tek tek işlevlerine değil, bu total fonksiyona dayandığını vurgulamıştır. İnsan yapısının incelenmesini ele alan anatomi bilimine ilgi duyan pekçok ressam ya da bilim insanı, insan bedeninin yalnızca dış görüntüsünü resmetme ve tanıma kaygısıyla kalmayıp,

zamanla birlikte, insanın iç dünyasına da yönelmeye başlamışlar ve bu yönleri ile sanatı ve bilimi geleceğe taşımada önemli bir rol üstlenmişlerdir.¹⁹⁹ Asil'in çalışmalarında genel olarak biyomimesisin etkilerini görmek mümkündür, zira farklı boyutlar arasındaki benzerlikleri ortaya koymak tam da biyomimesis kavramı ile mümkündür.

Asil, sanatla bilim arasındaki ilişkinin hem yeni olasılıklarına hem de tehlikelerine dikkat çeker. Ona göre teknolojiye çok fazla yaslanırsak sanattaki yaratma yetisini kaybetme riskiyle karşı karşıya kalabiliriz. Asil'e göre evrendeki en önemli ve anlaşılması en zor varlık insandır. Bu varlığın araştırılması, yorumlanması ve incelenmesi için ise sanatla bilim arasında bir işbirliğinin oluşturulması gerekir. Burada sanat yaratıcılıktan kaynaklı bir yorumlamayı getirirken, bilim ise nesnellikten kaynaklı bir kalıcılık üretmekle yükümlüdür (bkz. Röportaj 1.4).

5.2.7. Özdemir Altan (1931-)

Sanatçı yaptığı eserlerde değişik doku, strüktür elemanı, malzeme, sanat görüşü, ışık vb. aykırılığın rastlantısal olarak bir araya gelmesiyle oluşan bir sanat anlayışını benimsemiştir. Böylece 1988'den bu yana gitgide netleşen bir düşünce ile sanatsal espasın birbirinden farklı kavram, köken, yapı ve mantıklarının birleşmesiyle oluştuğunu kanıtlamak amacıyla kendine has bir rastlantısal buluşma yöntemini geliştirmiştir. Bu görüşünü daha radikal bir biçimde uygulamak amacıyla da kent haritalarının ilçe ve mahallelerini birbirinden habersiz olarak çeşitli kişilere uygulatmıştır.

Soyağaçları (resim 157) sanatçının anne tarafının soyağaçlarından esinlenilerek 1989'da doğmuş olan sekizinci dönemine aittir. Soyağaçları serisi basitliği ve yalınlığı, sanatçı için oldukça uygun bir ifade yoludur. Sanatçı için hiçten bir dünya yaratmak önemli bir yaklaşım olmuştur. Soyağaçlarımızın kökeni olan nesilden nesile taşınan genlerimizin kaynağı, DNA ile ifade edilebilecek bir oluşuma örnek taşıyan eserler, geçmişimize olan bağlılığımızın ve yapısal özelliklerimizin göstergesi olarak önemlidir.²⁰⁰

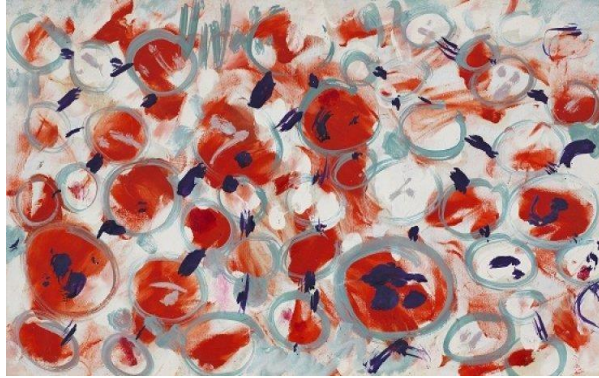
¹⁹⁹ <http://www.lolitaasil.com/turkish/the-iphone-5-can-read-minds/>

²⁰⁰ <https://www.viralmecmua.com/ozdemir-altan-soyagaclari-2016-2017/haberdetay/506846/default.htm>



Resim 151.Özdemir Altan, Soyağaçları.

(Kaynak: https://irmakozer.files.wordpress.com/2015/11/img_8132-1.jpg?w=700,erişim:1-2-2017)



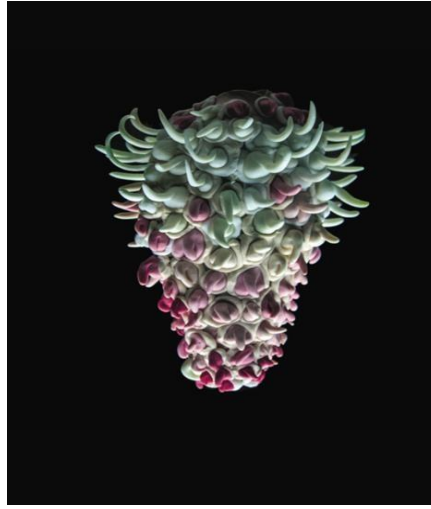
Resim 5.152.Özdemir Altan, Lifij sergisi

(Kaynak:http://www.bozluartproject.com/wp-content/uploads/2015/11/40_Soyaac_Duralit_yzerine_Marufle_35_x_51_cm_1992_8.jpg,erişim:21-2-2017)

5.2.8. Pınar Yoldaş

Disiplinler arası bir tasarımcı/sanatçı olan Yoldaş, araştırmacı olarak biyoloji bilimleri ve dijital teknolojiler aracılığıyla mimari enstelasyonlar ve kinetik heykeller tasarlayarak, ses ve video işlerinden oluşan eserler üretmektedir.

Speculative Biologies (Resim 159) adlı eserinde hermafrodit ve cinsiyetin kültürel tanımı üzerine çalışan sanatçı, 'Queer'²⁰¹ kavramının belirsiz bir alanda yer almasından formal olarak esinlenmiş ve bu kavram eserlerinin başlangıç noktası olmuştur. Dişilik ve erkekliğin bedende başlayıp, kültürel çevre içinde tanımlandığı düşüncesiyle sanatçı, queer kavramının nasıl kullanılacağı üzerine düşünerek gerçekleştirdiği işlerinin, 60'lar ve 70'lerde aktivist performansı ve feminist hareketi bir araya getiren çalışmalarla paralellikler taşıdığını vurgular. Yoldaş, bu dönemde yaşanan büyük değişimleri 90'larda Carol Schenemann veya Judy Chicago gibi sanatçıları tekrar etmenin bir anlamı olmadığına inanmaktadır.



Resim 153. Pinar Yoldas, *Speculative Biologies*, Super Mamal, plastik, 2008
(Kaynak: <http://.info/filter/bio/Speculative-Biologies-2008>, erişim:27-12-2017)

Biyoteknolojinin yeni imkanları sayesinde yeni bedenler üretebiliyoruz, doğanın bir parçası olmamıza rağmen, içinde bulunduğumuz doğayla ve kendi doğamızla oynayabilme imkanımız var. Bu önemli değişim, doğanın ve kültürün tanımlarını da daha uç bir noktaya taşımamız gerektiğini gösteriyor. Örneğin Yoldaş, *Supermamal* (Resim 159) adlı eserinde sadece göğüsten (süt Bezi) oluşan bir yaratık tasarlamıştır ancak bu yaratığın aslında cinsiyeti yoktur. Sanatçı bu yaratığı polimer kille üretmiştir ancak kullandığı ana malzeme plastiktir. Yoldaş bu tasarımı canlı dokularla da üretmek için çalışmalar yürütmektedir.²⁰²

²⁰¹ Bkz,sözlük

²⁰² <http://www.artfulliving.com.tr/sanat/pinar-yoldas-bolum-ii-i-693>

Charles Darwin'in evrim teorisi, bilim tarihindeki belki de en çarpıcı değişimdir. Teori, her türde biyolojik nüfusun nasıl değiştini açıklamayı amaçlar. Başka bir büyük değişim teorisi ise genlerin aktarılması fikrini ortaya atan Gregor Mendel'den gelmiştir. Darwin'den 160 yıl, Mendel'den ise 150 yıl sonra ve 1962 yılında Watson ve Crick'in DNA yı keşfetmesiyle birlikte, genlerin tasarım ve modifikasyonu tüm dünyada bilinen bir yöntem haline gelmiştir. Genetik olarak modifiye olmuş bitki ve hayvanlar hayatımıza uzun zaman önce girmişlerdir. Genetik manipölasyon teknikleri, bilimadamlarına arzu ettikleri kalitede organizmalar yaratma imkanı sağlar; türlü genetik manöölasyon teknikleri sayesinde oluşturulan transgenik yaşam formları, günümüz bilim pratiğinin vazgeçilmez uygulamalarından biridir. Hayvan araştırmaları, insan olmayan hayvanların denek olarak kullanımı, biyolojik sistemlere dair anlayışımız gibi pek çok biyolojik unsurun araştırılması genetik mühendisliği sayesinde mümkündür.



Resim 154. Pınar Yoldaş, Designer Babies

(Kaynak:http://payload407.dahacargocollective.com/1/0/10589/10443931/IMG0859_1000.jpg, erişim:28-12-2017)

Sanat dünyası da bilimin bu yeni imkanlarını kullanarak çeşitli yöntemler geliştirmiş ve daha önce görülmemiş türde eserlerin ortaya çıkışına şahit olmuştur. Pınar Yoldaş'ın Designer Babies adlı genetik oluşumu, belirli bir kusurun kökünü kurutmak

için seçilmiş ya da bazı genlerin varlığından emin olmak için gerçekleştirdiği eserlerdendir. Yoldaş bu bebekleri genetik kusurlarından arındırarak tasarlayıp, yaratmaktadır.²⁰³



Resim 155. Pınar Yoldaş, Speculative Biologies

(Kaynak: <http://www.artfulliving.com.tr/sanat/pinar-yoldas-bolum-ii-i-693>, erişim:29-12-2017)

Spekülatif biyolojinin bir yanı sentetik biyolojidir; bu da biyoinformasyon, genom araştırmaları ve moleküler biyolojiyle içiçe geçen yeni bir sanatsal üretim yöntemi olarak tanımlanabilir. Sentetik biyolojinin temel unsuru yeni genetik kodların belirli bir amaç veya işlev doğrultusunda düzenlenerek yeniden oluşturulmasıdır. Bu yeniden kodlama ise bizi yeni dokular, organlar ve sistemlere götürecektir.

Çevresel sorunlardan, cinselliğin toplumsal algısını altüst etmeye kadar birçok farklı noktadan yola çıkan sanatçı, eserlerini estetizasyonla gerçekleştirmektedir. Yoldaş, biyoteknolojinin imkanlarını kullanarak hem cinsiyet sorununa, hem de genetik manipülasyonun yarattığı imkanlara ve olası tehlikelere değinmektedir. Özellikle de sentetik biyoloji sayesinde cinsiyet algımıza dair radikal bir değişikliğin ortaya çıkması ve bu sayede alışlagelmiş cinsiyet kalıplarının doğrudan biyolojik bir müdahale ile kırılmaları mümkün hale gelmiştir. Yoldaşın eserlerinde doğada bulunmayan yeni formlar üretildiği için herhangi bir tür mimesisten söz etmek mümkün değildir.

²⁰³ <http://www.pinaryoldas.info/WORK/Designer-Babies-2013>

SONUÇ

Geçtiğimiz yüzyıldan beri biyolojide yaşanan gelişmeler, farklı sentez olanakları sunmaktadır. Burada sentezle kastedilen şey, birbirlerinden ayrı oldukları düşünülen unsurların aslında birarada düşünülebileceği olgusudur. Bilim ve sanatın teknik olanaklar aracılığıyla sentezlenmesi buna iyi bir örnektir. Bir başka sentez örneği ise insanla diğer canlılar, veya insanla doğanın kendisi arasında bir bütünlüğün ve birlikteliğin düşünülme imkanıdır. Özellikle de DNA'nın keşfinden sonra bütün canlı varlıkların ortak bir yapıtaşına sahip oldukları farkedilmiş, bu da insan ve diğer türler arasındaki sınırların bulanıklaşmasına imkan tanımıştır. Bu anlayışla üretilen eserler de bu sentezlemeyi olumlamaktadır.

Çalışmanın amacı, sanat, bilim ve teknik arasındaki ilişkileri, mikroskobik görüntülerden ilham alınarak üretilen eserlerden hareketle incelemektir. Bu incelemeyi gerçekleştirmek için öncelikle Aristoteles ve Platon'un sanat ve teknik anlayışlarına dayanan bir kavramsal çerçeve oluşturulması, daha sonra mimesis ve biyomimesis kavramları üzerinden hem Rönesans sanatındaki gelişmeler, hem de modern sanatta bu kavramların uygulanışı açıklanmıştır. Leonardo Da Vinci'nin doğaya ve sanata dair görüşleri bu çalışma için rehber niteliğinde olmuştur. Çalışmanın ana eksenlerinden birisi, teknik gelişmelerin bilime ve sanata ne ölçüde ve nasıl katkıda bulunduğu tartışılmasıydı. Bu bağlamda Antik Çağ'dan başlayarak 20. Yüzyıla kadar bilimde ve sanattaki önemli gelişmeler ve kırılmalar, gelişen teknolojinin ışığında araştırılmıştır. Doğanın mikro boyutundan ilham alan sanatçılar ve eserleri ele alınmadan önce, mikroskobun icadına dair belli başlı gelişmeler de irdelenmiştir. Bu çalışmanın önemli noktalarından birisi de sanatla bilimin düşünüldüğü kadar birbirinden ayrı disiplinler olmadıklarının gösterilmesi ve birbirlerine nasıl katkılar sağlayabileceklerinin tartışılmasıydı.

Yaratıcılık kavramının sanatta ve bilimdeki izdüşümlerinin farklı olduğu varsayılagelmıştır. Sahiden de bilimin ve sanatın temel amaçları gözönüne alındığında bu farkın mühim olduğunu kabul etmek gerekir. Buna rağmen yaratıcılığa zemin sağlayan teknik, bilime de sanata da eşzamanlı olarak ulaşır ve bu sayede günümüzde hızla gelişen disiplinlerarası kesişme alanları yaratır. Örnekler üzerinden de incelediği gibi, biyoloji artık sadece biyologlara ait bir alan değildir. Doğal yaşam hakkındaki sorular, beynimizin ve vücudumuzun nasıl çalıştığı ve canlıların manipülasyonuna dair belli başlı olasılıklar, biyolojinin sınırlarını aşmakta ve sanat alanına da sirayet edebilmektedir. Birçok bilimsel sorunun yanısıra temel kültürel soruların da cevaplanmasını ya da en azından araştırılmasını sağlayacak olan şey, bilim ve sanatın bir nevi ortaklığıdır. Bilim, üzerinde çalıştığımız malzeme ve süreçlerin nesnel bilgisini bize sunarken sanat, bilimdeki ve teknolojideki gelişmelerin insanın anlam arayışında ve deneyimlerin, yaşantıların, kültürlerin yorumlanmasında nasıl bir işleve sahip olacaklarını belirleyebilir. Bu bağlamda bilimin nesnelliği ile sanatın öznelliğinin birarada kullanılması bizi daha kapsamlı bir doğa ve insan anlayışına götürebilir. Dolayısıyla, hayatımızı ve doğayı bir bütün olarak anlamak, yorumlamak; doğayla olan ilişkimizin hem maddi hem de manevi boyutlarını ortaya koymak, ancak sanatın ve bilimin işbirliği ile mümkündür. Çalışma ile ilgili olarak izleyiciler üzerinde yapılan anket araştırmasında (Bkz .anket soru 10) bilim ve teknolojinin sanatı geliştirip geliştirmeyeceği sorusuna katılımcıların %92,31'lik bir cevapla geliştirdiği geri bildirimini ile bu anlayışı destekleyen bir sonuç elde edilmiştir. Bu da tezde ileri sürülen argümanın ankete katılanlar tarafından onaylandığını ortaya koymaktadır.

Geçtiğimiz yüzyıldaki bazı yenilikçi sanatçılar, teknik olarak yetkin kişilerin yardımı ile bilimin ve teknolojinin imkanlarına ait yeni alanları keşfetmeyi amaçlamış, insan hücrelerinden heykel yapmaya, beyin dalgaları ile müzik kompozit etmeye, deniz mikroorganizmalarından esinlenerek mimari enstelasyonlar gerçekleştirmeye kadar varan araçları kullanmaya başlamışlardır. Bu sayede bilimle sanatın işbirliğine dair yukarıda incelediğimiz gibi birçok eser ortaya çıkmıştır. Çok geniş bir yelpazede hibrid güncel deneyselliklerin keşfedildiği bir alan olarak sanat bilimi (veya bilim-sanatı) bu çalışmada hücre biyolojisi ve mikroskop altındaki görüntülerin kullanımı ile sınırlandırılmıştır, ancak elbette sanatla bilim arasındaki etkileşim bu yaklaşımla

sınırlı değildir.

Bu araştırma, sanatın ve bilimin bölüm ve tanımlarının yetersizliklerini göstererek, bu disiplinler arasındaki sınırların günümüzde nasıl ve ne ölçüde bulanıklaştığına dikkat çekmeyi hedeflemiştir. Mikroskobik görüntülerin ana veri olarak alındığı bir yaklaşım ile doğanın en küçük boyutunu gözlemlemek için kullanılan yöntemler, biyolojik bir tür olarak insanın varoluşunu değerlendirmek, yorumlamak ve konumlandırmak için elzemdir. Görünen dünyanın görünmeyen elemanları ile sanatçı vasıtasıyla her bütüncül biyolojik varlığın kendisinden daha küçük biyolojik varlıklardan meydana gelen bir makro-sistem olduğunun farkına varmak, hem bilimsel anlamda ufukumuzu açmış, hem de sanatta yeni bir anlayışın ortaya çıkmasına vesile olmuştur. Benzer bir biçimde, her bütüncül biyolojik varlık da, kendisini kapsayan daha büyük bir ekosistemin parçasıdır. Biyosanat sanat, belki de tarih boyunca insanla doğa arasında düşünülegelmiş mutlak bir ayrımın ortadan kaldırılması ya da en azından dönüştürülmesine hizmet edebilir. İncelemiş olduğumuz pek çok eserde bunun örneklerini görmek mümkündür.

Bu yapıda yer alan eserleri incelediğimizde, sanatçıların fikirlerini ve duygularını temsil etmek adına boya, mermer veya pikseller gibi alışlagelmiş malzemeler yerine bakteri, hücre çizgileri, bitki, böcek ve hatta hayvanları yani biyolojik malzemeleri kullandıklarını ve böylelikle yeni bir sanatsal ifade yönteminin ortaya çıktığını görüyoruz. Dolayısıyla biyolojik sanat, hem sanat eserlerinin içeriğine (insan-doğa ilişkisi, doğanın bütüncüllüğü, sentetikle doğal olan arasındaki ayrımın bulanıklığı), hem de biçimlerine dair (kullanılan malzemeler, kanvas yerine petri kaplarının kullanımı, biyolojik etkileşime dayalı yeni arayüzlerin geliştirilmesi) birçok yenilik sunmaktadır. Bu sanat anlayışını çalışmada incelenen eserler doğrultusunda yaklaşık altı kategori altında toplamak mümkün olmakla birlikte bu başlıklara farklı başlıklar eklememek ve genişletmek imkanı da vardır.

1.Genetik Müdahalelerle Sanat

Bu başlıkta değerlendirebileceğimiz eserlere örnek olarak Eduardo Kac'ın *Alba GFP(Yeşil Floresan Proteini)* (Resim 35) adlı çalışması gösterilebilir. Bu çalışmada hücrelere boya damlatılarak yapılan genetik müdahale, sanat ve bilimin işbirliğine dair

en yenilikçi eserlerden biri olarak nitelendirilebilir.

Ayrıca sanatçının kendi kanını petunya çiçeğine vererek oluşturduğu *Edunia* (Resim 39) adlı eserle de canlıların doğrudan kullanılarak sanatsal bir söylem yaratıldığını gözlemleyebiliriz. İki eserde de canlı varlığa yapılan genetik müdahaleler sonucunda meydana çıkan canlılar yorumlanmış, genetik müdahalenin bize sağladığı imkanlar (biraz tartışmalı bir biçimde de olsa) sergilenmiştir. Kac, teknolojik imkanların bize sunduğu yeniliklerin hem iyi hem de kötü yanları olabileceğini düşündürür. Dolayısıyla sentezleme fikrinin etik boyutunu da gözden kaçırmamak gerekir.

