

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AYDINLATMADA SÜBJEKTİF ANALİZ İÇİN
BİLİMSEL ANKET YÖNTEMLERİNİN
UYGULAMALI İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Lale ERDEM**

Anabilim Dalı : ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ

Programı : ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ

OCAK 2007

**AYDINLATMADA SÜBJEKTİF ANALİZ İÇİN
BİLİMSEL ANKET YÖNTEMLERİNİN
UYGULAMALI İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Lale ERDEM
(504041033)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 25 Aralık 2006
Tezin Savunulduğu Tarih : 29 Ocak 2007**

Tez Danışmanı Doç.Dr. Dilek ENARUN
Diğer Jüri Üyeleri Prof.Dr. Serhat ŞEKER
Doç. Dr. Alpin Köknel YENER

OCAK 2007

ÖNSÖZ

Elektrik Mühendisliği Programı'nda sürdürdüğüm yüksek lisans çalışmamda, bana sadece Elektrik Mühendisliği ile sınırlı kalmayarak, pek çok disiplini içinde barındıran bu geniş çalışmayı yapma fırsatını tanıyan ve çalışmalarımı büyük bir sabırla değerlendirip destekleyen değerli hocam Doç. Dr. Dilek Enarun'a, odalarını deneylerimizin yürütülebilmesi amacıyla kullanımımıza açan Prof. Dr. Serhat Şeker, Y. Doç. Dr. Ramazan Çağlar ve Y. Doç. Dr. Emine Ayaz'a, hiç bir çıkarları olmadan deneylerime gönüllü olarak katılan 76 deneğin her birine ve bu deneklerin bulunmasında bana yardımcı olan tüm arkadaşlarıma, anket sorularını bilgisayar üzerinden değerlendirebilmem için gerekli yazılımı yapan arkadaşım Müh. Murat Boduroğlu'na, istatistiksel analiz konusunda ufkumu genişleten arkadaşım Müh. Yeşim Haner'e ve çalışmam boyunca benden desteklerini esirgemeyen tüm arkadaşlarım ve özellikle de eğitim hayatımın ilk gününden itibaren her an yanımda olduklarından emin olduğum aileme içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışmasının gerçekleşebilmesi, test odasına monte edilmiş olan Işık Rafı Sistemi'nin SITECO Aydınlatma Tekniği Ticaret ve Sanayi Ltd. Şirketi tarafından temin edilmiş olması ve TÜBİTAK tarafından anketlerin gerçekleştirilebileceği iki adet dizüstü bilgisayarın temin edilmesi için verilen destek sayesinde mümkün olmuştur.

Lale ERDEM

Ocak, 2007

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	vii
TABLO LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	xii
SEMBOL LİSTESİ	xv
ÖZET	xvi
SUMMARY	xviii
1. GİRİŞ	1
2. BİLİMSEL ARAŞTIRMA	4
2.1 Araştırma Yaklaşımları	5
2.1.1 Nicel Araştırma	5
2.1.2 Nitel Araştırma	6
2.1.3 Nicel ve Nitel Araştırmanın Karşılaştırılması	6
2.2 Araştırma Modelleri	7
2.2.1 Betimsel Araştırma	7
2.2.2 Keşifsel Araştırma	7
2.2.3 Teorik (Basit) Araştırma	8
2.2.4 Uygulamalı Araştırma	8
2.3.1 Ölçek Türleri	9
2.3.1.1 Sınıflama Ölçeği	9
2.3.1.2 Sıralama Ölçeği	10
2.4 Ölçü Araçları	11
2.4.1 Geçerlilik	11
2.4.1.1 İçerik Geçerliliği	11
2.4.1.2 Uyum geçerliliği	12
2.4.1.3 Yapı Geçerliliği	12
2.4.1.4 İlk Bakış Geçerliliği	12
2.4.1.5 Deneysel Geçerlilik	12
2.4.2 Güvenilirlik	12
2.4.2.1 Ölçme-Tekrar Ölçme Güvenilirliği	13
2.4.2.2 Eşdeğerli Ölçüm Güvenilirliği	14
2.4.2.3 Değerlendiriciler Arası Güvenilirlik	14
2.3.2.4 Madde Güvenilirliği	14
3. ANKET ÇALIŞMASI	15
3.1 Örnekleme	16
3.1.1 Uygunluk Kriteri	17
3.1.2 Örnekleme Yapmayı Gerekli Kılan Nedenler	17
3.1.3 Örnekleme Yöntemleri	18
3.1.4 Olasılıklı Örnekleme Türleri	18
3.1.4.1 Basit Rastlantısal Örnekleme	19

3.1.4.2 Tabakalı Rastlantısal Örneklem	19
3.1.4.3 Sistematiik Örneklem	19
3.1.4.4 Kümelere Göre Örneklem	20
3.1.5 Olasılıklı Olmayan Örneklem Türleri	20
3.1.5.1 Uygunluk Örneklemi	20
3.1.5.2 Gönüllü Örneklem	20
3.1.5.3 Kartopu Örneklemi	21
3.1.5.4 Kota Örneklemi	21
3.1.6 Örneklem Büyüklüğü	21
3.2 Anket Çalışması Tasarımı	22
3.2.1 Kesitsel Tasarım	22
3.2.2 Deneysel Tasarım	22
3.2.2.1 Bağımsız Değişken	23
3.2.2.2 Bağımlı Değişken	23
3.2.2.3 Dış Değişken	23
3.2.2.4 Karıştırıcı değişken	24
3.2.3 Tanımlayıcı veya Gözlemsel Tasarım	24
3.3 Anket Çalışmalarının Uygulanma Yöntemleri	25
3.3.1 Posta Anketleri	28
3.3.2 İnternet Anketleri	29
3.3.3 Telefon Anketleri	31
3.3.4 Karşılıklı Görüşme	32
3.3.5 Karma Anket	34
3.4 Anket Sorularının Tasarımı	35
3.4.1 Biçimlerine Göre Soru Türleri	35
3.4.1.1 Kapalı Uçlu Sorular	35
3.4.1.2 Açık Uçlu Sorular	36
3.4.1.3 Karma Sorular	37
3.4.2 İçeriklerine Göre Soru Türleri	37
3.4.2.1 Demografik Sorular	37
3.4.2.2 Olgusal Sorular	37
3.4.2.3 Yargısal Sorular	38
3.4.3 Anket Sorularında Kullanılan Tutum Ölçekleri	38
3.4.3.1 Thurstone Ölçeği	39
3.4.3.2 Likert Ölçeği	39
3.4.3.3 Semantik Diferansiyel Ölçek	40
3.4.4 Anket Sorularının Hazırlanmasında Dikkate Alınması Gereken Noktalar	40
3.4.4.1 Yönlendirici Sorular	40
3.4.4.2 Tehdit Edici Sorular	41
3.4.4.3 Anlamı Belirsiz Sorular	41
3.4.4.4 Eksik Sorular	42
3.4.4.5 Alışılmışın Dışında Zor Sorular	42
3.5 Ön Test	43
3.6 Hata	44
3.6.1 Kapsam hatası	44
3.6.2 Örneklem hatası	45
3.6.3 Ölçüm hatası	45
3.6.3.1 Anket Yöntemi	45
3.6.3.2 Anketör	46
3.6.3.3 Cevaplayıcı	46

3.6.4 Cevaplanmama Hatası	46
4. HİPOTEZ TESTİ	47
4.1 Sıfır Hipotezi ve Alternatif Hipotez	47
4.2 Tür I ve Tür II Hatalar	48
4.3 Parametrik Yöntemler	49
4.4 Parametrik Olmayan Yöntemler	50
4.5 Analiz Yönteminin Seçilmesi	51
4.6 Tez Çalışmasında Kullanılmış Olan İstatistiksel Yöntemler	54
4.6.1 Frekans ve Yüzde	54
4.6.2 Aritmetik Ortalama	54
4.6.3 Standart Sapma	54
4.6.4 Medyan	55
4.6.5 Dördebölen	55
4.6.6 Kutu Çizimi	55
4.6.7 T-testi	56
4.6.8 Korelasyon	57
5. AYDINLATMADA SÜBJEKTİF ANALİZİN ÖNEMİ	59
5.1 Aydınlatma Kalitesi	59
5.1.1 Aydınlık Düzeyi	60
5.1.2 Parıltı	60
5.1.3 Kamaşma	61
5.1.3.1 Yetersizlik Kamaşması	61
5.1.3.2 Konforsuzluk kamaşması	61
5.1.4 Rahatsız Edici Yansıma	62
5.2 Ofis Alanlarının Aydınlatmasında Sübjektif Analizin Önemi	62
5.3 Aydınlatmada Sübjektif Analiz Üzerine Yapılan Çalışmalar	68
5.3.1 Ofis Aydınlatmasında Tercihler Üzerine Bir Çalışma	68
5.3.2 Kullanıcı Kontrollü Sistemlerin Oluşturdukları Aydınlatma Koşulları Üzerine Bir Çalışma	70
5.3.3 Günlük ve Mevsimlik Kullanıcı Aydınlatma Kontrolü Modellerine Yönelik Bir Çalışma	73
5.3.4 Kullanıcı Kontrollü ve Kullanıcı Kontrolsüz Sistemlerin Karşılaştırılmasına Yönelik Bir Çalışma	74
5.3.5 Daylight Europe – Eski ve Yeni Binalarda Günişliği Kullanımına Dair Bir Çalışma	75
5.3.6 Kontrollü Aydınlatma Sistemi Kullanıcılarının İhtiyaçları Üzerine Bir Çalışma	78
5.3.7 Ofis Aydınlatması Tercihleri ve Tavsiye Edilen Uygulamaları Karşılaştıran bir Çalışma	81
6. AYDINLATMADA BİR SÜBJEKTİF ANALİZ UYGULAMASI	85
6.1 Işık Rafı Sistemi ile Geleneksel Aydınlatma Sistemi'nin Karşılaştırılması	85
6.2 Test Ve Referans Odalarının Tanıtımı	86
6.3 Aydınlatma Sistemlerinin Tanıtımı	88
6.3.1 Test Odasındaki Aydınlatma Sistemi	88
6.3.1.1 IRS'nde Kullanılan Otomatik Kontrol Sistemi	89
6.3.2 Referans Odadaki Aydınlatma Sistemi	90
6.4 Objektif Ölçümler	90

6.5 Sübjektif Ölçümler	90
6.5.1 Görsel İşler	91
6.5.2 Anketler	92
7. VERİLER	94
7.1 Deneklerle İlgili Genel Bilgiler	94
7.1.1 Yaş	94
7.1.2 Cinsiyet	95
7.1.3 Eğitim Düzeyi	96
7.1.4 Meslek	97
7.1.5 En uzun süre yaşanan şehir	98
7.1.6 Yazı yazarken kullanılan el	99
7.1.7 Göz Rengi	100
7.1.8 Renk Körlüğü	101
7.1.9 Yakını Görememe	102
7.1.10 Gözlük ve kontak lens kullanımı	103
7.1.11 Güneş Gözlüğü Kullanımı	104
7.1.12 Kamaşma Hassasiyeti	105
7.1.12 Tercih Edilen Işık Tipi	105
7.1.13 Pencerelelere Verilen Önem	106
7.2 Deneyle İlgili Genel Bilgi	107
7.2.1 Deneyin Gerçekleştiği Aylar	108
7.2.2 Deneyin Gerçekleştiği Zaman Dilimi	109
7.2.3 Işık Rafı Sisteminin Lambaları Devreye Alma Sıklığı	109
7.2.4 Kullanıcıların Geleneksel Aydınlatma Sistemini Devreye Alma Sıklıkları	109
7.2.5 Çalışma Düzleminde Ölçülen Aydınlik Düzeyleri	110
7.3 Memnuniyet Verileri	112
7.3.1 Aydınlatma Memnuniyeti	112
7.3.2 Akustik Memnuniyet	114
7.3.3 Koku Memnuniyeti	116
7.3.4 Havalandırma Memnuniyeti	117
7.3.5 Sıcaklık Memnuniyeti	119
7.3.6 Odaya Giren Güneş Işınımından Kaynaklanan Sıcaklık	121
7.3.7 Pencere Büyüklüğü Memnuniyeti	123
7.3.8 Mahremiyet Memnuniyeti	124
7.3.9 Mekan Yeterliliği Memnuniyeti	126
7.3.10 Dış Dünyayı Görüş Memnuniyeti	128
7.3.11 Genel Çevre Memnuniyeti	129
7.4 Görsel İş Zorluklarının Değerlendirmesi	131
7.4.1 Karakter Karşılaştırma Görsel İş	132
7.4.2 Parlak Kağıttan Bilgisayara Metin Girme Görsel İş	133
7.4.3 Sözlükten Kelime Bulma Görsel İş	135
7.5 Kamaşma Ve Yansıma Verileri	137
7.5.1 Gökten Kaynaklanan Kamaşma	137
7.5.2 Güneş Işığında Kaynaklanan Kamaşma	139
7.5.3 Doğal Işıktan Kaynaklanan Rahatsız Edici Yansımalar	141
7.5.4 Yapay Işıktan Kaynaklanan Rahatsız Edici Yansımalar	143
7.5.5. Rahatsız Edici Yansıma Yüzeyleri	144
7.6 Aydınlik Düzeylerine İlişkin Bilgiler	146

7.6.1. Çalışma Düzlemi Üzerindeki Aydınlik Düzeyi	146
7.6.2. Parlak ve Mat Ekranlı Bilgisayar Ekranları Üzerinde Aydınlik Düzeyi	150
7.6.3. Bilgisayar Tuş Takımı Üzerinde Aydınlik Düzeyi	154
7.6.4. Hacimdeki Genel Aydınlik Düzeyi	156
7.6.5. Çalışma Masasının Karşısındaki Duvar Üzerindeki Aydınlik Düzeyi	158
7.6.6. Kapı Duvarı Üzerindeki Aydınlik Düzeyi	160
7.6.7. Pencere ile Pencere Duvarı arasındaki Parıltı Farkına ilişkin Bilgiler	162
7.7. Aydınlatma Sistemine İlişkin Memnuniyet Konusunda Bilgiler	164
7.7.1. Tavanda Armatür Bulunmamasına ilişkin Bilgiler	164
7.7.2. Otomatik Işık Kontrol Sistemlerinin Aydınlatma Çözümlerinde Kullanılmasına ilişkin Bilgiler	165
7.7.3. Kullanıcının Hacimdeki Çevre Koşullarının Kendi İstekleri Dışında Değişmesine Tepkilerine ilişkin Bilgiler	166
7.7.4. Hacimde Kullanılmış olan Otomatik Işık Kontrol Sisteminin Beğenilmesine İlişkin Bilgi	167
7.7.5. Hacimde Kullanılmış olan IRSnin Beğenilmesine İlişkin Bilgi	169
7.8 Değişkenler Arası İlişkiler	171
7.8.1. Aydınlatma Memnuniyeti ile Algılanan Aydınlik Düzeyi ve Parıltı Verileri Arasındaki İlişki	171
7.8.2. Aydınlatma Memnuniyeti ile Algılanan Kamaşma ve Yansıma Verileri Arasındaki İlişki	173
7.8.3. Aydınlatma Memnuniyeti ile Test Odasındaki Aydınlatma Sistemine Dair Veriler Arasındaki İlişki	173
7.8.4. Aydınlatma Memnuniyeti ile Yapılan Görsel İşlerin Zorlukları Arasındaki İlişki	173
7.8.5. Kamaşma ve Yansıma Verileri ile Görsel İşlerin Zorlukları Arasındaki İlişki	174
7.8.6. Aydınlik Düzeyi ve Parıltı Verileri ile Görsel İşlerin Zorlukları Arasındaki İlişki	175
7.8.7. Aydınlatma Memnuniyeti ile Oda Koşullarına Karşı Duyulan Memnuniyet Değerlendirmeleri Arasındaki İlişki	175
7.8.8. Kamaşma Hassasiyeti ile Algılanan Kamaşma ve Yansıma Verileri Arasındaki İlişki	176
8. SONUÇLAR	177
KAYNAKLAR	183
EKLER	188
ÖZGEÇMİŞ	209

KISALTMALAR

IESNA	: Illuminating Engineering Society of North America
CIE	: Comission Internationale de L'Eclairage
ISO	: International Organization for Standardization
CIBSE	: Chartered Institution of Building Services Engineers
KSD	: Kullanım Sonrası Değerlendirme
ANOVA	: Analysis of Variance
MANOVA	: Multivariate Analysis of Variance
IRS	: Işık Rafı Sistemi
EIB	: European Instabus Integral Tipi Kontrol Sistemi
OKS	: Otomatik Kontrol Sistemi

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1 Nicel ve Nitel Araştırmanın İçeriksel Açıdan Karşılaştırması.....	7
Tablo 2.2 Nicel ve Nitel Araştırmanın Yöntemleri Açısından Karşılaştırması.....	7
Tablo 4.1 Veri ve Analiz Tipine Göre İstatistiksel Test Seçimi.....	53
Tablo 5.1 Aydınlatma Ögelerinin Literatürde Desteklenen Etkileri.....	63
Tablo 5.2 Farklı Ülkelerde Ofisler İçin Tavsiye Edilen Aydınlik Düzeyleri [lux]..	64
Tablo 7.1 Deneklerin Yaş Dağılımı	95
Tablo 7.2 Deneklerin Cinsiyetleri.....	95
Tablo 7.3 Deneklerin Eğitim Düzeyleri	96
Tablo 7.4 Deneklerin Meslekleri	97
Tablo 7.5 Deneklerin En Uzun Süreyle Yaşadıkları Şehirler.....	98
Tablo 7.6 Deneklerin Yazı Yazarken Kullandıkları El.....	99
Tablo 7.7 Deneklerin Göz Renkleri	100
Tablo 7.8 Deneklerde Renk Körlüğü	101
Tablo 7.9 Deneklerde Yakını Görememe Problemi.....	102
Tablo 7.10 Deneklerde Gözlük Ve Kontak Lens Kullanımı	103
Tablo 7.11 Deneklerde Güneş Gözlüğü Kullanımı.....	104
Tablo 7.12 Deneklerde Kamaşma Hassasiyeti	105
Tablo 7.13 Deneklerin Kendi Hacimlerinde Tercih Ettikleri Işık Tipi.....	106
Tablo 7.14 Deneklerin Çalışma Hacimlerinde Pencere Bulunmasına Verdikleri Önem	107
Tablo 7.15 Aylara Göre Denek Sayılarının Dağılımı	108
Tablo 7.16 Deneklerin Zaman Dilimlerine Dağılımı	109
Tablo 7.17 Işık Rafı Sisteminin Lambaları Devreye Alma Sıklığı.....	109
Tablo 7.18 Deneklerin Referans Odada Aydınlatma Sistemini Devreye Alma İhtiyaçları.....	110
Tablo 7.19 Deneklerin Referans Odada Aydınlatma Sistemini Devreye Alma Sıklıkları	110
Tablo 7.20 Çalışma Düzlemi Aydınlik Düzeyinin İstatistiksel Değerleri.....	110
Tablo 7.21 Aydınlatma Memnuniyeti Verileri	112
Tablo 7.22 Aydınlatma Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler	113
Tablo 7.23 Akustik Memnuniyet Verileri	114
Tablo 7.24 Akustik Memnuniyet İçin Ortalama Değerler.....	115
Tablo 7.25 Koku Memnuniyeti Verileri.....	116
Tablo 7.26 Koku Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler	117
Tablo 7.27 Havalandırma Memnuniyeti Verileri.....	117

Tablo 7.28	Havalandırma Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler	119
Tablo 7.29	Sıcaklık Memnuniyeti Verileri.....	119
Tablo 7.30	Sıcaklık Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler	121
Tablo 7.31	Güneş Işınımından Kaynaklanan Sıcaklık	121
Tablo 7.32	Odaya Giren Güneş Işığından Kaynaklanan Sıcaklık İçin Ortalama Değerler	122
Tablo 7.33	Pencere Büyüklüğü Memnuniyeti	123
Tablo 7.34	Pencere Büyüklüğü Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler	124
Tablo 7.35	Mahremiyet Memnuniyeti	124
Tablo 7.36	Mahremiyet Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler.....	126
Tablo 7.37	Mekan Yeterliliği Memnuniyeti.....	126
Tablo 7.38	Mekan Yeterliliği Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler	127
Tablo 7.39	Dış Dünyayı Görüş Memnuniyeti	128
Tablo 7.40	Dış Dünyayı Görüş Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler.....	129
Tablo 7.41	Genel Çevre Memnuniyeti	130
Tablo 7.42	Genel Çevre Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler	131
Tablo 7.43	Karakter Karşılaştırma Görsel İşinin Zorluk Değerlendirmesi.....	132
Tablo 7.44	Karakter Karşılaştırma Görsel İş İçin Ortalama Zorluk Değerleri.....	133
Tablo 7.45	Parlak Kağıttan Bilgisayar Ekranına Metin Girme İşinin Zorluk Değerlendirmesi.....	134
Tablo 7.46	Parlak Kağıttan Bilgisayara Metin Girme Görsel İş İçin Ortalama Zorluk Değerleri.....	135
Tablo 7.47	Sözlükten Kelime Bulma Görsel İşinin Zorluk Değerlendirmesi	136
Tablo 7.48	Sözlükten Kelime Bulma Görsel İş İçin Ortalama Zorluk Değerleri..	137
Tablo 7.49	Gökten Kaynaklanan Kamaşmaya İlişkin Cevaplar	138
Tablo 7.50	Gökten Kaynaklanan Kamaşma İçin Ortalama Değerler	139
Tablo 7.51	Güneş Işığından Kaynaklanan Kamaşmaya İlişkin Cevaplar.....	139
Tablo 7.52	Güneş Işığından Kaynaklanan Kamaşma İçin Ortalama Değerler.....	141
Tablo 7.53	Doğal Işıktan Kaynaklanan Yansımalar İlişkin Cevaplar.....	141
Tablo 7.54	Doğal Işıktan Kaynaklanan Yansımalar İçin Ortalama Değerler.....	142
Tablo 7.55	Yapay Işıktan Kaynaklanan Yansımalar İlişkin Cevaplar	143
Tablo 7.56	Yapay Işıktan Kaynaklanan Yansımalar İçin Ortalama Değerler.....	144
Tablo 7.57	Tercihler Arasından Seçilen Rahatsız Edici Yansıma Yüzeyleri.....	145
Tablo 7.58	Deneklerin Belirttikleri Rahatsız Edici Yansıma Yüzeyleri.....	145
Tablo 7.59	Çalışma Düzlemi Üzerinde Aydınlik Düzeyi Değerlendirmeleri	146
Tablo 7.60	Çalışma Düzlemi Üzerinde Algılanan Aydınlik Düzeyi İçin Ortalama Değerler	148
Tablo 7.61	Parlak Ekranlı Bilgisayar Ekranı Üzerinde Aydınlik Düzeyi Değerlendirmeleri	150
Tablo 7.62	Parlak Bilgisayar Ekranı Üzerinde Algılanan Aydınlik Düzeyi İçin Ortalama Değerler.....	151
Tablo 7.63	Mat Ekranlı Bilgisayar Ekranı Üzerinde Aydınlik Düzeyi Değerlendirmeleri	152
Tablo 7.64	Mat Bilgisayar Ekranı Üzerinde Algılanan Aydınlik Düzeyi İçin Ortalama Değerler.....	153
Tablo 7.65	Bilgisayar Ekranları Üzerinde Algılanan Aydınlik Düzeylerinin Odalara Göre Ortalama Değerleri	154
Tablo 7.66	Bilgisayar Tuş Takımı Üzerinde Aydınlik Düzeyi Değerlendirmeleri	154
Tablo 7.67	Bilgisayar Tuş Takımı Üzerinde Algılanan Aydınlik Düzeyi İçin Ortalama Değerler.....	156

Tablo 7.68	Hacimlerde Genel Aydınlik Düzeyi Değerlendirmeleri	156
Tablo 7.69	Hacimlerde Algılanan Genel Aydınlik Düzeyi İçin Ortalama Değerler.....	157
Tablo 7.70	Çalışma Masasının Karşısındaki Duvar Üzerinde Aydınlik Düzeyi Değerlendirmeleri	158
Tablo 7.71	Çalışma Masasının Karşısındaki Duvar Üzerinde Algılanan Aydınlik Düzeyi İçin Ortalama Değerler.....	160
Tablo 7.72	Kapının Bulunduğu Duvar Üzerinde Aydınlik Düzeyi Değerlendirmeleri.....	160
Tablo 7.73	Kapının Bulunduğu Duvar Üzerinde Algılanan Aydınlik Düzeyi İçin Ortalama Değerler.....	162
Tablo 7.74	Pencere ile Pencere Duvarı Arası Parıltı Farkı Değerlendirmeleri	162
Tablo 7.75	Pencere Duvarı İle Pencere Arasında Algılanan Parıltı Farkı İçin Ortalama Değerler.....	163
Tablo 7.76	Tavanda Armatür Bulunmamasına İlişkin Değerlendirmeler.....	164
Tablo 7.77	Otomatik Işık Kontrol Sistemlerinin Aydınlatma Çözümlerinde Başarılı Bir Yaklaşım Olduğu Yönünde Verilen Cevaplar	165
Tablo 7.78	Hacimdeki Çevre Koşullarının Kullanıcıların İstekleri Dışında Değişmesine Verilen Tepkiler	166
Tablo 7.79	Hacimde Kullanılan Otomatik Işık Kontrol Sisteminin Beğenisine İlişkin Cevaplar.....	168
Tablo 7.80	Hacimde Kullanılan IRSnin Beğenisine İlişkin Cevaplar	169
Tablo 7.81	Aydınlatma Sistemine İlişkin Memnuniyet Konusundaki Ortalama Değerler	170
Tablo C.1	Çalışma Düzlemi Üzerinde Ölçülen Aydınlik Düzeyi Değerleri.....	208

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 4.1 : Kutu Çizimine bir Örnek.....	56
Şekil 6.1 : Test Odasının Görünümü	87
Şekil 6.2 : Referans Odanın Görünümü	87
Şekil 6.3 : Işık Rafı Sistemi'nin Şematik Gösterimi	88
Şekil 6.4 : Test Odasına Monte Edilmiş Olan Işık Rafı Sistemi.....	89
Şekil 7.1 : Deneklerin Yaş Dağılımı	95
Şekil 7.2 : Deneklerin Cinsiyetleri	96
Şekil 7.3 : Deneklerin Eğitim Düzeyleri	97
Şekil 7.4 : Deneklerin Meslekleri.....	98
Şekil 7.5 : Deneklerin En Uzun Süreyle Yaşadıkları Şehirler	99
Şekil 7.6 : Deneklerin Yazı Yazarken Kullandıkları El	100
Şekil 7.7 : Deneklerin Göz Renkleri	101
Şekil 7.8 : Deneklerde Renk Körlüğü	102
Şekil 7.9 : Deneklerde Yakını Görememe Problemi	103
Şekil 7.10 : Deneklerde Gözlük Ve Kontak Lens Kullanımı	104
Şekil 7.11 : Deneklerde Güneş Gözlüğü Kullanımı.....	104
Şekil 7.12 : Deneklerde Kamaşma Hassasiyeti.....	105
Şekil 7.13 : Deneklerin Kendi Hacimlerinde Tercih Ettikleri Işık Tipi.....	106
Şekil 7.14 : Deneklerin Çalışma Hacimlerinde Pencere Bulunmasına Verdikleri Önem	107
Şekil 7.15 : Aylara Göre Denek Sayısının Dağılımı	108
Şekil 7.16 : Test Odasında Çalışma Düzlemi Üzerinde Aydınlık Düzeyi Değerleri	111
Şekil 7.17 : Referans Odada Çalışma Düzlemi Üzerinde Aydınlık Düzeyi Değerleri	111
Şekil 7.18 : Test Odasında Aydınlatma Memnuniyeti	113
Şekil 7.19: Referans Odada Aydınlatma Memnuniyeti.....	113
Şekil 7.20 : Test Odasında Akustik Memnuniyet	114
Şekil 7.21 : Referans Odada Akustik Memnuniyet.....	115
Şekil 7.22 : Test Odasında Koku Memnuniyeti.....	116
Şekil 7.23 : Referans Odada Koku Memnuniyeti	117
Şekil 7.24 : Test Odasında Havalandırma Memnuniyeti.....	118
Şekil 7.25 : Referans Odada Havalandırma Memnuniyeti	118
Şekil 7.26 : Test Odasında Sıcaklık Memnuniyeti.....	120
Şekil 7.27 : Referans Odada Sıcaklık Memnuniyeti	120
Şekil 7.28 : Test Odasında Pencereden Giren Güneş Işınımından Doğan Sıcaklık.	122
Şekil 7.29 : Referans Odada Pencereden Giren Güneş Işınımından Doğan Sıcaklık	122
Şekil 7.30 : Test Odasında Pencere Büyüklüğü Memnuniyeti	123
Şekil 7.31 : Referans Odada Pencere Büyüklüğü Memnuniyeti.....	124
Şekil 7.32 : Test Odasında Mahremiyet Memnuniyeti.....	125
Şekil 7.33 : Referans Odada Mahremiyet Memnuniyeti	125
Şekil 7.34 : Test Odasında Mekan Yeterliliği Memnuniyeti	127
Şekil 7.35 : Referans Odada Mekan Yeterliliği Memnuniyeti	127
Şekil 7.36 : Test Odasında Dış Dünyayı Görüş Memnuniyeti	128

Şekil 7.37 : Referans Odada Dış Dünyayı Görüş Memnuniyeti	129
Şekil 7.38 : Test Odasında Genel Çevre Memnuniyeti	130
Şekil 7.39 : Referans Odada Genel Çevre Memnuniyeti.....	131
Şekil 7.40 : Test Odasında Karakter Karşılaştırma İşinin Zorluğu	132
Şekil 7.41 : Referans Odada Karakter Karşılaştırma İşinin Zorluğu	133
Şekil 7.42 : Test Odasında Parlak Kağıttan Bilgisayara Metin Girme Görsel İşinin Zorluğu	134
Şekil 7.43 : Referans Odada Parlak Kağıttan Bilgisayara Metin Girme Görsel İşinin Zorluğu	135
Şekil 7.44 : Test Odasında Sözlükten Kelime Bulma Görsel İşinin Zorluğu	136
Şekil 7.45 : Referans Odada Sözlükten Kelime Bulma Görsel İşinin Zorluğu	137
Şekil 7.46 : Test Odasında Gökten Kaynaklanan Kamaşma	138
Şekil 7.47 : Referans Odada Gökten Kaynaklanan Kamaşma.....	138
Şekil 7.48 : Test Odasında Güneş Işığından Kaynaklanan Kamaşma	140
Şekil 7.49 : Referans Odada Güneş Işığından Kaynaklanan Kamaşma.....	140
Şekil 7.50 : Test Odasında Doğal Işıktan Kaynaklanan Yansımalar	142
Şekil 7.51 : Referans Odada Doğal Işıktan Kaynaklanan Yansımalar.....	142
Şekil 7.52 : Test Odasında Yapay Işıktan Kaynaklanan Yansımalar.....	143
Şekil 7.53 : Referans Odada Yapay Işıktan Kaynaklanan Yansımalar	144
Şekil 7.54 : Test Odasında Çalışma Düzlemi Üzerinde Aydınlık Düzeyi	147
Şekil 7.55 : Referans Odada Çalışma Düzlemi Üzerinde Aydınlık Düzeyi.....	147
Şekil 7.56 : Test Odasında Çalışma Düzlemi Üzerindeki Aydınlık Düzeylerinin Değerlendirmesi	148
Şekil 7.57 : Referans Odada Çalışma Düzlemi Üzerindeki Aydınlık Düzeylerinin Değerlendirmesi.....	149
Şekil 7.58 : Test Odasında Parlak Ekranlı Bilgisayar Ekranı Üzerinde Aydınlık Düzeyi	150
Şekil 7.59 : Referans Odada Parlak Ekranlı Bilgisayar Ekranı Üzerinde Aydınlık Düzeyi	151
Şekil 7.60 : Test Odasında Mat Ekranlı Bilgisayar Ekranı Üzerinde Aydınlık Düzeyi.....	152
Şekil 7.61 : Referans Odada Mat Ekranlı Bilgisayar Ekranı Üzerinde Aydınlık Düzeyi	153
Şekil 7.62 : Test Odasında Bilgisayar Tuş Takımı Üzerinde Aydınlık Düzeyi.....	155
Şekil 7.63 : Referans Odada Bilgisayar Tuş Takımı Üzerinde Aydınlık Düzeyi	155
Şekil 7.64 : Test Odasında Hacim Genel Aydınlık Düzeyi	157
Şekil 7.65 : Referans Odada Hacim Genel Aydınlık Düzeyi	157
Şekil 7.66 : Test Odasında Çalışma Masasının Karşısındaki Duvar Üzerinde Aydınlık Düzeyi.....	159
Şekil 7.67 : Referans Odada Çalışma Masasının Karşısındaki Duvar Üzerinde Aydınlık Düzeyi.....	159
Şekil 7.68 : Test Odasında Kapı Duvarı Üzerinde Aydınlık Düzeyi	161
Şekil 7.69 : Referans Odada Kapı Duvarı Üzerinde Aydınlık Düzeyi.....	161
Şekil 7.70 : Test Odasında Pencere ile Pencere Duvarı Arası Parıltı Farkı.....	163
Şekil 7.71 : Referans Odada Pencere ile Pencere Duvarı Arası Parıltı Farkı	163
Şekil 7.72 : Test Odasında Tavanda Armatür Bulunmamasına İlişkin Cevaplar	165
Şekil 7.73 : Otomatik Işık Kontrol Sistemlerinin Aydınlatma Çözümlerinde Başarılı Bir Yaklaşım Olduğu Yönünde Verilen Cevaplar	166
Şekil 7.74 : Hacimdeki Çevre Koşullarının Kullanıcıların İstekleri Dışında Değişmesine Verilen Tepkilere İlişkin Bilgiler	167

Şekil 7.75 : Hacimde Kullanılan Otomatik Işık Kontrol Sisteminin Beğenisine İlişkin Cevaplar.....	168
Şekil 7.76 : Hacimde Kullanılan IRSnin Beğenisine İlişkin Cevaplar.....	169
Şekil B.1 : Memnuniyet sorusu örneği	199
Şekil B.2 : Yansıma Sorusu Örneği	199
Şekil B.3 : Aydınlık Düzeyi Sorusu Örneği	200
Şekil B.4 : Aydınlatma Sistemine Dair Soru Örneği	200

SEMBOL LİSTESİ

M	: Ortalama
X, Y	: Skor
N	: Denek Sayısı
SD	: Standart Sapma
SD²	: Varyans
D	: Dördebölen
ΣD	: Eşlenik Skorlar Arasındaki Farkların Toplamı
$(\Sigma D)^2$	: Farkların Toplamının Karesi
ΣD^2	: Farkların Karelerinin Toplamını
N-1	: Serbestlik Derecesi
t	: Kritik t değeri
r	: Pearson Korelasyon Katsayısı
L	: Parıltı
ρ	: Yansıtma Katsayısı
E	: Aydınlik Düzeyi
p	: Olasılık
σ	: İstatistiksel Anlamlılık

Aydınlatmada Sübjektif Analiz İçin Bilimsel Anket Yöntemlerinin Uygulamalı İncelenmesi

ÖZET

Aydınlatma tasarımlarında belli aydınlık düzeyleri ve parlıltı oranlarının hedeflenmesinin yanı sıra, kullanıcıların görsel algılarının da dikkate alınması büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle gerçekleştirilen objektif ölçümlere ek olarak, aydınlatmanın temel hedefi olan kullanıcıların görsel konforu için sübjektif analizlere de başvurmak bir zorunluluktur.

Aydınlatma tasarımlarının sübjektif analizi, mevcut sistemler için kullanım sonrası değerlendirmelerle, yeni sistemler içinse, deneysel tasarımların hazırlanarak, kullanıcıların bu sistemleri farklı şartlar altında tecrübe etmeleri ve daha sonra anket yöntemiyle değerlendirmeleri üzerinden gerçekleştirilir.

Bu tez çalışması, aydınlatmada sübjektif analizin gerçekleştirilmesi için izlenmesi gereken bilimsel araştırma yöntemlerini incelemektedir. Bunun için, çalışmanın 2. bölümünde, nicel ve nitel araştırma yöntemleri ele alınmış ve betimsel, keşifsel, teorik ve uygulamalı araştırma modelleri incelenmiştir. Bilimsel araştırmalarda gerek objektif gerek sübjektif analiz için araştırmanın en önemli parçalarından biri olan ölçme konusu ele alınmış, ölçek türleri ile bu ölçüm araçlarının güvenilirlik ve geçerlilikleri tartışılmıştır.

Tez çalışmasının 3. bölümünde, anket çalışmasının uygulama yöntemlerine geçilmiş, olasılıklı ve olasılıklı olmayan örnekleme türleri hakkında bilgi verilmiştir. Bundan sonra anket çalışmasının çeşitli tasarımları ele alınarak, anketlerin uygulama yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir. Anket sorularının tasarımı konusunda verilen bilgiden sonra, çalışmanın bu bölümü, anket çalışmasında oluşabilecek hata kavramlarının verilmesiyle tamamlanmıştır.

Çalışmanın 4. bölümünde, anket çalışması sonucunda elde edilen verilerin hipotez testi için kullanımı incelenmiştir. Burada parametrik ve parametrik olmayan istatistiksel yöntemler karşılaştırılmış ve tez çalışmasında kullanılmış olan istatistiksel yöntemler hakkında bilgi verilmiştir.

Çalışmanın 5. bölümü, aydınlatmada sübjektif analizin önemini irdeleyerek, kullanıcılara yönelik aydınlatma tasarımının önemini ortaya çıkarmaktadır. Bu bölümde, literatürde daha önce yapılmış sübjektif analiz çalışmalarıyla ilgili özet bilgiler verilmiş, bu çalışmalardan elde edilen önemli sonuçlar sunulmuştur.

6. bölüm, tez çalışmasının uygulama kısmına geçilen bölümdür. Burada, İstanbul Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik Fakültesi'nde yürütülen bir deney kapsamında, otomatik kontrollü bir Işık Rafı Sistemi ile, manuel kontrollü geleneksel bir aydınlatma sistemi arasında bir karşılaştırma yapılmıştır. Bu çalışma için Işık Rafı'nı barındıran bir test odasıyla, Geleneksel Aydınlatma Sistemli bir referans oda hazırlanarak, gönüllü örnekleme yöntemiyle seçilmiş 76 denek bu odalarda belli

görsel işleri tamamladıktan sonra, dizüstü bilgisayarlar vasıtasıyla odalar için özel hazırlanmış olan anket sorularına cevap vermişlerdir.

Çalışmanın 7. bölümü, yapılan anket çalışmasından elde edilen verilerin analizini içermektedir. Burada her soru için elde edilen cevapların frekans ve yüzdeleri sunulmuş, iki oda arasındaki farklılıkların araştırılması için verilere t-testi uygulanmış ve son olarak odalara ait değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesi için korelasyon analizi yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlar, 76 denek tarafından sübjektif analizi yapılmış olan Işık Rafı Sistemi'nin, pek çok konuda Geleneksel Aydınlatma Sistemi'nden üstün olduğunu göstermektedir. Bu üstünlükler, aydınlatma tasarımında çok önemli olan kamaşma, rahatsız edici yansıma, parıltı farkları ve aydınlatma memnuniyetinde öne çıkarak, daha önce yapılan çalışmalarda İstanbul'un coğrafi koşullarında enerji tasarrufu sağladığı görülmüş olan Işık Rafı Sistemi'nin, kullanıcı memnuniyeti açısından da üstün özelliklere sahip olduğunu göstermektedir.

The Investigation of Scientific Survey Methods For Subjective Analysis in the Field of Lighting with Application

SUMMARY

In lighting design, while the main aim is to maintain specific illuminance levels and luminance ratios, it is also very important to take the visual perceptions of the users into consideration. In order to maintain visual comfort, in addition to the objective measurements performed in lighting, consulting the subjective analysis performed by the users, who actually are the main target of lighting, is a must.

The subjective analysis of lighting designs can be performed thorough post occupancy evaluations for systems that are available and installed. For new systems, experimental designs are prepared for the users to experience these systems under different conditions and to analyse them through the aid of questionnaires.

This thesis investigates the scientific methods of research that should be followed for the subjective analysis of lighting. In order to do this, in the second section of the work, qualitative and quantitative research methods have been discussed and descriptive, exploratory, theoretical and applied research models have been examined. The subject of measurement which is very important to both objective and subjective analysis in scientific research, has been discussed and types of scales and the reliability and validity of these measurement instruments have been analysed.

In the 3rd section of the thesis, the application methods of surveys and questionnaires have been examined and information on probability and nonprobability sampling techniques have been given. From that point on, different approaches of survey design have been discussed and the implementation of different techniques of questionnaires have been analysed. After giving the necessary information on the design of survey questions, this part of the study has been completed by describing the concepts of fault that may rise up in the implementation of survey design.

The 4th section of the thesis examines the utilization of data obtained from the survey studies in hypotheses testing. Here, parametric and nonparametric statistical methods have been compared and information on the statistical methods used in the application part of the thesis have been introduced.

The 5th section of the study expresses the importance of subjective analysis in lighting, and thus brings forward the importance of user-centered lighting design. Brief information have been provided on previous work witnessed in the literature concerning subjective analysis of lighting and important findings from these studies have been presented.

In the 6th section of the study, the application part of the thesis is introduced. Here, in the scope of an experiment carried out in the Electrical and Electronics Engineering Faculty of Istanbul Technical University, a Light Shelf System equipped with automatic control has been compared to a Traditional Lighting System with

manual control. For this study, a test room in which the light shelf was installed and a reference room in which the traditional lighting system was preserved were prepared and 76 subjects, chosen through voluntary sampling, answered questions specifically prepared for these rooms via lap top computers, after completing several visual tasks in the rooms.

The 7th section of the study includes the statistical analysis of the data obtained from the questionnaires. Here, for each question, frequency and percentage distributions have been presented, t-tests for the differences between the rooms have been performed and finally in order to find out if there were any relations between the room variables, a correlation analysis was carried out.

The results obtained from the data of 76 subjects, on the subjective analysis of the Light Shelf System show that this system has several advantages over the Traditional Lighting System. These advantages show themselves in very important areas of lighting such as glare, unwanted reflection, luminance differences and lighting satisfaction. These results show that the Light Shelf System, which was previously evaluated in the context of Istanbul's geographical location, and was found to be advantageous energy-wise, is also advantageous in the aspect of user satisfaction.

1. GİRİŞ

Sübjektif analiz, aydınlatma alanında yürütülen pek çok çalışmada kullanılan, önemli bir yöntemdir. Aydınlatmanın kullanıcısı, esas itibariyle insanlardır. Bu nedenle, aydınlatma tekniği ile ilgili yapılan çalışmalarda, sadece objektif ölçümler yeterli olmamakta, sistemlerin sübjektif değerlendirmelerinin de yapılması gerekmektedir. Yapay aydınlatmanın tasarımında belli aydınlık düzeyleri ve parlıltı oranlarının hedeflenmesinin yanı sıra, kullanıcıların görsel algılarının da dikkate alınması büyük önem taşımaktadır.

Bu konudaki en büyük problem, aydınlatma tasarımcılarının çoğunun, insanları memnun edecek aydınlatma koşullarını yeni yeni tanımaya başlamalarıdır. Bu problemi daha da zorlaştıran durum ise tercih edilen aydınlatma koşullarının bireyden bireye çok büyük farklılıklar göstermesidir [1]. Bu bilgiler ışığında, ne yazık ki kullanıcıların memnuniyeti için belirli kurallar ve uygulamalar belirlemek mümkün değildir. Fakat aydınlatma çözümlerinin anketler ve kullanıcı değerlendirmeleri yardımıyla değerlendirilmesi sonucunda hem kullanıcıların görsel konforunu dikkate alan, hem de aydınlatma koşullarını belirlenen kurallara göre sağlayabilen optimum bir yaklaşıma ulaşmak mümkün olmaktadır.

Gerek doğal ışığın insan fizyolojisi ve psikolojisine sağladığı olumlu etkiler, gerekse enerji üretiminin oluşturduğu çevresel kaygılar ve gelecekte olası görünen enerji krizi, günümüzde doğal aydınlatmaya bir dönüş yaşanmasına neden olmuştur. Doğal aydınlatma sistemlerinin amaçlarının arasında, doğal ışığın geniş spektrumunun insan fizyolojisi ve psikolojisi üzerine sağladığı olumlu etkilerden faydalanılması da yer almaktadır. Kişilerin daha konforlu ortamlarda çalışmaları sonucu verimleri artacaktır ve ülke ekonomisine dolaylı olarak katkıda bulunulacaktır. Bu amaçlara ulaşılabilmesi için, doğal aydınlatma sistemlerinin kullanıcı memnuniyeti analizlerinin yapılması şarttır.

Doğal ışığın yapay ışık ile desteklenerek hacimlerin aydınlatılmasında kullanılmasını sağlayan gelişmiş aydınlatma sistemleri bulunmaktadır. Bu aydınlatma sistemleri arasında, ışık rafı sistemi, petek ve stor sistemleri, prizmatik paneller, ışık

yönlendirici gölgeleme elemanları, tepe fenerleri, ışık boruları ve anidolik sistemler sayılabilir. Bu sistemlerden ışık rafı sistemi, pencerenin iç veya dış tarafına yerleştirilerek, hem pencere kenarında gölge oluşturan hem de içinde bulunan yansıtıcı yüzeyler sayesinde gün ışığının oda içine yönlendirilmesini sağlayan bir sistemdir [2, 3].

Bahsedilen bu sistemlerde kullanılan doğal ışık, değişkenliği ve gücü nedeniyle aydınlatma tasarımında problemlere neden olabilmektedir. Buna ek olarak, çoğu doğal-yapay ışık sisteminde tercih edilen otomatik kontrol sistemleri, enerji açısından etkin tasarımların elde edilmesini sağlamakla beraber, kullanıcıların aydınlatma tercihleri ile örtüşmemeleri durumunda olumsuz tepkilerle karşılaşabilmektedirler. Bu nedenle çalışma alanlarında doğal ışığın ve kontrol sistemlerinin bir arada kullanımına özen gösterilmesi gerekmektedir [4].

Aydınlatma sistemlerinin sübjektif analizi, binalarda kullanılmakta olan mevcut sistemler için kullanım sonrası değerlendirmeler veya yeni tasarlanan ve kullanıcı memnuniyeti açısından değerlendirilmelerinin yapılması istenen sistemler için deneysel bir tasarımın hazırlanması ile gerçekleştirilebilir. Değerlendirme skalalarının kullanıldığı anket formu formatları, alan çalışması yapılan aydınlatma araştırmalarında güvenilirlikleri, yürütme kolaylıkları ve istatistiksel analizi kolaylaştırmaları nedenleriyle çok uygundur [5]. Bu durumda gerçekleştirilecek deneysel tasarımdan elde edilen sonuçların bilimselliği için, kullanılan yöntemin bilimsel araştırma yöntemlerini takip etmesi gerekmektedir.

Bu tez çalışmasının amacı, aydınlatma konusunun önemli bir parçası olan sübjektif analizin çeşitli deneysel çalışmalara uygulanabilmesi için bilimsel bir araştırma yöntemi olan anket yönteminin uygulanmasındaki tüm adımların incelenerek, aydınlatma alanında yapılacak uygulamalı deneysel tasarımlarda anket kullanımı için bir kaynak oluşturmaktır. Bu hedefle, bilimsel araştırma yaklaşım ve modelleri ele alınmış, anket çalışmalarının tasarımı hakkında uygulamaya yönelik bilgiler oluşturulmuş ve bu çalışmalardan elde edilen veriler ile hipotez testinin gerçekleştirilmesi için istatistiksel analiz yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir. Bundan sonra aydınlatma literatüründe yapılmış olan sübjektif analiz çalışmaları hakkında bilgi verilerek, özellikle ofis aydınlatmalarında kullanıcı tercihleri konusunda kapsamlı bir literatür taraması sunulmuştur. Son olarak, yapılan bu

Çalışmanın bir aydınlatma sisteminin sübjektif analizine uygulanması gerçekleştirilmiştir.

Bunun için İstanbul Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik Fakültesi'nde yapılan bir deneyde, gelişmiş aydınlatma sistemlerinden olan otomatik kontrollü bir Işık Rafı Sistemi ile, manuel kontrollü bir Geleneksel Aydınlatma Sistemi, 76 denek tarafından karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışmada, deneklere çeşitli aydınlatma koşullarıyla ilgili sorular yöneltilerek, Işık Rafı Sistemi'nin görsel konfor ve aydınlatma memnuniyeti açısından Geleneksel Aydınlatma Sistemi'yle karşılaştırılarak değerlendirmesinin yapılması hedeflenmiştir. Deneklerden elde edilen verilerin istatistiksel analizi Veriler bölümünde, elde edilen bulguların değerlendirmesi ise Sonuç bölümünde irdelenecektir.

2. BİLİMSEL ARAŞTIRMA

Bilimsel araştırma problemlere güvenilir çözümler bulmak hedefiyle verilerin planlı ve sistemli şekilde toplanması, incelenmesi, yorumlanması, değerlendirilmesi ve rapor edilmesi sürecidir. Bilim, doğal dünya içinde gerçekleşen oluşumlar hakkında bilgi toplayan ve öngörülerde bulunan sistematik, ayrıntılı, kontrollü bir disiplindir. Eğer bir araştırma yöntemi bu özelliklere sahipse, bilimsel olarak adlandırılır. Bilimin işlevleri, doğa olaylarını ve toplumsal yaşamla ilgili olguları açıklamak, yorumlamak ve kontrol altına almaktır. Bilimsel araştırmayı ele almadan önce bilimin özelliklerini gözden geçirmekte fayda vardır [6, 7].

1. Bilim olgusaldır. Çünkü doğrudan doğruya veya dolaylı olarak gözlenebilen olguları ve olayları konu edinir.
2. Bilim mantıksaldır. Çünkü ulaşılan sonuçlar her türlü çelişkiden uzak olup birbirleriyle tutarlıdır.
3. Bilim objektiftir. Ancak bilimdeki objektifliği, mutlak anlamda değil, sınırlı ve özel anlamda bir objektiflik olarak algılamak gerekir. Bu da, bilimsel nitelik taşıyan her sonucun güvenilir olması, kişi veya grubun tekelinde değil, kamunun soruşturmasına açık ve elverişli olacak bir biçimde ifade edilmesi demektir.
4. Bilim eleştiricidir. Bilim ne denli akla yatkın görünürse görünsün, ileri sürülen her iddia karşısında eleştirici yaklaşımdan vazgeçmez. Bilimdeki her kuram veya görüş, olgular tarafından desteklendiği sürece “doğru” olarak kabul edilir. Bilimin kendi kendini eleştirme özelliği ona kendi kendini düzeltme olanağı sağlamaktadır.
5. Bilim genelleyicidir. Bilim tek tek olgularla değil olgu türleri ile ilgilenir. Elde edilen sonuçlar genel olarak ifade edilir.
6. Bilim seçicidir. Bilim evrendeki olup biten bütün olguları değil, önemli gördüğü olguları konu edinir.
7. Bilim birikimli bir süreçtir. Yeni bilgiler daha önceki bilgiler üzerine inşa edilir. Bu durum bilimde devamlılığı ve gelişmeyi sağlar.

8. Bilim evrenseldir. Bilim adamı yaptığı deney, gözlem ve elde ettiği bulguları, diğer meslektaşları tarafından doğruluğunun kontrol edilebilmesi veya araştırmanın tekrarlanabilmesi için raporlaştırır. Böylece bilim adamı yaptığı çalışmaları evrensel düzeyde tartışmaya açmış olur [7, 8].

Bilimsel yöntem, uygulamalı bir araştırmada, mevcut problemi çözmek için izlenen yolu veya süreci ifade eder. Bunun için öncelikle ele alınan konudaki güçlüğün sezilmesi gerekmektedir. Bu güçlüğün bilimsel araştırmacı tarafından yapılan gözlemler ve toplanan veriler sayesinde bir problem çerçevesinde tanımlanır. Bundan sonraki adım ortaya problemle ilgili hipotezlerin atılmasıdır. Önerilen hipotezlerin doğru olup olmadığını test etmek için kullanılacak yöntemler belirlendikten sonra, bu hipotezler sınanacaktır. Sınama işlemi araştırmacının topladığı kanıtları incelemesiyle gerçekleşmektedir. Sonuç olarak hangi hipotezlerin ele alınan olaya uygun olduğu ve problemin sonuçlarının ne olduğu anlaşılacaktır. Elde edilen bilgilerden bilimsel kanunlara ulaşmak, bilimsel yöntemin son adımıdır [6, 8, 9].

Bilimsel araştırmaların temel amacı, bilinenlerden yola çıkarak bilinmeyenlere doğru yol almak ve bu doğrultuda bilgi üretmektir. Bunun için takip edilen çeşitli araştırma yaklaşımları bulunmaktadır.

2.1 Araştırma Yaklaşımları

Araştırma modelleri iki genel yaklaşım altında toplanabilirler. Bunlardan birincisi bilimsel yöntemlerin objektif araştırmaya uygulandığı “Nicel Araştırma” yaklaşımıdır. Diğeri ise araştırmaya daha sübjektif bir yaklaşım getiren “Nitel Araştırma” yaklaşımıdır.

2.1.1 Nicel Araştırma

Nicel araştırma kodlanabilen ve detaylı istatistiki analize tabi tutulabilen sayısal verilerin toplanmasını ve sunumunu içerir. Veri, belirli bir hipotezi test etmek için toplanır ve analiz edilir. Kullanılan araştırma yöntemleri anket çalışmaları, anket formları ve yapılandırılmış görüşmeler üzerinden sosyal bilgi toplamayı içerir. Bu teknikler genel olarak büyük sayılarda deneklerin incelenmesini kapsar, bu sayede elde edilen bulgular davranış hakkında genel sonuçlar sunulurken temel olarak kullanılabilir.

Nicel araştırma, özünde bilimsel yöntemleri takip eder. Araştırmacı güvenilir ve yinelenebilir olmalıdır: veri sistematik ve standart bir şekilde toplanmalıdır, bu sayede veriyi kim toplarsa toplansın, her zaman aynı sonuçlar çıkacaktır. Elde edilen sonuçlar genellenebilir sonuçlar olup, üzerlerine kurulabilecek kanunlara temel oluşturmalıdır [7, 10].

2.1.2 Nitel Araştırma

Nitel araştırma toplumun daha küçük birimleri, sosyal oluşumların anlaşılması ve bireylerin davranışlara bağladıkları anlamlar üzerinde yoğunlaşır. Araştırmacının, araştırmaya katılan bireylerin tecrübelerini anlamaya ve yorumlamaya çalıştığı ve bunun için dünyaya, incelenen bireylerin gözlerinden baktığı, daha sübjektif bir yaklaşımdır. Araştırma yöntemleri değişik gözlem şekillerini ve yapılandırılmamış, sistematik bir sırayı takip etmeyen, sorulan sorularla şekillenen görüşmeleri içerir.

Nitel araştırmanın ilgisi nicel araştırmaya göre daha küçük boyutlardadır. Bu araştırma türünde, toplumun yakından görünümü incelenir. Bu tür çalışmaların vurgusu genel olarak sosyal iletişim şekilleri ve bunların altında yatan anlamlar üzerinedir [7, 10].

2.1.3 Nicel ve Nitel Araştırmanın Karşılaştırılması

Nicel araştırma, araştırmaya tabi tutulan nüfusun sayısal verilerini toplarken, nitel araştırma verilerin kalitesiyle ilgilenmektedir. Nicel araştırmada ölçüme dair konumlar öne çıkmaktadır. İnsanların yaşadıkları tecrübelerin kişisel ve bireysel anlamlarının incelenmesi arka planda kalmaktadır. Fakat bu anlam ve hislerin nicel araştırmada hiç yeri olmadığı anlamına gelmez. Nicel araştırma kişisel tecrübeleri yok saymaz, sadece bu tecrübelerin bilimsel olarak incelenmesinden önce sayısal hale getirilip, bir skala üzerinde ölçülmesini ister [7, 11]. Tablo 2.1’de nicel ve nitel araştırmanın içeriksel açıdan karşılaştırması, Tablo 2.2’de ise kullanılan yöntemler açısından karşılaştırması verilmiştir.

Tablo 2.1 : Nicel ve Nitel Araştırmanın İçeriksel Açıdan Karşılaştırması

Nicel Araştırma	Nitel Araştırma
Sayar, ölçer	Değerlendirir
Toplanan veriyi işler	Kavramları kullanır
İstatistikidir	Kuramsaldır
Betimler, kestirir	Yorumlar
Yöntem eleştirilir	Yorumlar eleştirilir

Tablo 2.2 : Nicel ve Nitel Araştırmanın Yöntemleri Açısından Karşılaştırması

	Nitel Araştırma	Nicel Araştırma
Konuşma/sözlü	Görüşme (mülakat)	Yoklama (anket)
Eylem/davranış	Gözlem	Deney
Metin/belgeler	Söylem çözümlemesi	İçerik çözümlemesi

2.2 Araştırma Modelleri

Araştırma modelleri dört kategoride incelenebilir: betimsel, keşifsel, teorik ve uygulamalı araştırmalar.

2.2.1 Betimsel Araştırma

Betimsel araştırma belli bir durum veya olayı betimlemekten başka hiçbir amacı olmayan araştırmadır. Saf betimsel araştırma durumu anlamaya veya açıklamaya veya gelecekte ne şekilde olacağını veya ne yönde değişeceğini tahmin etmeye dair herhangi bir girişimde bulunmaz. Nüfus sayımları betimsel araştırmaya bir örnektir. Betimsel araştırmalar iki şekilde gerçekleştirilebilir: özaktarım araştırmaları ve gözlem araştırmaları. Özaktarım araştırmalarının verileri, örnekleme yer alan bireylerin kendilerinden bilgi alınarak toplanır. Katılımcılardan, anketler aracılığıyla yazılı olarak bilgi alınabileceği gibi, görüşmeler yoluyla sözlü olarak da bilgi toplanabilir. Gözlem araştırmalarında ise veriler, katılımcıların araştırmacı tarafından gözlenmeleriyle toplanır. Betimsel araştırma verileri, betimsel istatistikler kullanılarak (örneğin, frekans, yüzde vb.) analiz edilir [11].

