

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM YAZILIMLARININ
STRATEJİK KULLANIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimar ÜMİT AYDOĞAN

**Anabilim Dalı: Bilişim
Programı: Mimari Tasarımda Bilişim**

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Sinan Mert ŞENER

Mayıs 2006

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM YAZILIMLARININ
STRATEJİK KULLANIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Y.LİSANS TEZİ
Mimar Ümit AYDOĞAN
(710031011)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 08 Mayıs 2006
Tezin Savunulduğu Tarih : 14 Haziran 2006**

**Tez Danışmanı : Doç.Dr. Sinan Mert ŞENER
Diğer Jüri Üyeleri Prof. Dr. Gülen ÇAĞDAŞ (İ.T.Ü.)
Öğretim Gör. Dr. Togan TONG (Y.T.Ü.)**

MAYIS 2006

ÖNSÖZ

Bilgisayar destekli tasarım sistemlerinin stratejik kullanımını irdelemeye yönelik olan bu çalışmam sırasında, değerli düşünce ve eleştirileriyle bana destek olan ve hiçbir yardımdan kaçınmayan Sayın Öğretim Görevlisi Dr. Hakan TONG'A, tez danışmanım, Sayın Doç. Dr. Sinan Mert ŞENER'E, desteklerini bana her zaman, her konuda eksik etmeyen aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Mayıs 2006

Ümit AYDOĞAN

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	viii
TABLO LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	xii
ÖZET	xiv
ABSTRACT	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	2
1.2. Araştırmanın Kapsamı	2
1.3. Araştırmanın Yöntem ve Sınırları	2
2. BİLGİSYAR DESTEKLİ TASARIM	3
2.1. Bilgisayar Destekli Tasarım	3
2.2. BDT Yazılımları	4
2.2.1. Dünya Pazarında Bulunan BDT Yazılımları	4
2.3. Bilgisayar Destekli Tasarımın Gelişimi	5
2.4. Mimari Tasarım Sürecinde Bilgisayar	9
2.5. Bilgisayar Ortamında Mimari Tasarım	11
2.6. Mimarlıkta Bilgisayar Kullanım Alanları	12
2.7. Bilgisayar Destekli Tasarımın Mimaride Kullanımı	15
2.8. Bir Bilgisayar Destekli Tasarım ve Çizim Programı Olarak AutoCAD	16
2.8.1. AutoCAD Programı Hakkında	16
2.8.2. AutoCAD'in Tarihçesi	16
2.8.3. AutoCAD'in Sağladığı Kolaylıklar	17
2.9. Bölüm Değerlendirme ve Sonuçları	18
3. BİLGİSYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARININ STRATEJİK KULLANIMI	19
3.1. Kullanım Stratejileri	19
3.1.1. Tekrarlama Stratejileri	21
3.1.2. Çoğaltma Stratejileri	23
3.1.3. Düzenleme Stratejileri	24
3.1.4. Görselleştirme Stratejileri	24
3.2. Etkili Stratejilerin Kullanımına Olanak Sağlayan İşlevsellikler	25
3.2.1. Tekrarlama İşlevsellikleri	25
3.2.2. Çoğaltma İşlevsellikleri	26
3.2.3. Düzenleme İşlevsellikleri	26
3.2.4. Görselleştirme İşlevsellikleri	26
3.3. Güncel Bilgisayar Uygulamalarını Destekleyen İşlevsellikler	28
3.3.1. Gözden Kaçırılan İşlevsellik: Uzak Bilginin Görüntülenmesi	28

3.3.2. Gözden Kaçırılan İşlevsellik: Kümeden Bir Obje Çıkarılması	29
3.3.3. Gözden Kaçırılan İşlevsellik: Çeşitlenmenin Yönetimi	30
3.4. Stratejiler – Etkililik Anahtarları	31
3.4.1. Detail- Aggregate- Manipulate (DAM) Stratejisi	32
3.4.2. CAD Programlarının Kullanım Stratejilerinin Belirgin Yapılması	35
3.5. Etkili Stratejilerin Tanımlanması	36
3.6. Stratejiler Performansı Nasıl Etkiler?	37
3.7. Strateji Kullanımının Maliyeti ve Faydaları	40
3.8. Yapılan Çalışmaların Bulguları	40
3.9. Bölüm Değerlendirme ve Sonuçları	42
4. ANKET VE TESTLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	43
4.1. Anket Çalışması	43
4.2. Test I Çalışması	44
4.3. Test II Çalışması	45
4.4. Test III Çalışması	45
4.5. Araştırmanın Bulguları	45
4.5.1. Anket Bulguları	46
4.5.1.1. Kullanıcıların AutoCAD Programını Kullanım Süreleri	46
4.5.1.2. Okunan Yüksek Lisans Programının AutoCAD Bilgisine Katkısı	47
4.5.1.3. AutoCAD Programının Hangi Versiyonunun Kullanıldığı	48
4.5.1.4. AutoCAD Programının Hangi Şekilde Öğrenildiği	49
4.5.1.5. AutoCAD Programını Kullanırken Katmanların Kullanılıp Kullanılmadığı	51
4.5.1.6. Prototip Dosyanın Olup Olmadığı	51
4.5.1.7. Blok Oluşturulup Oluşturulmadığı	52
4.5.1.8. AutoCAD İle Üç Boyutlu Çizim Yapılıp Yapılmadığı	52
4.5.1.9. Kullanılan 3D Çizim Komutları	53
4.5.1.10. 3D Çizim Yapmakta Kullanılan Diğer BDT Programlar	53
4.5.1.11. Hızlı Çizim Yapmak İçin Kullanılan Metotlar	54
4.5.1.12. Standart .pgp Dosyasının Değiştirilip Değiştirilmediği	55
4.5.1.13. Değiştirilen Kısa yollar	55
4.5.1.14. AutoCAD Programının Ara Yüzünün Değiştirilip Değiştirilmediği	56
4.5.1.15. Çizim Yaparken AutoCAD Ara Yüzünün Nasıl Kullanıldığı	57
4.5.1.16. Customize Toolbar Oluşturulup Oluşturulmadığı	57
4.5.1.17. Birden Fazla Viewport İle Çalışılıp Çalışılmadığı	58
4.5.1.18. Kaç Viewport İle Çalışıldığı	58
4.5.1.19. Stil Belirleme Protokolü Bilgisi	59
4.5.1.20. Belirli Bir Ölçü, Yazı vs Stilin Oluşturulup Oluşturulmadığı	59
4.5.1.21. Stil Belirlemenin Çizim Yararlılığına Etkisi	60
4.5.1.22. Alınan Çıktıların Sunum Kalitesi	60
4.5.1.23. Kullanıcıların Sunum Kalitesi Yönünden Eksik Olduklarını Düşündükleri Noktalar	61
4.5.1.24. Standart Bir .ctb Dosyasının Olup Olmadığı	61
4.5.1.25. Standart Bir .ctb Dosyasının Çizim Yararlılığına Etkisi	62
4.5.1.26. Hangi BDT Yazılımının Kullanıldığı	62
4.5.1.27. Kullanılan BDT Programının Yaygınlığı	63
4.5.1.28. AutoCAD Programının Son Sürümlerinin Takip Edilip Edilmediği	63
4.5.1.29. Programın Yeni Sürümlerine Adaptasyon Durumu	64
4.5.1.30. CleanScreen Modunun Kullanılıp Kullanılmadığı	64

4.5.1.31. AutoCAD Ekspres Komutları Bilgisi	65
4.5.1.32. Kullanıcılar Tarafından Bilinen AutoCAD Ekspres Menü Komutları	65
4.5.1.33. AutoCAD Programının Ek Özelliklerinin Yüklenip Yüklenmediği	66
4.5.1.34. Ne Kadar Süre İle Bir Mimari Ofiste Çalışıldığı	66
4.5.1.35. Çalışılan Ofiste Ne Kadar Süre İle AutoCAD Programının Kullanıldığı	67
4.5.1.36. Ne Kadar Süre İle Katı Model Paketi Kullanıldığı	67
4.5.1.37. AutoCAD Ek Bilgisi İhtiyacının Olup Olmadığı	68
4.5.1.38. İş Bulurken AutoCAD Bilgisinin Sınanıp Sınanmadığı	68
4.5.1.39. İş Bulmakta AutoCAD Bilgisinin Katkısı	69
4.5.1.40. Akredite ve Yasal Program Kullanımı	69
4.5.1.41. Akredite ve Yasal Program Kullanan Bir Ofiste Çalışılıp Çalışılmadığı	69
4.5.1.42. Kırık Program Kullanmaktan Kaynaklanan Bir İş Kaybının Olup Olmadığı	70
4.5.2. Test I Bulguları	70
4.5.3. Test II Bulguları	74
4.5.3.1. Test II “Soru I” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	76
4.5.3.2. Test II “Soru II” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	78
4.5.3.3. Test II “Soru III” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	80
4.5.3.4. Test II “Soru IV” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	82
4.5.3.5. Test II “Soru V” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	84
4.5.4. Test III Bulguları	86
4.5.4.1. Test III “Soru I” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	87
4.5.4.2. Test III “Soru II” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	90
4.5.4.3. Test III “Soru III” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	93
4.5.4.4. Test III “Soru IV” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	96
4.5.4.5. Test III “Soru V” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	99
4.5.4.6. Test III “Soru VI” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	102
4.5.4.7. Test III Yanıtlarının Süre Bakımından Değerlendirilmesi	107
4.5.4.8. Test III Soru I Yanıtlarının Süre Bakımından Değerlendirilmesi	108
4.5.4.9. Test III Soru II Yanıtlarının Süre Bakımından Değerlendirilmesi	110
4.5.4.10. Test III Soru III Yanıtlarının Süre Bakımından Değerlendirilmesi	112
4.5.4.11. Test III Soru IV Yanıtlarının Süre Bakımından Değerlendirilmesi	114
4.5.4.12. Test III Soru V Yanıtlarının Süre Bakımından Değerlendirilmesi	116
4.5.4.13. Test III Soru VI Yanıtlarının Süre Bakımından Değerlendirilmesi	118
4.6. Bölüm Değerlendirme ve Sonuçları	121
5. DEĞERLENDİRMELER VE SONUÇLAR	122
5.1. Eğitim Alanında Görülen Eksiklikler ve Öneriler	122
5.2. Program Arayüzü Alanında Görülen Eksiklikler ve Öneriler	123
5.3. Kullanıcıların Kullanım Alışkanlıklarından Dolayı Kaynaklanan Eksiklikler ve Öneriler	124
5.4. Kullanıcıların Bilgisayar Kullanım ve Programlama Altyapısının Yetersiz Oluşundan Kaynaklanan Eksiklikler ve Öneriler	124
5.5. Kullanıcıların Geleneksel Çizim Yöntemine İlişkin Koşullu Refleksleri	125
5.6. Kullanıcıların Bilgisayar Mantiğine Hakim Olmamaları	126
5.6.1. Kartezyen Sistem Mantiğine Hakim Olmama	126

5.6.2. Layer Yapısına Hakim Olmama	126
5.6.3. Prototip Dosya Kullanmama	127
5.6.4. Tekrarlayan komut uygulamasının faydalarından yararlanamama	127
5.6.5. Stratejik kullanım bakımından faydalı komutların avantajlarından yararlanamama	127
5.7. Programlama Alanında Görülen Eksiklikler ve Öneriler	128
5.8. Test Bulgularının Değerlendirilmesi (F2 Çıktılarının Değerlendirilmesi)	128
5.9. CAD Kullanım Eğitimi Almış Kullanıcıların Değerlendirilmesi	128
5.10. Yapılan Çalışmanın Maliyet Yönünden Değerlendirilmesi	132
KAYNAKLAR	133
EKLER	137
ÖZGEÇMİŞ	189

KISALTMALAR

CAD	: Computer Aided Design, (Bilgisayar Destekli Tasarım)
CAAD	: Computer Aided Architectural Design, (Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım)
CADD	: Computer Aided Drafting and Design, (Bilgisayar Destekli Teknik Çizim ve Tasarım)
2D	: İki Boyutlu
3D	: Üç Boyutlu
BDT	: Bilgisayar Destekli Tasarım
BDÜ	: Bilgisayar Destekli Üretim
BDMT	: Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım
HCI	: Human Computer Interaction
ICG	: Interactive Computer Graphics
USAF	: United State Air Forces
NC	: Numeric Control
MTI	: Massachusetts Institute of Technology
APT	: Automatically Programmed Tools
ENIAC	: Electronic Numerical Integrator and Computer
DAC	: Design Augmented by Computer
DNC	: Direct Numerical Control
CNC	: Computerized Numerical Control
ICES	: Integrated Civil Engineering System
PC	: Programmable Control
PLC	: Programmable Logic Control
GUI	: Graphic User Interface
DAM	: Detail- Aggregate- Manipulate
LAMM	: Locate- Aggregate- Manipulate-Modify
HEP	: Human Error Probability
GOMS	: Goals, Operators, Methods and Selection Rules
NGOMSL	: Natural GOMS Language
TMMOB	: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği

TABLO LİSTESİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 3.1.	On genel strateji ve bunların kelime işlemci, tablolama programları ve CAD programlarında nasıl faydalı olduğu 22
Tablo 3.2.	On genel strateji, soyut fonksiyonelliklerinin 6 program uygulamasında nasıl uygulandığı, gri hücreler uygulamada gerekli fakat gözden kaçırılan stratejileri gösterir..... 27
Tablo 4.1.	Kullanıcıların AutoCAD Programını Kullanım Süreleri 45
Tablo 4.2.	Okunan Yüksek Lisans Programının AutoCAD Bilgisine Katkısı . 46
Tablo 4.3.	AutoCAD programının hangi versiyonunun kullanıldığı bilgisi 47
Tablo 4.4.	AutoCAD programının kullanımının hangi şekilde öğrenildiği 48
Tablo 4.5.	Kendi kendine çalışırken hangi yöntemler kullanılarak öğrenildiği 49
Tablo 4.6.	Önceden belirlenmiş“Prototip” dosyanın olup olmadığı 50
Tablo 4.7.	Blok oluşturulup oluşturulmadığı 51
Tablo 4.8.	AutoCAD ile 3D çizim yapılıp yapılmadığı 51
Tablo 4.9.	3D çizim yapmakta kullanılan komutlar 52
Tablo 4.10.	3D çizim yapmakta kullanılan diğer BDT programları 53
Tablo 4.11.	Hızlı çizim yapmak için kullanılan metotlar 54
Tablo 4.12.	Standart “.pgp” dosyasının değiştirilip değiştirilmediği 54
Tablo 4.13.	Kısa yolları değiştirilen komutlar 55
Tablo 4.14.	AutoCAD standart ara yüzünün değiştirilip değiştirilmediği 55
Tablo 4.15.	Çizim yaparken AutoCAD ara yüzünün nasıl kullanıldığı 56
Tablo 4.16.	Customize toolbar oluşturulup oluşturulmadığı 57
Tablo 4.17.	Birden fazla viewport ile çalışılıp çalışılmadığı 57
Tablo 4.18.	Kaç viewport ile çalışıldığı 57
Tablo 4.19.	Stil belirleme protokolü bilgisi 58
Tablo 4.20.	Belirli bir ölçü, yazı vs stiline oluşturulup oluşturulmadığı 59
Tablo 4.21.	Stil belirlemenin çizim yararlılığına etkisi..... 59
Tablo 4.22.	Alınan çıktıların sunum kalitesi 59
Tablo 4.23.	Kullanıcıların Sunum Kalitesi Yönünden Eksik Olduklarını Düşündükleri Noktalar 60
Tablo 4.24.	Standart bir “.ctb” dosyasının olup olmadığı 61
Tablo 4.25.	Hangi BDT yazılımının kullanıldığı 61
Tablo 4.26.	Kullanılan BDT programının yaygınlığı 62
Tablo 4.27.	AutoCAD programının son sürümlerinin takip edilip edilmediği ... 62
Tablo 4.28.	Program üzerinde değişen noktaların kolay fark edilip, adapte olup olunmadığı 63
Tablo 4.29.	Cleanscreen modunun kullanılıp kullanılmadığı 64
Tablo 4.30.	AutoCAD ekspres komutları bilgisi 64
Tablo 4.31.	Ne kadar süre ile mimari ofis ortamında çalışıldığı 65
Tablo 4.32.	Çalışılan ofiste ne kadar süre ile AutoCAD kullanıldığı 66
Tablo 4.33.	Ne kadar süre ile katı model paketi kullanıldığı 67
Tablo 4.34.	AutoCAD ek bilgisi ihtiyacının olup olmadığı 67
Tablo 4.35.	İş bulurken AutoCAD bilgisinin sınanıp sınanmadığı..... 67

Tablo 4.36.	İş bulmakta AutoCAD bilgisinin katkısı	68
Tablo 4.37.	Akredite ve yasal program kullanımı	68
Tablo 4.38.	Akredite ve yasal program kullanan bir ofiste çalışılıp çalışılmadığı	69
Tablo 4.39.	Test I değerlendirmeleri	71
Tablo 4.40.	Test I değerlendirmesi % oranları	72
Tablo 4.41.	Test II “Soru I” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	76
Tablo 4.42.	Test II “Soru II” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	78
Tablo 4.43.	Test II “Soru III” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	80
Tablo 4.44.	Test II “Soru IV” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	82
Tablo 4.45.	Test II “Soru V” Yanıtlarının Değerlendirilmesi	84
Tablo 4.46.	Test III “Soru I” yanıtlarının komut sayılarına göre değerlendirilmesi	88
Tablo 4.47.	Test III “Soru II” yanıtlarının komut sayılarına göre değerlendirilmesi	91
Tablo 4.48.	Test III “Soru III” yanıtlarının komut sayılarına göre değerlendirilmesi	94
Tablo 4.49.	Test III “Soru IV” yanıtlarının komut sayılarına göre değerlendirilmesi	97
Tablo 4.50.	Test III “Soru V” yanıtlarının komut sayılarına göre değerlendirilmesi	100
Tablo 4.51.	Test III “Soru VI” yanıtlarının komut sayılarına göre değerlendirilmesi	103
Tablo 4.52.	Test III sonuçlarının komut sayılarına göre değerlendirilmesi	104
Tablo 4.53.	Kullanıcıların Test III sorularına verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri	106
Tablo 4.54.	Kullanıcıların Test III “Soru I” e verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri	107
Tablo 4.55.	Test III “Soru I” Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi	108
Tablo 4.56.	Kullanıcıların Test III “Soru II” ye verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri	109
Tablo 4.57.	Test III “Soru II” Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi	110
Tablo 4.58.	Kullanıcıların Test III “Soru III” e verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri	111
Tablo 4.59.	Test III “Soru III” Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi	112
Tablo 4.60.	Kullanıcıların Test III “Soru IV” e verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri	113
Tablo 4.61.	Test III “Soru IV” Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi	114
Tablo 4.62.	Kullanıcıların Test III “Soru V” e verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri	115
Tablo 4.63.	Test III “Soru V” Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi	116
Tablo 4.64.	Kullanıcıların Test III “Soru VI” e verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri	117
Tablo 4.65.	Test III “Soru VI” Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi	118

Tablo 4.66.	Test II Yanıtlarının Komut Sayısı ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi	119
Tablo 4.67.	Test III Yanıtlarının Komut Sayısı ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi	119
Tablo 4.68.	Test III Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi	120
Tablo 5.1.	Testlerin Bulguları Sonucunda Kullanıcıların Performans Değerlendirmeleri	130
Tablo 5.2.	Test Bulgularının Değerlendirilmesi Sonucunda Oluşan "% Oranları"	131
Tablo G.1.	Test I Bölüm I Soru I Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı)....	183
Tablo G.2.	Test I Bölüm I Soru II Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı)...	183
Tablo G.3.	Test I Bölüm I Soru III Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı)..	183
Tablo G.4.	Test I Bölüm I Soru IV Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı)..	183
Tablo G.5.	Test I Bölüm I Soru V Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı)..	184
Tablo G.6.	Test I Bölüm I Soru VI Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı)..	184
Tablo G.7.	Test I Bölüm I Soru VII Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı).	184
Tablo G.8.	Test I Bölüm I Soru VIII Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı)	184
Tablo G.9.	Test I Bölüm II Soru I Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı)...	185
Tablo G.10.	Test I Bölüm II Soru II Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı)..	185
Tablo G.11.	Test I Bölüm II Soru III Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı).	185
Tablo G.12.	Test I Bölüm III Soru I Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı)..	185
Tablo G.13.	Test I Bölüm III Soru II Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı).	185
Tablo G.14.	Test I Bölüm III Soru III Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı).....	186
Tablo G.15.	Test I Bölüm III Soru IV Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı)	186
Tablo G.16.	Test I Bölüm III Soru V Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı).	186
Tablo G.17.	Test I Bölüm III Soru VI Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı)	186
Tablo G.18.	Test I Bölüm III Soru VII Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı).....	186
Tablo G.19.	Test I Bölüm III Soru VIII Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı).....	186
Tablo G.20.	Test I Bölüm III Soru IX Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı).....	187
Tablo G.21.	Test I Bölüm III Soru X Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı).	187
Tablo G.22.	Test I Bölüm III Soru XI Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı)	187
Tablo G.23.	Test I Bölüm III Soru XII Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı).....	187
Tablo G.24.	Test I Bölüm III Soru XIII Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı).....	187
Tablo G.25.	Test I Bölüm III Soru XIV Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı).....	187
Tablo G.26.	Test I Bölüm III Soru XV Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı).....	188
Tablo G.27.	Test I Bölüm III Soru XVI Değerlendirmesi (SPSS Program Çıktısı).....	188
Tablo G.28.	Test I yanıtlarının Chi-Square (Ki-Kare) değerlendirmesi sonucunda elde edilen değerler.....	188

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 3.1	: Strateji 3'ün tablolama programlarını kullanırken değişiklik gerektiren noktalarında nasıl uygulandığını gösterir (D'yi içeren hücreler).....	23
Şekil 3.2	: Bir kelime işlemci uygulamasında bir dökümanın uzak noktalarındaki bilginin hareketinin gerekli olduğu durumu gösterir. (kalın çizgiyle gösterilen).....	29
Şekil 3.3	: Bir CAD uygulamasında etkili ve etkisiz metodlar.....	32
Şekil 3.4	: Üç pencerenin CAD ortamında çizilmesi görevinin yerine getirilmesi ile ilgili iki farklı strateji.....	33
Şekil 3.5	: Üç pencere çizme görevlerinin ayrıştırılması. İşlem Sıralı ve Detaylandır- Kümele-Uygula Stratejileri.....	34
Şekil 3.6	: DAM Stratejisinin Kullanımı.....	35
Şekil 3.7	: Gerçek dünya verileri ile gerçek dünya modeli ve ideal modelin zaman açısından karşılaştırılması	38
Şekil 3.8	: İdeal model ve gerçek dünya modelinde girdi frekansının karşılaştırılması.....	38
Şekil 3.9	: Hata süresinin hata yapma sıklığıyla orantılı olduğu varsayıldığında, daha az sayıda beklenen hatadan dolayı tahmin edilen zaman azalması.....	39
Şekil 4.1	: Anket "Soru I" Değerlendirmesi.....	45
Şekil 4.2	: Anket "Soru II" Değerlendirmesi.....	46
Şekil 4.3	: Anket "Soru III" Değerlendirmesi.....	47
Şekil 4.4	: Anket "Soru IV-A" Değerlendirmesi.....	48
Şekil 4.5	: Anket "Soru IV-B" Değerlendirmesi.....	49
Şekil 4.6	: Anket "Soru VI" Değerlendirmesi.....	50
Şekil 4.7	: Kaç viewport ile çalışıldığı	58
Şekil 4.8	: Mimari Bir Ofiste Çalışma Süresi.....	66
Şekil 4.9	: Test II ve Test III İçin Örnek Soru Uygulaması	73
Şekil 4.10	: Test II ve Test III için örnek soru uygulamasında geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında izlenilmesi gereken yol	74
Şekil 4.11	: Test II "Soru I"	75
Şekil 4.12	: Test II "Soru I" Minimum Komut Sayısı ve Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayılarının Karşılaştırması	76
Şekil 4.13	: Test II "Soru II"	77
Şekil 4.14	: Test II "Soru II" Minimum Komut Sayısı ve Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayılarının Karşılaştırması	78
Şekil 4.15	: Test II "Soru III"	79
Şekil 4.16	: Test II "Soru III" Minimum Komut Sayısı ve Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayılarının Karşılaştırması	80
Şekil 4.17	: Test II "Soru IV"	81
Şekil 4.18	: Test II "Soru IV" Minimum Komut Sayısı ve Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayılarının Karşılaştırması	82
Şekil 4.19	: Test II "Soru V"	83

Şekil 4.20	: Test II “Soru V” Minimum Komut Sayısı ve Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayılarının Karşılaştırması	86
Şekil 4.21	: Test III “Soru I”	
Şekil 4.22	: Test III “Soru I” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Komut Sayısı ile Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayıları Bakımından Karşılaştırması	87 89
Şekil 4.23	: Test III “Soru II”	90
Şekil 4.24	: Test III “Soru II” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Komut Sayısı ile Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayıları Bakımından Karşılaştırması	90 92
Şekil 4.25	: Test III “Soru III”	93
Şekil 4.26	: Test III “Soru III” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Komut Sayısı ile Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayıları Bakımından Karşılaştırması	93 95
Şekil 4.27	: Test III “Soru IV”	96
Şekil 4.28	: Test III “Soru IV” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Komut Sayısı ile Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayıları Bakımından Karşılaştırması	96 98
Şekil 4.29	: Test III “Soru V”	99
Şekil 4.30	: Test III “Soru V” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Komut Sayısı ile Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayıları Bakımından Karşılaştırması	99 101
Şekil 4.31	: Test III “Soru VI”	102
Şekil 4.32	: Test III “Soru VI” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Komut Sayısı ile Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayıları Bakımından Karşılaştırması	102 108
Şekil 4.33	: Test III “Soru I” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Çizim Süreleri ile Kullanıcıların Çizim Süreleri Bakımından Karşılaştırması	108 110
Şekil 4.34	: Test III “Soru II” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Çizim Süreleri ile Kullanıcıların Çizim Süreleri Bakımından Karşılaştırması	110 112
Şekil 4.35	: Test III “Soru III” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Çizim Süreleri ile Kullanıcıların Çizim Süreleri Bakımından Karşılaştırması	112 114
Şekil 4.36	: Test III “Soru IV” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Çizim Süreleri ile Kullanıcıların Çizim Süreleri Bakımından Karşılaştırması	112 116
Şekil 4.37	: Test III “Soru V” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Çizim Süreleri ile Kullanıcıların Çizim Süreleri Bakımından Karşılaştırması	116 118
Şekil 4.38	: Test III “Soru VI” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Çizim Süreleri ile Kullanıcıların Çizim Süreleri Bakımından Karşılaştırması	118

BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARININ STRATEJİK KULLANIMI

ÖZET

Bu çalışma bilgisayar destekli tasarım programlarının stratejik kullanımını irdelemek amaçlı yapılan bir anket ve üç değişik tipte test çalışmasını içermektedir. Bu anket ve test uygulamaları BDT programlarının kullanıcılar tarafından ne kadar etkili ve verimli kullanıldığını anlamaya yönelik sorulardan oluşmaktadır.

Birinci bölümde çalışmanın amacı, kapsamı ile yöntem ve sınırlarını belirtmek üzere genel bir giriş yapılmıştır.

İkinci bölümde bilgisayar destekli tasarım programlarının genel bilgisi, tarihçeleri, kullanımına göre gruplandırılması gibi genel tanımlar açıklanacaktır. Yapılan anketlerden elde edilen verilere göre ankete katılanların en çok kullandığı BDT programı olarak Autocad programı ön plana çıkmaktadır. Bu nedenden dolayı bu bölümde BDT programlarından en çok kullanılan olduğu için AutoCAD daha detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde ise stratejik kullanıma ilişkin veriler, değerlendirmede kullanılacak olan kriterler, ayrı başlıklar olarak ve daha önce BDT programlarının stratejik kullanımına ilişkin yapılan çalışmalar örneklenerek açıklanacaktır.

Son aşamada ise uygulanan anketler sonucunda elde edilen verilerinin değerlendirilmesi yapılacaktır. Burada anketler ayrı ayrı bölümler şeklinde kendi içlerinde değerlendirilecektir.

Sonuç olarak, BDT programlarının stratejik kullanılmasına engel durumlar, yapılan araştırma sonucunda elde edilen veriler neticesinde belirtilecektir. Bu nedenlerin ortadan kaldırılmasına ve BDT programlarının etkili ve verimli bir şekilde kullanılmasına olanak sağlayacağı düşünülen noktalar belirtilecek ve bu konuda değerlendirmeler yapılarak, gelecek çalışmalar için önerilerde bulunulacaktır.

Anahtar kelimeler: :Tasarım, Bilgisayar Destekli Tasarım, Strateji, Stratejik Kullanım, Etkili Kullanım,Eğitim...

EVELUATING THE STRATEGIC USE OF CAD SOFTWARE

ABSTRACT

This study contains four different types of survey study which aims to mention the strategical usage of the computer aided design programs. These surveys consist of questions which aim to understand that how efficient users use CAD programs (Computer Aided Design Programs).

In chapter one, general introduction is made as a definition for aims and scope of the study with methods and limits of the study.

In chapter two, general definitions like general information of Computer Aided Design Programs, short histories of CAD programs, making groups due to the usage are explained. According to the data gotten from survey, AutoCAD become a matter of primary importance as a CAD program which is mostly used by people joint to survey. By this why, in this chapter, because of the mostly used CAD program, AutoCAD is explained with details.

In chapter three, dataset about strategical usage of AutoCAD, criteria for evaluation taken place in different titles and earlier studies related to CAD programs strategical usage with examples are explained.

In the last part, evaluation of dataset obtained from the results of the surveys is made. Surveys are evaluated in different part.

Finally, obstacle situations for strategical usage of CAD programs are mentioned as a result of dataset obtained from research. Points, thought that provide possibility for elimination these impediments and efficient usage of CAD programs is defined and some suggestion is given for the future studies.

Keywords: Design, Computer Aided Design, Strategy, Strategical Usage, Efficiency, Efficient Usage, Training...

1.GİRİŞ

Son yıllarda değışen ve gelişen bilgisayar, bilişim ve iletişim teknolojileri insanların yaşam şekilleri ve bununla birlikte yaşama alışkınlıklarını da hızlı bir şekilde değiştirmiştir. Bilgisayar hayatın her alanında, her düzeyde çok önemli bir yer tutar hale gelmiştir. Bilgisayar hayatın her alanında olduğu gibi mimarlık meslek alanında, mimarlık eğitim ve uygulamalarında da çok önemli bir noktaya gelmiştir. Bu durum mimarlar için birçok yazılımın geliştirilmesini de beraberinde getirmiştir. Önceleri, birçok yönden kısıtlamalar ve sınırlamalar içeren programlar olmasına karşın, günümüzde oldukça geniş bir yapabilirlik yeteneğine sahip bilgisayar destekli tasarım programları mimarların kullanımına sunulmuştur. Geçmiş yıllarda yazılan bilgisayar destekli tasarım programları, sadece genel tasarım problemlerinin çözümüne yönelik programlar iken, günümüzde değişik fonksiyonları gerçekleştirebilen, yapılan bir çizimden farklı veriler elde edebilececek bilgisayar destekli tasarım programlarının kullanıldığı bir duruma gelinmiştir.

Bilgisayar destekli tasarım (BDT) sistemleri, bilgisayarların tasarım sürecinin her aşamasında –eskiz, tasarım, modelleme, uygulama, animasyon- kullanılmasına yönelik sistemlerdir. Birbirinden farklı bu BDT programlarının arasında dosya alış verişini yapmak mümkündür. Bilgisayar destekli tasarım programlarının içinde, birbirinden çok farklı özelliklere sahip, mimarlık meslek alanının farklı disiplinlerinin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde geliştirilmiş programlar vardır.

Bu çalışma, bilgisayar destekli tasarım sistemlerinin stratejik kullanımını inceleyerek, mimarlık eğitimi sürecinde verilen BDT programlarının kullanımına yönelik derslerde, stratejik kullanımın öğretilmesinin denemelerine olanak sağlamak ve daha sonra bu konuda yapılacak olan çalışmalara temel teşkil etmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada elde edilen verilerin sadece eğitim alanında değil, mimarlık meslek alanının her aşamasında BDT programlarını kullanan kişilerin, etkili ve verimli bilgisayar kullanılmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Araştırmada, bu kapsam dahilinde bir anket ve üç test uygulaması yapılarak kullanıcıların eksik oldukları noktalar birçok yönden tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan uygulamalarda, BDT programı olarak AutoCAD programı kullanılmıştır.

1.1 ARAŞTIRMANIN AMACI

Araştırma, bilgisayar destekli tasarım programlarının kullanım stratejilerini analiz etmeye yönelik bir çalışmayı ve bu çalışmalardan elde edilecek bulgular sonucunda neler yapılacağına dair tahminler yapılmasını amaçlamaktadır. Araştırmada, farklı kullanıcıların aynı tasarım problemlerine nasıl yaklaştıkları, bunu seçilecek olan bir bilgisayar destekli tasarım programı ile nasıl çizdikleri, çizerken hangi yolları izledikleri ve buna ilişkin kullanım stratejilerinin dokümanlarının oluşturulması ile bunların analizleri gibi bir işlem sırası izlenerek sonuca ulaşılması düşünülmektedir. Burada farklı kullanıcıların izledikleri farklı yollar ve farklı yolları seçmelerinin nedenleri kullanım stratejilerinin nasıl belirlendiği açısından irdelenecektir. Bu araştırma en uygun, en etkili ve en verimli stratejinin nasıl olması gerektiği açısından temel teşkil edecek ve belirtilen kıstaslar açısından stratejik kullanım değerlendirilecektir.

1.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

Çalışmada temel hedef, bilgisayar destekli tasarım programlarının stratejik kullanım açısından irdelenmesidir. Bu amaçla, çalışmanın çıkış noktası bu alandaki eksikliklerin, sorunların ve gerekliliklerin belirlenmesidir. Burada, bilgisayar destekli tasarım programlarını tasarım sürecinin her aşamasında en iyi şekilde kullandıkları düşünülebilecek, Mimarlıkta Bilişim yüksek lisans programı öğrencileri ağırlıklı olmak üzere mimarlık eğitimi almış ve yüksek lisans yapan kullanıcılar yapılacak anket ve test uygulamaları için hedef kitle olarak seçilmiştir. Araştırma sonucunda ortaya çıkan bulgular BDT programlarını tasarım sürecinin farklı aşamalarında kullanan kişiler için de faydalı olacaktır.

1.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEM VE SINIRLARI

Yapılan bu araştırma için, bir anket ve üç farklı test içeren bir çalışma hazırlanmıştır. Uygulama yapılacak kullanıcıların seçiminde en önemli ölçüt, mesleki uygulamada etkin olarak BDT programlardan en az birini yetkin şekilde kullandığı düşünülen, mimarlık eğitimi almış ve yüksek lisans yapan kullanıcılar olmalarıdır. Bu çalışmanın yanı sıra bir tasarım probleminin bilgisayar ortamında temsil edilmesine ilişkin süreci anlamak için, farklı kullanıcıların vermiş oldukları yanıtlar ve bunların değerlendirilmesine ilişkin veriler sunulacaktır.

2. BİLGİSYAR DESTEKLİ TASARIM

Bu bölümde, bilgisayar destekli tasarımın genel kavramları, bilgisayar ortamında mimari tasarım, mimari tasarım sürecinde bilgisayarın etkileri, bilgisayar destekli tasarım ve mimarlıkta bilgisayar kullanım alanları gibi bilgisayar ve mimari arasındaki ilişkiye yönelik başlıklar açıklanacaktır.

2.1. Bilgisayar Destekli Tasarım

Bilgisayar destekli tasarım (BDT) –Computer Aided Design (CAD) – sistemlerinin genel yapısı etkileşimli bilgisayar grafik (ICG- Interactive Computer Graphics) sistemi temeline dayanmaktadır. Kullanıcıya yönelik bu sistemlerde kullanıcı tasarımcının kendisidir; veri iletişimini sağlar ve çeşitli giriş biçimleri aracılığı ile bilgisayara komutlar vererek ekranda çeşitli görüntüler ve taslaklar oluşturulmasını mümkün kılar [2].

Aydın Boysan CAD/CAM 94 seminerinin açılışında yaptığı konuşmada “strüktürel olarak yapılamayacak iş yoktur” demektedir [39]. Boysan’a göre her şey yapılabilir ama önemli olan “ne” yin “ne pahasına” yapıldığıdır. Bu sorunu yanıtlayabilmenin çaresi, tasarıma paralel bir maliyet hesabının aynı hızda yapılmasıyla bulunabilir. Tasarım ve projelendirme aşamasında bilgisayarın getirdiği bir kolaylık da disiplinler arası iletişimin sağlanmasıdır.

Bu sayede; örneğin mimari, statik, mekanik, elektrik ve dekorasyon gibi çeşitli konularda koordinasyon olanağı doğmakta, bilgi akışı hızlanmakta ve uyumsuzluklar önlenabilmektedir. Bilgisayarın tasarımcıya sağladığı bir başka kolaylık da tasarlanmakta olan kütlenin sürekli olarak 3 boyutlu denetlenip değerlendirilmesi olayıdır. Böylece zaman ve emek açısından doğabilecek kayıplar en aza indirgenmiş olur diyen Boysan;

- Daha hızlı tasarım ve daha hızlı üretim,
- Kaliteyi yükselterek,
- Daha ekonomik sonuçlar sağlayarak,

Gerçekleştirdiği bilgisayar deneyimini bu şekilde özetlemektedir.

Tasarımcı ilk olarak, 3 boyutlu fikirlerini 2 boyutlu kağıt düzlemine sığdıramamış ve projelerini çeşitli bilgisayar destekli tasarım programlarını kullanarak modellemeyi ve 3 boyutlu olarak oluşturmaya başlamıştır. Yaratıcılığına sınırlama getirmek istemeyen günümüz tasarımcısı artık projesini, hayata geçirmeden önce, tüm malzeme bilgilerini tanımlayarak, inşa edeceği ortamda görüntülemek, hatta içerisinde gezerek veya etrafında dolaşarak birebir ilişki kurmak istemektedir.

2.2 BDT Yazılımları

Bilgisayar destekli tasarım denildiğinde aynı zamanda bilgisayar destekli çizim (CADD- Computer Aided Design- Drafting)’den de söz edilmektedir. Bilgisayar destekli çizim, el ile hazırlanan çizimlerin bilgisayar kullanılarak yapılması şeklinde tanımlanmaktadır. BDT bu nedenle bilgisayar destekli çizimi de simgelemektedir. Yazılımlarda bu iki sistem arasında çok önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bir BDT sistemi aslında objelerin, yapıların üç boyutlu geometrik modellerini yaratmak, çizimlerin yapımını otomatikleştirmek, ürünleri analiz etmek ve çözümlemek, ısı transfer hesaplamalarını yapmak, sistemlerin dinamik tepkilerini ölçmek, uygulanacak tasarımları programlamak vs gibi işlemler için kullanılmaktadır. Bir BDT yazılımı içerdiği yüzlerce fonksiyonla, kullanıcıya belirli çizim işlemlerini tamamlama ve yapma imkanı vermektedir. Bu fonksiyonlar bir objenin çizimini, çizimlerinin görünüşlerini sergileme imkanı, çıktı alma ve kaydetmeyi, ya da diğer işlemleri kontrol etmeyi içermektedir. Aynı zamanda içerdikleri birçok komutla kullanıcının belirttiği işlemleri aynen uygulama imkanı sağlamaktadır [1].

BDT yazılımları ile üretilen bilgiler başka BDT yazılımları arasında paylaşılabilir. Kullanıcılar BDT yazılımlarıyla karşılıklı bilgi alışverişinde bulunmak üzere kendi uygulamalarına yönelik özel programlar geliştirmektedirler. Bu yazılımlardan dünya genelinde yaygın olarak kullanılanları Ek E’de sıralanmaktadır. Türkiye’de birçok firma BDT sisteminde kullanılan yazılımların satışını yapmakta ve bunlardan bazılarını Türkçeye çevirmektedirler [8].

2.2.1 Dünya Pazarında Bulunan BDT Yazılımları

BDT yazılımları günümüzde mimarlık, mühendislik, iç mimarlık, inşaat, yönetim grafik tasarım, haritacılık, makine tasarımı, çoğul ortam (multimedya) vb. Pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bugün BDT endüstrisinde yüzlerce hatta binlerce bilgisayar destekli tasarım yazılımı bulunmaktadır. Ek 5’de dünya çapında yaygın olarak kullanılan BDT programları görülmektedir. (BDT programları üretici firmaları ve kullanım alanları gibi gruplandırılarak tablolanmıştır)

Bunlardan birçoğu basit çizim programları, bazıları mühendislik alanı için gerekli analizleri yapan bazıları ise tasarım ve veritabanı analizi yapabilen programlardır. Bazı bilgisayar destekli tasarım programları diğerlerine göre daha karmaşık işler görebilmektedirler [1]. Günümüzde kullanılan bilgisayar destekli tasarım programlarını kullanım şekillerine ve buna bağlı olarak fiyatlarına göre 3 gruba ayırmaktadır.

Birinci kategorideki yazılımlar “low-end programs” olarak adlandırılmışlardır. Satın alınma imkanları fiyatları düşük olduğundan daha fazladır. Basit çizim işlerinin yapılabilirdiği ve genel çizim işlerinde kullanılan programlardır.

İkinci kategoride var olan yazılımlar ise “mid-range software” olarak adlandırılmaktadır. Fiyatları orta seviyede olarak kabul edilmektedir. Genelde mimarlık, tasarım ve mühendislik firmalarının kullanmayı tercih ettiği yazılımlardır. Bu kategorideki yazılımlar ileri çizim teknikleri, üç boyutlu modelleme, temel veritabanı yapabilme kapasiteleri, ileri derecede ölçülendirme ve birçok otomatik çizim özellikleri içermektedirler.

Üçüncü ve son kategoride var olan yazılımlar ise fiyatı oldukça yüksek olan yazılımlardır. “High- end programs” olarak adlandırılmaktadır. Şirketlerin kendi özel gereksinimlerine yanıt veren yazılımlardır [1].

BDT yazılımları içinde dünya çapında en yaygın olarak kullanılan program “AutoCAD” olarak kabul edilmektedir. AutoCAD’in bilgisayar destekli tasarım programları pazarında tüm dünyayı kapsadığı, içeriğinde bulunan “.dxf” ve “.dwg” dosya formatlarının BDT sistemlerinde artık bir standart olarak kabul edilmiş olması ile anlaşılmaktadır [22].

2.3 Bilgisayar Destekli Tasarımın Gelişimi

Tasarım ve üretim mühendisliğinde bilgisayar kullanımının tarihi 1946’da ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) ve onu izleyen ilk bilgisayarların ortaya çıktığı yılların başına uzanır. O dönemlerde sonlu elemanlar analizi ve sayısal denetim, (Numeric Control – NC) programları, grafik özellik olmaksızın toplu

işlemlerle çalışmaktaydı. 1949- 1952 yıllarında ABD hava kuvvetlerinin (USAF), Massachusetts Institute of Technology (MIT)’e verdiği araştırma projesi ile ilk NC freze tezgahı geliştirilmiştir. Aynı yıllarda MIT’ de ilk grafik ekran Whirlwind bilgisayarına bağlanarak çalışmaktaydı. NC tezgahları ve NC çizim makineleri sonraki yıllarda endüstriyel pazara açılırken, uçak sanayinde karmaşık parçaların üretiminde kullanılan bu tezgahların programlanmasını kolaylaştırmak üzere çalışmalar başlamıştır. 1955–1959 yılları arasında MIT’ de sürdürülen ve ilk yüksek düzeyli NC programlama dili olan APT (Automatically Programmed Tools)’un geliştirilmesiyle sonuçlanan çalışmalar sırasında ilk kez Computer Aided Design (CAD) terimi ortaya atılmıştır [28]. APT dilinin özelliği, takım yolu yerine parça geometrisinin tarif edilmesi idi. Aynı yıllarda G.C. Devol’ün aldığı bir patentle 1954 yılında ilk sanayi robotu kavramı ortaya çıkmıştır [6].

1950’lerden sonra bilgisayar ticari olarak da önem kazanmaya başlamıştır. 1956’da “Fortune Dergisi” CAD iş istasyonu olarak bilinen makineye geniş yer vermiştir [25]. CAD iş istasyonu, grafik girdi aracı ve çok pencereli görüntü-multi window display-’den oluşuyor ve üç boyutlu görüntü verebiliyordu. Bu makineler bugüne ulaşacak yaratıcı fikirlerin temelini oluşturmuşlardır.

Bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle birlikte akademisyenler ve matematikçiler “ağ (mainframe)” bilgisayarlara geçiş yollarını aramaya başlamışlardır. Önce çizgi, yay, daire daha sonra karmaşık eğriler gibi temel geometriyi oluşturan öğelerin nasıl çizileceğini üstesinden gelmeye, notasyonları göstermek, ölçülendirmek, çizgi kalınlıkları vermek gibi şekli alışılmış mühendislik formatında görüntülemeye çalışmışlardır. Bu araştırmalar, zamanla ticari kuruluşlar için ürün temelini oluşturmakta yeterli sonuçlar vermeye başlamıştır [26].

İlk BDT sistemi akademik düzeyde 1963’de Ivan E. Sutherland’in MIT’deki bir doktora teziyle ortaya çıkmıştır. Sutherland, “Sketchpad-çizim levhası”adını verdiği sistemde uygun programlama teknikleri ve veri yapılarıyla bir refresh (görüntüyü sürekli yeniden üreten) ekranda etkileşimli çalışmanın olanaklarını sergiledi. Bu sistem bilgisayar destekli tasarımın başlangıcını oluşturmakla beraber, bilgisayarlı grafik ve uçuş benzetiminin (flight simulation) temelini atmıştır. İlk kez tasarımcı monitörün başına geçip elinde ışıklı bir kalemle ekranda doğrudan çizim yapabiliyordu. Sketchpad yazılımında nesne yönelimli programlama (object-oriented programming) ve ikon sistemi kullanılmaktaydı. Aynı yıl T.Johnson çizim levhası

fikrini üç boyutlu hale getirmiştir. Sutherland 'in bu çalışmasına paralel olarak, IBM' de otomobil tasarımında kullanılacak olan DAC-1 (Design Augmented by computer) isimli, büyük" ağ (mainframe)" bilgisayarlar da çalışan, bir sistem geliştirilmiştir. Bu sistem 1964'te fall joint bilgisayar konferansında tanıtılmış ve 1960'ların sonuna doğru birçok interaktif BDT sisteminin yaygınlaşmasına ön ayak olmuştur. Bu gelişmeyle beraber, BDT sivil kullanımda yaygınlaşarak, elektrik, kimya ve endüstriyel mühendisliklerinde çalışma imkanına sahip oldu. BDT 1960'ların sonunda mimari buralara girmiştir [27].

Altmışların ikinci yarısında donanım ve yazılım alanında bir dizi gelişme gerçekleşmiştir. Donanımda mikro bilgisayarlar (1964) ve dağınık işlem, daha ucuz bellekli ekranlar (Storage displays; Tektronx,1968) üretiminde CNC (Computerized numerical Control), DNC (Direct Numerical Control) ve esnek üretim sistemler-FMS (Flexible Manufacturing System); yazımda aygıttan bağımsız ilk grafik görüntü sistemi (GINO, Cambridge Üniversitesi, 1966), analitik olmayan yüzeylerin programlanması (COONS, BEZIER, 1967), ayrıca ABD'de ICES (Integrated Civil Engineering system, 1965) projesi, GM, Lockheed, McDonnell Douglas, Boeing gibi firmaların geliştirdiği CADD, PADL, AYNTHAVISION, GMSOLID, Japonya'da TIPS-1, GEOMAP, İngiltere'de Romulus gibi sistemler ortaya çıkmaktaydı. Fakat özellikle donanımın pahalı olması, piyasa yazılımı bulunmaması, BDT/BDÜ sistemlerinin kullanımının mühendislik alanıyla sınırlı kalmasına yol açmıştır.1970'de dünyada yalnızca 50 firma, karmaşık yüzeylerin tasarımı ve bu yüzeylerin NC tezgahlarında üretiminde BDT kullanılmaktaydı [6].

1970'lerin başında ikinci kuşak BDT sistemlerinin oluşturulmasıyla 16 bitlik depolama tüplü mini bilgisayarlara geçilmiştir [5]. Yetmişlerin ilk yarısında ilk mikroişlemciler (Intel, 1971), üretimde programlanabilir denetim aygıtları (PLC veya PC-Programmable (Logic Control),ilk anahtar teslim (turnkey) BDT/BDÜ sistemi (Computervision,1971) görülmektedir. Anahtar teslim sistemler, mini bilgisayar, bellek grafik ekran ve belli bir uygulama alanından bağımsız yazılımdan oluşmakta ve daha ucuza mal olmaktadır. Yazılım, çizime yöneliktir, bazen sınırlı üç boyutlu tel kafes özelliklerine sahiptir. Yetmişli yıllarda BDT üzerine çok sayıda konferans ve yayın yapılmıştır. Bilgisayarların gücünün artarken fiyatının düşmesi, sistem pazarlayıcılarının faaliyeti BDT kullanımı hala zordur, ancak bu dönemde

İngiltere’de özel sektör ikinci kuşak BDT teknolojisini daha verimli kullanmaktadır [5].

Mitchell (1990)’in ifadesine göre sistemlerin tüm sektörlerde yaygınlaşmaya başlaması 1980 ortalarında gerçekleşmiştir. 1980’lerin başında üçüncü kuşakta BDT sistemler 32 bitlik süper mini bilgisayarlarla kullanılmaya başlamıştır. Yüksek çözünürlüklü ızgara sistemi görüntü depolama tüpünün yerini almıştır. Önce vektör tüplü monitörlerden raster tüplü yüksek çözünürlüklü monitörlere geçilmiştir; Böylece net görüntü elde edilmesi ve ilk kez renk kullanılması önemli kazançlar olmuştur.

Artık BDT sistemleri büyük, mini veya mikrobilgisayarlar ile renkli, renksiz ekranlar üzerine kurulabilmektedir [6]. BDT sistem yazılımları da daha özellikli komutları içeren bir konuma ulaşmış olup, teknik kullanım rehberini de sağlamaya başlamıştır. Sistem pahalı olmasına karşın teknik resim açısından yararlı bulunmaktaydı. Macintosh, fare ve pencere sistemli bir ara yüz sistemi (GUI-Graphic User Interface)-graphic kullanıcı ara yüzü geliştirmiştir. İlk defa bir BDT pazarından söz edilmeye başlamıştır. ”AutoCAD” gibi BDT uygulamalarından önce ”VersaCAD” ve ”CADkey” pazardaki bu gereksinimi doldurmaya başlamıştır. ”AutoCAD” sistemi geniş ve hızlı bir şekilde kabul görmüştür. İlk defa 1982’de ”BDT donanımı ve yazılımı pazarı” oluşmuş, 1989’a kadar 200.000 lisanslı kullanıcıya ulaşmıştır. Artık küçük bürolarda ve mühendislik firmalarında da BDT kullanımı gerçekleşmeye başlamıştır [25].

Dördüncü kuşak BDT’in etkisi, donanımdaki bir başka önemli gelişme olarak kabul edilen kişisel bilgisayar (PC-Personal Computer)’lar üzerinde olmuştur. Her ne kadar bu kuşakta bilgisayarlar henüz çok düşük güçlü ve basit donanımlı olsalar da çok daha ekonomiktir. BDT yazılımı geliştikçe başka teknolojilerin kombinasyonları ile beşinci kuşak yazılım oluşmuştur. Yazılım geliştirme konusundaki çabaların çoğu iş istasyonlarına yönelmekte, yeni yazılım olanaklarını geliştirmek, yeni kullanılmaya hazır hale gelen bu güce uyarlanmaktaydı. Güçlü bir grafik ara yüzü olan iş istasyonları belirmeye başlamıştır. İlki ”three rivers perq”dır. Fakat asla geniş bir kullanıcı kitlesi bulamamıştır. 1980’de ”Apollo iş istasyonu” ve 1982’de ”Suns” oluşturulmuştur. Aynı yıllarda MIT’de kampüs çapında hizmet verecek ”Athena iş istasyonu” kurulmuştur. İş istasyonları pazarı, fiyat düştükçe ve performansları arttıkça 80’li yıllarda hızla gelişmiştir [25]. Bu gelişmeleri Autodesk firmasının

AutoCAD yazılımının yeni sürümlerini piyasaya sürmesi AutoCAD'e uyumlu çalışan programları geliştirmesi (AutoSketch, vb.), DesignCAD, Graphisoft'un ArchiCAD'i, Bentley Systems'in Microstation Triforma'sı, Surfware'in SurfCAM'İ Ashlar Incorporation'ın Ashlar Vellum CAD gibi yazılımları ve bu yazılımların sürekli güncellenen versiyonları takip etmiştir (www.bozdoc.f2s.com/CAD-History.htm). Bu uygulamalar ciddi çizim uygulamalarının pek çoğunu yapıyorlardı ve böylece pek çok kullanıcının gereksinimine yanıt vermişlerdir. Bu süreç boyunca BDT önce iki boyutlu çizim olarak başlamış, sonra üç boyutlu modelleme ile gelişim göstermiş bu modellemeye renk-doku-yüzey katılarak zenginleştirilmiş, hareketli görselleştirme (animasyon) ile devam etmiş ve sonuçta uzman sistemler gibi yapay zeka kullanımı ile bu gelişim devam etmiştir. Son olarak sanal gerçeklik ile özellikle içinde gezilebilen-hissedilebilen bilgisayar teknolojisinin geliştirilmesi ile en üst düzeye ulaşılmıştır.

BDT endüstrisi hala gelişmeye ve yeni olanaklar sunmaya devam etmektedir. Pek çok alanda olduğu gibi mimarlık meslek alanında da birçok yazılım geliştirilmekte ve genel amaçlı bilgisayar programları ile birlikte kullanılabilecek pek çok yazılım oluşturulmaktadır. Bilgisayar destekli tasarım programları otomatik çizimler yapan değişik tasarım alternatifleri üreten programların hayatımıza gireceği bir süreçte doğru ilerlemektedir.

2.4 Mimari Tasarım Sürecinde Bilgisayar

Mimari tasarım sürecinde, mimar zihinde oluşturduğu imgeleri, geliştirdiği kavram ve düşünceleri görselleştirebilmek ve hem kendi kendisiyle iletişim kurabilmek, dolayısıyla yeni imge ve düşüncelere geçebilmek, hem de diğer kişilerle iletişim kurabilmek için çeşitli temsil araçları kullanmaktadır. Bu temsil, araçları, “tasarım ilkselleri” olarak adlandırılan temel geometrik öğelerle sembolleştirilmekte ve dışlaştırılmaktadır. Aslında mimar bu süreç boyunca imge ve düşüncelerinin geometrik modelini kurmaktır [23].

Mimarın tasarım sürecinde görsel değerlendirme yapabilmesi ve kendi kendisiyle iletişim kurabilmesi için imge ve düşüncelerini grafik ortama aktarması gerekir. Tasarımda yaratıcılık, imgelerle görsel anlatım ortamı arasındaki karşılıklı etkileşime dayanır. Bu etkileşim sürecinde mimar görsel anlatımlarını tekrar yorumlayarak yeni

imge ve düşüncelere ulaşır. BDT bağlamında, kullanıcıların bu imge ve düşüncelerine yön vererek yaratıcılığa katkıda bulunabileceği görülmektedir [23].

Tasarım önceden tanımlanmış kriterlerin somut fiziksel bir forma dönüştürülme süreci olarak düşünülebilir. Bu süreç üç farklı işlemi kapsar:

Tasarım amaç ve kriterlerinin tanımlanması,

Alternatif tasarım çözümlerinin üretilmesi,

Alternatif tasarım çözümlerinin değerlendirilmesi ve bunların daha önce tanımlanmış kriterlerle karşılaştırılması.

Bu her üç sürecin uygulanmasında ve bir araya getirilerek verimli bir tasarım süreci oluşturulmasında bazı güçlükler ortaya çıkmaktadır.

Birincisi, sadece basit bir çözüm için bile birçok tasarım kriteri oluşturulabileceğinden, somut tasarım çalışmalarının öncesinde, bunlardan bağımsız olması gereken tasarım süreci kriterlerinin tanımlanması zor bir aşamadır. Bununla birlikte, kriterler arasında meydana gelebilecek uyumsuzluklar da bu süreci fazlasıyla etkileyebilir.

İkinci olarak, tasarım çözümlerinin gelişimi yaratıcılık, kararlılık ve deneyim istemektedir. Bunların her üçü de tanımlanması ve öğretilmesi zor olan olgular olarak görülmektedir.

Üçüncü olarak, düşünülen alternatif tasarım çözümlerinin değerlendirilmesi ve bunların önceden belirlenen kriterlerle karşılaştırılması zor bir işlemdir.

Dördüncü ve son zorluk ise bu üç işlemi, makul bir zamanda, mantıklı tasarım çözümleri üzerinde yoğunlaşacak interaktif bir süreç içerisinde koordine etme ihtiyacıyla ortaya çıkmaktadır [24].

BDT sistemlerin tasarım aşamasındaki faydaları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Tasarımcının üretkenliğini artırmak,
- Tasarım aşamasındayken revizyon kolaylığı,
- İnsan gücü ve zamandan tasarruf,
- Üretkenlikteki artış,
- Daha düşük tasarım maliyeti,

- Daha kısa proje zamanı,
- Tasarım kalitesini yükseltmek,
- Derinlemesine analizler yapmak,
- İstenilen sayılarda kolay bir şekilde tasarım alternatifleri üretmek,
- Hataların minimuma indirgenmesi,
- Çizim kalitesinin yüksekliği,
- Standardizasyon ve tasarım dokümantasyonunda kolaylık,
- Kişiler ve departmanlar arası iletişim,
- Farklı disiplinler arası iletişim kolaylığı.

2.5 Bilgisayar Ortamında Mimari Tasarım

Her mimari tasarım kağıt üzerinde yapılan sözel ve grafik ifadelerle başlar. Geleneksel tasarım sürecinin araçları kağıt ve kalemle oluşmaktadır. Tasarımın en önemli işlevlerinden biri çizimdir.

Geleneksel mimari tasarım araçlarından bahsederken, soyut kavramlardan görsel anlatıma geçişin ortamını sağlayan tasarım araçlarından söz etmek mümkündür. Bu ortam, iki boyutlu anlatımlarda çizginin, gölgenin, rengin, dokunun ve kütlenin kullanılmasıyla gerçekleşir. Üç boyutlu anlatımlarda kütle modelleri ve iskelet modelleri aracılığı ile çeşitli ölçeklerde tasarım önerileri, görünür ve içinde yaşanır duruma getirilebilir. Bilgisayar kullanımı da, mimarlıkta, tasarım araçları arasına katılan yeni teknolojik yardımcıları olarak görülmektedir.

Endüstri alanındaki gelişmelerle birlikte geleneksel mimari tasarım sistemi ve sunumu da değişikliğe uğramaktadır. Her ortaya çıkan yeni teknoloji pek çok alanı yakından etkilediği gibi mimarlık meslek alanını ve bununla birlikte mimarlıkla ilişkisi olan diğer disiplinleri de etkilemektedir.

Bilgisayar proje tasarımından, statik hesaplamalara, katı modellemelerden oluşacak olan son tasarım ürününün sunumuna ve projenin uygulanma aşamasına kadar her alanda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Çok boyutlu ve karmaşık bir yapıya sahip mimari tasarım problemlerinin çözümünde bütün olasılıkları inceleyebilmek ve böylece çözümün kalitesini iyileştirmek ve süreci devamlı hale getirmek için

bilgisayarlardan yararlanılması çağımız mimarı için doğal bir sonuç olarak görülmektedir [21].

Bilgisayarların tasarıma katkısı sadece mimarın kurşun kalemi atıp “Klavye” ve “Mouse” kullanmaya başlaması değil, tasarlamakta olduğu projeyi daha sürecin başındayken üç boyutlu olarak görebilmesi ve hatta bina içinde yaşıyormuşçasına dolaşabilme olanağını gündeme getirmiştir. BDT sistemlerinin tasarımcıya katkısı projelendirme sürecinin her aşamasında önemli noktalara ulaşmıştır.

Tasarım sürecinde de bilgisayar yazılım ve donanım sistemlerinin yine tasarımcının yaratıcı gücünü sınırlandırmayacak derecede kapsamlı ve aynı derecede kaliteli olması gerekmektedir. Tasarım süreci her mimar için farklı şekillerde olsa da, tasarımları gerçekleşmeden önce görebilmek bu süreci önemli ölçüde etkilemektedir [4].

BDT kullanımıyla birlikte mekanın zaman içerisindeki, farklı etkilerden kaynaklanan değişimleri gözler önüne serilebilmekte, bir mekanın günün her saatindeki farklı ışık açıları altında nasıl bir görsel etki oluşturduğu görülebilmekte, binanın bilgisayar ortamında çizilen temsilinin içerisinde ve çevresinde dolaşlabilmektedir. Birtakım yardımcı efektlerle (kar, yağmur, rüzgar gibi) iklim faktörlerinin yapı üzerinde meydana getirebileceği görsel etkiler daha bina yapılmadan bilgisayar ortamında bina modeli üzerinde görülebilmektedir. Bu durumda bina daha inşa bile edilmeden, henüz proje aşamasındayken yapay bir çevre içerisinde yaşanabilmektedir [40].