Bu eserler aracılığıyla Eduardo Kac, insan, hayvan ve bitki türleri arasındaki farkların aslında düşünüldüğü kadar derin olmadığını vurgulamak istemiştir. *Genesis* (Resim 34) ve *Edunia* adlı eserlerinde insan ve bitkilerin biyolojik yapıları arasında benzer ilkelerin olduğu fikrinden hareket etmiştir. Sanatçı bunun için moleküler jestürden yararlanmış, bilimin ve teknolojinin verdiği imkanlar sayesinde izleyicinin de esere dahil olduğu provokatif yapıtlar gerçekleştirmiştir. *Alba* ve *Edunia* adlı eserlerinde yeni bir biyolojik oluşumu sergileyen proje, genetik bilimiyle halk arasında bir diyalog kurmayı hedeflemiş ve bu yeni varlıkların toplumsal entegrasyon imkanlarını sorgulamıştır. Bu eserleri gözlemleyen sıradan insan genetik müdahalenin imkanlarını bir çırpıda anlayabilir. Belki de sanat, genetik biliminin imkanlarını uzman olmayanlara anlatmanın bir yolu olarak da düşünülebilir, zira bu genetik müdahaleye dair bilimsel makaleler ve kitapların geniş kitlelerce kavranması, her bilimsel alanda olduğu gibi ciddi bir uzmanlık gerektirdiğinden, pek olası değildir. Sanatın burada insanların doğrudan duygu ve düşüncelerine hitap eden ve bilime nazaran çok daha çarpıcı ve açık bir ifade aracı olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Dolayısıyla sanatçı da bilimin bir nevi sözcüsü konumunda düşünülebilir. Bu sebepten ötürü sanatla bilimi bir bütün olarak ele almak günümüzde bu pratiklerin incelenmesi açısından faydalı olacaktır. Yapılan ankette de bu konuyla alakalı olan soruya katılımcıların büyük çoğunluğu (%90) olumlu yanıt vermiştir. (bkz. Anket, Soru 12.). Dolayısıyla bilimle sanatın bir bütün olarak ele alınması gerektiğine dair toplumda da genel bir kabul olduğu söylenebilir.

Transgenik sanattaki, yani doğal ve sentetik genlerin bir organizmaya aktarılmasıyla ortaya çıkan yeni organizmaya dair karmaşık sorunlarla beraber, yaratılmış olan bu yeni canlıya saygı duyulup duyulmayacağı da yeni bir tartışma konusu olmuştur.

Sanatçı, aslında insanoğlunun doğaya ve tüm canlılara hükmetmekteki gücünü sergilerken onu bir yandan da sorgulamayı hedeflemiş ve bu yolla izleyicinin verdiği tepki ve duygulanımları harekete geçirmek istemiştir.

Marta de Menezes *Nature?* (Resim 91- Resim 92) adlı eserinde kelebeğin embriyolarına yaptığı müdahalelerle iki kanatlı birinde farklı bir desen elde etmiştir. Eser, sanatçının müdahalesi ile doğada hiç görülmemiş bir canlı ortaya çıkarmıştır. Bu esere dair ilginç olan şey, sanatçının kelebeğin genetiğine doğrudan müdahale etmemiş olması, ve yapıtın bir “kelebek ömrü” kadar sürmesidir. Bu eser yoluyla sanatın ve yaşamın geçiciliği, biyolojik bir müdahale ekseninde ortaya konmuştur.

2. Bakteri Kaynaklı Eserler

Bakterilerle oluşturulan ve besleyici petri kaplarında ya da doğal ortamlarında sergilenen yaşam kültürleri, değişen yapıları ile sanata devigen bir yapı sunmaktadır. Biyosanatta bu tür örnekler veren sanatçılara oldukça sık rastlanmaktadır.

Eduardo Kac' a ait *Specimen of Secrecy about Marvelous Discoveries (Muhteşem Keşiflerin İlginç Gizliliği)* (Resim 36) adlı eserde canlı parçalarının çevresel durum ve içyapısal metabolizmaların etkileriyle değişmelerini konu edinen ve her seferinde farklı yerde sergilenen bu organizmaların belirsiz ve öngörülemez değişimlerine şahit olunmaktadır. Heather Barnett, *Physarum Experiments (Physarum Deneyleri)* (Resim 52- Resim 53) adlı eseri ile *Physarum polycephalum* adlı tek hücreli organizmanın büyüme kalıplarında çoğalmasıyla gözlemlenen ilkel zeka davranışlarını incelemiş basit görümlü karmaşık yapıyı araştırmıştır.

Phil Stewart öncülüğünde gerçekleştirilen “*Bioglyphs*” (Resim 97, Resim 98, Resim 99) adlı çalışmada ise, okyanustan alınan suyla biyoluminesans bakterilerinin çoğalması için gerekli olan sıvı ortam, petri kaplarında görünmez mürekkep ile hazırlanmıştır. Özel boyama uygulamaları kullanılarak mikroorganizmaların kendiliğinden üremesi sağlanmıştır. Bu organizmalar petri kaplarında çoğalmış ve ardından 24 saat içinde ışık üretmeye başlamışlardır. Karanlık galerideki yegane ışık kaynağı, bakterilerin kendileri tarafından üretilen ışıktır. Beş günlük süre boyunca, tabloların ışık yoğunluğunun, bakteriler arttıkça ve mevcut besleyici maddeyi yavaş yavaş tükettikçe değiştiği gözlemlenmiş, bu sayede devamlı değişim içinde olan bir sergileme biçimi izleyicilere sunulmuştur.

Canlı sistemlerle sanat yapma fikrine farklı bir örnek ise Stephen Wilson'ın "*Protozoa Games*" (*Protozoa Oyunları*) (Resim 94) adlı çalışmasıdır. Wilson'a göre, canlı sistemler ile sanat yapma fikri yeni değildir; hatta ona göre bir bahçe ya da bir balık çiftliği biyolojik sanat olarak düşünülebilir. Sanatçıya göre esas yeni olan şey, çağdaş teknolojinin bize sunduğu imkanlar çerçevesinde biyolojik sistemleri ve malzemeleri ne derece kontrol edebildiğimizdir. Sanatçı "*Protozoa Games*" (*Protozoa Oyunları*) adlı çalışmasında, hareket halinde olan protozoaların mikroskop görüntülerinin bilgisayara aktarılmasıyla elde edilen bir oyun düzeneği hazırlayarak, bu etkileşimli arayüzle insanlara canlı protozoaların, dijital mikroskop ve hareket izleme teknolojilerinin aracı olduğu, bakteri dünyasının renksizliğini ifade etmek için kullanır. Sanatçı renk körüdür, ve malzeme olarak camın şeffaflığından da yararlanmışır. Güzellikleri ile dikkat çeken fakat aslında bulaşıcı hastalıkların kaynağı olan HIV, E_Coli, H1N1, EHF gibi virüsler, sanatçı tarafından izleyiciye sunulmuştur. Bu bakterilerden bazıları ise dirimsel tıpta yararlı hale getirilebilmektedir. Sanatçı bu eserde mikroorganizmaların faydalı ve zararlı yönlerini birarada sunarak çağdaş sanatta önemli bir kavram olan dualiteyi yeniden yorumlamaktadır. Buna bağlı olarak, bakteri kaynaklı görüntüler, özünde insanlara zararlı olsalar da sanatçılara ilham kaynağı olmuştur. Bu bakış açısını araştırmak amacı ile gerçekleştirilmiş olan ankette izleyiciye sorulan 'Mikroskop görüntülerinden sanatçı etkilenebilir mi?' (Bkz. Anket soru13) sorusuna denekler tarafından verilen cevapların %96,55 etkileneceği doğrultusundaki görüş yüksek oranda çıkmıştır ve bu da tezde öne sürülen argümanı onaylamaktadır.

Sonja Baumel, tasarım, moda ve biyolojik pratikler gibi farklı disiplinleri kullanarak oluşturduğu işlerle insan vücudunu ve insanın ekosistemindeki değişen konumunu ele almıştır. *Yüzde elli insan* (Resim 58- Resim 59) ve *Yabancılaşma* (Resim 60- Resim 61) adlı eserlerinde vücudumuzu oluşturan hücrelerin yarısından çoğunun mikrobiyal kaynaklı olmasına dikkat çekmiş ve kendimizi tanımak için mikrop imgesi üzerinden dokunma yoluyla normalde görünmeyen varlıkları deneyimleyerek farklı bir mekan ve algı tasarlamıştır. *İnsan Vücudunun Haritası* (Resim 62-Resim 563-Resim 64) ve *Textured Self* (resim 65-66) adlı eserlerde ise vücudumuzda bulunan bakterileri görünür hale getirerek derimizde yaşayan hibrid organizmayı görselleştirir. Sanatçı ilkinde teknik olarak vücut baskı tekniği ile diğerinde ise tekstilin verdiği imkanlarla biyolojik varoluşumuzun mikro boyutuna dikkat çeker.

Eshel Ben Jacob, bakterilerin davranışsal özelliklerinden belirli ipuçları olarak çeşitli sanatsal müdahaleler ile izleyiciyi belli başlı konular üzerinde düşünmeye sevk eder. Örneğin 1990'da keşfedilen *Paenibacillus dendritiformis* ve *Paenibacillus vortex* gibi toprak bakterilerinin çoğalmas ve tüm koloninin adeta telepatik olarak hareket etmesiyle, insanlar arasındaki bağların birleştirici gücüne değinmek istemiştir. Bu bakteri kolonileri adeta tek bir beynin kontrolü altındaymış gibi hareket eder. Jacob'a göre insan topluluklarında da bazen benzer bir davranış biçimi söz konusudur. Bu yaklaşıma göre mikroorganizmalarla insanlar arasındaki fark düşünüldüğü kadar birbirinden uzak değillerdir. Bakterilerin davranışsal özelliklerini keşfeden sanatçı, bu kolonilerin iç dinamiklerini anladıkça kendi sanatı için gerekli kodları da eserlerinde hissettirmeye yönelmiştir. Görüntüler her ne kadar yosun, mercan vb. gibi normalde görünen biyolojik varlıkları çağırırsa da, tüm sanat dalları için geçerli olan uyumsuz arasındaki çelişki ve bu zıtlıklığın bizi bir çözüme doğru itmesi ile izleyicide gerçeküstüsü bir etki bırakmaktadır.

Biyosanattaki mikroskobik kaynaklı eserlerde de mevcut olan önemli sorunsallardan birisi algı probleimidir. Algı, genelde insanın kendisine ait ve başka bir varlıkla paylaşamayacağı bir eylem olarak düşünülür. Herkesin kendi konumu ve kendi vücudundan kaynaklanan öznel bir algısı ve bakış açısı vardır. Ancak geliştirilmekte olan yeni biyolojik ve sentetik arayüzler belki de algıyı bu öznelikten çıkararak genele yaymayı başarabilir. Tıpkı bir bakteri kolonisinde yaşayan tekil bakterilerin, koloninin öbür ucunda gerçekleşen hareketleri algılaması gibi, insanın da başka bir bireyin algısını paylaşması mümkün olabilir. Özellikle Sasa Spacal'ın *My Connect* (Resim 51) adlı eseri bu algı sorunsalına yönelik temel örneklerden birisidir. Yukarıda incelediğimiz gibi, Spacal bu eserde bireylerin tıpkı *fungus miselyum* gibi ortak bir algı geliştirip geliştiremeyeceğini sorgular. Bu amaçla insanın sinir sistemi kalp atışı yoluyla biyolojik bir geri-bildirim halkasına entegre edilir. Belki de insanın kendi çevresiyle olan bağını ve doğayla olan birlikteliğini güçlendirmek, yani insanla doğanın sentezini sağlamak, aynı algının farklı bireylere yayılabilmesiyle mümkün olacaktır. Böylelikle daha önce eşi benzeri görülmemiş bir tür empati (duygusalın da ötesinde fiziksel bir empati) mümkün olabilir.

Selin Balcı, *Dünya* (Resim 149) adlı eserinde insan davranışlarına, kültürüne ve toplumuna dair bazı fikirleri mikroorganizmaları kullanarak yansıtmayı hedeflemiştir. Dünyanın politik haritasını biyo malzemelerin gelişimi ile temsil eden sanatçı, petri

kabına her kıtanın kopyasını çıkardıktan sonra gereksiz agar alanları kaldırarak kıtaların oluşturmuş, daha sonra da değişik mikroorganizmalarla her ülkeyi temsil eden alanlar yaratmıştır. Sanatçı mikroorganizmaları kullanarak göç, reelpolitik, dünya ekonomisi, piyasa ve kontrole dair sorunlara gönderme yapan bir anlatı gerçekleştirmiştir. Selin Balcı da, tıpkı Eduardo Kac ve Eshel Ben Jacob gibi, insanların da yer yer mikroorganizmalar gibi davrandığını, doğadaki düzenin toplumdaki düzene benzer bir biçimde işleyebileceğini ve coğrafyanın hem toplumsal hem de biyolojik yaşantımıza ne ölçüde etki ettiğini göstermeye çalışmıştır.

3. DNA Kaynaklı Eserler

Biyolojik moleküllerin en alt katmanı olan DNA, bir yanıyla ölümsüzlüğü sembolize edebilir: genlerin biyotarihsel dizilimi, aile kimliği ve soy basamaklarının arkeolojik kanıtlarıdır. DNA dizilimlerinden görsel olarak yaralanan sanatçılar arasında Suzanne Anker, *Zoometics* (Resim 30) eserinde hayvanlardan alınan kromozom örneklerini heykel haline getirip en eski deforme tekniği olarak su ve camın önünde sergileyerek mikroskobik görüntülerin kaynağına da gönderme yapmıştır. Bu sayede bilimdeki hali hazırda kullanılan formları sanatın kullanımına açarak, iki disiplin arasındaki ayrımı sorgulamıştır. Dennis Ashbaugh ise 1992’de *Gene Designer* (Resim 41) olarak adlandırılan DNA dizilimlerini tuvale yansıtan ilk sanatçılardandır. Renk ve ışığı kullanarak suçluların fotorağraflarını ve onların DNA dizilimlerini büyük boy yağlı boya tuvallere aktaran sanatçı, renk ve form olarak Mark Rothko ile karşılaştırıldığı eserler üretmiştir. Ashbaugh burada suça eğilimin genetik bir kaynağı olup olmadığını sorgulamaktadır. Buradaki merkezi sorular belki de şunlardır: DNA bizim kaderimiz midir? Biyolojik kodlarımız bizi olduğumuz kişi yapar mı? Davranışlarımızdan ne derece sorumluyuz, ya da DNA’nın davranışlarımıza olan etkisi nedir? DNA’nın keşfinden önce bu tip soruları düşünmek bir hayli zordu. Dolayısıyla biyolojideki bu gelişmenin hem bilimi, hem sanatı hem de toplumsal yaşantımızı nasıl yorumladığımızı/algıladığımızı baştan aşağı değiştirdiği söylenebilir.

Tony Cragg’in *Nuh Kodu* (Resim 133) adlı eseri ise altın rengi bronz dökülmüş aylardan oluşan DNA diziliminin, spiral sarmal yapısını çağrıştıran, heykel sanatıyla moleküler mimarinin biraraya getirildiği eserler gerçekleştirmiştir. Biyoteknolojinin tüketici toplumundaki statüsünü sorgulayan bu eser, bilimin kendisi hakkında

soramayacağı soruları sanat perspektifinden sormaya çalışır. Dolayısıyla yeni biyolojik imkanların etik ve politik etkilerine dair sorular, ancak felsefe, sanat, edebiyat veya etik çalışmalar aracılığıyla sorulabilir. Bilim ancak genetiğin imkanlarını açıklar, bu imkanların nasıl ve ne ölçüde kullanılabileceğini, veya ne kadarının doğru ne kadarının yanlış olduğunu belirlemek bilimin görevi değildir.

DNA tarafından taşınan genetik potansiyel (Genotip) ile gözlenebilir benlik(Fenotip) arasındaki ilişkiyle beraber, genlerin ve çevrenin etkileşiminin sonuçlarını araştıran Helen Donis Keller, *Genotype: Phenotype (Genotip: Fenotip)* (Resim 124) adlı duvar çalışması ile sanat ve bilimi iki ayrı disiplin olarak kurmak yerine, onları birbirini besleyen birer araç haline getirmeye çalışır. Bu eserde sanat ve bilim arasındaki ortaklık belirli bir görsellik üzerinden kurulur. DNA kodları görselleştirilerek, o kodu taşıyan insanların portreleri ortaya çıkarılır. DNA kodları da, tıpkı görsel sinyalizasyon gibi çalışmaktadır. Dolayısıyla DNA’da işlenen kodlar, bireyin görsel özelliklerini doğrudan belirlemektedir. Bu, bütün canlılar için geçerlidir. Dolayısıyla doğada tesadüfi gibi görünen oluşumlar, aslında belirli bir kodun açılması ve uygulanmasından ileri gelirler.

Martha De Menezes, *Chip Art* adlı projesinde sanat ortamında türler arası farklılıkların tartışılmasına imkan veren, DNA ve genlerin kelebekler ve sinekler aracılığı ile deneyimleneceği bir platform kurmayı hedeflemiştir. Örneğin sinek geninin insan genine benzemesi gibi şaşırtıcı verileri kullanan sanatçı, DNA’ya dair öğrendiklerimiz sayesinde insanın diğer canlı türleriyle temelden benzediğini ve dolayısıyla türler arasında kesin ayrımlar yapmanın doğru olmayacağını belirtir.

Marc Quinn’in 2001’de gerçekleştiği *Sir John Sulston DNA* (Resim 49) adlı çalışması, DNA’yı kendi başına bir mesaj ve ilham kaynağı olarak alan imgeler ve heykeller yaratmıştır. Sanatçı, maddi ve görünmez dünyayı ve ona eşlik eden metafizik sorunlara duyduğu ilgiyi yansıtan bu yapıtı bir portre galerisinde sergileyerek, aslında kimliğimizi belirleyen esas unsurların mikro boyutta yer aldığını vurgular.

Sonya Rapaport’un 1994 yılında *The Transgenic Bagel* (Resim 144) adlı interaktif kitabında Nuh’un hikayesinden faydalanılmış bir gen havuzunda ‘Bagel’ değiştirilmiş genetik vektörleri taşımasıyan medyum görevi ile gen kodunun yeni bir birleşimine ait bir parodiyi içerir. Eser izleyicinin karakteri ile paralel incilde bulunan dini karakterleri

seçme imkanı sağlaması ile genetik kodların genetik mühendisliği ile seçilmesine eşdeğer bir anlatı gerçekleştirerek tuhaf ve alaycı bir dil üstlenir.

Özdemir Altan, *Soyağaçları* (Resim 157) adlı eseriyle hem mikroskobik görüntüleri andıran hem de geçmişten günümüze kadar birbirine genetik kodlarla bağlanan soyağacımıza gönderme yapan bir anlatımı benimsemiştir. Genetik kodumuz aynı zamanda bir aidiyet anlayışını da barındırır. Ailelerimize yalnızca duygusal veya sosyal olarak değil, genetik olarak da bağlıyızdır. Bu bağlamda toplumsal olanla biyolojik olan arasındaki bir paralelliğe değinilmiştir.

4.Nörolojik Görüntü Kaynaklı Eserler

Nörolöjik görüntülerin çağdaş sanat ve bilimle buluştuğu eserlere örnek teşkil eden yapıtlar arasında Andrew Carnie'ye ait *Sihirli Orman* (Resim 90) adlı eser sayılabilir. Bu eser nöronların mikroskobik görüntülerinden esinlenerek ortaya konmuştur. Beyin kesitlerinin mikroskobik incelemesinden ortaya çıkan görüntüleri, çoğalan bir dizilime yerleştiren bu eserle, sanatçılar ve bilim insanlarının birbirleri için önemli kaynaklar olabileceği gösterilmektedir. Andrew Carnie, nörobilimin sunduğu imkanları sanatına uyarlayarak aslında doğa ile insan arasında düşünüldüğü kadar derin bir ayrımın olmadığına değinmek istemiştir. *Sihirli Orman* adlı çalışmasında sanatçı, beyindeki nöronların büyümesini kesitler halinde mikroskop altında inceleyerek aldığı görüntüleri, bir ağacın gövdesinin kesitleri ile özdeşleştirerek görsel bir ifade alanı ve buna eşlik eden bir düşünce dünyası yaratmıştır. Bir kez daha insan varoluşuyla doğal yaşamın birlikteliği ve aralarındaki bağın gücü bu eserle ortaya konmaktadır. Araştırma için gerçekleştirilen anketin 9.sorusunda da, pozitif bilim ve teknolojinin sanatı etkiliyip etkilemeyeceğine ilişkin izleyicilerin % 95,73 gibi yüksek oranda etkileyeceği kanısına ulaşılması ile Carnie'nin düşüncesinin karşılık bulduğuna dair bir göstergedir.