2.2.2 Keşifsel Araştırma

Keşifsel araştırmanın amacı tanıdık olmayan durumları veya bilinmeyenleri araştırmaktır. Bilimciler bir soruyu incelemeye başladıklarında ve bu sorunun ne tür cevapları olduğuna dair herhangi bir bilgi olmadığında, keşifsel araştırma yaparlar.

Keşifsel araştırma temel olarak betimseldir, ağırlıklı olarak belli durumlarda ne olacağını betimlemeye yönelmiştir. Keşifsel araştırmanın zorluğu, araştırmacıların konuları üzerinde çok az kontrole sahip olmalarıdır. Olanları genel olarak doğal hallerinde incelemek durumundadırlar, çünkü durumu bilinçli olarak değiştirmek kimsenin şimdiye dek tanık olmadığı bir bilgiyi engelleyebilir [11].

2.2.3 Teorik (Basit) Araştırma

Keşifsel araştırmanın amaçlarından biri yeni bir ilgi alanı hakkında teoriler üretmektir. Teorik veya basit araştırmanın ana hedefi ise değişkenler arasında olası ilişkiler bularak teorileri test etmek ve değerlendirmektir. Teorik araştırma tam olarak oluşumların nedenleriyle ilgilidir. Bilimsel alanlarda araştırma denildiğinde akla gelen teorik araştırmadır. Var olan bilgilere yenilerinin katılması hedeflenip, genellemeler üzerinde durulur ve sorunların kaynakları araştırılır. Yapılmak istenen bilimin teorik yönünün aydınlatılması ve var olan bilgiye yenilerinin katılmasıdır [11, 12].

2.2.4 Uygulamalı Araştırma

Betimsel, keşifsel ve teorik araştırma basit bilimsel merakı tatmin etmek için ideal araştırma yöntemleridir. Elde edilen bilgi ile ne yapılması veya ne yapılmaması gerektiğini belirtmeden, bir oluşumun neye benzediği, neden ve nasıl gerçekleştiği konusunda tanımlayıcı bilgiler vermek konusunda kullanılırlar. Uygulamalı araştırma ise bir sonraki adımda ne yapılması gerektiğini görmek için yapılır. Gerçek durumlarda ortaya çıkan gerçek sorunlarla ilgili kararlar vermek veya bu sorunları çözmek hedefiyle yapılan her araştırma uygulamalı araştırma kategorisine girmektedir. Uygulamalı araştırma bilgilerin geliştirilmesi ve belli bir konuya uygulanması için yapılan araştırmadır. Uygulamalı araştırmalarla değerlendirilecek bilgiler, ya temel araştırmalarla daha önce üretilmiştir ya da uygulamalı araştırma bünyesinde elde edilmiştir. Uygulamalı araştırmalar, üretilen bilgilerin problemlerin çözümünde kullanılması için, belli sorunlar üzerinde odaklaşarak onları çözümlemeye çalışırlar [6, 11, 12].

2.3 Ölçme

Ölçme, her araştırmanın en önemli öğelerinden biridir. Araştırmada nelerin ölçüleceğine ve nasıl ölçüleceğine karar vermek; ardından da, bu kararları sağlıklı biçimde gerçekleştirebilmek, bir araştırmanın en önemli bölümünü oluşturmaktadır.

Ölçme genellikle gözlem veya deney yoluyla sağlanan verilerin nicel olarak ifadesi için başvurulan bir işlemidir. Bilim ulaştığı sonuçları elden geldiğince kesin, açık ve doğru bir biçimde dile getirmeyi amaçlar. Ölçme yoluyla elde edilen gözlem verileri bu tür ifadelerle olanak sağlamaktadırlar [8, 11, 13].

2.3.1 Ölçek Türleri

Ölçme işlemi ile ölçek kavramını ayırmaya ihtiyaç vardır. Belli kurallara göre nesnelere ya da bunlara ilişkin gözlemlere rakam vermek olarak tanımlanan ölçme, ölçek denilen işaret sisteminin kullanımına dayanır. Ölçme, araştırma değişkenleriyle ilgili toplanan bilgileri belli ilkeler çerçevesinde sembollere dönüştürmektir. Değişkenler, sayısal veya sınıfsal sembollere dönüştürülebilir. Ölçmede dört tip değişken mevcuttur; sınıflama ölçeği, sıralama ölçeği, eşit aralıklı ölçek ve oranlı ölçek. Bu ölçek türlerinden birincisi niteliksel veriler için; diğer üçü ise niceliksel veriler için geçerlidir. Ölçüm sonucunda iki tip veri elde edilmektedir, bunlardan sıcaklık ve uzunluk gibi tam sayıların arasında değerler alabilen verilere sürekli veri adı verilir. Diğer veriler ise sadece tam sayı olarak anlamlıdır; sürekli bir aralık yerine aralarında boşluklar bulunan bu verilere ayrık veri adı verilir [8, 11, 13].

2.3.1.1 Sınıflama Ölçeği

Sınıflama ölçeği, araştırmada yer alan bireyleri farklı sınıflara yerleştirmek için kullanılır. Bu veriler doğrultusunda hangi sınıfta ne kadar birey olduğunu görmek mümkündür. Sınıflama ölçeğinde yer alan her bir sınıf belli özelliklere göre belirlenir. Ayrıca, sınıflanan her birey, söz konusu sınıfların ancak birinde yer alabilir. Sınıflama ölçeğinde “daha çok” veya “daha az” sorularının herhangi bir anlamı yoktur. Davranış bilimcilerin kullandığı çoğu önemli değişken sınıflama ölçeğine dahildir. Buna dair genel örnekler cinsiyet, din ve politik eğilimi içerirler. Sınıflama ölçeği, sadece bir bireyin ait olduğu kategoriyi belirleyerek, mevcut ölçekler arasında en az bilgiyi veren ölçektir. Sınıflama ölçeği (nominal ölçek)

rakamların nesnel cisimleri adlandırma veya tanımlama amacı ile kullanıldığı bir ölçektir. Rakamlar bir kümedeki nesneleri tek tek belirlemek için verilebileceği gibi kümeleri belirleme için de verilebilir. Önemli olan nesnel cisimlerin benzerlik ve farklılıklarıdır.

2.3.1.2 Sıralama Ölçeği

Sıralama ölçeği, ölçülen birimlerin birbirlerinden ne kadar uzak olduklarını bildirmeden, sıralamalarını dile getirir. Sıralama ölçeği araştırmada yer alan birey veya birimleri, araştırma değişkeni çerçevesinde sıraya dizer, fakat sıralamalar eş uzaklıkta olmak zorunda değildir. Bu ölçeğin bir birimin bir özelliğinin miktarı hakkında verdiği bilgi sadece diğer birimlere göre bağıl olarak verilen bir bilgidir. Örneğin harf notları bir çalışmanın kalitesine dair bağıl bilgi vermektedirler; fakat A ve B notları arasındaki kalite farkıyla C ve D notları arasındaki kalite farkının aynı olduğuna dair herhangi bir kanıt yoktur. Tutum ölçeklerinde kullanılan ‘çok önemli’, ‘biraz önemli’, ‘pek önemli değil’, ‘hiç önemli değil’ gibi sınıflandırmalar sıralama verileri oluştururlar. Bu ölçekte rakamlar nesnelerin bir sıralamada tuttukları yerleri işaretlemek veya bir nitelik yönünden derecelerini göstermek için kullanılır.

2.3.1.3 Eşit Aralıklı Ölçek

Eşit aralıklı ölçek kategorilerin sahip oldukları özelliğin miktarına göre sıralandırıldığı ve kategoriler arasındaki aralıkların her yerde aynı olduğu ölçektir. Araştırmada yer alan bireylerden araştırma değişkeni ile ilgili veri toplamak için kullanılır ve ölçüm değerleri arasında eşit aralıklar bulunur. Eşit aralıklı ölçümlerin keyfi sıfır noktaları olduğundan, negatif değerler almaları mümkündür. Fakat bu sıfır noktası keyfi olarak belirlenmiş olduğundan eşit aralıklı ölçümlerde kesin bir sıfır noktası yoktur; dolayısıyla bir değerle bir diğerini çarpma veya bölmek mümkün değildir. İki veri noktası arasındaki uzaklığı belirtmek mümkün olduğu halde, birbirleri arasındaki değer ilişkisini bildirmek mümkün değildir. Örneğin zeka katsayısı 60 olan bir bireyin zeka seviyesinin, zeka katsayısı 30 olan bir bireyinkinin iki katı olduğunu söylemek mümkün değildir, çünkü zeka katsayısı 0 olan bir bireyin hiç zekası olmadığı doğru değildir.

2.3.1.4 Oranlı Ölçek

Oranlı ölçek, eşit aralıklı ölçeğin tüm özelliklerine sahiptir; ek olarak, oranlı ölçekte bir de gerçek sıfır noktası vardır. Ölçüm değeri sıfır olan bir birim veya birey, ölçülen özelliğe kesinlikle sahip değildir. Oranlı ölçek kullanıldığında ise, gerçek bir sıfır noktası olması nedeniyle, farklı veri değerleri arasında oranlama yapmak olanaklıdır. Buna örnek olarak yaş verisi gösterilebilir. 20 yaşındaki bir insanın, 10 yaşındaki bir insanın 2 katı yaşında olduğu kesin bir gerçektir.

2.4 Ölçü Araçları

Bilimsel araştırmalarda yapılan ölçümlerin büyük çoğunluğunda, araştırma verilerini toplamak amacıyla ölçü araçları kullanılır. Kullanılan ölçü araçlarının sahip olması gereken iki önemli özellik vardır; geçerlilik ve güvenilirlik. Geçerlilik ve güvenilirlik dereceleri araştırma yöntemlerinin tümünde kalite kontrol göstergeleri olarak görev yaparlar.

2.4.1 Geçerlilik

Geçerlilik, bir ölçü aracının, ölçtüğünü öne sürdüğü değişkeni ne derecede doğru ölçtüğüdür. Başka bir deyişle geçerlilik ölçüm aracının ölçmesi gereken niteliği doğru ölçebilme derecesini gösterir. Geçerlilik söz konusu araştırma hakkında kullanılabilecek tüm metodolojik yöntemlerin incelenmesini gerektirir. Temel olarak incelenen konu hakkında toplanan verilerin, konunun gerçek bir resmini çizip çizmediğiyle ilgilidir. Geçerlilik araştırma “aracının” niyetlendiği işi başarıp başaramayacağına ilişkin bir kavramdır. Geçerliliğin 2 türlü olduğu söylenir. Birincisi iç geçerlilik, ikincisi dış geçerliliktir. İç geçerlilik, araştırmada kullanılan kavramların birbirleriyle tutarlılığıyla ilgilidir. Dış geçerlilikse, ortaya çıkan sonucun dış dünyaya ne kadar genelleneceğidir. İçsel geçerlilik bir ölçümün temsil ettiği yapıyı ve kavramları tutarlı olarak elde edip edemediği anlamına gelir. Dışsal geçerlilik, ölçümün dış dünyaya genellenebilirliğiyle ilgilidir [7, 10, 11, 13-17].

2.4.1.1 İçerik Geçerliliği

İçerik geçerliliği, bilgi ölçen bir ölçü aracının, ilişkili olduğu alandaki içeriği ne derece yansıttığıdır. Eğer bir final sınavı işlenen konuların sadece bir bölümünden yapılıyorsa, içerik geçerliliğine sahip değildir. İçerik geçerliliğine sahip bir ölçüm,

içeriğın her yönünü ele alan bir ölçümdür. Ölçü aracının içerik geçerliliğinin yüksek olmasını sağlayabilmek için, ölçü aracıyla ilişkili incelemeler yapmak ve uzmanlardan bilgi almak gerekir. Fakat içerik geçerliliği için sayısal bir değer vermek mümkün değildir.

2.4.1.2 Uyum geçerliliği

Uyum geçerliliği yeni geliştirilen bir ölçü aracı ile, aynı amaca yönelik bir başka ölçü aracı arasındaki uyumun derecesini göstermektedir. Yeni geliştirilen bir ölçü aracının oluşturduğu veriler, hali hazırda kullanılmakta olan bir ölçü aracının verdikleriyle uyuyorsa, yeni aracın uyum geçerliliğine sahip olduğu anlaşılır.

2.4.1.3 Yapı Geçerliliği

Yapı geçerliliği, görülemeyen soyut bir yapıyı (yaratıcılık, otoriterlik gibi) ölçmeyi hedefleyen bir ölçü aracının, amacına ne derece ulaştığıdır. Bir ölçümün yapı geçerliliğine sahip olması için ölçülen yapıya bağlı olan diğer değişkenler arasında mantıklı ilişkiler olması gerekir. Aynı zamanda yapı geçerliliğine sahip bir ölçümün, bu konuda daha önce yapılmış ölçümlerle örtüşmesi gerekmektedir.

2.4.1.4 İlk Bakış Geçerliliği

İlk bakış geçerliliği ölçülen bir değişkenin ölçmek istenen şeyi ölçüp ölçmediği konusunda ilk bakıştaki yargıdır. Basit olarak bir ölçümün ilk bakışta geçerli olup olmadığını dile getirir. Ele alınan kurgu üzerinde uzman olmayan insanların ölçümlere göz attıklarında, ölçümlerin geçerli olup olmadığına dair verdikleri cevaplar ilk bakış geçerliliğini oluşturur.

2.4.1.5 Deneyisel Geçerlilik

Deneyisel veya ölçüt geçerliliği olarak adlandırılan bu geçerlilik, ölçüm sonucunun zihinde oluşturulan kavrama bağlı olduğu fakat ölçümün kendisinden bağımsız olduğu durumlarda gerçekleşir. Bunun anlamı, araştırmacının kavramını bir dış kritere belirleyip, ölçümünü yine bu kritere göre ele almasıdır.

2.4.2 Güvenilirlik

Güvenilirlik, ölçme sonuçlarının farklı zamanlarda ve koşullarda sahip olduğu tutarlılığı göstermektedir. Güvenilirlik, istatistiksel analizlerle yüzde olarak

hesaplanmaktadır. Genellikle, bir ölçü aracının sahip olması gereken en düşük Güvenilirlik düzeyi olarak % 70 kabul edilmektedir. Güvenilirlik ölçüm aracının ölçmesi gereken niteliği ölçtüğü istikrar ve güven derecesidir; öyle ki sonuçlardaki farklılıklar anketin anlaşılmasından doğan farklılıklardan değil, cevaplayanlar arasındaki farklılıklardan gelmelidir. İç istikrar, güvenilirliğin bir şeklidir ve anketin alt sistemlerinin sonuç olarak aynı nitelik veya boyutu ölçüp ölçmedikleriyle ilgilenir. Eğer araştırmacı ankete aynı niteliği ölçen iki soru koyar ve cevaplayıcı bu iki soruyu farklı şekillerde cevaplandırırsa, bu anketin değeri sorgulanmalıdır. Güvenilir olmayan bir anket geçerli olamaz, fakat güvenilir bir anket de her zaman geçerli değildir. Örneklemin nüfusu temsil etme oranı bir çalışmanın geçerliliğini etkileyen faktörlerden biridir.

Güvenilirlik aynı teknikle veri toplama veya analiz tekrar edildiğinde aynı sonuçları veriyorsa gerçekleşir. Güvenilir bir deney, deneyi kim yaparsa, ne zaman yaparsa yapsın, doğru yöntemler takip edildiğinde her zaman aynı sonucu vermelidir. Güvenilirlik ise daha çok zaman içinde yinelenebilirlikle ilişkilidir [7, 10, 11, 13].

Bir ölçümün ne kadar güvenilir olduğuna karar vermek için kullanılabilinecek pek çok teknik vardır.

2.4.2.1 Ölçme-Tekrar Ölçme Güvenilirliği

Ölçme-tekrar ölçme güvenilirliği için aynı ölçüm birden fazla kere tekrarlanır ve elde edilen test sonuçları arasındaki tutarlılık, istatistiksel analizlerle hesaplanır. Yapılan ölçümlerin zamana karşı tutarlılığı bu çeşit güvenilirlik için önemlidir. Zaman içinde aynı sonuçları elde ederek ölçeğin istikrarlılığını değerlendirir. Burada ölçüm zamanları arasında ölçülen değişkenlerin istikrarlı kalması, öte yandan diğer koşulların da buna etki etmemesi zorunluluğu vardır. Burada ölçüm zamanları arasında ölçülen değişkenlerin istikrarlı kalması, öte yandan diğer koşulların da buna etki etmemesi zorunluluğu vardır. Bu koşulun her zaman yerine getirilmesi olanaklı olmadığından, test-yeniden test güvenilirliği çoğu kez olduğundan daha düşük düzeyde hesaplanır. Diğer yandan deneklerin ölçeği anımsamaları da test-yeniden test güvenilirliğini bozan bir başka unsurdur ve bu durumda beklenenden daha yüksek düzeyde güvenilirlik elde edilir.

2.4.2.2 Eşdeğerli Ölçüm Güvenilirliği

Eşdeğerli ölçüm güvenilirliği analizinde, bir ölçü aracının, birbirinin yerine kullanılabilecek iki veya daha fazla formu oluşturulur ve ölçü aracının formları arasındaki ilişki istatistiksel analizlerle belirlenir. Ölçeğin maddeleri birbirleriyle karşılıklı ilişki içinde olup bir bütün oluşturmalıdır. Ölçümün birden fazla kez yapılacağı durumlarda, sorulara alışmış olma riskini ortadan kaldırmak için farklı uygulamalarda farklı formlar kullanılır. Eğer bir ölçek güvenilir ise, maddelerden elde edilen puanların ve tüm ölçekten elde edilen puanın birbirleriyle pozitif bağıntı göstermesi gereklidir ve güvenilirlik katsayısı yüksek bulunur.

2.4.2.3 Değerlendiriciler Arası Güvenilirlik

Aynı denek grubunu değerlendiren değerlendirmeciler arasındaki uyumu gösterir. Bu tür güvenilirlikte birden fazla değerlendiricinin hükümleri birbiriyle karşılaştırılır. Özellikle ölçü aracının uygulanması ve değerlendirmesi, birden fazla değerlendirici tarafından yapılıyorsa değerlendiriciler-arası güvenilirliğin hesaplanması gerekir. Bu amaçla, iki farklı değerlendiricinin aynı bireye aynı ölçü aracını uygulaması sonucunda elde edilen puanlar arasında karşılaştırma yapılır.

2.3.2.4 Madde Güvenilirliği

Madde güvenilirliğiyle, ölçü aracının her bir maddesinin toplam puana yapmış olduğu katkı, iç-tutarlılık katsayısı olarak hesaplanır. Toplam puana belli düzeyde katkıda bulunmayan maddeler ölçü aracından çıkarılır.

3. ANKET ÇALIŞMASI

Anket çalışması, insanlardan veya insanlar hakkında, onların bilgileri, yaklaşımları ve davranışlarını tanımlamak, karşılaştırmak veya açıklamak için veri toplayan bir sistemdir. Anket çalışması sistemi 7 aktiviteden oluşur. Bunlar veri toplanması için hedeflerin belirlenmesi, çalışmanın tasarlanması, güvenilir ve geçerli bir anket yönteminin hazırlanması, anketin gerçekleştirilmesi, anket verilerinin düzenlenip, analizinin yapılması ve sonuçların raporlanmasıdır. Anket çalışması sistemi dürüst bir şekilde yürütülmeli ve hedeflerine ulaşmak için yeterli kaynaklara sahip olmalıdır.

Anket çalışması yapanlar bilgileri doğrudan, insanlardan sorulan sorulara cevap vermelerini isteyerek veya endirekt olarak insanların düşünce ve hareketlerinin yazılı, sözlü veya görsel kayıtlarını gözden geçirerek toplayabilirler. Anket çalışmasını yapanlar aynı zamanda insanları doğal veya deneysel ortamlarda inceleyerek de bilgi toplayabilirler [18].

Anket çalışması büyük ölçekli bir araştırma yöntemidir ve yüksek sayıda insandan veri toplamayı içerir. Sosyal hayatı daha derin bir şekilde inceleyen nicel araştırmanın tersine, anket çalışmaları daha az detaylı fakat geniş alanlar üzerinde istatistiki genellemeler yapmayı sağlayabilen temelleri oluşturacak bilgiler üretirler.

Anket çalışmaları diğer araştırma yöntemlerinden veri toplama ve veri analizi şekilleriyle ayrılırlar. Anket çalışmaları yapılandırılmış veya sistematik veri grupları üretirler ve yaş, cinsiyet veya politik eğilim gibi birden çok değişken veya karakteristik özellik hakkında bilgi verirler. Anket formları bu tür yapılandırılmış bilgiye erişmek için en kolay yöntem olduklarından anket çalışmalarının en çok kullanılan şeklidirler [10, 14].

Her ne kadar bir anket çalışmasının ölçebileceklerini bir kaç kategoriye indirmek zor olsa da, anket çalışmaları genel olarak tutumları veya tercihleri, tahminler ve önemsel değerlendirmeler dahil olmak üzere inançları veya geçmiş davranışsal

tecrübeler de dahil olmak üzere gerçekleri ölçmek için kullanılırlar. Bu kategorilerin hepsi eş kesinlik dereceleriyle ölçülemez [19].

Anket çalışmaları toplanan verilerin kolaylıkla kodlanabilmesi, analiz edilebilmesi ve verileri toplayan kişiye göre değişmemesi gibi nedenlerden ötürü yüksek güvenilirliğe sahip kabul edilirler. Büyük ölçekli bir anket çalışmasında her insan veya durumu ele almak açıkça imkansızdır, bu da örnekleme ve daha küçük bir grubun daha büyük bir nüfusu temsil edip edemeyeceği sorularını gündeme getirir [10].

3.1 Örnekleme

Üzerinde araştırma yapılacak bir nüfus hakkında bilgi toplamak için başvurulabilecek ilk ve en basit yöntem, o nüfusu oluşturan tüm birimler üzerinde araştırma konusuyla ilgili bilgi toplamaktır. Ancak uygulamada genellikle nüfusun tüm birimlerinden bilgi toplamak çeşitli nedenlerden dolayı imkansızdır. Araştırmaya konu olan yığın olaylardan her birine birim adı verilir. Örneğin nüfus sayımı yapılırken birim insandır. Bir yığın olayın birim olabilmesi için sayılmaya veya ölçülmeye elverişli bulunması gerekir.

Örnekleme, nüfus adı verilen büyük bir grubun bir parçası veya alt grubudur. Anket çalışmaları genel olarak nüfus yerine örneklemeleri kullanırlar. İyi bir örneklem, nüfusun bir minyatürüdür. En iyi örneklem, nüfusun bir modeli veya temsilcisidir. Eğer yaş, cinsiyet, sağlık durumu gibi önemli karakteristikler hem nüfus hem de örneklem içinde benzer şekilde dağılıyorsa, örneklem nüfusu temsil etmektedir.

Hiçbir örneklem mükemmel değildir. Genel olarak, örneklem belirlenir bir yanılma veya hata derecesine sahiptirler. Örneklemin kesin olarak tanımlanabilecek karakteristik özellikleri ve temsilcilik derecesi olabilmesi için, anket çalışmasına çok belirgin ve kesin hedefleri ile başlamak gerekir. Aynı zamanda çok açık ve kesin uygunluk kriterlerine sahip olunması, örnekleme yöntemlerinin dikkatli bir şekilde uygulanması, örneklem büyüklüğünün haklı çıkarılması ve uygun bir cevap oranına sahip olunması gerekir [13, 18].

3.1.1 Uygunluk Kriteri

Bir anket çalışmasına dahil olma kriteri cevaplayıcıların anket çalışmasına katılımı için sahip olmaları gereken karakteristik özellikleridir. Hariç olma kriteri ise belli insanları çalışma dışı bırakan karakteristik özelliklerdir. Dahil ve hariç etme kriterleri hedef kitleye uygulanır. Dahillik kriterine uymayan ve hariçlik kriterine uyan kişiler nüfustan çıkarıldığında geriye anket çalışmasına katılabilecek insanlar kalır. Dahillik ve hariçlik kriterlerini belirlemek en etkin bilgiyi edinebileceğiniz insanlar veya sorularınızın cevaplarını almak istediğiniz insanlar üzerine yoğunlaşmak için etkin bir yöntemdir [18].

3.1.2 Örneklem Yapmayı Gerekli Kılan Nedenler

Her ne kadar örneklem yapılırken hata yapma riski oluşsa da, pek çok nedenden ötürü örneklem, tam bir nüfus üzerine uygulanan anket çalışmasına tercih edilmektedir. Bu tercihin en önemli nedeni anket çalışması için maddi açıdan altına girilen yüküdür. Nüfus hacmi ve bu nüfusta incelenmesi gereken değişkenler arttıkça, daha küçük hacimlerdeki örneklemeler üzerinden çalışmanın çok daha az giderlerle güvenilir bilgiler üretmesi mümkündür.

Örneklem yapmayı gerekli kılan ikinci neden, bu yöntemin tam sayıma göre çok daha hızlı bir şekilde ilerlemesi ve normalde bir nüfusa uygulanma durumuna göre daha ayrıntılı veriler sağlamasıdır. Bilgiye özellikle hızlı erişim gerektiği durumlarda, örneklem önem kazanmaktadır.

Maddi açıdan giderleri azaltması ve anket çalışmasının süresini kısaltmasının yanı sıra, örneklem doğru bilgilerin edinilmesinde de önemli rol oynamaktadır. Anket çalışmalarında bilgilerin görüşme ve anket formları üzerinden toplandığı göz önünde bulundurulursa, küçük sayıda bir örneklem anket uygulayacak deneyimli elemanların büyük bir nüfus için yeterli olmayacağı ve veri düzenleme konusunda hatalar çıkacağı açıktır. Bu nedenle, doğru verilerin elde edilmesi için örneklem yapmanın gerekli olduğu sonucuna varılmaktadır.

Son olarak, anket çalışması için nüfusun tüm bireylerine ulaşmanın mümkün olmadığı koşullarda örneklem yapmak bir zorunluluk haline gelmektedir. Tüm bu nedenler bir arada değerlendirildiğinde, örneklemenin anket çalışmalarında taşıdığı önem ortaya çıkmaktadır [10, 13].

3.1.3 Örneklem Yöntemleri

Örneklem yöntemleri genel olarak ikiye ayrılır; bunlardan birincisi olan olasılık örnekleme, örneklemin çalışmanın veya hedef kitlenin temsilcisi olduğunu dile getirmek için istatistik bir temel sağlayan yöntemdir.

Olasılık örneklemede, hedef nüfusun her bireyinin örnekleme katılmak için bilinen, sıfır olmayan bir olasılığı vardır. Olasılık örnekleme, rastlantısal seçim yönteminin kullanımını gerektirir. Rastlantısal örnekleme bir örneklemin seçiminde sübjektifliği ortadan kaldırır. Bir örnekleme ulaşmanın doğru yoludur. Anket araştırmaları için en uygun örnekleme yöntemidir. Diğer hiçbir örnekleme yönteminde örneklemin hedef kitleden ne kadar farklı olduğunu hesaplamak mümkün değildir. Bu nedenle anket uygulaması ile elde edilen sonuçlar yalnız bu yöntemin kullanıldığı durumlarda hedef kitle için genellenebilir.

Olasılık örnekleminin özü, kitlenin her bir üyesinin örnekleme dahil olma olasılığının bilinmesidir. Bazı özel durumlar dışında, her bir üyenin örnekleme dahil olma olasılığı eşittir. Bu eşitliği sağlayabilmek için seçim tesadüfi veya sistematik olarak yapılabilir.

Eğer örneklem olasılıklı olarak belirlendiyse elde edilen sonuçların doğruluğu tahmin edilebilir. Fakat tüm anketlerde örnekleme hatası vardır. Örneğin anketi uyguladığınız 100 kişiden elde edeceğiniz sonuçlar aynı anketi uygulayacağınız bir diğer 100 kişiden elde edeceğiniz sonuçlardan farklı olacaktır.

İkinci tür örnekleme ise olasılıklı olmayan örneklemedir. Olasılıklı olmayan örneklemler hedef nüfusun karakteristikleri ve anket çalışmasının ihtiyaçları göz önünde bulundurularak verilen kararlar temel alınarak seçilirler. Bu örnekleme yöntemiyle nüfusun uygun kesiminin bazı üyeleri seçilme şansına sahipken, diğerleri bu şansa sahip değildir. Şans sonucu, anketin bulguları hedef gruba uygulanması mümkün olmayan bulgular da olabilir [10, 11, 13, 16, 18].

3.1.4 Olasılıklı Örneklem Türleri

Dört farklı çeşit olasılıklı örnekleme vardır. Bunlar sırasıyla basit rastlantısal, tabakalı rastlantısal, sistematik ve kümelere göre örneklemedir [13, 18].

3.1.4.1 Basit Rastlantısal Örneklem

Basit rastlantısal örneklemede, her birey veya birim eşit seçilme şansına sahiptir. Hedef nüfusun üyeleri birer kez, bağımsız olarak seçilirler. Bir kez seçildikten sonra, ikinci bir şansa sahip değildirler ve olası seçim havuzuna geri dönebilirler. Bu fırsat eşitliği nedeniyle, rastlantısal örneklem bağıl olarak tarafsız kabul edilirler. Basit rastlantısal örneklemin avantajı teknik problemler yaşamadan tarafsız bir örneklem elde etmenin kolay olmasıdır. Ne yazık ki, rastlantısal örnekleme, bir nüfus içinde ilgilenilen tüm elemanları seçemeyebilir. Belli özelliklere sahip insanlardan uygun oranlarda elde etmek için tabakalı rastlantısal örnekleme yapmak gerekir.

3.1.4.2 Tabakalı Rastlantısal Örneklem

Tabakalı rastlantısal örnekleme nüfusun alt gruplara, veya tabakalara bölündüğü ve bundan sonra rastlantısal örneklemin her alt gruptan ayrı ayrı seçildiği örnekleme türüdür. Tabaka seçimleri yapılırken, seçilen tabakaların araştırmanın hedeflediği sonuçla ilişkili olduğunu gösteren kanıtlar göz önünde bulundurulur. Tabakaların seçiminin doğrulanması literatürden veya uzman fikirlerden yapılabilir.

Tabakalı rastlantısal örnekleme basit rastlantısal örneklemeden daha karmaşıktır. Tabakaların belirlenmesi ve doğrulanması gerekir, ve çok sayıda alt grup kullanmak büyük, denetimi zor ve pahalı araştırmalara neden olabilir.

3.1.4.3 Sistemik Örneklem

Bir listeden sistemik bir örneklem almak için, rastlantısal bir başlangıç yapmak gerekir, bu da örneğin zar atarak yapılabilir. Örneğin zar ilk atıldığında 5 sayısı gelirse, ve 3000 kişilik bir listeden 500 kişi seçilecekse, $3000/5 = 600$ olduğundan, listenin 5. kişisiyle başlanıp, 11, 17, 23,... şeklinde seçim yapmaya devam edilebilir. Geçerli bir örneklem elde etmek için nüfusun örnekleme katılabilinecek tüm üyelerinin bir listesiyle başlamak gerekmektedir. Buna örnekleme çerçevesi denir. Eğer örnekleme çerçevesinin doğası itibariyle tekrarlama kaçınılmaz bir durumsa, örneğin sene içindeki 12 ayın tekrarlama gibi, sistemik örnekleme kullanılmamalıdır. Eğer sistemik örnekleme tüm birimlerin eşit bir seçim şansına sahip olduğu garantisi verilemeden kullanılırsa, sonuçta elde edilen örneklem bir olasılık örnekleme olmayacaktır. Eğer örnekleme çerçevesi doğal olarak kendini

yenileyen bir şekilde sahip değilse, veya listeyi örnekleme aralıklarını ayarlayarak düzenleyebiliyorsanız, sistematik örnekleme basit rastlantısal örneklemeyle benzer.

3.1.4.4 Kümelere Göre Örnekleme

Bir küme, pek çok sınıfı, öğrencisi ve öğretmeni olan bir okul gibi doğal olarak oluşan bir birimdir. Diğer kümelere örnek olarak üniversiteler, hastaneler, şehirler ve eyaletler verilebilir. Kümelere göre örneklemede, kümeler rastlantısal olarak seçilir ve kümenin tüm üyeleri örnekleme dahil edilir. Küme örnekleme büyük araştırmalarda kullanılır. Tabakalı örneklemeden, doğal bir seçim kümesine sahip olması ile ayrılır. Fakat elde edilen örneklem kümenin örtmediği bölgeler için temsilci olmayabilir ve bir küme bir diğer kümeyi temsil etmeyebilir.

3.1.5 Olasılıklı Olmayan Örnekleme Türleri

Olasılıklı olmayan örnekleme tüm uygun birimlerin örneklem içine dahil edilme olasılıklarının birbirine eşit olmasını garanti etmez. Olasılıklı olmayan örneklemlerin temel avantajları bağıl olarak elverişli ve ekonomik olmaları ve pek çok ankette kullanılmalarının uygun olmasıdır. Bu tür örneklemlerin temel dezavantajı seçim taraflılığına karşı zayıf olmalarıdır [11, 16].

3.1.5.1 Uygunluk Örnekleme

Uygunluk örnekleme, hazır ve müsait olan bireyler grubudur. Örneğin bir alışveriş merkezindeki insanlara dayandırılarak yapılan anket, uygunluk örneklemini kullanmaktadır.

3.1.5.2 Gönüllü Örnekleme

Gönüllü örnekleme genel olarak şüphe ile yaklaşılması gereken bir yaklaşımdır. Bununla birlikte tüm anket araştırmaları bir miktar gönüllülük esasına dayanmaktadır. Diğer bir ifade ile gönüllü örnekleme ile olasılıklı örnekleme arasında kesin bir çizgi söz konusu değildir. Gönüllü örneklemede temel problem kaynağı, gönüllülük oranı ile ilgilidir. Basit olarak bir kitledeki gönüllü insanların oranı, diğerlerine göre düşükse, gönüllüler diğerlerinden farklı kılan özellikleri saptamanız gerekir. Örneklemin hedef kitleyi ne ölçüde temsil ettiğini belirlemek için bu şarttır. Fakat ne yazık ki pratikte bu kişileri diğerlerinden ayırmanın

sistemantik bir yolu bulunmamaktadır. Gönüllü anketlerin pek çok durumda hedef kitlenin görüşlerini yansıtmayan, yanlış sonuçlar vereceği söylenebilir.

3.1.5.3 Kartopu Örneklemi

Bu örneklem, daha önce tanımlanmış olan grup üyelerinin, nüfusun başka üyelerini tanımlamasına dayanır. Yeni üyeler başkalarını tanımladıkça, örneklem kartopu şeklinde büyür. Bu teknik nüfus listesi elde edilemediği ve derlenemediğinde kullanılır.

3.1.5.4 Kota Örneklemi

Kota örneklemi incelenen nüfusu alt gruplara ayırır, araştırmacı bundan sonra her alt gruptaki insan oranını tahmin etmeye çalışır. Kota örnekleme çerçeve oluşturmanın mümkün olmadığı durumlarda kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde çerçeve yerine genellikle daha önceden yapılan tamsayım verilerine dayalı bir kota belirlenir. Örneğin bir semtte yaşayan insanların %60'ının erkek, %40'ının kadın olduğu ve her iki cinsiyetin de yaklaşık %50'sinin 30 yaş üzerinde olduğu biliniyor olsun. Bu semtte yapılacak olan 20 görüşme için kriter, cevaplayıcıların yarısı 30 yaşın üzerinde olmak üzere 12 erkek ve 8 kadından oluşmasıdır. Bu kişilerin nerede ve nasıl bulunacağı ise tamamen anketöre bırakılır. Kota örneklemede en önemli husus kontrol değişkenlerinin belirlenmesidir. Eğer belirli bir kategorideki insanların ankete katılma olasılıklarının daha yüksek olduğu düşünülüyorsa, bu kategori kontrol değişkeni olarak tanımlanmalıdır. Kullanılan kontrol değişkenlerinin sayısı arttıkça kapsam hatası azalacağından elde edilen sonuçların da doğruluğu artacaktır.

3.1.6 Örneklem Büyüklüğü

Örneklem büyüklüğü, çalışmanın kesin ve güvenilir sonuçlara ulaşması için anket çalışmasına tabi tutulması gereken birimlerin sayısını gösterir. Birimler insanlar, mekanlar, veya objeler olabilir.

Örneklem büyüklüğü arttırılınca, araştırmanın masrafları da artacaktır. Büyük örneklem, veri toplama, veri işleme ve analiz için daha fazla masraf anlamına gelmektedir. Ayrıca, örneklem büyüklüğünü arttırmak diğer örnekleme aktivitelerinin önemini azaltabilir ve bu nedenle toplam örnekleme hatasını arttırabilir. Doğru örneklem büyüklüğünü hesaplamak için en uygun yol istatistiki hesaplamalar kullanmaktır.

Örnekleme sürecinin en önemli konularından birisi örnekleme girecek birim sayısının, örnek hacminin belirlenmesidir. Çünkü örneklem hacmi arttıkça örneklem istatistiklerinin hesaplanan değeri parametre değerlerine yaklaşır, mümkün örneklem istatistiklerinin değişim aralığı dağılır, standart hata küçülür ve dolayısıyla doğruluk artar. Fakat örneklem hacmi belirlenirken yalnız standart hatanın büyüklüğü değil, örnekleme bütçesi ve diğer kaynaklar göz önünde bulundurulmalıdır [11, 14].

3.2 Anket Çalışması Tasarımı

Tasarım, anket çalışmasının gerçekleşeceği ortamı ayarlama yöntemidir. Ortam anket çalışmasına dahil olacak bireylerden veya insan gruplarından, mekanlardan, aktivitelerden veya objelerden oluşmaktadır.

3.2.1 Kesitsel Tasarım

Bazı tasarımlar oldukça basittir. Oldukça basit bir inceleme, 50 kişilik bir çocuk grubuyla verilen bir filmi beğenip beğenmedikleri ve bunun nedeni üzerine 10 dakikalık bir görüşme yapmak olabilir. Bu tür bir anket çalışması belirli bir grubun belli bir zamandaki fikirleri hakkında bir portre oluşturmaktadır ve bu tür tasarıma kesitsel adı verilir [18].

3.2.2 Deneysel Tasarım

Bilimsel çalışmalarda, araştırmacının oluşturduğu araştırma problemlerine yanıt aramak ve ileri sürdüğü hipotezleri test etmek amacıyla gerekli verileri nüfustan seçilen örneklerden gözleyerek, tarayarak veya izleyerek elde etmek mümkün olmayabilir. Bilimsel olarak ileri sürülen hipotezleri denetlemek amacıyla yapay koşulların oluşturulması veya özel izleme, deneme koşulları altında birimlerden veri elde edilmesi gerekebilir. Özel olarak hazırlanmış araştırma problemlerini cevaplamak ve hipotezleri test etmek için deney adı verilen özgün veri toplama planları aracılığı ile veri toplanır [7, 18].

Deneysel tasarımlar 2 veya daha fazla grubun birbiriyle karşılaştırılmasıyla karakterize edilirler; bunlardan en az biri deneye tabi tutulan ve en az biri de kontrol veya karşılaştırma grubudur. Deneysel grup yeni veya daha önce denenmemiş yenilikçi bir program, girişim veya tedaviye tabi tutulurlar. Kontrol grubu ise

alternatif, örneğin geleneksel bir programa tabi tutulur, veya herhangi bir programa tabi tutulmaz [18].

Herhangi bir deneysel tasarımda kullanılabilecek potansiyel değişkenler üç genel kategoride incelenebilir. Bunlar bağımsız değişkenler, bağımlı değişkenler ve dış değişkenlerdir [11, 17, 20, 21].

3.2.2.1 Bağımsız Değişken

Bağımsız değişken, deneyi yapan araştırmacının kontrol ettiği ve farklı gruplar için farklı değerlere sahip olan değişkendir. Bu değişkene bağımsız adının verilmesinin nedeni, diğer tüm etkilerden bağımsız olması ve tamamen araştırmacının kontrolü altında olmasından ileri gelmektedir. Deneysel çalışmalarda bazen kullanılan gruplardan birine kontrol grubu adı verilir. Bu gruptaki bireyler bağımsız değişkenin 0 değeriyle veya deneye başlamadan önce sahip oldukları bağımsız değişken değeriyle deneye katılırlar. Deney grubu ise bağımsız değişkenin kontrol grubundan fazla olduğu gruptur. Bazı durumlarda iki grubun da bağımsız değişken seviyeleri normal veya sıfır değerinde kabul edilemez, dolayısıyla gruplardan herhangi biri kontrol grubu olamaz. Bu durumda önemli olan iki grubun bağımsız değişken seviyelerinin birbirinden farklı olmasıdır. Bu iki grubun verdiği cevaplardaki bir farklılık, bağımsız değişkenin etkisini gösterecektir, çünkü deneye başlandığında iki grubun arasındaki tek fark bağımsız değişken olacaktır.

3.2.2.2 Bağımlı Değişken

Bağımlı değişkenler, araştırmacının bağımsız değişken tarafından etkileneceğine veya bağımsız değişkene bağlı olduğunu düşündükleri değişkendir. Diğer bir deyişle bağımsız değişkenler olası nedenleri ölçerken, bağımlı değişkenlerdeki değişimler potansiyel etkileri ölçer. Bir deneyde, araştırmacı bağımsız değişkeni yönetir. Fakat bağımlı değişken araştırmacının kontrolünde değildir; araştırmacı sadece bağımlı değişkenin bağımsız değişkenden ne şekilde etkilendiğini görebilir. Eğer kontrol ve deney gruplarında bağımlı değişkenlerin değerleri farklı ise, bu insanların kendi bağımsız değişken seviyelerine farklı tepkiler verdiklerini gösterir.

3.2.2.3 Dış Değişken

Dış değişkenler, bağımlı ve bağımsız değişkenler dışındaki tüm potansiyel değişkenlerdir. Bu değişkenler 3 ayrı kategoride incelenebilir.

Bunlardan ilki deneklere ait değişkenlerdir. Deneklere ait değişkenler, deneye katılan deneklerle ilgili özellikleri içeren dış değişkenlerdir. Göz rengi, soyadındaki harf sayısı ve ayak başparmağının uzunluğu gibi özellikler deneklere ait değişkenlerdir.

İkinci tür dış değişken olan araştırmacıya ait değişkenler, araştırmayı yürüten kişilerin özelliklerini tanımlayan dış değişkenlerdir. Araştırmacıların cinsiyeti, giyimi, görünüşü, davranışı, vs. araştırmacıya ait değişkenlere örnek olarak gösterilebilir.

nc dış değişken grubunu ise durum değişkenleri teşkil etmektedir. Durum değişkenleri araştırmanın deney içerisindeki özelliklerini tanımlayan dış değişkenlerdir. Grup içinde farklı, tek başınayken farklı davranan bir birey durumsal bir değişken sergilemektedir. Sıcaklık, kalabalık, duvar rengi ve saat durumsal değişkenlere örnek olarak gösterilebilir.

3.2.2.4 Karıştırıcı değişken

Bazı deneylerde bir veya birden fazla dış değişken karıştırıcı değişken haline gelebilir. Karıştırıcı değişken, bağımsız değişken olmayan, fakat deney yapılan iki grup arasında sistematik olarak farklı olan değişkendir. Eğer bu değişken iki grupta da eşit olarak dağılmışsa karıştırıcı değişken olamaz. Araştırmacı ne pahasına olursa olsun karıştırıcı değişkenden uzak durmalıdır. Eğer araştırmada karıştırıcı değişkenler varsa, çalışmanın sonuçları belirsiz olacak ve bağımsız değişkenin oluşturduğu etkiler hakkında varılan sonuçlar şüphe uyandıracaktır.

Araştırmacı bir teoriyi oluşturduğunda, bir sonraki adımı bu teoriyi yanlış kılacak tüm yöntemleri düşünmek, gözlenen etkiler için sorumlu olabilecek başka hipotezleri ortaya koymaktır. Bir etkinin belli bir bağımsız değişkene bağlı olduğunu göstermek yeterli değildir. Gösterilmesi gereken bu etkinin başka bir sebepten kaynaklanmadığıdır.

3.2.3 Tanımlayıcı veya Gözlemsel Tasarım

Tanımlayıcı veya gözlemsel tasarımlar mevcut gruplar ve bilinmeyenler hakkında bilgi üretirler. Tasarım için yeni gruplar oluşturulmaz. Tanımlayıcı tasarımları üç ayrı kategoride incelemek mümkündür. Bunlardan kesitsel tasarımlar zaman içinde belli bir ana ait tanımlayıcı veriler üretirler. Örneğin Türk seçmenlerin şu anki tercihleri kesitsel bir incelemedir. İkinci tür tanımlayıcı tasarım ortak özellikli

tasarımdır. Ortak özellikli tasarımlar belirli nüfuslar içinde gerçekleşen değişimler hakkında bilgi veren, ileriye dönük, veya muhtemel tasarımlardır. Ortak özellikli tasarımlar, ele alınan olaylar anketin yapımından önce gerçekleşmiş ise, geçmişe dair, zaman içinde geriye dönen çalışmalar da olabilirler. Tanımlayıcı tasarımlardan sonuncusu durum kontrollerini kullanan çalışmalardır ve bugünkü bilinmeyenleri açıklamak için zaman içinde geri giden çalışmalardır [18].

3.3 Anket Çalışmalarının Uygulanma Yöntemleri

Araştırmanın en önemli aşamalarından biri veri toplamak için kullanılacak olan yöntemin seçilmesidir. Sübjektif araştırmaların veri kaynağı insanlardır ve onlardan doğrudan bilgi alma yöntemlerinden en çok kullanılanı anket yöntemidir. Anket yöntemi, birincil kaynaktan veri toplama biçimidir. Deney tasarımlarında da anket yöntemi veri toplama için başvurulan yöntemlerden biridir. Birincil kaynak araştırmalarında, veriyi toplayacak kişi araştırmacının kendisi olduğu için veri toplama yönteminin seçimi önem kazanır. Maliyetlerin, hata olasılıklarının ve araştırmanın amacına uygun olmasına dikkat edilirken aynı zamanda en etkili yöntemin seçilmesine çalışılmalıdır.

Anket yönteminin temelini, bir nüfus veya örnekleme oluşturan birimlerden sistematik biçimde bilgi elde etmek oluşturur. Bu amaçla, yazılı veya sözlü sorular sorularak bunların yanıtlarına ulaşılmaya çalışılır. Burada görüşmeci ile yanıtlayıcı arasında bir tür iletişimden söz edilmektedir ve veri toplama aracı anket formu olarak adlandırılır. Böyle bir iletişimin başarılı olabilmesi için anket formunda yer alacak soruların yazılı veya sözlü sorulabilmesinde çeşitli faktörler göz önünde bulundurulmalıdır [13].

Anketin popüler bir araştırma aracı olmasının yanı sıra, yüksek kalitede ve kullanılabilir veri oluşturabilecek ve yüksek bir cevap oranı elde edebilecek bir anket formu tasarlamak görüldüğü kadar kolay değildir. Bunun için dikkatli bir planlama ve tasarım süreci ve etkili bir dağıtım yöntemi gerekmektedir.

Anket formları araştırma aracı olarak tek başlarına kullanılabilecekleri gibi, başka araştırma araçlarıyla bir arada da kullanılabilirler. Anket yöntemi nüfusun büyük parçalarından veri toplamak için giderler açısından etkin bir yöntemdir. Fakat anket yöntemine başvurmadan önce araştırmanın planlanmış olması gerekmektedir. İyi bir

araştırma tasarımının önemli bir parçası anket tasarımının araştırmanın ihtiyaçlarını karşıladığından emin olunmasıdır. Bunu başka bir şekilde dile getirmek gerekirse, sorulan soruların doğru sorular olduğundan emin olmak gerekmektedir. Araştırma hedeflerinden, anket formuna koyulacak doğru soruların hangileri olduğuna geçmek araştırmacı tarafından dikkate alınması gereken anahtar bir ögedir.

Araştırmacı literatürü taramalı ve araştırma sorularını bu konuda yapılan çalışmalardan faydalananarak hazırlamalıdır. Ancak araştırmada cevaplanması istenen sorular belirlendikten sonra anket yönteminin gerekli bilgiyi toplamak için en doğru yöntem olup olmadığına karar verilebilir[14, 20].

Literatür araştırmasının gerekliliğinin önemli bir nedeni, araştırılacak konuda daha önce hazırlanmış ve uygulanmış anket formları olup olmadığını görmektir. Eğer araştırma için uygun bir anket ile karşılaşılsa, daha önce uygulama ile test edilmiş bir anketin güvenilirliği ve geçerliliğinin yüksek olması nedeniyle, yeni bir anket oluşturmak yerine bu anketin kullanılması daha uygun olacaktır. Uygulanmış bir anketin yeniden kullanımı zaman ve kaynakların tasarrufunu sağlayacak, daha önce yapılmış çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırma yapma şansını sağlayacak ve sonuçların basımını kolaylaştıracaktır.

Dikkatli planlama ile, anket formları yüksek kalitede kullanılabilir veri üretir, iyi cevap oranları sağlar ve kişisel bilgileri açığa çıkarmadan, insanların daha dürüst cevaplar vermelerini sağlarlar.

Anketler format açısından yapılandırılmış olabilir, bu soruların tümünün cevaplarının önceden belirlenmiş ve cevaplayıcıya sunulmuş olduğu anket formlarındaki durumdur. Güvenilirliği yüksek olan nicel veriler elde etmek için bu şeklin kullanımı oldukça popülerdir. Anket ne kadar yapılandırılmış ise, cevapların güvenilirliği de artacaktır, çünkü verilen cevaplardaki değişkenlik sınırlandırılmış olacaktır.

İkinci bir anket türü yarı-yapılandırılmış ankettir. Bu anket türünde daha önceden hazırlanmış cevap seçeneklerinin yanı sıra özgür cevapların verilebileceği açık uçlu sorulara da yer verilmektedir. Bu cevaplayıcıların kendilerini önceden tanımlanmış cevapların dışında tanımlayabilmelerini sağlamaktadır. Özgür cevaplar anketlerin geçerliliğini arttıracaktır fakat anketten elde edilen verilerin analizini zorlaştıracaktır.

Araştırma yöntemleri arasında belirtilen üçüncü bir anket şekli yapılandırılmamış ankettir, fakat veri toplamak için kullanılan sorulardan oluşan anketlerin

yapılandırılmadan kullanılmaları oldukça zordur. Yapılandırılmamış yöntemler genellikle karşılıklı görüşmelerde, nicelden çok nitel verilerin toplanmasının önemli olduğu durumlarda kullanılmaktadır [20].

Anket çalışmaları karşılıklı veya telefon üzerinden, soru sorularak ve cevaplar kaydedilerek, veya posta yöntemi ile kendi cevaplarını kendileri kaydedecek şekilde gerçekleştirilir. Tüm durumlarda problemler benzerdir. Anket çalışması doğru insanlarla yapılmalı, sorular düzgün bir şekilde sunulmalı ve cevaplar doğru bir şekilde kaydedilmelidir [11]. Kendi kendine yapılan anket kullanıcıların kendi başlarına cevapladıkları sorulardan oluşur. Bu anketler posta ile gönderilebilir, internet üzerinden veya bilgisayar ile doldurulabilir veya bir sınıfta, bekleme odasında ya da ofiste el ile doldurulabilir. Diğer kendi kendine yapılan anket çeşitleri internet-tabanlı, elektronik ve bilgisayar yardımlı incelemelerdir. Tipik bir bilgisayar yardımlı incelemede, ekranda sorular ve seçenekler gözüktür ve cevaplayıcı klavye yardımıyla soruları cevaplar [18].

Anket formlarının diğer bir özellik ise esneklik ve çeşitliliktir. Anket yöntemi ile pek çok ve çeşitte bilgiler toplamak olanaklıdır. Cevaplayıcıların tutum ve davranışlarından, demografik özelliklerine kadar değişik türde bilgiler elde edebilmek söz konusudur. Sorulacak sorulardaki esneklik ve çeşitlilik ile çok çeşitli bilgiler elde edilebilir. Anket yönteminin bir diğer önemli özelliği de verilerin daha çabuk ve daha az maliyetle elde edilebilmesidir. Bilgi toplanacak konuların ve kişilerin geniş bir yelpazeye yayılabilmesi ve iletişim olanaklarının sunduğu hız ve düşük maliyetle erişim fırsatları, anket yönteminin bu özelliğini oluşturmaktadır.

Araştırma için ihtiyaç duyulan veriler posta anketi, telefon anketi veya karşılıklı görüşme tekniklerinden herhangi biri kullanılarak elde edilebilir. Bununla birlikte araştırma şartları ve istenen verinin türü, aynı anda birden fazla yöntemin bir arada kullanılmasını gerektirebilir. Araştırmacı, araştırmanın hedefini ve ele alınan problemi göz önünde bulundurarak hangi anket çeşidini kullanacağına karar vermelidir. Farklı anket yöntemlerinin tümünün üstün ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Kullanılacak anket yöntemine karar verilirken tüm bu özellikler dikkate alınmalıdır.

3.3.1 Posta Anketleri

Posta anketleri hazırlanan soru formlarının posta yoluyla cevaplayıcılara ulaştırılmasını öngören bir veri toplama yöntemidir. Anket türleri içerisinde en yaygın olarak kullanılanıdır. Cevaplayıcılardan soru formlarını kendi başlarına doldurmaları ve posta yoluyla araştırmacıya ulaştırmaları istenir. Bu türün en önemli özelliği, görüşmecinin bulunmamasıdır. Mektupla anket, yazılı iletişimin tüm özelliklerini kapsar. Soruların, örnekleme oluşturan birimlerin hepsinin anlayabileceği, aynı düzeyde algılayabilecekleri sözcüklerden, kavramlardan oluşması gerekir [11, 13, 16, 18].

Özellikle bilimsel araştırmalarda çok yaygın olarak kullanılan bu yöntemin üstünlükleri ve zayıflıkları aşağıdaki gibidir:

Posta Anketlerinin Üstün Yanları:

1. Giderler açısından en avantajlı anket yöntemidir. Gerek posta yolu ile ulaşım, gerekse anketörlere ihtiyaç duyulmaması giderlerin düşük olmasının en önemli nedenleridir.
2. Bu yöntemde anketörlerin yer almaması, cevaplayıcıların etki altında kalmadan, yansız cevaplar vermelerini sağlar. Buna ek olarak, cevaplayıcıların kimliklerinin gizli kalacağına garanti, verdikleri cevaplardaki dürüstlük oranını arttırmaktadır.
3. Sorular tüm cevaplayıcılara aynı şekilde ulaştığından, soruların yanlış veya vurgulu okunması gibi uygulamadan kaynaklanan hatalar en düşük seviyededir.
4. Örnekleme hatası, diğer yöntemlere göre daha az giderlerle minimuma indirebilir.
5. Gelir düzeyi, eğitim durumu, politik tercih vb. konulara ilişkin bilgiler cevaplayıcının anketörden etkilenmesi söz konusu olmadığından posta anketi yardımıyla daha doğru olarak elde edilebilir.
6. Cevaplanma oranının hatırlatma mektupları ve teşviklerle artırılması mümkündür.

7. Sorulara yanıt verme zamanı cevaplayıcının insiyatifinde olduğundan, kendisi için en uygun zamanı seçerek, daha dikkatli cevaplar verebilecektir.

Posta Anketlerinin Zayıf Yanları:

1. Anketler cevaplayıcılara gönderildikten sonra farkına varılan eksiklik ve problemlerin telafisi mümkün değildir.
2. Eğitim düzeyi düşük kişilere uygulanan anketlerin cevaplanma oranı düşüktür. Buna ek olarak, anketleri posta yoluyla alan cevaplayıcıların, anketi doldurmamayı tercih etme olasılıkları da yüksektir. Bu durumlar, cevaplanma oranını düşürerek, cevaplanmama hatasına yol açabilir.
3. Cevapların elde edilmesi oldukça uzun zaman zarflarında gerçekleşmektedir.
4. Araştırmacının soruların cevaplanma süreci üzerinde kontrolü yoktur. Araştırmacı soruların doğru kişi tarafından doldurulup doldurulmadığından veya soruları cevaplayan kişinin başkalarının etkisi altında kalıp kalmadığından emin olamaz.
5. Posta anketlerinin eksiksiz doldurulmasını sağlamak oldukça güçtür. Anketi cevaplayan kişiler bilinçli veya bilinçsiz olarak bazı soruları geçebilirler. Sorulan sorulara cevap vermek ve anket formunu geri postalamak cevaplayıcıya düştüğünden, oluşturulacak işbirliği ve cevaplama olumlu ilgi başarıyı doğrudan etkileyecektir.
6. Kapsam hatasına son derece açıktır. Bu anket yönteminde kullanılan adreslerin hedef kitlenin tümünü içeren listelerden seçilmiş olması ender rastlanan bir durumdur.
7. Açık uçlu sorular için uygun değildir.

3.3.2 İnternet Anketleri

İnternet anketleri posta anketlerinin internet ortamındaki şeklidir. Tek farkı cevaplayıcılarla iletişimin klasik posta yerine elektronik posta kullanarak kurulmasıdır. Bu yöntemde soru formu veya bu formun yer aldığı internet adresinin bağlantısı cevaplayıcılara e-posta ile gönderilir ve cevaplayıcılardan bu formu doldurmaları istenir. Özellikle cevaplayıcıların tümüne internet üzerinden ulaşmanın

mümkün olduğu durumlarda çok sağlıklı sonuçlar veren bu yöntemin üstünlükleri ve zayıflıkları aşağıdaki maddelerde sıralanmıştır [11, 13, 16, 18].