2.6 Mimarlıkta Bilgisayar Kullanım Alanları

Mimarlık mesleğinde bilgisayar kullanım alanları, 1960’lardan bu yana bilgisayarların geçmişine göre kronolojik olarak sıralandığında şöyle sınıflandırılmaktadır;

- Tasarım sürecinde çizim ve makineleşme
- Rengin katılımı
- Üç boyutlu modelleme ve hareketli görselleştirme
- Uzman sistemler, yapay zeka ve sanal gerçeklik
- Kalem tabanlı sistemler

Mimarlık meslek alanında tasarımın bilgisayarda yapılması işlemleri üç farklı biçimde gerçekleşebilmektedir.

- Mevcut elle yapılmış olan çizimlerin bilgisayar ortamına aktarılarak dijital hale dönüştürülmesi,
- Kağıt üzerinde tasarlanmış eskiz çalışmaları yapılmış bir projenin bilgisayarda çizimi,
- Tasarımın ilk eskizleri dahil bütün çizimlerinin bilgisayar ortamında yapılması [7].

Mimarlık mesleğinde bilgisayarın kullanım alanlarını Canbulat ise, yukarıdakilerden daha detaylı bir şekilde aşağıdaki gibi sıralamıştır.

1) Tasarlama hizmetleri

- Form optimizasyonu ve form seçimi,
- Yer seçimi ve yerleştirme problemleri,
- Fonksiyon alanları arasındaki ilişkilerin optimizasyonu,
- İstatistiksel değerlendirmeler,
- Görsel simülasyon,
- Çeşitli tasarım tekniklerinin uygulanması.

2) Teknik problemler

- Zemin problemleri ve hacim hesaplama,
- Strüktürel tasarım ve analiz,
- Isıtma ve havalandırma problemleri,
- Aydınlatma problemleri,
- Tesisat problemleri,
- Akustik problemleri,
- Asansör seçim ve kullanım.

3) Yönetim problemleri

- Muhasebe ve mali işler,

- Projelendirme süreci ve denetim,
- Şantiye organizasyonu ve iş planlaması,
- İnsan gücü planlaması,
- Simülasyon problemleri.

4) Ekonomik Planlama

- Yatırım planlaması
- Uygunluk hesapları
- Maliyet planlaması ve denetimi,
- Kesin hesaplar.

5) Grafik Anlatımlar

- Plan, kesit ve görünüşler,
- Perspektif çizimler,
- Uygulama projelerinin çizimi,
- Harita ve büyük ölçekli planların çizimi.

6) Dokümantasyon ve Arşivleme

- Malzeme listeleri ve özellikleri,
- Literatür derleme ve arşivleme,
- Birim fiyatların derlenmesi.

Diğer bir yandan, Çağdaş, mimarlıkta bilgisayar uygulamalarını, tasarım sürecine paralel olarak ele alındığında aşağıdaki adımlarda sınıflandırmıştır [9].

Tasarım aşamasında: bilgisayar yardımıyla tasarlanan binaya ait çeşitli plan düzenleri ve üç boyutlu modeller yardımıyla, mimar henüz tasarım aşamasında iken verdiği kararların doğru olup olmadığını test edebilmekte ve çeşitli parametreleri değiştirerek hızla ürettiği seçenekleri yine hızlı bir şekilde değerlendirebilmekte ve en iyi çözüme ulaşabilmektedir. Çeşitli çizim programlarıyla da mevcut bir şehir dokusu içerisinde yeni tasarlanacak bir binaya ve çevresine ilişkin görüntüler elde etmek mümkündür. Tasarımda bilgisayarın katkı alanları geometrik modelleme,

mühendislik analizleri, tasarımın irdelenmesi ve çizim otomasyonu olarak sınıflandırılır [10].

Verilerin saklanması ve işlenmesinde: Şehir planlamada olduğu gibi, çeşitli mimarlık konularında da verilerin saklanması ve üzerinde yapılan çeşitli işlemlerle istenilen düzende kullanıma sunulmasında bilgisayardan geniş ölçüde yararlanılmaktadır.

Değerlendirme aşamasında: Bilgisayarın mimarlık alanında ilk kullanılmaya başlandığı ve yoğun olarak kullanıldığı alan, binaların fiziksel çevre performanslarının analizi ve maliyet değerlendirmesi gibi konular olmuştur. Binaların maliyet değerlendirmesi ve performans analizlerinin yapılabilmesi için binanın bilgisayar ortamında tanımlanması gerekir. Binaları bilgisayar ortamında temsil ederken matrisler, vektörler ve diyagramların kullanıldığı değişik tekniklerden faydalanılır. Bu modellerin herhangi biri kullanılarak bilgisayar ortamında temsil edilen binaların maliyet hesabı yapılabilmekte, binanın tamamının veya bina içerisinde seçilen herhangi bir nokta için aydınlatma, ısıtma, gürültü kontrolü gibi değişik kontrollere ilişkin performans değerlendirmeleri yapılabilir.

Sunum aşamasında: Tasarlanan binalara ilişkin uygulama projeleri, perspektifler, malzeme ve dokularla kaplanabilen cepheler oldukça hassas olarak istenilen ölçekte çizilebilmektedir. Bu çizimler sırasında kullanılacak olan kapı, pencere masa, sandalye vb. elemanlardan oluşan bir kütüphane bir defaya mahsus olmak üzere bilgisayar belleğinde oluşturulmakta ve boyut ve konumları değiştirilerek istenilen yerlerde kullanılmaktadır.

Yapım aşamasında: Binaların yapımlarıyla ilgili olarak keşif, ihale metraj ve iş programı hazırlanmasında, şantiyede iş akışının düzenlenmesinde kullanılabilecek süre planlaması yapmada kullanılabilecek pek çok bilgisayar programı mevcuttur.

2.7. Bilgisayar Destekli Tasarımın Mimaride Kullanımı

Bilgisayar destekli tasarımın mimaride kullanımı mühendislikteki uygulamaların çok gerisinden gelmiştir. Bunun sebebi de ağırlıklı olarak ekonomiktir. Otomotiv, gemi ve uçak sanayi, yatırımlarında pahalı ekipmanlar kullanabilecek kadar büyük ve güçlüydüler. Fakat mimarlık firmaları dünya genelinde daha küçük işletmeler olarak karşımıza çıkıyor ve bu nedenle yatırımlarını bu yönde Gerçekleştirememektedirler. Aynı zamanda yapılan işlerin karşılığında alınan ücretler arasında da büyük

farklılıklar vardı. İlk yapılan bilgisayar destekli tasarım sistemleri yazılımın fiyatı ve gerektirdikleri donanım bakımından mimarların kullanması için fazla lüks sistemler olarak kalmıştır [5].

2.8 Bir Bilgisayar Destekli Tasarım ve Çizim Programı Olarak AutoCAD

AutoCAD yazılımı, CAD alanında geliştirilen programlar içerisinde Türkiye ve dünyada en yaygın kullanılan yazılımlardan biridir [22]. Yapılan anket sonucunda ankete katılanların da en çok kullandığı program olarak AutoCAD karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle bilgisayar ortamında çizim uygulamaları içeren test soruları da bu program kullanılarak yapılmıştır.

AutoCAD programının dünya ve Türkiye pazarındaki yeri son dönemlerde yeni BDT programlarının geliştirilmesi ile gerileme sürecine girmiştir. Halen dünya çapında %50-60'lık bir kullanım oranına sahip olmakla birlikte bu değer yeni programların piyasaya sürülmesiyle daha da düşecek gibi gözükmektedir. 1990'larda AutoCAD'in Türkiye pazarındaki payı %70-%80 oranlarında iken şu an geline nokta da %50-%60 gibi bir değeri göstermektedir. Allplan, ArchiCAD ve Autodesk Revit gibi değişik BDT programların piyasaya sürülmesi, AutoCAD yazılımının pazar payındaki düşüşe neden olduğu düşünülebilir. BDT yazılımlarının Türkiye dağıtıcıları ile yapılan görüşmeler sonucunda sattıkları yazılımlarını pazardaki payına ilişkin kesin bir veri olmadığı ancak sattılan lisanslı programlar içerisinde tahmini bir oran verebileceklerini söylemişlerdir. Allplan yazılımının Türkiye pazarındaki payı %9, ArchiCAD yazılımının Türkiye pazarındaki payı % 11 ve Autodesk Revit programının pazardaki payı %1 gibi değerleri göstermektedir [46, 47, 48]. Bu değerler lisanslı program kullanıcı sayıları göz önüne alınarak hesaplanmış değerlerdir. İdeCAD, IntelliCAD ve diğer BDT programlarının Türkiye pazarındaki paylarına burada yer verilmemiştir.

2.8.1 AutoCAD Programı Hakkında

“AutoCAD, Autodesk firması tarafından üretilip geliştirilen, tasarım ve çizimlerin bilgisayar ortamında yapılmasını sağlayan ve halen 80 ülkede 17 dilde versiyonları bulunan bir Computer Aided Drafting and Design (Bilgisayar Destekli Teknik Çizim ve Tasarım) yazılım paketidir.

Genel amaçlı bir tasarım ve çizim programı olması dolayısıyla AutoCAD kullanıcılara çok geniş çizim (drawing), tasarım (design) ve çıktı alma (drafting)

seçenekleri sunmaktadır. Böylelikle herhangi bir disipline özgü komutlarla kullanıcıyı kısıtlamamaktadır. Kullanıcı, bu programın açık ara yüz (interface) mimarisi ile çalıştığı tasarım ve çizim ekranını (ara yüzünü) istenilen yönde zelleştirebilmektedir. “AutoCAD mimar, mühendis, tasarımcı, grafiker, kısaca tasarım ve çizim ile ilgili her meslek grubu tarafından rahatlıkla kullanılabilecek biçimde geliştirilmiştir. Bugünü lkemizde ve dünyada makine mühendisliğinden güzel sanatlara, mimarlıktan tıbbaya, şehir planlamadan reklamcılığa, haritacılıktan elektroniğe, uzay araştırmalarından denizbilim araştırmalarına kadar her alanda AutoCAD’ ten temel tasarım ve çizim paketi olarak yararlanılmaktadır.

2.8.2 AutoCAD’in Tarihçesi

İlk sürümü 1982 yılında çıkmış olan AutoCAD, bugüne kadar büyük gelişmeler göstermiş ve geliştirilen her yeni AutoCAD, yeni bir versiyon veya sürüm (release) numarası ile adlandırılarak satışa çıkmıştır. Türkiye’de 1985 yılından bugüne kadar satılmış olan AutoCAD versiyon ve sürümleri, 2.17, 2.18, 2.5, 2.6, Release 9, Release 10, Release 11, Release 12, Release 13, 1997 yılında Release 14, Release 2000 ve 2000i’dir. 2002 yılında piyasaya AutoCAD 2002 ve üç boyutlu özellikleri olmayan fiyatı düşürülmüş 2002 LT (light) versiyonları çıkarılmıştır. 2004 yılında AutoCAD 2004 çıkmış ve diğer versiyonlara göre birçok yeni özellik eklenmiştir. Programın ara yüzü de önceki versiyonlara göre oldukça değişiklikler göstermektedir, daha sonra 2004 versiyonu geliştirilerek AutoCAD 2005 versiyonu çıkarılmıştır. 2006 yılı itibariyle şu an son gelen nokta, piyasalarda AutoCAD Release 2006 sürümü bulunmaktadır.

2.8.3 AutoCAD’in Sağladığı Kolaylıklar

AutoCAD’in Türkiye’de ve tüm dünyada yaygın olarak kullanılan bir yazılımdır. Bu kadar çok tercih edilmesinin sebebi, gerek 2, gerekse 3-boyutlu tasarım ve çizim için sağladığı olanaklar ve kullanım kolaylığıdır. AutoCAD, gerçek bir 2 ve 3-boyutlu (2D-3D) tasarım ve çizim yazılımıdır. Bilgisayar destekli tasarım programları içerisinde AutoCAD neredeyse bir standart olmuştur.

Ayrıca başka CAD programları ile çizilmiş çizimler, farklı bir uzantıya sahip olduğu halde (*.dwg, *.dxf, *.*) artık standartlaşan “import” özelliği sayesinde AutoCAD tarafından kolayca aılabilmekte, gerektiğinde üzerinde değişiklik yapılarak kendi uzantılarında saklanabilmektedir.

AutoCAD programı bünyesinde kendine özgü bir veritabanı bulunmaktadır. Bu veri tabanı sayesinde AutoCAD, üzerinde çalışılan çizimde bulunan her varlık için (point, line, polyline, arc, circle, rectangle. vb.) başlangıç noktasından bitiş noktasına, renginden çizilmiş olduğu katmana (layer) kadar çeşitli bilgileri saklayabilmektedir. Gerekğinde bu varlıklara ilgili verilere ulaşarak kullanıcının zaman kazanmasını sağlamaktadır. Örneğin, tasarımcı mühendislerin normal yöntemlerle hesaplamak için saatler, bazı durumlarda günler harcayacağı bazı durumlarda ise hesaplayamayacakları, sadece yakın değerleri ile yetinecekleri, kütle atalet momentleri (Mass moment of inertia) atalet yarıçapı (radius of gyration) vb. tüm mekanik bilgileri anında görüntülemek AutoCAD'in bünyesinde bulunan bu veri tabanı sayesinde mümkün olmaktadır. Katı modeller (solids) ile çalışırken, AutoCAD malzeme kütüphanesindeki malzemeleri kullanmanın yanı sıra, kullanıcının da yeni malzeme özellikleri ile birlikte bu kütüphaneye ekleyebilmesi mümkündür. Malzeme kütüphanesinde, malzemenin yoğunluğundan akma gerilimine, özgül ısısından ısı geçirgenlik katsayısına kadar mühendislik için gerekli tüm özelliklerini bulabilmek kullanıcılar için büyük avantajlar sağlamaktadır.

2.9 Bölüm Değerlendirme ve Sonuçları

Bilgisayar destekli tasarım programlarının stratejik kullanımının incelendiği tezin bu bölümünde, BDT programlarının genel özellikleri yapılan literatür çalışmaları ile özetlenmeye çalışılmıştır. BDT programlarının ilk kullanımından başlanarak, günümüze kadar gelen süreçte ne gibi değişimler gösterdiği ve son gelinen noktada ne aşamada olduğu vurgulanmıştır. Mimari tasarımda bilgisayarın ve BDT programlarının kullanım alanları genel başlıklar altında gene bu bölüm altında anlatılmıştır. Son olarak yapılacak olan anket ve test uygulamalarında kullanılacak olan BDT programı olarak AutoCAD detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

3. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARININ STRATEJİK KULLANIMI

Bu bölümde, BDT programlarının etkili ve verimli kullanımına olanak sağlayan stratejiler açıklanacaktır. Bu stratejiler ana başlıklarıyla tekrarlama, çoğaltma, düzenleme ve görselleştirme stratejileri olarak gruplandırılabilir.

3.1. Kullanım Stratejileri

“Son yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda, bilgisayar uygulamalarını etkili ve verimli bir şekilde yerine getirmek için, programlardaki araçların kullanımına ek olarak stratejik bilginin de gerekli olduğu anlaşılmıştır [15].” Bu noktada, stratejik bilginin analizi karmaşık bilgisayar uygulamalarında genel olarak hangi stratejilerin faydalı olduğunun belirlenmesinde yardımcı olacaktır. Örnek olarak, bilgisayar kullanıcıları aynı objenin birçok kopyasını oluştururken bilgisayarın tekrarlayıcılık özelliğini etkili kullanım stratejisi olarak tercih etmeleri stratejik kullanımın faydası olarak gösterilebilir. Bu bölümde bilgisayarın üç alanında karşılıklı olarak etkili olarak görünen on genel strateji açıklanacaktır. Bu üç bilgisayar uygulama alanı: Kelime işlemciler, tablolu programları, CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) sistemleri olarak adlandırılabilir.

Yapılan çalışmalarda, uygulama analizleri sonucunda varılan noktada, genel uygulanabilirlikleri açısından şu soru gündeme gelmiştir, stratejiye olanak sağlayan sistemler stratejik bilginin transferini kolaylaştırabilir mi? Bhavnani ve John, yaptıkları çalışmalarında bu sorunun sonuçlarını, iki araştırmanın bulguları ile açıklamaya çalışırlar. Birinci olarak, tasarımcıların tasarımlarını etkili stratejilerin kullanımına olanak sağlayan bir tasarım olup olmadığını noktasında kontrol etmeleri yönünde rehberlik edecek bir analiz metodu geliştirilmiştir. İkinci olarak, stratejik bilgi temeline dayanan ilkelerin gelişimi, daha stratejik kullanım açısından etkili kullanım eğitiminin verilmesi konusu üzerinde durulmaktadır. Bu yaklaşımların ikisi de yaygın stratejiler çerçevesinde geliştirilmiştir. Bu çalışmaların, kullanıcılara karmaşık bilgisayar uygulamalarını kullanırken amaçlanan hedefe ulaşmalarında

daha etkili bir metot kullanmalarını ve bu konu bağlamındaki tasarımcılar ile eğitimciler arasındaki işbirliğinin artırılmasına fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Yapılan birçok deneysel çalışma, karmaşık bilgisayar uygulamalarının etkili kullanımını anlamamıza yardımcı olmuştur. Bu çalışmalar gerçek-dünya kullanıcılarının gözlemlenmesini içermektedir [37]. Kullanıcılar arasındaki etkileşimi anlamak ve karmaşık bilgisayar uygulamalarının sağladığı fonksiyonellikleri analiz etmek, karmaşık bilgisayar uygulamalarının etkili kullanımını öğretmede bunların nasıl kullanılacağını araştırmak bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır [18, 38].

Yukarıdaki araştırmalardan (kelime işlemci, tabloları ve CAD gibi karmaşık bilgisayar uygulamaları konusunda) çıkan en önemli nokta, genellikle bu tür programların, aynı görevi yerine getirmekte kullanıcıya birçok metot sunmasıdır. Yani bu tür programlar, bir görevi tamamlamak için sonuca giderken, birçok farklı yöntem kullanmaya olanak sağlayan programlardır. Bu zorunlu olmayan “*non-obligatory*” ve hedefe yönelik “*goal-directed*” metotlar stratejiler olarak adlandırılır [11]. Bu alternatif metotların bilgisi ve bu alternatif metotlar arasından hangisinin nasıl seçileceğine karar verilmesi, stratejik bilgi olarak isimlendirilebilir.

Bu kavramsal çalışma gerçek-dünya (Real-World) kullanıcılarının analizi sonucunda, uygulama zamanı, hatalar ve değiştirme kolaylığı açısından bazı stratejilerin diğerlerinden daha etkili olduğunu göstermiştir. Bundan başka, bu analiz çapraz bilgisayar uygulamalarında kullanılmak üzere, üç etkili stratejiyi tanımlamaya yardımcı olmuştur.

Tablo 3.1’de, dört kategori başlığı altında on genel strateji açıklanmıştır. Bu etkili kullanım stratejileri ana başlıklarıyla, tekrarlama, çoğaltma, düzenleme ve görselleştirme stratejileridir. Tekrarlama stratejisi bilgisayarın obje grupları üzerindeki uygulama gücünü kullanma temeline dayanır. Bu strateji tekrarlayıcı görevlerin uygulanmasında hataların ve uygulama süresinin azalması gibi yararları da içerir. Çoğaltma stratejileri, bilgisayarın objeleri kolay değiştirme gücünü kullanarak birbirine bağlantılı ve belirgin değişikliklerin kolaylıkla yapılması temeline dayanır. Bu stratejiler, kullanıcılara birbirine bağlı ve gömülü çok sayıda objenin değişikliklerini basit bir şekilde yaparak çoğaltılması konusunda kolaylıklar sağlar. Düzenleme stratejileri, bilgi organizasyonlarının inşa edilmesinde ve ileriki aşamalarda devam ettirilmesinde bilgisayarın gücünü kullanmayı temel alır. Böyle

stratejiler, ilgili data da çok çabuk değişiklikler yapmaya olanak sağlar. Son olarak, görselleştirme stratejileri bilgisayarın, bilginin görüntülenmesinde içeriğin değiştirilmeden değişik görüntüler elde etmedeki gücünü kullanmayı temel alır. Görselleştirme stratejileri görsel aşırı yüklenmeyi ve görüntü üzerindeki dolaşma süresini azaltarak, kullanıcılara fayda sağlar [19].

Bundan sonra bu dört ana başlık altındaki on stratejinin kelime işlemci, tablolama programları ve BDT programlarında nasıl faydalı ve anlamlı olduğunu açıklanmaya çalışılmıştır. Stratejilerin çoğu aşıkar olarak gözükürken, deneysel çalışmaların kanıtları kullanıcıların çoğunun bu stratejileri uygulamayı, verilen görevi yerine getirirken gözden kaçırdıklarını ve bu stratejilerin sağladığı avantajlardan faydalanamadıklarını göstermiştir [12,13].

3.1.1. Tekrarlama Stratejileri

Tablo 3.1'deki ilk üç strateji, yeni objeler oluşturulurken, var olan obje grupları üzerinde bilgisayarın tekrarlama ve yineleme gücünü kullanma temeline dayanır. Strateji 1, var olan obje gruplarının yenisinin oluşturulmasının yerine, var olan obje gruplarını yeniden kullanmaya (veya uygunsa değişiklik yapmaya) teşvik eder. Strateji 2, kopyalama yapmadan önce, obje gruplarının orijinallerinin tam ve hatasız olmasını kontrol edip daha sonra kopyalama yapmalarını kullanıcılara hatırlatır. Bu sayede değişiklikleri her objenin kendisinde ayrı ayrı yapmanın önüne geçilmiş olduğundan, bu stratejinin kullanımı uygulama zamanı açısından kullanıcılara oldukça fayda sağlar.

Son olarak, strateji 3 grup halinde olan objeler üzerinde değişiklik yapılacağı zaman, (ekleme veya çıkarma) işlemi yerine getirmeden önce, istisnaların değiştirilmesi gerekliliği üzerinde durur. şekil 3.1 bir tablolama programında istisnaların değiştirilmesinde nasıl etkili olduğunu gösterir. Strateji 3, istisnalar dahil olmak üzere bir paragrafın formatının değiştirilmesinde veya grafik elemanlardan grubunun istisnalarla birlikte renginin değiştirilmesinde kullanılabilir. (Matchproperties vb.) Gerçek- dünya CAD kullanımına yönelik yapılan bu kavramsal analiz, kullanıcıların sık sık bu stratejilerin faydalarının çoğunu kullanamadıklarını ve strateji kullanmanın fırsatlarını gözden kaçırdıklarını göstermiştir. Yapılan alışma sonucunda, bu stratejilerin tümünü kullananların, çizim görevlerini yerine getirirken %40 ile %70 arasında bir zaman kazandıkları görülmüştür [14].

Tablo 3.1 On genel strateji ve bunların kelime işlemci, tablolarlama programları ve CAD programlarında nasıl faydalı olduğunu gösterir.

(<http://www-personal.si.umich.edu/~bhavnani/papers/Bhavnani-DIS-2000.pdf>)

Genel stratejiler	Kelime işlemci örnekleri	Tablolarlama programı örnekleri	BDT (CAD) örnekleri
Tekrarlama			
1.Obje Gruplarının yeniden kullanılması ve değiştirilmesi	Yenisini oluşturmak için var olan bir paragrafı kopyala ve değiştir	Yenisini oluşturmak için var olan bir tabloyu kopyala ve değiştir	Yenisini oluşturmak için var olan bir grafiği kopyala ve değiştir
2.Kopyalamadan önce orijinaleri kontrol etmek	Kopya oluşturmadan önce paragrafın doğru ve tam olduğunu kontrol et	Kopya oluşturmadan önce tablo başlıklarının doğru ve tam olduğunu kontrol et	Kopya oluşturmadan önce bina cephesindeki pencerelerin doğru ve tam olduğunu kontrol et
3.Grupların değişiminden önce farkları ve istisnaları belirleyip değiştirmek	Paragrafı grupla, cümleyi çıkar, grubu değiştir	Tüm bilgiyi grupla, tablo başlığını çıkar, sonra grubu değiştir	Grafik elementlerini grupla, elementi çıkar, grubu değiştir
Çoğaltma			
4.Bilgisayar tarafından tanınan bağlantıları kullan	Paragrafları tanımlı formatlara bağlı olarak oluşturmak	Hücrelerdeki sayılara bağlı formülleri oluştur	Grafik tanıma bağlı olarak bina cephesindeki pencereleri oluştur
5. Değişiklikleri üretmek için bağlantıları kullan	Aynı dokümanda değişiklikleri üretmek için stil tanımlarını değiştirmek	Aynı data kümesinden farklı sonuçlar üretmek için bağlantılı formülleri değiştir	Bina cephesindeki değişiklikleri oluşturmak için grafik tanımları değiştir
Organizasyon			
6. Bilgisayarın bildiği organizasyonları yap	Tablo ve listelerde kullanılan bilgiyi düzenlemek	Farklı sayfalardan yıllık dataları düzenle	Farklı katmanlardaki kolonları ve duvarları düzenle
7.Var olanlardan yeni sunuşlar üret	Tabloları gömülü kelimelerden üretmek	Tablolardan çubuk grafikleri üret	2 boyutlu plan dan 3 boyutlu model üret
Görselleştirme			
8. İlgili bilgileri göster İlgisiz bilgileri gösterme	Küçük baskılı okunan dokümanları büyütme	Formülleri görüntüle sonuçları görüntüleme	Taralı elemanları gösterme
9. Gerekli bilgileri çoklu görünüş pencerelerinde aynı zamanda aç	Aynı dokümanın farklı görünüşlerini kullan, karşılaştırma için 2 tabloyu aynı ekrana getir	Aynı dokümanın farklı görünüşlerini uzun tablolardaki tablo başlıklarını görmek için kullan	Yüksek bina cepheslerinde karşılaştırma yapmak için uçlara odaklanan farklı 2 pencere kullan
10. Global görünüşte dolaş, lokal görünüşte çalış	İlgilenilen özel lokasyona bakmak için outline'ı kullan, değişiklikleri yapmak için lokal görünüşü kullan	İlgilenilen özel tabloya ve özel yere bakmak için outline'ı kullan, değişiklikleri yapmak için lokal görünüşü kullan	İlgilenilen özel noktaya ve binanın tümüne bakmak için global görünüşü kullan, değişiklikler için lokal görünüşü kullan

Gerçek dünya kullanıcıları, tekrarlayan görevleri yerine getirirken bilgisayarın stratejik kullanımı sayesinde kazandıkları zamanın çok önemli olduğunu altını çizmektedirler [37]. Bu stratejilerin tümü kullanıldığı takdirde, kullanıcılara zamandan kazanç konusunda dikkate değer bir şekilde verimlilik sağlamaktadır.

	Art	English	Geography	Math
Ann	A	D	A	B
Bill	A	B	C	D
Bob	A	A	A	A
Dan	C	B	D	A
Greg	D	A	A	A
Jill	A	A	A	A
Kiran	A	B	D	A
Li	A	B	A	A
Mary	A	D	A	C
Peter	A	B	C	D
Ram	A	C	D	A

Tümünü Seç

	Art	English	Geography	Math
Ann	A	D	A	B
Bill	A	B	C	D
Bob	A	A	A	A
Dan	C	B	D	A
Greg	D	A	A	A
Jill	A	A	A	A
Kiran	A	B	D	A
Li	A	B	A	A
Mary	A	D	A	C
Peter	A	B	C	D
Ram	A	C	D	A

İstisnaları Çıkart

	Art	English	Geography	Math
Ann	A	D	A	B
Bill	A	B	C	D
Bob	A	A	A	A
Dan	C	B	D	A
Greg	D	A	A	A
Jill	A	A	A	A
Kiran	A	B	D	A
Li	A	B	A	A
Mary	A	D	A	C
Peter	A	B	C	D
Ram	A	C	D	A

Seçimi Değiştir

Şekil. 3.1 Strateji 3'ün tablolaştırma programlarını kullanırken, değişiklik gerektiren noktalarda nasıl uygulandığını gösterir (D'yi içeren hücreler)

(<http://www-personal.si.umich.edu/~bhavnani/papers/Bhavnani-DIS-2000.pdf>)

3.1.2. Çoğaltma Stratejileri

Tablo 3.1'deki strateji 4 ve 5 obje çoğaltılmasında, objelerin birbirine bağlantılar kullanılarak ilişkilendirilmesi ve bu sayede bir değişiklik yapıldığında ona bağlı bütün dataların otomatik olarak değiştirilmesi, bu işlemi gerçekleştirirken bilgisayarın sağladığı olanaklardan faydalanmayı temel alır. Strateji 4, objeler arasındaki bağlantıların oluşturulmasında bilgisayar tarafından önceden tanımlanmış bağlantıları kullanır. 1)Yeni objeleri oluştururken eskilerin özelliklerini ve bilgilerini kullanarak oluşturmak 2) Bağlantılardan yararlanarak değişiklikleri yaparken çoğaltım metodunu kullanmak. Örneğin, kelime işlemci kullanıcıları paragraflarını oluştururlarken bilinen ve yaygın olarak kullanılan tanımlara ait formatları kullanabilirler. Böylece, yapılan tanım değiştirildiğinde ona bağlı olan bütün paragraflar otomatik olarak değişir. Aynı şekilde, tablolaştırma programında formüller ilgili oldukları dataya bağlanabilir veya CAD sistemdeki grafik elemanlar objelerin genel grafik tanımlarına (katmanlara özellik verilmesi gibi) bağlanabilirler.

Strateji 5, aynı bilgiye ait çeşitli alternatifler üretmek için, bağlantıları kullanmayı temel alır. Örneğin, kelime işlemci içindeki bir dokümanın farklı görünüşlerini oluşturmak için, tablolama programlarında bir değişkeni (örneğin pay oranı gibi) değiştirerek farklı sonuçlar elde etmede ve CAD sistemleri kullanarak bina cephesinde değişik pencere alternatifleri oluştururken bu strateji kullanılabilir [39].

3.1.3. Düzenleme Stratejileri

Strateji 6 ve 7 bilgi düzenlemelerini oluşturmak ve oluşturulan bu düzeni bütün bir süreç boyunca sürdürmek için bilgisayar gücünü kullanmayı temel alır. Strateji 6, kullanıcılara bilgisayar tarafından bilinen ve tanınan bilgi düzenlemelerini şu yönlerden oluşturmalarını anımsatır: 1) Kapsam artırması 2) Hızlı değişimler yapmaya olanak sağlayan yapılar oluşturmak. Örneğin, kelime işlemcide tanımlanmış sınırlar dışında oluşturulan bir tablo, bilgisayar tarafından tanımlı bir tablo olarak kabul görmez. Bu yüzden, tabloyu oluşturan içerik değiştirildiğinde tablo yapısı korunmaz. Diğer taraftan, bilgisayar tarafından tanınan bir tabloda içeriğinde yapılan herhangi bir değişiklik aynen korunarak devam ettirilir. Benzer şekilde, tablolama programında, farklı yıllara ait veriler farklı sayfalara ayrılarak kolay bir ulaşım şekli düzenlenebilir. CAD programlarında da, kolon ve duvarlar gibi farklı bina elemanları, farklı katmanlara ayrılabilir. Strateji 7, var olan bir temsilden yeni temsillerin oluşturulması temeline dayanır. Örneğin, tablolama programlarında oluşturulan bir sayısal veri tablosu çubuk grafikler halinde sunulabilir ve benzer şekilde CAD programlarında 2D sunuşlardan 3D grafik nesneler oluşturulabilir, bunların tersi durumlarda mümkündür.

3.1.4. Görselleştirme Stratejileri

Tablo 3,1 deki son 3 strateji (strateji 8–10) bilgisayarın seçici olarak görünüş kullanma gücünden faydalanmayı temel alır. Strateji 8 birbiriyle ilgili bilgilerin gösteriminin yanında, gösterilen bilginin miktarının değiştirilmesinde ve ilgisiz bilgilerin gösterilmemesinde kullanılabilir. Örnek olarak, kelime işlemci kullanılarak okumaya çalışılan çok küçük boyutlarda yazılmış metinlerde, bu strateji yazı tipi boyutunu değiştirmek yerine görünüşü büyütmede kullanılabilir. Aynı şekilde bir CAD sistem içerisinde, birbiriyle ilgili elemanları daha belirgin yapmak için, gerekmediği zamanlarda taralı elemanları görüntülememek yoluna gidilebilir. Strateji 9 genel olarak bilgisayarın sınırlı ekran alanını işaret eder. Çoğu kez, kullanıcılar

karşılaştırma yapmak veya başka işlemlerde kullanmak için bir tek pencerede farklı görünüşler açmakta zorluklar yaşarlar. Örnekle, kullanıcı bazen uzun bir kelime işlem dokümanının başlangıcındaki ve sonundaki içeriği karşılaştırma gereksinimi duyabilir. Böyle bir durumda, tablolar arasında ileri- geri gelip gitmeler yerine, ekranda eş zamanlı olarak iki tabloyu açmak ve tablolardaki görmek istediği yere odaklanarak çalışması daha etkili bir çözüm olabilir. Bu strateji metin, sayılar ve grafik elementler içeren büyük dokümanlarda, genel olarak objeler arası karşılıklı uygulamaların gerekli olduğu durumlarda açık bir fayda sağlamaktadır [19].

Strateji 10, gezinme ve uygulama işlemlerini birlikte içeren görevlerde görünüş seçiminin nasıl yapılacağını belirlenmesini işaret eder. Örneğin, bir BDT programı kullanıcısı, büyük bir kat planının değişik noktalarında pek çok kesin değişiklikler yapmaya gereksinim duyabilir. Kesin değişiklikler için büyütülmüş görünüşte çalışması gerekirken, yeni görevlere geçmek için global görünüşte çalışması gerekli olabilir. Bunun bir yolu kesin değişiklikleri yapmak için gerekli noktaya yakınlaşmak (zoom in) ve daha sonra yeni göreve bakmak için planın tümünü görececek bir global görünüşe geçmek, (zoom out) olabilir. Daha etkili bir metot olarak, dolaşım için dosyanın bir global görünüşü ve değişiklikleri yapmak için bir lokal görünüşü ile çalışmaktır [11].

3.2 Etkili Stratejilerin Kullanımına Olanak Sağlayan İşlevsellikleri

Pek çok kullanıcı etkili stratejilerin kullanımına gerek duymadan verilen görevi tamamlayabilmektedir. Basit görevleri yerine getirirken uygulamalarını tamamlamak için kullanıcılara çok temel işlevsellikler yeterli olabilir. Fakat eğer kullanıcıların karmaşık bir görevi, etkili bir şekilde yerine getirmesi gerekiyorsa, o zaman görevin tamamlanması için işlevsellikleri etkili şekilde yerine getirmede kullanılacak bazı stratejilere gerek duyuluyor. Ayrıca, takip eden tartışma, işlevselliğin etkili stratejiler olmadan pekte yeterli olmadığını göstermektedir.

3.2.1 Tekrarlama İşlevsellikleri

Tablo3.2'deki ilk kolon önceden tartışılan on stratejiyi gösterir, ikinci kolon ise bu stratejilerin kullanımında gerekli olan işlevsellikleri gösterir. Tekrarlama stratejilerinin (strateji 1–3) tümü objeleri kümeleme yeteneğine ve bu kümeler üzerinde çeşitli operasyonlar (çoğaltma ve değiştirme) yapma yeteneğine sahiptirler. Ek olarak, strateji 2 kullanıcıların görevlerini tamamlamada kopyalama yapmadan

önce hatalar için orijinalleri kontrol etmelerini gerekli kılar, strateji 3 kümeler üzerinde istisnaları kullanmadan önce değişiklikler için kümeden objelerin çıkarılması veya eklenmesi yeteneğini gerekli kılar.

Buna rağmen, ekleme ve çıkarma gibi uygulama işlevsellikleri stratejik kullanıma olanak sağlamak için yeterli olmayabilir. Bunun nedeni, işlevselliklerin strateji kullanımını etkileyen birçok diğer tasarım konusuyla ilişkili olmasıdır. Örneğin, bir kullanıcı bütün bir bina tasarımını (yüzlerce grafik eleman içeren) stratejik olarak yeniden kullanmak ve değiştirmek isteyebilir. Bu noktada işlevsellikler, stratejiler kullanılmadan yeterli olmayabilir.

3.2.2 Çoğaltma İşlevsellikleri

Tablo 3.2'deki sonraki kategori, çoğaltım stratejileri ile ilgilidir. Bu işlevsellik objelerin diğer objelerle bağlantılı olması yeteneğini gerektirir veya soyut bir tanımlama ile işlevselliklerin modifikasyonlar süresince bağlantıları sürdürülmesini gerektirir. Strateji 5, ek olarak, Ne- ise (What-if) senaryolarda bağlantılar kullanıldığı zaman fonksiyonelliklerin çeşitlenme üretimini yönetmesini gerektirir.

3.2.3 Düzenleme İşlevsellikleri

Düzenleme stratejileri objelerle ilgili şu işlevsellikleri gerektirir; 2D sunuşlardan (listeler ve ağaçlar gibi) 3D sunuşlar (katmanlar gibi) elde etmeye izin vermek ve bu sunuşların veri değişimleri boyunca sürdürülmesini sağlamak. Strateji 7, ek olarak, sunuşlar arası eşleme yeteneğini gerekli kılar. Önemli tasarım konuları, sunuş düzenlerinin önceden belirlenmesini veya kullanıcı tarafından oluşturulması noktasında bu stratejinin kullanılmasını gerektirir.

3.2.4 Görselleştirme İşlevsellikleri

Görselleştirme stratejileri bilginin içeriğinin değiştirilmeden farklı yollarla bilginin değişik görünüşlerde görüntülenmesini gerekli kılar. Strateji 8, büyütmeye ek olarak bilginin görüntüleme miktarının seçimi ile de ilgilidir. Strateji 9, genellikle aynı ekran üzerine eş zamanlı sığdırılamayan doküman görüntülerinin, farklı parçalarının birlikte görüntülenmesini gerektirir. Son olarak, strateji 10, aynı bilginin global ve lokal görünüşlerinde çalışılmasına izin veren işlevsellikleri gerektirir. Kullanıcılar global görünüşte istedikleri alanı seçmeli ve lokal görünüşte çalışmalıdır. Önemli tasarım konuları, yenileme yeteneklerini ve pencere düzen ve yönetimi konularında bu stratejilerin kullanılmasını gerektirir.

Table 3.2 On genel strateji, soyut fonksiyonelliklerinin 6 program uygulamasında nasıl uygulandığı, gri hücreler uygulamada gerekli fakat gözden kaçırılan stratejileri gösteriyor. (<http://www-personal.si.umich.edu/~bharman/papers/Bharman-DIS-2000.pdf>)

Genel stratejiler	Gerekli fonksiyonellik	Adobe FrameMaker (v.5.5)	Microsoft Excel (2003)	Adobe Photoshop (CS 2.0)	3D MAX (7.0)	MicroStation/J (v.7.01)	AutoCAD (2000)
Tekrarlama							
1. Objeye Gruplanın yeniden kullanımı ve	Objeleri kümele	Paragrafi seç	Tabloyu seç	Katmanları kümele	Objeleri gruba	Çoklu objeleri seç	Çoklu objeleri seç
2. Kopyalamadan önce orijinalini kontrol etmek	Kümeyi kopyala	Paragrafi kopyala	Tabloyu kopyala	Kümeyi kopyala	Grubu kopyala	Grubu kopyala	Grubu kopyala
3. Grupları değiştirmeden önce farklıları belirleyip değiştirmek	Kümeyi değiştir	Cümleleri değiştir	Hücre içeriğini değiştir	Kümeyi değiştir (renk vs.)	Grubu değiştir	Yanıpçı değiştir	Yanıpçı değiştir
	Kümeyi kontrol et	Par. kontrol et (imla)	Kolon başlığı. Kont. et	Doğruluğu. Kont. et	Doğruluğu. Kont. et	Doğruluğu. Kont. et	Doğruluğu. Kont. et
	Objeleri kümele	Paragrafi seç	Hücreleri seç	Katmanları seç	Objeleri seç	Objeleri seç	Objeleri seç
	Kümeyi kopyala	Paragrafi kopyala	Hücreleri kopyala	Grubu kopyala	Grubu kopyala	Grubu kopyala	Grubu kopyala
	Objeleri kümele	Paragrafi seç	Tabloyu seç	Katmanları seç	Objeleri seç	Objeleri seç	Objeleri seç
	Kümeden çıkar	Kelimeyi seçme	Tabloyu seçme	Katmanları seçme	Objeleri seçme	Objeleri seçme	Objeleri seçme
	Kümeyle ekle	Kelimeyi ekle	Hücreleri seç	Katmanları ekle	Objeleri ekle	Objeleri ekle	Objeleri ekle
	Kümeyi değiştir	Fontu değiştir	Fontu değiştir	Katman özelliğini değiştir	Malzemeyi değiştir	Rengi değiştir	Rengi değiştir
Çoğaltma	Ölçü objeleri bağla	Stili paragrafa uygula	Hücreleri fmrle. bağla	Birbirine ilişkili olan katmanları bağla	Birbirine ilişkili olan objeleri gruba ve nitelendir	Paylaşılan hücreleri destekle	Paylaşılan blokları destekle
4. Bilgisayar tarafından tanımlanan bağlantıları kullan	Bağlantıları tutarlı şekilde sürdür	Stili yeniden tanımla	Formülleri güncelleştirerek verileri değiştir	Stildeki değişiklik katmanları günceller	Kaynak objedeki değiş. tüm kopyaları günceller	Hücredeki değiş. tüm hücreleri günceller	Blokdaki değiş. tüm örnekleri günceller
5. Değişiklikleri üretmek için bağlantıları kullan	Bağlantıları tutarlı şekilde sürdür	Senaryoya uygun değişiklikleri yap	Senaryoya uygun değişiklikleri yap	Senaryoya uygun değişiklikleri yap	Senaryoya uygun değişiklikleri yap	Senaryoya uygun değişiklikleri yap	Senaryoya uygun değişiklikleri yap
Organizasyon	Özelliklerini yönet	Tabloyu oluştur	Yıllık tabloları aynı sayfalarla koy	Değişik grafikleri farklı katmanlarda düzenle	Objeye grupları için farklı katman ve malzeme kullan	Kolon ve duvarları farklı layer da düzenle	Kolon ve duvarları farklı layerda düzenle
6. Bilgisayarı bildiği organizasyonları yap	Özelliklerini yönet	Tabloya sıra ekle	Sayfa ekle	Yeni seviye ekle	Yeni seviye ekle	Yeni seviye ekle	Yeni seviye ekle
7. Yararlanırlardan yeni sunuşlar üret	Görünüş paragrafı tabloya dönüştür	Görünüş paragrafı tabloya dönüştür	Sayısal verilerden grafikleri üret	Var olan grafiklerden efektleri kullanarak değişik grafikler üret	Var olan objelerden yararlanarak yenilerini üret	2D plandan 3D binalar, bina modelleri üret	2D plandan 3D binalar, bina modelleri üret
Görselleştirme	Detay görüntülerini seç	Paragraf işaretlerini göster	Formülleri göster	Şablonları ve katalog elementlerini görüntüle	Malzeme ve diğer katalog elementlerini görüntüle	Şablon elementlerini görüntüle	Şablon elementlerini görüntüle
8. İlgili bilgileri göster	Büyütmüş görüntülerini seç	Yakınlaştır	Yakınlaştır	Yakınlaştır	Yakınlaştır	Yakınlaştır	Yakınlaştır
9. Gerekli bilgileri çoklu görüşün pencelerinde aynı zamanda aç	Uzak bilgileri aynı anda görüntüle	Pencereyi böl, her bir pencerede uygun yere ekle	Pencereyi böl, her bir pencerede uygun yere ekle	Ekranda aynı anda farklı görüntülerle çalış, istediğin görüntüyü seç	Farklı pencerelerde çalış, her pencerede uygun yeni görüntüle	Pencereyi böl, her bir pencerede uygun yere ekle	Pencereyi böl, her bir pencerede uygun yere ekle
10. Global görünüşde dolaş, lokal görünüşte çalış	Global ve lokal görünüşün uygunluğu	Normal görünüşte outline'ı aç	Normal görünüşte outline'ı aç	Normal görünüşte outline'ı aç	Normal görünüşte outline'ı aç	Normal görünüşte outline'ı aç	Normal görünüşte outline'ı aç

3.3 Güncel Bilgisayar Uygulamalarını Destekleyen İşlevsellikler

Tablo 3.1 on stratejinin üç bilgisayar uygulama alanında bir görevi yerine getirirken nasıl anlamlı uygulanacağını örneklerini göstermektedir. Tablo 3.2'deki kolon 3–8, gerekli işlevsellikler sağlandığında aynı örneklerin 6 uygulama alanında nasıl yerine getirileceğini göstermektedir. Kolon 2'deki soyut işlevselliklere uygun olan detay basamaklarında bazen bu örnekler geçersiz olabilmektedir. Bu örnekler, uygulamalardaki temel objelerle ilişkili olarak sınırlandırılabilir. Bunlar kelime işlemci'deki kelime ve paragraflar, tablolar programlarındaki hücreler ve formüller ve CAD sistemdeki çizgi ve yay gibi ilkel grafik elemanlar olarak örneklendirilebilir.

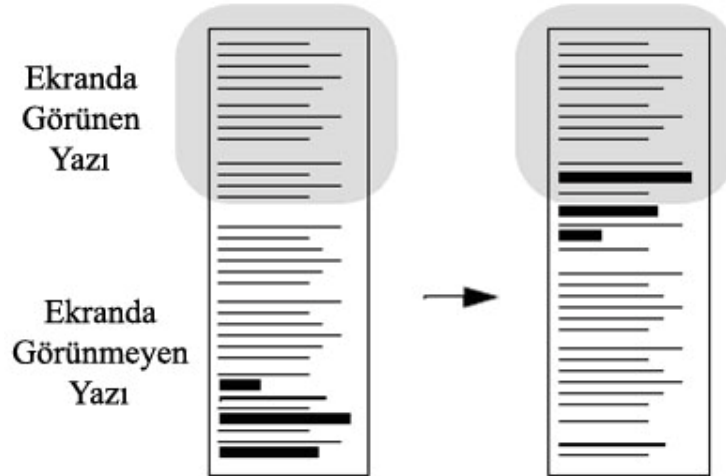
Tablo 3.2'deki gri taralı hücreler, bir uygulamada yerine getirilemeyen basamakları ve bu nedenle uygulamalarda yararlanılamayan işlevsellikleri göstermektedir. Kayıp işlevsellikler her strateji grubunda çapraz olarak ve her kategoride en az bir adet olmak üzere mevcuttur. Kayıp işlevsellikler görevi nasıl etkilediğini açıklamak için, 3 farklı örnek tartışılacaktır. Adobe Frame Maker programında bilginin eş zamanlı olarak ekranda görüntülenmesi için olan, işlevselliğin gözden kaçırılması (strateji 9 gerekli), Microsoft Excel'de bir kümeden bir elemanın çıkarılması için olan işlevselliğin gözden kaçırılması ve CAD sistemde çeşitlenmenin yönetilmesine dair işlevselliğin gözden kaçırılması (strateji 6 gerekli) gözden kaçırılan işlevsellikler olarak örneklendirilmiştir.

3.3.1 Gözden Kaçırılan İşlevsellik: Uzak Bilginin Görüntülenmesi

Şekil 3.2 bir kelime işlemci uygulamasında uzun bir metin dosyasının sonunda bulunan, görülmek istenen bilginin konumunun, dosyanın sonundan görülebilen alan içerisine getirilmesi işlemini gösterir. Uygulamanın sağladığı işlevselliğe uygun olarak, bu görevi yerine getirmek için en az dört yol vardır. Birinci yol, kaynak listedeki bir elemanı seçmek ve onu keserek hedef listeye geçip yapıştırmaktır. Daha sonra bu işlem diğer taşınacak elemanların her birine uygulanır. İkinci yol, kaynak listenin hedef listeye yakın bölümünün tümünün kopyalanması ve gereksiz bölümlerini silmektir. Bu fazladan ileri ve geri “Mouse” kaydırma işlemlerinin önüne geçmeyi sağlar, fakat orijinal listeye geri dönmek ve bazı elemanları kaldırma işlemlerini gidermeyi sağlamaz. Üçüncü yol aynı dosyanın yeni bir kopyasını başka bir pencerede açmaktır. Kaynak ve hedef dosyalarda istenilen noktalara geçmek ve çapraz pencerelerde kesme ve yapıştırma işlemini yapmaktır. Dördüncü yol ise,

geçerli pencereyi iki farklı pencereye bölmek ve daha sonra yine bu farklı pencereler arasında çapraz olarak kesip yapıştırma işlemini uygulamaktır.

Microsoft Word ve Microsoft Excel, dokümanların farklı parçalarını görüntüleme yeteneğini pencereleri çoğaltma ve ikiye bölme uygulamalarında kullanabilirken Adobe Frame Maker bu özellikler desteklemez. Adobe Frame Maker kullanıcıları bu yüzden yukarıda açıklanan birinci veya ikinci metodu kullanırlar. Bu metotlar zaman harcamalı ve hataya eğilimli metotlardır. Bir dokümanın farklı parçalarını eş zamanlı olarak görüntüleme yeteneğinin eksikliği, kullanma “Manipulation” görevlerini sınırlamaz. Bu sadece, bir tablodaki uzak parçalar içindeki sayıların karşılaştırılması gibi durumlarla karşılaşıldığında, olumsuz etki yapar.



Şekil 3.2 Bir kelime işlemci uygulamasında bir dokümanın uzak noktalarındaki bilginin hareketinin gerekli olduğu durumu gösterir. (kalın çizgiyle gösterilen)

(<http://www-personal.si.umich.edu/~bhavnani/papers/Bhavnani-DIS-2000.pdf>)

3.3.2. Gözden Kaçırılan İşlevsellik: Kümeden Bir Obje Çıkarılması

Şekil 3.1 tablolama programında hücrelerin strateji kullanılarak değiştirilmesini göstermektedir. Burada tüm hücreler seçilerek istisnalar (D’yi içeren hücreler) çıkarılarak diğerlerinin özelliklerinin değiştirilmesi olayı fayda olarak görülebilir. Bu işlemi çabukça yerine getirmenin yolu tüm hücreleri seçerek, yapılan seçimden istisnai olan sekiz hücreyi çıkarmak ve bu hücreler üzerindeki iki değişikliği yapmaktır. Bu işlem, 9 seçim ve 2 modifikasyon uygulamasını gerektirir.

Buna rağmen, Microsoft Excel toplu bir seçimde, belirli hücrelerin seçimden çıkarılmasına olanak vermez. Bu fonksiyonelliğin eksikliği, kullanıcıları önce tüm dokümanı seçip iki değişikliği yapmalarına ve daha sonra istisnai sekiz hücreyi tekrar seçip eski özelliklerine geri çevirme işlemlerini yapmalarını gerekli kılar. Bu işlem, tüm doküman için dokuz seçim ve iki değişiklik ve bunlara ek olarak istisnai hücreleri eski durumlarına dönüştürme işlemlerini kapsar. Bu yeniden değiştirme fazla adımları kullanıcıların hata yapmasına ve istisnaların orijinal hallerini unutmaları gibi dezavantajları beraberinde getirdiği için etkisiz bir uygulamadır.

Microsoft Excel programının sayısız tasarım düzeltmesine ve çoklu seçime destek veren bir program olmasına karşın neden çoklu seçimden çıkarma yapabilen¹ bir program olmadığı açık değildir. Eş değer özelliklerde bir program olan Star Office (tablolama programı²) ekleme ve çıkarma fonksiyonelliklerini desteklediği halde, temel tasarım kısıtlamalarından biri olan çıkarma özelliğinin eksikliği Microsoft Excel için beklenmedik bir durumu işaret eder.

3.3.3 Gözden Kaçırılan İşlevsellik: Çeşitlenmenin Yönetimi

Önceden tartışılan, Strateji 5 bir doküman içerisinde çeşitlenmelerin çabuk şekilde oluşturulması için bağlantıların kullanılması temeline dayanır. CAD sistemde bu strateji, müşteri için değişik tasarım alternatifleri üretmekte kullanılabilir. Örneğin hepsinin genel bir tanımlamaya bağlandığı yaklaşık 200 adet kemerli pencere içeren bir yüksek bina cephesinde, tanımlama kemerliden dikdörtgene değiştirildiğinde bütün pencereler otomatik olarak kemerliden dikdörtgene çevrilir. Bu işlem 3boyutlu (3D) çizim ortamında yapılıyorsa kat planlarında da, bu pencereler otomatik olarak dikdörtgen şekilli pencerenin çizimine uygun hale getirilir. Her bir çeşitlenme, tasarımın bina girişi gibi diğer bölümlerinde (kemerliden dikdörtgene çevrilmesi gerekebilecek diğer nesneler) farklı geri dönüşlere sahiptir ve çeşitlenmelerin her birine karar vermeden önce, bunların hızlı kontrole uygun olup olmadığının gözden

¹ Kullanıcı seçime dahil olan bir hücre üzerinde shift-click yaptığında, hücre seçimden çıkarılmış gibi gözüktürse de sonuç olarak çıkarılmaz.

² <http://www.sun.com/staroffice>

geçirilmesi de önemlidir. Bunun bir yolu çeşitlenmeyi farklı dosyalar halinde kaydetmektir. Bununla birlikte, büyük olma eğilimli kat planlarında bu yaklaşım zahmetlidir. Başka bir yol ise çeşitlenmenin bağlı olduğu anahtar parametreleri (örneğin yükseklik, genişlik ve biçim gibi) saklamaktır. Bu yol, bütün dosyayı saklamak zorunda kalmadan bütün çeşitlenmeleri üretmeyi sağlar.

Tablo3.2’de görüldüğü gibi, birçok tasarım firması tarafından karmaşık binaların tasarlanmasında Microstation ve AutoCAD gibi programlar yaygın olarak kullanıldığı halde bu işlevsellikler bu iki program tarafından da kullanılamamaktadır. Bu özellik hesapların farklı çeşitlenmelerinin kurgular kullanılarak oluşturulmasında ve saklanmasında Microsoft Excel tarafından uygulanmıştır.

3.4 Stratejiler – Etkililik Anahtarları

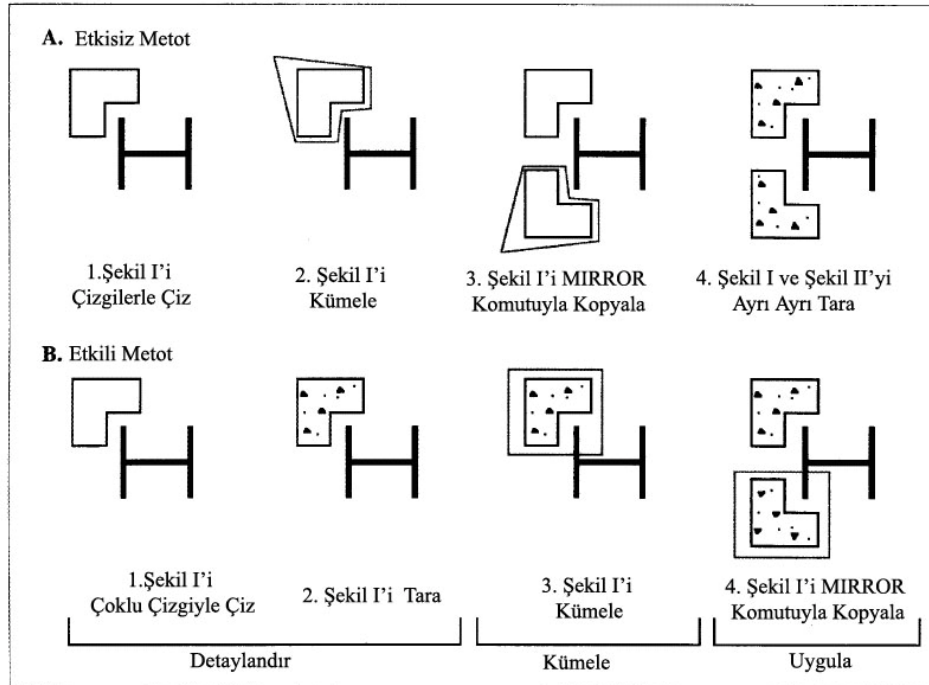
BDT programlarını kullanırken, karmaşık bir görevi yerine getirmek için kullanılabilecek birden çok yol vardır. Bu alternatif çözüme ulaşma yollarının bilinmesi ve bu alternatif metotlar arasından hangisinin nasıl tercih edileceği bilgisi stratejik bilgi olarak tanımlanır. Stratejik bilgi öğrenme ve problem çözme gibi farklı alanlarda çalışılabilir. Örneğin, Anderson stratejik öğrenmeyi şöyle tanımlıyor “belirli bir alanda insanların problem çözmeden kullanacakları en uygun yolu bulmayı öğrenmelerindeki ilerleme” [29]. Diğer yandan Siegler ve Jenkins problem çözme stratejisini şöyle tanımlıyor “sonuca yönelik (goal directed) ve mecburi olmayan yöntemlerden herhangi biri” [30] (sayfa 11).

Program araçlarını etkili kullanma bağlamında, aygıtların yeteneklerini verimli kullanabilmek için görevin kesin olarak ayrıştırılması gerekliliği karşımıza çıkmaktadır. Gerçek analiz için, strateji zorunlu olmayan ve sonuç hedefli görevin ayrıştırılması metodu olarak görülebilir. Ayrıca, eğer bir strateji aynı görevde bazı performans değişkenlerini geliştirebiliyorsa diğer stratejiden daha etkili olduğu düşünülebilir. Gelişmenin değeri, kullanıcının bunu performans değişkenlerini çizim işlemini yerine getirirken nasıl uyguladığına bağlıdır [17].

CAD uygulama örneklerinden etkili strateji metodu Şekil 3.3B de gösterilmiştir. Kullanıcı (B1 olarak tanımlanan) L şeklindeki poligonları birinciye çizdikten sonra diğerini “MIRROR” komutunu kullanarak oluşturuyor. L şekilli poligon noktalardan ve üçgenlerden oluşan bir beton taramasını da içeriyor. Şekil 3.3A’da görüldüğü gibi,

B1 kullanıcısı şekli Mirror-Copy yapmadan önce taralı kısmını oluşturmuyor. Böylece birinci ve ikinci şekli ayrı ayrı taramak zorunda kalıyor. Ayrıca, B1 kullanıcısı şekli çizgileri kullanarak oluşturuyor. Bu nedenle şekli otomatik olarak beton taraması şeklinde tarayamıyor çünkü “PATTERN AREA” komutu sadece kapalı poligonları otomatik tarama yapıyor. B1 kullanıcısı bu yüzden, poligonu seçip kolayca tarama yapmak yerine, bütün objeleri seçerek tarama işlemini yapmak zorunda kalıyor. Kullanıcıların elle çizim yapma alışkanlıklarını, bilgisayar kullanarak çizim yaptıkları yeni ortama direkt transfer etmelerinden dolayı, etkisiz metotların birçoğu el ile çizim ortamından, CAD ortamına aktarılmış olmaktadır [18].

Aynı görevi yerine getirmede kullanılabilecek alternatif bir metot şekli otomatik taramaya olanak sağlayacak şekilde poligonlar ile çizmektir. Ayrıca, önceden belirtildiği gibi, şekil “Mirror”-“Copy” edilmeden önce tarama işleminin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bir şekli kullanmadan önce bütün bileşenlerini detaylandırma yaklaşımı Detail-Aggregate-Manipulate (DAM) stratejisi olarak adlandırılır [15, 31]. Stratejiler etkili gözükürken, stratejilerin performans üzerindeki ölçülebilir etkileri nedir? Stratejiler dikkate değer bir fayda sağlar mı? Bu sorunun cevabı ilerleyen bölümlerde aranacaktır.



Şekil 3.3 Bir CAD uygulamasında etkili ve etkisiz metotlar. [17]

3.4.1 Detail- Aggregate- Manipulate (DAM) Stratejisi

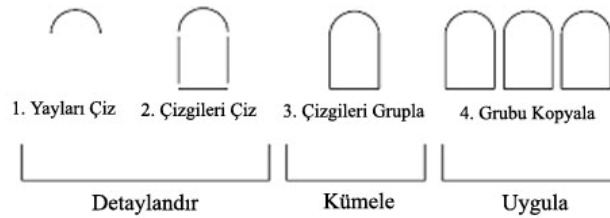
Bilgisayar destekli tasarım programları ve kelime işlemci gibi karmaşık bilgisayar uygulamalarında kullanılan stratejiler genel ve hedefe yönelik (goal-directed) metotlar kullanılarak görevin yerine getirildiği stratejilerdir. Bu stratejilerin tanımlanması ve öğrenilmesi önemlidir. Çünkü bunlar kullanıcıları görevlerini yerine getirmekte daha etkili ve verimli bir kullanıcıya dönüştürür ve bu stratejiler sadece ara yüz komutlarının bilinmesiyle edinilemeyecek kadar zordur.