Helen Donis Keller, bir bilim insanı ve sanatçı olarak gözlemediği canlı topluluklarının karmaşıklığı ve çeşitliliğinden esinlendiği *Norology Project* (Resim 126) de günlük yaşamın sıradan unsurlarını nöroloji bazlı görsellere benzeterek, bu karmaşık yapı ile beynin ve zihnin işleyişini anlamaya dair zorlukları konu edinen metaforlar oluşturmuştur. Keller'in işlerinde bilimsel arkaplanının yoğun bir etkisine

rastlamak mümkündür. Sıradan ve gündelik canlıları veya objeleri nörolojik yapılara benzetmesinin bu arkaplandan kaynaklandığı söylenebilir. Bu eserlerde doğrudan sanatsal bir yöntemden ziyade, daha rastlantısal ve düzensiz bir yaklaşım kullanmıştır.

Sanatçının eserini oluştururken multidisipliner yapıdaki meslek anlayışından kaynaklanan bir oluşumla eserini gerçekleştirmiş, bu anlayışı destekleyen paralel bir bakış açısı araştırma için gerekli anket sorularında (Bkz. Anket soru 14-15-16-17-18) olan anlayış, izleyicilerdeki duyguların değerlendirilmesinin kişinin sosyokültürel birikim, bellek ve deneyimlerin etkisinin bir izdüşümü olarak tanımlanabilir.

Suzanne Anker ise, *MRI Butterfly* (Resim 33) adlı eserinde izleyiciyi MRI (Manyetik rezonans) taramalarından yararlanarak görsellerin meydana gelişi ve bunların yorumlanmaları üzerine düşünülmesini arzulamaktadır. Sanatçı, bir ağ şeklinde düzenlenmiş olan onbeş eşit beyin taramasını izleyiciye sunar. Kelebek görüntüsü, her çerçevenin merkezindedir: sanatçı bu nedenle buraya Rorschach Testi'nde birbirinden rahatlıkla ayırdedilebilen farklı mürekkep lekelerini yerleştirir. Herman Rorschach'ın geliştirdiği ve yansıtımlı psikoloji araçları olarak tanımlanabilecek bu testler, hastalarda, net olarak anlamlandırılmadıkları simetrik desenler yoluyla çeşitli izlenimler uyanmasına olanak sağlar. MRI görsellerinin üstüne konumlandırılan kelebek görüntüsü ve mürekkep lekeleri, form-zemin ilişkisi bakımından görsel yanılsamalara neden olur. Gerçekte tüm kelekler birbirinin aynısı olmalarına rağmen farklı algılanırlar. Bunun sebebi de üstüste konumlandırılmış karmaşık bir yapıyı algılamada nörolojik sistemimizin önemini vurgulamaktır. Görsel tecrübemiz, işlevsel nörogörüntülerin sadece bir tek anlamı barındırmadığını ayırt edebilecek kadar gelişkin midir? Burada da hem sanatın hem de bilimin ortak bir sorunu olan algı meselesine, yine sanatla bilimin kesişimiyle verilen bir yanıt görmek mümkündür.

Lolita Asil, *Sinir Hücreleri* (Resim 154) başlıklı çalışmasında doğanın farklı boyuttaki oluşumları arasındaki paralelliği keşfetmeye çalışır. Sinir hücrelerinin görüntüsü aynı anda hem hücre yapısını, hem de kozmolojik bir görüntüyü andırmaktadır. Yıldızlar ve gezegenlerin dizilimi, sinir sistemimizdeki nöronların dizilimiyle benzerdir. Daha önce de bahsettiğimiz gibi, farklı boyutlar arasındaki paralellik ve bağlılık fikri Leonardo Da Vinci'nin çalışmalarına dayanmaktadır. İnsanın kendisinin bir ekosistem olması ve aynı zamanda kendisini kapsayan bir

ekosistemin parçası olması da Asil'in eserlerinde sıkça işlenen konulardan biridir.

5. Protein Kaynaklı Eserler

Mike Tyka, protein moleküllerinin yapısını incelemiş, özellikle de protein katlanması ile ilgilenmiş ve bu süreci daha iyi anlamak için bir yazılım geliştirmiştir. *Protein katlanması* (Resim 113), soyut bir veri diziliminden vücudumuzu yönlendiren işlevsel enzimlere ve nano makinelere kadar genetik kodumuzun yorumlanmasını içerir. Tüm insanların bu gizli kaynağa erişebilmelerini sağlamak ve yaşamı mümkün kılan biyokimya hakkında daha derin bir bilgi edinmek isteyenler için bir ilham kaynağı olmasını umud eden sanatçı, *Protein Sculptures* ve *Teardrops* (Resim 113) adlı eserleri ile izleyicilere görünmeyen dünyanın mühim özellikleri ve görünür dünyaya olan etkileri hakkında bilgiler vermektedir. Örneğin lizozom proteini, gözyaşında, anne sütünde ve sümükte bulunan ve bağışıklık sisteminde önemli bir yere sahip bir proteindir. Bir protein molekülünün ilk 3D görüntüsü bu eserle oluşturulmuştur.

Protein'den esinlenen bir başka sanatçı ise Julian Voss Adrae'dir. Adrae'ya ait *'Synergy'* (Resim 68) isimli heykel, kolojen moleküllerinin yapısı ile oluşturulmuştur. Kolojen insan vücudunda en çok bulunan proteindir, birbiri etrafında spiral şekilde dönen üç yapıdan oluşur; birbirlerine kilitlenmiş metaspiral, vücudumuzun ana biçimini oluşturur. Kolojen dayanıklı, esnek yapısı ile tendonları, kemikleri, dişleri, kemik bağ dokusunu destekler. Bu molekül, hidrojen bağlarla birbirine bağlanan üçlü helezon amino asit zincirinden oluşur. Kolojen form olarak basit bir proteindir, ancak temsilinde paslanmaz çelik ve renkli camın kullanımıyla sofistike bir yapıya bürünür. Sanatçı, proteinin yapısal ve kavramsal olarak moleküler bloklar aracılığıyla her türlü yaşamsal forma dönüşebileceğini vurgular. Proteinler, amino asitlerin özel şekilde dizilenmiş ve DNA'nın baz çifti sıralarını oluşturan tırmanma basamaklarıdır. Doğal olarak tek boyutlu düşünülen bu protein, doğrusal moleküler zincir biçiminde üçboyutlu bir objeye dönüştürülmüştür. Proteinleri belirli yapılar içerisindeki konumlarıyla düşünerek estetik ve kavramsal çağrışımlara ulaşmak sanatçının hedefleri arasında yer almıştır. Belki de bütün heykellerin ana unsuru kil, toprak ya da mermer değil, protein olmalıdır, zira DNA'ya yapısını veren bu moleküller aslında vücutlarımızın bütün biçimsel özelliklerini belirleyebilirler.

6. Mikroskopik Deniz Canlılarından Yararlanılan Eserler

Mikroskopik deniz canlıları sanatçılar için önemli esin kaynağı olmalarının yanı sıra çevreye karşı duyarlılığı izleyiciye hatırlatmak açısından da önemli bir kaynaktır. Markus Kay'ın sanatında bilim odaklı dijital sanat ve animasyondan yararlanılarak doğanın en küçük birimlerine dair sınırlar izleyiciye açılmaktadır. *Adiatoms* (Resim 111) adlı yapıtta yaşam kaynağımız için en önemli etkenlerden biri olan oksijenin elde edilmesinde Diatome adlı tek hücreli yosunların önemine ve onların matematiksel yapısına videoart aracılığıyla değinmektedir. Bu eser altın oran prensibinin önemli bir yer teşkil ettiğini görme imkanı sağlar.

Luke Jerram, doğaya olan saygısını eserlerine yansıtır. Geri dönüşüme katkıda bulunmayı anımsatan işi *Ocean Pavillon*, (Resim 103-104) Singapur'da bulunan ve radiolarians olarak adlandırılan mikroskopik denizaltı yaratıklarından esinlendiği bir heykeldir. Eser, Singapurlu izleyicilerle buluşarak normalde gözle görülemeyecek olan bir canlı, mimari bir eser olarak deneyimlenebilecek bir alana dönüştürülmüştür. Sanatçı, bu tavrı ile çevrenin insanın dışında yer alan bir şey olmadığını, bilakis çevrenin insanı da zorunlu olarak içerdiğini vurgulamıştır. Dolayısıyla çevreye ve içindeki canlılara verilen her zarar, aynı zamanda insana da verilen bir zarardır.

Ayşe Gül Suter, *The Invisible Motion* (Resim 151) adlı sergisinde mikroskopik deniz canlılarının hareketleri, renkleri ve dokuları arasındaki farklarını gözlemleyerek izleyiciye sunmuştur. Bu çalışma ile izleyici, rengarenk kompozisyondaki eserlerle bir araya gelirken sanatçı, yalnızca eser ile izleyici arasındaki sınırları değil birbirinden çok farklı olarak algılanan bilim ve sanat arasındaki sınırları da kaldırma amacı gütmektedir.

Sonuç olarak normalde gözle göremediğimiz bir dünyanın, görsel hafızamızda estetik olarak yerini alması büyük bir çelişki olarak düşünülebilir. Bu çelişki sanatsal yaratı için önemli bir kaynak teşkil etmektedir. Mikroskopik görüntüler, bu bağlamda izleyicilerde bir tezatlık etkisi bırakırlar; farklı metaforlar ve imgelemler yoluyla yaşamın kaynağından evrendeki konumumuza, mikro düzeye makro düzey arasındaki ilişkilerden, doğa ile insan arasındaki ayrıma kadar pek çok soruya bu yeni teknik sayesinde, hem sanat alanında hem de bilim alanında yeni cevaplar aranmıştır.

Romantizm döneminde sanat ve hayat arasındaki ilişkilere dair eserler, günümüzde

yerini sanatsal ve bilimsel yaklaşımın birlikteliğine bırakmaktadır. Doğanın mikro boyutunun da, tıpkı romantik dönemde resmedilen makro boyutu gibi, yüce ve eşsiz bir yanının olduğunu ortaya çıkaran biyosanat, hem kişisel tecrübelerin izdüşümlerini ve öznel yaklaşımları, hem de tüm insanlığın ve doğanın birlikteliğini ve ortaklığını ifade etme yetisine sahiptir.

‘Sanatta Mikroskobik Görüntülerin Dünyada Ve Türkiye’deki Yansımalar’ konulu bu tezde aktarılmaya çalışılan temel unsur, bilimle sanatın birbirlerinden faydalandıklarını ve aralarındaki ayrımın çok da keskin olmadığını göstermektir. Makro ve Mikro Kozmos (Doğa ve İnsan), varolanların en küçüğünden en büyüğüne kadar bölünmez bir bütün olarak yorumlanabilir; var olan her nesnenin birbirleri ile bağlantı içinde olduğu, en küçük proteinin bile en büyük oluşuma etkide bulunduğu söylenebilir. Belki de ayrı ayrı düşünegeldiğimiz her varlık, temelde aynı yapıtaşlarını barındırdığı için, tek bir malzemenin farklı tezahürleri olarak ele alınmalıdır. Sinekler ve bitkiler nasıl ki DNA’larının belirlediği biçimlerde ortaya çıkıyor ve yaşıyorlarsa, insan da kendi genetik kodlarının dikte ettiği yaşam formunu sürdürme mecburiyetini belki bu eserlerle değerlendirmektedir. Bu durum, belki de insanın artık evrenin merkezinde yer almadığını, ve hatta evrendeki en önemli ve biricik varlık olmadığını göstermektedir. İnsanın doğadaki konumu, bu anlayıştaki eserler aracılığıyla bir kez daha sorgulanmakta canlılar arasındaki keskin sınırların bulanıklaştığı bir platforma taşınmaktadır.

Bilim kaynaklı sanat eserleri, sanat ve bilimin farklı olan yapılarını ortak noktada birleştirerek çağdaş sanatın pratikleri olan zıtlık, kişisellik, kolaj ve yeniden üretme fikrine hizmet etmektedir. Sanat eserleri hem bilimsel bir kaynak, hemde izleyicinin duygu ve düşüncesini harekete geçiren yaratılar olarak önem arz etmektedir.

Mikroskop aracılığıyla üretilen sanat eserlerinin sanatseverler açısından nasıl algılandığını araştırmak amacıyla nicel bir çalışmaya gidilmiştir. Bu çalışma kapsamında bir anket uygulamasının aradığımız sonuçları verebileceği düşünülmüştür. Ancak benzer türde bir anket daha önce yapılmadığından, öncelikle anketin kapsamı ve içeriğinin oluşturulması gerekiyordu. Güvenilir sonuçlara ulaşabilmek için, bu tür eserler veren sanatçıların kendi eserleri ve yöntemlerine dair düşüncelerine başvurulmuştur. Bu amaçla, sanatçılarla iletişime geçilmiş ve röportajlar aracılığıyla eserlerini üretirken yaşadıkları duygulanımları ve eserleri

hakkındaki düşünceleri saptanmaya çalışılmıştır.(Bkz.Ekler Röportajlar S.293-301)

Sanatçılardan elde ettiğimiz veriler doğrultusunda, 21 sorudan oluşan bir anket hazırlanmıştır (Bkz.ekler 2 anket). Bu anket sanatçıların eserlerinde yansıtmak istedikleri duygu ve düşüncelerin izleyiciler tarafından nasıl ve ne ölçüde anlaşıldığını belirlemek üzere kurgulanmıştır. Anket genel olarak bir uzmanlığı bulunmayan kişilere uygulandığı gibi, sanat ve tıp alanlarında etkin olan kişilere de uygulanmıştır. Anketin sorularının genel değerlendirilmesi ve yorumlanması aşağıdaki gibidir:

1.soruda ankete katılanların yaşların değerlendirilmesinin %69;83 gibi bir sonuçla çıkması ile konu ile ilgilenen kişilerin 45 yaş üzeri olması toplumumuzun yapısına ve sanat anlayışına uygun bir veri olarak değerlendirilebilir. Kişilerin bu yaştan sonra bilinçli ve seçici bir sanat anlayışı geliştirmeleri, ilgilerinin yoğunlaşması ve anket cevaplayacak istekte oldukları düşünülmüştür.

McCarthy ve Jinnett'in belirttiği üzere ekonomi temelli yaklaşım "fiyat, gelir, bilgi edinme ve boş zaman etkinliklerinin bireyin katılım kararında oynadığı rolün" önemini vurgulamış, ayrıca önceden bilgi sahibi olan insanların etkinliklere katılma eğiliminin yüksek olduğunu ve daha az bilgi sahibi olan insanlara göre etkinlikten aldıkları zevk ve tatminin daha fazla olduğunu göstermiştir.

Bireyin tercih ve zevklerini oluşturmada belirleyici olan toplumsal faktörler yaş, toplumsal cinsiyet, sınıf, aile geçmişi ve eğitim gibi insanın kimliğini doğrudan belirleyen etmenler önemlidir. Boş zamanları değerlendirme ile faaliyet tercihi bu bakımdan birbirleri ile doğrudan ilintilidir. Toplumsal roller ve iş hayatının talepleri de boş zamanın ne kadar olduğu ve nasıl şekilleneceğini belirleyen etkenler olarak öne çıkar.Ancak tüm bu değerlendirmelere eklenmesi gereken diğer bir parametre, anketin sosyal medya ortamında gerçekleştirilmiş olmasıdır. Bu mecra, araştırmanın yaşına uygun kişilerin çoğunlukta olması beklenen bir mecradır. Söz konusu değerlendirme tüm sosyodemografik soruların cevapları için geçerli olup anketin tümüne yansıdığı söylenebilir.

2. soruda çalışmaya katılan kişilerin eğitim durumları araştırılmış, beklendiği üzere ankete gönüllü katılım eğitim düzeyi yüksek kişiler tarafından gerçekleşmiştir.

(bkz.tablo 2).Verilere göre üniversite mezunu katılımcılar %43,48 iken, yüksek lisans mezunları 33,91, doktora sahipleri 13,04,lise mezunları ise %9,57 oranında katılım göstermişlerdir. Eğitim durumu değerlendirildiğinde, katılımcıların büyük oranda yüksek öğrenim görmüş olduğu saptanmıştır. Bu soru grubunda en düşük oranda lise mezunları denek olmuşlardır. Bu veriler, sonuçlarımızın gelişmiş algı ve düşünce yapısına sahip kişiler tarafından oluşturulduğunu ortaya koymaktadır. Sanata olan ilginde eğitim ve kültürel yapının yükseliği ile aynı yolda ilerleyen bir anlayış olduğuda gözlemlenebilir.

3. soruda çalışmaya katılan deneklerin meslek dağılımlarının incelendiğinde katılanların meslek dağılımı söz konusu anket konumuzla doğrudan bağlantılı olan ve değerlendirmede önem taşıyan tıp alanı ve sanat alanlarından insanların ankete katılmaları önemliydi. Bu nedenle özellikle bu iki meslek grupları öne çıkarılmıştır. Verilere göre cevaplayan grup içinde %4,27 oranında tıp alanından gelen % 12,82 oranında ise sanat alanından gelen kişilerin varlığı tespit edildi. Bunun dışında % 3,42 oranında öğrenci, 9,40 oranında mühendis,%3,42 oranında ise mimarların katılımı tespit edilmiştir. Yukarıdakilere ek olarak sosyolog, pazarlamacı, tüccar, işletmeci, psikolojik danışman, öğretmen, yönetici asistan, ekonomist, bankacı, turizmci, spiritüel yaşam koçu, gayrimenkul, avukat, tekstilci, dilbilimci, ekonomist, din adamı ve ev hanımları konu ile ilgilenmiş kişiler de anketi cevaplamışlardır.

Anketi cevaplayanlar arasında %4,28 oranından çok hekimin veya medikal alan çalışanın bulunması verilerimizin geçerliliği açısından önemlidir. Söz konusu meslek grubu kişilerinin mikroskopik görüntülerin bilimsel anlamına hakim olabilmeleri olasıdır. Her ne kadar kesinlikle anlamlandırılmaları mümkün olmasa da, mikroskopik görüntüler eğitimleri süresince veya meslek uygulamaları sırasında mutlaka karşılaştıkları görüntülerdir. Bu nedenle söz konusu meslek grubunun konu ile ilgili algısı ve değerlendirmesi sağlıklı veri açısından çok önemlidir. Benzer şekilde % 12,82 sanatı meslek olarak seçmiş kişilerin varlığı değerlendirmelerin profesyonelce yapılmış olmaları anlamını taşır. Tüm bunlara ek olarak çok çeşitli ancak yüksek öğretini gerektiren meslek gruplarına ait kişilerin esasen çok anlamlı bir kontrol grubu oluşturdukları kanısına varılabilir.

4. 5. ve 6. sorularla izleyicinin resimden etkileme oranı incelenmiş, denek grubu %97.44 oranında güzel sanatlarla ilgili olduğunu ve hoşlandığını ifade etmiştir.

Katılımcıların %96.58'i resimden hoşlandıklarını ifade ederken %3 üzerinde bir kesim hoşlanmadığını ifade etmiş; bu sonuç seçilen grubun tamamen yanlı olmadığı kanısına varılmıştır. Bu durum verilerin güvenilirliğini arttırmaktadır. Aynı kişilerin resim sergilerine katılma oranları değerlendirildiğinde oranın %88 olduğu anlaşılmaktadır. Etkin katılımın, sanata ve resme duyulan ilgi ile doğru orantılı bulunması şart değildir. Bulunan bu oran beklenelin çok üzerindedir. Sonuç olarak kişilerin aktif izleyici oldukları da ortaya çıkmaktadır.