İnternet Anketlerinin Üstün Yanları:

1. Anket sorularına verilen cevaplar doğrudan veri tabanına yazıldığından verilerin ayrıca bilgisayara girilmeleri gerekmemektedir. Ayrıca analizlerin yapılıp sonuçların grafik ve tablolarla sunulması için veri toplama sürecinin sonunu beklemek gerekmez. Önceden hazırlanan analiz programlarıyla cevaplar alındıkça sonuçların güncelleşmesi sağlanabilir.
2. İnternet sayfalarına 7 gün 24 saat kesintisiz olarak erişmek mümkündür. Dolayısıyla cevaplayıcı soruları cevaplamak için kendine en uygun zamanı seçebilir. Bu durum zaman sınırlaması nedeniyle oluşan ölçüm hatalarının etkilerini azaltır.
3. İnternet anketlerinde soru formları gönderildikten sonra eğer teknik bir problem olmazsa bir hafta içerisinde sonuç raporu hazırlanabilir. Önemli bir zaman avantajı sağlarlar.
4. İnternet anketleri için diğer yöntemlerde söz konusu olan baskı, çoğaltma, posta, telefon, ulaşım, anketör giderleri gibi maliyet kalemleri söz konusu değildir.
5. Kayıp verilerin oluşması önlenir. Eğer cevaplayıcı bazı seçenekleri işaretlemeyi unutursa sistem uyarıda bulunur ve tüm sorular cevaplanmadan anketin tamamlanmasına izin vermez.
6. Sorular elektronik ortamda hazırlandığından sorular arasındaki geçişler otomatik olarak düzenlenebilirler. Anketin bütünlüğünü bozan ve kafa karıştıran ifadeler yerine cevabın şikkına göre cevaplanması gereken bir sonraki soru otomatik olarak ekrana çıkabilir.
7. Uzman bir danışman olmaksızın yapılabilme, ani ve baskı altında karar verme ihtiyacının olmaması, anketörden kaynaklı hataların bulunmaması, uygulamadan kaynaklanan hataların en alt düzeyde olması, cevaplanma oranının hatırlatma mesajları ile arttırılabilmesi gibi klasik posta anketleri için söz konusu olan avantajlar geçerlidir.

İnternet Anketlerinin Zayıf Yanları:

1. Eğer hedef kitlenin tümünün internet erişimi yoksa anketin uygulanacağı örneklemin temsil gücü olmaz ve elde edilecek sonuçların geçerliliği azalır. Bu eksiklik internet ile ulaşılamayan cevaplayıcılara normal posta yöntemi uygulanarak giderilebilir.
2. Cevaplayıcılar verilerin elektronik ortamda aktarılmasını güvenli olarak görmeyebilir ve bu durum cevaplanma oranını olumsuz etkileyebilir.
3. Hedef kitlenin eğitim düzeyi düşük ve internet teknolojisine yabancı kişilerden oluştuğu durumlarda bu yöntem kullanılamaz.
4. Araştırmacının cevaplanma süreci üzerinde kontrolünün olmaması, kapsam hatasına açık olması, açık uçlu sorular için uygun olmaması gibi klasik posta anketleri için söz konusu olan zayıf yönler bu anket türünde de geçerlidir.

3.3.3 Telefon Anketleri

Telefon anketlerinde ihtiyaç duyulan veriler, eğitimli anketörlerin cevaplayıcılarla yaptıkları telefon görüşmeleri ile toplanır [11, 13, 16]. Bu yöntemin diğer yöntemlere göre sahip olduğu üstünlükler şunlardır:

Telefon Anketlerinin Üstün Yanları:

1. Sonuçlar çok hızlı bir şekilde alınabilir. Bu yöntem kullanılarak yapılan ulusal anketlerin sonuçları 2-3 gün içerisinde yayınlanabilmektedir.
2. Özellikle anketin bir merkezden yapıldığı durumlarda uygulama sırasında ortaya çıkan problemlerin çözümü son derece kolaydır.
3. Karşılıklı görüşmeye göre daha az kaynak gerektirir. Hatta bazı durumlarda posta anketlerinden bile daha az maliyetli olabilir.
4. Anketör soruları cevaplamasını istediği kişileri telefona isteyebilir, insanları tüm soruları cevaplamaya teşvik edebilir ve diğer insanların soruları cevaplayan kişiyi etkilemesini kısmen de olsa önleyebilir.
5. Bu yöntem ile bölgesel anketlerin yanı sıra ulusal veya uluslararası anketler de çok kolay ve hızlı bir şekilde yapılabilir.
6. Cevaplayıcı anketörle karşılıklı gelmediğinden kendini rahat hisseder. Anketörün cevaplayıcı üzerinde oluşturduğu sosyal baskı, karşılıklı görüşme

yöntemine oranla daha alt düzeydedir. Bu nedenle cevaplayıcı toplum tarafından genel kabul gören seçeneklere yönelmek yerine kendi fikirlerini daha doğru bir şekilde ortaya koyabilir.

Telefon Anketlerinin Zayıf Yanları:

1. Cevaplanma oranı karşılıklı görüşmeye göre daha azdır. Özellikle genel konularda yapılan geniş çaplı telefon anketlerinde cevap vermeme oranı yüksek olmaktadır. Bununla birlikte daha özel konularda yapılacak bölgesel anketlerde bu durum ciddi bir problem oluşturmaz.
2. Gerek posta anketi, gerekse karşılıklı görüşme yönteminde kullanılan görsel yardımcı malzemeler bu anket türünde kullanılamaz.
3. Özellikle ulusal anketlerde şehirlerarası telefon görüşmeleri önemli bir maliyet kalemdir. Bununla birlikte personel giderleri karşılıklı görüşmeye göre daha azdır.
4. Anketör cevaplayıcı üzerinde karşılıklı görüşme yöntemine göre daha az kontrole sahiptir.
5. Telefonu olmayan insanlar ister istemez tüm telefon anketlerinin kapsamı dışındadırlar. Ayrıca telefon rehberlerinin güncel olmaması ve bazı evlerde birden fazla telefon bulunması kapsam hatasına yol açan diğer faktörlerdir.
6. Anketörün ses tonu ve yaptığı vurgular kişileri belli cevap seçeneklerine yönlendirebilir.
7. Gündüzleri evde kimse bulunmaması telefon anketlerinin 18:00-21:00 saatleri arasında yapılmasına yol açmaktadır. Bu saatlerde aile fertleri yemekte olmaları veya TV izlemeleri nedeniyle cevaplanma oranı düşmektedir.

3.3.4 Karşılıklı Görüşme

Karşılıklı görüşme yönteminde ise ihtiyaç duyulan veriler eğitimli anketörlerin cevaplayıcılarla yaptıkları doğrudan görüşmelerle elde edilir. Bu yöntemin diğer yöntemlere göre sağlayacağı üstünlükler aşağıdaki maddelerde sıralanmıştır [11, 13, 16].

Karşılıklı Görüşmenin Üstün Yönleri:

1. Görsel yardımcı malzemeler kullanılarak sorular daha kolay anlaşılır hale getirilebilir.
2. Cevaplayıcının belli bir ürün hakkındaki görüşleri, ürünü incelemesi veya kullanması sağlanarak alınabilir.
3. Anketör cevaplayıcının anlamadığı noktaları açıklayabilir.
4. Anketin önemi anlatılarak ve gizlilik konusunda güvence verilerek cevaplanma oranı yükseltilebilir.
5. Bazı durumlarda cevaplayıcılara ulaşmak diğer yöntemlere göre daha kolaydır. Örneğin insanların bir film hakkındaki görüşlerini sinema çıkışında almak onlara telefonla ulaşmaya çalışmaktan daha kolay olacaktır.
6. Telefon anketlerine göre daha uzun görüşme yapma imkanı sağlar.
7. Çerçeve oluşturma'nın güç ve maliyetli olduğu durumlarda ankete katılacak kişiler şehir planları kullanılarak rasgele belirlenebilir.
8. Araştırmacının soruların cevaplanma süreci üzerindeki kontrolü en üst düzeydedir.
9. Diğer yöntemlerin kullanılması halinde cevaplayıcının sıkıcı bularak yarım bırakabileceği, ayrıntılı talimat gerektiren veya çok sayıda seçenek içeren karmaşık ve uzun anketler karşılıklı görüşme yöntemi kullanılarak uygulanabilir.
10. Soru formları anketörler tarafından doldurulduğundan, özellikle posta anketinde karşılaşılan eksik veya yarım bırakılmış soru formlarından kaynaklanan sorunlar yaşanmaz.
11. Örneğin evsiz insanlar gibi özel gruplardan karşılıklı görüşme yöntemi dışındaki yöntemlerle bilgi toplamak mümkün değildir.

Karşılıklı Görüşmenin Zayıf Yönleri:

1. Anketörler sağladıkları çok sayıda yarara rağmen anket sonuçlarının taraflı olmasına yol açabilirler. Örneğin bir anketör bazı cevap seçeneklerini farkında olmadan vurgulu okuyabilir veya hareket ve mimikleri ile cevaplayıcıyı yönlendirebilir. Böyle bir durum tüm anketin güvenilirliğini olumsuz etkileyecektir.

2. Cevaplayıcı başına görüşme maliyeti geniş coğrafi alanları kapsayan anketlerde çok yüksektir. Özellikle personelin eve ulaşım harcamalarından dolayı gideri en yüksek yöntem olduğu söylenebilir.
3. Cevaplayıcı üzerindeki sosyal etkinin en üst düzeyde olduğu anket türüdür. Cevaplayıcılar anketörün doğru olduğunu düşündüğü genel kabul gören seçeneklere yönelme eğilimindedirler.
4. Sonuçların alınması uzun zaman alır.
5. Uygulama sırasında çıkan problemlerin çözümü son derece güçtür.
6. Giderleri kısma eğiliminin anket sonuçlarına hata cinsinden yansımaları kaçınılmazdır. Örneğin örneklem büyüklüğünü küçültmek örnekleme hatasına, belirlenen kişilerden farklı kişilerle görüşme yapmak (yedek cevaplayıcı belirlemek) kapsam hatasına, tecrübesiz anketör kullanmak ölçüm hatasına yol açacaktır.
7. Anket için iki yabancıyın bir araya gelmesi gerek anketör gerekse cevaplayıcı açısından bir takım riskler içermektedir.
8. Cevaplayıcıyı evde bulmak veya anket için boş zamanını yakalamak son derece güç olabilir. Giderler yükselecek ve anket süresi uzayacaktır.

3.3.5 Karma Anket

Açıklanan anket yöntemleri pek çok durumda ihtiyaca cevap vermekle beraber tek bir yöntemin yeterli olmayacağı durumlar da söz konusu olabilirler. Karma anket yönteminde genel strateji mümkün olan en yüksek cevaplanma oranını en düşük maliyetle gerçekleştirmek için işe en uygun yöntemle başlayarak gerektiğinde diğer yöntemlere başvurmadır. Bu yöntemdeki temel problem ise insanların aynı sorulara farklı teknikler kullanıldığında farklı cevaplar verebilme durumlarından kaynaklanan ölçüm hatalarıdır. Bir anket uygulamasında birden fazla tür bir arada kullanılarak böylece, her birinin üstün yönlerinden en fazla yararlanma fırsatı ortaya çıkar [11, 13, 16].

3.4 Anket Sorularının Tasarımı

Soru formunun oluşturulması, anket araştırmasının en önemli kısmıdır. Soru düzenini belirlerken alınması gereken kararlar kullanılacak soru tipi (açık uçlu/kapalı uçlu), soruların sıra ve sayısı, güvenilirlik kontrolleri ve ayırma/eleme soruları ile ilgilidir.

Soruları sormaya başlamadan önce, anketin hedefleri açıkça göz önünde bulundurulmalı ve sorulan soruların faydalı cevaplar doğurduğundan emin olunmalıdır. Araştırmacıların, anket çalışmasını büyük çaba ve zaman harcayarak tamamladıktan sonra elde ettikleri verilerin en önemli sorularını cevaplamadıklarını görmeleri şaşırtıcı bir sonuç değildir.

3.4.1 Biçimlerine Göre Soru Türleri

Soru formu veya anket formu düzenlemek birçok araştırmanın en önemli sorunudur. Uygun biçimde oluşturulmuş bir soru formu, veri toplamayı ve etkili analiz için cevapları standartlaştırmayı kolaylaştırabilir. Düzgün ifade edilmiş sorular sayesinde denekler, anketörlerin neyi öğrenmeye çalıştığını anlar ve sorulara mümkün olduğunca bilinçli ve doğru cevaplar verirler. İyi hazırlanmış bir soru şu özellikleri içermelidir; açık ve anlaşılır olmalı, mümkün olduğunca birkaç sözcük ile çok şey anlatmalı, yanlılığa sebep olmayacak şekilde oluşturulmalı, kullanımı kolay cevaplar üretmeli ve doğruluğu kabul edilebilir bir seviye sağlanmalıdır.

3.4.1.1 Kapalı Uçlu Sorular

Kapalı bir uçlu bir soruda deneklere iki veya daha fazla seçenek sunularak kendi durumlarına en uygun seçeneği seçmeleri istenir. Bu soruların çoğunda yanıtlayanların kabul edilebilir yanıtlar listesinden sapmalarına izin verilmez. Bunun istisnası, "diğer" şeklinde bir seçeneği de olan sorulardır. Bu yanıtlayanların kendi yanıtlarını ve kısa bir açıklamayı eklemelerine olanak sağlar, ancak buna teşvik etmez. İki seçenekli bir soru sadece evet-hayır, katılıyorum-katılmıyorum veya benzeri iki yönlü yanıt olanağı olan sorulardır. Bu sorular çeşitliliğe izin vermemesine rağmen soru tipleri arasında tablolaması en kolay olanıdır.

Kapalı uçlu sorularda alternatif cevap seçeneklerinin bir listesi verilir ve cevaplayıcılardan düşüncelerini en iyi yansıtan seçenek/seçenekleri işaretlemeleri

istenir. Bu cevap seçenekleri sayısal ölçeklerden, basit Evet/Hayır cevaplarından veya çoktan seçmeli cevaplardan oluşabilir.

Kapalı uçlu soruların en büyük avantajı cevaplandırılmalarının ve analizlerinin kolay olmasıdır. Alternatif cevap seçeneklerinin her bir cevaplayıcı için aynı olması cevaplayıcılar arasında karşılaştırma yapılmasını kolaylaştırır. Bir diğer avantaj ise cevap seçeneklerinin, soruları cevaplayıcı için daha anlaşılır hale getirmesidir. Aksi durumda cevaplayıcıların kafasında sorularla ilgili oluşabilecek şüpheler anketin güvenilirliğini olumsuz etkileyebilir. Ayrıca bu cevap seçenekleri cevaplayıcıların düşünemeyecekleri veya unutmuş oldukları alternatifleri hatırlamalarına yardımcı olabilir.

Kapalı uçlu sorularda özellikle tasarım aşamasında göz önüne alınması gereken bir takım dezavantajlar bulunmaktadır. Örneğin, cevaplayıcının seçeneklerden birini rasgele işaretleme olasılığı her zaman vardır. Cevaplayıcının sorunun içeriği hakkında bilgi sahibi olmama olasılığı bulunmaktadır. Buna ek olarak, soruyu yanlış anlayan bir cevaplayıcı, asıl görüşünü yansıtmayan bir seçeneği işaretleyebilir veya seçenekler cevaplayıcının görüşünü yansıtmaktan uzak olabilirler [11, 13, 16, 18].

3.4.1.2 Açık Uçlu Sorular

Açık uçlu sorularda önceden hazırlanan cevap seçenekleri bulunmaz, cevaplayıcılara herhangi bir sınırlamaya maruz kalmadan tüm düşüncelerini ifade etme özgürlüğü verilir.

Özellikle görüşmelerde başlangıç olarak açık uçlu bir soru sorulur. Yanıtlayanlar istedikleri gibi yanıtlayabilecekleri geniş kapsamlı bir soruyla rahatlarlar. Bu tür sorular ortamı oluşturmak için de kullanılır ve pek az durumda önemsiz sayılırlar ancak genellikle ileride kullanılmayacak sorular sormaktan kaçınılmalıdır. Araştırmacı bir soruya verilebilecek tüm yanıtları tahmin edip listeleyemiyorsa bazı sorular açık uçlu olmalıdır. Çoğunlukla kapalı uçlu sorulardan oluşan bir görüşmenin sonunda yanıtlayanın konu hakkındaki duygularını belirtmenin son bir yolu olarak açık uçlu sorular sorulur. Bunlar soru kağıdının kalan kısmında, herhangi bir nedenden ötürü içerilmemiş konuları kapsamaya yöneliktir. Geniş çaplı bir ankette açık uçlu soruların ciddi zayıflıklarından biri yanıtların sayısallaştırılabilmesinin güç olmasıdır. Belki daha da önemlisi yanıtların kolayca kodlanıp tablolanamaması ve her yanıtın kendi başına değerlendirilmek zorunda olmasıdır.

Açık uçlu soruların en büyük avantajı, araştırmacıya beklenmeyeni öğrenme fırsatı vermesidir. Fakat açık uçlu soruların bir miktar ilgisiz ve tekrar niteliğinde cevap içermesi kaçınılmazdır. Soruların eksiksiz doldurulabilmesi için cevaplayıcının iletişim ve kendini ifade etme kabiliyetlerinin gelişmiş olması gerekir. İstatistik analiz için açık uçlu sorularla elde edilen bilgilerin sınıflandırılması gerekecektir. Bu da son derece teknik ve zaman alıcı bir iştir. Açık uçlu soruların doldurulması kapalı uçlu sorulara oranla daha fazla zaman ve emek gerektirir. Dolayısıyla cevaplanma oranının düşmesine yol açarlar [11, 13, 16, 18, 20].

3.4.1.3 Karma Sorular

Kapalı uçlu bir sorunun sonuna “Diğer” kategorisinin eklenmesiyle üretilen sorulardır. Araştırmacının sorunun alabileceği cevaplar konusunda kesin şıklar oluşturamadığı durumlarda kullanılabilirler.

3.4.2 İçeriklerine Göre Soru Türleri

Anket araştırmalarında kullanılan soru tipleri demografik, olgusal ve yargısal olmak üzere üç temel başlık altında incelenebilir. Demografik sorular cevaplayıcıların özellikleri ve geçmişleriyle, olgusal sorular davranış veya tecrübeleriyle ve yargısal sorular ise tutumları, algıları, inançları ve fikirleri ile ilgilidir [16].

3.4.2.1 Demografik Sorular

Demografik sorular cevaplayıcı hakkında tanımlayıcı bilgi sağlar. En yaygın olarak kullanılan demografik sorular yaş, cinsiyet, ırk, din, etnik köken, sosyal statü ve eğitim düzeyi ile ilgilidir. Ne tür bilgi toplanacağına bilgi ihtiyaçları ve araştırma sonunda yapılacak analizler göz önüne alınarak karar verilmelidir.

Ankette çok fazla demografik soruya yer verilmemesi önemlidir. Gereğinden fazla demografik bilginin istenmesi durumunda, cevaplayıcılar bu bilginin ne amaçla kullanılacağı konusunda endişe duyabilirler. Bu endişe istenen bilgilerin hassas konular hakkında (alkol, uyuşturucu kullanımı, sabıka kaydı, vs.) olması durumunda daha da artacaktır.

3.4.2.2 Olgusal Sorular

Olgusal sorular, cevaplayıcının yaşadığı tecrübeler veya davranışları ile ilgili bilgi ister. Ancak insanlardan kendileri ile ilgili dürüst olgusal veriler almanın güç olduğu

unutulmamalıdır. Araştırma literatürü insanların kendileri hakkında ne kadar yanlış bilgi verdiklerini gösteren örneklerle doludur. Buna ek olarak rutin olay ve davranışların doğru hatırlanma olasılığı da oldukça düşüktür. Bununla birlikte, aşağıda açıklanan tekniklerin kullanımı, verilerin doğruluğunu arttıracaktır.

1. Cevaplayıcılara doğruluğun ne derece önemli olduğunun vurgulanması,
2. Bilgilerin nasıl ve ne maksatla kullanılacağını açıklanması,
3. Hatırlamayı kolaylaştırmak için olay ve davranışların bir listesinin verilmesi,
4. Bilgi istenilen sürenin kısa tutulması,
5. Her bir olay ve davranışın gerçekleştiği tarihin de istenmesi.

3.4.2.3 Yargısal Sorular

Yargısal sorularla cevaplayıcıların herhangi bir konudaki tutum, fikir, algı veya inançları istenir. Bu soru tipi örgütsel anketler için son derece kullanışlıdır. Yargısal sorular çalışanların işlerini, patronlarını, arkadaşlarını ve çalışma sisteminin diğer yönlerini nasıl algıladıklarını belirlemek için kullanılabilir. Yargısal sorular objektif verilere dayalı örgüt resmini destekleyici, açıklayıcı bilgiler sağlar.

Yargısal ölçütler bazı durumlarda, olgusal ölçütler kadar önem kazanabilir. Bu durum özellikle araştırılan durum veya davranış, olumsuz nitelikte (hırsızlık, taciz, vb.) olduğunda söz konusudur. Olumsuz olay ve davranışların ölçülmesi, çok sık görülmemeleri, çalışanların bunların içinde açıkça yer almamaları, örgüt politika ve yönetmeliklerinin bunların rapor edilmesini engellemesi nedeniyle oldukça zordur. Dolayısıyla objektif veri elde etmenin mümkün veya pratik olmadığı bu gibi durumlarda yargısal veriler kullanılabilir.

3.4.3 Anket Sorularında Kullanılan Tutum Ölçekleri

Bireylerin bir konudaki görüş, düşünce veya tutumlarını belirlemeye yarayan ölçü araçlarına tutum ölçeği adı verilir. Bir tutum ölçeği, araştırılan konudaki olumlu ve olumsuz görüş, düşünce veya tutumları yansıtan bir dizi maddeden oluşmaktadır [22].

Tutum ölçeklerinde, bireylerin, her bir maddeyle ilgili yanıtlarını, belli kalıplar şeklinde vermeleri istenir. Örnek olarak:

- Tümüyle katılıyorum.

- Biraz katılıyorum.
- Kararsızım.
- Pek katılmıyorum.
- Hiç katılmıyorum.

Tutum ölçeklerinden en çok tercih edilenleri Thurstone, Likert ve Semantik Diferansiyel ölçeklerdir. Tutum ölçekleri sadece ölçüm seviyeleriyle değil fakat aynı zamanda hedefleri ve oluşum yöntemleriyle birbirlerinden ayrılırlar. Kullanılma nedenleri:

1. Konunun tüm belirgin yönlerini kapsarlar.
2. Yüksek derecede güvenilirlik ve kesinlik sağlarlar.
3. Veri grupları arasında karşılaştırma yapmayı mümkün kılarlar.
4. Veri toplama işlemini basitleştirir, analizi kolaylaştırır.

3.4.3.1 Thurstone Ölçeği

Genel olarak tutum ölçümlerinde kullanılan bu ölçek uzun süreli çalışmalar sonucunda oluşturulmaktadır. Araştırmacı konuyla alakalı belli yargısal cümleler oluşturduktan sonra bunlar için katılıyorum, katılmıyorum gibi cevap kategorileri oluşturur. Bu yargı cümleleri, uzman yargıçlar tarafından konuyla ilgili bağlantılarına göre 1'den 11'e kadar puanlamaların yapılabilirdiği bir değerlendirmeye tabi tutulurlar. Eğer araştırmayla ilişkileri yüksekse verilen puanlar 1'e yakın değerler alır. Yargıçlar tarafından ortak değerler alan sorular, değerlerin ortalamasına göre bir skora sahip olurlar, çok farklı puanlarla değerlendirilen sorular ise araştırmadan çıkartılırlar. Sonuç olarak elde edilen skala 1'den 11'e kadar numaralandırılmış belli yargı cümlelerinden oluşur. Cevaplayıcı seçtiği puanlamayla, tutum ölçeğinin neresinde bulunduğunu göstermiş olur.

3.4.3.2 Likert Ölçeği

5'lik skala üzerinden, cevapları kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum ve kesinlikle katılmıyorum arasında değişen tutum ölçeğidir. Her cevabın sayısal bir karşılığı bulunmaktadır. Ön testte kullanıcıların verdiği cevaplar doğrultusunda korelasyon hesabı yapılarak cevapların iç tutarlılığı ölçülür. Buna göre düşük korelasyona sahip olan birimler ölçekten çıkartılır. Likert ölçeğinin pek çok araştırmacı tarafından tercih edilmesinin nedeni,

1. Kullanılan birimlerin sayısı çok düşük de olsa yüksek geçerliliğe sahip olması,
2. Güvenirliğinin yüksek olması,
3. Cevaplayıcılarının sınıflandırılmasını sağlaması,
4. Oluşturulmasının kolay olmasıdır.

3.4.3.3 Semantik Diferansiyel Ölçek

Semantik diferansiyel ölçek, konseptlerin insanlar üzerinde oluşturduğu etkiyi ve yarattıkları anlamı ölçmek için kullanılır. Sayısı 7 ile 70 arasında değişen karşıt konseptler, 7lik skalaya yerleştirilerek, cevaplayıcılardan bu konseptlere karşı tutumlarını belli eden sayıyı işaretlemeleri istenir. Bunun için, ölçülen konuyla ilgili birbirine zıt iki sıfat karşılıklı yerleştirilerek, aralarına 0'dan 6'ya kadar rakamlar yerleştirilir. Cevaplayıcı kendini bu rakamlardan en çok yakın hissettiğini işaretleyerek, cevabını vermiş olur. Semantik diferansiyel ölçeğin kullanımına örnek vermek gerekirse,

İyi 6 5 4 3 2 1 0 Kötü

Güçlü 6 5 4 3 2 1 0 Zayıf

Sıcak 6 5 4 3 2 1 0 Soğuk

Aktif 6 5 4 3 2 1 0 Pasif

gibi değerlendirmeler uygun olacaktır. Burada, örneğin iyi-kötü ikilisinde, 6 rakamı çok iyi, 5 rakamı ortalama iyi, 4 oldukça iyi, 3 tarafsız, 2 oldukça kötü, 1 ortalama kötü ve 0 çok kötü olmak üzere değerlendirilmektedir.

3.4.4 Anket Sorularının Hazırlanmasında Dikkate Alınması Gereken Noktalar

Bir soru formu oluşturulurken yönlendirici, tehdit edici, alışılmışın dışında zor, anlamı belirsiz ve eksik soruların kullanılması sonucunda deneklerin verdikleri cevapların doğruluğu etkilenecektir ve bu nedenle bu tür sorulardan kesinlikle kaçınılmalıdır.

3.4.4.1 Yönlendirici Sorular

Araştırmacı, bilinçli veya bilinçsiz olarak, soruların oluşturulmasında belli değer yargılarını kuvvetli kılan veya belirgin duyguların öne çıktığı kelimelerin kullanılmasıyla, denekleri etkileyip verdikleri cevaplarda yanlılığa neden olabilir. Bu

nedenle soruların araştırmacının değer yargılarını ve duygularını yansıtmaktan uzak şekilde, ankete katılanların fikirlerini etkileyemeyecek biçimde duygulardan arındırılmış kelimelerle hazırlanması çok bk önem taşımaktadır. Yönlendirici sorulara bir örnek olarak “Bu hacimdeki aydınlatma sisteminin çok başarısız olduğuna siz de katılıyor musunuz?” verilebilir. Bunun yerine araştırmacının tercih etmesi gereken soru “Bu hacimdeki aydınlatma sisteminin başarısını 1 = çok başarısız, 5 = çok başarılı olmak üzere değerlendiriniz lütfen.” [10, 13, 14, 16].

3.4.4.2 Tehdit Edici Sorular

Cevaplayıcılara yneltlen soruların yönlendirme etkisinden uzak olması, bazı zamanlarda yeterli olmayabilir. Eğer cevaplayıcılar sorunun içeriği ile ilgili kendilerini tehdit altında hissederlerse, dürüst olmayan cevaplar verme eğiliminde olacaklardır. Örneğin, gazete okuma alışkanlıklarıyla ilgili bir anket sorusunda, çoğu insanın normal şartlar altında gazete okumasalar bile, araştırmacının bunu öğrenmesini istemeyecekleri bir gerçektir. Bu durumda, sorunun cevapları arasında “Gazete okumuyorum” gibi sert bir ibare yerine, “Haftada 1 saatten az okuyorum” gibi yumuşatılmış ve deneklerin dürüst davranmasını sağlayabilirken, bir yandan da gerekli bilgiyi araştırmacıya ulaştırabilecek şıkların yer almasına dikkat etmekte yarar vardır [10, 13, 14].

3.4.4.3 Anlamı Belirsiz Sorular

"LEDler hakkında ne düşünüyorsunuz?" yapılan anket çalışması için önem taşıyan bir soru olsa da, cevaplayıcılar açısından mevcut bilgiler doğrultusunda cevaplanması oldukça güç bir sorudur. Burada, LEDlerin hangi kullanım alanının kastedildiği belirtilmemiştir. Anketin aydınlatma üzerine yapıldığı düşünülürse, her ne kadar, sorunun yer aldığı anket formundan, LEDlerin aydınlatma amaçlı kullanımı hakkında bir fikir beyanı için bu sorunun yöneltmiş olduğu cevaplayıcılar tarafından anlaşılabilirse de, sorunun ne kastettiğini anlamak yine de güçtür. Örneğin LEDlerin dış aydınlatmada kullanımı mı kastedilmektedir? Yoksa cevaplayıcıya sadece LEDler hakkında kişisel fikirleri mi sorulmuştur? Bu tür belirsiz soruların kullanımında, anketi samimi bir şekilde tamamlamaya çabalayan cevaplayıcıların, belli bir noktadan sonra anketi cevaplamaya yönelik ilgilerinde düşüşler yaşanacaktır. Özellikle küçük grup görüşmelerinde veya anket tasarımlarının n çalışmalarında anlamı belirsiz, açık uçlu soruların kullanımı, elde edilebilecek cevap

aralığı için önemli bir gösterge olabilir, fakat esas ankete geçildiği zaman bu tür sorulardan kaçınmak mutlak surette zorunludur. Denekler eğer cevap vermek konumunda ise, soruda ne sorulduğunu mutlaka bilmelidirler [11, 13, 14, 20].

3.4.4.4 Eksik Sorular

Araştırmacılar veri analizinin kolay yapılabilmesi için, özellikle büyük ölçekli anket çalışmalarında, açık uçlu sorulardan kaçınmaktadırlar. Bu durumda, kullanılan kapalı uçlu soruların cevaplayıcılara tüm cevap seçeneklerini sunduklarından emin olmak gerekmektedir. Eğer cevap seçeneklerinde eksikler varsa ve cevaplayıcıya açık uçlu ekstra bir seçenek sunulmuyorsa, alınan cevapların doğruluğundan bahsetmek mümkün olmayacaktır. Araştırmacının yaptığı ön testte sorularında birer açık uçlu diğer seçeneği bırakması, esas ankete geçtiği zaman soru cevaplarının eksik olmaması için yardımcı olacaktır. Bunların yanı sıra, sorulardaki cevap seçeneklerinin birbirlerinin anlam alanına girmemesine de dikkat etmek gerekmektedir [13].

3.4.4.5 Alışılmışın Dışında Zor Sorular

Deneklerin mevcut bilgilerinin dışında, finansal kayıtlara veya tarihsel verilere danışmalarını gerektirecek sorular sorulması, cevaplayıcıların motivasyonunu düşürebilir. Bazen soruların cevaplarını bilmeleri mümkün olmayacaktır, fakat çoğu zaman araştırmacılar, cevaplayıcıların kolaya kaçmalarını engellemek için soruya “Bilmiyorum” şıkkını koymaktan kaçınırlar. Bu durumda anket soruları cevaplayıcı üzerinde memnuniyetsizlik etkisi yaratacaktır. Buna ek olarak geçmişle ilgili sorular, belirgin zaman dilimleri ile netleştirilmedikleri takdirde, hatırlanması güç cevapları doğurabilir. Sorulara verilecek cevaplarda cevaplayıcıların mümkün olduğunca zorlanmamaları hedef alınmalıdır. Örneğin, deneklere Pazar akşamları genellikle hangi programı izlediklerini sormak yerine, bir önceki Pazar akşamı saat 20:00’da hangi programı izlediklerini sormak daha doğru cevaplar doğuracak bir yaklaşım olacaktır [13].

Tüm bu sorunlar bir arada incelendiğinde anlaşılan şudur: kötü tasarlanmış sorular cevaplayıcıların kafasını karıştırabilir, verecekleri cevapları etkileyebilir ve tüm araştırmayı tehlikeye sokabilir. Özellikle araştırmanın giriş bölümünde araştırma konusu ile doğrudan ilgili, kolay cevaplanabilir türde sorulara yer verilmelidir.

Uygun soru tasarımı ile ilgili sorular bir araya getirilerek, cevaplayıcıların konu üzerindeki odaklarının bozulması engellenebilir. Anket formunda kullanılan soruların ait olduğu konulara uygun başlıklar veya açıklamalar kullanılarak, birbiriyle ilgisi olmayan sorular ayrı bölümlere yerleştirilebilir. Belirli bir konu ile ilgili soruların anketin aynı bölümünde toplanması genellikle tercih edilen bir durum olmakla beraber, araştırmalar aşırı düzenli soru gruplarından kaçınılması gerektiğini de belirtmektedir. Bunun nedeni, aynı anlam grubunda birbirinin ardı ardına gelen soruların, cevaplayıcıların fazla düşünmeden, bir önceki soru grubuna göre cevap verme riskini arttırmasıdır [18].

En iyi anketin en kısa olan anket olduğu gerçeği, anket formunun hazırlanmasında mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Anket araştırmasında mümkün olduğunca az soru kullanılması ve sadece gerçekten gerekli konuların sorgulanması esastır. Bu nedenle araştırma amacına doğrudan katkı sağlamayan, fakat ilginç görünen, araştırmacıda merak uyandıran konularda sorulardan kaçınılmalıdır. Soruların zorluğu ve karmaşıklığı arttıkça, sorular cevaplayıcılara olduklarından daha uzun gelebilir. Bu nedenle bu gibi kararlarda soru sayısının yanı sıra soruların zorluğu ve bu soruları cevaplamak için gerekli süre de dikkate alınmalıdır. Genel kural olarak telefon anketleri 20, karşılıklı görüşmeler 45 dakikadan uzun sürmemeli, posta anketleri ise cevaplayıcıların en fazla 20 dakikada doldurabileceği şekilde hazırlanmalıdır [13, 18].

3.5 Ön Test

Gerçek anket uygulaması öncesi anketin denenmesi bir aracın test sürüşüne benzer. Anketin test edilmesi zaman alıcı da olsa son derece önemlidir. Ön testle incelenecekler arasında:

- Her bir soruda elde edilmesi amaçlanan bilgi elde edilmiş görünüyor mu?
- Tüm kelimeler anlaşılmış mı?
- Tüm sorular cevaplayıcılar tarafından aynı şekilde yorumlanmış mı?
- Kapalı uçlu soruların cevap seçenekleri, cevaplayıcıların görüşlerini yeterince içeriyor mu?
- Sorular, insanları cevap vermeye motive eden olumlu etki yaratıyor mu?

- Sorular anlaşılır ve doğru şekilde cevaplanmış mı?
- Sorulardan herhangi birisi önyargı içeriyor mu?

Ön test iki aşamada gerçekleştirilebilir. Birinci aşama anket sonuçlarını kullanacak kişilerin görüşüne başvurmaktır. İkinci aşamada ise sorular hedef kitle ile benzer özelliklere sahip cevaplayıcılara sorulmalıdır. Ayrıca bu kişileri soruları nasıl cevapladıkları izlenmelidir. Bu şekilde insanların kafasında soru işareti oluşturan noktalar, yanlış anlaşılan açıklamalar ve probleme yol açan diğer hususlar insanların mimik ve hareketlerinden anlaşılabilir. Ek olarak anketi dolduran kişilerin anket hakkındaki yorum ve önerileri de dinlenmelidir [13, 14, 16, 17].

3.6 Hata

İnsanlara soru sorarak çok sayıda konuda bilgi edinmek mümkündür. Hatta bazı durumlarda, sistematik gözlem ile ulaşılamayacak veriler, soru cevap süreci ile toplanabilir. Anket yönteminin ikinci tercih sebebi ise ekonomik olmasıdır. Bu durum ayrıca bilgiye çok kolay ve hızlı ulaşımı mümkün kılar. Ancak anket basit bir bilgi toplama süreci değildir. Elde edilen verilerin doğruluğu, büyük ölçüde kullanılan yöntemlere bağlıdır. Bu yöntemler potansiyel hata kaynaklarından bağımsız oldukları ölçüde, anket sonuçlarının doğruluğu artacaktır [10, 13, 16].

Hata kaynakları, kapsam hatası, ölçüm hatası, cevaplanmama hatası ve örnekleme hatası olmak üzere dört kategoride incelenebilir.

3.6.1 Kapsam hatası

Kapsam hatası, örneklemin seçildiği liste veya çerçeve, araştırmacının ilgilendiği kitlenin tüm üyelerini içermediği zaman oluşur.

Eğer hakkında bilgi toplamayı planladığımız topluluğu hedef kitle, örnekleme seçeceğimiz listeyi anket kitlesi olarak tanımlayacak olursak, kapsam hatası bu iki kitle arasındaki farktır. Burada unutmamanız gereken nokta yapacağınız anketin aslında hedef kitle değil, anket kitlesi hakkında bilgi verdiğidir.

Kapsam hatası ayrıca anket kitlesinin hedef kitleden büyük olduğu durumlar için de söz konusudur. Anket kitlesi ile hedef kitlenin özelliklerinin anket konusu açısından büyük farklılıklar göstermesi halinde ise kapsam hatası artacak ve sonuçların genellenebilirliği azalacaktır.

3.6.2 Örnekleme hatası

Örnekleme hatası etkisi azaltılabilmekle birlikte hiçbir zaman tam olarak ortadan kaldırılamayacak bir hata türüdür. Diğer bir ifade ile hedef kitledeki herkes ankete dahil edilmediği sürece örnekleme hatası kaçınılmazdır. Ayrıca örnekleme hatası basit istatistik teknikler kullanılarak sayısallaştırılabilir. Diğer hata türleri için geçerli olmayan bu özellik araştırmacının işini son derece kolaylaştırmaktadır.

3.6.3 Ölçüm hatası

Ölçüm hatası çerçeve oluşturulurken veya örneklem belirlenirken değil, verilerin toplaması anında gerçekleşir. Ölçüm hatası anket sorularının yanı sıra, anket yöntemi, anketör ve anketin uygulandığı kişilerden de kaynaklanabilir. Açıkça tanımlanmamış soru ve cevap seçenekleri, farklı kişiler tarafından farklı şekillerde yorumlanabilir.

3.6.3.1 Anket Yöntemi

Posta, telefon ve karşılıklı görüşme ile yapılan anket türlerinin her birinde, anketin cevaplanma süreci bir diğerinden farklıdır. Posta ile yapılan anketlerde, soruları cevaplandıranlar, cevapların süre ve sırasını kontrol edebilirler. Anket ile ilgili büyük resmi görebilmek veya daha kaç tane soru olduğunu saptayabilmek için ileri sorulara göz atabilirler. Ayrıca bu yöntemde insanları anketi doldururken etkileyebilecek bir anketör bulunmamaktadır.

Telefon aracılığıyla veya karşılıklı görüşme ile yapılan anketlerde ise hız ve sırayı anketörler kontrol eder. Soruları cevaplayan kişiler cevaplarını yalnızca duyduklarını değerlendirerek verirler. Duyduklarının dışındaki tek kavram daha önceki soru/sorulardan hatırladıklarıdır. Ayrıca insanlar anketörün doğru/uygun olarak değerlendirdiğini düşündükleri cevaplara yönelebilirler.

Bu nedenlerden dolayı anket yönteminin, insanların verdikleri cevapları etkilemesi şaşırtıcı değildir. Araştırmalar, aynı sorunun posta, telefon veya karşılıklı görüşme ile yapılan anketlerde sorulması halinde farklı cevaplar alındığını göstermektedir. Yöntem etkisi olarak adlandırılan bu hata kaynağı oldukça karmaşıktır ve hangi metodun diğerine göre daha fazla hataya yol açtığını söylemek oldukça güçtür. Bununla birlikte ölçüm hatasının özellikle soyut fikirler veya hassas konularla ilgili anketlerde kullanılan anket yöntemine bağlı olarak önem kazandığı söylenebilir.

3.6.3.2 Anketör

Telefon ve karşılıklı görüşme ile yapılan anketlerde, soruları soran kişi anketi yönettiğinden elde edilecek sonucun kalitesi üzerinde büyük etki sahibidir. İyi bir eğitimden geçseler de anketörlerin hata yapmaları mümkündür. Bu hatalardan en sık rastlanana, anketörün, soruları cevaplayan kişileri, belirli cevapları işaretleyecek şekilde etkilemesidir. Ayrıca anketörler cevaplayıcıların ek sorularına verecekleri cevaplarla onları bilinçli veya bilinçsiz yönlendirebilirler. Benzer şekilde anketörlerin ısrarlı veya sempatik olmayan davranışları da cevaplayıcıların soruları baştan savma doldurmasına neden olabileceğinden tüm çabaların boşa gitmesine yol açabilir.

3.6.3.3 Cevaplayıcı

Anket sorularına bu soruları cevaplayan kişiler istemediği sürece doğru cevaplar almak mümkün değildir. İnsanlar sorulara bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde hatalı cevaplar verebilirler. Bu durum anketin yapıldığı anda şahsın yorgun veya dalgın olmasından kaynaklanabileceği gibi kişilik bozukluklarının da bir sonucu olabilir.

3.6.4 Cevaplanmama Hatası

Cevaplanmama hatasının oluşmasına neden olan iki önemli durum vardır, bunların herhangi birinin gerçekleşmesi sonucunda bu hatanın oluşulması kaçınılmazdır. Bu durumlardan ilki örnekleme dahil olan kişilerden anketi cevaplayan ve cevaplamayanlar arasında ankete konu olan özellikler açısından farklılıklar bulunmasıdır. İkincisi ise, örnekleme dahil olan kişilerin önemli bir kısmı ile görüşülememesi.

4. HİPOTEZ TESTİ

Araştırılan konuyla ilgili olarak ortaya atılan, doğru olup olmadığı henüz sınanmamış, fakat doğruluğuna önceden güven duyulan bir önermeye hipotez adı verilir. Bu önerme, araştırmada elde edilen bilgiler tarafından destekleniyorsa bilimsel bir bulgu olarak kabul edilecek, fakat desteklenmediği takdirde değiştirilecek veya reddedilecektir. Hipotez, araştırmacıya sonuca giden yolu göstermesi nedeniyle çok önemlidir [9].

4.1 Sıfır Hipotezi ve Alternatif Hipotez

Bir nüfustan bir örneklem oluşturulduğunda, elde edilen bulgular, nüfusa ilişkin çıkarımlar yapmakta kullanılır. Örneklem bilgileri, araştırmacının nüfusa ilişkin oluşturmuş olduğu hipotezin geçerli olup olmadığını test etmekte kullanılabilir.

Hipotez, doğruluğu sınanmak amacıyla öne sürülmüş geçici bir önermedir. Araştırmacı hipotezini kurduktan sonra olay ve olguları gözleyip deliller toplayarak önerisinin doğruluğunu kanıtlamaya çalışır. Bu işlem sonucunda hangi hipotezlerin olaylarla uyduğu ve soruna doğru çözümler getirdiği, buna karşın hangilerinin desteklenmediği anlaşılmış olur.

Örneğin, ilgilenilen nüfusun ortalama değerine ilişkin bir hipotez oluşturulduğu takdirde, bu hipoteze aykırı yeterli kanıt bulunmadığı durumda, bu hipotez geçerli kabul edilecektir. Kabul edilen bu hipotezin istatistiksel ismi Sıfır Hipotezidir. Bir nüfusa dair bir hipotez oluşturulduktan sonra, seçilen örneklemde toplanan bilgi doğrultusunda bu hipotez sınanır. Araştırmacı hipotezini sınarken, bu hipotezin karşısına yerleştirebileceği alternatif bir hipotez oluşturur. Bu hipotez temelde araştırmacının kendi araştırma sorusu için oluşturduğu hipotezdir. Bu yöntemin takip edilmesinin en önemli nedeni, araştırma hipotezinin doğruluğunu kanıtlamak için sıfır hipotezinin yanlış olduğunun ispatlanmasının daha dürüst ve daha basit sonuçlar doğurmasıdır. Sıfır ve alternatif hipotezler belirlenip, örneklemde gerekli veriler elde edildikten sonra, sıfır hipotezinin doğruluğuna dair bir karar verilmesi gerekmektedir. Sıfır hipotezi kabul edildiği takdirde, araştırma hipotezinin yanlış

olduğu veya tam tersi durumda sıfır hipotezinin reddedildiği takdirde de araştırma hipotezinin doğru olduğu anlaşılabacaktır [9, 16].

4.2 Tür I ve Tür II Hatalar

Hipotez testi ile grupların aynı olduğu, diğer bir ifade ile gruplar arasında fark olmadığı varsayımı test edilir. Ancak aynı kitleden rasgele seçilen iki örneklemin dahi ortalamaları yakın olmakla birlikte, muhtemelen aynı olmayacaktır. Dolayısıyla uygulanacak istatistik test sonucu iki grup arasında sıfır fark bulunması beklenemez. Burada cevaplanması gereken asıl soru farkın şans eseri oluşabilecek kadar küçük olup olmadığıdır. Bu nedenle hipotez testi öncesi, sıfır hipotezinin ne zaman kabul, ne zaman reddedileceğine dair kurallar konması gerekmektedir.

Anket çalışmaları ile çoğu zaman örneklemden elde edilen bilgileri kullanarak, hedef kitle ile ilgili tahminler yapılır. Hatta bazı durumlarda bu bilgiler alınacak kararlara temel teşkil ederler. Fakat böyle bir karara varabilmek için araştırma yapılan grubun diğerlerinden farklı özellikler göstermesi gerekmektedir. Ancak burada farkın olup olmamasından daha çok, farkın büyüklüğü önemlidir. Farkın tamamen rastlantısal olup olmadığı, şans faktörünün devre dışı bırakılabilmesi için farkın ne büyüklükte olması gerektiği önem teşkil eden sorulardır. Buradaki amaç aradaki farkın örnekleme hatasından mı kaynaklandığı yoksa belli bir nedene mi dayanmakta olduğunu tespit etmektir [16].

İstatistiksel anlamlılık, σ ile gösterilir. Sıfır hipotezini test ederken kabul edilebilecek hata miktarı için 0.1, 0.05, 0.01 veya 0.001 anlamlılık düzeylerinden biri seçilmesi bilimsel araştırmalarda takip edilen yöntemlerdendir. Bilimsel araştırmalarda en çok tercih edilen 0.05 ve 0.01 aralıklarına güven aralığı adı verilir ve istatistiksel analiz sonuçlarında etki sahibi olan bu aralığın analiz raporlarında mutlaka belirtilmesi gerekmektedir. Örneğin 0.05 anlamlılık düzeyi seçildiğinde 100 sıfır hipotezinden 5'inin gerçekte doğru olmasına rağmen reddedileceğidir. Bu durum daha önceden de belirtildiği gibi, aynı kitleden rasgele seçilen iki örneklemin şans eseri birbirinden farklı olması durumundan kaynaklanır. Tür I olarak bilinen bu hata kaynağı, doğru olmasına rağmen sıfır hipotezini reddetme olasılığıdır.

Tür I hatanın pratikte ihmal edilmesini sağlayacak bir anlamlılık düzeyi belirlenebilir. Fakat bu seçim ciddi problemler yaratabilir. Çünkü Tür I hata yapma

olasılığı azaldıkça, diğer bir hata türü olan Tür II hatayı yapma olasılığı artacaktır. Tür II hata sıfır hipotezinin yanlış olduğu halde kabul edilmesi durumunda gerçekleşir. Bu durumda iki grubun ortalama değeri arasındaki fark red bölgesinin dışındadır, fakat gerçekte gruplar birbirine benzememektedir ve alternatif hipotez yani araştırma hipotezi doğrudur.

İstatistik analiz öncesi bu durum doğru değerlendirilerek hangi riskin alınacağına karar verilmelidir. Hangi tür hatanın daha ciddi sonuçlara yol açacağı araştırma konusuna göre farklılık gösterecektir. Bununla birlikte, özellikle bilimsel araştırmalarda Tür I hatadan, Tür II hataya göre daha fazla sakınılır [16].

4.3 Parametrik Yöntemler

Hipotez testinde ele alınan nüfus veya örneklemin,

- Gözlem değerleri normal dağılıma uygun ise,
 - İncelenen iki nüfus veya örneklemin varyansları homojen ise,
 - Örnekleme dahil olan birimler birbirlerinden bağımsız olarak seçilmişse,
 - İncelenen değişkenlerin ölçümleri aralıklı veya oranlı ölçeklerle yapılmış ise,
- kullanılacak olan hipotez testi parametrik bir test olacaktır.

Tüm bu bilgiler ışığında yapılacak hipotez testi parametrik bir test olacaktır. Verilen bu bilgiler doğrultusunda, parametrik bir testin gerçekleştirilebilmesi için, testin tabi tutulacağı verilerin aşağıdaki özellikleri taşımaları gerekmektedir:

1. Nüfustan örnekleme yapıldığında, seçilen her birim veya bireyin, diğerlerinden bağımsız olarak örnekleme dahil edilmiş olması gerekmektedir. Bir birim veya bireyin örnekleme seçilmesi, diğerlerinin seçilme şansını olumsuz veya olumlu yönde etkilememelidir.
2. Nüfusun veya örneklemin normal dağılım göstermesi gerekmektedir. Birim sayısı 30'dan büyük olan örneklemelerde, dağılımın normal olduğu varsayımı yapılır.
3. Eğer iki örneklem karşılaştırılıyorsa, bu iki örneklemin varyanslarının homojen olması gerekmektedir. Homojen olmayan varyanslara sahip örneklemelere uygulanacak parametrik testler, hatalı sonuçlara yol açmaktadır.

4. Parametrik testin gerçekleştirilebilmesi için, verilerin aralıklı ölçeklerle ölçülmüş olmaları gerekmektedir. Eğer yapılan ölçümler eşit aralıklı ve oranlı ölçekler üzerinden gerçekleştirilmişse, parametrik testler gerçekleştirilebilir. Fakat sınıflama ve sıralama ölçeklerinin parametrik test için uygun olması, ancak elde edilen ölçümlerin oranlı ölçeklere çevrilmesiyle gerçekleşebilir.
5. Parametrik testlerde örneklem büyüklüğü testlerin yapılabilirliği açısından çok önemlidir.
6. Parametrik testlerin gerçekleştirilebilmesi için değişkenlerin sürekli değişkenler olması gerekmektedir.

Parametrik testlerin yapılabilmesi için gerekli şartlar dikkate alındığında, bu testlerin her veri grubuna uygulanamayacağı anlaşılmaktadır. Bu durumda devreye parametrik olmayan testler girmektedir [23].

4.4 Parametrik Olmayan Yöntemler

Normal dağılım göstermeyen bir nüfustan alınan örneklem, sınıflama veya sıralama ölçekleriyle elde edilmiş verilerden oluşan örneklem ve homojen varyanslara sahip olmayan nüfus veya örneklem için istatistiksel analizler parametrik olmayan testler yardımıyla gerçekleştirilir. Bu testler parametrik testlerin uygulanamadığı pek çok durumda uygulanması mümkün olan, kolay, pratik ve kullanışlı testlerdir. Bu nedenler doğrultusunda, parametrik olmayan testlerin kullanımı çok geniştir. Parametrik olmayan testlerin sağladığı kolaylıkları gözden geçirmek gerekirse:

1. Nüfus veya örneklemin normal dağılıma sahip olması zorunluluğu yoktur. Parametrik olmayan testler dağılıma göre değerlendirilmediklerinden, nüfus dağılımı bu testler için önem taşımaz.
2. Parametrik olmayan testlerin uygulanmasında, parametrik testlerin aksine, örneklem büyüklüğü önem taşımaz.
3. Parametrik olmayan testler ağırlıklı olarak küçük nüfuslara uygulandığından, elde edilen olasılıklar çok yaklaşık ve çoğu zaman tam olasılık değerleridir.
4. Parametrik olmayan testler sınıflama ve sıralama ölçekleriyle elde edilmiş verilere uygulanabilir.
5. Parametrik olmayan testler, hesaplanmaları, öğrenilmeleri ve anlaşılması kolay olan, basit yapıya sahiptir.

6. Parametrik olmayan testler farklı yapılarda nüfuslardan elde edilmiş örneklemelere uygulanabilir. Nüfusların durumunun önemi olmadan, farklı örneklemelere ait istatistikler parametrik olmayan testlerle karşılaştırılabilirler.
7. Parametrik teste tabi tutulan değişkenin sürekli bir değişken olmasıyla ilgili kural, parametrik olmayan testler için de geçerlidir.
8. Parametrik olmayan testlerin gücü, örneklemdeki birim veya birey sayısı arttıkça, yükselecektir.

Parametrik olmayan testlerin pek çok faydası olmasına rağmen, dikkat edilmesi gereken nokta, eğer elde edilen veriler yeterli sayıda ise, nüfus dağılımının normal olduğu kabul edilebiliyorsa, ölçüm eşit aralıklı veya oranlı bir ölçekle gerçekleştirilmişse ve parametrik test uygulamaya olanak veren diğer koşullar da bulunuyorsa, parametrik bir test yapmayıp parametrik olmayan bir teste başvurmak yanlış bir tercih olacak ve doğru olmayan sonuçlar doğuracaktır.

Parametrik olmayan testlere örnek olarak Binomial Test, Ki-Kare testi, Kolmogorov Smirnov testi, İşaret testi, Wilcoxon testi, Medyan testi, Mann Whitney U testi, Mc Nemar Testi gösterilebilir [23].

4.5 Analiz Yönteminin Seçilmesi

Anket verileri için kullanılacak uygun analiz yöntemi, örneklem büyüklüğü, anket araştırmasının tasarımı, verilerin özellikleri ve kalitesine bağlı olarak değişecektir. Bu nedenle analiz yöntemini belirlemeden önce aşağıdaki yedi soruyu gözden geçirmekte fayda vardır [16].

1. Kaç kişiye anket uygulanıyor? Örneklem büyüklüğü analiz yönteminin seçiminde önemli bir kriterdir. Örneğin ankete 20-30 kişinin katıldığı durumlarda t-testi veya varyans analizi gibi parametrik olan yöntemler kullanılabilir. Fakat örneklem büyüklüğünün 10 veya daha az olduğu durumlarda Mann-Whitney U testi gibi daha küçük örneklem büyüklükleri için uygun olan, parametrik olmayan yöntemlere başvurmak gerekli olacaktır.
2. Değişkenler arasındaki ilişki araştırılıyor mu? Eğer değişkenler arasındaki ilişki araştırılıyorsa, izlenecek yöntem korelasyon katsayısının hesaplanmasıdır. Fakat anket sonucunda elde edilen verilere bağlı olarak kullanılacak yöntem farklılık gösterecektir. Veriler sürekli olduğunda Pearson

Korelasyon Katsayısı kullanılırken veriler sürekli olmadığında Spearman Korelasyonunun kullanımı uygun olacaktır.

3. Veri grupları karşılaştırılıyor mu? Bu durumda Ki-kare, Mann-Whitney U, t-testi, varyans analizi ve Mc-Nemar gibi parametrik istatistik testler gözlenen farklılıkların belirli bir nedenden mi kaynaklandığını yoksa rastlantısal mı olduğunu belirlemek için kullanılabilir.
4. Anket bir kere mi yoksa bir kereden fazla mı yapılıyor? Eğer anket bir kere yapılmışsa elde edilen sonuçlar bir kontrol grubu veya toplumun geneli ile karşılaştırılacaktır. Anketin birden fazla yapılması durumunda ise alınan sonuçların zaman içindeki değişimi ölçülebilir.
5. Veriler sayı ve yüzdeler şeklinde mi yoksa puan veya ortalamalar şeklinde mi kaydedildi? Anket verileri sayı ve yüzdeler şeklinde kaydedildiyse verileri karşılaştırmak için ki-kare yöntemi, veriler ortalaması hesaplanabilen puanlar şeklinde kaydedildiyse de t testi kullanılabilir.
6. Kaç adet bağımlı ve bağımsız değişkenle ilgileniliyor? Anket çalışmasının temel amacı farklı değişkenler hakkında bilgi edinmektir.
7. Veriler yeterince kaliteli mi? Eğer anket yeterli sayıda insana doğru bir şekilde uygulandıysa, cevaplanma oranı yeterliyse, sorular geçerli ve güvenilirse ve veriler bilgisayara doğru girildiyse veri kalitesinin yüksek olduğu söylenebilir. Verilerin eksik veya doğruluğunun şüpheli olması durumunda hangi analiz yönteminin kullanıldığı önemli olmayacak ve sonuçlar hatalı çıkacaktır.

Tablo 4.1’de, veri tiplerine ve veri analizinin hedefine göre kullanılabilecek hipotez testi yöntemlerinden örnekler verilmektedir [24].