Stratejilerin bilgisayar uygulamalarında kullanılışını anlamak için, birbirinin özdeşi 3 kemerli pencerenin CAD ortamında çizilmesinin irdelenmesi faydalı olacaktır. Şekil 3.4A'da gösterildiği gibi, bu işlemi yerine getirmek için izlenecek yollardan biri, bütün yayların çizilmesi daha sonra bütün dikey çizgilerin çizilmesi ve son olarak bütün yatay çizgilerin çizilmesidir. Aynı görevi yerine getirmekte kullanılan diğer bir yol ise (Şekil 3.4B) birinci pencerenin tüm elemanlarının çizilmesi, daha sonra bu çizilen elemanları gruplanması ve son olarak gruplanmış elemanların 3 kopyasının oluşturulmasıdır.

A. İşlem Sıralı Strateji



B. Detaylandır-Kümele-Uygula Stratejisi



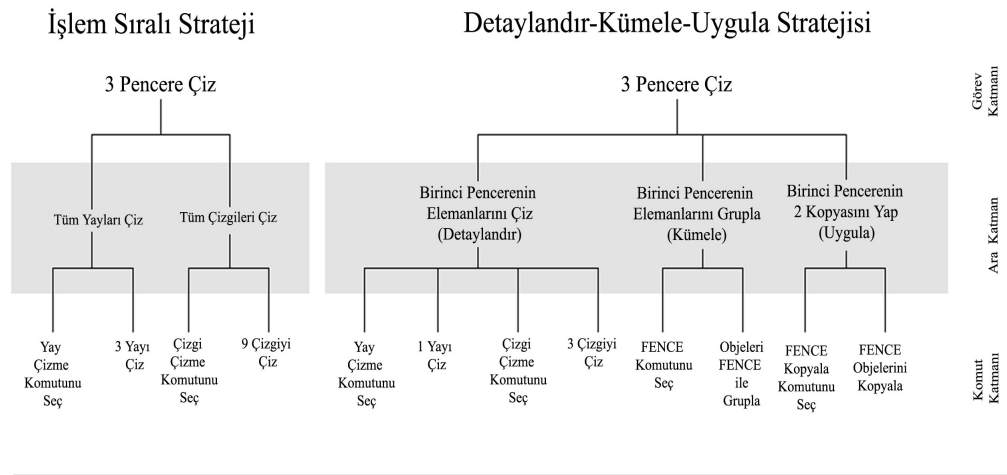
Şekil 3.4 Üç pencerenin CAD ortamında çizilmesi görevinin yerine getirilmesi ile ilgili iki farklı strateji.

(<http://www-personal.si.umich.edu/~bhavnani/papers/Bhavnani-Bershire-Strategies.pdf>)

İlk metot İşlem Sıralı Strateji olarak adlandırılır, çünkü bu strateji çizim görevlerini, özdeş işlemlerin tespiti (yay çizmek gibi) ile yerine getirerek düzenler, bunu diğer benzer işlemlerin tespiti takip eder (çizgi çizmek gibi). İkinci metot Detaylandır-

Kümele-Uygula Stratejisi olarak adlandırılır, çünkü bu strateji görevleri ilk pencerenin tüm elemanlarının çizilmesi (Detaylandırma), oluşan bu şeklin gruplandırılması (Kümeleme) ve bu şeklin kopyalanması (Uygulama) ile düzenler. Üstteki her iki metot da kullanım stratejidir, çünkü bunlar genel ve amaca yöneliktirler. Örneğin, Detaylandır-Kümele-Uygula Stratejisi geneldir, çünkü bu strateji, uygulamaların yönetimlerinin büyük oranında, obje gruplarının çoklu kopyalarının oluşturulmasında kullanılabilir, bir kelime işlemci programında, adres etiketleri oluşturmak için birçok benzer paragraf oluşturulması gibi (örneğin Microsoft Word). Detaylandır-Kümele-Uygula Stratejisi ayrıca amaca yöneliktir, çünkü bu strateji üç adet kemerli pencere çizimi görevini tamamlamak için kullanılabilir.

Üst paragraflarda tarif edilen strateji tanımı daha fazla iş yönetiminden kavrama psikolojisine kadar sıralanan farklı alanlarda kısıtlı strateji tanımlarını kapsar. Bu tanımlar zaman gibi çeşitli kavramları (örneğin bir hedefe varmak için uzun vadeli bir plan), başka metotların varlığını (örneğin herhangi bir zorunlu olmayan metot) ve performans çıktıları (örneğin rekabete dayanan avantajlarla sonuçlanan metotlar) içerir. Bununla birlikte, strateji tanımlarının dışında bırakılan bu kavramlar (zaman, alternatif metotların varlığı ve performans çıktıları) stratejileri kısa vadeli ya da uzun vadeli, benzersiz veya bir -ya da- daha fazla ve etkili ve etkisiz olmalarına bakmaksızın daha kapsamlı bir yolla tanımlamamıza olanak sağlar.



Şekil 3.5 Üç pencere çizme görevlerinin ayrıştırılması. İşlem Sıralı ve Detaylandır-Kümele-Uygula Stratejileri

<http://www-personal.si.umich.edu/~bhavnani/papers/Bhavnani and Bates-ASIST-2002.pdf>

3.4.2 CAD Programlarının Kullanım Stratejilerinin Belirgin Yapılması

Elde ve CAD ortamında aynı görevi ayrıştırmanın yolları arasındaki karşıtlık, Şekil 3.4 'de gösterildiği gibi, bu iki araç tarafından sağlanan yardım birbirinden farklı olduğunu gösterir. Yani, bilgisayar ortamında çizim yaparken, elle çiziyormuş gibi davranmak, kullanıcıların stratejik kullanımdan uzak olduklarına işaret eder. Elle çizim ortamı geometrilerin oluşturulmasında yardımcı olurken, bu yöntem geometrilerin üzerinde tekrar, simetri, izdüşümü vb. işlemlerin yapılmasına olanak vermez. Buna karşın CAD ortamı geometri oluşturabilme yeteneğinin yanında, bu geometrik biçimlerin üzerinde farklı işlemler yapılabilmesine de olanak sağlar. Ancak, bu sadece DAM gibi stratejiler kullanılırsa yararlı olabilir. DAM stratejisinin kullanım alanların çokluğundan dolayı bu strateji, Şekil 3.6'da gösterildiği gibi oldukça kullanışlıdır. Strateji tanımında verildiği gibi, kişi kendince daha az uygun olan başka strateji davranışları da geliştirebilir. Örneğin, kullanıcı şekli detaylandırabilir, ancak kümeleme basmağını atlayarak oluşan şekli kopyalayarak çizim sürecini tamamlayabilir.

		Strateji		
		Detaylandır	Kümele	Uygula
Çizim İçindeki Strüktür	Simetri	 1. Tüm Elemanları Çiz	 2. Elemanları Ötele-Seç	 3. Elemanları Aynala-Kopyala
	Kopyalama	 1. Tüm Elemanları Çiz	 2. Elemanları Çerçevele	 3. Çerçeveyi Kopyala
	İz düşüm	 1. Tüm Elemanları Çiz	 2. Elemanları Boolean Yap	 3. Şeklin İz Düşümünü Al
	Konfigürasyon	 1. Tüm Elemanları Çiz	 2. Hücre Yarat	 3. ARRAY'i Oluştur

Şekil 3.6.DAM Stratejisinin Kullanımı [15].

CAD sistemleri, ayrıca vertex ekleme(add vertex) ve kısmi silme (partial delete) gibi modifikasyon komutlarını kullanma olanağı sağlar. Bu tip komutlar, manipülasyon komutları ile birleştirildiğinde kullanıcıya, el çizim ortamında yapılamayan, aynı çizim içerisinde benzer derlemeleri kullanmasına olanak sağlar. CAD sistem ayrıca, kullanıcıya, çizimin herhangi bir parçasının yerini saptamasında ve bu parçaya ulaşmasında (Pan, Zoom, Reference Files), benzer olan elemanların kümelenmesinde (Fence, Graphic Group, Cells), kümelerin üzerinde işlem yapılmasında (Move, Copy, Rotate) ve bunların değiştirilmelerinde (Scale, Partial delete, Add Vertex) benzer ama tamamen aynı olmayan sonuçlar oluşturmakta yardımcı olurlar. Bu sebeple bu strateji Yerleştir-Kümele-Uygula-Değiştir (Locate-Aggregate-Manipulate-Modify (LAMM)) olarak adlandırılır.

Ne kadar DAM ve LAMM stratejileri açıkça anlaşılıyor olsalar da, deneyimli kullanıcıların bile bunları kullanmadıkları görülmüştür. Yani, bu stratejilerin aktarılmasının ve öğrenilmesinin iyi-tasarım eğitimi yardımı ile gerçekleşebileceği hala deneysel bir soru düzeyindedir. Şöyle gözüküyor ki, eğer bu stratejiler ve bunların kullanım alanları eğitim sırasında öğretiliyor olursa, kullanıcılar çizimleri tekrarlama ve benzerlikle ayrıştırmaya teşvik edilebilirler. Bu kavramlar, bunları sürekli kullanan tasarımcılar için yeni değildir. Birçok kullanıcı tasarımlarında kullandıkları kavramların birçoğunu CAD ortamında çizim yaparken kullanmamaktadırlar. (Örneğin tasarımcının simetrik bir cephe oluşturmaya karar vermesi ama bu simetriklik özelliğini “Mirror” komutunu kullanarak oluşturmaması.) Bunlara ek olarak, kullanıcılar ilk etapta çizimleri nasıl ayrıştıracakları hakkında bilgilendirilirse, kümeleme ve işleme ile ilgili komut kullanımlarını araştırmaya ve öğrenmeye teşvik edilebilirler. “THINKING CAD” Kullanıcı, simetri ve benzerlik gibi görev hedeflerine dayanan işlemlerde ara yüzdeki komutları kendine göre değiştirebilir. Bu da kullanıcıyı bu oluşan yapıyı çizim işlemi sırasında kullanmakta ve bunları tanımakta cesaretlendirebilir.

3.5 Etkili Stratejilerin Tanımlanması

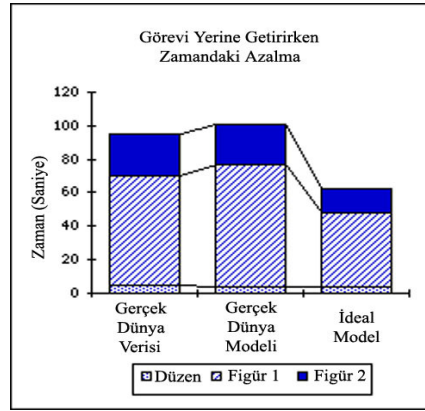
Bir grup nesne üzerinde işlem gerçekleştirmeden önce, bütün kolonların genişliklerini ayrı ayrı değiştirmek yerine sadece grubun istisnai durumlarını değiştirme stratejisini kullanmak, bilgisayarın tekrarlama gücünü kullandığı için daha faydalıdır. Kullanıcı, bilgisayara değiştirilecek objelerin tam kümesini belirtirken

bilgisayara kesin tekrarları veri olarak girer. Bu, zaman harcanmasını ve her kolonun genişliğini değiştirmekte ortaya çıkacak olan hata eğilimli adımları engellemiş olur.

Çünkü tekrarlama gücü, bilgisayarda tanımladığımız birçok değişik tekrarlama stratejisi uygulamalarında sunulan araçlar arasında yaygın olarak bulunmaktadır. Bütün bu stratejiler, obje kümeleri kurmak için, objeleri oluşturmak yeniden kullanmak ve onları etkili olarak değiştirmek yerine, farklı yollar kullanılır. Örneğin, bir obje kümesinden birçok kopya çıkarmak istenirken kullanılan önemli bir strateji, orijinalin doğru ve tam olduğunu kontrol etmektir. Yoksa hatalar ve eksiklikler tüm kopyalarda tekrarlanır ve bunların tek tek düzeltilmesi gerekir. Bu düzeltmeler zaman kaybına ve daha fazla hatalara neden olabilir.

3.6 Stratejiler Performansı Nasıl Etkiler?

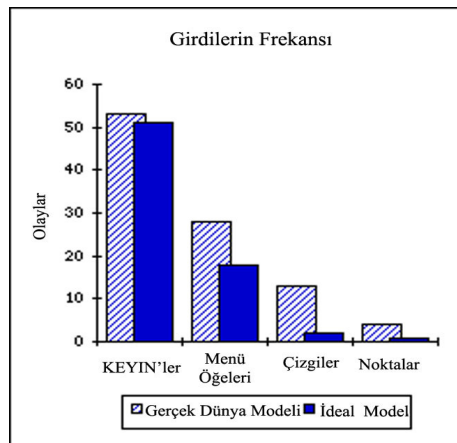
Etkili stratejilerin performans üzerindeki sonuçlarını dikkatle anlamak için, Bhavnani ve John, daha önce tanımlanan Şekil 3.3'deki çalışmalarının dataları üzerine NGOMSL analizini (bir tür GOMS [32] analizi [33] de tanımlanan) ele almışlardır. Uygulama görevi iki kavramsal NGOMSL modeli analizi üzerine kurulmuştur. Birinci model (gerçek dünya modeli olarak gösterilen), Şekil 3.3A'da gösterildiği üzere kullanıcı B1 in görevi tamamlamada kullandığı metodu içerir. Bu metod görevi tamamlamada gerçek-dünya verilerine göre %6 daha fazla toplam zaman harcanan bir modeldir. İkinci model ise (ideal model olarak tanımlanan), aynı görevi DAM stratejisini kullanarak yerine getiren modeldir. Ayrıca, şekil poligon olarak çizilirse, otomatik olarak "Hatch" edilebilmektedir. İdeal model olarak tanımlanan, DAM stratejisinin kullanıldığı model GMOS yorumcusunun GLEAN [33] uygulamasını kullanarak oluşturulmuştur. Şekil 3.4 ideal model kullanılarak görevi yerine getirirken, GLEAN'in hesaplamasına göre, toplam uygulama süresindeki dikkate değer zaman azalmasını göstermektedir. Burada görüldüğü gibi zaman azalması Figür 2 çiziminde %42 gibi bir değeri işaret etmektedir. İdeal model birinci şekil çizimleri kıyaslandığında bir zaman artırımını getirmemiştir. Gerçek dünya modelinde, Şekil 1'in çizimindeki zaman artışı kullanıcı tarafından yüksek seviye komutların kullanılması ve taramayı çizgi ve nokta komutları kullanarak sonuca gidilmesinden kaynaklanmaktadır.



Şekil 3.7 Gerçek dünya verileri ile gerçek dünya modeli ve ideal modelin zaman açısından karşılaştırılması [17].

İdeal model uygulamasında diğer modellere göre Figür 2'nin oluşturulmasında görünen zamandan kazanç, şekillerin teşhisinin iyi yapıldığından ve iyi bir planlama kullanıldığından (mirror-copy yapmadan önce tarama işleminin yapılması) kaynaklanmaktadır.

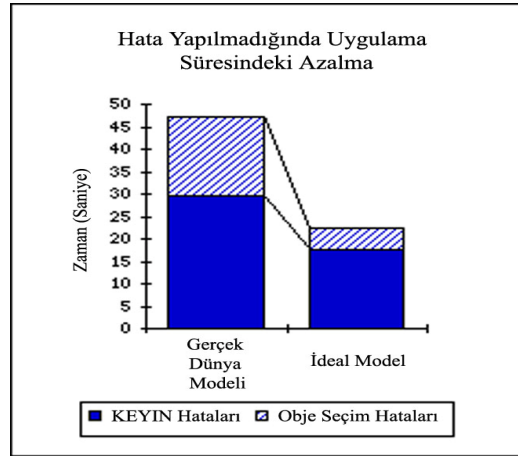
İdeal modelin hızlı olmasının bir nedeni, bütün türlerde daha az girdi (inputs) gerektirmesidir (daha az menü öğesi seçimi, çizgi ve nokta gibi). Daha az girdi etkili stratejilerin bir özelliği olarak genelleştirilebilir [17]. Nilsen, bu gerçeği önceden tanımlanan tablolama programları üzerinde yaptığı bir çalışmada raporlayarak sunmuştur. Nielsen'in yaptığı bu araştırma, yetenekli acemi öğrencilerin bir kolonun genişliğinin değiştirilmesi görevini yerine getirirken, etkili stratejilere göre toplam iki katı daha fazla tuşa basmalarının gerekli olduğunu göstermiştir. Bu durum yetenekli fakat stratejik kullanım bakımından tecrübesiz kullanıcıların, bilgisayar destekli tasarım programlarını etkili ve verimli kullanamadıklarını göstermektedir.



Şekil 3.8 İdeal model ve gerçek dünya modelinde girdi frekansının karşılaştırılması [17].

İdeal modeldeki daha az veri girişi, daha az hata yapmayı ve daha az zaman harcamayı beraberinde getirmektedir. *Human Error Probability* (HEP), hataların oluşmasındaki insan faktörünü tahmin etmek için kullanılan bir kavramdır.[35] HEP, bir görevi yerine getirirken ortaya çıkan hataların sayısının, hataya elverişli durumların sayısına oranını ifade etmektedir. BDT konusunda eğitim almış kullanıcıların, etkili stratejileri uygun yerde doğru olarak kullanma bilgisine sahip oldukları ve bu sayede daha az hata yaptıkları ve zamandan önemli derecede kazanım sağladıkları varsayılabilir. Yapılan çalışma ve elde edilen veriler sonucunda, yazım hataları, menü seçimlerinden (menü araçları, çizgiler ve noktalar) daha az HEP seviyesini göstermektedir. Buna ek olarak bu farklı tür hatalar farklı karakteristikte zaman telafileri içerirler. Bu karakteristik telafi zamanlarının ve HEP'lerin birleştirilmesi, İdeal Model'deki girdilerin sayısı ile birlikte düşünüldüğünde, Şekil 3.6'da etkili kullanım stratejilerinin daha az girdi hatasından dolayı getirdiği potansiyel ve faydalar görülmektedir.

Yukarıdaki yapılan analiz etkili kullanım stratejilerinin performans üzerindeki dikkate değer etkilerini göstermektedir. Etkili kullanım stratejileri sayesinde, “Klavye” ve “Mouse” kullanılarak girilen veri sayısının azaldığı, bu sayede daha az hata olasılığı ve görevi yerine getirmekte daha az zaman kullanıldığı yapılan analizin çalışmasının bulguları arasındadır. Bu bulgular, B1 kullanıcısı gibi üretim modunda sık sık CAD çizimi yapan kullanıcıların verilerinin, değerlendirilmesi sonucunda elde edilmiştir. Yapılan etnografik çalışma, uygulama zamanındaki önemli derecedeki gelişmenin altını çizmektedir [37].



Şekil 3.9 Hata süresinin hata yapma sıklığıyla orantılı olduğu varsayıldığında, daha az sayıda beklenen hatadan dolayı tahmin edilen zamandaki azalma [17].

3. 7 Strateji Kullanımının Maliyeti ve Faydaları

Şekil 3.4’de gösterilen iki stratejinin de aynı görevi yerine getirmesine rağmen, bunların kullanılmalarıyla ilişkili olarak farklı maliyet ve faydaları vardır. Çizgilerin çizilmesinden önce bütün yayları çizerek, İşlem Sıralı Strateji yay çizimi ve çizgi çizimi komutları arasındaki uygulamadaki geçiş sayısını azaltıyor. Ayrıca bu strateji, büyük görev gruplarını oluşturmakta kullanışlı olan basit komutlar kullanır. Bu yüzden, bu stratejinin kullanılmasının öğrenim süresi kısadır. Bununla birlikte, kullanıcı çizimdeki bütün elemanları oluşturduğundan, performans sarfiyatı (zaman ve çaba boyutunda değerlendirilen) fazla olabilir, eğer çizimin özellikle uzun süren tekrarlanan elemanları birçok görev ile karşılanıyorsa. Diğer taraftan, İrdele-Kümele-Uygula Stratejisi kullanıcıdan sadece bir pencerenin elemanlarını çizmesini ister ve bilgisayarın, pencerelerin geri kalanlarını, gruplama ve kopyalama komutlarını kullanarak oluşturmasını sağlar. Acemi bir CAD kullanıcısı için, İrdele-Kümele-Uygula Stratejisi için harcadığı kısa dönemli öğrenme, grup ve kopyalama komutlarını ve bunları hangi sıra ile kullanacağını öğrenmesini gerektirir. Herhangi bir yeni komutun kullanımı aynı olmasına rağmen, bu kısa dönem öğrenme için harcanan süre uzun zaman içinde, birçok strateji yardımıyla kazanılan verimlilik sayesinde, kendisini amortize eder. Bu sebeple bu amortizasyon bütün performans sarfiyatını azaltır.

Araştırmalar göstermiştir ki Detaylandır-Kümele-Uygula Stratejisi gibi stratejiler kullanıcıların tipik çizim görevlerini uygulamada, %40 ile %70 arasında zaman tasarrufu yapmalarını ve hatalarını azaltmalarını sağlayabilirler. Ayrıca uygun tasarlanmış strateji tabanlı eğitim ile bu tip stratejiler acemi bilgisayar kullanıcılarına kısa bir zaman zarfında öğretilerler. Zaman kazancını önemseyen ve doğru çizimler üretmek isteyen kullanıcılar için bu stratejileri öğrenmeleri, oldukça kısa bir eğitimle onları daha etkili (hataların azalması) ve daha verimli (zaman kazancı) kılar.

3.8 Yapılan Çalışmaların Bulguları

Burada anlatılmak istenen sadece deneyimli CAD kullanıcılarının, çizim görevlerini tamamlarken alt uygun stratejiler kullanma nedenleri değil, ayrıca uzun yıllar süren CAD kullanımından sonra da bu kullanıma devam ediyor olmalarıdır. Bunun ise üç sebebi vardır. İlk neden, CAD sistemlerinin etkili kullanımının stratejik bilgisinin hiçbir zaman kesin olmayışıdır. İkinci olarak, birkaç geribildirim sağlayan

mekanizma olmasına rağmen, kullanıcıların sıklıkla alt uygun kullanımlarının farkında olmayışlarıdır. Üçüncü sebep ise, kullanıcıların genelde alt uygunluk stratejileriyle bile doğru çizimler üretememelerinin, kendi çizim süreçlerine eleştirel biçimde yaklaşmalarına neden olmasıdır.

Bu durumu tersine çevirecek bir girişimde bulunulmuş ve bunu CAD stratejilerinin nasıl kullanılacağına özetlendiği ve açıkça belirtildiği iki örnek üzerinde gösterilmiştir. Bu tip stratejiler, çeşitli yönerge biçimlerinin tasarlanmasında ve ara yüzün tekrar oluşturulmasında kullanılabilirler. Ayrıca, kullanıcılar eğer görevleri yerine getirirken alt uygun stratejiler kullanırlarsa, bunun kendilerine dikkate değer bir fayda sağlamadığına değinilmiştir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar BDT programlarının çok hızlı bir şekilde geliştiği ve bu sayede programların tasarım araçlarının çeşitli alanlarda daha yetenekli hale geldiğini göstermektedir. BDT programlarının bu daha gelişmiş yeteneklerinin performans, kalite ve teslim süresi bakımından son ürünün oluşturulmasında fayda sağladığı söylenebilir. Diğer taraftan, BDT programlarının gelişmesine paralel olarak kullanıcı yetenekleri gelişmediği ve bu programların gelişmesine eşdeğer hızda kullanıcıların bu duruma adapte olamadığı yapılan çalışmalar sonucunda ortaya çıkmıştır. Yani, BDT sistemlerdeki gelişmelerin kullanıcılara yansımaları aynı düzeyde gerçekleşmemektedir. Bu programları kullanacak kişilerle bu gelişmelerin avantajlarından yararlanılacağı kaçınılmazdır. Bu nedenlerden dolayı BDT programlarını kullanan kişilere programları daha etkili ve verimli kullanmaları yönünde kurslar verilmelidir [44].

3.9 Bölüm Değerlendirme ve Sonuçları

Bu bölümde BDT programlarının stratejik kullanımı açısından hangi noktalarda inceleme yapılabileceği, geçmiş çalışmalar incelenerek belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bölümde üzerinde durulan noktalar, stratejik kullanımı analiz etmeye yönelik soruların hazırlanması aşamasında temel teşkil edecektir. Önceki çalışmaların incelenmesi sonucunda, ön plana çıkan stratejiler, tekrarlama, çoğaltma, düzenleme ve görselleştirme stratejileridir. Bu stratejiler ve bu stratejilere ait alt stratejiler ve bunların değişik bilgisayar programlarında uygulanma şekilleri, tezin bu bölümünde açıklanmıştır.

4. ANKET ve TEST UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bilgisayar kullanımının hayatımızın her aşamasında çok önemli bir yer tuttuğu son zamanlarda, yeterli bilgisayar kullanımından etkili ve verimli bilgisayar kullanımının zorunlu olduğu bir döneme gelinmiştir.

Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT) sistemleri, bilgisayarın tasarım sürecinin her aşamasında kullanımına olanak sağlayan sistemlerdir. Bu tür sistemler kullanıcılara görevlerini yerine getirirken birden çok yol kullanma imkanı sağlarlar. Bu nedenle, BDT programlarını kullanırken etkili kullanım stratejilerinin bilgisi fayda sağlayacaktır. Mimari tasarım sürecinde BDT programlarını etkin olarak kullandığı düşünülen Mimarlıkta Bilişim yüksek lisans programı öğrencileri ağırlıklı olmak üzere, mimarlık eğitimi almış yüksek lisans yapan kullanıcılar anket ve test uygulamalarında hedef kitle olarak seçilmiştir. Yapılan anket ve testlerde genel olarak, stratejik kullanım ilkelerine uyulup uyulmadığı anlaşılmaya çalışılmıştır. Kullanıcılara yöneltilen uygulamalarda, BDT programları arasında AutoCAD programı seçilmiştir. Bunun nedeni, yapılan anket uygulamasında kullanıcılara, hangi BDT programının kullanıldığını öğrenmeye yönelik, sorulan soruya, kullanıcıların %100'ünün AutoCAD programını kullandıkları cevabını vermesi ve dünya çapında en yaygın olarak kullanılan BDT programının, AutoCAD olmasıdır.

4.1 Anket Çalışması

Bu tez çalışması için birbirini tamamlayan bir anket ve üç test düzenlenmiştir. Hazırlanan anket, diğer test uygulamalarında da olduğu gibi “Mimarlıkta Bilişim” yüksek lisans programı ağırlıklı olmak üzere, yüksek lisans yapan mimarlık eğitimi almış 30 kullanıcıya uygulanmıştır. Bu anket çalışması genel olarak kullanıcıların bilgisayar kullanımını, BDT programları hakkındaki genel kullanım bilgilerini ve BDT programlarını kullanırken ne tür tercihler yaptıklarını anlamaya yönelik sorular içermektedir.

Bu anket formu toplam 34 sorudan oluşmaktadır. Bu sorularda kullanıcıların BDT sistemleri hakkında kullanım stratejisi geliştirip geliştiremediği genel kavramlar çerçevesine sorgulanmış, programları kullanırken ne tür bir yöntem izledikleri, program üzerinde ne kadar hakim oldukları, ara yüzü değiştirip değiştirmedikleri gibi

sorular yöneltmiştir. Ayrıca hazırlanan bu sözel anket, evet/hayır cevaplarının alınabileceği kapalı uçlu sorular ve yanıtların kullanıcıya bırakıldığı açık uçlu sorularla birlikte karma olarak hazırlanmıştır.

Elde edilen sonuçlar belirli başlıklar altında toplanmış ve bu başlıkları histogram ve diyagramlar ile açıklayarak en iyi şekilde anlaşılması sağlanmaya çalışılmıştır. Bu oluşturulan başlıklarda daha çok aynı ya da anlamsal açıdan yakın cevapların bir araya getirilmesine özen gösterilmiştir.

4.2 Test I Çalışması

Test I çalışması kullanıcıların AutoCAD programının, çizim (draw) ve değiştirme (modify) komutlarından, temel olanlarını ile bu komutların alt uygulama komutlarını bilip bilmediklerini anlamak amaçlı sorulardan oluşmaktadır. Test I uygulamasında, kullanıcılara yanıt verirken AutoCAD programının ara yüzünü, kendilerine fayda sağlaması amaçlı, kullanma fırsatı verilmiştir.

Test I, birinci bölümde çizim “draw” menüsü komutlarının kullanımına yönelik 8 ve bazı işlevsel kısa yolların kullanımına yönelik 3 sorudan oluşmaktadır. Bu sorulara ek olarak ikinci bölümde ise, dönüşüm “modify” menüsü komutlarının bilip bilinmediğini anlamaya yönelik 16 soru yer almaktadır. Test I toplam olarak 27 sorudan oluşmaktadır. Bu test uygulamasında dikkat edilecek en önemli nokta, sorudaki çizimde, birinci şeklin ikinci şekle dönüşmesi sırasında sadece 1 çizim (draw) veya 1 değiştirme (modify) komutunun kullanılması gerekliliğidir. CAD ortamında bir şekli çizerken birden fazla yöntem kullanılabilir. Fakat burada, sorular sadece 1 komut kullanılarak dönüşüm sağlanacak şekilde hazırlanmıştır. Gerekli olan noktalarda, bu komutların alt uygulama komutlarının da (Trim-fence gibi) yazılması istenilmiştir. Değerlendirme yapılırken alt komutları yazılmayan cevaplar eksik kabul edilip yanlış olarak değerlendirilecektir.

4.3 Test II Çalışması

Test II, BDT programlarından birini kullanarak daha önce yapılan araştırmaların bulguları neticesinde, kullanıcıların verilen şekilleri çizerken strateji geliştirip geliştiremediğini anlamak amacıyla oluşturulmuş, 5 adet soruyu kapsamaktadır. Burada sorulardan alınması beklenen cevaplar ve çizim sürecinde yerine getirilmesi gerekli görevler başarılmaması gereken noktalar olarak, amaç kütlesi ve genel amaç şeklinde belirtilmiştir. Kullanıcılara yöneltilen test II’ deki 5 soru, genel amaç ve

amaç kütlesi bağlamında değerlendirilecektir. Burada amaç kütlesi çizimi yerine getirirken kullanılması gereken komutları ifade etmekte iken, genel amaç stratejik bakımdan gözden kaçırılmaması gerekli noktaları ve stratejik kullanımı gerekli kılan durumları ifade etmektedir. Genel amaç kabaca, çizim sürecini analiz etmeyi ve strateji kullanılıp kullanılmadığını anlamaya yöneliktir.

4.4 Test III Çalışması

Test III, BDT programlarından AutoCAD programı kullanılarak, bilgisayar ortamında çizim yapılmasını içeren 6 adet sorudan oluşmaktadır. Burada kullanıcıların AutoCAD programını kullanarak bilgisayar ortamında verilen şekli nasıl çizdikleri incelenmek istendiği için, bu sorular hazırlanmıştır. Test III uygulamasında, kullanıcıların verilen görevi yerine getirirken kullandıkları yöntem ve çizim süreci, AutoCAD tarafından kaydedilen F2 çıktılarından alınması ile irdelenecektir. Test II’de kullanıcıların stratejileri bilgisayar ortamında çizim yapmadan, sadece çizim sürecini kağıt üzerinde tanımlamaları istenmiştir, test III uygulamasında ise, gene strateji tanımlayıp, bunu bilgisayar kullanarak nasıl çizmeye çalıştıklarını, çizerken ne gibi durumlar sergilediklerini incelenme fırsatı bulunmaktadır. Test III, test II ile değerlendirmenin eksik kalacağı düşünülen noktalara ulaşmak amacı ile yapılmıştır, böylece test II ve test III birbirlerini tamamlamaktadır. Test II ve test III bulguları, bu bağlamda birbirleri ile karşılaştırılacaktır. Test III uygulaması, kullanıcıların çizim sürelerini de içermesi için “TIME” komutunu girmelerini istemektedir. Bunun nedeni kullanıcılar arasında çizim süreleri bakımından karşılaştırma yapabilmektir. Bu karşılaştırma yapılırken minimum çizim süresi ve test uygulamaları sonucunda ortaya çıkan veriler dahilindeki ortalama çizim süresi ile kullanıcılarının her birinin uygulama süreleri karşılaştırılarak verimlilik, hız gibi kavramlar açısından değerlendirmeler yapılacaktır. Burada F2 çıktıları ile anket ve bütün test uygulamaları sonucunda elde edilen veriler ortak bir değerlendirmeye tutulduktan sonra ne gibi noktalarda aksaklıklar olduğu ve neler yapılması gerekliliği gibi değerlendirmeler yapılacaktır.

4.5. Araştırmanın Bulguları

Bu başlık altında “Anket”, “Test I”, “Test II”, ve “Test III’e verilen cevaplardan elde edilen bulgular tablolarla birlikte, ayrıntılı olarak ve yorumlanarak açıklanacaktır.

4.5.1 Anket Bulguları

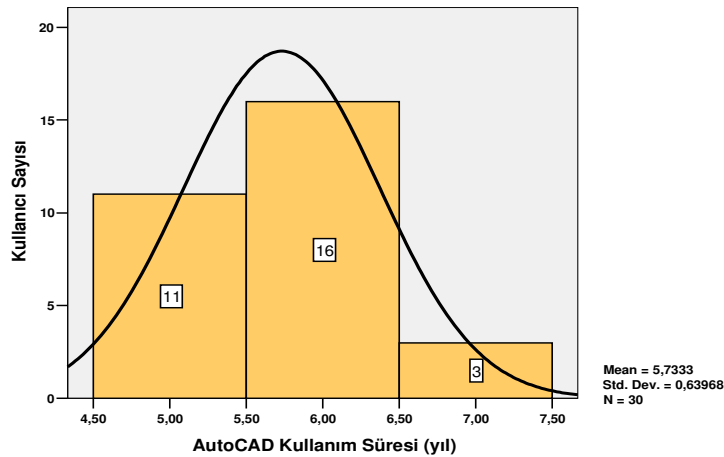
Anket sonuçları tablolar ve grafiklerle birlikte ayrıntılı olarak bu başlık altında değerlendirilecektir. Anket soruları Ek A’da gösterilmiştir.

4.5.1.1 Kullanıcıların AutoCAD Programını Kullanım Süreleri

Kullanıcılara ne kadar süre ile AutoCAD programını kullandıkları sorusu yöneltildiğinde alınan cevaplar, Tablo 4,1’de gösterilmiştir. Buna göre kullanıcıların AutoCAD programını kullanım süreleri, 4 ile 6 yıl aralığında değişmektedir. 4–5 yıl arasında kullananların sayısı 11 kişi olup örnek yüzdesi %36,7, 5–6 yıl arasında kullananlar 16 kişi ve örnek yüzdesi %53,3 olup, bu grup kullanıcılar sayıları en fazla olan kullanıcı grubudur. Son olarak, 6 ve daha fazla yıl süre ile kullananların sayısı 3 ve örnek yüzdesi %10 olarak karşımıza çıkmaktadır. Burada dikkat edilecek husus anket uygulanan kişilerin birbirine yakın değerlerde süre ile programı kullanan özdeş kişiler olmalarıdır.

Tablo 4.1 Kullanıcıların AutoCAD Programını Kullanım Süreleri

SORU1: AutoCAD’i kaç yıldır kullanıyorsunuz?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Σ Yüzde %
4–5 yıl	11	36,7	36,7
5–6 yıl	16	53,3	90,0
6 ve daha fazla	3	10,0	100,0
Toplam	30	100,0	



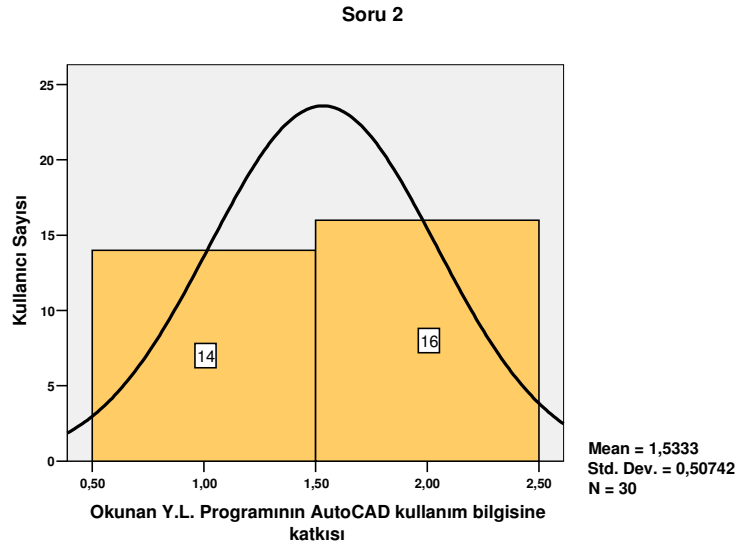
Şekil 4.1 Anket “Soru I” Değerlendirmesi

4.5.1.2 Okunan Yüksek Lisans Programının AutoCAD Bilgisine Katkısı

Kullanıcılara okudukları yüksek lisans programının AutoCAD programının kullanımı bilgisine, katkısı olup olmadığı sorusu yöneltildiğinde Tablo 4.2’de belirtilen yanıtlar alınmıştır. Kullanıcıların %46,7’si okudukları programın AutoCAD bilgisine katkısı olduğunu, geri kalan %53,3’lük bölüm ise, herhangi bir katkısının olmadığını düşünmektedir. Burada katkısı olduğunu düşünen kullanıcıların tümü Mimarlıkta Bilişim yüksek lisans programı öğrencilerini işaret etmektedir. Anket yapılan kullanıcılarda, bu bölüm öğrencilerinin ağırlıklı olmasına özellikle dikkat edilmiştir. Diğer kullanıcıların, okudukları programın AutoCAD bilgisine katkısı olmadığını düşünseler bile anket ve test uygulamalarında seçilme nedenleri AutoCAD programını okul ve iş ortamında etkin şekilde uzun süre ile kullanan kişiler olmalarıdır. Bu durum soru I yanıtları ile desteklenmektedir.

Tablo 4.2 Okunan yüksek lisans programının AutoCAD kullanım bilgisine katkısı

SORU2: Okuduğunuz yüksek lisans programın AutoCAD programı kullanım bilgisine katkısı var mı?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Σ Yüzde %
Evet	14	46,7	46,7
Hayır	16	53,3	100,0
Toplam	30	100,0	



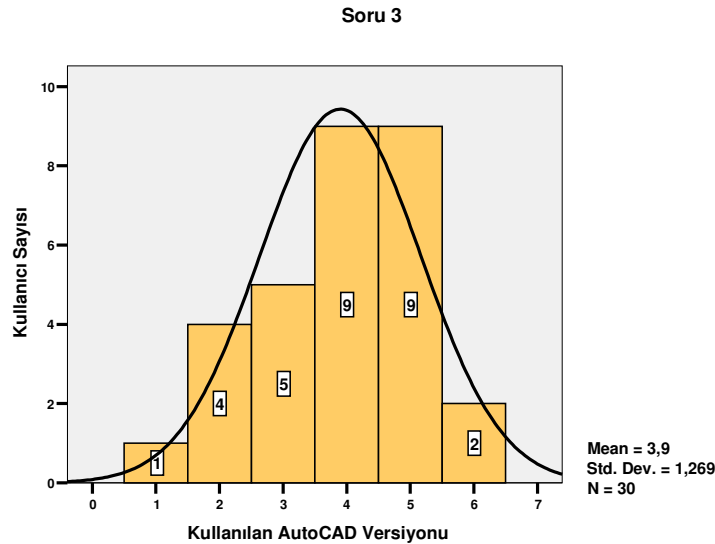
Şekil 4.2 Anket “Soru II” Değerlendirmesi

4.5.1.3 AutoCAD Programının Hangi Versiyonunun Kullanıldığı

Kullanıcılara, şu an AutoCAD programının hangi sürümünü kullandıkları sorusu yöneltildiğinde Tablo 4.3’de gösterilen yanıtlar alınmıştır. Anket uygulamasının yapıldığı tarihlerde piyasada AutoCAD programının en son sürümü olarak R2005 sürümü bulunmaktadır. Burada dikkati çeken nokta kullanıcıların AutoCAD programının son sürümlerini takip ettikleridir. Bu durum kullanıcıların %30’unun AutoCAD’in 2005 sürümünü ve yine aynı oranda, %30’unun 2004 sürümünü kullandıklarını belirtmelerinden anlaşılabılır. R2000 sürümünü kullanan 1 kişi olup örnek yüzdesi %3,3, 2002 ve 2002 LT sürümünü kullananlar toplam 9 kişi ve örnek yüzdesi toplam %30’dur. ADT3.0 sürümünü kullananlar 2 kişi olup örnek yüzdeleri %6,7’dir.

Tablo 4.3 AutoCAD programının hangi versiyonunun kullanıldığı bilgisi

Soru 3) Şu an AutoCAD programının hangi versiyonunu kullanıyorsunuz?			
Değerler	Sıklık f	Yüzde %	$\sum$ Yüzde %
AutoCAD2000	1	3,3	3,3
AutoCAD2002	4	13,3	16,7
AutoCAD2002LT	5	16,7	33,3
AutoCAD2004	9	30,0	63,3
AutoCAD 2005	9	30,0	93,3
ADT 3.3	2	6,7	100,0
Toplam	30	100,0	



Şekil 4.3 Anket “Soru III” Değerlendirmesi

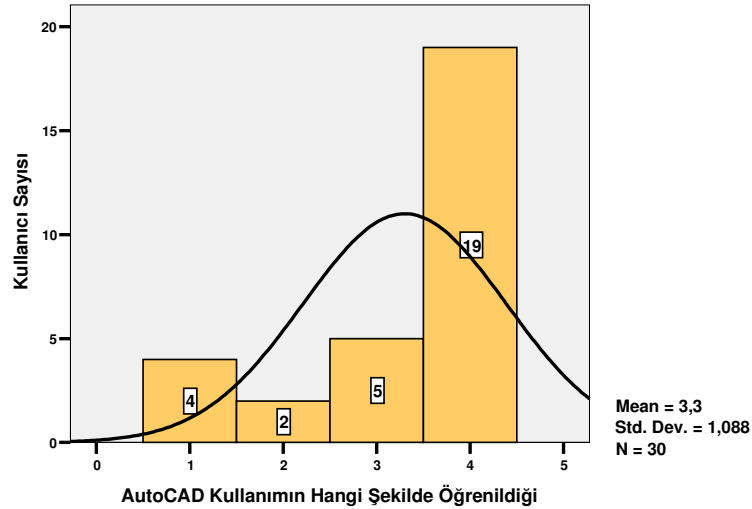
4.5.1.4 AutoCAD Programının Hangi Şekilde Öğrenildiği

Kullanıcılara AutoCAD programını nasıl öğrendikleri sorusu yöneltildiğinde, kendi kendime çalışarak cevabını verenler %63,3'lük bir oranla en fazla sayıda yanıt verilen grubu oluşturmaktadır. Kurs aracılığı ile öğrendim diyenler %13,3, arkadaş yardımıyla öğrendiğini belirtenler %16,7 ve ders aracılığı ile öğrendim diyenler ise %6,7'lik bir dilimi oluşturmaktadırlar. Burada kendi kendime çalışarak öğrendim seçeneği, kullanıcıların kendi kendilerine nasıl öğrendiklerini anlamak amacıyla bazı alt seçenekler ile kullanıcılara yeniden yöneltilmiş ve bunu tanımlamaları istenmiştir. Bu soruya verilen cevaplar Tablo 4.5'de gösterilmiştir. Burada soru 4'e kendi kendime çalışarak cevabı veren kullanıcıların dışında kalan grup, geçersiz örnek olarak kabul edilmiş ve değerlendirme "kendi kendime çalışarak" öğrendim, cevabını veren kullanıcılar arasında yapılmıştır.

Tablo 4.4 AutoCAD programının kullanımının hangi şekilde öğrenildiği

Soru 4) AutoCAD programını kullanmayı hangi şekilde öğrendiniz?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Σ Yüzde %
Kurs	4	13,3	13,3
Ders	2	6,7	20,0
Arkadaş Yardımıyla	5	16,7	36,7
Kendi Kendime Çalışarak	19	63,3	100,0
Toplam	30	100,0	

Soru 4

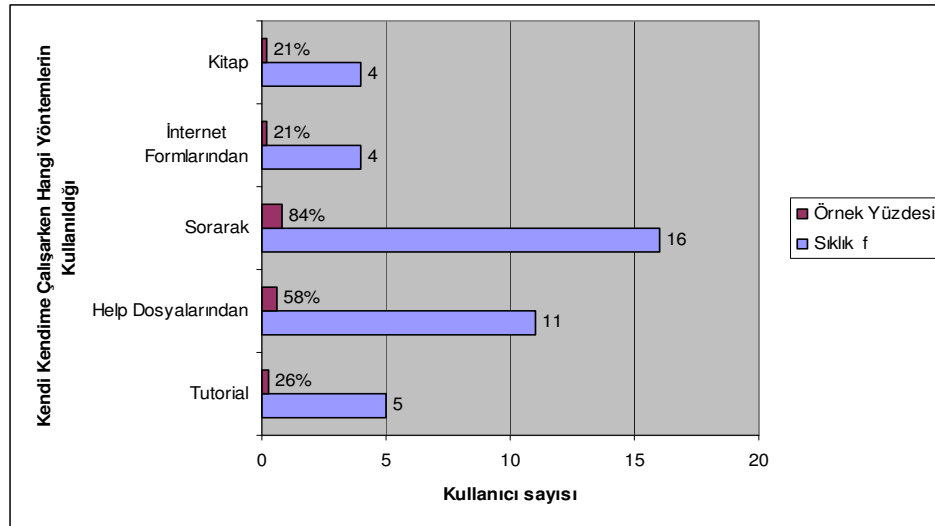


Şekil 4.4 Anket "Soru IV-A" Değerlendirmesi

Kullanıcılara kendi kendilerine AutoCAD programını öğrenirken, tutoriallar, yardım dosyaları, internet forumları, kitap veya sorarak öğrenme şekillerinden hangilerinden faydalandıkları sorusu yöneltilmiştir. Kullanıcılar bu soruya %39'luk en yüksek oranla, sorarak öğrendim yanıtını vermişlerdir. Diğer taraftan kullanıcıların %13'ü tutorialdan, %29'luk bir kısmı yardım dosyalarını okuyarak, %11'lik bir kısmı internet forumları aracılığı ile öğrendiklerini belirtmişlerdir. Son olarak %8'lik bir oranla, kullanıcıların AutoCAD programı kullanım bilgisini kitaplar yardımı ile öğrendikleri sonucu karşımıza çıkmaktadır. Anket soru IV yanıtları değerlendirildiğinde, dikkati çekmesi gereken nokta kullanıcıların AutoCAD programını kendi kendilerine öğrendikleri yanıtının büyük oranla karşımıza çıkmasıdır.

Tablo 4.5 Kendi kendine çalışırken, hangi yöntemler kullanılarak öğrenildiği

Kendi Kendime Çalışırken Hangi Yöntemlerin Kullanıldığı			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi	Örnek Yüzdesi
Tutorial	5	13%	26%
Help Dosyalarından	11	28%	58%
Sorarak	16	40%	84%
İnternet Formlarından	4	10%	21%
Kitap	4	10%	21%
Sütün toplamı	40	100%	189%
Geçerli Örnek	19	Toplam	30
Geçersiz Örnek	11		



Şekil 4.5 Anket “Soru IV-B” Değerlendirmesi

4.5.1.5 AutoCAD Programını Kullanırken Katmanların Kullanılıp Kullanılmadığı

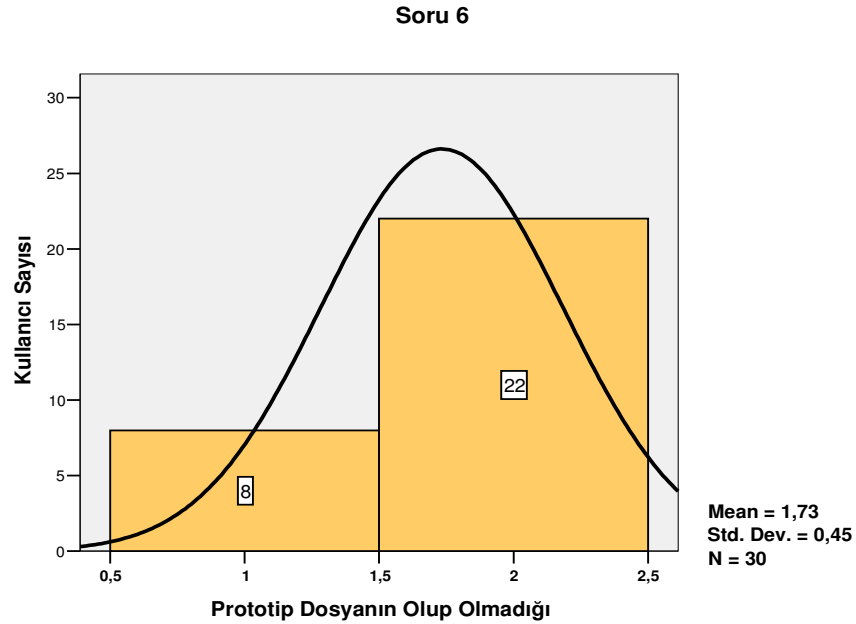
Kullanıcılara AutoCAD’i kullanırken katmanları kullanıp kullanmadıkları sorusu yöneltildiğinde %100’lük bir oranla, katmanları kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

4.5.1.6 Prototip Dosyanın Olup Olmadığı

Kullanıcılara “Önceden layer oluşturulmuş, kalem kalınlıkları ve çizgi tipleri belirlenmiş bir prototip dosyanız var mı?” sorusu yöneltildiğinde, %73,3’lük bir oranla hayır ve % 26,7’lik bir oranla evet yanıtı alınmıştır. Şekil 4.6’da kullanıcıların soru 6’ya verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan değerler ve örnek yüzdeleri grafikler halinde belirtilmiştir.

Tablo 4.6 Önceden belirlenmiş bir prototip dosyanın olup olmadığı

Soru 6) Önceden layer oluşturulmuş, kalem kalınlıkları ve çizgi tipleri belirlenmiş bir prototip dosyanız var mı?			
Değerler	Sıklık f	Yüzde %	Σ Yüzde %
Evet	8	26,7	26,7
Hayır	22	73,3	100,0
Toplam	30	100,0	



Şekil 4.6 Anket “Soru VI” değerlendirmesi

4.5.1.7 Blok Oluşturulup Oluşturulmadığı

Kullanıcılara AutoCAD'i kullanırken blok oluşturup oluşturmadıkları, eğer oluşturuyorlarsa, oluşturdukları bu blokları saklayıp saklamadıkları sorusu yöneltildiğinde %60'lık bir oranla evet yanıtı alınırken, %40'lık bir oranla da hayır yanıtı alınmıştır. Buna ek olarak kullanıcılara blok oluşturup saklamanın çizim yararlılığı ve hız için faydalı olup olmadığı sorusu yöneltildiğinde, blok oluşturup saklıyorum yanıtını veren kullanıcıların tamamı, bu durumun çizim yararlılığı için faydalı olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir.

Tablo 4.7 Blok oluşturulup oluşturulmadığı

Soru 7) Blok oluşturup saklıyor musunuz?			
Değerler	Sıklık f	Yüzde %	Σ Yüzde %
Evet	18	60,0	60,0
Hayır	12	40,0	100,0
Toplam	30	100,0	

4.5.1.8 AutoCAD İle Üç Boyutlu Çizim Yapılıp Yapılmadığı

Kullanıcılara AutoCAD programını kullanarak 3 boyutlu (3D) çizim yapıp yapmadıkları sorulduğunda, %53,3'lük bir oranla hayır ve % 46,7'lik bir oranla ise, evet yanıtı alınmıştır. “Evet” yanıtı veren kullanıcılara AutoCAD ile 3D çizim yaparken hangi komutları kullandıkları sorusu yöneltildiğinde, kullanıcıların verdiği cevaplar Tablo 4.9'da belirtilmiştir. Buna göre kullanıcıların ağırlıklı olarak, 3D çizim komutlarının temel olanları dışında, diğerlerini bilmedikleri görülmüştür. Bu durumu, ankete katılan kullanıcıların bildikleri 3D komutların birbirinden farklılığından ve bir kullanıcının bildiği komut sayısının maksimum 3 olmasından anlayabiliriz. Bilinen 3D çizim komutları, Extrude, Boolean, Shade, Boundry, 3dface, Union, Substract ve Intersect komutlarıdır.

Tablo 4.8 AutoCAD ile 3 boyutlu çizim yapıp yapılmadığı

Soru 8) AutoCAD ile üç boyutlu çizim yapıyor musunuz?			
Değerler	Sıklık f	Yüzde %	Σ Yüzde %
Evet	14	46,7	46,7
Hayır	16	53,3	100,0
Toplam	30	100,0	

4.5.1.9 Kullanılan 3 Boyutlu (3D) Çizim Komutları

Soru 8'e "Evet" cevabını veren kullanıcılardan 3D çizim yapmakta kullandıkları komutları belirtmeleri istenmiştir. Kullanıcıların verdikleri cevaplardaki komutlar tablo 4.9'da gösterilmiştir. Buna göre AutoCAD programı ile çizim yaparken kullanılan 3D komutlar şunlardır: Extrude, Boolean, View, Shade, Align, Boundary, 3dface, Union, Subtract ve Intersect.

Tablo 4.9 3D çizim yapmakta kullanılan komutlar

3D Çizim Yapmakta Kullanılan Komutlar			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi	Örnek Yüzdesi
Extrude	14	37%	100%
Boolean	4	11%	29%
View	1	3%	7%
Shade	1	3%	7%
Align	1	3%	14%
Boundary	2	5%	14%
3dface	1	3%	7%
Union	5	13%	36%
Subtract	5	13%	36%
Intersect	4	11%	29%
Sütun toplamı	38	100%	279%
Geçerli Örnek	14	Toplam	30
Geçersiz Örnek	16		

4.5.1.10 3 Boyutlu (3D) Çizim Yapmakta Kullanılan Diğer BDT Programlar

Kullanıcılara "3D çizim yapmakta kullandığınız başka programlar var mı?" sorusu yöneltildiğinde, %81'lik en yüksek oranla 3DMAX, %52'lik ikinci yüksek oranla 3DVIZ cevabının alındığı dikkati çekmektedir. 3D çizim yapmakta kullanılan diğer programlar ise %4'lük bir oranla Cinema4D, %11'lik bir oranla ArchiCAD, %19'luk bir oranla Autodesk Architectural Desktop (ADT), %7'lik bir oranla Rhino ve %4'lük bir oranla ise Blender, Fromz ve Sketch UP programlarıdır. Kullanıcıların verdikleri cevaplardan Allplan, Autodesk Revit ve İdeCAD gibi 3D çizim programlarının kullanılmadığı sonucu da çıkmaktadır. Kullanıcıların %48'lik bir bölümü AutoCAD ile 3D çizim yaptığını belirtse de aslında 3D çizim yapmakta başka programları kullandıkları bütün kullanıcıların AutoCAD dışında da bir 3D çizim programı kullandığını belirtmesinden anlaşılmaktadır. Buradan AutoCAD

bilgisinin 3D çizim yapmakta pek de yeterli olmadığı sonucu ve diğer programlarda 3D çizim yapmanın AutoCAD’e göre daha kolay olduğu sonucuna varılabilir.

Tablo 4.10 3D çizim yapmakta kullanılan diğer BDT programları

Soru 9) Üç boyutlu çizim yapmakta kullandığınız başka programlar var mı?			
Değerler	Sıklık f	Cevap Yüzdesi	Örnek Yüzdesi
3DMAX	22	44%	81%
3DVIZ	14	28%	52%
CINEMA4D	1	2%	4%
ArchiCAD	3	6%	11%
ADT	5	10%	19%
Rhino	2	4%	7%
Blender	1	2%	4%
Formz	1	2%	4%
Sketch UP	1	2%	4%
Allplan	0	0%	0%
A. Revit	0	0%	0%
İdeCAD	0	0%	0%
Sütun toplamı	50	100%	185%
Geçerli Örnek	30	Toplam	30
Geçersiz Örnek	0		

4.5.1.11 Hızlı Çizim Yapmak İçin Kullanılan Metotlar

Kullanıcılara hızlı çizim yapmak için neler yapıyorsunuz sorusu yöneltildiğinde Tablo 4.11’deki yanıtlar alınmıştır. Kullanıcıların hızlı çizim yapmakta kullandığı yöntemlerin birbirinden çok farklı olabileceği düşünüldüğünden bu soru açıklamalı bir soru olarak kullanıcılara yöneltilmiştir. Alınan yanıtlara göre kullanıcıların %50’lik bölümü hızlı çizim yapmak için komutları klavyeden girdiklerini belirtmişlerdir. %23,33’lük ikinci en yüksek oranda verilen yanıtla, kullanıcılar blokları önceden oluşturduğunu ve çizim sırasında bu hazır bloklardan faydalandıklarını belirtmişlerdir. %13,33 oranla kullanıcılar AutoCAD komutlarının kısa yollarının olduğu, standart “.pgp” dosyasını değiştirdiklerini belirtmişlerdir. Kullanıcıların %6,67’lik bir bölümü çizim yaparken sadece gerekli katmanları açık tuttuğunu ve yine aynı oranla kullanıcılar çizim kütüphanesi oluşturduklarını, farenin sağ klik opsiyonunu değiştirdiklerini ve çizim yaparken Polyline’ı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. %3,33’lük bir bölümü “Hatch” kullanmamak, yine aynı orandaki bölümünün çizim sırasında yardımcı çizgilerden referans almak, pratik yapmak ve katmanlara önem sırasına göre renk atamak gibi yöntemler kullanarak, hızlı çizim yapabildiklerini belirtmişlerdir.

Tablo 4.11 Hızlı çizim yapmak için kullanılan metotlar

Soru 10) Hızlı çizim yapmak için neler yapıyorsunuz açıklar mısınız?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi	Örnek Yüzdesi
Hatch kullanmıyorum	1	2,63%	3,33%
Komutları klavyeden giriyorum	15	39,47%	50,00%
Blokları önceden oluşturun	7	18,42%	23,33%
Katmanlara önem sırasına göre renk atıyorum	1	2,63%	3,33%
Yardımcı çizgiler çizerek referans alıyorum	1	2,63%	3,33%
Sadece gerekli katmanları açık tutuyorum	2	5,26%	6,67%
Çizim kütüphanesi oluşturun	2	5,26%	6,67%
“Pgp” dosyasını değiştiriyorum	4	10,53%	13,33%
Sağ klik opsiyonunu değiştiriyorum	2	5,26%	6,67%
“Polyline” kullanıyorum	2	5,26%	6,67%
Pratik yapmak	1	2,63%	3,33%
Sütun toplamı	38	100,00%	126,67%
Geçerli Örnek	30	Toplam	30
Geçersiz Örnek	0		

4.5.1.12 Standart “.pgp” Dosyasının Değiştirilip Değiştirilmediği

Kullanıcılara AutoCAD programını daha hızlı kullanmak için programın kurulumunda gelen default “.pgp” dosyasını değiştirip değiştirmedikleri sorusu yöneltilmiştir. Burada amaç kullanıcıların hızlı çizim yapmak için kendilerine göre program komutlarının kısa yolları üzerinde bir değişikliğe gidip gitmediklerini anlamak ve hızlı çizim yapmak için gösterdikleri gayreti sorgulamaktır. Kullanıcıların bu soruya verdikleri yanıtlar tablo 4.12’de gösterilmiştir. Kullanıcıların %33,3’lük bir bölümü standart “.pgp” dosyasını değiştirdikleri yanıtını verirken, geri kalan %66,7’lik bölümü ise standart “.pgp” dosyasını değiştirmedikleri yönünde yanıt vermişlerdir.

Tablo 4.12 Standart “.pgp” dosyasının değiştirilip değiştirilmediği

Soru 11) AutoCAD programını daha hızlı ve etkili kullanmak için standart komutları (default “.pgp” dosyasını) değiştiriyor musunuz?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Σ Yüzde %
Evet	10	33,3	33,3
Hayır	20	66,7	100,0
Toplam	30	100,0	

4.5.1.13 Değiştirilen Kısa yollar

Kullanıcılara standart “.pgp” dosyasında değiştirdikleri komut kısa yolları sorulduğunda tablo 4.13’deki yanıtlar alınmıştır. Buna göre standart “.pgp” dosyasını değiştirdiklerini söyleyen kullanıcıların %100’ü “Copy” komutunun kısa yolunu değiştirdiklerini belirtmişlerdir. Kullanıcıların, %80’lik bir oranı Trim komutunun kısa yolunu , %60’lık bir oranı Rotate, Matchproperties ve Extend komutlarının kısa yollarını değiştirdiklerini, %40’lık bir oranı Circle ve %20’lik bir oranı ise Mirror, Scale, Distance ve Dimaligned komutlarının kısa yollarını değiştirdiklerini belirtmektedirler.

Tablo 4.13 Kısa yolları değiştirilen komutlar

Değiştirilen Kısa yollar			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi	Örnek Yüzdesi
Copy	10	20,83%	100,00%
Rotate	6	12,50%	60,00%
Scale	2	4,17%	20,00%
Trim	8	16,67%	80,00%
Matchproperties	6	12,50%	60,00%
Extend	6	12,50%	60,00%
Circle	4	8,33%	40,00%
Distance	2	4,17%	20,00%
Mirror	2	4,17%	20,00%
Dimaligned	2	4,17%	20,00%
Sütun toplamı	48	100,00%	480,00%
Geçerli Örnek	10	Toplam	30
Geçersiz Örnek	20		

4.5.1.14 AutoCAD Programının Ara Yüzünün Değiştirilip Değiştirilmediği

Kullanıcılara AutoCAD programını kullanırken program ara yüzünü değiştirip değiştirmedikleri sorusu yöneltildiğinde, %56,7’lik bir oranla kullanıcıların program ara yüzünü değiştirdiği, diğer kalan %43,3’lük kısmının ise değiştirmediği, program kurulumunda varsayılan olarak gelen ara yüzü, aynen kullandıkları sonucuna varılmıştır. Kullanıcıların soru 12’ye verdikleri yanıtlar tablo 4.14’de gösterilmiştir.