7. soruda ise, 4, 5 ve 6. Sorulardaki yüksek değerlere rağmen, sanatı hayatın bir parçası olarak görme sorusuna verilen cevap büyük oranda (%54.70) orta düzeyde olarak görülmektedir. Önceki sorularda ortalama %90 sanat lehine olan cevapların, bu soruda da benzer oranda görülmesi beklenirdi. Resimden hoşlanma ve sergilere gitme alışkanlıkları gözönünde bulundurulduğunda, sanatın deneklerin hayatlarında çok da merkezi bir öneme sahip olmadığını belirtmeleri düşündürücüdür.

8. soruda çalışmaya katılanların klasik sanat mı, modern sanattan mı daha etkilendiği sorusuna cevap olarak %55,56 bir oranla modern sanat için %44,44'lük bir oranla cevap verilmesinden çıkarılacak sonuç, klasik sanatın görsel unsurlarının daha anlaşılır olmasıyla açıklanabilir. Klasik sanatın en belirleyici yönlerinden biri, resmedilen şeylerin gündelik hayatta karşılaşılan nesnelere, manzaralara veya insanlardan oluşmasıdır. Modern sanatta ise bu yaklaşım nispeten geride bırakılmış, daha soyut, gerçeküstü ve karmaşık bir yaklaşım benimsenmiştir. Dolayısıyla bu iki farklı türde sanatın insanlar üzerindeki etkisi de oldukça farklıdır. Modern resimde tercih edilme sebebi anket yapılan kişilerin bazılarının sanat tarihi ve genel olarak resim sanatına dair eğitim almış olmaları, dolayısıyla bu daha karmaşık ve soyut sanatı daha kolay anlamlandırabilmeleri olduğu söylenebilir.

9. soruda pozitif bilim ve teknoloji sanatı etkiler mi sorusuna deneklerden gelen cevapların sonuca göre %95,73 oranı ile yüksek oranda etkilediği, %2.56 gibi oldukça az bir oranla etkilemediği ve %1.71 gibi düşük bir oranla konu ile ilgili hiçbir fikri olmayan bir kitlenin değerlendirilmesine göre modern resimde özellikle bu tür etkinin daha fazla görüleceği kanısına varılabilir. Sanatçılar yeni ifade yöntemleri ararken bilim ve teknolojinin dili ile görselleştirme imkanlarını kullanmaktadırlar. Çağdaş sanata ilgi duyan kitlenin bu durumun farkında olduğu söylenebilir. Bu bulgular tezde ortaya konmuş ana fikri destekler niteliktedir, gerçekte insanlar bilimle sanatın

çağımızda belirli bir işbirliği oluşturduğu konusunda genel olarak hem fikirdir.

10. soru da 9.sorunun devamı niteliğindedir; bilimin ve teknolojinin sanatı geliştirip geliştirmedeği sorusuna katılımcıların %92,31'lik bir cevapla geliştirdiği, %2,56'lık bir oran da geliştirmeyeceği ve %5,13 gibi biraz daha yüksek bir oranla izleyicinin hiçbir fikri olmadığı ile verilen cevapla aslında, mimetik anlayışın hem bilimde hem de sanatta geçerliliğini koruduğu söylenebilir. Bu tezdeki ana fikirlerden bir diğeri ise teknik gelişmelerin hem sanatı hem de bilimi ilerlettiği, yeni ifade alanları ve insanla doğa arasındaki ilişkinin farklı bir bakış açısıyla incelenmesine imkan sağladığı yönündedir. Bu soruya verilen cevaplar da, tezdeki bu fikri vurgulamaları açısından önemlidir.

11. soruda katılımcılara sorulan 'bilim ve teknolojinin sanatı yozlaştırabilir mi' sorusuna verilen cevapta %73,50 lik gibi yüksek bir oranla yozlaşmadığı inancına,%15,38'lik gibi düşük bir oranla yozlaştıracağı inancına,%11,11'i ise konu ile fikrinin olmadığı cevabı ile bilim ve teknolojinin aslında sanata olumlu katkılar sağlayabilecek kaynak oluşturduğuna dair fikirlerini yansıtır,%15,38'lik kesimin ise sanatın belki de daha çok duygu ve öznellik ile ilintili olduğunu, dolayısıyla bilimin nesnellüğünün sanatı sanat olmaktan çıkaracağı doğrultusundaki bir inanıştan dolayı bu şekilde cevapladıkları söylenebilir.

12. soruda 'bilim ve sanat bütün olarak ele alınır mı?' sorusuna katılımcılar %76,92gibi yüksek bir oran ile alınacağı kanaatine, %17,09 la alınmayacağı fikrine ve %5,98 lik bir oranla hiçbir fikri olmadığı inancına varılmasından çıkarılabilecek sonuç şu olabilir: insanoğlunun ilkel ihtiyaçlarından birisi dünyayı anlama ve anladığını paylaşmaya dair neredeyse içgüdüsel bir itkidir; sanatçılar da bilim insanları da dünyayı yeni bir biçimde anlamak ve ifade etmek isterken birbirlerinden beslenmekte, disiplinlerarası paylaşımın getirdiği ortak dil aracılığıyla keşiflerini ve ifadelerini eserlerine ve çalışmalarına yansıtmaya imkanı bulurlar. Bilimin nesnel ve uzmanlık gerektiren dili, yeni teknolojik imkanların yaratılmasında öncelikli bir role sahiptir. Sonuç kısmında da bahsettiğimiz üzere, bu yeni imkanların genel olarak kitlelere ulaştırılması için, daha kolay anlaşılır ve insanlara doğrudan hitap eden bir iletişim türü gereklidir. Bu iletişimi oluşturmanın en temel yollarından birisi de sanattır.

13. soruda katılımcılara sorulan 'mikroskop görüntülerinden sanatçı etkilenebilir mi?'

sorusuna cevap %96,55'lik yüksek oranda etkileyebileceği,%3.45'lik çok düşük bir oranda etkilemeyeceği olarak değerlendirilmiştir. Bunun sebepleri arasında konu ile ilgili soruların izleyicide bilimsel verilerin yorumlanması ve sanattaki uygulamalarına dair fikirler olabilir. Ayrıca izleyici artık bilim ve sanat arasındaki paylaşımlarının mikro boyutu olan görsellerin sanatçıya kaynak olabileceğini farkedecek bir kültürel birikime sahiptir.

14. soruda amorf, biyolojik bir yapıda olan görüntünün hayal yada gerçek mi olduğu konusunda fikrine % 88,70 gibi yüksek bir oranda denekler tarafından gerçek olduğu düşünülmüştür. % 11,30luk bir oran ise hayal olarak değerlendirmesinde ise izleyicinin algısında oluşan farklı çağrışımların izdüşümü olduğu söylenebilir. Çoğunluğun bu görüntüyü (Bkz.Anket-Resim 1) gerçek addetmesinin sebebi, görüntüdeki formun biyolojik bir formu, özellikle de bir canlının ilk oluşum evrelerini andırması olabilir. İzleyicilerin algısı, doğada yer alan formlara dair beklentileri çerçevesinde şekillenmiştir. Bu türde görüntülerin ortaya çıkması için mikroskobun icad edilmiş olması gerekiyordu. Dolayısıyla şöyle bir çıkarımda bulunmak yanlış olmayacaktır: aynı görüntü, mikroskobun icadından önce izleyicilere gösterilmiş olsaydı, muhtemelen görüntünün hayal ürünü olduğunu söyleyenlerin oranı çok daha yüksek olacaktı. Bunun sebebi ise mikroskobun icadından önce insanların doğal formlara dair algılarının daha farklı bir biçimde şekillenmiş olacağı gerçeğidir. Buradan çıkarabileceğimiz sonuç ise şudur: mikroskobun icadı, doğal formlara dair beklentilerimizi, dolayısıyla da genel olarak gerçeklik algımızı doğrudan değiştirmiş ve dönüştürmüştür. Bu yolla da mikroskop hem bilim hem de sanat alanında; hem de bilimin ve sanatın yorum /algılanması ve anlaşılması kapsamında köklü bir değişime sebep olmuştur.

14.soruda 15.sorudaki 'görselin (BkzAnket-resim 1) bedeninin bir parçası olabileceği hakkındaki soruya cevap olarak katılımcılar %88,89'la olabileceği ,%2,56 gibi düşük bir oranla olamayacağını belirtir. Katılımcılarının çoğunun tıp dünyasından olmamalarına rağmen bu görüntünün bir beden parçası olduğuna yönelik cevap vermeleri, bir önceki sorudaki değerlendirmenin ışığında anlaşılabilir.

16.soruda Romantik döneme ait fırtına resmiyle (Bkz.Anket-Resim 2) izleyiciye sunulan duygu hallerinden mücadele %60,68'le en yüksek oranı almış,%12,82'yle kaos duygusu ve %11,11 içimizdeki çalkantıları,%8,55'te korkuyu %5,98'le engellere

karşı dik duruş duygular hissettirmiştir. Bu soru oluşturulurken, öncelikle resim 15 denek için sunulmuş, bu izleyicilerde uyanan hisler temel alınarak anket oluşturulmuştur. Resimdeki görselliğin çoğunlukla mücadele hissi vermesinin sebepleri arasında, katılımcıların resmin verdiği etkiyi duygularının ifadelerine araç olarak görmüş olabileme ihtimali yüksektir. Ayrıca her kişinin belleğinde olan geçmiş yaşam birikiminin duygu ifadeleri eser aracılığı ile ortaya çıkarılmıştır.

17. soruda mikroskobik kaynaklı bir görüntünün (Bkz.Anket-Resim 3) kullanılması ile katılımcılara ne gibi duygular uyandırdığının cevabı olarak %40,52 doğanın düzeni, %20,69 duygunun olmadığı, sadece mikroskobik inceleme olarak değerlendirildiği, %18,10 kargaşa duygularını %6,03'lük eşit oranda iğrençlik, iyilik ve canlılık duygularını hissettirdiğini belirtmiştir. Aslında canlılığın ilk evrelerini temsil eden göndermeleri, izleyicinin büyük bir kısmı doğanın düzeni olarak algılamıştır. 16. soruda daha klasik bir eser (Bkz.Anket-Resim 2) deneklere sunulmuşken, bu soruda ise daha çağdaş bir eser değerlendirmeye açılmıştır. Kessler'in *Canopy* (Bkz-Anket-resim-3) adlı bu eseri, izleyicilerin çoğuna belirli bir hissiyattan ziyade bir tür düzen ve doğallık fikri verirken, daha klasik olan eser doğrudan izleyicilerde bir mücadele hissiyatı uyandırmıştır. Bu farkı, yukarıda bahsettiğimiz modern sanatla klasik sanat arasındaki temel farklar açısından yorumlamak mümkündür. Klasik sanatın yansıtmak istediği duygulanım, çoğunlukla doğrudan ve evrensel bir biçimde izleyiciye aktarılabilirken, çağdaş sanata ait eserler daha yoruma açık ve belli bir hissiyatı doğrudan uyandırmayan eserlerdir. Bu sebepten ötürü çağdaş sanatın yorumlanması ve anlaşılmasının daha zor olduğu ve klasik sanata kıyasla daha spesifik bir kültür ve birikim gerektirdiği söylenebilir.

18. soruda modern resmin temsilcilerinden Kandinsky'e ait eserin (Bkz.Anket-Resim 4) izleyicide ne gibi duygular uyandırdığı sorusuna, %25,86 gibi eşit oranda renkli mikro dünya ve hareket, canlılık hislerini uyandırmasının nedenleri arasında bu eserin mikroskobik görüntüleri andırması gösterilebilir. Bir sonraki soruda ise canlı mikroorganizmalarla oluşturulan "*Protozoa Games*" (Resim 94) adlı çalışma izleyiciye sunulmuştur. Bu çalışmaların ikisi de benzer bir forma sahiptir ancak çalıştıkları malzemeler ve kullanılan yöntemler oldukça farklıdır. Her iki resim de izleyiciler tarafından oldukça farklı şekillerde yorumlanmıştır; dolayısıyla iki eserin de izleyicilere net olarak verdiği bir duygu ve düşünce olduğunu söylemek zordur. Burada sanat eserlerinin algılanmasıyla ilgili önemli bir noktaya işaret etmek

gerekmektedir: bir sanat eserini algılamak, herhangi bir gündelik nesneyi algılamaktan farklıdır, zira sanat eserini algılamak zihnimizde belli bir hissiyat uyanır (beğeni, sevmeye, iğrenme, güzel, çirkin vb.). Bu hissiyatlar bizim sanat eserini değerlendirmemize doğrudan etki eder. Klasik sanatı algılamak bu duygular çok daha keskin ve belirlidir dolayısıyla klasik sanatın algılanması da daha kolaydır. Oysa modern sanatta uyandırılan duygular daha muğlak olduğu için, izleyicilerin içinde buldukları toplumsal ve kültürel ortam, eserlerin yorumlanması ve algılanmasına daha doğrudan bir etkide bulunur. Dolayısıyla bu tür eserlerin değerlendirilmesinde ve yorumlanmasında evrensel bir uzlaşmaya rastlamak mümkün değildir.

Bu görüntünün 19. Soru da katılımcılarla %63,48lik bir oranda yüksek çıkarak doğru saptanan bir izlenim olarak tasdiklenmesinin yanı sıra, izleyicide %10,43'lük gibi bir oranla da şeffaflık, sadelik olarak, %7,83 ciddi ve sakin olarak tanımlanmış, %6,09 luk bir küçük oranla terimsel bir ifade ile ,%5,22 ortak birliktelik, paylaşım olarak değerlendirilmiş, %4,35 net bir fikri olmadığını,%2,61 lik en ufak oranla bazı katılımcılara anksiyeteyi hissettirmesiyle oldukça zıt duyguların ortaya çıktığı bir anket verisi elde edilmiştir.

20.soruda ise tüm bu görsellerin bir akıma ait olabileceği hakkındaki araştırmaya katılımcılar %72,41 ile yüksek bir oranda değerlendirmesiyle aslında sanat hakkındaki izlenim ve bilgilerini tasdikleyen bir tavırla cevaplamış olma ihtimali yüksektir. %27,59'luk olamaz olarak değerlendirilmesi ise karşıt görüşteki ifade ve bu inancın tam aksi olabilir. Bu izleyiciler sadece görsel malzemelerin sunulduğu bir eylem olarak görülmektedirler.

21.soruda eserlerde kullanılan görüntülere sanatçının ayrıca duygu katarak eserlerini gerçekleştirmiş midir sorusuna izleyici %72,41lik yüksek bir oranda kattığına inanmış,%27,59luk az bir oranda da katmadığı fikrini savunmuşlardır. Sanatın gereği olan duygulanımın kaynağı olarak doğanın gözlem ve deneyimleri ile sanatçı yaratılarını gerçekleştirmeye imkan bulmuştur.

İzleyiciye sunulan konu ile ilgili soruların yönlendirilmesi sonucunda, teknoloji, sanat ve bilimin varoluşuyla daha önce var olmayan yaratıcı etkinlik olgusunu deneyimletme ve denetleme imkanı sunulmuştur. Sanat ve bilimin yaşamın iki yüzü olmakla beraber sonuç olarak, bilim, analitik düşünce ve sanat hayalgücünden beslenir. Teknik

gelişmelerin hem bilime hem de sanata yön vermesi, sanatla bilim arasında düşünöldüğü kadar derin farklılıklar olmadığını göstermektedir. Bu da iki disiplin arasındaki sınırın bulanıklaştığı ve dolayısıyla sanatla bilimin bir bütün olarak ele alınmaları gerektiğini göstermektedir. Postmodern düşüncedeki ikilik kavramı ve kavramlar ile pratikler arasında, veya birbirinden ayrı olarak düşünölen canlılar arasında keskin çizgilerin çizilemeyeceğine dair genel görüşün bu çalışma boyunca desteklendiğı söylenebilir. Dolayısıyla evrendeki hemen her şey, en büyük boyuttan en küçük boyuta kadar, bir süreklilik içerisinde varolur ve ancak birbirleri aracılığıyla tanımlanabilir ve anlaşılabilirler.

KAYNAKÇA

Agard, D. A., Hiraoka, Y., Shaw, P., & Sedat, J. W. (1989). *Fluorescence microscopy in three dimensions. Methods in cell biology*, 30, 353-377

Al Amin, F., & Taleb, H. (2016). *Biomimicry approach to achieving thermal comfort in a hot climate*. Proceedings of SBE16 Dubai, Dubai, United Arab Emirates.

Alioğlu N., *Sanat ve Bilim İlişkisi*; CIU Cyprus International University Folklor Edebiyat, cilt:16, sayı:62 2010/2

Andersen, Q. & Haarberg, J. (2001). *Making Sense of Aristotle Essays in Poetic*, Bloomsbury Academic, London

Anker S.(2011),*Temelde İnsan:Çağdaş Sanat ve Nörobilim*,Pera Müzesi Yayınları, Arat,N.,Etik ve Estetik Değerler,Say Yayınları, İstanbul

Arslan, A. (2008), *İlkçağ Felsefe Tarihi Sofitlerinden Platon'a*, Bilgi Yayınları, İstanbul

Aristoteles, F. (1996). *Metafizik*, Çeviren: Ahmet Arslan, Sosyal Yay, İstanbul.

Aristoteles (2014),*Fizik*, Çev: Saffet Babür, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul

Aristoteles (2011),*Poetika*, Çev: Furkan Akderin, Say Yayınları, İstanbul

Arslan, S. & Gonenc Sorguc, A. , “*Similarities in Structures in Nature and Man-Made Structures: Biomimesis in Architecture*”, II. Design and Nature Konferans Kitabı, ed. M. W. Collins ve C. A. Brebbia(2004),Wessex Institute of Technology, WIT Pres, p.45

Ascenzi, A. (1993). *Biomechanics and Galileo Galilei*. Journal of biomechanics, 26(2), 95-100.

Audretsch, D. B. (1995). *Innovation and industry evolution*. Mit Press, London

Aydın. İ., & Zümrüt.Y. (2013). *Doğa ve Sanat Ekseninde Farklı Yaklaşımlar*. Anadolu Üniversitesi Sanat & Tasarım Dergisi, 4(4)

Balocco, C., & Grazzini, G. (2009), *Numerical simulation of ancient natural ventilation systems of historical buildings*. A case study in Palermo. Journal of cultural heritage, 10(2), 313-318

Banta, D. (2009). *What is technology assessment?*. International Journal of Technology Assessment in Health Care, 25(S1), 7-9.

Bardell, D. (1981)., *Eyeglasses and the discovery of the microscope*, The American Biology Teacher, 43(3), 157-159.

Bardell, D. (2004), *The Biologists' Forum: The invention of the microscope*, Bios, 75(2), 78- 84.

Bayazıt, N. (2008). *Tasarımı Anlamak*, İdeal Kültür Yayıncılık, İstanbul

Balçı, S. (2012) *Interact and Transform*, Master tezi, University of Maryland, Master fine Arts

Barad, K. (2007) , *Evrenin Ortasında Karşılaşmak*, Duke University Press, Durham

Bensaude-Vincent, B., & Newman, W. R. (2007). *The artificial and the natural: an evolving polarity*. MIT Press.

Benyus, J. (2002). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. [Elektronik Sürüm]. HarperCollins, New York

Benyus, J.(1997) , “*Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*”. William Morrow and Company Inc.p.25-40, New York

Berkebile, B., & McLennan, J. (2004). *The living building: biomimicry in architecture, integrating technology with nature*. BioInspire Magazine, 18.

Bozkurt, N. (2004), *Sanat ve Estetik Kuramları*, s.17 , Asa Kitapevi, Bursa

Brownell, M. R. (1978). *Alexander Pope & the Arts of Georgian* ;Clarendon Press, England.

