
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

# GÜZEL SANATLAR GRAFİK TASARIM BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNİN ÇİZİMLERİNE 3 BOYUTLULUK ETKİSİ KAZANDIRMA SÜRECİNDE 3B ŞEKİLLENDİRME PROGRAMI

**Serdar Südor**

**DOKTORA TEZİ**

**GÜZEL SANATLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEMMUZ, 2020**

# TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren ..... (.....) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

## YAZARIN

Adı: Serdar

Soyadı: SÜDOR

Bölümü: Resim-iş Eğitimi

İmza:

Teslim Tarihi:

## TEZİN

Türkçe Adı: Güzel Sanatlar Grafik Tasarım Bölümü Öğrencilerinin Çizimlerine 3 Boyutluluk Kazandırma Sürecinde 3B Sculpting Yönteminin Etkisi

İngilizce Adı: The Effects of 3B Sculpting Method on the process of achieving 3 Dimensional modeling ability to The Students In Graphic Design Department

# ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Serdar SÜDOR

İmza:.....

# JÜRİ ONAY SAYFASI

Serdar Südor tarafından hazırlanan "Güzel Sanatlar Grafik Tasarım Bölümü Öğrencilerinin Çizimlerine 3 Boyutluluk Etkisi Kazandırma Sürecinde 3B Şekillendirme Programı" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Dr. Öğretim Üyesi Yusuf Baytekin BALCI

Gazi Üniversitesi Resim-İş Eğitimi Anabilim Dalı

**Başkan:** Prof. Dr. Temel ÇALIK

Gazi Eğitim Fakültesi Eğitim Yönetimi Anabilim Dalı

**Üye:** Doç. Dr. Osman ÇAYDERE

Gazi Üniversitesi Resim-İş Eğitimi Anabilim Dalı

**Üye:** Doç. Dr. Güzin AYRANCIOĞLU

Ankara Müzik ve Güzel Sanatlar Üniversitesi Görsel Sanatlar Eğitimi Bölümü

**Üye:** Dr. Öğretim Üyesi Alper Raif İPEK

Başkent Üniversitesi Grafik Tasarımı Bölümü

Tez Savunma Tarihi: 23/ 06 / 2020

Bu tezin Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü:** Prof. D. Selma YEL

*Canım aileme…*

# TEŞEKKÜR

Doktora süreci boyunca her türlü desteği sunan, bilgi ve deneyimlerini içtenlikle paylaşan ve yardımlarını esirgemeyen, eğitmenliğini ve özellikle mütevazılığını ve cana yakınlığını her zaman örnek aldığım değerli hocam ve tez danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Yusuf Baytekin BALCI'ya, sayın Doç. Dr. Osman ÇAYDERE'ye ve Doç. Dr. Güzin AYRANCIOĞLU'na en içten duygularımla teşekkürlerimi sunuyorum.

Bölüm başkanımız olarak bize daima destek olan, ders aşamasında da deneyim ve fikirlerini bizimle paylaşan sayın Prof. Dr. Meliha YILMAZ'a, Prof. Dr. Alev ÇAKMAKOĞLU KURU'ya, ve tez çalışmam sürecinde bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösterip destek olan sayın Prof. Dr. Temel ÇALIK'a teşekkür ediyorum.

Süreç boyunca beni destekleyen ve yardımcı olan, tez çalışmalarında yardımını esirgemeyen sayın Dr. Özlem DAĞ TARCAN'a ve sayın Dr. Öğr. Üyesi Alper Raif İPEK'e teşekkürlerimi sunuyorum.

# GÜZEL SANATLAR
# GRAFİK TASARIM BÖLÜMÜ
# ÖĞRENCİLERİNİN
# ÇİZİMLERİNE 3 BOYUTLULUK ETKİSİ KAZANDIRMA
# SÜRECİNDE
# 3B ŞEKİLLENDİRME PROGRAMI
# (Doktora Tezi)

**Serdar Südor**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Temmuz 2020**

## ÖZ

Bu araştırmada "Üniversitelerin güzel sanatlar grafik tasarım bölümlerinde verilen desen eğitimlerinin, edinilen çalışma prensibi ve birikimin, öğrencilerin 3B çalışmalarına görüntülü grafik tablet ve organik 3B şekillendirme programı kullanarak üç boyutluluk kazandırma sürecinde katkısı var mıdır?" sorusuna cevap aranmıştır. Güzel sanatlar bölümünde daha önceden desen dersi almış öğrencilerin, "Üç Boyutlu Modelleme" dersi içinde desen derslerinde aldıkları kazanımları, modellemelerine yansıtmak amacıyla 3B şekillendirme programı kullanılmıştır. Güzel sanatlar grafik tasarım bölümü öğrencilerinin 3B modelleme dersi kapsamında desen derslerinde yaptıkları çizimlerine 3 boyutluluk kazandırma sürecinde, Görüntülü Grafik Tablet ve organik 3B şekillendirme programından (Z-brush) nasıl yararlanacakları araştırmanın ana konusu dahilindedir. Desen derslerinde elde edilen, "üç boyutlu nesneleri iki boyutlu (kağıt) ortamına aktarabilme" yetisinin, "üç boyutlu nesneleri görüntülü grafik tablet kullanarak üç boyutlu ortama aktarmaya" olan etkisi araştırılmıştır. "Görsel sanatlar eğitimi alan öğrencilerin desen çalışmalarına üç boyutluluk kazandırma sürecinde, görüntülü grafik tablet ve 3B şekillendirme esasına dayalı bir 3B modelleme programı kullanmasının modelleme eğitimine katkıları nelerdir? Öğrenciler bu çalışma prensibindeki programlardan nasıl yararlanmışlardır? Öğrencilerin

önceden aldıkları desen derslerindeki kazanımlarıyla, 3B şekillendirme programının uygulanmasıyla elde ettikleri kazanımlar arasında nasıl bir ilgi vardır? Sorularına cevap aranmıştır. Bu araştırma ile görüntülü tablet yardımı ile yapılan 3 boyutlu organik modelleme tekniğinin üniversitelerin grafik tasarım bölümü öğrencileri'nin eğitim ve öğrenim sürecine ne tür bir etkisi olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır.

Öğrenme süreçleri boyunca model algılama, objeleri iki boyutlu ve üç boyutlu ortama aktarabilme becerileri ve görüntülü grafik tablet ile çizimlerine 3 boyutluluk kazandırma sürecinde Z-Brush organik modelleme programının özelliği olan dijital sculpting yönteminin etkileri araştırılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, Ankara'da Özel Üniversitenin Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Grafik Tasarım Bölümünde 4. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmanın modeli, 3B modelleme derslerinde görüntülü grafik tablet ile işlenen bir 3B eğitim ortamı hazırlanarak öğrencilere önce canlı modelden 2D desen çalışması yaptırıp çalışma boyunca edindikleri kazanımların görüntülü grafik tablet vasıtasıyla 3B organik modelleme yöntemi ile elde ettikleri sonuçları incelemektir. 3B organik modellemeye yönelik etkileri inceleyen bu çalışma tek gruplu deneysel desen yöntemli "eylem araştırması" modeli ile yürütülmüştür. Araştırmada görsel sanatlar bölümü derslerinden desen eğitimi içeriğine uygun olarak canlı bir modelden desen çalışması yapılmış ve bu çalışma daha sonra aynı öğrencilere görüntülü tablet vasıtası ile üç boyutlu ortama Z-brush programı kullanılarak aktartılmıştır. Araştırmanın verileri öğrenci ürünleri "Ürün Değerlendirme Formu" ve "ön anket" ve "son anket" çalışmaları ile bağımsız 3 alan uzmanınca ölçülmüştür. Araştırmanın verileri SPSS 22 programında içerik ölçme düzeyinde işlenmiştir. Normallik test sağlamasını yapmak için ise Shapiro-Wilk normallik testi kullanılmıştır. Araştırmada ürün değerlendirme formları üzerinden alınan verilerin güvenirliğini ölçmek amacıyla, değerlendiriciler arasındaki tutarlılığın analizi için "Pearson Momentler Çarpım Korelasyonu" istatistik tekniği, Araştırmada ön anket, son anket ve izleme testi puanları farkını ölçmek amacıyla puanlar arasındaki farkı test etmek için Tekrarlanan Ölçümler Varyans Analizi (Repeated Measure ) kullanılmıştır.

Öğrencilerin, görüntülü grafik tablet ile 3B şekillendirme programı kullanarak yaptıkları çalışmalarda başarı katsayısında artış olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin yarısı güzel sanatlar üniversitesinin ilgili bölümüne yetenek sınavı ile katılmış öğrenciler olup yarısı ise puanlama sistemi ile okula girmeye hak kazanmış öğrencilerden oluşmaktadır. Bu öğrenciler arası yapılan puanlamalarda ise anlamlı bir fark görülmemesine karşın elde edilen değerlerde yetenek sınavı ile giriş yapan öğrencilerin çalışmalarında özellikle desen çalışmalarında yüksek puanlara rastlanmıştır. Öte yandan öğrencilerin hazır bulunuşluklarını ve 3B modelleme konusu ile ilgili bilgilerini test etmek amaçlı uygulama çalışmalarından önce ve sonra anket uygulamaları yapılmıştır. Katılımcıların bilgi ve tecrübelerinde katılımdan sonra artış olduğu gözlemlenmiştir. Her iki grubun üyeleri de çalışmalara başlamadan önce hazır bulunurluk açısından birbirilerine denk sonuçlar vermişlerdir. Çalışmaların desen dersi ile 3B organik modelleme arasındaki göz el algı ve koordinasyon gibi ilişkilerini tam olarak yansıtabilmeleri amacı ile özellikle görüntülü grafik tablet vasıtası ile modelleme çalışmaları yaptırılmıştır. Bu sayede desen dersinde başarılı öğrencilerin 3B şekillendirme programındaki başarıları doğru orantılı olup olmadığı gözlemlenmiştir. Şekillendirme yöntemi kullanılarak oluşturulan modelleme çalışmalarında desen dersi eğitiminde alınan oran, orantı, denge hareket gibi unsurların ve anatomik bilgilerin oluşturulan çalışmaya yansıtıldığı görülmüştür. Bu tarz uygulamaların günümüz sanat çalışmalarında, sanat dallarıyla ilgili yapılan mesleki çalışmalarda, günümüzde ve gelecekte oldukça yaygın olacağı görülmektedir. Bu bakımdan, modern sanat eğitiminde izlenen güncel yolları yakalamak, geleneksel desen çalışmaları ve temel sanat eğitimi ile bir arada yürütülmesinin önemi ortaya çıkarmak ve ilişkilendirmek açısından önemlidir.

Çalışma 2B yüzeyde çizim yaparken edinilen birikimlerin, 2B ortamda yapılan çalışma stiline benzer bir uygulama ile 3B ortamda çalışırken ortaya çıkan benzerlikler ve ayrılıkların ortaya çıkarılması açısından önem arz etmektedir.

Anahtar kelimeler: Güzel Sanatlar Eğitimi, Grafik Tasarımı, 3 boyutlu modelleme, Desen, Görüntülü grafik tablet, Z-Brush

Sayfa Adedi: 146

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yusuf Baytekin BALCI

# 3D SCULPTING SOFTWARE
# IN THE PROCESS OF GAINING 3D EFFECTS IN
# DRAWINGS OF GRAPHIC DESIGN STUDENTS IN FINE ARTS

**(Ph.D Thesis)**

**Serdar Südor**

**GAZI UNIVERSITY**

**GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES**

**July 2020**

## ABSTRACT

In this thesis “Is there any contribution of the figure drawing lessons principles and educaion at graphic art section of fine art universities in 3D sculpting by using 3D modelling software and graphics tablet” is questioned. Students who have taken the figüre drawing lesson in the department of fine arts before questioned. 3D shaping program has been used in order to improve the gains in figüre drawing lessons within the "Three Dimensional Modeling" course in the same section. The process of bringing drawings to the 3D virtual space of fine arts graphic design students in the design lessons within the scope of 3D modeling lesson is also in the main subject of the research. The topic of how to use Graphics Tablet and organic 3D modelling program (Z-brush) is also included to the main subject of the research. The effect of the ability to transfer the three-dimensional objects obtained in the figüre drawing lessons to the two-dimensional (paper) medium, on the transfer of three-dimensional objects to the three-dimensional environment using the same technique in a virtual environment was investigated too. In the process of bringing visual arts education to students' three-dimensional design studies, what are the contributions of using a 3D model and a 3D modeling program based on 3D shaping? How did the students benefit from the programs in this working principle? What kind of an interest do students have between the acquisitions they have already received in the drawing lessons and the achievements they have achieved through the application of the 3D shaping program? These are other subquestions of the research. With this research, it has been tried to determine what effect the 3D organic modeling technique performed with the help of graphics tablet has on the education and

learning process of the students of graphic design department of universities. During the learning process, the effects of the digital sculpting method, which is the feature of the Z-Brush organic modeling program, were investigated in the process of bringing model dimensionality to two-dimensional and three-dimensional environment and 3D graphics to the drawings with the graphic graphics tablet. The study group of the research consists of students studying in the 4th grade in Ankara Private University Faculty of Fine Arts, Design and Architecture, Graphic Design Department. The model of the research is to prepare a 3D educational environment that is processed with a graphic tablet in 3D modeling lessons and to make the students get 2D figüre drawing study from the live model and to examine the results obtained by the 3D graphic modeling method through the virtual 3D workspace. This study, which examines the effects on 3D organic modeling, was carried out with the "action research" model. In the research, a figüre drawing study was made from a live model in accordance with the content of the education of the visual arts department courses, and this study was then transferred to the same students by using a Z-brush program with a visual graphic tablet. The data of the research were measured by three independent experts from the product, using the "Product Evaluation Form" and "pre-survey" and "post-survey" studies. The data of the research were processed at the content measurement level in SPSS 22 program. Shapiro-Wilk normality test was used to provide normality test. In order to measure the reliability of the data received through product evaluation forms in the research, the statistical technique of “Pearson Moments Multiplication Correlation” for the analysis of consistency among evaluators, Repeated Measurements Variance Analysis (Repeated) to test the difference between the scores in order to measure the difference in the preliminary survey, final survey and follow-up test scores. Measure) is used. According to the findings of the research, it was observed that the students who were successful in the design course increased their success coefficient in their studies using the 3D graphics program using a video graphic tablet. In the study, half of the students constituting the group are students who have attended the relevant department of the fine arts university with a talent exam, and half of them are students who have been eligible to enter the school with a scoring system. Although no significant difference was observed in the scores made between these students, high scores were found in the studies of students who entered with aptitude test in the values obtained, especially in figüre drawing studies. On the other hand, questionnaires were applied before and after the application studies in order to test the readiness of students and their knowledge about 3D modeling. In the knowledge and experience of the participants, it was observed that there was an increase after the participation. The members of both groups gave similar results in terms of availability before starting the studies. Modeling studies have been carried out especially with the help of a visual graphic tablet in order to reflect the relationships between the design course and the eye-perception and coordination. In this way, it was observed whether the successful students in the figüre drawing lesson were directly proportional to the success of the 3D shaping program. In the modeling studies created using the shaping method, it was observed that the factors such as the proportion ratio received in the figüre drawing lesson education and the anatomical information were reflected in the study. It is seen that this kind of works will be quite common in today's art works and in professional works related to art branches today and in the future. In this respect, the importance of conducting figüredrawing studies and basic art education together has been revealed in order to catch up with the actual education. The study is important in

terms of revealing the similarities and differences when working in a 3D environment with an application similar to the working style performed in a 2D environment.

Keywords: Fine Arts Education, 3D modelling, 3D sculting, Graphics design, Drawing,

Graphic tabets with screen, Z-Brush

Page Number : 146

Supervisor : Dr. Yusuf Baytekin BALCI

# İÇİNDEKİLER

**TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU**…… ii

**ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI** ……iii

**JÜRİ ONAY SAYFASI** ……iv

**TEŞEKKÜR** ……... vi

**ÖZ** ……. vii

**ABSTRACT** …….x

**İÇİNDEKİLER** ……...……..... xiii

**TABLOLAR LİSTESİ** ……...…xvi

**ŞEKİLLER LİSTESİ** ……xvii

**SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ** ……xxi

**BÖLÜM I** ……...1

**GİRİŞ** ……..1

**Problem Durumu** …….....1

**Araştırmanın Amacı** …….....2

**Araştırmanın Önemi** ……....4

**Sınırlılıklar** ……... 5

**Varsayımlar** ……..5

**Tanımlar** ……...6

**BÖLÜM II** …….....8

**İLGİLİ ARAŞTIRMALAR** ……8

**BÖLÜM III** …….11

**KURAMSAL ÇERÇEVE** ……..11

**Sanat** ……11

**Desen** ……...14

**Desen Çeşitleri** ..... 18
**Desen Çalışmasının Oluşumları** .....18
**Deseni Oluşturan Öğeler** .....22
**Kompozisyon** .....26
**Desen Eğitimi** .....26
**Objeden Desen** …….....27
**Desen Tarihi** …….....28
**Türkiye'de Desen** .....30
**Sanat Uygulamalarında Teknoloji** .....34
**Dijital Sanat Tarihi** .....38
**Dijital Sanat** .....40
***Türkiye'de Dijital Sanat*** .....42
**3B Modelleme** …….....43
**3B Modelleme Kullanım Alanları** …….48
***Eğlence Sektörü*** ……...……49
***Oyun Endüstrisi*** ……...……49
***Mimari*** ……...……..50
***Basım Yayım ve Grafik Tasarım*** ……51
***Moda Tasarımı*** ……...…….....54
***Reklamcılık ve Pazarlama*** ……...……55
***Bilim ve Tıp*** ……...…….……..56
***Eğitim ve Sanat*** ……...…….……57
**Dijital Sanat ve Şekillendirme Yöntemi ile Modelleme** …….……58
**Şekillendirme Yöntemi ile 3B Modelleme** …….……59
**Şekillendirme Programı ve Polygon Çözünürlüğü** …….....64
**Şekillendirme Programı ve 3B Mantığı** ……65
***Polygon*** ……66
***Pixel ve Pixol*** ……..…..66
**Dijital Sanat ve Grafik Tablet** …….….68
**BÖLÜM IV** .....79

**YÖNTEM** .....79

**Araştırma Modeli** .....79

**Evren ve Örneklem** .....80

**Veri Toplama Araçları** .....81

**Ürün Değerlendirme Formu** .....81

**Desen Çalışması Öğrenci Ürün Dosyası Değerlendirme Formu** .....82

**Grafik Tablet ile Modelleme Çalışması Öğrenci Ürün Dosyası DeğerlendirmeFormu** ……..82

**Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışmaları** .....83

**Ürün Değerlendirme Formuna İlişkin Ölçüm Güvenirliği** .....83

**Ürün Değerlendirme Formu ve Çalışma İstatistikleri** .....83

**Desen ve Grafik Skorlarının Bazı Durumlara Göre Karşılaştırması** …….85

**Ön Test – Son Test Karşılaştırması** ……87

**Verilerin Çözümlenmesi ve Yorumlanması** .....88

**Uygulama Süreci** .....85

**Öğrencilerin Desen Çalışmaları ve 3B Modelleme Çalışmaları Arasındaki Karşılaştırma ve Değerlendirmeler** ……91

**BÖLÜM V** .....100

**BULGULAR VE YORUMLAR** .....100

**İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi** ……..104

**Desen ve Grafik Puanlarının İncelenmesi** ……123

**BÖLÜM VI** .....124

**TARTIŞMA VE SONUÇ** .....124

**Desen Çizme Yeteneği ile 3B Şekillendirme Programında Görüntülü Grafik Tablet Kullanarak Model Oluşturma Arasındaki İlişki**……..124

**Öneriler**…….....130

**Görüntülü Grafik Tablet Kullanılarak 3B Şekillendirme Yöntemi İle Yapılacak Modelleme Çalışmalarına İlişkin Öneriler** …….....130

**KAYNAKLAR** .....132

**EKLER** .....……..140

# TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *Çalışma grubuna ait bilgiler* …… 81

Tablo 2. *Ürün Değerlendirme Formları* ……. 82

Tablo 3. *Grafik Tablet İle Modelleme Çalışması Öğrenci Ürün Dosyası Değerlendirme Formu* …….. 82

Tablo 4. *Alınan derslerin dağılımı ve sonuçları* …….. 83

Tablo 5. *Giriş Sınavı Sonuçları* ……84

Tablo 6. *Alınan Ders Ağırlıkları tablosu* ……..85

Tablo 7. *Desen ve Grafik Skorlarının Bazı Durumlara Göre Karşılaştırılması*……..86

Tablo 8. *Ön Test – Son Test Karşılaştırması*…….87

Tablo 9. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 1* ….104

Tablo 10. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 2*…105

Tablo 11. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 3*…105

Tablo 12. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 4*…106

Tablo 13. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 5*…107

Tablo 14. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 6*…107

Tablo 15. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 7*…108

Tablo 16. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 8*…108

Tablo 17. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 9*…109

Tablo 18. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 10*....110

Tablo 19. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 11*……110

Tablo 20. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 12*……111

Tablo 21. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 13*……112

Tablo 22. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 14*……112

Tablo 23. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 15*……113

Tablo 24. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 16*……113

Tablo 25. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 17*……114

Tablo 26. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 18*……115

Tablo 27. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 19*……116

Tablo 28. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 20*……116

Tablo 29. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 21*……117

Tablo 30. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 22*……117

Tablo 31. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 23*……118

Tablo 32. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 24*……118

Tablo 33. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 25*……119

Tablo 34. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 26*……119

Tablo 35. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 27*……120

Tablo 36. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 28*……120

Tablo 37. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 29*……121

Tablo 38. *İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 30*……122

Tablo 39. *Desen ve Grafik Puanlarının İncelenmesi*……123

Tablo 40. *Desen ve Grafik Puanlarının Karşılaştırması*……123

## ŞEKİLLER LİSTESİ

*Şekil 1.* Gergedanlar (MÖ. 33.000- MÖ. 30.000) Chauvet Mağarası …….. 14

*Şekil 2*. Michelangelo, Desen (1516) Collection Ashmolean Müzesi, Oxford, İngiltere .....15

*Şekil 3.* Leonordo da Vinci, Desen ……...16

*Şekil 4.* Pablo Picasso, Anne ve Çocuk eskiz (1904) ……16

*Şekil 5.* Vincent van Gogh, Orakçı (1885) ……17

*Şekil 6.* Donatello, Aziz George ve Ejderha (1416), Bargello Ulusal Müzesi, Florensa .....21

*Şekil 7.* Claude Monet, The Thames Below Westminster (1871) ……21

*Şekil 8.* Filippo Brunelleschi , Santo Spirito Kilisesi (1428) ……22

*Şekil 9.* Leonardo Da Vinci, Mona Lisa, Louvre Müzesi, Paris (1503) ……22

*Şekil 10.* Altamira Mağrası İspanya ……28

*Şekil 11*. Leonardo Da Vinci, At Eskizleri ……29

*Şekil 12.* Raphael, İki Figür, (1513) ……29

*Şekil 13.* Pablo Picasso, D.H. Kahnweiler portresi (1957) ……30

*Şekil 14.* Şeker Ahmet Paşa, Hisar ve Evler, 1899 ……..31

*Şekil 15.* Hüseyin Zekai Paşa, Yıldız Sarayı Bahçesinden 19.yy. sonları ……32

*Şekil 16.* Ferik İbrahim Paşa, Hisar……...32

*Şekil 17.* Namık İsmail, Otoportre, 1917. ……32

*Şekil 18.* İbrahim Çallı – Bostancı Sahili'nde Gezintiye Çıkan Kadınlar……33

*Şekil 19.* Ben Laposky, Oscillon, 1952 ……39

*Şekil 20.* Harold Cohen, İsimsiz Bilgisayar Çizimi, 1982 ……40

*Şekil 21.* Verschooren'in sınıflandırması Verschooren, K. 2007 ……41

*Şekil 22.* Babbage'ın analitik çözümleme makinası çizimlerinden biri. ……44

*Şekil 23.* ENIAC, 2. Dünya Savaşında kullanılan ilk bilgisayarlardan ……44

*Şekil 24.* Whirlwind, 1955. ……..45

*Şekil 25.* Ivan E. Sutherland, Sketchpad Sistemi, MIT 1963……45

*Şekil 26.* Timothy Johnson, Sketchpad III System, MIT 1963. ……. 46

*Şekil 27.* Steven A. Coons, Karmaşık yüzeylerin bir CAD programı ile oluşturulması, MIT 1967…….……..... 47

*Şekil 28.* Jurrasic Park (1993) filmi için Steve Williams tarafından oluşturulan bir T-Rex modellemesi ve filmden bir kare …….…… 49

*Şekil 29.* "The Witcher 3: Wild Hunt" oyunu için Autodesk şirketinin Maya programı ile iskelet sistemi oluşturulan bir 3B oyun karakteri ……..…. 50

*Şekil 30.* Autodesk – Revit programı ile oluşturulan bir mimari modelleme……..… 51

*Şekil 31.* Sean-Michael Argo'nun yazdığı Hard Cargo kitabının 3B kapak çalışması. …. 51

*Şekil 32.* Vectary 3B programında oluşturulan bir grafik tasarım çalışması……..… 52

*Şekil 33.* IC3D programında oluşturulan bir ambalaj tasarım çalışması…….…… 52

*Şekil 34.* Autodesk Maya programında oluşturulan 3B bir modelin, 2D görsel çıktısının alınması. …….. 53

*Şekil 35.* CLO Virtual Fashion firmasına ait CLO 3D moda tasarım programı……. 55

*Şekil 36.* The Mill firmasının ürettiği Black Bird isimli araba iskelet sistemi sayesinde 3B araçlara gerçek kullanım dinamikleri eklenen reklamlar çekmek oldukça kolaylaştı……. 56

*Şekil 37.* Biolife 4D firması tarafından üretilen kalp (solda) ve organik karaciğer dokusu... ……..56

*Şekil 38.* Vosges masifi ve Ren çukurunun derin mimarisini gösteren 3 boyutlu model… 57

*Şekil 39.* Biomodel firmasınca üretilen tıp eğitimi amaçlı bir 3 boyutlu model …… 57

*Şekil 40.* Şekillendirme programı fırça menüsü …….. 60

*Şekil 41.* Serdar Südor tarafından, şekillendirme programı ile modellenmiş bir karakter tasarımı ……...……. 63

*Şekil 42* .Chris Bostjanick tarafından şekillendirme programı ile modellenmiş ve 3B yazıcı ile basılmış bir karakter tasarımı …….……64

*Şekil 43* . Yüksek polygon sayısına ait bir model …….……65

*Şekil 44.* Izgara kılavuzlar ve 3B modelleme alanı ……..……65

*Şekil 45.* Pixel ve Pixol mantığının anlatımı ……..……..67

*Şekil 46.* Dijital kil, polygon mesh tabanlı üç ya da dört kenarlı üç boyutlu nesne…....68

*Şekil 47.* İlk Teleautograph …….…….69

*Şekil 48.* Teleautograph ile yazılan ve makineden alınan yazı ……...……. 69

*Şekil 49.* Stylator Tablet, 1957……. 70

*Şekil 50.* Rand Tablet, RAND Şirketi, 1960. …….…….. 70

*Şekil 51.* BitPad Tablet, , 1975……. 71

*Şekil 52.* Apple Grafik Tablet , 1979…….…… 71

*Şekil 53.* Apple Utopia Grafik Tablet, 1979…….. 72

*Şekil 54.* Koala Grafik Tablet, 1984. ……...……. 72

*Şekil 55.* Kalemli Not Tableti ……...…….. 73

*Şekil 56.* LCD Ekranlı Kalemli Tablet …… 74

*Şekil 57.* Sayısallaştırıcı Tablet ve Pak …….. 74

*Şekil 58.* Grafik tablet ve basınç ayarlı kalemin çalışma prensibini gösteren patent çizimi 1985……. 76

*Şekil 59.* Bilgisayar monitörü destekli çalışan bir grafik tablet. ……...…. 77

*Şekil 60.* Ekran üzerinde çalışmaya olanak veren bir görüntülü grafik tablet……. 77

*Şekil 61.* Öğrencilerin desen çalışması aşaması …….…. 86

*Şekil 62.* Öğrencilerin eğitmen eşliğinde desen çalışması aşaması …… 86

*Şekil 63.* Desen çalışmasındaki bir modelin farklı açılardan görünümü……..… 87

*Şekil 64.* Öğrencilerin 3B şekillendirme programı eğitimi aşaması …….……88

*Şekil 65.* 3B şekillendirme programı çalışma alanı ekran görüntüsü ……..…....88

*Şekil 66.* 3B şekillendirme programı kullanarak desen çalışmasındaki modeli 3B ortama taşıma çalışmaları sırasında iskelet sisteminin oluşturulması……..... 89

*Şekil 67.* 3B şekillendirme programı kullanarak modelin detaylandırılması aşaması ……. 90

*Şekil 68.* 3B şekillendirme programı kullanarak modelin detaylandırılması aşaması …… 90

*Şekil 69.* Modelleme çalışması sırasında görüntülü grafik tablet kullanımı ile ilgili eğitimin verilmesi …… 91

*Şekil 70.* Deney grubu 1 numaralı öğrenci çalışması ……..… 92

*Şekil 71.* Deney grubu 2 numaralı öğrenci çalışması ……..… 92

*Şekil 72.* Deney grubu 3 numaralı öğrenci çalışması …….….. 93

*Şekil 73.* Deney grubu 4 numaralı öğrenci çalışması ……..…… 93

*Şekil 74.* Deney grubu 5 numaralı öğrenci çalışması …….…….. 94

*Şekil 75.* Deney grubu 6 numaralı öğrenci çalışması ……...…… 94

*Şekil 76.* Deney grubu 7 numaralı öğrenci çalışması …….…. 95

*Şekil 77.* Deney grubu 8 numaralı öğrenci çalışması ……..…… 95

*Şekil 78.* Deney grubu 9 numaralı öğrenci çalışması ……..…… 96

*Şekil 79.* Deney grubu 10 numaralı öğrenci çalışması …… 96
*Şekil 80.* Deney grubu 11 numaralı öğrenci çalışması ……..…….. 97
*Şekil 81.* Deney grubu 12 numaralı öğrenci çalışması ……..…….. 97
*Şekil 82.* Deney grubu 13 numaralı öğrenci çalışması ……..……..98
*Şekil 83.* Deney grubu 14 numaralı öğrenci çalışması ……..…….. 98
*Şekil 84.* Deney grubu 15 numaralı öğrenci çalışması …… 99
*Şekil 85.* Deney grubu 16 numaralı öğrenci çalışması …… 99

# SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

| | |
|---|---|
| 3B | Üç Boyutlu |
| 2B | İki Boyutlu |
| 2.5D | İki Buçuk Boyut |
| ÜDF | Ürün Değerlendirme Formu |

# BÖLÜM I

# GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sayıltılar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

## Problem Durumu

Desen dersinde başarılı olan öğrencilerin grafik tablet kullanımı ile başarılarını 3 boyutlu ortama taşıyıp taşıyamadıkları inceleme konusudur. Desen eğitimi ve çizim yeteneğinin, yeni teknolojik gelişmeler ile birlikte öneminin öğrenciler arasında yeterince anlaşılamaması ve çalışmaların önemli bölümünün bilgisayar tarafından yapılıyor kanaatinin oluşması tezin oluşma nedenlerindendir. Katılımcıların desen çizme yetenekleri ile 3 boyutlu ortamda desen çizme çalışma tarzına en yakın şekilde oluşturdukları modeller karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin 3 boyut modelleme başarısını etkileyen unsurlar analiz yöntemi ile incelenmiştir. Ayrıca, güzel sanatlar üniversitesine yetenek sınavı ile ve yetenek sınavı olmadan puan ile giriş yapan iki farklı grup öğrencinin desen ve 3b modelleme çalışmalarının arasında fark olup olmadığı araştırılmıştır.

Bedri Rahmi Eyüboğlu deseni şu şekilde tanımlamıştır; “En ufak renk kaygısına girmeden yapılan resimlere desen denilir.’’ Nurullah Berk’ in tanımı ise şöyledir; “Güzel desen, düz ve eğri çizgilerin ahenkli bir şekilde kağıt üstünde tertiplenmesidir.’’ Hilare Germanin Edgar Degas (1834-1917) da; “Desen, formun, biçimin ya da doğanın tıpkısı değil, formun yorumudur.’’ diye tanımlamıştır. Henri Matisse (1869-1954) ise; “Desen çizmek, seçmek, ayıklamak, doğanın özünü görselleştirmektir’’ dermiş (Aktaran Şenyapılı, 1996, s.92).

> Güzel sanatlar bölümlerinde teknolojinin gelişmesiyle beraber bilgisayar programları ile desteklenen tasarımların kullanılması çağı yakalama amacıyla artmasına neden olmuştur. Özellikle görsel sanatların ağırlıkta olduğu alanlarda bu programların kullanılması öğrenciler açısından çağın getirdiği yenilikleri yakalamak ve takip etmek sebebiyle bir zorunluluk halini almıştır. "20. yüzyıl, 19. yüzyıldan devraldığı sanat anlayışları ve hızla değişen akımlarıyla çok hareketli bir görüntü sergiler. Sanat tarihinde belki de en çok özgün sanat akımı 20. Yüzyılda ortaya çıkmıştır. Bilim alanında bu dönem birçok yeniliklere tanık olmuştur. İzafiyet kuramı, kuantum kuramı, psikanaliz, sembolik mantık, radyo, X ışınları, uçağın icadı gibi. " (Tansuğ, 1993 s.240).

Teknolojinin olumlu gelişmelerinden biri olan grafik tabletler ise bir grafik tasarımcının ya da 3B modelleme sanatçısının en önemli yardımcı araçlarından biridir. Kullanım mantığı açısından çizim mantığıyla aynı doğrultuda işleyen grafik tabletler son zamanlarda profesyonel anlamda karakter tasarımları yapımında kullanılan neredeyse en önemli araç durumundadır. Grafik tablet kullanıcının el yazısı ya da çizimlerini sayısal değerler vasıtası ile bilgisayar ortamına aktaran aparatlardır.

Grafik tabletlerin ilk kullanımları 19. yy. sonlarında patenti Elisha Gray'e ait olan "Teleautograph" cihazının kullanımıyla başlamıştır - U.S. Patent No.386, 815, 1888. Fakat asıl etkin biçimde kullanımı 20. yy.'ın ortalarına denk gelmektedir. İster iki boyutlu ister 3B programlarda olsun grafik tabletler sürekli gelişmekte olan teknolojiyle beraber gelişerek kullanıcılarına çok farklı imkânlar sunmaktadır. Kendi içlerinde de çeşitlilik gösteren grafik tabletler temel Pasif, Aktif, Optik, Akustik, Kapasitif olarak 5 başlık altında toplanmaktadır. Kullanım tarzı olarak ise Görüntülü ve Ekrana bağımlı olarak iki ana gruba ayırabiliriz. Görüntülü tabletler, kendi üzerinde ekranı bulunan ve o ekrana kendi basınç sensörleri olan optik kalemi vasıtasıyla çizim yapabildiğimiz tablet ya da görüntü aktarımı olmayan sadece sayısal koordinatlar vasıtasıyla basınç sensörlü kalemin yerini bilgisayar ekranına aktaran tabletlerdir. Konumuzu oluşturan tablet grubu ilk sırada yer alan ve kağıda çizim mantığına en yakın olan görüntülü tabletlerdir (Carrillo, 2018 s.103, s.104).

ZBrush programı ise Pixologic firmasının desen ve çizim bilgisiyle 3B modellemeyi birleştiren, teknolojinin sanata ve teknolojiye en büyük katkılarından biri olan yazılımlardandır. Aynı anda hem 2D hem de 3B çalışan program böylelikle boyama programlarının gücünü 3B modelleme için kullanabilmektedir. Sert yüzey obje modelleme yanında program asıl popülerliğini organik ve anatomik modellemeleri kolaylıkla oluşturabilmesi ile kazanmıştır. Diğer 3B programlardan farklı olarak Zbrush'da polygon sayısı 20 milyon poligon ve detaylandırmaya göre artan polygonlar düzeyinde olduğu için desen ve çizim mantığına birebir uyumlu detaylandırma yapılabilmektedir. Desen

derslerinde gösterilen çizim tekniği ve anatomi bilgisini 3B alana aktarabilecek en yakın programdır (Keller, 2012 s.2).

Programı tam verimli hale getirebilmek ve geleneksel desen çalışması stiline yakın kılabilmek için bir grafik tablet kullanılmıştır. Zbrush programı'nın görüntülü grafik tablet yardımı ile kullanılması, uygulamacının geleneksel sanat yöntemleri ile oluşturduğu çizimlere en yakın sonuçları almasına yardımcı olmaktadır. Çalışmada Z Brush programını kullanmadaki ana neden çizim tekniğine en yakın biçimde dijital kalem kullanarak 3 boyutlu modellemeye olanak vermesidir. Konuya ilişkin araştırmalara bakıldığında yerli ve yabancı çalışmalarda iki çalışma disiplini arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma aracılığı ile öğrenci desen uygulamaları ve 3 boyut ortamında desen ilişkini öğrenmesi ve uygulaması üzerine görüntülü grafik tablet kullanımının etkileri incelenerek sistematik bir çalışma başlatılmıştır.

**Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, desen derslerinde başarılı olan öğrencilerin 2B desen çalışmalarındaki başarılarını, 3B şekillendirme programı ve görüntülü grafik tablet kullanarak 3B ortama ve 3B model üzerine yansıtmadaki başarılarını ölçmektir.

**Araştırmanın Alt Amaçları**

1. Bu araştırmada "Üniversitelerin güzel sanatlar grafik tasarım bölümlerinde verilen desen eğitimlerinde, edinilen çalışma prensibi ve birikimin, öğrencilerin 3B çalışmalarına görüntülü grafik tablet ve organik 3B şekillendirme programı kullanarak üç boyutluluk kazandırma sürecinde katkısı var mıdır?" sorusuna cevap aranmıştır. Güzel sanatlar bölümünde daha önceden desen dersini almış öğrencilerin, aynı bölümde "Üç Boyutlu Modelleme" dersi içinde desen derslerinde aldıkları kazanımları geliştirmek amacıyla 3B şekillendirme programı kullanılmıştır. Öğrencilerin 3B modelleme dersi kapsamında desen derslerinde yaptıkları çizimlerine 3 boyutluluk kazandırma sürecinde, Görüntülü Grafik Tablet ve organik

3B şekillendirme programından (Z-brush) nasıl yararlanacakları araştırmanın ana konusu dahilindedir.

2. Desen derslerinde elde edilen üç boyutlu nesneleri iki boyutlu (kağıt) ortamına aktarabilme yetisinin, üç boyutlu nesneleri sanal ortamda aynı teknik kullanarak üç boyutlu ortama görüntülü grafik tablet kullanarak aktarmakta ne kadar etkili olduğu araştırılmıştır.
3. "Görsel sanatlar eğitimi alan öğrencilerinin desen çalışmalarına üç boyutluluk kazandırma sürecinde, görüntülü grafik tablet ve 3B şekillendirme esasına dayalı bir 3B modelleme programı kullanmanın modelleme eğitimine katkıları nelerdir? Öğrenciler bu çalışma prensibindeki programlardan nasıl yararlanacaklardır? Öğrencilerin önceden aldıkları desen derslerindeki kazanımlarıyla, 3B şekillendirme programının uygulanmasıyla elde ettikleri kazanımlar arasında nasıl bir ilgi vardır? Sorularına cevap aranmıştır.

Bu amaca bağlı olarak aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Öğrencilere 3B modelleme programı ile ilgili teknik bilgi verilirken izlenmesi gereken yol nedir?
2. Görüntülü Grafik Tablet ve 3B şekillendirme programı ile elde edilen çalışmaları değerlendirme kriterleri nelerdir?
3. Görüntülü Grafik Tablet ve Organik 3B şekillendirme programı kullanım alanları nelerdir?
4. Öğrencilerin desen derslerindeki başarı düzeyinin, görüntülü grafik tablet vasıtasıyla yapılan 3B çalışmalardaki başarı düzeyi arasında anlamlı fark var mıdır?
5. Desen çalışmalarına, 3B şekillendirme yöntemi ile yapılan çalışmalara ve öğrenimine görüntülü grafik tablet kullanımının katkısı nedir?

**Araştırmanın Önemi**

Bu araştırmada Sanat ve Tasarım Eğitimi bölümlerinde okuyan öğrencilerin, aldıkları desen eğitiminin 3B organik modellemeye olan etkisini anlaması bakımından. Desen dersinin ve 3B şekillendirme yönteminin, sanat ve tasarım bölümlerindeki önemine farkındalık kazandırma açısından. Eğitmenlerin 3B şekillendirme yöntemi eğitimini detaylı bir şekilde

incelemesi açısından. Görüntülü tablet kullanımın şekillendirme yöntemi ve desen dersi arasındaki ilişkiyi kurmada yardımcı bir eleman oluşunun anlaşılması açısından önemlilik arz etmektedir. Detaylı olarak açmak gerekirse;

- Öğretim programlarında desen derslerinin önemi ve yeterliliği,
- Gerçekleştirilen desen çalışmasında edinilen yetilerin görüntülü grafik tablet vasıtasıyla 3B şekillendirme programı ile yapılan 3B karakter modellemelerindeki etkinin araştırılması, günümüz teknolojisinin sanat eğitimi ve uygulamaları üzerindeki etkisinin geleneksel eğitimlere bağlı olduğunu göstermek açısından,
- Bu sayede öğrencinin; çizim düzeyi, el-göz–beyin koordinasyonu, algı düzeyi ve uygulanan eğitim metodu ile 3B ortama aktarım sırasında karşılaştığı durumlar ve yeteneklerini ne denli sanal ortama yansıtabildikleri ele alınan konunun ileriki sanat teknolojilerinin gelişmesine yardımcı olması bakımından,
- Dijital sanat çalışmalarına verilen önemin belirlenmesi,
- Desen dersi hangi yönleri ile grafik tablet ile modelleme tekniklerine destek sağlamaktadır? sorularına cevap aranacaktır.

**Sınırlılıklar**

Ankara'da özel Üniversitenin Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Grafik Tasarım Bölümü 3B modelleme ile karakter tasarım ve modelleme dersinde, lisans 4. Sınıf öğrencileriyle sınırlı olan bu araştırma;

1. Özel Üniversite'nin Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Grafik Tasarım Bölümü Bilgisayar Oyunları için Karakter ve Sahne Tasarımı ile 3B modelleme dersi ile sınırlıdır.
2. Özel Üniversite'nin Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Grafik Tasarım Bölümü Bilgisayar Oyunları için Karakter ve Sahne Tasarımı ile 3B modelleme dersi alan 4. Sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
3. Özel Üniversite'nin Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Grafik Tasarım Bölümü 2018-2019 güz ve bahar dönemi ile sınırlıdır.
4. Yöntem bakımından araştırma, uygulama sürecinde elde edilen nitel verilerin tematik analizi ile sınırlıdır.

## Varsayımlar

Bu araştırmada;

1. Desen derslerinde kazanılan yetilerin ve yapılacak olan desen çalışmasının, öğrencilerin görüntülü grafik tablet vasıtasıyla 3B şekillendirme programı üzerinden yapacakları 3B karakter modellemelerine etkili olacağı varsayılmaktadır.
2. Araştırma için belirlenmiş program içeriğinin yeterli olduğu varsayılmıştır.
3. Araştırma bulgularını elde etmek üzere hazırlanan ders konularının geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmıştır.
4. Öğrencilerin desen dersinde aldıkları eğitimin geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmıştır
5. Araştırmada öğrencilerin Güzel Sanatlar 4. Sınıf öğrencileri olması sebebi ile bilgisayar kullanımı, tasarım programlarına daha önceden aşina oldukları var sayılmaktadır.
6. Araştırmada kullanılacak olan anketleri araştırmaya konu olan öğrencilerin samimi ve doğru cevaplandıracakları varsayılmaktadır.

## Tanımlar

Desen: "Desen, herhangi bir resim konusunun, bir eşyanın, bir objenin, bir düşünce veya kavramın çizgilerle betimlenmesidir. Desen ile anlatım, konunun niteliğine, sanatçının psikolojik yapısına ve kültürel birikimine göre farklılıklar gösterir. *...Desen çizmenin amacı; Güzel desen çizmek değil, başarılı desen çizmektir. Gözlem, anlama gücü, duyum, sezgi, izlenim ve etkileşim açısından başarılı bir bütünlük oluşturabilmektir. Bu başarıya ulaşmanın yolu çok desen çizerek ve bir sonraki desene olumlu farklılıklarla yeni şeyler öğrenerek başlamaktan geçer*'' (Geçimli, 2012, s.1).

Michelangelo' nun da dediği gibi; "Desen tüm sanatların kökü ve tüm resimlerin ruhu ya da gerçek kaynağıdır. Çizim yapmayı öğrenen ve bunu başaran kişi için söyleyeceğim şey: bu kişi gerçek bir hazinedir. Çünkü fırçasıyla, herhangi bir taş kuleden daha yüksek figürler oluşturabilir'' (Kıvrak, 2015).

Grafik Tablet: Grafik tablet (dijitale çeviren, çizim tableti, dijital çizim tableti, kalemli tablet, dijital sanat tahtası olarak da bilinir.) kullanıcının el çizimlerini, yazılarını, animasyon ve grafiklerini, özel kalemi sayesinde bilgisayar ortamına aktaran bir bilgisayar aparatıdır. Grafik tabletler ayrıca data ve el imzasını dijital olarak kaydetmekte de kullanılır. Cihaz üzerindeki düzleme değdirilen kalemin izlediği yolu takip ederek iki kırılma noktası arasındaki çizgileri sayısal verilere çevirme ve bilgisayara aktarma mantığıyla çalışmaktadır.