Tablo 4.14 AutoCAD standart ara yüzünün değiştirilip değiştirilmediği

Soru 12) AutoCAD’ in standart ara yüzünü kendinize göre değiştiriyor musunuz?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Σ Yüzde %
Evet	17	56,7	56,7
Hayır	13	43,3	100,0
Toplam	30	100,0	

4.5.1.15 Çizim Yaparken AutoCAD Ara Yüzünün Nasıl Kullanıldığı

Kullanıcılara AutoCAD programını kullanarak çizim yaparken program ara yüzünü nasıl kullandıkları sorusu yöneltilmiştir. Ara yüz kullanımına yönelik bazı seçenekler, çoktan seçmeli olarak kullanıcılara yöneltilmiş ve cevaplamaları istenmiştir. Bu seçenekler, standart ara yüzü değiştirmeden kullanıyorum, kullanmadığım komutları kapatarak çalışıyorum, properties penceresi sürekli açık çalışıyorum, properties penceresi ara sıra açık çalışıyorum ve Cleanscreen modda çalışıyorum seçenekleridir. Kullanıcıların bu seçenekler dışında da, başka kullanım alışkanlıkları olacağı düşünüldüğünden son olarak, diğer seçeneği eklenmiş ve kullanıcılardan bunu belirtmeleri istenmiştir. Kullanıcıların AutoCAD ara yüzünü nasıl kullandıklarına dair verdikleri yanıtlar tablo 4.15’de gösterilmiştir.

Tablo 4.15 Çizim yaparken AutoCAD ara yüzünün nasıl kullanıldığı

Soru 13) Çizim yaparken AutoCAD ara yüzünü nasıl kullanıyorsunuz?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi	Örnek Yüzdesi
Standart ara yüzü değiştirmeden kullanıyorum	5	13,51%	16,67%
Kullanmadığım komutları kapatarak çalışıyorum	14	37,84%	46,67%
Properties penceresiz sürekli olarak açık çalışıyorum	2	5,41%	6,67%
Properties penceresi ara sıra açık çalışıyorum	12	32,43%	40,00%
Cleanscreen modda çalışıyorum.	1	2,70%	3,33%
Text edit komutunu floating halde çalışıyorum	1	2,70%	3,33%
Customize toolbar oluşturuyorum	1	2,70%	3,33%
Diğer	1	2,70%	3,33%
Sütun toplamı	37	100,00%	123,33%
Geçerli Örnek	30	Toplam	30
Geçersiz Örnek	0		

4.5.1.16 Customize Toolbar Oluşturulup Oluşturulmadığı

Kullanıcılara sık kullandıkları komutlara yönelik bir Customize Toolbar oluşturup oluşturmadıkları sorusu yöneltilmiştir. Kullanıcıların, %40’lık bir oranının customize toolbar oluşturdukları, geri kalan %60’lık oranının ise, sık kullandıkları komutlara yönelik bir customize toolbar oluşturmadıkları sonucu ile karşılaşılmıştır.

Tablo 4.16 Customize toolbar oluşturulup oluşturulmadığı

Soru 14) Sık kullandığınız komutlara yönelik bir CustomizeToolbar oluşturuyor musunuz?			
Değerler	Sıklık f	Yüzde %	Σ Yüzde %
Evet	12	40,0	40,0
Hayır	18	60,0	100,0
Toplam	30	100,0	

4.5.1.17 Birden Fazla Viewport İle Çalışılıp Çalışılmadığı

Kullanıcılara AutoCAD programını kullanırken birden fazla viewport ile çalışıp çalışmadıkları sorusu yöneltilmiştir. Kullanıcıların %23,3'ü birden fazla viewport ile çalıştığını belirtirken, geri kalan %76,7'lik bölümü ise, birden fazla viewport ile çalışmadıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 4.17 Birden fazla viewport ile çalışılıp çalışılmadığı

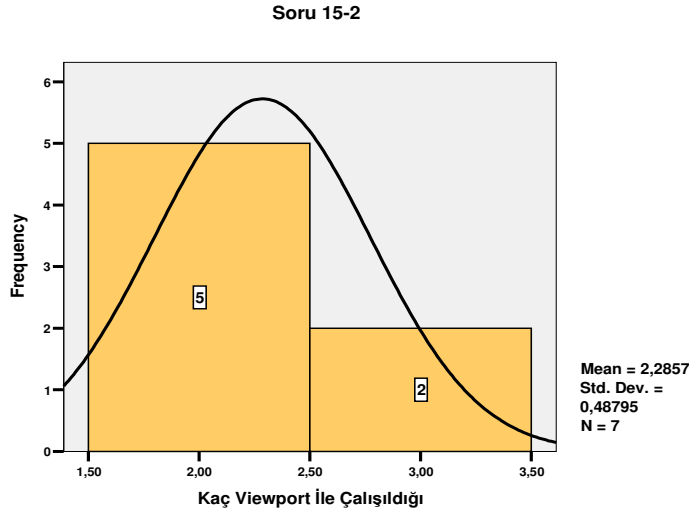
Soru 15) Birden fazla viewportla çalışıyor musunuz?			
Değerler	Sıklık f	Yüzde %	Σ Yüzde %
Evet	7	23,3	23,3
Hayır	23	76,7	100,0
Toplam	30	100,0	

4.5.1.18 Kaç Viewport İle Çalışıldığı

Birden fazla viewport ile çalıştığı yanıtını veren kullanıcılara, kaç viewport ile çalıştıkları sorusu yöneltilmiştir. Birden çok viewport ile çalışıyorum diyen kullanıcıların %71,4'lük bir bölümü 2 viewport ile çalıştıklarını, geri kalan %28,6'luk bölümü ise 3 viewport ile çalıştıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 4.18 Kaç viewport ile çalışıldığı

Yukarıdaki soruya cevabınız Evet ise genellikle kaç viewport ile çalışıyorsunuz?			
Değerler	Sıklık f	Cevap Yüzdesi %	
2	5	71,4%	
3	2	28,6%	
Sütün toplamı	7	100,00%	
Geçerli Örnek	7	Toplam	27
Geçersiz Örnek	20		



Şekil 4.7 Kaç viewport ile çalışıldığı

4.5.1.19 Stil Belirleme Protokolü Bilgisi

Kullanıcılara “Stil belirleme protokolü hakkında bilginiz var mı?” sorusu yöneltildiğinde, kullanıcıların %43,3’lük bölümü bilgisi olduğunu yanıtını vermiş, geri kalan % 56,7’lik bölümü ise, stil belirleme protokolü konusunda herhangi bir bilgileri olmadığını belirtmişlerdir. Kullanıcıların soru 16’ya verdikleri yanıtlar tablo 4.19’da gösterilmiştir.

Tablo 4.19 Stil belirleme protokolü bilgisi

Soru 16) Stil belirleme protokolü hakkında bilginiz var mı?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Σ Yüzde %
Evet	13	43,3	43,3
Hayır	17	56,7	100,0
Toplam	30	100,0	

4.5.1.20 Belirli Bir Ölçü, Yazı vs Stilin Oluşturulup Oluşturulmadığı

Stil belirleme protokolü bilgisi sorusundan sonra kullanıcılara AutoCAD programını ile çizim yaparken sürekli kullandıkları ölçü, yazı vs stili belirleyip belirlemedikleri sorusu yöneltmiştir. Alınan yanıtlara göre kullanıcıların % 66,7’lik bölümünün, ölçü, yazı vs. için bir stil belirledikleri, diğer kalan %33,3’lük bölümünün ise, herhangi bir stil belirlemedikleri görülmüştür. Kullanıcıların soru 17’ye verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan değerler tablo 4.20’de gösterilmiştir.

Tablo 4.20 Belirli bir ölçü, yazı vs stilin oluşturulup oluşturulmadığı

Soru 17) Bir ölçü stili yazı stili vs belirlediniz mi?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Σ Yüzde %
Evet	20	66,7	66,7
Hayır	10	33,3	100,0
Toplam	30	100,0	

4.5.1.21 Stil Belirlemenin Çizim Yararlılığına Etkisi

Belirli bir ölçü, yazı vs stili belirlediği yanıtını veren kullanıcılara, bunun çizim yararlılığı açısından faydası olup olmadığı sorusu yöneltilmiştir. Belirli bir yazı, ölçü vs stili tanımladığını belirten kullanıcıların tamamı (%100'ü) stil belirlemenin, çizim yararlılığı açısından, kesinlikle etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 4.21 Stil belirlemenin çizim yararlılığına etkisi

Cevabınız evet ise bunun çizim yararlılığı ve hız için etkililiği olduğunu düşünüyor musunuz?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi %	
Evet	20	100%	
Hayır	0	0%	
Sütun toplamı	20	100,00%	
Geçerli Örnek	20	Toplam	30
Geçersiz Örnek	10		

4.5.1.22 Alınan Çıktıların Sunum Kalitesi

Kullanıcılara “Aldığınız çıktılar sizi sunum kalitesi açısından tatmin ediyor mu?” sorusu yöneltilmiştir. Burada amaç kullanıcıların bilgisayar ortamında çizim yaparken alınacak çıktıya ne kadar hakim olduklarını anlamak ve sunum kalitesi konusunda kendilerini yeterli bulup bulmadıklarını öğrenmektir. Kullanıcıların %70’lik bölümü aldıkları çıktıların sunum kalitesi bakımından yeterli olmadığını, geri kalan %30’luk bölümü ise, yeterli olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 4.22 Alınan çıktıların sunum kalitesi

Soru 18) Aldığınız çıktılar sunum kalitesi açısından sizi tatmin edici oluyor mu?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Σ Yüzde %
Evet	9	30,0	30,0
Hayır	21	70,0	100,0
Toplam	30	100,0	

4.5.1.23 Kullanıcıların Sunum Kalitesi Yönünden Eksik Olduklarını Düşündükleri Noktalar

Alınan çıktıların sunum kalitesi bakımından yetersiz olduğunu düşünen kullanıcılara, kendilerini hangi konularda yetersiz buldukları sorusu yöneltilmiştir. Kullanıcılardan ölçek sorunları, renk, kalem kalınlıkları, anlaşılabilirlik, çizim ölçeği ile çıktı ölçeğinin örtüşmemesi gibi noktalardan hangilerinde kendilerini yetersiz hissettiklerini belirtmeleri, başka noktalar için diğer seçeneği ile kullanıcıların kendilerini eksik gördükleri noktaları, kendilerinin tanımlamaları istenmiştir. Kullanıcılar diğer bölümünde çıktı aldıktan sonra elle düzeltmeler ve eklemeler yapmak zorunda kaldıklarını belirtmişlerdir. Kullanıcıların sunum kalitesinde eksik olduklarını düşündükleri noktalara ait verdikleri yanıtlar, tablo 4.23’de gösterilmiştir.

Tablo 4.23 Kullanıcıların Sunum Kalitesi Yönünden Eksik Olduklarını Düşündükleri Noktalar

Kullanıcıların Sunum Kalitesi Yönünden Eksik Olduklarını Düşündükleri Noktalar			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi	Örnek Yüzdesi
Ölçek sorunları	3	7,32%	10,00%
Renk	6	14,63%	20,00%
Kalem kalınlıkları	14	34,15%	46,67%
Anlaşıla bilirlik	9	21,95%	30,00%
Çizim ölçeği ile çıktı ölçeğinin örtüşmemesi	6	14,63%	20,00%
Elle düzeltme ekleme yapmak	3	7,32%	10,00%
Sütun toplamı	41	100,00%	136,67%
Geçerli Örnek	30	Toplam	30
Geçersiz Örnek	0		

4.5.1.24 Standart Bir “.ctb” Dosyasının Olup Olmadığı

Kullanıcılara çıktı alırken ortak bir sunum kalitesi getirmesi açısından önceden hazırlanmış standart bir .ctb dosyalarının olup olmadığı sorulmuştur. Kullanıcıların %80’lik bölümü çıktı alırken önceden oluşturulmuş herhangi bir “.ctb” dosyası kullanmadıklarını belirtirken, geri kalan %20’lik kısmı ise, önceden oluşturulmuş standart bir “.ctb” dosyası kullanarak çıktı aldıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 4.24 Standart bir “.ctb” dosyasının olup olmadığı

Soru 19) Çıktı alırken kullanmış olduğunuz önceden belirlenmiş standart bir “.ctb” dosyanız var mı?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Σ Yüzde %
Evet	6	20,0	20,0
Hayır	24	80,0	100,0
Toplam	30	100,0	

4.5.1.25 Standart Bir “.ctb” Dosyasının Çizim Yararlılığına Etkisi

Soru 19’a evet yanıtını veren kullanıcılara standart bir “.ctb” dosyasının varlığının çıktı kalitesi açısından bir standart sağlayıp sağlamadığı sorusu yöneltilmiştir. Çıktı alırken standart bir “.ctb” dosyası kullandığını söyleyen kullanıcıların, %100’ü bunun standart bir çıktı kalitesi getirdiğini belirtmişlerdir.

4.5.1.26 Hangi BDT Yazılımının Kullanıldığı

Kullanıcılara şu anda hangi BDT yazılımını kullandıkları sorulmuştur. Bunun nedeni anket ve test uygulamalarında kullanılacak programın belirlenmesidir. Kullanıcıların verdikleri yanıtlarda, %93,33’lük en yüksek oranla, AutoCAD programı en çok kullanılan program olarak belirtilmiştir. AutoCAD programını belirtmeyen diğer kullanıcılar ise, AutoCAD’in gelişmiş özelliklerini de içeren Architectural Desktop programını kullandıklarını belirtmişlerdir. Architectural Desktop kullandıklarını belirten kullanıcıların oranı da, %10 gibi bir değeri göstermektedir. Bu bulgulardan referansla, ankete katılan tüm kullanıcıların AutoCAD programını kullandıkları sonucuna varılabilir. Diğer yandan kullanıcıların % 10’u 3Dmax, %6,67’si Rhino ve son olarak %3,33’ü ArchiCAD programlarını kullandıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 4.25 Hangi BDT yazılımının kullanıldığı

Soru 20) Şu an hangi CAD yazılımını kullanmaktasınız?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi	Örnek Yüzdesi
AutoCAD	28	75,68%	93,33%
ADT	3	8,11%	10,00%
3Dmax	3	8,11%	10,00%
Rhino	2	5,41%	6,67%
ArchiCAD	1	2,70%	3,33%
Sütun toplamı	37	100,00%	123,33%
Geçerli Örnek	30	Toplam	30
Geçersiz Örnek	0		

4.5.1.27 Kullanılan BDT Programının Yaygınlığı

Kullanıcılara “Yaygınlık açısından dosyalarınızı başka yerlerde kullanmakta, açmakta, çıktı almakta zorluklar yaşıyor musunuz, açıklar mısınız?” sorusu yöneltildiğinde kullanıcıların %97’si herhangi bir zorluk yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Bir önceki soruya verilen yanıtlardan kullanıcıların tümünün AutoCAD programını kullandıklarını biliyoruz. Yaygınlık açısından değerlendirildiğinde kullanıcıların zorluk yaşamamasının nedeni BDT programı olarak AutoCAD’i kullanmaları ve piyasada bir BDT programı olarak AutoCAD programının yaygın olarak kullanıldığı gerçeğidir. Öte yandan kullanıcıların %3’lük bir bölümü yaygınlık açısından sorun yaşadıkları yanıtını vermiş ve bunun program sürümü noktasında olduğunu belirtmişlerdir. Kullanıcıların soru 21’e verdikleri yanıtlar tablo 4.26’da gösterilmiştir.

Tablo 4.26 Kullanılan BDT programının yaygınlığı

Soru 21) Yaygınlık açısından dosyalarınızı başka yerlerde kullanmakta, açmakta çıktı almakta zorluklar yaşıyor musunuz, açıklar mısınız?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Σ Yüzde %
Evet	1	3,0	3,0
Hayır	29	97,0	100,0
Toplam	30	100,0	

4.5.1.28 AutoCAD Programının Son Sürümlerinin Takip Edilip Edilmediği

Kullanıcılara AutoCAD programının son sürümlerini takip edip etmedikleri sorusu yöneltilmiş ve alınan yanıtlar tablo 4.26’da gösterilmiştir. Buna göre kullanıcıların %40’ı programın son sürümlerini takip ettiklerini, geri kalan %60’lık bölüm ise, programın son sürümlerini takip etmediklerini belirtmişlerdir.

Tablo 4.27 AutoCAD programının son sürümlerinin takip edilip edilmediği

Soru 22) AutoCAD programının son sürümlerini takip ediyor musunuz?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Σ Yüzde %
Evet	12	40,0	40,0
Hayır	18	60,0	100,0
Toplam	30	100,0	

4.5.1.29 Programın Yeni Sürümlerine Adaptasyon Durumu

Soru 22'ye evet yanıtını veren kullanıcılara program üzerinde değişen noktaları kolaylıkla fark edip, adapte olup olmadıkları sorusu yöneltilmiştir. Programın son sürümünü takip ettiklerini belirten kullanıcıların %67'si program üzerinde değişen noktaları kolaylıkla fark edip, adapte olduklarını belirtirken, %33'lük bölümü ise program üzerinde değişen noktaları fark etmekte ve değişen noktalara adapte olmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 4.28 Program üzerinde değişen noktaların kolay fark edilip, adapte olunup olunmadığı

Program üzerinde değişen noktaları kolay fark edip, adapte olabiliyor musunuz açıklar mısınız?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi %	
Evet	8	67%	
Hayır	4	33%	
Sütun toplamı	12	100,00%	
Geçerli Örnek	12	Toplam	30
Geçersiz Örnek	18		

Soru 23, 24, 25 AutoCAD R2004 ve üstü sürümlerini kullanarak çizim yapan kullanıcılara yöneltilmiştir. Burada amaç programın son sürümlerini takip eden kullanıcıların, derinlemesine AutoCAD bilgisi gerektiren noktaları bilip bilmediklerini ve ekstra kullanım özelliklerinden haberdar olup olmadıklarını anlamaya yöneliktir.

4.5.1.30 CleanScreen Modunun Kullanılıp Kullanılmadığı

Kullanıcılara AutoCAD programının kullanım modlarından Cleanscreen modu kullanıp kullanmadıkları sorusu yöneltilmiştir. Kullanıcıların %95'i "CleanScreen" modu kullanmadığını belirtirken, %5'lik bölümü ise, Cleanscreen modunu kullandıklarını belirtmişlerdir. CleanScreen modunu kullananların sayısının, AutoCAD programını iyi şekilde kullandığı düşünülen kullanıcıların sayısını işaret ettiği düşünülebilir. Çünkü CleanScreen modda program ara yüzünde komut kısa yolları bulunmamakta, sadece komutlar klavyeden girilmektedir, bu da AutoCAD programını, derinlemesine kullanım bilgisi gerektirmektedir. Ayrıca Cleanscreen modda kullanıcı kısa yolları klavye aracılığıyla girdiği için hızlı çizim yapmaktadır. Fakat anket verileri kullanıcıların bu modu kullanacak kadar yeterli derecede

AutoCAD programını kullanma yetisine, sahip olmadıklarını göstermiştir. Kullanıcıların soru 23'e verdikleri yanıtlar Tablo 4.29'da gösterilmiştir.

Tablo 4.29 Cleanscreen modunun kullanılıp kullanılmadığı

Soru 23) Cleanscreen modunu kullanıyor musunuz?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi %	
Evet	1	5%	
Hayır	20	95%	
Sütun toplamı	21	100,00%	
Geçerli Örnek	21	Toplam	30
Geçersiz Örnek	9		

4.5.1.31 AutoCAD Ekspres Menü Komutları Bilgisi

Kullanıcılara AutoCAD programının ekspres komutları hakkında bilgileri olup olmadığı sorulmuştur. Bu sorunun kullanıcılara yöneltilmesindeki amaç kullanıcıların programı sadece varsayılan şekilde mi yükleyip kullandıkları, yoksa diğer özelliklerini de kullanıp kullanmadıkları bilgisine ulaşmaktır. Kullanıcıların %10'u AutoCAD ekspres komutları hakkında bilgilerinin olduğunu, geri kalan %90'lık bölümü ise, bu konuda herhangi bir bilgilerinin olmadığını belirtmişlerdir.

Tablo 4.30 AutoCAD ekspres komutları bilgisi

Soru 24) AutoCAD ekspres komutları hakkında bilginiz var mı?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi %	
Evet	2	10%	
Hayır	19	90%	
Sütun toplamı	21	100,00%	
Geçerli Örnek	21	Toplam	30
Geçersiz Örnek	9		

4.5.1.32 Kullanıcılar Tarafından Bilinen AutoCAD Ekspres Menü Komutları

Kullanıcılara AutoCAD ekspres komutları bilgisi olup olmadığı sorusu sorulduktan sonra, bilgisi olduğu yanıtını veren kullanıcılardan bildikleri ekspres menü komutlarını yazmaları istenmiştir. AutoCAD ekspres menü komutlarını bildiğini belirten kullanıcı sayısı 2'dir. Bu kullanıcılardan biri sadece "layer on" ve "layer off" komutlarını yazarken diğer kullanıcı herhangi bir komut belirtmemiştir. Bu durum da aslında ekspres menü komutlarının kullanıcılar tarafından pek de bilinmediğini göstermektedir.

4.5.1.33 AutoCAD Programının Ek Özelliklerinin Yüklenip Yüklenmediği

AutoCAD programını yüklerken kullanıcıların ek özellikleri yükleyip yüklemediklerini anlamak için kullanıcılara “AutoCAD programının ek özelliklerini yüklüyor musunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Soruyu yanıtlayan 21 öğrencinin %100’ü hayır yanıtını vermiştir. Bu durum kullanıcıların stratejik kullanım bakımından önemli rolü olduğu düşünülen, ek özellikleri yüklemediklerini gösterdiği gibi kullanıcıların BDT programlarını stratejik olarak kullanmaktan uzak olduğuna dair ipuçları vermektedir.

Anket, soru 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 ve 34 kullanıcıların iş deneyimleri, iş yerinde AutoCAD programı kullanıp kullanmadıkları, işe girerken AutoCAD programı kullanma becerilerinin herhangi bir etkisi olup olmadığı, yasal program kullanılıp kullanılmadığı gibi bilgilerin öğrenilmesi amacı ile kullanıcılara yöneltilmiştir.

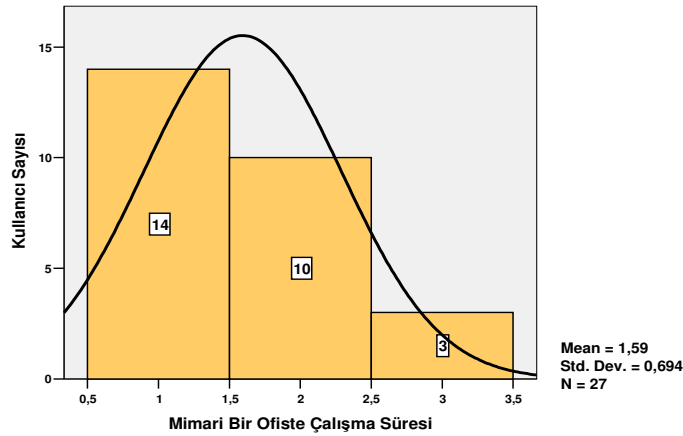
4.5.1.34 Ne Kadar Süre İle Bir Mimari Ofiste Çalışıldığı

Kullanıcılara ne kadar süre ile bir mimari ofis ortamında çalıştıkları sorusu yöneltilmiştir. Kullanıcıların %51,9’u 0–1 yıl süre ile %37’si 1–2 yıl süre ile ve %11,1’i ise 2–3 yıl süre ile bir mimari ofiste çalıştıklarını belirtmişlerdir. Kullanıcılardan toplam 27’si bir mimari ofis ortamında çalıştıklarını belirtmişlerdir. Kullanıcıların iş tecrübesi AutoCAD kullanımı açısından artı bir değer olarak görülebilir. Kullanıcıların soru 26’ya verdikleri yanıtlarda karşılaşılan değerler tablo 4.31’de gösterilmiştir.

Tablo 4.31 Ne kadar süre ile mimari ofis ortamında çalışıldığı

Soru 26) Ne kadar süre ile mimari ofis ortamında çalıştınız?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi %	
0–1 yıl	14,00	51,9%	
1–2 yıl	10,00	37%	
2–3 yıl	3,00	11,1%	
Sütün toplamı	27	100,00%	
Geçerli Örnek	27	Toplam	30
Geçersiz Örnek	3		

Soru 27



Şekil 4.8 Mimari Bir Ofiste Çalışma Süresi

4.5.1.35 Çalışılan Ofiste Ne Kadar Süre İle AutoCAD Programının Kullanıldığı

Mimari bir ofiste çalıştığını belirten kullanıcılara, çalıştıkları ofiste ne kadar süre ile AutoCAD programını kullandıkları sorusu yöneltilmiştir. Burada amaç kullanıcıların çalıştıkları ofiste, AutoCAD programını etkin olarak kullanıp kullanmadıklarını anlamaktır. Kullanıcıların mimari ofiste çalıştıkları süreçte AutoCAD programını etkin olarak kullandıklarını çalışma süreleri ile AutoCAD programını kullanma sürelerinin özdeşliğinden anlayabiliriz. Kullanıcıların soru 27'ye verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan değerler tablo 4.32'de gösterilmiştir.

Tablo 4.32 Çalışılan ofiste ne kadar süre ile AutoCAD kullanıldığı

Soru 27) Çalıştığınız ofiste ne kadar süre ile AutoCAD kullandınız?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi %	
0-1 yıl	14,00	51,9%	
1-2 yıl	10,00	37%	
2-3 yıl	3,00	11,1%	
Sütun toplamı	27	100,00%	
Geçerli Örnek	27	Toplam	30
Geçersiz Örnek	3		

4.5.1.36 Ne Kadar Süre İle Katı Model Paketi Kullanıldığı

Kullanıcılara ne kadar süre ile katı model paketi kullandıkları sorusu yöneltilmiştir. Kullanıcıların %37,1'i 0-1 yıl, %18,5'i 1-2 yıl, %11,1'i 2-3 yıl, %18,5'i 3-4 yıl ve son olarak %14,8'ii 4-5 yıl süre ile bir katı model paketi kullandıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 4.33 Ne kadar süre ile katı model paketi kullanıldığı

Soru 28) Ne kadar süre ile katı model paketi kullandınız?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi	
0-1 yıl	10,00	37,1%	
1-2 yıl	5,00	18,5%	
2-3 yıl	3,00	11,1%	
3-4 yıl	5,00	18,5%	
4-5 yıl	4,00	14,8%	
Sütün toplamı	27,00	100,00%	
Geçerli Örnek	27,00	Toplam	30
Geçersiz Örnek	3		

4.5.1.37 AutoCAD Ek Bilgisi İhtiyacının Olup Olmadığı

Kullanıcılara çalıştıkları mimari ofis ortamında ve genel olarak AutoCAD programını kullanırken ek bilgiye ihtiyaç duyup duymadıkları sorulmuştur. Kullanıcıların %78'lik bölümü AutoCAD programını kullanırken ek bilgiye ihtiyaç duyduklarını, geri kalan %22'lik bölümü ise, böyle bir ek bilgiye ihtiyaç duymadıklarını belirtmişlerdir. Tablo 4.34 kullanıcıların soru 29'a verdikleri yanıtları göstermektedir.

Tablo 4.34 AutoCAD ek bilgisi ihtiyacının olup olmadığı

Soru 29) AutoCAD ek bilgisine ihtiyaç duydunuz mu?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi %	
Evet	21	78%	
Hayır	6	22%	
Sütün toplamı	27	100,00%	
Geçerli Örnek	27	Toplam	30
Geçersiz Örnek	3		

4.5.1.38 İş Bulurken AutoCAD Bilgisinin Sınanıp Sınanmadığı

Kullanıcılara “İş bulurken AutoCAD bilginiz sınandı mı?” sorusu yöneltilmiştir. Kullanıcıların %44'ü “Evet” sınandı yanıtını verirken, geri kalan %56'lık bölüm böyle bir sınanma yoluna gidilmediğini belirtmişlerdir.

Tablo 4.35 İş bulurken AutoCAD bilgisinin sınanıp sınanmadığı

Soru 30) İş bulurken AutoCAD bilginiz sınandı mı?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi %	
Evet	12	44%	
Hayır	15	56%	
Sütün toplamı	27	100,00%	
Geçerli Örnek	27	Toplam	30
Geçersiz Örnek	3		

4.5.1.39 İş Bulmakta AutoCAD Bilgisinin Katkısı

Kullanıcılara iş bulurken AutoCAD bilgilerinin, iş bulmalarında herhangi bir katkısı olup olmadığı sorulmuştur. Kullanıcıların %81'i "Evet" iş bulurken AutoCAD bilgim fayda sağladı derken, geri kalan %19'luk bölümü AutoCAD bilgilerinin iş bulma konusunda herhangi bir fayda sağlamadığını belirtmişlerdir.

Tablo 4.36 İş bulmakta AutoCAD bilgisinin katkısı

Soru 31) İş bulurken AutoCAD bilginizin varlığı katkı sağladı mı?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi %	
Evet	22	81%	
Hayır	5	19%	
Sütun toplamı	27	100,00%	
Geçerli Örnek	27	Toplam	30
Geçersiz Örnek	3		

4.5.1.40 Akredite ve Yasal Program Kullanımı

Kullanıcılara akredite ve yasal program kullanıcısı olup olmadıkları sorusu yöneltilmiştir. Kullanıcıların %85'i akredite ve yasal program kullanıcısı olmadıklarını belirtirken, geri kalan %15'lik bölüm ise, yasal program kullanıcısı olduklarını belirtmişlerdir.

Tablo 4.37 Akredite ve yasal program kullanımı

Soru 32) Akredite ve yasal program kullanıcısı mısınız?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi %	
Evet	4	15%	
Hayır	23	85%	
Sütun toplamı	27	100,00%	
Geçerli Örnek	27	Toplam	30
Geçersiz Örnek	3		

4.5.1.41 Akredite ve Yasal Program Kullanan Bir Ofiste Çalışılıp Çalışılmadığı

Kullanıcılar akredite ve yasal program kullanıp kullanmadıkları sorusu yöneltildikten sonra "Akredite ve yasal program kullanan bir ofiste çalıştınız mı?" sorusu yöneltilmiştir. Kullanıcıların %67'si akredite ve yasal program kullanan bir ofiste çalıştıklarını belirtirken, geri kalan %33'lük bölüm akredite ve yasal program kullanan bir ofiste çalışmadıklarını belirtmişlerdir. Bu durum Türkiye genelinde yasal program kullanımının, pek de yaygın olmadığını göstermektedir. Soru 33'e kullanıcıların verdikleri yanıtlar tablo 4.38'de gösterilmiştir.

Tablo 4.38 Akredite ve yasal program kullanan bir ofiste çalışılıp çalışılmadığı

Soru 33) Akredite ve yasal program kullanan bir ofiste çalıştınız mı?			
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Cevap Yüzdesi %	
Evet	9	33%	
Hayır	18	67%	
Sütun toplamı	27	100,00%	
Geçerli Örnek	27	Toplam	30
Geçersiz Örnek	3		

4.5.1.42 Kırık Program Kullanmaktan Kaynaklanan Bir İş Kaybının Olup Olmadığı

Kullanıcılara yasal program kullanıp kullanmadıkları sorusu yöneltildikten sonra, yasal olmayan programlar kullanmaktan dolayı herhangi bir iş kaybı yaşayıp yaşamadıkları sorusu yöneltilmiştir. Kullanıcıların %100'ü kırık program kullanmaktan kaynaklanan herhangi bir iş kaybı yaşamadıklarını belirtmişlerdir.

4.5.2 Test I Bulguları

Test I, bir BDT programı olan AutoCAD programının kullanıcılar tarafından ne kadar bilinip bilinmediğinin anlaşılması için hazırlanmış 27 soruyu içermektedir. Bu sorulara kullanıcıların verdikleri yanıtlar tablo 4.39'da gösterilmiştir. Tabloda verilen doğru yanıtlar "1", yanlış yanıtlar "0" ve boş bırakılan sorular "2" ile gösterilmiştir. Eksik verilen yanıtlar yanlış olarak kabul edilmiş ve eksik yanıtların sayısı yanlış yanıtların sayısına eklenmiştir.

Bunlara ek olarak tablo 4.40'da her soruya ayrı ayrı olacak şekilde, doğru, yanlış ve boş yanıtların toplam sayısı verilmiş ve % oranları belirtilmiştir. Ayrıca verilen yanıtların tümünün toplam olarak, doğru, yanlış ve boş % oranları da belirtilmiştir.

Test I'de dikkati çeken nokta, AutoCAD programının kullanımına yönelik temel komutlar sorulduğu halde, soruların birçoğuna %100 doğru yanıt alınamamıştır. %100 doğru yanıt alınan sorular, çizim menüsü komutlarının sorulduğu bölümde, soru 2, soru 4, soru 5, soru 6 ve soru 8, dönüştürme komutlarının sorulduğu bölümde ise, soru 14 ve soru 15'dir. Soruların biraz derinlemesine AutoCAD programını kullanım bilgisi gerektirdiği durumlarda, kullanıcıların doğru yanıt vermekte pek de

başarılı olmadıkları görülmüştür. Soru 11 ve soru 12’de kullanıcıların sadece %3.33’nün doğru cevap vermesi bu durumun bir kanıtı olarak gösterilebilir.

Tüm yanıtların değerlendirilmesi yapıldığında toplam doğru yanıt sayısının toplam yanıt sayısına oranı %66,42 gibi bir değeri göstermektedir. Diğer yandan toplam yanlış yanıtların sayısının toplam yanıt sayısına oranı % 26,42’yi, toplam yanıtlanmayan soru sayısının toplam yanıt sayısına oranı ise, % 7,16’yı göstermektedir. Burada doğru olarak yanıt alınamayan soruların % oranları toplamı %33,58 olarak düşünülebilir. Bu oran AutoCAD programının temel kullanım komutlarının sorgulandığı düşünüldüğünde, çok yüksek bir toplam yanlış oranını ifade etmektedir.

Test I soruları ve sorulara verilmesi gereken doğru yanıtlar, Ek BI ve Ek BII’de gösterilmiştir. Ayrıca Test I sorularını verilen yanıtlar SPSS programı kullanılarak, Chi-Square (Ki-Kare) anlamlılık değerlendirilmesi yapılmış ve bu değerlendirme sonucunda elde edilen değerler Ek G’de gösterilmiştir.

Tablo 4.39 Test I Yanıtlarının Değerlendirilmesi

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

NOT: Sorulara verilen yanıtlardan doğru olanlar 1 yanlış olanlar 0 ve boş olanlar 2 ile numaralandırılmıştır.

T.D.Y.S.: Toplam Doğru Yanıt Sayısı, **T.Y.Y.S.:** Toplam Yanlış Yanıt Sayısı, **T.B.Y.S.:** Toplam Boş Yanıt Sayısı **T.S.S.:** Toplam Soru Sayısı

Tablo 4.40 Test I yanıtlarının değerlendirilmesi “% oranları”

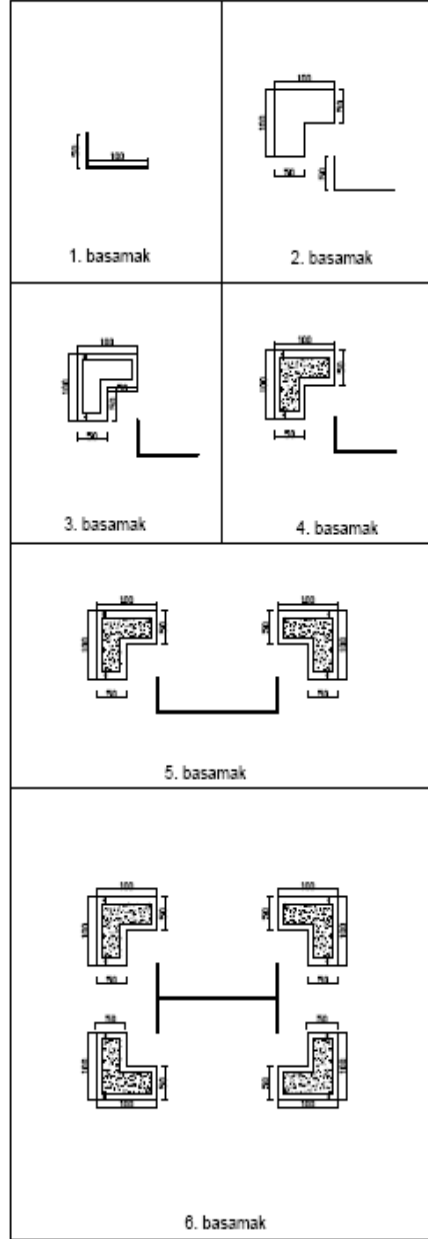
Test I Yanıtlarının Değerlendirmesi “% Oranları”							
	TOPLAM DOĞRU YANIT SAYISI	TOPLAM YANLIŞ YANIT SAYISI	TOPLAM BOŞ YANIT SAYISI	TOPLAM DOĞRU YANIT %	TOPLAM YANLIŞ YANIT %	TOPLAM BOŞ YANIT %	TOPLAM YANIT SAYISI
SORU 1	9	11	10	30,00%	36,67%	33,33%	30
SORU 2	30	0	0	100,00%	0,00%	0,00%	30
SORU 3	16	9	5	53,33%	30,00%	16,67%	30
SORU 4	30	0	0	100,00%	0,00%	0,00%	30
SORU 5	30	0	0	100,00%	0,00%	0,00%	30
SORU 6	30	0	0	100,00%	0,00%	0,00%	30
SORU 7	6	21	3	20,00%	70,00%	10,00%	30
SORU 8	30	0	0	100,00%	0,00%	0,00%	30
SORU 1	19	9	2	63,33%	30,00%	6,67%	30
SORU 2	12	12	6	40,00%	40,00%	20,00%	30
SORU 3	20	8	2	66,67%	26,67%	6,67%	30
SORU 1	26	4	0	86,67%	13,33%	0,00%	30
SORU 2	17	9	4	56,67%	30,00%	13,33%	30
SORU 3	25	0	5	83,33%	0,00%	16,67%	30
SORU 4	15	7	8	50,00%	23,33%	26,67%	30
SORU 5	18	6	6	60,00%	20,00%	20,00%	30
SORU 6	16	14	0	53,33%	46,67%	0,00%	30
SORU 7	18	12	0	60,00%	40,00%	0,00%	30
SORU 8	26	2	2	86,67%	6,67%	6,67%	30
SORU 9	14	16	0	46,67%	53,33%	0,00%	30
SORU 10	19	11	0	63,33%	36,67%	0,00%	30
SORU 11	1	27	2	3,33%	90,00%	6,67%	30
SORU 12	1	27	2	3,33%	90,00%	6,67%	30
SORU 13	22	7	1	73,33%	23,33%	3,33%	30
SORU 14	30	0	0	100,00%	0,00%	0,00%	30
SORU 15	30	0	0	100,00%	0,00%	0,00%	30
SORU 16	28	2	0	93,33%	6,67%	0,00%	30
TOPLAM SORU SAYISI						27	
TOPLAM KULLANICI SAYISI						30	
TOPLAM YANIT SAYISI						810	
TOPLAM DOĞRU YANIT SAYISI						538	
TOPLAM YANLIŞ YANIT SAYISI						214	
TOPLAM BOŞ YANIT SAYISI						58	
TOPLAM DOĞRU YANIT YÜZDESİ						66,42%	
TOPLAM YANLIŞ YANIT YÜZDESİ						26,42%	
TOPLAM BOŞ YANIT YÜZDESİ						7,16%	
TOPLAM DOĞRU OLMAYAN YANIT YÜZDESİ						33,58%	
TOPLAM YANIT YÜZDESİ						100,00%	
NOT: Eksik cevaplanan sorular yanlış olarak kabul edilmiş ve eksik cevapların sayısı yanlış cevap sayısı hanesine eklenmiştir.							

Test II kullanıcıların BDT programlarını kullanırken strateji geliştirip geliştiremediklerini anlamaya yönelik 5 adet çizim sorusunu kapsamaktadır. Burada genel amaç çerçevesinde, kullanıcıların verilen bir çizim uygulamasını yerine getirirken, işlevsellik stratejileri kullanmaya ne kadar eğilimli olduklarını, çizime başlamadan önce, kendilerine bu çizimi en kısa ve en kolay şekilde nasıl çizerim sorusunu sorup sormadıklarını öğrenmeye yönelik sorular sorulmuştur. Test II sorularında geliştirilemesi beklenen strateji uygulandığında oluşacak çizim adımları Ek C’de gösterilmiştir. Kullanıcılardan sorulan sorulara ait çizim stratejilerini, sonuç şekle nasıl ulaşacaklarını adım adım belirterek tanımlamaları istenmiştir. Bunun için kullanıcılara bir sunum halinde örnek bir soru gösterilmiştir. Sorunun ne anlatmak istediği ve uygulamanın nasıl yapılacağına dair ayrıntılı bilgi bu örnek soru uygulamasında, adım adım belirtilmiş ve test uygulamaları yapılmadan önce sunum olarak kullanıcılara gösterilmiştir. Örnek soru uygulaması Şekil 4.9’da ve doğru strateji geliştirildiğinde izlenilmesi gereken yöntem, Şekil 4.10’ da gösterilmiştir.



73

Örnek soruda izlenmesi gereken doğru yol aşağıda belirtilen işlem sırasındaki gibi olmalıdır.



1.basamak: 50 düşey 100 yatay düzlemdeki polyline çizmektir

2.basamak: Çizilen şeklin 50 birim ötesindeki noktanın belirlenmesi ve polyline kullanılarak birincil şeklin oluşturulmasıdır.

3.basamak: Oluşturulan birincil şeklin istenilen ölçüde offset edilmesidir.

4.basamak: İçteki şeklin içinin taranması ile birincil şeklin tümüyle oluşturulmasıdır.

5.basamak: Oluşan şeklin x eksenine göre simetri noktasından mirror edilmesidir.

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "Polyline" ve "Line" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, "Hatch", "Offset" ve "Mirror" komutlarının ve bu komutların alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

Genel Amaç:

Çizim yapılırken polyline veya line komutlarından hangisinin tercih edildiğini polyline ile çizilen şeklin modify uygulamalarındaki faydalarının bilinip bilinmediğini test etmek.

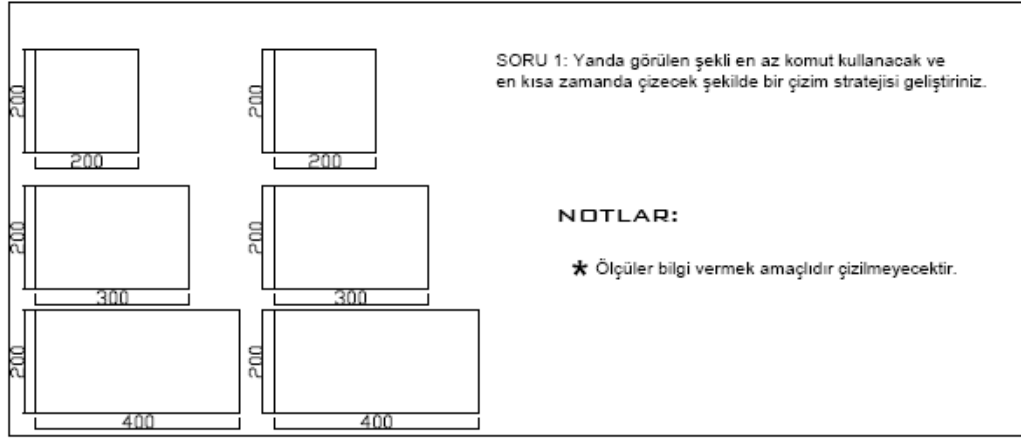
X ve Y eksenine göre simetrik olan şeklin sadece yansının çizilip mirror edildiği mi yoksa tamamının mı çizildiğinin test edilmesi.

ÖRNEK SORU KOMUT TABLOSU		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	POLYLINE	
2	POLYLINE	
3		OFFSET
4		HATCH
5		MIRROR
6		
7		
8		
9		
10		

Şekil 4.10 "Test II" ve "Test III" için örnek soru uygulamasında geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında izlenilmesi gereken yol.

4.5.3.1 Test II “Soru I” Yanıtlarının Değerlendirilmesi

Soru I’de amaç kütlesi olarak, kullanıcıların çizim komutlarından Rectangle ve “Polyline” komutlarını, dönüşüm komutlarından “Copy” ve “Stretch” komutlarını bilip bilmediklerini test etmektir. Genel amaç olarak ise, nesne çoğaltılırken birincil şeklin oluşturulup, oluşan şekil üzerinde birtakım değişiklikler yapılarak diğer şekillere ulaşıldığı mı yoksa şekillerin ayrı ayrı çizimi yoluna mı gidildiğinin test edilmesine yönelik amaçları içermektedir. Şekil 4.11’de test II soru I gösterilmiştir.



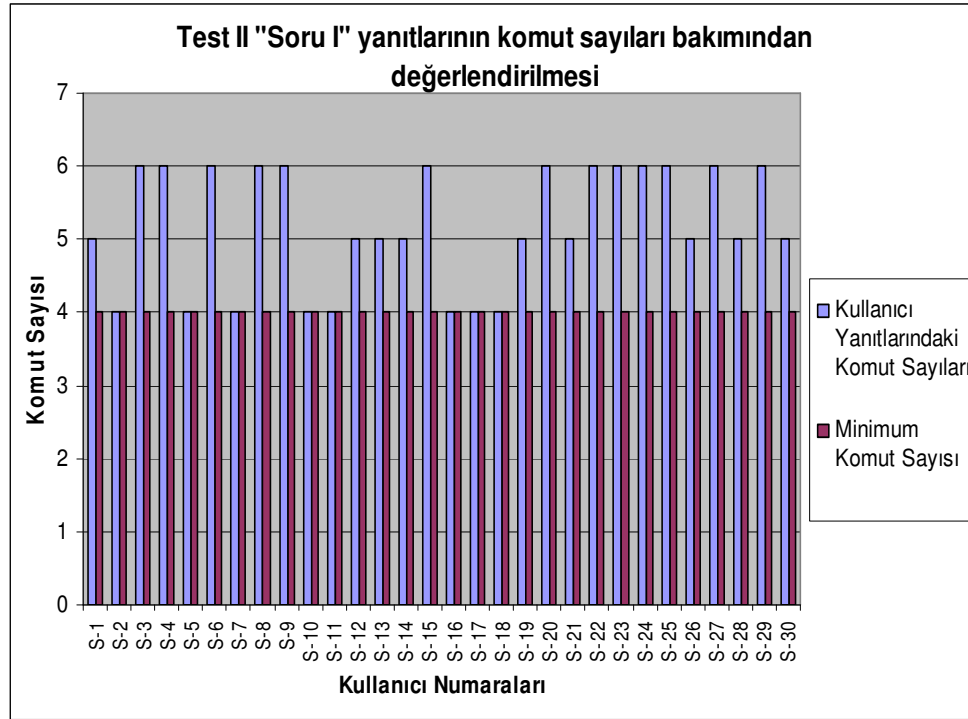
Şekil 4.11 Test II “Soru I”

Test II değerlendirmesinde genel olarak kullanıcıların sorulara verdikleri yanıtlardan doğru strateji geliştirip geliştiremedikleri, değerlendirilip her soru için ayrı ayrı tablolar halinde gösterilecektir. Ayrıca minimum komut sayısı ve kullanıcıların vermiş oldukları yanıtlardaki komut sayılarını karşılaştıran tablolar ile birlikte kıyaslamalar yapılacaktır.

Şekil 4.12 kullanıcıların soru I’e verdikleri cevaplardaki komut sayıları ile soru I’de olması gereken minimum komut sayısının karşılaştırılması gösterilmiştir. Sorulara doğru strateji geliştirilmesi durumunda verilmesi gereken minimum komut sayıları ve olması gereken çizim stratejileri ayrıntılı olarak Ek 3’de belirtilmiştir. Buna göre, soru I’de geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında, kullanılması gereken minimum komut sayısı 4’dür. Doğru cevabı veren kullanıcılar, S2, S7, S10, S11, S16, S17 ve S18 numaralı kullanıcılarıdır. 1 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcılar, S1, S12, S13, S14, S19, S21, S26, S28 ve S30 numaralı kullanıcılarıdır. Son olarak 2 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcılar S3, S4, S6, S8, S9, S15, S20, S22, S23, S24, S25, S27 ve S29 numaralı kullanıcılarıdır. Bu soruda kullanıcıların verdikleri yanıtlardaki komut sayıları 4–6 aralığında değişmektedir.

Tablo 4.41 Test II “Soru I” Yanıtlarının Değerlendirilmesi

Test II "Soru I" Sonuçlarının Değerlendirilmesi				
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Doğru Strateji Geliştirenlerin Toplam %	Yanlış Strateji Geliştirenlerin Toplam %
Minimum komut sayısında komut kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (4 komut)	8	26,67%	26,67%	73,33%
Minimum komut sayısından 1 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (5 komut)	9	30,00%		
Minimum komut sayısından 2 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (6 komut)	13	43,33%		
Sütun toplamı	30	100,00%	Toplam:	100,00%

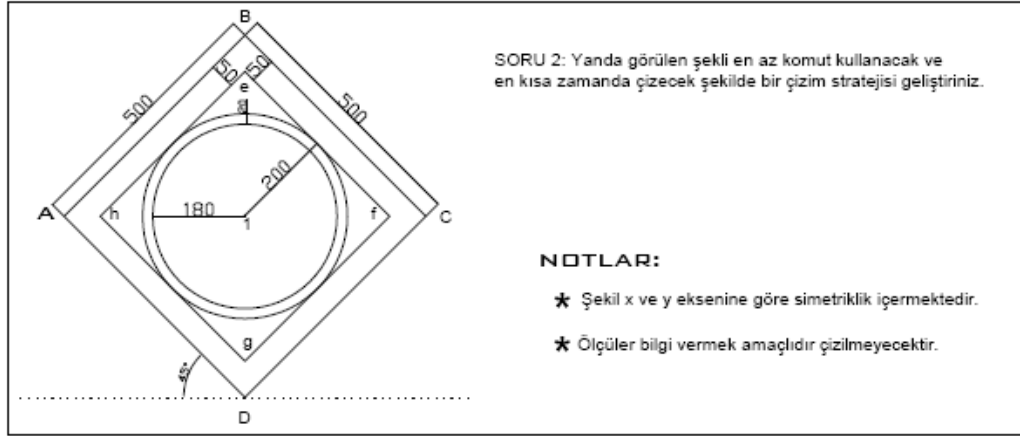


Şekil 4.12 Test II “Soru I” Minimum Komut Sayısı ve Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayılarının Karşılaştırılması

Soru I yanıtları değerlendirildiğinde kullanıcıların %26,67’sinin doğru strateji geliştirdiği geri kalan %73,33’lük bölümünün ise doğru strateji geliştiremedikleri görülmüştür. Kullanıcıların % 30,00’u minimum komut sayısına göre 1 fazla komut, %43,33’ü ise 2 fazla komut kullanarak strateji geliştirmişlerdir.

4.5.3.2 Test II “Soru II” Yanıtlarının Değerlendirilmesi

Soru II’de amaç kütlesi olarak, kullanıcıların çizim komutlarından “Polygon” ve “Circle” komutlarını, dönüşüm komutlarından “Offset” komutunun ve bu komutun alt uygulama komutlarını bilip bilmediklerini test etmektir. Genel amaç kütlesi olarak ise “Polar” uygulamasının bilinip bilinmediğini anlamaya yöneliktir. Şekil 4.13’de test II “soru II” gösterilmiştir.



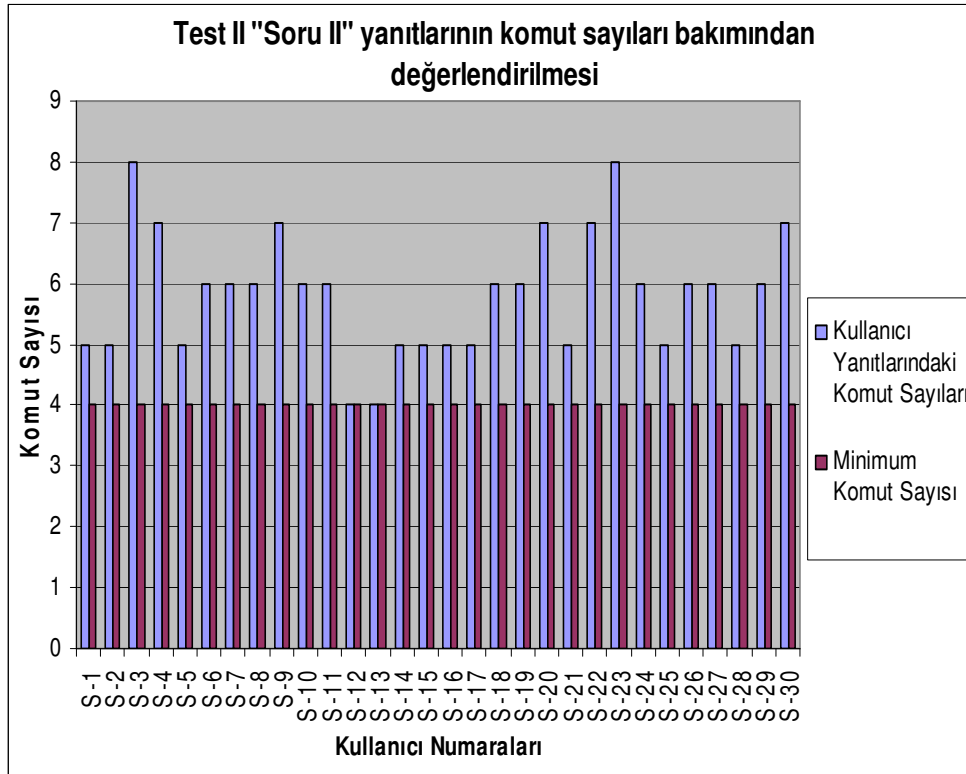
Şekil 4.13 Test II “Soru II”

Şekil 4.14’de kullanıcıların soru II’ye verdikleri cevaplardaki komut sayıları ile soru II’de olması gereken minimum komut sayısının karşılaştırılması gösterilmiştir. Soru II’de geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında, kullanılması gereken minimum komut sayısı 4’dür. Doğru cevabı veren kullanıcılar, S12 ve S13 numaralı kullanıcılarıdır. 1 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcılar S1, S2, S5, S14, S15, S16, S17, S21, S25 ve S28 numaralı kullanıcılarıdır. 2 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcılar S6, S7, S8, S11, S12, S18, S19, S24, S26, S27 ve S29 numaralı kullanıcılarıdır. 3 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcılar S4, S9, S20, S22 ve S30 numaralı kullanıcılarıdır. Son olarak 4 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcılar S3 ve S23 numaralı kullanıcılarıdır. Soru II’de kullanıcıların verdikleri yanıtlardaki komut sayıları 4–8 aralığında değişmektedir.

Soru II yanıtları değerlendirildiğinde, kullanıcıların %6,67’sinin doğru strateji geliştirdiği geri kalan %93,33’lük bölümünün ise, doğru strateji geliştiremedikleri görülmüştür. Kullanıcıların % 33,33’ü minimum komut sayısına göre 1 fazla komut, %36,67’si 2 fazla komut, %16,67’si 3 fazla komut ve %6,67’si ise 4 fazla komut kullanarak strateji geliştirmişlerdir.

Tablo 4.42 Test II “Soru II” Yanıtlarının Değerlendirilmesi

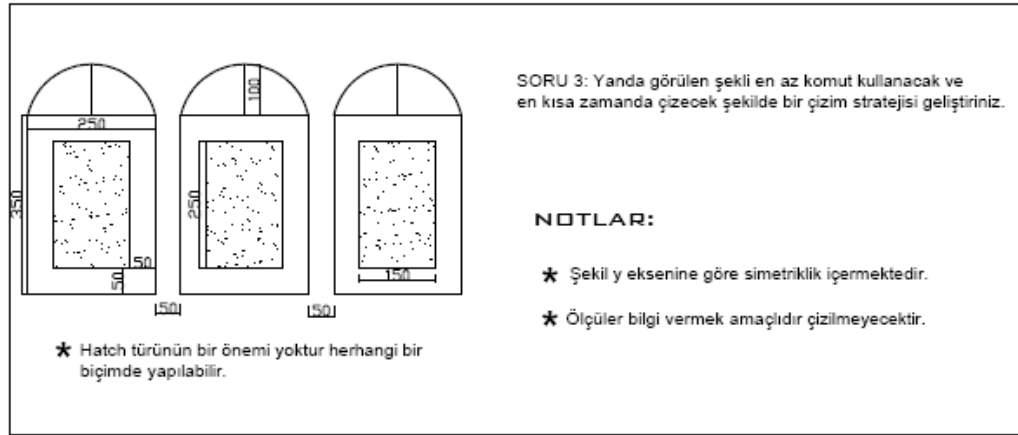
Test II “Soru II” Sonuçlarının Değerlendirilmesi				
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Doğru Strateji Geliştirenlerin Toplam %	Yanlış Strateji Geliştirenlerin Toplam %
Minimum komut sayısında komut kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (4 komut)	2	6,67%	6,67%	93,33%
Minimum komut sayısından 1 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (5 komut)	10	33,33%		
Minimum komut sayısından 2 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (6 komut)	11	36,67%		
Minimum komut sayısından 3 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (7 komut)	5	16,67%		
Minimum komut sayısından 4 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (8 komut)	2	6,67%		
Sütun toplamı	30	100,00%	Toplam:	100,00%



Şekil 4.14 Test II “Soru II” Minimum Komut Sayısı ve Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayılarının Karşılaştırılması

4.5.3.3 Test II “Soru III” Yanıtlarının Değerlendirilmesi

Soru III’ de amaç kütlesi olarak kullanıcıların, çizim komutlarından “Rectangle”, “Polyline” ve “Arc” komutlarını, dönüşüm komutlarından “Hatch”, “Offset” ve “Copy” komutunu ve “Copy” komutunun alt uygulama komutlarını bilip bilmediklerini test etmektir. Genel amaç kütlesi olarak ise, “Copy” komutunun alt uygulama komutlarından “multiple copy” uygulamasının bilinip bilinmediğini anlamaya yöneliktir. Şekil 4.15’de test II “soru III” gösterilmiştir.



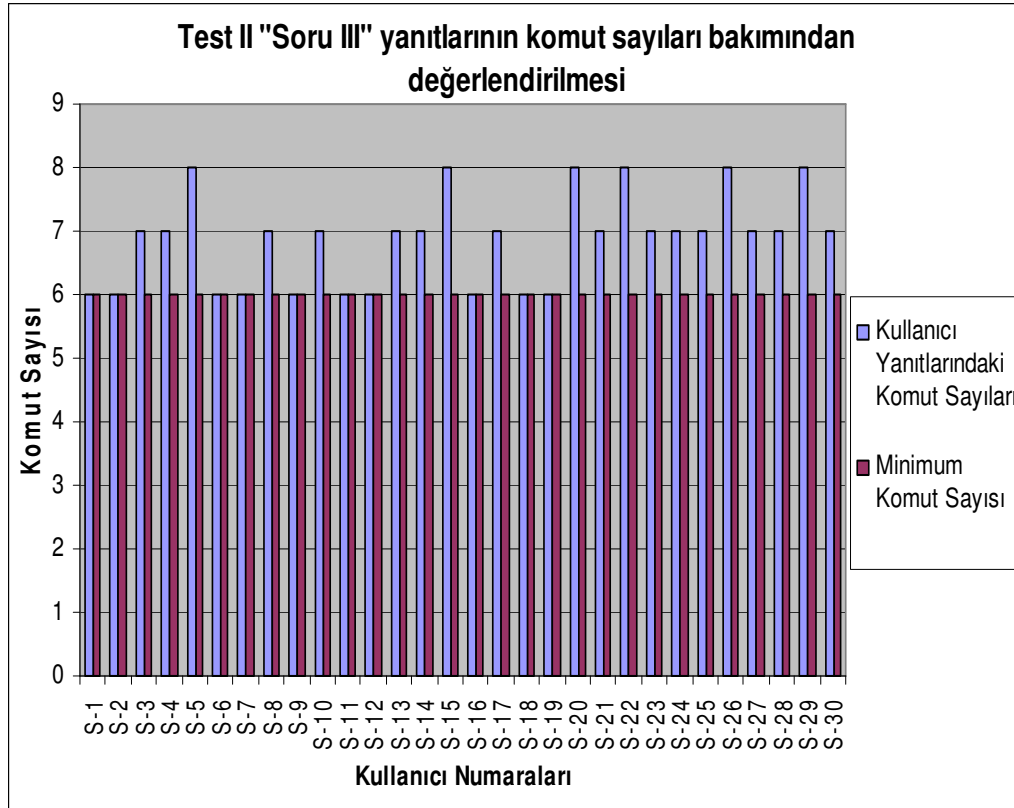
Şekil 4.15 Test II “Soru III”

Şekil 4.16’da kullanıcıların soru III’e verdikleri cevaplardaki komut sayıları ile soru III’ de olması gereken minimum komut sayısının karşılaştırılması gösterilmiştir. Soru III’ de geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında, kullanılması gereken minimum komut sayısı 6’dır. Doğru cevabı veren kullanıcılar toplam 10 kullanıcı olup, S1, S2, S6, S7, S9, S11, S12, S16, S18 ve S19 numaralı kullanıcılardır. 1 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcılar S3, S4, S8, S10, S13, S14, S17, S21, S23, S24, S25, S27, S28 ve S30 numaralı kullanıcılardır ve toplam 14 kişidir. 2 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcılar S5, S15, S20, S22, S26 ve S29 numaralı kullanıcılardır ve toplam 6 kişidir. Soru III’ de kullanıcıların verdikleri yanıtlardaki komut sayıları 6–8 aralığında değişmektedir.