Cassirer, E. (2016), *Sembolik Formlar Felsefesi*, çev. Milay Köktürk, Hece Yayınları

Capra, F. (2009) *Da Vinci'nin Bilimi: Rönesansın Büyük Dehasının Zihninde Bir Gezinti*(K.Tanrıverdi,Çev.).Optimist Yayınları,İstanbul

Cevizci, A(2004).*Bilim ve Sanat: Aklın Halleri*, Sanat Dünyamız,60,s184-190

Collingwood, R.G.(1999). *Doğa tasarımı* (Dinçer, K. Çev.). İmge Yayınevi, Ankara

Craig, J. R., Vaughan, D. J., & Hagni, R. D. (1981). *Ore microscopy and ore petrography* (Vol. 406). Wiley, New York

Çerçi, S. (2012). *Geçmişten Günümüze Çevresel Kalite Değişiminin Çeşitli Parametrelerle İrdelenmesi*. Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 1(1), 66-74

Darvin, C.(1859), *On the origin of Species*, Jhon Murray, London

Daston, L. & Park K. (1998). *Wonders and the Order of Nature, 1150-1750* (p. 272), Zone Books, New York

Da Vinci, L. (1992); *Defterler*, çeviren: Turhan Ilgaz ve Hakan Yılmaz, Hil Yayınları; İstanbul

Damien Hirst cited in Damien Hirst, 'I want to spend the Rest of My Life Everywhere with Everyone, One to One Always Forever, Now'(Booth-Clibbon edition,2005:20- 21

Deleuze, G. & Guattari, F. (2015), *Felsefe Nedir?*, çev. Turhan Ilgaz, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul

Derrida J.(1999). '*Ekonomimesis*', *Toplumbilim*;sayı:10,J.Derrida Özel Sayısı, s.92,Bağlam yayınları, İstanbul;

Doğan, M. (2000), *Bilim ve Teknoloji Tarihi*; Anı Yayınları, İstanbul

Dufrêne, Y. F. (2002). *Atomic force microscopy, a powerful tool in microbiology*. Journal of bacteriology, 184(19), 5205-5213.

Edward L. & Christian F. (2005), *Soil and Culture*, Springer, Amsterdam

Elsen, J. (2006). *Microscopy of historic mortars—a review*. Cement and Concrete Research, 36(8), 1416-1424.

Ekici, A. (2004). *Bilim ve Sanat: Aklın Halleri*. Sanat Dünyamız, 60, s. 184-190.

Erdoğan İ.-Alemdar K. (2002), *Öteki Kuram:Kitle İletişimi*, s.407-408,Erk Yayınları, Ankara

Eryılmaz, H. (2015), *Biyomimikri ve Ergonomi: Tasarımda Doğadan Yenilikçi İlham*, SDÜ Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3(3), 469-474.

Gardner, G. E. (2012). Using biomimicry to engage students in a design-based learning activity. The american biology Teacher, 74(3), 182-184.

Geiger, M. (1985),*EstetikAnlayış*(Çev:T.Mengüşoğlu), Remzi Kitabevi,İstanbul.

Gest, H. (2004). *The discovery of microorganisms by Robert Hooke and Antoni Van Leeuwenhoek*, fellows of the Royal Society. Notes and Records of the Royal Society, 58(2), 187-201.

Genç, M. (2013). *Doğa, Sanat ve Biyomimetik Bilim*, Hacettepe Üniversitesi Güzel sanatlar Enstitüsü Seramik Ana sanat Dalı, Sanatta Yeterlilik Eseri Çalışması Raporu, Ankara

Gillispie, C. C. (1959). *Science in the French revolution*, Proceedings of the National Academy of Sciences, 45(5), 677-684.

Gould, S. J. (2000). "Chapter 2: The Sharp-Eyed Lynx, Outfoxed by Nature". *The Lying Stones of Marrakech: Penultimate Reflections in Natural History*. New York,

N.Y: Harmony

Grant, E. (1974). *A source book in medieval sciene* (Vol. 1). Harvard University Press

Güler, A. (2015) *Yeni Türk Edebiyatında Kaynak Olarak Poetika*, Türk Dili ve Edebiyat Bölümü filoloji ve Eğitim fakültesi, Tiran-Arnautluk, academia. edu

Hançerlioğlu, O. (1979). *Felsefe Ansiklopedisi: Kavramlar ve Akımlar*, Remzi Kitabevi, İstanbul

Herbert, R. (1964), *A Concise History of Modern Sculpture*, , s. 30 Praeger, New York

Hollinsworth, M. (2009),*Dünya Sanat Tarihi*, İnkilap Yayınevi, İstanbul

Hooke, R. (1972). *Micrographia* (p. 227). Allestery, England

Hunke, S. (2008), *Batı'yı Aydınlatan Doğu Güneşi*, Çev: Işık Soner, Kaynak Yayınları, s.10 İstanbul

Karaca, E. (2013). *Platon Sanati Neden İdeal Devlet Açısından Yorumlamıştır*. Global Journal of Human-Social Science Research, 13(2).

Kac, E.(2009). *Sings of Life, Bioart and Beyond*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England

Kac, E.(2000)'*GFP Bunny*' in *Eduardo Kac.E,Telepresence, Biotelomatics and Transgenic Art*,ed. Peter Tornaz Dobrila and Alexandra Kostic(Marior,Slovenia.KIBLA,s.101-131

Kavuran, T. (2003). *Sanat ve Bilim' de Gerçek Kavramı*, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, s. 225-237, 15

Klemm, D. & Klemm, R. (2010). *The Stones Of The Pyramids: Provenance of the Building Stones of the Old Kingdom Pyramids of Egypt. de Gruyter*.

Kimura, T. (1993). "*Confocal scanning type of phase contrast microscope and*

scanning microscope." U.S. Patent No. 5,241, 364. 31

Kohayakawa, Y., & Masuda, T. (1987). U.S. Patent No. 4,704,012. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office

Kozlu, D. (2013). *Andy Goldsworthy ile Doğaya Dokunmak*, Journal of International Social Research, Cilt:6,Sayı:25.

Kohayakawa, Y., & Masuda, T. (1987). U.S. Patent No. 4,704,012. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office

Kostof, S. (1995) *A history of architecture: settings and rituals*, ;Oxford University Press, Newyork

Kuday, I. (2009). *Tasarım Sürecinin Destekleyici Faktör Olarak Biyomimikri Kavramının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul

Laurenzo, D. (2006), *Leonardo's Machine*, David & Charles

Lewontin, R.C. (2015). *İdeoloji Olarak Biyoloj_DNA Doktorini*, Türkçesi: Deniz Adanur, s.23, Kolektif Kitap, İstanbul

Johnson, S. (2001). *Emergence*. Penguin, London

Junqueira, L. C., Cossermelli, W., & Brentani, R. (1978). *Differential staining of collagens type I, II and III by Sirius Red and polarization microscopy*. Archivum histologicum Japonicum= Nihon soshikigaku kiroku, 41(3), 267-274.

Marian M.;Michael Fazio;Lawrence Wodehouse (2003), *A World History of Architecture*; Lawrence King Publishing

McCarthy, K. F., ve Kimberly J. (2001) *A New Framework for Building Participation in the Arts*. RAND Corporation

Mazzoleni, I. (2013). *Architecture Follows Nature-Biomimetic Principles for Innovative Design* (Vol. 2). CRC Press.

- Mollison, B. (1988), *Permaculture :A Designers Manuel*, Tagari Publications.
- Minsolmaz, Y.G. (2015), *Biyomimetik Şehirler*, Kırklareli Üniversitesi, Makale dosyası, acikerisim.kirklareli.edu.tr
- Müller, E. W. & Tsong, T. T. (1962). *Field emission microscopy, Physical Methods in Chemical Analysis*, 3, 135-182.
- Myers, W. (2015) *BioArt, Altered Realities*, s.64-138, Thames and Hudson, United Kingdom,
- Özgen, C. (2011) *.Imaging of Metal Surfaces Using Confocal Laser Scanning Microscopy*, Middle East Technical University, Doctoral Dissertation
- Eroğlu, Ö., (2006) , *Resim Sanatı Sözlüğü*, Nelli sanat Evi, Genişletilmiş 2.Baskı, İstanbul
- Pawlyn, M. (2011). *Biomimicry in architecture* (Vol. Riba Publishing. Pelczar. Dasar-dasar Mikrobiologi. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Panofsky E.(2004) *Bir Sanat Kuramcısı Olarak Dürer, Çeviren: Efe Çakmak, Sanat Dünyamız*, s.139
- Pelczar, M.(2001) *Microbiology*, Mc Graw Hill, India
- Pendleton, M., & Warnock, P. (1990). *Scanning electron microscope aided wood identification of a Bronze Age wooden diptych*. Iawa Journal, 11(3), 255-260.
- Platon, *Yasalar*, Cev: C.Şentuna- S.Babür(1994), s.373, 391
Kabalıcı Yayınları, İstanbul
- Primlani, R. V. (2013). *Biomimicry: On the Frontiers of Design*. Vilakshan: The XIMB Journal Of Management, 10(2).
- Ris, H. (1956), *A study of chromosomes with the electron microscope.*, The Journal of Cell Biology, 2(4), 385-392.

Ronan, C. A. (2005). *Bilim Tarihi, Dünya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Yükselişi* (hhh, Çev.),Tübitak, Ankara

Rugar, D., & Hansma, P. (1990). *Atomic force microscopy. Physics today*, 43(10), 23-

Rogers, H. S. (2011). *Art+ Science Now by Stephen Wilson*. Thames & Hudson, London, UK.

Singh, A., & Nayyar N. (1995), *Biomimicry-An Alternative Solution to Sustainable Buildings*.

Schifter, C. (1982). *Differential dark field microscopy of subgingival bacteria as an aid in selecting recall intervals: results after 18 months*. Journal of clinical periodontology, 9(4), 305- 316.

Schmahl, G., & Rudolph, D. (Eds.). (2014). *X-ray Microscopy*. CUP Archive.

Spurr, A. R. (1969). *A low-viscosity epoxy resin embedding medium for electron microscopy*. Journal of ultrastructure research, 26(1-2), 31-43.

Şenol, A. (2014). *Is Art Mimesis or Creation?*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 116, 2866-2870.

Soykan, Ö. N. (1997), *Sanatın Neliği-Sanatçının Kimlik Sorunu*, *Felsefe Arkivi*, 30 s. 109-110

Temiz A.(1994), *Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri*, Şafak Yayınları, Ankara

Tez, Z. (2008). *Biyolojinin Kültürel Tarihi*, Doruk yayımları, İstanbul

Topdemir, H. G. (2004), *Aristoteles' in Doğa-Fizik-Felsefesi*, Felsefe Dünyası, s.3-19.

Tunalı, İsmail (2011). *Felsefenin Işığında Modern Resim*, Remzi Kitapevi, İstanbul

Tunalı, İsmail (2004). *Tasarım Felsefesine Giriş* s.60, Remzi Kitapevi, İstanbul

Tunalı, İsmail (1984). *Estetik* ,s.121 Cem Kitapevi, İstanbul

Uluç, K., Kujoth, G. C., & Başkaya, M. K. (2009), *Operating microscopes: past, present, and future*. Neurosurgical focus, 27(3), E4.

Ülger, Emir (2013), *Platon'un Sanat Kuramının Düşünsel Evrimi*, Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi (FLSF), (16)

Vincent, J.F.V.,(1995), "Stealing ideas from nature"

Yetişken, Hülya (1992) *Estetiğin ABC'si* , s.37, Simavi Yayınları, İstanbul

Yıldırım, C.(2005), *Bilim Tarihi*, Remzi Kitabevi, İstanbul

Yörükoğulları, E. (2013) *Bilim ve Teknoloji Tarihi*, Doctoral dissertation, Anadolu Üniversitesi

Westfall, R. S. (1997). *Modern Bilimin Oluşumu*. Alfa Yayınları.

Wilson, S. (2010) *Art+Science Now*, Thames and Hudson, Newyork

Wilson, S. (2003) *Information Arts, Intersection of art, science and technology*,s.350 MIT Press, America

Ziss, A. (1984) "Estetik" ,Çev. Yakup Şahan, DE Yayınevi, İstanbul

Zuylen, J.V. (1981), *The microscopes of Antoni van Leeuwenhoek*. Journal of microscopy, 121(3), 309-328.

İnternet:

<http://www.egitim.aku.edu.tr/sanatfelsefesi.pdf>, erişim:9.3.2017

www.universite-toplum.org/text.php3?id0317,erişim:7.2.2017

<http://arkhedergisi.blogcu.com/thales-ve-arkhe/4426772>, erişim:6.5.2018

<https://insanveevren.wordpress.com/2011/05/14/kozmoloji-evren-bilimi-ve-kozmolojinin-tarihcesi/>,erişim:9.4.2017

<http://www.lolitaasil.com/turkish/the-iphone-5-can-read-minds/>, erişim:7.4.2017

<https://ceotudent.com/bilim-ve-sanatin-dogayi-taklit-etmesi-biyomimetik/>,erişim:2.11.2017

<https://tr.linkedin.com/pulse/bilim-ve-sanat%C4%B1n-do%C4%9Fay%C4%B1-taklit-etmesi-biyomimetik-robotikte-yavuz>,erişim:3.4.2017

tdk.gov.tr,erişim:5.3.2017

<http://www.mikrobiyoloji.org/TR/Genel/BelgeKardes.aspx?F6E10F8892433CFFA79D6F5E6C1B43FF8F59EC4393613791>,erişim:11.11.2017

<http://biyologlar.com/paris-doga-tarihi-muzesi-musum-national-dhistorie-naturelle>,erişim:8.2.2017

<http://www.ucmp.berkeley.edu/history/lamarck.html>,erişim:13.2.2018

<http://www.edenproject.com/sites/default/files/invisible-you-catalogue.pdf>,erişim:6.2.2017

<http://www.en.utexas.edu/amlit/amlitprivate/scans/goodre.html>, erişim:30.2.2017

<http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/19.arda.pdf>,

www.ekac.org/gennfo2.html

http://www.academia.edu/6200090/Technogenesis_Aesthetic_Dimensions_of_Art_and_Biotechnology,erişim:7.2.2017

<http://labiotech.eu/bioart-in-person-eduardo-kac-transgenic-art/>,erişim:6.2.2017

http://www.ag2apea.si/en/projects/mycophone_unison,erişim:7.7.2016

<http://www.sonjabaeumel.at/work/bacteria/cartography-of-the-human-body>,erişim:9.10.2017

<http://www.edenproject.com/sites/default/files/invisible-you-catalogue.pdf>,erişim:2.9.2017

<http://suzanneanker.com/blog/2014/09/23/ivf-cultures-histories/>,erişim:9.7.2016

<http://www.en.utexas.edu/amlit/amlitprivate/scans/goodre.html>,erişim:7.9.2017

<http://www.ekac.org/nat.hist.enig.htm>,erişim:9.10.2017

<http://www.ekac.org/gfpbunny.html>,erişim:10.8.2017

<http://www.cpnas.org/collections/dennisashbaugh.html?referrer=https://www.google.com>,erişim:9.9.2017

<http://amandasmall.com/>,erişim:8.9.2016

https://www.researchgate.net/figure/238487684_fig6_Fig-55-Zoosemiotcs-2001-by-Suzanne-Anker-printed-with-permission-from-Suzanne-Anker,erişim:7.9.2017

<http://suzanneanker.com/blog/2016/09/10/vanitas-petri-dish/>,erişim:7.2.2017

https://www.researchgate.net/figure/238487684_fig6_Fig-55-Zoosemiotcs-2001-by-Suzanne-Anker-printed-with-permission-from-Suzanne-Anker,erişim:8.8.2016

<http://www.suzanneanker.com/wp-content/uploads/2011-Anker-Suzanne-Fundamentally-Human-Catalogue.pdf>,erişim:9.3.2017

<http://www.suzanneanker.com/wp-content/uploads/2011-Anker-Suzanne-Fundamentally-Human-Catalogue.pdf>,erişim:7.4.2017

<https://labiotech.eu/bioart-what-is-our-true-relationship-with-the-human-microbiome7?platform=hootsite>,erişim:8.9.2016

<http://www.sonjabaeumel.at/info/about-me>,erişim:9.3.2017

<http://prix2015.aec.at/prixwinner/17136/>,erişim:8.3.2017

<https://heatherbarnett.co.uk/about>,erişim:28.12.2017

<http://www.sonjabaeumel.at/work/bacteria/being-encounter>,erişim:7.3.2017

http://julianvossandreae.com/wp-content/uploads/2013/01/Leonardo_46_1_Protein_Sculptures_II.pdf,erişim:1.2.2018

http://julianvossandreae.com/wp-content/uploads/2014/07/2014_07_08_PNAS.pdf,erişim:3.6.2017

<http://julianvossandreae.com/works/protein-sculptures-angel-of-the-west/#sthash.GzQT5MN2.dpuf>,erişim:8.9.2017

ices.co.uk/2015/06/illustration-visual-communication-graduate-robbie-anson-duncan/,erişim:29.9.2017

<http://behance.net/gallery/16643331/Symbiodinium>,erişim:30.8.2017

<https://biohackanddesign.com/category/exhibitions>,erişim:30.8.2017

<http://www.biofilm.montana.edu/bioglyphs>,erişim:3.8.2017

<http://www.lukejerram.com/e-coli/>,erişim:7.3.2017

<https://www.lukejerram.com/assets/uploads/2017/02/radiolaria.jpg>,erişim:7.4.2017

<http://annadumitriu.tumblr.com/BioArtBacteria.>,erişim:8.8.2016

<https://www.patreon.com/annadumitriu>,erişim:8.3.2017

<http://www.mrkism.com/diatomea>,erişim:8.9.2016

<http://www.mrkism.com/leaps.html>,erişim:6.10.2016

<http://mtyka.github.io/about>,erişim:9.2.2017

<http://miketyka.com/?p=tears>,erişim:9.3.2017

<http://www.miketyka.com/?p=potassium>,erişim:10.9.2016

<http://www.smithsonianmag.com/science-nature/colonies-of-growing-bacteria-make-psychedelic-art-22351157/#UPGqMTwOBAGeFOrs.99>,erişim:10.9.2017

<http://www.smithsonianmag.com/science-nature/colonies-of-growing-bacteria-make-psychedelic-art-22351157/#aYC1VB2yL4vMOWie.99>,erişim:9.3.2017

<https://www.artslant.com/global/artists/show/191232-amanda-small>,erişim:3.12.2017

<http://amandasmall.com/artist-statement/>,erişim:30.3.2017

<http://www.helendonis-keller.com>,erişim:30.8.2017

http://www.robkesseler.co.uk/index.php/projects/canopy_-_200816/canopy/,erişim:8.10.2017

<http://www.therawbook.com/2013/09/09/rogan/>,erişim:9.3.2017

<http://roganbrown.com/home.html>,erişim:8.3.2017

<http://roganbrown.com/artwork/3545267-Outbreak-Detail.html>,erişim:2.10.2016

<http://www.kenrinaldo.com/portfolio/borderless-bacteria-colonialist-cash>,erişim:8.9.2017

<https://labiotech.eu/ken-rinaldo-borderless-bacteria/>,erişim:9.9.2017

<http://www.kenrinaldo.com/bio/>,erişim:9.9.2017

<http://www.ekac.org/nat.hist.enig.html>,erişim:18.9.2017

<http://archiportal.blogspot.com.tr/2008/12/trk-ve-dnya-heykelinin-byk-ustas-adi.html?m=1>,erişim:9.2.2017

<http://mithatsen.com/>,erişim:28.9.2016

<https://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/002409400552856?journalCode=leon>,erişim:9.9.2017

<http://users.lmi.net/sonyarap/transgenicbagel/index.html> ,erişim:9.9.2017

<http://www.cpnas.org/collections/dennis->,erişim:9.6.2017

<http://www.artnet.com/artists/tony-cragg/biography>,erişim:6.2.2017

<ashbaugh.html?referrer=https://www.google.com.tr/>,erişim:7.3.2017

<http://dennisashbaugh.com/bio.html>,erişim:20.9.2017

<http://www.antonraubenweiss.com/gibson/agrippa.html>,erişim:9.9.2017

<http://www.thegundgallery.org/2011/10/michael-joaquin-grey/>,erişim:9.11.2016

<http://martademenezes.com/portfolio/proteic-portrait-2/>,erişim:9.10.2017

<http://www.marthademenezes.com/portfolio/projects/>,erişim:8.9.2016

<http://philipbeesleyarchitect.com/about/index.php>,erişim:10.9.2017

http://www.philipbeesleyarchitect.com/sculptures/1216_Protocell_Cloud/index.php,erişim:9.7.2017

<http://antonraubenweiss.com/gibson/agrippa.html>,erişim:9.10.2017

<http://www.microbialart.com/galleries/edgar-lissel>,erişim:9.3.2017,erişim:9.2.2017

<http://www.sonjabaeumel.at/work/bacteria/cartography-of-the-human-body>,erişim:8.2.2017

http://www.turkishpaintings.com/index.php?p=34&l=1&modPainters_artistDetailID=176,erişim:9.8.2017

<http://sanalmuze.tcmb.gov.tr/sanalmuze/tr/sanat-koleksiyonu/s/179/KEMAL+ONSOY>,erişim:9.8.2017

<https://www.arlingtonartscenter.org/blog/selin-balci-known-territory/>,erişim:3.2.2017

<http://www.aysegulsuter.net/portfolio/the-invisible-motion/>,erişim:8.9.2017

<https://www.evrensel.net/haber/317376/gozyaslarindaki-essiz-sanat-eserleri>,erişim:8.6.2017

<http://www.lolitaasil.com/turkish/sample-page/>,erişim:8.9.2017

<http://www.lolitaasil.com/turkish/the-iphone-5-can-read-minds/>,erişim:9.12.2017

<https://www.viralmecmua.com/ozdemir-altan-soyagaclari-2016-2017/haberdetay/506846/default.htm>,erişim:2.1.2018

<http://www.artfulliving.com.tr/sanat/pinar-yoldas-bolum-ii-i-693>,erişim:9.9.2017

<http://www.pinaryoldas.info/WORK/Designer-Babies-2013>,erişim:30.12.2017

<https://www.facebook.com/YıldırımBeyazıtuniversitesi06/posts/31958870>,erişim:8.5.2017

<http://www.bath.ac.uk/mecheng/biomimetics/Biomimetics.pdf>,erişim: 9.7.2017

EKLER

EK-1. Sanatçılarla Gerçekleştirilen Röportajlar

Röportaj 1.1 Anna Dumitru

**-Bilimdeki ve teknolojideki gelişmeler sanatı etkiler mi? Ne şekilde etkiler?
(geliştirir mi ; yozlaştırır mı?)**

Tabii ki etkiler, yaptığım çalışmaların bir çoğunda da bu etkiyi gözlemleyebilirsiniz. Hatta <http://annadriu.tumblr.com/Publications> linkinden ve web sitemden bu örnekleri görebilirsiniz.