Zbrush: Pixologic firması tarafından Ofer Alon ve Jack Rimokh ile beraber 1999 yılında Windows ve OS X işletim sistemler için kodladığı 3B ve 2.5D modelleme ve dijital boyama programıdır. Diğer modelleme programları ile arasındaki en belirgin fark kullanım mantığı itibariyle tablet vasıtasıyla yontma ve kazıma işlemini andıran bir kullanım yapısına sahip olmasıdır. 40 milyon ve üzeri polygona ulaşabilme gücü ve diğer 3B programları ile senkronize çalışma esnekliği sayesinde sinema, oyun, animasyon ve simülasyon firmaları tarafından en çok aranılan ve kullanılan programdır (Keller, 2012 s. xix).

3B modelleme: 3B bilgisayar grafiklerinde, 3B modelleme ya da doğrudan modelleme bir cismin 3B şekilde bütün yüzeyleriyle matematiksel ifadesidir. Canlı veya cansız herhangi bir varlığın görüntüsünü üç boyutlu şekilde modellemek için çeşitli bilgisayar programları kullanılmaktadır. Ortaya çıkan ürüne ise 3B model denmektedir. Türkçe ifadesiyle 3B model de denilebilir. 3B modelleri manuel veya otomatik olarak oluşturabilirsiniz. En genel dijital model kaynakları, bir sanatçı veya teknisyen tarafından 3D yazılımın yanı sıra bir bilgisayara taranan ağlar özel donanım kullanarak gerçek dünyadaki fiziksel nesnelerdir. Dijital modelleme, herhangi bir 3D üretiminin önemli bir bileşenidir (Vaughan, 2012, s.4).

Uygulamalı Araştırma: Bir kuramı uygulamak ve sınamak ya da uygulamada yaşanan sorunları çözmek üzere gerçekleştirilen araştırmalardır. Genellikle uygulamadaki bir sorunun çözümüne odaklanır ve elde edilen bulgular bu soruna ilişkin karar vermede yararlıdır. Eylem araştırması, öğretmenin öğretim etkinliklerini geliştirir bu da öğrencilerin daha iyi öğrenmesini sağlar. (Beyhan, 2018, s. 65).

# BÖLÜM II

# İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Akdoğan (2015) "Dijital Sanatta Nesne" başlıklı yüksek lisans tezi çalışmasında, 1850, 1925 yılları arasında toplumsal ve teknolojik değişimleri ele alınmış olup 18. yüzyıl ve 20. yüzyılda resim sanatında meydana gelmiş olan değişim konuları işlemiştir. Toplumsal ve teknolojik değişimlerin sanata yansımaları ile birlikte sanatçılarda da bireyselleşme etkilerini gözlemlemiştir. Bu etkileşim ile zaman içerisinde sanat akımlarından söz etmiştir.

Kıvrak (2015) "Dijital Çizim ve Görselleştirme Tekniklerinin Desen Eğitiminde Kullanılması" başlıklı yüksek lisans tezinde, desen öğretiminde araç olarak modern çağın ürünlerinden olan dijital çizim ve görselleştirme tekniklerinin (computer art) kullanımını teorik anlamında irdelemiştir. Araştırma sonucunda "Sanatın temeli olması bağlamında Resim Bölümlerindeki desen derslerinin kısmen dijital tekniklerle yapılması ve bunun gibi birtakım teknolojik gelişmelerin de takip edilmesi, sanat dahil olmak üzere hepimizin faydasına olacağına, akademik çalışmaların da ışığında kanaat getirilmiştir." fikrine varılmıştır.

Taşkesen (2017) "3B Modelleme Programları ve Figür İmajlarının Resim-İş Eğitimi Anabilim Dalı Öğrencilerinin Desen Dersi Başarılarına ve Motivasyon Düzeylerine Etkisi" isimli doktora tezinde bilgisayar destekli eğitimi desen çalışmaları açısından incelemiştir. Çizilecek desenlerin bilgisayar modelleri üzerinden elde edilen çalışmalarla yapılması yoluna gitmiştir Kontrol ve deney grubunun izleme testleri karşılaştırarak deney grubunun izleme puan ortalamalarının kontrol grubunun puan ortalamalarından anlamlı şekilde farklılık gösterdiği bulgusuna ulaşmıştır. Araştırmanın sonucunda 3B modelleme

programlarının desen dersi eğitim sürecinde canlı modelden eğitime alternatif olarak kullanılabileceği, eğitim sürecindeki aktivitelerin çeşitlendirilmesi adına her iki yönteminde zaman zaman uygulanmasının yerinde olacağı bilgi ve düşüncesi oluşmuştur. Bilgisayar destekli modellemelerin gerçekçiliğinin ve kullanılabilirliğinin kanıtlanması açısından önemlidir.

İmamoğlu (2004) "Güzel Sanatlar Eğitimi Resim Bölümlerinde Desen Dersinin Sorunlarına Yönelik Bir Araştırma" isimli makalesinde, öğretim üyelerine yapılan anketler sonunda, desen derslerinin süre ve içerik yönünden yetersiz bulunduğu ve büyük çoğunluğa göre 8 dönem olarak okutulması gerektiğini söylemiştir. Başlangıç sürecinde model; Geometrik-simetrik formu kolaylıkla kavranabilen türde, öznel süreçte ise model; her türden sınırlamasız (Geometriksimetrik - asimetrik) hatta modelsiz bir desen eğitiminin sürdürülmesinin günümüz estetiğinde gerekli olduğunu desteklenmektedir sonucuna varmıştır. Yapılacak olan doktora tezi ile ilişkili olarak öğrencilerin desen derslerindeki yeterliğin önemini göstermektedir.

Kıvrak (2015) "Dijital Çizim ve Görselleştirme Tekniklerinin Desen Eğitiminde Kullanılması" isimli yüksek lisans tezinde Güzel Sanatlar fakülteleri özelinde konuşmak gerekirse, daha öncede belirtildiği üzere, Resim Bölümlerinde klasik eğitim anlayışı devam etmektedir. Bu anlayışın yanlış bir tarafı olmamakla birlikte geliştirilmesi gereken yönleri de yok değildir. Eğitim kurumlarının en temel görevlerinden olan, öğrencinin geleceğini ikame edebilme yetisi sağlaması bağlamında, çağın getirdiği gereklilikleri onlara verebilmeli ve bu yolla yarınların teminini sağlamalıdırlar. Bu, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip edip onları uygulamakla mümkün olabilir. Teknolojinin sanat eğitimindeki yerinin belirlenmesi ve gelişimini sağlaması amacıyla önemlidir. Sanat eğitiminde kullanılan malzemelerin çokluğu ve çeşitliliği teknolojik gelişmelerle birlikte farklılıklar göstermektedir. Yapılacak olan araştırmada bu yerin zamanımıza uygun şekilde belirlenmesine yardımcı olunacaktır.

Avcı (2013) "Dijital Sanat Bağlamında Dijital Teknolojilerin Güzel Sanatlar Eğitimine Entegrasyonu: Bir Eylem Araştırması" isimli doktora tezinde "Hızla gelişen teknoloji ile 21. yüzyıl insanının çevresi ve yaşantısı sürekli değişmektedir. Bireylerin yaşamlarına eklenen her yeni teknolojiyle birlikte algılarının değiştiği, bir kuşak öncesinin "yeni" olarak nitelendirdiği teknolojilerin, bugünün çocukları için artık yeni olmadığı görülmektedir.

Bireysel ve toplumsal algılardan beslenen sanat yeni bir dil geliştirmekte, dünya çapında birçok sanatçı dijital sanat alanında çalışmalar gerçekleştirmektedir. Bireyler sanat ortamında gelişen bu yeni dili öğrenmek için çok katmanlı, birbiri içine geçmiş, sınırları erimiş durumları çözmek zorunda kalmaktadır. Teknolojik gelişmelerin etkisinin en çok görüldüğü alanlardan biri de eğitimdir. Farklı disiplinlerden bir çok öğretmen dijital teknolojileri öğrenmeye dahil ettikleri ortamlar düzenlemektedir. Sanat eğitiminin de günün koşullarına göre şekillenen değişim ve gelişimlere uyum sağlaması gerekmektedir. Ancak Türkiye'de ilkokul, ortaokul ve lise öğretim programlarında sanat eğitimindeki gelişmelere karşılık gelecek kazanım ya da etkinliklere rastlanmamaktadır. Bu araştırmada, geliştirilen Dijital Sanat dersi aracılığı ile dijital teknolojilerin sanat eğitimine nasıl entegre edilebileceği sorusuna cevap aranmıştır. Bu çalışma, araştırmacının aynı zamanda dersin uygulayıcısı olduğu süreçte yeni bir dersin uygulamalarını, sorunlarını ve çözüm önerilerini içerdiğinden eylem araştırması modeli aracılığıyla gerçekleştirilmiştir." Diyerek yeni dijital eğitim stillerinin sanat eğitimine entegrasyonu ve izlenmesi gereken yollar ile ilgili sorulara genel olarak değinmiştir.

# BÖLÜM III

# KURAMSAL ÇERÇEVE

Araştırmanın bu bölümünde; desen çalışmalarının tarihsel sürecine değinilmiş ve 3B modelleme çalışmaları, şekillendirme programları ve geleneksel desen çalışmalarına en yakın dijital sanat çalışma tarzı olan grafik tabletler ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır.

## Sanat

Ruhsal bir değer olan sanat; varlığının özü, insan zekâsının eseridir. (Bigalı, 1976 s.76). İnsanın, kendini ve kendi dışındaki gerçekleri kavramasında ve anlamasında iki yönü vardır. Birincisi mantık ve akıl gücüdür. Mantık ve akıl bilim ve teknolojiyle ilgilidir. İkincisi ise duygu yönüdür. İnsanın duygu yönü ise sanatla ilişkili kısmıdır. İnsanın akıl yönünün gelişmesi kadar duygu yönünün de doyurulması gerekil'. Duygu yönünün doyurulması ruhsal dengeyi sağlar. Bu anlamda sanatın (tedavi) görevi de vardır (Balcı ve Say, 2001, s.7). Sanat, insanlık tarihinin her döneminde var olan bir olgudur. İnsanlığın geçildiği evlimler yaşama biçimlerini, yaşama bakışlarım, sanat biçimlerini ve sanata bakışlarını değiştirmiş, her dönemde ve her toplumda, sanat farklı görünümlerde ortaya çıkmıştır (Afşar. 1993: 57).

Sanatta zevki (haz alma duygusunu) belirleyen bazı öğeler vardır ki, bunların başında duygu ve düşünce gelir. İnsandaki haz duygusu sanatın temel unsurudur. Haz duygusunu kaldırdığımız zaman sanat yapıtıyla birey arasında mekanik bir bağ oluşur. Haz duygusunun gelişimi, bireyin entelektüel-düşünsel gelişimiyle yakından ilgilidir. Çünkü sanat yapıtı bireyin algıladığı, kavradığı bir öğedir. Dolayısıyla algılanan öğe önce duygulandırır, sonra

düşündürür. Yani sanat yapıtı hem algılanan, hem duygulandıran, haz veren, düşündüren bir öğedir (Artut, 2007: 19-20).

Sanat eğitimi, "sadece yeteneklilerin eğitimi için bir "lüks" değil, herkes için gerekli bir kişilik eğitimidir. Burada sanat eğitiminden amaçlanan, sanatçı yetiştirmeye yönelik eğitim değil, bireyin sanat yoluyla eğitimi, yani bireyin estetik eğitimidir" (Gençaydın, 1990: 44).

Çizginin başlı başına bir anlatım gücü ve dili vardır. Çeşitli kalınlıklarda ve biçimlerde kullanılabilen çizgiler - nesneleri bir yüzey üzerine resimsel aktarım sağlamsından öteye – salt çizgi olarak da bir anlatım ve ifade gücüne sahiptir. Kırışoğlu ve Stokrocki'ye göre tarih boyunca, sanatçılar pek çok çizgi resim yöntemi geliştirmişlerdir. Bunlardan, kontur çizim; salt dış çizgi, mekanik çizim; bir ürün ya da bir binanın ayrıntılı bir perspektif görünümü ve planı ve yansıtmacı çizim; gerçekçi, insan, hayvan, portre, ya da ölü doğa (natürmort)'dır. Sanatçılar ayrıca noktalama, tarama, kalemin yan tarafını kullanarak yapılan çapraz tarama, yayma çubuğu, silgi, parmak ucu, pamuk kullanarak yayma gibi değişik çizgi ve gölgeleme teknikleri kullanmışlardır. Desen; çizgi resim, bir figür ya da nesnenin salt hareketini yakalamak için çabuk ve serbest yapılan bir çizgi tekniği olabildiği gibi, çok ayrıntılı uzun süreli çalışmayı gerektiren teknikler de olabilir. Temel eksen ya da iskelete ait yönlerden başlanır ve giderek figürün hareketini gösterecek ek çizgilerle figür oluşturulur. Bunlar ayrıntılı çizimler değildir. Sanatçılar tablo ya da duvar tasarımı ile ilgili bir figürü incelemek için de desen çalışmaları yaparlar (Kırışoğlu ve Stokrocki 1997, s.15).

Sanat eğitimi; çalışma alanı itibariyle tüm bilim dalları ile ilişki içindedir, bu alan kalkınmasını sağlamış ülkelerde bilim eğitimiyle aynı paralelde gelişme göstermiştir. Avrupa'da endüstri devriminin başlamasıyla birlikte, mal ve hizmet artışında meydana gelen üretim patlaması sanat eğitimi kavramlarının yeniden ele alınmasını gündeme getirmiş, çizim ve yazım eğitiminin birlikte ele alınmasını savunan eğitimcilerin fikirleri sayesinde okullarda yerini almıştır (Tepecik, 2003, s.164).

Sanat bazen güzelliğin, bazen de duyguların anlatımı olarak nitelendirilmiş, bazen de güzellikten uzak hatta çirkin diye nitelendirilebilecek ama düşündüren ürünler sanat eseri sayılmıştır. Bu yüzden sanatı sınırlandırmak ya da bir kalıba sokmak mümkün değildir. Sanat içerdiği özellikler bakımından çok büyük bir dünyayı kapsamaktadır. Bu nedenle "Sanat Nedir?" sorusuna sayısız cevap bulmak olasıdır. Tepecik (2002a) "sanatın kesin bir tanımını yapmak mümkün değildir, çünkü öznel (subjektif) bir kavramdır ve dünya üzerinde

yaşayan tüm insanlara göre farklı sanat tanımları yapmak mümkündür diyerek sanatı, "İnsanın bir biçim yaratma yetisi" olarak tanımlamıştır" (s.7).

İnsanlık tarihinin ilkel dönemden günümüz uygarlığına kadar gelişim sürecini incelediğimizde, sanatın insanlık tarihiyle yaşıt, insanla var olan bir olgu olduğunu görmekteyiz. Hayvanlar içgüdüsel olarak yaşamlarını sürdürürler. Söz gelimi arı petek yapar, örümcek ağ örer. Ancak arı ve örümcek bunları yüzyıllardır aynı şekilde yapar; yaptıklarını geliştirmemiştir. İnsan canlısı ise içgüdüsel olarak yaşamaz, sürekli kendini geliştirmiştir, ilkel dönemden günümüz uygarlığına erişmek, insan yaşamının her alanında, bilimde, teknolojide ve sanatta baş döndürücü gelişmelerin sonucudur. Bu gelişimlerin hızla sürdüğü günümüzde insan uygarlığının varacağı noktayı kestirmek oldukça güçtür.

Günümüzde sanat sadece müzelerde ya da evlerimizin duvarlarında yer alan resimler, meydanlardaki heykeller vb. değildir. Sanat yaşantımızın her alanına girmiş, insanla iç içe olan bir olgudur. Kullandığımız tüm eşyalar, oturduğumuz sandalye, yemek yediğimiz masa, giydiğimiz giysilerden, otomobil sanayine kadar her şeyde estetik kaygı vardır. O halde günümüzde bilim-teknoloji ve sanatın işbirliği kaçınılmazdır (Balcı, Say, 2001, s7).

Bilimde, teknolojide, sanatta ve insan yaşamının her alanındaki gelişmelerin dayandığı anahtar sözcük "yaratıcılık"tır. Genel tanımıyla yaratıcılık "Bilinen şeylerden yola çıkılarak, yeni, özgün sentezlere ulaşabilme" dir. İnsan öğrenebilen, öğrendiklerini geliştirebilen ve öğretebilen toplumsal bir varlıktır. Yaratıcılık doğuştan gelen bilinmez bir güç değildir. Normal zekâya sahip her insanın uygun çevre ve koşullarda sistemli bir eğitimle yaratıcılığı geliştirilebilir.

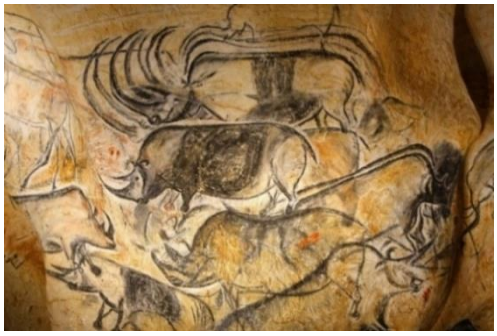
Teknoloji ve makine devrini yaşadığımız çağımızda belki tüm çağlardan daha fazla estetik bir eğitime "Sanat Eğitimine" ihtiyaç duyuyoruz. Endüstri çağı bize yeni bir düşünme sistemini öğretir. Çağ dışı kalmamak için, bireylerin topluma karşı sorumluluk duyan, toplumdan gücünü alan, oluşturucu ve yapıcı düşünmeyi benimsemeleri gerekir. Yoksa endüstri çağını, yalnız teknik bir olgu gibi görür, çağdaş bir düşünme sistemi kurulamazsa, ülkede, insanca çağdaş bir yaşam yaşanılamayacağı gibi, taklitten öte de gidilemez (Telli, 1990: 6).

Sanat, her dönemin kendine ait getirileri ile birleşerek çağının özelliklerini içinde barındıran bir kimlik olmuştur. İçinde bulunduğumuz çağda teknoloji ve bilgisayar destekli sanat

eğitimi, çalışma tarzı, ifade ve çeşitlilik açısından tüm tarihsel birikimleri bünyesinde barındırarak bambaşka bir seviyeye ulaşmıştır.

**Desen**

Çizgi ile ifade bağlamında desen, bizi ilk insanlar zamanına kadar götürmektedir. Mağaralara yapılan çizimlerden başlayan ve evren ile dünya arasında bir bilgi iletimi sağlayan desenin, insanın var olma anından itibaren yaşamındaki rolü büyüktür. İnsanın bulunduğu çağa göre durum yansıtma aracı olan desen, tarihsel süreç boyunca insanoğlunun bıraktığı izleri takip etmemiz açısından bilimsel kavramsal bir ize dönüşmüştür.



*Şekil 1.* Gergedanlar (MÖ. 33.000- MÖ. 30.000), Chauvet Mağarası.

"En yalın tanımla desen, çizgi ile anlatımdır. Bilinen, görülen, tasarlanan ve hayal edilen bir konuyu, bir kavramı, bir imgeyi, duygu ve düşünceyi, bilinçli ve kararlı şekilde çizgi ile anlatmaktır'' (Pekmezci, 2001).

"Desen, herhangi bir resim konusunun, bir eşyanın, bir objenin, bir düşünce veya kavramın çizgilerle betimlenmesidir. Desen ile anlatım, konunun niteliğine, sanatçının psikolojik yapısına ve kültürel birikimine göre farklılıklar gösterir. …Desen çizmenin amacı; Güzel desen çizmek değil, başarılı desen çizmektir. Gözlem, anlama gücü, duyum, sezgi, izlenim ve etkileşim açısından başarılı bir bütünlük oluşturabilmektir. Bu başarıya ulaşmanın yolu çok desen çizerek ve bir sonraki desene olumlu farklılıklarla yeni şeyler öğrenerek başlamaktan geçer'' (Geçimli, 2012, s.1).

Bedri Rahmi desen için "kıldan ince, kılıçtan keskin çizgiler, en ufak bir kalınlıktan yoksun birkaç renk ile düz bir yüzey üzerine koskocaman bir dağ çıkarması veya bir uçurum

resmetmek bir zenaattir. Desen resim sanatının yarısından çoğu, onun çatısı, kuruluşu, düzenidir.” demiştir (Eyüboğlu, 1986, s.301).

“Giorgio Vasari (1511-1574) desen sözcüğünü ilk kez kullanan İtalyan sanatçıdır. Vasari’ nin seçtiği ‘disegno’ sözcüğü tasarım anlamına da gelmektedir. Dolayısıyla, Vasari, desenin yalnızca bir hazırlık çizimi olmadığını vurgulamak istiyordu. Resimde, mimarlıkta ve yonut sanatında desen, sanatçının (ressam, mimar ve/ya da yonut sanatçısı) zihinsel çabasının (düşündüklerinin, gördüklerini yorumlayışının) ürünüydü ve bu yüzden sanatsal yaratıcılık süreçlerinin temelini oluşturuyordu’’ (Şenyapılı, 1996).

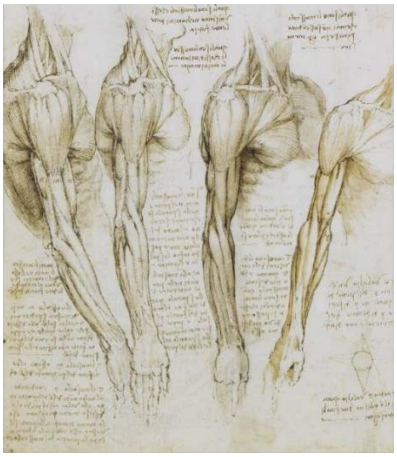
Desen İngilizce ‘drawing, design, sketch’; Almanca, ‘handzeichnung, reitzzeichnung’ biçiminde adlandırılmış ve Fransızca’dan ‘desin - çizgi resim’ olarak dilimize geçmiştir. Paul Valery desen için “Akılda tutulması istenen şey, gözlerimizle anladığımız şekillerin etrafını kurşun kalemle doğru olarak çizmek ve en net görünüşü sağlamaktır” der. Desen kelimesinin anlamı incelendiğinde görsel sanatların temelini oluşturan bir disiplin olduğu düşüncesinin ortak bir kanı olduğu görülecektir. Desen görsel sanatların temeli ise desenin temeli de çizgidir (Gökay Yılmaz, 2009, s.251).

‘Desen Bilimi’ tanımını yapan ilk büyük sanatçı olan Leonardo’dur. Michelangelo ise ilk açılan okulu, Desen Okulu olarak adlandırmıştır’’.

Michelangelo; “Desen tüm sanatların kökü ve tüm resimlerin ruhu ya da gerçek kaynağıdır. Çizim yapmayı öğrenen ve bunu başaran kişi için söyleyeceğim şey: bu kişi gerçek bir hazinedir. Çünkü fırçasıyla, herhangi bir taş kuleden daha yüksek figürler oluşturabilir” demiştir (Gollwitzer, 1976, s.23, s.55).



*Şekil 2.* Michelangelo, Desen (1516).



*Şekil 3.* Leonordo da Vinci, Desen.



*Şekil 4.* Pablo Picasso, Anne ve Çocuk eskiz (1904).

Desen plastik sanatların temeli sayılacak bir disiplindir. Desen çalışmaları sırasında el göz ve beyin koordinasyonu, oran orantı eğitimi yanında çizilen nesneleri incelemek algılamak ve karşılaştırmak ve algıyı geliştirmek esastır. Desenini oluşturan etmenler; çizgi, leke, ton değerleri, form, doku, espas, perspektif; ilkeleri de ritim, denge, hareket, yön, derinlik, birlik, tekrar, egemenlik, mesafe, zıtlık ve hiyerarşidir.

"Desen, herhangi bir resim konusunun, bir eşyanın, bir objenin, bir düşünce veya kavramın çizgilerle betimlenmesidir. Desen ile anlatım, konunun niteliğine, sanatçının psikolojik yapısına ve kültürel birikimine göre farklılıklar gösterir. …Desen çizmenin amacı; Güzel desen çizmek değil, başarılı desen çizmektir. Gözlem, anlama gücü, duyum, sezgi, izlenim

ve etkileşim açısından başarılı bir bütünlük oluşturabilmektir. Bu başarıya ulaşmanın yolu çok desen çizerek ve bir sonraki desene olumlu farklılıklarla yeni şeyler öğrenerek başlamaktan geçer'' (Geçimli, 2012, s.1).

"Ve elbette, desen yalnızca çizgiyle yapılan resim değildir artık. Çizginin desenin tek ana ögesi olduğu benimseyişi bırakılmıştır bugün. Çünkü kalemle, fırçayla, tebeşirle, mum boyayla, sepya (menekşe rengine çalan kahverengi ve mürekkep balığının korunma amacıyla saldığı sıvıdan eldelenen suluboya ile serim yapılacak yüzeyin boyanması) tekniği ile yalnızca çizgiye dayalı olmayan leke ve rengi de içeren desen yapılmaktadır. Örneğin, George Seurat' nın (1859-1891) tebeşirle yaptığı desenlerde hiç çizgi yoktur. Aynı biçimde, İngiliz ressam John Costable (1776 – 1873) da sepya desenlerinde çizgi kullanmamıştır'' (Şenyapılı, 1996).



*Şekil 5.* Vincent Van Gogh, Orakçı (1885).

Günümüzde ise desen, hayatımızın hemen her alnında dahil olduğumuz mekanlarda bir şekilde karşımıza çıkmaktadır. 1960'larda çizginin soyut bir işaret olarak kabul edilmesi ile desenin sadece kağıt üzerine hapsolmayıp hayata zamana ve mekana katılışına tanık olmaktayız.

Desen Şenyapılı'nın tanımındaki gibi, günümüzde artık eski tanımların aksine, yalnızca çizgiyle yapılan resim değildir. Bugün dijital teknolojilerin geldiği noktada sanat konusunda sadece envanter oluşturma ve baskı dışında eserin kendisinin tamamının yaratımı için de kullanıldığını görmekteyiz. Bu dijital tekniklerin, eğitim bölümlerinin müfredatlarının kapsamı dahiline alınmasından da resim teknolojilerinin kabul edilmekte olduğunu anlaşılmaktadır.

### Desen Çeşitleri

Resmin temeli olarak görülen deseni tek bir kalıpta incelemek kısıtlayıcı olmaktadır. Desen hayal edilen anlatılmak istenen ya da üzerinde çalışılan nesneyi anlatma amaçlı çizgi ve lekeler kullanılmaktadır. Kullanılan materyaller amaç ve nitelik açısından desen çalışmaları çeşitlilik göstermektedir. Bunlar görsel açıdan; artistik ve akademik olarak iki temelde toplanır. Görsel öğeler açısından; çizgisel, lekesel ve ton değerleriyle desen olmak üzere üç grupta incelenirler.

### Desen Çalışmasının Oluşumları

"Desen görünen gerçeği değil onun yorumunu yansıtır. Ortaya çıkan şey nesnel bir görünümün gerçeği değil, ancak grafik işaretler (çizgi, nokta, leke) yoluyla gerçekleştirilmiş, nesnel görünümü anıştıran başka bir gerçek olmaktadır" (Keskinok, 2001, s.89).

Bir desen çalışmasını oluşturabilmek için tüm elemanlarını iyi tanıyıp uygulamak gerekmektedir. Ancak bu şekilde doğru ve özgün bir desen çalışması elde edebiliriz. Bu etmenler; oran, ritim, denge, hareket, yön, derinlik, birlik, tekrar, egemenlik, mesafe, zıtlık ve hiyerarşidir.

Nokta: Desenin temel elemanlarındandır. İki veya üçüncü boyuta sahip değildir. Nokta; büyüyen, küçülen, çeşitlenebilen, dinamizmi olan ve düzen içerisinde sözü bulunana bir elemandır (Işıngör, Eti, Aslıer, 1986, s.9).

Çizgi: Görsel anlatımın temel aracıdır. Doğada tek başına bulunmaz ve soyuttur. Nesneyi tanıma ve öğrenme, taslağını hazırlama amaçlı kullanılır. Düşüncelerin, olayların ve kavramların ifade edilmesinde de başvurulan en sade anlatım aracıdır (Pekmezci 2001, s.61). Çizgi sanatçının hayal gücüne, sezgilerine, bilgisine, sanatının kalitesine göre biçimlenmektedir. Farklı araç ve tekniklerle sonsuz çizgi türleri elde edilebilmektedir. Baska bir ifade ile çizgi, duyguların anlatım aracıdır (Sezer, 2001, s.32).

Görsel sanatlarda çizgiler yapı, görüntü değeri, biçimi açısından çok çeşitlilik gösterir. Düz çizgi karakteri ile eğri çizgi iki zıt uçlu olarak ele alınmışsa, bu iki uç arasında pek çok çizgi karakteri yer alır. Bir tasarımda yer alan çeşitli çizgi karakterlerinin aralarındaki uyum ve zıtlıklar görsel algılamada birlik ve bütünlüğün sağlanmasında rol oynarlar. Uyum ve armoni için benzer ve aynı karakterde çizgiler, hareket dinamizm ve zıtlık ifadesi için farklı karakterde ve ölçülerde çizgiler etkilidir.

Çizgi, noktaların aynı veya değişik yönlerde sınırlı veya sınırsız olarak ard arda dizilmesinden elde edilen şekildir. Doğru ise iki nokta arasındaki en kısa yol veya iki düzlemin kesiştiği yerdir. Bu tanımlamaların tasarım elemanları olarak veya görsel anlatım açısından herhangi bir anlamı yoktur. Tasarım elemanı olarak çizgi, tek başına yüzey ve hacim etkisi göstermeyen, bulunduğu yere göre ince, uzun ve belli yolları izleyen görsel değerlerdir. Çizginin çizildiği malzemeye göre eni ve boyu vardır. Ancak en ve boy'un arasındaki farkın çok büyük olmasından dolayı çizgiyi yalnız boy (uzunluk) boyutuyla tek boyutlu eleman olarak algılarız. Kaleminizle kâğıt üzerine dik olarak bastırdığımızda elde edilen iz noktadır kalemi herhangi bir yöne doğru hareket ettirdiğiniz zaman ortaya çıkan iz çizgidir (Balcı, Say, 2001, s10, s34).

Leke: Bir yüzey üzerinde algılanan farklı ton değerine leke denir (Yılmaz,2010, s.34). Işığın nesne üzerinde bıraktığı açık, orta ve koyu ton değerleridir. Desen kompozisyonu içinde ışık ve gölgenin sağladığı açık, orta, koyu değerler lekenin oluşumunu sağlar. Gözün bu lekeleri çizgiyi izlediği açıklıkta izlemesi gerekir (Artut, 2004,s.128).

Doku: Doku, doğayı zenginleştirdiği gibi, sanat eserini de zenginleştiren, pek çok sanatçının kendi tarzında vazgeçilmez bir eleman olarak görüp büyük coşku ve duyarlılıkla kullandığı bir ögedir (Yılmaz,2010, s.35). Bir resimdeki doku gerçek olabilir (hissedilebilir) veya ima edilebilir (gerçek gibi gözükür, ancak bir yanılsama değildir). Bir kolaj veya montaj, yüzeye uygulanan gerçek dokuya sahip olabilir. Vincent van Gogh'un doku bakımından zengin resimlerinde kalın uygulamalı boya kullanılmıştır. Heykeltraşlar, dokuyu bir yüzeye veya diğerine dikkat çekmek için yumuşak ve pürüzlü alanları değiştirerek etkili bir şekilde kullanırlar. İzleyiciler genellikle dokuyu algılamak için hem resimlere hem de heykellere dokunmaya özen gösterirler. Bazen doku kovucudur - bakıldığında hoş görünmeyeceğini söyleyebiliriz. Desen ve doku bazen karışır, ancak desen kasıtlı olarak tekrarlanır, dekoratif amaçlı kullanılır. Pablo Picasso sık sık dokuya işaret etmek için desen kullanmıştır (Hume, 2014, s.63).

Form: Üç boyutlu formun yüksekliği, genişliği ve derinliği vardır. Bir örnek olan heykel üç boyuta sahiptir. Heykeltraşlar açıklıkların ve boşlukların öneminin farkındalar Heykelin dış çevresinde, negatif boşluk olarak adlandırılır.

Yüksek kabartma (Fransızca: haut-relief): önemli derinliğe sahip ekli form.

Alçak kabartma (Fransızca: kısma): Sığ derinliği, yüksekliği ve genişlik

Kütle: heykel gibi üç boyutlu şekil.

Üç boyutlu sanatta negatif şekil, bir formu çevreleyen hava veya şekle hava girmesini sağlayan delik olabilir.

Bir formdaki doku, sanatçının vurgulamak istediği bir alana dikkat çekebilir.

> "Klasik anlamda desen çizen şunu tam manasıyla kavramalı. Ben sadece desen çizmiyorum. Aynı zamanda bir heykeltıraş çabası sarf ediyorum. İyi bir desenci iyi bir heykelci olabilir. İyi desen çizeni heykel yontma sabrı olmayabilir. Ama onun iyi desenini ele geçiren heykelci ondan dört başı mamur bir heykel çıkarabilir" (Eyüboğlu,1986, s.329).

Espas: Boşluk, iki boyutlu veya üç boyutlu bir sanat eserinin etrafında kapladığı alandır. Nesnelerin etrafındaki ve aralarındaki alandır. Genellikle asıl konuya dikkat çekme amaçlı açık alan kullanımı yoluyla kompozisyon oluşturmada kullanılır. Rönesans sanatçıları dikdörtgenler, üçgenler ve çemberler gibi geometrik formlar kullanmış veya mekan yanılsaması yaratmak için biçimsel bakış açısı için boşluklardan faydalanmışlardır. Heykeltraşlar için, delikler tarafından veya bir formun dışında yaratılan negatif alan en az eserin kapladığı alan kadar önemlidir.

Yüzeyler, cisimler arasındaki uzaklıktır. Görebildiğimiz iki şey arasındaki en küçük uzaklık minör aralıktır. Algılanabilen en büyük aralık ise majör aralıktır. Tasarımda aralık, ritmik öğelerin tekrarlan arasındaki mesafe olarak açıklanabilir. Birbirlerine yakın ve eşit aralıklar çeşitliliği azaltır ve monotonluk gösterir. Farklı aralıklar ise hareketlilik gösterir (Balcı, Say, 2001, s13).

Perspektif: Üç boyutlu nesneleri iki boyutlu veya orijinalinden daha sığ bir düzlemde uzamsal ilişkiler kurarak grafiksel olarak gösterme yöntemidir. Doğrusal perspektif, düz bir yüzeyde derinlik yanılsaması yaratma sistemidir. Bu sistemi kullanan bir resim veya çizimdeki paralel çizgiler, kompozisyonda tek ufuk noktası ve tek ufuk çizgisi algısı oluşturur.

Doğrusal perspektifin ilk olarak 1415'de İtalyan Filippo Brunelleschi tarafından tasarlandığı, Rönesans mimar ve yazar Leon Battista Alberti, 1435'te Della Pittura tarafından belgelenmiştir.

Perspektifi oluşturan üç bileşen; ortogonal, ufuk çizgisi ve ufuk noktasıdır. İzleyiciden daha uzağa, ufuk noktasına gittikçe kompozisyonlardaki nesnelerin yakındakilere göre daha küçük halde görünmesidir. Bu etkinin ilk örneklerinden biri Donatello'nun "Aziz George ve Ejderha" rölyefidir (Mc Guinness, 2017, s. 24).



*Şekil 6.* Donatello, Aziz George ve Ejderha (1416), Bargello Ulusal Müzesi, Florensa.

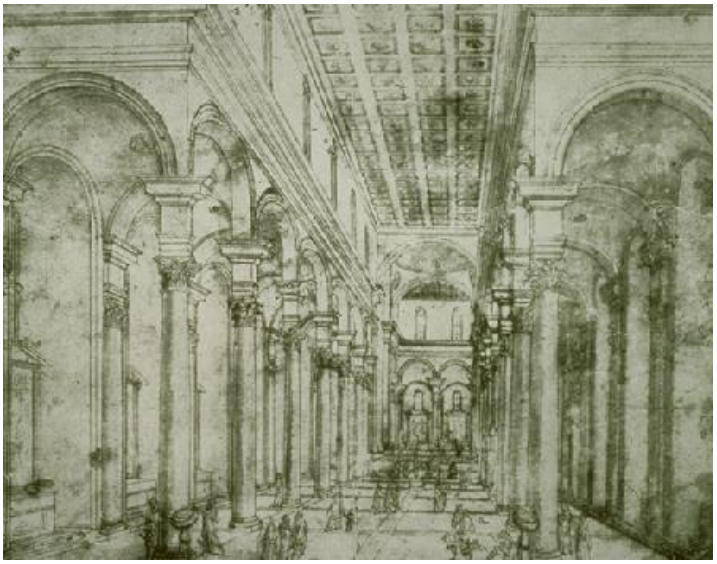
Perspektif, çizgi perspektifi ve hava (atmosfer) perspektifi olmak üzere ikiye ayrılır:

a. Hava (Atmosfer) Perspektifi: Nesnelerin izleyicinin görüş noktasından uzaklaştıkça atmosfer nedeniyle renk solgunluğuna ve netlik kaybına uğramasıdır. Yakın nesneler canlı uzak nesneler ise araya giren hava partikülleri nedeniyle soluk renkli görünür.



*Şekil 7.* Claude Monet, The Thames Below Westminster (1871).

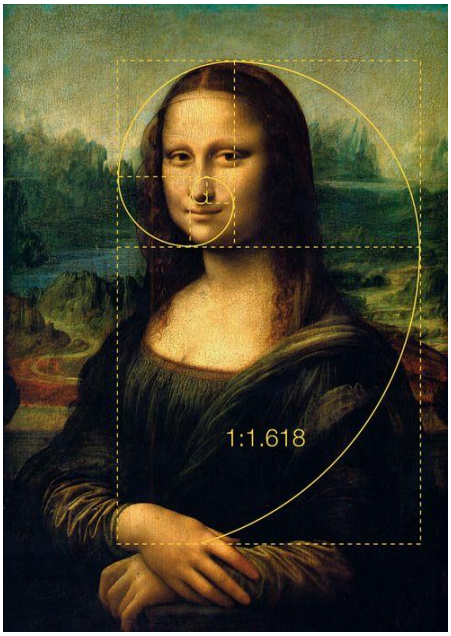
b. Çizgi Perspektifi: İzleyici gözünden uzaklaştıkça nesnelerin küçülmesidir.



*Şekil 8.* Filippo Brunelleschi , Santo Spirito Kilisesi (1428).

**Deseni Oluşturan Öğeler:**

Oran: Bir resmin içindeki bir nesnenin diğerine göreceli büyüklüğü ve ölçeğidir. Oran bir kompozisyonda biçimlerin aynı boyutlarda, renklerin aynı ölçü ve şiddette, leke alanlarının aynı büyüklüklerde dağılması monoton ve dengesiz bir anlatım ortaya çıkaracaktır (Yılmaz,2010,s.39). Resimde denge ve uyum için oran orantının doğru oluşturulmasıyla sağlanır. Altın oran, doğada sayısız canlının ve cansızın şeklinde ve yapısında bulunan özel bir orandır ve sayısal değeri 1,618034'dir. Doğada bir bütünün parçaları arasında gözlemlenen, yüzyıllarca sanat ve mimaride uygulanmış ve göze son derece hoş gelen geometrik ve sayısal bir oran bağıntısıdır. Altın oranı bir dikdörtgenin boyunun enine olan "en estetik" oranı olarak tanımlayanlar da vardır. Altın Oran, aynı zamanda Altın Bölüm, Altın Sayı gibi ifadelerle de tanımlanır.




*Şekil 9.* Leonardo Da Vinci, Mona Lisa, Louvre Müzesi, Paris (1503).

Ritim: Resimde, müzikte olduğu gibi belli elemanların ya da motiflerin tekrarı ile bir ritim oluşturulabilir. Bu ritim tekrarları ile resimde kullanılan kalıp dokuları oluşturmak mümkündür (Hume, 2014, s.72).

Sanat eserlerinde yer alan öğelerin kendi aralarında oluşturdukları görsel hareketin uyumlu düzenliliğidir. Ritim, armoniyi oluşturan en temel öğedir. Ritim dendiğinde öncelikle akla gelen en bilinen örnek, müzikte seslerin belli aralıklarla sistemli tekrarlarıdır. Ritim müzik sanatının özünde vardır. Bu nedenle ritmi "Görsel sanatların müziksel düzeni" olarak da tanımlanır. Ritim; seste, harekette, biçimde, renkte, yaşan, doğada uyumlu ve düzenli sistemli tekrarlardır.

Ritim, seste, harekette, biçimde, renkte, konumda, yaşantıda, doğada düzenli ve sistemi tekrarlardır. …Ritim, tasarımda birleştirici ve bütünleştirici bir unsurdur. Tasarımda yer alan formlar arasındaki sistemli tekrarlar, ara boşluklarının farklılıkları, mekân üzerindeki dağılımlarında uyumlu yumuşak geçiş ve bağlantıları, gruplaşmaların sayısı, gücü vb. hep ritim olgusuyla açıklanır (Balcı, Say, 2001, s41, s12).

Denge: Bir sanat eserini oluşturan ögelerin, bütün içinde kompozisyon düzenini bozmayacak biçimde dağılışıdır. Desende denge, deseni oluşturan parçaların uyumlu bir şekilde yüzeye yayılmasıdır "(Gökçe, 2007, s.81). Kompozisyonda bulunan öğelerin birbirini baskılayacak şekilde aşırılığa kaçmadan dağılımı gerekmektedir.

Bir tasarımda yer alan öğelerin kompozisyon düzenini bozmayacak şekilde dağılışıdır. Denge aynı zamanda izleyende gerilim yaratmadan, huzuru sağlayabilecek kuvvetler eşitliğidir. Bir kompozisyon düzeninde biçimlerdeki yön, renk, ışık-gölge elemanlarının uyumlu düzenlenmesiyle denge oluşur. Bu elemanlar çeşitli yönlerde yer alabilir. Yön ve kuvvet gurupları tasarımda bulundukları yere, yaygınlıklarına, renklerine ve formun genel yapısına bağlıdır. Kuvvet gurupları bu özelliklere bağlı olarak birbirlerini karşılıklı dengeleyebilir.

Hareket: Sanat eserindeki akışın inceleyen kişinin gözlerini eserdeki bir çalışma alanından diğerine rahatsız etmeyecek şekilde geçişinin sağlanmasıdır.

Hareket enerji sonucu oluşur. Madde enerjiye, enerji maddeye dönüşürken hareketi yaratır. Tasarımda hareket formların yer ve yön değiştirmesi olarak açıklanabilir. Formlar, küçük-büyük, açık-koyu, strüktür yapıları, doku, kontur öğeleri ışık enerjisine bağlı olarak farklı etki ve titreşimler yaratırlar. Bu dış faktörler görsel algılama ile anlam kazanır, başka deyişle hareket etkisi anlaşılır, kavranır.

Hareket sanatta ritmi meydana getiren temel öğedir. Hareketin olmadığı yerde ritimden söz edilemez. Görsel sanatlarda hareket dolayısıyla ritim, sanat eserine canlılık ve dinamizm kazandırır. Görsel bir tasarımda yer alan doku, form, kontur öğeleri, ışık gölge ya da açık koyu ve yön dağılımlarına göre farklı etkileşim ve titreşimler yaratırlar. Bu durum görsel algılamayla zihnimizde hareket olarak anlam kazanır (Balcı, Say, 2001, s36, s14, s45).

Birlik Bütünlük: Birlik, sanat eserindeki organik bütünlükle ilgilidir. Bir kompozisyonda oluşturulan bütünün değeri, ayrı ayrı öğelerin değerinden üstündür. Kompozisyonu oluşturan elemanlar arasındaki uygun bağlantılar, birliği ortaya koyar (Yılmaz,2010,s.36).

Yön: Tasarımda yer alan formların yapısal iskeletleri göz önünde bulundurularak belli düzen içinde dağılmaları, başka deyişle merkezi, yatay, dikey, diyagonal hareketlilikleri yön ile açıklanır. Nokta ve çizgi yönlerin belirlenmesinde önemli tasarım elemanlarındandır (Balcı, Say, 2001, s13).

Tekrar: Renk çizgi ve şekillerin bir kompozisyonda birden fazla yerde dengeli bir şekilde kullanılmasıdır. Satranç tahtası gibi bir tekrar resimde sıkıcılık oluştururken, farklı renk ve boyutlarda kareler resme heyecan ve orijinallik katar (Hume, 2014, s.72).

Tasarımda yer alan formların yapısal iskeletleri göz önünde bulundurularak belli düzen içinde dağılmaları, başka deyişle merkezi, yatay, dikey, diyagonal hareketlilikleri yön ile açıklanır. Nokta ve çizgi yönlerin belirlenmesinde önemli tasarım elemanlarındandır.

Egemenlik: Kompozisyonda bütünü oluşturan parçalar arasında en etkili olan parça dominanttır. Egemen parça diğerlerine öre biçim konum, renk yönüyle egemen olan parçadır. Egemenlik özelliği kompozisyonda bütünlük sağlar.

Aralık: Yüzeyler, cisimler arasındaki uzaklıktır. Görebildiğimiz iki şey arasındaki en küçük uzaklık minör aralıktır. Algılanabilen en büyük aralık ise majör aralıktır. Tasarımda aralık, ritmik öğelerin tekrarlan arasındaki mesafe olarak açıklanabilir. Birbirlerine yakın ve eşit aralıklar çeşitliliği azaltır ve monotonluk gösterir. Farklı aralıklar ise hareketlilik gösterir.

Zıtlık: Sanat eserini meydana getiren öğeler arasında zıtlık ilişkilerinin kurulması sanat eserini tekdüzelikten kurtarır, dinamizm getirir. Önemli olan, bir tasarımda form, renk, açık-koyu, espas ve nicelik açısından zıtlıkların uyumlu bir şekilde düzenlenmesidir. Örneğin formda zıtlık olgusu temel geometrik formların birbirleriyle olan ilişkilerinde açıkça görülür. Üçgen formun hareketli dinamik etkisi vardır. Daire form ise durgun ve nokta etkisindedir. Kare, dikey ve yatay olarak simetrik denge gösterir. Bu durumda genel olarak formda zıtlığı, sert, keskin, köşeli formlar ve yumuşak hatlı kavisli yuvarlak formlar olarak gruplayabiliriz. Görsel algılamada hem dinamik etkinin yaşatılması hem de rahatlamanın sağlanabilmesi için, zıt formların uyumlu bir denge içinde düzenlenmesi (istiflenme) gerekir (Balcı, Say, 2001, s.14, s.43).