Soru III yanıtları değerlendirildiğinde, kullanıcıların %37,04’ünün doğru strateji geliştirdiği geri kalan, %62,96’lık bölümünün ise doğru strateji geliştiremedikleri görülmüştür. Kullanıcıların % 44,44’ü minimum komut sayısına göre 1 fazla komut, %18,52’si ise 2 fazla komut kullanarak strateji geliştirmişlerdir.

Tablo 4.43 Test II “Soru III” Yanıtlarının Değerlendirilmesi

Test II "Soru III" Sonuçlarının Değerlendirilmesi				
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Doğru Strateji Geliştirenlerin Toplam %	Yanlış Strateji Geliştirenlerin Toplam %
Minimum komut sayısında komut kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (6 komut)	10	33,33%	33,33%	66,67%
Minimum komut sayısından 1 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (7 komut)	14	46,67%		
Minimum komut sayısından 2 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (8 komut)	6	20,00%		
Sütun toplamı	30	100,00%	Toplam:	100,00%



Şekil 4.16 Test II “Soru III” Minimum Komut Sayısı ve Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayılarının Karşılaştırılması

4.5.3.4 Test II “Soru IV” Yanıtlarının Değerlendirilmesi

Soru IV’ de amaç kütlesi olarak, kullanıcıların çizim komutlarından “Rectangle” ve “Polyline” komutlarını, dönüşüm komutlarından “Array”, “Ofset” , “Divide” ve “Copy” komutunu ve bu komutların alt uygulama komutlarını bilip bilmediklerini test etmektir. Genel amaç olarak ise, “Array” komutunun alt uygulama komutlarından “Rectangular Array” uygulamasının bilinip bilinmediğini anlamaya yöneliktir. Şekil 4.17’de Test II “soru IV” gösterilmiştir.



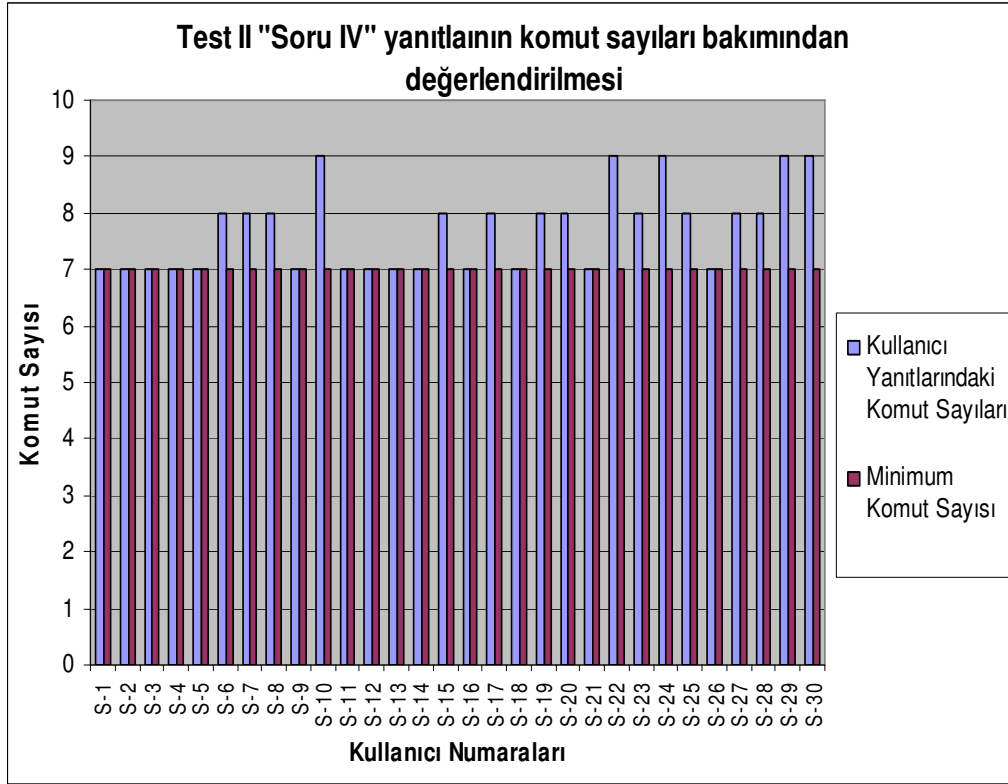
Şekil 4.17 Test II “Soru IV”

Şekil 4.18’de kullanıcıların soru IV’e verdikleri cevaplardaki komut sayıları ile soru IV’ de olması gereken minimum komut sayısının karşılaştırılması gösterilmiştir. Soru IV’ de geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında, kullanılması gereken minimum komut sayısı 7’dir. Doğru cevabı veren kullanıcılar toplam 14 kullanıcı olup, S1, S2, S3, S4, S5, S9, S11, S12, S13, S14, S16, S18, S21 ve S26 numaralı kullanıcılarıdır. 1 komut fazla -8 komut- kullanarak strateji geliştiren kullanıcılar S6, S7, S8, S15, S17, S19, S20, S23, S25, S26 ve S28 numaralı kullanıcılarıdır ve toplam 11 kişidir. 2 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcılar ise S10, S22, S24, S29 ve S30 numaralı kullanıcılarıdır ve toplam 5 kişidir. Soru IV’ de kullanıcıların verdikleri yanıtlarda geliştirmiş oldukları stratejilerdeki komut sayıları 7–9 aralığında değişmektedir.

Soru IV yanıtları değerlendirildiğinde, kullanıcıların %51,85’inin doğru strateji geliştirdiği, geri kalan %49,15’lik bölümünün ise, doğru strateji geliştiremedikleri görülmüştür. Kullanıcıların % 37,04’ü minimum komut sayısına göre 1 fazla komut, %11,11’i ise 2 fazla komut kullanarak strateji geliştirmişlerdir.

Tablo 4.44 Test II “Soru IV” Yanıtlarının Değerlendirilmesi

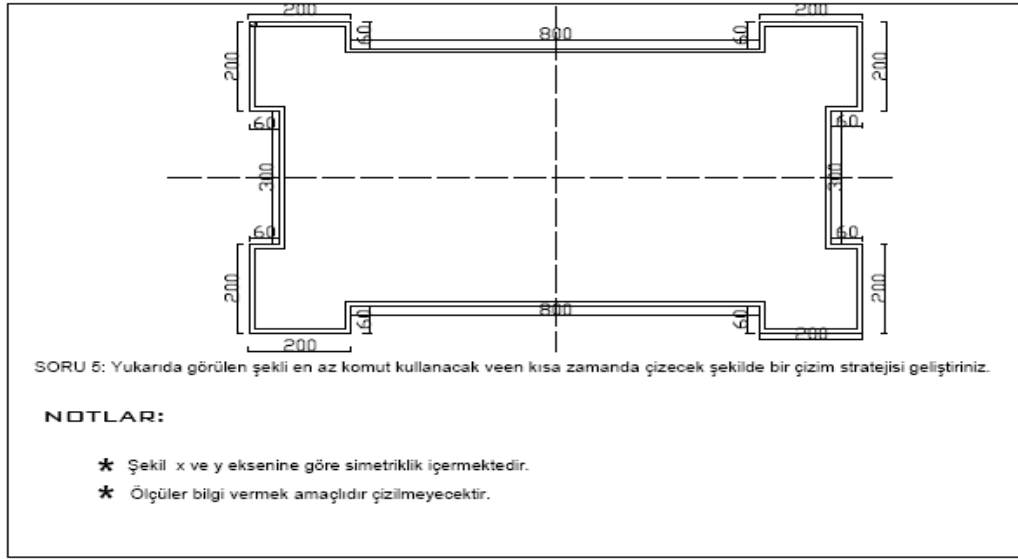
Test II "Soru IV" Sonuçlarının Değerlendirilmesi				
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde <i>%</i>	Doğru Strateji Geliştirenlerin Toplam %	Yanlış Strateji Geliştirenlerin Toplam %
Minimum komut sayısında komut kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (6 komut)	14	46,67%	46,67%	53,33%
Minimum komut sayısından 1 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (7 komut)	11	36,66%		
Minimum komut sayısından 2 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (8 komut)	5	16,67%		
Sütun toplamı	30	100,00%	Toplam:	100,00%



Şekil 4.18 Test II “Soru IV” Minimum Komut Sayısı ve Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayılarının Karşılaştırılması

4.5.3.5 Test II “Soru V” Yanıtlarının Değerlendirilmesi

Soru V’ de amaç kütlesi olarak kullanıcıların çizim komutlarından “Multiline” ve “Polyline” komutlarını, dönüşüm komutlarından “Offset” ve “Mirror” komutlarını ve bu komutların alt uygulama komutlarını bilip bilmediklerini test etmektir. Genel amaç olarak ise sonuç şekle ulaşırken, kullanılan metot ve sonuç şekle ulaşma sürecini incelemeye yöneliktir. Burada amaç X ve Y eksenlerine göre simetrik olan şeklin tamamının mı yoksa sadece 1/4 ‘lük birincil bölümünün çizilip Mirror edildiğinin mi tercih edildiğini görmektir. Şekil 4.19’da test II “soruV” gösterilmiştir.



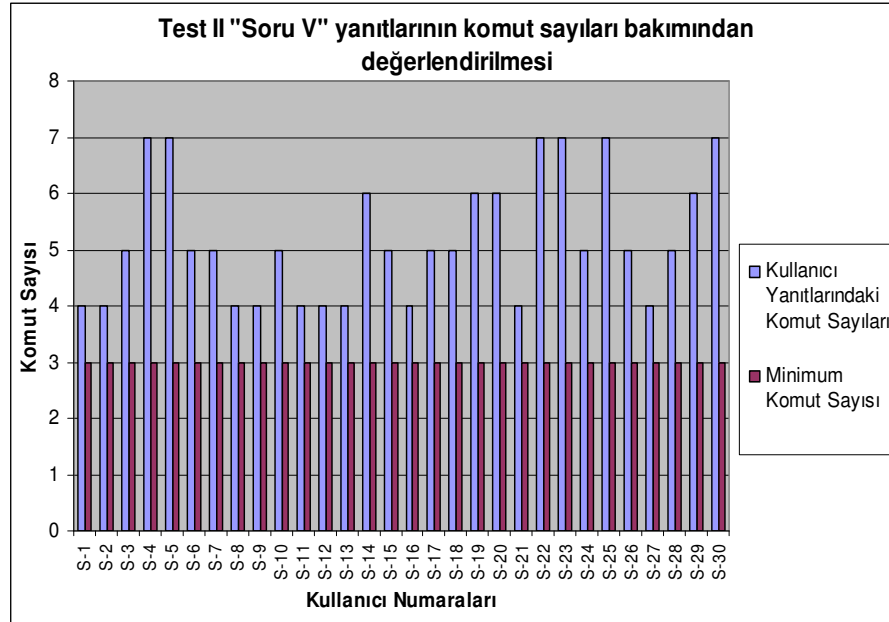
Şekil 4.19 Test II “Soru V”

Şekil 4.20’de kullanıcıların soru V’ e verdikleri cevaplardaki komut sayıları ile soru V’ de olması gereken minimum komut sayısının karşılaştırılması gösterilmiştir. Soru V’ de geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında, verilmesi gereken minimum komut sayısı 3’dür. Soru V yanıtları incelendiğinde doğru cevabı veren kullanıcı bulunmamaktadır. 1 komut fazla -4 komut- kullanarak strateji geliştiren kullanıcılar toplam 10 kullanıcı olup, S1, S2, S8, S9, S11, S12, S13, S16, S21 ve S27 numaralı kullanıcılarıdır. 2 komut fazla -5 komut- kullanarak strateji geliştiren kullanıcılar S3, S6, S7, S10, S15, S17, S18, S24, S26 ve S28 numaralı kullanıcılarıdır ve toplam 10 kişidir. 3 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcılar S14, S19, S20 ve S29 numaralı kullanıcılarıdır ve toplam 4 kişidir. Son olarak 4 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcıların sayısı 6 olup bunlar, S4, S5, S22, S23, S25 ve S30 numaralı kullanıcılarıdır. Soru V’ de kullanıcıların verdikleri yanıtlardaki komut

sayıları 3–7 aralığında değişmektedir. Soru V yanıtları değerlendirildiğinde hiçbir kullanıcının doğru strateji geliştiremediği görülmüştür. Kullanıcıların %33,33’ü minimum komut sayısına göre 1 fazla komut, %33,33’ü 2 fazla komut %13,34’ü, 3 fazla komut, %20,00’si ise 4 fazla komut kullanarak strateji geliştirmişlerdir.

Tablo 4.45 Test II Soru V Yanıtlarının Değerlendirilmesi

Test II “Soru V” Sonuçlarının Değerlendirilmesi				
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Doğru Strateji Geliştirenlerin Toplam %	Yanlış Strateji Geliştirenlerin Toplam %
Minimum komut sayısında komut kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (3 komut)	0	0,00%	0,00%	100,00%
Minimum komut sayısından 1 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (4 komut)	10	33,33%		
Minimum komut sayısından 2 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (5 komut)	11	33,33%		
Minimum komut sayısından 3 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (6 komut)	5	13,34%		
Minimum komut sayısından 4 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (7 komut)	2	20,00%		
Sütun toplamı	30	100,00%	Toplam:	100,00%



Şekil 4.20 Test II “Soru V” Minimum Komut Sayısı ve Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayılarının Karşılaştırılması

4.5.4 Test III Bulguları

Test III, kullanıcıların BDT programlarını kullanırken strateji geliştirip geliştiremediklerini ve bu geliştirdikleri stratejiye bağlı olarak verilen görevi AutoCAD programını kullanarak nasıl çizdiklerini anlamaya yönelik 6 adet çizim sorusunu kapsamaktadır. Kullanıcılardan sorulan sorulara ait çizim stratejilerini, sonuç şekle nasıl ulaşacaklarını adım adım belirterek, bunu AutoCAD programını kullanarak en kısa zamanda ve en az komut kullanarak bilgisayar ortamında çizmeleri istenmiştir. Bunun için kullanıcılara bir sunum halinde, örnek bir soru gösterilmiştir. Kullanıcılara yöneltilen sorunun, ne anlatmak istediği ve uygulamanın nasıl yapılacağına dair ayrıntılı bilgi, bu örnek soru uygulamasında adım adım belirtilmiş ve test uygulamaları yapılmadan önce sunum olarak gösterilmiştir. Örnek soru uygulaması Şekil 4.9’da gösterilmiştir. Kullanıcıların çizim süreçlerini anlamak amacıyla, AutoCAD programı tarafından bütün girdilerin kaydedildiği, F2 çıktıları incelenecektir. Bunun için kullanıcılardan çizim işlemleri tamamen bittikten sonra “TIME” komutunu girmeleri ve açılan AutoCAD text window parametrelerini kaydetmeleri istenmiştir. “TIME” komutunu girmelerinin istenmesinin nedeni, süre, hız ve verimlilik gibi noktalarda kıyaslama yapmaya olanak sağlamasıdır. Bu karşılaştırma yapılırken minimum çizim süresi ve test uygulamaları sonucunda ortaya çıkan veriler dahilinde oluşan ortalama süreler ile kullanıcılarının her birinin uygulama süreleri karşılaştırılarak verimlilik, hız gibi kavramlar açısından değerlendirmeler yapılabilecektir. Burada F2 çıktıları ile anket ve bütün testler sonucunda elde edilen veriler ortak bir değerlendirmeye tutulduktan sonra ne gibi noktalarda aksaklıklar olduğu ve neler yapılması gerekliliği gibi yorumlar yapılacaktır. Test III verileri değerlendirilirken kullanıcıların olması gereken minimum komut sayılarına karşın verdikleri komut sayıları ve alınan tüm yanıtlar sonucunda oluşan ortalama komut sayıları arasında kıyaslamalar yapılacak ve bunlar tablolar ve şekiller ile birlikte gösterilecektir. Test III uygulamasında, sorularda uyulması gereken bazı kritik noktalar soruların doğru cevaplarının olduğu Ek D’de belirtilmiştir. F2 çıktıları kullanıcıların bu noktalarda ne performans gösterildiğini anlamak için irdelenecek ve sonuçları tablolar halinde belirtilecektir. Burada, kullanıcıların ne tür alışkanlıklarının olduğu, klavyeden komut girip girmedikleri, komutları ara yüzü kullanarak mı girdikleri, kısa yolları kendine göre değiştirip

değiştirmedikleri, son komutu yeniden girerken “space” tuşunu kullanıp kullanmadıkları gibi noktalar değerlendirilecek noktalar arasında yer almaktadır.

4.5.4.1 Test III “Soru I” Yanıtlarının Değerlendirilmesi

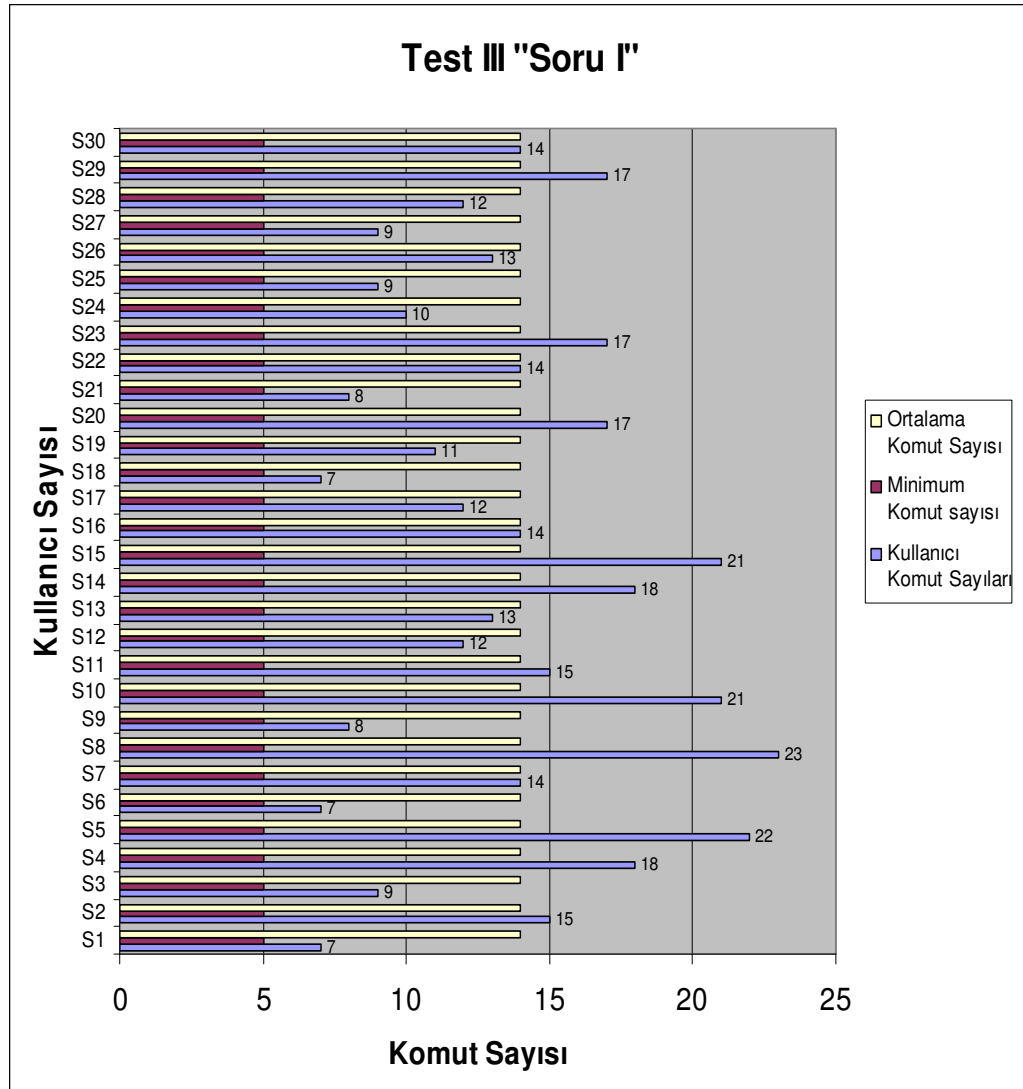
Test III soru I’ de amaç kütlesi olarak kullanıcıların, çizim komutlarından “Circle”, “Polygon” ve “Polyline” komutlarını, dönüşüm komutlarından “Array” komutunu bilip bilmediklerini test etmektir. Genel amaç olarak ise, çizim menüsü komutlarından olan “Polygon” komutunun alt uygulama komutlarının “Inscribed in circle” ve “Circumscribed about circle” ve dönüşüm komutlarından “Array” komutunun alt uygulama komutu olan “Polar Array” uygulamasının bilinip bilinmediğinin test edilmesidir. Burada kullanıcıların Polygon’u çizmelerine ve sonuç şekli oluştururken “Polar Array” komutunu kullanıp kullanmadıklarına dikkat edilecektir. Şekil 4.21’de test III “soru I” gösterilmiştir.



Şekil 4.21 Test III “Soru I”

Şekil 4.22, kullanıcıların test III soru I’ e verdikleri cevaplardaki komut sayıları ile Soru I’ de olması gereken minimum komut sayısı ve kullanıcıların vermiş oldukları yanıtlar sonucunda oluşan ortalama komut sayısının karşılaştırmasını göstermektedir. Test III soru I’ de olması gereken minimum komut sayısı 5’dir. Kullanıcı yanıtları sonucunda karşımıza çıkan ortalama komut sayısı ise 14’dür. Kullanıcıların soru I için geliştirdikleri stratejilerde karşılaşılan komut sayıları 7–23 aralığında değişmektedir. Minimum komut sayısına göre en az farkla yanıt veren kullanıcılar 2 fazla komut kullanarak strateji geliştiren, S1, S6 ve S18 numaralı kullanıcılarıdır. 3 fazla komut kullanarak strateji geliştiren kullanıcılar, S9 ve S21 numaralı kullanıcılarıdır. S3, S25 ve S27 numaralı kullanıcılar 4 komut, S24 numaralı kullanıcı 5 komut, S19 numaralı kullanıcı 6 komut, S12, S17 ve S28 numaralı kullanıcılar 7

komut, S13 ve S26 numaralı kullanıcılar 8 komut, S7, S16, S22 ve S30 numaralı kullanıcılar 9 komut, S2 ve S11 numaralı kullanıcılar 10 komut, S20, S23 ve S29 numaralı kullanıcılar 12 komut, S4 ve S14 numaralı kullanıcılar 13 komut, S10 ve S15 numaralı kullanıcılar 16 komut, S5 numaralı kullanıcı 17 komut ve son olarak S8 numaralı kullanıcı 18 komut fazla kullanarak strateji geliştirmişlerdir. Kullanıcıların verdikleri yanıtlardaki komut sayılarının minimum komut sayısından olan farklarına göre gruplandırılmış kullanıcı sayılarının, toplam kullanıcı sayısına olan yüzde oranları ve toplam doğru ve yanlış geliştirilen strateji yüzdeleri tablo 4.46'da gösterilmiştir. Burada dikkati çeken nokta kullanıcı yanıtlarının hiçbirinin olması gereken minimum komut sayısında olmadığıdır.



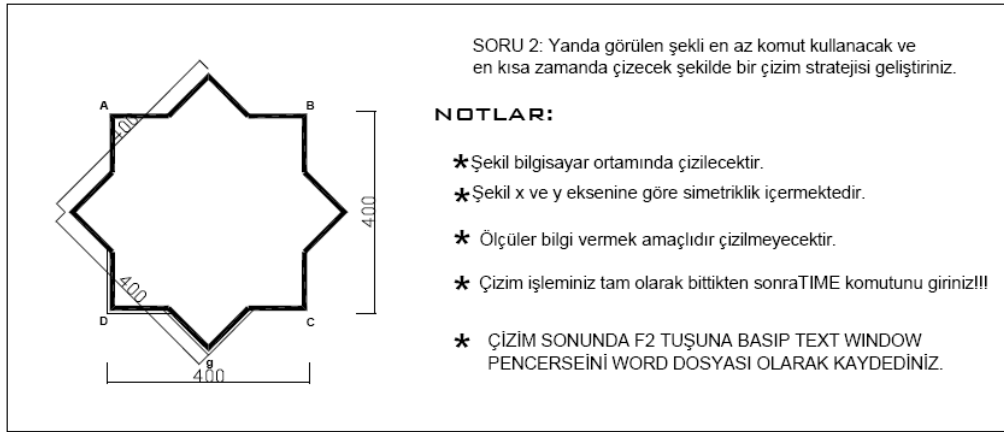
Şekil 4.22 Test III “Soru I” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Komut Sayısı ile Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayıları Bakımından Karşılaştırılması

Tablo 4.46 Test III “Soru I” yanıtlarının komut sayılarına göre değerlendirilmesi

Test III “Soru I” Sonuçlarının Komut Sayılarına Göre Değerlendirilmesi				
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Doğru Strateji Geliştirenlerin Toplam %	Yanlış Strateji Geliştirenlerin Toplam %
Minimum komut sayısında komut kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (5 komut)	0	0,00%	0,00%	100,00%
Minimum komut sayısından 2 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (7 komut)	3	10,00%		
Minimum komut sayısından 3 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (8 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 4 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (9 komut)	3	10,00%		
Minimum komut sayısından 5 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (10 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 6 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (11 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 7 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (12 komut)	3	10,00%		
Minimum komut sayısından 8 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (13 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 9 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (14 komut)	4	13,33%		
Minimum komut sayısından 10 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (15 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 12 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (17 komut)	3	10,00%		
Minimum komut sayısından 13 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (18 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 16 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (21 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 17 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (22 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 18 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (23 komut)	1	3,33%		
Sütun toplamı	30	100,00%	Toplam: %100	

4.5.4.2 Test III “Soru II” Yanıtlarının Değerlendirilmesi

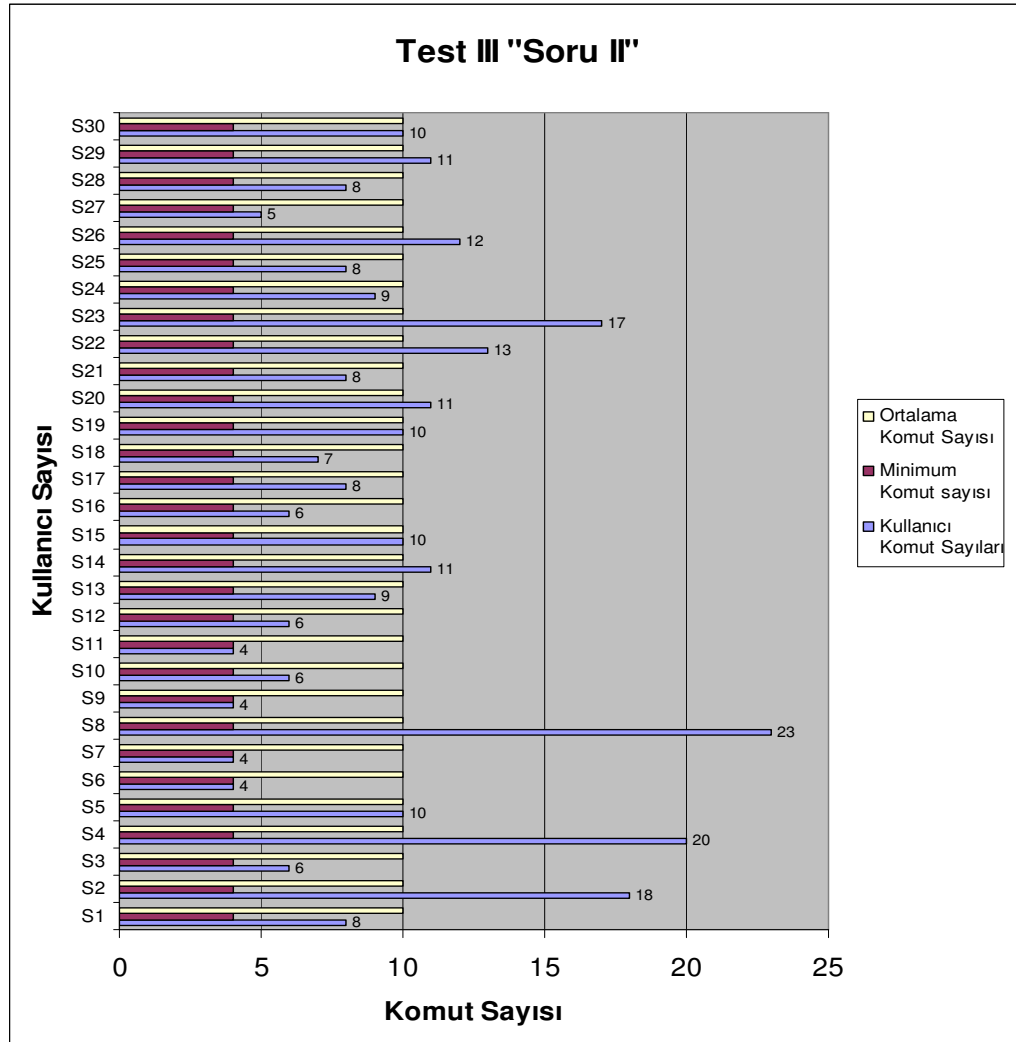
Test III soru II’de amaç kütlesi olarak kullanıcıların, çizim komutlarından “Rectangle” ve “Polyline” komutlarını, dönüşüm komutlarından “Copy”, “Rotate”, “Erase” ve “Trim” komutlarını ve bu komutların alt uygulama komutlarını bilip bilmediklerini test etmektir. Genel amaç olarak ise, çizim menüsü komutlarından olan Rectangle komutunun alt uygulama komutlarının “Dimension” ve dönüşüm komutlarından “Trim” komutunun alt uygulama komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğinin anlaşılmasına yöneliktir. Şekil 4.23’de test III soru II gösterilmiştir.



Şekil 4.23 Test III “Soru II”

Şekil 4.24, kullanıcıların test III soru II’ye verdikleri cevaplardaki komut sayıları ile Soru II’de olması gereken minimum komut sayısı ve kullanıcıların vermiş oldukları yanıtlar sonucunda oluşan ortalama komut sayısının karşılaştırmasını göstermektedir. Test III soru II’de geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında, kullanılması gereken minimum komut sayısı 4’dür. Kullanıcı yanıtları değerlendirildiğinde karşımıza çıkan ortalama komut sayısı ise, 10’dur. Kullanıcıların soru II için geliştirdikleri stratejilerde karşılaşılan komut sayıları 4–23 aralığında değişmektedir. Minimum komut sayısı kadar komut kullanarak doğru strateji geliştiren kullanıcılar, S6, S7, S9 ve S11 numaralı kullanıcılar olup toplam 4 kişidir. Soru II’ye doğru yanıt veren kullanıcıların yüzdesi %13,33 iken, yanlış yanıt veren kullanıcılar yüzdesi %86,67’dir. Minimum komut sayısına göre en az farkla yanıt veren kullanıcı, 1 fazla komut kullanarak strateji geliştiren S27 numaralı kullanıcıdır. 2 fazla komut kullanarak strateji geliştirenler, S3, S10, S12 ve S16 numaralı kullanıcılarıdır. S18 numaralı kullanıcı 3 komut, S1, S17, S21, S25 ve S28 numaralı kullanıcılar 4 komut, S13 ve S24 numaralı kullanıcılar 5 komut, S5, S15, S19 ve S30 numaralı kullanıcılar 6 komut, S14, S20 ve S29 numaralı kullanıcılar 7 komut, S26 numaralı kullanıcı 8

komut, S22 numaralı kullanıcı 9 komut, S23 numaralı kullanıcı 13 komut, S2 numaralı kullanıcı 14 komut, S4 kullanıcı 16 komut ve son olarak S8 numaralı kullanıcı 19 komut fazla kullanarak strateji geliştirmişlerdir. Kullanıcıların verdikleri yanıtlardaki komut sayılarının minimum komut sayısından olan farklarına göre gruplandırılmış kullanıcı sayılarının, toplam kullanıcı sayısına olan yüzde oranları ve toplam doğru ve yanlış geliştirilen strateji yüzdeleri, tablo 4.47’de gösterilmiştir. Burada dikkati çeken nokta, kullanıcıların sadece %13,33 gibi bir oranla doğru strateji geliştirdiği ve geri kalan %86,67’luk bölümünün doğru strateji geliştiremedikleri noktasıdır. Diğer önemli bir nokta ise, kullanıcıların olması gereken minimum komut sayısına göre çok fazla komut kullanarak strateji geliştirdikleri hususudur.



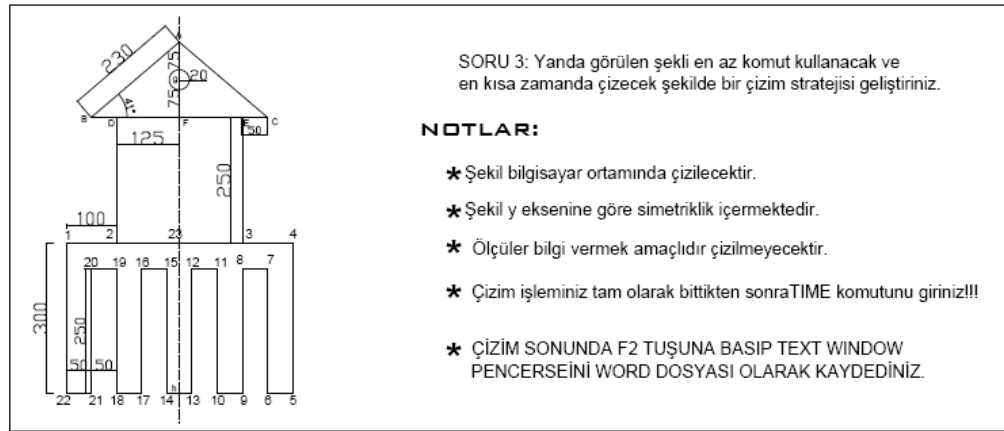
Şekil 4.24 Test III “Soru II” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Komut Sayısı ile Kullanıcıların Komut Sayıları Bakımından Karşılaştırması

Tablo 4.47 Test III “soru II” yanıtlarının komut sayılarına göre değerlendirilmesi

Test III “Soru II” Sonuçlarının Komut Sayılarına Göre Değerlendirilmesi				
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Doğru Strateji Geliştirenlerin Toplam %	Yanlış Strateji Geliştirenlerin Toplam %
Minimum komut sayısında komut kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (4 komut)	4	13,13%	13,33%	87,67%
Minimum komut sayısından 1 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (5 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 2 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (6 komut)	4	13,13%		
Minimum komut sayısından 3 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (7 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 4 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (8 komut)	4	13,13%		
Minimum komut sayısından 5 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (9 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 6 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (10 komut)	4	13,13%		
Minimum komut sayısından 7 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (11 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 8 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (12 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 9 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (13 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 13 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (17 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 14 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (18 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 16 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (20 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 19 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (23 komut)	1	3,33%		
Sütun toplamı	30	100,00%	Toplam: %100	

4.5.4.3 Test III “Soru III” Yanıtlarının Değerlendirilmesi

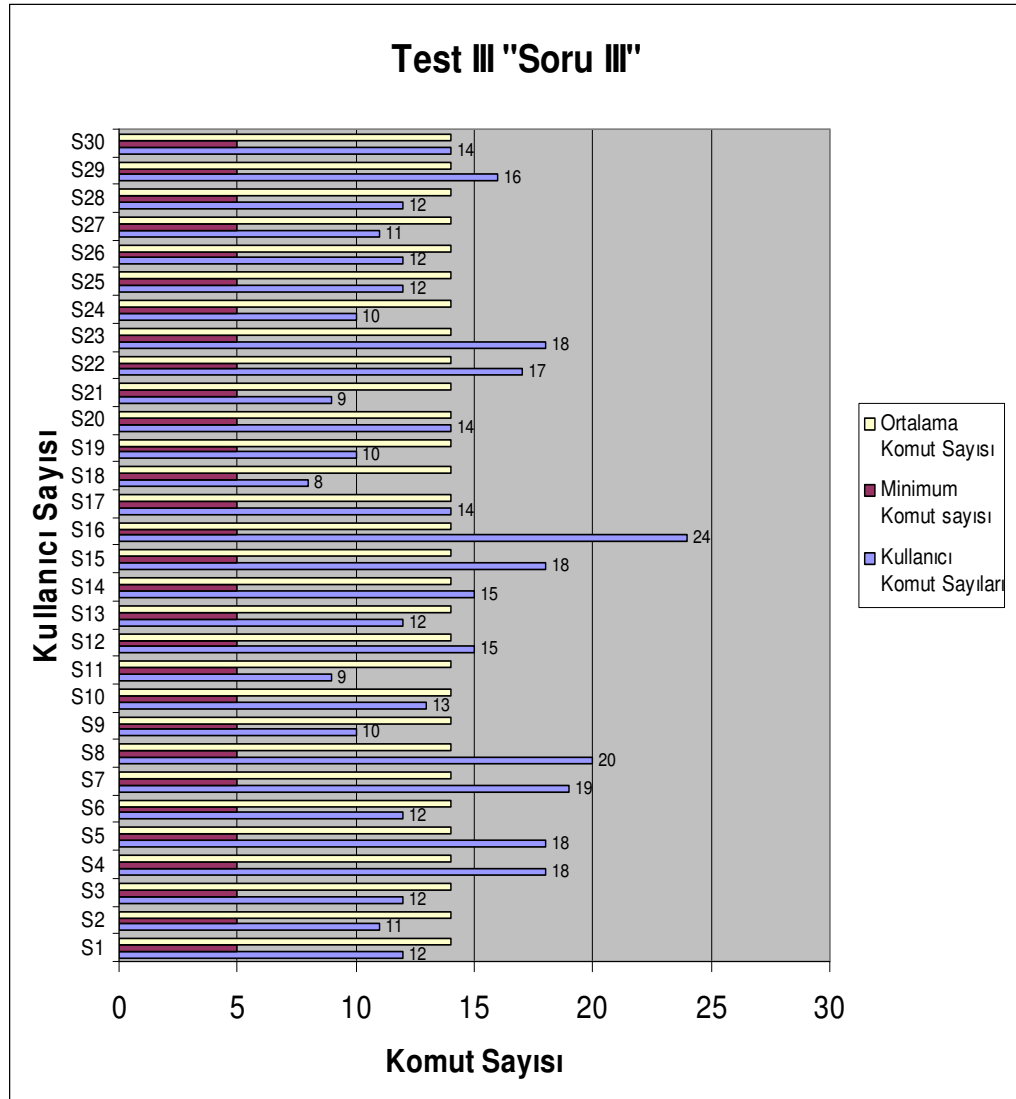
Test III soru III’ de amaç kütlesi olarak kullanıcıların, çizim komutlarından “Circle” ve “Polyline” komutlarını, dönüşüm komutlarından “Mirror” komutunu ve bu komutun alt uygulama komutlarını bilip bilmediklerini test etmektir. Genel amaç olarak ise, çizim menüsü komutlarından olan “Line” ve “Polyline” komutlarından çizim yaparken stratejik olarak uygun olanın seçilip seçilmediğini kavramak ve dönüşüm komutlarından “Mirror” komutunun ve bu komutun alt uygulama komutlarının uygulamasının bilip bilinmediğinin test etmektir. Y eksenine göre simetrik olan şeklin “Polyline” komutu kullanılarak birincil bölümünün çizilmesi ve diğer bölümünün simetri eksenine göre “Mirror” edilmesi, gösterilmesi beklenen strateji performansıdır. Şekil 4.25’de test III soru III” gösterilmiştir.



Şekil 4.25 Test III “Soru III”

Şekil 4.26, kullanıcıların test III soru III’ e verdikleri cevaplardaki komut sayıları ile Soru III’ de olması gereken minimum komut sayısı ve kullanıcıların vermiş oldukları yanıtlar sonucunda oluşan ortalama komut sayısının karşılaştırmasını göstermektedir. Test III soru III’ de olması gereken minimum komut sayısı 5’dir. Kullanıcı yanıtları sonucunda karşımıza çıkan ortalama komut sayısı ise 14’dür. Kullanıcıların soru III için geliştirdikleri stratejilerde karşılaşılan komut sayıları 8–24 aralığında değişmektedir. Soru III yanıtları incelendiğinde minimum komut sayısı kadar komut kullanarak doğru strateji geliştiren kullanıcı yoktur. Minimum komut sayısına göre en az farkla strateji geliştirenler, 3 fazla komut kullanarak strateji geliştiren S18 numaralı kullanıcı olup 1 kişidir. S21 ve S22 numaralı kullanıcılar 4 fazla, S9, S19 ve S24 numaralı kullanıcılar 5 fazla, S2 ve S27 numaralı kullanıcılar 6 fazla, S1, S3, S6, S13, S25, S26 ve S28 numaralı kullanıcılar 7 fazla komut kullanarak strateji

geliştirmişlerdir. S10 numaralı kullanıcı 8 komut, S17, S20 ve S30 numaralı kullanıcılar 9 komut, S12 ve S14 numaralı kullanıcılar 10 komut, S29 numaralı kullanıcı 11 komut, S22 numaralı kullanıcı 12 komut, S4, S5, S15 ve S23 numaralı kullanıcılar 13 komut, S7 numaralı kullanıcı 14 komut, S8 numaralı kullanıcı 15 komut ve son olarak S16 numaralı kullanıcı 19 komut fazla kullanarak strateji geliştirmişlerdir. Soru III' e doğru yanıt veren kullanıcı bulunmamaktadır. Soru III' e kullanıcıların verdikleri yanıtlardaki komut sayılarının minimum komut sayısından olan farklarına göre gruplandırılmış kullanıcı sayılarının, toplam kullanıcı sayısına yüzde oranları ve toplam doğru ve yanlış geliştirilen strateji yüzdeleri tablo 4.48'de gösterilmiştir.



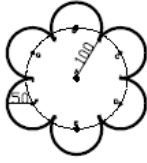
Şekil 4.26 Test III “Soru III” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Komut Sayısı ile Kullanıcıların Komut Sayıları Bakımından Karşılaştırması

Tablo 4.48 Test III “soru III” yanıtlarının komut sayılarına göre değerlendirilmesi

Test III “Soru III” Sonuçlarının Komut Sayılarına Göre Değerlendirilmesi				
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Doğru Strateji Geliştirenlerin Toplam %	Yanlış Strateji Geliştirenlerin Toplam %
Minimum komut sayısında komut kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (5 komut)	0	0,00%	0,00%	100,00%
Minimum komut sayısından 1 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (6 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 2 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (7 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 3 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (8 komut)	3	10,00%		
Minimum komut sayısından 4 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (9 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 5 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (10 komut)	7	23,33%		
Minimum komut sayısından 6 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (11 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 7 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (12 komut)	3	10,00%		
Minimum komut sayısından 8 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (13 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 9 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (14 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 10 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (15 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 11 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (16 komut)	4	13,33%		
Minimum komut sayısından 12 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (17 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 13 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (18 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 19 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (24 komut)	1	3,33%		
Sütun toplamı	30	100,00%	Toplam: %100	

4.5.4.4 Test III “Soru IV” Yanıtlarının Değerlendirilmesi

Test III soru IV’ de amaç kütlesi olarak kullanıcıların, çizim komutlarından “Circle” komutunu, dönüşüm komutlarından “Array” ve “Trim” komutlarını ve bu komutların alt uygulama komutlarını bilip bilmediklerini test etmektir. Genel amaç olarak ise “Trim” komutunun alt uygulama komutlarının uygulamasının ve son komut yeniden girilirken kısa yolun, yeniden klavyeden girilerek mi kullanıldığı yoksa “Space” tuşu kullanılarak mı girildiğini test etmektir. Array komutunun alt uygulama komutlarından “Polar Array” komutunun uygulamasının bilinip bilinmediğini anlamaya yöneliktir. Ayrıca merkezi 100 birim yarıçaplı çember üzerinde olan diğer çemberler çizilirken, “Osnap” modlarından “Quadrant” modunun kullanılıp kullanılmadığını ve çoklu obje kopyalamasında Array komutunun tercih edilip edilmediği irdelenmek genel amaçlar arasındadır. Şekil 4.27’de test III “soru IV” gösterilmiştir.



SORU 4: Yanda görülen şekli en az komut kullanacak ve en kısa zamanda çizecek şekilde bir çizim stratejisi geliştiriniz.

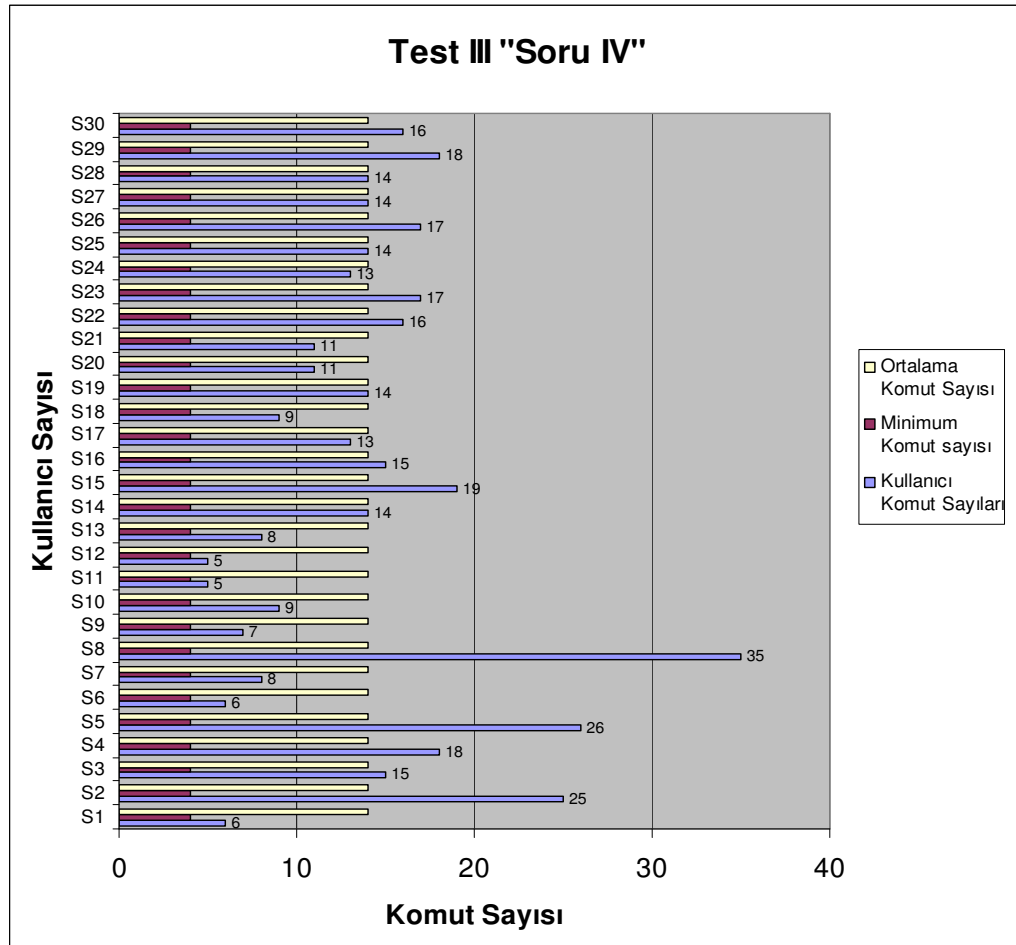
NOTLAR:

- * Şekil bilgisayar ortamında çizilecektir.
- * Şekil x ve y eksenine göre simetriklik içermektedir.
- * Ölçüler bilgi vermek amaçlıdır çizilmeyecektir.
- * Çizim işleminiz tam olarak bittikten sonra TIME komutunu giriniz!!!
- * ÇİZİM SONUNDA F2 TUŞUNA BASIP TEXT WINDOW PENCERSEİNİ WORD DÖSYASI OLARAK KAYDEDİNİZ.

Şekil 4.27 Test III “Soru IV”

Şekil 4.28, kullanıcıların test III soru IV’ e verdikleri cevaplardaki komut sayıları ile Soru IV’ de olması gereken minimum komut sayısı ve kullanıcıların vermiş oldukları yanıtlar sonucunda oluşan ortalama komut sayısının karşılaştırmasını göstermektedir. Test III soru IV’ de olması gereken minimum komut sayısı 4’dür. Kullanıcı yanıtları sonucunda karşımıza çıkan ortalama komut sayısı ise 14’dür. Kullanıcıların soru IV için geliştirdikleri stratejilerde karşılaşılan komut sayıları 5–35 aralığında değişmektedir. Soru IV yanıtları incelendiğinde minimum komut sayısı kadar komut kullanarak doğru strateji geliştiren kullanıcı yoktur. Minimum komut sayısına göre en az farkla strateji geliştirenler, 1 fazla komut kullanarak strateji geliştirmiş olup S11 ve S12 numaralı kullanıcılardır ve toplam 2 kişidir. S1 ve S6 numaralı

kullanıcılar 2 komut, S9 numaralı kullanıcı 3 komut, S7 ve S13 numaralı kullanıcılar 4 komut, S10 ve S18 numaralı kullanıcılar 5 komut fazla kullanarak strateji geliştirmişlerdir. S20 ve S21 numaralı kullanıcılar 7, S17 ve S24 numaralı kullanıcılar 9, S14, S19, S25, S27 ve S28 numaralı kullanıcılar 10 komut fazla kullanarak strateji geliştirmişlerdir. S3 ve S16 numaralı kullanıcılar 11, S22 ve S30 numaralı kullanıcılar 12, S23 ve S26 numaralı kullanıcılar 13, S4 ve S29 numaralı kullanıcılar 14, S15 numaralı kullanıcı 15, S2 numaralı kullanıcı 21, S5 numaralı kullanıcı 22 ve son olarak S8 numaralı kullanıcı 31 komut fazla kullanarak strateji geliştirmişlerdir. Soru IV’ de doğru yanıt veren kullanıcı bulunmamaktadır. Soru IV’de kullanıcıların verdikleri yanıtlardaki komut sayılarının minimum komut sayısından olan farklarına göre gruplandırılmış kullanıcı sayılarının, toplam kullanıcı sayısına olan yüzde oranları ve toplam doğru ve yanlış geliştirilen strateji yüzdeleri tablo 4.48’de gösterilmiştir.



Şekil 4.28 Test III “Soru IV” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Komut Sayısı ile Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayıları Bakımından Karşılaştırılması

Tablo 4.49 Test III “soru IV” yanıtlarının komut sayılarına göre değerlendirilmesi

Test III “Soru IV” Sonuçlarının Komut Sayılarına Göre Değerlendirilmesi				
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Doğru Strateji Geliştirenlerin Toplam %	Yanlış Strateji Geliştirenlerin Toplam %
Minimum komut sayısında komut kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (4 komut)	0	0,00%	0,00%	100,00%
Minimum komut sayısından 1 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (5 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 2 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (6 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 3 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (7 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 4 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (8 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 5 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (9 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 7 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (11 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 9 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (13 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 10 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (14 komut)	5	16,67%		
Minimum komut sayısından 11 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (15 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 12 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (16 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 13 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (17 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 14 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (18 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 15 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (19 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 21 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (25 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 22 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (26 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 31 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (35 komut)	1	3,33%		
Sütun toplamı	30	100,00%	Toplam: %100	

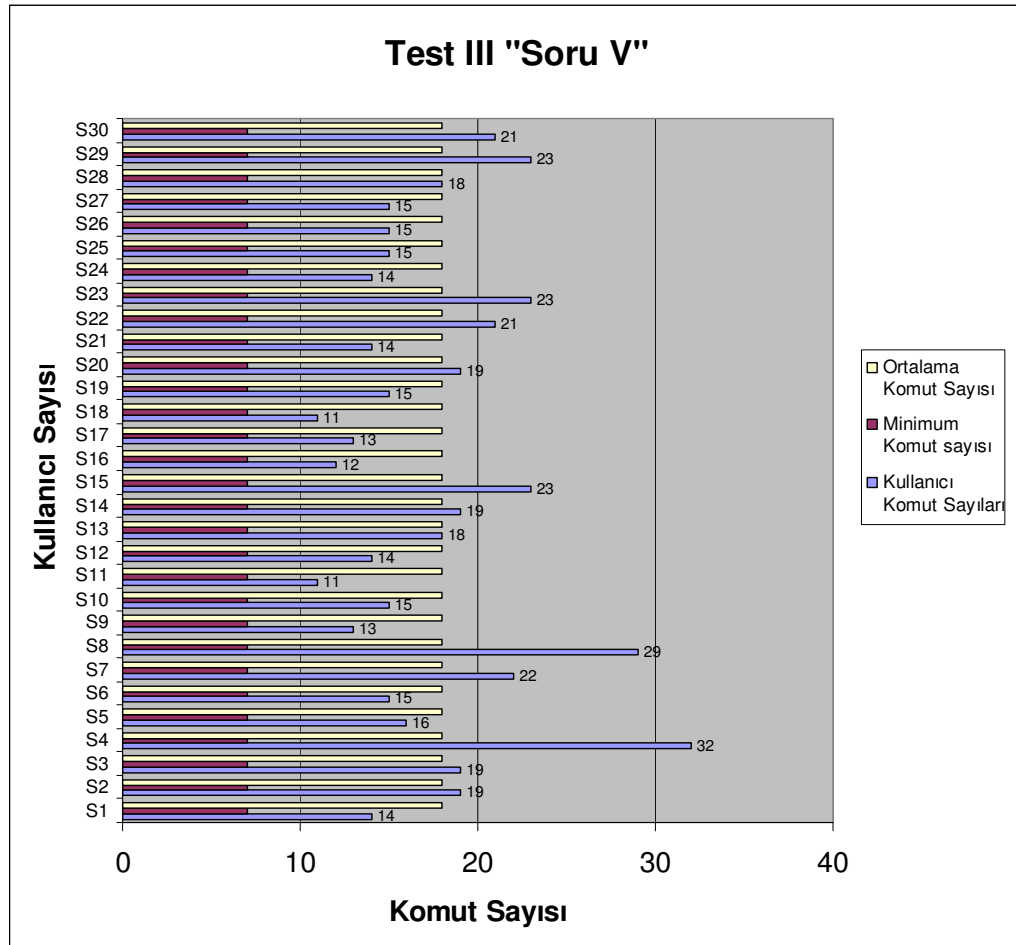
Test III soru V’ de amaç kütlesi olarak kullanıcıların, çizim komutlarından “Rectangle” ve “Polyline” komutlarını, dönüşüm komutlarından “Mirror”, “Erase” “Copy” ve “Ofset” komutlarını ve bu komutların alt uygulama komutlarını bilip bilmediklerini test etmektir. Genel amaç olarak ise, nesne çoğaltılırken “Copy”, “Multiply Copy” veya “Array” komutlarından hangisinin kullanıldığını irdelemektir. Diğer bir amaç ise, Y eksenine göre simetrik olan şeklin tamamının çizilmesi yoluna mı gidildiği, yoksa birincil şekil olan yarısının çizilip “Mirror” komutuyla tamamının mı oluşturulduğunun araştırılmasıdır. Şekil 4.29’da test III soru V gösterilmiştir.



Şekil 4.29 Test III “Soru V”

Şekil 4.30, kullanıcıların test III soru V' e verdikleri yanıtlardaki komut sayıları ile Soru V' de olması gereken minimum komut sayısı ve kullanıcıların vermiş oldukları yanıtlar sonucunda oluşan ortalama komut sayısının karşılaştırmasını göstermektedir. Test III soru V' de olması gereken minimum komut sayısı 7'dir. Kullanıcı yanıtları sonucunda karşımıza çıkan ortalama komut sayısı ise 18'dir. Kullanıcıların soru V için geliştirdikleri stratejilerde karşılaşılan komut sayıları 11–32 aralığında değişmektedir. Soru V yanıtları incelendiğinde minimum komut sayısı kadar komut kullanarak doğru strateji geliştiren kullanıcı yoktur. Minimum komut sayısına göre en az farkla strateji geliştirenler, 4 fazla komut kullanarak strateji geliştirmiş olup, S11 ve S18 numaralı kullanıcılardır ve toplam 2 kişidir. S16 numaralı kullanıcı 6

komut, S9 ve S17 numaralı kullanıcılar 6 komut, S1, S12, S21 ve S24 numaralı kullanıcılar 7 komut, S6, S10, S19, S25, S26 ve S27 numaralı kullanıcılar 8 komut fazla kullanarak strateji geliştirmişlerdir. S5 numaralı kullanıcı 9 komut, S13 ve S28 numaralı kullanıcılar 11 komut, S2, S3 ve S20 numaralı kullanıcılar 12 komut fazla kullanarak strateji geliştirmişlerdir. S14 numaralı kullanıcı 13 komut, S22 ve S30 numaralı kullanıcılar 14 komut, S7 numaralı kullanıcı 15 komut, S15, S23 ve S29 numaralı kullanıcılar 16 komut, S7 numaralı kullanıcı 18 komut, S8 numaralı kullanıcı 22 komut, son olarak S4 numaralı kullanıcı 25 komut fazla kullanarak strateji geliştirmişlerdir. Soru V' de olması gereken komut sayısında yanıt vererek strateji geliştiren kullanıcı bulunmamaktadır. Soru V' e kullanıcıların verdikleri yanıtlardaki komut sayılarının minimum komut sayısından olan farklarına göre gruplandırılmış kullanıcı sayılarının, toplam kullanıcı sayısına olan yüzde oranları ve toplam doğru ve yanlış geliştirilen strateji yüzdeleri tablo 4.50'da gösterilmiştir.

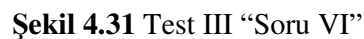


Şekil 4.30 Test III “Soru V” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Komut Sayısı ile Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayıları Bakımından Karşılaştırılması

Tablo 4.50 Test III “soru V” yanıtlarının komut sayılarına göre değerlendirilmesi

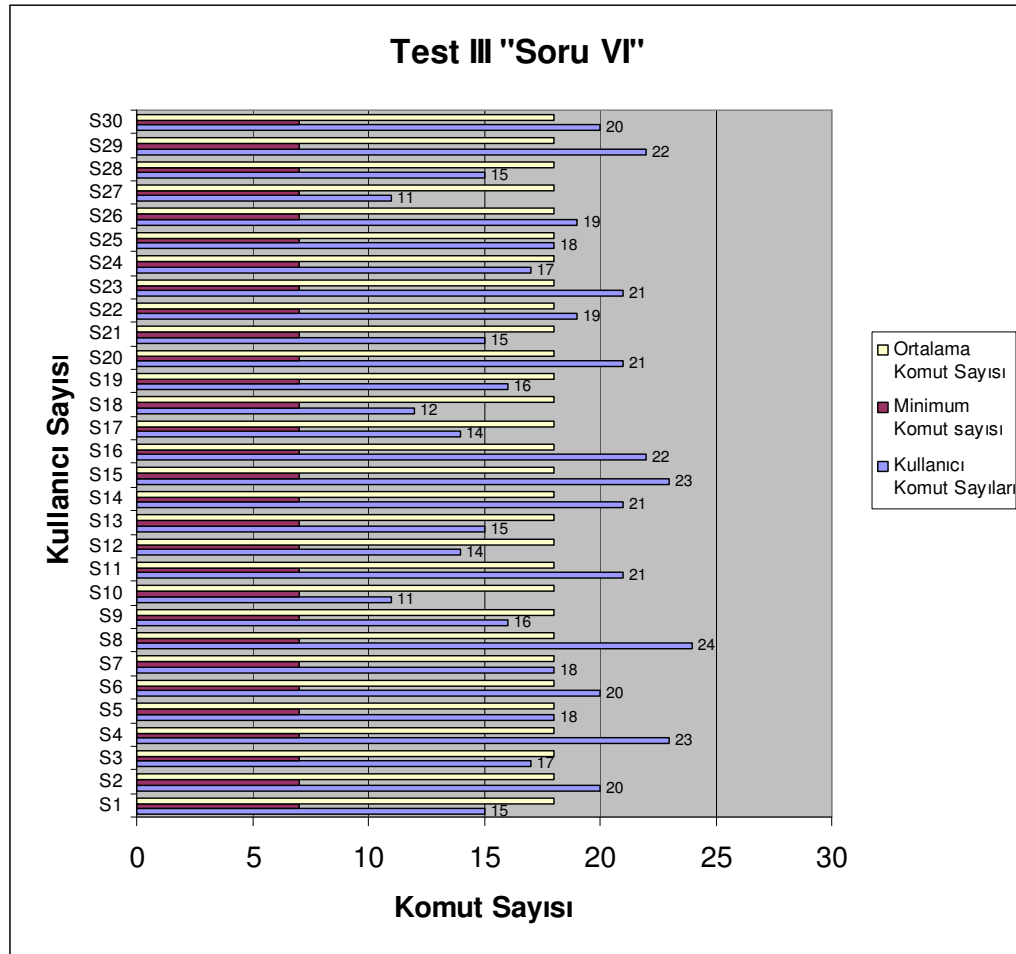
Test III “Soru V” Sonuçlarının Komut Sayılarına Göre Değerlendirilmesi				
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Doğru Strateji Geliştirenlerin Toplam %	Yanlış Strateji Geliştirenlerin Toplam %
Minimum komut sayısında komut kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (7 komut)	0	0,00%	0,00%	100,00%
Minimum komut sayısından 4 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (11 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 5 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (12 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 6 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (13 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 7 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (14 komut)	4	13,33%		
Minimum komut sayısından 8 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (15 komut)	6	20,00%		
Minimum komut sayısından 9 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (16 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 11 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (18 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 12 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (19 komut)	4	13,33%		
Minimum komut sayısından 14 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (21 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 15 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (22 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 16 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (23 komut)	3	10,00%		
Minimum komut sayısından 22 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (29 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 25 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (32 komut)	1	3,33%		
Sütun toplamı	30	100,00%	Toplam: %100	

Test III soru VI’ de amaç kütlesi olarak kullanıcıların, çizim komutlarından “Arc”, “Circle” ve “Polyline” komutlarını, dönüşüm komutlarından “Mirror” ve “Erase” komutlarını ve bu komutların alt uygulama komutlarını, bilip bilmediklerini test etmektir. Genel amaç olarak ise, X ve Y eksenine göre simetrik olan şeklin tamamının çizilmesi yoluna mı gidildiği yoksa dörtte birlik birincil parçasının çizilip “Mirror” komutuyla tamamının mı oluşturulduğunun araştırılmasıdır. Şekil 4.31’de test III “soru VI” gösterilmiştir.