-Bilim, teknoloji ve sanat birbirinden ayrılmaz bir bütün müdür?

Tüm bilim ve pratikler tüm yönde birbirleri ile ilişkilidir..

-Mikroskobik görüntülerden esinlenen sanatçılar bunu bilinçli şekilde mi yapıyorlar(Kopyalama), yoksa içgüdüsel olarak mı?

Sanırım ikisiyle de.

-Eğer bilinçli bir şekilde ise bunun nasıl farkına vardınız?

Web sitemden ve projelerimden bunu gözleyebilirsiniz.

-Bu tarz eserlerin sanatçı da uyandırdığı ve uyandırmak istediği duygular nelerdir?

<http://annadumitriu.tumblr.com/BacterialSublime> linkinden bunu inceleyebilirsiniz.

-Bu yapıdaki eserlere sanatseverlerin bakışı diğer eserlerden daha mı farklıdır?

Bence genellemezsiniz.

En yakın hissettiğiniz eserler arasında mikroskopik yapıda esinlendiğiniz eserler yer almakta mıdır?

Vucudumdan ve evimden aldığım bakteri kaynaklı olanlarda.

Mikroskopik görüntülerden elde edilen eserleri sanatın hangi noktasında görüyorsunuz ve hangi akıma dahil ediyorsunuz?

Benim işlerim BioArt hareketi ile yakınlık gösteriyor.

Röportaj 1.2 Rob Kesseler

. Bilim ve teknolojideki gelişmeler sanatı etkiler mi?

Modern sanat uygulamaları her zaman toplumun görünüşünü ve modern kültürün aldığı biçimi etkilemiştir. Bilim ve teknoloji, toplumumuzun temellerini destekler ve hayatımızın her alanına nüfuz eder. Sanatın ve sanat uygulamalarının yalnızca bilim ve teknolojiyi etkilemeleri değil aynı zamanda onların bulgularını araştırıp meydan okumalarını da doğaldır.

. Eğer öyleyse, hangi bakımdan?

19. yüzyılda fotoğraf ortaya çıktığında ve kameralar mikroskoplara tutturulduğunda, bilimin bilim adamının elinde görselleştirilmesini sağladı; sanatçılar, yaşam konularını kaydetmek ve canlandırmak konusunda giderek daha az rol aldı. Teknoloji ilerledikçe ve uzman araştırma enstitülerine kilitlendiğinde, bilim insanı ile sanatçılar arasındaki boşanma, 1990'larda dijital teknolojilerin ortaya çıkmasına kadar bir süre kaldı. Programlar, platformlar ve uygulamalar; disiplinler arasında ortak bir araç haline geldi. Görüntülerin ve verilerin arşivleri daha kolay erişilebilir hale geldi ve istekli sanatçılar, yeni materyalleri araştırmak için fırsatlar yakaladı. Fırsatlar, Wellcome Trust gibi sanat ve bilimlere birbirine daha da yakınlaştıran organizasyonlar aracılığıyla ortaya çıktı. Sanatçıların farklı bakış açısıyla sorular sordukları ve bilimlere katkıda bulunabilecekleri, farklı doğruları açığa vurabilecekleri ve bilim insanlarının yaptığı işler için yeni izleyiciler yaratabilecekleri fark edilmişti.

- Bilim, teknoloji ve sanat "ayrılmaz bir bütün" olarak düşünülür mü?

Hayatta her şeyin bir dereceye kadar birbirine bağımlı olduğu kadar ayrılmazlar, ancak bu derece birmeseledir. Çalışmalarım için açıkça birbirine bağımlıdır, ancak başkaları için teknoloji, sadece disiplini sağlayan bir araçtır ve konu değildir.

-Mikroskobik görüntülerden etkilenen sanatçılar bilinçli olarak(kopyalayarak) mı yoksa içgüdüsel olarak mı hareket ediyorlar?

Bilinçli olmanın kopyalanmaya eşit olduğunu önermenize katıldığımdan emin değilim. Bu onların araştırma ve uygulama odağına bağlıdır. Benim durumumda koklarım, çizerim, fotoğraf çekerim, örnek toplarım, mikroskoplar kullanırım, videolar yaparım, kitap yayınlarım, ders veririm - bütün yaptıklarım bu tecrübelerimin yoğun bir damıtımı. Bilinçli, kasıtlı, içgüdüsel ve kesinlikle sezgisel olarak çalışıyorum. Bunlar ayrılabilir maddeler değildir, birleşik bir bütünün parçasıdırlar. Tüm laboratuvar çalışmalarımı, numunelerin hazırlanması ve kendi mikroskobik görüntülerimi yaratılmış olduğumdan bahsetmeye değer. Dolayısıyla, sonuçla etkileşen süreçten çıkan görüntülerle çok yakın bir ilişki içindeyim.

- Eğer bilinçli bir davranışsa, bunu nasıl anladınız?

Yukarıyı okuyunuz

-İçgüdüsel bir hareketse, bunu nasıl anladınız?

Yukarıyı okuyunuz

-Bu tür parçalar bir sanatçı içinde ne tür duygular ve arzular uyandırır?

Oluşturduğum görüntülerle olan ilişkim süreç boyunca gelişir. Yeni bir inceleme yaparken çok küçük olan bir şeyin yapısal olarak çok karmaşık olabileceğini fark ettiğim korkunç bir an daima vardır. Zorluk, bu meseledir. Çalışmalarım açıkça birbirine bağımlıdırlar, ancak başkaları için teknoloji, sadece disiplini sağlayan bir araçtır ve konu değildir.

-Sanat severlerin bu tür sanat eserleri için farklı bir bakış açısı var mı?

Sanat dünyası, bilim-sanat alanında oldukça kararsızdır. Temel engel olan bilim bilgisi eksikliği yüzünden, estetik değerlerini değerlendirememekte ya da iletişim kuramamaktalar. Ayrıca, teknolojinin büyük bir rol oynadığı çalışmalarını biraz küçümsediler. Çalışmalarım, bilim camiasından her zaman için olumlu bir yanıt aldı, çünkü ne gördüklerini biliyor, onların yaptıklarıyla benim onlara sunduğum şey

arasındaki farkı anlıyorlar. Sanat dünyası, fotoğraf, video ve performansları satabileceklerini fark edene kadar teknolojiyi yakalaması biraz yavaş olmuştur.

-İşiniz boyunca, mikroskobik yapıdan ilham alanları kendinize daha yakın buluyor musunuz?

On sekiz yıldır mikroskobik yapılarla çalışıyorum ve ürettiğim görüntüler doğal olarak benim için çok özel. Bana hayal bile edemeyeceğim bir vizyon verdiler. Beni sergiler için dünyaya götürdüler. Bazı parlak üst düzey bilim adamlarıyla çalışmamı sağladılar. Ancak, bundan önce yirmi yıl boyunca yaptığım çalışmanın çevremizdeki dünyayı, içindeki şeyleri gözlemlemek, incelemek ve yeniden sunmak için çok bilgilendirici olduğu söylenmelidir.

Mikroskobik görüntülerden oluşan parçaları ne derecede sanat olarak görüyorsunuz ve hangi sanat akımına dahil edilmeliler?

Bu sorunun ilk bölümünü anladığımdan emin değilim. Eğer sanat dünyasındaki diğer hareketlerle ilişkili olarak nerede durduğunu soruyorsanız, o zaman niş sanata ait olduğunu söyleyebilirim. Kişisel olarak, bazı sanat yapılarını diğerlerinin üzerine gördükleri için sanat dünyasının yarattığı yapay hiyerarşileri sevmem.

Gerçekten de bir hareketin içine girmediklerini düşünüyorum – daha fazlası için Albrecht Durer'in hayatın adli tıp incelemesine kadar izi sürülebilir; kendisi yaşayan dünyayı stilize ve sembolik tasvirin ötesine taşıdı ve bir çim parçası kadar sıradan bir şeyin tam çeşitliliğini anatomik doğrulukla tanımlandığı bir çizgiye taşıdı. Kendisinin Kust und Brauch ya da Teorik Bilgi ve Pratik Beceri birliği yoluyla doğanın süreçleri ve dönüşümleri konusunda bir uzman olduğu ilan etti.

Röportaj 1.3 Ayşe Gül Süter

**Bilimdeki ve teknolojideki gelişmeler sanatı etkiler mi? Ne şekilde etkiler?
(geliştirir mi; yozlaştırır mı?)**

Bilim, teknoloji ve sanat birbirinden ayrılmaz bir bütün müdür?

Darwin`in evrim theory`si, freud`un bilinçaltı teorileri, biyolojistlerin doğayı keşfi o zamana kadar bilineni tekrardan gözden geçirmeye davet etmiştir, ve entellektüel düşünceleri etkilemiş; sanat ve mimaride etkileri görülmüştür. Biyolojik bilimler görsel sanatlarda, gerek mağaralardaki hayvanimsi insan figürlerinden, gerek grotesk sanatta, gerek romantik sanata, bilimdeki ve benzer teknolojilerdeki her yenilik, çağın ifade biçimi olarak yer almıştır, etkilemiş ve geliştirmiştir. Bir bütün veya birbirlerinden etkilenen farklı disiplinlerdir. Fakat günümüzde disiplinler arası farklılıkların daha yumuşaması (got blurred) sonucu, hepsinin bir bütün veya birbirlerini doğrudan etkileyen ve geliştiren olarak sayabiliriz.

Mikroskobik görüntülerden esinlenen sanatçılar bunu bilinçli şekilde mi yapıyorlar(Kopyalama), yoksa içgüdüsel olarak mı?

Sanırım ikisinde, hem kopyalama hem de içgüdüsel olarak. Kopyalama da ise bir soyutlama da var, yani formun kendisinden yola çıkarak, zaman içinde o formun daha farklı bir şekil alması, birebir olmasa da o hissi ve dokuyu anımsatması.

Eğer bilinçli bir şekilde ise bunun nasıl farkına vardınız?

Bilinçli olarak sanırım, çok büyük zaman çıkış noktası ve ilham kaynağı olarak görüldüğünü tahmin ediyorum. Mikro dünyaların her sanatçı farklı medyumları ve dilini kullanarak kendi üretimlerini şekillendiriyorlar.

Bu tarz eserlerin sanatçı da uyandırdığı ve uyandırmak istediği duygular nelerdir?

Benim için gözümüzle göremediğimiz olağanüstü doku, form ve renkleri görünür

kılmak. Beni en etkileyen unsur, bu “illustasyonların” icimizde varolup gerceklikten baska hicbir sey olmamaları beni en etkileyen duygulardır.

Bu yapıdaki eserlere sanatseverlerin bakışı diğer eserlerden daha mı farklıdır?

Genel anlamda izleyicinin bir esere yaklaşıminin tamamen hislerine bırakması gorusundeyim. İzleyiciye yakın gelen bir his, görsel, isim veya sunuş şekli olursa izleyici eserle daha fazla interaction'a girer. Yani izleyici bu eserlere bakışı aynı başka sanat eserleri ile kurduğu bağı bu eserlerde de kurmaktadır.

En yakın hissettiğiniz eserler arasında mikroskobik yapıda esinlendiğiniz eserler yer almakta mıdır?

Yakın hissetmeyi, beni her daim etkileyen eserler olarak alırsam, Monet`in renkleri, Anselm Kiefer`in dokuları, ve Georgia O`Keeffe`nin bize görünürün ötesindeki dünyaları göstermesi, sanırım mikroskopta nelerin peşinden beni sürüklediğini biraz açıklamış olabilirim.

Mikroskobik görüntülerden elde edilen eserleri sanatın hangi noktasında görüyorsunuz ve hangi akıma dahil ediyorsunuz?

İlk sorunun cevabında da bahsettiğim gibi, bilimdeki ve teknoloji alanındaki gelişmeler sanatsal düşünce ve üretimleri çeşitli medyumlara etkilemiştir yüzyıllar boyu. Takip ettiğim kadarıyla bio-art akımına dahil ediliyor ama geniş çapta yeni medya sanatı ve çağdas sanat olarak da tanıma dahil edebiliriz.

Röportaj 1.4- Lolita Asil

Bilimdeki ve teknolojiadaki gelişmeler sanatı etkiler mi? Ne şekilde etkiler? (geliştirir mi; yozlaştırır mı?)

Bilim, teknoloji ve sanat birbirinden ayrılmaz bir bütün müdür?

Dünyadaki Bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler doğru kullanıldığında sanatı elbette etkiler. Yaratıcılığı bir anlamda daha fazla ileriye de götürür, şöyle ki; bir Sanatçı için hayal ettiği ve yaratmaya çalıştığı her “ŞEY” in maddeye dönüşümünde elbette çağın hızına ulaşma hatta daha da ilerisini görme kaygısı hep vardır, olacaktır. Bilim ve teknik alanındaki gelişmeler sanata elbette pozitif katkı sağlayacaktır doğru kullanıldığı takdirde. Ancak teknolojiye bağlanıp sanattaki YARATMA yetisini kaybetmek veya azaltmak işin en tehlikeli tarafıdır kanımca. Bilim ve Sanat bölünmez bir bütün ve bir doğa dengesidir, birbirlerini tamamlarlar. Sanatın, örneğin Leonardo’ da Vinci’ nin eserlerinde olduğu gibi mutlaka ve mutlaka bilime dayandırılarak yapılması ve temelinde bilimsel doğruların yer alması şartı vardır, aksi takdirde SANAT olamaz sadece yüzeysel bir his ve algıdan ibaret olur.

Mikroskobik görüntülerden esinlenen sanatçılar bunu bilinçli şekilde mi yapıyorlar (Kopyalama), yoksa içgüdüsel olarak mı?

Gerçek Sanatçı, yukarıda da biraz değindiğim gibi sanatını yüksek bilinç ve algı düzeyine erişerek gerçekleştirir, bilinçli yapar... yoksa bu sadece ve sadece bir kopyalama yada aynı şeyi bilinçsizce sunma olur. Bilim ve Sanat birlikteliği taşımaz. Fakat bir diğer taraftan ise kimi sanatçı içgüdüsel olarak da çok yüksek bilim sanat paralelliğinde eserler oluşturabilir ve bunda kararlı olduğu sürece de bir zaman sonra farkına varabilir... Öldükten sonra farkedilen ve kendi yaşamında farketmeden üreten sanatçılara da rastlanak mümkün.

Eğer bilinçli bir şekilde ise bunun nasıl farkına vardınız?

Benim farkına varmam üniversite lisans eğitimimi tamamladıktan birkaç yıl sonra 1997 yılında başladı. O zamana kadar yapmış olduğum çalışmaların yeniden bir gözden geçirilmesi döneminde oluşmaya başladı. Resmimdeki eksiklerin ve bu

eksikliğin bende yarattığı -kısa da olsa- eser yaratmamdaki duraklama süreci, beni bulunduğum ortamdan ve düşünceden çıkarıp, uzun zamandır ilgilendiğim bilim ve ötesi konusunda yönelmemi sağladı.

Bu tarz eserlerin sanatçı da uyandırdığı ve uyandırmak istediği duygular nelerdir?

Gerçek sanatçının tüm isteği; eserlerini yaratırken ve sonra TAM lık duygusuna erişebilmektir. Bu duygunun hep peşine gider sanatçı ve üm yaşamında bunu bulmaya çabalar... dolayısı ile karşısındakine vermek istediği duygu tam da bu olacaktır.

Bu yapıdaki eserlere sanatseverlerin bakışı diğer eserlerden daha mı farklıdır?

Sanat ile sanatsever ve izleyici arasındaki karşılıklı alışveriş, ancak aynı bilinç düzeyine gelindiği zaman tam manada gerçekleşir., dolayısı ile sıradan bir izleyici gerçek bir sanat eseri karşısında evet açılır...ve eser onu bir anlamda duygusal ve düşünsel harekete geçirir.. ama daha ileriye götüremez.

En yakın hissettiğiniz eserler arasında mikroskobik yapıda esinlendiğiniz eserler yer almakta mıdır?

Benim çalışmalarım bir dönem sadece insan vücudunun içini mikroskobik açıdan gözlemlemekle ve bunu maddeye dönüşürmekle geçti. En sevdiğim eserleri bu dönemde yarattım.

Mikroskobik görüntülerden elde edilen eserleri sanatın hangi noktasında görüyorsunuz ve hangi akıma dahil ediyorsunuz?

İNSAN yaratılan en önemli ve en anlaşılması zor bir varlıktır. İnsan vücudunu ilgilendiren onun dahil olduğu her ŞEY araştırılması gereken bir konudur ve bu derin konu ancak SANAT ın yaratıcılığı ve BİLİM in gerçekleriyle birleşerek ANLAM kazanır ve GERÇEK anlamda ÖLÜMSÜZLEŞİR..sonsuz bilgi ve gerçeklik içeren ŞEYLER belli bir ZAMANA VEYA AKIMA sığdırılmaz.

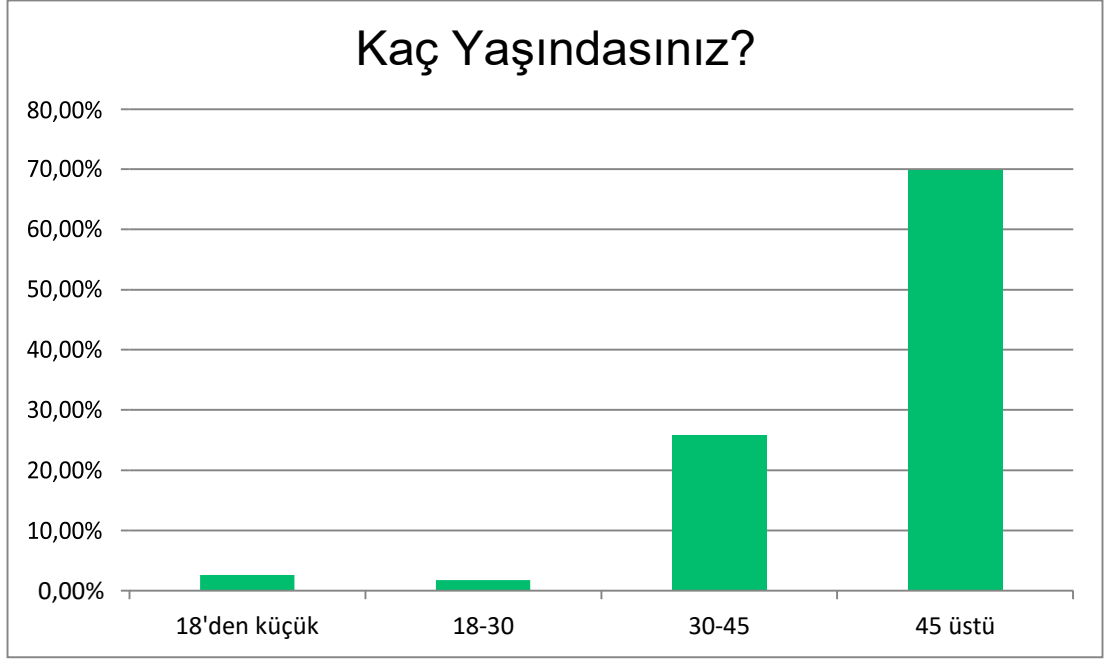
EK- 2 . ANKET

Araştırma kapsamında, katılımcıların mikroskobik görüntülerin sanata yansması konusunda anket çalışması yürütülmüştür. Anket çalışmasına katılmayı onaylayan katılımcıların bilgilendirilmiş olmaları doğrultusunda, çevrimiçi anketler kullanılarak katılımcılara sorular yöneltilmiş ve yanıtları doğrultusunda betimleyici istatistikler analiz ile frekans dağılımları ve yüzdeler verilmiştir. Aşağıda yer alan tablolar doğrultusunda, katılımcıların sorulara verdiği yanıtların dağılımı listelenmiştir.