Tablo 4.1 : Veri ve Analiz Tipine Göre İstatistiksel Test Seçimi

Hedef	Veri Tipi			
	Ölçüm (Normal Dağılım)	Sıralama, Puanlama veya Ölçüm (Normal olmayan Dağılım)	Binom (İki sonucun mümkün olması)	Yaşam Süresi
Bir grubu tanımlamak	Ortalama, Standart Sapma	Ortanca, dördebölen	Oran	Kaplan Meier yaşam eğrisi
Bir grubu varsayımsal bir sayıyla karşılaştırmak	Tek örneklemli t-testi	Wilcoxon testi	Ki-kare	
			veya	
			Binom testi	
İki eşlenmemiş grubu karşılaştırmak	Eşlenmemiş t-testi	Mann-Whitney testi	Fisher testi (büyük örneklem için Ki-kare)	Log-rank testi veya Mantel-Haenszel
İki eşlenik grubu karşılaştırmak	Eşlenik t-testi	Wilcoxon testi	McNemar testi	Koşullu oranlı risk regresyonu
Üç veya daha fazla eşlenmemiş grubu karşılaştırmak	Tek yönlü ANOVA	Kruskal-Wallis testi	Ki-Kare testi	Cox oranlı risk regresyonu
Üç veya daha fazla eşlenik grubu karşılaştırmak	Tekrar edilen ölçümler için ANOVA	Friedman testi	Cochrane Q testi	Koşullu oranlı risk regresyonu
İki değişken arasındaki ilişkiyi ölçmek	Pearson korelasyonu	Spearman korelasyonu	Olasılık katsayıları	
Ölçülen bir değişkenden değer tahmin etmek	Basit doğrusal regresyon	Parametrik olmayan regresyon	Basit lojistik regresyon	Cox oranlı risk regresyonu
	veya			
	Doğrusal olmayan regresyon			
Ölçülen birçok değişkenden değer tahmin etmek	Çoklu doğrusal regresyon		Çoklu lojistik regresyon	Cox oranlı risk regresyonu
	veya			
	Çoklu doğrusal olmayan regresyon			

4.6 Tez Çalışmasında Kullanılmış Olan İstatistiksel Yöntemler

Bu bölümde tez çalışmasının ilerleyen bölümlerinde kullanılacak olan istatistiksel yöntemler hakkında bilgi verilmektedir.

4.6.1 Frekans ve Yüzde

Frekans kaç insanın belirli bir kategoriye uyduğunu veya belli bir seçeneği tercih ettiklerini göstermek için kullanılır. Yüzde ise belli bir kategoriye ait frekansın toplam frekansa oranıdır [16].

4.6.2 Aritmetik Ortalama

Aritmetik ortalama birimlerin toplanması ve elde edilen sonucun toplam birim sayısına bölünmesi ile bulunur. Genellikle bir grup skoru tanımlamak için en iyi ölçek aritmetik ortalamadır. Ortalamayı bulmak için veri grubundaki tüm skorlar toplanıp, skor sayısına bölünür. Ortalama M ile gösterilir ve formülü aşağıda verildiği şekildedir.

$$M = \frac{\sum X}{N} \quad (4.1)$$

Aritmetik ortalama aralıklı ölçekle ölçülmüş değişken değerleri için hesaplanabilir [16].

4.6.3 Standart Sapma

Aritmetik ortalama kullanıldığında veriler içinde bulunan tüm değerler hesaba katılmaktadır. Değerler içinde verilen cevaplardan çok farklılık gösteren düşük veya yüksek değerler varsa, ortalama bunlardan etkilenecektir. Dolayısıyla, değerlerinin dağılımı birbirinden çok farklı olan iki grup verinin, ortalaması birbirleriyle aynı gibi gözükebilir. Bu nedenle bir dağılımı özetlemek ve tanımlamak için ikinci bir bilgiye ihtiyaç vardır. Bu bilgi verilerin dağılımı veya değişkenliği üzerine olmalıdır. Bu bilgiyi elde etmek için varyans ve standart sapmadan faydalanılabilir.

Varyans, bir veri topluluğundaki puanlamaların, ortalama etrafında ne kadar dağınık olduklarını gösteren bir değerdir. Puanlamaların ortalama değerden sapmalarının karesinin toplamının, puanlamaların sayısına bölümüyle bulunur. Formülü,

$$SD^2 = \frac{\sum (X - M)^2}{N} \quad (4.2)$$

şeklinde verilir. Burada SD, standart sapmanın kısaltması olarak verilmiştir. Kolayca anlaşılacağı gibi, standart sapma, varyansın kareköküne eşittir.

$$SD = \sqrt{SD^2} \quad (4.3)$$

Standart sapma, puanlamaların, ortalama değerden ne kadar saptıklarını gösteren ortalama bir bilgi verir [25].

4.6.4 Medyan

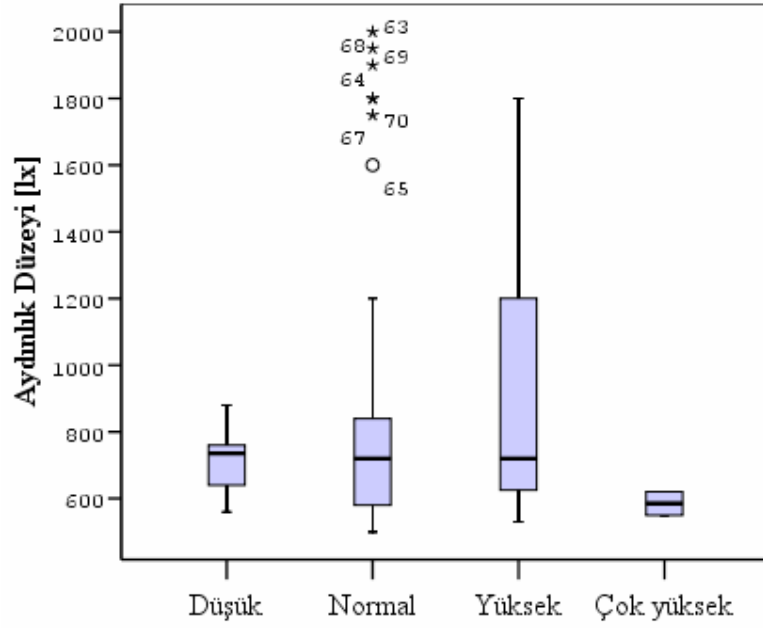
Büyüklik sırasına dizilmiş verilerin tam ortasına rastlayan gözlem değerine medyan veya ortanca adı verilir. Ortalamanın hesaplanamadığı sıralama ölçeklerinde, ortancanın kullanımı önem kazanmaktadır. Ortanca gözlem değerlerinin tümünden, ortalamanın etkilendiği gibi etkilenmez [26].

4.6.5 Dördebölen

Sıralama ölçeklerinde kullanılan başka bir bilgi de dördebölen değerleridir. Dördebölen, yine büyüklik sırasına dizilmiş olan verilerin en üst ya da en alt dörtte bir noktasına düşen değerlere verilen isimdir. Dördebölen D ile gösterilir. İlk % 25'lik dilimin üst sınırındaki değere alt dördebölen, son % 25'lik dilimin alt sınırındaki değere de üst dördebölen adı verilir [26].

4.6.6 Kutu Çizimi

Medyan ve dördebölen bilgilerinden faydalanarak yapılan ve veri kümesi hakkında geniş bilgi veren grafiksel gösterime kutu çizimi adı verilir. Şekil 4.1'de bir kutu çizimi örneği görülmektedir. Burada kutunun ortasındaki çizgi, grafikte verilen değerlerin medyan değerini göstermektedir. Çizilen dikdörtgenin alt kenarı alt dördebölen değerini, üst kenarı ise üst dördebölen değerini göstermektedir. Kutunun kenarlarından dışarıya doğru uzayan çizgiler, dördebölenlerin dışında kalan değerleri göstermektedir. Bu çizim yönteminde, grafiği çizilen verilerde genel dağılımın dışında kalan ve dışa düşen olarak adlandırılan veriler kutulardan çıkan çizgiler hizasında uygun değere göre çizilen dairelerle gösterilir. Eğer dışa düşenler, dağılımın çok uzağında yer alıyorsa, bunlara uzak dışa düşen adı verilir ve bu değerler de yıldız ile gösterilir [26].



Şekil 4.1 : Kutu Çizimine bir Örnek

4.6.7 T-testi

T-testi, hipotez testlerinde en yaygın olarak kullanılan yöntemdir. T-testi ile iki grubun ortalamaları karşılaştırılarak, aradaki farkın rastlantısal olarak mı yoksa istatistiksel olarak mı anlamlı olduğuna karar verilir.

Deneye katılan her bireyin iki kez ölçüme tabi tutulduğu durumda t-testine verilen isim eşlenik çiftler için t-testidir. Eşlenik çiftler için t-testine aynı zamanda bağımlı ortalamalar için t-testi de denmektedir. Bunun nedeni, elde edilen verilerin aynı insandan alınmış olması nedeniyle birbirlerine bağlı olmalarıdır. Eşlenik çiftler için yapılan t-testinin, tek bir örneklem için yapılan t-testinden farkı puan farklarının kullanımı ve bu farkların ortalamasının 0 olduğu varsayımının yapılmasıdır.

Tekrarlanan ölçümlerin yer aldığı tasarımlarda, örneklem her birey için bir yerine iki skor içermektedir. Bu durumda, iki skordan bir skor elde etmek için, skorların farkı hesaplanır. Skor farkı, değerlerden birinin, diğerinden çıkarılmasıyla elde edilir.

Çalışmaya dahil olan her birey için bir skor farkı hesaplandıktan sonra, hipotez testi elde edilen bu skor değerleriyle gerçekleştirilir. İki grubun karşılaştırıldığı bu tür çalışmalarda, sıfır hipotezi, gruplar arasında herhangi bir fark olmadığı yönündedir. Bu da, skor farklarının ortalamalarının 0'a eşit olmasını gerektirmektedir.

Eşlenik çiftler için t-testi aşağıdaki özellikleri taşımaktadır:

1. Aralıklı ölçekle ölçülmüş veya verilerin aralıklı ölçeğe uyarlandığı durumlarda uygulanan testtir.
2. Parametrik bir testtir.
3. İki örnekleme inceler.
4. İki eşlenmiş örneklemin verilerini inceler.
5. Elde edilen skorların arasındaki farkı inceler.

Eşlenik çiftler için yapılan t testinde kullanılan formül,

$$t = \frac{\sum D/N}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - ((\sum D)^2/N)}{N(N-1)}}} \quad (4.4)$$

şeklinde verilmektedir. Burada $\sum D$, eşlenik skorlar arasındaki farkların toplamını, $(\sum D)^2$ farkların toplamının karesini, ve $\sum D^2$ ise farkların karelerinin toplamını göstermektedir. Elde edilen t-değeri, t tablosundan faydalanılarak test edilir. t'nin kritik değerini belirlemek için, güven aralığı değeri ve serbestlik derecesinin bilinmesi gerekmektedir. Bu testte,

$$\text{Serbestlik Derecesi} = N-1 \quad (4.5)$$

ile verilmektedir. Bilimsel araştırmalarda güven aralığı değeri genel olarak 0.05 veya 0.01 olarak seçilir. Kural olarak, eğer elde edilen t değeri, kritik değere eşit veya daha büyükse, t değeri anlamlıdır ve sıfır hipotezi reddedilir [22, 25].

4.6.8 Korelasyon

İki değişkenli çözümlemelere ilişkin olarak en önemli araç korelasyon çözümlemesidir. İstatistikte en çok kullanılan yöntemlerden biri olan korelasyon, iki değişken arasındaki ilişkiyi tanımlayan bir sayıdır [7]. Bir değişkenin değeri değişirken, bir diğer değişkenin de değeri değişiyorsa, bu ikisi arasında bir ilişki olduğu söylenebilir. Korelasyon iki değişken arasındaki bu ilişkiyi ölçmek için kullanılır.

Korelasyon katsayısı değişkenler arasındaki ilişkiyi tanımlamak için kullanılabilir. Fakat bu bir neden sonuç ilişkisi değildir. Her iki değişkendeki değişim de üçüncü değişkenden kaynaklanıyor olabilir. Özetle korelasyon analizi ile değişkenlerden

birinde değişme olunca, diğer değişkenin değerinde değişme olup olmadığı ve bu değişimin yön ve dereceleri araştırılır.

Aralıklı ölçekte yer alan değişkenler için değişkenler arası ilişkide en sık kullanılan katsayı Pearson Korelasyon katsayısıdır. Bu ölçüm çiftlerin sıralandırılmasından çok, gözlemlerin büyüklüklerini içerir ve aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (4.6)$$

Korelasyon katsayısı hem korelasyon tipini hem de ilişkinin kuvvetini göstermektedir. Pozitif bir korelasyon, pozitif bir katsayıyla belli olur. Bu iki değişken arasındaki ilişkinin, herhangi birinin artması durumunda diğerinin de artacağı veya tam tersi durumda, herhangi birinin azalması durumunda diğerinin de azalacağı anlamına gelir. Negatif bir korelasyon, negatif bir katsayıyla belli olur, ve değişkenler arasında ters bir ilişki olduğunu gösterir. Bu durumda değişkenlerden birinde bir artış, diğerinde bir azalışla kendini belli edecektir. Korelasyonun sıfır olması durumunda, değişkenler arasında herhangi bir ilişki olmadığı fikrine varılır.

Korelasyon katsayısı -1 ile + 1 arasında değişebilir. Korelasyon genel olarak,

1. Katsayı değeri 0.20'nin altındaysa çok düşük,
2. 0.21-0.40 arasındaysa düşük,
3. 0.41-0.70 arasındaysa orta,
4. 0.71-0.91 arasındaysa yüksek,
5. 0.91'den büyükse çok yüksek kabul edilir.

Pearson korelasyon katsayısı r'nin anlamlılığını test etmek için r tablolarına başvurulur. T-testinde olduğu gibi, yapılan ölçümle ilgili serbestlik derecesi ve güven aralığı değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. Hesaplanan r değeri, uygun değerlere göre tablodan elde edilen kritik r değerine eşit veya bu değerden küçükse, anlamlılık sağlanmış olur [22, 25].

5. AYDINLATMADA SÜBJEKTİF ANALİZİN ÖNEMİ

Modern aydınlatma sistemleri, sınırlı enerji kaynaklarının korunması için konulan enerji etkin zorunlulukları karşılarken, kaliteden de ödün vermemelidirler. Aydınlatma sağlanırken enerji tüketiminde ve buna bağlı olarak giderlerde belirgin tasarruflar, ancak kullanıcının görsel konfor ve iş performansını etkilemeyen uygulamalar ile sağlanabilir. Bunun için aydınlatmanın değişik kalite ve nicelik yönlerinin daha iyi anlaşılması gerekmektedir [27].

5.1 Aydınlatma Kalitesi

Aydınlatma kalitesi, bir aydınlatma tesisatının insanların ihtiyaçlarını ekonomik, enerji tasarrufu, bakım ve beğeni gibi yönlerden tatmin edebilme derecesidir. Veitch ve Newsham (1996) aydınlatma kalitesinin davranışsal olarak oluşturulmuş bir tanımını ortaya koymuşlardır ve bu tanımda aydınlatma kalitesi, aydınlatma koşullarının, aydınlatılan alanı kullanacak kişiler için aşağıda verilen gereklilikleri ne derecede mümkün kıldığına göre tanımlanmaktadır:

1. Görsel performans
2. Görsel-öncesi performans (iş performansı ve davranışsal etkiler)
3. Sosyal ilişki ve iletişim
4. Ruh hali (mutluluk, atiklik, memnuniyet, tercih)
5. Sağlık ve güvenlik,
6. Estetik yargılar (hacmin görüntüsüne dair değerlendirmeler).

Bu tanıma göre, aydınlatma kalitesi direkt olarak ölçülemez, fakat aydınlatılan çevre ile bu çevrede yer alan insan arasındaki ilişkinin yarattığı anlık bir durumdur. Aydınlatma kalitesi sadece ışığın özelliklerine değil, aynı zamanda ışığın o alana nasıl ulaştırıldığına da bağlıdır. Aydınlatmacıların ilgisini çeken en önemli kalite konuları kamaşma, parıltı dağılımının düzgünlüğü, renk sıcaklığı ve renksel geri

verimdir. İyi aydınlatma kalitesi düzgün dağılımlı parıltı, kamaşmanın olmaması ve hoş renksel görünümler yaratabilme ile karakterize edilmektedir [28].

Bu noktada, aydınlatma kalitesini belirleyen ögeler arasında yer alan ve bu tez çalışmasının uygulama bölümünde değerlendirilecek olan aydınlık düzeyi, parıltı, kamaşma ve rahatsız edici yansıma tanımlarını vermek uygun olacaktır.

5.1.1 Aydınlık Düzeyi

Aydınlık düzeyi birim yüzey üzerine düşen ışık akısı miktarıdır. E harfi ile gösterilir ve birimi lux'tür. Aydınlık düzeyi, aydınlatma çözümlerinde yüksek önem taşımakla beraber, insan gözü tarafından görülebilen bir büyüklük değildir. Göz görülen yüzey üzerindeki parıltıyı algılar. Söz konusu yüzey, üzerindeki aydınlık düzeyi değeri ve sahip olduğu yansıtma katsayısına bağlı olarak az ya da çok “ışıklı” olarak algılanır [29]. Aydınlık düzeyi ile parıltı arasındaki ilişkiyi anlayabilmek için, önce parıltının tanımını vermek gerekmektedir.

5.1.2 Parıltı

Parıltı yüzeyin belli bir noktası için tanımlanan, doğrultuya bağlı bir büyüklüktür. L ile gösterilir ve birimi cd/m^2 'dir. Parıltı ile aydınlık düzeyi arasındaki bağıntı Lambert yasasına uyan cisimler için

$$\Pi L = \rho E \quad (5.1)$$

formülüyle verilmektedir. Burada ρ ışığın düştüğü yüzeyin yansıtma katsayısı, E aydınlık düzeyi ve L parıltıdır. Bir kullanıcı tarafından çok “ışıklı” olarak yapılan bir değerlendirmeden anlaşılan, yüzeyin parıltısının yüksek olduğudur; bu yorumdan aydınlık düzeyi hakkında çıkarılabilecek bilgi yüzeyin yansıtma katsayısına bağlıdır. Açık renkli yüzeylerin yansıtma katsayılarının yüksek, koyu renkli yüzeylerin ise düşük olduğu göz önünde bulundurulursa, aydınlık düzeyi bilinmeyen açık ve koyu renkli iki yüzeyin eş parıltıda değerlendirilmesi durumunda, koyu renkli yüzeyin aydınlık düzeyinin daha yüksek olduğu anlaşılabacaktır.

Bir yüzeyin parıltısının yüksek olması, insanların dikkatini bu yüzeye doğru çekecektir. Belli bir görsel işe odaklanılması gerektiğinde, görsel işin bulunduğu yüzeyin parıltısını, çevreleyen yüzeylere göre yüksek tutmak, dikkatin bu noktada yoğunlaştırılmasında etkili olmaktadır [29]. İnsanların görüş alanında yer alan yüzeyler arasındaki parıltı farkları görmeyi mümkün kılarlar ve görsel konfor

açısından büyük önem taşımaktadırlar. Bu farkların istenmeyen seviyelere ulaşması, aydınlatma tasarımında görsel konfor açısından en büyük sakıncalardan biri olan kamaşmaya yol açabilir.

5.1.3 Kamaşma

Kamaşma, IESNA el kitabında “görüş alanının içinde, gözün adapte olduğu yüzey parıltısından daha yüksek değerdeki yüzey parıltısı nedeniyle oluşan, rahatsızlık verici, konforsuzluk yaratıcı veya görsel performans ve görünürlükte kayıplara neden olan duyu” şeklinde tanımlanmıştır. Kamaşma ışık kaynaklarının parıltısına, çevre parıltısına, kamaşmayı yapan kaynağın büyüklüğüne ve görüş alanındaki pozisyonuna bağlıdır [30, 31]. Kamaşmayı iki ayrı şekilde incelemek mümkündür.

5.1.3.1 Yetersizlik Kamaşması

Yetersizlik kamaşması, göz üzerine saçılan fazla ışığın etkisiyle, görünürlüğü ve görsel performansı düşüren kamaşma şeklidir. Alman normunda yetersizlik kamaşması yerine fizyolojik kamaşma terimi kullanılmaktadır. Fizyolojik kamaşma mevcut olduğunda, kullanıcılar görsel işleri gerçekleştirirken görme yeteneklerinde veya iş performanslarında ani bir düşüşle karşılaşır. Buna karşı pozisyonlarını değiştirerek veya ulaşabildikleri perdeleri veya storları kapatarak tepki gösterebilirler [4].

5.1.3.2 Konforsuzluk kamaşması

Konforsuzluk kamaşması ise konforsuzluğa neden olan kamaşmadır. Bu tür kamaşma, görsel performans veya görünürlüğü direkt olarak etkilemez. Alman normunda konforsuzluk kamaşması yerine psikolojik kamaşma terimi kullanılmaktadır. Psikolojik kamaşma mevcut olduğunda, çalışanlar iş performanslarında herhangi negatif bir etkiyle karşılaşmayabilirler. Fakat daha sonra, yaşadıkları kamaşmaya bağlı olarak baş ağrısı gibi fizyolojik semptomlarla karşı karşıya kalırlar [4].

Kamaşma, görüş alanındaki ışık kaynakları veya objelerden göze direkt gelen ışıkla gerçekleşebileceği gibi, ışığın görüş alanı içinde olmayan ışık kaynaklarından veya cisimler üzerinden yansyarak göze ulaşması ile de gerçekleşebilmektedir. Bunlardan ilki direkt kamaşma, ikincisi ise endirekt kamaşma olarak adlandırılır. Endirekt kamaşmada cisimler üzerinden yansyan ışığın rolü büyüktür.

5.1.4 Rahatsız Edici Yansıma

Cisimler, üzerlerine düşen ışığı yansıtmak suretiyle görünebilir hale gelirler. Her cisim, sahip olduğu yansıtma katsayısına göre, üzerine gelen ışığın belli bir miktarını yansıtacaktır. Fakat, cisimler üzerinden yansıyan ışığın istenmeyen seviyelere ulaştığı durumlarda rahatsız edici yansımalarla karşılaşmaktadır. Gerek aydınlatılan alandaki yüzeyler, gerek çalışma malzemeleri üzerinden yansıyan ışık göze ulaşarak endirekt kamaşmaya neden olup, görsel konforsuzluk sonucu yapılan işi engelleyebilir. Özellikle bilgisayar ekranlarının kullanımında, ekranlar üzerinde istenmeyen görüntülerin oluşmasına neden olan rahatsız edici yansımaların iş performansını düşürdüğü bir gerçektir. Bu nedenle aydınlatma tasarımı yapılırken, odada kullanılacak olan yüzeylerin ışık yansıtma özelliklerinin dikkate alınması çok önemlidir.

5.2 Ofis Alanlarının Aydınlatmasında Sübjektif Analizin Önemi

Endüstriyelleşen dünya nüfusunun önemli bir bölümü hayatlarını ofislerde çalışarak geçirmektedirler. Aydınlatma, ofislerdeki temel enerji tüketicisi ve hizmet giderlerinin önemli bir parçasıdır. Ofis aydınlatmasının en önemli işlevi çalışanların görmelerini sağlamak ve bu sayede işlerini rahatlıkla ve güven içinde yapmalarını mümkün kılmaktır. Diğer taraftan, enerjinin fiyatının artması ve insanların enerji konusunda bilinçlenmesi ile enerji-etkin aydınlatma sistemlerine gösterilen ilgi de yükselmektedir. Enerji etkin aydınlatma sistemlerine karşı artan bu eğilimde, kaliteli aydınlatmanın sağlanmasına özen gösterilmesi gerekmektedir [27].

Aydınlatma koşullarının ofis çalışanları üzerindeki etkisi pek çok çalışmada incelenmiştir. Bir ofisin aydınlatma koşullarının değiştirilmesi, ofis çalışanlarını üç yönde etkileyebilmektedir; görsel kapasitelerini değiştirerek görsel konforu değiştirerek ve durumsal algıları değiştirerek. Görsel kapasite iş performansını yüksek miktarlarda etkileyebilir. Görsel konforun sağlık ve iyi hissetme duygularını etkileyebilecek ruh hali üzerinde etkileri bulunmaktadır. Bu üç etken, görsel kapasite, konfor ve durum algısı, işi yapabilme kapasitesi algısını ve dolayısıyla işi yapma motivasyonunu da etkilemektedir [32-35].

İnsanlarda görsel konforun sağlanabilmesi için, görsel performans ve yapılan işin verimi artmalı, göz sağlığı korunmalı ve bu durumda bir süreklilik sağlanarak

kullanıcıların gerek fizyolojik, gerekse psikolojik ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir. Aydınlatmanın miktarı ve kalitesi kullanıcılar tarafından kabul edilebilir derecelerde olduğu takdirde, kullanıcıların psikolojik ve fizyolojik ihtiyaçları karşılanabilir ve görsel konfor elde edilebilir [36].

Tablo 5.1’de, aydınlatmanın en önemli öğelerinin görsel performans, iş performansı, sosyal ilişkiler ve iletişim, ruh hali, tercihler ve memnuniyet, sağlık ve güvenlik ve son olarak estetik üzerindeki etkileri görülmektedir [37].

Tablo 5.1 : Aydınlatma Öğelerinin Literatürde Desteklenen Etkileri

	Görsel Performans	İş Performansı	Sosyal İlişkiler ve İletişim	Ruh Hali, Tercihler ve Memnuniyet	Sağlık ve Güvenlik	Estetik
Parıltı						
Aydınlık Düzeyi						
Düzgün Dağılım (İş Üzerinde)						
Düzgün Dağılım (Odada)						
Kamaşma						
Renk						
Titreme						
Aydınlatma Sistemleri						
Kontrol						
Doğal Işık ve Pencereler						

Sıralar bağımsız değişkenleri, sütunlar bağımlı değişkenleri göstermektedir. Gri alanlar sıra ve sütun kesişimlerindeki bağımsız ve bağımlı değişkenler arasında ilişki olduğunu gösteren bilimsel çalışmaların varlığını göstermektedir. Grinin tonu koyulaştıkça, bu konunun daha iyi anlaşıldığı görülmekle beraber, tüm bu konularda bilimsel tartışmalar hala sürmektedir.

Tablodan da görüldüğü gibi, aydınlık düzeyi, iş performansını ve görsel konforu etkileyen temel parametrelerden biridir. Ofislerde farklı aydınlık düzeylerinin kabul edilebilirliğini inceleyen pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların sonuçları daha yüksek ışık seviyelerinde artan memnuniyet derecelerini, en yüksek ışık

seviyelerinde ise memnuniyette düşüşleri göstermektedir. Yüksek aydınlık düzeyleri daha iyi görsel performans sağlayabilmekle beraber, görsel konforsuzlukları da beraberinde getirmektedir. Farklı ülkelerde ofisler için tavsiye edilmekte olan aydınlık düzeyi seviyeleri, Tablo 5.2’de lux cinsinden görülmektedir [27].

Tablo 5.2 : Farklı Ülkelerde Ofisler İçin Tavsiye Edilen Aydınlık Düzeyleri [lux]

Ülke	Sene	Genel Alan	İş Alanı	Okuma
Avustralya	1990	160	320	320
Brezilya	1990	750-1000	----	200-500
Çin	2004	200-300	300-500	300-500
Japonya	1989	300-750	300-750	300-750
ABD/Kanada (IESNA)	2004	100-500	300-500	300-500
Avrupa Standardı	2002	200-500	500	500
CIE/ISO Standardı	2002	200-500	500	500
CIBSE Kodu	1997	300	500	500

Görsel konforu mümkün kılmak ve görsel performansı arttırmak için sadece doğru ışık seviyesini sağlamak değil aynı zamanda ışığın çalışma alanı üzerinde düzgün dağılımını sağlamak gerekmektedir. İnsan gözünün kesin aydınlık düzeyi seviyeleri yerine parıltı farklarını gördüğü daha önce açıklanmıştır. Göz rahatsızlığı ve yorgunluk, gözün sürekli farklı parıltılara alışmaya zorlandığı durumlarda ortaya çıkmaktadır. IESNA tavsiyelerinde yakın objeler için 3:1’lik ve uzak objeler için 10:1’lik parıltı oranları kabul edilebilir bulunmaktadır. Avrupa standartında (EN 12464) ise iş alanında 0.7’den büyük, çevreleyen alanlarda ise 0.5’ten büyük düzgünlükler tavsiye edilmektedir [27].

Ofis aydınlatmasında iyi performans için başka bir endişe kaynağını kamaşma teşkil etmektedir. Yapılan iş ne kadar parlaksa, görülmesi o kadar kolay ve gerekli ışık miktarı da o kadar düşüktür. Parlaklığın düşük olması kontrastı azaltır ve daha yüksek ışık miktarlarına ihtiyaç doğurur. Fakat düzgün bir şekilde kontrol edilmezse, yüksek parıltılar, yapılması istenen işin gerçekleştirilmesini engelleyen veya zorlaştıran seviyelerde kamaşmaya neden olabilir [27].

Yapay ışığın yanı sıra doğal ışığın da aydınlatmada kullanımı, bir yandan kullanıcıların memnuniyetini yükseltirken, diğer taraftan yansıma ve kamaşma gibi istenmeyen durumların gerçekleşme olasılıklarını da yükseltmektedir. Doğal ışık, değişkenliği ve gücü nedeniyle yapay aydınlatmaya göre ortaya ek güçlükler

çıkardığı için, doğal ışığın sağlıklı ve konforlu ofis çevreleri yaratmaktaki potansiyelinin gerçekleştirilebilmesi için dikkatlice ele alınması gerekmektedir. Araştırmalar rahatsız edici düzeyde kamaşmanın gerçekleşmesi durumunda ciddi problemlerin ortaya çıktığını belirtmektedir [38]. Pencereleden kamaşma, güneş ışığının odaya direkt olarak girip kullanıcıların gözüne gelmesinden veya görsel işler ve etraftaki yüzeylerden yansısıyla oluşmaktadır. Bunun dışında, dış yüzeylerde gerçekleşen güneş ışığı yansımaları nedeniyle oluşan yüksek pencere parıltısından da gerçekleşebilir. Bu gözlemler doğal ışıkla aydınlatma tasarımının dikkatle ve tasarım parametrelerinin çok iyi anlaşılmasıyla yapılması gerektiğini göstermektedir. Bu koşullar altında, kullanılabilir doğal ışık açılımlarına bağlı olarak ofis yerleşimi ve ofiste gerçekleştirilen her işin aydınlatması tatmin edici çalışma çevrelerinin yaratılmasında önemli noktalar halini almaktadır [4].

Pek çok mimar ve aydınlatma tasarımcısı ofis çalışanları için doğal aydınlatmanın çekiciliğini fark etmiş ve doğal ışığı binanın içlerine ulaştırmanın farklı yöntemlerini oluşturmuşlardır. Bunlara örnek olarak ışık rafları, storlar, ışık kılavuzları ve atriyumlar gösterilebilir. Aynı zamanda, doğal ışıktan kaynaklanan parıltı seviyelerini kontrol etmenin yöntemleri bulunmuş ve doğal ışıkla yapay ışığı entegre eden aydınlatma sistemleri oluşturulmuştur. Buna rağmen, bilgisayar kullanımının sık ve uzun süreli olduğu ofislerin tasarımında pencerelerin kullanımı problem teşkil etmeye devam etmektedir.

Ofislerde ve endüstriyel alanlarda dijital teknolojilerin artan kullanımı çalışanların kısa süreler içinde bilgileri alma, işleme tabi tutma ve iletme işlemleri sırasında güçlüklerle neden olmaktadır. Bilgisayar ekranı, klavye ve kullanılan metin arasındaki göz hareketleri gün içinde 30.000 kereye kadar çıkabilmektedir. Genellikle, ekran temelli işlerin yanı sıra farklı görsel işlerin de tamamlanması gerekmektedir ve bu işler de farklı aydınlatma kriterlerine ihtiyaç duyulmasına neden olabilir. Düzgün çalışabilmek ve odaklı bir resim oluşturabilmek için, çalışanların gözleri sürekli değişen parıltı farklarına, kontrasta ve görsel objeyle aralarında kalan mesafeye adaptasyon sağlamak zorunda kalmaktadırlar. Eğer görsel ve ergonomik koşullar uygun değilse, görsel işler, özellikle ekran temelli işler, odaklama, çift görüntü, kamaşma veya baş ağrısı yönünde şikayetlere neden olacaktır. Çalışanlar algılanan konforsuzluğu önlemek için postürlerini değiştirmeye kalkıştıklarında,

örneğin bilgisayar ekranındaki yansımaları engellemek için pozisyon değiştirdiklerinde, kas ağrılarının da ortaya çıkması kaçınılmazdır [4].

Normal bakış çizgisinin okuma veya yazma işlerinden daha yatay olduğu bilgisayar işleri için, pencerelerden kaynaklanan kamaşma dikkate alınması gereken bir ögedir ve dikkatlice kontrol edilmelidir. Bu durum, kamaşma kaynağı, örneğin bir pencere, ve işte kullanılan obje, örneğin bilgisayar ekranı, kullanıcının bakış alanında komşu veya paralel düşey düzlemlerde yer aldığında gerçekleşebilir. Pencereden giren doğal ışık arka planın parlaltısını kısa sürede dikkat çekici şekilde yükseltebilir ve bu da adaptasyonun bilgisayar ekranının parlaltısına uygun kalmasını daha da zorlaştıracaktır.

Söz konusu koşullarda, doğal ışığın yüksek konforlu ve düşük giderli kullanımı için daha iyi pencere ürünleri ve entegre aydınlatma kontrol şemaları gerekli olacaktır. Fakat bu hedefe ulaşmak için belirgin bir rehber bulunmamaktadır. Uzmanlar aydınlatma koşullarının bina kullanıcıları üzerindeki etkilerini tam anlamıyla tahmin eden ve herkes tarafından kabul edilmiş bir aydınlatma kalitesi değerlendirme sistemi olmadığı konusunda hemfikirlerdir [39]. Aydınlatma kalitesini etkileyen bileşenlerin bireysel değerlendirmesi için aydınlatma el kitaplarında ve standartlarda verilen tavsiyeler genel olarak insanların görmesiyle ilgili olan fizyolojik faktörleri ele almaktadır. Fakat endirekt veya psikolojik etkenler, aydınlatmanın ilgi, motivasyon ve davranışları etkilemesi sonucunda ortaya çıkabilir. Araştırmacılar bu endirekt etkilerin bilincinde olmakla beraber, bu konularda yapılan çalışmalar henüz başlangıç aşamalarındadır. Buna ek olarak araştırmacılar henüz bu çalışmalardan elde ettikleri bilgileri aydınlatmanın tasarım ve analizinde etkin olarak nasıl kullanabilecekleri konusunda kesin bilgiye sahip değildirler [4].

Yapay ışık ve doğal ışığın kullanımlarının yanı sıra, gelişen enerji etkin aydınlatma teknolojileri, gerek otomatik kontrollü gerekse kullanıcılar tarafından kontrol edilen sistemleri içermektedir. Kontrol sistemleri, kullanıcı memnuniyeti konusunda başlı başına bir konu oluşturmaktadır. Bir bina teknik açıdan mükemmel ve enerji etkin olsa da, eğer kullanıcılar binada kullanılan enerji kontrol sistemlerini kabul etmiyorlarsa binanın performansı ters yönde etkilenecektir. Kullanılan kontrollerin anlaşılır ve kolay kullanılır olması gerekmektedir. Kullanıcıların mevcut kontroller yüzünden kamaşma, rahatsız edici yansıma, hoş olmayan ısı koşulları veya gürültü gibi rahatsız edici durumları tecrübe etmemeleri gerekmektedir. Eğer kullanıcılar

Çevresel koşullardan ve kontrol sisteminden memnun olmazlarsa, bu kontrolleri aşmak için yöntemler bulacaklar ve kendi çalışma alanlarını iyileştirmek için ek lambalar, kamaşmayı azaltmak için pencere gölgeleme sistemleri ekleyecekler veya algılayıcıları engelleyeceklerdir. Bütün bunlar, kontrol sistemlerinin birincil hedefi olan enerji tasarrufunun gerçekleşmesini engelleyecek etkenlerdir.

Mevcut literatür hangi şartlarda hangi aydınlatma koşullarının tercih edildiği yönünde kesin bir bilgi vermemektedir. Pek çok çalışma tercih edilen duvar:tavan parıltı oranları, görsel iş:duvar parıltı oranları, ortalama parıltılar ve benzeri konularda yapılmış olmakla beraber ortak bir fikre varılamamıştır. Alınan cevaplar bu tercihlerdeki yüksek bireysel değişkenlik nedeniyle karmaşıktır ve çoğu insan için geniş yelpazedeki aydınlatma koşullarının kabul edilebilir olması da bu durumu zorlaştırmaktadır [28].

Tüm bu bilgilerden anlaşılan, aydınlatma sistemlerinin enerji etkin bir şekilde geliştirilmesinin yüksek öneminin yanı sıra, kullanıcı memnuniyet analizleri olmadan herhangi bir aydınlatma sistemi uygulamasının ekonomikliği konusunda yorum yapmanın yanlış olacağıdır. Enerji açısından tasarruf sağlayacağına inanılan bir sistem, gerek kullancıların görsel ve iş performanslarında, gerek sosyal ilişkilerinde, gerek ruh hallerinde, gerek sağlıklarında ve gerekse estetik değerlendirmelerinde etkiler yaratacak ve kullancılar tarafından kabul edilmeyen bir sistem olduğunun ortaya çıkması ihtimalinde hedeflenen tasarruf yerine, tahmin edilenden çok daha fazla zarara yol açacaktır. Tüm bu bilgilerin ışığında, aydınlatmada sübjektif analizin taşıdığı yüksek önem ortaya çıkmaktadır.

5.3 Aydınlatmada Sübjektif Analiz Üzerine Yapılan Çalışmalar

Aydınlatma araştırmalarında sübjektif analiz yöntemi ile yapılan çalışmalar için bir literatür taraması yapılmış ve yapılacak uygulamalı çalışma için temel alınmış çalışmalar tezin bu kısmında incelenmiştir.

5.3.1 Ofis Aydınlatmasında Tercihler Üzerine Bir Çalışma

Wright ve diğ. (1999) tarafından yürütülmüş olan çalışmada yapılan deneyin amacı hangi tür ofis aydınlatmasının en fazla sayıda insan tarafından tercih edildiğini bulmaktır. Bu amaçla ofis ortamı olarak tasarlanmış bir laboratuarda, değişik aydınlatma sistemleri üzerinden sekiz farklı aydınlatma koşulu oluşturacak şekilde bir sistem kurulmuştur. 1. durum, odada yalnız tavandan aydınlatmanın kullanıldığı durumdur. 2. durumda dört duvara duvar yıkayıcı armatürler yerleştirilmiştir. 3. ve 4. durumlarda duvar parıltıları yükseltilmiştir. 5. durumda deneğin karşısında ve arkasında kalan duvarlar aydınlatılmıştır. 6. durumda sadece iki yandaki duvarlar aydınlatılmış ve deneğin karşısında karanlık bir duvar bırakılmıştır. 7. durumda dört duvarda duvar yıkayıcı armatürlerle birlikte yerden aydınlatma kullanılmıştır. 8. ve son durumda ise hiçbir duvar yıkayıcı kullanılmamış fakat tavan aydınlatılmıştır. Hedef, biri çalışma masası, diğeri de dosya dolabı olmak üzere iki çalışma düzleminde yaklaşık olarak sabit aydınlık düzeyleri elde ederken, farklı görsel tecrübeler yaratmaktır [40].

Bunun için yaş ortalamaları 42.3 olan ve herhangi bir göz bozukluğuna sahip olmayan 9 erkek ve 7 kadın denek çalışmaya dahil edilmiştir. Deney koşullarına benzer bir ofiste çalışmanın ne tür bir tecrübe olduğunu görmeleri amacıyla deneklere 2 adet tipik ofis görevi verilmiştir. Bunlardan ilki dosya dolabından bazı dosyaları almak ve ikincisi de bu dosyalarda bulunan 3 zarftan çıkan yazıları çalışma düzlemindeki bilgisayara geçirmektir. İşler gerçekleştirildikten sonra anket kısmına geçilmiştir. Sorulan sorular deneklerin o anda tecrübe ettikleri aydınlatma koşulu ile ilgilidir. İlk altı soru yapılan işlerin aydınlatması ile ilgilidir. Bu sorularla, 5-puanlık cevap skalaları üzerinden iş alanları üzerindeki ışık miktarının uygunluğu veya konforunun değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Her skaladan sonra iki uçlu cevaplı bir soru sorularak aydınlatmanın söz konusu özelliğinin kabul edilebilir veya edilemez olduğu sorulmuştur. Deneklere son olarak dosya dolabı ile oturuş alanının aydınlık

düzeyi arasındaki fark sorulmuştur. Kalan yedi soru deneklerin oda görünümü ve aydınlatması hakkındaki fikirleri üzerinedir. Tüm sorulardan sonra deneklere oda görünümünü kabul edilebilir bulup bulmadıkları sorulmuştur. Çalışmada kullanılan anket soruları Ek A.1’de görülebilir.

Anketlerden elde edilen veriler parametrik olmayan Kruskal-Wallis tek yönlü varyans analizi ve % 5’lik güven aralığı ile Friedman testi kullanılarak analize tabi tutulmuş, senaryoların birbirlerinden farkının ölçülmesi için parametrik olmayan Wilcoxon testi kullanılmıştır. 16 adet denekten elde edilen sonuçlar, maddeler halinde verilmiştir:

1. İnsanlar parlak duvarlara doğru yürümeyi tercih etmektedirler; ayrıca bir odayı baştan başa geçerken parlak tavanları da tercih etmektedirler.
2. Dosya dolabının aydınlatmasını puanlandırırken, dolabın üzerindeki ortalama aydınlık düzeyi sabit de olsa, dolabın yanında yüksek parıltılı bir komşu duvar olması durumunda insanların verdikleri puanlar daha yüksektir.
3. Masada görsel işler yapılırken aydınlık düzeyinde 500 lux’ten 579 lux’e bir artış, bir iyileşme olarak kabul edilmektedir.
4. Bu çalışmada kullanılmış parıltı sınırlarının içinde kalmak suretiyle, eğer duvarlar eş şekilde aydınlatılırsa, duvarların parıltılarını arttırmak odanın görüntüsünün hoşluğunu ve konforunu arttırmaktadır. Bir sahnenin ortalama parıltısında bir artış, onun daha konforlu görülmesini sağlamaktadır.
5. Odanın duvarlarındaki ışık miktarı artırıldığı zaman, insanlar tüm odanın parıltısının arttığını düşünmektedirler. Bu sadece odanın ortalama parıltısının yükselmiş olmasına bağlanabilir.
6. Odanın aydınlatmasında algılanan düzgünlük komşu yüzeyler arasındaki farklara göre değerlendirilmektedir, örneğin tavanın kenarı ve duvarın üst kısmı veya köşede buluşan iki duvar gibi. Yerden aydınlatma tavan üzerindeki aydınlık düzeyinin yayınlıklığını sağlayarak aydınlatmanın düzgünlüğünü mümkün kılmaktadır.
7. Bir odaya karşı duyulan ilginin odanın farklı bölgelerinde parıltı değişimlerine bağlı olmak zorunda değildir. İnsanlar karanlık bir duvara bakmaktansa aydınlık bir duvara bakmayı tercih etmektedirler.

8. Çalışma masası üzerindeki ortalama yatay aydınlık düzeyini 456 lux'ten 579 lux'e çıkartmak, Times New Roman yazı biçiminde 13 ve 15 puntolarda veya Arial 15 puntoda adres yazımında yapılan hata sayılarını etkilememiştir.

5.3.2 Kullanıcı Kontrollü Sistemlerin Oluşturdukları Aydınlatma Koşulları Üzerine Bir Çalışma

Moore ve diğ. (2002) tarafından yapılan daha önceki bir çalışma sürekli kullanılan açık planlı ofis binalarında elde edilen çalışma istasyonu aydınlatma koşulları hakkında, ölçülen aydınlık düzeyi seviyelerinin geniş bir yelpazede yer aldığını ve çoğunun CIBSE tavsiyelerinin oldukça altında olduğunu göstermiştir. Bu çalışma, daha düşük aydınlık düzeyi seviyelerinin kullanıcıların algıladığı aydınlatma kalitesine etkide bulunmadığı gösterilebilirse, aydınlatma tarafından harcanılan enerjinin azaltılabileceğine dair bir potansiyel olduğunu ortaya çıkarmıştır [41]. Bu konuyu incelemek için yine Moore ve diğ. (2002) tarafından yapılan subjektif çalışmada kullanıcı kontrollü sistemler ve yarattıkları koşullar hakkında kullanıcıların fikirlerine danışılmıştır. Anket çalışması 14 İngiliz ofis binasında gerçekleştirilmiştir. Binaların neredeyse tümü içlerinde tüp veya kompakt floresan lambalar bulunan aynalı tavana monte armatürlerle aydınlatılmıştır. Armatürler tek başlarına veya armatür sayısı 2 ile 6 arasında değişen gruplar halinde kontrol edilmektedirler. Gruplar elde tutulan veya kolonlara monte edilmiş kırmızı ötesi aletler, esnek anahtarlar, potansiyometreler veya telefonlarla kontrol edilmekte olup, kullanıcılara hem kapama açma yetkisi hem de lamba çıkışını %10-%100 arasında değiştirme yetkisini vermektedirler [42].

Kış ve bahar aylarında binalara yapılan iki ziyarette kullanıcılara binalar hakkında detaylı bir fotometrik anket doldurtularak, kullanıcıların sistem hakkındaki bilgileri, beğendikleri ve beğenmedikleri koşullar, kontrol hakkındaki görüşleri ve aydınlatma kalitesi algıları belirlenmiştir. Hazırlanan ankette, aydınlatma araştırmalarında en çok tercih edilen Likert ve semantik diferansiyel ölçeklerinin bir birleşimi kullanılmıştır. Gerekli olan yerlerde işaret kutucuklu sorular kullanılmış ve hatayı engellemek için cevap kategorilerinin yetersiz bulunma riski olan sorularda açık uçlu cevaplara da yer bırakılmıştır. Anket dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm kullanıcıların kişisel bilgileri ve işleri ile ilgili soruları içermektedir. Geri kalan kısımlar ışık miktarı,

aydınlatma kalitesi ve kontrol kullanım ve algısıyla ilgili sorulardır. Anket toplamda 410 kullanıcı tarafından tamamlanmıştır.

Işık miktarı ile ilgili bölümdeki ilk sorular kullanıcıların masalarına ve bilgisayar ekranlarına ulaşan ışık miktarı ve masalara ulaşan gün ışığı miktarı ile ilgili sorulardır. Cevaplar 5-puanlık bir skalada, 5 - çok fazla ile 1 - çok az arasında oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlar mevsimler arasında istatistiksel bir farklılık olmadığını göstermektedir. İki mevsimde de kullanıcıların % 70'i bilgisayar ekranlarına ve masalarına gelen ışık miktarından memnun olduklarını dile getirmiş, genel olarak çok az ışıktan şikayet etmek yerine çok fazla ışıktan şikayet etme eğiliminde bulunmuşlardır. Işık miktarı ile ilgili verilen cevaplar ile, gerçek aydınlık düzeyleri arasında herhangi bir ilişki gözlemlenememiştir. Bunun yanı sıra, kullanıcı masalarına ulaşan gün ışığı miktarının, kullanıcıların aydınlık düzeyi algılarını yüksek bir korelasyon ile etkilediği tespit edilmiştir. Masa üzeri aydınlık düzeyinin düşük olduğunu dile getiren tüm kullanıcılar aynı zamanda masalarına erişen gün ışığı miktarından memnun olduklarını dile getirmişler ve daha çok gün ışığını tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Elde edilen veriler, genel olarak yüksek çıkmış olan memnuniyet değerleriyle bir arada değerlendirildiğinde, hem kış hem bahar aylarında ortaya çıkan geniş aydınlık düzeyi yelpazesi tüm dünyada geçerli bir 'tercih edilen aydınlık düzeyi değeri' olmadığını destekleyecek sonuçlar ortaya çıkarmaktadır.

Aydınlatma kalitesinin ne olduğuna dair kesin bir cevap verilemese de, genel kanı yüzey parıltılarının algılarının önemli olduğu yönündedir. Dolayısıyla kullanıcıların karşılarındaki, sağlarındaki ve sollarındaki sahnelerin ve aynı zamanda tavanın parlaklığını değerlendirmeleri istenmiştir. Bu soruların sonuçları da kullanıcıların büyük kısmının mevcut koşullardan memnun olduğunu göstermiştir.

Bu verilerde, çok fazla parıltı olduğu yönündeki şikayetler ile kamaşma oluşumu arasında yüksek bir bağıntı olduğu görülmektedir. Bu konuda yapılan farklı çalışmalara benzer sonuçlar vermiş olan bu olumlu veriler, kullanıcı kontrolü nedeniyle düzgün dağılmayan yüzey parıltılarının kullanıcıların parıltı değerlendirmelerini fazla etkilemediğini göstermektedir. Son olarak insanlara görsel çevrelerini sevip sevmedikleri sorulmuş ve bu da %70'lik dilimin evet ve % 30'luk dilimin de hayır cevabını vermesiyle sonuçlanmıştır. Bu insanların aydınlatma kalitesi konusunda verdiği % 40 olumlu, % 30 tarafsız ve % 30 olumsuz cevaplarla karşılaştırıldığında yerel kontrollerin insanların aydınlatma algılarını ters yönde

etkilemediğini ve bu sistemlerin sağladıkları enerji tasarrufu çerçevesinde incelenmeleri gerektiğini ortaya koymaktadır.

Aydınlatma kontrolü konusunda yapılan önceki çalışmalar kontrol algısı, kullanıcı konforu ve üretkenlik arasındaki bağlantıları incelemiştir. Kişisel aydınlatma kontrollerinin üretkenliği ölçülebilir bir şekilde arttırdığı konusu sorguya açıktır fakat bu kontrollerin konforu arttırdıklarına dair şüphe yoktur. Buna ek olarak zayıf bulunan aydınlatmanın motivasyonu azalttığı ve üretkenliği düşürdüğü ve bireylerin kendi çevreleri konusundaki algılarını iyileştirmenin yöntemlerinden birinin kontrolü onlara vermek olduğu yönünde kanıtlar bulunmaktadır.

Anket insanların yapay ışığı kontrol etme konusuna çok önem verdiklerini göstermiştir. “Masanızın üzerindeki yapay ışık miktarını kontrol edebilmeniz sizin için ne kadar önemlidir?” sorusuna 1 önemsiz ve 5 önemli olmak üzere verilen cevapların ortalama değeri 4.2 olarak tespit edilmiştir. Başka bir soru “Kendi masanızın aydınlatmasını diğer masalardan ayrı olarak kontrol edebilmeniz sizin için ne kadar önemlidir?” sorusu aynı ortalama değeri ortaya çıkarmış ve bu da açık plan ofis kullanıcılarının paylaşılan kontrollerden memnun olmadıklarını göstermiştir. Kullanıcılara mevcut sistemler üzerinde yapmak istedikleri değişiklikler için sorulan açık uçlu bir soruda en çok verilen cevap belirli armatürler üzerinde kontrol sahibi olmak istedikleri yönünde olmuştur. Bu sonuçlar insanların kontrolü önemli bulduklarını ve kontrol algılarının daha küçük kontrol grupları, tercihen tek armatür kontrolü ile daha iyi seviyelere çıkarılabileceğini göstermektedir. Kullanıcılara ayrıca sahip oldukları kontrol seviyesi ve bu kontrolden duydukları memnuniyet sorulmuştur. Kullanıcıların kontrole verdikleri önem ile sahip oldukları kontrole karşı memnuniyetleri arasında istatistiki olarak belirgin ters bir bağıntı bulunmaktadır, kontrole verdikleri önem arttıkça, memnuniyetleri azalmaktadır. Aynı zamanda algılanan kontrol seviyesi ile kontrole verilen önem arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Bu, diğer kullanıcılara göre daha yüksek kontrol seviyesine sahip kullanıcıların bu fırsatı değerlendirip, kendi tercih ettikleri koşulları sağlayabilmek için kontrol sistemlerini en iyi şekilde kullanmayı öğrenmiş olabileceklerinin bir göstergesidir. Sonuç olarak anlaşılan, kullanıcıların kontrol yeteneğine sahip olmak istedikleridir.

Bunlara ek olarak kontrol derecesi memnuniyeti ile ışık kalitesi ve miktarıyla ilgili pek çok parametre arasındaki yüksek güçlü bağıntılar, insanların kendi aydınlatma

çevrelerinden ne kadar mutlularsa, ellerindeki kontrolden de o kadar memnun olduklarını ve bunun tam tersinin de geçerli olduğunu göstermektedir. Bu daha önce yapılan çalışmalarda tespit edilen koşulların iyi olması durumunda, sahip olunan kontrol miktarı düşük de olsa bu kontrole karşı duyulan memnuniyetin yüksek olacağı yönünde elde edilen bulguları desteklemektedir. Buradan varılacak fikir, yüksek kaliteli aydınlatma algılarının daha fazla kontrol eklenmesiyle artmayacağı yönündedir. Fakat aydınlatma koşulları konusunda yapılan tercihlerin oluşturduğu geniş yelpaze göz önünde bulundurulduğunda, tüm kullanıcıların yüksek kaliteli olarak değerlendireceği bir aydınlatma tasarımının manuel kontroller olmadan yapılabilmesi mümkün gözükmemektedir.

Sonuç olarak kullanıcı kontrollü sistemlerin, kullanıcıların algıladıkları aydınlatma kalitesini düşürmeden büyük miktarlarda enerji tasarrufu sağladıklarına dair kanıtlar elde edilmiştir. Bu da enerji tasarruflu sistemlerin oluşturulmasında yerel kontrollü sistemlerin kullanılmasını teşvik etmektedir.

5.3.3 Günlük ve Mevsimlik Kullanıcı Aydınlatma Kontrolü Modellerine Yönelik Bir Çalışma

Moore ve diğ. (2003) tarafından gerçekleştirilen üçüncü bir çalışma, kullanıcıların çalışma alanlarında oluşan aydınlık düzeyini değiştirebildiği ofislerde günlük ve mevsimlik aydınlatma modellerini ortaya koymak hedefindedir. Bunun için uzun süreli çalışmada yer almış 45 deneğe anket formları verilmiş, fakat bunlardan sadece 30 tanesi geri alınabilmiştir. Elde edilen veriler, bir önceki deneyde anlatılmış olan 400 kişilik anket çalışmasıyla yaklaşık olarak aynı sonuçları vermektedir. Bu nedenle aynı olan çalışma sonuçlarına bu bölümde yer verilmeyecektir. [43]

Bir önceki çalışmaya ek olarak elde edilen bulgular fotoelektrik ve manuel kontrolün bir arada kullanıldığı binadaki kullanıcıların aydınlatma çevreleri konusunda diğer binalarda çalışanlardan daha iyi veya daha kötü algılara sahip olduğuna dair bir kanıt olmadığını göstermektedir. Love (1995) ve Zonneveldt ve diğ. (1998) tarafından yapılan çalışmaların kullanıcıların fotoelektrik kontrole olumsuz tepkiler verdiğini göstermiş olduğu göz önünde bulundurulursa, bu bulgu şaşırtıcıdır. Bu çalışmadaki kullanıcıların fotoelektrik kontrole olumsuz tepkiler vermemiş olmalarının nedeni, manuel kontrolle bir arada kullanılıyor olması ve fotoelektrik kontrolü yetersiz

buldukları anda manuel olarak değişiklik yapabileceklerini bilmeleri olabilir [44, 45]. Çalışmada kullanılan anket soruları Ek A.2’de verilmiştir.

5.3.4 Kullanıcı Kontrollü ve Kullanıcı Kontrolsüz Sistemlerin Karşılaştırılmasına Yönelik Bir Çalışma

Moore ve diğ. (2004) tarafından yapılan 4. çalışma, 7’si kullanıcı kontrollü genel aydınlatmaya sahip, 7’si ise kullanıcı kontrolsüz 14 benzer İngiliz ofis binasında kullanıcıların kontrol sistemleri ve bu sistemlerin oluşturdıkları aydınlatma koşullarına karşı tutumlarını incelemek için yapılmıştır. Yapılan iş üzerindeki aydınlık düzeyi, parıltı oranları ve düzeyleri için geleneksel tavsiyeler çerçevesinde bakıldığında, kullanıcı kontrolü olmayan binaların daha iyi koşullara sahip olduğu görölmektedir. Kullanıcı yaklaşımları, kullanıcı kontrollü binalardaki deneklerin yatay aydınlık düzeyinden daha memnun olduklarını ve kontrole karşı daha olumlu tutumlara sahip olduklarını göstermiştir fakat aydınlatma kalitesiyle ilgili diğer ögeler iki tip binada eşdeğer değerlendirilmiştir. Kontrol edilebilen sistemlerin maksimum çıktının % 50’si seviyelerinde çalıştığı göz önünde bulundurulursa bu sistemlerin kullanıcıların algıladığı aydınlatma kalitesini sekteye uğratmadan dikkate alınır enerji tasarrufu sağladıkları görölmektedir [46].

Anket çalışmasında daha önce belirtildiği gibi 7’si kullanıcı kontrollü, 7’si kullanıcı kontrolsüz 14 İngiliz ofis binasında çalışma saatleri içinde veri toplanmıştır. Kullanıcı kontrollü binalarda Ocak-Mart 2000 tarihleri arasında 191 kullanıcı, kullanıcı kontrolsüz binalarda ise Ağustos 1999-Mart 2000 tarihleri arasında 161 kullanıcı anketi tamamlamıştır. Deneklerin yaşları 25 ile 34 arasında değişmekte olup iki farklı sistemli binalarda da yaklaşık %60’lık kısmı kadınlar, % 40’lık kısmı ise erkekler oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan anket Moore ve diğ. (2003) tarafından yapılan bir önceki çalışmada kullanılan anketin aynısıdır. Elde edilen veriler t-testi ile değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

İki tip binada kullanıcı fikirleri özellikle iki alanda dikkat çekici şekilde fark göstermiştir, bunlardan ilki yatay aydınlık düzeyi, ikincisi ise kontrole karşı tutumlardır. Kullanıcılar bireysel kontrollü tesisatlara daha olumlu yaklaşmaktadırlar. Aydınlık düzeyi seviyeleri ve aydınlık düzeyi algıları arasında bir ilişki olmadığı görölmüştür, bu da artan memnuniyetin kontrol kullanımı nedeniyle olduğunu öne

sürmektedir. Bu kullanıcıların kendileri için seçilmiş koşulları, kendileri için iyi de olsa zorla kabul etmektense koşul seçme yeteneğini tercih ettiklerini göstermektedir.