101

numaralı kullanıcı 5 komut, S12 ve S17 numaralı kullanıcılar 7 komut, S1, S13, S21 ve S28 numaralı kullanıcılar 8 komut, S9 ve S19 numaralı kullanıcılar 9 komut fazla kullanarak strateji geliştirmişlerdir. S3 ve S24 numaralı kullanıcılar 10 komut, S5, S7 ve S25 numaralı kullanıcılar 11 komut, S22 ve S26 numaralı kullanıcılar 12 komut fazla kullanarak strateji geliştirmişlerdir. S2, S6 ve S30 numaralı kullanıcılar 13 komut, S11, S14, S20 ve S23 numaralı kullanıcılar 14 komut, S16 ve S29 numaralı kullanıcılar 15 komut, S4 ve S15 numaralı kullanıcılar 16 komut ve son olarak S8 numaralı kullanıcı 17 komut fazla kullanarak strateji geliştirmişlerdir. Soru VI' da olması gereken komut sayısında yanıt vererek strateji geliştiren kullanıcı bulunmamaktadır. Soru VI' da kullanıcıların verdikleri yanıtlardaki komut sayılarının minimum komut sayısından olan farklarına göre gruplandırılmış kullanıcı sayılarının, toplam kullanıcı sayısına olan yüzde oranları ve toplam doğru ve yanlış geliştirilen strateji yüzdeleri tablo 4.51'de gösterilmiştir.



Şekil 4.32 Test III “Soru VI” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Komut Sayısı ile Kullanıcıların Verdikleri Yanıtlardaki Komut Sayıları Bakımından Karşılaştırılması

Tablo 4.51 Test III “soru VI” yanıtlarının komut sayılarına göre değerlendirilmesi

Test III “Soru VI” Sonuçlarının Komut Sayılarına Göre Değerlendirilmesi				
Değerler	Sıklık <i>f</i>	Yüzde %	Doğru Strateji Geliştirenlerin Toplam %	Yanlış Strateji Geliştirenlerin Toplam %
Minimum komut sayısında komut kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (7 komut)	0	0,00%	0,00%	100,00%
Minimum komut sayısından 4 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (11 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 5 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (12 komut)	1	3,33%		
Minimum komut sayısından 7 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (13 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 8 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (15 komut)	4	13,33%		
Minimum komut sayısından 9 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (16 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 10 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (17 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 11 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (18 komut)	3	10,00%		
Minimum komut sayısından 12 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (19 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 13 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (20 komut)	3	10,00%		
Minimum komut sayısından 14 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (21 komut)	4	13,33%		
Minimum komut sayısından 15 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (22 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 16 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (23 komut)	2	6,67%		
Minimum komut sayısından 17 komut fazla kullanarak strateji geliştiren kullanıcı sayısı (24 komut)	1	3,33%		
Sütun toplamı	30	100,00%	Toplam: %100	

Tablo 4.52 Test III Sonuçlarının Komut Sayılarına Göre Değerlendirilmesi

	1. SORU TOPLAM KOMUT SAYISI	2. SORU TOPLAM KOMUT SAYISI	3. SORU TOPLAM KOMUT SAYISI	4. SORU TOPLAM KOMUT SAYISI	5. SORU TOPLAM KOMUT SAYISI	6. SORU TOPLAM KOMUT SAYISI	T.K.K.S.	FARK
S1	7	8	12	6	14	15	62	30
S2	15	18	11	25	19	20	108	76
S3	9	6	12	15	19	17	78	46
S4	18	20	18	18	32	23	129	97
S5	22	10	18	26	16	18	110	78
S6	7	4	12	6	15	20	64	32
S7	14	4	19	8	22	18	85	53
S8	23	23	20	35	29	24	154	122
S9	8	4	10	7	13	16	58	26
S10	21	6	13	9	15	11	75	43
S11	15	4	9	5	11	21	65	33
S12	12	6	15	5	14	14	66	34
S13	13	9	12	8	18	15	75	43
S14	18	11	15	14	19	21	98	66
S15	21	10	18	19	23	23	114	82
S16	14	6	24	15	12	22	93	61
S17	12	8	14	13	13	14	74	42
S18	7	7	8	9	11	12	54	22
S19	11	10	10	14	15	16	76	44
S20	17	11	14	11	19	21	93	61
S21	8	8	9	11	14	15	65	33
S22	14	13	17	16	21	19	100	68
S23	17	17	18	17	23	21	113	81
S24	10	9	10	13	14	17	73	41
S25	9	8	12	14	15	18	76	44
S26	13	12	12	17	15	19	88	56
S27	9	5	11	14	15	11	65	33
S28	12	8	12	14	18	15	79	47
S29	17	11	16	18	23	22	107	75
S30	14	10	14	16	21	20	95	63
Doğru çözüm stratejisinde olması gereken komut sayısı	5	4	5	4	7	7	32	
FARK: Doğru stratejiler kullanıldığında ortaya çıkan toplam komut sayısı ile kullanıcılardan sorulara verdikleri toplam komut sayılarının farkı								
T.K.K.S.: Toplam kullanılan komut sayısı								

Kullanıcıların test III sorularına verdikleri yanıtlardaki komut sayılarının, sorular bazında ayrı, kullanıcıların sorulara verdikleri komut sayılarının toplamı ile sorulara verilmesi gereken minimum komut sayılarının toplamı ve bunlar arasındaki farklar Tablo 4.53’de gösterilmiştir. Buna göre, soru I’ de kullanıcılardan geliştirmeleri beklenen stratejideki minimum komut sayısı 5’dir. Soru I yanıtları incelendiğinde minimum komut sayısında strateji geliştiren kullanıcı görülmemektedir. Minimum komut sayısına en yakın sayıda komutla strateji geliştiren kullanıcılar S1 ve S18 numaralı kullanıcılar olup 7 komut kullanarak bir strateji geliştirmişlerdir. Kullanıcıların Soru I’ e verdikleri yanıtlardaki komut sayıları 7–23 aralığında değişmektedir. Soru II’ de kullanıcılardan geliştirmeleri beklenen stratejideki minimum komut sayısı 4’dür. Soru II yanıtları incelendiğinde minimum komut sayısında komut kullanarak strateji geliştiren kullanıcılar S6, S7, S9 ve S11 numaralı kullanıcılarıdır. Kullanıcıların Soru II’ ye verdikleri yanıtlardaki komut sayıları 4–23 aralığında değişmektedir. Soru III’ de kullanıcılardan geliştirmeleri beklenen stratejideki minimum komut sayısı 5’dir. Soru III yanıtları incelendiğinde minimum komut sayısında strateji geliştiren kullanıcı görülmemektedir. Minimum komut sayısına en yakın sayıda komutla strateji geliştiren sadece 1 kullanıcı olup, S18 numaralı kullanıcıdır. Kullanıcıların Soru III’e verdikleri yanıtlardaki komut sayıları 8–24 aralığında değişmektedir. Soru IV’ de kullanıcılardan geliştirmeleri beklenen stratejideki minimum komut sayısı 4’dür. Soru IV yanıtları incelendiğinde minimum komut sayısında strateji geliştiren kullanıcı görülmemektedir. Minimum komut sayısına en yakın sayıda komutla strateji geliştirenler 2 kişi, S11 ve S12 numaralı kullanıcılarıdır. Kullanıcıların Soru IV’ e verdikleri yanıtlardaki komut sayıları 5–25 aralığında değişmektedir. Soru V’ de kullanıcılardan geliştirmeleri beklenen stratejideki minimum komut sayısı 10’dur. Soru V yanıtları incelendiğinde minimum komut sayısında strateji geliştiren kullanıcı görülmemektedir. Minimum komut sayısına en yakın sayıda komut kullanarak strateji geliştirenler, S11 ve S18 numaralı kullanıcılarıdır. Kullanıcıların Soru V’ e verdikleri yanıtlardaki komut sayıları 11–32 aralığında değişmektedir. Soru VI’ da kullanıcılardan geliştirmeleri beklenen stratejideki minimum komut sayısı 7’dir. Soru VI yanıtları incelendiğinde minimum komut sayısında strateji geliştiren kullanıcı görülmemektedir. Minimum komut sayısına en yakın sayıda komutla strateji geliştirenler 2 kişi olup, S10 ve S27 numaralı kullanıcılarıdır. Kullanıcıların Soru VI’ e verdikleri yanıtlardaki komut sayıları 11–24 aralığında değişmektedir.

4.5.4.7 Test III Yanıtlarının Süre Bakımından Değerlendirilmesi

Bu bölümde, kullanıcıların test III sorularına verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri, minimum çizim süresi ve ortalama çizim süresi ile verimlilik ve etkililik değerlendirmeleri için kıyaslanacaktır. Tablo 4.53’de kullanıcıların test III sorularına verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri, sorularda geliştirilmesi beklenen stratejilerin uygulanması sonucunda ortaya çıkan minimum çizim süreleri ve kullanıcı yanıtları sonucunda oluşan ortalama çizim süreleri gösterilmiştir.

Tablo 4.53 Kullanıcıların test III sorularına verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri

Kullanıcıların test III sorularına verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri							
Kullanıcılar	SORU I	SORU II	SORU III	SORU IV	SORU V	SORU VI	Toplam Süre
S1	03:29:35	02:00:16	02:25:05	00:58:49	03:01:05	02:01:26	13:56:16
S2	02:35:08	02:30:58	03:25:59	04:09:35	02:44:31	03:00:38	18:26:49
S3	01:41:19	00:52:56	02:19:18	03:01:20	02:49:07	02:45:38	13:29:38
S4	03:41:43	04:12:49	03:41:05	03:11:30	04:27:48	02:58:59	22:13:54
S5	02:19:35	04:15:58	02:37:46	04:17:44	02:00:21	04:38:48	20:10:12
S6	02:13:11	00:50:01	02:30:22	01:25:52	02:16:15	02:31:23	11:47:04
S7	01:10:31	01:14:19	01:38:30	00:42:44	01:41:21	01:56:45	08:24:10
S8	02:09:34	04:28:25	05:20:06	04:45:11	03:30:07	04:08:21	00:21:44
S9	02:24:18	00:58:57	02:50:58	01:35:58	03:34:12	02:39:37	14:04:00
S10	02:15:58	01:06:12	02:05:39	00:58:42	01:55:23	01:53:19	10:15:13
S11	04:21:31	01:59:14	01:57:24	02:20:25	03:01:35	03:49:11	17:29:20
S12	02:45:26	01:25:20	04:10:41	01:01:09	02:03:03	02:40:29	14:06:08
S13	02:55:18	02:09:18	02:36:01	01:23:21	02:34:46	02:51:57	14:30:41
S14	03:40:41	02:29:19	04:42:37	02:58:04	03:09:53	03:29:05	20:29:39
S15	03:15:57	02:51:32	04:51:41	03:34:42	03:53:37	04:18:46	22:46:15
S16	03:34:55	01:31:12	04:40:53	02:14:22	04:06:33	06:53:11	23:01:06
S17	02:15:26	02:11:17	02:36:59	02:30:29	02:49:27	03:19:14	15:42:52
S18	02:12:13	01:46:13	01:40:38	00:57:37	01:47:09	01:57:09	10:20:59
S19	02:17:16	02:49:01	02:54:42	02:33:54	02:56:32	03:05:37	16:37:02
S20	02:25:07	03:07:54	02:56:25	01:56:58	03:44:02	04:04:04	18:14:30
S21	01:33:59	01:58:17	01:51:45	01:49:49	02:11:19	02:32:35	11:57:44
S22	02:38:28	02:18:48	03:12:16	03:02:59	03:52:54	04:14:16	19:19:41
S23	03:11:43	02:30:58	03:25:56	03:36:38	04:17:03	04:33:09	21:35:27
S24	01:14:41	02:37:37	02:34:24	02:47:27	02:51:58	03:40:47	15:46:54
S25	01:24:43	02:22:14	02:42:09	02:19:18	02:46:48	03:42:36	15:17:48
S26	01:40:33	02:08:49	02:24:29	03:19:18	02:54:43	03:49:13	16:17:05
S27	02:13:24	00:50:30	03:03:37	01:42:35	01:43:42	03:30:37	13:04:25
S28	02:35:41	02:39:51	03:15:18	02:27:38	01:59:37	02:26:41	15:24:46
S29	02:02:27	01:55:26	02:47:34	01:59:19	02:49:37	02:11:35	13:45:58
S30	02:50:32	02:06:48	02:58:21	02:56:06	02:56:58	02:21:29	16:10:14
Min. Çizim S.	00:45:02	00:45:29	00:56:49	00:26:31	00:52:38	00:59:07	04:45:36
Ort. Çizim S.	02:30:22	02:12:41	03:00:37	02:25:19	02:53:03	03:16:13	16:18:15

4.5.4.8 Test III “Soru I” Yanıtlarının Süre Bakımından Değerlendirilmesi

Soru I’ de kullanıcıların verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan ortalama çizim süresi 02:30:22 iken, kullanıcılardan geliştirmeleri beklenen strateji uygulanarak yapılan çizim sonucunda oluşan minimum süre 00:45:02’dir. Minimum çizim süresine en yakın süreyle strateji geliştiren S7 numaralı kullanıcı olup çizim süresi 01:10:31’dir. Kullanıcıların çizim süreleri ortalama süre ile karşılaştırıldığında toplam 17 kullanıcının ortalama çizim süresinden daha kısa bir zamanda çizim görevlerini tamamladıkları görülürken, 13 kullanıcının ise ortalama süreden daha fazla bir zaman harcayarak çizim görevlerini yerine getirdikleri görülmüştür.

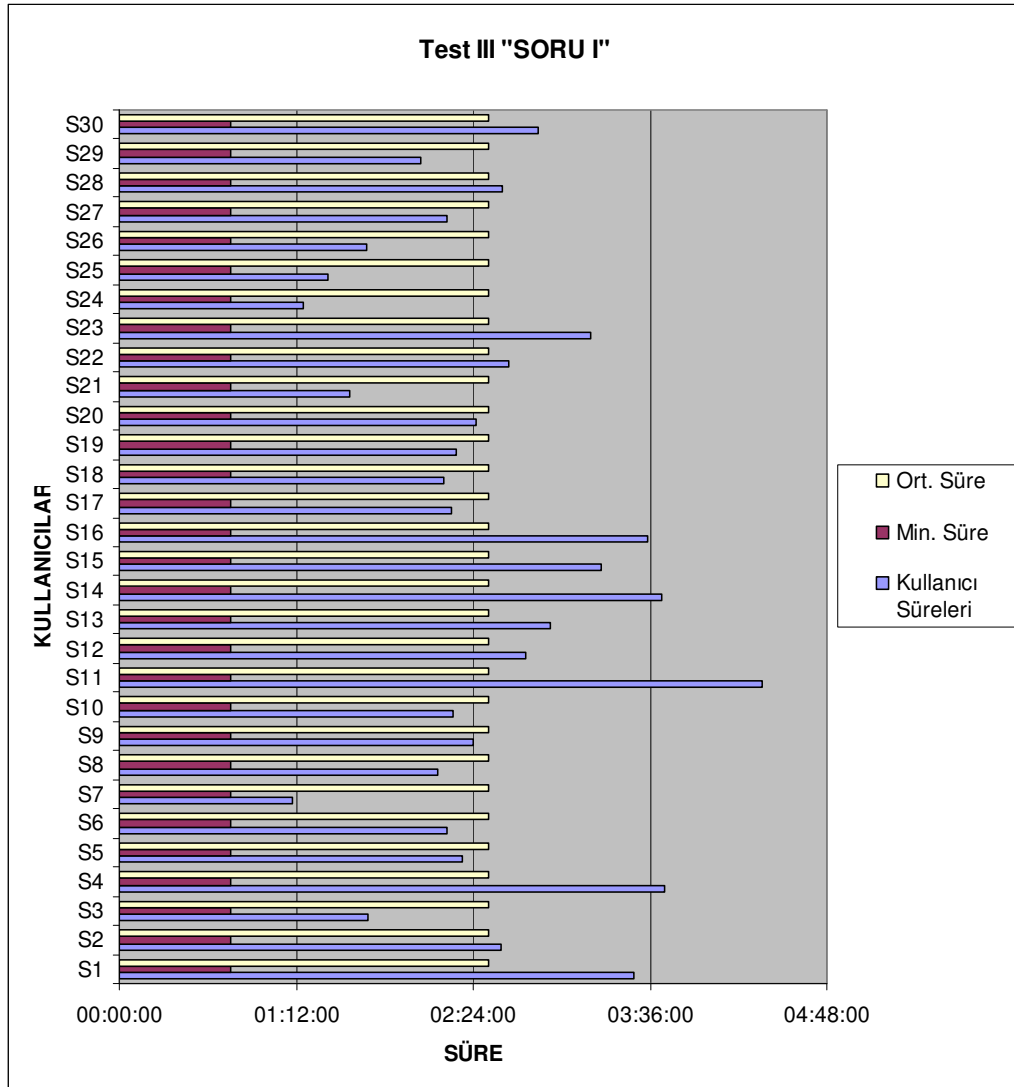
Tablo 4.54 Kullanıcıların test III soru I’ e verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri

Kullanıcıların test III soru I'e verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri				
Kullanıcılar	Kullanıcı Süreleri	Min. Süre	Ort. Süre	Fark Süre
S1	03:29:35	00:45:02	02:30:22	02:44:33
S2	02:35:08			01:50:06
S3	01:41:19			00:56:17
S4	03:41:43			02:56:41
S5	02:19:35			01:34:33
S6	02:13:11			01:28:09
S7	01:10:31			00:25:29
S8	02:09:34			01:24:32
S9	02:24:18			01:39:16
S10	02:15:58			01:30:56
S11	04:21:31			03:36:29
S12	02:45:26			02:00:24
S13	02:55:18			02:10:16
S14	03:40:41			02:55:39
S15	03:15:57			02:30:55
S16	03:34:55			02:49:53
S17	02:15:26			01:30:24
S18	02:12:13			01:27:11
S19	02:17:16			01:32:14
S20	02:25:07			01:40:05
S21	01:33:59			00:48:57
S22	02:38:28			01:53:26
S23	03:11:43			02:26:41
S24	01:14:41			00:29:39
S25	01:24:43			00:39:41
S26	01:40:33			00:55:31
S27	02:13:24			01:28:22
S28	02:35:41			01:50:39
S29	02:02:27			01:17:25
S30	02:50:32			02:05:30
Fark Süre: Kullanıcıların geliştirdikleri stratejiler sonucunda karşılaşılan uygulama sürelerinin, minimum süreden olan farkı				

Tablo 4.55 Test III “Soru I” Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi

Test III Soru I Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi		
Minimum süre	Ortalama süre	Fark Süre
00:45:02	02:30:22	01:45:20
Ortalama Süre/Minimum Süre % oranı		333,90%
Fark Süre/Minimum Süre % oranı		233,90%

Kullanıcıların test III soru I’ e verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan ortalama çizim süresi, geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında oluşan minimum çizim süresi ile kıyaslandığında, BDT programlarının stratejik kullanımının bu soru bazında yaklaşık %233.90’lık bir zaman kazancı sağladığı görülmektedir.



Şekil 4.33 Test III “Soru I” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Çizim Süreleri ile Kullanıcıların Çizim Süreleri Bakımından Karşılaştırması

4.5.4.9 Test III “Soru II” Yanıtlarının Süre Bakımından Değerlendirilmesi

Soru II’ de kullanıcıların verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan ortalama çizim süresi 02:12:41 iken, kullanıcılardan geliştirmeleri beklenen strateji uygulanarak yapılan çizim sonucunda oluşan minimum süre 00:41:25’dir. Minimum çizim süresine en yakın süreyle strateji geliştiren S6 numaralı kullanıcı olup çizim süresi 00:50:01’dir. Kullanıcıların çizim süreleri ortalama süre ile karşılaştırıldığında toplam 17 kullanıcının ortalama çizim süresinden daha kısa bir zamanda çizim görevlerini tamamladıkları görülürken, 13 kullanıcının ise ortalama süreden daha fazla bir zaman harcayarak çizim görevlerini yerine getirdikleri görülmüştür.

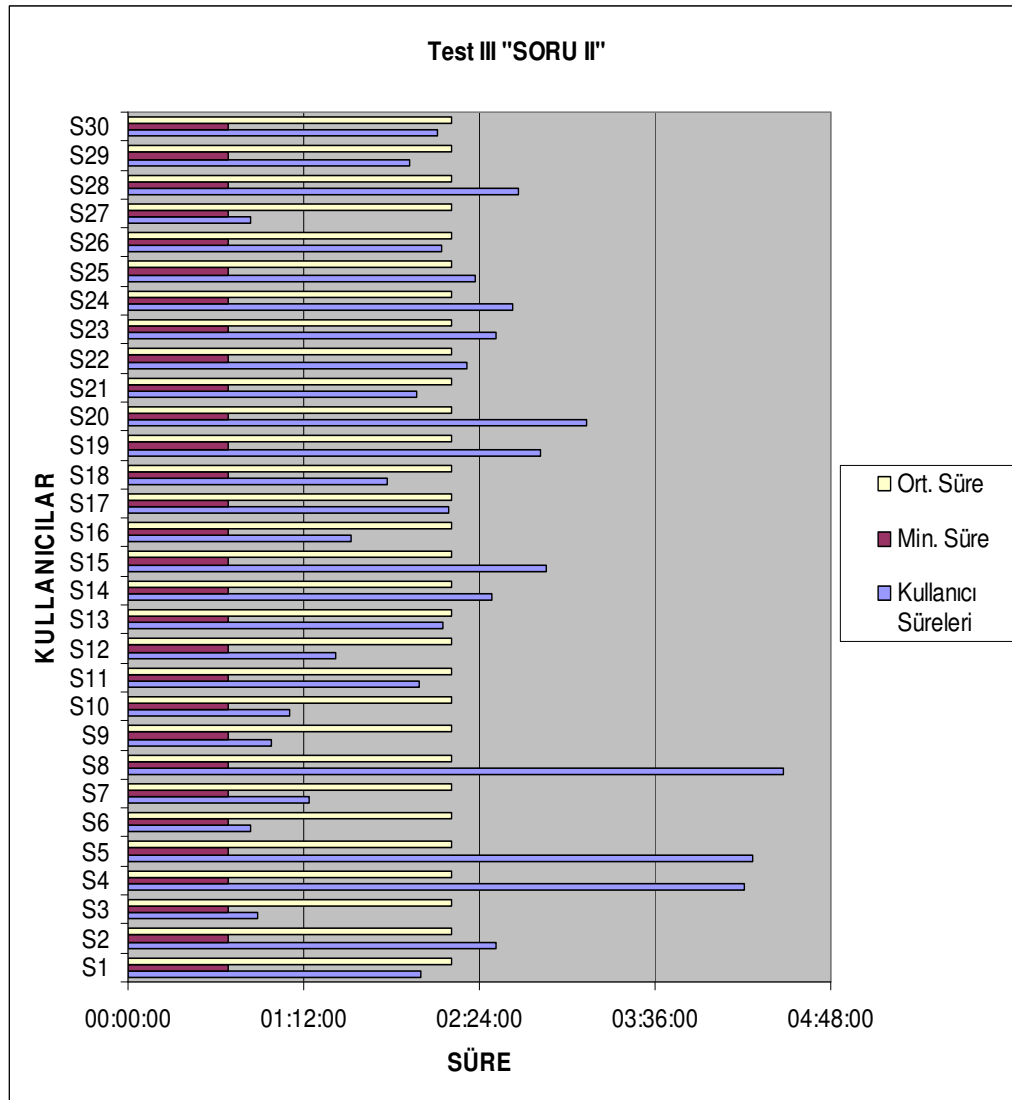
Tablo 4.56 Kullanıcıların test III soru II’ ye verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri

Kullanıcıların test III soru II'ye verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri				
Kullanıcılar	Kullanıcı Süreleri	Min. Süre	Ort. Süre	Fark Süre
S1	02:00:16	00:45:29	02:12:41	01:18:51
S2	02:30:58			02:30:58
S3	00:52:56			00:52:56
S4	04:12:49			04:12:49
S5	04:15:58			04:15:58
S6	00:50:01			00:50:01
S7	01:14:19			01:14:19
S8	04:28:25			04:28:25
S9	00:58:57			00:58:57
S10	01:06:12			01:06:12
S11	01:59:14			01:59:14
S12	01:25:20			01:25:20
S13	02:09:18			02:09:18
S14	02:29:19			02:29:19
S15	02:51:32			02:51:32
S16	01:31:12			01:31:12
S17	02:11:17			02:11:17
S18	01:46:13			01:46:13
S19	02:49:01			02:49:01
S20	03:07:54			03:07:54
S21	01:58:17			01:58:17
S22	02:18:48			02:18:48
S23	02:30:58			02:30:58
S24	02:37:37			02:37:37
S25	02:22:14			02:22:14
S26	02:08:49			02:08:49
S27	00:50:30			00:50:30
S28	02:39:51			02:39:51
S29	01:55:26			01:55:26
S30	02:06:48			02:06:48
Fark Süre: Kullanıcıların geliştirdikleri stratejiler sonucunda karşılaşılan uygulama sürelerinin, minimum süreden olan farkı				

Tablo 4.57 Test III “Soru II” Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi

Test III Soru II Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi		
Minimum süre	Ortalama süre	Fark Süre
00:41:25	02:12:41	01:31:16
Ortalama Süre/Minimum Süre % oranı	320,36%	
Fark Süre/Minimum Süre % oranı	220,36%	

Kullanıcıların test III soru II’ye verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan ortalama çizim süresi, geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında oluşan minimum çizim süresi ile kıyaslandığında, BDT programlarının stratejik kullanımının bu soru bazında yaklaşık %220.36’lık bir zaman kazancı sağladığı görülmektedir.



Şekil 4.34 Test III “Soru II” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Çizim Süreleri ile Kullanıcıların Çizim Süreleri Bakımından Karşılaştırması

4.5.4.10 Test III “Soru III” Yanıtlarının Süre Bakımından Değerlendirilmesi

Soru III’ de kullanıcıların verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan ortalama çizim süresi 03:00:37 iken, kullanıcılardan geliştirmeleri beklenen strateji uygulanarak yapılan çizim sonucunda oluşan minimum süre 00:56:49’dur. Minimum çizim süresine en yakın süreyle strateji geliştiren S7 numaralı kullanıcı olup çizim süresi 01:38:30’dur. Kullanıcıların çizim süreleri ortalama süre ile karşılaştırıldığında toplam 19 kullanıcının ortalama çizim süresinden daha kısa bir zamanda çizim görevlerini tamamladıkları görülürken, 11 kullanıcının ise ortalama süreden daha fazla bir zaman harcayarak çizim görevlerini yerine getirdikleri görülmüştür.

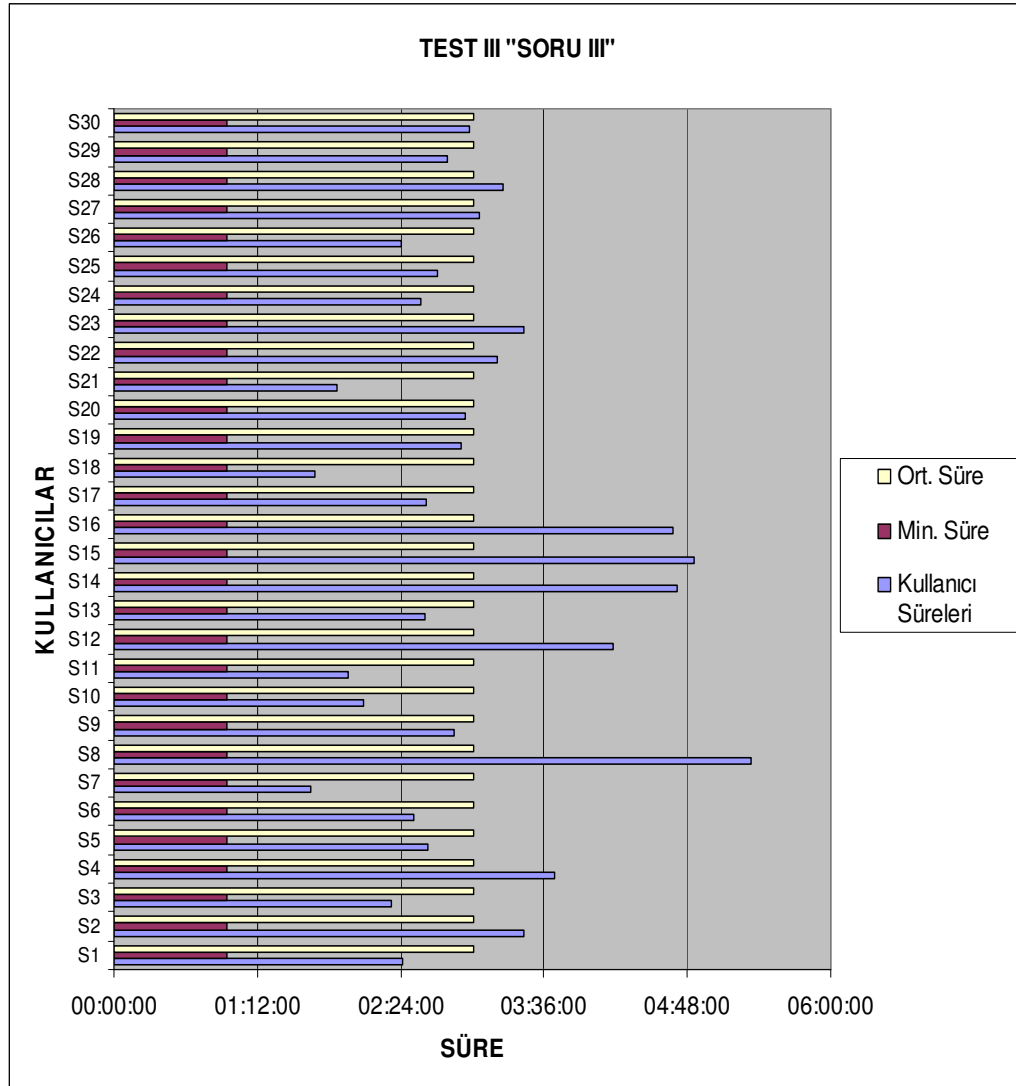
Tablo 4.58 Kullanıcıların test III soru III’ e verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri

Kullanıcıların test III soru III' e verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri				
Kullanıcılar	Kullanıcı Süreleri	Min. Süre	Ort. Süre	Fark Süre
S1	02:25:05	00:56:49	03:00:37	01:28:16
S2	03:25:59			02:29:10
S3	02:19:18			01:22:29
S4	03:41:05			02:44:16
S5	02:37:46			01:40:57
S6	02:30:22			01:33:33
S7	01:38:30			00:41:41
S8	05:20:06			04:23:17
S9	02:50:58			01:54:09
S10	02:05:39			01:08:50
S11	01:57:24			01:00:35
S12	04:10:41			03:13:52
S13	02:36:01			01:39:12
S14	04:42:37			03:45:48
S15	04:51:41			03:54:52
S16	04:40:53			03:44:04
S17	02:36:59			01:40:10
S18	01:40:38			00:43:49
S19	02:54:42			01:57:53
S20	02:56:25			01:59:36
S21	01:51:45			00:54:56
S22	03:12:16			02:15:27
S23	03:25:56			02:29:07
S24	02:34:24			01:37:35
S25	02:42:09			01:45:20
S26	02:24:29			01:27:40
S27	03:03:37			02:06:48
S28	03:15:18			02:18:29
S29	02:47:34			01:50:45
S30	02:58:21			02:01:32
Fark Süre: Kullanıcıların geliştirdikleri stratejiler sonucunda karşılaşılan uygulama sürelerinin, minimum süreden olan farkı				

Tablo 4.59 Test III “Soru III” Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi

Test III Soru III Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi		
Minimum süre	Ortalama süre	Fark Süre
00:56:49	03:00:37	02:03:48
Ortalama Süre/Minimum Süre % oranı		317,90%
Fark Süre/Minimum Süre % oranı		217,90%

Kullanıcıların test III soru III’ e verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan ortalama çizim süresi, geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında oluşan minimum çizim süresi ile kıyaslandığında, BDT programlarının stratejik kullanımının bu soru bazında yaklaşık %217,90’lık bir zaman kazancı sağladığı görülmektedir.



Şekil 4.35 Test III “Soru III” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Çizim Süreleri ile Kullanıcıların Çizim Süreleri Bakımından Karşılaştırması

4.5.4.11 Test III “Soru IV” Yanıtlarının Süre Bakımından Değerlendirilmesi

Soru IV’ de kullanıcıların verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan ortalama çizim süresi 02:25:03 iken, kullanıcılardan geliştirmeleri beklenen strateji uygulanarak yapılan çizim sonucunda oluşan minimum süre 00:26:31’dir. Minimum çizim süresine en yakın süreyle strateji geliştiren S18 numaralı kullanıcı olup çizim süresi 00:57:37’dir. Kullanıcıların çizim süreleri ortalama çizim süresi ile karşılaştırıldığında toplam 16 kullanıcının ortalama çizim süresinden daha kısa bir zamanda çizim görevlerini tamamladıkları görülürken, 14 kullanıcının ise ortalama süreden daha fazla bir zaman harcayarak çizim görevlerini yerine getirdikleri görülmüştür.

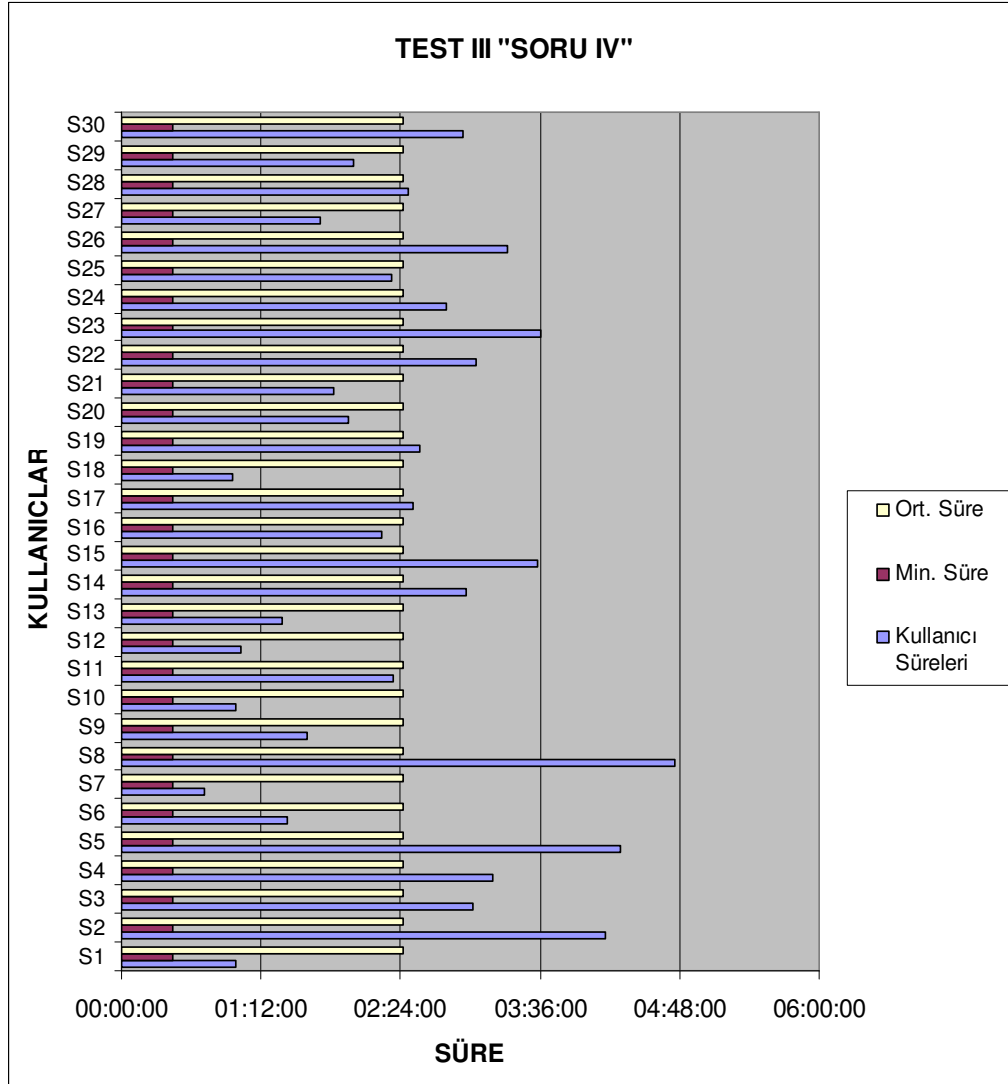
Tablo 4.60 Kullanıcıların test III soru IV’ e verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri

Kullanıcıların test III soru IV' e verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri				
Kullanıcılar	Kullanıcı Süreleri	Min. Süre	Ort. Süre	Fark Süre
S1	00:58:49	00:26:31	02:25:19	00:32:18
S2	04:09:35			04:09:35
S3	03:01:20			03:01:20
S4	03:11:30			03:11:30
S5	04:17:44			04:17:44
S6	01:25:52			01:25:52
S7	00:42:44			00:42:44
S8	04:45:11			04:45:11
S9	01:35:58			01:35:58
S10	00:58:42			00:58:42
S11	02:20:25			02:20:25
S12	01:01:09			01:01:09
S13	01:23:21			01:23:21
S14	02:58:04			02:58:04
S15	03:34:42			03:34:42
S16	02:14:22			02:14:22
S17	02:30:29			02:30:29
S18	00:57:37			00:57:37
S19	02:33:54			02:33:54
S20	01:56:58			01:56:58
S21	01:49:49			01:49:49
S22	03:02:59			03:02:59
S23	03:36:38			03:36:38
S24	02:47:27			02:47:27
S25	02:19:18			02:19:18
S26	03:19:18			03:19:18
S27	01:42:35			01:42:35
S28	02:27:38			02:27:38
S29	01:59:19			01:59:19
S30	02:56:06			02:56:06
Fark Süre: Kullanıcıların geliştirdikleri stratejiler sonucunda karşılaşılan uygulama sürelerinin, minimum süreden olan farkı				

Tablo 4.61 Test III “Soru IV” Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi

Test III Soru IV Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirmesi		
Minimum süre	Ortalama süre	Fark Süre
00:26:31	02:25:19	01:58:48
Ortalama Süre/Minimum Süre % oranı		548,03%
Fark Süre/Minimum Süre % oranı		448,03%

Kullanıcıların test III soru IV’ e verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan ortalama çizim süresi, geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında oluşan minimum çizim süresi ile kıyaslandığında, BDT programlarının stratejik kullanımının bu soru bazında yaklaşık %448,03’lük bir zaman kazancı sağladığı görülmektedir.



Şekil 4.36 Test III “Soru IV” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Çizim Süreleri ile Kullanıcıların Çizim Süreleri Bakımından Karşılaştırması

4.5.4.12 Test III “Soru V” Yanıtlarının Süre Bakımından Değerlendirilmesi

Soru V’ de kullanıcıların verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan ortalama çizim süresi 02:53:03 iken, kullanıcılardan geliştirmeleri beklenen strateji uygulanarak yapılan çizim sonucunda oluşan minimum süre 00:52:38’dir. Minimum çizim süresine en yakın süreyle strateji geliştiren S7 numaralı kullanıcı olup çizim süresi 01:41:21’dir. Kullanıcıların çizim süreleri ortalama süre ile karşılaştırıldığında toplam 16 kullanıcının ortalama çizim süresinden daha kısa bir zamanda çizim görevlerini tamamladıkları görülürken, 14 kullanıcının ise ortalama süreden daha fazla bir zaman harcayarak çizim görevlerini yerine getirdikleri görülmüştür.

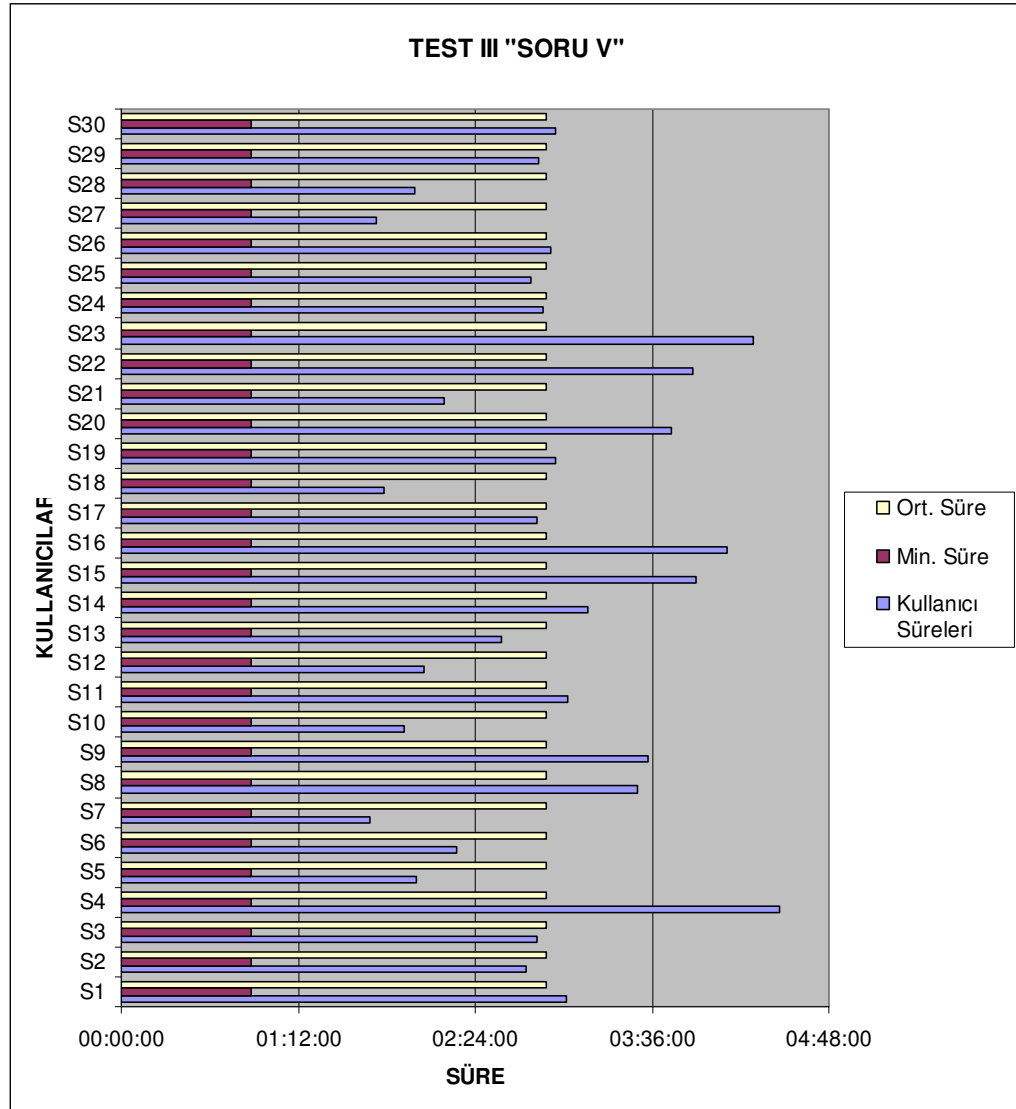
Tablo 4.62 Kullanıcıların test III soru V’ e verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri

Kullanıcıların test III soru V' e verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri				
Kullanıcılar	Kullanıcı Süreleri	Min. Süre	Ort. Süre	Fark Süre
S1	03:01:05	00:52:38	02:53:03	02:08:27
S2	02:44:31			01:51:53
S3	02:49:07			01:56:29
S4	04:27:48			03:35:10
S5	02:00:21			01:07:43
S6	02:16:15			01:23:37
S7	01:41:21			00:48:43
S8	03:30:07			02:37:29
S9	03:34:12			02:41:34
S10	01:55:23			01:02:45
S11	03:01:35			02:08:57
S12	02:03:03			01:10:25
S13	02:34:46			01:42:08
S14	03:09:53			02:17:15
S15	03:53:37			03:00:59
S16	04:06:33			03:13:55
S17	02:49:27			01:56:49
S18	01:47:09			00:54:31
S19	02:56:32			02:03:54
S20	03:44:02			02:51:24
S21	02:11:19			01:18:41
S22	03:52:54			03:00:16
S23	04:17:03			03:24:25
S24	02:51:58			01:59:20
S25	02:46:48			01:54:10
S26	02:54:43			02:02:05
S27	01:43:42			00:51:04
S28	01:59:37			01:06:59
S29	02:49:37			01:56:59
S30	02:56:58			02:04:20
Fark Süre: Kullanıcıların geliştirdikleri stratejiler sonucunda karşılaşılan uygulama sürelerinin, minimum süreden olan farkı				

Tablo 4.63 Test III “Soru V” Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi

Test III Soru V Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirmesi		
Minimum süre	Ortalama süre	Fark Süre
00:52:38	02:53:03	02:00:25
Ortalama Süre/Minimum Süre % oranı		328,78%
Fark Süre/Minimum Süre % oranı		228,78%

Kullanıcıların test III soru V’ e verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan ortalama çizim süresi, geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında oluşan minimum çizim süresi ile kıyaslandığında, BDT programlarının stratejik kullanımının bu soru bazında yaklaşık %228,78’ lik bir zaman kazancı sağladığı görülmektedir.



Şekil 4.37 Test III “Soru V” Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Çizim Süreleri ile Kullanıcıların Çizim Süreleri Bakımından Karşılaştırması

4.5.4.13 Test III “Soru VI” Yanıtlarının Süre Bakımından Değerlendirilmesi

Soru VI’ da kullanıcıların verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan ortalama çizim süresi 03:16:13 iken, kullanıcılardan geliştirmeleri beklenen strateji uygulanarak yapılan çizim sonucunda oluşan minimum süre 00:59:07’dir. Minimum çizim süresine en yakın süreyle strateji geliştiren S10 numaralı kullanıcı olup çizim süresi 01:53:19’dur. Kullanıcıların çizim süreleri ortalama süre ile karşılaştırıldığında toplam 16 kullanıcının ortalama çizim süresinden daha kısa bir zamanda çizim görevlerini tamamladıkları görülürken, 14 kullanıcının ise ortalama süreden daha fazla bir zaman harcayarak çizim görevlerini yerine getirdikleri görülmüştür.

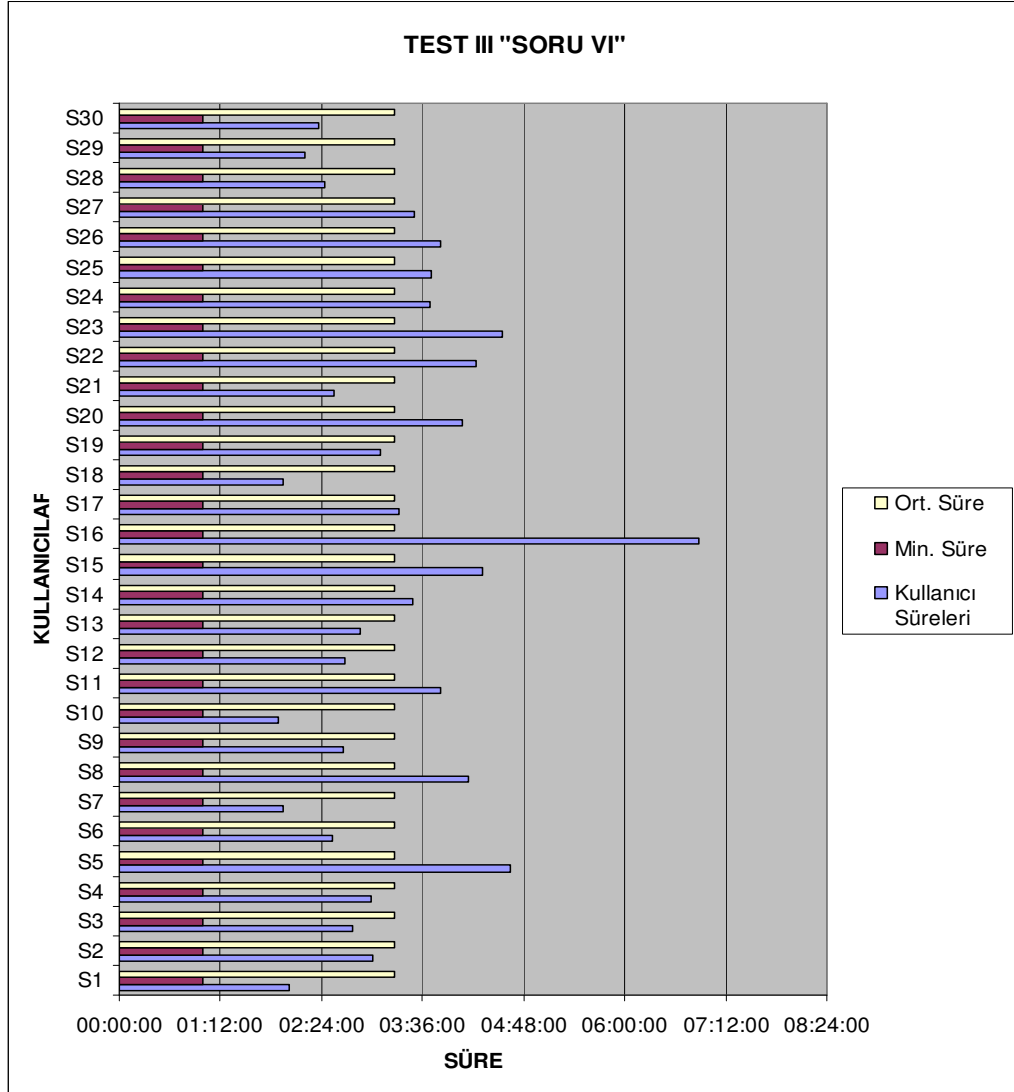
Tablo 4.64 Kullanıcıların test III soru VI’ ya verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri

Kullanıcıların test III soru VI' ya verdikleri yanıtlardaki çizim süreleri				
Kullanıcılar	Kullanıcı Süreleri	Min. Süre	Ort. Süre	Fark Süre
S1	02:01:26	00:59:07	03:16:13	01:02:19
S2	03:00:38			02:01:31
S3	02:45:38			01:46:31
S4	02:58:59			01:59:52
S5	04:38:48			03:39:41
S6	02:31:23			01:32:16
S7	01:56:45			00:57:38
S8	04:08:21			03:09:14
S9	02:39:37			01:40:30
S10	01:53:19			00:54:12
S11	03:49:11			02:50:04
S12	02:40:29			01:41:22
S13	02:51:57			01:52:50
S14	03:29:05			02:29:58
S15	04:18:46			03:19:39
S16	06:53:11			05:54:04
S17	03:19:14			02:20:07
S18	01:57:09			00:58:02
S19	03:05:37			02:06:30
S20	04:04:04			03:04:57
S21	02:32:35			01:33:28
S22	04:14:16			03:15:09
S23	04:33:09			03:34:02
S24	03:40:47			02:41:40
S25	03:42:36			02:43:29
S26	03:49:13			02:50:06
S27	03:30:37			02:31:30
S28	02:26:41			01:27:34
S29	02:11:35			01:12:28
S30	02:21:29			01:22:22
Fark Süre: Kullanıcıların geliştirdikleri stratejiler sonucunda karşılaşılan uygulama sürelerinin, minimum süreden olan farkı				

Tablo 4.65 Test III “Soru VI” Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi

Test III Soru VI Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirmesi		
Minimum süre	Ortalama süre	Fark Süre
00:59:07	03:16:13	02:17:06
Ortalama Süre/Minimum Süre % oranı		331,92%
Fark Süre/Minimum Süre % oranı		231,92%

Kullanıcıların test III soru VI’ ya verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan ortalama çizim süresi, geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında oluşan minimum çizim süresi ile kıyaslandığında, BDT programlarının stratejik kullanımının bu soru bazında yaklaşık %231,92’lik bir zaman kazancı sağladığı görülmektedir.



Şekil 4.38 Test III Soru VI Yanıtlarının Minimum ve Ortalama Çizim Süreleri ile Kullanıcıların Çizim Süreleri Bakımından Karşılaştırması

Tablo 4.66 Test II Yanıtlarının Komut Sayısı ve Verimlilik Açısından Değerlendirmesi

Test II Yanıtlarının Komut Sayısı ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi					
	Minimum K.S.	Ortalama K.S.	Fark K.S.	Ort. K.S./Min. K.S. Yüzde Oranı %	Fark K.S./Min. K.S Yüzde Oranı %
Soru I	4	5	1	125,00%	25,00%
Soru II	4	6	2	150,00%	50,00%
Soru III	6	7	1	116,67%	16,67%
Soru IV	7	8	1	114,29%	14,29%
Soru V	3	5	2	166,67%	66,67%
Toplam	24	31	7	129,17%	29,17%

Kullanıcıların test II sorularına verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan ortalama komut sayılarının, geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında oluşan minimum komut sayıları ile kıyaslandığında, kullanıcıların %29,17’lik bir oranla fazla komut kullanarak strateji geliştirdikleri görülmüştür. Test II’de kullanıcılardan sorulara tanıt verirken sadece elle geliştirdikleri stratejileri tanımlamaları istenmiş bunu bilgisayar kullanarak çizimleri istenmemiştir. Bunun nedeni test II’de kullanıcılara stratejik kullanımın bir uygulama ile kavratılması ve test III uygulamasına alt yapı oluşturmasıdır. Aynı zamanda kullanıcıların bilgisayar kullanmadan, strateji geliştirmedeki becerileri sınanmıştır.

Tablo 4.67 Test III Yanıtlarının Komut Sayısı ve Verimlilik Açısından Değerlendirmesi

Test III Yanıtlarının Komut Sayısı ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi					
	Minimum K.S.	Ortalama K.S.	Fark K.S.	Ort. K.S./Min. K.S. Yüzde Oranı %	Fark K.S./Min. K.S Yüzde Oranı %
Soru I	5	14	9	280,00%	180,00%
Soru II	4	10	6	250,00%	150,00%
Soru III	5	14	9	280,00%	180,00%
Soru IV	4	14	10	350,00%	250,00%
Soru V	7	18	11	257,14%	157,14%
Soru VI	7	18	11	257,14%	157,14%
Toplam	32	88	56	275,00%	175,00%

Kullanıcıların test III sorularına verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan ortalama komut sayılarının, geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında oluşan minimum komut sayıları ile kıyaslandığında, BDT programlarının stratejik kullanımının komut sayıları bağlamında, yaklaşık %175’lik bir fayda sağladığı görülmektedir. Bu durum, BDT programlarının stratejik kullanımın bilgisayar ortamında çizim yaparken sağladığı verimliliğin çok önemli düzeyde olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 4.68 Test III Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirmesi

Test III Yanıtlarının Süre ve Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi					
	Minimum süre	Ortalama süre	Fark Süre	Ort. Süre/Min. Süre Yüzde Oranı %	Fark Süre/Min. Süre Yüzde Oranı %
Soru I	00:45:02	02:30:22	01:45:20	333,90%	233,90%
Soru II	00:41:25	02:12:41	01:31:16	320,36%	220,36%
Soru III	00:56:49	03:00:37	02:03:48	317,89%	217,89%
Soru IV	00:26:31	02:25:19	01:58:48	548,02%	448,02%
Soru V	00:52:38	02:53:03	02:00:25	328,78%	228,78%
Soru VI	00:59:07	03:16:13	02:17:06	331,91%	231,91%
Toplam	04:45:36	16:18:15	11:36:43	347,47%	247,47%

Kullanıcıların test III soru VI' ya verdikleri yanıtlar sonucunda oluşan ortalama çizim süresi, geliştirilmesi beklenen strateji uygulandığında oluşan minimum çizim süresi ile kıyaslandığında, BDT programlarının stratejik kullanımının bu soru bazında yaklaşık %247,47'lik bir zaman kazancı sağladığı görülmektedir.

4.6 Bölüm Değerlendirme ve Sonuçları

Yapılan anket ve test uygulamalarının değerlendirilmesi sonucunda kullanıcıların BDT programlarını kullanırken stratejik kullanımı göz ardı ettikleri ve bu yüzden BDT programlarını etkili ve verimli kullanamadıkları görülmüştür. Test II uygulamasında kullanıcıların %29,17'lik bir oranda fazla komut kullanarak strateji geliştirdikleri görülürken, test III uygulamasında kullanıcılardan geliştirdikleri stratejileri bilgisayar kullanarak çizimleri istendiğinde, %175'lik bir oranda fazla komut kullanarak, geliştirdikleri stratejileri uyguladıkları görülmüştür. Bu durum, kullanıcıların kağıt üzerinde geliştirdikleri stratejileri bilgisayar kullanarak çizim yaparken uygulayamadıklarını göstermektedir. Bununla birlikte, kullanıcılardan geliştirmeleri beklenen stratejiler uygulandığında oluşan minimum çizim süresi ile kullanıcıların geliştirdikleri stratejilerdeki gösterdikleri performanslar sonucunda oluşan minimum çizim sürelerinin ortalaması kıyaslanması yapılmıştır. Buradan çıkan sonuç kullanıcıların çizim yaparken %247,47'lik oranla fazla zaman harcayarak çizim yaptıkları görülmüştür. Bu değerler sonucunda, kullanıcıların BDT programlarını kullanırken stratejik kullanımın faydalarını gözden kaçırdıkları sonucuna varılabilir. BDT programlarının stratejik kullanılamamasının nedenleri ve bu durumun giderilmesine yönelik öneriler bölüm 5'de değerlendirmeler ve sonuçlar bölümünde daha ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

5. DEĞERLENDİRMELER VE SONUÇLAR

Bu bölümde, BDT programlarının stratejik kullanılmasına engel durumlar, yapılan araştırma sonucunda elde edilen veriler neticesinde belirtilecektir. Bu nedenlerin ortadan kaldırılmasına ve BDT programlarının etkili ve verimli bir şekilde kullanılmasına olanak sağlayacağı düşünülen noktalar vurgulanacak, değerlendirmeler yapılacak ve gelecek çalışmalar için önerilerde bulunulacaktır.

Bilgisayar destekli tasarım programının etkisiz kullanılmasının nedenleri arasında, yapılan çalışma sonucunda aşağıda belirtilen durumlar öne çıkmaktadır.

- BDT programlarının kullanım eğitiminin verimli ve etkili kullanım açısından yetersiz oluşu,
- BDT programlarının ara yüzünden kaynaklanan eksiklikler,
- Kullanıcıların kullanım alışkanlıkları ve bu alışkanlıklarını kolay değiştirememelerinden kaynaklanan eksiklikler,
- Kullanıcıların bilgisayar kullanım ve programlama alt yapılarının yetersiz oluşu,
- Kullanıcıların geleneksel çizim yöntemine ilişkin koşullu refleksleri,
- Kullanıcıların bilgisayar mantığına hakim olamamaları,
- Bilgisayar programlarının verimli ve etkili kullanıma olanak sağlamayan yöndeki eksiklikleri.

5.1. Eğitim Metodu Alanında Görülen Eksiklikler ve Öneriler

BDT programlarının kullanım stratejilerinin aslında kullanıcılar tarafından pek de anlaşılmadığı, farklı kullanıcının kendilerine yöneltilen her soruya, birbirinden değişik şekilde ve gereğinden çok uzun bir yol izleyerek yaklaştıkları ve bu doğrultuda bir strateji geliştirdikleri, yapılan uygulamalar sonucunda görülmüştür. Bu durumda gösteriyor ki, BDT programları verimsiz ve etkisiz bir şekilde kullanılmaktadır. Bunun nedenlerinden biri BDT program kullanıcılarının, BDT programlarını kullanmayı öğrenirken sadece işin yüzeysel boyutunu öğrenmeleri ve

işlerini görecektik kadar bilgiyle yetinmeleridir. BDT programlarının kullanımına yönelik verilen eğitimlerde de, yapılan yanlışın en büyük nedenlerinden biri, kullanıcılara işlerini görecektik kadar kullanım bilgisi verilmesidir. BDT programının kullanımı öğretilirken programı nasıl kullanılacağına öğretilmesinin yanı sıra stratejik kullanımının da öğretilmesi faydalı olacaktır. Bunun için sadece üniversitelerde ya da mesleki programların öğrenilmesinden daha ziyade ortaöğretim zamanından başlanılarak bilgisayar alt yapısının oluşturulması gerekmektedir.