Koram / Hiyerarşi: İki karşıt değerin basamaklar halinde birbirine geçişidir. Derecelenme, kontrast ve ahengin özel bir birleşimidir. Derecelenmede ani geçişler görülmez, çünkü kontrast değerler iki uçta beklemek ve uyumlu basamaklarla birleşmek zorundadırlar. Sanat eserlerinde de tüm plastik ögelerle derecelenme oluşturmak mümkündür (Yılmaz,2010, s.39).

**Değer:** Değer, en açıktan en koyuya kadar değişen bir renk tonunun varyasyonlarını tanımlar. Herhangi sanat eseri kompozisyona vurgu, kontrast veya denge vermek için değer kullanır. Değer derinlikteki farklılıklar yoluyla heykel gibi tek renkli bir nesnede bile gösterilebilir ve doku Herhangi bir sanat eseri, vurgu, karşıtlık veya dengeye borç vermek için değer kullanmaktadır. Kompozisyon ve fikirleri açıkça ifade etmek için kullanılabilir (Hume, 2014, s.61).

### Kompozisyon

Armoni. Uyumla birleştirilmiş bir bütün içinde, sanat eseri elemanlarının hepsini organize etme düşüncesi (Bigalı, 1976: s. 470). Yapılacak çalışmaya uygun bir boyutun seçimi bile bilinçli bir kompozisyon anlayışının ilk adımıdır (Gençaydın, 1993,s.83). Oluşum biçimine göre iki çeşit kompozisyon bulunmaktadır. Bunlar; kapalı ve açık kompozisyonlardır.

### Desen Eğitimi

Her insan doğuştan yaratıcı güçlere sahiptir ve bu güçlerin ortaya çıkarılarak geliştirilmesi, amaca uygun ve bilinçli bir eğitim yolu ile gerçekleştirilebilir. Soyut anlamda salt bir duygu ya da estetik eğitimi değil, aynı zamanda zihinsel düşün süreçlerinin zenginleştirilmesi ve doğa insan-toplum arasındaki ilişkiler bütününün sezilmesi ya da kavranmasına ilişkin çok yönlü bir yöntemler bütünüdür (Gençaydın, 1990 ,s.2, s.45).

Sanat eğitiminde; araştırma, inceleme, yargılama, sorgulama, değerlendirme-eleştirme anlayışlarını geliştirmek, grup çalışması anlayışı kazandırmak, plan yapabilme beceri ve anlayışını kazandırmak, ayrıca, teknolojik olanaklardan, yazılı ve görsel kaynaklardan yararlanabilmek, sanatsal dilin gelişimine yönelik etkinliklerde bulunmak, sanat yapıtlarını değerlendirme ve eleştirme kıstasları oluşturmak önem taşımaktadır (Artut, 2004, s.102).

Sanat eğitimi, sanatçı yetiştirmeye değil, sanatın kendisiyle, yaşayarak bilgilenerek ve tartışarak karşılaşan bireyleri, bu sanatsal yaşantılar ve deneyler yoluyla bilimde, teknolojide ve sanatta, kısaca düşüncede yaratıcı olarak yetiştirmeye yönelmektedir. Örgün eğitim içindeki sanat eğitimi ise, sanat öğretimini de kapsar ve ilerlemiş ülkelerdeki çağdaş biçimiyle, kuramsal ve uygulamalı yaratıcı sanatsal uğraşları aynı program içine alır (San, 1982, s.139).

Görsel sanatlar eğitimi, bilincin, zekânın, yargılama ve ifade güçlerinin dayalı olduğu tüm duyuların eğitimidir. Bu duyularla öğrenci dış dünya ile bağlantılar, ilişkiler kurar ve içinde bulunduğu toplumla ve dış dünya ile organik bir bütün oluşturur (Gökaydın, 1996, s.28).

Desen eğitimi el göz ve beyinin eğitim ile senkron bir biçimde çalışması odaklıdır. El yetileri tam gelişmemiş (el-göz ve beyin koordinasyonu sağlanmamış) öğrencilerin bütünü oluşturan çizgi ve lekeleri oransız, pozsuz (uzamsal değerleri olmaksızın) ve eksik olarak yapılaşır (San 2004, s.97).

Desen eğitimi sürecinde zihin-algılama-görme faaliyetleriyle hemen hemen aynı paralelde gelişen el-göz koordinasyonu zaman içinde yetkinlik kazanır. El-göz ve zihin eğitiminin ilk aşaması öğelerin bilinip özümsenmesinden geçer, İkinci aşama ise, öğelerin bir araya geliş düzenleri, biçim yaratma ilkeleridir (Atalayer, 1994, s.17). Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümleri giriş yetenek sınavlarında dahi aday kendisini çizgisiyle tanımlamaktadır (İmamoglu, 2004, s.262). Cezanne'in "desen doğanın mantığını çıkarmaktır" sözünü çağdaş bir anlayışla sorgulayan, estetik algıda ölçütlendirme disiplinini temellendiren bir dilin, desen dersi içeriğine egemen olması gerekir (Öztürk, 2002, s.249).

Desen çizerken oranlar, yönler, hacimler, biri diğerine göre karşılaştırılarak ayırt edilebilmeli, göz ve beyin bu yönde çalıştırılabilmelidir. Ancak, desen eğitimi, hep gördüğünü çizme düzeyinde kalırsa, öğrenci çizim araçlarını iyi kullanan, tekrarcı, bir el işçisi, olarak yapılanır. Öğrenci görüp çizdiğini daha sonra; bozma, parçalama, bölme, ekleme, çıkarma v.s. ile dağıtıp, yeniden bir bütün olacak biçimde örgütleme alışkanlığına ulaştırılmalıdır. Yani yaratıcılığa yönlendirilmelidir (Atalayer, 1994, s.92).

### Objeden Desen

Öğrencinin nesnel evreni plastik dille anlatma girişimi, onun yalnızca, doğayı ve yaşamı tanımasına yardımcı olmakla kalmayacak, diyalektik ilişkinin doğal sonucu olarak, kendi evrenini de tanımasını sağlayacaktır.

Nesneyi karmaşık konumdan çıkarabilmek, nesnenin doğasını ve ilişkilerini tanımakla olasıdır. Bu da, gerçeği, nesnenin dış kabuğunda arayan tembel bir zekanın işi değil, öze inebilen, yaratıcı-soyutlamacı zekanın işidir".

Sanatsal yaratmanın gereği olan seçimci tavır, nesneler arasındaki düzen yada düzensizlik ilişkilerini titiz bir gözlemle araştırmayı zorunlu kılar. Birleştirebilmek için ayrıştırabilmek, ayrıştırabilmek için de tanımak gerekir." (Gençaydın, 1990, s.50, s.51, s.45).

Model çalışmak, estetik bakışın şekillenme evresinde görme deneyimlerinin bir başka yüzeyde sınandığı temel pratiklerden biridir. İnsan bedenini kavrama, estetik uyum çerçevesinde gerçekleşen bir algı sürecinde onu malzeme ile yeniden üretebilme deneyimidir" (Sağlam 2006, s.75).

Desen çalışmaları nesnenin birebir yansıması yerine, çalışmayı yapan kişinin yaratıcı soyutlayıcı ve estetik kavramlarına göre algısal bir iz düşümüdür. Her çalışmanın özgün oluşunun sebeplerinden birisi de budur.

## Desen Tarihi

Mağara duvarlarına yapılan ilk çizimlerle desen tarihi başlamıştır. Toplumların farklılıklarına göre desenlerde kendi yapılarında öznellik göstermiştir (Şekil 10).



*Şekil 10.* Altamira Mağrası, İspanya.

Desenin bir sanatsal eylem olarak önem kazanması, batıda 15. yüzyıldan itibaren sanatçıların kendilerini, iç dünyalarını, dış dünyayı algılayış biçimlerini çizgilerle anlatma yollarından biri haline gelmesi ile başlamıştır (Pekmezci, 2001, s.21).

Rönesans döneminde desen, sanatçı eğitiminde ve eserin bir eskizini oluşturma amaçlı olarak kullanılmıştır.



*Şekil 11.* Leonardo Da Vinci, At Eskizleri.



*Şekil 12.* Raphael, İki Figür, (1513).

İlk çalışmalardan günümüze gelirken desende zamanla bireysel anlatımlar, deformasyonlar ve soyutlamalar uygulanmaya başlanmıştır. Desen artık bir ön çalışmadan ziyade, çalışmanın kendisi olarak da değerlendirilmektedir.



*Şekil 13.* Pablo Picasso, D.H. Kahnweiler portresi (1957).

**Türkiye'de Desen**

Batılı anlamda desene dayalı resim ülkemizde 18. yüzyıldan itibaren batıya açılma hareketleri ile gelişmeye başlamıştır. Saraya batılı sanatçıların gelişi ve usta çırak ilişkisine dayalı bir sanat eğitimine geçiş sanat eğitiminde etkili olmuştur. Lale devri yenilik hareketi ile minyatür dışında çalışmalar başlamıştır. Resmi ve sivil okullarda programlara resim dersleri eklenmiştir (Elmas, 2000, s. 37-39).

"Askerî Deniz Okulu olarak 1776'da açılan Mühendishane-i Bahri-i Hümayun, günümüzün ilk ve kısmen ortaöğretim düzeyinde olup, ilk iki yıl resim derslerinin de verildiği bir okuldur'' (Akyüz, 1997, s. 125).

Mühendishane-i Berri Humayun'da (Kara Harp Okulu) okutulmaya başlayan resim dersleri ile minyatür ve eski resim estetiği; ışık-gölgenin, bilimsel plandaki perspektifin çizgi sanatına girmesiyle etkisini yitirmiştir (Berk, 1973,s.107).

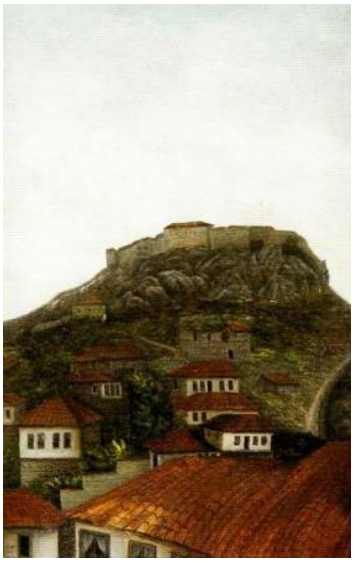
> İlk olarak Mühendishane-i Berri Hümayun (Kara Harp Okulu) adını taşıyan askeri okulda (1793-94), daha çok askeri amaçlarla yeni resim teknikleri öğretilmeye başlanmış; böylece batı perspektif kuralları ile nesneyi iki boyutlu yüzey üzerinde modle ederek göstermeye yarayan ışık gölge uygulaması gibi kurallar, resim eğitiminin programı içinde yer almıştır (Tansuğ, 1993,s.43).

Türkiye'ye giriş tarihi olarak 1795 senesi kabul edilmektedir. Bu sene Mühendishane-i Berri Hümayun'un ders programına desen dersinin katıldığı ilk resmi tarihtir (Dalkıran, 2006, s.65).

XIX yy'da batıya öğrenci gönderimi de başlamıştır. Resim derslerinin yanında mimarlık ve heykel derslerinin de eğitimi verilmeye de bu senelerde başlanmıştır. 1835 eğitim programı ile Berlin, Paris, Viyana ve Londra'ya öğrenciler gönderilmiştir (Tansuğ, 1993,s.54). Gönderilen öğrenciler ilk akademik desen dersi ile tanışan öğrencilerimiz olmuşlardır (Pekmezci, 2001, s.13).

İlk ressamlar Mühendishane ve Harbiye'de okumuş askeri öğrenciler arasından çıkmıştır. Daha sonra mezun olan öğrenciler resim öğretmeni olarak meslek hayatlarına başlamışlardır (Etike, 1991,s. 26).

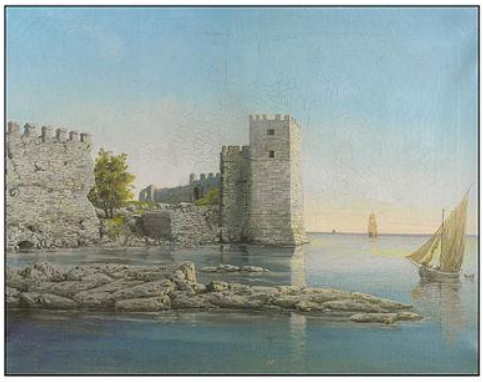
Yurt dışında resim dersi alan ilk öğrenciler arasında; Ferik İbrahim Paşa, Tevfik Paşa, Süleyman Bey ve Şeker Ahmet Paşa gibi isimler vardır. Osman Hamdi Bey ise hukuk öğrenimini için Paris'e gönderilmiştir fakat Boulanger ve Jean-Leon Gerome'nin atölyelerinde resim dersleri almıştır (Tansuğ, 1993, s.54-55). Yine de eserlerinde minyatür esintileri taşımışlardır.



*Şekil 14.* Şeker Ahmet Paşa, Hisar ve Evler, 1899.



*Şekil 15.* Hüseyin Zekai Paşa, Yıldız Sarayı Bahçesi'nden 19.yy. sonları.



*Şekil 16.* Ferik İbrahim Paşa, Hisar.

Türk resim sanatında önemli yeri olan bir diğer kuruluş ise Sanayi-i Nefise Mektebi'dir (Güzel Sanatlar Akademisi/ Mimar Sinan Üniversitesi). 1883 yılında kurulması ile birlikte düzenli resim ve desen eğitimine başlanmıştır. Figür ve portre ağırlıklı çalışmalar yapılmıştır (Tansuğ,1993,s.52).



*Şekil 17.* Namık İsmail, Otoportre, 1917.



*Şekil 18.* İbrahim Çallı, Bostancı Sahili'nde Gezintiye Çıkan Kadınlar.

Bu kuruluşun Türk resim tarihindeki bir diğer önemli yeri, resim sanatının topluma yayılışının temel taşı oluşudur. Turani "sivil yaşama daha yakın bir sanatçı heyecanı görülmeye başlandı." Diyerek bu rolün önemine dikkat çekmiştir (1992, s.667).

1924 yılında Türkiye'de bir süre kalarak, Türk sanat eğitimini inceleyen ABD'li Eğitim Felsefeci John Dewey bir rapor hazırlar. Hazırladığı rapor doğrultusunda yeni bir sanat eğitim sistemini 1926 senesinde uygulamaya başlanır (Özsoy,1998,s.59). Okullara eğitmen olacak nitelikte mezunlar yetiştirmek amacı ile, 1926 senesinde Ankara'da Gazi Öğretmen Okulu (Gazi Eğitim Enstitüsü) açılır. Okullarda ise resim-iş atölyeleri ve programları oluşturulur (Özsoy 1996, s.115; 1998, s.58).

1998 yılında "New York Okullarında Sanat Aydınlanması Büyüyor" projesi kapsamında 1000 kadar sanat eğitmeni işe alınmıştır. (Erbay, 2004, s.45). Nitelikli eğitim sanat eğitimi sürecinde iyileşmeye gitmiştir. Gelişmeler ışığında eğitim kurumlarında desen ve sanat eğitimi ilerlemeler kaydetmiştir. Herkes desensiz sanat yapılmayacağının bilincindedir. Bugün ülkemizde sanat eğitimi veren pek çok güzel sanatlar eğitimi kurumu desen eğitimine önem veren bir anlayış içindedir (Pekmezci, 2001, s.16).

Üç boyutlu çalışmalar çocukların iki boyutlu çalışmalarda edinemeyecekleri deneyimleri kazanmalarını sağlar. Öğrenciler üç boyutlu formlarda görme ve uygulama becerilerini geliştirme fırsatına sahip olurlar. Üç boyutu hayalinde canlandırma özel bir zekâ biçimidir. Bu yetenek, heykelde, mimaride, ürün tasarımında, çevresel tasarımda, bahçe mimarisinde ve kentsel planlamada kullanılabilir (Rayala, 1995).

Görsel sanat derslerinde iki boyutlu çalışmalar kadar, üç boyutlu çalışmalara da yer verilmesi, öğrencinin görsel algı ve eleştirel düşünme ve konuşma becerilerini geliştirebilecektir. Sanat eğitiminden beklenen amaçların gerçekleşmesi, iki boyutlu çalışmaların yanında, üç boyutlu çalışmalara da bağlıdır. Eldeki örneklerden yola çıkarak,

on bir yaşından büyük çocukların okulda yaptığı çalışmaların çoğunlukla iki boyutlu çalışmaları kapsadığı söylenebilir (Clough, 2000).

Etike'nin (1995) de belirttiği gibi sanat ve sanat eğitimi, ciddi bir uğraştır. Bilim ve teknikten sonra gelmez, ancak onlardan da soyutlanamaz. O nedenledir ki hem sanatsal hem de bilimsel tavır gerektirir.

Hume, (2000) sanat eğitiminde, yaratıcı etkinliklerin hem iki boyutlu hem de üç boyutlu çalışmaları da kapsayacağını söylemiştir. Soyut düşünme ve gözünde canlandırmayı geliştirmek için üç boyutlu tasarım gereklidir. Üç boyutlu çalışmalar, diğerlerine göre daha az çizme becerisi olan öğrencilerin kendilerini göstermelerini sağladığını belirtmiştir.

Allen, (1978) yaratıcılık eğitiminde üç boyutlu eğitimin rolüne dikkat çekmiştir. 1970'lerden sonra yaratıcı tasarımla oluşturulan üç boyutlu tasarımlar sanat alanında daha geniş yer bulmaya başlamışlardır. Yaratıcı tasarım boyutunun ele alınmaya başlanması ile mühendislik ve sanat yaratım boyutu bir arada düşünülmeye başlanmıştır. Ayrıca Allen'a göre plastik ve görsel sanat eğitiminde üç boyutluluk önemli bir kavramdır çünkü insanın duyarlı bir bakışa ve dokunuşa sahip olarak etrafını kavramasında büyük rolü vardır. Sadece mimari ve çevre tasarımında değil, özgün kullanıma sahip olan her tasarımda estetik üç boyut önem arz etmektedir.

Arnhaim (1974) ise üç boyutlu çalışma yaptırmanın temelini, doğadaki üç boyutlu objelerin iki boyutlu objelere nazaran daha kolay betimlenebileceği temeline dayar. Üç boyutlu çalışmaların bir hacmi olduğuna ve üç boyutlu objeleri iki boyutlu ortama aktarmadaki sorunlarla karşılaşılmayacağını söyler.

Allen (1978) üç boyut algısına yönelik eğitimlerin, insan doğasına en yakın olan algı eğitimi olduğunu belirtmiştir. Üç boyut nesnenin kendisidir ve iki boyutlu bir düzleme aktarmak bu nedenle daha zordur. Resim kağıdına ya da tuvale üç boyutlu objeleri aktarmak bu yüzden daha zordur. Edwards (2002) ise üç boyutlu çalışmanın biçimi, derinliği, boşluğu ve dokuyu en iyi anlatan ve keşfetmelerini sağlayan ortam oluşturduğunu söylemiştir.

**Sanat Uygulamalarında Teknoloji**

Son yıllarda hızla ilerleyen teknoloji sanat alanına da yansımaktadır. Fiziksel ve mekânsal sınırlamaların ortadan kalkması özellikle internetin hayatımıza girmesi ile yeni biçimsel

sunumların karşımıza çıkışını hızlandırmıştır. Geleneksel sanat çalışmalarına ek olarak teknoloji tabanlı sanat ve sanat yapıtlarını üretme tarzları önemli biçimde değişmiştir.

İçinde bulunduğumuz çağ "bilgi" çağı olarak adlandırılmaktadır. Teknolojik gelişmeleri her alanda hızla ilerlediği bir dönemdeyiz. Teknoloji iletişim ve bilişim, tüm alanlar içerisinde en hızlı ilerlemeye sahip. Türkiye için belki de en hayatî alanlardan biri olan eğitim alanında kullanılmaları son derece sınırlıdır.

Matematiksel olarak 0 ve l'lerin oluşturduğu yeni teknik dille ekranda geliştirilen görselin grafik programlarla veya özel yazılımlarla başlayan dünyasına ve bu altyapının yeni bir teknik araç olarak sanatsal anlatıma, üretimlere yansımasına dijital sanat demiştir (Çizgen, 2007, s.69).

Nokta, çizgi, ışık, form, doku, renk vb. temel sanat öğeleri kullanılmakta olan dijital sanat yaratıcılık sınırlarını genişleten imkanlar sunması dolayısıyla yeni ufuklar açmıştır. Dijital sanat, bilgisayar destekli bir sanat formudur. Dijital sanat, fraktal sanat gibi tamamen bilgisayar destekli olabileceği gibi, taranmış fotoğraflar örneğinde görüldüğü gibi başka kaynaklardan alınmış da olabilir. Dijital sanatın uygulayıcısı olan sanatçılar, taranmış olan çeşitli tekniklerdeki resimleri bilgisayar programlarını kullanıp değiştirerek yeni ürünler ortaya koyabilirler (Keser, 2005, s.101).

Dijital sanat adı verilen yeni bir tarzın oluşmasındaki en önemli etkenler bilgisayarların ve grafik işleme alanında kullanılan bilgisayar programlarının neredeyse her gün gelişmesidir. Sadece sanatçı açısından değil izleyici ve sanat eserleri açısından da sanat kavramı yeni dönem bilgisayar teknolojileriyle değişikliğe uğramıştır. Sadece baskı, resim, fotoğraf, video, müzik ve heykel gibi geleneksel sanat formlarını etkilemekle kalmamış, internet sanatı, yazılım sanatı, piksel sanatı, dijital sergilemeler ve sanal gerçeklik gibi yeni sanat formların da oluşmasını sağlamıştır.

Bir taraftan yeniliğin içinde bulunma isteği, diğer taraftan ise bu yeniliğin insan ve toplum üzerinde bıraktığı olumsuzlukları hissetmek insana özgü bir durumdur. Ancak sanatçı bu ikilemi yaşarken yaşanılanlara bir sanatçı gözüyle bakmalı; konuya öz, biçim, devinim gibi tinsel ve düşünsel boyutlarda öneriler sunmalıdır (İnel, 2000:114).

Özellikle fotoğraf makinesinin gelişmesinden sonra sanatçılar anlatım olanaklarında daha fazla duyusal düşünsel, kavramsal yöne doğru eğilim göstermişlerdir. Üç boyutluluk

algılayışından öte izleyenin algı yetisini ve düşüncesini kullanarak çözebileceği kodlar verilmeye başlanmıştır (Erzen, 1991, s.14).

Dijital sanat örneklerinin ilk olarak "bilgisayar sanatı" olarak adlandırılmıştır, daha sonra "çoklu medya (multimedya) sanatı" isminin kullanılmıştır, bugün gelinen noktada ise tüm bu çalışmaların "yeni medya sanatı" olarak bilinmektedir (Paul, 2008, s.7).

Dijital sanat, temelde insanın çevresiyle, bilgiyle, teknolojiyle, estetikle ve bunların sonucunda öz bilinciyle olan etkileşimini sorgulamaktadır. Bu etkileşim içinde sanatsal ifadenin rolü, bünyesinde barındırdığı anlam çeşitliliği ve eyleme dönük yönelimleriyle, tıpkı kavramsal sanatta olduğu gibi önem taşımaktadır.

Kolay ulaşılabilirlik, çalışma esnekliği ve yeni yöntemlerin oluşması beraberinde bazı kavramsal tartışmaları da getirmiştir. Dijital akımın sanat alanında inanılmaz yükselişi ve çok geniş bir uygulama yelpazesinde bulunması dijital sanatın yadsınamaz bir gerçek olduğunu göstermiştir. Dünya çapında uygulanan sergiler sanat eserleri ve sanatsal çalışmalara verilen değer bunu açıkça ortaya koymaktadır.

21. yüzyılın sanat dünyası, fizik, kimya, optik, elektronik gibi giderek gelişen teknolojiler ile etkileşime girmiş, internet sanatı, yazılım sanatı vb. yeni biçimlerin, multimedya vb. katışık ve karışık tekniklerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Günümüzde teknolojiye ve bilgisayara yakınlık duyan sanatçının çalışma alanının sınırlarını genişletmiş, algılayışını, düşünce yapısını ve davranışını değiştirmiştir. Daha önceki çağlarda teknolojik gelişmelerin sanatsal yaratıyı bu kadar doğrudan ve derinden etkilediğini söylemek mümkün değildir (Sağlamtimur, 2010, s.218, s.214).

Teknolojik gelişmeler sayesinde dijital ortam, sanat oluşturma alanı konumu dışında sergileme alanı haline de gelmiştir. Yapay zekâ ile oluşturulan çalışmalar ise, sanat alanına bambaşka bir inceleme uygulama ve tartışma açısı getirmiştir.

Sanat yapıtlarının çıkış noktaları artık yalnızca doğa değildir. Betimlemek zorunda olunan doğa da artık yoktur. Çünkü teknolojik gelişmeler bunu çoktan anlamsız kılmıştır (Akçadoğan, 2006, s.328).

Sanatçılar açısından teknolojik gelişmeler, tarih boyunca yaratım süreçlerinde onların karşılaşmadığı, görülmemiş olanakları elde etmelerine imkan sağlamıştır. Bilgisayar destekli sanat eserleri oluşturmada içerik, yaratım süreci ve yoluna dek her süreç değişikliğe uğramıştır.

20. yüzyılın son çeyreğinde, bilgisayar teknolojisi ve onu takip eden internet teknolojisi bilginin yönetimini ele geçirmiş, paylaşım ve sanatsal faaliyetlerin en yoğun var olduğu alan olarak kabul görmüştür. Günümüzde sanatçılar, internet üzerinde sergi açarak mekan sınırlamasına bağlı kalmaksızın aynı anda tüm dünyaya ulaşabilmekte, dünyanın her yeriyle bilgi ve sanatsal aktarım sağlayabilmektedir (Sağlamtimur, 2010, s215).

"Sanat eserinin tekniğin yardımıyla çoğaltılabilirliği, kitlenin sanatla olan ilişkisini değiştirmektedir" (Benjamin, 1995, s.62). Bu bağlamda teknolojideki ilerleme her yenilikte olduğu gibi kontrol edilebilirlik güvenirlik ve sanat eseri olarak kabul görme, eşsiz ve tek olma gibi kıstasların gelişen yeniliklere göre gözden geçirilmesi gerektiğinin vurgusu yapılmıştır.

Mitchell'e göre, mekanik imaj çoğaltma Benjamin'in iddia ettiği gibi ortaya konan değerin yerine geçerek, dijital görüntüleme ve manipülasyon teknikleriyle daha ileri gitmiştir. Günümüzde, dijital kopyalama çağı, mekanik yeniden üretim çağının yerine geçmiştir (1992, s.52). Bu bağlamda dijital orijinal asıl sanat eserleri çoğaltılarak, hem koruma açısından hem de ulaşılabilirlik açısından sanatseverlerin beğenisine sunulmuştur.

Dijital bir dosya elektronik yolla depolandığı ve hiçbir öğesine zarar gelmeden yeniden üretilebildiği için, dijital sanat 'asıl' kavramıyla farklı şekillerde ilişki kurmuştur. Bazı sanatçılar kendi dosyalarından sadece tek bir baskı almış, böylece tek bir asıl baskıya sahip olurlarken, başka sanatçılar kendi eserlerinden sınırlı sayıda çoğaltımlar yapmışlar, bazıları da açık, herkesin dilediğince kullanabileceği kopyalar hazırlamışlardır.

Geçmişten günümüze sanatsal üretim "geleneksel yöntem", "mekanik yeniden üretim" ve "dijital yöntem" olmak üzere üç aşamada ele alınabilmektedir (Sağlamtimur, 2010, s215). Tek ve asıl sanat esri tarih boyunca oluşturulan kopyalama yöntemleri le son bulmuştur. Fotoğraf, sanayi devrimi ile gelen çoğaltım çeşitleri sayesinde sanat eserleri çok daha geniş kitlelere yayılabilmiştir. Bugün de internet sayesinde bu kitleyi daha da geliştirmek mümkün olmaktadır. Sanatta teknolojik determinizmden yana olan argümanlar, bu iç içeliğin, sanatçıların o eserleri yaratmalarına imkan tanıyan teknolojinin gelişmesi olduğunu ilan etmişlerdir. Yine de sanata modern kültürün bir yaratıcı yansıması olarak bakacak olursak, dijital sanat çağdaş sanatın bir alt-kümesi olarak değerlendirilebilmektedir (Wands, 2006, s.11, s.12).

Dijital teknoloji ile biçimlenmeye başlayan son dönem sanat eserlerinde sayıların, simgelerin, sanal biçim, ifade ve kurguların çoğalmakta olduğu gözlenmekte, yazılım, animasyon gibi eserler dijital sanat olarak nitelendirilmektedir. Dijital çağda sanat eseri üretiminin kolaylaştığını söylemek mümkün değildir, çünkü alt edilmesi gereken zorlukların, gerekli bilgi ve uğraşı faaliyetinin artabileceği ve tekrara gitmeden üretim yapılması gerektiği bilinmektedir (Sağlamtimur, 2010, s216).

Aslına bakılırsa hiçbir teknolojik buluş toplumlardan ayrı düşünülememektedir. Toplumun içinde bulunduğu duruma göre, ihtiyaçlarına göre ve sahip olduğu üretim maddelerine göre şekillenmektedir (Artan, 2007, s.89). Sinema, fotoğraftan sonraki evrimde mantıksal olarak atılmış bir adımdır; videonun da film teknolojisinin yerine geçtiği düşünülebilir. Keza internet de, en iyi örnekleri radyo ve televizyon olan kitle iletişim araçlarının gelişkin bir örneği sayılabilmektedir (Wands, 2006, s.11-12). Dijital sanatın öncülü olan çevresel sanat, kavramsal sanat, happeningler, beden ve gösteri sanatları, onlara geleneksel sanat kalıplarıyla yaklaşımı imkansız kılsa bile çağın dinamiklerinin kavranmasında etkin bir role sahiptir (Çuhacı, 2009, s.1).

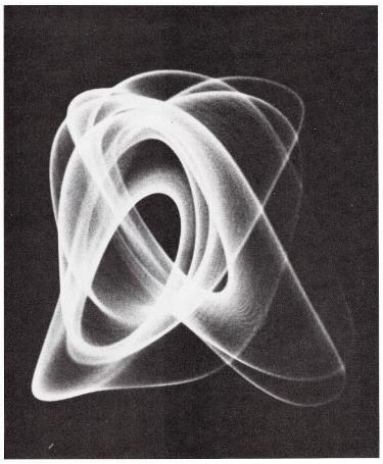
> "Bağımsız düşünme ve yargı yeteneklerini harekete geçiren, sürekli dinamik kılan resim dersleri, öğrencilerin bireysel ve toplumsal olarak gelişmesini sağlarken, uygar ve çağdaş toplumun oluşumunda da etkin bir rol üstlenir. Amaç: çocuğun düşünmek, araştırmak, yaratmak, üretmek, paylaşmak, sevmek fiillerini yaşaması, ileride sosyal, yaratıcı, demokratik, sevgi dolu bir birey olma yolundaki ilk adımı atmasıdır. Çağdaş eğitim sistemlerinin insanlık eğitimine yöneldiği günümüzde, hümanist düşünceyi barındıran bu kavramlara duyulan gereksinim, hiç şüphesiz resim derslerinin ve öğretmenlerinin önemini bir kat daha arttırmaktadır. Dolayısıyla resim öğretmeni yetiştiren programlar, bilgi çağı ve teknolojiye paralel olarak gelişen yaratıcılığın ve düşünmenin önemine uygun hazırlanmalıdır'' (Bulut, 2003, s. 22).

## Dijital Sanat Tarihi

Teknoloji ve bilim olduğu her dönem sanat alanında kullanılmaya başlanmıştır. Bilgisayar ve dijital teknoloji bir araya geldiği andan itibaren ise dijital sanat oluşmaya başlamıştır. Kullanım zorluğu ve erişilebilirlik açısından kolay elde edilemediğinden dolayı önceleri daha çok bilim adamları ve nadir kişiler tarafından kullanılarak eserler öğretilmeye başlanmıştır.

> Dijital sanatın ilk öncülerinden sayılan Amerikalı matematikçi ve sanatçı Ben Laposky, 1950'li yılların başında dalga formlarından elektronik görüntüler yaratmıştır. Soyut Geometrik Resim, Kübizm, Senkronizm ve Fütürizm'den esinlenmiş ve çalışmalarını ilişkilendirdiği sanat formları arasında Op Sanat'ı göstermiştir. Öncülerden kabul edilen bir başka sanatçı ve matematikçi Herbert W. Franke, 1956'da yaptığı ilk çalışmaları olan "Elektronik Soyutlamalar" Ben Laposky'nin çalışmaları ile büyük benzerlik göstermiştir. Daha sonra ise yönetmen olan John Whitney Sr'nin çalışmaları dikkat çekmiştir. Deneysel filmler üreten Whitney, sanatsal amaçlarını gerçekleştirmek için gerekli teknolojik ve matematiksel yeteneklerini geliştirmiştir. Bu ilk örneklerden sonra Charles Csuri, Michael Noll, Frieder

Nake, Edward Zajec, Kenneth Knowlton'a ait dijital çalışmalar görülmektedir (Sağlamtimur, 2010, s219).



*Şekil 19.* Ben Laposky, Oscillon, 1952.

Dijital sanatın özel tarihine bakarsak, fotoğraf ve görsellik alanında çok güçlü bir okul olan Alman Stuttgart Teknik Yüksek Okulu, ilk kez New York'da Howard Wise Gallery'de bilgisayar sanatı sergileri açmaya başlamıştır. 1968'de ise, Londra Çağdaş Sanatlar Enstitüsü-ICA'da Avrupa'da ilk bilgisayar sanatı sergisi açılmış, arkası çeşitlenerek, güçlenerek gelmiştir (Çizgen, 2007, s.69).

Dijital sanat uygulamalarında bilgisayar destekli çalışmalarıyla dikkat çeken sanatçıların başında 80'li yıllarda İngiliz Harold Cohen gelmektedir. Kendi soyut çalışmalarını bilgisayara öğretme amaçlı "AARON" adından bir yazılım oluşturmuş ve 1983 de Londra da Tate Galeri'de bu yeni tarzıyla bir sergi düzenlemiştir (King, 2002, s.90). Kodlama dili bilmeyenler için ise 1986'dan sonra Paint programı ile farklı çalışmalar yapılmıştır. Thomas Knoll Tarafından günümüzde hala kullanılan Photoshop programı oluşturulmuştur. 1990 sonrası internetin de yaygın kullanılmasıyla dijital sanat dünya çapındaki kitlelere yayılmaya ve uygulama yapmalarına olanak sağlamıştır. Dijital sanat daha sonra heykel, video, ses, müzik, dijital animasyon alanlarına da yayılmıştır (Sağlamtimur, 2010, s219).



*Şekil 20.* Harold Cohen, İsimsiz Bilgisayar Çizimi, 1982.

### Dijital Sanat

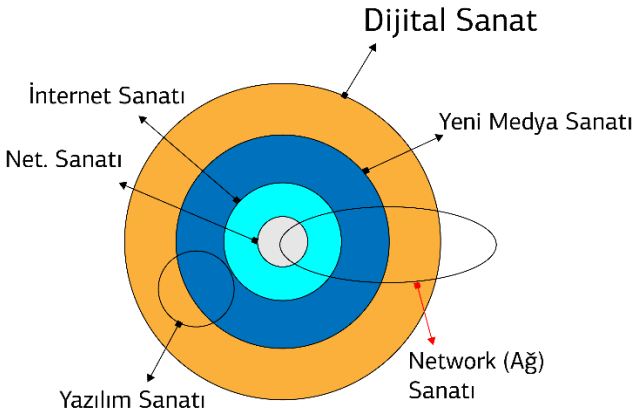
Bilgisayar, fotoğraf, video, internet, yazıcı, tarayıcı, çizim, hesaplama ve ölçülendirme cihazları gibi çeşitli araçlar ve ortamlar dijital teknolojinin temelini oluşturan gelişmelerdir. Bu araçların yanı sıra fotoğraf işleme, resim yapma, 3 boyutlu görüntü ve animasyon üretme programları dijital eserlerin üretiminde kullanılmaktadır (Sağlamtimur, 2010, s220).

Gültekin Çizgen dijital sanatı, "matematiksel bir hesaplamayla, 0 ve 1'lerin oluşturduğu yeni teknik dilin önce ekranda geliştirilen görselin, grafik programlarla veya özel yazılımlarla başlayan, dünyasına ve bu altyapının yeni bir teknik araç olarak sanatsal anlatıma, üretimlere yansımasıdır" (Çizgen, 2007, s.69). Sağlamtimur'a göre dijital sanat; (2010) "Elektronik ortamda üretilen sanat"tır (s.213).

Sanat tarihinde ortaya çıkan her yeni girişim, sınıflandırıcı bir başlık ile tanımlanır (Arapoğlu, 2012, s.50). Geleneksel yöntemlerle beraber bazı sanatçılar imkan ve materyallerin günümüzde zenginleşmesi ile dijital sanata yönlenmişleridir. Bireysel çalışmalar dışında, daha kompleks çalışmalar oluşturulurken yapılan ekip çalışmaları sırasında, farklı uzmanlık alanlarına sahip kişiler birlikte çalışma olanağı bulmaktadır. Ressamlar, programcılar, mimarlar, mühendisler, 3B modelleme sanatçıları hep birlikte çalışarak büyük bir bütünü oluşturabilmektedirler. Dijital sanat, dijital teknolojiler ile insanların iletişim kurmasını, sosyolojik yapıyı, iletişimin yanı sıra insanın kendine bakışını da dönüştüren, değiştiren bir gücü olduğunun farkındadır (Çalıkoğlu, 2005, s.20).

Dijital sanatın bir başka alanı ise sanal gerçekliktir. Dijital çalışan sanatçıların ve bilim adamlarının bir başka çalışma alanını da, sanal yaşam, sanal dokunma, dokusal hissetme, sanal koku ve tat oluşturmaktadır (Sağlamtimur, 2010, s220). Sanal gerçeklik, katılımcılarına gerçekmiş hissi veren, bilgisayarlar tarafından yaratılan dinamik bir ortamla karşılıklı iletişim olanağı tanıyan, bir benzetim modelidir. Günümüz teknoloji odaklı yaşam biçimi içerisinde sanat ve bilim, kaçınılmaz bir şekilde ifade şekilleri üretmenin karmaşık yöntemlerini oluşturmak üzere ortaklık etmektedirler. Sanatçılar, yeni medya ortamının gelişiminde, sadece değişen duyarlılıkların ve algılama biçimlerinin ifadesiyle dönüşen araçlarının uygulayıcısı olarak değil; etkileşim ve arayüz tasarımının yeni biçimlerinin oluşturucusu olarak da bilim adamlarıyla ve teknisyenlerle yakın ilişki içerisinde etkin rol almaktadırlar (Lugrin, Cavazza, Crooks, Palmer, 2006, s,54).

Dijital kültür ve dijital sanat ile ilgili vurgulanması gereken en önemli konulardan birisi yalnızca malzeme, araç ya da tekniğin değil; algının değişmesidir (Çalıkoğlu, 2005). Bu bağlamda dijital araçların kullanılması ile yapılan sanatsal çalışmalarda çalışma esnasında ve sanat eseri izleyicisi açısından ulaşılacak olan sonuca gidilen yol geleneksel düşünce tarzından daha farklı olacaktır.




*Şekil 21.* Verschooren'in sınıflandırması, (Verschooren, 2007, s.18)

Dijital sanatın, çocuğun gelişiminde ilk sıralarda yer alan bilgi teknolojisi kavramını, dijital kültür ve sanatın kendi dinamiklerinden yola çıkarak sanat eğitimi ile bütünleştirebileceği düşünülmektedir (Liu, 2007, s.97). Her an teknolojik cihazlarla ilişki içerisinde olan yeni nesil bu alışkanlıklarını kullanım bilgilerini ve izlenimlerini sanatsal çalışmalar oluştururken de rahatlıkla entegre edebilmektedir.

Bilgisayar teknolojilerinin kullanıldığı ilk grafiklerle başlayan süreçte etkileşimli gerçek ve sanal dünyalara, artırılmış gerçeklik ortamlarına kadar ulaşan çalışmalar dijital sanat eseri kapsamında ele alınmaktadır (Çuhacı, 2007, s.27).

Dijital sanat denilince akla gelen isimlerden Herbert W. Franke 1960'lardan itibaren başlayan bu yeni akım sanatın 1980'li yıllarda kabul görmesindeki sıkıntılardan bahsetmektedir. Bugün ise aradan çok fazla zamana geçmemesine rağmen, Dijital sanat ile ilgili özellikle gelişmiş ülkelerde, tamamen dijital sanat üzerine fakülte ya da sanat fakülteleri bulunmaktadır. Çoğu güzel sanatlar fakültesinde konunun uzmanı eğiticilerle, Yeni Medya Sanatları, Medya Sanatları, Dijital Sanat/Sanatlar, Görsel Sanatlar ve Yeni Medya, Sanat ve Teknoloji, Dijital Medya, Etkileşimli Tasarım ve Oyun, Görsel İletişim gibi birçok farklı isim altında, sanatın bu yeni diline ilişkin eğitimler verilmektedir. Dijital sanat da ortaya çıktığı andan itibaren birçok adlandırma değişikliği geçirmiştir (Paul, 2003, s.7).

### *Türkiye'de Dijital Sanat*

Çizgen, "Digital Sanat" kavramını ilk kez ülkemizde, Özcan Onur tarafından uygulandığını söylemektedir. Güzel Sanatlar Akademisi'nden 1960'lı yıllarda mezun olduktan sonra resim ve heykel çalışmalarını sürdürürken dijital alemdeki gelişmeleri de izlemiş, Paris'te PC ortamında ilk grafik programları geliştiren ekibe dahil olmuştur (Çizgen, 2007, s.68). 1986 yılında Paris'te, "Elektropentür" isimli sergisiyle ekran üzerinden sunmuştur. Dikkat çeken bir diğer isim ise Hamdi Telli'dir. Eserlerini oluştururken, bilgisayar grafikleri ve fotoğraflardan faydalanmıştır.

Teknolojik gelişmelerle beraber genç kuşak Türk sanatçılarda farklı düşünme ve uygulama yolları ile bir dijital kültür gelişmektedir. Bu kültür, grafik tasarım, mimarlık, elektronik mühendisliği, sosyoloji, müzik ve eğlence sektörü gibi alanlardan beslenmektedir. Farklı disiplinlerde çalışmalara imza atan yeni nesil kendini nadiren sanatçı olarak tanımlamaktadır (Şenova, 2007, s.124-125).

Türkiye'de finansal ve teknik eksiklikler nedeni ile sanatçılar alternatif yöntemlere yönelmektedir. Dijital çalışmaların altyapısı olan teknolojik donanımlara erişim kolaylaştıkça sanat çalışmalarında artma söz konusudur. Fakat bu sanatçılar arası dayanışma ve beraberlik için yeterli olmamaktadır. Sosyal ağlar üzerinden paylaşılan ve ilerleyen dijital

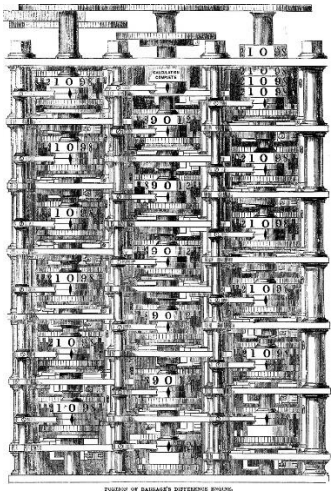
sanat çalışmaları, Türkiye'de bu yoğunluğu görmemektedir Dolayısı ile dijital çalışmalar yapan sanatçılar yurtdışına yönelmekte ve bu da dijital sanat gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (Şenova, 2007, s.125). Türk sanatçılarının neredeyse hepsinin yurtdışında eğitim görmüş ya da görüyor olmaları bir rastlantı olmayabilir (Ertan 2012, s.65). "Sanat eğitimi veren kurumlarımızda, 20. yy. deneyimlerinden yeterince yararlanılmadığını üzülerek görmekteyiz'' (İnce, 2004, s.255).

Türkiye'de vakıf ve gruplar 2000'li yıllardan sonra kurulmaya başlanarak dijital sanat ve sanat eserlerinin gelişmesi ve korunması alanında çalışmalar başlamıştır. 2002 yılında kurulan NOMAD, 2006 yılında derneğe dönüşmüştür. Ekibi Başak Şenova, Emre Erkal ve Erhan Muratoğlu oluşturmaktaydı. Daha sonraki yıllarda ise "Digital Sanat ve Kültür Vakfı" kurularak dijital sanat çerçevesini Avrupa standartlarına getirme amaçlanmıştır (Sağlamtimur, 2010, s220).

1990'lı yıllardan sonra üniversitelerin bazı bölümlerinde görülmeye başlanan dijital sanat eğitimi, ilk önce vakıf üniversitelerince yapılmaktaydı. Yüksek lisans ve doktora eğitimi olarak ise Yıldız Teknik Üniversitesi bulunmaktaydı. İstanbul Teknik Üniversitesi'nde açılan Tasarımda Bilgi Teknolojileri Yüksek Lisans Programı ise daha sonra kapanmıştır. Üniversitelerin Yeni Medya adı altında açtığı bölümler ise genellikle İletişim Fakülteleri içerisinde bulunmaktadır. Vakıf ve devlet üniversitelerinde açılan Görsel İletişim Tasarımı Bölümleri son yıllarda değişik ortam ve malzemelerle beraber eğitime devam etmektedir. Fakat eğitim genellikle geleneksel uygulamaları izlemektedir. Türkiye'de dijital sanatlar ile ilgili eğitim alanları, Görsel İletişim Tasarımı Bölümleri gibi görünmektedir. Bilgi Üniversitesi İletişim Fakültesinde ya da Sabancı Üniversitesindeki Güzel Sanatlar Fakültesinde yer almaktadır (Ertan, 2012). Ertan ve Karaçalı'nın araştırmalarına göre Türkiye'de dijital sanat yeni medya, vakıf ve iletişim fakültelerinde ön plandadır.