Buna ek olarak kontrollü sistemlerde memnuniyetsizliğin kontrolün kullanılamaz kabul edildiği durumlarda ortaya çıktığı görülmüştür. Özet olarak kullanıcı kontrollü sistemler tarafından sunulan enerji tasarrufu algılanan aydınlatma kalitesinde ufak artışlarla desteklenmektedir. Fakat, bazı kullanıcıların mevcut kontrolleri kullanamamaları sonucu algılanan aydınlatma kalitesindeki artışlar genel değildir ve bazı durumlarda bu kalitenin algısında düşüşler de yaşanabilir dolayısıyla sistemin tüm kullanıcıların eşdeğer miktarda kontrole sahip olduklarını hissedecekleri şekilde tasarlanması gerekmektedir.

5.3.5 Daylight Europe – Eski ve Yeni Binalarda Günışığı Kullanımına Dair Bir Çalışma

Hygge ve diğ. (1997) tarafından yapılan “User Evaluation of Visual Comfort in the Daylight Europe Project” isimli çalışma Daylight Europe (Günışığı Avrupa) projesi kapsamında yürütülmekte olan bir anket çalışması üzerinedir. Bu çalışma, günışığı ve elektrik ışığının bir arada kullanımının, sadece elektrik ışığı kullanılan sistemlere göre pek çok binada dikkate değer elektrik tasarruflarının elde edilmesini sağlayacağı temeli üzerine oturtulmuştur. Daylight Europe projesi yeni ve eski binalarda gün ışığı kullanımının değişik yollarını değerlendirmektedir. Fakat teknik bir çözüm, eğer bina kullanıcısı memnun olmazsa başarılı bir çözüm değildir. Kullanıcı değerlendirmeleri, kullanım-sonrası değerlendirmeler olarak da adlandırılmaktadır (KSDler), bazı binalarda hem başka binalarda kullanılabilecek hem de seçilen sistemin ne kadar başarılı olduğunu değerlendirmek için uygun bir yöntemin oluşturulması için kullanılmışlardır [47].

Hem ışık kaynaklarında hem de kontrol araçlarında gerçekleşen teknik ilerleme istenilen miktarda yapay ışığı istenilen an, istenilen yerde, çok daha düşük ekipman giderleriyle elde edebilmeyi sağlamaktadır. Eğer yapay ışık kullanımı doğal ışığın kullanımıyla azaltılabilirse tasarruf çok daha fazla olabilir. Elektrik masrafının kesin olarak artacağı göz önünde bulundurulursa, yeni teknolojilere ihtiyaç vardır. Aynı zamanda eski binalar teknolojik anlamda elden geçirilirken, tesisatı masraf-etkin hale getirmek mümkündür. İyi bir aydınlatmayı doğal ışık, yapay ışık veya ikisinin bir birleşimi ile elde etmenin mümkün olduğuna dair şüphe yoktur. Fakat bu

aydınlatmanın iyi olup olmadığına son kullanıcı karar verecektir. Kullanıcı esas hedef ve aynı zamanda da engeldir. Kullanıcının teknolojiyi anlamlı ve çevreye karşı olumlu olarak değerlendirmesi gerekmektedir. Eğer böyle bir tecrübe yaşamazsa, bina kabul edilmeyecektir. Bundan dolayı, doğal ışık ve yapay ışığın bir arada kullanılmasıyla sağlanabilecek enerji tasarrufu olasılıklarını teknik anlamda araştırmak, enerji tasarrufunun yanı sıra kullanıcıların tepkisi dikkate alınmadığı takdirde anlamını yitirmektedir.

Kullanıcının tepkisini almak için iki yöntem vardır: bir şekilde performansını ölçmek veya çevreye karşı tutumunu ölçmek. İkinci yöntem KSDler ile yapılmaktadır. Daylight Europe gibi birbirinden tip ve büyüklük olarak çok farklı olan ve çok kısa süreli çalışmaya tabi tutulan binalarda, karşılaştırma yapacak kadar güvenilir deneysel veriyi performans ölçümleri üzerinden toplamak mümkün değildir. Dolayısıyla bina kullanıcılarına kendi tutumları hakkında sorular sormak gerekmektedir. Bu da farklı binaların aydınlatmalarının karşılaştırmasını zorlaştırmaktadır çünkü belli bir binada yıl içindeki aydınlatma koşulları değişecektir ve binadan binaya insanlar da farklı olacaktırlar. Bir sistemi gerçek anlamda başka bir sistemle karşılaştırmak için aynı insan grubunun iki sistemi de tecrübe edip değerlendirilmesi gerekmektedir, bu tür bir tasarıma insan-içi tasarım adı verilmektedir. Homojen bir gruptaki kişi sayısı en az 15 olmalıdır.

İnsan-içi tasarımın alternatifi insanlar-arası tasarımıdır, burada farklı insanlar farklı koşullara maruz bırakılırlar. İnsanlar gerçekten birbirlerinden farklı olduklarından, insanlar-arası tasarımdaki varyans insan-içi tasarımdan daha yüksektir ve dolayısıyla insanlar arası tasarımda sonuçların istatistiki olarak anlamlı çıkmaları için daha fazla insana ihtiyaç vardır. Kural olarak bu tasarım türünde yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, sağlık ve iş tipi açısından uygun şekilde eşleşen 30 veya daha fazla insana ihtiyaç vardır. Sağlıklı ve geçerli bir karşılaştırmının yapılabilmesi için sayı bu miktarın altına düşmemelidir.

Eğer kullanıcıya aydınlatma koşullarını belli bir anda değerlendirmesi söylenirse, elde edilen cevap sadece o anki aydınlatma durumundan değil fakat aynı zamanda kullanıcının o anki ruh hali ve duygularından da etkilenecektir. Buna ek olarak yapay ve doğal aydınlatmanın bir kombinasyonu incelendiğinden, aydınlatma koşulları hem mevsim hem de günün saati ve hava koşullarına göre değişmektedir. Buna göre, cevapların sadece alındıkları andaki koşulları yansıtması ve belki de tipik olmayan

sonuçlar doğurması yönünde bir risk söz konusudur. Dolayısıyla bir aydınlatma sisteminin kalitesi hakkında gerçek bir resim çizebilmek için kullanıcıya söz konusu sistemi zaman içinde değerlendirmek en uygun yöntemdir. Bu kullanıcının farklı gün ışığı koşullarını ve farklı işsel durumları tecrübe ettiği ve aydınlatma sisteminin getiri ve götürüleri hakkında düşünceler oluşturduğu anlamına gelmektedir. Zaman içinde değerlendirmeler yapmak aynı zamanda problemlerin nerede ve ne zaman oluştuğuna dair bilgi vermektedir.

Bir sistem veya çalışma odası kullanıcı için yeni ise, bu kullanıcının oluşun koşullara karşı daha olumlu veya daha olumsuz tepkiler vermesi riskini ortaya çıkarmaktadır. Yeni koşullara karşı oluşacak bu tutumu engellemek için binada tercihen 1 yıldır çalışmakta olan kullanıcıların KSD'ye tabi tutulması, farklı koşullar için değerlendirmeler elde etmeye yardımcı olacaktır. Eğer bir insan-içi değerlendirmede aydınlatma sisteminde bir değişiklik yapılıyorsa, kullanıcıya KSD'den önce yeni koşulları tanınması için belli bir süre tanımak gerekmektedir. Cevaplar arasındaki karşılaştırmayı geçerli kılmak için, kullanıcının iki sistemi de yılın aynı zamanında, eş süreli olarak tecrübe etmesi tercih edilir. Buna ek olarak aynı aydınlatma sistemi altında, bahar ayları, güz ayları ile karşılaştırılabilir.

Doğal ışık koşulları altında çalışıldığı göz önünde bulundurulduğunda karşılaştırılan zaman dilimleri içinde çok farklı hava durumları oluşabilir. Eğer yeni bir sistem için yapılacak değerlendirme kontrol gruplu bir tasarım ile test edilirse, iki grup da aynı zaman zarfında farklı sistemleri tecrübe ettiklerinden, doğru bir karşılaştırma yapmak mümkün olacaktır.

Projede kullanıcı değerlendirmesi için tüm ülkelerde kullanılabilecek bir anket önerisi yapılmıştır. Geçmiş yıllarda araştırmacılar tarafından pek çok anket kullanılmıştır. Bu anketlerin çoğu belirli bir proje için oluşturulmuş ve sadece bir kez kullanılmıştır. Dolayısıyla Daylight Europe gibi bir proje için hangisinin en iyi ve en güvenilir olduğunu söylemek güçtür. CIE içinde bir teknik komite mevcut anket sorularını ve diğer değerlendirme araçlarını toplayarak farklı KSDler oluşturmak için olanakları araştırmaktadır fakat son bir rapor hazırlanmamıştır. Burada sunulan anket daha önce gerçekleştirilmiş KSDler ve benzer çalışmaların bir ürünüdür. Ağırlıklı olarak Elder ve diğ. (1979) tarafından hazırlanmış olan Amerikan devlet binaları için yapılan bir anketten yola çıkılarak hazırlanmıştır [48].

Anket binaya karşı tutumların genel olarak kapsandığı, çalışma istasyonu, aydınlatma ve ısı ve akustik koşullar gibi diğer çevre faktörlerinin ve mahremiyet, görünüm vs.nin incelendiği 37 sorudan oluşmaktadır. En genel kısım doğal ışık ve yapay ışık, yani aydınlatma üzerinedir. Aynı zamanda çalışma alanının nasıl aydınlatıldığına, pencerelerin problem yaratıp yaratmadıklarına, ve pencerelerin faydalı ve zayıf yanları ile pencerelere karşı tutumlara dair sorular yer almaktadır. Kullanıcının en yakın pencereye karşı pozisyonu kaydedilmiştir ve çizimlerden pencerenin yeri bulunabilmektedir. Son olarak cevaplayıcının yaş ve benzeri bilgileri ve binada ne süredir çalıştığı da sorulmaktadır. Kullanıcıya koşulların zaman içinde nasıl tecrübe edildiği yönünde fikri ve eğer problemler oluşuyorsa ne zaman oluştukları sorulmaktadır. Kullanıcının kimliği açığa çıkarılmamakta fakat farklı durumlar arasında karşılaştırma yapılabilmesi için kullanıcıdan tanımlayıcı bir bilgi istenmektedir. Kullanılan anket soruları Ek A.3'te verilmiştir.

5.3.6 Kontrollü Aydınlatma Sistemi Kullanıcılarının İhtiyaçları Üzerine Bir Çalışma

Kullanıcıların kendi çalışma alanlarındaki aydınlatmanın kontrolü konusundaki gerçek ihtiyaçlarıyla ilgilenen az sayıda çalışma vardır. Çoğu çalışma alanı aydınlatma kontrolü çalışması enerji tasarrufuyla ilgilenmektedir [49].

Escuyer ve diğ. (2001) tarafından yürütülen çalışmada kendi ofislerinde her gün çalışan bir aydınlatma kontrol sistemini tecrübe eden kullanıcılardan aşağıdaki soruların cevaplarının alınması hedeflenmiştir:

- Kullanıcılar otomatik aydınlatma kontrollerine ve bu kontroller için kullanılan modern ve karmaşık ara yüzlere nasıl tepkiler veriyorlar ve şikayetleri nelerdir?
- Özellikle elle loşlaştırmanın gerçekleştiği ofislerde, aydınlatmanın kullanım modelleri nelerdir?
- Kullanıcıların bakış açısından, bir aydınlatma kontrol sisteminin ideal olarak algılanması için ne gibi özelliklere sahip olması gerekmektedir?

Anket çalışması Eylül 1998-Ocak 1999 tarihleri arasında, 3 farklı binada, toplam 41 kullanıcı ile gerçekleştirilmiştir. Binaların aydınlatma kontrol sistemleri birbirlerinden farklıdır; loşlaştırılabilir elle kontrollü, yarı – elle kontrollü ve

otomatik kontrollü aydınlatma sistemleri bulunmaktadır. Bu çalışmada karşılıklı görüşme tekniği tercih edilmiştir. Kişisel cevapların elde edilebilmesi için kullanılan soruların çoğu açık uçlu bırakılmış ve analiz için teybe kaydedilmiştir. Sorulan sorular kullanıcıların şu konular hakkında konuşmalarını hedeflemiştir:

- Çalışma alanı ile ilgili ilk üç soru içine gizlenmiş olarak aydınlatma hassasiyetleri
- Yaptıkları iş
- Aydınlatma kontrol sistemini kullanımları ve kabul etmeleri
- Aydınlatma ve aydınlatma kontrolü tercihleri
- Stor kullanımları ve tercihleri

Karşılıklı görüşmenin sonunda, kullanıcılara uzaktan kumanda ve kontrol kutularına dair çeşitli fotoğraflar gösterilmiş ve hangisini tercih ettikleri sorulmuştur. Bu son yöntem kullanıcıları kişisel uzaktan kumanda kullanımları ve aydınlatma yönündeki ihtiyaçları konusunda konuşmaya teşvik etmiştir. Görüşmeden sonra masa üzerindeki aydınlık düzeyi ölçümleri alınmıştır. Kullanıcılara sorulan sorular aşağıda verilmiştir.

1. Ne süredir burada çalışıyorsunuz?
2. Çalışma alanınızdaki aktivitelerinizden bahsedebilir misiniz?
3. Bu çalışma alanı hakkında özellikle hoşlandığınız ve özellikle hoşlanmadığınız şeyleri belirtebilir misiniz?
4. Sizce bir çalışma alanının en önemli karakteristik özellikleri nelerdir?
5. (Eğer elle kontrol edilen bir aydınlatma sistemi var ise) Aydınlatma kontrol sistemini nasıl ve ne zaman kullandığınızı anlatabilir misiniz?
6. (Işık algılayıcı otomatik loşlaştırıcı bir sistem var ise) Lambaların parlaklığındaki değişimleri algılayabiliyor musunuz?
7. Sizce aydınlatma sistemi iyileştirilebilir mi?
8. İdeal aydınlatma sistemini nasıl hayal ediyorsunuz?
9. Storları ne zaman ve nasıl kullandığınızı anlatabilir misiniz?
10. Sizce storlar iyileştirilebilir mi?

Yapılan anket çalışmasının sonuçları aydınlatma konusunda üretilmiş olan 3 önemli savı desteklemektedir.

1. Çoğu insan ofise mantıklı miktarlarda doğal ışığın girmesinin ofislerde iyi hissetme açısından çok önemli olduğunu düşündüklerini belirtmektedirler.
2. İnsanların aydınlık düzeyi tercihleri çok değişkendir (100-600 lux arası).
3. Esas işleri bilgisayarda çalışmak olan insanlar düşük aydınlık düzeylerini tercih etmektedirler (100-300 lux arası).

Daha orjinal veya tartışılabilir sonuçlar şunlardır:

1. Kullanıcılar, ofise giren doğal ışık miktarı arttıkça insanlar gün ışığından faydalanabilmek için daha düşük yapay ışık seviyeleri tercih etmişlerdir.
2. Aydınlık düzeyinin çoğunlukla düşük olduğu (0-100 lux) çalışma alanlarında bile insanların çoğu masa üzerine 280 lux'ten daha az yapay ışık eklemeyi tercih etmişlerdir.
3. İncelenen binalarda otomatik loşlaştırma kullanıcılar için rahatsız edici olmamakla beraber, elle kontrol edilen loşlaştırma bilinçli tatmin duygusunu oluşturmaktadır.
4. İnsanlar uzaktan kumandanın kontrolü ve kontrol sisteminin sağladıklarını anlamak için düşük seviyede inisiyatif kullanmışlardır bu da kontrol sistemlerini olabileceklerinden daha az kullanışlı hale getirmiştir.
5. Değişik aktiviteler için farklı aydınlatma senaryoları kullanmak ofislerden çok toplantı ve konferans salonlarında uygun görülmektedir.

Sonuçlara göre, ofis kullanıcılarının bakış açısından ideal aydınlatma kontrol sistemleri, yapay aydınlık düzeyinin seçilmesine ve gün içinde değiştirilmesine izin vermeli ve elle kapatılıp açılabilmelidir. Bu sistem otomatik loşlaştırmayı kapsayabilir, fakat tercihen otomatik kapatmayı kapsamamalıdır, çünkü bu bazı insanları rahatsız edebilir. Enerji tasarrufu açısından bakıldığında, yürütülen araştırma elle yapılan loşlaştırmadan daha önceki çalışmalarda rapor edilmiş % 6 ile % 9 arasında değişen enerji tasarrufundan daha fazla tasarruf sağlayabileceğini göstermektedir. Bu iddiayı kanıtlamak için alan ölçümleri yapmak gerekmektedir.

Bazı kullanıcılar hiç kamaşma yaratmayan çevresel aydınlatmayı (düşük aydınlık düzeyli aydınlatma veya endirekt aydınlatma veya apliklerle aydınlatma) tercih

ederken, diğlerleri parlak çevresel aydınlatmayı tercih ettiğinden, tüm kullanıcıların isteklerini aynı anda gerçekleştirmenin mümkün olmadığı görölmüştür. Uzlaşmayla varılabilecek bir çözüm loşlaştırılabilir genel bir aydınlatma yapılması olabilir. Bu durumda, masa lambasına sahip olmak isteyen kullanıcılar kendileri birer tane edinip, renk sıcaklığını kendileri seçebilirler. Loşlaştırma seçimleri göz önüne alınırsa, insanların tam olarak istedikleri seviyeyi seçtiklerinde kullanıcı tatmininin gerçekleşmesi gerekmektedir. Eğer loşlaştırılabilir balastlar kullanılıyorsa, bu olanağı sunmak iyi bir karardır. Eğer balastlar loşlaştırmıyorsa, armatüre birden fazla devre bağlayan sistemler tercih edilerek bir, iki veya üç lambanın kontrol edilebilmesi uygun olacaktır.

5.3.7 Ofis Aydınlatması Tercihleri ve Tavsiye Edilen Uygulamaları Karşılaştıran bir Çalışma

Veitch ve diğ. (2000) tarafından yürütölen çalışma, araştırmaya katılan deneklerin ofis aydınlatması tercihlerini, tavsiye edilen uygulamalar ve mevcut çalışmalarla karşılaştırarak, aydınlatma tesisatları için pratik tavsiyeler vermektedir. İş performansı ve memnuniyet üzerinde bireysel kontrolün yarattığı etkilerle ilgili bir deneyin bir parçası olarak, deneklere bilgisayar ekranı üzerinden tamamlanan ofis çalışmaları için aydınlatma koşullarını seçme şansı tanınmıştır. Çoğu katılımcının seçimleri mevcut enerji kodu uygulamalarından daha iyi sonuçlar doğurmuş ve genel olarak CIBSE ve IESNA tarafından tavsiye edilen masa üstü aydınlık düzeyi değerlerini takip etmişlerdir. Bilgisayar ekranı ile arka plan arasındaki ortalama parıltı oranları tavsiye edilen uygulamalardan düşük olmakla beraber diğler çalışmaları tutarlı sonuçlar vermişlerdir. Yaş veya cinsiyetin herhangi bir etkisine rastlanmamıştır. Gün boyu süren seansın sonunda aydınlatma seçimleri yapan katılımcıların, günün başında seçim yapan katılımcılara göre bilgisayar ekranı üzerinde yansıyan görüntülerden oluşın kamaşmaları daha az seviyede tutın aydınlatma koşullarını tercih ettikleri görölmüştür. Seçilen aydınlatma koşulları arasında çok yüksek derecede değişkenlik görölmekle beraber, aydınlatma kalitesi ve çevresel memnuniyet konusundaki genel puanlamalar yüksek değerdedir [28].

Araştırma penceresiz, 83 m² büyüklüğünde, 6 adet çalışma istasyonu içeren açık planlı bir ofis alanında gerçekleşmiştir. İstasyonların her biri 6 m²'dir ve 1.67 m'lik seperatörlerle ayrılmışlardır; her istasyonda birer kişisel bilgisayar bulunmaktadır.

Mekan hepsi loşlaştırılabilir üç adet genel aydınlatma armatürü ile aydınlatılmıştır. Çalışmada 42 erkek ve 52 kadın denekten veri toplanmıştır. Deneklerin yaşları 18-58 arasında değişmektedir. Denekler yaş ve cinsiyet açısından eşleştirilmiş çiftler halinde deneye katılmışlardır. Çiftin bir üyesine, iki üyenin de gün boyunca altında çalışacağı aydınlatma koşullarını seçme fırsatı verilmiştir. Aydınlatma kontrolleri kullanılan iki istasyonda da simetrik aydınlatma koşulları sağlamak üzere ayarlanmışlardır. Kontroller yapılan iş üzerindeki aydınlatmayı açıp kapatmaya ve 3 genel aydınlatma armatürünü istenilen şekilde loşlaştırmaya yaramaktadırlar. Bir kez seçildikten sonra, gün boyunca koşullar değişmemektedir. Çiftin ikinci üyesi ise, aydınlatma koşullarının diğer üye tarafından seçildiğinin farkında değildir ve mevcut koşullar altında gün boyunca çalışacaktır. İş gününün sonunda, ikinci deneye kendi çalışmak isteyeceği aydınlatma koşullarını gösterme fırsatı verilmektedir.

Çalışmadaki anket soruları çalışma seansının sonuna doğru, fakat katılımcılara deneyin hedefi açıklanmadan önce doldurtulmuşlardır. Aydınlatma memnuniyeti ölçümleri aydınlatmanın kalitesi hakkında 10 sorudan oluşmaktadır; bu sorular aydınlatma kalitesi ve rahatsız edici kamaşma hakkında farklı değerlendirmeler oluşturacak şekilde bir araya getirilmişlerdir. Aynı zamanda dört parçalı bir skala genel çevresel memnuniyeti ölçmektedir. Genel aydınlatma tercihleri hakkında 11 soru sorulmuştur. Cevaplarının 5'lik skalada verilmiş olduğu bu 11 soru Ek A.4'te görülebilir.

Anketlerden toplanan veriler, seans boyunca alınan fotometrik ölçümler ve kontrol sisteminin seçilen kontrol şemasını hafızaya alması sayesinde, deney tamamlandıktan sonra yeniden yapılan ölçümlerle desteklenmiştir. Bu fotometrik ölçümler, aydınlatma koşullarının kişisel seçiminde büyük farklılıklar olduğunu göstermektedir. Örneğin çalışma masası üzeri aydınlık düzeyi 83-725 lux arasında değişmektedir. Katılımcıların % 60'ı IESNA tarafından belirlenen 500 lux'lük üst limitin altında aydınlık düzeylerini tercih etmişlerdir, bu da daha önce yapılan çalışmalarla tutarlıdır.

IESNA ve CIBSE, çalışma alanına ilginçlik katmak veya mimari bir özelliğe dikkat çekmek amacıyla dramatik etkiler yaratmak için maksimum/minimum parıltı oranlarının 10:1'den daha yüksek olması gerektiğini belirtmektedir. Yapılan çalışmada, katılımcıların görme alanlarındaki 40 derecelik bantta

maksimum/minimum parıltı oranlarının 11:1 ile 68:1 arasında değiştiği görülmektedir.

Yapılan literatür çalışmalarıyla tutarlı bulgulardan biri de yaş veya cinsiyetin ofis çalışmaları için tercih edilen aydınlatma koşullarında herhangi bir etkisi olmadığı yönündedir.

Kontrole sahip olan ve olmayan denek gruplarının karşılaştırılması, 15 bağımlı değişken belirlenerek MANOVA yöntemi ile yapılmıştır. Elde edilen değerler, aydınlatma kalitesinin 5-lik skalada, 5 en yüksek değer olmak üzere 4.1 ortalama ile çok yüksek olduğunu göstermiştir. Buna ek olarak çevresel memnuniyet değerlerinin ortalaması da 4'lük skalada, 3 değeriyle yine yüksektir. 5'lik skala üzerinden değerlendirilmiş olan rahatsız edici kamaşmanın ortalama değeri ise 1.8 olarak bulunmuştur. Genel olarak fotometrik ölçümlerde görülen değişken aydınlatma koşulları altındaki genel memnuniyetin bu kadar yüksek seviyelerde olması Boyce'un (1998) yapmış olduğu, insanların geniş yelpazede koşullardan memnun oldukları yönündeki gözlemi doğrulamaktadır [50].

Katılımcılar pencereye sahip olmak istedikleri yönünde kuvvetli tercihler belirtirken, aynı zamanda pencerede perde veya stor olmasını istediklerini de dile getirmişlerdir. Buna ek olarak, katılımcıların % 50'den fazlası doğal ışığı tamamlamak için yapay ışık da istediklerini belirtmişlerdir.

Katılımcıların % 57.4'ü düzgün parıltı dağılımı olan bir odada çalışmayı tercih ederken, sadece % 17'si genel karanlık ortamlarda iş üzerinde aydınlatmayı tercih ettiğini belirtti. Sadece % 7.5'lik bir grup karanlık bir odada çalışmayı tercih ettiğini bildirdi. Sonuçlar, parlak yüzeylerin çoğunlukla tercih edilmesine rağmen, bu tercihin genellenebilir olmadığını göstermektedir.

Endirekt aydınlatma, bu çalışmaya katılanların % 46.8'i tarafından tercih edilmiştir. Katılımcıların büyük kesimi ofislerindeki aydınlatmanın kendileri için önemli olduğunu belirtmişlerdir, aynı zamanda ofis aydınlatmasını kontrol etmenin önemli olduğunu da dile getirmişlerdir. Kullanıcıların % 81'i ışıkları ayarlamayı, % 62.9'u ışığın pozisyon veya açısını değiştirmek istediğini ve % 78.5'i de çalışma günü boyunca ışıkları açıp kapama kabiliyetine sahip olmak istediklerini söylemişlerdir. Kontrole sahip olmak istemeyenlerin yüzdesi % 3-7 arasında değişmektedir.

Sonuç olarak aşağıdaki tavsiyeler in çoğı kullanıcı tarafından memnun edici bulunacağı düşünölmektedir:

- Aydınlatmanın % 40'lık kısmı indirekt olmak üzere, direkt ve indirekt genel aydınlatmanın bir karışımı,
- Bazı bireylerin daha yüksek tercihleri olsa da, bilgisayar ekranlı ofis aydınlatmaları için mevcut tavsiye edilen aydınlık düzeyleri aralığında değerler,
- Görüş alanında maksimum/minimum parıltı oranları tarafından belirlenen, 20:1 oranında ortalama bir ilgi derecesi,
- Bilgisayar ekranları arkasında açık renk yüzeyler kullanıldığında, görüş alanındaki düşey yüzeyler ve bilgisayar ekranı arasında ortalama parıltı oranlarında düzgün dağılımlar,
- Açık renk arka planlı ekranların kullanılmasına rağmen bilgisayar ekranlarında çok düşük veya hiç yansımayla armatür görüntüleri,
- Tercihen storlu bir pencere.

6. AYDINLATMADA BİR SÜBJEKTİF ANALİZ UYGULAMASI

Tez çalışmasının bu kısmında, buraya kadar verilmiş bilgilerin ışığında aydınlatmada sübjektif analiz çalışmalarının bir uygulamasının gerçekleştirilmesi için izlenmiş yöntemler tanımlanacak, gerçekleştirilmiş deneysel tasarım hakkında bilgi verilecektir.

6.1 Işık Rafı Sistemi ile Geleneksel Aydınlatma Sistemi'nin Karşılaştırılması

Aydınlatmada sübjektif analizin gerçekleştirilmesini hedefleyen bilimsel araştırma yöntemlerini inceleyen bu tez çalışmasının uygulama kısmında, gelişmiş aydınlatma sistemlerinden Işık Rafı Sistemi ile geleneksel bir aydınlatma sisteminin karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Işık rafı sistemi, pencerenin iç veya dış tarafına yerleştirilerek, pencere kenarında gölge oluştururken, içinde bulunan yansıtıcı yüzeyler sayesinde gün ışığının oda içine yönlendirilmesini sağlayan bir sistemdir. Oda içerisinde sağlanacak olan aydınlık düzeyi, tavan yüksekliğine ve malzemesine bağlıdır [3]. Işık Rafları, duvarların alt kısımlarında ve pencerelere yakın olan yatay yüzeylerde oluşabilecek yüksek parıltıları ve bilgisayar ekranı ile etrafındaki yüzeyler ve kullanıcının ihtiyaç duyabileceği herhangi kağıt bazlı referans dökümanlar arasındaki kontrastı da azaltmaktadırlar. Aynı zamanda, çalışma istasyonundan bakıldığında görülen gök görüntüsünün büyük bir kısmını kapatmaktadırlar. Özellikle, pencerelere yakın oturulduğunda, bilgisayar kullanıcısının arkasında yer alan parlak yüzeylerden kaynaklanabilecek potansiyel yansımaların azaltılmasında da etkili olmaktadır [4].

Bir Işık Rafı Sisteminin (IRS), geleneksel bir aydınlatma sistemi ile karşılaştırılmasını hedefleyen uygulama çalışması kapsamında, İstanbul Teknik Üniversitesi Elektrik –Elektronik Fakültesi'nde deneysel bir tasarım için çalışmalar yapılmıştır. Çalışmanın hedefi, iki aydınlatma sisteminin de belli sayıda denek tarafından tecrübe edildikten sonra, anket formları üzerinden görsel konfor analizinin gerçekleştirilmesidir. Doğal aydınlatma sistemlerinin kabul edilebilirliğinin belirlenmesi amacıyla, görsel konfor analizlerinin önemi, çalışmanın bu kısmına

kadar verilen bilgilerde açıklanmıştır. Görsel konfor analizi yapılırken izlenen yöntem, çeşitli yaş gruplarından deneklerin, deney amaçlı hazırlanmış hacimleri belirli sürelerle kullanmalarını ve hacmin aydınlatmasının kabul edilebilirliği ve sağladığı konfor konusundaki fikirlerini, doldurdukları anket yardımıyla bildirmelerini içermektedir.

Bu proje kapsamında, İTÜ Elektrik-Elektronik Fakültesinin en üst katında güneye bakan iki ofis kullanılmıştır. Odalardan biri test odası olarak, diğeri ise referans oda olarak seçilmiştir. Test odasına otomatik kontrol sistemiyle donatılmış bir IRS monte edilmiştir. Bu deney kapsamında kullanılan IRS, pencerelerin üst bölümlerine monte edilen, içerisinde hem doğal ışık yansıtıcılarını hem de yapay ışık kaynaklarını barındıran bir sistemdir. Doğal ışık yansıtıcıları, pencerenin üst bölümünden gelen ışığı tavana yansıtıp, doğal ışığı tavandan hacmin daha derin bölgelerine iletmektedir. Sistemin içinde yer alan yapay ışık kaynaklarının ışıkları da benzer bir yöntemle endirekt olarak çalışma düzlemine erişmektedirler. Böylece IRSnin uygulandığı hacimlerde doğal ve yapay aydınlatmalar için benzer aydınlatma durumları elde edilir. IRS'nin içinde yer alan lambalara, çalışma düzlemi üzerindeki aydınlık düzeyine bağlı olarak kumanda eden bir otomatik kontrol sistemi kurulmuştur. Fakülte ofis odalarından biri olan referans odada ise herhangi bir değişiklik yapılmamış, oda geleneksel floresan lambalı aydınlatma tesisatıyla korunmuştur.

6.2 Test Ve Referans Odalarının Tanıtımı

Deney amacıyla kullanılan referans oda ve test odası bitişik hacimler olup, $41^{\circ} 6.3'$ kuzey enlemi ve $29^{\circ} 1.46'$ doğu boylamında bulunan İTÜ Ayazağa Kampüsü Elektrik-Elektronik Fakültesi binası üçüncü katında yer almaktadırlar. Hacimler güneyden 10 derecelik sapma açısıyla güneybatı doğrultusunda yer almaktadırlar. Test odası ve referans oda başlangıçta birbirlerinin aynı iki hacim iken, test odasında tavanın alçaltılması ve pencerenin üst kısımlarını IRS'nin kapatması sonucu hacimlerin özellikleri farklılaşmıştır [51].

Test odası ve referans odanın uzunlukları 7.3 m ve genişlikleri 3.35 m'dir. Test odasının yüksekliği 3 m olup referans odanın yüksekliği, fakülte binasındaki standart hacim yüksekliği olan 4 m'dir. Tavan gelişmiş doğal aydınlatma sisteminin bir parçasıdır ve tavanın IRS'nin ikincil yansıtıcısı olarak kullanılabilmesi için test

odasında tadilat yapılmıştır. Referans oda ve test odasındaki pencere alanları sırasıyla 3 m² ve 1.6 m²'dir. Şekil 6.1'de test odasının, 6.2'de ise referans odanın genel görünümü verilmektedir.



Şekil 6.1 : Test Odasının Görünümü



Şekil 6.2 : Referans Odanın Görünümü

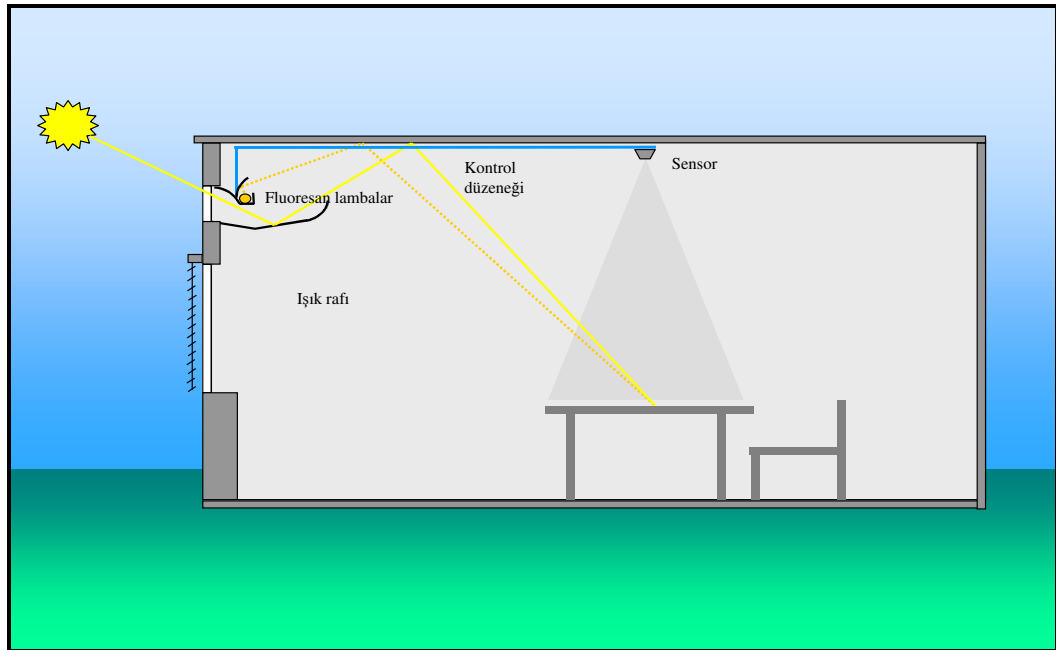
Test odası ve referans odanın beyaz tavan ve duvarlarının yansıtma katsayıları % 85 olarak ölçülmüştür. Test odasının zemini açık gri renkli halı ile kaplanmış olup, yansıtma katsayısı % 35, referans odanın zeminini kaplayan açık yeşil halının yansıtma katsayısı ise % 15'tir. Her iki hacimde de yansıtma katsayıları % 18 olan çalışma masaları bulunmaktadır. Test odası ve referans odada kullanılan mobilyaların yansıtma katsayıları sırasıyla % 10-%15 ve %15-%35 arasında değişmektedir.

6.3 Aydınlatma Sistemlerinin Tanıtımı

Test ve referans odalarında farklı aydınlatma sistemleri yer almaktadır.

6.3.1 Test Odasındaki Aydınlatma Sistemi

Deneyde kullanılan IRS, otomatik kontrol sistemiyle donatılmış bir aydınlatma sistemidir. IRS, test odasında pencerenin üst kısmına monte edilmiş, içerisinde hem doğal ışık yansıtıcılarını hem de yapay ışık kaynaklarını barındıran bir sistemdir. Doğal ışık yansıtıcılar pencerenin üst bölümünden gelen ışığı tavana yansıtıp, doğal ışığı tavandan hacmin daha derin bölgelerine iletmektedir.



Şekil 6.3 : Işık Rafı Sistemi'nin Şematik Gösterimi

Sistemin içinde aynı zamanda yapay aydınlatmayı temin eden 4 adet 58 W, 6150 lm'lik sıcak beyaz ışık renkli floresan lamba bulunmaktadır. Sistemin içinde yer alan yapay ışık kaynaklarının ışıkları da benzer bir yöntemle endirekt olarak çalışma düzlemine erişmektedirler. Amaç, çalışma düzleminde istenen aydınlık düzeyine ulaşmak için mevcut doğal ışığı yapay ışık ile desteklemektir. Bunun için bir otomatik kontrol sistemi pencereden 2.5 m uzaklıkta ve çalışma düzleminde bulunan ölçme noktasındaki aydınlık düzeyine göre IRS'yi devreye almaktadır. Oda doğal ışık almadığında ve yapay ışık kaynakları tam kapasite ile çalıştıklarında sağlanan aydınlık düzeyi 500 lux'tür. Şekil 6.3'te IRS'nin çalışma prensibinin şematik gösterimi, Şekil 6.4'te ise yakından görünümü verilmektedir.



Şekil 6.4 : Test Odasına Monte Edilmiş Olan Işık Rafı Sistemi

6.3.1.1 IRS'nde Kullanılan Otomatik Kontrol Sistemi

IRSnin kontrolünde European Instabus Integral Tipi Kontrol Sistemi (EIB) kullanılmıştır. Loşlaştırma birimi loşlaştırma sinyali 1-10 V arasında alır. Bu sistem bir grup yapay ışık kaynağını tek bir sistem kabul ederek, doğal aydınlık düzeyine göre kontrol sağlar. Bir EIB yazılımı ile programlanır ve kalibrasyonu

yapılır. Kontrol sisteminin ışık algılayıcısı filtre edilmiş BPW21R tipi Si-Diyottur [51].

6.3.2 Referans Odadaki Aydınlatma Sistemi

Referans oda, doğal ışık ihtiyacını 3 m² genişliğindeki pencerelerden sağlamaktadır. Odanın doğal ışık girdisini etkileyen herhangi özel bir sistem yer almamaktadır. Yapay aydınlatma ise fakülte içindeki tüm ofis odalarının sahip olduğu gelenekse floresanlı aydınlatma sistemine sahiptir. Bu odada aydınlatma 12 adet 40 W'lık floresan lamba ile sağlanmaktadır. Yapay ışık kaynaklarının referans odada yatay aydınlık düzeyinin ölçüldüğü noktada sağladıkları ortalama aydınlık düzeyi 500 lux'tür.

6.4 Objektif Ölçümler

Deneklerin odalarda bulundukları süre içinde, çalıştıkları çalışma düzlemi üzerinde lüksmetre yardımıyla aydınlık düzeyi ölçümleri yapılmış ve her denek için bu ölçümler kaydedilmiştir. Bu sayede, deneklerin çalışma düzlemi üzerindeki aydınlık düzeyi değerlendirmelerinin karşılaştırılabileceği somut değerler elde edilmiştir. Buna ek olarak deneklerin görsel işleri tamamladıkları süreler, aydınlatma koşulları arasındaki farkın çalışma hızını etkileyip etkilemediğini görmek için kaydedilmiştir.

6.5 Sübjektif Ölçümler

Çalışmanın sübjektif analiz kısmında incelenen parametreler test odasında ve referans odada sırasıyla,

- a. Aydınlatma memnuniyeti,
- b. Oda genelinde, çalışma düzleminde, duvarlar üzerinde, bilgisayar klavyesinde ve bilgisayar ekranında algılanan aydınlık düzeyleri,
- c. Doğal ve yapay ışıktan kaynaklanan kamaşmalar,
- d. Gökten ve güneş ışığından kaynaklanan yansımalar,
- e. Kontrol sistemleri ve kullanılan ışık rafı sistemi hakkında kullanıcı yaklaşımları olmuştur.

Söz konusu parametrelerin incelenebilmesi için iki adet dizüstü bilgisayarda, C # dilinde yazılan anket aktarma programları vasıtasıyla kullanıcılara anket çalışması uygulanmıştır. Bunun için gönüllü örnekleme yöntemiyle yaşları 19-28 arasında değişen 76 denek seçilmiş, bu denekler ışık rafı sistemi ile donatılmış test odasında ve geleneksel aydınlatması muhafaza edilmiş referans odada bir deneye tabi tutulmuşlardır.

6.5.1 Görsel İşler

Yapılan deneyde, deneklere önce çalışma hakkında yazılı bir metin okutulmuş ve deney için özel tasarlanmış olan görsel işler hakkında sözel olarak açıklamalarda bulunulmuştur. Deneklerin renk körü olup olmadıklarını bilmeme ihtimaline karşı, çalışmaya başlanmadan önce bilgisayar ekranı üzerinden bir renk körlüğü testi uygulanmıştır. Bundan sonra deneklerin odaların aydınlatma koşullarına adaptasyonlarını sağlayacak ve aynı zamanda söz konusu koşullar hakkında tecrübe sahibi olmalarını mümkün kılacak 3 görsel iş yaptırılmıştır.

Bu işlerden ilki bilgisayar ekranında küçük, büyük harfler ve rakamlardan oluşan 10 karakterlik iki karakter grubunun karşılaştırılarak, birbirlerinden farklı olan ikili grubun yanındaki kutunun işaretlenmesidir. Deneklerin karşısına her ekranda 6 grup olmak üzere, 18 adet karakter çiftlisi çıkmıştır. Bu işin tamamlanması sırasında deneklerin ekranla yakın ilişki kurmaları gerekmiş, bir yandan odanın aydınlatma koşullarına adaptasyon sağlanırken, diğer yandan ekran kullanımı sırasında oluşabilecek kamaşma veya yansıma gibi rahatsızlıkların tecrübe edilmesi için bir olanak yaratılmıştır.

İkinci görsel iş, parlak bir kağıt üzerine basılmış olan bir paragraflık metnin ekranda verilmiş olan boş alana girilmesi işidir. Bu iş, hem oda içinde parlak kağıt kullanımını mümkün kılmış, hem de deneklerin farklı düzlemler üzerindeki aydınlık düzeylerini tecrübe etmeleri için olanak sağlamıştır.

Üçüncü ve son iş ise ekrana gelen 5 adet kelimenin anlamlarının sırasıyla sözlükten bakılarak ekranda verilen boş alana girilmesi işidir. Deneklerin sözlüğe bakmalarını zorunlu kılmak için kelimeler mümkün olduğunca günlük kullanımdan uzak kelimeler arasından seçilmiştir. Bu görsel iş ile, deneklerin mat kağıt kullanımı mümkün kılınarak, odada bulundukları süre boyunca bilgisayar kullanımları da mümkün olduğu kadar uzun sürede tutulmuştur.

6.5.2 Anketler

Görsel işlerin tamamlanmasından sonra deneyin sübjektif analiz kısmına geçilmiştir. Bunun için test ve referans odaları için hazırlanmış anket soruları deneklere sunulmuştur. Deneklere test odasında 50, referans odada 47 adet soru yöneltilmiştir. Bu sorular temelde birbirlerinin aynı olup, sadece son kısımlarda test odasında mevcut IRS ve OKS ile ilgili farklı sorular, referans odada ise geleneksel aydınlatma sisteminin devreye alınması ile ilgili farklı sorular yer almaktadır.

Anket formlarının oluşturulmasında literatürde daha önceden kullanılmış olan anketlerin geçerliliği göz önünde bulundurularak, mevcut anket çalışmalarından bazı adaptasyonlarla beraber, yapılan çalışmanın kendine has özellikleriyle ilgili yeni soruların oluşturulması da gerekli olmuştur. Mevcut sorular ile 20 kişilik bir ön test çalışması gerçekleştirilmiş, bu çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda anket formlarında ve soru şekillerinde bazı değişiklikler yapılmıştır. Bu değişiklikler sonrasında anket formları yeniden bir ön teste tabi tutulmuş ve soruların yöneltilmesinde herhangi bir hata olup olmadığı incelenmiştir. Sonuç olarak hazırlanan sorular ağırlıklı olarak 5'lik cevap sistemindedir. Odalara dair memnuniyet soruları Daylight Europe projesi için hazırlanan bina kullanım sonrası değerlendirmelerinden adapte edilirken, odadaki kamaşma ve yansıma soruları için gerçekleşme sıklıklarına yönelik “Hiç” ile başlayıp “Sürekli” ile sonlanan 5'lik skala, aydınlık düzeyi soruları için “Çok düşük” ile başlayıp “Çok yüksek” ile sonlanan 5'lik skala, otomatik kontrol sistemlerinin değerlendirilmesi için ise “Kesinlikle Katılmıyorum” ile başlayıp “Kesinlikle Katılıyorum” ile sonlanan Likert Tipi tutum ölçeği kullanılmıştır. Kullanılan anketler, Ek B’de verilmektedir.

Denekler bir odadaki anket sorularını tamamladıktan sonra, diğer odaya geçerek önce görsel işler, sonra anket formlarının tamamlanması olmak üzere aynı işlemleri yeniden gerçekleştirmişlerdir. Deneklerin görsel işi ikinci kez gerçekleştirdiklerinde işe alışmış olmalarının aydınlatma koşullarının algısı üzerinde herhangi bir etki yaratmasını engellemek için, karakter gruplarının sıraları, parlak kağıt üzerindeki metin ve sözlükten sorulan kelimeler iki oda için ayrı ayrı hazırlanmıştır. İki odadaki görsel işlerin de eş uzunlukta olması için verilen metnin ve sorulan sözcüklerin

yanıtlarının aynı sayıda karaktere sahip olmalarına özen gösterilmiştir. Deneklerin iki odada geçirdikleri zaman aralıkları, kendilerinin bilgisayara olan ilişkilerinin ileriliğine göre azalma göstermekle beraber, bir deneğin iki odada geçirdiği toplam minimum süre 40 dakika, maksimum süre ise 60 dakika olmuştur.

7. VERİLER

Tez çalışmasının bu bölümünde, yapılan anket çalışmasından elde edilen veriler sunulacak, istatistiki karşılaştırmalar ve değişkenler arası ilişkiler incelenecek, elde edilen sonuçlar tartışılacaktır.

7.1 Deneklerle İlgili Genel Bilgiler

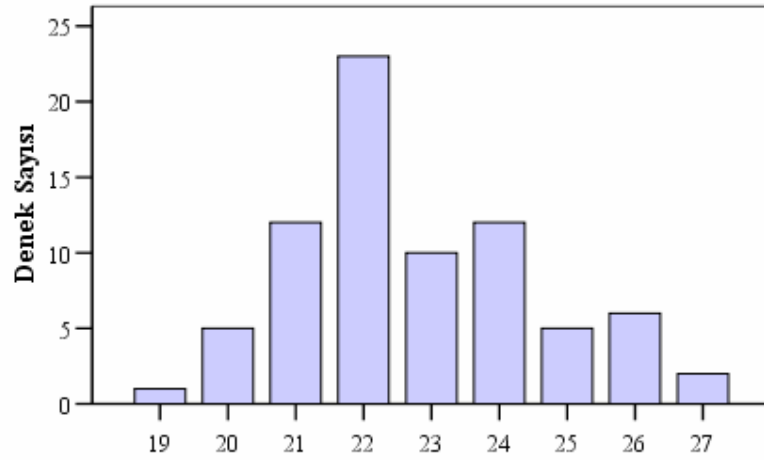
Anket formunun ilk kısmı deneklerle ilgili genel bilgi toplamayı hedeflemektedir. Elde edilen veriler örneklem hakkında önemli bilgiler içerdiği gibi, insanların aydınlatma tercihlerinin kişisel özellikleriyle değişip değişmediğini incelemek için de gereklidir. Bu bölümde elde edilen cevaplar deney koşullarından tamamen bağımsızdır; denekler farklı koşullar altında bu sorulara yine aynı cevapları vereceklerdir. Anketin başlangıç kısmında deneklere yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, meslek, en uzun süreyle yaşanan şehir, yazı yazarken kullanılan el, göz rengi, renk körlüğü, yakını görememe problemi, gözlük, kontak lens ve güneş gözlüğü kullanımı, kamaşma hassasiyeti, kendi çalışma alanlarında tercih ettikleri ışık tipi ve çalışma alanlarında pencere bulunmasının önemi hakkında sorular yöneltilmiş, ve elde edilen veriler sunulmuştur.

7.1.1 Yaş

Örneklemin İstanbul Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik Fakültesi'nde gönüllü örnekleme yöntemiyle elde edilmiş olmasının en önemli sonuçlarından biri, deneklerin Tablo 7.1'de verilmiş olan yaş dağılımına yansımıştır. Anket çalışmasının uygulandığı 76 kişilik denek grubu, çoğunluğunu fakülte öğrencilerinin oluşturduğu, genç bir örneklemdir. Yaşlar 19 ile 27 arasında dağılmaktadır. Yaş dağılımı Şekil 7.1'de daha net görülebilir.

Tablo 7.1 : Deneklerin Yaş Dağılımı

Yaş		
	Frekans	Yüzde
19	1	1.3
20	5	6.6
21	12	15.8
22	23	30.3
23	10	13.2
24	12	15.8
25	5	6.6
26	6	7.9
27	2	2.6
Toplam	76	100.0



Şekil 7.1 : Deneklerin Yaş Dağılımı

Veitch ve diğ. (2000) tarafından yapılan çalışmada yaşın aydınlatma koşullarına verilen tepkiler üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı belirtilmiş, literatürdeki diğer çalışmaların da bu bulguyu desteklediği dile getirilmiştir. Dolayısıyla deney grubunun belli bir yaş grubundan olması elde edilen sonuçların genele uygulanmasını engellememektedir.

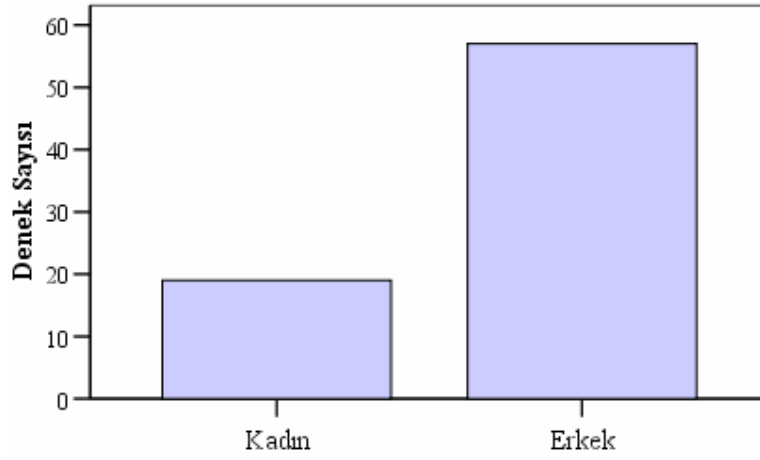
7.1.2 Cinsiyet

Tablo 7.2’de deneklerin cinsiyetleri verilmiştir. Örneklemin elde edilmiş olduğu nüfusun ikinci önemli özelliği cinsiyet konusunda kendini göstermektedir. Elektrik-Elektronik Fakültesi’nin çoğunluğunu erkek öğrencilerin oluşturması sonucunda, anket çalışmasına katılanların % 25’i kadın, % 75’i ise erkektir.

Tablo 7.2 : Deneklerin Cinsiyetleri

Cinsiyet		
	Frekans	Yüzde
Kadın	19	25.0
Erkek	57	75.0
Toplam	76	100.0

Veitch ve diğ. (2000) yaşı yanı sıra, cinsiyetin de aydınlatma koşullarının tercih ve değerlendirmesinde herhangi bir etkisi olmadığını literatürde desteklendiğini bildirmişlerdir. Çalışmanın istatistiksel analiz kısmında bu bulgunun mevcut anket çalışması için geçerli olup olmadığı incelenecektir. Deneklerin cinsiyet dağılımı grafiksel olarak Şekil 7.2’de görülmektedir.



Şekil 7.2 : Deneklerin Cinsiyetleri

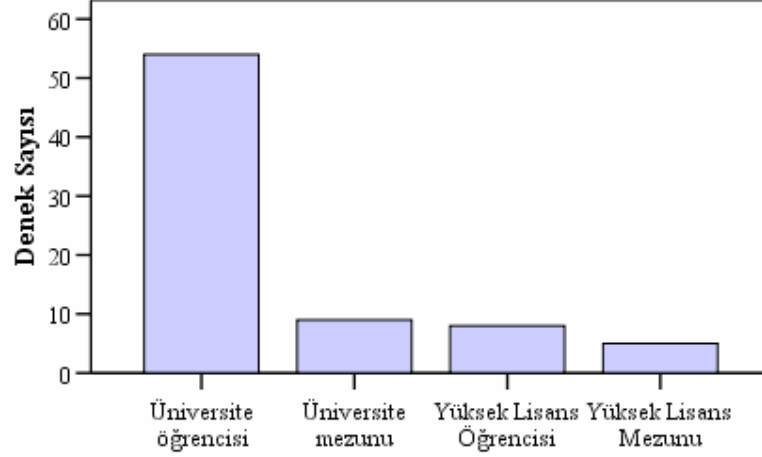
7.1.3 Eğitim Düzeyi

Tablo 7.3’te deneklerin eğitim düzeyleri verilmektedir. Deneye katılanların % 71.1’lik çoğunluğunun lisans öğrencisi olduğu görülmektedir. Geri kalan % 28.9’luk kısmı ise lisans mezunları, yüksek lisans öğrencileri ve yüksek lisans mezunları oluşturmaktadır.

Tablo 7.3 : Deneklerin Eğitim Düzeyleri

	Frekans	Yüzde
Lisans Öğrencisi	54	71.1
Lisans Mezunu	9	11.8
Yüksek Lisans Öğrencisi	8	10.5
Yüksek Lisans Mezunu	5	6.6
Toplam	76	100.0

Örneklemin üniversite içinden seçilmiş olması, eğitim düzeylerinin yüksek olması sonucunu beraberinde getirmiştir. Deneklerin eğitim düzeyleri Şekil 7.3'te grafiksel olarak görülmektedir. Aydınlatma üzerine daha önce yapılan araştırmalarda ortaya atılmış olan, insanların eğitim düzeylerinin yükseldikçe, aydınlatma konusundaki zevklerinin de değişeceği konusundaki teori, istatistiksel analiz kısmında irdelenecektir.



Şekil 7.3 : Deneklerin Eğitim Düzeyleri

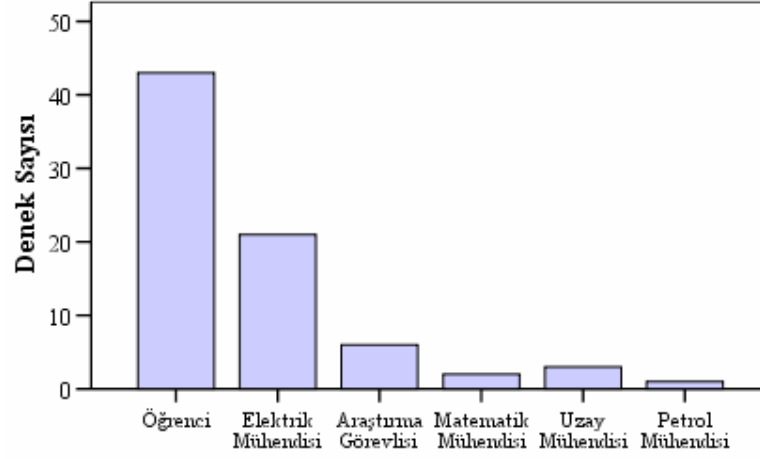
7.1.4 Meslek

Tablo 7.4'te deneklerin meslekleri verilmektedir. Örneklem seçiminin en büyük etkisi bu alanda görülmektedir.

Tablo 7.4 : Deneklerin Meslekleri

	Frekans	Yüzde
Öğrenci	43	56.6
Elektrik Mühendisi	21	27.6
Araştırma Görevlisi	6	7.9
Matematik Mühendisi	2	2.6
Uzay Mühendisi	3	3.9
Petrol Mühendisi	1	1.3
Toplam	76	100.0

Deneklerin % 56.6'lık çoğunluğu mühendislik öğrencileri olup, geri kalan tüm denekler de çeşitli mühendislik dallarından gelmektedirler. Bu durumun verilen cevapları etkileyeceği şüphesizdir. Meslek dağılımları Tablo 7.4'te grafiksel olarak görülebilir.