Daha sonra anket, hali ile internet aracılığı ile sosyal medya kullanımı(monkey survey,Facebook) ile duyuruldu.Bunun sonucunda 117 geri dönüş elde edildi.

Tablo 1. Katılımcıların Yaş Aralıklarının Betimleyici İstatistikleri

Kaç Yaşındasınız?	Yanıtlar (N=117)	
18'den küçük	%2,59	3
18-30	%1,72	2
30-45	%25,86	30
45 üstü	%69,83	81

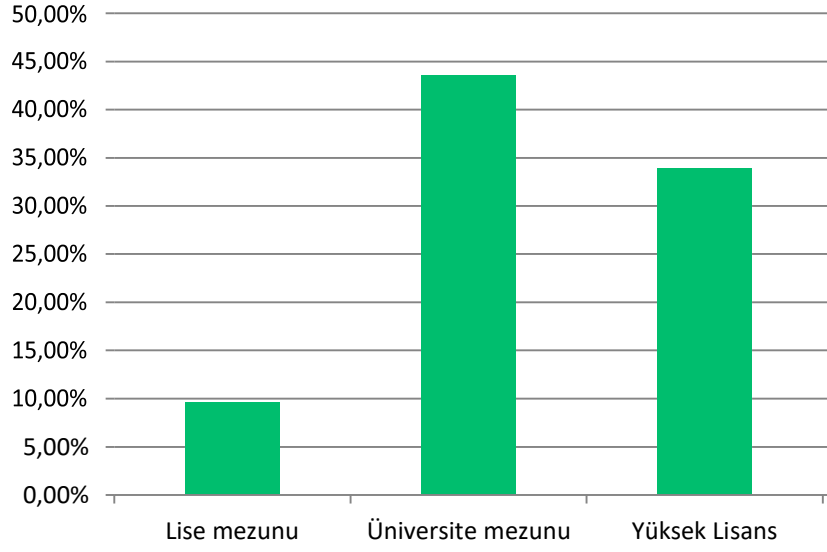


Araştırmaya 117 kişi katılmıştır. Katılımcıların yaş dağılımı incelendiğinde, 18 yaşından küçük olanlar %2,59, 18-30 yaş arasında olanlar %1,72, 30-45 yaş arasında olanlar %25,86 ve 45 yaş üzeri olanlar ise %69,83'tür.

Tablo 2. Katılımcıların Eğitim Düzeylerinin Betimleyici İstatistikleri

Eğitim durumunuz?	Yanıtlar (N=117)	
Lise mezunu	%9,57	11
Üniversite mezunu	%43,48	50
Yüksek Lisans	%33,91	39
Doktora	%13,04	15

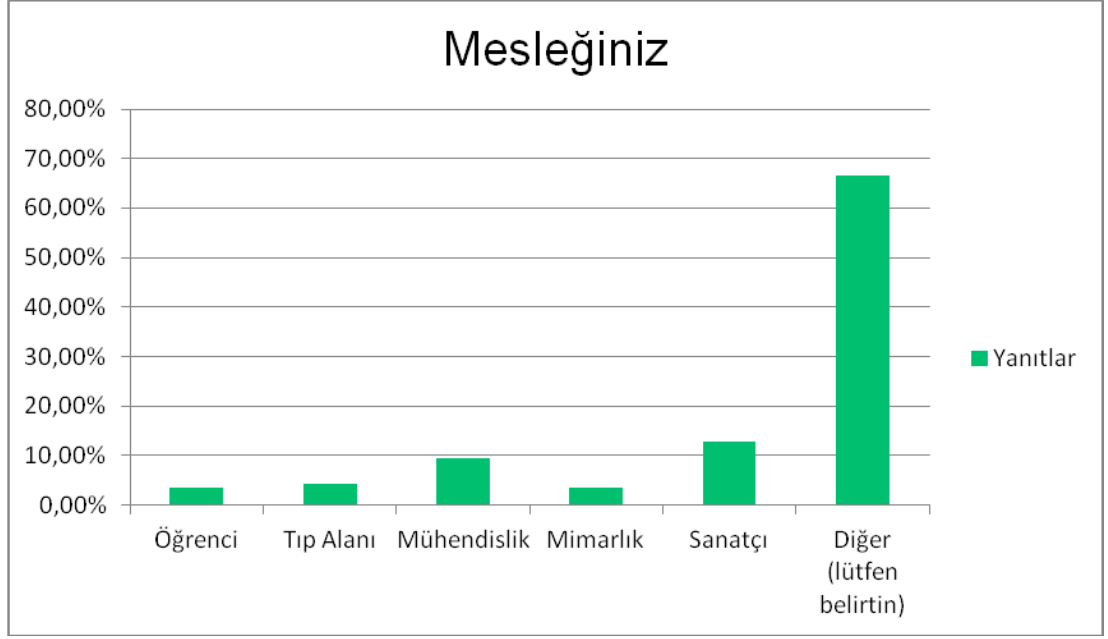
Eğitim durumunuz?



Katılımcıların %9,57'si lise mezunudur. %43,48'i üniversite mezunu, %33,91'i yüksek lisans mezunu ve %13,04'ü ise doktora mezunudur.

Tablo 3. Katılımcıların Mesleklerinin Betimleyici İstatistikleri

Mesleğiniz	Yanıtlar (N=117)	
Öğrenci	%3,42	4
Tıp Alanı	%4,27	5
Mühendislik	%9,40	11
Mimarlık	%3,42	4
Sanatçı	%12,82	15
Diğer (lütfen belirtin)	%66,67	78



Katılımcıların %3,42'si öğrencidir. %4,27 oranında Tıp, %9,40 oranında mühendislik, %3,42 oranında mimarlık, %12,82 ve %66,67 oranı diğer kategorisindedir. Diğer kategorisine ilişkin bilgiye rastlanmamıştır.

Tablo 4. Katılımcıların Resimden Hoşlanma Durumunun Betimleyici İstatistikleri

Resimden hoşlanır mısınız?	Yanıtlar (N=117)	
Evet	%96,58	113
Hayır	%3,42	4



117 kişinin %96,58'i resim sanatından hoşlandığını; %3,42'si ise hoşlanmadığını belirtmiştir.

Tablo 5. Katılımcıların Sergiye Gitme Alışkanlıklarının Betimleyici İstatistikleri

Sergilere gider misiniz?	Yanıtlar (N=117)	
Evet	%88,03	103
Hayır	%11,97	14



117 kişinin %88,03'ü sergiye gittiğini,%11,97'sinin ise sergiye gitmediğini bildirmiştir.

Tablo 6. Katılımcıların Sanattan Heyecanlanma Durumunun Betimleyici İstatistikler

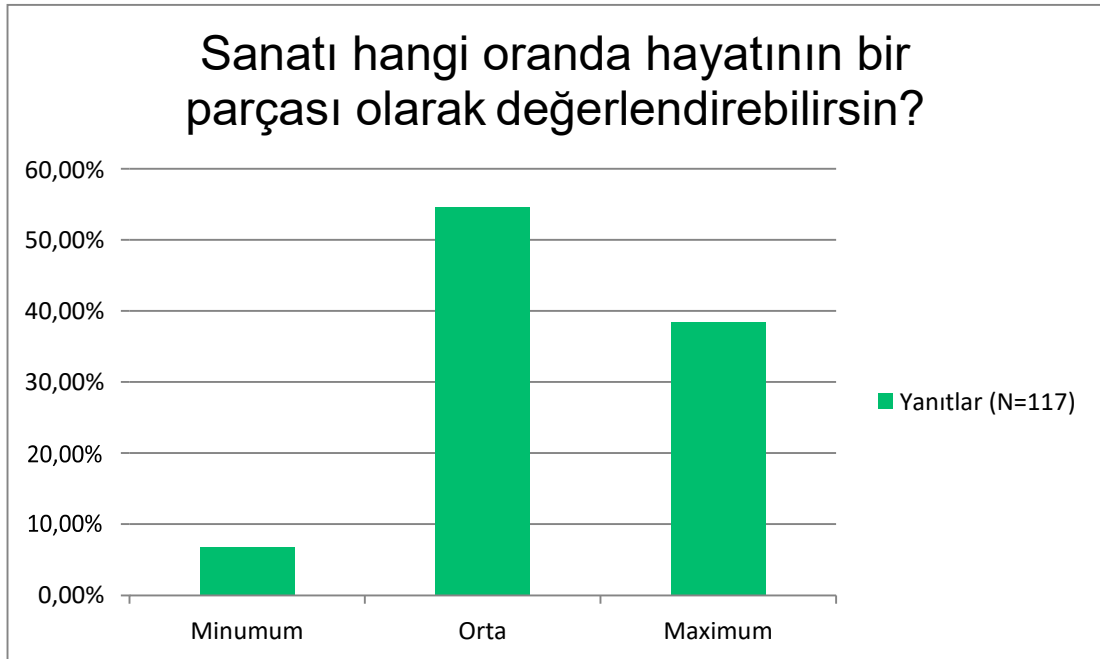
Müzik, resim, tiyatro gibi etkinlikler sizi heyecanlandırır mı?	Yanıtlar (N=117)	
Evet	%97,44	114
Hayır	%2,56	3



Katılımcıların %97,44'ü müzik, resim ve tiyatro gibi etkinliklerden hoşlandığını; %2,56'sının ise heyecanlanmadığı belirtilmiştir.

Tablo 7. Katılımcıların Sanatı Hayatın Parçası Olarak Görme Durumunun Betimleyici İstatistikleri

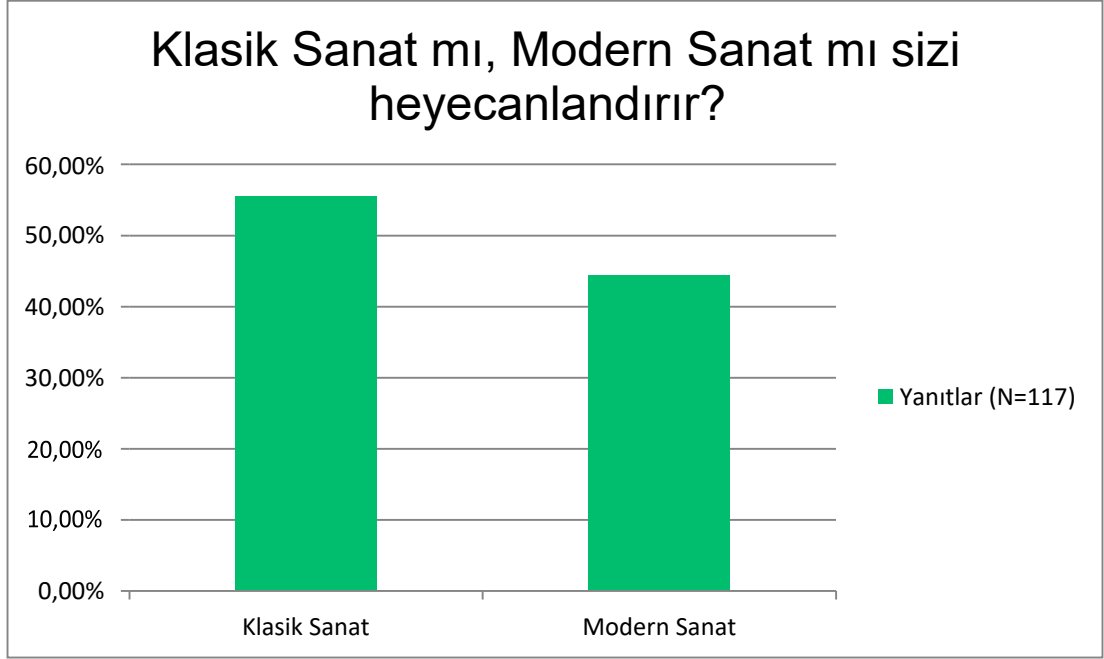
Sanatı hangi oranda hayatının bir parçası olarak değerlendirebilirsin?	Yanıtlar (N=117)	
Minimum	%6,84	8
Orta	%54,70	64
Maksimum	%38,46	45



Katılımcıların %6,84'ü sanatı minimum düzeyde hayatın bir parçası olarak gördüğü, %54,70'ü orta düzeyde hayatın parçası olarak gördüğü ve %38,46'sının ise sanatı maksimum düzeyde hayatın bir parçası olarak gördüğü belirtilmiştir.

Tablo 8. Katılımcıların Sanat Türüne Göre Heyecanının Betimleyici İstatistikleri

Klasik Sanat mı, Modern Sanat mı sizi heyecanlandırır?		
Klasik Sanat	%55,56	65
Modern Sanat	%44,44	52



Katılımcıların %55,56'sının klasik sanat ve %44,44'ünün ise modern sanattan heyecanlandığı belirtilmiştir.

Tablo 9. Katılımcıların Pozitif Bilim, Teknoloji ve Sanata İlişkin Görüşlerinin Betimleyici İstatistikleri

Pozitif bilim ve teknoloji sanatı etkiler mi?	Yanıtlar (N=117)	
Etkiler	%95,73	112
Etkilemez	%2,56	3
Fikrim yok	%1,71	2



Katılımcıların %95,73'ü pozitif bilim ve teknolojinin sanatı etkilediği yanıtını vermişlerdir. Ayrıca, %2,56'sının pozitif bilim ve teknolojinin modern sanatı etkilemediği görülmektedir. Katılımcıların %1,71'i ise fikrinin olmadığını belirtmiştir.

Tablo 10. Katılımcıların Bilim ve Teknolojinin Sanatı Geliştirmesine İlişkin Görüşlerinin Betimleyici İstatistikleri

Bilim ve teknoloji sanatı geliştirir mi?	Yanıtlar (N=117)	
Geliştirir	%92,31	108
Geliştirmez	%2,56	3
Fikrim yok	%5,13	6



Katılımcıların %92,31'i bilim ve teknolojinin sanatı geliştirdiğini düşündüğü görülmektedir. Ayrıca, %2,56'sının bilim ve teknolojinin sanatı geliştirmediğini düşündüğü görülmektedir. Katılımcıların %5,13'ü ise fikrinin olmadığını belirtmiştir.

Tablo 11. Katılımcıların Bilim ve Teknolojinin Sanatı Yozlaştırmasına İlişkin Görüşlerinin Betimleyici İstatistikleri

Bilim ve teknoloji sanatı yozlaştırır mı?	Yanıtlar (N=117)	
Yozlaştırır	%15,38	18
Yozlaştırmaz	%73,50	86
Fikrim yok	%11,11	13

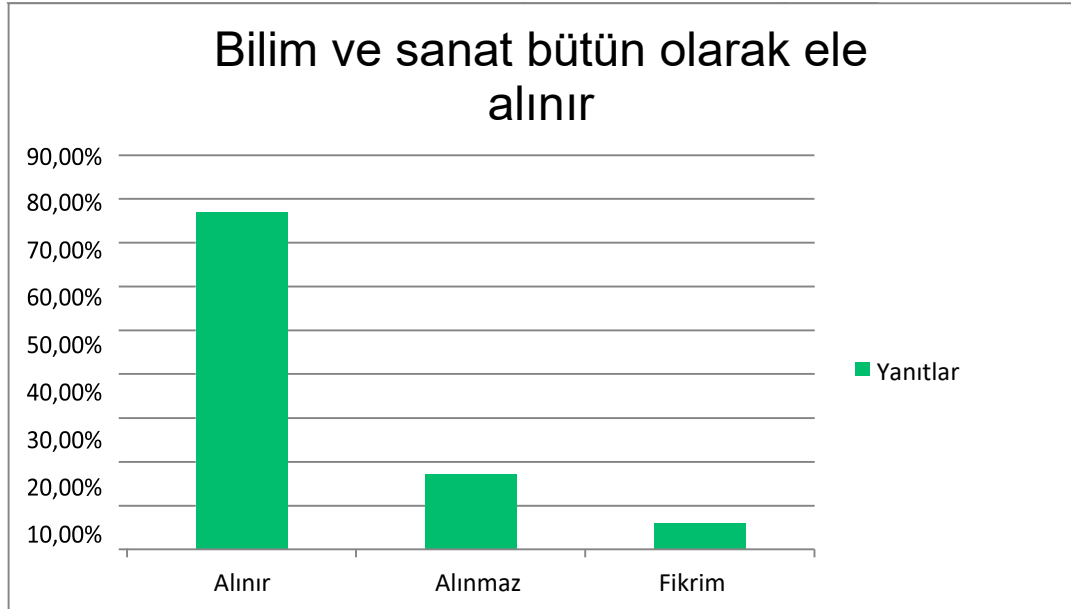


Katılımcıların %15,38'i bilim ve teknolojinin sanatı yozlaştırdığını düşündüğü görülmektedir. Ayrıca, %73,50'sinin bilim ve teknolojinin sanatı yozlaştırmadığını düşündüğü görülmektedir. Katılımcıların %11,11'i ise fikrinin olmadığını belirtmiştir.

Tablo 12. Katılımcıların Bilim ve Sanatın Bütünlüğüne İlişkin Görüşlerinin Betimleyici İstatistikleri

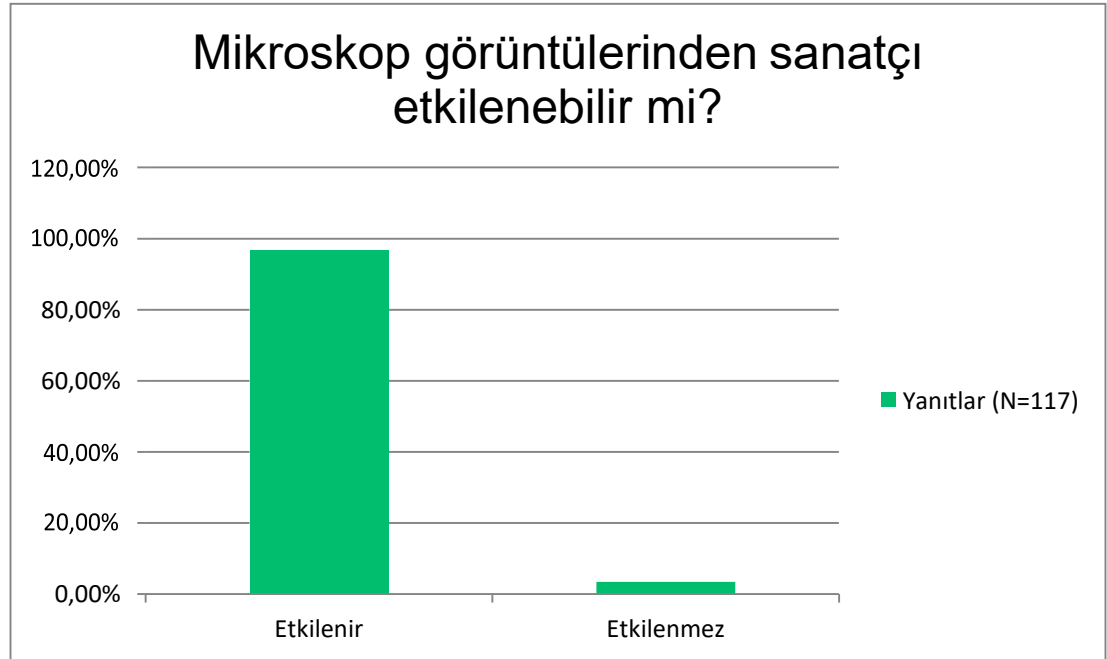
Bilim ve sanat bütün olarak ele alınır mı?	Yanıtlar (N=117)	
Alınır	%76,92	90
Alınmaz	%17,09	20
Fikrim yok	%5,98	7

Katılımcıların %76,92'si bilimim ve sanatın bütün olarak ele alındığını düşündüğü görülmektedir. Ayrıca, %17,09'unun bilim ve sanatın bütün olarak ele alındığını düşündüğü görülmektedir. Katılımcıların %5,98'i ise fikrinin olmadığını belirtmiştir.