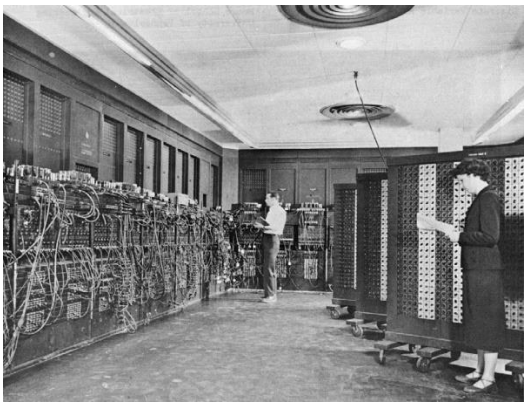
### 3B ve Modelleme

Pek çok icatla isminden söz ettiren Charles Babbage, komplike matematiksel problemleri çözebilen bir makine hayali ile ilk adımları atmıştı. Bu analitik cihaz maalesef düşündüğü zamanlarda yapılamadı ve 100 sene boyunca da fikir olarak kalmaya devam etti (Chopine, 2011. s.1).



*Şekil 22.* Babbage'ın analitik çözümleme makinası çizimlerinden biri.

İlk bilgisayarlar mekanik hesap makineleri idi. Daha sonraları 2. Dünya Savaşı sırasında ABD şifreli haberleşme kodlarını kırma amaçlı ilk elektronik bilgisayarları kullanmaya başladı. Bu cihazla çok pratik değildi fazla yer kaplamaktaydı ve devlet kurumları ya da araştırma laboratuvarları için kullanıma uygundu. Çok pahalı olmaları ve sürekli arıza çıkarmaları da ayrı bir kullanım zorluğu katmaktaydı. Bunun başlıca sebebi daha modern sayılan transistörler yerine geniş kırılgan aşırı ısı yayan vakumlu tüpler kullanıyor olmalarıydı (Chopine, 2011. s.1).



*Şekil 23.* ENIAC, 2. Dünya Savaşında kullanılan ilk bilgisayarlardan.

Bu bilgisayarlar ekranlı ya da etkileşimli değildi. Her işlem için devreleri değiştirerek oluşturulup düğme panellerinde değişiklik yapılarak kullanılıyordu. Veri çıktıları ise delikli kartlar olarak bilgisayardan alınabiliyordu.

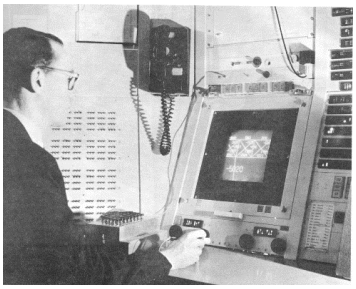
Gerçek zamanlı görüntü teknolojisi kullanan ilk bilgisayar ise “Whirlwind” olarak kabul edilmektedir. Yazıları ekranından gösteren Whirlwind, uçakların yerlerini göstermekte kullanılmıştı (Chopine, 2011. s.2).



*Şekil 24.* Whirlwind, 1955.

1963 yılında MIT’de Ivan Shutterland Sketchpad’i doktora tezi olarak icat etmişti ve bu onu bilgisayar tarihinde önemli bir noktaya taşımıştı. Çünkü icat ettiği sistem sayesinde bilgisayar ekranına çizim yapılabiliyordu.

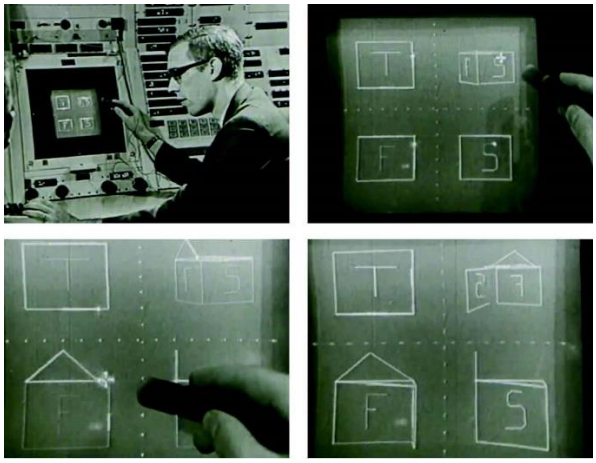
3B modelleme, bir çizim programı kullanarak, tasarımcı tarafından basit grafik parçalarla üç boyuttan oluşan (x,y,z) bir ortamda belirli koordinatlarda dijital bir form oluşturmak demektir. Modellemek bir fikri üzerinde çalışabileceğimiz şekilde dönüştürebilmektir. Bu modelleme yapan kişinin ilk görevidir. Modelleme yapan kişinin program kullandığı süreçteki rolünü anlamak için Ivan Shutterland’in “Sketchpad” isimli tezine bakmak gerekmektedir.



*Şekil 25.* Ivan E. Sutherland, Sketchpad Sistemi, MIT 1963.

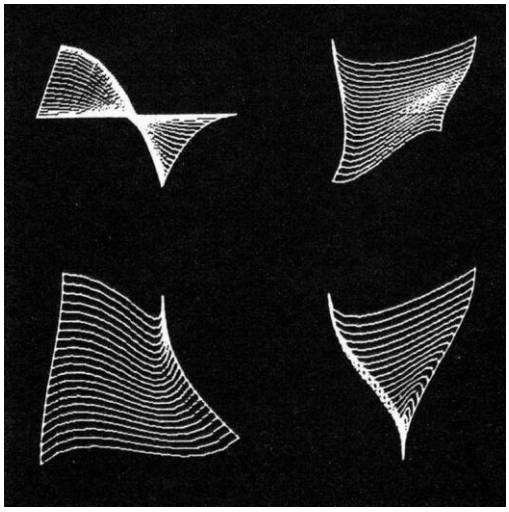
Üç boyutlu modellemenin temellerini teşkil eden çalışma sadece iki boyut üzerinden çizim imkanı vermekteydi. “Future Works” başlıklı bölümde Shutterland, bu çalışma iki boyutludan üç boyutlu ortama geçişe adapte edilebilir, bu sayede kullanıcılar modellemelerle doğrudan etkileşim halinde olabilirler demiştir.

Timothy Johnson ise üç boyutlu nesneleri oluşturmada bilgisayar ortamında çalışırken oluşturulacak 4 farklı açı ile çalışma mantığını geliştirmiştir. Bu sayede oluşturulan 3B nesne farklı bakış açılarından kontrol edilerek kesin ve doğru sonuca ulaşım sağlanmıştır. Çizgiler çizerek doğrudan üç boyutlu objeye ulaşılabilir prensibini oluşturmuştur. Bu yöntem hala çalışmalarda kullanılan bir yöntemdir. Sketchpad III sisteminde 20 saatlik bir çalışmadan sonra izlenimleri; “Tek görüş açısı ile çalışmak yetersiz, iki açıyla çalışmak izin verilebilir, üç görüş açısıyla çalışmak hoş olabilir ancak dört görüş açısıyla çalışmak işe yarardır” demiştir. Geometrilerin karıştırılabilir olduğu gerçeğini 4 farklı açıdan gördüğümüz zaman anlayabiliyoruz.



*Şekil 26.* Timothy Johnson, Sketchpad III System, MIT 1963.

Shutterland’in fikir babalarından Steven A. Coons olarak görülebilir. Bu proje hakkında 1959 yılında MIT de çalışmıştır. “CAD” terimi (Computer Aided Design), “Bilgisayar Destekli Tasarım”, ilk kez onun sayesinde isimlendirilmiştir. 1967 yılında karmaşık formları matematiksel algoritmalar ile 3 boyutlu olarak çizmeyi başarmıştır. Raporunda belirttiği sistem ile istenilen formları, tasarımcıların bir analitik geometri bilgisi olmadan oluşturabilmesine olanak sağlamaktaydı. Raporunun sonunda Coons, birkaç sene içerisinde sadece sonsuz bir sanal yüzeyde çizim yapmakla kalmayıp, objeleri direkt olarak üç boyutlu boşlukta çiziyor olacağız demiştir (Sdegno, 2014, s. 821, s. 822).



*Şekil 27.* Steven A. Coons, Karmaşık yüzeylerin bir CAD programı ile oluşturulması, MIT 1967.

Her 3B modelleme çalışması temelde 3 bileşene ihtiyaç duyar. Işık kaynağı, kamera ya da bakış açısı, ve oluşturulan görsel. Çalışma alanında ya da sahnede bir ya da daha fazla model bulunur. Modeli genelde tek bir nesneden oluşur zannederiz fakat genelde pek çok parçanın birleşmesinden meydana gelirler. Nesneler bulundukları konum itibari ile objeleri oluşturur. Her model iki temel tanımdan oluşur: şeklin matematiksel temsili ve şeklin oluşumundan sonra görünürlüğünün sağlanabilmesi için nasıl ışıklandırılacağı.

Şekil tanımlaması temel olarak geometriye benzemektedir. Bu bize çalışma boşluğunda objenin nerede olduğunu söyler. Temel olarak boş alanda bulunan nesnenin kapladığı alanı bilgisayarlarda bulunan donanımlar sayesinde hesaplayarak görebiliriz. Donanımlar geliştikçe hesaplama ve buna bağlı olarak modellerde detaylandırma ve sayısal artış söz konusu olabilmektedir.

Hacim dışında bir de boşluktaki nesnenin yüzey tanımlaması bulunmaktadır. Yüzey tanımlaması objenin ışık ile temasında gösterdiği davranış biçimi olarak adlandırılabilir. Bunlar temelde renk, transparanlık, parlaklık tanımlamalarının oluşumunu sağlar.

Prensip olarak iki temel amaç için 3B modelleme yapılmaktadır. Görsel oluşturmak ve simülasyon-animasyon yapmak. Görsel oluşturma amaçlı yapılan modellemelerde oluşturulan modellemeler gerçekçiliği yansıtması için kompleks yapılarda olmalılardır. Detaylı bir 3B model gerçekliğe o kadar yakındır.

Simülasyon oluşturmada ise kesinlik ve doğruluk ön plandadır. Örneğin bir simülasyonda iki objenin matematiksel olarak birbirine uyuşması ölçülecekse, alınacak sonuç gerçekçi

görüntüden çok evet ya da hayır sorusuna yanıt olmalıdır. Bir evin çatısının dayanıklılığı hesaplanacak ise, çatının kaplamalarının renginden çok ne kadar yağmur basıncına dayanıklı olacağı ön plandadır.

3B modelleme yazılımlarında modeller teknolojinin ilk zamanlarında oldukça detaysız düz geometrik şekillerden oluşmaktaydı. Gerçekliği ön plana çıkarma amacıyla basit modellere kaplama yaparak detaylandırma yoluna gidildi. Bu şekilde yüzeylerdeki doku renk ve görüntü kalitesi arttırıldı. Zamanla kaplamalarla yakalanan detaylandırmalar, 3B modellerin geometrilerinde de artışa gidilerek gerçeklik yakalanmaya başlandı. Bu da daha fazla işlemci gücü ve teknoloji demekti.

3B nesneleri oluşturmak için birkaç çeşit bilgisayar programı bulunmaktadır. Çalışma temeli olarak primitif olarak isimlendirilen basit geometrik temel şekilleri modifiye ederek ve detaylandırarak, istenilen nesneyi 3B ortamda oluşturma mantığına dayalı olarak çalışmaktadırlar. Modelleme işlemi gerçek zamanlı ve interaktif bir şekilde olmaktadır.

Başka bir modelleme seçeneği ise bilgisayar programlarına girdikleri veriler (script) yoluyla modellemelerin gerçekleşmesidir. Bu genelde tasarımcının yazı dosyası ile oluşturduğu verilerin programa aktarımı ile oluşmaktadır. Burada tasarımcı modelin belirli özelliklerini etkileşimden ziyade matematiksel olarak şekillendirir. Kesin modellerin oluşturulması için ideal bir yöntemdir. Örneğin bir silindirin 37.5 derecelik bir açıyla yerleştirilmesi sayısal değerler girerek daha kolay ve kesin olmaktadır.

Hazır 3B nesneleri lazer tarayıcılarla ya da fotoğraflar kullanarak dijitale çevirmek gibi modelleme teknikleri de kullanılmaktadır. Foto referans yöntemi ile modellemede en az 2 farklı açıdan çekilen fotoğraflar referans olarak dengeli bir şekilde kullanılarak modelleme yapılma yoluna gidilmektedir. Daha karmaşık nesnelerde ise yarı otomatik data edinim yöntemleri (semi-automated data acquisition methods) kullanılır (Badler, 2019 s.13).

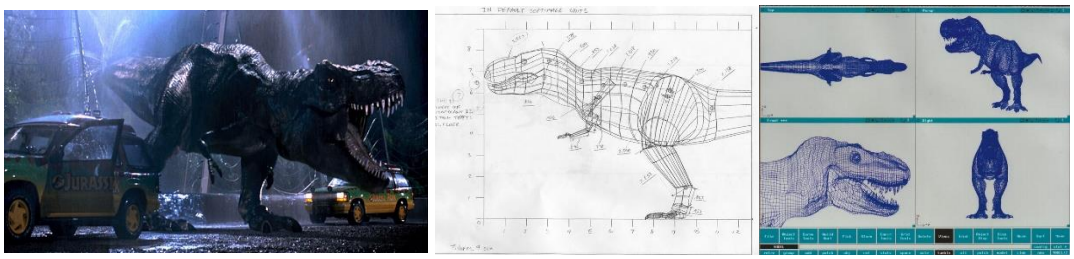
### 3B Modelleme Kullanım Alanları

Günümüzde bir şekilde 3B modelleme ile yolları kesişmemiş endüstri bulmak neredeyse çok zor. Oyun endüstrisi, eğlence sektörü, mimari, moda tasarımı, yayıncılık, reklamcılık ve pazarlama, jeoloji ve bilim, sağlık ve eğitim alanında günümüzde 3B modelleme ve buna bağlı simülasyon ve üretim teknikleri kullanılmakta. Aynı şekilde sanat alanında da

kullanılan üç boyutlu bilgisayar teknolojisi sanata ve sanatçıya her zamankinden daha fazla olanak sunmakta. Bu alanlara kısaca değinmek gerekecek olursa;

### *Eğlence Sektörü*

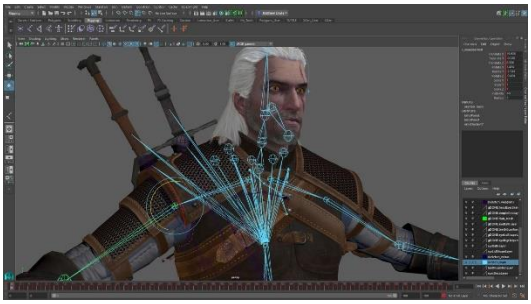
Gelişen 3B modelleme kullanımını görebileceğiniz en belirgin yerlerden biri de eğlence alanı. Kapsamlı 3B modellemesi kullanılmadan Hollywood'dan çıkan büyük bir film (ya da popüler televizyon programlarının birçoğu) neredeyse yok denecek kadar az. Özel efektlerde oldukça kullanışlıdır. Sadece daha önce hiç bulunmayan ortamlar, karakterler efektler yaratmak ve doğa olayları oluşturmak için değil, aynı zamanda farkına varamayacağınız şeylerin sahnelere eklenip çıkarılması için de kullanılmaktadır. Computer Graphic Imaging (genellikle "CGI" olarak adlandırılır) kullanan 3B grafik sanatçıları, film ya da tv programı sahnelerinde olması gereken ya da gerekmeyen şeyleri de ekleyip kaldırabilir.



*Şekil 28.* Jurrasic Park (1993) filmi için Steve Williams tarafından oluşturulan bir T-Rex modellemesi ve filmden bir kare.

### *Oyun Endüstrisi*

3B modelleme yazılımının belirgin olduğu bir başka alan da bilgisayar ve konsol oyunları alanıdır. 3B modelleme teknolojisinin her an hızlı gelişimi ile video oyunları daha gerçekçi hale geliyor. Sahneler, aksesuarlar, platformlar, çeşitli bilimkurgu yaratıklar, hatta insanlar ve oyun karakterleri çok daha iyi ve gerçekçi görünmeye başlıyor. Video oyunları için 3B modelleme dersleri veren, dünya çapında sayısı hızla artan üniversite vardır. 2018 Temmuz ayı verilerine göre Yıllık 138 milyar dolarlık büyüyen bir endüstri olan oyun sektörü teknoloji ile doğru orantılı olarak hızla gelişmektedir (Kellie, 2018 s.1).

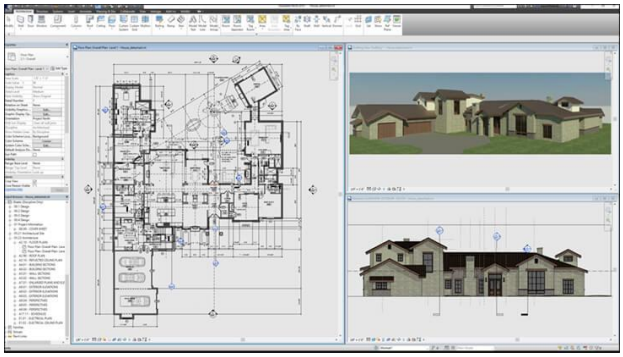


*Şekil 29.* "The Witcher 3: Wild Hunt" oyunu için Autodesk şirketinin Maya programı ile iskelet sistemi oluşturulan bir 3B oyun karakteri.

Bilgisayar oyunları için hazırlanan 3B modellerin bir bilgisayar oyunu olarak üretebilmesi için yine 3B modelleme mantığına uygun olarak çalışan bir yazılıma ihtiyaç bulunmaktadır. Basit tabiri ile oyun geliştirme platformları, modellemeleri C++ ve C# gibi farklı programlama dilleri ile etkileşimli hale getiren, içerisinde çeşitli fizik motorları ve partikül simülasyonları bulunduran programlardır. Bu yazılımlardan bugünlerde piyasada en çok kullanılan 3B oyun oluşturma platformları Unity 3D, Unreal Engine, kullanıcılar tarafından tercih edilmektedir. Bu yazılımlar sayesinde Mobil, VR, Masaüstü, Web, Konsol ve TV platformlarına uygun çeşitli içerikler oluşturulmaktadır. Programlar kendi başlarına temel 3B şekiller oluşturabilmektedirler. Çeşitli eklentiler ve paketler ile detaylı modelleme çalışmaları yapılmaya çalışılsa da detaylı modellemeler yapmakta yetersiz kalmaktadır. Profesyonel sonuçlar için bir 3B modelleme animasyon programına ihtiyaç duymaktadırlar.

### *Mimari*

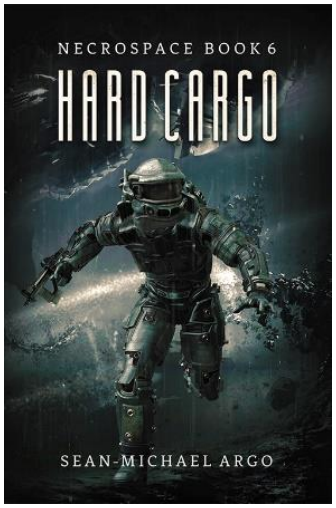
On yıllar boyunca, yoğun ve uzun süren çalışmalar sonucu yapılan plan kroki ve çizimler genellikle biraz gerçekçi olan, aslında yeni binanın ilk "resmi" olan bir çizime dönüşürlerdi. Şimdi, bu plan ve kokiler 3B teknolojisi sayesinde bilgisayarda yapılıyor ve hareket ve derinlik ekleyebiliyorsunuz, böylece müşteriler görüşün tüm açılarını gösteren bir "sanal gezi" ile mimari çalışmaların son hallerine görebilmekte (kuşbakışı veya zemin perspektif görüntüsü dahil). Ek olarak, istenilen görüntüler de ( insan figürleri doğal alanlar deniz bulut su efektleri ve isteğe bağlı her fiziksel oluşum) yapının içine dahil edilebilmekte. Bu şekilde, müşteriler projelerinde tam olarak ne için olduklarını inşaat aşaması tamamlanmadan bilebilmekte.



*Şekil 30.* Autodesk – Revit programı ile oluşturulan bir mimari modelleme.

### *Basım Yayım ve Grafik Tasarım*

Ders kitaplarının yayıncıları ve resimli diğer kitaplar, 3D modellemeyi giderek daha fazla kullanıyorlar. İstenilen konuya ait çizimleri etkileyici bir şekilde anlatmak, erişim ve telif hakkı sorunları gibi çeşitli nedenlerden dolayı elde edemeyecekleri görselleri oluşturmalarını sağlar. Bazen, resimler fantastik içerikli olabilir. Sanatçının, gelecekle ilgili olayları veya hikayeleri, insanlığın daha önce görmediği bir konuyu anlatmasına ve göstermesine yardımcı olabilir.

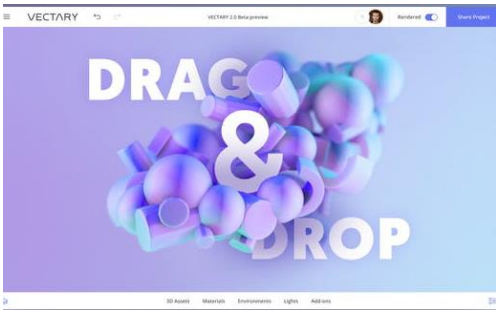



*Şekil 31.* Sean-Michael Argo'nun yazdığı Hard Cargo kitabının 3B kapak çalışması.

3B yazılım, dijital ressam, illüstratör, tasarımcı, konsept sanatçıları için faydalı olduğu kadar, grafik tasarımcılar da 3B modelleme programlarını çalışmalarını geliştirmek ve sunmak için kullanmaktadırlar. Neredeyse sonsuz renk şekil çizim ve şekillendirme

olanakları sayesinde 3B modelleme ve görselleştirme programları, zihninizi 3B ve 2B ile melez yaratma teknikleri ve olanaklarına olanak vermekte.

Grafik Tasarımcılar, kullanımı kolay olacak şekilde tasarlanmış Vectary gibi programların yardımı ile giderek daha fazla bir 3D iş akışı benimsemekteler.




*Şekil 32.* Vectary 3B programında oluşturulan bir grafik tasarım çalışması.

Grafik tasarımcıların son zamanlarda neredeyse hemen her türlü çalışmasına olanak sağlayan yazılımlar üreten Adobe firması, ayrıca 2D grafik sanatçılarını hedef alan daha fazla 3B araç üzerinde çalışmalarını sıklaştırmıştır. 2019 yılı itibari ile Substance Painter'ı satın alan Adobe, Dimension denilen bir yazılım üzerinde çalışıyor. 3B mock-up adı verilen, tasarlanan grafik çalışmayı sanal 3B maketler üzerinde sunabileceğiniz bir ambalaj tasarım yazılımı. Creative Edge firmasının ürettiği iC3D programı mantığı ile çalışan yazılım, uzman reklamcılar ve tasarımcıları için oldukça etili bir sunum ve uygulama olanağı sağlamaktadır. Bu tür yazılımlar sayesinde yapılan ambalaj tasarımı ve grafik tasarımı uygulamaları henüz ürün üretilmeden mağaza ve raflardaki sunumları hakkında firmalara ve kullanıcılara fikir verebilmektedir. Bu da üretim yapacak olan firmalara tasarımlara yenilik katmak ve müdahale etmek, üretim maliyetleri düşürmek açısından oldukça büyük faydalar sağlamaktadır.

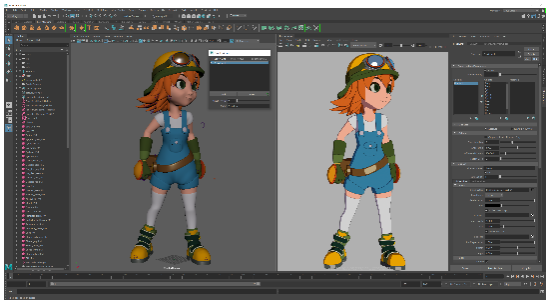



*Şekil 33.* IC3D programında oluşturulan bir ambalaj tasarım çalışması.

Son yıllarda Photoshop'un en son sürümleri, Clip Paint Studio ve Moho gibi popüler 2B tasarım programlarının 3B modelleri doğrudan programa entegre ederek çalışmalara dahil etmeye başlamıştır. Özellikle Clip Paint Studio, 3D'yi 2D ile birleştirme konusunda gerçekten gelişmiş bir yazılıma sahiptir. İçe aktarılmış 3B modelleri illüstratif çizime dönüştürmenize izin veren bir özelliğe sahiptir ve kendi 3B malzemelerinizi ayarlamak için Clip Studio Modeler adlı bir programı kullanmaktadır.

Bu gelişmeler sayesinde 3B modellerin grafik tasarım alanında daha da ön plan çıkmasına olanak sağlanmıştır. Önceleri eklenti olarak sonradan yüklenen yan programlar (plug in) sayesinde belirli bir kademeye kadar buna olanak verilirken son güncellemeler ile bir 3B modelleme programında modellenen bir çalışma direkt olarak 2d tasarım programının içerisine eklenerek orada ışık gölge kaplama gibi detaylandırmalar yapılabilmekte. Ortaya çıkan detaylandırılmış 3B model, önceden çalışılmış 2B görsele aynı programın içerisinde montajlanarak grafik tasarım çalışması yapılabilmektedir.

Oluşturulan modellerin 3B modelleme programlarından doğrudan olarak 2B illüstratif bir şekilde çıktı alınmasına olanak sağlayan çizgi film render motorları ve kaplama materyalleri (cartoon render – shaders) sayesinde grafik tasarım çalışmaları farklı bir boyuta taşınmıştır. Her türlü animasyon veya tek kare görsel çıktısı alınmasında faydalı olan bu render hesaplama algoritmaları, modellemelere 2B çizim havası katmaktadır.



*Şekil 34.* Autodesk Maya programında oluşturulan 3B bir modelin, 2D görsel çıktısının alınması.

Bir çizgi roman ya da animasyon yaparken, bu yaklaşım çok fazla stilize arka plan oluşturmak gerektiği zaman hız kazanmada yararlı olmaktadır. Mimari modellemelerin renderlarında da kullanılmaktadır. Kendi el çizim stilinizle 3B modellemeleri harmanlayarak farklı çalışmalar oluşturmaya da olanak sağlamaktadır. FotoSketcher ve Dynamic Auto Painter gibi yazılımlar bu teknik için kullanışlı olabilir. Fotoğraflar üzerinde farklı efektler

uygulayan Photoshop eylemleri de 3B modelleri illüstratif çalışmaları 3B modellerle harmanlayarak çalışan grafik tasarımcılar için kullanılmaktadır (Garner, 2019 s.1).

3B modelleme yolu ile ortaya çıkarılan görseller ise görsel tasarımcılar için ise son yılların vazgeçilmezi konumuna gelmiştir. Bir zamanlar, bir tasarım kariyerine girerken, iki seçenek vardı: grafik tasarımcı ya da web tasarımcısı. Bugün, tasarım işi menüsünde UX tasarımcısından dijital tasarımcılığa kadar birçok seçenek ve iş kolu var ve bu rolün sizin veya şirketiniz için hangi rolün doğru olduğunu ayırt etmeyi zorlaştırıyor. Belki de tüm bu başlıkların en uç kısmı, "görsel tasarımcı"'dır. Görsel tasarımcıların görevi geniş bir dijital tasarım yelpazesini kapsar, ancak onu diğer dijital tasarım rollerinden ayıran şey, bir kullanıcının ekranda gördüğü şeye yönelik olmasıdır. Bazı yönlerden, "Ara Yüz" (UI) tasarım ve grafik tasarımcısının bir karışımıdır. Her iki konu hakkında da bilgiye ve tecrübeye sahip olması ve o görevlerde yapılacak iş akışının tamamına hakim olması gerekmektedir.

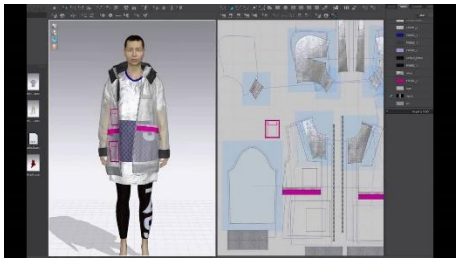
Örneğin görsel bir tasarımcı web afiş reklamları, e-posta şablonları, açılış sayfaları veya bir düğme, sekme veya simge için görsel oluşturabilir. UX ve UI tasarımcılarının rolü gibi, görsel tasarımcıların amacı da kullanıcıları Nokta A'dan Nokta B'ye görsel olarak sezgisel bir şekilde ulaştırmaktır. Ve web tasarımcıları bazı kodlamalardan genellikle sorumluyken, görsel tasarımcılar genellikle iki rolü birbirinden ayıran pozisyondadır.

İnternet ve intranet siteleri, oyunlar, filmler, kiosklar ve giyilebilirler dahil olmak üzere çeşitli platformlar için yapılacak işleri görsel tasarımcı tasarlar. Kısacası, yaratıcı fikirlere ve müşteri toplantılarına dayanarak dijital projeler için konseptler, sanat çalışmaları ve stiller oluşturuyorlar. Görsel tasarımcı görevleri genellikle endüstriye veya projeye özgüdür, bu nedenle iş tanımları genellikle belirli bir iş sektörünün bilgisini gerektirir. Bu kadar geniş kapsamlı tasarım alanlarında çalışan tasarımcıların, her alana ait görselleri rahatlıkla oluşturabildikleri bir platforma ihtiyaç duyarlar. 3B modelleme de sonsuz tasarım ve görselleştirme seçenekleri ile, görsel tasarımcıların yeni dönemde vazgeçilmezleri arasındadır.

### *Moda Tasarımı*

Bilgisayar destekli moda tasarımını sadece 3B baskı için düşünmemek gerekir. İlave üretim kullanmadan bile tasarımcılar artık 3B yazılım üzerinde çalışarak tasarımlarının son hallerini

sanal mankenler üzerinde daha üretilmeden görebiliyor. Bu 3B yazılımlar, bazı hesaplamalara ve görselleştirme işlemlerine izin veriyor. Örneğin kumaş simülasyonları sayesinde her kumaş türünün fiziksel dünyadaki ağırlık yoğunluk ve hacmine göre gerçek dünyadakine benzer kumaş hareketleri veren animasyonlar yapılabilmekte. Bu 3B yazılımlar sayesinde mükemmel modeller oluşturmak veya müşterilere modeller göstermek için olanakları geliştirmekte. CLO, TUKA 3D, Marvelous Designer, Browzwear, Romans CAD, moda tasarımcıların kullandığı 3B modelleme ve simülasyon programlarından bazılarıdır (Gaget, 2018, s. 1).



*Şekil 35.* CLO Virtual Fashion firmasına ait CLO 3D moda tasarım programı.

### *Reklamcılık ve Pazarlama*

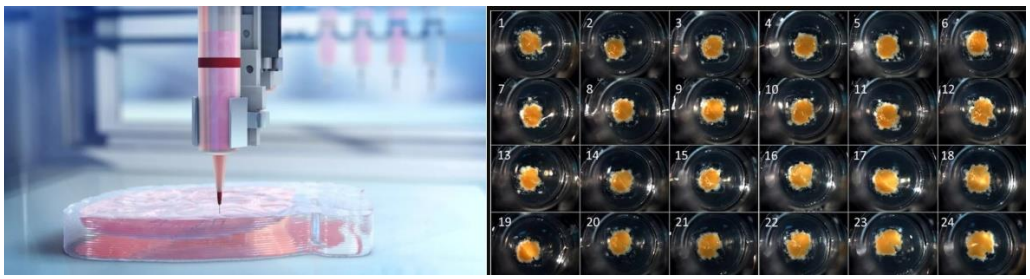
3B modelleme sanatçıları, reklam verenlerin ve pazarlamacıların ürünlerini ideal durumda göstermelerine yardımcı olmaktadır. Şirketlerin büyük tasarruflarla yeni arabalar, yeni ürün ambalajları ve prototipler üretmelerini sağlamaktadır. Tanıtım ve reklam sunumlarında, yalnızca bilgisayar modelini değiştirerek firmaları oldukça fazla masraf yapmaktan kurtarmaktadır. Ek olarak, doğru render almayı (3B modelleme programından sunum yapılacak alana uygun görsel çıktı almak.) geliştirdikten sonra, bunu üretime sermaye yatırmadan önce öğeyi satmak için 3B modellerin kullanıldığı reklam filmleri ya da broşürler, kitapçıklar oluşturmakta kullanılmaktadır.



*Şekil 36.* The Mill firmasının ürettiği Black Bird isimli araba iskelet sistemi sayesinde 3B araçlara gerçek kullanım dinamikleri eklenen reklamları çekmek oldukça kolaylaştı.

### *Bilim ve Tıp*

3B modelleme tekniği, insan hayatını daha iyiye taşımayı amaçlayan bilim adamlarının işlerini oldukça hızlandırmakta ve kolaylaştırmakta. Tıp alanında da kullanılan 3B modelleme, 3B yazıcıların gelişmesi ve bio baskı teknolojisi ile duruma başka bir boyut katmakta. 3D-basılabilir protezler, mühendislerin ve doktorların kullanıcıya tamamen uyarlanmış protezler geliştirebilmeleri nedeniyle tıbbın çehresini değiştirmekte. Son zamanlardaki organik bazlı 3B baskı malzemeleri sayesinde organik kalp, kulak ve göz gibi farklı organlar üretilip hastaların hayat kaliteleri yükseltilmekte (Terry, 2019, s. 1).

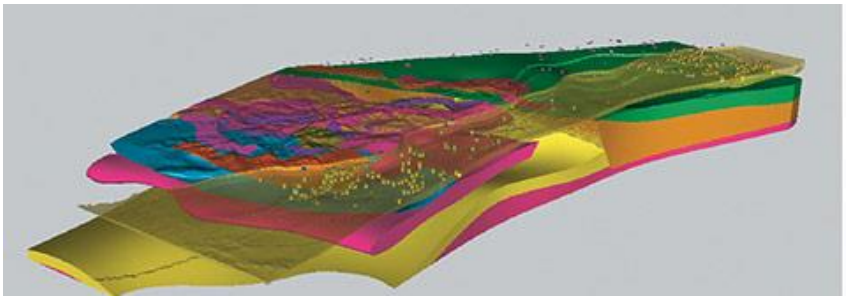


*Şekil 37.* Biolife 4D firması tarafından üretilen kalp (solda) ve organik karaciğer dokusu (sağda).

Jeologlar ve bilim insanları, basınç ve jeolojik hareketlerin etkilerini görmelerine izin veren, yer şekillerini simüle eden modeller oluşturmak için 3B modellemeyi kullanmaktadırlar. Ek olarak, çalışma konularını etkileyen çeşitli faktörleri içeren hareketi simüle eden yazılımlar ile, gelecek zamanlara ait öngörülerde ve tespitlerde bulunabilirler.

3B modelleme tekniği, insanların dünyayı gözlemlemesi ve analiz etmesi için uygun bir araç haline gelmiştir ve yıllardır kullanılmaktadır. 3B jeolojik modelleme karmaşık jeolojik

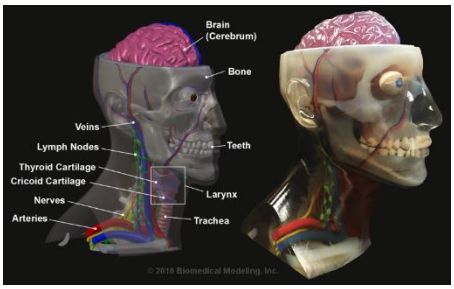
koşulların araştırılmasını kolay hale getirir. 3B jeolojik modelleme alarak, 3B modeller ve haritalar kullanılarak petrol arama ve geliştirmede kullanılmaktadır (Fallara, Legault, Rabeau, 2005, s. 27).



*Şekil 38.* Vosges masifi ve Ren çukurunun derin mimarisini gösteren 3 boyutlu model.

### *Eğitim ve Sanat*

Her alanda eğitim alan öğrencilerin bir şekilde karşısına çıkan ve eğitim sürecini kolaylaştıran 3B modelleme tekniğiyle oluşturulmuş ders içerikleri, günümüzde sıkça kullanılmaktadır. Özellikle bazı eğitim alanlarında kelimenin tam anlamıyla hayat kurtarıcı kolaylıklar sağlamaktadır. Geçmiş yıllar boyunca üç boyutlu modeller balmumu, bronz ve fildişi yüzyıllarca tıp öğretiminde kullanılmışlardır. Bugün, bilgisayar ve teknoloji tıbbi illüstratörlerin, sanal üç boyutlu tıbbi modeller yaratmasına izin veriyor. Bilgisayarda üretilen 3B modeller öğretim süreci boyunca sanal ortamda ve 3B baskı teknolojisi kullanılarak detaylı maketler ile gerçek hayatta öğrencilere hatasız eğitim imkanı sağlamakta (Vernon, Peckham 2003, s. 142).




*Şekil 39.* Biomodel firmasınca üretilen tıp eğitimi amaçlı bir 3 boyutlu model.

**Dijital Sanat ve Şekillendirme Yöntemi ile Modelleme**

Son yıllarda teknolojide yapılan hızlı atılımlar sayesinde, bilgisayar teknolojileri kullanılarak üretilen çoğu ürünün, toplum hayatının bir parçası olarak benimsendiği ve kullanıldığı görülmektedir.

Dijital sanat genellikle veri formuna yani, dijital depolama ortamında birler ve sıfırlar topluluğu olarak duran bir bilgisayar dosyasına bürünmektedir. Bazen bu -eserin fiziksel bir icrasının söz konusu olmadığı net sanatında görüldüğü üzere- nihai form olarak ortaya çıkmaktadır. Söz konusu verilerin daha somut bir şeye dönüşüp dönüşmemesi sanatçıya bağlıdır. Bilgisayarlar daha güçlü hale gelip, yazılımlar daha geliştikçe, verilerin bürünebileceği formların çeşitliliği (genellikle 'çoklu-formlar' ya da 'üst-formlar' şeklini alarak) artmaktadır (Wands, 2006, s.14).

1980'li yıllardan beri yoğunlaşarak günümüze kadar gelen bilgisayar yazılımları kullanarak yapılan dijital sanat, günümüzde her zamankinden çok ve hızlı bir şekilde yayılmaktadır. Getirdiği hız, çalışma alanı ve kullanım rahatlığı gibi artıları yüzünden her gün yeni sanatçılar tarafından tercih edilmektedir. Özellikle yeni nesil sanatçılar doğdukları andan itibaren bu kültürel oluşumun içinde bulunduklarından dolayı dijital sanat artık tüm sanat alanlarına yansımaktadır. Temel olarak geleneksel sanat altyapısını kullanmaktadır. fotoğraf, dijital heykel, müzik ve ses, animasyon, sanal ve genişletilmiş gerçeklik, internet ve ağ, film ve video çalışmaları sosyal medya ve internetin günümüzdeki kullanım sıklığıyla birleşerek sunum avantajı ile gelişmektedir. Ülkemizde gelişmekte olan dijital sanat, grafik tasarım görsel iletişim gibi alanlarda varlığını son zamanlarda hissettirmektedir.

Fotoğraf, baskı, heykel ya da müzik gibi geleneksel sanat nesnelerinin oluşturulması için bir "araç" olan dijital teknolojiler, üretilen, saklanan ve sadece dijital formatta sunulan, etkileşimli veya katılımcı özelliklerini kullanan dijital teknolojiler için "ortam" olarak kullanılmaktadır (Paul, 2008, s.8).

Bilgisayar teknolojileri sanatsal üretimde manipülasyonu alabildiğine kolaylaştırırken, "canlı imge"lerin yeniden üretimi konusunda devrim gerçekleştirmiş görünmektedir (Sağlamtimur, 2010, s224).

Heykel sanatı nesneleri farklı malzemeler kullanarak yükseklik, derinlik ve genişlik boylamlarında biçimsel olarak yaratma sanatıdır. Kesme, yontma, şekillendirme, oyma ve kabartma gibi teknikler kullanılır. 21. yüzyılda dijital teknoloji ile modelleme, çizim

teknikleri birlikte kullanılarak 3B baskı teknolojisi ile birlikte kullanılarak yapılmaya başlanmıştır.

Heykel sanatçıları yontulabilen, şekillendirilebilen, eritilebilen, dökülebilen, dövülebilen malzemeleri kullanmaktadırlar. Dijital heykel sanatçılarının ise bilgisayar kullanarak, üç boyutlu nesnelerin yaratılabilmesi için CAD (Computer-aided design/bilgisayar destekli tasarım) teknolojilerini kullanmaya başlamışlardır. Otocad, 3Ds Max, Alias, Maya, Zbrush, Mudbox gibi yazılımlarda çizim ve modelleme yoluyla üretilen tasarımlardan istenilen malzemeye çıktı alabilen "otoinşa" gibi teknolojiler sanatsal amaçlarla kullanılmaktadır. Bu teknolojilerle eski malzemeler ve heykeltraşlık yöntemleri ile üretimi mümkün olmayan, etkileşimli, sanal, hareketli, kurgusal vb. karmaşık sanat eserleri yapılabilmektedir.

Charles A. Csuri, bilgisayarla üretilebilecek olan heykeli bir sanat formu olarak görmüş ve değerlendirmiştir. Üç boyutlu yazılımları ilk kullanan heykeltıraş Kenneth Snelson olmuş, Bruce Beasley ve Rob Fisher heykel yapımında bilgisayar kullanmayı savunmuşlardır. 3B baskı tekniği ve bilgisayar modelleme teknolojisini kullanarak heykel çalışmalarını yapan diğer sanatçılar; Suzanne Anker, Robert Lazzarini, Dan Collins, yapay Michael Rees, beden Karin Sander, Ansel Atilla. Yaptığı modellerden bronz döküm alabilen Ahmet Arif Eken, Seçkin Pirim gibi isimler dijital heykel alanında dünyada ve Türkiye'de eser veren sanatçılar arasındadır (Sağlamtimur, 2010, s.222, s.223).

### Şekillendirme Yöntemi ile 3B Modelleme

Sculpting, kelime manasıyla dilimizde heykel-heykel yapmak, şekillendirmek anlamına gelen bir terimdir. Bu anlam, Zbrush ve benzeri yazılımların amaçlarım oldukça iyi ifade etmektedir. Kullandığımız araçların dışında büyük benzerlikler taşıyan bu iki kavramın önemsenmeyecek derecede bir takım farklı teknikleri ve araçları vardır. Bu farklılıklar büyük oranda her iki uğraşın da uygulandıkları malzemeler ve materyaller ile alakalıdır.

Gelişen teknoloji ve artan ihtiyaçlar 3D modelleme ve özellikle sinema sektörü için daha mükemmele yakın araçların geliştirilmesine sebep oldu. Bunun yanında, geliştirilen teknikler ve yöntemler artık bilgisayar ile modellemenin gerçek dünyada bir kil ile yapılan heykeltıraşlığa yaklaşacak detayını sağladı. Bu anlamda, 3D dünyasında bir devrim niteliği kazanan Zbrush adeta tüm taşları verinden oynattı ve Modelleme ye yeni bir bakış kazandırdı. 1999 yılından bu yana piyasada kullanılan ve her yeni sürümüyle gücüne güç

katan bu yazılım, günümüzün en önemli modelleme araçlarından biri oldu ve neredeyse vazgeçilmez bir konum kazandı.

Programın gerçek bir şekillendirme yazılımı olması, içerisinde barındırdığı araçların farklılığından ve bu araçların gücünden kaynaklanmakladır. Şekillendirme temelli bir 3 boyut programı ile bir modelleme çalışması yaparken modeliniz üzerinde klasik yöntemlere ek olarak Brush (fırça) denilen deforme edici araçlarla çalışırsınız. Bu araçların sayısı oldukça fazladır ve program, içerisinde yüzlerce farklı fonksiyona sahip fırça barındırır. Bu araçlar sayesinde modelinizin formunda diğer modelleme yazılımlarından farklı şekillerde düzenlemeler yapabilirsiniz. En basit anlamda, oluşturacağınız bir yükseltiyi basit bir fırça vuruşu ile oluşturabilir ve birkaç fırça vuruşu sonrası yaptığınız değişikliklere farklı detaylar kazandırabilirsiniz.

Fırça çeşitleri ile model üzerinde herhangi bir alan eğilebilir, bükülebilir veya taşınabilir. Yüzeyler üzerinde kabarıklıklar veya oyuklar oluşturulabilir. Keskin hatlardan oluşan kıvrımlar oluşturulabilir. Rastgele bozukluklar ile modelin üzerinden aynı desen çalışmalarında yaptığımız kumaş deri kıvrımı ve dokusu gibi detaylandırmalar yapabiliriz. Yüzeyler üzerinden çatlaklıklar veya kırıklıklar oluşturabiliriz.



*Şekil 40.* Şekillendirme programı fırça menüsü.

Uygulama çalışmalarının yapıldığı şekillendirme programında çizim yapılırken kullanılan farklı vuruş teknikleri de birebir olarak bulunmaktadır. Her fırçaya alternatif olarak uygulayabileceğimiz birkaç tip vuruş tipi alternatifi sunmaktadır. Vuruşlar sayesinde aynı fırçayı farklı yöntemlerle modelimize uygulamış oluruz ve böylece kullandığımız fırçanın

etkisi farklılaşır. Bazı durumlarda aynı fırça farklı vuruş tipi sayesinde oldukça büyük farklılıklar gösterir.