Bilgisayar destekli tasarım programlarının stratejik kullanımının öğretilmesinde aşağıda sıralanan yöntemlerin uygulanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

- Kullanıcılara çizim sürecinde nelere dikkat etmeleri gerektiği konusunda bilgiler vermek,
- Kullanıcılara çizim görevini yerine getirmelerinde, alternatif metotları göstermek ve bu metotların hangisinin hangi noktalarda daha etkili olduğunu vurgulamak,
- Kullanıcılara çizim görevini irdeleme, analiz etme ve görevi ayrıştırma yetisi kazandırmak,
- Kullanıcılara şeklin en primitif olanını çizmeleri ve dönüşüm komutlarından yararlanarak şeklin tamamını oluşturmalarının gerekliliğini vurgulamak,
- Stratejik kullanımın sağladığı faydalarını anlatmak.

5.2. Program Arayüzü Alanında Görülen Eksiklikler ve Öneriler

BDT programlarını kullanan kişilerin, programı etkili ve verimli kullanamamalarının nedenleri arasında BDT programlarının ara yüzünden kaynaklanan nedenler de önemli bir yer tutmaktadır. BDT programlarının ara yüzleri genellikle stratejik kullanım açısından problem yaratmaktadır. Shaw, Garret ve Bhavnani yaptıkları çalışmalarında, CAD sistemlerin geçerli ara yüzlerinin ve yardım yeteneklerinin kullanıcı performanslarına göre tasarlanmadığını belirtmektedirler [44]. Yapılan anket uygulamaları kullanıcıların programları çok farklı şekillerde kullandıklarını göstermiştir. Birçok kullanıcı AutoCAD gibi kısa yol komutlarını kullanarak verimli ve etkili çizim yapılabilen bir programda bile klavye aracılığı ile kısa yol komutlarını girmeyerek program ara yüzünden komutları kullandıkları görülmüştür. Bu durum

stratejik kullanım açısından ters bir durumu ifade etmektedir. BDT programlarının genel olarak ara yüzleri birçok “toolbar”dan oluşmaktadır. Bunların tümünü aynı anda bilgisayar ekranında görüntülemek çoğunlukla mümkün olmamaktadır. Toolbar sayısı çoğaldıkça çizim yapılan ekran alanı küçülmekte ve bu yüzden zoom in ve zoom out sayısı artmaktadır bu da yapılan çizimin süresini uzatmaktadır. Çizim süresinin artması stratejik kullanım açısından değerlendirildiğinde verimli kullanıma ters düşmektedir. Kullanıcılar BDT programlarını kullanırken çok kullandıkları komutlara yönelik bir “Customize Toolbar” genellikle oluşturmamakta ve programın “Default” ara yüzünü kullandıkları görülmüştür. Klavyeyi kullanmaya yönelik ve kullanıcıya çalıştığı alanı ekranda en büyük boyutlarda görmesine olanak sağlayan “CleanScreen” modunu kullanıp kullanmadıkları sorusuna kullanıcıların %94’lük bölümü kullanmadığını belirtmiştir. “CleanScreen” modu verimli ve etkili kullanım açısından uzmanların kriter olarak belirlediği bir mod olarak düşünülürse kullanıcılar ara yüz kullanımı açısından programı verimli ve etkili kullanamamaktadırlar. BDT programlarının ara yüzlerinin stratejik kullanım açısından düşünülerek tasarlanmalıdır.

5.3. Kullanıcıların Kullanım Alışkanlıklarından Dolayı Kaynaklanan Eksiklikler ve Öneriler

Yapılan anket çalışmaları göstermiştir ki BDT programlarını kullanan kişiler programı kullanmayı nasıl öğrendilerse kullanmaya aynı şekilde devam etmektedirler. Kullanıcılar kullanım alışkanlıklarından vazgeçmekte ve bu alışkanlıklarını verimli ve etkili kullanıma dönüştürmekte zorluk çekmektedirler. Örneğin program ara yüzünü kullanarak çizim yapmayı öğrenen kullanıcılar komutları klavyeden girerek çizim yapmayı pek tercih etmemektedirler. Kurslarda veya derslerde kullanıcılara program ara yüzünü kullanarak nasıl çizim yapılması gerektiği öğretildiği gibi klavye kısa yolları da öğretilmektedir. Kullanıcıların kimi klavye kısa yollarını kullanarak çizim yapma yoluna gittiği gibi bazıları da ara yüzü kullanarak çizim yapma yoluna gitmektedirler. Program kullanımı öğretilirken nasıl etkili ve verimli kullanım yapılacağı da vurgulanır ve kullanıcılara bu yönde de eğitim verilirse kullanıcılar çizim yaparken bu noktalara dikkat ederler. Böylece kullanıcı alışkanlıklarından dolayı görülen eksikliklerin önüne geçilmiş olunur.

5.4. Kullanıcıların Bilgisayar Kullanım ve Programlama Altyapısının Yetersiz Oluşundan Kaynaklanan Eksiklikler ve Öneriler

BDT programlarının etkili ve verimli bir şekilde kullanılmamasının nedenleri arasında, kullanıcıların genel bilgisayar kullanımı ve programlama alt yapısı gibi konularda yetersiz olmalarından kaynaklanan eksiklikler de vardır. Yapılan anket uygulamaları sonucunda elde edilen verilere göre, kullanıcıların çoğunluğunun, kullandıkları program hakkında işlerini görecektik kadar kullanım bilgisinden daha fazla bir bilgiye sahip olmadıkları anlaşılmıştır. Bu durum BDT programını kullanan kişilerin etkili ve verimli bir şekilde program kullanmalarına engel bir durum oluşturmaktadır. Kullandıkları program ve programın geri planında neler olduğuna dair bilgiye sahip olan kullanıcıların programı daha etkili ve verimli kullanmak için değişik yollar deneyecekleri düşünülmektedir. Örneğin, sık kullandıkları komutların kısa yollarını kendilerine göre değiştirmek bu duruma bir örnek olarak gösterilebilir. Bu da program kullanım becerisinden daha ziyade program hakkında derinlemesine bilgi gerektirir. BDT programını kullanan kişiler, programlama ve program hakkında daha fazla bilgiye sahip olurlarsa o programın neler yapabileceği ve kullanıcı kendisinin daha hızlı ve daha kolay neler yapabileceği gibi yönlerde kendini sorgular ve bu sorgulamalar sayesinde verimli ve etkili bir kullanım yönünde, bir gelişmenin olması kaçınılmazdır. Kullanıcıların birçoğu, etkili ve verimli kullanıma olanak sağlayan AutoCAD ekspres komutlarını hakkında bir bilgiye bile sahip değildir.

İleride sadece kendi alanındaki bilgisayar programları kullanacağı kesin olan kişilerin aslında bir bilgisayar altyapısı olur ise, bu sayede kullandıkları programları daha iyi kullanabilecek ve gelişmesine katkıda bulunabilecek kişiler olacaklardır. 2003 yılında yapılan CAD kongresinde BDT programlarının yeterli hızda gelişmemesine sebep olarak mimarların BDT programları üzerinde ne gibi değişiklikler yapılması konusunda, yazılım mühendislerine gereken bilgiyi vermekte yetersiz oldukları ve bilgisayar programlama konularında eksik oldukları gibi nedenler gösterilmiştir. Bilgisayar programcılarının, yazılım şirketlerinin son kullanıcının ne tür gereksinimlerinin olduğunu bilmemesi, programın gelişmesi aşamalarında başarılı olmalarını engellemiştir. BDT programlarını geliştirecek olanlar yine bu programları etkin olarak kullanan ve programlama alt yapısı olan kişiler olacaktır. Çünkü insanlar gereksinimlerini çözmek için yeni arayışlara girip onları çözmeye çalıştıkça, ilerlemeler sağlanmaktadır. Bunun için, BDT

programlarının ilerlemesinin temel noktası bu programları etkin olarak kullanan kişilerin, program üzerinde derinlemesine bilgiye ve programlama alt yapısına sahip olmalarında yatmaktadır.

5.5. Kullanıcıların Geleneksel Çizim Yöntemine İlişkin Koşullu Refleksleri

Yapılan araştırma sonucunda kullanıcıların bilgisayar ortamında çizim yapmalarına rağmen, bilgisayarı elle çizim yapıyor mantığında kullandıkları görülmüştür. Çizim sorularının X ve Y eksenine göre simetriklik içerdiği halde kullanıcılar sonuç şekle ulaşırken genellikle şeklin tamamını çizme yoluna gittikleri görülmüştür. BDT programlarının stratejik kullanımına temel teşkil eden, birincil şekli oluşturup şeklin tamamını bilgisayarın sağladığı olanaklarla çizmeyi, kullanıcılar genellikle gözden kaçırmaktadır. Oysa BDT programlarını stratejik kullanmak için şeklin en küçük bileşenine ayrılarak irdelenmesi ve minimum girdi ile çizim yapılması gerekmektedir. Kullanıcılar geleneksel çizim yöntemine ilişkin koşullu reflekslerinden dolayı bilgisayarın sağladığı bu avantajları genellikle kullanmamaktadırlar.

Flemming, Bhavnani ve John yaptıkları çalışmalar sonucunda kullanıcıların el çizim ortamında kazandıkları alışkanlıkları direkt olarak CAD ortamına transfer ettikleri ve bu sayede kullanıcıların, BDT programlarını verimli ve etikli kullanamadıklarını belirtmişlerdir [18].

5.6. Kullanıcıların Bilgisayar Mantığına Hakim Olmamaları

Kullanıcıların bilgisayar mantığına hakim olmamaları BDT programlarının stratejik kullanımına engel teşkil eden nedenler arasında gösterilebilir. Bilgisayar mantığına hakim olunmayan noktalar;

- Kartezyen sistem mantığına hakim olmama,
- Layer yapısına hakim olmama,
- Prototip dosya kullanmama,
- Tekrarlayan komut uygulamasının faydalarından yararlanamama,
- Stratejik kullanım bakımından faydalı komutların avantajlarından yararlanamama.

5.6.1 Kartezyen Sistem Mantiğına Hakim Olmama

Kullanıcıların bilgisayar ile çalışırken, kullandıkları sanal ortamın bir kartezyen sistem olduğunun farkında olmamaları, bilgisayarın çalışılan alanını sadece 2 boyutlu (2D) bir düzlem olarak algılamaları, çalışılan ortamın X,Y ve Z eksenlerinden oluşan 3 boyutlu bir uzay olduğunun bilincinde olarak kullanamamaları stratejik kullanıma engel durumlar içerisinde gösterilebilir. Bu durum, kullanıcıların koordinat ve nokta belirterek çizim yapmamalarından ve FROM, TO uygulamasını bilmemelerinden anlaşılmaktadır.

5.6.2 Layer Yapısına Hakim Olmama

Çizim uygulaması üzerinde yapılması düşünülen bazı değişiklikler, BDT programlarının katman (layer) altyapıları kullanılarak, çok kolay bir şekilde yerine getirilebilir. Katman altyapısının sağladığı avantajlardan yararlanarak, BDT programlarını stratejik kullanmak, uygulamaya katılan kullanıcıların gözden kaçırdıkları noktalar arasında gösterilebilir.

5.6.3 Prototip Dosya Kullanmama

Bilgisayar mantığına hakim olmama durumları içerisinde bilgisayarın prototip dosya özelliklerinin kullanılmaması da gösterilebilir. Buna örnek olarak, BDT programlarını kullanırken, önceden katman isimleri, kalem kalınlıkları, çizgi stilleri vs. özellikleri belirlenmiş bir “prototip” dosyada çalışmak faydalı olacaktır. Yapılan uygulamalar kullanıcıların stratejik kullanım için fayda sağlayacağı düşünülen bu “prototip” dosya uygulamasını kullanmadıklarını göstermiştir. Bunu, kullanıcılara “prototip” dosya kullanıp kullanmadıklarını anlamaya yönelik sorulan soruya, kullanıcıların %73,3’ünün prototip dosya kullanmadıkları yönünde yanıt vermelerinden ve standart bir “.ctb” dosyası kullanıp kullanmadıklarını öğrenmeye yönelik sorulan soruya %80’lik bir oranla hayır yanıtını vermelerinden anlayabiliriz.

5.6.4 Tekrarlayan komut uygulamasının faydalarından yararlanamama

Tekrarlayan komut yığınlarının klavyenin “Space” tuşu kullanılarak girilmesi BDT programlarının stratejik kullanımı açısından bir kıstas olarak değerlendirilebilir. AutoCAD programını kullanırken son girilen komut (aktif komut) yeniden girilirken klavye kısa yolunu komut satırına yazarak girmek yerine “Space” tuşu kullanılarak istenilen sayı kadar ilerlenebilir. Yapılan uygulamada kullanıcıların, %66,7’lik bölümünün bu uygulamanın stratejik faydalarından yararlanmadığı görülmüştür.

5.6.5 Stratejik kullanım bakımından faydalı komutların avantajlarından yararlanamama

Yapılan uygulamalarda kullanıcıların “Array”, “Mirror” ve “Copy (m)” vs. gibi stratejik kullanım açısından fayda sağlayan komutların avantajlarını, çizim görevini yerine getirirken gözden kaçırdıkları görülmüştür. Mimari tasarım probleminin çözümünde genellikle birbirini tekrar eden nesneler bulunmaktadır. Örneğin, bir yüksek yapının cephesinin çiziminde, bir pencere birincil (temel) şekil olarak kabul edilirse, bu şekil tamamen çizilip dönüşüm (modify) komutlarından “Array” kullanılarak cephe kolaylıkla oluşturulabilir. Diğer yandan mimari tasarım ürünü genellikle “Mirror” özelliğini içersinde barındırmaktadır. Bu gibi durumlarda sonuç şekle ulaşırken şeklin tamamının çizilmesi yerine “Mirror” eksenine kadar olan birincil şeklin oluşturularak diğer parçanın “Mirror” işlemiyle oluşturulması BDT programlarının stratejik kullanımı bakımından fayda sağlayacaktır. Benzer faydalar BDT programlarını kullanırken birçok komut kullanılarak sağlanabilir. Yapılan uygulamalar sonucunda kullanıcıların çizim yaparken komutların kullanımını stratejik olarak düşünmeden çizim yaptıklarını, stratejik kullanım açısından uygun komutlardan yararlanamadıklarını göstermiştir.

5.7. Programlama Alanında Görülen Eksiklikler ve Öneriler

BDT programlarının verimli ve etkisiz kullanımının nedenleri arasında programların kendi programlama alt yapısında olan eksiklikler de vardır. BDT programları genel olarak girilen bütün verileri bir veritabanında saklayan türde programlardır. BDT programlarının bu veritabanı oluşturan altyapıları kullanılarak, veri tabanında saklanan bilgiler çeşitli küçük program parçaları tarafından değişik uygulamalara tabi tutularak farklı hesaplamalar için kullanılabilir. Ama genel olarak AutoCAD gibi programlar sadece çizim işlevi için kullanılırlar. Oysaki bu yapılan çizimlerde bazı ufak değişiklikler yapılarak birçok hesaplama bu yapılan çizim üzerinden elde edilebilir. Örneğin “Line” komutu gibi kapalı bir alan tanımlamayan komutlar kullanılarak çizim yapmak yerine “Polyline” gibi kapalı alan tanımlayan komutlar kullanılarak çizim yapılırsa, yapılan çizimden maliyet hesabı, bina ağırlık ve rijitlik merkezi gibi hesaplamalar kolayca yapılabilir.

5.8 Test Bulgularının Değerlendirilmesi (F2 Çıktılarının Değerlendirilmesi)

Test uygulamalarının genel olarak değerlendirilmesinden sonra kullanıcıların test III uygulamalarını yerine getirirken izledikleri yöntemler irdelenerek Tablo 5.1’de belirtilen noktalarda kullanıcıların stratejik kullanım bakımından ne gibi durumlar sergiledikleri de değerlendirilmeye çalışılmıştır. F2 çıktıların irdelenmesi sonucunda, kullanıcıların %100’lük bir oranla aşağıda belirtilen uygulamaları bilmedikleri görülmüştür.

- Multiline komutunun klavye kısa yolu,
- Multiline komutunun alt uygulama komutları,
- From – To uygulaması ve faydaları,
- OSNAP modlarından QUADRANT uygulamasını ve faydaları,
- “BİRİNCİL” şekli oluşturup şeklin geri kalanını dönüşüm komutlarını kullanarak sonuca gitmek.

Diğer yandan, kullanıcıların stratejik kullanım bakımından önemi olduğu düşünülen bazı noktalara kullanıcıların tümü %100 doğru yanıt vermişlerdir. Bunlar;

- CIRCLE komutunun klavye kısa yolu,
- CIRCLE komutunun alt uygulama komutları,
- ARC komutunun klavye kısa yolu,
- ARC komutunun alt uygulama komutları,
- TRIM komutunun klavye kısa yolu,
- TRIM komutunun alt uygulama komutları,
- MIRROR komutunun klavye kısa yolu,
- MIRROR komutunun alt uygulama komutları.

Sonuç olarak, bu değerlendirmelerin ışığında kullanıcıların BDT programlarını kullanırken, kullanım bilgilerinin çok temel düzeyde olduğu, stratejik kullanım bakımından gerekli olan noktaları genellikle gözden kaçırdıkları görülmektedir. Günümüz koşulları, BDT programlarını kullanırken sadece yeterli kullanımı değil aynı zamanda verimli ve etkili kullanımı zorunlu hale getirmiştir. BDT sistemlerinin stratejik kullanımı şirketlerin içinde bulundukları rekabet koşulları göz önünde

bulundurulduğunda hiç de azımsanmayacak boyutlardadır. Bu durum minimum değerler göz önüne alınarak bir sonraki bölümde örneklenecektir.

5.9 CAD Kullanım Eğitimi Almış Kullanıcıların Değerlendirilmesi

Yapılan çalışmalar sonucunda, CAD kullanımı eğitimi almış kullanıcıların, herhangi bir eğitim almamış kullanıcılara nazaran stratejik kullanım açısından daha yetenekli oldukları görülmüştür. CAD kullanım eğitimi almış kullanıcılar ön plana çıkan stratejik kullanım açısından önemli özellikleri şunlardır:

- Komutların klavye kısa yollarını bilmeleri,
- Komutların alt uygulama komutlarını bilmeleri,
- Ölçü girerek çizim yapmayı bilmeleri,
- Aktif komutu “Space” tuşunu kullanarak yeniden girmeleri,
- Polyline komutunu kullanmanın dönüşüm komutlarını uygularken sağladığı avantajların farkında olmak.

Diğer yandan, CAD kullanım eğitimi almış kullanıcıların bazı stratejik kullanım komutlarını ve BDT programlarının stratejik kullanıma olanak sağlayan özelliklerini kullanmadıkları gözlenmiştir. Stratejik kullanıma engel durumlar şöyle sıralanabilir.

- Komutların klavye kısa yollarını kendilerine göre değiştirmemeleri, program yüklenmesinde “default” olarak gelen kısa yolları kullanmaları,
- Komutların klavye kısa yollarını bildikleri halde genel olarak komutları program ara yüzünden girme alışkanlığı,
- Prototip dosya kullanım alışkanlıklarının olmaması,
- Layer altyapısı ve kartezyen sistem mantığına hakim olmamaları,
- Birincil şekli oluşturup, şeklin geri kalanını dönüşüm komutlarını kullanarak çizmemeleri.

Yukarıda belirtilen durumlar kullanıcıların (CAD kullanımı eğitimi almış kullanıcıların) kullanım bilgisine sahip olmaları fakat bu bilgiyi, geleneksel çizim yöntemine ilişkin koşullu refleksleri ve bilgisayar mantığına tam olarak hakim olamamalarından dolayı kullanamadıkları sonucuna varılabilir.

Tablo 5.1 Testlerin Bulguları Sonucunda Kullanıcıların Performans Değerlendirmeleri

[illegible]

Tablo 5.2 Test bulgularının değerlendirilmesi sonucunda oluşan "% oranları"

Test Bulgularının Değerlendirilmesi Sonucunda Oluşan "% Oranları"					
	TOPLAM DOĞRU YANIT SAYISI	TOPLAM YANLIŞ YANIT SAYISI	TOPLAM YANIT SAYISI	TOPLAM DOĞRU YANIT %'Sİ	TOPLAM YANLIŞ YANIT %'Sİ
REGTANGLE Komutunun Klavye Kısa yolunu Biliyor	26	4	30	86,7%	13,3%
REGTANGLE Komutunun Alt Uyg. Komutlarını Biliyor	26	4	30	86,7%	13,3%
CIRCLE Komutunun Klavye Kısa yolunu Biliyor	30	0	30	100,0%	0,0%
CIRCLE Komutunun Alt Uyg. Komutlarını Biliyor	30	0	30	100,0%	0,0%
ARC Komutunun Klavye Kısa yolunu Biliyor	30	0	30	100,0%	0,0%
ARC Komutunun Alt Uyg. Komutlarını Biliyor	30	0	30	100,0%	0,0%
MULTILINE Komutunun Klavye Kısa yolunu Biliyor	0	30	30	0,0%	100,0%
MULTILINE Komutunun Alt Uyg. Komutlarını Biliyor	0	30	30	0,0%	100,0%
POLYGON Komutunun Klavye Kısa yolunu Biliyor	6	24	30	20,0%	80,0%
POLYGON Komutunun Alt Uyg. Komutlarını Biliyor	18	12	30	60,0%	40,0%
ARRAY Komutunun Klavye Kısa yolunu Biliyor	24	6	30	80,0%	20,0%
ARRAY Komutunun Alt Uyg. Komutlarını Biliyor	24	6	30	80,0%	20,0%
TRIM Komutunun Klavye Kısa yolunu Biliyor	30	0	30	100,0%	0,0%
TRIM Komutunun Alt Uyg. Komutlarını Biliyor	30	0	30	100,0%	0,0%
MIRROR Komutunun Klavye Kısa yolunu Biliyor	30	0	30	100,0%	0,0%
MIRROR Komutunun Alt Uyg. Komutlarını Biliyor	30	0	30	100,0%	0,0%
DIVIDE Komutunun Klavye Kısa yolunu Biliyor	15	15	30	50,0%	50,0%
DIVIDE Komutunun Alt Uyg. Komutlarını Biliyor	15	15	30	50,0%	50,0%
Komutları Klavye Kısa yollarını Kullanarak Giriyor	13	17	30	43,3%	56,7%
Komutları Program Ara Yüzünü Kullanarak Giriyor	18	12	30	60,0%	40,0%
Kısa yol Komutlarını Kendine Göre Değiştirmiş	2	28	30	6,7%	93,3%
MULTIPLE COPY uygulamasını biliyor	21	9	30	70,0%	30,0%
Ölçü Girerek Çizim Yapmasını Biliyor(@10 , 25 gibi)	17	13	30	56,7%	43,3%
Aktif komutu "Space" Tuşunu kullanarak yeniden girmeyi biliyor	10	20	30	33,3%	66,7%
FROM TO Uygulamasını ve Faydalarını Biliyor	0	30	30	0,0%	100,0%
POLYLINE Kullanmanın Dönüşüm Komutlarını Uygularken Sağladığı Faydaları Biliyor	13	17	30	43,3%	56,7%
OSNAP modlarından QUADRANT Uygulamasını ve Faydalarını Biliyor	0	30	30	0,0%	100,0%
BİRİNCİL Şekli Oluşturup Şeklin Geri Kalanını Dönüşüm Komutlarını Kullanarak Sonuca Gidiyor	0	30	30	0,0%	100,0%
TOPLAM VERİ SAYISI					28
TOPLAM KULLANICI SAYISI					30
TOPLAM YANIT SAYISI					840
TOPLAM DOĞRU YANIT SAYISI					488
TOPLAM YANLIŞ YANIT SAYISI					352
TOPLAM DOĞRU YANIT YÜZDESİ					58,1%
TOPLAM YANLIŞ YANIT YÜZDESİ					41,9%
TOPLAM YANIT YÜZDESİ					100,0%

5.10 Yapılan Çalışmanın Maliyet Yönünden Değerlendirilmesi

BDT tasarım programlarının stratejik kullanıldığı zaman kullanıcılara en az %40 ile %70 gibi bir zaman kazandırdığı yapılan çalışmalar sonucunda görülmüştür. Bu noktadan hareketle;

BDT programlarının stratejik kullanımının %20 bir fayda sağladığı,

TMMOB Mimarlar Odasına kayıtlı 37.000 mimar olduğu ve bu mimarların 5.000'inin AutoCAD kullandıkları,

Bir mimarın 1 günlük çalışması karşılığında 30 YTL ücret aldığı,

1 yılda 250 iş günü çalışma yapıldığı düşünüldüğünde,

$$5.000 \times 30 \times 250 = 37.500.000 \text{ YTL}$$

gibi bir maliyet hesaplanmaktadır. Bu maliyetin %20'si hesaplandığında

$$37.500.000 \times (20/100) = 7.500.000 \text{ YTL}$$

gibi bir değer karşımıza çıkmaktadır.

Buradan çıkan sonuç, BDT programlarının **stratejik kullanımı** sayesinde yaklaşık **7.500.000 YTL/YIL** gibi bir kazancın ülke ekonomisine katkısı olabileceği düşünülebilir.

KAYNAKLAR

- [1] Duggal, V., 1999, "CADD, Primer: A general guide to computer aided design and drafting. CADD, CAD, MailMax publishing"
- [2] Keskinel, F., 1985, "CAD/CAM Sistemlerine Genel Bir Bakış", Mimarlık Dergisi, 219
- [3] Klaus, R.L., 1973, "New Concepts in Interactive Computing and Their Relationship to Computer Aided Design", Proc. Of the IFIP, Working Conf. On Principles of Computer Aided Design.
- [4] Pehlivanlı, Z., ve Kubin, J., 1994, 3 Boyutlu Mimarlık Tasarımında Yarının Yaklaşımı Bugün. *APDesign, CAD+ Dergisi, Ağustos, Sayı:18*, s. 36-39
- [5] Mitchell, W., 1977, *Computer Aided Architectural Design*, Van Nostrand Reinhold, New York.
- [6] Yazar, Z., 1988, "Kısa Tarihçe, Kavramlar ve Tanımlar", *CAD Dergisi, Sayı 2*, s. 22-25
- [7] Özcan, O., 1994, *Ekranda Tasarım Yapmak, CAD+ Dergisi, Nisan, Sayı:14*, s. 44-48
- [8] Karadağ E., 2002, Bilgisayar Destekli Tasarımın İç Mimarlık Bürolarına Etkileri, *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- [9] Çağdaş, G., 1992, Bilgisayar Programlama, İ.T.Ü Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul, 1-4
- [10] Akgün, K., 1993a, "Bilgisayar Destekli Tasarımın Üretim Sürecindeki Yeri", *CAD+ Dergisi*, Eylül, sayı:7, s.41-44
- [11] Bhavnani, S.K., and John, B.E. 1998, *Delegation and Circumvention: Two Faces of Efficiency. Proceedings of CHI'98*
- [12] Cragg, P.B., and King, M., 1993, "Spreadsheet Modeling Abuse: An Opportunity for OR?," *Journal of the Operational Research Society* 44, 743-752
- [13] Nilsen, E., Jong H., Olson J., Biolsi, I., and Mutter, S., 1993, "The Growth of Software Skill: A Longitudinal Look at Learning and Performance," *Proceedings of INTERCHI'93*, 49-156.
- [14] Bhavnani, S. K., 1998, How Architects Draw with Computers: A Cognitive Analysis of Real-World CAD Interactions, Carnegie Mellon University, Pittsburgh.
- [15] John, B.E., and Bhavnani, S.K., 1996, "Exploring the Unrealized Potential of Computer-Aided Drafting," *Proceedings of CHI'96*, 332-339.
- [16] Singley, M.K., and Anderson, J. R., 1989, The Transfer of Cognitive Skill. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts
- [17] Bhavnani, S.K., and John, B.E., 1997 "From Sufficient to Efficient Usage: An Analysis of Strategic Knowledge," *Proceedings of CHI'97*, 91-98
- [18] Flemming, U., Bhavnani, S.K., and John, B.E., 1999, "The Strategic Use of CAD: An Empirically Inspired, Theory-Based Course," *Proceedings of CHI'99*, 42-49.
- [19] Lee, W.O., and Barnard, P.J., 1993 "Precipitating Change in System Usage by Function Revelation and Problem Reformulation," *Proceedings of HCI '93*, 35-47

- [20] Sarıtaş, F, 1995, Mimari Bürolarda Bilgisayar Kullanımının Tasarım İletişim Kalitesine Etkileri, *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- [21] Sağlam, G, 1982, Mimari Tasarımda Çözümün Tanımı ve Nesnel olarak Değerlendirilmesi, , İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul
- [22] İdemen A. E., 2003, Bina Ağırlık Merkezi-Rijitlik Merkezi İlişkisini Mimari Tasarım Aşamasında Kuran Bir Uzman Sistem, *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- [23] Çağdaş, G., 1994, Fraktal Geometri ve Bilgisayar Destekli Mimari Tasarımdaki Rolü, *CAD Dergisi*, Ekim, Sayı:20 , s.28-31.
- [24] Kalay, Y.E., 1992, “Intelligent Systems for supporting Architectural Design”, 191-202, CAAD Futures’91, International Conference for Computer Aided Architectural Design, Education, Research, Application, G.N. Schmitt (Der.), W. Landgelüddecke, Braunschweig.
- [25] Mitchell, W., 1990, “The Design Studio of The Future” , The Electronic Design Studio: Architectural Knowledge and Media in the Computer Era, W. Mitchell (Der.), Massachusetts.
- [26] Samulis R., 1995, CAD/CAM’de Yeni Eğilimler, *CAD+ Dergisi*, Kasım, Sayı:9, 23- 24
- [27] Ray-Jones, A., 1968, Computer Development in West Sussex”, Arhitect’s Journal.
- [28] Ross, D.T., 1960, Computer Aided Design, A Statement of Objectives; M.I.T. Projects 8436, Technical Memorandum.
- [29] Anderson, J.R., 1990, Cognitive Psychology and its Implications. W.H. Freeman and Company, New York.
- [30] Siegler, R.S., and Jenkins, E., 1989, How Children Discover New Strategies. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey.
- [31] Catrambone, R., 1990, Specific Versus General Procedures in Instructions. *Human Computer Interaction* 5, 49-93
- [32] Card, S.K., Moran, T.P., and Newell, A., 1983, The Psychology of Human Computer Interaction. Hillsdale, NJ; Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey.
- [33] Kieras, D., 1995, A Guide to GOMS Model Usability Evaluation using NGOMSL. in M. Helander & T. Launder. *The Handbook of Human-Computer Interaction*. Amsterdam: North-Holland.
- [34] Wood, S., 1995, GLEAN-GOMS Language Evaluation and Analysis. University of Michigan.
- [35] Miller, D.P. and Swain, A.D., 1987, Human Error and Human Reliability. in Gavriel Salvendy. *Handbook of Human Factors*, New York: John Wiley and Sons, Inc., 219-250.
- [36] Mitchell, W.J., 1992, Computer-Aided Design Media: A Comparative Analysis. in Penz, E. (ed.) *Computers in Architecture - Tools for Design*. Longman.
- [37] Bhavnani, S.K., Flemming, U., Forsythe, D.E., Garrett, J.H., Shaw, D.S., and Tsai, A., 1996, CAD Usage in an Architectural Office: From Observations to Active Assistance. *Automation in Construction* 5, 243-255.
- [38] Bhavnani, S.K., 2000, Strategic Approach to Computer Literacy, *Proceedings of CHI’00*, 161-162
- [39] Boysan, A., 1994, CAD/CAM semineri.

- [40] Aydın, U., 1994, “Bir zamanlar maket vardı...”, CAD+ Dergisi, Mayıs, sayı:15, s.20-24
- [41] Şenyapılı, B., ve Özgüç, B., 1994, Mimari Tasarım, Sunum ve Yeniden sunumda Bilgisayarın Rolü.
- [42] Flemming U., Bhavnani, S.K., Forsythe, D.E., Garrett, J.H., and Shaw, D.S., 1995, Understanding and Assisting CAD Users in the Real Word. *Proceedings of ACADIA '95*, 209-227
- [43] Bhavnani, S.K., Reif F., and John, B.E., 2001, Beyond Command Knowledge: Identifying and Teaching Strategic Knowledge for Using Complex Computer Applications. *Proceedings of CHI' 01* (2001), 229-236.
- [44] Shaw, D.S., Garrett, J.H., and Bhavnani, S.K., 1999, Leading Indicators of CAD Experince, Pittsburgh, *Proceedings of CAAD Futures'93* (1993), 313-334.
- [45] Bates, J.B., and Bhavnani, S.K., 2002, Seperating the Knowledge Layers: Cognitive Analysis of Search Knowledge Through Hierarchical Goal Decompositions, University of Michigan, *Proceedings of ASIST'2002*, (2002), 204-213
- [46] Aydın, U., 2006. Kişisel Görüşme. “Autodesk Tazılımlarının Türkiye Pazarındaki Yeri.”
- [47] Atlamaz, G., 2006. Kişisel Görüşme. “Allplan Yazılımının Türkiye Pazarındaki Yeri.”
- [48] Karaelmas, A., 2006. Kişisel Görüşme. “ArchiCAD Yazılımının Türkiye Pazarındaki Yeri.”

İNTERNET KAYNAKLARI

“The Strategic Use of CAD”

http://www-personal.si.umich.edu/~bhavnani/papers/Bhavnani_et_al-CHI-1999.pdf

(Son Erişim Tarihi: 15 Ağustos2005)

“The Strategic Use of Complex Computer systems”

http://www-personal.si.umich.edu/~bhavnani/papers/Bhavnani_and_John-HCI-2000.pdf (Son Erişim Tarihi: 30 Ağustos 2005)

“The History of CAD”

<http://www.bozdoc.f2s.com/CAD-history.htm> (Son Erişim Tarihi: 18 Mart 2004)

AutoCAD Tarihi, <http://www.angelfire.com> (Son Erişim Tarihi: 28 Ocak 2004)

What is AutoCAD, <http://www.pw1.netcom.com/rogh/autolisp/ahistory.htm> (Son Erişim Tarihi: 28 Ocak 2004)

Autodesk Programları, <http://www.sayisalgrafik.com.tr/> (Son Erişim Tarihi: 21 Ocak 2006)

EK A - ANKET SORULARI

ADI SOYADI :
MEZUN OLDUĞU OKUL :
MEZUN OLDUĞU YIL :
ŞU AN OKUDUĞU Y.L PROGRAMI :

Soru 1) AutoCAD programını ne kadar süredir kullanıyorsunuz?

Soru 2) Okuduğunuz yüksek lisans programın AutoCAD bilgisine katkısı var mı?

Evet

Hayır

Soru 3) Şu an AutoCAD programının hangi sürümünü kullanıyorsunuz?

Soru 4) AutoCAD programını kullanmayı hangi şekilde öğrendiniz?

Kurs

Sertifika Programı

Ders

Arkadaş yardımıyla

Kendi kendime çalışarak

Tutorial

Help dosyalarından

Sorarak

İnternet forumları ile

Diğer

Soru 5) AutoCAD programını kullanarak çizim yaparken layer'ları kullanıyor musunuz?

Evet

Hayır

Soru 6) Önceden layer oluşturulmuş, kalem kalınlıkları ve çizgi tipleri belirlenmiş bir prototip dosyanız var mı?

Evet

Hayır

Soru 7) Blok oluşturup saklıyor musunuz?

Evet

Hayır

Cevabınız evet ise bunun çizim yararlılığı ve hız için etkiliği olduğunu düşünüyor musunuz?

Soru 8) AutoCAD ile üç boyutlu (3D) çizim yapıyor musunuz?

Evet

Hayır

Yukarıdaki soruya cevabınız evet ise üç boyutlu çizim yaparken kullandığınız komutları yazar mısınız?

Soru 9) Üç boyutlu (3D) çizim yapmakta kullandığınız başka BDT programları var mı?

3D MAX

3D VIZ

Cinema 4 D

Archicad

Allplan

Autodesk Architectural Desktop

Autodesk Revit

İdecad

Diğer

Soru 10) AutoCAD programını kullanırken daha hızlı çizim yapmak için neler yapıyorsunuz açıklar mısınız?

Soru 11) AutoCAD programını daha hızlı ve yararlı kullanmak için standart komutları (default “.pgp” dosyasını) değiştiriyor musunuz?

Evet

Hayır

Yukarıdaki soruya cevabınız evet ise değiştirdiğiniz komutları ve değiştirilmiş kısayollarını yazar mısınız?

Soru 12) AutoCAD programının standart ara yüzünü kendinize göre değiştiriyor musunuz?

Evet

Hayır

Soru 13) Çizim yaparken AutoCAD programı ara yüzünü nasıl kullanıyorsunuz?

Standart arayüzü değiştirmeden kullanıyorum.
Kullanmadığım komutları kapatarak çalışıyorum.
Properties penceresiz sürekli olarak açık çalışıyorum.
Properties penceresi arasına açık çalışıyorum.
Clean screen modda çalışıyorum.
Diğer

Soru 14) Sık kullandığınız komutlara yönelik bir “Command Panel” oluşturuyor musunuz?

Evet
Hayır

Soru 15) Birden fazla “viewport” ile çalışıyor musunuz?

Evet
Hayır

Yukarıdaki soruya cevabınız “Evet” ise genellikle kaç “viewport” ile çalışıyorsunuz?

Soru 16) Stil belirleme protokolü hakkında bilginiz var mı?

Evet
Hayır

Soru 17) Bir ölçü stili, yazı stili vs belirlediniz mi?

Evet
Hayır

Cevabınız “Evet” ise bunun çizim yararlılığı ve hız için etkiliği olduğunu düşünüyor musunuz?

Soru 18) Aldığınız çıktılar sunum kalitesi açısından sizi tatmin edici oluyor mu?

Evet
Hayır

Yukarıdaki soruya cevabınız hayır ise, kendinizi hangi konularda eksik hissettiğinizi tanımlayabilir misiniz?

Ölçek sorunları
Renk
Kalem kalınlıkları
Anlaşılabilirlik
Çizim ölçeği ile çıktı ölçeğinin örtüşmemesi
Diğer

Soru 19) Çıktı alırken kullanmış olduğunuz önceden belirlenmiş standart bir “.ctb” dosyanız var mı?

Evet

Hayır

Yukarıdaki soruya cevabınız evet ise bunun standart bir çıktı kalitesi getirdiğini düşünüyor musunuz açıklar mısınız?

Soru 20) Şu an hangi BDT (CAD) yazılımını kullanmaktasınız?

Cevabınız AutoCAD dışında bir program ise programın adını belirtip AutoCAD ile kıyaslayabilir misiniz?

Soru 21) Yaygınlık açısından dosyalarınızı başka yerlerde kullanmakta, açmakta çıktı almakta zorluklar yaşıyor musunuz, açıklar mısınız?

Soru 22) AutoCAD programının son sürümlerini takip ediyor musunuz?

Evet

Hayır

Yukarıdaki soruya cevabınız evet ise versiyon değişikliklerinde program üzerinde değişen noktaları kolay farkedip, adapte olabiliyor musunuz açıklar mısınız?

AŞAĞIDAKİ SORULARI AUTOCAD 2004 VE ÜSTÜ VERSİYONLAR KULLANIYORSANIZ YANITLAYINIZ!!!

Soru 23) Cleanscreen modunu kullanıyor musunuz?

Evet

Hayır

Soru 24) AutoCAD programı ekspres komutları hakkında bilginiz var mı?

Evet

Hayır

Yukarıdaki soruya cevabınız evet ise kullandığınız ekspres komutları yazar mısınız?

Soru 25) AutoCAD'in ek özelliklerini yüklüyor musunuz?

Evet

Hayır

Yukarıdaki soruya cevabınız evet ise hangi ek özellikler olduğunu yazar mısınız?

AŞAĞIDAKİ SORULARI İŞ DENEYİMİNİZ VARSA CEVAPLAYINIZ!!!

Soru 26) Ne kadar süre ile mimari ofis ortamında çalıştınız?

Soru 27) Çalıştığınız ofiste ne kadar süre ile AutoCAD kullandınız?

Soru 28) Ne kadar süre ile katı model paketi kullandınız?

Soru 29) Autocad ek bilgisine ihtiyaç duydunuz mu?

Evet

Hayır

Soru 30) İş bulurken AutoCAD bilginiz sınandı mı?

Evet

Hayır

Soru 31) İş bulurken AutoCAD bilginizin varlığı katkı sağladı mı?

Evet

Hayır

Soru 32) Akredite ve yasal program kullanıcısı mısınız?

Evet

Hayır

Soru 33) Akredite ve yasal program kullanan bir ofiste çalıştınız mı?

Evet

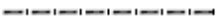
Hayır

Soru 34) Kırık program kullanmaktan doğan bir iş kaybına uğradınız mı?

Evet

Hayır

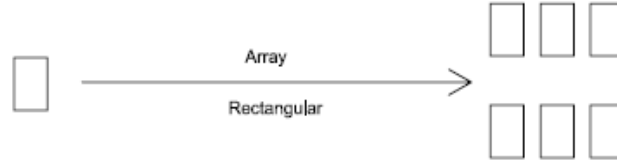
EK B1 “TEST I BÖLÜM I SORULARI ve CEVAPLARI”

Aşağıdaki çizimler tek bir Draw komutu kullanılarak başka hiçbir işlem yapmadan çizilmektedir. Bu komutların ve bu komutların alt uygulama komutlarının neler olacağını yanlarına yazınız.		
SORU 1:		Multiline
SORU 2:		Rectangle
SORU 3:		Donut
SORU 4:		Polygon
SORU 5:		Arc
SORU 6:		Elipse
SORU 7:		Elipse / arc
SORU 8:		Spline
Aşağıdaki çizimleri en basit ve en az komut kullanarak nasıl çizeceğinizi tanımlayarak anlatınız.		
SORU 1:		Line + Linetype ACAD...W100
SORU 2:		Line + Linetype BATTING
SORU 3:		POLYLine + Global Width "10"

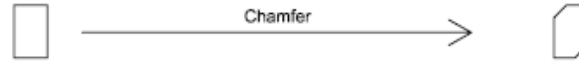
EK B2 “TEST I BÖLÜM II SORULARI ve CEVAPLARI”

Aşağıdaki çizimler tek bir modify komutu kullanılarak başka hiçbir işlem yapmadan 1. şekilden 2. şekle dönüştürülmektedir. Bu komutların ve bu komutların alt uygulama komutlarının neler olacağını yanlarına yazınız.

SORU 1:



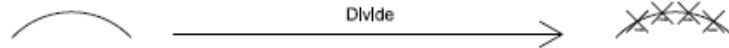
SORU 2:



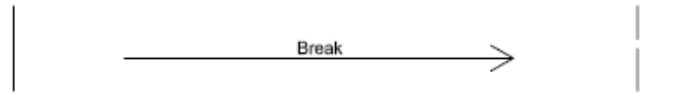
SORU 3:



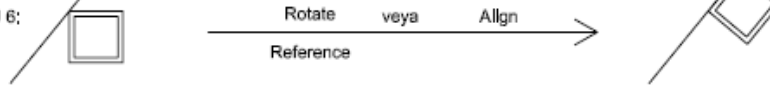
SORU 4:



SORU 5:



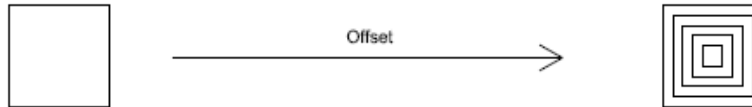
SORU 6:

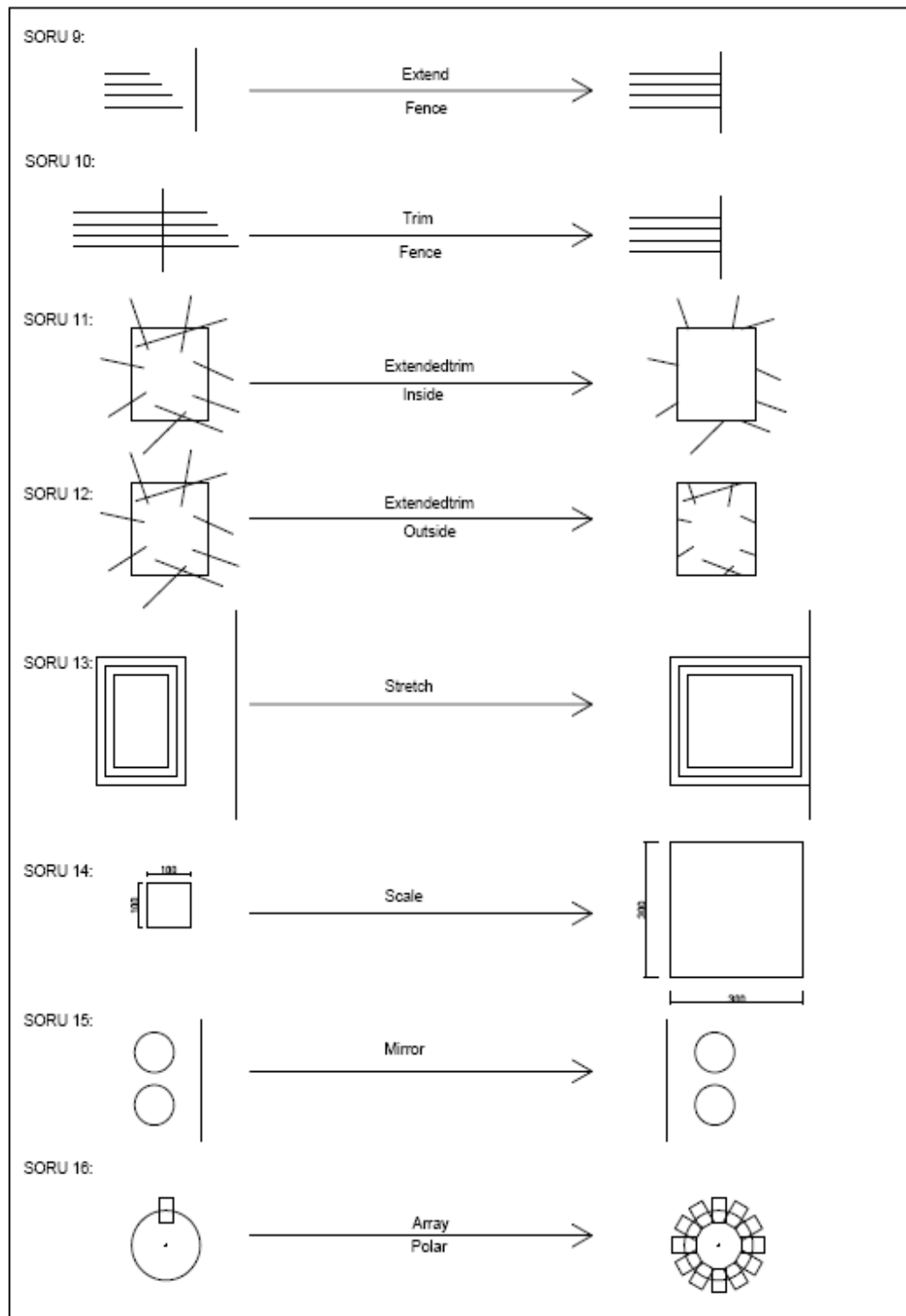


SORU 7:



SORU 8:





EK C “TEST II - STRATEJİ BELİRLEMeye YÖNELİK SORULAR ve CEVAPLARI”

TEST II “SORU I” CEVABI - Strateji 1

1. basamak

2. basamak

3. basamak

4. basamak

Soru 1 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çözüm stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

1.basamak: 200 x 200 boyutlarında dikdörtgenin çizilmesidir.

2.basamak: 200 x 300 boyutlarında dikdörtgenin çizilmesidir.

3.basamak: 200 x 400 boyutlarında dikdörtgenin çizilmesidir.

4.basamak: oluşturulan birinci şeklin kopyalanmasıdır.

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "Rectangle" ve "Polyline" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, "Copy" komutunun ve bu komutun alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

Genel Amaç:

Nesne çoğaltılırken birinci şeklin oluşturulup oluşan şekil üzerinde birtakım değişiklikler yapılarak diğer şekillere ulaşıldığı mı yoksa şekillerin ayrı ayrı çizildiğinin mi test edilmesine yönelik.

Sonuç şekle ulaşırken kullanılan method ve sonuç şekle ulaşma sürecini irdelemeye yönelik.

SORU 1 KOMUT TABLOSU		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	RECTANGLE	
2	RECTANGLE	
3	RECTANGLE	
4		COPY
5		
6		
7		
8		
9		
10		

TEST II “SORU II” CEVABI - Strateji 2

1. basamak

2. basamak

3. basamak

4. basamak

5. basamak

Soru 1 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çizim stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabılır.

1.basamak: 200 x 200 boyutlarında dikdörtgenin çizilmesidir.

2.basamak: şeklin 2 adet kopyasının oluşturulmasıdır.

3.basamak: kopyalanan şekillerden 1. sınlın ve 2. sınlın stretch komutuyla uygun ölçüye getirilmesidir.

4.basamak: oluşturulan birincil şeklin kopyalanmasıdır.

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "Rectangle" ve "Polyline" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, "Stretch" ve "Copy" komutlarının ve bu komutların alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

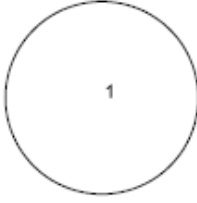
Genel Amaç:

Nesne çoğaltılırken birincil şeklin oluşturulup oluşan şekil üzerinde birtakım değişiklikler yapılarak diğer şekillere ulaşıldığı mı yoksa şekillerin ayrı ayrı çizildiğinin mi test edilmesine yönelik.

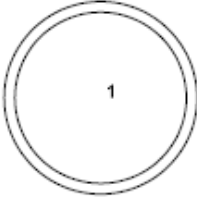
Sonuç şekle ulaşırken kullanılan method ve sonuç şekle ulaşma sürecini irdelemeye yönelik.

SORU 1 KOMUT TABLOSU		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	RECTANGLE	
2		COPY(m)
3		STRETCH
4		STRETCH
5		COPY
6		
7		
8		
9		
10		

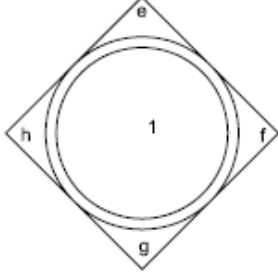
TEST II “SORU II” CEVABI - “Hakan TONG”



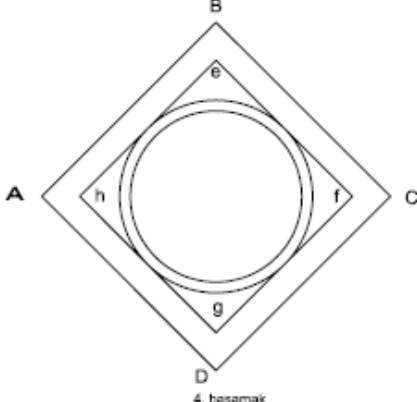
1. basamak



2. basamak



3. basamak



4. basamak

Soru 2 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çizim stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

1.basamak: 1 merkezli çirçde çizilmesi
 2.basamak: çizilen çirçin verilen ölçülere göre offset edilmesi
 3.basamak: polar kullanılarak 45 derece açılı polygon çizilmesi
 4.basamak: çizilen polygonun verilen ölçüde offset edilmesi

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "polygon" ve "circle" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, offset komutunun ve bu komutun alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

Genel Amaç:

Draw ve Modify komutlarının genel kullanımının test edilmesine yönelik.

Polar uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek

SORU 2 KOMUT TABLOSU "H.T."		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	CIRCLE	
2		OFFSET
3	POLYGON	
4		OFFSET
5		
6		
7		
8		
9		
10		

TEST II “SORU II” AUTOCAD TEXT WINDOW “Hakan TONG”

Command: **_circle(1)** Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

Specify radius of circle or [Diameter]: 180

Command:

Command: **_offset(2)**

Specify offset distance or [Through] <Through>: 20

Select object to offset or <exit>:

Specify point on side to offset:

Select object to offset or <exit>: *Cancel*

Command:

POLYGON(3) Enter number of sides <4>:

Specify center of polygon or [Edge]:

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: c

Specify radius of circle: <Ortho off> @200<45

Command: **_offset(4)**

Specify offset distance or [Through] <20.0000>: 50

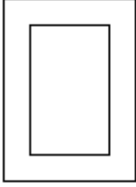
Select object to offset or <exit>:

Specify point on side to offset:

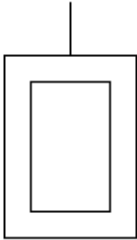
TEST II “SORU IIF” CEVABI - Strateji 1



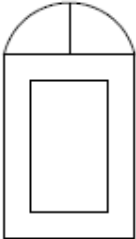
1. basamak



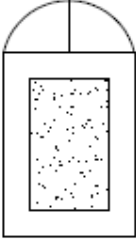
2. basamak



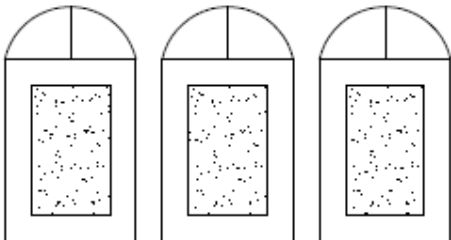
3. basamak



4. basamak



5. basamak



6. basamak

Soru 3 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çizim stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

- 1.basamak: verilen ölçülerdeki rectangle ın çizilmesidir
- 2.basamak: çizilen rectangle ın verilen ölçüye göre offset edilmesidir.
- 3.basamak: dıştaki rectangle ın orta noktasından verilen ölçüdeki line ın çizilmesidir.
- 4.basamak: endpoint ve center pointi belli olan arc'ın çizilmesidir.
- 5.basamak: içteki rectangle ın hatch edilmesidir
- 6.basamak: oluşan birincil şeklin verilen ölçüler dahilinde kopyalanmasıdır.

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "Rectangle", "Polyline" ve "Arc" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, "Hatch", "Offset" ve "Copy(m)" komutlarının ve bu komutların alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

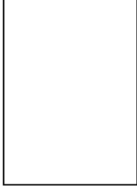
Genel Amaç:

Draw ve Modify komutlarının genel kullanımının ve "Copy" komutunun alt komutlarından "Multiple" komutunun bilinip bilinmediğini test edilmesine yönelik.

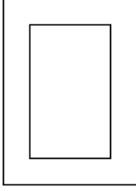
Genel çizim stratejesini anlamaya yönelik.

SORU 3 KOMUT TABLOSU		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	RECTANGLE	
2		OFFSET
3	POLYLINE	
4	ARC	
5		HATCH
6		COPY(m)
7		
8		
9		
10		

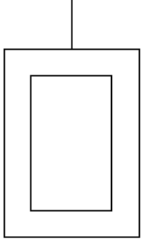
TEST II “SORU III” CEVABI - Strateji 2 “Hakan TONG”



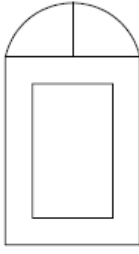
1. basamak



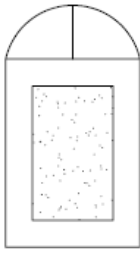
2. basamak



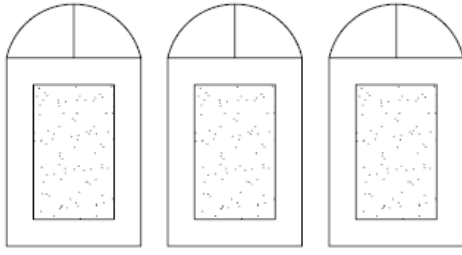
3. basamak



4. basamak



5. basamak



6. basamak

Soru 3 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çizim stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

- 1.basamak: verilen ölçülerdeki rectangle ın çizilmesidir
- 2.basamak: çizilen rectangle ın verilen ölçüye göre offset edilmesidir,
- 3.basamak: dıştaki rectangle ın orta noktasından verilen ölçüdeki line ın çizilmesidir.
- 4.basamak: endpoint ve center pointli belli olan arc'ın çizilmesidir.
- 5.basamak: içteki rectangle ın hatch edilmesidir
- 6.basamak: oluşan birimci şeklin verilen ölçüler dahilinde "ARRAY" edilmesidir.

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "Rectangle", "Polyline" ve "Arc" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, "Hatch", "Offset" ve "Copy(m)" komutlarının ve bu komutların alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek,

Genel Amaç:

Draw ve Modify komutlarının genel kullanımının ve "Copy" komutunun alt komutlarından "Multiple" komutunun bilinip bilinmediği ile obje çoğaltılırken "Copy" veya "Array" komutlarından hangisinin tercih edildiğini anlamaya yönelik,

Genel çizim stratejisinin anlamaya yönelik,

SORU 3 KOMUT TABLOSU "H.T."		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	RECTANGLE	
2		OFFSET
3	LINE veya POLYLINE	
4	ARC	
5		HATCH
6		ARRAY
7		
8		
9		
10		

TEST II “SORU III” AUTOCAD TEXT WINDOW “Hakan TONG”

Command: **_rectang(1)**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

Specify other corner point or [Dimensions]: @250,350

Command:

Command:

Command: **_offset(2)**

Specify offset distance or [Through] <50.0000>: 50

Select object to offset or <exit>:

Specify point on side to offset:

Select object to offset or <exit>: *Cancel*

Command:

Command: **_line(3)** Specify first point:

Specify next point or [Undo]: <Ortho on> 100

Specify next point or [Undo]: *Cancel*

Command:

Command: **_arc(4)** Specify start point of arc or [Center]:

Specify second point of arc or [Center/End]:

Specify end point of arc:

Command:

Command:

Command: **_bhatch(5)**

Select internal point: Selecting everything...

Selecting everything visible...

Analyzing the selected data...

Analyzing internal islands...

Select internal point:

Command:

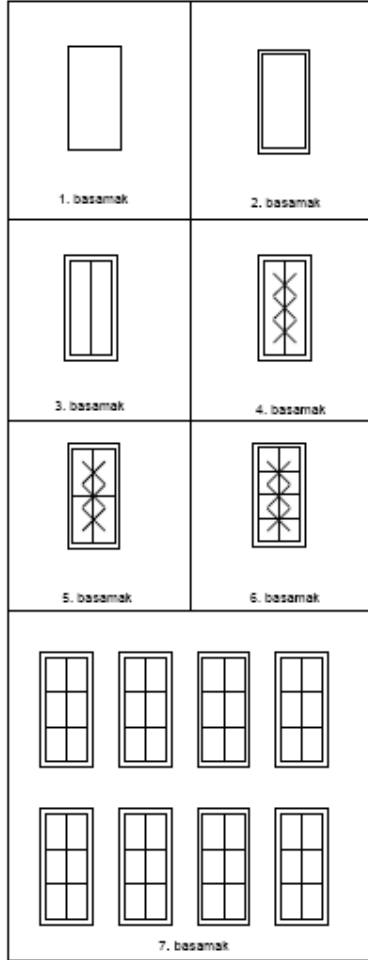
Command:

Command: **_array(6)**

Select objects: Specify opposite corner: 5 found

Select objects:

TEST II “SORU IV” CEVABI - Strateji 1



Soru 4 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çizim stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

- 1.basamak:verilen ölçülerdeki rectangle ın çizilmesidir
- 2.basamak:çizilen rectangle ın verilen ölçüye göre offset edilmesidir.
- 3.basamak: içtektirektangle ın orta noktasından verilen ölçüdeki dikey line ın çizilmesidir.
- 4.basamak: dikey çizginin divide komutu ile yatay çizgilerin kopyalanacağı noktaların belli olmasıdır.
- 5.basamak:yatay line lardan birinin çizilmesidir.
- 6.basamak: yatay line ların kopyalanmasıdır
- 7.basamak: oluşan birincil şeklin verilen ölçülerde array kmutu ile çoğaltılmasıdır.

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "Rectangle" ve "Polyline" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, "Array", "Offset", "Divide" ve "Copy(m)" komutlarının ve bu komutların alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

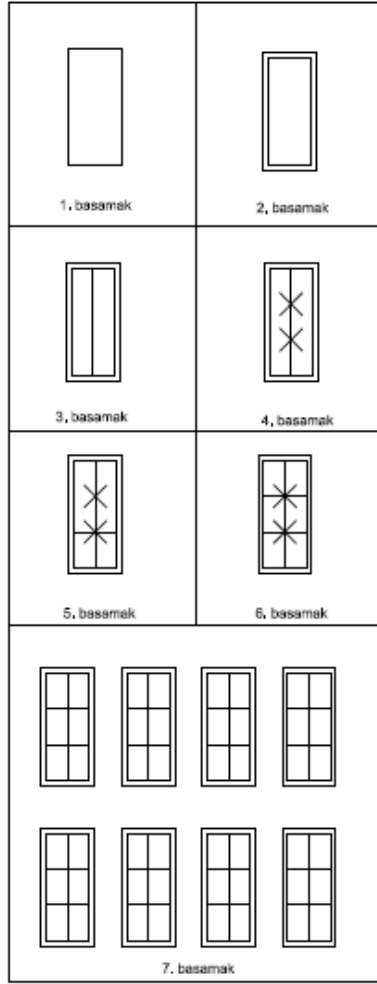
Genel Amaç:

Array komutunun alt uygulamalarından "Rectangular" komutunun bilinip bilinmediğini anlamaya yönelik.