Şekil 7.4 : Deneklerin Meslekleri

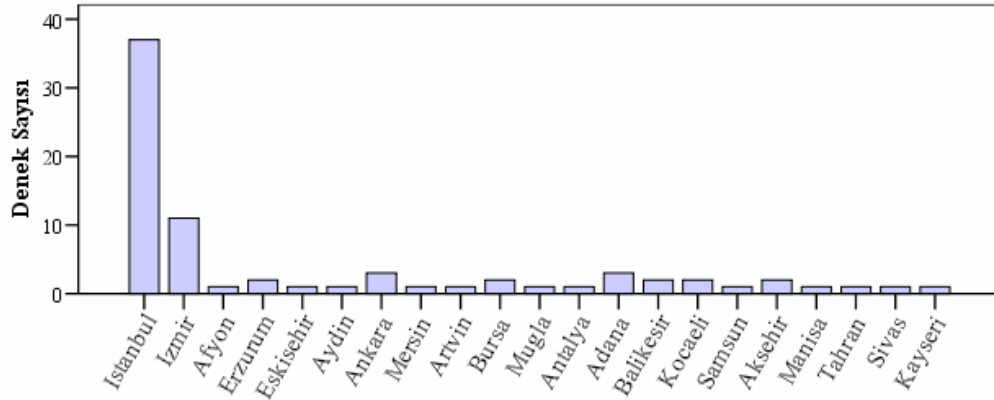
7.1.5 En uzun süre yaşanan şehir

Tablo 7.5’te deneklerin en uzun süreyle yaşadıkları şehirler verilmektedir.

Tablo 7.5 : Deneklerin En Uzun Süreyle Yaşadıkları Şehirler

En Uzun Süreyle Yaşanılan Şehir		
	Frekans	Yüzde
İstanbul	37	48.7
İzmir	11	14.5
Afyon	1	1.3
Erzurum	2	2.6
Eskişehir	1	1.3
Aydın	1	1.3
Ankara	3	3.9
Mersin	1	1.3
Artvin	1	1.3
Bursa	2	2.6
Muğla	1	1.3
Antalya	1	1.3
Adana	3	3.9
Balıkesir	2	2.6
Kocaeli	2	2.6
Samsun	1	1.3
Akşehir	2	2.6
Manisa	1	1.3
Tahran	1	1.3
Sivas	1	1.3
Kayseri	1	1.3
Toplam	76	100.0

Deneklerin yaşadıkları şehirlerin güneşlenme miktarları deneklerin alışık olduğu doğal ışık miktarı açısından önem taşımaktadır. Türkiye'nin güney kesiminde güneşlenmenin yüksek olduğu bir şehirden gelen bir denek için İstanbul'da doğal ışıkla aydınlatılan bir ofisin aydınlık düzeylerinin düşük algılanması şaşırtıcı bir sonuç olmayacaktır. Fakat denek sayısının ağırlıklı olarak İstanbul'da birikmiş olması yapılan çalışmada bu tür bir incelemenin yapılmasını mümkün kılmamaktadır. Tablo, deneklerin yaklaşık olarak yarısının en uzun süreyle İstanbul'da yaşadıklarını göstermektedir. İkinci yüksek frekans, % 14.5 ile İzmir'de görülmektedir. Geri kalan denekler, 19 farklı şehre dağılmışlardır. Deneklerin şehirlere dağılımı Şekil 7.5'te grafiksel olarak görülebilir.



Şekil 7.5 : Deneklerin En Uzun Süreyle Yaşadıkları Şehirler

7.1.6 Yazı yazarken kullanılan el

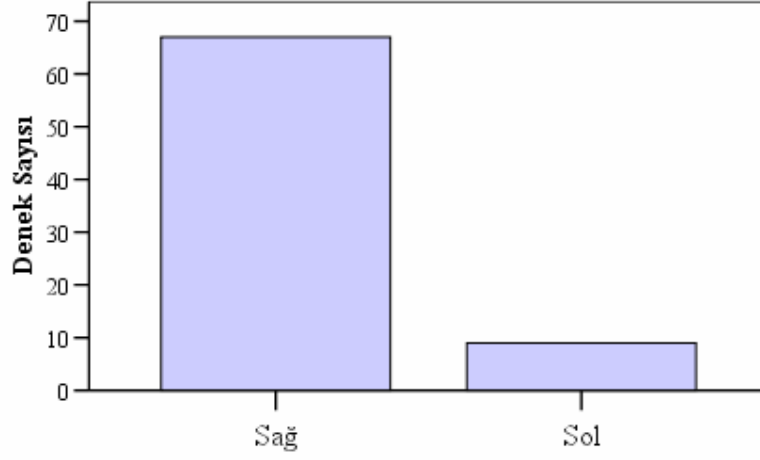
Tablo 7.6'da deneklerin yazı yazarken hangi ellerini kullandıklarına dair sorulan sorunun cevapları görülmektedir. % 88.2'lik çoğunluk sağ elini kullanırken, deneklerin % 11.8'i ise sol elini kullanmaktadır.

Tablo 7.6 : Deneklerin Yazı Yazarken Kullandıkları El

	Frekans	Yüzde
Sağ	67	88.2
Sol	9	11.8
Toplam	76	100.0

Sağ ellerini kullananlar, odaların yerleşim planı göz önünde bulundurulduğunda, sol taraftan doğal ışık alan bir odada, yaptıkları işin üzerine gölge düşmemesi problemiyle karşılaşmadan çalışabileceklerdir. Aynı durum sol elini kullanan denekler için geçerli değildir. Odalardaki çalışma masalarının konumlandırılmalarına

göre, odaların sol taraftan doğal ışık almalarının, özellikle yapay aydınlatmanın kullanılmadığı durumlarda, sol ellerini kullanan deneklerin verdikleri cevaplarda bir farklılık yaratıp yaratmadığı istatistiksel analizlerde dikkate alınacaktır. Fakat görsel işlerinin tümünün bilgisayar üzerinde gerçekleştirilmiş olması, deneklerin bu yönde bir şikayette bulunma ihtimallerini düşürmektedir. Şekil 7.6'da el kullanımlarının dağılımı grafiksel olarak görülmektedir.



Şekil 7.6 : Deneklerin Yazı Yazarken Kullandıkları El

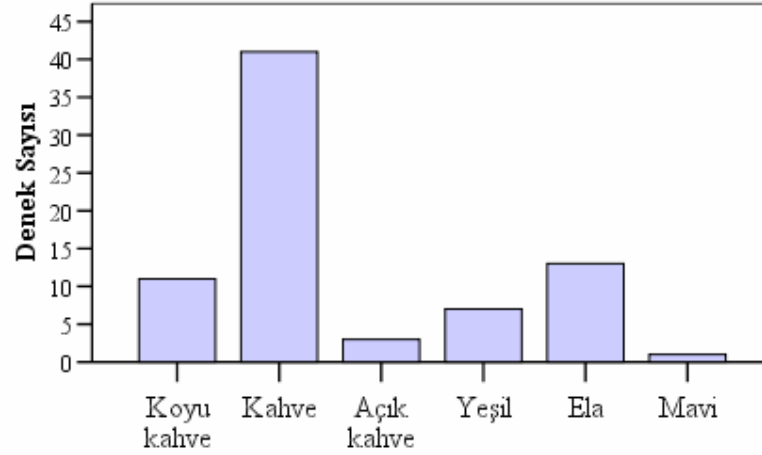
7.1.7 Göz Rengi

Tablo 7.7'de deneklerin göz renklerine ilişkin sorulan sorunun cevapları görülmektedir. Tablo incelendiğinde deneklerin büyük çoğunluğunun kahverengi ve tonlarında göz rengine sahip olduğu belirgin olarak görülmektedir. Diğer denekler ise yeşil, ela ve mavi renklere dağılmışlardır.

Tablo 7.7 : Deneklerin Göz Renkleri

	Frekans	Yüzde
Koyu kahverengi	11	14.5
Kahverengi	41	53.9
Açık Kahverengi	3	3.9
Yeşil	7	9.2
Ela	13	17.1
Mavi	1	1.3
Toplam	76	100.0

Deneklerin göz renklerinin kamaşma hassasiyeti ve aydınlatma koşullarına verdikleri cevaplara herhangi bir etkisinin olup olmadığı istatistiksel analizlerde incelenecektir. Şekil 7.7'de göz renklerinin deneklere göre dağılımı grafiksel olarak görülmektedir.



Şekil 7.7 : Deneklerin Göz Renkleri

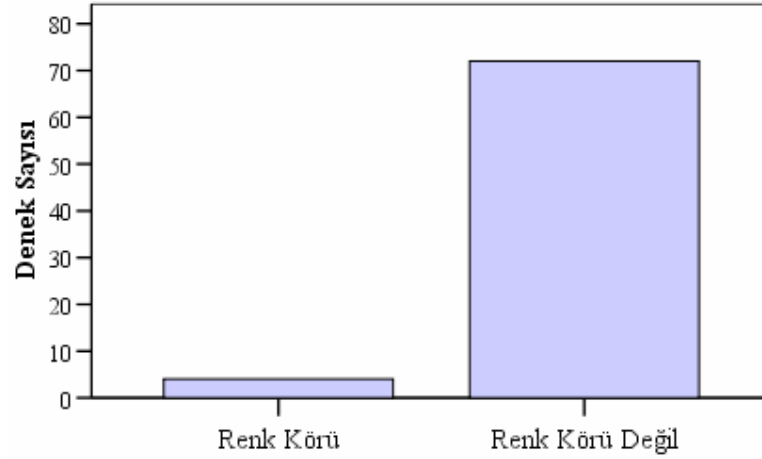
7.1.8 Renk Körlüğü

Tablo 7.8’de deneklerin renk körü olup olmadıklarına dair sorulan sorunun cevabı görülmektedir. Renk körü olup olmadığını bilmeyen deneklerin olma ihtimaline karşın, deneyin başında deneklere bilgisayar üzerinden bir renk körlüğü testi uygulanmıştır.

Tablo 7.8 : Deneklerde Renk Körlüğü

	Frekans	Yüzde
Renk körü	4	5.3
Renk körü değil	72	94.7
Toplam	76	100.0

Elde edilen sonuçlar deneklerin % 4’ünün renk körü olduğunu göstermektedir. Renk körlüğü, bazı renklerin farklı algılanması nedeniyle parıltı algılarında farklılıklar yaratıp, aydınlatma koşullarının değerlendirilmesini etkileyebilir. Bunun yanı sıra, çevresel koşulların farklı algılanmasına da neden olan renk körlüğü, oda memnuniyetlerini de etkileyebilir. Renk körü olan denek sayısının sadece 4 olması, bu konuda yapılabilecek incelemeleri zorlaştırmaktadır. Şekil 7.8’de deneklerin renk körlüğü grafiksel olarak gösterilmektedir.



Şekil 7.8 : Deneklerde Renk Körlüğü

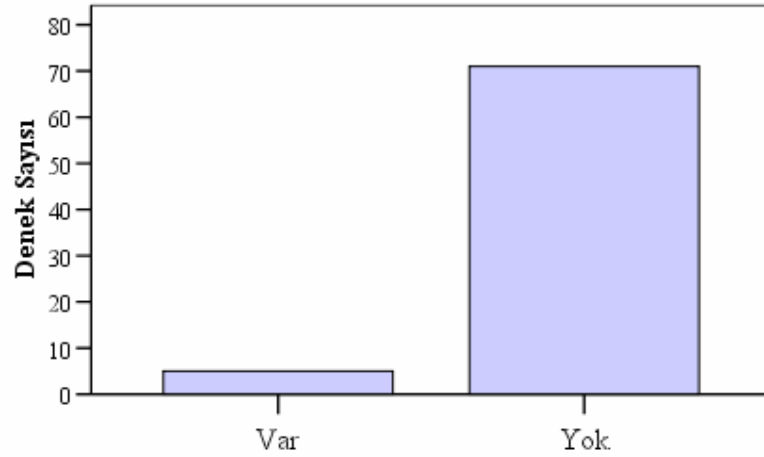
7.1.9 Yakını Görememe

Tablo 7.9’da deneklerin yakını görememe problemleriyle ilgili verdikleri cevaplar görülmektedir. Gözün en önemli yeteneklerinden biri keskinliğidir. Bir cismin çeşitli noktalarının ayırt edilebilmesi, gözün keskinliğine bağlıdır. Keskinlik, görülecek cisimlerin parlaklık ve aydınlık düzeylerine bağlı olarak değişir. İleri yaşlarda görme olayı sırasında yakındaki noktalara ait görüntülerin ağ tabakada oluşamaması durumu söz konusu olabilir. Bu yakını görememe problemini ortaya çıkartır. Bu problemin gözün keskinliği üzerinde etki sahibi olması, kullanıcının objeleri ve dolayısıyla objelerin aydınlatılması algısını değiştirecektir [31].

Tablo 7.9 : Deneklerde Yakını Görememe Problemi

	Frekans	Yüzde
Yakını görememe problemi var	5	6.6
Yakını görememe problemi yok	71	93.4
Toplam	76	100.0

Örneklemin genç bir nüfustan alınmış olması, söz konusu problemin sadece % 6.6 olarak ortaya çıkmasına neden olmuştur. Şekil 7.9’da bu problemin deneklerdeki grafiksel dağılımı görülmektedir.



Şekil 7.9 : Deneklerde Yakını Görememe Problemi

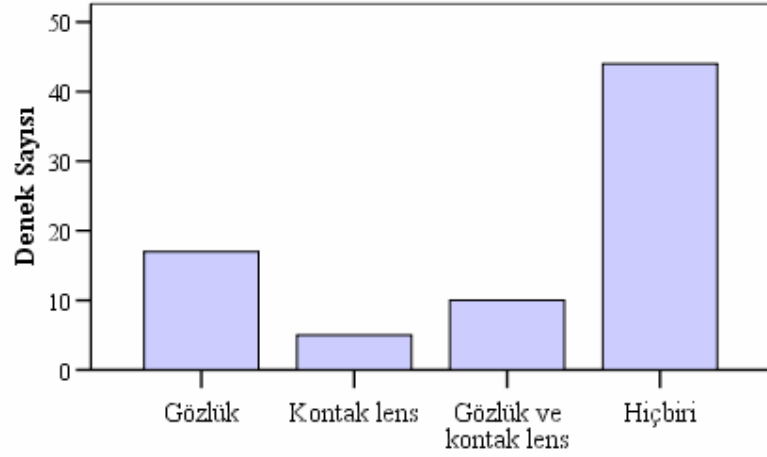
7.1.10 Gözlük ve kontak lens kullanımı

Tablo 7.10’da deneklerin gözlük ve kontak lens kullanımı ile ilgili verdikleri cevaplar görülmektedir. Gözlük ve kontak lensler gözdeki hataların düzeltilmesi için kullanılmakta, fakat yapıları itibariyle kamaşma ve yansıma problemlerini arttırabilmektedirler.

Tablo 7.10 : Deneklerde Gözlük Ve Kontak Lens Kullanımı

	Frekans	Yüzde
Gözlük	17	22.4
Kontak lens	5	6.6
Gözlük ve kontak lens	10	13.2
Hiçbiri	44	57.9
Toplam	76	100.0

Deneklerin % 22.4’ü gözlük, % 6.6’sı kontak lens, %13.2’si ise gözlük ve kontak lensi bir arada kullandıklarını dile getirmişlerdir. Gözlük ve kontak lens kullanımının aydınlatma koşullarının algısı üzerine etkisi çalışmanın ilerleyen bölümlerinde incelenecektir. Şekil 7.10’da gözlük ve kontak lens kullanımlarının deneklerdeki grafiksel dağılımı görülmektedir.



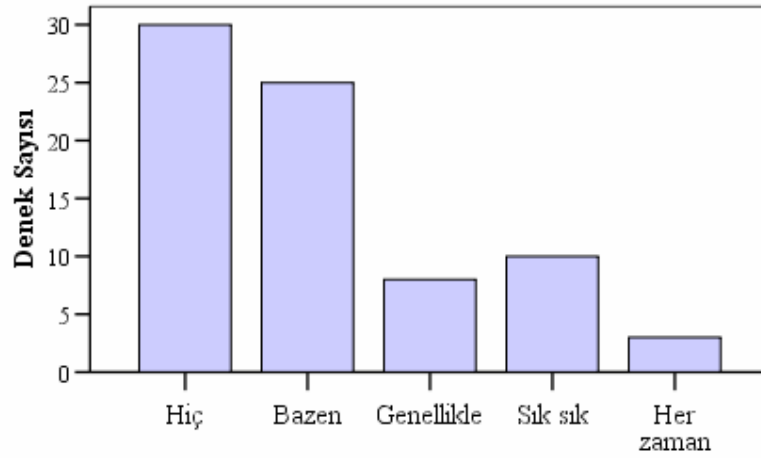
Şekil 7.10 : Deneklerde Gözlük Ve Kontak Lens Kullanımı

7.1.11 Güneş Gözlüğü Kullanımı

Tablo 7.11’de deneklerin güneş gözlüğü kullanım alışkanlıklarına dair verdikleri cevaplar ve Şekil 7.11’de ise bu cevapların grafiksel dağılımı görülmektedir.

Tablo 7.11 : Deneklerde Güneş Gözlüğü Kullanımı

	Frekans	Yüzde
Hiç	30	39.5
Bazen	25	32.9
Genellikle	8	10.5
Sık sık	10	13.2
Her zaman	3	3.9
Toplam	76	100.0



Şekil 7.11 : Deneklerde Güneş Gözlüğü Kullanımı

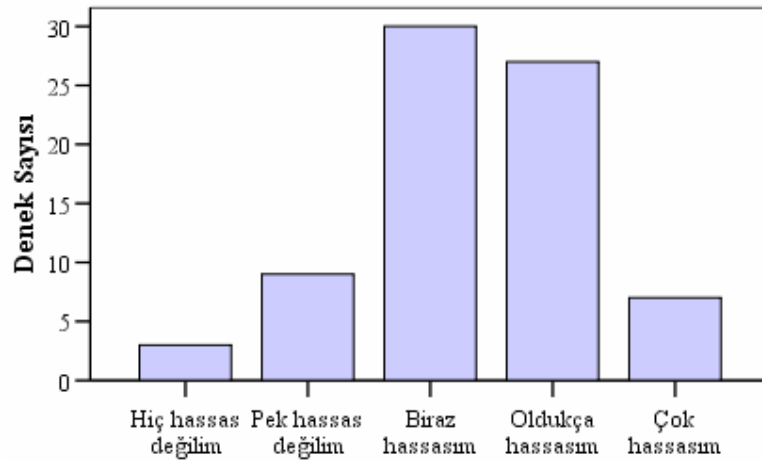
Her zaman güneş gözlüğü kullandığını dile getiren deneklerin yüzdesi 3.9’ken, % 39.5’lik bir grup hiç güneş gözlüğü kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Deneklere yöneltilen bir sonraki soru kamaşma hassasiyeti ile ilgilidir. Güneş gözlüğü kullanımı ile kamaşma hassasiyeti arasında bir ilişki olup olmadığı merak konusudur.

7.1.12 Kamaşma Hassasiyeti

Tablo 7.12 : Deneklerde Kamaşma Hassasiyeti

	Frekans	Yüzde
Hiç hassas değilim	3	3.9
Pek hassas değilim	9	11.8
Biraz hassasım	30	39.5
Oldukça hassasım	27	35.5
Çok hassasım	7	9.2
Toplam	76	100.0

Tablo 7.12’de deneklerin kamaşma hassasiyetlerine dair verdikleri cevaplar yer almaktadır. Bir önceki soruda güneş gözlüğü kullanımının oldukça düşük çıkarken, hassasiyet verilerinin “biraz” ve “oldukça” şıklarında yoğunlaşması ilginç bir bulgudur. Buradan, güneş gözlüğü kullanımının hassasiyetin bir belirtisi olmadığı fikrine varmak mümkün olabilir. Kamaşma hassasiyetlerinin dağılımı Şekil 7.12’de grafiksel olarak görülebilir.



Şekil 7.12 : Deneklerde Kamaşma Hassasiyeti

7.1.12 Tercih Edilen Işık Tipi

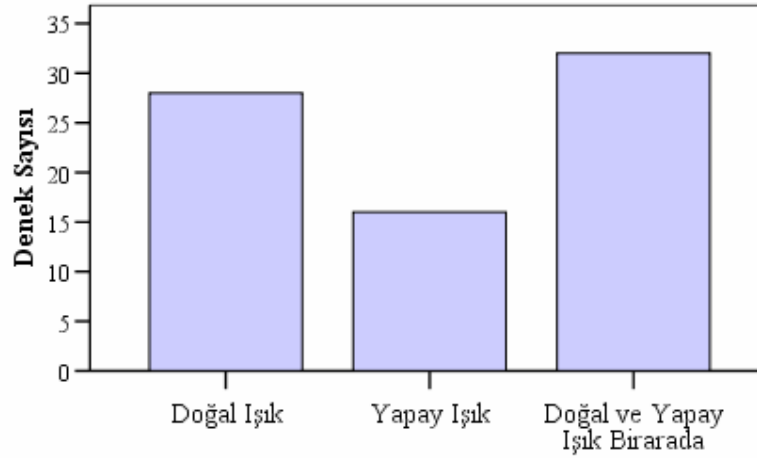
Anket formunda kamaşma hassasiyetini takip eden iki soru deneklerin tercih ettikleri ışık tipi ve pencerelere verdikleri önem ile ilgilidir. Bu iki soru aydınlatma koşullarına dair sorular gibi görünmekle beraber, aydınlatma koşullarından bağımsız

olarak deneklerin kişisel fikirlerini öğrenmeye yönelik, kendi çalışma hacimlerine dair sorulardır. Bu nedenle bu soruların incelenmesi bu bölümde yapılacaktır.

Tablo 7.13 : Deneklerin Kendi Hacimlerinde Tercih Ettikleri Işık Tipi

	Frekans	Yüzde
Doğal ışık	28	36.8
Yapay ışık	16	21.1
Doğal ve yapay ışık bir arada	32	42.1
Toplam	76	100.0

Tablo 7.13'te deneklerin kendi çalışma hacimlerinde tercih ettikleri ışık tipi ile ilgili verdikleri cevaplar görülmektedir. Yapılan çalışmada incelenen aydınlatma sistemlerinin kuvvetli doğal ve yapay ışık bileşenleri olduğu göz önünde bulundurulursa, deneklerin bu soruya verdikleri cevap aydınlatma koşulları ile ilgili analizlerde önemli olacaktır. Deneklerin % 36.8'i doğal ışık altında çalışmayı tercih ettiklerini, % 21.1'i ise yapay ışığı tercih ettiklerini dile getirmişlerdir. % 42.1'lik büyük çoğunluk ise doğal ve yapay ışığı bir arada kullanmayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Cevap dağılımları Şekil 7.13'te grafiksel olarak görülebilir.



Şekil 7.13 : Deneklerin Kendi Hacimlerinde Tercih Ettikleri Işık Tipi

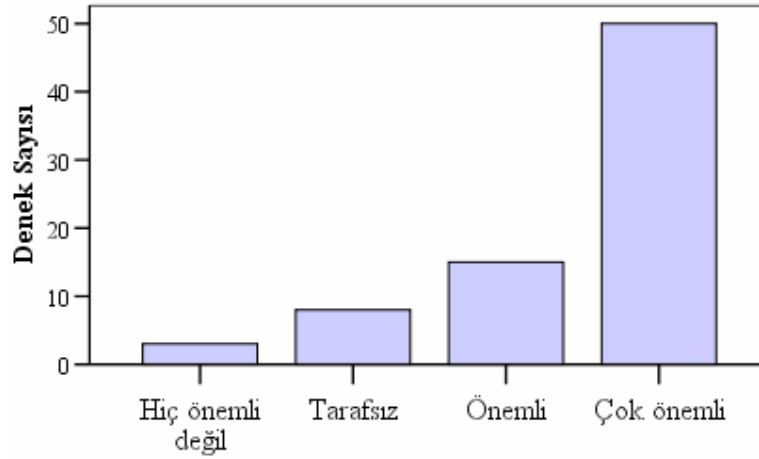
7.1.13 Pencereleme Verilen Önem

Tablo 7.14'te deneklerin kendi çalışma hacimlerinde pencere bulunmasına verdikleri önem ile ilgili cevaplar görülmektedir. Pencere gün ışığını odanın içine almaları, dış dünya hakkında bilgi vermeleri, günün saati hakkında bilgi vermeleri, havalandırma gibi pek çok açıdan büyük önem taşıdıkları için deneklerin % 65.8'lik çoğunluğunun pencere mevcudiyetinin çok önemli olduğunu dile getirmesi şaşırtıcı olmayan bir bulgudur.

Tablo 7.14 : Deneklerin Çalışma Hacimlerinde Pencere Bulunmasına Verdikleri Önem

	Frekans	Yüzde
Hiç önemli değil	3	3.9
Önemli değil	0	0.0
Tarafsızım	8	10.5
Önemli	15	19.7
Çok önemli	50	65.8
Toplam	76	100.0

Deneklerin sadece % 3.9'luk kısmı çalışma hacimlerinde pencere bulunmasının önemli olmadığını dile getirmişlerdir. Pencere verilene önem ile aydınlatma koşulları arasındaki ilişki ilerleyen bölümlerde incelenecektir. Şekil 7.14'te deneklerin pencerelere verdikleri önem grafiksel olarak görülebilir.



Şekil 7.14 : Deneklerin Çalışma Hacimlerinde Pencere Bulunmasına Verdikleri Önem

7.2 Deneyle İlgili Genel Bilgi

Yapılan anket çalışması Ağustos 2006 - Aralık 2006 tarihlerinde, günün farklı saatlerinde gerçekleştirilmiştir. Deneyin değişik zaman dilimlerinde yapılması sonucunda, mevsimsel değişiklikler ve gün içinde güneşin yüksekliğinin değişimi nedeniyle odalara giren doğal ışık miktarı değişmiştir. Odalara giren doğal ışıktaki değişimler, test odasında ışık rafının devreye girip girmeyeceğini ve aynı zamanda referans odada deneklerin ışıkları manuel olarak devreye alıp almayacakları konusunda etkiler yaratmıştır. Tez çalışmasının bu bölümünde aylar ve gün içinde dağılımı, ışık rafı sistemi ile geleneksel aydınlatma sisteminin devreye girme

sıklıkları ve bunlara bağılı olarak değişen çalışma düzlemi aydınlık düzeyinin test ve referans odalarında alınan ölçümleri verilecektir.

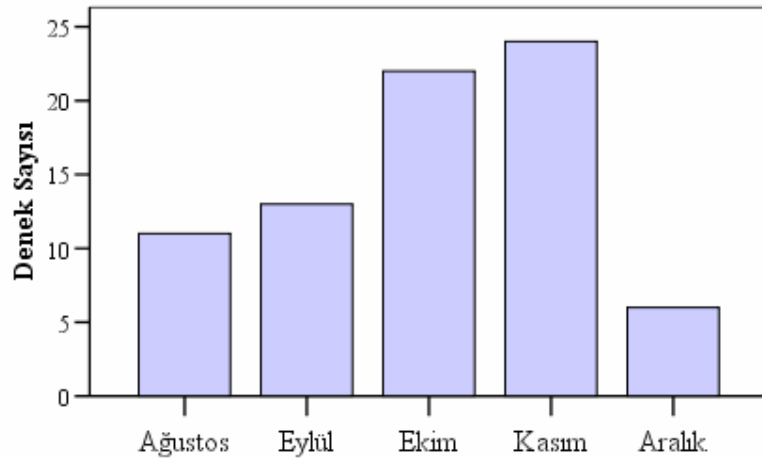
7.2.1 Deneyin Gerçekleştiği Aylar

Tablo 7.15'te deneyin yapılmış olduğu aylara göre denek sayılarının dağılımları görülmektedir.

Tablo 7.15 : Aylara Göre Denek Sayılarının Dağılımı

	Frekans	Yüzde
Ağustos	11	14.5
Eyll	13	17.1
Ekim	22	28.9
Kasım	24	31.6
Aralık	6	7.9
Toplam	76	100.0

Yapılan alışma Ağustos, Eyll, Ekim, Kasım ve Aralık 2006 dönemlerinde gerçekleşmiştir. Örneklemenin gönüllü olması ve test ve referans odalarının normal şartlar altında fakülte içinde kullanılan odalar olmaları nedeniyle deneklerin aylara düzgün dağılımı mümkün olmamıştır. Tablo 7.15'te verilen aylara göre denek dağılımı incelendiğinde en yüksek sayıda denegin Ekim ve Kasım aylarında deneye katıldıkları görülmektedir. Dağılım 7.15'te verilmiş olan grafikte daha net olarak görülmektedir.



şekil 7.15 : Aylara Göre Denek Sayısının Dağılımı

7.2.2 Deneyin Gerçekleştiği Zaman Dilimi

Tablo 7.16’da deneklerin deneye katıldıkları zaman dilimleri verilmektedir.

Tablo 7.16 : Deneklerin Zaman Dilimlerine Dağılımı

	Frekans	Yüzde
Öğleden önce	38	50
Öğleden sonra	38	50
Toplam	76	100.0

Zaman dilimleri önteste yapılan çalışmalar sonucunda iki dilim şeklinde incelenmiştir, bunlardan ilki sabah 9:00-13:00 arasında kalan öğleden önceki saatler, ikincisi ise 13:00-17:00 arasında kalan öğleden sonraki saatler olarak ayrılmıştır. Öğleden önce 38 ve öğleden sonra 38 olmak üzere deneye katılan deneklerin sayısı birbirine eşittir. Deneyin gerçekleştiği zaman dilimi ile aydınlatma koşullarının algısı arasındaki ilişki ilerleyen bölümlerde incelenecektir.

7.2.3 Işık Rafı Sisteminin Lambaları Devreye Alma Sıklığı

Tablo 7.17’de deneyler sırasında ışık rafı sistemindeki lambaların devreye girip girmediklerine dair bilgiler verilmiştir.

Tablo 7.17 : Işık Rafı Sisteminin Lambaları Devreye Alma Sıklığı

	Frekans	Yüzde
Devrede	45	59.2
Devrede değil	31	40.8
Toplam	76	100.0

Tablodan görüldüğü üzere, 76 denekten 45’i test odasındaiken lambalar devreye girmiş, 31’i ise ışık rafının sadece doğal ışık bileşeninden faydalanabilmiştir.

7.2.4 Kullanıcıların Geleneksel Aydınlatma Sistemini Devreye Alma Sıklıkları

Anket çalışmasına başlamadan yapılan ön testte, deneklerin geleneksel aydınlatmalı referans odada otururken, zaman zaman daha yüksek aydınlık düzeylerine ihtiyaç duysalar da, aydınlatma sistemini devreye almadıkları gözlemlenmiştir. Bu nedenle, deneklere sistemi devreye alıp almadıklarına dair sorulan sorudan önce, bu yönde bir ihtiyaç duyup duymadıkları yönünde bir soru yöneltilmiştir. Bu soruya verilen cevaplar Tablo 7.18’de görülmektedir. Tablo 7.19’da ise deneklerin sistemi devreye alıp almadıkları ile ilgili sorunun cevabı verilmiştir.

Tablo 7.18 : Deneklerin Referans Odada Aydınlatma Sistemini Devreye Alma İhtiyaçları

	Frekans	Yüzde
Var	22	28.9
Yok	54	71.1
Toplam	76	100.0

Tablo 7.19 : Deneklerin Referans Odada Aydınlatma Sistemini Devreye Alma Sıklıkları

	Frekans	Yüzde
Yanıyor	20	26.3
Yanmıyor	56	73.7
Toplam	76	100.0

Ön testte görülen durum, çalışmada da kendini tekrarlamıştır; 2 adet denek sistemi devreye alma ihtiyacı duydukları halde bunu yapmadıklarını dile getirmişlerdir. Deneyin başlangıcında tüm deneklere referans odanın aydınlatma kontrolünün tamamen onların elinde olduğunun net bir şekilde dile getirildiği göz önünde bulundurulursa, bu durumun en mantıklı açıklaması, deneklerin masadan kalkıp butona gitmeye ve sonra masaya geri dönmeye “üşenmiş” olmalarıdır.

7.2.5 Çalışma Düzleminde Ölçülen Aydınlık Düzeyleri

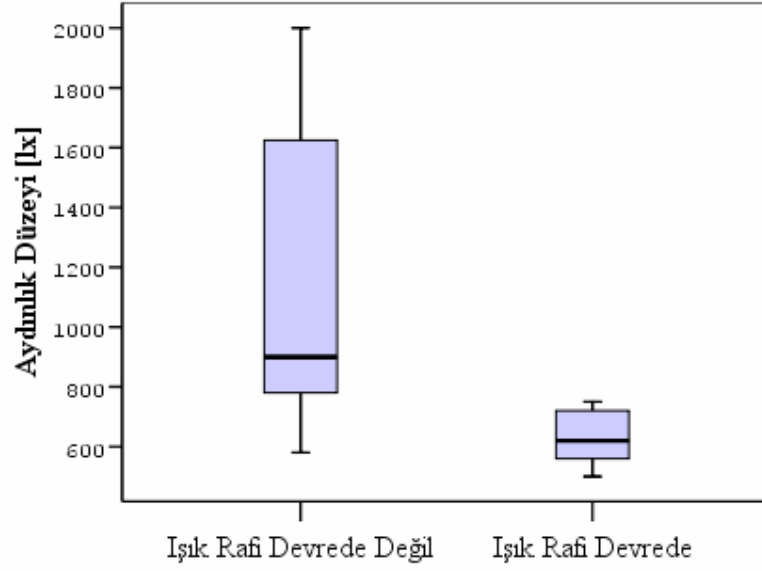
Deneklerin anket çalışmasını tamamladıkları süre içinde bir lüksmetre yardımıyla her iki odada da çalışma düzlemi üzerinde aydınlık düzeyi ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen aydınlık düzeylerinin standart sapma, minimum ve maksimum değerleri Tablo 7.20’de verilmektedir.

Tablo 7.20 : Çalışma Düzlemi Aydınlık Düzeyinin İstatistiksel Değerleri

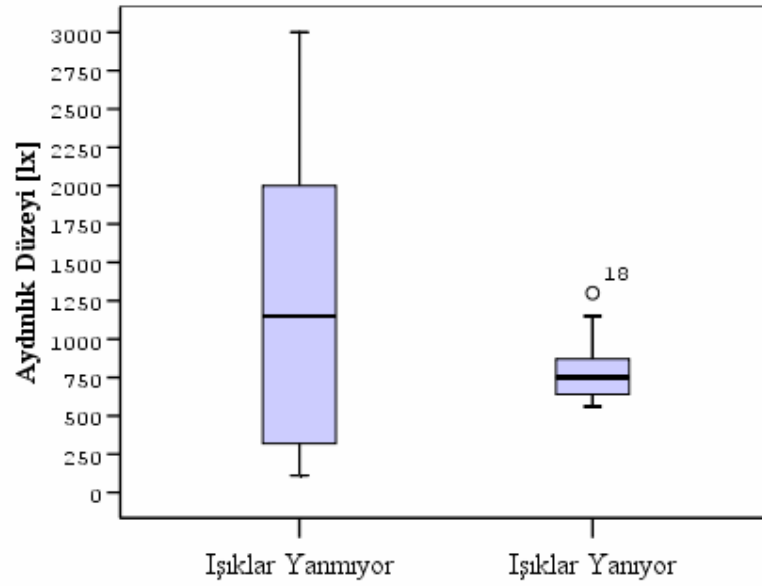
	Test odası	Referans oda
Standart Sapma	398	855
Minimum	500	110
Maksimum	2000	3000

Yapılan ölçümlerin iki odada da çok geniş bir yelpazede aydınlık düzeyi değerleri oluşturduğu, iki odada da standart sapmanın büyüklüğünden anlaşılmaktadır. Test odası için aydınlık düzeyi değerleri 500 lux ile 2000 lux arasında değişirken, referans odada ölçülen değerler arası fark çok daha büyüktür. En düşük aydınlık düzeyi 110 lux ölçülürken, en yüksek aydınlık düzeyi 3000 lux değerini bulmuştur. Her denek

için test ve referans odalarında alınmış olan aydınlık düzeyi değerleri Ek C’de görülebilir. Şekil 7.16 ve 7.17’de sırasıyla test ve referans odalarında aydınlatma sistemleri devredeyken ve devrede değilken alınan aydınlık düzeyi ölçümlerinin kutu çizimleri verilmiştir.



Şekil 7.16 : Test Odasında Çalışma Düzlemi Üzerinde Aydınlık Düzeyi Değerleri



Şekil 7.17 : Referans Odada Çalışma Düzlemi Üzerinde Aydınlık Düzeyi Değerleri

7.3 Memnuniyet Verileri

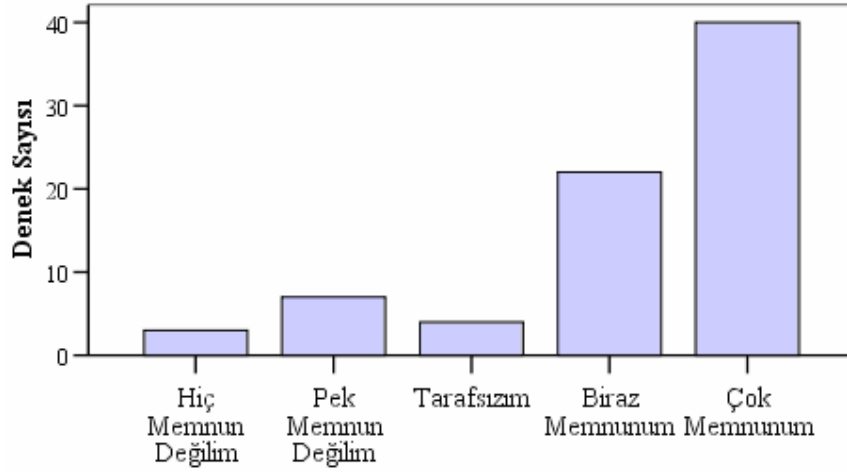
Anket sorularının memnuniyet ile ilgili kısmında deneklere odalarla ilgili aydınlatma, akustik, koku, havalandırma, sıcaklık, pencere büyüklüğü, mahremiyet, mekan yeterliliği, dış dünyayı görüş ve genel çevre memnuniyeti hakkında sorular yöneltilmiştir. Cevaplar Hiç Memnun Değilim – Çok Memnunum arasında değişen 5’lik skalada değerlendirilmiştir.

7.3.1 Aydınlatma Memnuniyeti

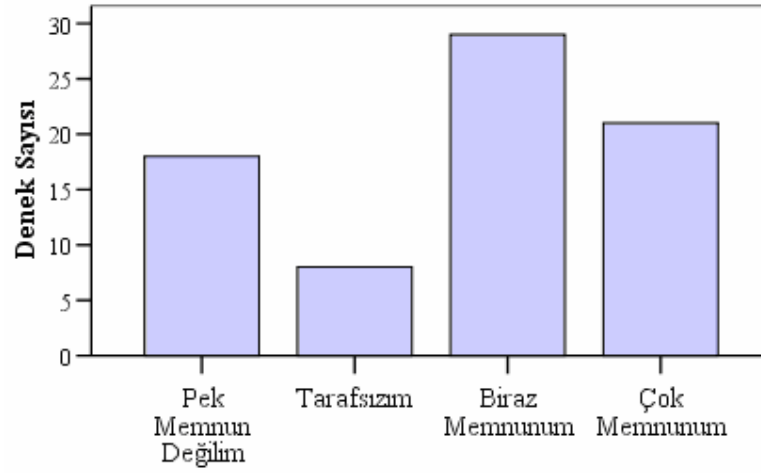
Tablo 7.21 : Aydınlatma Memnuniyeti Verileri

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hiç Memnun Değilim	3	3.9	0	0.0
Pek Memnun Değilim	7	9.2	18	23.7
Tarafsızım	4	5.3	8	10.5
Biraz Memnunum	22	28.9	29	38.2
Çok Memnunum	40	52.6	21	27.6
Toplam	76	100.0	76	100.0

Tablo 7.21, test ve referans odalarında aydınlatma memnuniyetine dair verilmiş cevapları içermektedir. Aydınlatma memnuniyetine dair verilen cevaplar, iki odada da geniş bir yelpazeye yayılmış durumdadır. Fakat en çarpıcı olan sonuç, aydınlatma koşullarından çok memnun olduğunu bildiren deneklerin sayısının test odasında, referans odadakilerin neredeyse iki katı olduğu gerçeğidir. Deneklerin % 50’den fazlası test odasının aydınlatmasından “çok memnun” olduklarını belirtirken, bu yüzde referans odada %27.6’da kalmıştır. Verilen cevaplar doğrultusunda, referans odanın aydınlatma koşullarını “pek memnun değil” yönünde cevaplayan denek sayısının test odasında aynı cevabı verenlerden daha yüksek olması beklenen bir sonuçtur. Tabloda dikkat çeken bir sonuç da, test odasının aydınlatma koşullarının 3 denek tarafından hiç memnun olmadıkları yönünde değerlendirilmiş olmasıdır. Aydınlatma koşullarından “Çok memnun” ve “Biraz memnun” olan deneklerin sayısı bu kadar yüksekken, 3 deneğin en olumsuz cevabı vermiş olmaları bu deneklerin ışık rafı sistemine karşı özel bir memnuniyetsizlikle yaklaştıkları fikrini doğurmaktadır. Deneklerin aydınlatma memnuniyeti konusunda verdikleri cevaplar Şekil 7.18 ve 7.19’da daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.18 : Test Odasında Aydınlatma Memnuniyeti



Şekil 7.19: Referans Odada Aydınlatma Memnuniyeti

Tablo 7.22’de test ve referans odalarında aydınlatma memnuniyetine dair verilen cevapların ortalama değerleri görülmektedir. Söz konusu değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla kullanıcıların aydınlatma memnuniyeti değerlendirmelerinin referans ve test odalarında istatistiki olarak birbirlerinden farklı olduğu tespit edilmiştir ($t = 2.323$, $\sigma = 0.023$, $p < 0.05$).

Tablo 7.22 : Aydınlatma Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	4.17
Referans oda	3.70
1 = Hiç memnun değilim, 5 = Çok memnunum	

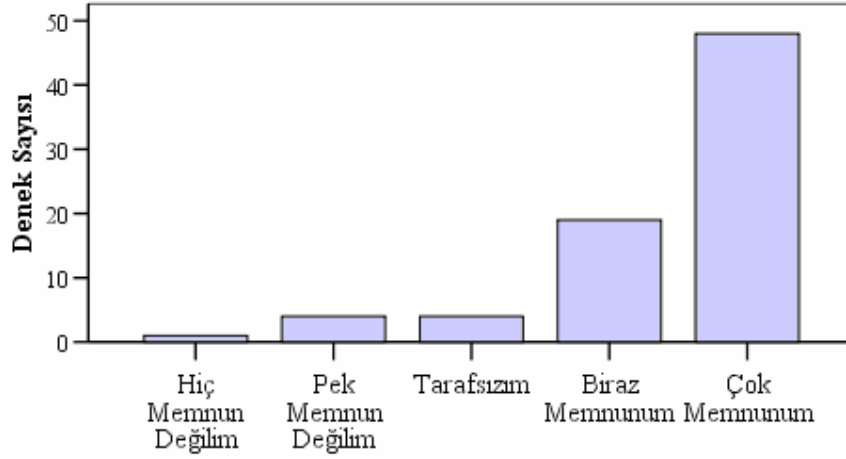
7.3.2 Akustik Memnuniyet

Tablo 7.23'te deneklerin test ve referans odalarında akustik memnuniyet açısından verdikleri cevaplar görülmektedir.

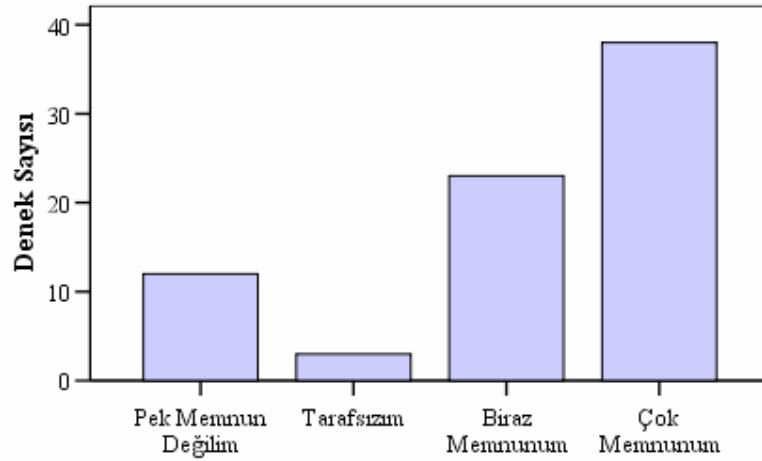
Tablo 7.23 : Akustik Memnuniyet Verileri

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hiç Memnun Değilim	1	1.3	12	15.8
Pek Memnun Değilim	4	5.3	0	0.0
Tarafsızım	4	5.3	3	3.9
Biraz Memnunum	19	25.0	23	30.3
Çok Memnunum	48	63.2	38	50.0
Toplam	76	100.0	76	100.0

Verilen cevaplar incelendiğinde, referans odada 12 deneğin akustikten hiç memnun olmadığını dile getirirken, test odasında bu sayının sadece 1 kişiden ibaret olduğu görülmektedir. Test odasındaki deneklerin 48'i akustikten çok memnun olduğunu dile getirirken, referans odada bu sayı 38'e düşmektedir. Cevapların grafiksel dağılımı Şekil 7.20 ve 7.21'de görülmektedir.



Şekil 7.20 : Test Odasında Akustik Memnuniyet



Şekil 7.21 : Referans Odada Akustik Memnuniyet

Tablo 7.24’te test ve referans odalarında akustik memnuniyetine dair verilen cevapların ortalama değerleri görülmektedir. Söz konusu değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla kullanıcıların akustik memnuniyeti değerlendirmelerinin referans ve test odalarında istatistiki olarak birbirlerinden farklı olduğu tespit edilmiştir ($t = 2.335$, $\sigma = 0.022$, $p < 0.05$). Odaların aynı katta, yan yana yer aldıkları, kapılarının aynı koridora, pencerelerininse aynı ortama açılıyor olması, odalar arasındaki akustik memnuniyet farklılığının nedenleri konusunda soru işaretleri oluşturmaktadır. Referans odadaki floresanlı aydınlatma sisteminden gelen gürültünün kullanıcıları rahatsız etmiş olabilmesi ihtimali, sistemi devreye alan kullanıcıların daha yüksek akustik memnuniyet değerlendirmeleri yapmış olduklarından ötürü ortadan kalkmaktadır. Bu durumda yapılacak varsayım, test odasındaki mobilya ve yüzeylerin ses yutma katsayılarının daha yüksek oldukları ve oluşan gürültüleri daha az yansıttıkları yönündedir. Buna ek olarak, deneylerin gerçekleştirildiği belli zamanlarda referans odadaki kalorifer borularından gelen gürültülerin denekler tarafından rahatsız edici seviyelerde bulunmuş olma ihtimali de yüksektir.

Tablo 7.24 : Akustik Memnuniyet İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	4.43
Referans oda	4.14
1 = Hiç memnun değilim, 5 = Çok memnunum	

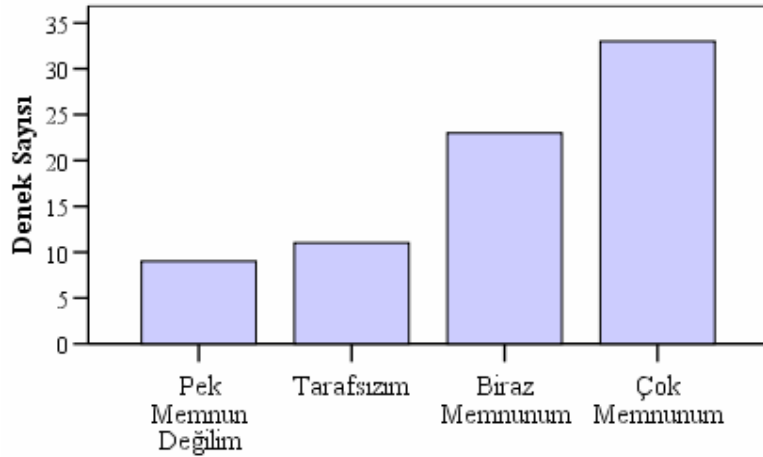
7.3.3 Koku Memnuniyeti

Tablo 7.25'te deneklerin odalardaki kokuya dair memnuniyetleri için yaptıkları değerlendirmelerin sonuçları görülmektedir.

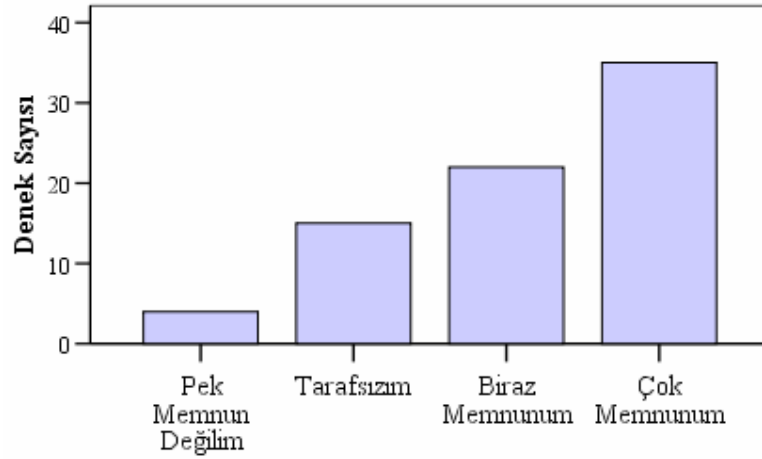
Tablo 7.25 : Koku Memnuniyeti Verileri

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hiç Memnun Değilim	0	0.0	0	0.0
Pek Memnun Değilim	9	11.8	4	5.3
Tarafsızım	11	14.5	15	19.7
Biraz Memnunum	23	30.3	22	28.9
Çok Memnunum	33	43.4	35	46.1
Toplam	76	100.0	76	100.0

Verilen cevaplar arasında büyük farklılıklar olmamakla beraber, pek memnun olmadığını dile getiren deneklerin sayısının test odasında daha yüksek olduğu görülmektedir. Odadaki koku memnuniyetsizliğinin, hava sirkülasyonunun daha düşük olduğu durumlarda artabileceği göz önünde bulundurulursa, tavan yüksekliği daha düşük olan test odasında daha fazla denek tarafından işaretlenmiş olması mümkün olabilir. Verilen cevapların grafiksel gösterimleri Şekil 7.22 ve 7.23'te verilmektedir.



Şekil 7.22 : Test Odasında Koku Memnuniyeti



Şekil 7.23 : Referans Odada Koku Memnuniyeti

Tablo 7.26’da test ve referans odalarında koku memnuniyetine dair verilen cevapların ortalama değerleri görülmektedir. Söz konusu değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla kullanıcıların gürültü memnuniyeti değerlendirmelerinin referans ve test odalarında istatistiki olarak birbirlerinden farklı olmadıkları gözlemlenmiştir ($t = -1.090$, $\sigma = 0.279$, $p > 0.05$).

Tablo 7.26 : Koku Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	4.05
Referans oda	4.16
1 = Hiç memnun değilim, 5 = Çok memnunum	

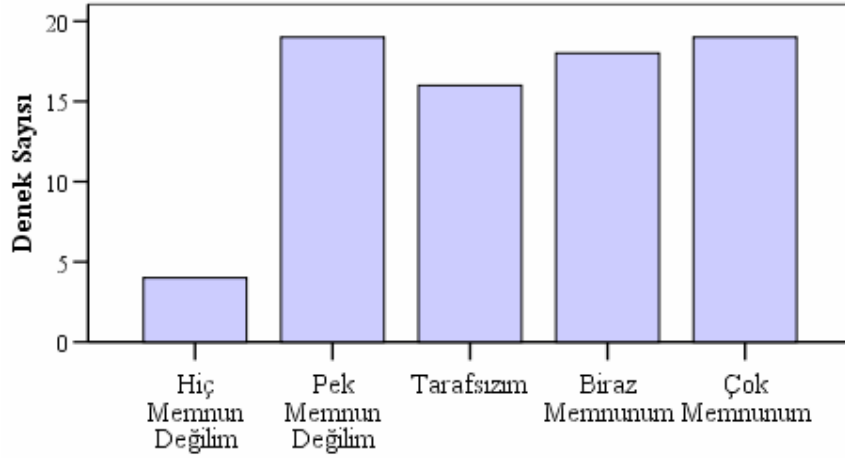
7.3.4 Havalandırma Memnuniyeti

Tablo 7.27’de deneklerin test ve referans odalarında havalandırma memnuniyetine dair vermiş oldukları cevaplar görülmektedir.

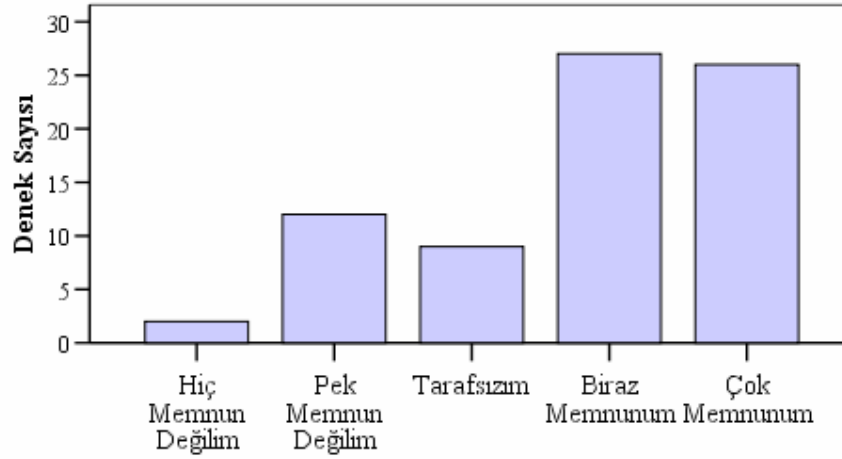
Tablo 7.27 : Havalandırma Memnuniyeti Verileri

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hiç Memnun Değilim	4	5.3	2	2.6
Pek Memnun Değilim	19	25.0	12	15.8
Tarafsızım	16	21.1	9	11.8
Biraz Memnunum	18	23.7	27	35.5
Çok Memnunum	19	25.0	26	34.2
Toplam	76	100.0	76	100.0

Odalarda verilen cevaplara ilk bakışta büyük farklılıklar görülmesine de, yakından incelendiğinde, referans odada “çok memnun” ve “biraz memnun” olduklarını dile getiren deneklerin toplam sayısı 53’e eşitken, bu sayı test odasında 37’ye düşmektedir. Bu durumda verilen cevapların sıklıklarına göre, test odasındaki havalandırma memnuniyetinin referans odaya göre daha düşük olduğunu söylemek mümkündür. Cevapların dağılımı Şekil 7.24 ve 7.25’te daha net görülebilir.



Şekil 7.24 : Test Odasında Havalandırma Memnuniyeti



Şekil 7.25 : Referans Odada Havalandırma Memnuniyeti

Tablo 7.28’de test ve referans odalarında havalandırma memnuniyetine dair verilen cevapların ortalama değeri görülmektedir. Referans odada memnuniyetin ortalama değeri test odasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Söz konusu değeri istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla kullanıcıların havalandırma memnuniyeti değeri değerlendirilmesinin

referans ve test odalarında istatistiki olarak birbirlerinden farklı olduğu tespit edilmiştir ($t = 2.323$, $\sigma = 0.023$, $p < 0.05$).

Tablo 7.28 : Havalandırma Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	3.38
Referans oda	3.83
1 = Hiç memnun değilim, 5 = Çok memnunum	

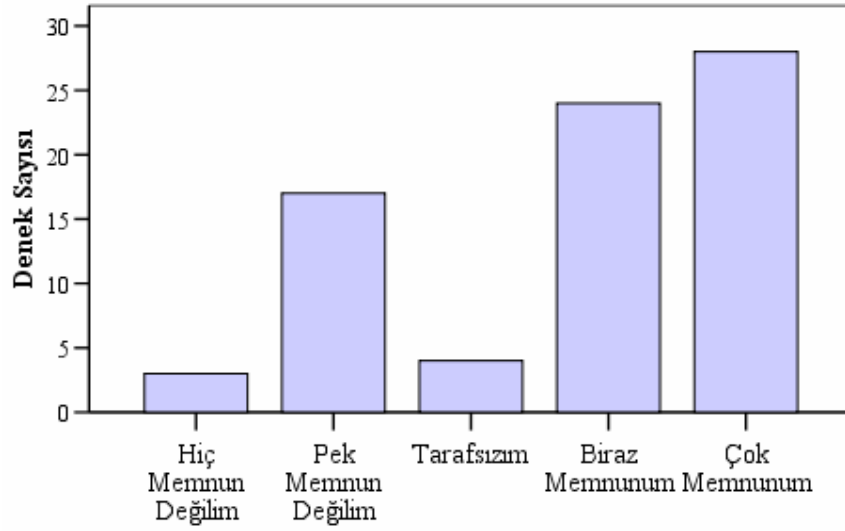
7.3.5 Sıcaklık Memnuniyeti

Tablo 7.29’da deneklerin test ve referans odalarında havalandırma memnuniyetine dair vermiş oldukları cevaplar görülmektedir.