3D diğer adıyla 3 boyutlu modelleme, bir nesnenin sanal ortamda bilgisayar programları kullanarak x,y,z koordinatlarınca görüntüsünü oluşturmaktır. Tez konusunun çalışmalarının yapıldığı program, tam teşekküllü bir sanatçı atölyesinde olasını istediğimiz tüm imkânları bize sağlamaktadır. Geniş ve istediğiniz sayıda çalışma alanı, sahne ışıklandırması, kamera açıları, heykel pişirme fırını, maketler için parçalar ve sonsuz sayıda modelleme oyma ve şekillendirme aleti. Dijital çalışmanın en büyük avantajlarından biri olan her an yanınızda bulunması da diğer bir artı özelliği. Başka programlardan elde edilen 3 boyutlu ya da 2 boyutlu materyalleri de çalışma alanınıza dahil edebilmektesiniz. Bu sayede program ile video oyunları, film endüstrisi hatta oyuncak üretimine kadar çok geniş bir alan için çalışmanızı sağlayabilmekte.

ZBrush ile modellemede takip etmemiz gereken temel ilke az detaydan yüksek detaya doğru gitmektir. Aksi takdirde çalışmamız istemediğimiz bir yöne doğru gidebilir. Bu durumu çalışmamız üzerinde bir örnekle açıklayalım.

Şekillendirme işlemine başlandığında karakterin kas yapısına ait detayları hemen vermek hatalı bir ilerleyiş tarzıdır. Aynı desen çalışmalarında izlenilen yol gibi, önce detay verilecek bölgeler üzerinde yapmak istenilen forma uygun kaba şekillerde kabarıklıklar veya çukurluklar oluşturulur. Vereceğimiz detayları bir sonraki yumuşatma işlemi sonrasında bir seviye daha yükselterek bir adım ileriye taşınır. Bu şekilde bir şekillendirme ile bitmiş bir modelleme çalışması yaklaşık 5 veya 6 aşamadan oluşmalıdır. Bu ilerleyiş tarzına "kaba şekillerden detaylı şekillere" doğru ilerlemek denilir.

Birkaç sene öncesine kadar sadece Autodesk Maya, 3Ds Max, Maxon'un Cinema 4D ya da Luxology'nin Modo programlarına animasyonunun yapılacağı modeller oluşturmaya yarıyordu. Fakat 3 boyutlu baskı teknoloji, ilerleyen sürümleri ve teknoloji sayesinde artık pek çok endüstride kullanılmakta.

Poligonal modelleme, Maya, 3Ds Max, Cinema 4d gibi programların içerisinde kullanabileceğimiz birkaç modelleme yönteminden sadece birisidir. Herhangi bir modelleme programında kullanabileceğimiz farklı modelleme yöntemleri vardır ve her modelleme yöntemi birbirinden farklı bazı avantajlara ve dezavantajlara sahiptir. Bunun yanı sıra bazen aynı model üzerinde çalışırken birden fazla modelleme yöntemini kullanabiliriz.

Farklı olarak, bazen de farklı sanatçılar aynı modeli oluşturmak için farklı yöntemlere başvurabilirler.

Genel olarak modellenecek nesnenin veya karakterin form yapısına uygun ve daha pratik çözümler sunan yöntemler seçilir. Her ne kadar istediğimiz modelleme yöntemini seçebilirsek de bazı yöntemler belirgin formlar için daha uygun ve pratiktir. Maya - 3Ds Max gibi programlar organik modelleme için bizlere farklı alternatifler sunar. Bunlardan birincisi NURBS (Non-Uniform Rational Bezier Splines) modelleme tekniğidir. Uzun yıllardan buyana NURBS, organik modelleme dünyasının vazgeçilmez modelleme yöntemiydi. Özellikle insan yapımı oval-organik formlar oluşturmak ve sonrasında hareket edebilen modeller için oldukça başarılı sonuçlar veriyordu. NURBS yönteminde bir model genel anlamda sahneye çizilen eğrileri referans alarak oluşturulan yüzeylerden oluşturulur. NURBS, uzun yıllar 3D modelleme dünyasında yerini hiçbir yönteme bırakmasa da son yıllarda geliştirilen yeni yöntemler ve teknikler sonrası yerini yavaş yavaş poligonal modellemeye bırakmıştır. NURBS nesneyi oluşturmak için gerçek bezier eğrileri kullanır ve oluşturulan yüzeyler gerçek NURBS yüzeylerdir. Şekillendirme programlarında ise oluşturulan NURBS yüzeyleri taklit edebilmek için poligonal yüzeyler kullanılır (Yıkaroğlu, 2010, s. 29).

Örneğin film endüstrisinde çalışan sanatçılar 3 boyutlu şekillendirme temeli olan programları tercih etmekte çünkü detaylandırma imkanları diğer polygon bazlı modelleme programlarından oldukça üst seviyede. Milyonlarca polygon kullanan bir 3 boyutlu modeli sıradan bir ev bilgisayarında bile kolaylıkla oluşturabilmektesiniz. Diğer modelleme programlarında bulamayacağınız kıvrımlar, kırışıklıklar kat yerleri kesikler deri dokusu kazıma izleri gibi pek çok organik detay, şekillendirme yöntemi ile çalışan 3 boyutlu modelleme programları ile mümkün.

Poligonal modelleme ile oluşturulan her modeli daha sonra modelinizi geliştirmek veya birtakım değişiklikler uygulamak için Sculpting yazılımlarına Export edebilirsiniz. Günümüzde hemen hemen bir modelleme standardı haline gelen Sculpting yazılımları, poligonlardan oluşan modelleri sorunsuzca düzenleyebilmektedir. Böylece basit yapılar olan poligonlar bile çok daha detaylı görünümlere kavuşturulabilir. Bunun yanında Sculpting yazılımları sayesinde üretilen Displacement ve Normal Map gibi bazı detaylandırma ve subdivide haritalarını da sorunsuzca kullanabilirsiniz.

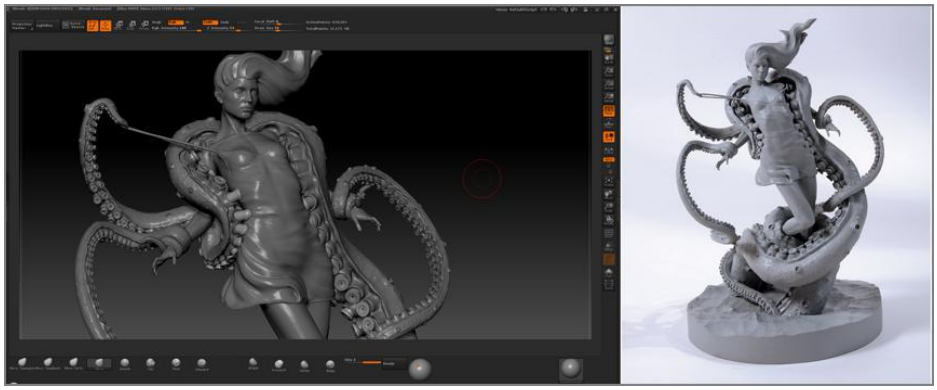
Günümüzde birçok modelleme sanatçısı, poligonlardan oluşan modellerini ZBrush ve Mudbux ile detaylandırmaktadır. Aynı zamanda poligon boyama gibi kullanışlı özelliklere sahip bu yazılımlarla poligonal modeller rahatlıkla ve kolayca boyanabilmektedir. Böylece poligonal modeller diğer birçok 3D yapıya göre daha kolay ve daha pratik bir şekilde işlenebilmektedirler. Poligonların bir diğer kullanışlı yönleri de kolayca diğer formatlara dönüştürülebilmeleridir. Böylece üzerinde çalıştığınız modelleri kolayca diğer yazılımlarda da görüntüleyebilir ve düzenleyebilirsiniz (Yıkaroğlu, 2010, s. 34).



*Şekil 41.* Serdar Südor tarafından, şekillendirme programı ile modellenmiş karakter tasarımları.

Şekillendirme işlemi ile modelleme yapan programlar ayrıca modeli renklendirmek ve kaplama haritası oluşturup farklı kaplamalar yapmak da bu program dahilinde. Bu sebeple ILM, Gentle Giant, Weta, Sony Pictures, Imageworks gibi büyük firmaların sanat departmanları tarafından devamlı kullanılan yazılım türüdür. The Lord of the Rings, Pirates of the Caribbean, and Sky Captain and the World of Tomorrow filmleri bunlara örneklerdir.

Şekillendirme temelli modelleme programları günümüzde dijital sanatla uğraşan amatör ve profesyonel pek çok sanatçı tarafından 3B baskı teknoloji kullanılarak sanal dünyadan fiziksel dünyaya aktarılabilmektedir.



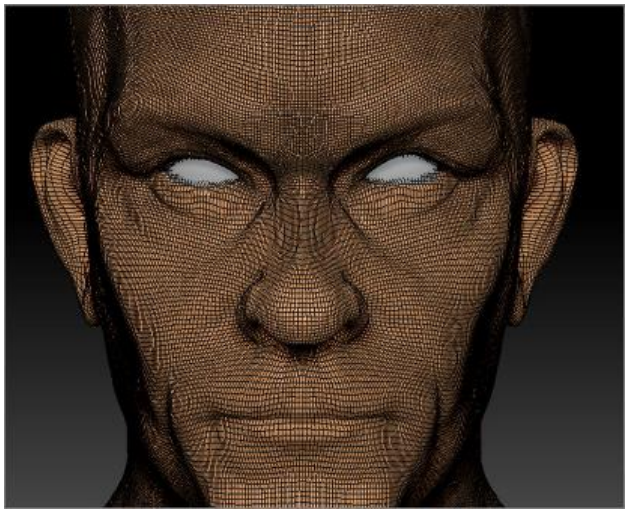
*Şekil 42.* Chris Bostjanick tarafından şekillendirme programı ile modellenmiş ve 3B yazıcı ile basılmış bir karakter tasarımı.

3B modelleme dışında ayrıca program sayesinde diğer dijital illüstrasyon amaçlı kullanılan Adobe Photoshop ve Corel Painter gibi programlarla entegre olabilen 2 boyutlu çizimler yapmak da mümkün. 3 boyutlu ya da 2 boyutlu dosyalar bu programlarla diğer programlar arasında kolayca transfer yapılabilmekte.

### Şekillendirme Programı ve Polygon Çözünürlüğü

Bir 3B modeli oluşturan polygon ve noktaların sayısını anlatan terimdir. Bir modelde kullanılan polygon sayısı kendi içinde bölünebilir. Bu sayede daha yumuşak geçişli ve net bir model elde edilebilir. Bu da şekillendirme yaparken daha fazla detay ve gerçekçilik demektir.

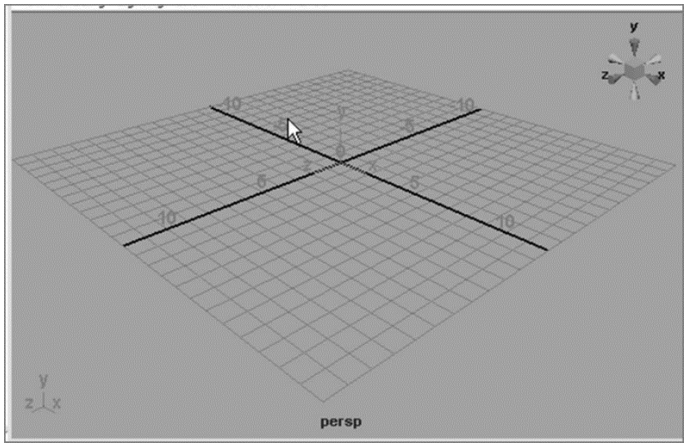
Şekillendirme programındaki bir modelde milyonlarca polygon bulunabilmektedir. Bilgisayar hafızasına fazla yüklenmeyi engelleyen algoritması sayesinde yüksek detaylı modeller, diğer programlardaki gibi aşırı yavaşlamaya ya da programın çökmesine sebebiyet vermez. Tüm çözünürlükleri bir tek modelin sınırları dahilinde bulundurduğundan dolayı çözünürlükler arası geçiş yaparak esnek çalışmaya olanak sunmaktadır.



*Şekil 43.* Yüksek polygon sayısına ait bir model.

**Şekillendirme Programı ve 3B mantığı**

Tipik bir 3B programında üç boyutlu ortam x,y ve z koordinatları ile tanımlanır. Bazı programlar dışında yatay koordinat "x" doğrultusu, derinlik "z" doğrultusu ile dikey koordinat ise "y" ile tanımlanır. Sanal dünya bu 3 boyutlu ortamda çalışma alanı oluşturmak için ızgara kılavuz çizgileriyle desteklenir. Bu sayede sanal 3 boyut ortamında bulunan bir nokta karışıklığa mahal vermeden mutlak yerini belirleyebilir. Buna "world space" dünya alanı denilmektedir. Bir de üç boyutlu objede bulunan noktaların kendi içerisindeki koordinat tanımı vardır, buna da obje alanı denmektedir. Klasik 3B modelleme programlarının koordinat hesaplama mantığı budur.




*Şekil 44.* Izgara kılavuzları ile birlikte tipik bir 3B modelleme alanı.

### *Polygon*

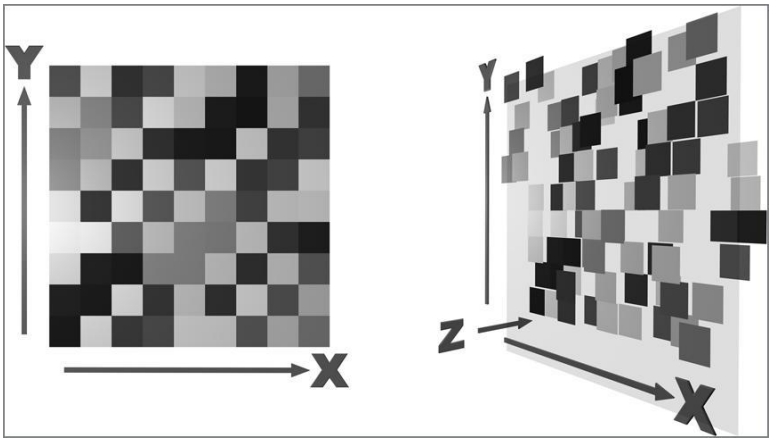
Polygon üç ya da daha fazla nokta ile tanımlanmış kenarlara sahip geometrik şekildir. Diğer 3B modelleme programlarında NURBS, mesh ve polygon şekillerle modelleme mantığı bulunmaktadır. Şekillendirme programında kullanılan polygonlar 3 ya da 4 köşe ile sınırlandırılmıştır. Şekillendirme programı sadece polygonlar üzerinden çalışmaktadır. Polgonların sayısı bir objedeki detayları ve yumuşak görünümü belirleyen etkendir. Bir 3B objedeki detaylar onun polygon yoğunluğu ile doğru orantılıdır. Bu mantık sayesinde çalıma yaparken sanatçı bir kil ya da hamur ile çalışıyormuş rahatlığıyla modellemesini yapar.

Doktora uygulamalarının kullanıldığı şekillendirme programı OpenGL adı verilen 3d gösterme temeline dayalı bir mantıkla modellemeleri ekranda göstermez. 2B ve 3B imaj tabanlı pixol adı verilen kendi görüntüleme algoritmasını kullanmaktadır. Bu da 3B görünümünde fakat bilgisayarınıza ancak 2B grafikler kadar yüklenecek bir görüntüleme imkanı sağlamaktadır. Uygun ölçülerde RAM kullanımı bu çalışma stilinin en büyük yardımcısıdır. Bu sayede orta halli bir Laptop bilgisayarla bile rahatlıkla dijital çalışmalarınızı yapabilirsiniz.

### *Pixel ve Pixol*

Temel bir dijital boyama ve çizim programında pixel kullanılmaktadır. Pixel bir dijital imajda bulunan renk, saydamlık ve bulunduğu yerin x ve y koordinat bilgilerini içerisinde barındıran en küçük görsel oluşumudur. Birleşerek imaj, video, yazı ya da görünebilen her imgeyi oluştururlar. Bir görselin netliği içerisinde bulundurduğu pixel sayısının çokluğu ile doğru orantılıdır.

Pixol ise pixellerin barındırdığı bilgilere ek olarak üzerine eklenen materyal bilgisini de saklayabilirler. Bu da demek oluyor ki pixollar 3B ortamda üzerlerine uygulanan ışık, gölgelere ve çevreye nasıl tepki vereceklerini bilmektedirler.



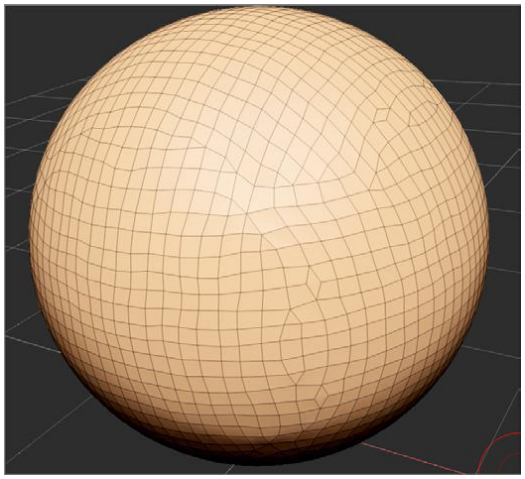

*Şekil 45.* Solda Pixel ve sağda Pixol mantığının anlatımı.

Şekillendirme programının çalışma esnasında bir bakıma 3 boyut yerine 2.5 boyut kullandığını söylemek yanlış olmaz. Üç boyutlu nesneler bu 2.5 mantığı ile ışık gölge yansımaları gösteren materyallerle birleştirildi ve nesneler üzerinde çalışabilirlik arttı.

Kullanılan şekillendirme programının çalışma penceresi 3D bir uzayı simgelemez. Bunun anlamı programın nesneleri görüntüleme şeklinin bilinen anlamda bir 3D olmadığıdır. Detaylı bir şekilde anlatılacak olursa program, 3D ve 2D arasında kalan bir yapıya sahiptir. Bu da programın altyapısını oluşturan Pixol teknolojisinden kaynaklanan bir durumdur. Pixol teknolojisini diğer 2D programlardan ayıran en önemli özellik, noktaların görüntülenmesi ve yorumlanmasıdır. Örneğin kullandığımız tüm 2D resim düzenleme programlarında, görüntü içerisinde bulunan her nokta 2D bir düzlemde koordinat bilgisi ve renk bilgisi içerir. 3B şekillendirme programında ise bu görüntüleme sisteminden farklı olarak her bir nokta aynı zamanda bir derinlik, oryantasyon ve materyal bilgisi içerir. İşte tüm bu bilgileri içerisinde barındıran her bir noktaya Pixol adı verilmektedir. Programın teknolojisi Pixol'ler üzerine kurulu bir yapıya sahiptir. İşte bu farklı işleyiş-yapı sayesinde ve grafik tablet yardımı ile sanatçılar, desen çizimlerindeki detaylandırmayı yakala bilmedirler (Yıkaroğlu, 2010, s. 154).

Gerçekçi modellemeye olanak veren teknolojisi dışında, model yaratım sürecinin kolaylığı ve grafik tabletler ile birlikte oluşan çalışma kolaylığı organik modellemede şekillendirme teknolojisi kullanan programları öne çıkarmakta.

Polygon mesh, 3B model ya da dijital kil. Hepsi aşağı yukarı aynı mantıkla çalışılan polygonal yüzeylerden oluşan üç boyutlu objeler. İşleme mantığı olarak birinde düzenleme tarzı ile modelleme yapılmakta, dijital kilde ise fırça mantığı ile şekillendirme yapılmaktadır.



*Şekil 46.* Dijital kil, polygon mesh tabanlı üç ya da dört kenarlı üç boyutlu nesnelerdir.

3B şekillendirme programlarındaki modelleme mantığı, bir boya fırçasının boyadığı alana sürekli olarak bir katman yapıştırması olarak düşünülebilir. Programı kullanmada en önemli şey programın dijital sanat çalışması için oluşturulmuş bir çalışma alanı olduğunun unutulmaması. Geleneksel sanat yöntemlerinde uygulanan çalışma biçimlerini aynen bu çalışma disiplinine de yansıtmak gerekmekte.

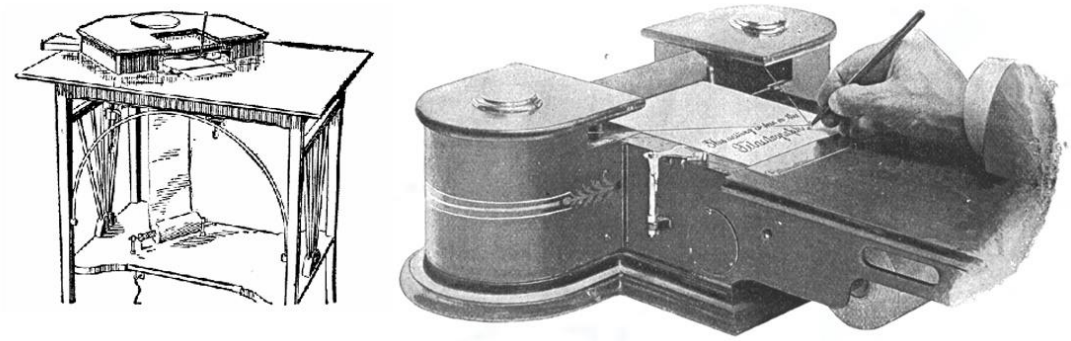
Şekillendirme yöntemi kullanan modelleme programları, Sanatçıların, dijital sanat yaratım sürecinde teknik konulara takılmadan, sanatsal kapasitelerini en iyi yansıtabilecekleri disiplindir. Resim çizmede deneyimi olan biri için, şekillendirme temelli 3B modelleme programlarını kullanmak daha kolay olabilecektir çünkü çalışma disiplini olarak ortak yönleri bulunmaktadır (Scherer, 2011, s. 36).

Desen çalışmaları esnasında kağıt üzerinde kalem ile yapılan çizgi, noktalama gibi el hareketlerini birebir olarak dijital ortama aktarmak için grafik tabletler kullanılır.

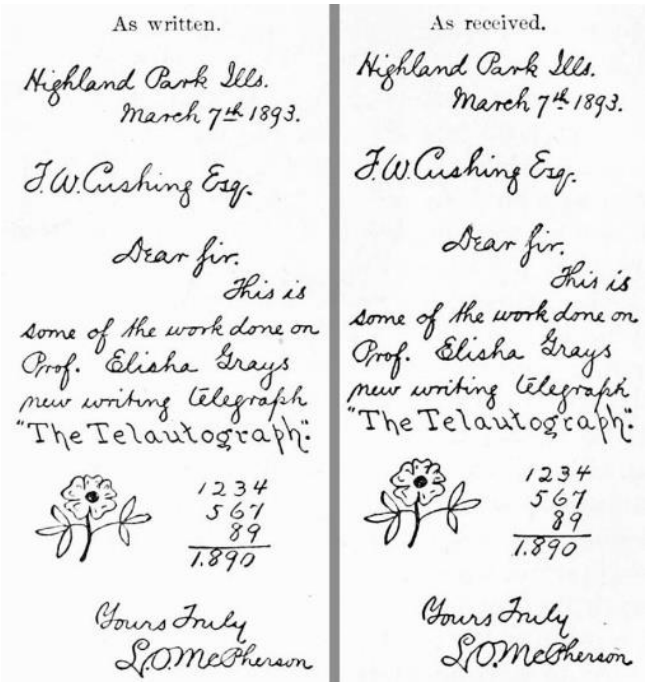
**Dijital Sanat ve Grafik Tablet**

Tablet teknolojisi tasarım ajanslarında, imalat sanayiinde, bilgisayar teknolojileri kullanan bilgisayar oyunları ve film stüdyolarında oldukça uzun sürelerdir bilinen ve kullanılan bir teknolojidir. Fakat üniversitelerin çoğu güzel sanatlar bölümlerinde ve özellikle ülkemizde yeterli düzeyde kabul görmüş ve uygulamalı derslere adapte edilmiş değildir. Çok yönlü cihazlar olan tabletler mimari, çizim ve renklendirme dışında son yıllarda oldukça hızlı gelişim gösteren şekillendirme tabanlı 3B modelleme programları sayesinde kullanım alanını genişletmiştir.

Tarihteki ilk tablet el yazısını aktarma amaçlı yapılan teleautograph adı verilen cihazdı. Elisha Gray tarafından icat edilmiştir ve patenti 31 Temmuz 1888 tarihinde alınmıştır. Elisha'nın patetntinin temelinde "tablet kullanıcısının el yazısını iki kablo devre üzerinden başka bir uzak noktaya aktarımı" temeli yatmaktaydı.



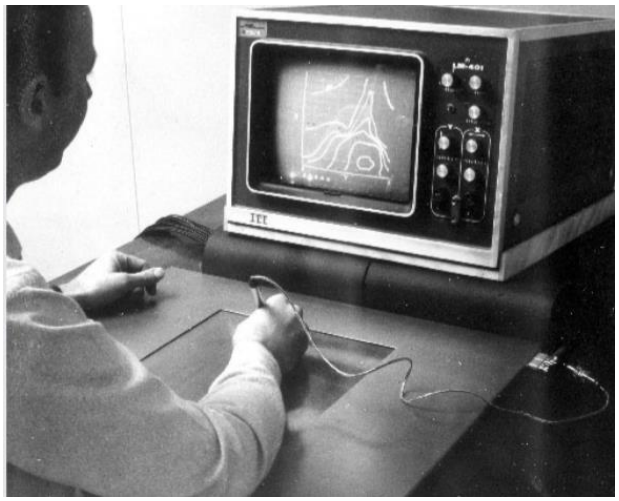
*Şekil 47.* İlk teleautograph.




*Şekil 48.* Solda, Teleautograph ile yazılan yazı, sağda ise makineden alınan yazı.

Günmüzde kullanılan gelişmiş tabletlere benzeyen ilk tablet ise 1957 yılındaki Staylor idi. Staylor bilgisayar bağlantısı ile el yazısını tanıma amaçlı oluşturulan bir tabletti. Bir diğer iyi bilnen tablet is 1964 yılında tanıtılan Rand Tablet dir. Diğer bilinen adı ile Grafacon (Graphic Converter / Grafik Dönüştürücü) bugün kullanılan tabletlerin mantığına ilk yakın

tasarıma sahipti. Izgara şeklinde döşenmiş kablolarla dolu bir panelin yüzeyin altına yerleştirilmesi prensibine dayalıydı. Manteyik sinyaller sayesinde dikey ve yatay koordinatları koda çeviriyordu.



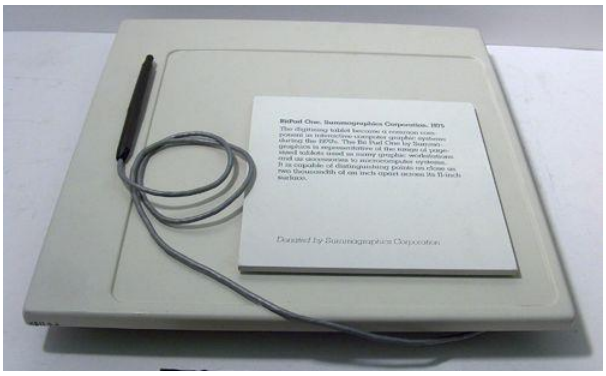
*Şekil 49.* Stylator Tablet, 1957.




*Şekil 50.* Rand Tablet, RAND Şirketi, 1960.

Daha sonra "Akustik Tablet" adıyla üretilen tabletler elektrik vericisi benzeri bir alet ile pikap/kayıt iğnesi kullanarak ses dalgaları ile boşlukta ses yaratma mantığına dayalı olarak çalışmaktaydılar. Maliyetli oluşu ve ses dalgalarının dışarıdan gelen diğer sesler tarafından bozulabilmesi gibi sebeplerden ötürü kullanımı zordu.

Sayısallaştırıcı- dijitalleştirici (Digitizer), 1970'lerin ortalarına ve 1980'lerin başlarına doğru popülerlik kazanmaya başladı. Summographics Corp. tarafından üretilen, ID (Iintelligent Digitizer) ve BitPad isimli tabletler pek çok bilgisayar kullanıcısı tarafından bilgisayar destekli tasarımlarda kullanılmaya başlandı.



*Şekil 51.* BitPad Tablet, 1975.

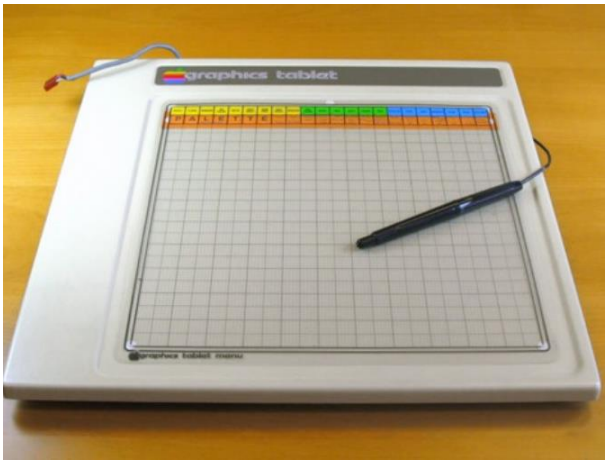
1979'da Summagraphics tarafından tasarlanan ve Apple tarafından piyasaya sürülen Apple Grafik tablet orijinalinde AppleII'nin faresi yerine bir aksesuar olarak tasarlanmıştı ve 6 sene boyunca piyasaya sürüldü. BitPad'e benziyordu fakat Apple makineleri ile uyumlu çalışmaktaydı. Bu seneler içinde başka bir ürün renkli olarak piyasaya sürülmek üzereydi.




*Şekil 52.* Apple Grafik Tablet, 1979.

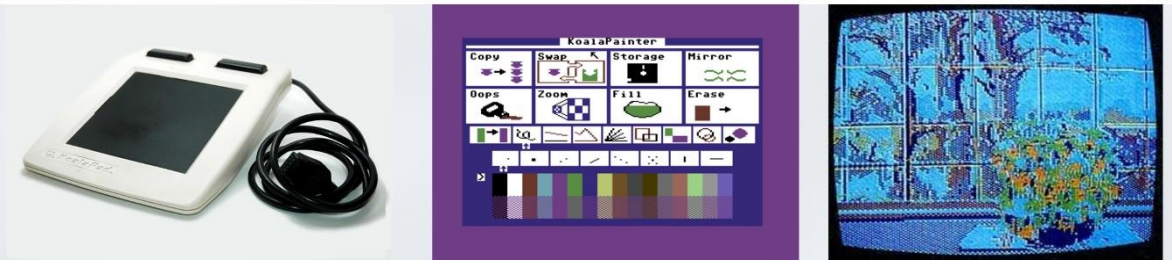
Müzisyen Tod Rundgren tarafından 1979'da Apple Utopia Graphics System adı altında başka bir tablet piyasaya sürüldü. Apple lisansı ile üretilen ürün ilk renkli grafik tablet olma

ve tablet üzerinde ayarlanabilir menü butonları bulunmasıyla günümüz tabletlerine ulaşmak için büyük bir ilerleme olarak görülmektedir.




*Şekil 53.* Apple Utopia Grafik Tablet, 1979.

1984 yılında Dr. David Thornburg tarafından Koala Industries şirketi ile beraber "The Koala Pad" piyasaya sürüldü. Tarihteki ilk gerçek grafik tablet olarak adlandırılan tablet pek çok platforma uyumlu çalışabiliyordu. Programlanabilir menü butonları ve asıl önemlisi basınca duyarlı olması onu o güne kadarki en ileri düzey tablet haline getirmişti.




*Şekil 54.* Koala Grafik Tablet, 1984.

"Trust PC Note Taker" kablosuz kalem kullanan ilk dijital tabletti. Çalışma yapılırken bilisayar ekranından çizilen imaj takip edilmek durumundaydı. Tablet pek çok bilgisayar destekli tasarım programı ile uyumluydu. Microsoft Paint de destekleyen programlardan biriydi (Harbert, 2014).

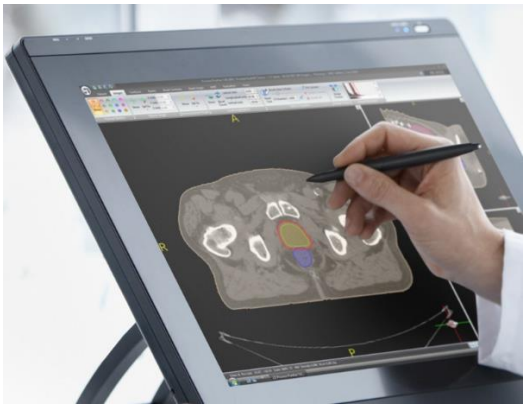
"Pegasus" tablet elektronik kalemi sayesinde çizimleri algılayıp bilgisayar ortamına transfer eden bir tablet çeşidiydi. Önemli farkı kaleminin mürekkepli olması ve çizim ya da yazı yazarken kullanıcının ekrana bakmak zorunda olmaması idi (Thorsteinsson, 2012, s. 202).

Tabletler genelde yapılmak istenilen işe göre farklılıklar gösterebilir. Kendi el yazınızı dijital dokümana çevirme amaçlı kullanılan el yazısına duyarlı tabletler, yazdığınız yorum not ve bilgileri bilgisayar ortamına yazı olarak aktarmak amaçlı kullanılmaktadır. Word programı ile entegre biçimde çalışabilen cihazlar yazılarınızı e-mail olarak paylaşma ve saklama olanağı bulundurmaktadır.



*Şekil 55.* Kalemli Not Tableti.

Normal dokunmatik ekranlı tabletler, parmaklarınızı doğrudan ekran üzerinde gezdirerek menü seçimleri ve komutları almak üzerine oluşturulmuş bir prensiple çalışmaktadır. Bazı dokunmatik ekran tabletler beraberinde dokunmatik kalemleri ile beraber gelmektedir. Bu sistem dünyada uzun süreler tıp sektöründe kullanılmıştır. Ekranın kendisi LCD ekran ya da normal bilgisayar ekranı şeklinde olmaktadır. Kalem ekranın üzerine yerleştirildiğinde imlecin ekranda belirmesi ve gerekli menülere imlecin kalemle götürülüp işaretlenmesi mantığı ile çalışmaktadır. Bu yönü ile çalışma prensibi olarak fare kullanımını andırmaktadır. Bilgisayarı bu şekilde tablet mantığı gibi kullanmak için ayrı olarak light-pen adı altında bir aparat ve yazılım yüklenmesi gerekmektedir. Light-pen her türlü CRT monitörde çalışmaktadır. Kalemin çalışmasını sağlayan arayüz bilgisayara içeriden ya da dışarıdan kurulabilir.



*Şekil 56.* LCD ekranlı kalemli tablet.

Sayısallaştıcı (digitizer) ya da Sayısallaştırıcı tablet, yeni eskizler yapmaya ya elde yapılan eskizleri dijitalleştirmeye dayalı bir mantıkla çalışmaktadır. Elektronik bir tablet üzerinde bir kalem, bir pak (puck) ya da fare ile çalışılabilir. Kalem, fare ya da pak tablete kablo ya da kablosuz olarak bağlanabilmektedir. Pak kros çizgileri sayesinde bitiş ve köşe çizgiler üzerindeki hassasiyeti nedeniyle genelde yüksek kesinlik gerektiren mimari ve mühendislik çizimleri için kullanılmaktadır (Kolle, 2001, s. 7).



*Şekil 57.* Sayısallaştırıcı tablet ve pak.

Pek çok tablet üzerindeki kişiselleştirilebilir menü butonları sayesinde, menüler ve ayarlanabilir fonksiyonlar arasında geçiş yapabilir. Bu tablet çeşitlerinde de "x","y" koordinatları üzerinde çizim veya geçiş yaparken koordinatlar sayısallaştırılarak bilgisayar monitöründe vektörel çizimlere dönüştürülür. Çoğu sayısallaştırıcı (digitizer) tablet oldukça büyüktür çünkü genelde mimari plan ve krokiler üzerinde çalışmak için üretilmiştir.

Grafik tabletler sayısallaştırıcı tabletlerle benzerlik taşımaktadır ve sayısallaştırıcı terimi grafik tabletler için de kullanılır. Aradaki farklardan en belirgin olanı grafik tabletlerin basınca duyarlı bir sistemle çalışıyor olmalarıdır. Bir tablette basınç ayarının olması hassas çalışmalar yapmanıza olanak verir. Çizim stilinin birebir gerçek hayattaki yansımasını bilgisayar ortamına aktarımını sağlar. Bazı grafik tabletlerde ilave bir hava fırçası (airbrush) aparat ile boyama ve çizimlerde gerçeklik yakalanmaya çalışılır. Grafik tabletler farklı boy ve ebatlardadır fakat sayısallaştırıcı tabletlere oranla daha küçüktür. Grafik tabletler kullanıcı odaklı tasarımları nedeniyle basınç duyarlılığı ve büyüklüğüne göre fiyat aralıklarına sahiptir. Bu sayede her kesimden kullanıcıya ulaşabilmektedir. Çoğu grafik tablet standart fare ve tablet kalemi ile beraber gelmektedir. Bazı istisna modellerde 4 boyutlu fare seçenekleri de bulunmakla beraber tablet pak'ı gibi aparatları bulunmamaktadır (Kolle, 2001, s. 8).

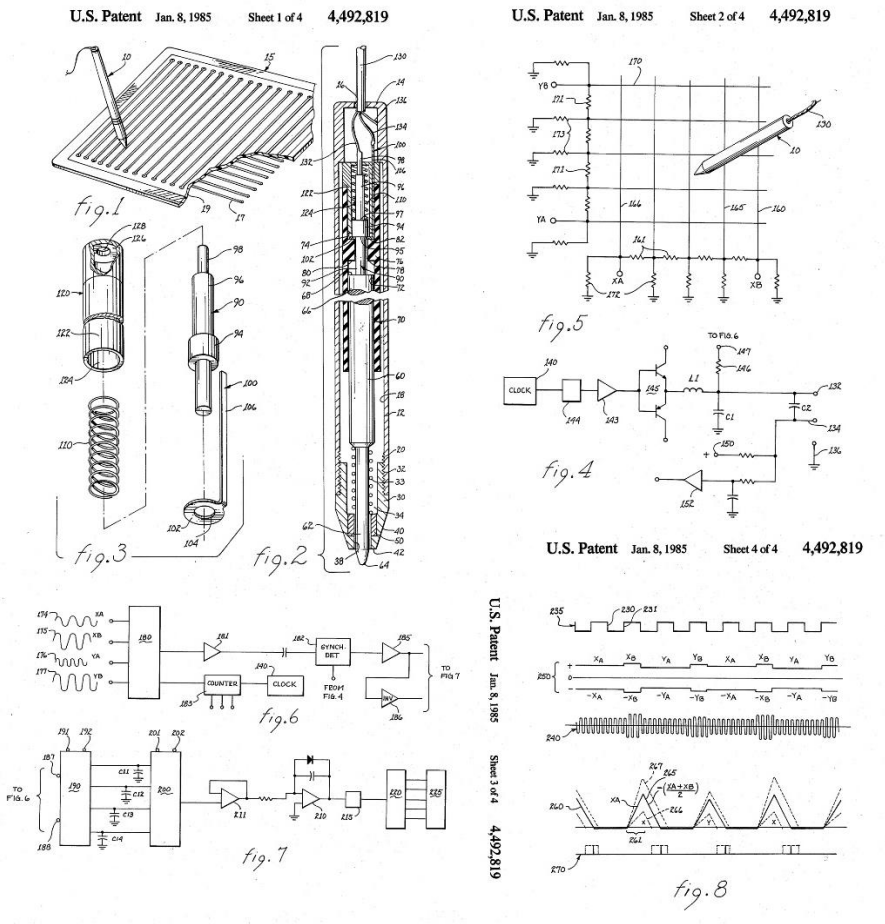
Geleneksel işaretleme araçları (fare) dijital çalışma ortamlarında seçim yapmak, basit işaretleme ve kopyalama işlemleri için yeterli olsa da pek çok dijital sanatçı, geleneksel kalem benzeri çalışma düzeni ile daha rahat ettiklerini söylemektedirler. Grafik tabletler ile çalışma tarzı onlara açı ve basınç ayarlama olanağı sayesinde, çizgi çekme ve gölgelendirme yapma gibi imkanlar vermektedir. Grafik tabletler özel elektronik yapılı kalemleri vasıtası ile kalemin tablet üzerindeki "x" ve "y" koordinatını belirlemek dışında, basınç sensörleri sayesinde (256, 512, 1024, 2018 yılı itibari ile son çıkan tabletlerde ise 8192 kalem basıncı) çizilen çizginin kalınlığı, saydamlığı, ya da rengi kolaylıkla kontrol edilebilmektedir. Tablet ile beraber gelen yazılımlar dışında Adobe Photoshop gibi bağımsız programlar sayesinde ise tabletlerin özellikleri kullanım alanlarına göre artmaktadır.

Tabletler genellikle bilgisayarlara Usb girişinden ya da son dönem tabletler, Usb-C girişinden bağlanmaktadır. Tablet kalemleri ilk modellerinde bir ip yoluyla tabletlere bağlıyken, yeni dönem tabletlerde kullanılan tablet kalemi teknolojisi ile tabletten bağımsız kablosuz bir yapıya sahiptirler. Tablet kalemleri pil ile çalışan ya da pilsiz versiyonları ile çalışma imkanı sunmaktadırlar. Pilli modelleri ağırlık ve pil yenileme yönünden sorun olabilmektedir. Kullanım tarihi boyunca pek çok sanatçı grafik tabletleri daha iyi kontrol edebilme, daha doğal çalışabilme, daha az yorucu olma gibi sebeplerden dolayı tercih etmektedir (Henderson, 2009, s. 215).

Grafik tablet, kullanıcının el çizimlerini ve grafik tasarımlarını kişinin kağıt ve kalem kullanımına yakın bir biçimde bilgisayar ortamına aktarmasını sağlayan bilgisayar girdi

cihazıdır. Günümüzde çok farklı çeşitlere sahip olan grafik tabletlerin başlangıcı 19. yy. başlarına kadar dayanmaktadır. Fakat yaygın şekilde kullanılmaya başlanması 20. yy. ortalarına kadar gelmektedir. Kullanım itibari ile başlangıçta mimari alanda niş çalışmaları yapımında kullanılmıştır. Grafik tablet teknolojisi, geleneksel ve modern öğretim stillerini en iyi şekilde birleştiren cihazlardan biridir. Bir yandan esnek çalışma stili ile sanatçıların ve öğrencilerin reaksiyonlarını ve çalışma tarzlarını interaktif çalışma atmosferi ile birleştirebilmesine olanak sağlar. Diğer yandan is bilgisayar desteği sayesinde karmaşık grafikler, çizimler, diagramlar ve modellemeler yapmasına olanak sağlar.

Grafik tabletler bilgisayara bağlanarak bir girdi cihazı olarak, işletim sistemli tablet olarak ya da tablet bilgisayar olarak kullanılmaktadır. Her ne şekilde farklı etkileşimlere sahip olursa olsun tablet teknolojisi benzer bir çalışma sistemi üzerine kurulmuştur. En basit tanımıyla kullanıcı grafik tableti geleneksel kağıt ya da kara tahta stilinde kullanarak çalışmalarını destekler (Henderson, 2009, s. 215).




*Şekil 58.* Grafik tablet ve basınç ayarlı kalemin çalışma prensibini gösteren patent çizimi 1985.

Bilgisayara bağlanan ilk nesil grafik tabletlerde belirli bir el göz koordinasyonu gerekmektedir. Çünkü burada görüntü bilgisayar monitöründen sağlanmakta fakat işlemler grafik tablet üzerinde yapılmaktadır.



*Şekil 59.* Bilgisayar monitörü destekli çalışan bir grafik tablet.

İkinci nesil grafik tabletler ise görüntünün kullanım alanından verildiği ve aynı zamanda çizim işleminin üzerinde uygulanabildiği görüntülü grafik tabletlerdir.



*Şekil 60.* Ekran üzerinde çalışmaya olanak veren bir görüntülü grafik tablet.

Görüntülü tablet teknolojisi temel olarak tablet yüzeyindeki çalışma alanını dokunma hassasiyeti uygulayarak çalışma imkanı vermektedir. İki çeşit ekran yüzeyi çalışma prensibi bulunmaktadır. Bunlar Dirençli Dokunmatik Ekran (Resistive Touch Screen) ve Kapasitif Dokunmatik Ekran (Capacitive Touch Screen) dır.

Dirençli Dokunmatik Ekranlar yüzeylerinde, içlerinden elektrik akımı geçen iki katman bulundurmaktadırlar. Üzerine basınç uygulandığında üstteki katman, alttaki katman ile

kesişir. Tableti kullanan cihaz ya da bilgisayar kesişme noktasındaki elektrik akımının azaldığı koordinatları hesaplar ve işlemi gerçekleştirir. Tek seferinde sadece tek bir basınç noktasına izin veren teknoloji temelde basınç uygulama mantığıyla çalışır. Kredi kartı ATM cihazları, Nintendo 3Ds de aynı mantıkla çalışan cihazlardandır.

Kapasitif Dokunmatik Ekranlar ise genel olarak akıllı telefonlarda bulunan bir teknolojidir. İçerisinde elektrik akımı bulunan tek katmandan oluşan bir ekran bulundurur. Ekrana dokunulduğunda vücudunuz elektrik akımının o noktadaki enerjisini çeker.

Hissedemeyeceğimiz kadar az bir elektrik akımı kullanır. Bu sistem yalıtkan olan plastik ahşap, kumaş gibi malzemeler ile kullanılamaz. Kapastif ekranların dirençli ekranlara göre görüntü kalitesi daha iyidir.