Divide komutunun bilinirliğini test etmek.

SORU 4 KOMUT TABLOSU		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	RECTANGLE	
2		OFFSET
3	POLYLINE	
4		DIVIDE
5	POLYLINE	
6		COPY
7		ARRAY
8		
9		
10		

TEST II “SORU IV” CEVABI - Strateji 2 “Hakan TONG”



2.basamak:çizilen rectangle ın verilen ölçüye göre offset edilmesi.

3.basamak: içtektrectangle ın orta noktasından verilen ölçüdeki dikey line ın çizilmesi.

4.basamak: dikey çizginin divide komutu ile yatay çizgilerin kopyalanacağı noktaların belli olmasıdır.

5.basamak:yatay line lardan birinin çizilmesi.

6.basamak: yatay line ların kopyalanmasıdır

7.basamak: oluşan birinci şeklin verilen ölçülerde array kmutu ile çoğaltılmasıdır.

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "Rectangle" ve "Polyline" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, "Array", "Offset", "Divide" ve "Copy(m)" komutlarının ve bu komutların alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

Genel Amaç:

Array komutunun alt uygulamalarından "Rectangular" komutunun bilinip bilinmediğini anlamaya yönelik.

Divide komutunun bilinliliğini test etmek.

SORU 4 KOMUT TABLOSU "H.T."		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	RECTANGLE	
2		OFFSET
3	POLYLINE veya LINE	
4		DIVIDE
5	POLYLINE veya LINE	
6	POLYLINE veya LINE	
7		ARRAY
8		
9		
10		

TEST II “SORU IV” AUTOCAD TEXT WINDOW “Hakan TONG”

Command: **_rectang(1)**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

Specify other corner point or [Dimensions]: **@100,220**

Command:

Command:

Command: **_offset(2)**

Specify offset distance or [Through] <50.0000>: **10**

Select object to offset or <exit>:

Specify point on side to offset:

Select object to offset or <exit>: ***Cancel***

Command:

Command: **_line(3)** Specify first point:

Specify next point or [Undo]:

Specify next point or [Undo]:

Command: **div**

DIVIDE(4)

Select object to divide:

Enter the number of segments or [Block]: **3**

Command:

Command:

Command: **_line(5)** Specify first point: <Polar on> <Object Snap Tracking on>

Specify next point or [Undo]:

Specify next point or [Undo]:

Command:

Command:

Command: **_line(6)** Specify first point:

Specify next point or [Undo]:

Specify next point or [Undo]:

Command:

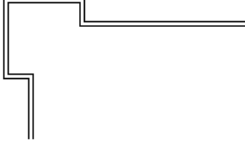
Command:

Command: **_array(7)**

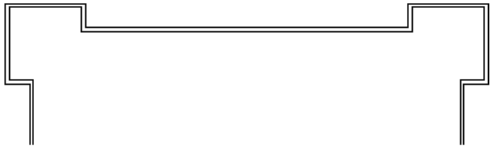
Select objects: Specify opposite corner: 7 found

Select objects:

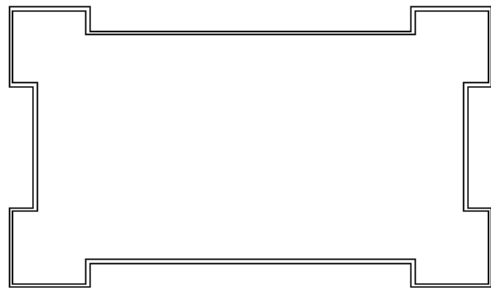
TEST II “SORU V” CEVABI - Strateji 1 “Hakan TONG”



1. basamak



3. basamak



4. basamak

Soru 5 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çizim stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

- 1.basamak:verilen ölçülerdeki Multiline'nın x ve y eksenlerinin simetrik merkezlerine kadar çizilmektedir.
- 2.basamak: oluşturulan şeklin X eksenine göre mirror edilmesidir.
- 3.basamak: oluşturulan şeklin Y eksenine göre mirror edilmesidir.

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "Polyline" komutunun bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, "Offset" ve "Mirror" komutlarının ve bu komutların alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

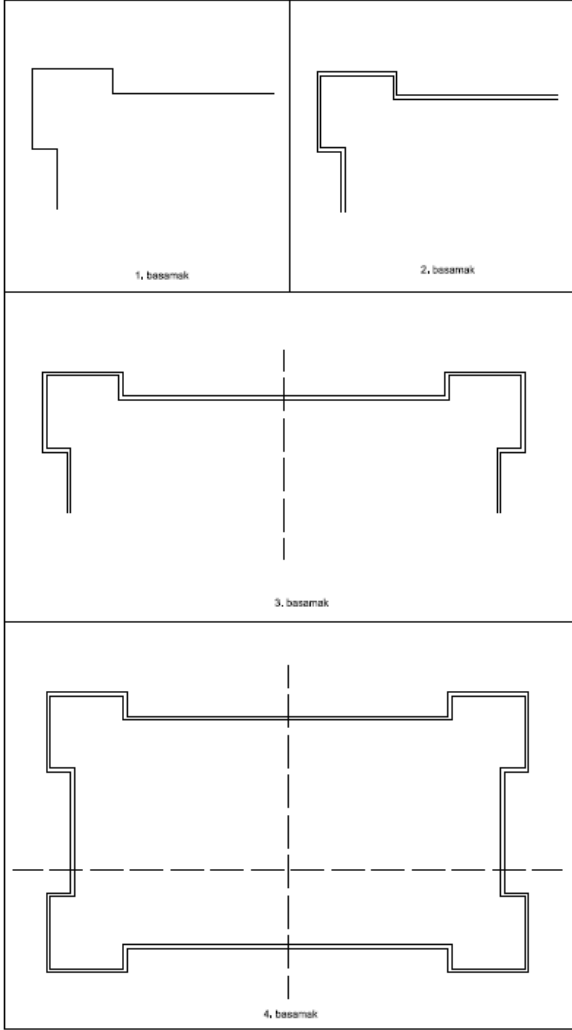
Genel Amaç:

Çizim yapılırken, çizim stratejisine uygun olarak multiline, polyline veya line komutlarından hangisinin tercih edildiğini, multiline veya polyline ile çizilen şeklin modify uygulamalarındaki stratejik açıdan faydalarının çizim işlemine başlamadan görülüp görülemediğini test etmek,

X ve Y eksenine göre simetrik olan şeklin sadece birinci bölümünün çizilip mirror edildiği mi yoksa tamamının mı çizildiğinin test edilmesi.

SORU 5 KOMUT TABLOSU "H.T."		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	MULTILINE	
2		MIRROR
3		MIRROR
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

TEST II “SORU V” CEVABI - Strateji 2



1. basamak

2. basamak

3. basamak

4. basamak

Soru 5 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çizim stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

- 1.basamak:verilen ölçülerdeki polyline x ve y eksenlerinin simetrik merkezlerine kadar çizilmelidir.
- 2.basamak:çizilen polyline in verilen ölçüye göre offset edilmesidir.
- 3.basamak: oluşturulan şeklin X eksenine göre mirror edilmesidir.
- 4.basamak: oluşturulan şeklin Y eksenine göre mirror edilmesidir.

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "Polyline" komutunun bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, "Offset" ve "Mirror" komutlarının ve bu komutların alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

Genel Amaç:

Çizim yapılırken polyline veya line komutlarından hangisinin tercih edildiğini polyline ile çizilen şeklin modify uygulamalarındaki faydalarının bilinip bilinmediğini test etmek.

X ve Y eksenine göre simetrik olan şeklin sadece birinci bölümünün çizilip mirror edildiği mi yoksa tamamının mı çizildiğinin test edilmesi.

SORU 5 KOMUT TABLOSU		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	POLYLINE	
2		OFFSET
3		MIRROR
4		MIRROR
5		
6		
7		
8		
9		
10		

TEST II “SORU V” AUTOCAD TEXT WINDOW “Hakan TONG”

AutoCAD menu utilities loaded.

Command: **ml MLINE(1)**

Current settings: Justification = Top, Scale = 20.00, Style = STANDARD

Specify start point or [Justification/Scale/STyle]:

Specify next point: <Ortho on> **150**

Specify next point or [Undo]: **60**

Specify next point or [Close/Undo]: **200**

Specify next point or [Close/Undo]: **200**

Specify next point or [Close/Undo]: **60**

Specify next point or [Close/Undo]: **400**

Specify next point or [Close/Undo]:

Command: **mi MIRROR(2)**

Select objects: Specify opposite corner: 1 found

Select objects:

Specify first point of mirror line: Specify second point of mirror line:

Erase source objects? [Yes/No] <N>:

Command: **MIRROR(3)**

Select objects: Specify opposite corner: 2 found

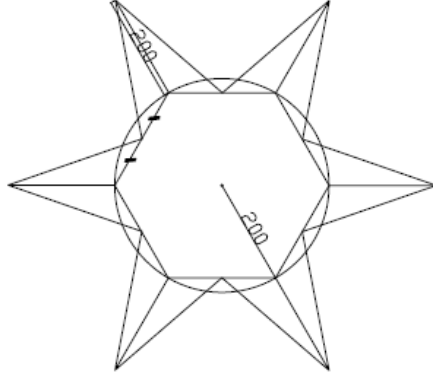
Select objects:

Specify first point of mirror line: Specify second point of mirror line:

Erase source objects? [Yes/No] <N>:

EK D- TEST III “BİLGİSAYAR ORTAMINDA ÇİZİLECEK SORULARIN” CEVAPLARI

TEST III “SORU I” CEVABI - Strateji 1



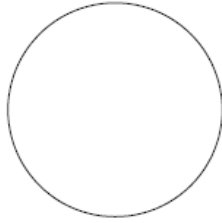
Soru 1 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çizim stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

- 1.basamak:Verilen ölçülerdeki circle ın çizilmesi,
- 2.basamak: Çizilen circle'ın içine verilen ölçülerdeki altıgenin çizilmesi,
- 3.basamak: Altıgenin herhangi bir köşesinden verilen ölçüde line'in çizilmesi,
- 4.basamak:Altıgenin kenarlarının orta noktasından ve line ın uç noktasından geçen line ların çizilmesi,
- 5.basamak:Circle merkezli polar array işleminin yapılması ile şeklin tamamının oluşturulmasıdır.

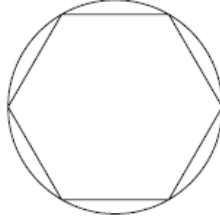
Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "circle", "polygon" ve "polyline" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek,

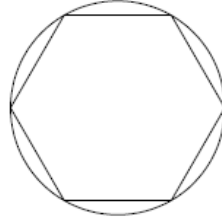
Modify komutlarından, "Polar array" komutunun ve alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.



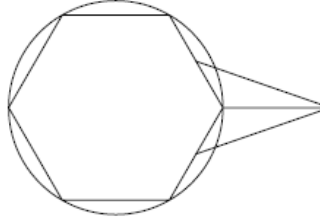
1. basamak



2. basamak



3. basamak

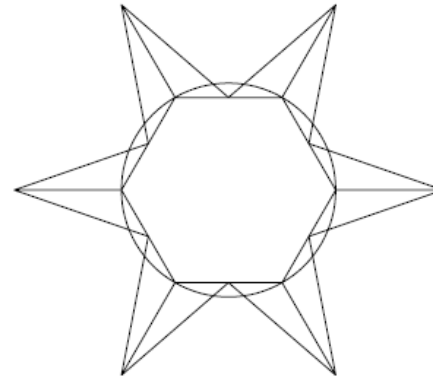


4. basamak

Genel Amaç:

Draw komutlarından, polygon içindeki "Inscribed in circle" ve "circumscribed about circle" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek,

Modify omutlarından, "Polar array" komutunun alt komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek.



5. basamak

SORU 1 KOMUT TABLOSU

SORU 1 KOMUT TABLOSU		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	CIRCLE	
2	POLYGON(6)(C)	
3	POLYLINE	
4	POLYLINE	
5		ARRAY(Polar)
6		
7		
8		
9		
10		

TEST III “SORU I” AUTOCAD TEXT WINDOW -Strateji 1

Command: cc **CIRCLE(1)** Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

Specify radius of circle or [Diameter]: 200

Command: pol **POLYGON(2)** Enter number of sides <4>: 6

Specify center of polygon or [Edge]:

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>:

Specify radius of circle:

Command: pl **PLINE (3)** Specify first point:

Specify next point or [Undo]: <Ortho on> 200

Specify next point or [Undo]:

Command: pl **PLINE(4)**

Specify start point:

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Command: ar **ARRAY(5)**

Specify center point of array:

Select objects: Specify opposite corner: 2 found

Select objects:

Command: time

Current time: 22 Ağustos 2005 Pazartesi 14:35:43:468

Times for this drawing:

Created: 22 Ağustos 2005 Pazartesi 14:34:57:468

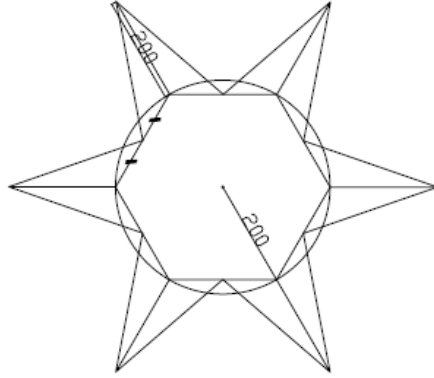
Last updated: 22 Ağustos 2005 Pazartesi 14:34:57:468

Total editing time: **0 days 00:00:45:020**

Elapsed timer (on): 0 days 00:00:46:032

Next automatic save in: 0 days 00:09:17:094

TEST III “SORU I” CEVABI - Strateji 2 “Hakan TONG”



Soru 1 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çizim stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabılır.

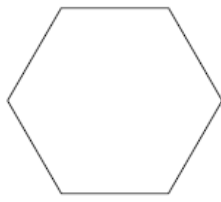
1.basamak: Verilen ölçülerdeki altıgenin çizilmesi,

2.basamak:Verilen ölçülerdeki circle'ın çizilmesi,

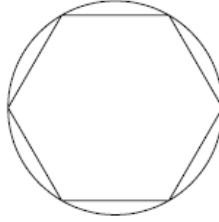
3.basamak: Altıgenin herhangi bir köşesinden verilen ölçüde line in çizilmesi,

4.basamak:Altıgenin kenarlarının orta noktasından ve line'ı uç noktasından geçen line'ların çizilmesi,

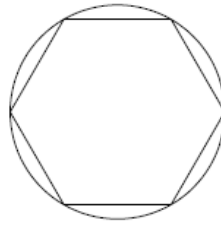
5.basamak:Circle merkezli "polar array" işleminin yapılması ile şeklin tamamının oluşturulmasıdır.



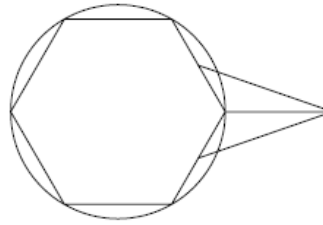
1. basamak



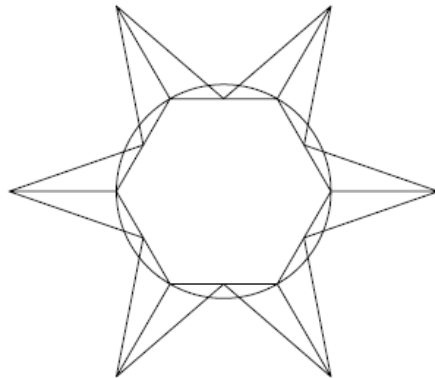
2. basamak



3. basamak



4. basamak



5. basamak

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "circle", "polygon" ve "polyline" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek,

Modify komutlarından, "Polar array" komutunun ve alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

Genel Amaç:

Draw komutlarından, polygon içindeki "Inscribed in circle" ve "circumscribed about circle" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek,

Modify omutlarından, "Polar array" komutunun alt komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek.

SORU 1 KOMUT TABLOSU "H.T."		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	POLYGON(6)	
2	CIRCLE	
3	LINE	
4	LINE	
5		ARRAY(Polar)
6		
7		
8		
9		
10		

TEST III “SORU I” AUTOCAD TEXT WINDOW - Strateji 2 “Hakan TONG”

Command:

Command: **_polygon(1)** Enter number of sides <6>: 6

Specify center of polygon or [Edge]:

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>:

Command: **_circle(2)**

Specify radius of circle: 200

Command:

Command:

Command: **_line(3)** Specify first point:

Specify next point or [Undo]: @200<120

Specify next point or [Undo]:

Command:

Command:

Command: **_line(4)** Specify first point:

Specify next point or [Undo]:

Specify next point or [Undo]:

Specify next point or [Close/Undo]:

Command:

Command:

Command: **_array(5)**

Select objects: Specify opposite corner: 3 found

Select objects:

Specify center point of array:

Command: time

Current time: 10 March 2006 Friday at 12:01:01:357

Times for this drawing:

Created: 22 August 2005 Monday at 10:00:52:484

Last updated: 22 August 2005 Monday at 13:52:55:218

Total editing time: 0 days 00:55:14.101

Elapsed timer (on): 0 days 00:00:47.438

TEST III "SORU II" CEVABI

1. basamak

2. basamak

3. basamak

4. basamak

Soru 2 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çözüm stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

1.basamak:A-B-C-D dörtgeninin çizilmesi

2.basamak: A-B-C-D dörtgeninin kopyalanması

3.basamak:Kopyalanan dörtgenin 45 derece rotate edilmesi

4.basamak:1-2-3-4-5-6-7-8 doğrularının trim edilmesi

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "rectangle" komutunun bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, "Copy", "Rotate", ve "Trim" komutunun ve alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

Genel Amaç:

Draw komutlarından, rectangle içindeki "Dimensions" komutunun uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify omutlarından, "Copy", "Rotate" "Erase" ve "Trim" komutlarının ve alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

SORU 2 KOMUT TABLOSU "H. T."

İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	RECTANGLE	
2		COPY
3		ROTATE
4		TRIM
5		
6		
7		
8		
9		
10		

TEST III “SORU II” AUTOCAD TEXT WINDOW-Strateji 1

Command: **rec RECTANG(1)**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:
Specify other corner point or [Dimensions]: @400,400

Command: **c COPY(2)**

Select objects: Specify opposite corner: 1 found

Select objects:

Specify base point or displacement, or [Multiple]: Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:

Command: **ro ROTATE(3)**

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0

Select objects: 1 found

Select objects:

Specify base point:

Specify rotation angle or [Reference]: **45**

Command: **tr TRIM(4)**

Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select cutting edges ...

Select objects: Specify opposite corner: 2 found

Select objects:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Command: time

Current time: 17 September 2005 Saturday at 12:02:46:187

Times for this drawing:

Created: 17 September 2005 Saturday at 12:02:01:484

Last updated: 17 September 2005 Saturday at 12:02:01:484

Total editing time: 0 days 00:00:44.719

Elapsed timer (on): 0 days 00:00:44.719

Next automatic save in: 0 days 00:09:16.687

TEST III “SORU II” AUTOCAD TEXT WINDOW - Strateji 2 “Hakan TONG”

Command: **_rectang(1)**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

Specify other corner point or [Dimensions]: @400,400

Command:

Command:

Command: **_copy(2)**

Select objects: 1 found

Select objects:

Specify base point or displacement, or [Multiple]: Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:

Command:

Command:

Command: **_rotate(3)**

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0

Select objects: 1 found

Select objects:

Specify base point:

Specify rotation angle or [Reference]: 45

Command: **tr TRIM(4)**

Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select cutting edges ...

Select objects: Specify opposite corner: 2 found

Select objects:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Command:

time

Current time: 10 March 2006 Friday at 12:06:23:811

Times for this drawing:

Created: 22 August 2005 Monday at 10:00:52:484

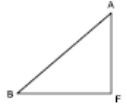
Last updated: 22 August 2005 Monday at 13:52:55:218

Total editing time: **0 days 00:00:40.849**

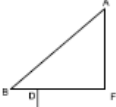
Elapsed timer (on): 0 days 00:00:40.849

Next automatic save in: 0 days 00:07:51.815

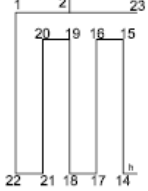
TEST III “SORU III” CEVABI - Strateji 1



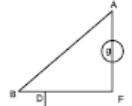
1. basamak



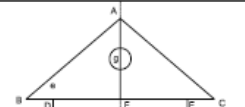
2. basamak



3. basamak



4. basamak



5. basamak

Soru 3 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çizim stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

- 1.basamak: B-F-A doğrularının çizilmesi
- 2.basamak: D-2-1-22-21-20-19-18-17-16-15-14-h doğrularını çizmek
- 3.basamak: 2-23 doğrusunun çizilmesi
- 4.basamak:g merkezli çemberin çizilmesi
- 5.basamak:oluşan şekli y eksenine göre A-h doğrultusunda mirror etmek

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "circle" ve "polyline" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek,

Modify komutlarından, "Mirror" komutunun ve alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

Genel Amaç:

Draw komutlarından, "Line" veya "Polyline" komutlarından hangisinin tercih edildiğini veya kullanıldığını test etmek,

Modify komutlarından, "Mirror" komutunun ve alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek,

Y eksenine göre simetrik olan şeklin sadece birinci bölümünün çizilip mirror edildiği mi yoksa tamamının mı çizildiğinin test edilmesi

SORU 3 KOMUT TABLOSU		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	POLYLINE	
2	POLYLINE	
3	POLYLINE	
4	CIRCLE	
5		MIRROR
6		
7		
8		
9		
10		

TEST III “SORU III” AUTOCAD TEXT WINDOW-Strateji 1

Command: **pl PLINE(1)**

Specify start point:

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **175**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **150**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **c**

Command: **pl PLINE(2)**

Specify start point: **50**

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **250**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **100**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **300**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **50**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **250**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **50**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **250**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **50**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **250**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **50**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **250**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **25**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Command: **ci CIRCLE(3)** Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

Specify radius of circle or [Diameter]: **20**

Command: **mi MIRROR(4)**

Select objects: Specify opposite corner: 2 found

Select objects:

Specify first point of mirror line: Specify second point of mirror line:

Delete source objects? [Yes/No] <N>:

Command: **time**

Current time: 17 September 2005 Saturday at 12:10:21:453

Times for this drawing:

Created: 17 September 2005 Saturday at 12:09:09:515

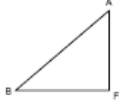
Last updated: 17 September 2005 Saturday at 12:09:09:515

Total editing time: 0 days 00:01:11.938

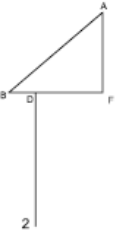
Elapsed timer (on): 0 days 00:01:11.938

Next automatic save in: 0 days 00:08:49.594

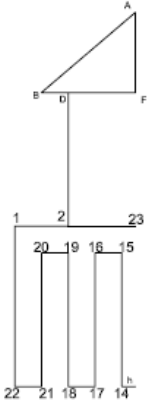
TEST III “SORU III” CEVABI - Strateji 2 “Hakan TONG”



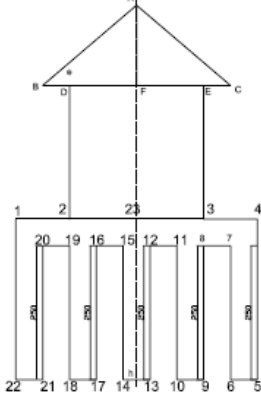
1. basamak



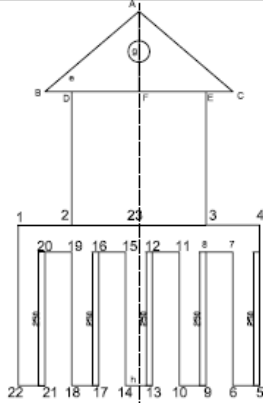
2. basamak



3. basamak



4. basamak



5. basamak

Soru 3 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çizim stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

- 1.basamak: B-F-A doğrularının çizilmesi
- 2.basamak: D-2 doğusunu çizmek
- 3.basamak: 23-1-22-21-20-19-18-17-16-15-14-h doğrularının çizilmesi
- 4.basamak: Oluşan şekli y eksenine göre A-h doğrultusunda mirror etmek
- 5.basamak: g merkezli çemberin çizilmesi

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "circle" ve "polyline" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, "Mirror" komutunun ve alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

Genel Amaç:

Draw komutlarından, "Line" veya "Polyline" komutlarından hangisinin tercih edildiğini veya kullanıldığını test etmek,

Modify komutlarından, "Mirror" komutunun ve alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek,

Y eksenine göre simetrik olan şeklin sadece birinci bölümünün çizilip mirror edildiği mi yoksa tamamının mı çizildiğinin test edilmesi

SORU 3 KOMUT TABLOSU "H.T."		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	LINE	
2	LINE	
3	LINE	
4		MIRROR
5	CIRCLE	
6		
7		
8		
9		
10		

TEST III “SORU III” AUTOCAD TEXT WINDOW - Strateji 2 “Hakan TONG”

Command: **_line** Specify first point:

Specify next point or [Undo]: **175**

Specify next point or [Undo]: **@230<41**

Specify next point or [Close/Undo]:

Command:

Command:

Command: **_line** Specify first point: **50**

Specify next point or [Undo]: **250**

Specify next point or [Undo]:

Command: **_line** Specify first point:

Specify next point or [Undo]: **225**

Specify next point or [Undo]: **300**

Specify next point or [Close/Undo]: **50**

Specify next point or [Close/Undo]: **250**

Specify next point or [Close/Undo]: **50**

Specify next point or [Close/Undo]:

Specify next point or [Close/Undo]: **50**

Specify next point or [Close/Undo]:

Specify next point or [Close/Undo]: **50**

Specify next point or [Close/Undo]:

Specify next point or [Close/Undo]:

Specify next point or [Close/Undo]:

Command:

Command: **_mirror**

Select objects: Specify opposite corner: 14 found

Select objects:

Specify first point of mirror line: Specify second point of mirror line:

Delete source objects? [Yes/No] <N>:

Command:

Command:

Command: **_circle** Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **75**

Specify radius of circle or [Diameter]: **20**

Command: time

Current time: 10 March 2006 Friday at 12:11:26:696

Times for this drawing:

Created: 22 August 2005 Monday at 10:00:52:484

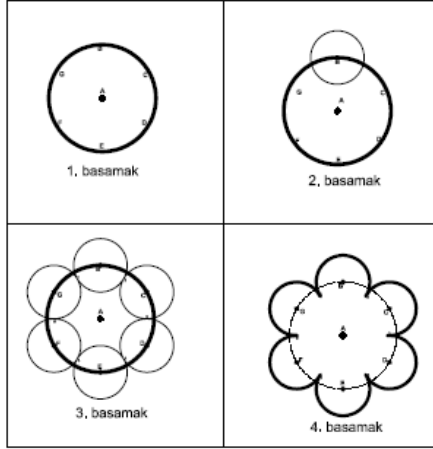
Last updated: 22 August 2005 Monday at 13:52:55:218

Total editing time: 0 days 00:00:56.498

Elapsed timer (on): 0 days 00:01:29.388

Next automatic save in: 0 days 00:02:48.940

TEST III “SORU IV” CEVABI



Soru 4 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çizim stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

- 1.basamak: A merkezli verilen ölçülerdeki circle ın çizilmesi
- 2.basamak: B merkezli verilen ölçülerdeki circle ın çizilmesi
- 3.basamak: B merkezli circle ın array edilmesi
- 4.basamak: Array edilen çemberlerin Trim işlemi yapılarak verilen şeklin oluşturulması

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "circle" komutunun ve alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, "Array" ve "Trim" komutlarının ve bu komutların alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek,

Genel Amaç:

Aktif komut yeniden girilirken space tuşunun kullanılıp kullanılmadığını test etmek.

Trim komutunun alt uygulamalarının bilinip bilinmediğini kontrol etmek.
(space komutuna çift tıklanılarak çoklu trim işleminin bilinip bilinmediği)

SORU 4 KOMUT TABLOSU "H.T."		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	CIRCLE	
2	CIRCLE	
3		ARRAY (Polar)
4		TRIM
5		
6		
7		
8		
9		
10		

TEST III “SORU IV” AUTOCAD TEXT WINDOW- Strateji 1

Command: **ci CIRCLE(1)** Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

Specify radius of circle or [Diameter]: 100

Command: **CIRCLE(2)** Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

Specify radius of circle or [Diameter] <100.0000>: 50

Command: **ar ARRAY(3)**

Specify center point of array:

Select objects: Specify opposite corner: 1 found

Select objects:

Command: **tr TRIM(4)**

Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select cutting edges ...

Select objects: Specify opposite corner: 6 found

Select objects:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Command:

Command: time

Current time: 17 September 2005 Saturday at 12:15:09:000

Times for this drawing:

Created: 17 September 2005 Saturday at 12:14:38:375

Last updated: 17 September 2005 Saturday at 12:14:38:375

Total editing time: 0 days 00:00:30.625

Elapsed timer (on): 0 days 00:00:30.625

Next automatic save in: 0 days 00:09:33.531

TEST III “SORU IV” AUTOCAD TEXT WINDOW- Strateji 2 “Hakan TONG”

Command:

Command: **_circle(1)** Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

Specify radius of circle or [Diameter]: 100

Command:

CIRCLE(2) Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

Specify radius of circle or [Diameter] <100.0000>: 50

Command:

Command:

Command: **_array(3)**

Select objects: 1 found

Select objects:

Specify center point of array:

Command: t

TRIM(4)

Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select cutting edges ...

Select objects:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

Command: time

Current time: 10 March 2006 Friday at 12:18:05:460

Times for this drawing:

Created: 10 March 2006 Friday at 12:17:39:152

Last updated: 10 March 2006 Friday at 12:17:39:152

Total editing time: **0 days 00:00:26.308**

Elapsed timer (on): 0 days 00:00:26.308

Next automatic save in: 0 days 00:09:36.436

TEST III “SORU V” CEVABI - Strateji 1

1. basamak

2. basamak

3. basamak

4. basamak

5. basamak

6. basamak

7. basamak

Soru 5 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çözüm stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

1.basamak:G-A-D-E-H-L-E-K doğrularının çizilmesi

2.basamak:1-2-3-4 dörtgeninin çizilmesi

3.basamak:1-2-3-4 dörtgeninin verilen ölçülerde offset edilmesi

4.basamak:5-6 doğrusunun çizilmesi

5.basamak: 7-8 doğrusunun çizilmesi

6.basamak:oluşan 1-2-3-4 dörtgeninin ve içinde kalan diğer bileşenlerinin verilen ölçüye göre kopyalanması

7.basamak:oluşan birincil şeklin mirror edilmesi

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "Rectangle" ve "Polyline" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, "Mirror", "Erase", "Offset" ve "Copy" komutlarının ve bu komutların alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

Genel Amaç:

Nesne çoğaltılırken "Copy", "Multiple Copy" veya "Array" komutlarından hangisinin kullanıldığını test etmek

Çizim oluşturulurken, "Line" veya "Polyline" komutlarından hangisinin tercih edildiğini veya kullanıldığını test etmek.

SORU 5 KOMUT TABLOSU		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	POLYLINE	
2	RECTANGLE	
3		OFFSET
4	POLYLINE veya LINE	
5	POLYLINE veya LINE	
6		ARRAY veya COPY "m"
7		MIRROR
8		
9		
10		

TEST III “SORU V” AUTOCAD TEXT WINDOW- Strateji 1

AutoCAD menu utilities loaded.

Command: **pl PLINE(1)**

Specify start point: <Ortho on>

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 550

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 50

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 550

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 500

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 300

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 500

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Command: **rec RECTANG(2)**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: from

Base point: <Offset>: @75,-75

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: @100,-150

Command: **o OFFSET(3)**

Current settings: Erase source=No Layer=Source OFFSETGAPTYPE=0

Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <Through>: 10

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>:

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>:

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>:

Command: **l LINE(4)** Specify first point:

Specify next point or [Undo]:

Specify next point or [Undo]:

Command: **LINE(5)** Specify first point:

Specify next point or [Undo]:

Specify next point or [Undo]:

Command: **c COPY(6)**

Select objects: Specify opposite corner: 4 found

Select objects:

Specify base point or [Displacement] <Displacement>: Specify second point or <use first point as displacement>: 150

Specify second point or [Exit/Undo] <Exit>: 300

Specify second point or [Exit/Undo] <Exit>:

Command: **mi MIRROR(7)**

Select objects: Specify opposite corner: 13 found

Select objects:

Specify first point of mirror line: Specify second point of mirror line:

Erase source objects? [Yes/No] <N>:

Command: time

Current time: 22 August 2005 Monday at 16:11:35:828

Times for this drawing:

Created: 22 August 2005 Monday 16:11:35:828

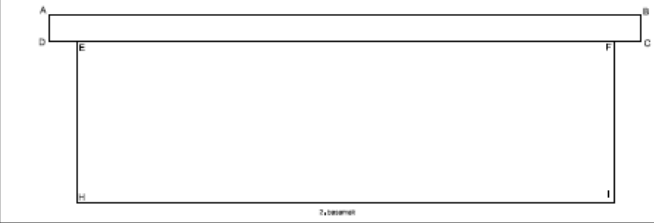
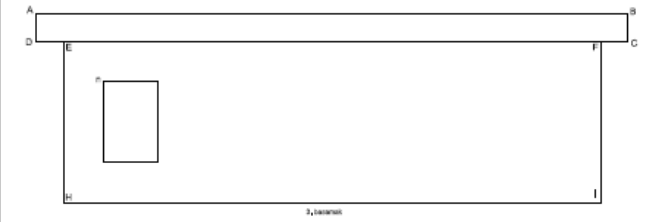
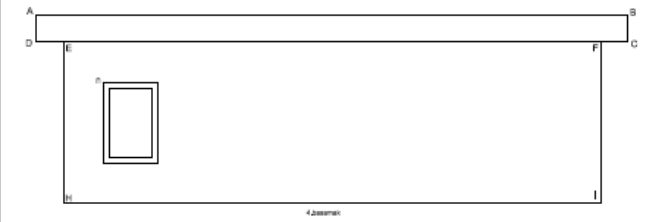
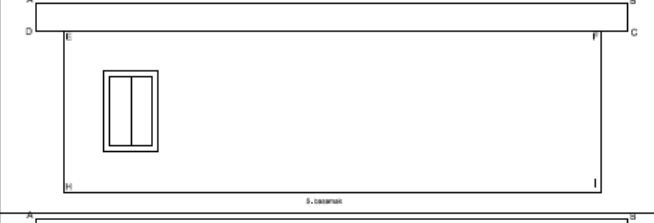
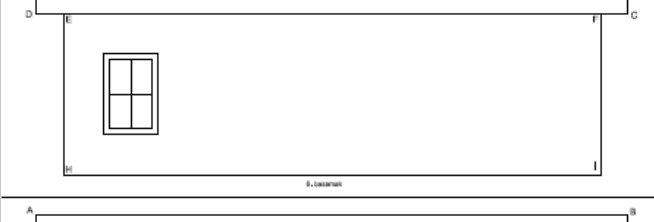
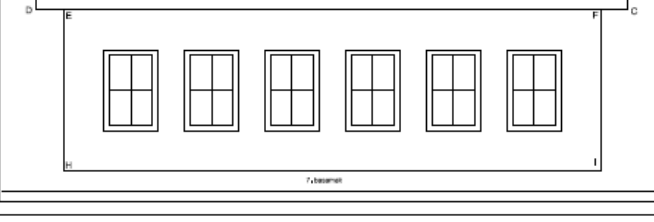
Last updated: 22 August 2005 Monday 16:11:35:828

Total editing time: **0 days 00:00:51:984**

Elapsed timer (on): 0 days 00:00:51:984

Next automatic save in: 0 days 00:09:09:187

TEST III “SORU V” CEVABI - Strateji 2 “Hakan TONG”

Soru 5 çiziml, en az komut kullanarak yapılırken geliştirilen çizim stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

- 1.basamak;E-F-I-H dörtgeninin çizilmesi
- 2.basamak;A-B-C-D dörtgeninin çizilmesi
- 3.basamak: bir köşesinin noktasında olan dikdörtgenin verilen ölçülerde çizilmesi
- 4.basamak:Çizilen dörtgenin verilen ölçüde OFFSET edilmesi
- 5.basamak:Düşey çizginin çizilmesi
- 6.basamak:Yatay çizginin çizilmesi
- 7.basamak:"Array" veya "Copy Multiple" işleminin yapılarak çizimin tamamlanması

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "Rectangle" ve "Polyline" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, "Mirror", "Erase", "Offset" ve "Copy" komutlarının ve bu komutların alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

Genel Amaç:

Nesne çoğaltılırken "Copy", "Multiple Copy" veya Array komutlarından hangisinin kullanıldığını test etmek

Çizim oluşturulurken, "Line" veya "Polyline" komutlarından hangisinin tercih edildiğini veya kullanıldığını test etmek.

SORU 5 KOMUT TABLOSU "H.T."		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	RECTANGLE	
2	RECTANGLE	
3	RECTANGLE	
4		OFFSET
5	POLYLINE veya LINE	
6	POLYLINE veya LINE	
7		ARRAY veya COPY "m"
8		
9		
10		

TEST III “SORU V” AUTOCAD TEXT WINDOW- Strateji 2 “Hakan TONG”

Command:

Command: **_rectang(1)**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

Specify other corner point or [Dimensions]: @1000,300

Command:

Command:

Command: **_rectang(2)**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 50

Specify other corner point or [Dimensions]: @1100,50

Command: **_rectang(3)**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: _from

Base point: <Offset>: @75,75

Specify other corner point or [Dimensions]: @100,150

Command: o

OFFSET(4)

Specify offset distance or [Through] <Through>: 10

Select object to offset or <exit>:

Specify point on side to offset:

Select object to offset or <exit>:

Specify point on side to offset:

Select object to offset or <exit>: *Cancel*

Command:

Command: **_line(5)** Specify first point:

Specify next point or [Undo]:

Specify next point or [Undo]:

Command:

LINE(6) Specify first point:

Specify next point or [Undo]:

Specify next point or [Undo]:

Select objects:

Command:

Command:

Command: **_array(7)**

Select objects: Specify opposite corner: 4 found

Select objects:

Command: time

Current time: 10 March 2006 Friday at 12:32:03:224

Times for this drawing:

Created: 10 March 2006 Friday at 12:31:10:388

Last updated: 10 March 2006 Friday at 12:31:10:388

Total editing time: 0 days 00:00:52.846

Elapsed timer (on): 0 days 00:00:52.846

Next automatic save in: 0 days 00:09:08.837

TEST III “SORU VI” CEVABI - Strateji 1

1. basamak

2. basamak

3. basamak

4. basamak

5. basamak

6. basamak

7. basamak

Soru 6 çiziml, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çizim stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

- 1.basamak:11-A-B-G polyline in çizilmesidir.
- 2.basamak: 6-5-13-3 polyline nının çizilmesi
- 3.basamak: 7-8-12 polyline nının çizilmesi
- 4.basamak:oluşan şeklin 11-G doğrultusunda x eksenine göre mirror edilmesi
- 5.basamak:13-4-14 yayını çizmek
- 6.basamak: oluşan şeklin B-E doğrultusunda y eksenine göre mirror edilmesi
- 7.basamak:G noktası merkez olacak şekilde verilen ölçüdeki circle çizilmesi

Amaç Kütlesi:

Draw komutlarından, "arc","circle" ve "polyline" komutlarının bilinip bilinmediğini test etmek.

Modify komutlarından, "Mirror" komutunun ve bu komutun alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

Genel Amaç:

Şeklin tamamını mı yoksa simetrik noktalarına kadar olan kısmının mı çizilip çizilmediğini test etmek

SORU 6 KOMUT TABLOSU		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	POLYLINE	
2	POLYLINE	
3	POLYLINE	
4		MIRROR
5	ARC	
6		MIRROR
7	CIRCLE	
8		
9		
10		

TEST III “SORU VI” AUTOCAD TEXT WINDOW- Strateji 1

AutoCAD menu utilities loaded.

Command: <Ortho on>

Command: **pl PLINE(1)**

Specify start point:

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **300**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **600**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **300**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Command: **PLINE(2)**

Specify start point: **150**

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **200**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **150**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: *Cancel*

Command: **PLINE(3)**

Specify start point: **50**

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **50**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **100**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Command: **mi MIRROR(4)**

Select objects: Specify opposite corner: 3 found

Select objects:

Specify first point of mirror line: Specify second point of mirror line:

Erase source objects? [Yes/No] <N>:

Command: *Cancel*

Command: **a ARC(5)** Specify start point of arc or [Center]:

Specify start point of arc or [Center]: 50

Specify second point of arc or [Center/End]: 50

Specify end point of arc: 50

Command: **mi MIRROR(6)**

Select objects: Specify opposite corner: 7 found

Select objects:

Specify first point of mirror line: Specify second point of mirror line:

Erase source objects? [Yes/No] <N>:

Command: **cc CIRCLE(7)** Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

Specify radius of circle or [Diameter]: 100

Command: time

Current time: 17 Mart 2006 Cuma 17:45:07:265

Times for this drawing:

Created: 17 Mart 2006 Cuma 17:57:33:187

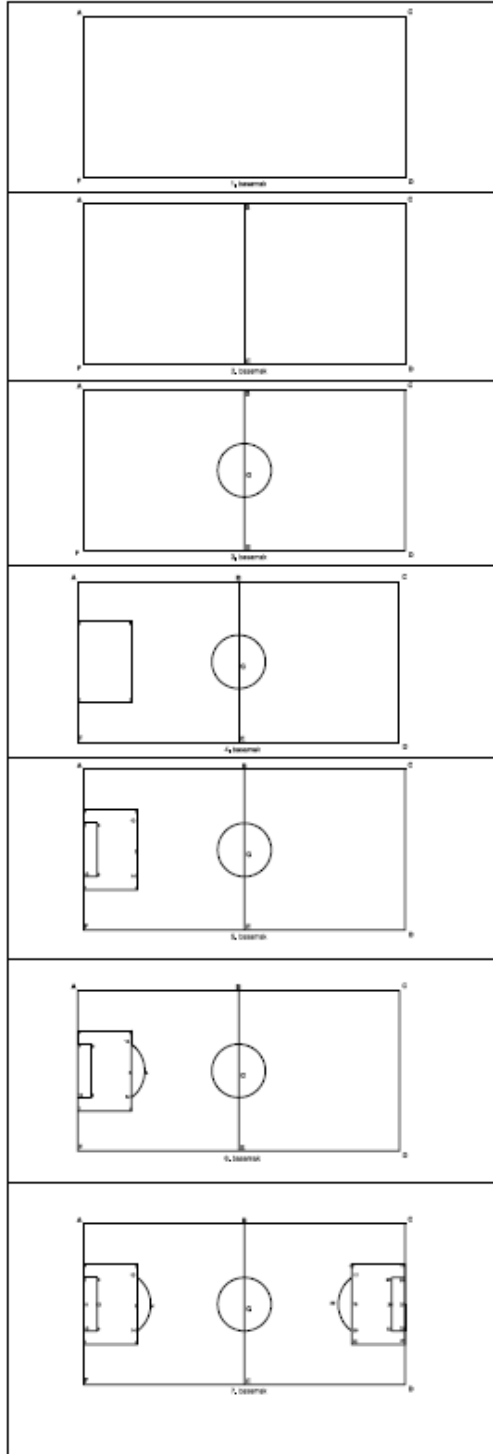
Last updated: 17 Mart 2006 Cuma 17:57:33:187

Total editing time: **0 days 00:00:58:672**

Elapsed timer (on): 0 days 00:00:58:672

Next automatic save in: 0 days 00:09:03:688

TEST III “SORU VI” CEVABI - Strateji 2 “Hakan TONG”



Soru 6 çizimi, en az komut kullanılarak yapılırken geliştirilen çizim stratejilerinden biri aşağıdaki işlem sırasında olabilir.

- 1.basamak:A-C-D-F dörtgeninin çizilmesi,
- 2.basamak: B-E doğrusunun çizilmesi,
- 3.basamak: G merkezli 100 birim yarıçaplıçemberin çizilmesi
- 4.basamak:1-2-5-6 noktalarından geçen doğruların çizilmesi
- 5.basamak:7-8-9-10 noktalarından geçen doğruların çizilmesi
- 6.basamak:13-4-14 yayının çizilmesi
- 6.basamak:"Y" eksenine göre mirror işleminin yapılması ve şeklin tamamlanması

Amaç Kütlesi:

Modify komutlarından, "Mirror" komutunun ve bu komutun alt komutlarının uygulamasının bilinip bilinmediğini test etmek.

Genel Amaç:

Şeklin tamamını mı yoksa simetrik noktalarına kadar olan kısmını mı çizilip çizilmediğini test etmek

SORU 6 KOMUT TABLOSU "H.T."		
İŞLEM NO	DRAWING KOMUTU	MODIFY KOMUTU
1	RECTANGLE	
2	POLYLINE veya LINE	
3	CIRCLE	
4	POLYLINE veya LINE	
5	POLYLINE veya LINE	
6	ARC	
7		MIRROR
8		
9		
10		

TEST III “SORU VI” AUTOCAD TEXT WINDOW- Strateji II “Hakan TONG”

Command: **_rectang(1)**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

Specify other corner point or [Dimensions]: @1200,600

Command: **_line(2)** Specify first point:

Specify next point or [Undo]:

Specify next point or [Undo]:

Command: **_circle(3)** Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

Specify radius of circle or [Diameter]: 100

Command: **_line(4)** Specify first point: 150

Specify next point or [Undo]: 200

Specify next point or [Undo]: 300

Specify next point or [Close/Undo]:

Specify next point or [Close/Undo]:

Command: **_line(5)** Specify first point: 50

Specify next point or [Undo]: 50

Specify next point or [Undo]: 200

Specify next point or [Close/Undo]:

Specify next point or [Close/Undo]:

Command:

Command:

Command: **_arc(6)** Specify start point of arc or [Center]: 50

Specify second point of arc or [Center/End]: 50

Specify end point of arc: 50

Command:

Command:

Command: **_mirror(7)**

Select objects: Specify opposite corner: 7 found

Select objects:

Specify first point of mirror line: Specify second point of mirror line:

Delete source objects? [Yes/No] <N>:

Current time: 10 March 2006 Friday at 12:38:28:178

Times for this drawing:

Created: 10 March 2006 Friday at 12:37:21:282

Last updated: 10 March 2006 Friday at 12:37:21:282

Total editing time: 0 days 00:01:06.896

Elapsed timer (on): 0 days 00:01:06.906

Next automatic save in: 0 days 00:08:54.415

EK E. DÜNYA GENELİNDE YAYGIN OLARAK KULLANILAN BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARI.

Tablo E.1 Dünya Genelinde Yaygın Olarak Kullanılan Bilgisayar Destekli Tasarım Programları

PROGRAM ADI	ÜRETİCİ FİRMA	KULLANIM TÜRÜ VE AMACI
AutoCAD 2006 (20. Versiyon)	Autodesk	Güçlü 2B ve 3B işlevleri, tasarım paylaşımı ve işbirliği araçları ile Dünyada ve Türkiye'de en çok kullanılan tasarım ve çizim platformu.
AutoCAD LT 2006	Autodesk	Etkili tasarımlar yaratılması için geliştirilmiş çizim araçları ve işbirliği sağlayan Internet işlevleriyle AutoCAD LT, AutoCAD tabanlı ürünler ile %100 uyumlu çalışan 2 Boyutlu tek CAD yazılımı.
Auto Sketch 9.0	Autodesk	Kavramsal çizimler ve eskizler yapan teknik elemanlar tarafından kullanılan düşük maliyetli, kolay kullanımlı 2B CAD yazılımı.
AutoCAD Revit Series 8	Autodesk	Parametrik yapısı ve oluşturduğu Yapı Bilgi Sistemi ile yeni nesil, güçlü bir mimari tasarım ve projelendirme aracı.
Autodesk Architectural Desktop 2006	Autodesk	Model tabanlı tasarım yaklaşımı ve akıllı mimari nesne kullanımıyla, güçlü bir mimari tasarım ve projelendirme aracı.
Autodesk VIZ 2006	Autodesk	Kavramsal tasarım ve tasarım görselleştirme sürecindeki iletişimi artırmak için geliştirilmiş, 3 boyutlu modelleme, kaplama, aydınlatma ve canlandırma yazılımı.
Autodesk 3D max 8.0	Autodesk	Video ve film üretimi, özel efektler, karakter canlandırma ve oyun üretimi için geliştirilmiş en kapsamlı modelleme, kaplama ve canlandırma yazılımı.
Autodesk Revit 8.1	Autodesk	Model tabanlı tasarım yaklaşımı ve akıllı mimari nesne kullanımıyla, güçlü bir mimari tasarım ve projelendirme aracı.
Allplan FT	Nemetschek	Mimari BDT, modelleme
Vector Works 9	Nemetschek	İki ve üç boyutlu mimari tasarım programı
Vector Works Spotlight 9.0.1	Nemetschek	Üç boyutlu çizim programı
Vector Works Architect	Nemetschek	İki ve üç boyutlu mimari tasarım programı
MiniCAD	Nemetschek	İki ve üç boyutlu mimari tasarım programı
ArchiCAD 9.0	Graphisoft	İki ve üç boyutlu mimari çizim ve tasarım programı

CADLink 9	Graphisoft	İki ve üç boyutlu mimari çizim ve tasarım programı
Catia	Dassault Systems	Üç boyutlu oldukça gelişmiş bir modelleme programı
MicroStation V8	Bentley Systems	İki ve üç boyutlu mimari çizim ve tasarım programı
MicroStation SE	Bentley Systems	İki ve üç boyutlu mimari çizim ve tasarım programı
Microstation Modeller	Bentley Systems	İki ve üç boyutlu mimari çizim ve tasarım programı
Microstation Triforma	Bentley Systems	Üç boyutlu modelleme kabiliyetlerini içinde barındıran mimari ve endüstriyel yapılar tasarım programı
Revit 7.1	Revit Technology Corporation	Üç boyutlu modelleme programı
Sketch Up 5.1	Last Software	Üç boyutlu katı modelleme

EK. F KULLANICI BİLGİLERİ

Tablo F.1 Kullanıcı bilgileri

KULLANICI NO	BİTİRDİĞİ ÜNİVERSİTE	OKUDUĞU Y. L. BÖLÜMÜ	İŞ TECRÜBESİ (YL)	AutoCAD KULLANIM SÜRESİ (YL)
S1	Mimarsinan Üniversitesi	Mimarlıkta Bilişim	0-1	5-6
S2	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlıkta Bilişim	0-1	6-7
S3	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlıkta Bilişim	0-1	4-5
S4	Marmara Üniversitesi	Mimarî Tasarım	0-1	5-6
S5	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlıkta Bilişim	0-1	4-5
S6	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlıkta Bilişim	0-1	4-5
S7	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarî Tasarım	0-1	6-7
S8	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlıkta Bilişim	0-1	4-5
S9	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlıkta Bilişim	0-1	4-5
S10	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarî Tasarım (DR)	0-1	5-6
S11	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlıkta Bilişim	0-1	5-6
S12	İstanbul Teknik Üniversitesi	Çevre Kontrolü ve Y.T.	0-1	4-5
S13	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlıkta Bilişim	0-1	4-5
S14	İstanbul Teknik Üniversitesi	Çevre Kontrolü ve Y.T.	0-1	4-5
S15	İstanbul Teknik Üniversitesi	Çevre Kontrolü ve Y.T.	0-1	4-5
S16	İstanbul Teknik Üniversitesi	Proje Yapım Yönetimi	0-1	5-6
S17	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlıkta Bilişim	1-2	5-6
S18	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlıkta Bilişim	0-1	5-6
S19	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlıkta Bilişim	1-2	5-6
S20	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlıkta Bilişim	0-1	5-6
S21	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlıkta Bilişim	1-2	4-5
S22	İstanbul Teknik Üniversitesi	Çevre Kontrolü ve Y.T.	0-1	5-6
S23	İstanbul Teknik Üniversitesi	Çevre Kontrolü ve Y.T.	0-1	5-6
S24	İstanbul Teknik Üniversitesi	Çevre Kontrolü ve Y.T.	1-2	5-6
S25	İstanbul Teknik Üniversitesi	Restorasyon	0-1	5-6
S26	İstanbul Teknik Üniversitesi	Proje Yapım Yönetimi	2-3	5-6
S27	İstanbul Teknik Üniversitesi	Kentsel Tasarım	1-2	4-5
S28	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarî Tasarım	1-2	5-6
S29	İstanbul Teknik Üniversitesi	Yapı Mühendisliği (DR)	3-4	8-9
S30	İstanbul Teknik Üniversitesi	Proje Yapım Yönetimi	1-2	5-6

**EK G. “TEST I” CHI-SQUARE (Kİ-KARE) DEĞERLENDİRMESİ SONUÇLARI
(SPSS PROGRAM ÇITILARI)**

Tablo G.1 Test I bölüm I soru I değerlendirmesi

Test I Bölüm I Soru I			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	9	10,0	-1,0
YANLIŞ	11	10,0	1,0
BOŞ	10	10,0	,0
Toplam	30		

Tablo G.2 Test I bölüm I soru II değerlendirmesi

Test I Bölüm I Soru II			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	30	30	,0
Toplam	30		

Değişken değerleri sabit olduğu için sonuçlara “Ki-Kare” değerlendirmesi uygulanamamıştır.

Tablo G.3 Test I bölüm I soru III değerlendirmesi

Test I Bölüm I Soru III			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	16	10,0	6,0
YANLIŞ	9	10,0	-1,0
BOŞ	5	10,0	-5,0
Toplam	30		

Tablo G.4 Test I bölüm I soru IV değerlendirmesi

Test I Bölüm I Soru IV			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	30	30	,0
Toplam	30		

Değişken değerleri sabit olduğu için sonuçlara “Ki-Kare” değerlendirmesi uygulanamamıştır.

Tablo G.5 Test I bölüm I soru V değerlendirme

Test I Bölüm I Soru V			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	30	30	,0
Toplam	30		

Değişken değerleri sabit olduğu için sonuçlara “Ki-Kare” değerlendirme uygulanamamıştır.

Tablo G.6 Test I bölüm I soru VI değerlendirme

Test I Bölüm I Soru VI			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	30	30	,0
Toplam	30		

Değişken değerleri sabit olduğu için sonuçlara “Ki-Kare” değerlendirme uygulanamamıştır.

Tablo G.7 Test I bölüm I soru VII değerlendirme

Test I Bölüm I Soru VII			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	6	10,0	-4,0
YANLIŞ	21	10,0	11,0
BOŞ	3	10,0	-7,0
Toplam	30		

Tablo G.8 Test I bölüm I soru VIII değerlendirme

Test I Bölüm I Soru VIII			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	30	30	,0
Toplam	30		

Değişken değerleri sabit olduğu için sonuçlara “Ki-Kare” değerlendirme uygulanamamıştır.

Test I Bölüm II

Tablo G.9 Test I bölüm II soru I değerlendirme

Test I Bölüm II Soru I			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	19	10,0	9,0
YANLIŞ	9	10,0	-1,0
BOŞ	2	10,0	-8,0
Toplam	30		

Tablo G.10 Test I bölüm II soru II değerlendirme

Test I Bölüm II Soru II			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	12	10,0	2,0
YANLIŞ	12	10,0	2,0
BOŞ	6	10,0	-4,0
Toplam	30		

Tablo G.11 Test I bölüm II soru III değerlendirme

Test I Bölüm II Soru III			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	20	10,0	10,0
YANLIŞ	8	10,0	-2,0
BOŞ	2	10,0	-8,0
Toplam	30		

Test I Bölüm III

Tablo G.12 Test I bölüm III soru I değerlendirme

Test I Bölüm III Soru I			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	26	15,0	11,0
YANLIŞ	4	15,0	-11,0
Toplam	30		

Tablo G.13 Test I bölüm III soru II değerlendirme

Test I Bölüm III Soru II			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	17	10,0	7,0
YANLIŞ	9	10,0	-1,0
BOŞ	4	10,0	-6,0
Toplam	30		

Tablo G.14 Test I bölüm III soru III değerlendirmesi

Test I Bölüm III Soru III			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	25	15,0	10,0
YANLIŞ	5	15,0	-10,0
Toplam	30		

Tablo G.15 Test I bölüm III soru IV değerlendirmesi

Test I Bölüm III Soru IV			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	15	10,0	5,0
YANLIŞ	7	10,0	-3,0
BOŞ	8	10,0	-2,0
Toplam	30		

Tablo G.16 Test I bölüm III soru V değerlendirmesi

Test I Bölüm III Soru V			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	18	10,0	8,0
YANLIŞ	6	10,0	-4,0
BOŞ	6	10,0	-4,0
Toplam	30		

Tablo G.17 Test I bölüm III soru VI değerlendirmesi

Test I Bölüm III Soru VI			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	16	15,0	1,0
YANLIŞ	14	15,0	-1,0
Toplam	30		

Tablo G.18 Test I bölüm III soru VII değerlendirmesi

Test I Bölüm III Soru VII			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	18	15,0	3,0
YANLIŞ	12	15,0	-3,0
Toplam	30		

Tablo G.19 Test I bölüm III soru VIII değerlendirmesi

Test I Bölüm III Soru VIII			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	26	10,0	16,0
YANLIŞ	3	10,0	-7,0
BOŞ	1	10,0	-9,0
Toplam	30		

Tablo G.20 Test I bölüm III soru IX değerlendirme

Test I Bölüm III Soru IX			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	14	15,0	-1,0
YANLIŞ	16	15,0	1,0
Toplam	30		

Tablo G.21 Test I bölüm III soru X değerlendirme

Test I Bölüm III Soru X			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	19	15,0	4,0
YANLIŞ	11	15,0	-4,0
Toplam	30		

Tablo G.22 Test I bölüm III soru XI değerlendirme

Test I Bölüm III Soru XI			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	1	10,0	-9,0
YANLIŞ	27	10,0	17,0
BOŞ	2	10,0	-8,0
Toplam	30		

Tablo G.23 Test I bölüm III soru XII değerlendirme

Test I Bölüm III Soru XII			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	1	10,0	-9,0
YANLIŞ	28	10,0	18,0
BOŞ	1	10,0	-9,0
Toplam	30		

Tablo G.24 Test I bölüm III soru XIII değerlendirme

Test I Bölüm III Soru XIII			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	22	10,0	12,0
YANLIŞ	7	10,0	-3,0
BOŞ	1	10,0	-9,0
Toplam	30		

Tablo G.25 Test I bölüm III soru XIV değerlendirme

Test I Bölüm III Soru XIV			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	30	30,0	,0
Toplam	30		

Değişken değerleri sabit olduğu için sonuçlara “Ki-Kare” değerlendirme uygulanamamıştır.

Tablo G.26 Test I bölüm III soru XV değerlendirilmesi

Test I Bölüm III Soru XV			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	30	30,0	,0
Toplam	30		

Değişken değerleri sabit olduğu için sonuçlara “Ki-Kare” değerlendirilmesi uygulanamamıştır.

Tablo G.27 Test I bölüm III soru XVI değerlendirilmesi

Test I Bölüm III Soru XVI			
	Gözlenen N	Beklenen N	Fark
DOĞRU	28	15,0	13,0
YANLIŞ	2	15,0	-13,0
Toplam	30		

Tablo G.28 Test I yanıtlarının Chi-Square (Ki-Kare) değerlendirilmesi sonucunda elde edilen değerler

Test I yanıtlarının Chi-Square (Ki-Kare) değerlendirilmesi sonucunda elde edilen değerler			
	Chi-Square(Ki Kare)	df	Asymp. Sig.
Bölüm I			
SORU-1	0,20	2,00	0,905
SORU-3	6,20	2,00	0,045
SORU-7	18,60	2,00	0,000
Bölüm II			
SORU-1	14,60	2,00	0,001
SORU-2	2,40	2,00	0,301
SORU-3	16,80	2,00	0,000
Bölüm III			
SORU-1	16,13	1,00	0,000
SORU-2	8,60	2,00	0,014
SORU-3	13,33	1,00	0,000
SORU-4	3,80	2,00	0,150
SORU-5	9,60	2,00	0,008
SORU-6	0,13	1,00	0,715
SORU-7	1,20	1,00	0,273
SORU-8	38,40	2,00	0,000
SORU-9	0,13	1,00	0,715
SORU-10	2,13	1,00	0,144
SORU-11	43,40	2,00	0,000
SORU-12	43,40	2,00	0,000
SORU-15	23,40	2,00	0,000
SORU-16	22,53	1,00	0,000

ÖZGEÇMİŞ

Ümit AYDOĞAN 22.04.1980 tarihinde Divriği’de doğdu. Orta öğrenimini Cürek Ortaokulu’nda, lise öğrenimini ise Sivas Pamukpınar Anadolu Öğretmen Lisesi’nde belirli bir süre okuduktan sonra İstanbul Fatih Şehremini Lisesi’nde tamamladı. Yüksek öğrenimine 1998 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü’nde başladı ve 2003 yılında bu bölümden mezun oldu. Aynı yıl, İstanbul Teknik Üniversitesi Bilişim Enstitüsü yüksek lisans programlarından Mimarlıkta Bilişim yüksek lisans programına kaydoldu.