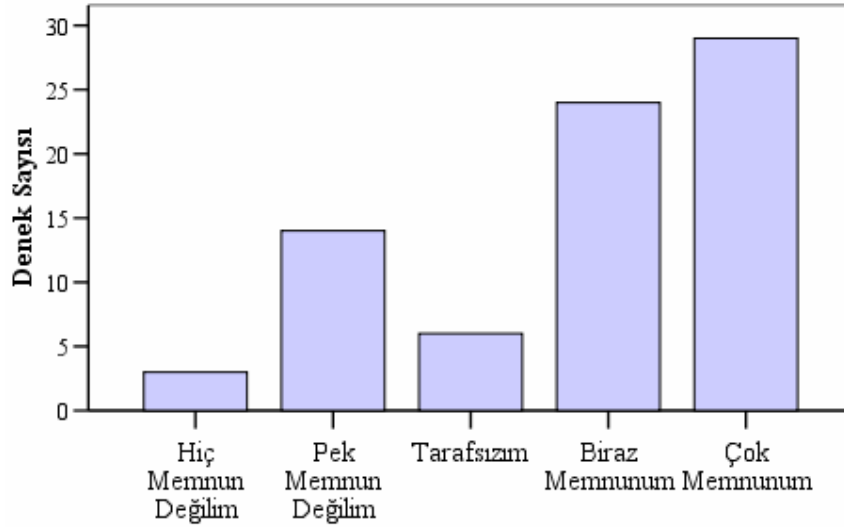
Tablo 7.29 : Sıcaklık Memnuniyeti Verileri

Sıcaklık Memnuniyeti				
	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hiç Memnun Değilim	3	3.9	3	3.9
Pek Memnun Değilim	17	22.4	14	18.4
Tarafsızım	4	5.3	6	7.9
Biraz Memnunum	24	31.6	24	31.6
Çok Memnunum	28	36.8	29	38.2
Toplam	76	100.0	76	100.0

Cevaplar incelendiğinde, test ve referans odada sıcaklık memnuniyetinin hemen hemen eşdeğer olduğu görülmektedir. Odaların sıcaklığından çok memnun olan deneklerin sayısı test ve referans odalarında sırasıyla 28 ve 29, biraz memnun olanlarınsa birbirine eşit ve 24’tür. Memnuniyet göstermeyen denek sayısı da yine birbirine eşit ve 3’tür. Verilerin odalardaki dağılımlarının daha net görülmesi için, Şekil 7.26 ve 7.27’de verilmiş olan grafikler incelenebilir.



Şekil 7.26 : Test Odasında Sıcaklık Memnuniyeti



Şekil 7.27 : Referans Odada Sıcaklık Memnuniyeti

Tablo 7.30’da test ve referans odalarında sıcaklık memnuniyetine dair verilen cevapların ortalama değerleri görülmektedir. Söz konusu değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla kullanıcıların sıcaklık memnuniyeti değerlendirmelerinin referans ve test odalarında istatistiki olarak birbirlerinden farklı olmadığı gözlemlenmiştir ($t = -0.399$, $\sigma = 0.691$, $p > 0.05$).

Tablo 7.30 : Sıcaklık Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	3.75
Referans oda	3.82
1 = Hiç memnun değilim, 5 = Çok memnunuz	

Deneklere odalardaki sıcaklık memnuniyetine ek olarak, pencereden odaya giren güneş ışınımı nedeniyle oluşan sıcaklıkla ilgili bir soru da yöneltilmiştir. Her ne kadar memnuniyet sorularının içinde yer almasa da, bu soruya verilen cevapların sıcaklık memnuniyeti ile birlikte değerlendirilmesi uygun olacaktır.

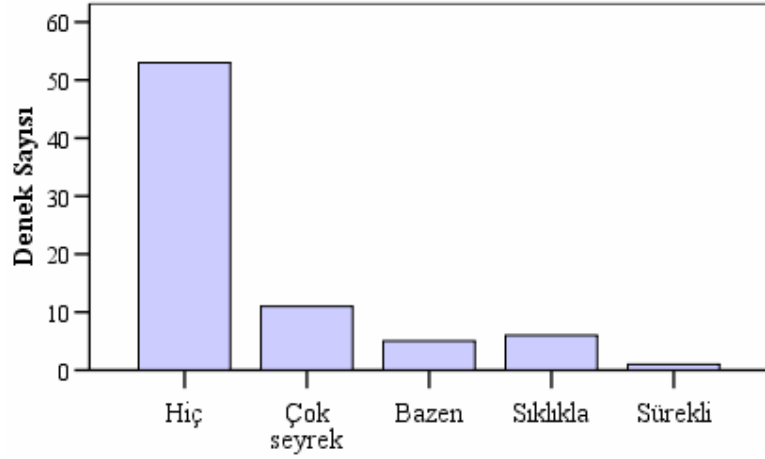
7.3.6 Odaya Giren Güneş Işınımından Kaynaklanan Sıcaklık

Deneklere odaya pencereden giren ışınım nedeniyle sıcaklığın artması konusunda yöneltilen soru, memnuniyet soruları ile birlikte sorulmamış olmakla beraber, sıcaklık memnuniyetinden sonra incelemeye alınması daha uygundur. Tablo 7.31’de, deneklerin verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri görülmektedir.

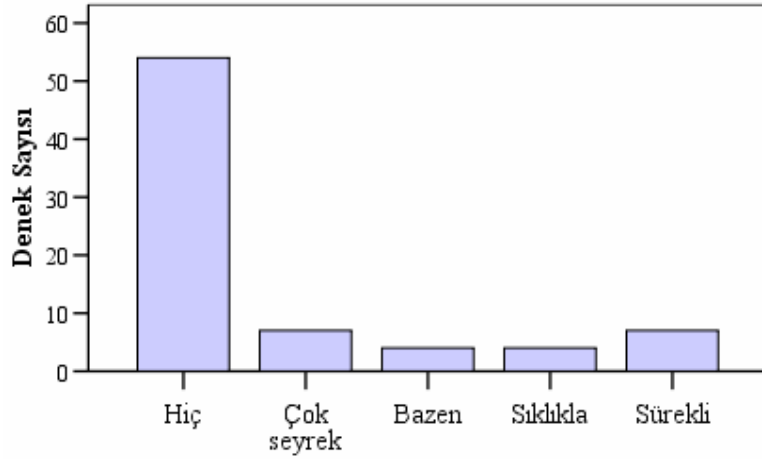
Tablo 7.31 : Güneş Işınımından Kaynaklanan Sıcaklık

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hiç	53	69.7	54	71.1
Çok Seyrek	11	14.5	7	9.2
Bazen	5	6.6	4	5.3
Sıklıkla	6	7.9	4	5.3
Sürekli	1	1.3	7	9.2
Toplam	76	100.0	76	100.0

Test ve referans odalarında güneş ışınımından kaynaklanan sıcaklığın hiç gerçekleşmediğini dile getiren denek sayıları incelendiğinde, odalar arasında neredeyse hiç bir fark olmadığı görülmektedir; test odasında 53 denek, referans odada ise 54 denek bu yönde bir cevap vermiştir. Fakat güneş ışınımı nedeniyle oluşan sıcaklığın sürekli gerçekleştiğini dile getiren deneklerin sayısı test odasında 1’ken, referans odada 7’ye çıkmaktadır. Cevap dağılımları Şekil 7.28 ve 7.29’da daha net olarak görülmektedir.



Şekil 7.28 : Test Odasında Pencereden Giren Güneş Işınımından Doğan Sıcaklık



Şekil 7.29 : Referans Odada Pencereden Giren Güneş Işınımından Doğan Sıcaklık

Odaya giren güneş ışınımından kaynaklanan sıcaklık için deneklerden elde edilen verilerin ortalama değerleri Tablo 7.32’de verilmiştir. Mevcut değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla çalışma düzlemindeki aydınlık düzeyi değerlerinin test odası ve referans odada birbirlerinden istatistiki olarak farklı olmadıkları gözlemlenmiştir ($t = -1.256$, $\sigma = 0.213$, $p > 0.05$).

Tablo 7.32 : Odaya Giren Güneş Işığında Kaynaklanan Sıcaklık İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	1.57
Referans oda	1.72
1 = Hiç, 5 = Sürekli	

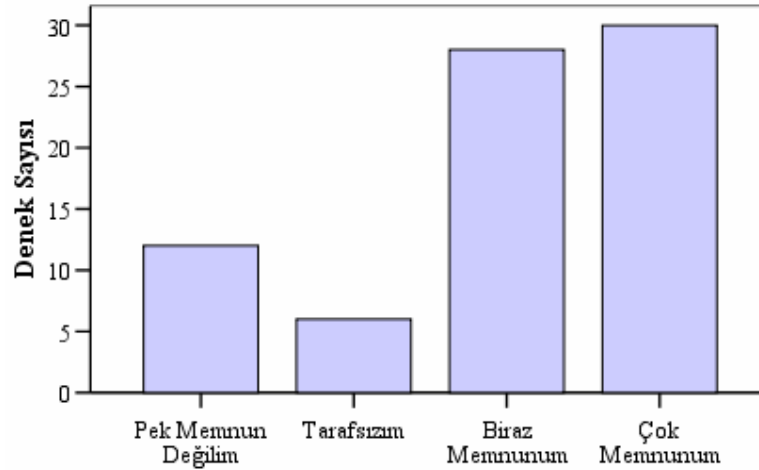
7.3.7 Pencere Büyüklüğü Memnuniyeti

Tablo 7.33'te deneklere odalardaki pencerelerin büyüklüğünden duydukları memnuniyet hakkında yöneltilmiş sorunun cevap frekans ve yüzdeleri verilmektedir. Kullanıcı memnuniyetleri üzerine yapılmış olan çalışmalar, pencere büyüklüğünün memnuniyet açısından büyük önem taşıdığını göstermektedir. Bu nedenle, test odasında, pencerenin üst kısmına monte edilmiş ışık rafı sistemi nedeniyle odaların pencere alanlarının farklı olmasının memnuniyet verilerinde ne tür bir etki yaratacağı bu çalışma için önemli bir veridir.

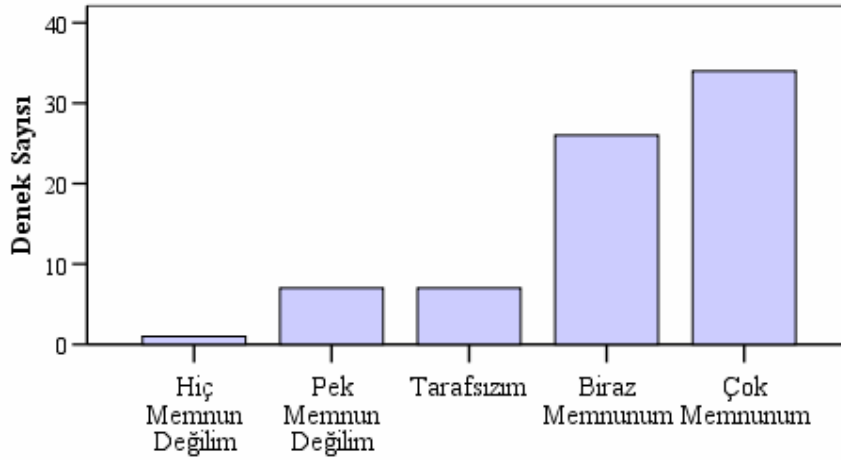
Tablo 7.33 : Pencere Büyüklüğü Memnuniyeti

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hiç Memnun Değilim	0	0.0	1	1.3
Pek Memnun Değilim	12	15.8	7	9.2
Tarafsızım	6	7.9	7	9.2
Biraz Memnunum	28	36.8	26	34.2
Çok Memnunum	30	39.5	34	44.7
Toplam	76	100.0	75	98.7

Test ve referans odalarında verilmiş olan cevaplar incelendiğinde, değerler arasında büyük farklılıklar görülmemekle beraber, referans odada çok memnun olduğunu dile getiren denek sayısının daha yüksek, test odasında ise pek memnun olmadığını dile getiren denek sayısının daha yüksek olduğu görülmektedir. Odalar arasında gerçek bir farklılık olup olmadığını görmek için t-testine başvurmak uygun olacaktır. Verilerin grafiksel olarak dağılımı Şekil 7.30 ve Şekil 7.31'de verilmiştir.



Şekil 7.30 : Test Odasında Pencere Büyüklüğü Memnuniyeti



Şekil 7.31 : Referans Odada Pencere Büyüklüğü Memnuniyeti

Tablo 7.34’te test ve referans odalarında pencere büyüklüğü memnuniyetine dair verilen cevapların ortalama değerleri görülmektedir. Ortalama değerler incelendiğinde referans odadaki değerlerin daha yüksek olduğu görülmekle beraber, söz konusu değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla kullanıcıların pencere büyüklüğü memnuniyeti değerlendirmelerinin referans ve test odalarında istatistiki olarak birbirlerinden farklı olmadığı gözlemlenmiştir ($t = -1.372$, $\sigma = 0.174$, $p > 0.05$).

Tablo 7.34 : Pencere Büyüklüğü Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	3.99
Referans oda	4.13
1 = Hiç memnun değilim, 5 = Çok memnunum	

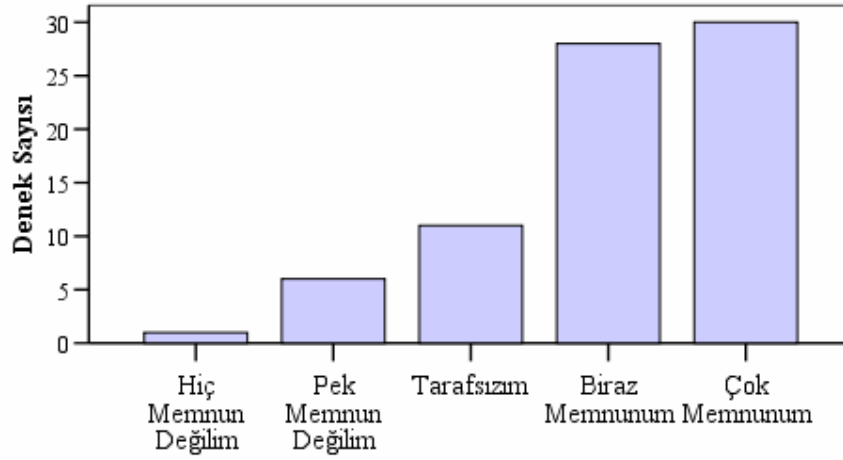
7.3.8 Mahremiyet Memnuniyeti

Tablo 7.35’te deneklerin test ve referans odalarında mahremiyet memnuniyetine dair verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

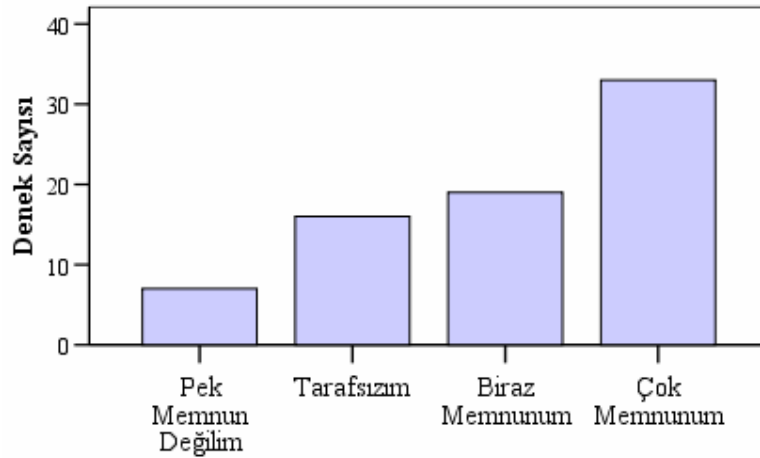
Tablo 7.35 : Mahremiyet Memnuniyeti

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hiç Memnun Değilim	1	1.3	0	0.0
Pek Memnun Değilim	6	7.9	7	9.2
Tarafsızım	11	14.5	16	21.1
Biraz Memnunum	28	36.8	19	25.0
Çok Memnunum	30	39.5	33	43.4
Toplam	76	100.0	75	98.7

Tabloda görülen değerlerden anlaşıldığı üzere, mahremiyet memnuniyeti, test ve referans odasının farklılık göstermediği alanlardan biridir. İki odada da deneklerin çoğunluğu mahremiyetten çok memnun veya biraz memnun olduklarını belirtmişlerdir. Mahremiyetten hiç memnun olmadıklarını belirten denek sayısı test odasında 1’ken, referans odada 0’dır. Sonuç olarak, verilen cevapların sıklıklarından yola çıkarak odalar arasında belirgin bir farklılık olduğunu söylemek mümkün değildir. Verilen cevapların dağılımı Şekil 7.32’de ve 7.33’te verilen grafiklerde daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.32 : Test Odasında Mahremiyet Memnuniyeti



Şekil 7.33 : Referans Odada Mahremiyet Memnuniyeti

Tablo 7.36’da test ve referans odalarında mahremiyet memnuniyetine dair verilen cevapların ortalama değerleri görülmektedir. Ortalama değerler incelendiğinde iki odanın da mahremiyet konusunda eşdeğer veriler oluşturduğu görülmektedir.

Değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla kullanıcıların mahremiyet memnuniyeti değerlendirmelerinin referans ve test odalarında istatistiki olarak birbirlerinden farklı olmadığı gözlemlenmiştir ($t = 0.163$, $\sigma = 0.871$, $p > 0.05$).

Tablo 7.36 : Mahremiyet Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	4.05
Referans oda	4.04
1 = Hiç memnun değilim, 5 = Çok memnunum	

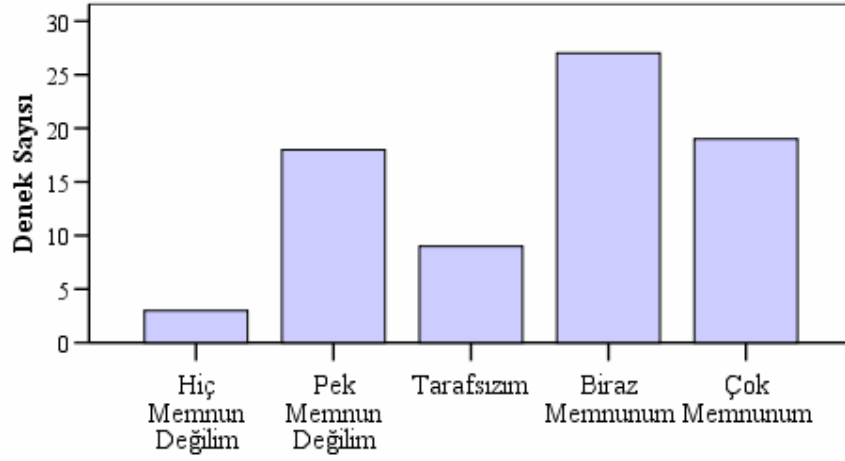
7.3.9 Mekan Yeterliliği Memnuniyeti

Tablo 7.37’de deneklerin test ve referans odalarında mekan yeterliliğine dair duydukları memnuniyet cevaplarının frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

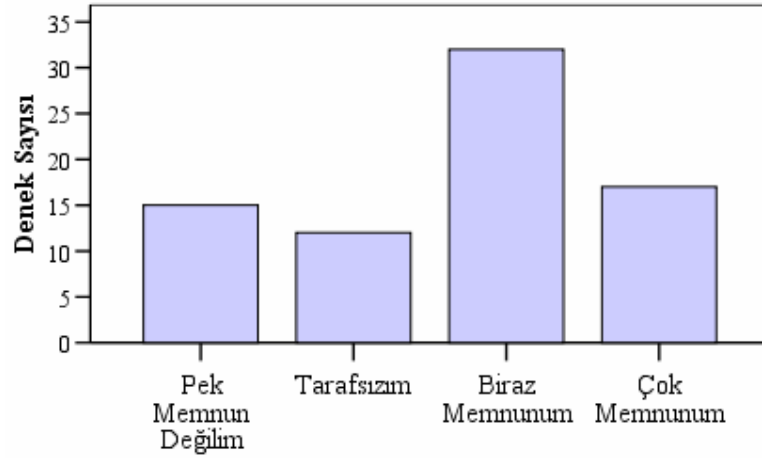
Tablo 7.37 : Mekan Yeterliliği Memnuniyeti

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hiç Memnun Değilim	3	3.9	0	0.0
Pek Memnun Değilim	18	23.7	15	19.7
Tarafsızım	9	11.8	12	15.8
Biraz Memnunum	27	35.5	32	42.1
Çok Memnunum	19	25.0	17	22.4
Toplam	76	100.0	76	100.0

Tabloda görülen değerlerden anlaşıldığı üzere, mekan yeterliliği memnuniyeti de mahremiyet memnuniyeti gibi test ve referans odasının farklılık göstermediği alanlardan biridir. Değerlerden görülebildiği üzere, cevaplar iki odada da “biraz memnunum” şikkı etrafında yoğunlaşmışlardır. Sonuç olarak, verilen cevapların sıklıklarından yola çıkarak odalar arasında mekan yeterliliği memnuniyeti açısından belirgin bir farklılık olduğunu söylemek mümkün değildir. Verilen cevapların dağılımı Şekil 7.34’te ve 7.35’te verilen grafiklerde daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.34 : Test Odasında Mekan Yeterliliği Memnuniyeti



Şekil 7.35 : Referans Odada Mekan Yeterliliği Memnuniyeti

Tablo 7.38’de test ve referans odalarında mekan yeterliliği memnuniyetine dair verilen cevapların ortalama değerleri görülmektedir. Ortalama değerler incelendiğinde referans odadaki değerlerin daha yüksek olduğu görülmekle beraber, söz konusu değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla kullanıcıların mekan yeterliliği memnuniyeti değerlendirmelerinin referans ve test odalarında istatistiki olarak birbirlerinden farklı olmadığı gözlemlenmiştir ($t = -0.928$, $\sigma = 0.357$, $p > 0.05$).

Tablo 7.38 : Mekan Yeterliliği Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	3.54
Referans oda	3.67
1 = Hiç memnun değilim, 5 = Çok memnunum	

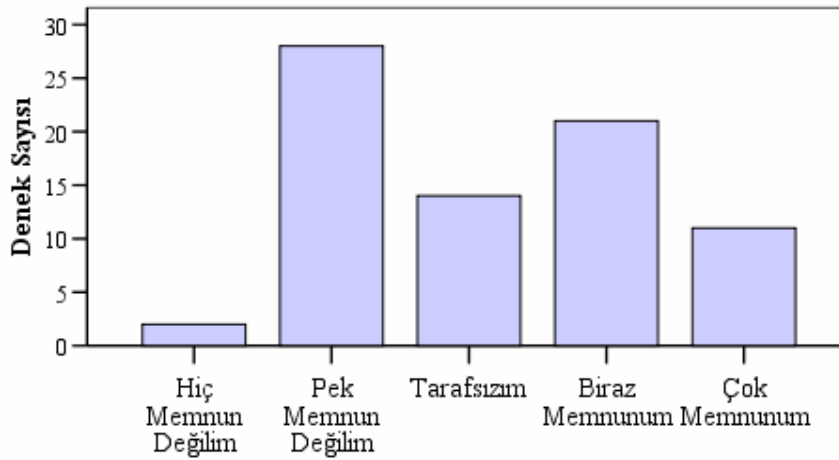
7.3.10 Dış Dünyayı Görüş Memnuniyeti

Tablo 7.39’da deneklerin test ve referans odalarında oturdukları noktadan dış dünyayı görüşlerine dair duydukları memnuniyet cevaplarının frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

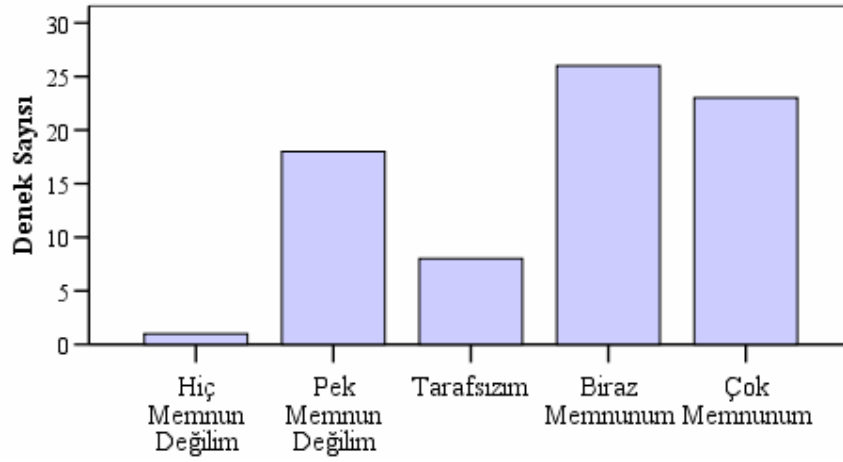
Tablo 7.39 : Dış Dünyayı Görüş Memnuniyeti

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hiç Memnun Değilim	2	2.6	1	1.3
Pek Memnun Değilim	28	36.8	18	23.7
Tarafsızım	14	18.4	8	10.5
Biraz Memnunum	21	27.6	26	34.2
Çok Memnunum	11	14.5	23	30.3
Toplam	76	100.0	76	100.0

Deneklerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, dış dünyayı görüş memnuniyetinde odalar arasında belirgin farklar olduğu görülmektedir. Referans odada deneklerin % 30.3’ü oturdukları yerden dış dünyayı görüşleri konusunda çok memnun olduklarını belirtirken, bu oran test odasında % 14.5’e düşmektedir. Test odasındaki memnuniyette bu düşüş, pek memnun olmadıklarını dile getiren deneklerin sayısında bir yükseliş olarak kendini göstermektedir. Referans odada dış dünyayı görüşten pek memnun olmayan denek yüzdesi 23.7’yken, bu oran test odasında 36.8’e yükselmektedir. Cevapların dağılımı daha net olarak Şekil 7.36 ve 7.37’de görülebilir.



Şekil 7.36 : Test Odasında Dış Dünyayı Görüş Memnuniyeti



Şekil 7.37 : Referans Odada Dış Dünyayı Görüş Memnuniyeti

Tablo 7.40'ta test ve referans odalarında dış dünyayı görüş memnuniyetine dair verilen cevapların ortalama değerleri görülmektedir. Ortalama değerler incelendiğinde referans odadaki değerlerin daha yüksek olduğu görülmekle beraber, söz konusu değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla kullanıcıların dış dünyayı görüş memnuniyeti değerlendirmelerinin referans ve test odalarında istatistiki olarak birbirlerinden farklı oldukları gözlemlenmiştir ($t = -5.136$, $\sigma = 0$, $p < 0.05$).

Tablo 7.40 : Dış Dünyayı Görüş Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	3.14
Referans oda	3.67
1 = Hiç memnun değilim, 5 = Çok memnunum	

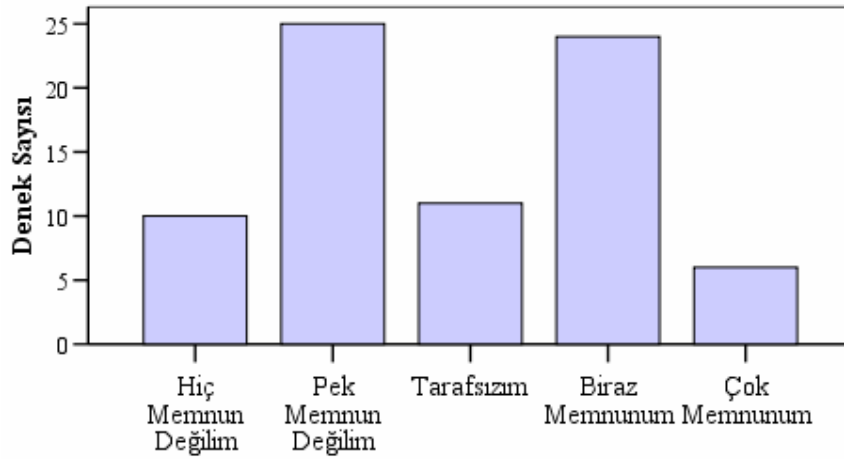
7.3.11 Genel Çevre Memnuniyeti

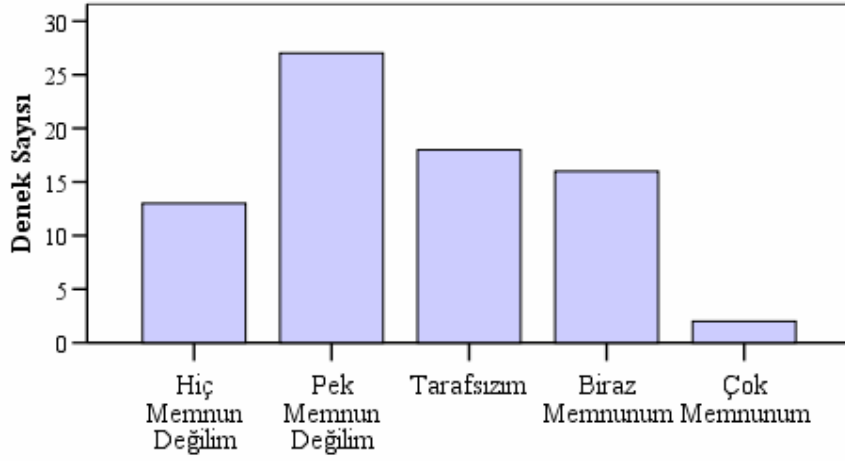
Tablo 7.41'de deneklerin test ve referans odalarındaki genel çevre (renkler, halı, dekorasyon) hakkındaki kişisel memnuniyetlerine dair verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

Tablo 7.41 : Genel Çevre Memnuniyeti

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hiç Memnun Değilim	2	2.6	13	17.1
Pek Memnun Değilim	28	36.8	27	35.5
Tarafsızım	14	18.4	18	23.7
Biraz Memnunum	21	27.6	16	21.1
Çok Memnunum	11	14.5	2	2.6
Toplam	76	100.0	76	100.0

Genel çevreden duyulan memnuniyet konusunda deneklerin verdikleri cevaplar, dış dünyayı görüş memnuniyetinin tersine, test odasında daha yüksek memnuniyet değerleri oluştuğunu göstermektedir. Test odasında genel çevreden çok memnun olduğunu dile getiren denek sayısı 11’ken, bu sayı referans odada 2’ye düşmektedir. Buna ek olarak test odasında genel çevreden hiç memnun olmadığını dile getiren denek sayısı sadece 2’yken, bu sayı referans odada 13’e yükselmektedir. Cevapların grafiksel dağılımı Şekil 7.38 ve 7.39’da verilmektedir.

**Şekil 7.38 : Test Odasında Genel Çevre Memnuniyeti**



Şekil 7.39 : Referans Odada Genel Çevre Memnuniyeti

Tablo 7.42’de test ve referans odalarında genel çevre memnuniyetine dair verilen cevapların ortalama değerleri görülmektedir. Ortalama değerler incelendiğinde test odasındaki ortalama değer referans odadan daha yüksek olduğu görülmektedir. Değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla kullanıcıların genel çevre memnuniyeti değerlendirmelerinin referans ve test odalarında istatistiki olarak birbirlerinden farklı olduğu gözlemlenmiştir ($t = 2.535$, $\sigma = 0.013$, $p < 0.05$).

Tablo 7.42 : Genel Çevre Memnuniyeti İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	2.88
Referans oda	2.57
1 = Hiç memnun değilim, 5 = Çok memnunum	

7.4 Görsel İş Zorluklarının Değerlendirilmesi

Anket sorularının memnuniyet kısmı tamamlandıktan sonra, deneklere deneyin başında odalarda gerçekleştirmiş oldukları görsel işlere dair zorluk soruları yöneltilmiştir. Daha önce de belirtildiği gibi, deneyde 3 farklı görsel iş gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ilki bilgisayar ekranında karakter karşılaştırma, ikincisi parlak kağıttan bilgisayara metin girme, üçüncüsü ise sözlükten kelime anlamlarına bakarak bunları bilgisayara girme işleridir.

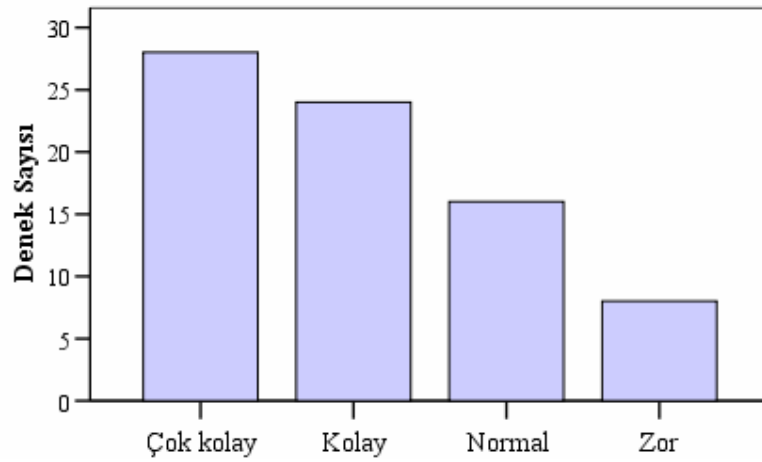
7.4.1 Karakter Karşılaştırma Görsel İşi

Tablo 7.43'te deneklerin odalarda gerçekleştirmiş oldukları görsel işlerden ilki olan bilgisayar ekranında karakter karşılaştırma görsel işinin zorluk değerlendirmesine dair verilen cevaplar görülmektedir.

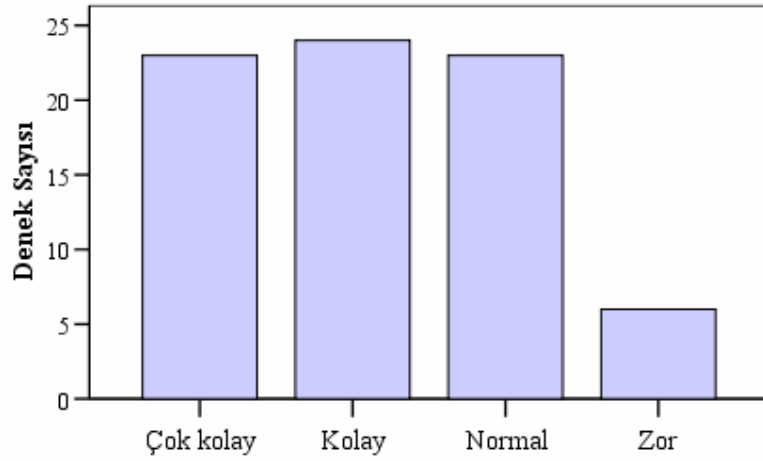
Tablo 7.43 : Karakter Karşılaştırma Görsel İşinin Zorluk Değerlendirmesi

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok Kolay	28	36.8	23	30.3
Kolay	24	31.6	24	31.6
Normal	16	21.1	23	30.3
Zor	8	10.5	6	7.9
Çok Zor	0	0.0	0	0.0
Toplam	76	100.0	76	100.0

Verilen cevaplar incelendiğinde, deneklerin çoğunluğunun bu görsel işi çok kolay veya kolay olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Cevapların sıklıklarından yola çıkarak odalar arasında belirgin bir fark olduğuna dair bir yorum yapmak mümkün değildir. Bu nedenle herhangi bir fark olup olmadığını anlamak için t-testine başvurulacaktır. Cevapların grafiksel dağılımı Şekil 7.40 ve 7.41'de verilmektedir.



Şekil 7.40 : Test Odasında Karakter Karşılaştırma İşinin Zorluğu



Şekil 7.41 : Referans Odada Karakter Karşılaştırma İşinin Zorluğu

Tablo 7.44'te test ve referans odalarında tamamlanmış olan görsel işlerden karakter karşılaştırma işi için verilmiş olan zorluk derecelerinin ortalama değerleri görülmektedir. Ortalama değerler incelendiğinde verilen cevapların birbirlerine yakın olmakla beraber, referans odada daha yüksek zorluk dereceleriyle değerlendirildikleri görülmektedir. Değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla kullanıcıların genel çevre memnuniyeti değerlendirmelerinin referans ve test odalarında istatistiki olarak birbirlerinden farklı olmadığı gözlemlenmiştir ($t = -1.157$, $\sigma = 0.251$, $p > 0.05$).

Tablo 7.44 : Karakter Karşılaştırma Görsel İş İçin Ortalama Zorluk Değerleri

Oda	Ortalama
Test odası	2.05
Referans oda	2.16
1 = Çok kolay, 5 = Çok zor	

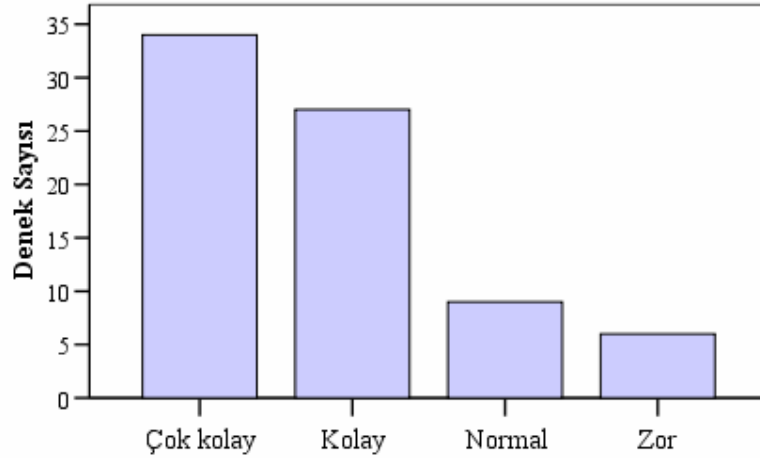
7.4.2 Parlak Kağıttan Bilgisayara Metin Girme Görsel İş

Tablo 7.45'te deneklerin odalarda gerçekleştirmiş oldukları görsel işlerden ikincisi olan parlak kağıttan bilgisayara metin girme görsel işinin zorluk değerlendirmesine dair verilen cevaplar görülmektedir.

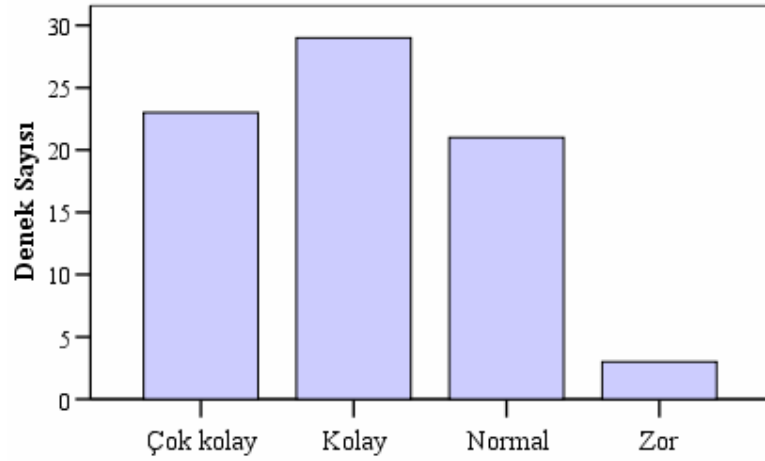
Tablo 7.45 : Parlak Kağıttan Bilgisayar Ekranına Metin Girme İşinin Zorluk Değerlendirmesi

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok Kolay	34	44.7	23	30.3
Kolay	27	35.5	29	38.2
Normal	9	11.8	21	27.6
Zor	6	7.9	3	3.9
Çok Zor	0	0.0	0	0.0
Toplam	76	100.0	76	100.0

Verilen cevaplar incelendiğinde, deneklerin çoğunluğunun, karakter karşılaştırma görsel işinde olduğu gibi, bu görsel işi de çok kolay veya kolay olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Fakat cevapların sıklıkları incelendiğinde, test ve referans odalarında farklı veriler elde edildiği net olarak görülmektedir. Test odasında söz konusu görsel işi çok kolay bulan denek sayısı 34’ken, bu sayı referans odada 23’e düşmektedir. Odalar arasında istatistiksel anlamlı bir fark olup olmadığı t-testi yardımıyla anlaşılabacaktır. Cevapların grafiksel dağılımı Şekil 7.42 ve 7.43’te verilmektedir.



Şekil 7.42 : Test Odasında Parlak Kağıttan Bilgisayara Metin Girme Görsel İşinin Zorluğu



Şekil 7.43 : Referans Odada Parlak Kağıttan Bilgisayara Metin Girme Görsel İşinin Zorluğu

Tablo 7.46’da test ve referans odalarında tamamlanmış olan görsel işlerden parlak kağıttan bilgisayara metin girme görsel işi için verilmiş olan zorluk derecelerinin ortalama değerleri görülmektedir. Ortalama değerler incelendiğinde bu görsel işte de referans odada daha yüksek zorluk dereceleriyle karşılaşılmaktadır. Değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla kullanıcıların parlak kağıttan bilgisayar metin girme işinin değerlendirmelerinin referans ve test odalarında istatistiki olarak birbirlerinden farklı oldukları görülmüştür ($t = -2.124$, $\sigma = 0.037$, $p < 0.05$). Yapılan t-testinin istatistiksel sonuçları D.13’te görülebilir.

Tablo 7.46 : Parlak Kağıttan Bilgisayara Metin Girme Görsel İşİ İçin Ortalama Zorluk Değerleri

Oda	Ortalama
Test odası	1.83
Referans oda	2.05
1 = Çok kolay, 5 = Çok zor	

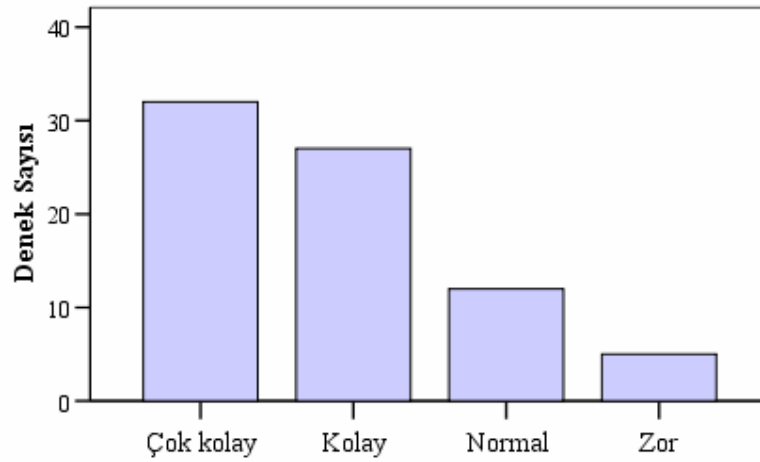
7.4.3 Sözlükten Kelime Bulma Görsel İşİ

Tablo 7.47’de deneklerin odalarda gerçekleştirmiş oldukları görsel işlerden ilki olan bilgisayar ekranında karakter karşılaştırma görsel işinin zorluk değerlendirmesi cevapları verilmektedir.

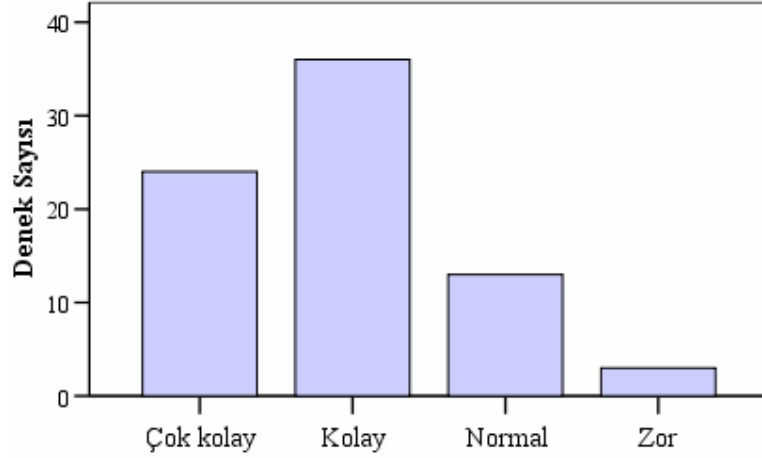
Tablo 7.47 : Sözlükten Kelime Bulma Görsel İşinin Zorluk Değerlendirmesi

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok Kolay	32	42.1	24	31.6
Kolay	27	35.5	36	47.4
Normal	12	15.8	13	17.1
Zor	5	6.6	3	3.9
Çok Zor	0	0.0	0	0.0
Toplam	76	100.0	76	100.0

Test odasında sözlükten kelime bulma görsel işini çok kolay bulan denek sayısının 32 olduğu, bu sayının referans odada 24'e düştüğü görülmektedir. Bu durumda verilen cevapların sıklıkları, bu görsel işin de test odasında referans odaya göre daha kolay algılandığına dair bilgiler vermektedir. Fakat iki odada da yapılan işi çok kolay veya kolay bulan deneklerin sayısı toplamı birbiriyle hemen hemen aynıdır. Bu nedenle odalar arasında sözlükten kelime bulma görsel işinin zorluk değerlendirme konusunda belirgin bir fark olup olmadığını görmek için t testine başvurmak gerekecektir. Cevapların grafiksel dağılımları Şekil 7.44 ve 7.45'te verilmektedir.



Şekil 7. 44 : Test Odasında Sözlükten Kelime Bulma Görsel İşinin Zorluğu



Şekil 7.45 : Referans Odada Sözlükten Kelime Bulma Görsel İşinin Zorluğu

Tablo 7.48’de test ve referans odalarında tamamlanmış olan görsel işlerden sözlükten kelime bulma görsel işi için verilmiş olan zorluk derecelerinin ortalama değerleri görülmektedir. Ortalama değerler incelendiğinde bu görsel işte de referans odada daha yüksek zorluk dereceleriyle karşılaşılmaktadır. Değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla kullanıcıların sözlükten kelime bulma işinin değerlendirmelerinin referans ve test odalarında istatistiki olarak birbirlerinden farklı olmadıkları görülmüştür ($t = -1.043$, $\sigma = 0.300$, $p > 0.05$).

Tablo 7.48 : Sözlükten Kelime Bulma Görsel İş İçin Ortalama Zorluk Değerleri

Oda	Ortalama
Test odası	1.87
Referans oda	1.93
1 = Çok kolay, 5 = Çok zor	

7.5 Kamaşma Ve Yansıma Verileri

Bu bölümde deneklerin odalarda bulundukları süreler boyunca yaşadıkları kamaşma ve yansımalarla ilgili soruların cevapları verilmektedir. Sırasıyla soruların aldıkları cevapların frekansları belirtilerek, grafikleri verilmiş ve istatistiksel olarak anlamlılıkları incelenmiştir.

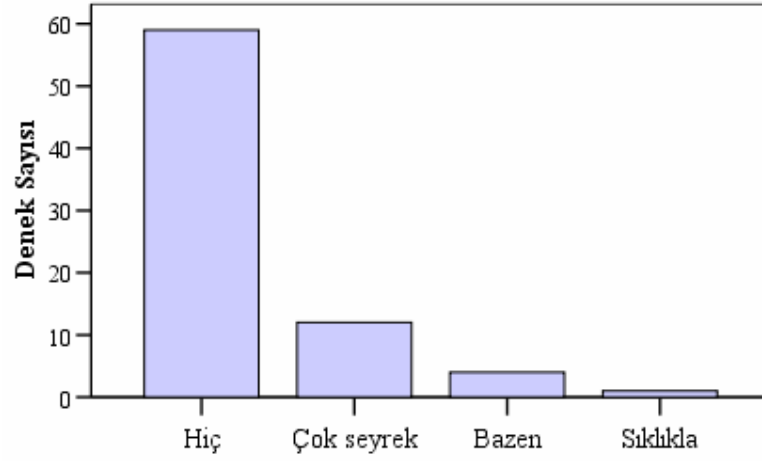
7.5.1 Gökten Kaynaklanan Kamaşma

Test ve referans odalarında deneklerin gökten kaynaklanan kamaşmaya dair verdikleri cevaplar Tablo 7.49’da görülebilir.

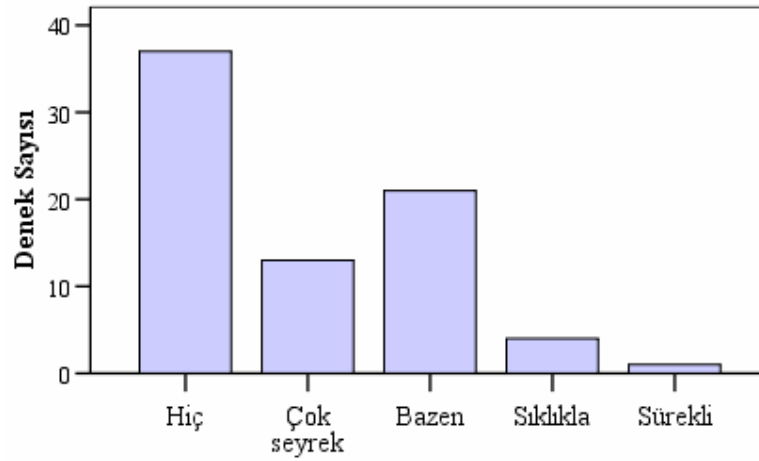
Tablo 7.49 : Gökten Kaynaklanan Kamaşmaya İlişkin Cevaplar

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hiç	59	77.6	37	48.7
Çok Seyrek	12	15.8	13	17.1
Bazen	4	5.3	21	27.6
Sıklıkla	1	1.3	4	5.3
Sürekli	0	0.0	1	1.3
Toplam	76	100.0	76	100.0

Test odasında oturan 76 denekten 59'u gökten kaynaklanan kamaşmanın hiç gerçekleşmediğini dile getirirken, bu sayı referans odada 37'ye düşmektedir. Deneklerin verdikleri cevaplar Şekil 7.46 ve 7.47'de daha net olarak görülebilirler.



Şekil 7.46 : Test Odasında Gökten Kaynaklanan Kamaşma



Şekil 7.47 : Referans Odada Gökten Kaynaklanan Kamaşma

Gökten kaynaklanan kamaşma için deneklerden elde edilen verilerin ortalama değerleri Tablo 7.50’de verilmiştir. Tablodaki değerlerden de görülebileceği gibi referans odada gökten kaynaklanan kamaşma verilerinin ortalama değeri, test odasında elde edilen değerden daha yüksektir. Mevcut değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla gökten kaynaklanan kamaşma değerlerinin test odası ve referans odada istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu görülmüştür ($t = -5.092$, $\sigma = 0$, $p < 0.05$).

Tablo 7.50 : Gökten Kaynaklanan Kamaşma İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	1.30
Referans oda	1.93
1 = Hiç, 5 = Sürekli	

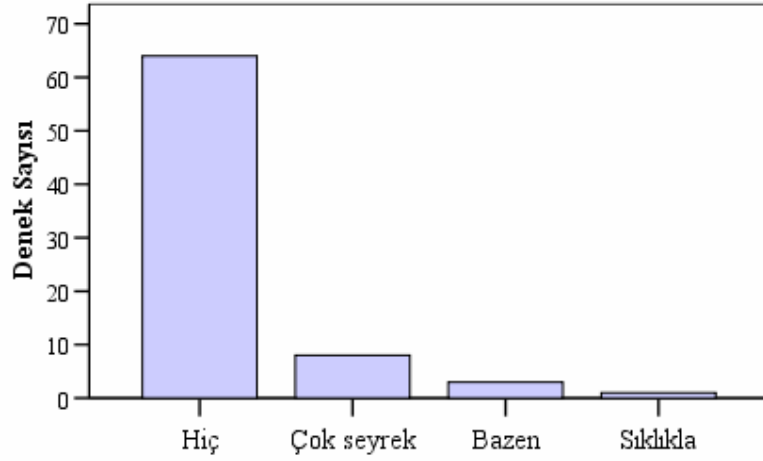
7.5.2 Güneş Işığından Kaynaklanan Kamaşma

Test ve referans odalarında deneklerin güneş ışığından kaynaklanan kamaşmaya dair verdikleri cevaplar Tablo 7.51’de görülebilir.

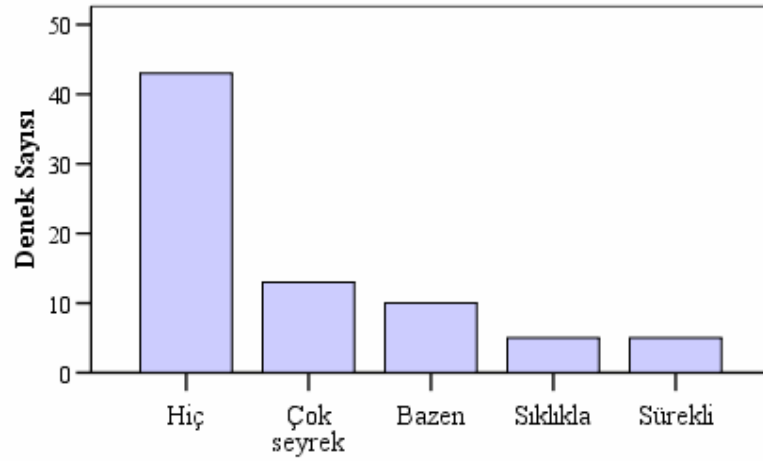
Tablo 7.51 : Güneş Işığından Kaynaklanan Kamaşmaya İlişkin Cevaplar

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hiç	64	84.2	43	56.6
Çok Seyrek	8	10.5	13	17.1
Bazen	3	3.9	10	13.2
Sıklıkla	1	1.3	5	6.6
Sürekli	0	0.0	5	6.6
Toplam	76	100.0	76	100.0

Test odasında oturan 76 denekten 64’ü güneş ışığından kaynaklanan kamaşmanın hiç gerçekleşmediğini dile getirirken, bu sayı referans odada 43’e düşmektedir. Buna ek olarak 5 denek referans odada sürekli güneş ışığından kaynaklanan kamaşma yaşadıklarını dile getirirken, test odasında sürekli kamaşma yaşadığını belirten hiç bir denek olmamıştır. Deneklerin verdikleri cevaplar Şekil 7.48 ve 7.49’da daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.48 : Test Odasında Güneş Işığında Kaynaklanan Kamaşma



Şekil 7.49 : Referans Odada Güneş Işığında Kaynaklanan Kamaşma

Güneş ışığından kaynaklanan kamaşma için deneklerden elde edilen verilerin ortalama değerleri Tablo 7.52’de verilmektedir. Tablodaki değerlerden de görülebileceği gibi referans odada güneş ışığından kaynaklanan kamaşma verilerinin ortalama değeri, test odasında elde edilen değerden daha yüksektir. Mevcut değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla güneş ışığından kaynaklanan kamaşma değerlerinin test odası ve referans odada istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu görülmektedir ($t = -4.430$ $\sigma = 0$, $p < 0.05$).

Tablo 7.52 : Güneş Işığından Kaynaklanan Kamaşma İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	1.22
Referans oda	1.89
1 = Hiç, 5 = Sürekli	

Elde edilen bu sonuçlar, gökten kaynaklanan kamaşma verilerinde de görüldüğü gibi, test odasının, güneş ışığından kaynaklanan kamaşma konusunda referans odadan daha üstün olduğunu, bu odayı kullanan deneklerin daha az kamaşma yaşadıklarını göstermektedir.

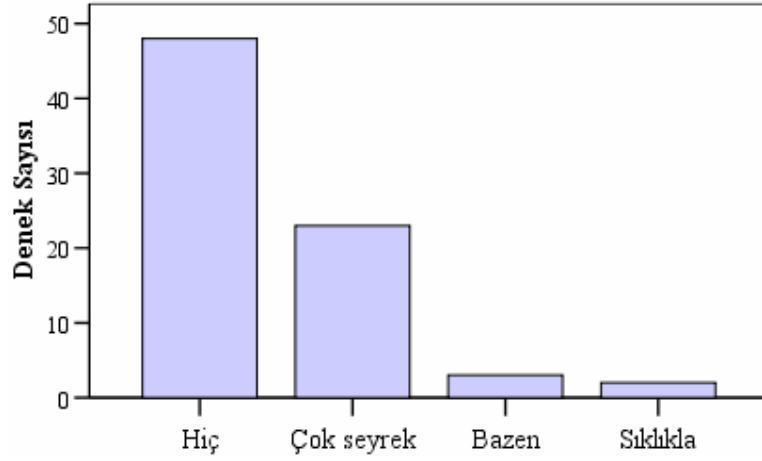
7.5.3 Doğal Işıktan Kaynaklanan Rahatsız Edici Yansımalar

Test ve referans odalarında deneklerin doğal ışıktan kaynaklanan yansımalarla ilişkin verdikleri cevaplar Tablo 7.53'te görülebilir. Doğal ışıktan kaynaklanan yansımalar, oda içindeki objeler üzerinde gökten kaynaklanan ışık ve güneş ışığı nedeniyle oluşan ve deneklerin gözlerine ulaşan veya görüş alanlarına giren rahatsız edici yansımaları kapsamaktadırlar.

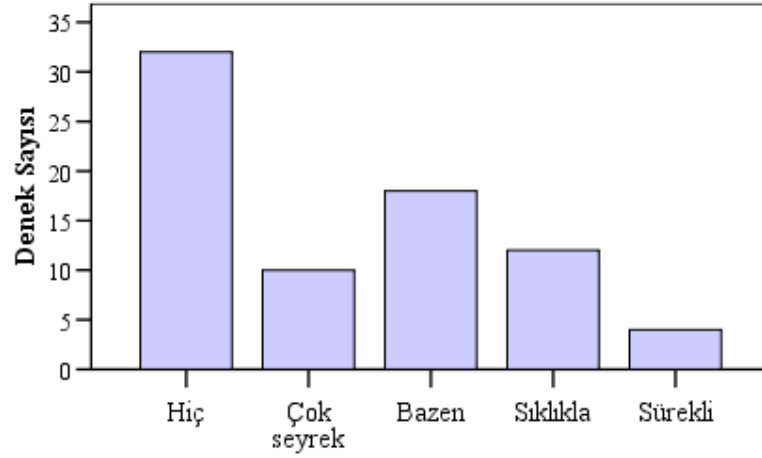
Tablo 7.53 : Doğal Işıktan Kaynaklanan Yansımalarla İlişkin Cevaplar

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hiç	48	63.2	32	42.1
Çok Seyrek	23	30.3	10	13.2
Bazen	3	3.9	18	23.7
Sıklıkla	2	2.6	12	15.8
Sürekli	0	0.0	4	5.3
Toplam	76	100.0	76	100.0

Test odasında oturan 76 denekten 48'i doğal ışıktan kaynaklanan yansımanın hiç gerçekleşmediğini dile getirirken, bu sayı referans odada 32'ye düşmektedir. Buna ek olarak 4 denek referans odada sürekli doğal ışıktan kaynaklanan yansımayla karşılaştıklarını dile getirirken, test odasında sürekli doğal ışık kaynaklı yansıma yaşadığını belirten hiç bir denek olmamıştır. Deneklerin verdikleri cevaplar Şekil 7.50 ve 7.51'de daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.50 : Test Odasında Doğal Işıktan Kaynaklanan Yansımalar



Şekil 7.51 : Referans Odada Doğal Işıktan Kaynaklanan Yansımalar

Doğal ışıktan kaynaklanan yansımalar için deneklerden elde edilen verilerin ortalama değerleri Tablo 7.54'te verilmiştir. Tablodaki değerlerden de görülebileceği gibi referans odada doğal ışıktan kaynaklanan yansıma verilerinin ortalama değeri, test odasında elde edilen değerden daha yüksektir. Mevcut değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla doğal ışıktan kaynaklanan yansıma değerlerinin test odası ve referans odada birbirinden farklı olduğu görülmektedir ($t = -6.001$, $\sigma = 0$, $p < 0.05$).