Görüntülü Grafik Tabletlerde ise dokunmatik hassasiyetli yüzeyler bu iki dokunmatik ekran teknolojilerinden farklı bir teknoloji kullanmaktadır. Pek çok grafik tablet, tablet yüzeyinde ufak bir manyetik alan oluşturmak için elektromanyetik endüksiyon yöntemi kullanmaktadır. Tablet kalemi bu manyetik alandaki manyetizmi alıp geri vererek kalemin tablet yüzeyindeki yerini gösterir. Aynı iki mıknatısı yakınlaştırmadaki etkide olduğu gibi, tablet kalemini daha yüzeye yaklaştırmadan kalemin yeri cihaz tarafından algılanır. Bazı grafik tabletlerde kalemler pil ve elektronik devreler kullanarak kalemin tablet üzerindeki yerini gösterirler (Papiewski, 2018).

# BÖLÜM IV

# YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, katılımcıların çalışmaları, ölçme araçları, araştırma süreci, ölçümlerin yorumlarına güvenirliğine ve geçerliliğine yer verilmiştir. Ölçülen verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması da bu bölüm içeriğindedir.

## Araştırma Modeli

Araştırma eylem araştırması yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Eylem araştırmaları nitel araştırma yöntemlerinden biridir. Eylem araştırması günlük yaşantıda karşılaşılan problemlerin çözümüne odaklı olması, küçük gruplar üzerinde uygulanabilirliği gibi nedenlerden dolayı başta öğretmenler olmak üzere pek çok eğitimci tarafından kullanılabilen bir araştırma yöntemidir.

Eylem araştırması; katılımcı eylem araştırması, işbirlikçi araştırma, özgürlükçü araştırma, eylem öğrenme, bağlamsal eylem araştırması gibi isimlerle de bilinmektedir (O'Brien, 2001, 3).

Eylem araştırması, katılımcıların kendilerini yansıtabildikleri a- kendilerinin sosyal ve eğitimsel durumları, b- katılımcıların uygulamaları anlaması ve c- bu uygulamaların yürütüldüğü durumların rasyonelliğinin ve doğruluğunun artırılması amacıyla gerçekleştirilen bir araştırma şeklidir. Araştırmaya katılanların beraber tek başlarına ya da bazı durumlarda dışarıdan katılımcılarla da yürütülebilen bir araştırmadır (Kemmis, 1988, 168).

Eylem araştırması uygulamalı bir araştırma biçimidir. Araştırma konusunun sosyal uygulamalarda yer alması, araştırmacının eşit işbirliği içinde katılımda bulunması ve son olarak da araştırmanın planlama, uygulama, gözlemleme, yansıma içinde bulunarak sistematik ve kaydedilmiş bir çalışma şekli olması özelliğindedir (Swann, 2002).

Eğitim uygulamalarını düzeltmek için eylem araştırmaları önem arz etmektedirler. Eğitim uygulamalarını anlamak, değerlendirmek daha sonra değiştirmek ve daha iyiye götürmek için yapılırlar (Köklü, 2001, 36).

Eylem araştırması modeli 2001 yılından itibaren İngiliz hükümeti tarafından desteklenen ve öğretmenler tarafından kullanılmasının yaygınlaştırılmış bir araştırma modelidir. Bu araştırma modeli sayesinde öğretmenlerin eğitimin çeşitli konularında araştırma yapmasına motivasyon sağlanmıştır (Ekiz, 2009, 182).

Araştırma türü bakımından neredeyse tüm alanlardaki problemleri çözüm amaçlı kullanılabilir. Eylem araştırmasının dayanağı problem durumu ve çalışma yapılan grubun durumları ile ilgili yapılan kritik ve pratik tecrübeleri ile doğrudan ilgilidir.

> Eylem araştırmasının ülkemiz eğitim sisteminin pek çok alanında da rahatlıkla kullanılabilir görünmektedir. Eğitim sistemimizde batıyı yakalama çalışmalarının hız kazandığı son yıllarda deneme çalışmaları yapılan "Müfredat Laboratuvar Okulları Modeli" ve bu modelin öngördüğü "öğrenci merkezli eğitim", "toplam kalite yönetimi" ve "okula dayalı yönetim" başta olmak üzere ezber eğitime çözüm olarak görülen "aktif öğrenme", "çoklu zekaya dalı eğitim", "kaynaştırma eğitimi" "serbest kıyafet uygulaması", ve "çantasız eğitim" gibi pek çok konuda eylem araştırması yapılabilir. Özellikle uygulamada yerel sorunlar yaratabilecek veya tek doğrunun bulunmadığı konularda (örneğin serbest kıyafet uygulanmalı mı uygulanmamalı mı, ev ödevi verilmeli mi verilmeli mi gibi) eğitim uygulayıcılarının eylem araştırması ile elde edecekleri veriler uygulamada daha sağlıklı kararların alınması ve alınan kararlar doğrultusunda eyleme geçilmesini sağlayabilir. Ayrıca sorunlarını sistemli olarak yürüttükleri araştırma verilerine dayandıran öğretmen ve yöneticilerin karar mekanizmalarını etkileme güçleri de artar (Aksoy, 2003, 487).

## Evren ve Örneklem

Evren, araştırma sonuçlarının genellenmek istendiği elemanlar bütünüdür; "çalışma evreni" ise, ulaşılabilen ve araştırmacının ya doğrudan gözleyerek veya ölçerek ya da kendisinden belli kurallara göre alınmış örneklem üzerinde yapılan gözlemlerden veya ölçmelerden yararlanarak hakkında görüş bildirdiği evrendir (Karasar, 1982).

Araştırma Ankara'da özel bir üniversite'nin Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Grafik Tasarım Bölümünde gerçekleşmiştir. Araştırmanın uygulama süreci 2018-2019

öğretim yılı bahar döneminde "3B Modelleme" dersinde 4. sınıf öğrencileri ile 12 haftalık sürede gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın örneklemi Özel Üniversitenin Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Grafik Tasarım Bölümünde öğrenim gören 4. Sınıf öğrencilerinden (9 erkek 7 kız= 16 öğrenci.) oluşmaktadır. Örneklemde, seçkisiz olmayan örnekleme seçme yöntemlerinden tabakalı amaçsal örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Bu yöntem, ilgilenilen belli alt grupların özelliklerini göstermek, betimlemek ve bunlar arasındaki karşılaştırmalara olanak tanımak amacıyla tercih edilir (Büyüköztürk vd., 2011, s. 91).

Tablo 1

*Çalışma Grubuna Ait Bilgiler*

| | Cinsiyet | Sayı |
|---|---|---|
| Uygulama Grubu | Kız | 7 |
| | Erkek | 9 |
| | Toplam | 16 |

Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin yaklaşık olarak yarısının kız öğrencilerden oluştuğu anlaşılmaktadır.

## Veri Toplama Araçları

Araştırma için gerekli verilerin toplanması amacıyla, desen ve 3B modelleme çalışmaları için Ürün Değerlendirme Formu, Ön ve Son Anket çalışmaları ile veri toplama amaçlanmıştır. Uygulanan fromlar konunun uzmanları tarafından değerlendirilerek puanlanmıştır.

### Ürün Değerlendirme Formu

Öğrenci ürünlerinde zaman içinde meydana gelebilecek değişimlerini ölçmek için kullanılmış bir formdur (Johnson, 2015, s.97). Öğrenci çalışmalarının veri kaynağı olabileceğini söylemektedir. Çalışmaların zaman içerisindeki gelişimlerini ve performanslarını ölçme amaçlı farklı zamanlara ait örnek çalışmalar toplanılması gerektiğini önermektedir. Bu araştırmada desen çalışması ve bu çalışma tekniğine benzeyen bir çalışma tarzıyla modellenen 3B şekillendirme programında görüntülü grafik tabletler kullanılarak yapılan 3B modeller kıyaslanmıştır. Çalışma tekniği açısından el göz koordinasyonu ve

aktarım tarzının aynı olduğu fakat birinin 2 boyut diğerinin ise 3 boyutlu ortamda oluşturulduğu çalışmaların birbirilerine olan yakınlığı test edilmek amaçlı kullanılmıştır.

Araştırmacı tarafından oluşturulan çalışmaları değerlendirmek için kullanılan formlar, oran-orantı, hareket ve katılımcıların çizgi değerlerine ilişkin puanlamaları kapsamaktadır.

**Desen Çalışması Öğrenci Ürün Dosyası Değerlendirme Formu**

Tablo 2

*Ürün Değerlendirme Formları*

| Öğrenci Adı: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Desenin çalışma alanına tam olarak yerleştirilmesi, yüzeyi uygun kullanma. | | | | | |
| 2. Oran orantı. | | | | | |
| 3. Desenin tamamlanmış olması. | | | | | |
| 4. Hareket ve denge unsurları. | | | | | |
| 5. Işık-Gölge. | | | | | |
| 6. Çizgi değerleri. | | | | | |
| 7. Biçimlendirmedeki doğruluk | | | | | |
| 8. Üç boyutluluk. (Hacimsellik) | | | | | |
| 9. Anatomik Yapı. | | | | | |

**Grafik Tablet ile Modelleme Çalışması Öğrenci Ürün Dosyası Değerlendirme Formu**

Tablo 3

*Grafik Tablet ile Modelleme Çalışması Öğrenci Ürün Dosyası Değerlendirme Formu*

| Öğrenci Adı: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. 3B modelin çalışma alanına tam olarak yerleştirilmesi, yüzeyi uygun kullanma. | | | | | |
| 2. Desen ile Model oluşturulan 3B model arasındaki oran orantı. | | | | | |
| 3. 3B modeli oluşturmaya yeterli modelleme çalışmasını yapmış olmak. Modelin tam olması. | | | | | |
| 4. Hareket ve denge unsurları. | | | | | |
| 5. Kompozisyon | | | | | |
| 6. Form-Konstrüksiyon. | | | | | |

| |
|---|
| 7. Çizim değerleri. (Grafik tablet kullanılarak yeterli detaylandırma verilmiş mi?) |
| 8. Üç Boyutlu şekillendirmede doğruluk. Referans modele yakınlık. |
| 9. Anatomik Yapı. |

**Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışmaları**

**Ürün Değerlendirme Formu Ölçüm Güvenirliği**

Araştırmada güvenirlik değerlendiriciler arasındaki korelasyon ile sağlanmıştır. Gözlemciler Arası Tutarlılık (Interobserver Consistency): Birden çok gözlemcinin, birbirinden bağımsız olarak, aynı durumu, aynı ölçüm aracı ile ölçmeye çalıştığı zaman uygulanan bir güvenirlik ölçütüdür (Tavşancıl 2012). Bu yöntem açık uçlu sorularla hazırlanan sınavların değerlendirilmesinde de kullanılmaktadır.

Bağımsız değerlendirmeciler arasındaki uyumunu esas alan bu yöntemde, belirlenen olguların belirli özelliklere ne derecede sahip olduklarına ilişkin iki ve ya daha fazla bağımsız değerlendirmecinin verdiği puanların güvenilirliğini incelemede kullanılır (Cohen ve diğ., s. 147, 2007; Büyüköztürk, 2013 s. 114'den aktaran Bilgeç, 2016).

**Verilerin Çözümlenmesi ve Yorumlanması**

Araştırma verilerinin istatistiksel çözümlemeleri için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) programı kullanılmıştır. Çözümleme sırasında Ki Kare testi kullanılmıştır. Ki Kare testi (Chi Square) gözlenen ve beklenen frekanslar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı temeline dayanır. Niteliksel olarak belirtilen verilerin analizinde kullanılır. İki kategorik değişken varken, sadece tek örnek, oranlarla ilgili varsayım yokken, bir kategorik değişkenin diğeriyle ilişkili olup olmadığının test edilmesi gereken durumlarda tercih edilir.

Örnekleme yoluyla elde edilen rakamların, anakütle rakamlarına uygun olup olmadığı; bir başka ifadeyle gözlenen değerlerin teorik (beklenen) değerlere uygunluk gösterip göstermediği ki-kare testi ile tespit edilir.

Ki-kare testi genellikle,

a) İki veya daha çok grup arasında fark olup olmadığının testinde,

b) İki değişken arasında bağ olup olmadığının testinde,

c) Gruplar arası homojenlik testinde,

d) Örneklemden elde edilen dağılımın istenen bir teorik dağılıma uyup uymadığının testinde (Uyum iyiliği testinde),

e) Varyans için ki-kare testinde,

f) Varyansla ilgili aralık tahmininde,

g) Kontenjans katsayısının hesabında kullanılır (Güngör ve Bulut, 2008, s.85).

Elde edilen veriler çalışmanın amacına uygun şekilde işlenmiştir Bulguların yorumlanması elde edilen verilere uygun olarak yapılmıştır. İki sayısal ölçüm arasında doğrusal bir ilişki olup olmadığını, varsa bu ilişkinin yönünü ve şiddetinin ne olduğunu belirlemek için kullanılan bir istatistiksel yöntemdir. Verilerin normal dağılıma sahip olması durumunda Pearson korelasyon katsayısı, verilerin normal dağılmadığı durumda ise Spearman Rank korelasyon katsayısı tercih edilir. Bir korelasyon katsayısının yorumlanabilmesi için p değerinin 0.05 den daha küçük olması gerekir.

Korelasyon katsayısı negatif ise iki değişken arasında ters ilişki vardır, yani "değişkenlerden biri artarken diğeri azalmaktadır" denir. Korelasyon katsayısı pozitif ise "değişkenlerden biri artarken diğeri de artmaktadır" yorumu yapılır.

Pearson korelasyon katsayısı, iki değişkenin de sürekli olmasını ve değişkenlerin birlikte (ikili olarak) normal dağılım göstermesini gerektirmektedir. Değişkenler sürekli bir dağılıma sahipler, ancak normal dağılım göstermiyorlarsa, iki değişken arasındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla Spearman Brown Sıra Farkları korelasyon katsayısı kullanılır. Değişkenlere ait değerlerin puan yerine sıra değeri olarak verildiği durumlarda da sıra farkları korelasyon katsayısı kullanılır.

Korelasyon katsayısının 1.00 olması, mükemmel pozitif bir ilişkiyi; -1.00 olması, mükemmel negatif bir ilişkiyi; 0.00 olması, ilişkinin olmadığını gösterir. Korelasyon katsayısının büyüklük bakımından yorumlanmasında üzerinde tam olarak ortaklaşılan

aralıklar bulunmamakla birlikte, korelasyonu yorumlamada şu sınırların sıklıkla kullanılabileceği not edilmelidir.

Korelasyon katsayısının, mutlak değer olarak, 0.70-1.00 arasında olması, yüksek; 0.70-0.30 arasında olması, orta; 0.30-0.00 arasında olması ise, düşük düzeyde bir ilişki olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, 2004).

**Uygulama Süreci**

Araştırmanın uygulama süreci 2018-2019 öğretim yılı bahar dönemidir. Uygulama sırasında oluşabilecek sorunlara karşı çözümler, ölçme araçlarının seçimi, çalışma yapılacak öğrencilerin gruplara ayrılması, z-brush programının eğitimi ve yapılacak çalışmaya yeterli edinimin sağlanması gibi hazırlıklar la çalışma 2018-2019 bahar yarıyılında "3B Modelleme" dersinde 4. sınıf öğrencileri ile 12 haftalık sürede gerçekleştirilmiştir.

Uygulamalar haftada 4 saat olacak şekilde toplam 14 haftalık, toplam 56 saatlik bir sürede gerçekleşmiştir. Çalışma yapılan öğrenci grubu toplam 16 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin 8'i üniversite yetenek sınavı ile girmiş olan öğrencilerden diğer 8 kişilik grup ise puan bazlı yeni sisteme göre güzel sanatlar bölümünü kazanmış öğrencilerden oluşmaktadır.

İlk haftadan itibaren öğrencilerin tamamına ilk ön anket uygulaması yapılmıştır. Daha sonra ders ve içerik hakkında bilgiler verilmiştir. Yapılacak olan uygulamada kullanılan program tanıtılmış ve nerelerde kullanıldığı hangi çalışmalarda avantaj sağladığı çalışma stilleri ve sektörleri hakkında bilgiler verilmiştir.

Çalışmada kullanılacak modelin seçimi yapılmış ve grup bütünlüğünü bozmayacak çalışmaya dahil olmayan bir öğrenci seçilmiştir. Desen dersi atölyesi ayarlanarak burada sınıfla beraber desen çalışması yapılmaya başlanmıştır. Desen uygulaması 2 haftalık toplam 8 saatlik süreyi kapsamıştır. Çalışma süresince desen çalışması yapılan modelin 360 derece fotoğrafları çekilerek, 3B modelleme sırasında yardımcı referans olarak kullanılması sağlanmıştır.



*Şekil 61.* Öğrencilerin desen çalışması aşaması.

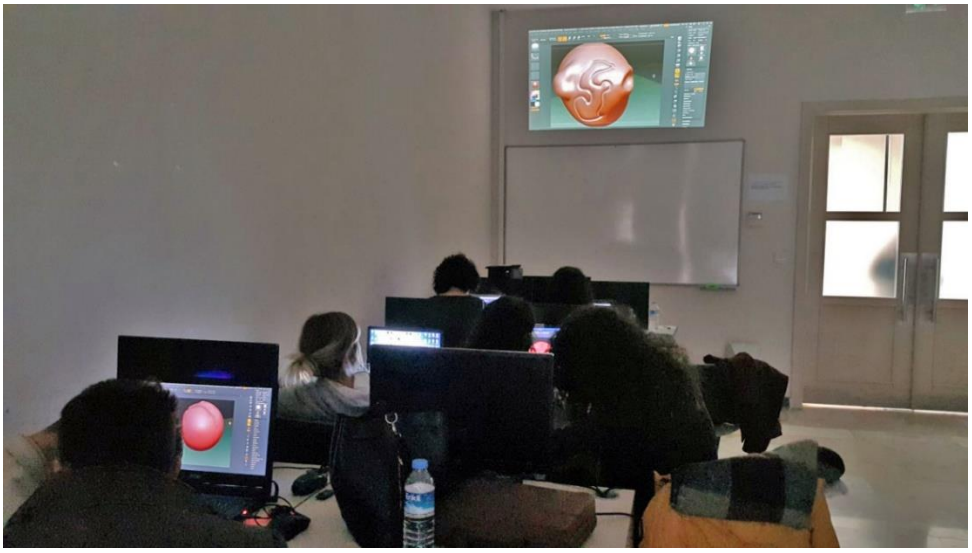


*Şekil 62.* Öğrencilerin eğitmen eşliğinde desen çalışması aşaması.



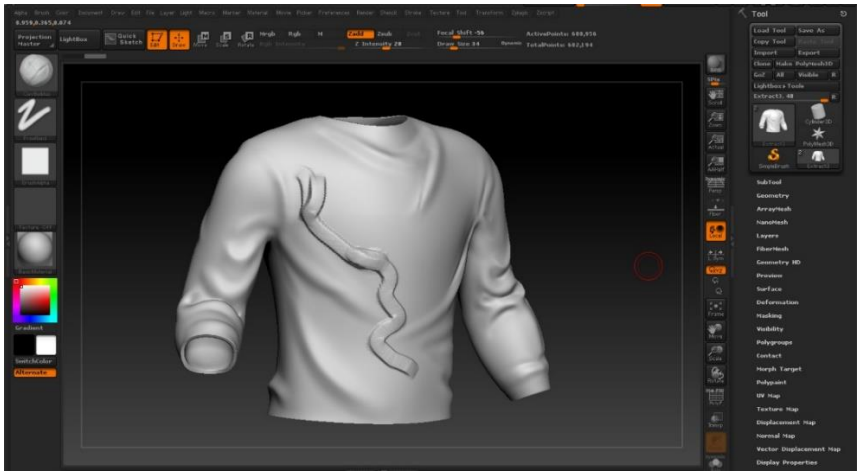
*Şekil 63.* Desen çalışmasındaki bir modelin farklı açılardan görünümü.

Desen çalışması yapılan haftalardan sonra 3B şekillendirme programı öğrencilerin atölye ve kişisel bilgisayarlarına yüklenmiştir. Uygulamalı olarak öğrencilerin programı öğrenmeleri amacıyla basit geometrik şekil oluşturma ile eğitime başlanmıştır. Çalışma yapılan programın ekran görüntüsü ve öğrenim sürecine ait fotolar aşağıda sunulmuştur.



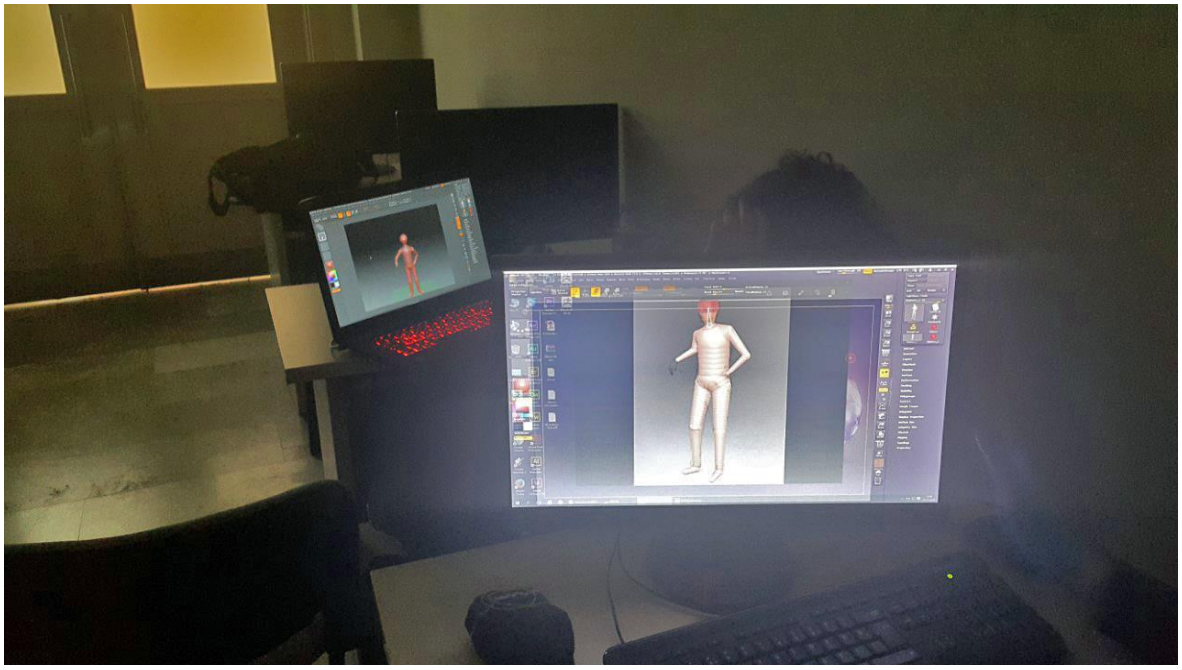
*Şekil 64.* Öğrencilerin 3B şekillendirme programı eğitimi aşaması.

Şekil 64'te görüldüğü üzere öğrencilere basit küre şekli çizdirildi. Daha sonra basit küre şekli programda şekillendirme araçları kullanılarak nasıl organik bir modele dönüştürülür detaylı olarak uygulamalı bir şekilde gösterildi. Öğrencilerin programı tanımaları amacıyla ilk haftalarda henüz görüntülü grafik tablet kullanımına gerek duyulmadı.



*Şekil 65.* 3B şekillendirme programı çalışma alanı ekran görüntüsü.

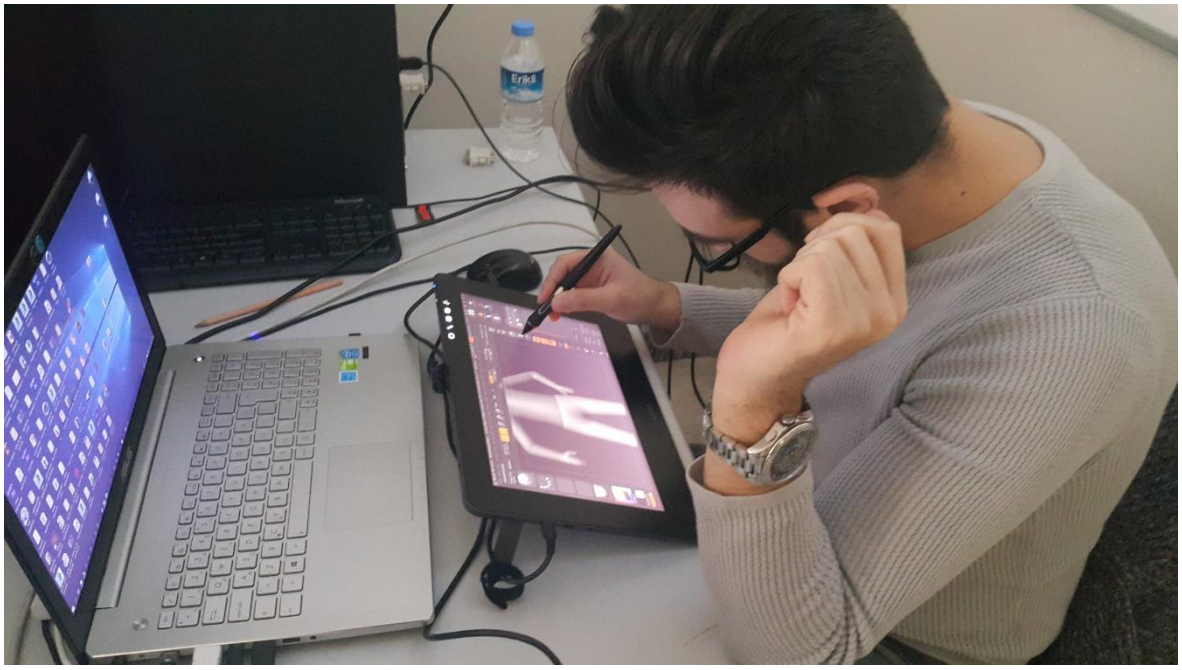
Temel bilgilerin verildiği ve öğrencilerin programa olan hakimiyetlerinin geliştirildiği süreçten sonra öğrenciler desen çalışmasını yaptıkları modeli organik modelleme yöntemi kullanarak oluşturmaya başladılar.



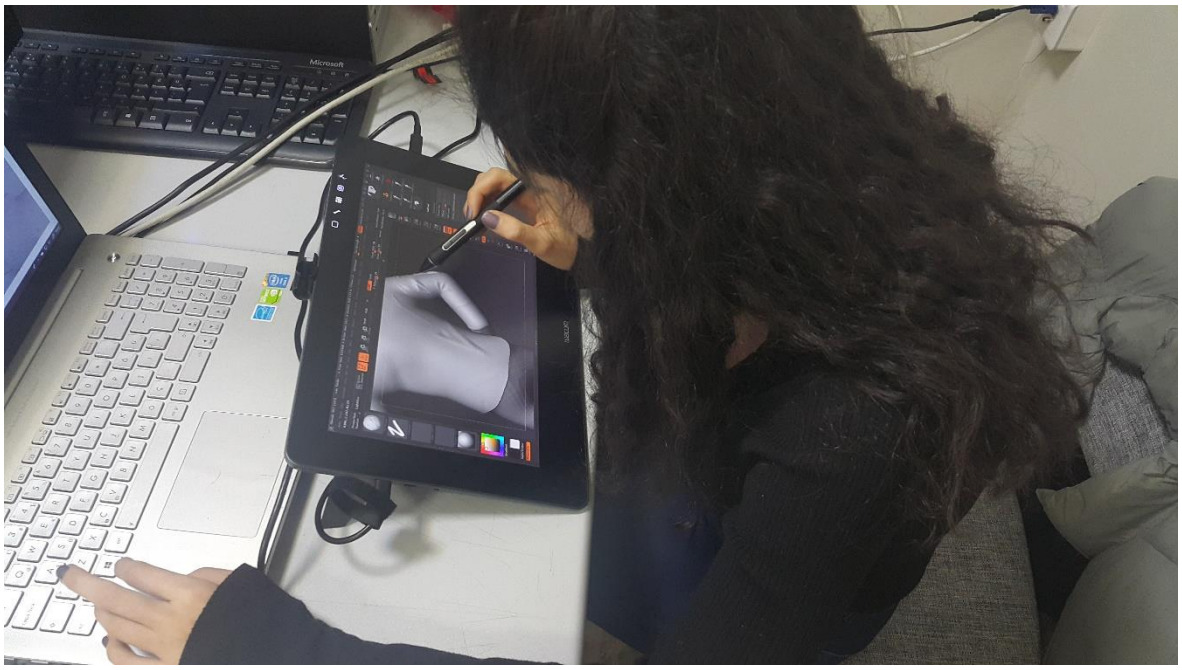
*Şekil 66.* 3B şekillendirme programı kullanarak desen çalışmasındaki modeli 3B ortama taşıma çalışmaları sırasında iskelet sisteminin oluşturulması.

Bahar dönemi boyunca yapılan desen ve 3B modelleme çalışmaları ilk haftası tanıtım program tanıtımı ve anket çalışması yapılarak geçmiştir. 2. ve 3. hafta içerisinde desen çalışması ile modelden desen uygulamaları yapılmıştır. 6 hafta boyunca temel program eğitimi yapan öğrenciler basitten karmaşığa, çeşitli modellemelere yaparak programa olan hakimiyetlerini geliştirmişlerdir.

Daha sonraki haftalarda öğrenciler hem modelden hem de referans çekilen 360 dereceli foto yardımıyla görüntülü grafik tablet kullanarak modellemelerini yapmaya devam etmişlerdir.



*Şekil 67.* 3B şekillendirme programı kullanarak modelin detaylandırılması aşaması.



*Şekil 68.* 3B şekillendirme programı kullanarak modelin detaylandırılması aşaması.



*Şekil 69.* Modelleme çalışması sırasında görüntülü grafik tablet kullanımı ile ilgili eğitimin verilmesi.

Modelleme çalışmalarının yapıldığı son hafta olan 14. haftada öğrencilere son anket uygulaması da yapılmıştır. Son anket çalışması ile öğrencilerin eğitim ve uygulamalardan edindikleri bilgi ve birikimlerin modelleme ve 3B çalışmalarla ilgili bilgi değişimleri gözlenmiştir.

16 öğrencinin yaptı desen ve 3B modelleme çalışmaları daha sonra alanında uzman 3 eğitmenin oluşturduğu kurulca değerlendirmeye alınmıştır. Bu değerlendirmedeki amaç öğrencilerin geleneksel desen çalışmalarındaki 2B ortamda desen oluşturdukları el becerilerinin ve el-göz koordinasyonlarının, üç boyutlu ortama ne kadar yansıtabildiklerinin ölçülmesidir.

**Öğrencilerin Desen Çalışmaları ve 3B Modelleme Çalışmaları Arasındaki Karşılaştırma ve Değerlendirmeler**

Karşılaştırmalar sırasında öğrencilerin yaptıkları desen çalışmaları 50x70 kağıt üzerine yaptıkları orijinal çalışmalardan, 3B çalışmaları ise programdan 360 derece dönen video şeklinde çıktı alınarak puanlandırılıp karşılaştırılmıştır. Bu sayede üç boyutlu ortamda desen

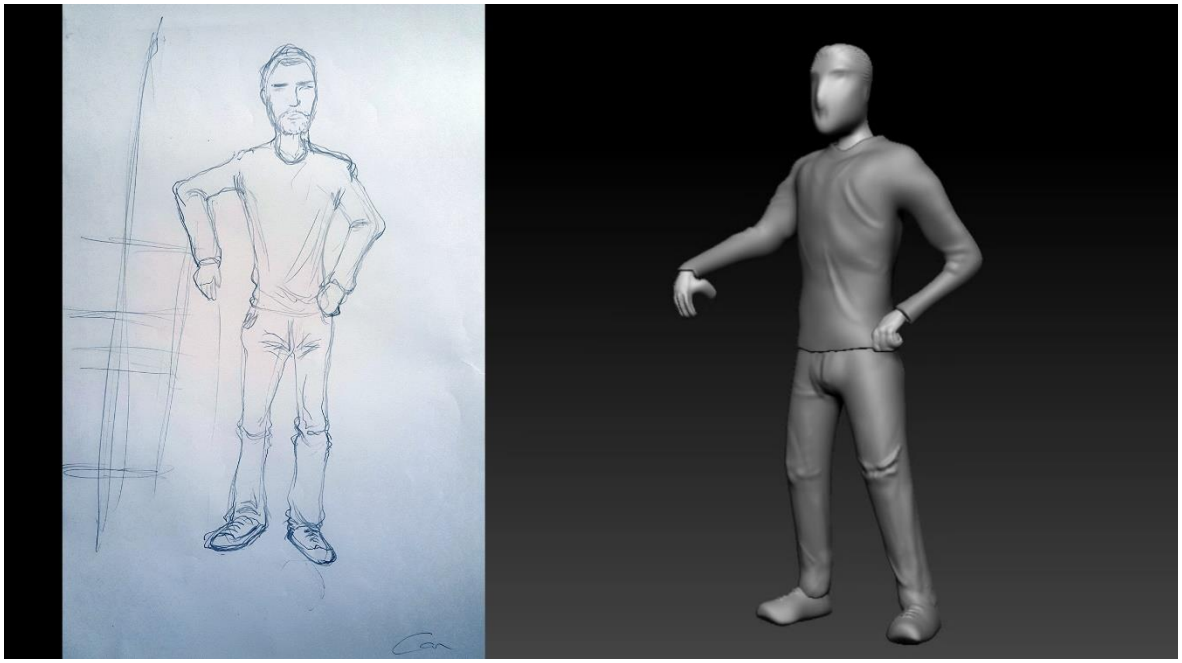
çizgi oran orantı gibi pek çok değerlendirme kriterinin modelin tamamına yansıtılıp yansıtılamadığı gözlemlenmiştir.



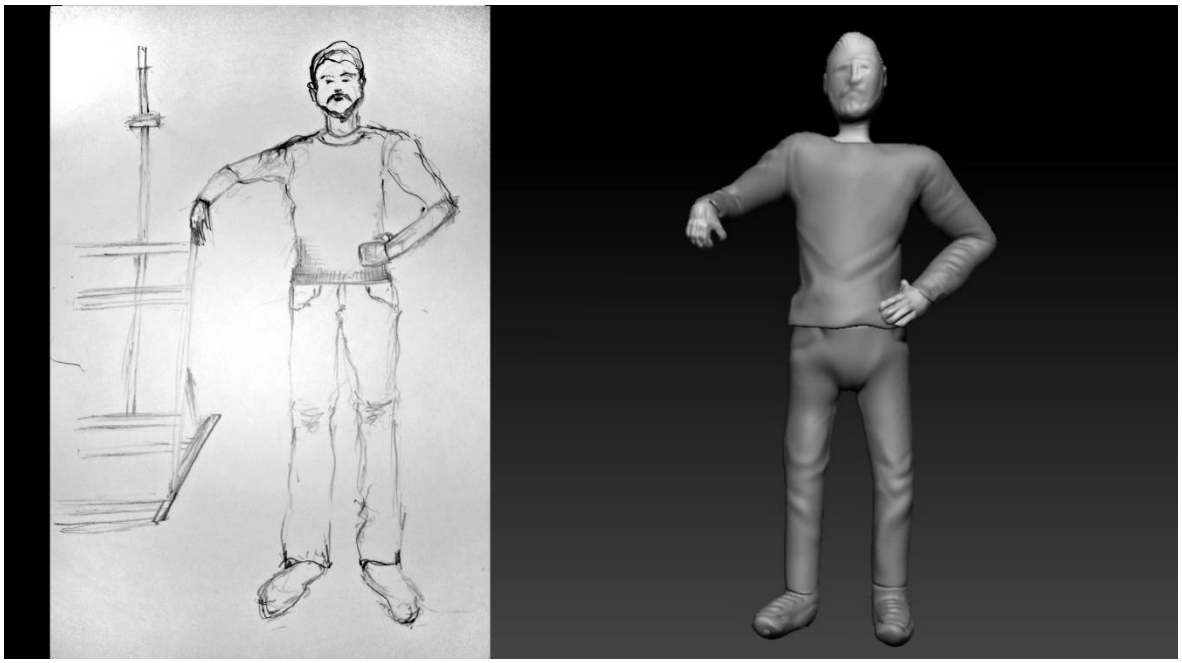
*Şekil 70.* Deney grubu 1 numaralı öğrenci çalışması.



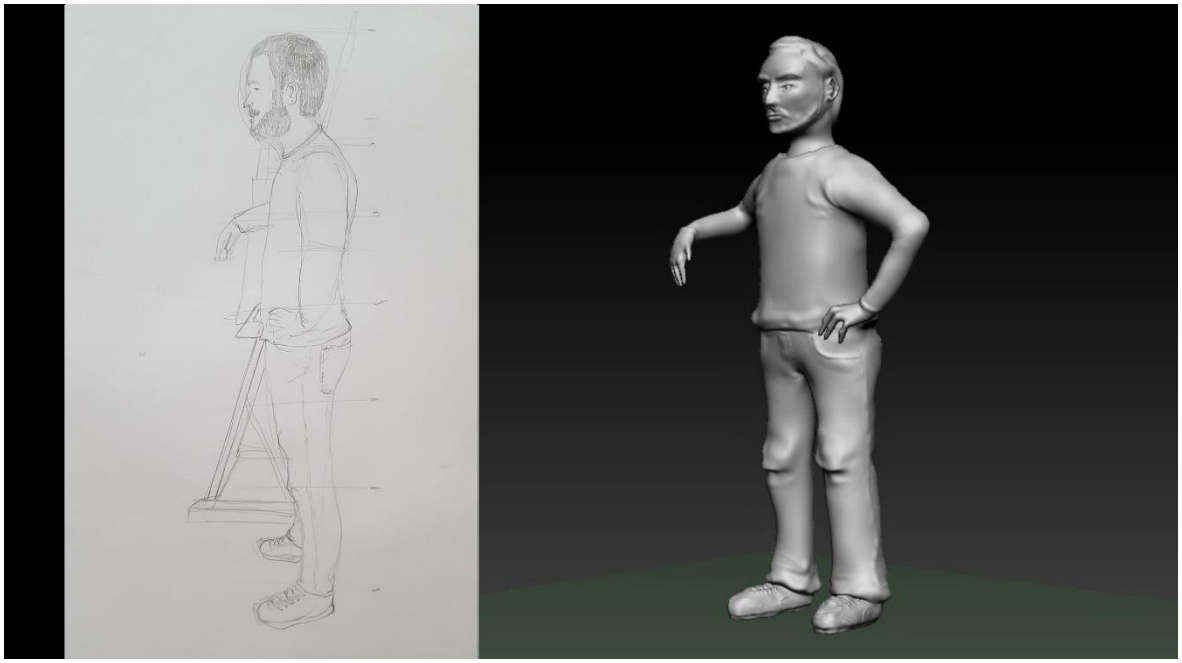
*Şekil 71.* Deney grubu 2 numaralı öğrenci çalışması.



*Şekil 72*. Deney grubu 3 numaralı öğrenci çalışması.



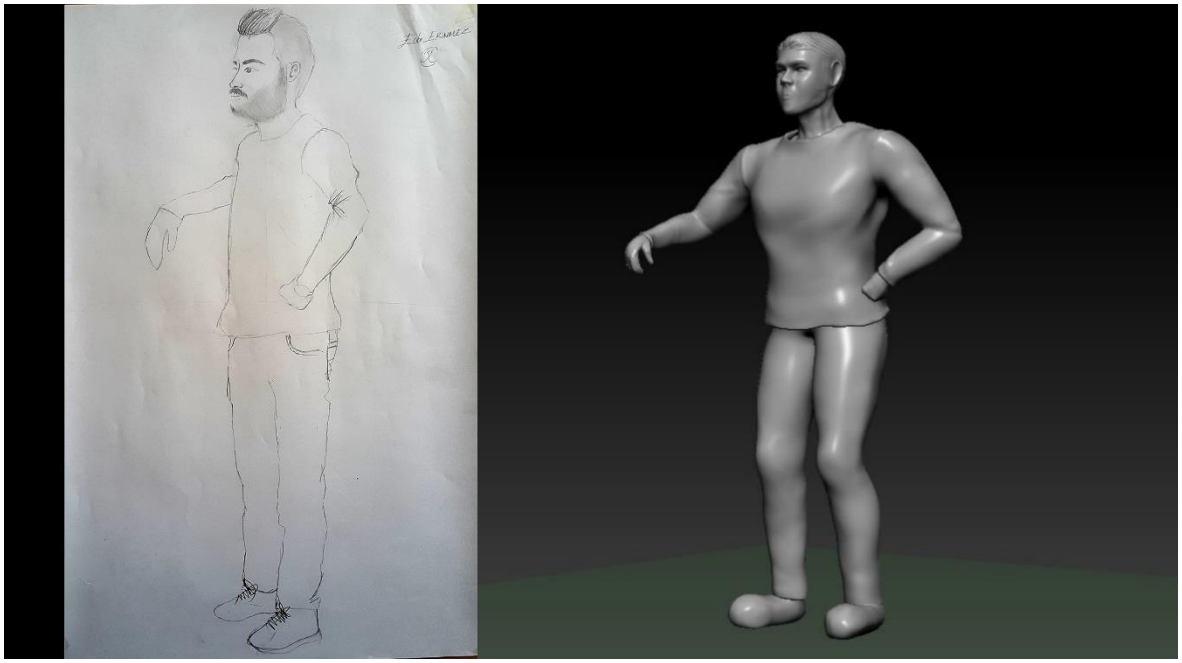
*Şekil 73*. Deney grubu 4 numaralı öğrenci çalışması.



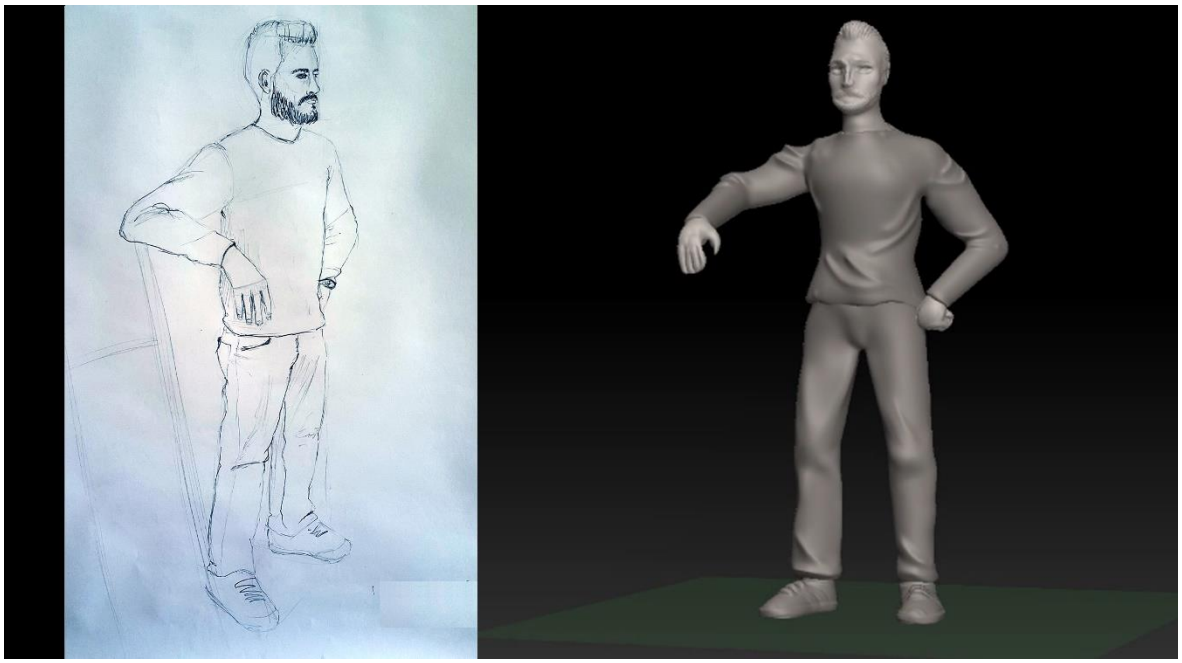
*Şekil 74.* Deney grubu 5 numaralı öğrenci çalışması.



*Şekil 75.* Deney grubu 6 numaralı öğrenci çalışması.



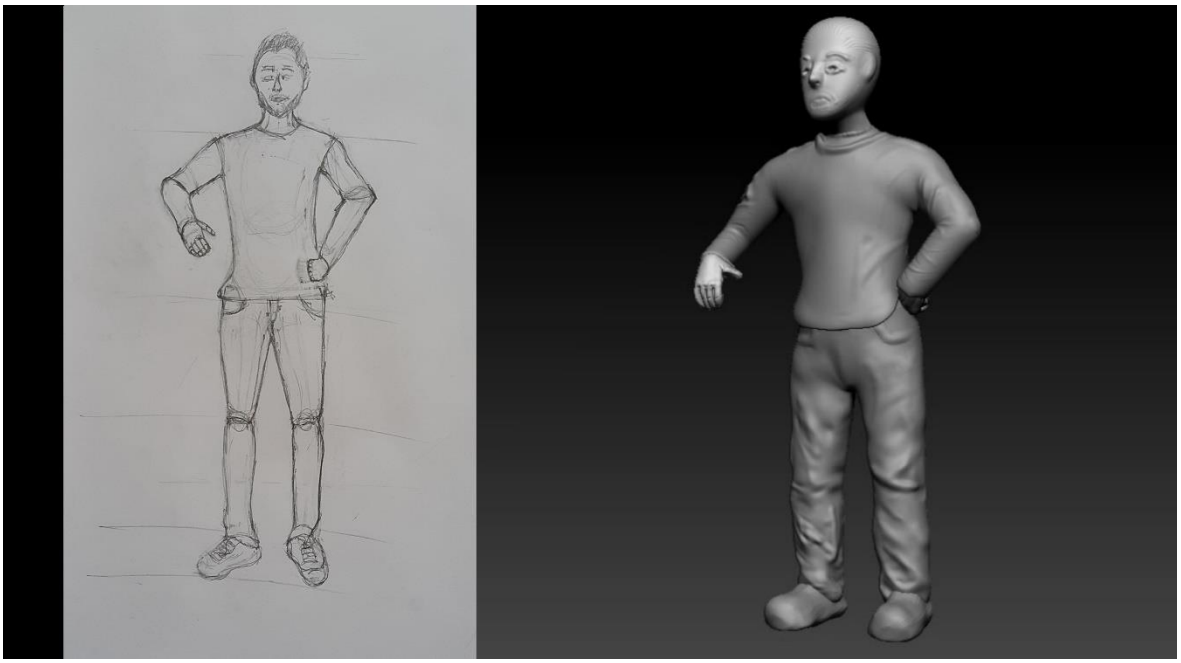
*Şekil 76.* Deney grubu 7 numaralı öğrenci çalışması.