Tablo 13. Katılımcıların Mikroskop Görüntülerine İlişkin Görüşlerinin Betimleyici İstatistikleri

Mikroskop görüntülerinden sanatçı etkilenebilir mi?	Yanıtlar (N=117)	
Etkilenir	%96,55	112
Etkilenmez	%3,45	4



Katılımcıların %96,55'i mikroskop görüntülerinden sanatçıların etkilendiğini düşündüğü; %3,45'inin ise bu görüntülerden etkilenmediği görülmektedir.



Anket-Resim 1.

Tablo 14. Katılımcıların Verilen Görüntüye İlişkin Görüşlerinin Betimleyici İstatistikleri

Yukarıdaki Eser Hakkında Düşünceniz?	Yanıtlar (N=117)	
Gerçek	%88,70	102
Hayal	%11,30	13

Yukarıda katılımcılara gösterilen görüntü hakkında katılımcıların görüşleri ele alındığında, katılımcıların %88,70'inin gösterilen görüntüyü gerçek olarak gördüğü ve %11,30'unun ise hayal olduğunu düşündüğü görülmektedir.

Tablo 15. Katılımcıların Mikroskop Görüntülerine İlişkin Görüşlerinin Betimleyici İstatistikleri

Yukarıdaki Görüntü Yanıtları (N=117)	Görüntü	Yanıtlar (N=117)
Bedenin Bir Parçası Olabilir mi?		
Olabilir		%88,89 104
Olamaz		%2,56 3
Fikrim yok		%8,55 10

Yukarıdaki görüntüye ilişkin bir diğer soruda ise katılımcıların %88,89'u görüntünün bedeninin bir parçası olduğunu düşündüğü bulunmuştur. Ayrıca, katılımcıların %2,56'sı görüntünün bedeninin bir parçası olmadığını düşündüğü görülmektedir. %8,55 oranındaki katılımcı ise fikrinin olmadığını bulunmuştur.



Anket-Resim 2

Tablo 16. Katılımcıların Verilen Görüntüye İlişkin Duygularının Betimleyici İstatistikleri

Yukarıdaki Görüntü Sizde Ne gibi Duygular Uyandırıyor?	Yanıtlar (N=117)	
Kaos	%12,82	15
Korku	%8,55	10
Mücadele	%60,68	71
Derin düşünceler	%0,85	1
İçimizdeki çalkantılar	%11,11	13
Engellere karşı dik duruş	%5,98	7
Çöküş	%0,00	0



Katılımcılara yukarıda verilen görüntü kapsamındaki hangi duygularını harekete geçirdiğine ilişkin betimleyici istatistiklere göre, katılımcıların %12,82'sinin kaos hissettiği, %8,55'inin korku hissettiği, %60,68'inin mücadele hissettiği, %0,85'inin derin düşünceler hissettiği,

%11,11'i içimizdeki çalkantılar olarak nitelendirdiği ve %5,98'inin engellere karşı dik duruş olarak gördüğü bulunmuştur. Çöküş duygusunu yanıtlayan katılımcı bulunmamaktadır.



Anket-Resim 3.

Tablo 17. Katılımcıların Verilen Görüntüye İlişkin Duygularının Betimleyici İstatistikler

Bu Görüntü Sizde Ne gibi Duygular Uyandırıyor?	Yanıtlar (N=117)	
Karmaşa	% 18,10	21
Duygu yok, mikroskobik inceleme	% 20,69	24
Doğanın düzeni	% 40,52	47
İğrençlik	% 6,03	7
İyilik ve canlılık	% 6,03	7
Derin düşünceler	% 3,45	4
İçimizdeki çalkantılar	% 5,17	6



Katılımcılara yukarıda verilen görüntü kapsamındaki hangi duygularını harekete geçirdiğine ilişkin betimleyici istatistiklere göre, katılımcıların %18,10'unun karmaşa hissettiği, %20,69'unun yalnızca mikroskobik bir görüntüye baktığı ve herhangi bir duygunun olmadığını belirttiği %40,52'sinin doğanın düzeni olarak gördüğü, %6,03'ünün iğrençlik olarak nitelendirdiği bulunmuştur. Ayrıca, katılımcıların %6,03'unun iyilik ve canlılık olarak %3,45'inin derin düşünceler ve %5,17'sinin içimizdeki çalkantılar olarak nitelendirdiği bulunmuştur.



Anket-Resim 4.

Tablo 18. Katılımcıların Verilen Görüntüye İlişkin Duygularının Betimleyici İstatistikleri

Bu Görüntü Sizde Ne gibi Duygular Uyandırıyor?	Yanıtlar (N=117)	
Kargaşa	%7,76	9
Aktif, kafa karışıklığı	%19,83	23
Renklerin dansı	%12,07	14
Neşe	%6,03	7
Renkli mikro dünya	%25,86	30
Hareket, canlılık	%25,86	30
Net bir fikrim yok	%2,59	3



Katılımcılara yukarıda verilen görüntü kapsamındaki hangi duygularını harekete geçirdiğine ilişkin betimleyici istatistiklere göre, katılımcıların %7,76'sının kargaşa hissettiği, %19,83'ünün aktif ve kafa karışıklığı olarak nitelendirdiği, %12,07'sinin renklerin dansı olarak gördüğü, %6,03'ünün neşe olarak nitelendirdiği bulunmuştur. Ayrıca, katılımcıların %25,86'sının renkli mikro dünya olarak %25,86'sının hareket ve canlılık olarak nitelendirdiği bulunmuştur. Katılımcıların %2,59'u bir fikri olmadığını belirtmiştir.



Anket-Resim 5.

Tablo 19. Katılımcıların Verilen Görüntüye İlişkin Duygularının Betimleyici İstatistikleri

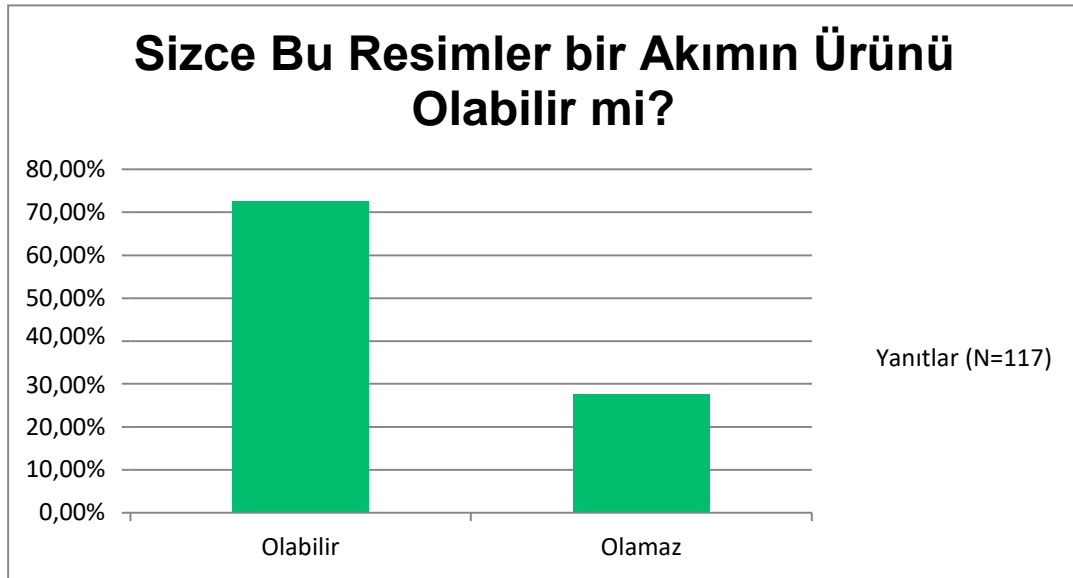
Bu Görüntü Sizde Ne gibi Duygular	Yanıtlar (N=117)	
Uyandırıyor?		
Şeffaflık, sadelik	%10,43	12
Ciddi ve sakin	%7,83	9
Mikroskobik bir görüntü	%63,48	73
Anksiyete	%2,61	3
Paramesyumun mikro dünyası	%6,09	7
Ortak birliktelik, paylaşım	%5,22	6
Net bir fikrim yok	%4,35	5



Katılımcılara yukarıda verilen görüntü kapsamındaki hangi duygularını harekete geçirdiğine ilişkin betimleyici istatistiklere göre, katılımcıların %10,43'ünün şeffaflık ve sadelik hissettiği, %7,83'ünün ciddi ve sakin olarak nitelendirdiği, %63,48'inin mikroskobik bir görüntü olarak gördüğü, %2,61'inin anksiyete olarak nitelendirdiği bulunmuştur. Ayrıca, katılımcıların %6,09'u görüntüyü yalnızca paramesyumun mikro dünyası olarak tanımladığı, %5,22'si ortak birliktelik ve paylaşım olarak gördüğü bulunmuştur. Katılımcıların %4,35'i bir fikri olmadığını belirtmiştir.

Tablo 20. Katılımcıların Verilen Görüntülere İlişkin Düşüncelerinin Betimleyici İstatistikleri

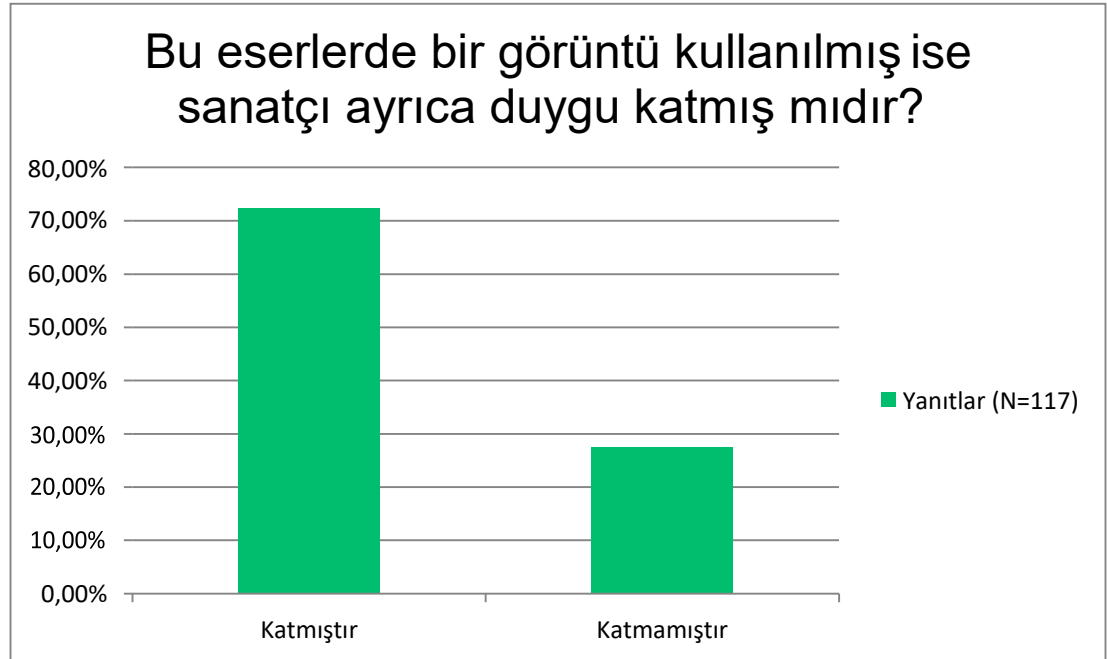
Sizce Bu Resimler bir Akımın Ürünü Olabilir mi?	Yanıtlar (N=117)	
Olabilir	%72,41	84
Olamaz	%27,59	32



Katılımcıların %72,41'i verilen görüntülerin sanatta bir akımın ürünü olarak gördüğü ve %27,59'unun ise sanat akımı olarak görmediği bulunmuştur.

Tablo 21. Katılımcıların Verilen Görüntüye İlişkin Sanatçı Duygusu Hakkında Görüşlerin Betimleyici İstatistikleri

Bu eserlerde bir görüntü kullanılmış ise sanatçı ayrıca duygu katmış mıdır?	Yanıtlar (N=117)	
Katmıştır	%72,41	84
Katmamıştır	%27,59	32



Katılımcıların %72,41'i sanatçının görüntüye duygu kattığını düşündüğü ve %27,59'unun ise söz konusu görüntülerde sanatçının duygu katmadığını düşündüğü bulunmuştur.

EK- 3 . TERİMLER SÖZLÜĞÜ

Alg:Su yosunu, sulu ortamlarda yaşayan tek hücreli organizmalar. (Kaynak:<http://www.nedirnedemek.com/alg-nedir-alg-ne-demek>)

Biyomimesis: Doğadaki hayvan, bitki ve daha birçok canlı, cansız ve tüm oluşumları inceleyip, bunların sistemlerini, çalışma prensiplerini ortaya çıkararak bilim adamlarının yeni fikirler üretmesi. (Kaynak: Benyus, J.M. (2002). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*.New York: HarperCollins.)

Biyomimikri: Biyomimikri terimsel anlamda ilk kez 1997 yılında Janine M. Benyus tarafından yayımlanan “Biomimicry: Innovation Inspired by Nature” adlı kitabında kullanılmıştır. Temeli ne kadar eskiye dayansa da hak ettiği yerde olamadığı için yeni bir alanmış gibi görülmesine neden olmaktadır. Tarihsel süreç boyunca da biyomimikrinin kullanım alanı yaygınlaşarak yenilikçi bir disiplin olmuştur. Zaman zaman bilim olarak görülse de aslında henüz disiplinsel bir yaklaşımdır. Biyomimikri kavramının altında, temel kavramlar olarak söylemek gerekirse tasarım, biyoloji, mühendislik ve pazarlama yatar. O yüzden bu tanıımı sadece çözüm odaklı değil de süreç bazında da düşünmek gereklidir.

Biyomimikri (veya biyomimetik), doğadan ilham alarak ya da doğayı taklit ederek insan problemleri ve ihtiyaçları için çözüm üreten bir disiplindir. Bu disiplin sadece elde edilen somut ürünün ya da çözümün değil kullanılan sistemi ve aşamaların tamamını da içermektedir. *Biyo* kelimesi Latin dilinde “yaşam” anlamına gelirken *mimesis* kelimesi de “taklit etmek” anlamına gelmektedir. Yani insanların karşılaştıkları sorunları çözmek için doğayı örnek alarak; başka bir deyişle doğadan esinlenerek çeşitli buluşlar yapmasıdır. En basit örneği hızlı tren modelini yaparken yalıtımcı kuşunun gagasından esinlenilmesidir. Türkçe karşılığı Biyotaklit olarak bilinmektedir. Aslında Biyotaklit doğadaki canlıların yaşadıkları ortama uyum sağlamak ve hayatta kalmak için yaptıkları bazı davranışlardır. Ağaç kurbağasının yeşil renkli olması ve biraz yaprağa benzemesi, çalı çekirgelerinin, çalı ve bir ağaç sapına benzemeleri biyotaklitle örnektir. Buradaki biyotaklit örnekleri doğadaki canlıların kendi içinde olan taklitlerdir. Buradan yola çıkarak insanların doğadan ilham alması veya taklit etmesi de biyotaklitle örnek olarak gösterilip tanımsal olarak farklı bir kelimeye ihtiyaç duyulmamıştır.(Kaynak: <http://www.webmasto.com/dogadan-ilham-alan-inovasyon-biyomimikri>)

Querr: Cinsiyet kimliğinin ve cinsel yönelimlerin sabit olmadığını, heteroseksüel ve homoseksüelleri, tüm insanları belirli kimlik tanımları üzerinden genellemenin doğru olmayacağını ifade eden tanımdır. (hthayat.haberturk.com/yasam/guncel/haber/1035299-lgbti-sozlugu)

Rakursi: Resimde bir nesne veya figürü derinlik duygusu içinde verme yöntemi (Kaynak: Özkan (2006) Resim Sanatı Sözlüğü, Nelli Sanat Evi, Genişletilmiş 2. Baskı, İstanbul)

Simbiyotik: Simbiyoz beslenme, ortak beslenme olarak da bilinir, iki canlının tek bir organizma gibi birbirleriyle yardımlaşarak bir arada yaşamaları. Simbiyoz, iki bitki arasında olacağı gibi, bir bitki ile bir hayvan arasında da olur. (Kaynak: <https://www.turkcebilgi.com/simbiyotik>)

Mimesis: Benzetme, öykünme. Platon bu terimi sözlük anlamıyla kullanmış, Aristoteles dram sanatı konusunda bu terimi yeniden yaratma ve yanılsama anlamında yorumlamıştır. (www.nedirnedemek.com/mimesis)

Miselyum: bir küf mantarının ipliğimsi gövdesi (Kaynak: www.nedirnedemek.com).

Prostit: Prostitler, tek ve çok hücreli organizmalara sahip, en ilkel ve ökaryot hücre yapısına sahip canlılardır. Prostitler, sitoplazmalarındaki organellerde yaşamsal faaliyetlerin çoğunu gerçekleştirir. Bu canlılar genellikle sulu ortamlarda, nemi topraklarda ve diğer hayvansal organizmaların vücutlarında yaşarlar. (<http://www.bilgeniz.com/protistler-nedir-protistlerin-ozellikleri-siniflandirilmesi-ve-uremesi/>)

Transgenik: Transgenik biyolojik yöntemlerle kendi türü haricinde bir türden gen aktarılarak belirli özellikleri değiştirilmiş bitki, hayvan ya da mikroorganizmalara denilmektedir. (Kaynak: <https://www.turkcebilgi.com/transgenik>)

Vanitas: Boş, beyhude anlamına gelen vanitas; Hristiyan dünyasında, 16.-17. yüzyıllarda etkili olan bir resim stilidir.. bu stildeki resimler, başta yatak odaları olmak üzere evlerin çeşitli odalarına asılırlardı... Resimlerin özelliği, genellikle bir masa üzerinde zıtlıklar barındıran objelerin resmedilmiş olmasıydı... örnek olarak; masanın üstünde bir yandan çiçekler, paralar gibi dünyeviliği, geçiciliği vurgulayan objeler

resmedilmişken, hemen yanında kum saati olsun, kafatası olsun ölümü hatırlatan simgeler bulunmaktaydı.. böylece Memento Mori geleneği uygulanmakta, yani ölümü hatırlatarak insanları doğru yola çağırma amacına hizmet edilmekteydi..Vanitas'larda yer alan bazı sembollerin anlamları: krallık tacı - gümüş kase: ruhsal boşluk kanatlı kum saati - kapaklı boyun saati - söndürülmüş şamdan: zamanın akışı küre: dünyanın ve dünyevi gücün sembolü çarınhta İsa ve onun üzerinde duran tespih: dua ile ilgili birer anımsatma işareti kurukafa: fanilik kurukafanın üzerinde duran mısır püskülü ve sarmaşıktan örülü taç: yeniden diriliş ve sonsuz yaşam örümcek: narinlik yılan ve kertenkelenin kurukafa ile yan yana olması: insanlığın yolundan çıkması kara sinek: günah yanan mum: İsa'nın karanlığı dağıtan sembolü çiçek buketleri : genel olarak fanilik anlamını taşır boş şey veya boşluk sözcüklerinin karşılığıdır. İnsanın ölümlülüğünü ve bütün dünyasal zevklerin ve başarıların geçiciliğini simgeleyen nesnelerin yer aldığı ölü bir doğa resmi. Özellikle 17. yüzyıl Hollanda ve İspanya sanatında popülerdi. (<http://www.tamsanat.net/yayinlar/sozluk.php?sozcuk=517>)

ÖZGEÇMİŞ