*Şekil 77.* Deney grubu 8 numaralı öğrenci çalışması.



*Şekil 78*. Deney grubu 9 numaralı öğrenci çalışması.



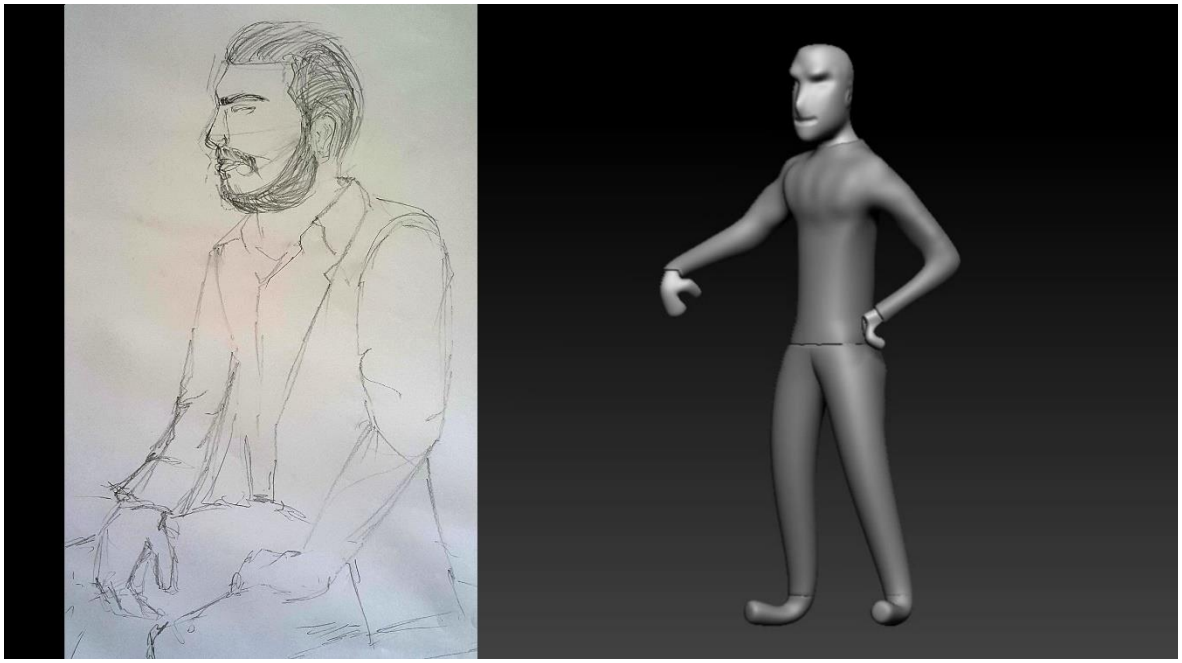
*Şekil 79*. Deney grubu 10 numaralı öğrenci çalışması.



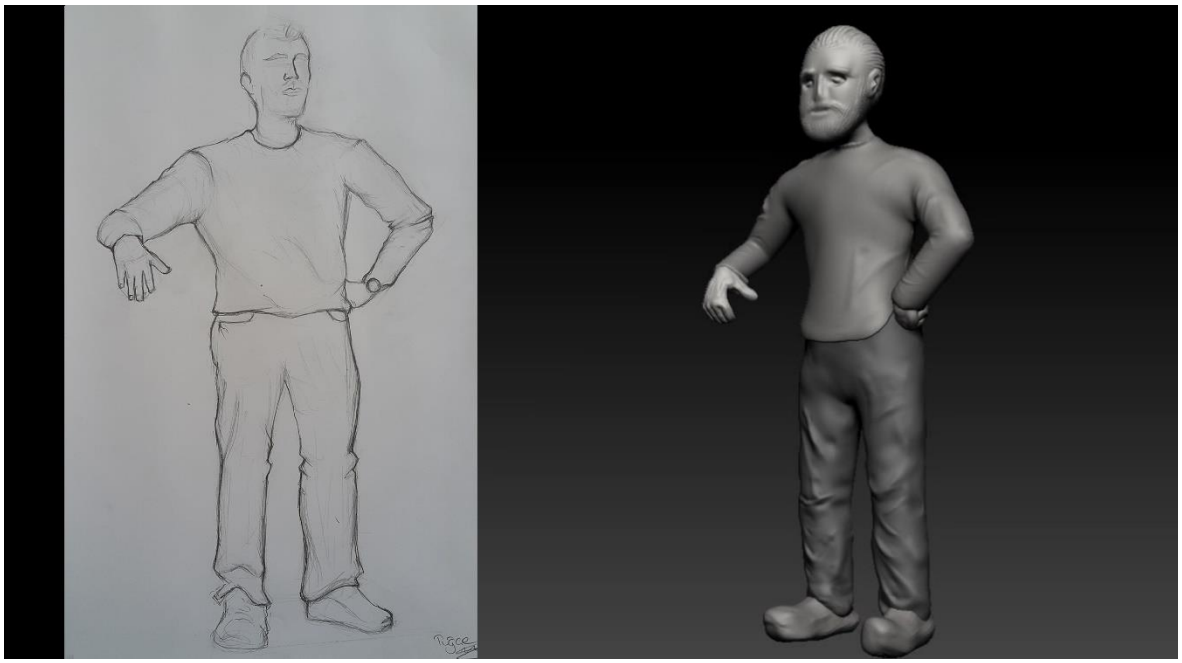
*Şekil 80.* Deney grubu 11 numaralı öğrenci çalışması.



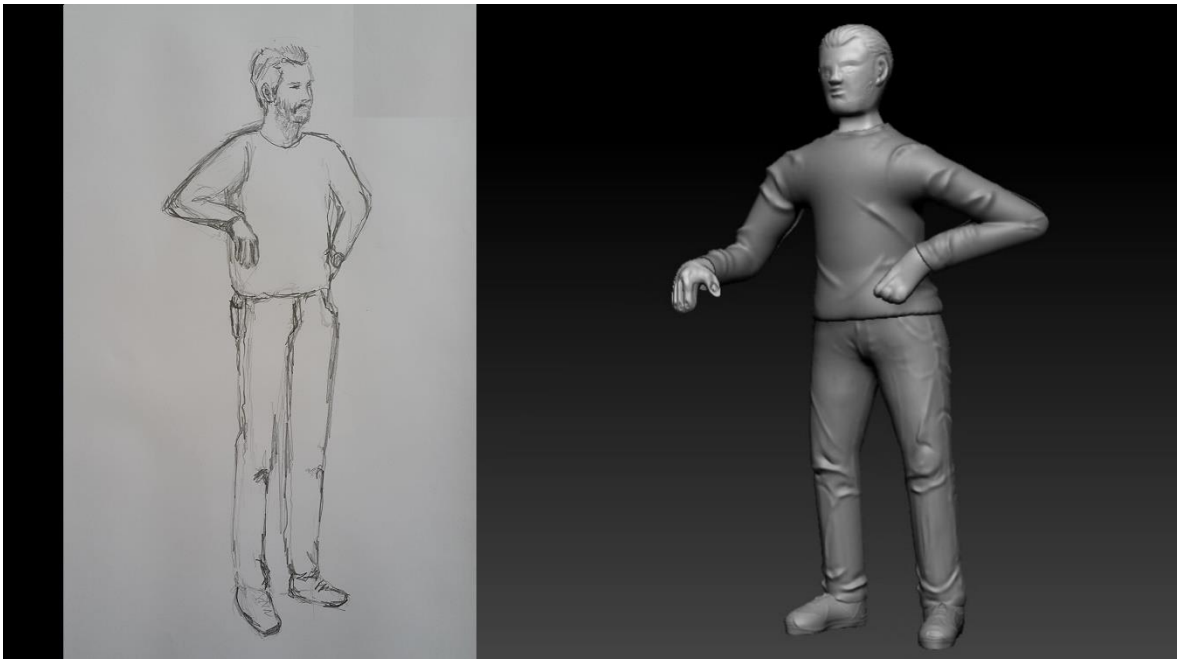
*Şekil 81*. Deney grubu 12 numaralı öğrenci çalışması.



*Şekil 82*. Deney grubu 13 numaralı öğrenci çalışması.



*Şekil 83*. Deney grubu 14 numaralı öğrenci çalışması.



*Şekil 84.* Deney grubu 15 numaralı öğrenci çalışması.



*Şekil 85.* Deney grubu 16 numaralı öğrenci çalışması.

# BÖLÜM V

# BULGULAR VE YORUMLAR

### Ürün Değerlendirme Formu ve Çalışmaların İstatistikleri

Katılımcıların tamamı Özel Üniversite'nin X bölümü 4. Sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Katılımcıların yarısı bölüme yetenek sınavı ile girmişken yarısı yetenek sınavı olmadan puanlama sistemi ile girmiştir.

Bölümde ağırlıklı olarak alınan derslerin dağılımı incelenmiş ve sonuçları verilmiştir.

Tablo 4

*Alınan Derslerin Dağılımı ve Sonuçları*

| | Hayır | | Evet | |
|---|---|---|---|---|
| | n | % | n | % |
| a. Desen- modelden çizim | 20 | 62,50% | 12 | 37,50% |
| b. İlüstrasyon-Sayısal İlüstrasyon | 10 | 31,30% | 22 | 68,80% |
| c. Grafik Tasarımı | 2 | 6,30% | 30 | 93,80% |
| d. Ambalaj Tasarımı | 26 | 81,30% | 6 | 18,80% |
| e. 3B modelleme | 18 | 56,30% | 14 | 43,80% |
| f. Web Grafik Tasarımı | 16 | 50,00% | 16 | 50,00% |
| g. 2-D / 3-D Animasyon | 18 | 56,30% | 14 | 43,80% |
| h. Diğer | 32 | 100,00% | 0 | 0,00% |

Desen- modelden çizim %37,5, İlüstrasyon-Sayısal İlüstrasyon %68,8, Grafik Tasarımı %93,8, Ambalaj Tasarımı %18,8, 3B modelleme %43,8, Web Grafik Tasarımı %50 iken 2-D / 3-D Animasyon %43,8 oranında alınmaktadır.

3 değerlendiriciden elde edilen desen ve grafik puanları her bir katılımcı için hesaplanmıştır. Desen ve grafik konularında değerlendirme kriteri olan 9 madde için en düşük 1, en yüksek 5 skoru verilebildiği için bir öğrencinin desen ve grafik konuları için alabileceği minimum skor 9, maksimum skor ise 45'tir.

Elde edilen skorların bölüme giriş sınavında yetenek sınavı ile girme durumuna göre ortalamaları ve bu ortalamalar arasında anlamlı fark olup olmadığının tespiti için yapılan bağımsız gruplarda t testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 5

*Giriş Sınavı Sonuçları*

| 3. Bölümünüze giriş sınavında yetenek sınavı ile mi girdiniz? | | N | Ortalama | Std. Sapma | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Desen Puanı | Evet | 8 | 26,1 | 3,4 | -1,5 | 0,155 |
| | Hayır | 8 | 29,6 | 5,7 | | |
| Grafik Puanı | Evet | 8 | 23,4 | 1,6 | -1,7 | 0,111 |
| | Hayır | 8 | 28,3 | 7,9 | -1,6 | |

Bağımsız gruplarda t testi sonuçlarına göre desen ve grafik puanı bölüme giriş sınavında yetenek sınavı ile girme durumuna göre anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05). Diğer bir ifade ile bölüme yetenek sınavı ile girenlerin ve girmeyenlerin desen ve grafik puanları aynı düzeydedir.

Tablo 6

*Alınan Ders Ağırlıkları Tablosu*

| | | Desen | | Grafik | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Ortalama | Std. Sapma | Ortalama | Std. Sapma |
| a. Desen- modelden çizim | Hayır | 27,4 | 3,9 | 26,2 | 5,2 |
| | Evet | 28,6 | 6,7 | 25,3 | 7,7 |
| | p | 0,674 | | 0,786 | |
| b. İlüstrasyon-Sayısal İlüstrasyon | Hayır | 29,9 | 4,3 | 29,3 | 7,1 |
| | Evet | 26,9 | 5,1 | 24,3 | 5,1 |
| | p | 0,284 | | 0,129 | |
| c. Grafik Tasarımı | Hayır | 23,3 | | 21,7 | |
| | Evet | 28,2 | 4,9 | 26,1 | 6,1 |
| | p | 0,359 | | 0,495 | |
| d. Ambalaj Tasarımı | Hayır | 27,1 | 5,1 | 25,7 | 6,1 |
| | Evet | 31,1 | 2,8 | 26,6 | 7,2 |
| | p | 0,213 | | 0,827 | |
| e. 3B modelleme | Hayır | 26,0 | 5,7 | 25,8 | 7,2 |
| | Evet | 30,3 | 2,2 | 25,9 | 4,7 |
| | p | 0,080 | | 0,989 | |
| f. Web Grafik Tasarımı | Hayır | 26,7 | 5,2 | 24,6 | 7,1 |
| | Evet | 29,0 | 4,7 | 27,1 | 5,0 |
| | p | 0,369 | | 0,426 | |
| g. 2-D / 3-D Animasyon | Hayır | 27,5 | 5,7 | 25,6 | 7,3 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Evet | 28,3 | 4,1 | 26,1 | 4,5 |
| | p | 0,823 | | 0,914 | |
| | Hayır | 27,9 | 4,9 | 25,8 | 6,0 |
| h. Diğer | Evet | - | - | - | - |
| | p | - | | - | |

**Desen ve Grafik Skorlarının Bazı Durumlara Göre Karşılaştırması**

Desen ve grafik skorlarının bazı durumlara göre ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki farkını anlamlı olup olmadığı için yapılan Mann Whitney ve Kruskal Wallis test sonuçları verilmiştir.

Tablo 7

*Desen ve Grafik Skorlarının Bazı Durumlara Göre Karşılaştırması*

| | | Desen | | Grafik | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Ortalama | Std. Sapma | Ortalama | Std. Sapma |
| 7. 3B modelleme hakkında daha önceden bilginiz var mı? | Evet | 29,2 | 4,4 | 28,2 | 6,5 |
| | Hayır | 26,8 | 5,3 | 24,0 | 5,3 |
| | p | 0,355 | | 0,176 | |
| 9. Organik 3B modelleme-sculpting/şekillendirme yöntemi ile desen dersleri arasında ilişki olduğunu düşünüyor musunuz? | Evet | 28,7 | 3,9 | 26,1 | 4,4 |
| | Hayır | 24,2 | 8,0 | 24,9 | 12,5 |
| | p | 0,162 | | 0,775 | |
| 10. Mezun olduktan sonra çalışmak istediğiniz alan nedir? | a. Grafik tasarım ve masaüstü yayıncılık | 29,4 | 3,7 | 26,6 | 4,5 |
| | b. Bilgisayar oyunları geliştirme | 29,1 | 4,7 | 27,8 | 7,9 |
| | c. 3B modelleme | 24,0 | 7,5 | 22,6 | 7,6 |
| | d. 3B animasyon | 25,7 | 3,8 | 23,5 | 3,5 |
| | p | 0,391 | | 0,657 | |
| 11. Daha önce seramik ya da kil malzeme ile heykel modelleme dersi aldınız mı? | Evet | 32,2 | 1,6 | 29,3 | 5,3 |
| | Hayır | 26,8 | 4,9 | 25,0 | 6,1 |
| | p | 0,087 | | 0,280 | |
| 12. Daha önce görüntülü ya da standart grafik tablet kullandınız mı? | Evet | 29,3 | 4,2 | 26,9 | 4,7 |
| | Hayır | 26,0 | 5,5 | 24,5 | 7,6 |
| | p | 0,205 | | 0,447 | |
| 13. Daha önce dışarıdan ya da bölümünüzde desen ya da model üzerinden çizim dersi aldınız mı? | Evet | 28,5 | 4,9 | 26,1 | 6,4 |
| | Hayır | 23,2 | ,7 | 24,0 | 0,0 |
| | p | 0,155 | | 0,662 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14. Anatomik oran orantı ve desen ilişkisi hakkında eğitim aldınız mı? | Evet | 28,5 | 5,7 | 26,5 | 7,4 |
| | Hayır | 26,8 | 3,4 | 24,7 | 2,7 |
| | p | 0,538 | | 0,567 | |
| 15. Bilgisayar kullanımının eğitim alanınıza faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? | Evet | 27,9 | 4,9 | 25,8 | 6,0 |
| | Hayır | - | - | - | - |
| | p | - | | - | |

Alınan grafik ve desen skorlarının 3B modelleme hakkında daha önceden bilgisi olma durumuna göre, Organik 3B modelleme-sculpting/şekillendirme yöntemi ile desen dersleri arasında ilişki olduğunu düşünme durumuna göre, mezun olduktan sonra çalışmak istenen alana göre, Daha önce seramik ya da kil malzeme ile heykel modelleme dersi almaya göre, Daha önce görüntülü ya da standart grafik tablet kullanma durumuna göre, daha önce dışarıdan ya da bölümünüzde desen ya da model üzerinden çizim dersi almaya göre, Anatomik oran orantı ve desen ilişkisi hakkında eğitim alma durumuna göre anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir.

**Ön Test – Son Test Karşılaştırması**

Tablo 8

*Ön Test – Son Test Karşılaştırması*

| | | Ön Test | | Son Test | | Ki kare | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | n | % | n | % | | |
| 9. Organik 3B modelleme sculpting/şekillendirme yöntemi ile desen dersleri arasında ilişki olduğunu düşünüyor musunuz? | Evet | 13 | 81,3% | 16 | 100,0% | 3,31 | 0,113 |
| | Hayır | 3 | 18,8% | 0 | 0,0% | | |
| 10. Mezun olduktan sonra çalışmak istediğiniz alan nedir? | a. Grafik tasarım ve masaüstü yayıncılık | 6 | 37,5% | 2 | 12,5% | 6,250 | 0,100 |
| | b. Bilgisayar oyunları geliştirme | 5 | 31,3% | 11 | 68,8% | | |
| | c. 3B modelleme | 3 | 18,8% | 3 | 18,8% | | |
| | d. 3B animasyon | 2 | 12,5% | 0 | 0,0% | | |
| | e. Motion graphics | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15. Bilgisayar kullanımının eğitim alanınıza faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? | Evet | 16 | 100,0% | 16 | 100,0% | | |
| | Hayır | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% | | |
| | | | | | | - | - |

Organik 3B modelleme-sculpting/şekillendirme yöntemi ile desen dersleri arasında ilişki olduğunu düşünme durumunun ön test son test dağılımı incelendiğinde; ön testte katılımcıların %81,3'ü ilişkili olduğumu düşünürken son testte tamamı ilişkili olduğunu düşünmektedir. Organik 3B modelleme-sculpting/şekillendirme yöntemi ile desen dersleri arasında ilişki olduğunu düşünme durumu ile ön test-son test arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05).

Mezun olduktan sonra çalışmak istenilen alanın ön test son test dağılımı incelendiğinde; ön testte katılımcıların %37,5'i Grafik tasarım ve masaüstü yayıncılık, %31,3'ü Bilgisayar oyunları geliştirme, %18,8'i 3B modelleme, %12,5'i ise 3B animasyon alanında çalışmak istemektedir. Son testte ise katılımcıların %12,5'i Grafik tasarım ve masaüstü yayıncılık, %68,8'i Bilgisayar oyunları geliştirme, %18,8'i 3B modelleme alanında çalışmak istediğini belirtmiştir. Mezun olduktan sonra çalışmak istenilen alan ile ön test-son test arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05).

Katılımcıların tamamı hem ön testte hem son testte bilgisayar kullanmanın eğitim alanları için faydalı olduğunu düşünmektedir.

**İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi**

Tablo 9

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 1*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 1.3BŞekillendirme Yöntemi, geleneksel modelleme tekniklerine göre (polygon modelleme vs.) sanatçılara zaman kazandırmaktadır. | Kararsızım | n | 1 | 0 | 1 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 3,1% |
| | Katılıyorum | n | 4 | 0 | 4 |
| | | % | 25,0% | 0,0% | 12,5% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 11 | 16 | 27 |
| | | % | 68,8% | 100,0% | 84,4% |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Total | n | 16 | 16 | 32 |
| | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =5,926 ; p=0,052

"3B Şekillendirme Yöntemi, geleneksel modelleme tekniklerine göre (polygon modelleme vs.) sanatçılara zaman kazandırmaktadır." İfadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte kararsız olanların oranı %6,3, katılanların oranı %25 olup tamamen katılanların oranı %68,8'dir Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır.

Tablo 10

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 2*

| | | | Test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 2. 3BŞekillendirme Yöntemi, geleneksel modelleme tekniklerine göre sanatçılara daha fazla değişiklik yapma imkânı sağlamaktadır. | Kararsızım | n | 3 | 0 | 3 |
| | | % | 18,8% | 0,0% | 9,4% |
| | Katılıyorum | n | 1 | 0 | 1 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 3,1% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 12 | 16 | 28 |
| | | % | 75,0% | 100,0% | 87,5% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =4,571 ; p=0,102

"3B Şekillendirme Yöntemi, geleneksel modelleme tekniklerine göre sanatçılara daha fazla değişiklik yapma imkânı sağlamaktadır." ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte kararsız olanların oranı %18,8, katılanların oranı %6,3 olup tamamen katılanların oranı %75'dir Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır.

Tablo 11

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 3*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 3. Görüntülü tablet ile yapılan 3BŞekillendirme Yöntemi geleneksel desen dersi ile çalışma tarzı açısından benzerlikler göstermektedir. | Katılmıyorum | n | 2 | 0 | 2 |
| | | % | 12,5% | 0,0% | 6,3% |
| | Kararsızım | n | 3 | 0 | 3 |
| | | % | 18,8% | 0,0% | 9,4% |
| | Katılıyorum | n | 7 | 0 | 7 |
| | | % | 43,8% | 0,0% | 21,9% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 4 | 16 | 20 |
| | | % | 25,0% | 100,0% | 62,5% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare = 19,200; p=0,000

"Görüntülü tablet ile yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi geleneksel desen dersi ile çalışma tarzı açısından benzerlikler göstermektedir." ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifadeye katılmayanların oranı %12,5, kararsız olanların oranı %18,8, katılanların oranı %43,8 olup tamamen katılanların oranı %25'dir Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p<0,05$).

Tablo 12

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 4*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 4. Görüntülü tablet ile yapılan 3BŞekillendirme Yöntemi geleneksel illüstrasyon tekniklerine göre, çalışmanın çeşitliliklerini yaparken görebilmek adına daha avantajlıdır. | Kararsızım | n | 3 | 0 | 3 |
| | | % | 18,8% | 0,0% | 9,4% |
| | Katılıyorum | n | 5 | 0 | 5 |
| | | % | 31,3% | 0,0% | 15,6% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 8 | 16 | 24 |
| | | % | 50,0% | 100,0% | 75,0% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =10,667 ; p=0,005

“Görüntülü tablet ile yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi geleneksel illüstrasyon tekniklerine göre, çalışmanın çeşitliliklerini yaparken görebilmek adına daha avantajlıdır.” ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifade için kararsız olanların oranı %18,8, katılanların oranı %31,3 olup tamamen katılanların oranı %50’dir Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 13

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 5*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 5. Görüntülü tablet ile yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi hem çizim hem de modelleme tekniklerini bir arada kullanma olanağı vermektedir. | Kararsızım | n | 2 | 0 | 2 |
| | | % | 12,5% | 0,0% | 6,3% |
| | Katılıyorum | n | 6 | 0 | 6 |
| | | % | 37,5% | 0,0% | 18,8% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 8 | 16 | 24 |
| | | % | 50,0% | 100,0% | 75,0% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =10,667 ; p=0,005

“Görüntülü tablet ile yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi hem çizim hem de modelleme tekniklerini bir arada kullanma olanağı vermektedir.” ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifade için kararsız olanların oranı %12,5, katılanların oranı %37,5 olup tamamen katılanların oranı %50’dir Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 14

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 6*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 6. Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modeller eserleri saklama açısından daha fazla kolaylık taşımaktadır. | Kararsızım | n | 4 | 0 | 4 |
| | | % | 25,0% | 0,0% | 12,5% |
| | Katılıyorum | n | 4 | 0 | 4 |
| | | % | 25,0% | 0,0% | 12,5% |
| | | n | 8 | 16 | 24 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Tamamen Katılıyorum | % | 50,0% | 100,0% | 75,0% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =10,677 ; p=0,005

"Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modeller eserleri saklama açısından daha fazla kolaylık taşımaktadır." ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifade için kararsız olanların oranı %25, katılanların oranı %25 olup tamamen katılanların oranı %50'dir Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 15

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 7*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 7.Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modeller eser bittikten sonra geriye dönük düzeltmeler yapmak açısından daha fazla avantaj sağlamaktadır. | Kararsızım | n | 1 | 0 | 1 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 3,1% |
| | Katılıyorum | n | 6 | 0 | 6 |
| | | % | 37,5% | 0,0% | 18,8% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 9 | 16 | 25 |
| | | % | 56,3% | 100,0% | 78,1% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =8,960 ; p=0,011

"Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modeller eser bittikten sonra geriye dönük düzeltmeler yapmak açısından daha fazla avantaj sağlamaktadır." ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifade için kararsız olanların oranı %6,3, katılanların oranı %37,5 olup tamamen katılanların oranı %56,3'tür. Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 16

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 6*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 8. Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modeller eseri her farklı açıdan çoğaltabilmek açısından daha büyük kolaylıklar sağlamaktadır. | Katılıyorum | n | 7 | 0 | 7 |
| | | % | 43,8% | 0,0% | 21,9% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 9 | 16 | 25 |
| | | % | 56,3% | 100,0% | 78,1% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =8,960 ; p=0,003

"Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modeller eseri her farklı açıdan çoğaltabilmek açısından daha büyük kolaylıklar sağlamaktadır." ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifadeye katılanların oranı %43,8 olup tamamen katılanların oranı %56,3'tür. Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p<0,05$).

Tablo 17

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 9*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 9.Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler geleneksel desen yanında kil heykel çalıma stilini de içermektedir. | Katılmıyorum | n | 1 | 0 | 1 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 3,1% |
| | Kararsızım | n | 4 | 0 | 4 |
| | | % | 25,0% | 0,0% | 12,5% |
| | Katılıyorum | n | 2 | 0 | 2 |
| | | % | 12,5% | 0,0% | 6,3% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 9 | 16 | 25 |
| | | % | 56,3% | 100,0% | 78,1% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =8,960 ; p=0,030

"Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler geleneksel desen yanında kil heykel çalıma stilini de içermektedir." ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifadeye katılmadığını belirtenlerin oranı %6,3, kararsız olanların oranı %25 olup katılanların oranı

%12,5, tamamen katılanların oranı %56,3'tür. Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 18

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İl10şkisi soru 6*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 10.Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler oluşturma aşamasında geleneksel desen çizim yöntemlerine benzer bir şekilde oluşturulmaktadır. | Katılmıyorum | n | 1 | 0 | 1 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 3,1% |
| | Kararsızım | n | 4 | 0 | 4 |
| | | % | 25,0% | 0,0% | 12,5% |
| | Katılıyorum | n | 6 | 0 | 6 |
| | | % | 37,5% | 0,0% | 18,8% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 5 | 16 | 21 |
| | | % | 31,3% | 100,0% | 65,6% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =16,762 ; p=0,001

"Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler oluşturma aşamasında geleneksel desen çizim yöntemlerine benzer bir şekilde oluşturulmaktadır." İfadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifadeye katılmadığını belirtenlerin oranı %6,3, kararsız olanların oranı %25 olup katılanların oranı %37,5, tamamen katılanların oranı %31,3'tür. Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 19

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 11*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 11.Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemelere diğer 3B | Kararsızım | n | 3 | 0 | 3 |
| | | % | 18,8% | 0,0% | 9,4% |
| | Katılıyorum | n | 9 | 0 | 9 |
| | | % | 56,3% | 0,0% | 28,1% |
| | | n | 4 | 16 | 20 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| modelleme yöntemlerinden daha kolay adapte olunmaktadır. | Tamamen Katılıyorum | % | 25,0% | 100,0% | 62,5% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =19,200 ; p=0,000

"Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemelere diğer 3B modelleme yöntemlerinden daha kolay adapte olunmaktadır" ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifade için kararsız olanların oranı %18,8, katılanların oranı %56,3, tamamen katılanların oranı %25'tir. Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 20

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 12*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 12.Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler geleneksel yöntemlere göre teknik sınırlılıkları daha azdır. | Kesinlikle Katılmıyorum | n | 2 | 0 | 2 |
| | | % | 12,5% | 0,0% | 6,3% |
| | Kararsızım | n | 3 | 2 | 5 |
| | | % | 18,8% | 12,5% | 15,6% |
| | Katılıyorum | n | 6 | 10 | 16 |
| | | % | 37,5% | 62,5% | 50,0% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 5 | 4 | 9 |
| | | % | 31,3% | 25,0% | 28,1% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =3,311 ; p=0,346

"Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemelere diğer 3B modelleme yöntemlerinden daha kolay adapte olunmaktadır" ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifadeye kesinlikle katılmayanların oranı %12,5, kararsız olanların oranı %18,8, katılanların oranı %37,5 olup, tamamen katılanların oranı %31,3'tür. Son testte ise ifade için kararsız olanların oranı %12,5, katılanların oranı %62,5 olup tamamen katılanların oranı %25'tir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05).

Tablo 21

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 13*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 13.Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler geleneksel yöntemlerle yapılan desen çalışmalarını bir arada kullanılabilme imkânı verebilmektedir. | Kesinlikle Katılmıyorum | n | 1 | 0 | 1 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 3,1% |
| | Kararsızım | n | 5 | 0 | 5 |
| | | % | 31,3% | 0,0% | 15,6% |
| | Katılıyorum | n | 2 | 0 | 2 |
| | | % | 12,5% | 0,0% | 6,3% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 8 | 16 | 24 |
| | | % | 50,0% | 100,0% | 75,0% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =10,667 ; p=0,014

"Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler geleneksel yöntemlerle yapılan desen çalışmalarını bir arada kullanılabilme imkânı verebilmektedir." ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifadeye kesinlikle katılmayanların oranı %6,3, kararsız olanların oranı %31,3, katılanların oranı %12,5 olup, tamamen katılanların oranı %50'dir. Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p<0,05$).

Tablo 22

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 14*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 14.Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler çağımızın sergi alanları olan sosyal medya platformlarında sergileme açısından daha kolay ve avantajlıdır. | Kararsızım | n | 3 | 0 | 3 |
| | | % | 18,8% | 0,0% | 9,4% |
| | Katılıyorum | n | 4 | 0 | 4 |
| | | % | 25,0% | 0,0% | 12,5% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 9 | 16 | 25 |
| | | % | 56,3% | 100,0% | 78,1% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =8,960 ; p=0,011

“Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler çağımızın sergi alanları olan sosyal medya platformlarında sergileme açısından daha kolay ve avantajlıdır.” ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifade için kararsız olanların oranı %18,8, katılanların oranı %25, tamamen katılanların oranı %56,3’tür. Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 23

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 15*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 15.Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler farklı sektörlerde kullanım alanları açısından geleneksel yöntemlerle oluşturulan çizimlere göre daha avantajlıdır. | Kararsızım | n | 4 | 0 | 4 |
| | | % | 25,0% | 0,0% | 12,5% |
| | Katılıyorum | n | 2 | 0 | 2 |
| | | % | 12,5% | 0,0% | 6,3% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 10 | 16 | 26 |
| | | % | 62,5% | 100,0% | 81,3% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =7,385 ; p=0,025

“Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler farklı sektörlerde kullanım alanları açısından geleneksel yöntemlerle oluşturulan çizimlere göre daha avantajlıdır.” ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifade için kararsız olanların oranı %25, katılanların oranı %12,5, tamamen katılanların oranı %62,5’tir. Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 24

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 16*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 16.Görüntülü grafik tablet ile yapılan 3B Şekillendirme | Kesinlikle Katılmıyorum | n | 1 | 0 | 1 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 3,1% |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| yöntemini daha önceden yaptığınız geleneksel çizim tekniğine yakın buldum. | Katılmıyorum | n | 1 | 0 | 1 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 3,1% |
| | Kararsızım | n | 6 | 2 | 8 |
| | | % | 37,5% | 12,5% | 25,0% |
| | Katılıyorum | n | 3 | 11 | 14 |
| | | % | 18,8% | 68,8% | 43,8% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 5 | 3 | 8 |
| | | % | 31,3% | 18,8% | 25,0% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =9,071 ; p=0,059

"Görüntülü grafik tablet ile yapılan 3B Şekillendirme yöntemini daha önceden yaptığınız geleneksel çizim tekniğine yakın buldum." ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifadeye kesinlikle katılmayanların oranı %6,3, katılmayanların oranı %6,3, kararsız olanların oranı %37,5, katılanların oranı %18,8 olup, tamamen katılanların oranı %31,3'tür. Son testte ise katılımcıların %12,5 'i kararsız olduğunu, %68,8'i katıldığını, %18,8'i ise tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05).

Tablo 25

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 17*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 17.Kullanılan z-Brush programını öğrenmek diğer alanımla ilgili programları öğrenmekle aynı zorluk derecesindedir. | Kesinlikle Katılmıyorum | n | 0 | 5 | 5 |
| | | % | 0,0% | 31,3% | 15,6% |
| | Katılmıyorum | n | 1 | 8 | 9 |
| | | % | 6,3% | 50,0% | 28,1% |
| | Kararsızım | n | 7 | 3 | 10 |
| | | % | 43,8% | 18,8% | 31,3% |
| | Katılıyorum | n | 4 | 0 | 4 |
| | | % | 25,0% | 0,0% | 12,5% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 4 | 0 | 4 |
| | | % | 25,0% | 0,0% | 12,5% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =20,044 ; p=0,000

“Kullanılan z-Brush programını öğrenmek diğer alanımla ilgili programları öğrenmekle aynı zorluk derecesindedir.” ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifadeye kesinlikle katılmayanların oranı %0, katılmayanların oranı %6,3, kararsız olanların oranı %43,8, katılanların oranı %25 olup, tamamen katılanların oranı %25’tir. Son testte ise katılımcıların %31,3’ü kesinlikle katılmadığını, %50’si katılmadığını, %18,8’i ise kararsız olduğunu belirtmiştir. İfadeye katılım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 26

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 18*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 18.3B Şekillendirme yöntemi ve görüntülü grafik tablet kullanımı, edinilen eğitim sınırlarında çizimimi sanal ortama aktarmakta başarılıydı | Kesinlikle Katılmıyorum | n | 1 | 0 | 1 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 3,1% |
| | Kararsızım | n | 5 | 0 | 5 |
| | | % | 31,3% | 0,0% | 15,6% |
| | Katılıyorum | n | 1 | 5 | 6 |
| | | % | 6,3% | 31,3% | 18,8% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 9 | 11 | 20 |
| | | % | 56,3% | 68,8% | 62,5% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =8,867 ; p=0,031

“3B Şekillendirme yöntemi ve görüntülü grafik tablet kullanımı, edinilen eğitim sınırlarında çizimimi sanal ortama aktarmakta başarılıydı” ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifadeye kesinlikle katılmayanların oranı %6,3, kararsız olanların oranı %31,3, katılanların oranı %6,3 olup, tamamen katılanların oranı %56,3’tür. Son testte ise katılımcıların %31,3’ü katıldığını, %68,8’i ise tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katılım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 27

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 19*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 19.Bu yöntemin modelleme eğitimi konusunda oldukça etkili olduğunu düşünmekteyim. | Katılıyorum | n | 4 | 0 | 4 |
| | | % | 25,0% | 0,0% | 12,5% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 12 | 16 | 28 |
| | | % | 75,0% | 100,0% | 87,5% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =4,571 ; p=0,051

"Bu yöntemin modelleme eğitimi konusunda oldukça etkili olduğunu düşünmekteyim." ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifadeye katıldığını belirtenlerin oranı %25, tamamen katıldığını belirtenlerin oranı %75'tir. Son testte ise katılımcıların tamamı ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katılım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05).

Tablo 28

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 20*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 20.Mezun olduktan sonra da bu yöntemi kullanmaya devam edeceğim. | Kesinlikle Katılmıyorum | n | 1 | 0 | 1 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 3,1% |
| | Kararsızım | n | 2 | 0 | 2 |
| | | % | 12,5% | 0,0% | 6,3% |
| | Katılıyorum | n | 3 | 0 | 3 |
| | | % | 18,8% | 0,0% | 9,4% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 10 | 16 | 26 |
| | | % | 62,5% | 100,0% | 81,3% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =7,385 ; p=0,061

"Mezun olduktan sonra da bu yöntemi kullanmaya devam edeceğim." ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifadeye kesinlikle

katılmayanların oranı %6,3, kararsız olanların oranı %12,5, katılanların oranı %18,8 olup, tamamen katılanların oranı %62,5'tir. Son testte ise katılımcıların tamamı ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katılım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05).

Tablo 29

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 21*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 21.Akademik olarak bu yöntem tüm güzel sanatlar bölümlerinde gösterilmeli. | Katılıyorum | n | 5 | 0 | 5 |
| | | % | 31,3% | 0,0% | 15,6% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 11 | 16 | 27 |
| | | % | 68,8% | 100,0% | 84,4% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =5,926 ; p=0,022

"Akademik olarak bu yöntem tüm güzel sanatlar bölümlerinde gösterilmeli." İfadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte katılımcıların %31,3'ü katıldığını, %68,8'i ise tamamen katıldığını belirtmiştir. Son testte ise katılımcıların tamamı ifadeye katıldığını belirtmiştir. İfadeye katılım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 30

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 22*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 22.Bu eğitim tarzının ilk sınıftan itibaren gösterilmesi gerektiğine inanıyorum | Katılıyorum | n | 4 | 0 | 4 |
| | | % | 25,0% | 0,0% | 12,5% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 12 | 16 | 28 |
| | | % | 75,0% | 100,0% | 87,5% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =4,571 ; p=0,051

“Bu eğitim tarzının ilk sınıftan itibaren gösterilmesi gerektiğine inanıyorum” İfadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte katılımcıların %25’i katıldığını, %75’i ise tamamen katıldığını belirtmiştir. Son testte ise katılımcıların tamamı ifadeye katıldığını belirtmiştir. İfadeye katılım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 31

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 23*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 23.Görüntülü tablet 3B Şekillendirme yöntemini daha kolay çalışılır hale getirmektedir. | Kararsızım | n | 1 | 0 | 1 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 3,1% |
| | Katılıyorum | n | 6 | 0 | 6 |
| | | % | 37,5% | 0,0% | 18,8% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 9 | 16 | 25 |
| | | % | 56,3% | 100,0% | 78,1% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =8,960 ; p=0,011

“Görüntülü tablet 3B Şekillendirme yöntemini daha kolay çalışılır hale getirmektedir.” ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifade için kararsız olanların oranı %6,3, katılanların oranı %37,5, tamamen katılanların oranı %56,3’tür. Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 32

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 24*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 24.3B Şekillendirme yöntemi ve görüntülü grafik tablet kullanımı, model üzerinden yapılan desen çalışmasını üç boyutlu ortama aktarmada oldukça başarılı bir yöntemdir. | Katılıyorum | n | 3 | 0 | 3 |
| | | % | 18,8% | 0,0% | 9,4% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 13 | 16 | 29 |
| | | % | 81,3% | 100,0% | 90,6% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =3,3,10 ; p=0,113

“3B Şekillendirme yöntemi ve görüntülü grafik tablet kullanımı, model üzerinden yapılan desen çalışmasını üç boyutlu ortama aktarmada oldukça başarılı bir yöntemdir.” ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte katılımcıların %18,8’i katıldığını, %81,3’ü ise tamamen katıldığını belirtmiştir. Son testte ise katılımcıların tamamı ifadeye katıldığını belirtmiştir. İfadeye katılım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 33

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 25*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 25.3B Şekillendirme yöntemi ve görüntülü grafik tablet kullanımı, anatomik ve bedensel çizimleri tam olarak yansıtmaya olanak sağlamaktadır. | Katılıyorum | n | 6 | 0 | 6 |
| | | % | 37,5% | 0,0% | 18,8% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 10 | 16 | 26 |
| | | % | 62,5% | 100,0% | 81,3% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =7,385 ; p=0,009

“3B Şekillendirme yöntemi ve görüntülü grafik tablet kullanımı, anatomik ve bedensel çizimleri tam olarak yansıtmaya olanak sağlamaktadır.” ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte katılımcıların %37,5’i katıldığını, %62,5’i ise tamamen katıldığını belirtmiştir. Son testte ise katılımcıların tamamı ifadeye katıldığını belirtmiştir. İfadeye katılım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 34

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 26*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 26. Desen derslerindeki eğitimin görüntülü tablet ile 3B Şekillendirme yöntemini doğrudan etkilediğini düşünüyorum | Kararsızım | n | 1 | 0 | 1 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 3,1% |
| | Katılıyorum | n | 5 | 0 | 5 |
| | | % | 31,3% | 0,0% | 15,6% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 10 | 16 | 26 |
| | | % | 62,5% | 100,0% | 81,3% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =7,385 ; p=0,025

“Desen derslerindeki eğitimin görüntülü tablet ile 3B Şekillendirme yöntemini doğrudan etkilediğini düşünüyorum” ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte ifade için kararsız olanların oranı %6,3, katılanların oranı %31,3, tamamen katılanların oranı %62,5’tir. Son testte ise katılımcıların hepsi ifadeye tamamen katıldığını belirtmiştir. İfadeye katlım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 35

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 27*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 27.Geleneksel çizim yöntemi ile yapılan alıştırmaların, eğitim ve egzersizlerin görüntülü tablet ile yapılan 3B şekillendirme yöntemini olumlu yönde etkileyeceğini düşünmekteyim. | Katılıyorum | n | 3 | 0 | 3 |
| | | % | 18,8% | 0,0% | 9,4% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 13 | 16 | 29 |
| | | % | 81,3% | 100,0% | 90,6% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =3,310 ; p=0,113

“Geleneksel çizim yöntemi ile yapılan alıştırmaların, eğitim ve egzersizlerin görüntülü tablet ile yapılan 3B şekillendirme yöntemini olumlu yönde etkileyeceğini düşünmekteyim” ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte katılımcıların %18,8’i katıldığını, %81,3’ü ise tamamen katıldığını belirtmiştir. Son testte ise katılımcıların tamamı ifadeye katıldığını belirtmiştir. İfadeye katılım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 36

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 28*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 28.Güzel sanatlar eğitimi boyunca edinilen renk şekil perspektif alıştırmaların, eğitim ve egzersizlerin görüntülü tablet ile yapılan 3B şekillendirme | Katılıyorum | n | 1 | 0 | 1 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 3,1% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 15 | 16 | 31 |
| | | % | 93,8% | 100,0% | 96,9% |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| yöntemini olumlu yönde etkileyeceğini düşünmekteyim. | | | | |
| Total | n | 16 | 16 | 32 |
| | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =1,032 ; p=0,500

"Güzel sanatlar eğitimi boyunca edinilen renk şekil perspektif alıştırmaların, eğitim ve egzersizlerin görüntülü tablet ile yapılan 3B şekillendirme yöntemini olumlu yönde etkileyeceğini düşünmekteyim." ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte katılımcıların %6,3'ü katıldığını, %93,8'i ise tamamen katıldığını belirtmiştir. Son testte ise katılımcıların tamamı ifadeye katıldığını belirtmiştir. İfadeye katılım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 37

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 29*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 29. 3B Şekillendirme yöntemi ve görüntülü grafik tablet kullanımı, çalışılan nesneyi farklı açılardan inceleme ve öğrenme bakımından başarıyla kullanılabilir. | Katılıyorum | n | 1 | 0 | 1 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 3,1% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 15 | 16 | 31 |
| | | % | 93,8% | 100,0% | 96,9% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

"3B Şekillendirme yöntemi ve görüntülü grafik tablet kullanımı, çalışılan nesneyi farklı açılardan inceleme ve öğrenme bakımından başarıyla kullanılabilir." ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte katılımcıların %6,3'ü katıldığını, %93,8'i ise tamamen katıldığını belirtmiştir. Son testte ise katılımcıların tamamı ifadeye katıldığını belirtmiştir. İfadeye katılım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 38

*İfadelere Katılım Düzeylerinin Ön Test-Son Test Dağılımları İlişkisi soru 30*

| | | | test | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ön Test | Son Test | |
| 30.3B Şekillendirme yöntemi ve görüntülü grafik tablet kullanımı, görsel yaratıcılığı arttırmada faydalıdır. | Kesinlikle Katılmıyorum | n | 1 | 0 | 1 |
| | | % | 6,3% | 0,0% | 3,1% |
| | Katılıyorum | n | 2 | 0 | 2 |
| | | % | 12,5% | 0,0% | 6,3% |
| | Tamamen Katılıyorum | n | 13 | 16 | 29 |
| | | % | 81,3% | 100,0% | 90,6% |
| Total | | n | 16 | 16 | 32 |
| | | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Ki kare =3,310 ; p=0,191

"3B Şekillendirme yöntemi ve görüntülü grafik tablet kullanımı, görsel yaratıcılığı arttırmada faydalıdır" ifadesine katılım düzeyinin ön test ve son test dağılımları incelendiğinde; ön testte katılımcıların %6,3'ü kesinlikle katılmadığını, %12,5'i katıldığını, %81,3'ü ise tamamen katıldığını belirtmiştir. Son testte ise katılımcıların tamamı ifadeye katıldığını belirtmiştir. İfadeye katılım düzeyi ile öntest-son test arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05).

**Desen ve Grafik Puanlarının İncelenmesi**

Öğrencilerin desen ve grafik puanları aşağıdaki tabloda verilmiş ve desen ve grafik puanlar arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı da korelasyon analizi ile incelenmiştir.

Tablo 39

*Desen ve Grafik Puanlarının İncelenmesi*

| Öğrenci No | Desen | Grafik |
|---|---|---|
| 1 | 32,7 | 38,7 |
| 2 | 29,7 | 29 |
| 3 | 27,7 | 24 |
| 4 | 23,7 | 24 |
| 5 | 35 | 33,7 |
| 6 | 31 | 24 |
| 7 | 23,3 | 21,7 |
| 8 | 31,7 | 29,3 |
| 9 | 28,3 | 21 |
| 10 | 23 | 26 |
| 11 | 30,3 | 22,7 |
| 12 | 29 | 25,3 |
| 13 | 16,7 | 14,3 |
| 14 | 34 | 34,7 |
| 15 | 27 | 21 |
| 16 | 22,7 | 24 |

Korelasyon analizi sonucuna göre desen ve grafik puanları arasında %77,1 düzeyinde pozitif yönlü anlamlı ilişki bulunmaktadır. ***Desen puanı arttıkça grafik puanı da artmaktadır***.

Tablo 40

*Desen ve Grafik Puanlarının Karşılaştırması*

| | | Desen | Grafik |
|---|---|---|---|
| Desen | r | 1 | ,771** |
| | p | | ,000 |
| Grafik | r | ,771** | 1 |
| | p | ,000 | |

# BÖLÜM VI

# TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde, araştırmanın tartışma bölümüne, sonuçlarına ve önerilere yer verilmiştir.

**Desen Çizme Yeteneği ile 3B Şekillendirme Programında Görüntülü Grafik Tablet Kullanarak Model Oluşturma Arasındaki İlişki**

1940'lı yıllardan itibaren Kurt Lewin'in çalışmalarıyla dünyada tercih edilmeye başlanan eylem araştırmaları ülkemizde son yıllarda özellikle eğitim alanında yeni kullanılmaya başlanmıştır. Uygulama alanlarının sınırlılığı, ve konu ile alakalı kişiler ve mekanların yetersizliği ve çok uzun zaman alması sonuçlara geç ulaşılması gibi sebeplerden dolayı uygulanabilirliği sınırlı kalmıştır (Beyhan, 2013 s.83).

Eylem araştırmaları bir vakaya kişilere ve duruma ait sorunların ortaya çıkartılmasında kullanılmaktadır. Bu araştırmanın konusuna ait alanda ise, güzel sanatlar eğitimi, 3B modelleme eğitimi ve öğrencilerin yeterliliği ile gereksinimlerini belirlemek açısından yardımcı olmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere bakılarak gelecek nesillere uygun ders eğitim müfredatı hazırlanırken nelere dikkat edilmesi gerektiği, güncel teknolojik ve eğitsel verilere uygun olarak hazırlanabilir. Her alanda olduğu gibi sanat uygulamaları ve sanat eğitimi alanında da kuramsal ve teknolojik açıdan yapılan gelişimler her gün yenilenmektedir. Bireyler üzerindeki etkileri araştırılarak bu konulardaki eğitimde güncellik yakalanabilir. Alanında evrensel ve güncel bilgilere sahip nesiller yetiştirmek ve sanatın farklı disiplinlerine hakim öğrenciler mezun etmek açısından eylem araştırmaları ile hazırlanan araştırmalar, geleceğe katkıda bulunacaktır.

1. Araştırmanın ilk alt amacı "güzel sanatlar üniversitelerinde yetenek sınavı ile puana yönelik giriş hakkı kazanan öğrencilerin son sınıfta yapılan çalışmalarda çalışmaları

ve hazır bulunurlukları arasında fark var mıdır?" şeklinde düzenlenmiştir. Ön ve son anketler ile yapılan araştırmalarda öğrencilerin birbirileri arasından anlamlı düzeyde farklılık olmadığı gözlemlense de bulgulara detaylı bakıldığında yetenek sınavı ile giriş yapan öğrencilerin sonuçlarında olumlu yönde artış olduğu görülmektedir. Bu bulgular öğrencilerin modelleme çalışmalarına başlamadan önce konum olarak eşit olduklarını göstermiştir.

Anket sonuçları, yetenek sınavı ile giriş yapan ve yetenek sınavı olmadan puan bazlı üniversiteye giriş hakkı kazanan öğrencilerin birbirilerine yakın düzeylerde olduklarını göstermektedir. Bu sonuç doğrultusunda öğrencilerin 1. Sınıftan itibaren aldıkları derslere bağlı olarak eğitim düzeyleri açısından ve konuya hazır bulunurluk açısından denk olduklarını söyleyebiliriz.

Çalışma grubunun uygulama sonrası yaptıkları çalışmaların puanlanması sürecinden sonra değerlendirmelerine bakıldığında, desen çalışmalarından puan olarak yüksek alan öğrencilerin görüntülü grafik tablet kullanarak şekillendirme yöntemi ile yaptıkları 3B modelleme çalışmalarından da yüksek puan aldıkları gözlemlenmiştir. Uygulanan çalışmanın benzer araştırmalar ile (Akdoğan 2015; Kıvrak 2015; Taşkesen 2017; İmamoğlu 2004) paralellik gösterdiği gözlemlenmiştir. Bahsedilen araştırmalarda 3B modelleme programlarının sanat ve desen alanında gösterdiği katkılar ve avantajlar sunulmaktadır.

Türker ve Sebahat (2011) "üç boyutlu yazılımların kullanılmasının sanatçıya yapıtın son halini görebilme, tasarımı sanal olarak gerçekleştirebilme olanaklarını sunduğunu, fakat sanat eğitimi sürecinde sayısal teknolojinin kullanımının yanı sıra geleneksel yöntemlerin temel eğitim yöntemi olduğunun unutulmaması gerektiğini" (s.148) vurgulamışlardır. Özellikle desen çalışmaları ile 3B modelleme çalışmalarının karşılaştırıldığı bölümde ortaya çıkan sonuçlar bu açıklamayı destekler niteliktedir.

Araştırma geleneksel desen çalışma yönteminin, benzer el göz koordinasyonu ve uygulanabilirlik yöntemi ile üç boyutlu sanal ortama aktarma sürecinde karşılaşılan sonuçlarını ve benzer yönlerini ortaya koymaktadır. Geleneksel desen her çalışmanın temel yapıtaşı olma özelliğini korumaktadır. Bu araştırma gelişen teknoloji ile birlikte çeşitlenen platformlardan biri olan şekillendirme yöntemi ile modellemenin, desen çizme yeteneğinin 3B sanal ortama yansımalarını ölçme amaçlı yapılmıştır.

Teknoloji ve sanatı en iyi şekilde birleştirebilmek için eğitim yolu kullanılmıştır. Bu çalışmada desen eğitiminin sanat ve teknolojiyle birleştiği çalışmalardaki yansımaları görmekteyiz. Ayaydın, Eğitim ne bilimden vazgeçebilir ne de sanattan. O yüzden bilimin ve sanatın iç içe olmasına en iyi örnek sanat eğitimidir denebilir. Çünkü, sanat eğitimi kuramın ve uygulamanın içi içe olduğu bir alandır. Düşüncedeki yaratıcılık tekniğe ulaşmadan somut hale gelemez. Düşünce ile teknik birlikte hareket ederek amacına ulaşır demiştir (2016, s.28).

Sanat eğitiminin güncelliği çağımıza uygulanabilirliği ve evrenselliği yakalama amacıyla teknolojiyi yakalamak esas amaç olmalıdır. Sanat uygulamalarından biri olan 3B modelleme yöntemi günümüzde en çok ilgi duyulan sanat çalışmalarından biridir. Bu yöntemin eğitimini verecek olan sanat eğitmenlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının başarısı uygulamaların yürütücüsü durumunda bulunan öğretmenlerin yetiştirilmesi ve bilgisayar destekli öğretimde ilişkin hazırlık, tutum, beklenti, görüş ve önerileriyle oldukça yakından ilgilidir. Öğretmenlerin kazanmaları gereken beceri, bilgisayarın nasıl çalıştığı, neleri yapabildiği, nasıl programlandığı gibi konulardan çok, öğretmenin kendi branşındaki programlardan hangisinin, hangi konularda yeterli olduğu, öğrencilere ne sağlayacağı gibi konularda yoğunlaşmaktadır (2003, İşman, Willis ve Dabaj, s.78).

Bu araştırma ile bilgisayar destekli sanat eğitimi alanında uygulama ve eğitim açısından karşılaşılan durumlar irdelenmiştir. Yapılan testler sonucunda edinilen bulgular, görüntülü grafik tablet kullanılarak 3B şekillendirme yöntemi ile yapılan modelleme çalışmalarında, desen eğitiminin gerekliliği ve etkisini ortaya koymuştur. Bu alanda yapılan araştırmaların azlığı, yukarıda bahsettiğimiz eğitmen ve müfredat içeriklerine ait bizlere ipuçları vermektedir.

2. Araştırmanın ikinci alt problemi olan desen çalışmalarında başarılı olan öğrencilerin görüntülü grafik tablet ile 3B modelleme çalışmalarında başarılı düzeyleri şeklinde düzenlenmiştir. Araştırmaya konu olan çalışma modeli, geleneksel yöntemler ile dijital sanatların kesiştiği bir nokta da bulunmaktadır. Klasik sanatların desen, resim, heykel, baskı ve fotoğraf sanatlarından oluştuğunu düşüncesi mevcuttur.

Öğrencilerin çalışmalarını ortaya çıkardığı bilgisayar programı ise çalışma prensibi açısından hem resim hem de heykel sanatını birleştirmektedir. Ancak uygulama alanı olarak

2B bir ortam olması nedeniyle el göz koordinasyonu ve algı entegrasyonu açısından kendine has bir çeşitlilik sergilemektedir. Bu tezin hedeflerinden biri bu denli farklılık arz eden bir çalışma ortamının anlamlandırılmasıdır. Bu sayede dijital sanat şemsiyesi altında geleneksel sanatların da bir bütün olduğu ve birbirilerini destekler disiplinler olduğu gerçeğini vurgulamaktır.

Dijital sanat kısaca elektronik ortamda üretilen sanat olarak görülse de ortaya çıkarılan eserlerin oluşum temelleri geleneksel sanatlara dayanmaktadır. Nam June Paik'in "*Nasıl ki kolaj tekniği yağlıboya resmin yerini almışsa, görüntü tüpü de beyaz perdenin yerini alacaktır", "Günün birinde sanatçılar, bugünkü fırçanın yerine elektronik aletlerle çalışacaklardır.*" görüşü sanatın teknoloji ile birlikte farklı platformlara taşınacağı gerçeğinin yıllar boyu bilinen bir gerçek olduğunu göstermektedir (Tansuğ, 1997, ss.57-58). Desen becerisi ve dijital sanat becerisinin bağlantısını gördüğümüz bu araştırma, çalışma materyalleri değişse de temel sanat becerilerinin ve bilgisinin dijital sanatlara doğrudan etkilediğini kanıtlar niteliktedir.

Tablo 39'da gösterilen desen puanı arttıkça grafik puanı da artmaktadır sonucu da bunu kanıtlar niteliktedir.

3. Üçüncü alt problem olan 3B şekillendirme esasına dayalı bir 3B modelleme programı kullanmanın modelleme eğitimine katkıları nelerdir probleminde, çıkan sonuçlara bakılacak olursa;

   Tablo 9, 10, 13, 15, 19, 27 ve 33'den elde edilen sonuçlara göre şekillendirme yöntemi ile modelleme temeline dayalı 3B modelleme programları polygon modelleme temelli sert yüzey modelleme programlarına göre kullanımı öğrencilerin eğitimine daha uygundur. Eserde daha fazla değişiklik yapmaya ve esnek çalışma imkanlarına sahip program, öğrencilere daha yakın gelmiştir.

   Çizim ve modelleme tekniklerinin bir arada kullanılabilmesinden dolayı öğrencilerin kullanım kolaylığı açısından tercih sebebi olmuştur. Geriye dönük düzenlemelerin kolaylıkla yapılabilmesi, kil ve desen çalışmalarını andırması, kolay adapte olunabilen ara yüzü ve organik anatomik çalışmaları tam olarak yansıtmasına olanak sağlamasından dolayı öğrencilerin eğitim alanında tercih ettikleri hızlı ve sanat birikimlerini kolaylıkla taşıyabildikleri bir yöntem olduğu elde edilen veriler doğrultusunda tespit edilmiştir.

Amaca bağlı araştırılan sorulara yanıt olarak ise;

1. Öğrencilerin 3B modelleme programına ait teknik bilgiler verilmeden önce programın kullanım amacı, program ile yapılan çalışmalara örnekler, çalışma prensiplerini gösteren kısa video tanıtımları yapmak öğrencilerin fikir sahibi olmalarını sağlamıştır. Daha sonra basit geometrik şekiller üzerinden 3B çalışmalar yaptırarak serbest konular üzerinden ara yüzü tanımalarını ve çalışma prensiplerini öğrenmelerini kolaylaştırma yoluna gidilmiştir. Bu sayede kısa bir sürede, ilk defa öğrendikleri programa adaptasyonları hızlanmıştır.
2. 3B şekillendirme programı ile elde edilen çalışmaları değerlendirirken, öğrencilerin yaptıkları desen çalışmaları ile paralellik gösterecek noktalar incelenmiştir. Modelin çalışma alanına tam olarak yerleştirilmesi, model ve çalışma arasındaki oran orantı, modelin tam olması, hareket ve denge unsurları, kompozisyon, form, kostrüksiyon gibi noktalar incelenmiştir.
3. Öğrencilere modelleme çalışması yaptırılmadan önce ilk haftalarda programın tanıtımı esnasında kullanım alanları anlatılmıştır. Tez çalışması içerisinde detaylı anlatım ise 59. Sayfada verilmiştir.
4. Öğrencilerin desen başarısı ile görüntülü grafik tablet yardımı ile yaptıkları işleri arasında anlamlı fark vardır.
5. 2B çalışmalarda da kullanılan görüntülü grafik tablet, tez çalışması boyunca 3B modelleme çalışması amaçlı kullanılmıştır. 11, 12, 13, 18, 19, 21, 24, 31, 32. Tablolardan elde edilen veriler doğrultusunda görüntülü grafik tablet kullanımı modelleme çalışmalarını; geleneksel desen dersi ile olan benzerliği açısından olumlu bulunmuştur. Çalışma sırasında eseri görebilmek adına kolaylık sağlayan görüntülü grafik tablet, hem çizim hem modelleme tekniğini ortak kullanması açısından faydalı bulunmuştur. Görüntülü grafik tabletle oluşturulan modeller çalışma esnasında uygulayıcılar tarafından geleneksel desen yöntemi ile benzerlikler gösterdiği şeklinde yorumlanmıştır. Kolay adaptasyonu, çizim teknikleri ile ortak kullanılabilmesi, şekillendirme yöntemini daha kolay çalışır hale getirmesi ve modellenecek nesneyi sanal ortama taşıma açısından, kontrollü müdahaleyi kolay hale getirmesi açısından olumlu yönde gözlemlenmiştir.

Yapılan araştırma sonucu ulaşılan bilgiler ve tartışma sonuçlarına dayalı sonuçlar şunlardır;

1. Çalışmaya katılan öğrencilerden yetenek sınavı ile ilgili bölümlere giriş hakkı kazananlar ve sayısal puan ağırlıklı giriş hakkı kazananlar olmak üzere iki farklı guruptan oluşmaktadır. Her iki grubun başarı ve hazır bulunurluk düzeyleri aynı gibi görünmekte olsa da yetenek sınavı ile giren öğrencilerin yüksek farkla olmamakla birlikte bazı çalışmalarda az da olsa daha başarılı oldukları, puanlamalarda görülmektedir. Bu öğrencilerin üniversite öğrenimleri boyunca hem kendileri hem de güzel sanatlar eğitiminin sağlam temeller üzerine hızla inşa edilmesi, derslere hazır bulunurlukları, ortaya çıkan test sonuçları temeline bakılarak pozitif yönde yorumlanmalıdır.
2. Araştırmada çıkan ön test ve son testler içinde 3B modelleme, kullanım alanları ve iş akışı konusunda her iki öğrenci grubunun da çalışmalar yapıldıktan sonra konu hakkındaki bilgi düzeylerinin ve farkındalıklarının arttığı görülmüştür. Bu açıdan bakılacak olursa desen eğitimi ve 3B şekillendirme yöntemi ile yapılan modelleme derslerinin sadece son sınıfta değil, ilk sınıftan itibaren verilmesi, ileriye yönelik başarı ve meslek seçimi konularında öğrencileri pozitif yönde etkileyeceği görülmüştür.
3. Uygulama sırasında desen çalışmaları ve modelleme çalışmaları kıyaslandığında, 3B modellemelerin 4 senelik sanat eğitimi sırasında ve daha öncesinde uygulayıcıların ilk defa karşılaştıkları bir yöntem olması dolayısıyla farklılıklar gözlemlenmiştir. Farklı çalışma yöntemi olması dışında uygulama açısından iki boyutlu yüzeyde üç boyutlu sanal ortamda desen çalışma tekniğine çok yakın bir tekniği uygulamaya çalışmanın verdiği zorluk ve acemilik olduğu görülmüştür. Desen çalışmalarının 3B modellerine kıyasla daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir. Bu da 3B çalışmaların eğitim sürecinde yaygınlaşması açısından önemli bir değerlendirmedir.
4. Son test sonuçlarına bakıldığında modelleme çalışmalarından sonra meslek seçimleri açısından da değerlerde farklılıklar görülmüştür. Mezun olduktan sonra çalışılmak istenilen alan seçimi ve geleceklerine yön verme bakımından günceli ve yeniliği yakalamaya yönelik önemli bir veridir.
5. Eğitim ve uygulamada kullanılan görüntülü grafik tablet ve uygulama yöntemi, uygulayıcılar açısından geleneksel yöntemlere yakın çalışma stili, çalışma esnekliği ve çeşitlilik sağlayan, eserlerin saklanmasında kolaylık sağlayan bir yöntem olarak görülmüştür. Kullanım açısından katılımcıların 4. dönemde aldıkları katı yüzey

modelleme programlarına göre kullanımı ve adapte olması daha kolay bir çalışma tarzı olarak görmüşlerdir. Bu da geleneksel desen çalışma prensibine olan yakınlığından kaynaklanmaktadır. Teknik sınırlılıkların azlığı kolay adaptasyon için öngörülen bir diğer etkendir.

6. Katılımcıların da son testlerden sonra ortak fikri olan çalışma tarzının günümüz teknolojilerine uygunluğu, eğitim görülen bölüme uygunluğu, mezun olunduktan sonra alanı ile ilgili meslek seçiminde oynayacağı pozitif roller bakımından önem arz etmektedir. Fakat bunun yanında modelleme çalışmaları ve istenilen alan doğrultusunda çalışma akışının seçimi ve devamlılığında etkili önemli etmen temel, sanat eğitimlerinde edindikleri beceri ve yetenekler olarak görülmektedir.

## Öneriler

Bu araştırma doğrultusunda aşağıdaki önerilere yer verilebilir.

### Görüntülü Grafik Tablet Kullanılarak 3B Şekillendirme Yöntemi İle Yapılacak Modelleme Çalışmalarına İlişkin Öneriler

Desen dersleri 3D modelleme dersleri ile aynı dönemlerde verilerek özellikle anatomik bilgilerin ilerletilmesi, oran-orantı, hareket, ışık, gölge, kompozisyon, görüntülü grafik tablet kullanımında etkili olacak olan çizgi değerleri, biçimlendirme ve üç boyutluluk gibi kavramlar geliştirilebilir. 3B karakter modelleme yetenekleri bu sayede arttırılabilir.

Yukarıda bahsedilen yeteneklerin 3B ortama aktarılabilmesi için güncel modelleme programları eğitimleri ders programlarına eklenebilir. Programların kullanım yerleri ve amaçları doğrultusunda dersler kollara ayrılabilir. Bilgisayar oyunları, prodüksiyon, grafik tasarım ve animasyon, hareketli grafikler ve reklamcılık alanlarında uzman alan dersleri açılabilir. Açılan derslerde iş akışı ve modelleme teknikleri farklılıkları anlatılır ve konuya uygun teknikler anlatılabilir.

Uygun ekipman kullanımı başarılı modellemeye giden en önemli etkenlerdendir. Tuvalsiz ve fırçasız ressam nasıl düşünülemezse, görüntülü-standart grafik tablet ve programların kolay kullanımına olanak sağlayacak bilgisayar donanımı olmadan öğrencilerin performanslarının artması beklenemez. Özellikle araştırma konusunca ortaya konulan

veriler doğrultusunda, desen derslerindeki başarının şekillendirme programlarıyla olan doğrudan ilişkisi söz konusu iken.

Alanında uzman konuyu yurt içi ve özellikle yurt dışı güncel kaynaklardan takip edebilen öğretim elemanlarının okullara vereceği katkılara imkan sağlanabilir. Söz konusu çalışma stillerinde uzman kişiler okullara seminerler workshoplar ve sergiler için davet edilip, öğrencilerin güncel bilgileri değişen teknoloji hızına eşit hale getirilebilir.

Gelecekte yapılacak araştırmalar için öneriler:

Organik modelleme programlarının çalışma prensiplerine göre öğrencilerin öğrenim ve uygulama düzeyleri ölçülebilir.

Güzel sanatlar bölümü 3B modelleme dersi alan öğrenciler ile görüşülüp, okulda aldıkları eğitim ile meslek hayatlarında kullandıkları modelleme çalışmaları ile ilgili bir araştırma yapılabilir.

Grafik tasarım bölümleri arasında bir araştırma yapılarak okullardaki 3B modelleme derslerinin içerikleri ve teknikleri karşılaştırılabilir.

# KAYNAKLAR


Akçadoğan, Irmak İ. (2006). *Temel sanat eğitimi ve dijital ortam*. İstanbul: Epsilon

Akyol, H. (2007). Türkçe öğretim programı: yenilikler ve sorunlar. *İlk Öğretmen Dergisi*, *6*(2), 32-36.

Allen, W. (1978). *Waren-Asthetik und Angst; Probleme der asthetik II*., (H.Tunç, Çev.). London: Orange Hill

Arapoğu, F. (2012). Dijital sanat üzerine. *Artam Global Art & Design Dergisi 16*, 48-52.

Arnheim, R. (2007). *Görsel düşünme*, (R. Öğdül, Çev), İstanbul: Metis .

Artan, Çiğdem E. (2007). Fotoğrafın sanatsal değerinin ötesinde kullanım alanları üzerine bir tartışma: Bilgi mi, propaganda mı?. *Cogito Dergisi, 52,* 88-100.

Artut, K.(2004). *Sanat eğitimi*. Ankara: Anı.

Artut, K. (2007). *Sanat eğitimi kuramları ve yöntemleri*. Ankara: Anı

Afşar, T. (1993). *Estetik*. İstanbul: BDS

Aksoy, N. (2003). Eylem araştırması: eğitimsel uygulamaları iyileştirme ve değiştirmede kullanılacak bir yöntem. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yöntemi Dergisi 36*, 474-489.

Akyüz, Y. (1997). *Türk eğitim tarihi (başlangıçtan 1997'ye).* İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi.

Atalayer, F. (1994). *Temel sanat ögeleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Avcı, Elif. (2015). *Dijital sanat bağlamında dijital teknolojilerin güzel sanatlar eğitimine entegrasyonu*. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi. 8. 866-882. 10.17719/jisr.20154115068.

Ayaydın, A. (2016). Sanat ile bilimin kesişme noktaları ve yol ayrımları. *Ege Eğitim Dergisi, 17*(1), 18-35

Badler, N. (2019). *3D object modeling*. https://www.researchgate.net/publication/267561922_3D_Object_Modeling sayfasından ulaşılmıştır.

Balcı Yusuf B., & Say, N. (2001) *Temel sanat eğitimi.* İstanbul: Ya-Pa.

Benjamin, W. (1995). *Tekniğin olanaklarıyla yeniden üretilebildiği çağda sanat yapıtı* (A.Cemal, Çev.). İstanbul: Yapı Kredi.

Beyhan Adem. (2013). *Eğitim örgütlerinde eylem araştırması* Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi Cilt 1 Sayı 2, 65-89

Bigalı, Ş. (1976). *Resim sanatı*. İstanbul.

Bilgeç İlknur, (2016). *Açık uçlu soruların kullanıldığı matematik sınavlarının ölçme ve değerlendirme perspektifinden incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Bulut, Ü., (2003) P*lastik sanatlar eğitiminde desen çalışmaları*. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi *18*, 21-24.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Pegem A.

Büyüköztürk, Ş. (2004). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A.

Chopine, A. (2011). *3D Art Essentials: The fundamentals of 3d modeling, texturing, and animation*. United Kingdom.

Clough, P. (2000*). Sculptural materials in the classroo*. London: A&C Black.

Çalıkoğlu, L. (2005). *Çağdaş sanat konuşmaları*. İstanbul: Yapı Kredi.

Çizgen, G. (2007). *Sanat köprüsü sırat köprüsü*. İstanbul: Arkeoloji Sanat.

Çuhacı, G. (2007). *Dijital sanatlarda bedenin kullanımı*. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi İletişim Fakültesi, İstanbul.

Edwards, Linda C. (2002). *The creative arts-a process approach for teachers and children*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.

Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı.

Ell, K. (2018). *Video game industry is booming with continued revenue*, https://www.cnbc.com/2018/07/18/video-game-industry-is-booming-with-continued-revenue.html#targetText=Gamers%20around%20the%20world%20will,or%20an%20extra%20%2416.2%20billion sayfasından erişilmiştir.

Elmas, H. (2000). *Çağdaş Türk resminde minyatür etkileri*. Konya: Konya Valiliği İl Kültür Müdürlüğü.

Erbay, F. (2004-Hangi Ay). *Çevresel etkenlerin sanat kurumlarına ve sanat eğitimine etkisi.* 2. Sanat Eğitimi Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Ertan, E., & Aydoğdu, F. (Eds.). (2012). Türkiye'den yeni medya sanatı. Müşterekler zamanı: *Türkiye'den yeni medya sanatı sergi kataloğu.* (s. 64- 69). İstanbul: BIS.

Erzen, J. N., (1991). *"Modernizm sonrası sanat*", Çağdaş Düşünce ve Sanat. İstanbul: Plastik Sanatlar Derneği.

Etike, S. (1991) *Türk sanat eğitiminin tarihsel gelişim süreci içinde ortaokul resim eğitimi ve resim öğretmeni yetiştirme (1923-1950).* Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Etike, S. (1995). *Sanat Eğitimi Yazıları*, Ankara: İlke.

Eyüboğlu, B. R. (1986), *Resme başlarken.* İstanbul: Bilgi.

Fallara, F., Legault, M., & Rabeau, O. (2005*). 3-d ıntegrated geological modeling in the abitibi subprovince* (Québec, Canada): Techniques and Applications. Exploration and Mining Geology, *15*(1-2), 27-41.

Gaget, L. (2018). *Top of the best CAD fashion desing software*. https://www.sculpteo.com/blog/2018/02/07/top-9-of-the-best-cad-fashion-design-software/

Garner, C. (2019). *Some techniques for using digital 3d art software for digital 2d painting, ıllustration and design workflows.* https://medium.com/the-art-squirrel/some-techniques-for-using-digital-3d-art-software-for-digital-2d-painting-illustration-and-design-d7a6fb45ea5c

Geçimli, S. (2012). *Plastik sanatlar eğitiminde desen gücü*. Konya: Aybil.

Gençaydın, Z. (1990).“*Sanat eğitiminin düşünsel temelleri*” Ortaöğretim kurumlarında Resim- iş Öğretimi ve Sorunları. Ankara.

Gençaydın, Z. (1993). *Sanat eğitimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi AÖF.

Gollwitzer, G., (1976). *Express yourself in drawing*. New York: Cornerstone Library.

Gökçe, K., Nurdan ve Nazım M. (2007). *Desen teknik ve malzemeleri*. Kayseri.

Gökay Yılmaz, M. (2009). *Sanatsal uygulama: Desen ve baskı çalışmaları.* A. O. Alakuş& L. Mercin (Ed.) Sanat eğitimi ve görsel sanatlar öğretimi (s. 271-301). Ankara: Pegem.

Gökaydın, N. (1996). *Amaç, çocuğun ve gencin yaratıcı gücünü ve estetik sezgisini geliştirmek olmalıdır*. Milli Eğitim, 131(1), 27-28.

Güngör M., & Bulut Y. (2008*). Ki-kare testi üzerine*. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi, *7*(1), 84-89.

Harbert, A. (2014). *The evolution of the drawing tablet.* https://prezi.com/obrvvsvvuwj7/the-evolution-of-the-drawing-tablet/ sayfasından erişilmiştir.

Hume, Helen. D. (2014). *The art teacher’s survival guide for secondary schools*. Jossey-Bass: San Francisco.

Henderson, H. (2009). *Encyclopedıa of computer science and technology*. New York: Facts on File.

Hume, Helen. D. (2000). *Asurvival kit for he elementary / Milde school art teacher*. San Francisco: Jossebass.

Işıngör, M., Eti, E. & Aslıer, M. (1986). *Resim 1 temel sanat eğitimi resim teknikleri grafik resim*. Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.

İnce, B. (2004, Nisan). *20. Yy Sanat hareketleri perspektifinde sanat eğitiminde teknolojiye bağlı değişimler üzerine bir deneme*. Sanat Eğitimi Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Ankara Üniveristesi, Ankara.

İmamoğlu, G, (2004). *Güzel sanatlar eğitimi resim bölümlerinde desen dersinin sorunlarına yönelik bir araştırma*. Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi,

*5*(2), 261–270.

Johnson, A., P., ( 2015). *Eylem araştırması el kitabı*. (Y. Uzuner & M. ÖztenAnay, Çev.). Ankara: Anı

Karasar, N. (1982). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler.* Ankara.

Kart, M. ve Çalışkan, N. (2019). *Ahilik ve iletişim: Nitel bir çalışma*. Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, *5*(1), 93-111.

Keller Eric (2012). *Introducing ZBrush 3rd edition*. John Wiley & Sons, Incorporated.

Kemmis, S. (1988). Action research. in J. P. Keeves (Ed.), *educational research, methodology, and measurement: an ınternational handbook*, (s.177-190) Oxford: Pergamon.

Keser, N. (2005). *Sanat sözlüğü.* Ankara: Ütopya.

Keskinok, K. (2001*). Sanat eğitimi-aşamalı yöntem*, Ankara: Sanat Yapım.

Kırışoğlu, O. ve Stokrocki, M. (1997 s.1.15). *Birleştirilmiş sanat eğitimi yöntemleri*. Yök/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.

Kıvrak Mehmet Nuri (2015). *Dijital çizim ve görselleştirme tekniklerinin desen eğitiminde kullanılması* T.C. Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Resim Anasanat Dalı Yüksek Lisans Tezi, Antalya.

King, M. (2002). *Computers and Modern Art: Digital art museum*. Paper presented at the Proceedings of the 4th Conference on Creativity & Cognition, Loughborough, United Kingdom, October 2020. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/221629755_Computers_and_modern_art_digital_art_museum

Kocasaraç, H. (2003*). Bilgisayarların öğretim alanında kullanımına ilişkin öğretmen yeterlilikleri.* The Turkish Online Journal of Educational Technology *2*(3), 77-85.

Kolle, İril C. (2001). *Graphics tablet solutions*. Ohio: Muska & Lipman Publishing.

Köklü, N. (2001). *Eğitim eylem araştırması – öğretmen araştırması*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 34(1-2), 35-43.

Liu, K. H. (2007). *Teaching digital art in art teacher education: recommendations for taiwanese pre-service elementary art teachers in the digital age*. Doctoral Dissertation, Columbia University, Columbia.

Lugrin, J.-L., Cavazza, M., Crooks, S., & Palmer, M., (2006). *Artificial ıntelligence-mediated ınteraction in virtual reality art.* Intelligent Systems, 21(5), 54-62.

Mc Guinness, D., E. (2017). *Painting: materials, techniques, styles, and practice*. New York: Rosen Educational Services.

Mitchell, William J. (1992). *The reconfigured eye: visual truth in the post-photographic era.* Cambridge: The MIT Pres.

O'Brien, R. (2001). *An overview of the methodological approach of action research*. http://www.web.net/~robrien/papers/arfinal.html. sayfasından erişilmiştir.

Özsoy, V. (1996). *Türkiye'de resim-iş eğitimi (sanat eğitimi) tarihine kısa bir bakış*. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16(1), 109-121.

Özsoy, V. (1998). *Yetmiş beşinci yıla sanat eğitimi ve öğretimi (Resim-iş eğitimi).* Millî Eğitim Dergisi, 139(Temmuz-Ağustos-Eylül), 58-65.

Öztürk, M., (2002), *Yök-dünya bankası projesi resim öğretmenliği lisans programında desen dersi örneğiyle sanat eğitimi öğretmenliğinde standart bilgi seviyesine erişimin önemi ve gerekliliği*, Türkiye'de Sanat Eğitimi Ve Öğretmen Yetiştirme. Gazi Üniversitesi'nin Eğitimde 75. Yılı Sanat Eğitimi Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Paul, Christiane (2008). *Digital art.* London: Thames and Hudson.

Pekmezci, H. .(2001). *Desen (Resim).* Ankara: MEB.

Papiewski John (2018) *How does a graphic tablet work?* https://www.techwalla.com/articles/how-does-a-graphic-tablet-work sayfasından erişilmiştir.

Rayala, Martin. (1995*). A guide to curriculum planning in art education*, Madison, Wisconsin: Wisconsin Department of Public Instructinon.

Sağlam, M. (2006). *Canlı modelin sanat eğitimindeki yeri panelleri ve sergisi*. İstanbul: Yapı Kredi.

Sağlamtimur, Özel, Z. (2010). *Dijital sanat*, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, *10*(3), 213-328.

San, İ. (1982). *Kültür aktarımı ve çağdaş kültür içinde sanat eğitiminin yeri*. http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/40/514/6386.pdf sayfasından erişilmiştir.

Scherer, M. (2011*). ZBrush 4 sculpting for games.* Birmingham. Packt Publishing.

Sezer, H. (2001*). İlköğretimde resim-is eğitimi*. MEB Projeler Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Sdegno, A. (2014). *What about 3d?modeling, visualizing, materializing. In M. Voyatzaki* (Ed.), *What's the Matter? Materiality and Materialism at the Age of Computation* (pp. 189). ENHSA: European Network of Heads of Schools of Architecture.

Swann, C. (2002). *Action research and the practice of design*. Massachusetts Institute of Technology Design Issues, 18(1), 49-61.

Şenyapılı, Ö., (1996). *Görsel sanatlar ve iletişim,* Ankara: SanatYapım.

Şenova, B. (2007). *Dijital girişim: Türkiye'de gelişen dijital kültürün farkına varmak.* H. Altındere, & S. Evren (Ed.), *Kullanma Kılavuzu: Türkiye'de Güncel Sanat 1986-2006* içinde (s. 124-128). İstanbul: Art-İst Prodüksiyon.

Tansuğ, S. (1997). *Çağdaş Türk sanatına temel yaklaşımlar*. Ankara: Bilgi.

Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi.* Ankara: Nobel.

Telli, H. (1990). *Ortaöğretim kurumlarında resim-îş öğretimi ve sorunları*. Ankara: Türk Eğitim Derneği.

Tepecik, A. (2003). *Sanat eğitimi ve görsel çevre*. 7. Ulusal Sanat Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Ankara.

Terry, M. (2019). *BIOLIFE4D Successfully 3d bioprints a miniature human heart—one step closer to bioprinting transplantable organs.* https://www.biospace.com/article/biolife4d-successfully-3d-bioprints-a-miniature-

human-heart-one-step-closer-to-bioprinting-transplantable-organs/ sayfasından erişilmiştir.

Thorsteinsson Gisli, (2012). *Piloting a use of graphic tablets to support students drawing within a secondary school in Iceland.* Studies in Informatics and Control, 21(2), 201-2018.

Turani, A. (1992). *Dünya sanat tarihi*, İstanbul: Remzi.

Türker, İ. H & Sabahat, N. S. (2011). İ*mgeden sayısala, sayısaldan gerçeğe "heykel".* Sanat ve Tasarım Dergisi, 7(1). 141-157.

Vaughan William (2012). *Digital modeling* Pearson Education, Inc. New Riders 1249 Eighth Street Berkeley, CA 94710.

Vernon, T., & Peckham, D. (2003). The *benefits of 3d modelling and animation in medical teaching*. Journal of Audiovisual Media in Medicine, 25(4), 142-148.

Verschooren, K. (2007). *Situating ınternet art in the traditional ınstitution for contemporary art,* Master's Thesis, Massachusetts Institute of Technology, Boston.

Wands, B. (2006). *Dijital çağın sanatı*. (O. Akınhay, Çev.). İstanbul: Akbank Kültür Sanat.

Yıkaroğlu, N. (2010). *Maya Zbrush karakter modelleme*. İstanbul: Kodlab.

Yılmaz, M. (2010). *Görsel sanatlar eğitiminde uygulamalar*. Ankara: Data.

**EKLER**

**Ek-1**

**ANKET SORULARI**

Bu anket Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı Resim-İş Eğitimi Bilim Dalı'nda Doç Dr. Yusuf Balcı danışmanlığında hazırlanan "Güzel Sanatlar Grafik Tasarım Bölümü Öğrencilerinin Çizimlerine 3 Boyutluluk Kazandırma Sürecinde 3B Sculpting / Şekillendirme Yönteminin Etkisi" adlı doktora tezi için Serdar Südor tarafından hazırlanmıştır. Ankete verilen cevaplar toplu olarak değerlendirilecektir. Vereceğiniz tüm bilgiler bu araştırma için kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Yardım ve katkılarınız için teşekkür ederim.

1. Hangi Üniversitede öğrencisiniz?

……
……
……

2. Üniversitenizin hangi bölümünde okumaktasınız
   a. Grafik Tasarımı
   b. Görsel İletişim Tasarımı
   c. İletişim Tasarımı
   d. Resim-İş Öğretmenliği
   e. Diğer .....

3. Bölümünüze giriş sınavında yetenek sınavı ile mi girdiniz?
   a. Evet
   b. Hayır

4. Kaçıncı sınıftasınız?
   a. 1
   b. 2
   c. 3
   d. 4
   e. Hazılık

5. Bölümünüzde **ağırlıklı** olarak hangi derslerin eğitimini almaktasınız? (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz).
   a. Desen- modelden çizim
   b. İlüstrasyon-Sayısal İlüstrasyon
   c. Grafik Tasarımı
   d. Ambalaj Tasarımı
   e. 3B modelleme
   f. Web Grafik Tasarımı

g. 2-D / 3-D Animasyon
h. Diğer.....

6. Bu seneye kadar aldığınız derslerinizde organik modelleme eğitimi ile ilgili bir ders aldınız mı? (z-Brush, Mudbox)?
   a. Evet
   b. Hayır

7. 3B modelleme hakkında daha önceden bilginiz var mı?
   a. Evet
   b. Hayır

8. 3B modelleme hangi alanlarda kullanılmaktadır? Size göre önem sırasına göre işaretleyiniz. (1 **en az** alakalı 5 **en çok** alakalı)

| | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** |
|---|---|---|---|---|---|
| Mimari Alanda | | | | | |
| Sinema Endüstrisi | | | | | |
| Bilgisayar Oyunu Sektöründe | | | | | |
| Simulasyon | | | | | |
| Fabrikasyon Üretim | | | | | |
| Yayıncılık | | | | | |
| Pazarlama | | | | | |
| Jeoloji ve Bilim | | | | | |
| Sağlık | | | | | |
| Endüstriyel tasarım ve üretim | | | | | |

9. Organik 3B modelleme-sculpting/şekillendirme yöntemi ile desen dersleri arasında ilişki olduğunu düşünüyor musunuz?
   a. Evet
   b. Hayır

10. Mezun olduktan sonra çalışmak istediğiniz alan nedir?
    a. Grafik tasarım ve masaüstü yayıncılık
    b. Bilgisayar oyunları geliştirme
    c. 3B modelleme
    d. 3B animasyon
    e. Motion graphics

11. Daha önce seramik ya da kil malzeme ile heykel modelleme dersi aldınız mı?
    a. Evet
    b. Hayır

12. Daha önce görüntülü ya da standart grafik tablet kullandınız mı?
    a. Evet
    b. Hayır

13. Daha önce dışarıdan ya da bölümünüzde desen ya da model üzerinden çizim dersi aldınız mı?
    a. Evet
    b. Hayır

14. Anatomik oran orantı ve desen ilişkisi hakkında eğitim aldınız mı?
    a. Evet
    b. Hayır

15. Bilgisayar kullanımının eğitim alanınıza faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?
    a. Evet
    b. Hayır

16. Aşağıdaki sorulara ilgili kutucuklardaki rakamları yuvarlak içine alarak doldurabilirsiniz;

    5. Tamamen katılıyorum

    4. Katılıyorum

    3. Kararsızım

    2. Katılmıyorum

    1. Kesinlikle katılmıyorum

    Anlamına gelmektedir.

| | Tamamen katılıyorum | Katılıyorum | Kararsızım | Katılmıyoru | Kesinlikle katılmıyoru |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. 3B Şekillendirme Yöntemi, geleneksel modelleme tekniklerine göre (polygon modelleme vs.) sanatçılara zaman kazandırmaktadır. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2. 3B Şekillendirme Yöntemi, geleneksel modelleme tekniklerine göre sanatçılara daha fazla değişiklik yapma imkânı sağlamaktadır. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3. Görüntülü tablet ile yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi geleneksel desen dersi ile çalışma tarzı açısından benzerlikler göstermektedir. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 4. Görüntülü tablet ile yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi geleneksel illüstrasyon tekniklerine göre, çalışmanın çeşitliliklerini yaparken görebilmek adına daha avantajlıdır. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 5. Görüntülü tablet ile yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi hem çizim hem de modelleme tekniklerini bir arada kullanma olanağı vermektedir. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 6. Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modeller eserleri saklama açısından daha fazla kolaylık taşımaktadır. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 7. Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modeller eser bittikten sonra geriye dönük düzeltmeler yapmak açısından daha fazla avantaj sağlamaktadır. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 8. Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modeller eseri her farklı açıdan çoğaltabilmek açısından daha büyük kolaylıklar sağlamaktadır. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 9. Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler geleneksel desen yanında kil heykel çalıma stilini de içermektedir. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 10. Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler oluşturma aşamasında geleneksel desen çizim yöntemlerine benzer bir şekilde oluşturulmaktadır. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 11. Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemelere diğer 3B modelleme yöntemlerinden daha kolay adapte olunmaktadır. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 12. Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler geleneksel yöntemlere göre teknik sınırlılıkları daha azdır. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 13. Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler geleneksel | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| yöntemlerle yapılan desen çalışmalarını bir arada kullanılabilme imkânı verebilmektedir. | | | | | |
| 14. Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler çağımızın sergi alanları olan sosyal medya platformlarında sergileme açısından daha kolay ve avantajlıdır. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 15. Görüntülü tablet vasıtasıyla yapılan 3B Şekillendirme Yöntemi ile oluşturulan modellemeler farklı sektörlerde kullanım alanları açısından geleneksel yöntemlerle oluşturulan çizimlere göre daha avantajlıdır. (oyun, sinema, 3B print, simülasyon vs…) | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 16. Görüntülü grafik tablet ile yapılan 3B Şekillendirme yöntemini daha önceden yaptığınız geleneksel çizim tekniğine yakın buldum. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 17. Kullanılan z-Brush programını öğrenmek diğer alanımla ilgili programları öğrenmekle aynı zorluk derecesindedir. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 18. 3B Şekillendirme yöntemi ve görüntülü grafik tablet kullanımı, edinilen eğitim sınırlarında çizimimi sanal ortama aktarmakta başarılıydı | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 19. Bu yöntemin modelleme eğitimi konusunda oldukça etkili olduğunu düşünmekteyim. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 20. Mezun olduktan sonra da bu yöntemi kullanmaya devam edeceğim. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 21. Akademik olarak bu yöntem tüm güzel sanatlar bölümlerinde gösterilmeli. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 22. Bu eğitim tarzının ilk sınıftan itibaren gösterilmesi gerektiğine inanıyorum | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 23. Görüntülü tablet 3B Şekillendirme yöntemini daha kolay çalışılır hale getirmektedir. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 24. 3B Şekillendirme yöntemi ve görüntülü grafik tablet kullanımı, model üzerinden yapılan desen çalışmasını üç boyutlu ortama aktarmada oldukça başarılı bir yöntemdir. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 25. 3B Şekillendirme yöntemi ve görüntülü grafik tablet kullanımı, anatomik ve bedensel çizimleri tam olarak yansıtmaya olanak sağlamaktadır. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 26. Desen derslerindeki eğitimin görüntülü tablet ile 3B Şekillendirme yöntemini doğrudan etkilediğini düşünüyorum | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 27. Geleneksel çizim yöntemi ile yapılan alıştırmaların, eğitim ve egzersizlerin görüntülü tablet ile yapılan 3B şekillendirme yöntemini olumlu yönde etkileyeceğini düşünmekteyim. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 28. Güzel sanatlar eğitimi boyunca edinilen renk şekil perspektif alıştırmaların, eğitim ve egzersizlerin görüntülü tablet ile yapılan 3B şekillendirme | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| yöntemini olumlu yönde etkileyeceğini düşünmekteyim. | | | | | |
| 29. 3B Şekillendirme yöntemi ve görüntülü grafik tablet kullanımı, çalışılan nesneyi farklı açılardan inceleme ve öğrenme bakımından başarıyla kullanılabilir. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 30. 3B Şekillendirme yöntemi ve görüntülü grafik tablet kullanımı, görsel yaratıcılığı arttırmada faydalıdır. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |



*GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...*