Tablo 7.54 : Doğal Işıktan Kaynaklanan Yansımalar İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	1.46
Referans oda	2.29
1 = Hiç, 5 = Sürekli	

Sonuç olarak test ve referans odaları arasında doğal ışıktan kaynaklanan yansıma değerlendirmeleri için yapılan karşılaştırmada, test odasının, rahatsız edici yansıma miktarının daha düşük seviyelerde olması nedeniyle aydınlatma konforu açısından referans odadan daha üstün olduğu görülmektedir.

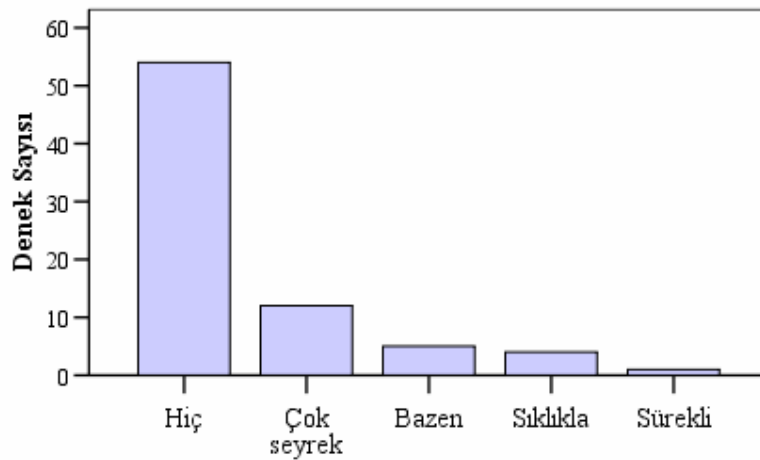
7.5.4 Yapay Işıktan Kaynaklanan Rahatsız Edici Yansımalar

Test ve referans odalarında deneklerin yapay ışıktan kaynaklanan yansımalarla ilişkin verdikleri cevaplar Tablo 7.55'te görülebilir. Yapay ışıktan kaynaklanan yansımalar, oda içindeki objeler üzerinde sadece yapay ışık kaynaklarından çıkan ışığın oluşturduğu ve deneklerin gözlerine ulaşan veya görüş alanlarına giren rahatsız edici yansımaları kapsamaktadırlar.

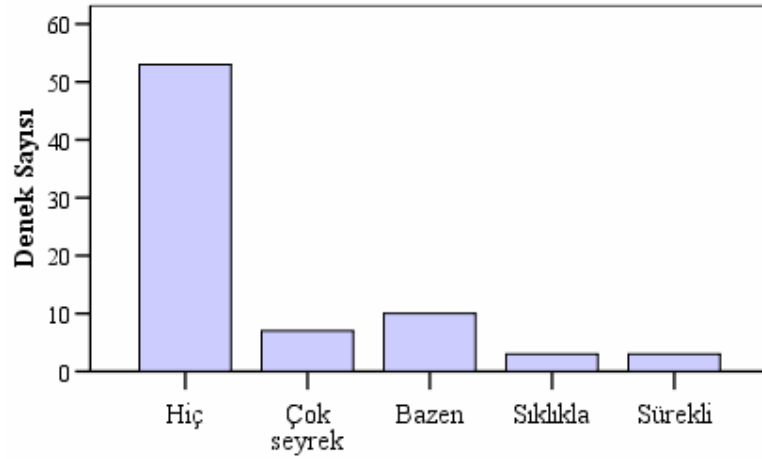
Tablo 7.55 : Yapay Işıktan Kaynaklanan Yansımalarla İlişkin Cevaplar

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Hiç	54	71.1	53	69.7
Çok Seyrek	12	15.8	7	9.2
Bazen	5	6.6	10	13.2
Sıklıkla	4	5.3	3	3.9
Sürekli	1	1.3	3	3.9
Toplam	76	100.0	76	100.0

Verilen cevaplar karşılaştırıldığında, referans oda ile test odası arasında yapay ışıktan kaynaklanan yansımalar açısından önemli farklılıklar olmadığı gözlemlenmektedir. Deneklerin verdikleri cevaplar Şekil 7.52 ve 7.53'te daha net olarak görülebilirler.



Şekil 7.52 : Test Odasında Yapay Işıktan Kaynaklanan Yansımalar



Şekil 7.53 : Referans Odada Yapay Işıktan Kaynaklanan Yansımalar

Yapay ışıktan kaynaklanan yansımalar için deneklerden elde edilen verilerin ortalama değerleri Tablo 7.56’da verilmiştir. Tablodaki değerlerde iki oda arasında büyük bir fark olmamakla beraber, referans odada yapay ışıktan kaynaklanan yansıma verilerinin ortalama değerinin, test odasında elde edilen değerden daha yüksek olduğu görülebilir. Mevcut değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla yapay ışıktan kaynaklanan yansıma değerlerinin test odası ve referans odada birbirlerinden farklı olmadıkları gözlemlenmiştir ($t = -0.815$, $\sigma = 0.418$, $p < 0.05$).

Tablo 7.56 : Yapay Işıktan Kaynaklanan Yansımalar İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	1.50
Referans oda	1.63
1 = Hiç, 5 = Sürekli	

Elde edilen veriler, deneklerin test ve referans odalarını yapay ışıktan kaynaklanan yansıma değerleri açısından benzer bulduklarını göstermektedir. Işık rafının görsel konfor analizi açısından yapay ışıktan kaynaklanan yansımalar konusunda herhangi bir üstünlüğe sahip olduğunu söylemek mümkün değildir.

7.5.5. Rahatsız Edici Yansıma Yüzeyleri

Ankette deneklere doğal ve yapay ışıktan kaynaklanan yansımalarla ilgili sorulan sorulardan sonra, ayrıca üzerinde yansıma olan yüzeyler ile ilgili bir soru da yöneltilmiştir. Denekler yansıma yüzeylerini kendilerine verilen bir listeden seçebildikleri gibi, sorudaki “diğer” şıkkını işaretleyerek kendileri de yansıma

yüzeylerini tanımlayabilmişlerdir. Tablo 7.57 ve 7.58’de sırasıyla deneklerin seçmiş ve tanımlamış oldukları yansıma yüzeylerini görmek mümkündür.

Tablo 7.57 : Tercihler Arasından Seçilen Rahatsız Edici Yansıma Yüzeyleri

	Test Odası	Referans Oda
	Frekans	Frekans
1. bilgisayar ekranı	20	35
2. bilgisayar ekranı	6	7
Klavye	4	5
Masa Yüzeyi	5	12
Parlak Kağıt	18	37
Diğer	7	10

Tablo 7.58 : Deneklerin Belirttikleri Rahatsız Edici Yansıma Yüzeyleri

	Test Odası	Referans Oda
	Frekans	Frekans
Pencere camı	1	2
Şeffaf dosya	2	0
Duvar	0	1
Tavan	1	0
Parlak kitap kabı	5	4
CD kabı	2	0
Camlı dolap	1	0
Resim çerçevesi	0	2
Masa yüzeyi	0	1
Porselen eşyalar	0	1
Parlak kağıt	0	1

Yansıma yüzeylerine dair elde edilen veriler, deneklerin en çok referans odada 1. bilgisayarın ekranında ve yine referans odada parlak kağıtta yansımayla karşılaştıkları görülmektedir. Bunlara ek olarak 2. bilgisayarın ekranı, çalışılan masanın yüzeyi ve parlak kitap kapları yansımanın rastlanıldığı objeler olarak görülmektedir. Deneklerin kendi belirttikleri yansıma yüzeyleri arasında, soru cevapları arasında verilmiş olan parlak kağıt ve masa yüzeyi şıklarının yinelenmesi dikkat çekicidir. Elde edilen veriler 1. ve 2. bilgisayarların ekranları arasında yansıma oluşumu açısından, özellikle referans odadaki geleneksel aydınlatma sistemiyle kullanıldığında, ciddi farklılıklar olduğunu göstermektedir. Bu farklılıklar ekranlar arasındaki fiziksel farklılıklardan doğmaktadır. 1. bilgisayarın ekranı 15.4” WXGA High Definition BrightView Widescreen, 2. bilgisayarın ekranı ise 15.4” WXGA color TFT LCD’dır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, referans oda gibi doğal ışıktan kaynaklanan yansımaların engellenmesinin güç olduğu hacimlerde,

Bright View (parlak görünüm) teknolojisine sahip ekranlar yerine LCD ekranları tercih etmek ekranda oluşabilecek yansımaların minimuma indirgenmesi için izlenecek bir yöntem olabilir.

7.6 Aydınlık Düzeylerine İlişkin Bilgiler

Deneklerden çalışma düzlemi, parlak ve mat bilgisayar ekranları, bilgisayar tuş takımı, çalışma masası karşısı, çalışma hacmi genel ve oda içinde kapının bulunduğu duvar üzerindeki aydınlık düzeylerini değerlendirmeleri istenmiş ve elde edilen veriler incelemeye tabi tutulmuştur.

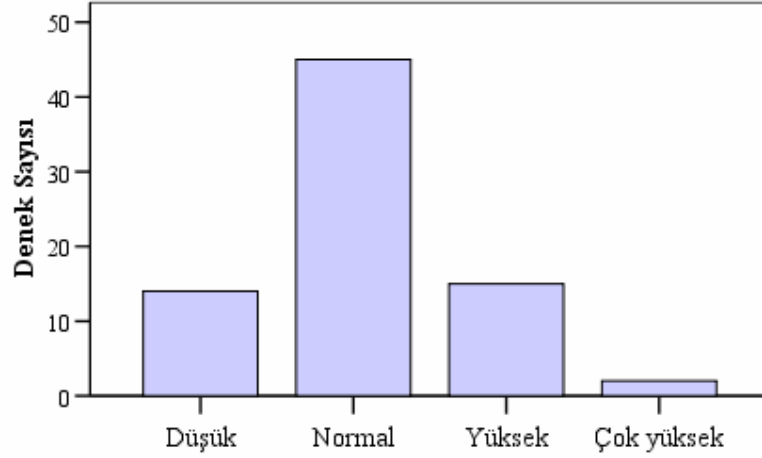
7.6.1. Çalışma Düzlemi Üzerindeki Aydınlık Düzeyi

Test ve referans odalarında deneklerin çalışma düzlemindeki aydınlık düzeylerinin değerlendirmelerine ilişkin verdikleri cevaplar Tablo 7.59’da gösterilmiştir.

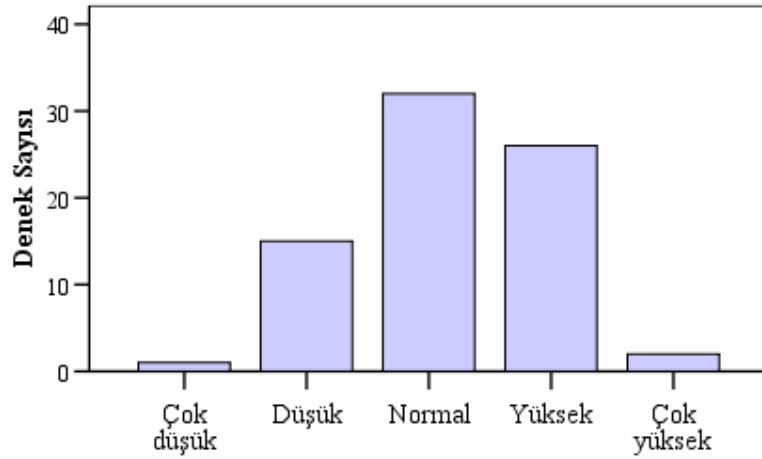
Tablo 7.59 : Çalışma Düzlemi Üzerinde Aydınlık Düzeyi Değerlendirmeleri

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok Düşük	0	0.0	1	1.3
Düşük	14	18.4	15	19.7
Normal	45	59.2	32	42.1
Yüksek	15	19.7	26	34.2
Çok Yüksek	2	2.6	2	2.6
Toplam	76	100.0	76	100.0

Verilen cevaplar incelendiğinde, test odasında oturan deneklerin % 59.2’lik kısmının çalışma düzlemindeki aydınlık düzeyini “normal” olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Bu oran, referans odada % 42.1’e düşmektedir. Bunun yanı sıra test odasında çalışma düzlemindeki aydınlık düzeyini “yüksek” bulan denek yüzdesi 19.7 iken, bu rakam referans odada % 34.2’ye yükselmektedir. Deneklerin bu konuda verdikleri cevaplar Şekil 7.54 ve 7.55’te daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.54 : Test Odasında Çalışma Düzlemi Üzerinde Aydınlık Düzeyi



Şekil 7.55 : Referans Odada Çalışma Düzlemi Üzerinde Aydınlık Düzeyi

Deneklerden çalışma düzlemi üzerinde algılanan aydınlık düzeyine ilişkin elde edilen verilerin ortalama değerleri Tablo 7.60'ta verilmiştir. Tablodaki değerlerden de görülebileceği gibi, çalışma düzlemindeki aydınlık düzeyi kullanıcılar tarafından test ve referans odalarında “normal” seviyeye yakın cevaplarla değerlendirilmiştir. Mevcut değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla çalışma düzlemindeki aydınlık düzeyi değerlerinin test odası ve referans odada birbirlerinden istatistiki olarak farklı olmadıkları gözlemlenmiştir ($t = -0.851$, $\sigma = 397$, $p > 0.05$).

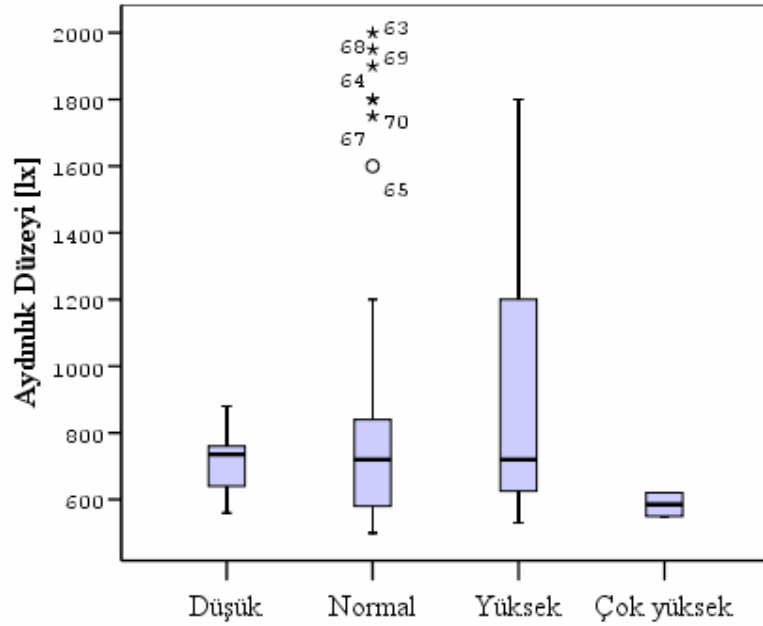
Sonuç olarak, denekler test ve referans odalarında çalışma düzlemi üzerindeki aydınlık düzeylerini denek yüzdelere bakıldığında farklı olarak değerlendirmiş gibi görünseler de, istatistiksel sonuçlar iki odada da çalışma düzlemi üzerindeki aydınlık

düzeyinin benzer şekillerde değerlendirildiğini göstermektedir. İki odada da çalışma düzlemi üzerindeki aydınlık düzeyi ortalama değerlerden görüldüğü üzere normal bulunmuştur.

Tablo 7.60 : Çalışma Düzlemi Üzerinde Algılanan Aydınlık Düzeyi İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	3.07
Referans oda	3.17
1 = Çok düşük, 5 = Çok yüksek	

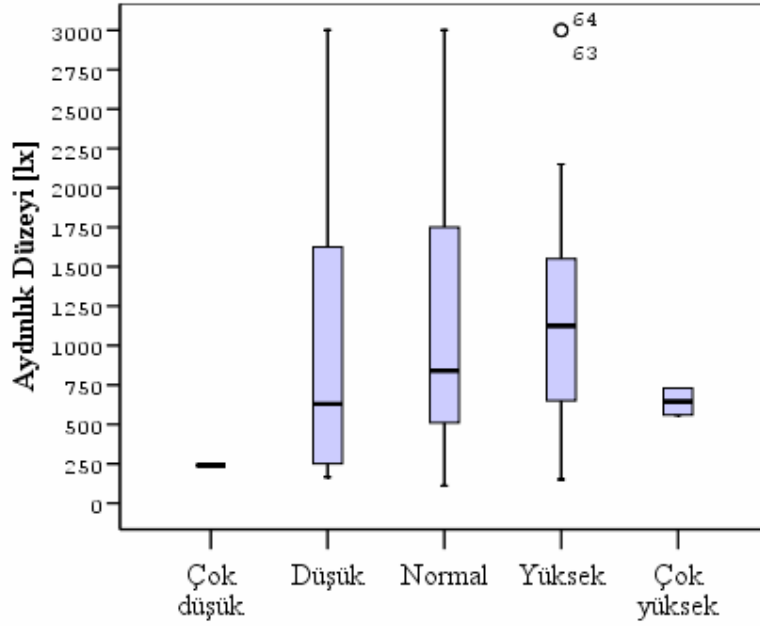
Bu noktada, gerçek ölçümleri alınmış olan çalışma düzlemi aydınlık düzeyleri ile kullanıcıların değerlendirmelerini karşılaştırarak, kullanıcılar tarafından hangi seviyelerdeki aydınlık düzeylerinin düşük, normal ve yüksek olarak algılandığını görmek mümkündür. Bunun için Şekil 7.56 ve 7.57’de kutu çizimleri verilmiştir.



Şekil 7.56 : Test Odasında Çalışma Düzlemi Üzerindeki Aydınlık Düzeylerinin Değerlendirmesi

Kutu çiziminde görüldüğü gibi, test odasında çok değişik aydınlık düzeyi seviyeleri için düşük, normal, yüksek ve çok yüksek yorumları yapılmıştır. Kutu çizimi, deneklerin düşük, normal, yüksek ve çok yüksek buldukları değer gruplarının ortanca değerlerinin birbirlerine çok yakın olduğunu göstermektedir. Burada ilginç olan, bir

grup denek tarafından çok yüksek olarak değerlendirilen, yaklaşık 600 lux etrafında değişen değerlerin, başka bir grup denek tarafından çok düşük bulunmasıdır. Buna ek olarak test odasında alınan en yüksek aydınlık düzeyi ölçümleri, 2000 lux'e ulaşan değerlerdedir ve bu değerler denekler tarafından normal olarak karşılanmışlardır. Bu noktada, aydınlatmanın sübjektif analizi konusunda yapılmış olan diğer çalışmalarla örtüşen bir bulgu elde edildiği görülmektedir; kullanıcıların aydınlık düzeyi tercihleri kişiden kişiye büyük değişiklikler göstermektedir.



Şekil 7.57 : Referans Odada Çalışma Düzlemi Üzerindeki Aydınlık Düzeylerinin Değerlendirmesi

Referans odada yapılan aydınlık düzeyi ölçümleri ile deneklerden elde edilen cevaplar arasındaki ilişki de, test odasından çok farklı değildir. Burada da en yüksek değerler normal kabul edilmiştir, hatta bazı denek grupları tarafından düşük olarak değerlendirildikleri de görülmektedir. Test odasında normal kabul edilen aydınlık düzeyi değerleri 500-2000 lux arasında değişirken, referans odada ise bu aralık 110-3000 lux arasında değişmektedir. Sonuç olarak, referans odadaki değerler de, test odasında olduğu gibi, aydınlık düzeyi tercihlerinin kişiden kişiye büyük değişiklikler gösterdiğini kanıtlamaktadır.

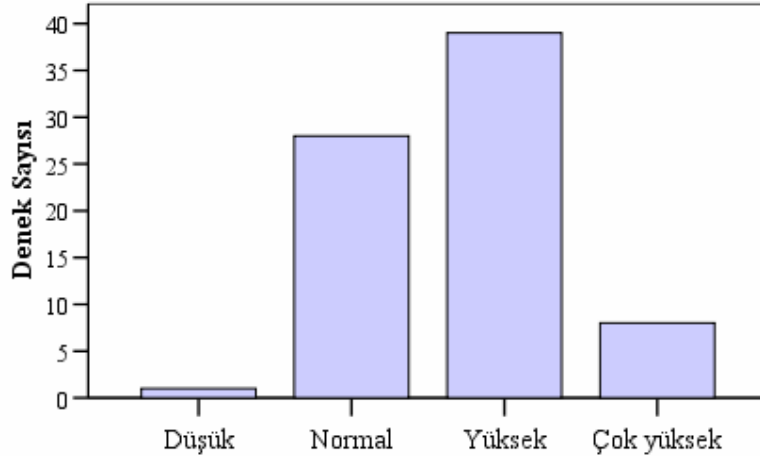
7.6.2. Parlak ve Mat Ekranlı Bilgisayar Ekranları Üzerinde Aydınlık Düzeyi

Tablo 7.61’de, test ve referans odalarında deneklerin parlak ekranlı bilgisayar ekranı üzerindeki aydınlık düzeyine dair verdikleri cevaplar görülmektedir.

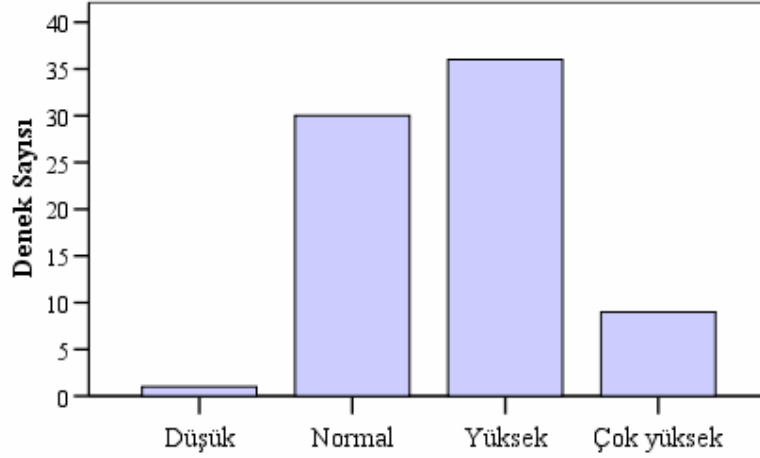
Tablo 7.61 : Parlak Ekranlı Bilgisayar Ekranı Üzerinde Aydınlık Düzeyi Değerlendirmeleri

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok Düşük	0	0.0	0	0.0
Düşük	1	1.3	1	1.3
Normal	28	36.8	30	39.5
Yüksek	39	51.3	36	47.4
Çok Yüksek	8	10.5	9	11.8
Toplam	76	100.0	76	100.0

Verilen cevapların sıklıkları incelendiğinde, test ve referans odaları arasında parlak bilgisayar ekranının aydınlık düzeyi değerlendirmesi açısından herhangi önemli bir farklılığa rastlanmamaktadır. Burada dikkat çekici olan, deneklerin büyük çoğunluğunun iki odada da, parlak ekran üzerindeki aydınlık düzeyini yüksek bulmuş olmalarıdır. Bu durumun muhtemel nedenleri ekranın yapısı itibariyle yansıtıcı bir yüzeye sahip olması ve ekranın arka plan aydınlatmasından da etkilenmesidir. Şekil 7.58 ve 7.59’da deneklerin verdikleri cevapların odalara göre dağılımları daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.58 : Test Odasında Parlak Ekranlı Bilgisayar Ekranı Üzerinde Aydınlık Düzeyi



Şekil 7.59 : Referans Odada Parlak Ekranlı Bilgisayar Ekranı Üzerinde Aydınlık Düzeyi

Deneklerden parlak bilgisayar ekranı üzerinde algılanan aydınlık düzeyine ilişkin elde edilen verilerin ortalama değerleri Tablo 7.62’de verilmiştir. Tablodaki değerlerden de görülebileceği gibi, parlak bilgisayar ekranı üzerindeki aydınlık düzeyi kullanıcılar tarafından test ve referans odalarında “yüksek” seviyeye yakın cevaplarla değerlendirilmiştir. Bunun muhtemel bir nedeni bilgisayarın ekranının parlak yapısı nedeniyle parlaltısının yüksek algılanmasıdır. Mevcut değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla ekran üzerindeki aydınlık düzeyi değerlerinin test odası ve referans odada birbirlerinden istatistiki olarak farklı olmadıkları gözlemlenmiştir ($t = -0.155$, $\sigma = 0.877$, $p > 0.05$).

Tablo 7.62 : Parlak Bilgisayar Ekranı Üzerinde Algılanan Aydınlik Düzeyi İçin Ortalama Değerler

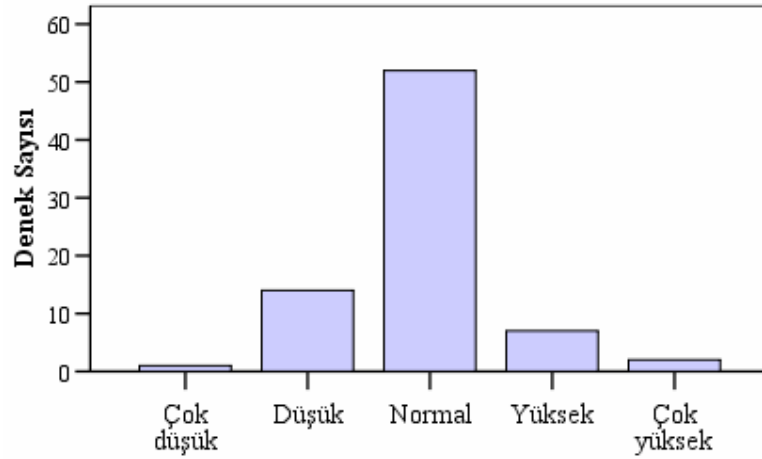
Oda	Ortalama
Test odası	3.70
Referans oda	3.72
1 = Çok düşük, 5 = Çok yüksek	

Tablo 7.63’te, test ve referans odalarında deneklerin mat ekranlı bilgisayar ekranı üzerindeki aydınlık düzeyine dair verdikleri cevaplar görülmektedir.

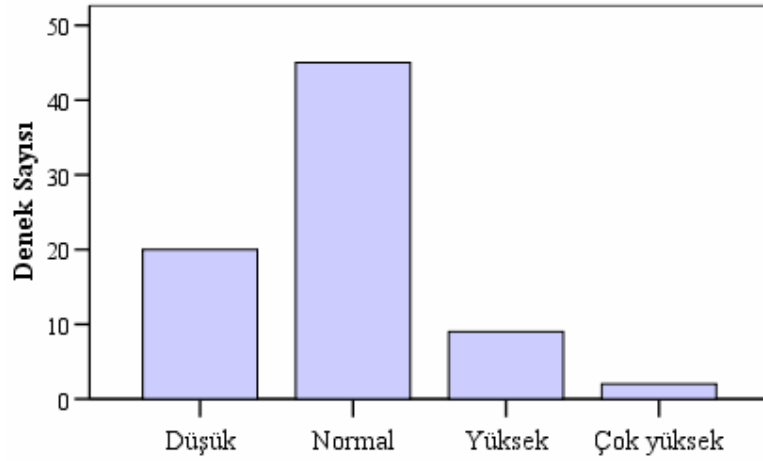
Tablo 7.63 : Mat Ekranlı Bilgisayar Ekranı Üzerinde Aydınlık Düzeyi Değerlendirmeleri

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok Düşük	1	1.3	0	0.0
Düşük	14	18.4	20	26.3
Normal	52	68.4	45	59.2
Yüksek	7	9.2	9	11.8
Çok Yüksek	2	2.6	2	2.6
Toplam	76	100.0	76	100.0

Mat ekranlı bilgisayar için durum, parlak ekranlıdan olduğundan farklıdır. Bu tip ekran için deneklerin çoğunluğu iki odada da ekran üzerindeki aydınlık düzeylerini normal olarak değerlendirmişlerdir. Mat ekran için eğilim, parlak ekran için yapılan yüksek aydınlık düzeyi yorumlarının tersine, daha düşük seviyelerde değerlendirmeler yönündedir, test odasında 14 denek ekran üzerindeki aydınlık düzeyini düşük bulurken, bu sayı referans odada 20'ye çıkmaktadır. Şekil 7.60 ve 7.61'de cevapların grafiksel gösterimi verilmiştir.



Şekil 7.60 : Test Odasında Mat Ekranlı Bilgisayar Ekranı Üzerinde Aydınlık Düzeyi



Şekil 7.61 : Referans Odada Mat Ekranlı Bilgisayar Ekranı Üzerinde Aydınlık Düzeyi

Deneklerden mat bilgisayar ekranı üzerinde algılanan aydınlık düzeyine ilişkin elde edilen verilerin ortalama değerleri Tablo 7.64'te verilmiştir. Tablodaki değerlerden de görülebileceği gibi, mat bilgisayar ekranı üzerindeki aydınlık düzeyi kullanıcılar tarafından test ve referans odalarında “normal” seviyeye yakın cevaplarla değerlendirilmiştir. Mevcut değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla ekran üzerindeki aydınlık düzeyi değerlerinin test odası ve referans odada birbirlerinden istatistiki olarak farklı olmadıkları gözlemlenmiştir ($t = 0.300$, $\sigma = 0.765$, $p > 0.05$).

Tablo 7.64 : Mat Bilgisayar Ekranı Üzerinde Algılanan Aydınlık Düzeyi İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	2.93
Referans oda	2.91
1 = Çok düşük, 5 = Çok yüksek	

Bilgisayar ekranlarının aydınlık düzeyleri üzerine odalar arasında yapılan karşılaştırma, ekranların yapısal farklılıkları nedeniyle üzerlerindeki aydınlık düzeylerinin farklı algılandığını göstermiştir. Bu durumun istatistiksel olarak anlamlılığını ölçmek için oda içinde kullanılan bilgisayarlar hakkındaki veriler üzerinden t-testi yapıldığında, iki oda için de parlak ekranlı bilgisayar ve mat ekranlı bilgisayar arasında istatistiksel farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Tablo 7.65'te ekranlara ait algılanan aydınlık düzeyi verileri bir arada verilmektedir. T-testi sonucunda % 95 güven aralığıyla parlak ve mat bilgisayar ekranları üzerinde

algılanan aydınlık düzeylerinin test odasında $t = 8.631$, $\sigma = 0$, $p < 0.05$ ve referans odada da $t = 7.655$, $\sigma = 0$, $p < 0.05$ olmak üzere birbirlerinden farklı olduğu görülmüştür.

Tablo 7.65 : Bilgisayar Ekranları Üzerinde Algılanan Aydınlık Düzeylerinin Odalara Göre Ortalama Değerleri

Oda	Ekran	Ortalama
Test odası	Parlak	3.70
	Mat	2.93
Referans oda	Parlak	3.72
	Mat	2.91

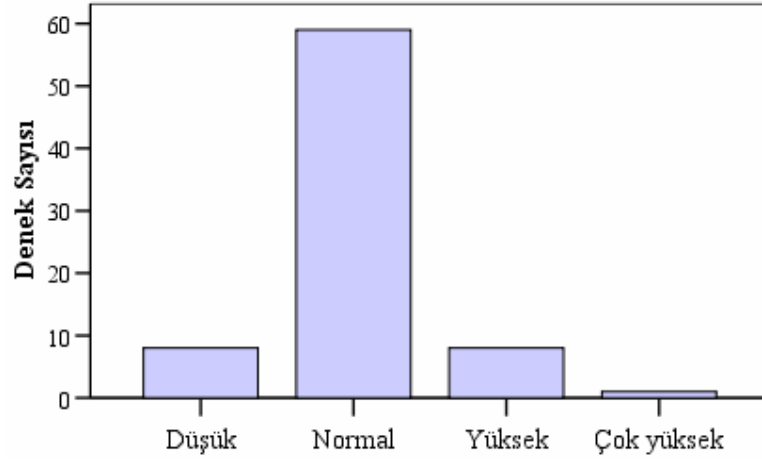
7.6.3. Bilgisayar Tuş Takımı Üzerinde Aydınlık Düzeyi

Tablo 7.66’da, test ve referans odalarında deneklerin bilgisayarın tuş takımı üzerindeki aydınlık düzeyine dair verdikleri cevaplar görülmektedir. Bilgisayarlar çalışma masaları üzerine yerleştirilmiş olup, tuş takımları üzerindeki aydınlık düzeyinin temel olarak çalışma düzlemi üzerindeki aydınlık düzeyi ile benzer değerlendirmelere sahip olması beklenmektedir.

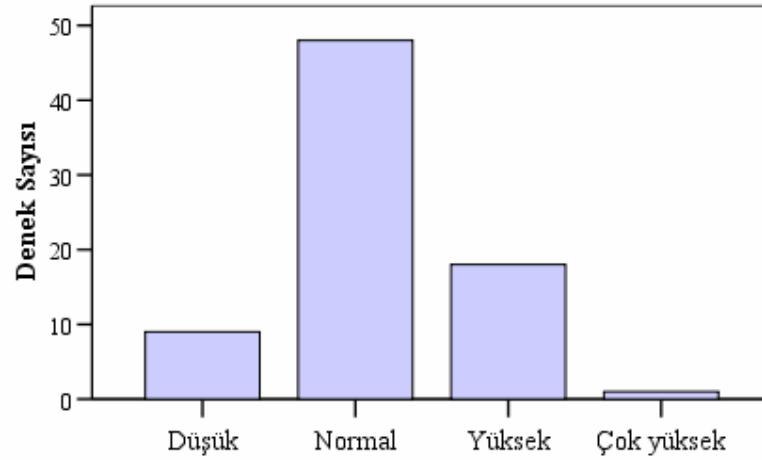
Tablo 7.66 : Bilgisayar Tuş Takımı Üzerinde Aydınlık Düzeyi Değerlendirmeleri

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok Düşük	0	0.0	0	0.0
Düşük	8	10.5	9	11.8
Normal	59	77.6	48	63.2
Yüksek	8	10.5	18	23.7
Çok Yüksek	1	1.3	1	1.3
Toplam	76	100.0	76	100.0

Bu cevaplar incelendiğinde, test odasında oturan deneklerin % 77.6’lık kısmının bilgisayarın tuş takımı üzerindeki aydınlık düzeyini “normal” olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Bu oran, referans odada % 63.2’ye düşmektedir. Bunun yanı sıra test odasında bilgisayarın tuş takımı üzerindeki aydınlık düzeyini “yüksek” bulan denek yüzdesi 10.5’ken, bu rakam referans odada % 23.7’ye yükselmektedir. Deneklerin bu konuda verdikleri cevaplar Şekil 7.62 ve 7.63’te daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.62 : Test Odasında Bilgisayar Tuş Takımı Üzerinde Aydınlık Düzeyi



Şekil 7.63 : Referans Odada Bilgisayar Tuş Takımı Üzerinde Aydınlık Düzeyi

Deneklerden bilgisayar tuş takımı üzerinde algılanan aydınlık düzeyine ilişkin elde edilen verilerin ortalama değerleri Tablo 7.67’de verilmiştir. Tablodaki değerlerden de görülebileceği gibi, bilgisayarın tuş takımı üzerindeki aydınlık düzeyi kullanıcılar tarafından test ve referans odalarında “normal” seviyeye yakın cevaplarla değerlendirilmiştir. Mevcut değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla bilgisayarın tuş takımı üzerindeki aydınlık düzeyi değerlerinin test odası ve referans odada birbirlerinden istatistiki olarak farklı olmadıkları gözlemlenmiştir ($t = -1.291$, $\sigma = 0.241$, $p > 0.05$).

Tahmin edildiği gibi, bilgisayar tuş takımları üzerindeki aydınlık düzeylerine dair verilen cevaplar, çalışma düzlemi aydınlık düzeylerine benzer olarak test ve referans

odalarında normal düzeylerde bulunmuştur ve odalar arasında bir değerlendirme farkı olduğunu söylemek mümkün değildir.

Tablo 7.67 : Bilgisayar Tuş Takımı Üzerinde Algılanan Aydınlik Düzeyi İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	3.03
Referans oda	3.14
1 = Çok düşük, 5 = Çok yüksek	

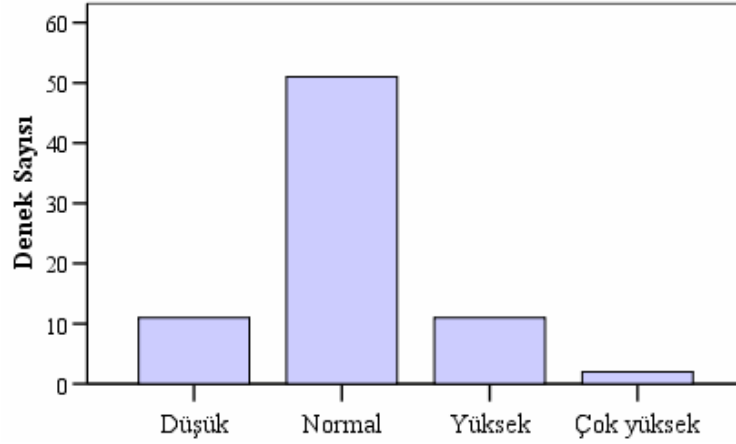
7.6.4. Hacimdeki Genel Aydınlik Düzeyi

Tablo 7.68’de, test ve referans odalarında deneklerin hacimdeki genel aydınlık düzeyine ilişkin verdikleri cevaplar görülmektedir.

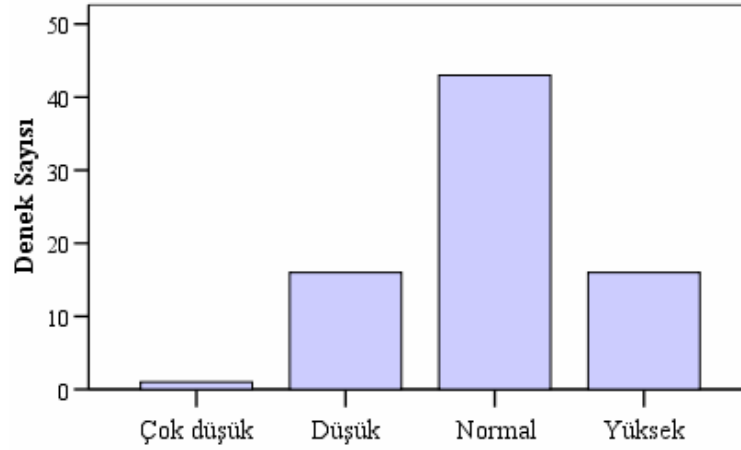
Tablo 7.68 : Hacimlerde Genel Aydınlik Düzeyi Değerlendirmeleri

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok Düşük	0	0.0	1	1.3
Düşük	11	14.5	16	21.1
Normal	51	67.1	43	56.6
Yüksek	11	14.5	16	21.1
Çok Yüksek	2	2.6	0	0.0
Toplam	75	98.7	76	100.0

Bu cevaplar incelendiğinde, test odasında oturan deneklerin % 67.1’lik kısmının hacimdeki genel aydınlık düzeyini “normal” olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Bu oran, referans odada % 56.6’ya düşmektedir. Test odasında hacimdeki genel aydınlık düzeyini “yüksek” bulan denek yüzdesi 14.5’ken, bu rakam referans odada % 21.1’e yükselmektedir. Benzer bir farklılığa hacimdeki genel aydınlık düzeyini “düşük” bulan deneklerde de rastlanmaktadır. Deneklerin hacimdeki genel aydınlık düzeyi için verdikleri cevaplar Şekil 7.64 ve 7.65’te daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.64 : Test Odasında Hacim Genel Aydınlik Düzeyi



Şekil 7.65 : Referans Odada Hacim Genel Aydınlik Düzeyi

Tablo 7.69’da deneklerden hacimdeki genel aydınlık düzeyi için elde edilen verilerin ortalama değerleri verilmiştir. Tablodaki değerlerden de görülebileceği gibi, hacimdeki genel aydınlık düzeyi, çalışma düzleminde ve bilgisayarın tuş takımı üzerinde de olduğu gibi test ve referans odalarında “normal” seviyeye yakın cevaplarla değerlendirilmiştir. Mevcut değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla hacimdeki genel aydınlık düzeyi değerlerinin test odası ve referans odada birbirlerinden istatistiki olarak farklı olmadıkları gözlemlenmiştir. ($t = 0.599$, $\sigma = 0.551$, $p > 0.05$).

Tablo 7.69 : Hacimlerde Algılanan Genel Aydınlik Düzeyi İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	3.05
Referans oda	2.99
1 = Çok düşük, 5 = Çok yüksek	

Sonuç olarak, hacim içindeki genel aydınlık düzeyi için elde edilen veriler test ve referans odalarının denekler tarafından farklı değerlendirmelere tabi tutulmadıklarını göstermektedir. Bu durumda genel aydınlık düzeyi açısından test ve referans odaların eşdeğer olduğunu söylemek mümkündür.

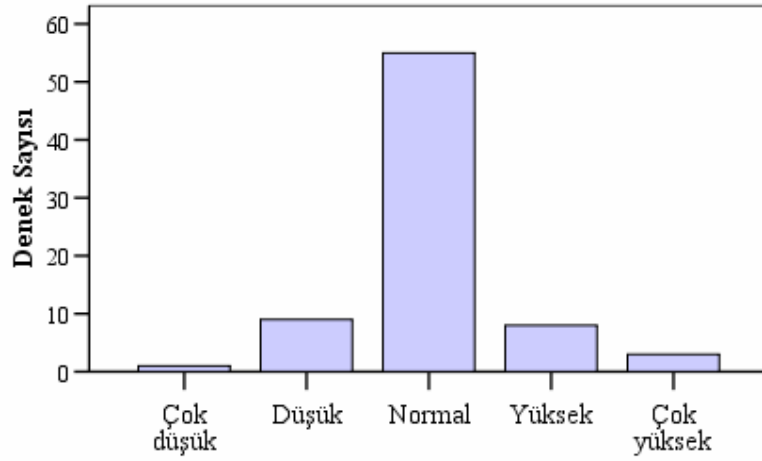
7.6.5. Çalışma Masasının Karşısındaki Duvar Üzerindeki Aydınlık Düzeyi

Tablo 7.70’te, test ve referans odalarında deneklerin oturdukları çalışma masasının karşısındaki duvarın aydınlık düzeyine dair verdikleri cevaplar görülmektedir.

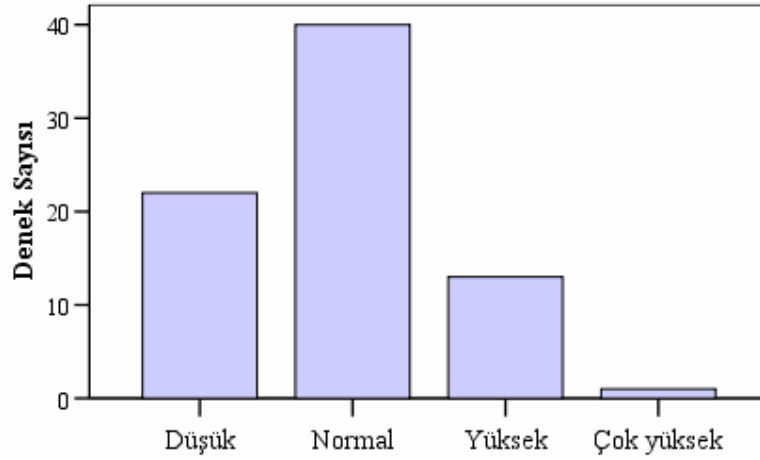
Tablo 7.70 : Çalışma Masasının Karşısındaki Duvar Üzerinde Aydınlık Düzeyi Değerlendirmeleri

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok Düşük	1	1.3	0	0.0
Düşük	9	11.8	22	28.9
Normal	55	72.4	40	52.6
Yüksek	8	10.5	13	17.1
Çok Yüksek	3	3.9	1	1.3
Toplam	75	98.7	76	100.0

Anket çalışmasında çalışma masasının karşısındaki duvarın aydınlık düzeyiyle ilgili bir soruya yer verilmiş olmasının nedeni, kullanıcının masada yaptığı işten gözünü kaldırdığı vakit karşılaştığı ilk görüntüyü karşı duvar olmasıdır. Kullanıcının verimli çalışması ve görsel konforu için parlıltı dağılımı çok önemlidir. Bu nedenle oda içinde belirgin şekilde karanlık ve aydınlık bölgelerin oluşup oluşmadığı merak konusudur. Kullanıcıların bu doğrultudaki algılarını ölçmek için sorulan sorulardan biri olan çalışma masası karşısındaki duvar üzerinde aydınlık düzeyi sorusundan elde edilen cevaplar incelendiğinde, test odasında oturan deneklerin % 72.4’lük aydınlık düzeyini “normal” olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Bu oran, referans odada % 52.6’ya düşmektedir. Buna ek olarak, çalışma masasının karşısındaki duvar üzerindeki aydınlık düzeyini test odasında “düşük” bulan deneklerin yüzdesi 11.8’e eşitken, bu yüzdenin referans odada 28.9’a çıktığını görmek mümkündür. Deneklerin çalışma masasının karşısındaki duvar üzerindeki aydınlık düzeyine ilişkin verdikleri cevaplar Şekil 7.66 ve 7.67’de daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.66 : Test Odasında Çalışma Masasının Karşısındaki Duvar Üzerinde Aydınlık Düzeyi



Şekil 7.67 : Referans Odada Çalışma Masasının Karşısındaki Duvar Üzerinde Aydınlık Düzeyi

Çalışma masasının karşısındaki duvarın üzerindeki aydınlık düzeyi için ortalama değerler Tablo 7.71’de verilmiştir. Tablodaki değerlere bakıldığında, çalışma masasının karşısındaki duvar üzerinde aydınlık düzeyinin test ve referans odalarında “normal” seviyeye yakın cevaplarla değerlendirilmiş olduğu, bunun yanı sıra ortalama değerlerin test odasında daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir. Mevcut değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla çalışma masasının karşısındaki duvar üzerindeki aydınlık düzeyi değerlendirmelerine ilişkin değerlerin test odası ve

referans odada birbirlerinden istatistiki olarak farklı olmadıkları gözlemlenmiştir ($t = 1.150$, $\sigma = 0.254$, $p > 0.05$).

Tablo 7.71 : Çalışma Masasının Karşısındaki Duvar Üzerinde Algılanan Aydınlik Düzeyi İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	3.04
Referans oda	2.91
1 = Çok düşük, 5 = Çok yüksek	

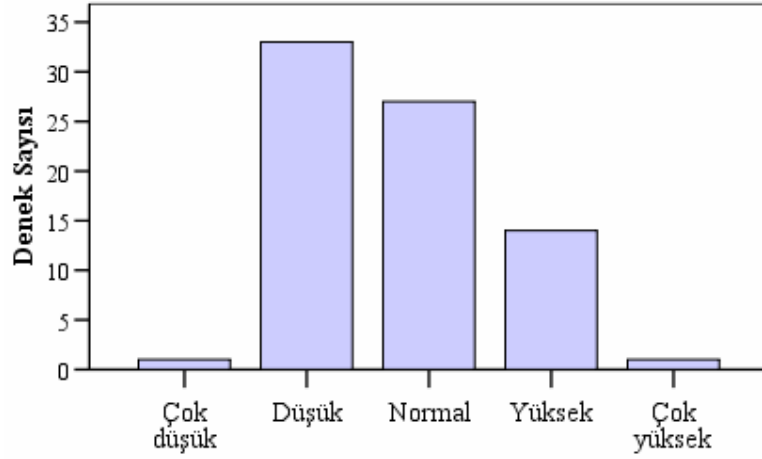
7.6.6. Kapı Duvarı Üzerindeki Aydınlik Düzeyi

Tablo 7.72’de, test ve referans odalarında deneklerin kapının bulunduğu, yani pencerelerden en uzakta yer alan duvarın üzerindeki aydınlık düzeyine dair verdikleri cevaplar görülmektedir. Bu duvarın pencereden uzak olması, doğal aydınlatmadan kaynaklanan aydınlık düzeyinin en düşük olduğu düşey yüzey olmasına neden olmaktadır.

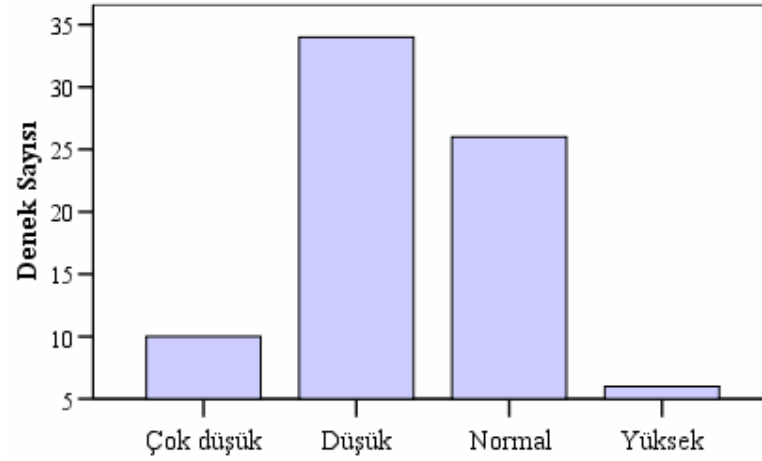
Tablo 7.72 : Kapının Bulunduğu Duvar Üzerinde Aydınlik Düzeyi Değerlendirmeleri

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok Düşük	1	1.3	10	13.2
Düşük	33	43.4	34	44.7
Normal	27	35.5	26	34.2
Yüksek	14	18.4	6	7.9
Çok Yüksek	1	1.3	0	0.0
Toplam	76	100.0	76	100.0

Tablo incelendiğinde, deneklerin verdikleri cevapların referans odadan test odasına farklılıklar gösterdiğini görmek mümkündür. En belirgin farklılıklar kapı duvarı üzerindeki aydınlık düzeyini “yüksek” ve “düşük” bulan deneklerin sayısı arasında görülmektedir. Test odasında kapı duvarı üzerindeki aydınlık düzeyini yüksek bulan deneklerin sayısı 14’ken, bu sayı referans odada 6’ya düşmektedir. Bunun yanı sıra, referans odada oturan 10 denek, kapı üzerindeki aydınlık düzeyini “çok düşük” bulurken, test odasında bu sayı sadece 1 adet denekle sınırlı kalmıştır. Deneklerin kapı duvarı üzerindeki aydınlık düzeyi için verdikleri cevaplar Şekil 7.68 ve 7.69’da daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.68 : Test Odasında Kapı Duvarı Üzerinde Aydınlık Düzeyi



Şekil 7.69 : Referans Odada Kapı Duvarı Üzerinde Aydınlık Düzeyi

Kapı duvarı üzerindeki aydınlık düzeyi için ortalama değerler Tablo 7.73'te verilmiştir. Tablodaki değerlere bakıldığında, kapı duvarı üzerindeki aydınlık düzeyinin test odasında “normal” seviyesi olan 3 değerine yakın bir puanlamaya sahip olduğu, referans odada ise puanlamanın “düşük” seviyesi olan 2 değerine yaklaştığı görülmektedir. Mevcut değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla kapının bulunduğu duvar üzerindeki aydınlık düzeylerinin referans ve test odalarında istatistiki olarak birbirlerinden farklı olduğu tespit edilmiştir ($t = 2.911$, $\sigma = 0.005$, $p < 0.05$).

Tablo 7.73 : Kapının Bulunduğu Duvar Üzerinde Algılanan Aydınlik Düzeyi İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	2.75
Referans oda	2.37
1 = Çok düşük, 5 = Çok yüksek	

Deneklerden elde edilen subjektif değerlendirmeler, test odasının kapı duvarı üzerindeki aydınlık düzeyi değerlerinin referans odadakinden daha yüksek olduğunu göstermekte ve test odasında aydınlatmanın düzgünlüğünün referans odadan daha yüksek olduğunu kanıtlamaktadır.

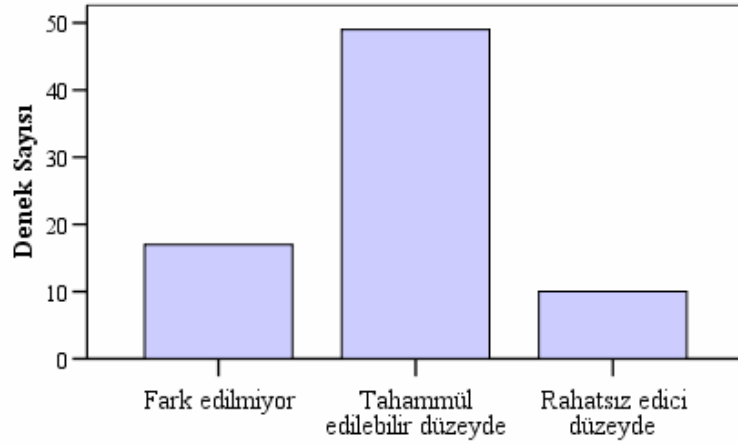
7.6.7. Pencere ile Pencere Duvarı arasındaki Parıltı Farkına ilişkin Bilgiler

Tablo 7.74, test ve referans odalarında deneklere yöneltilen pencere ile pencere duvarı arasındaki parıltı farkı konusunda verilen cevapları göstermektedir. Daha önce de dile getirildiği gibi parıltı farkı görsel konfor ve cisimlerin iyi görünebilirliği açısından çok önemli bir faktördür. Çalışma masasında oturan kullanıcılar pencereden dışarı bakmak istediklerinde pencere ile pencere duvarı arasındaki parıltı farkı yüksek ise görsel açıdan konforsuzluk yaşamaları kaçınılmazdır.

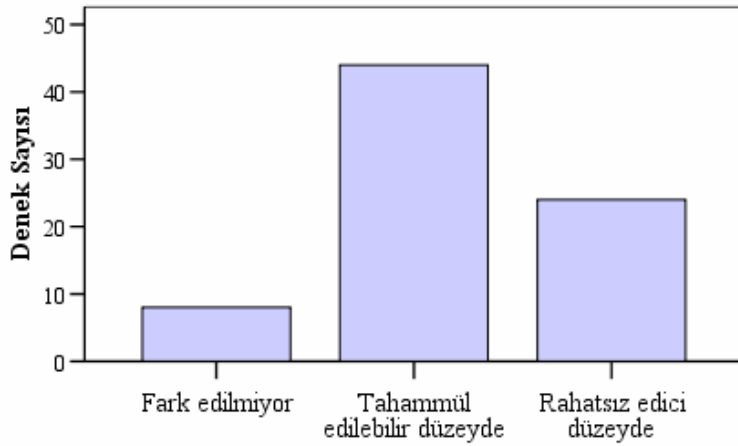
Tablo 7.74 : Pencere ile Pencere Duvarı Arası Parıltı Farkı Değerlendirmeleri

	Test Odası		Referans Oda	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Fark edilmiyor	17	22.4	8	10.5
Tahammül edilebilir	49	64.5	44	57.9
Rahatsız edici	10	13.2	24	31.6
Toplam	76	100.0	76	100.0

Denekler soruda 3 ayrı şıkla karşılaşmışlardır, bunlar sırasıyla parıltı farkının fark edilmediği, tahammül edilebilir düzeyde olduğu ve rahatsız edici olduğu yönünde cevaplardır. Verilen cevaplar incelendiğinde, parıltı farkından rahatsız olma oranının referans odada, test odasına göre daha yüksek olduğunu kolaylıkla görmek mümkündür. Parıltı farkının rahatsız edici olduğunu dile getiren denek sayısı referans odada 24’ken, bu sayı test odasında 10’a düşmektedir. Deneklerin bu konuda verdikleri cevaplar Şekil 7.70 ve 7.71’de daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.70 : Test Odasında Pencere ile Pencere Duvarı Arası Parıltı Farkı



Şekil 7.71 : Referans Odada Pencere ile Pencere Duvarı Arası Parıltı Farkı

Tablo 7.75’de test ve referans odalarında pencere duvarı ile pencere arasındaki parıltı farkına dair verilen cevapların ortalama değerleri görülmektedir. Mevcut değerlerin istatistiksel anlamlılığını görmek için verilere t-testi uygulandığında, % 95 güven aralığıyla kullanıcıların pencere ile pencere duvarı arasındaki parıltı farkı değerlendirmelerinin referans ve test odalarında istatistiki olarak birbirlerinden farklı olduğu tespit edilmiştir ($t = -3.367$, $\sigma = 0.001$, $p < 0.05$).

Tablo 7.75 : Pencere Duvarı İle Pencere Arasında Algılanan Parıltı Farkı İçin Ortalama Değerler

Oda	Ortalama
Test odası	1.91
Referans oda	2.21
1 = Fark Edilmiyor, 3 = Rahatsız edici düzeyde	

Sonuç olarak test odasında pencere ile pencere duvarı arasındaki parıltı farkının, referans odada olduğundan daha düşük olduğu tespit edilmiştir ve bu bilgi göz önünde bulundurularak test odasında görsel konforun daha yüksek olduğunu söylemek mümkündür.

7.7. Aydınlatma Sistemine İlişkin Memnuniyet Konusunda Bilgiler

Raporun başında da belirtilmiş olduğu gibi, deneklere uygulanan anketlerden test odası için hazırlananı, odadaki otomatik kontrollü ışık rafı sistemi ile ilgili bazı ekstra sorular içermektedir. Raporun bundan sonraki kısmında, test odasında anket dolduran deneklerin bu sorulara verdikleri cevaplar incelenecektir.

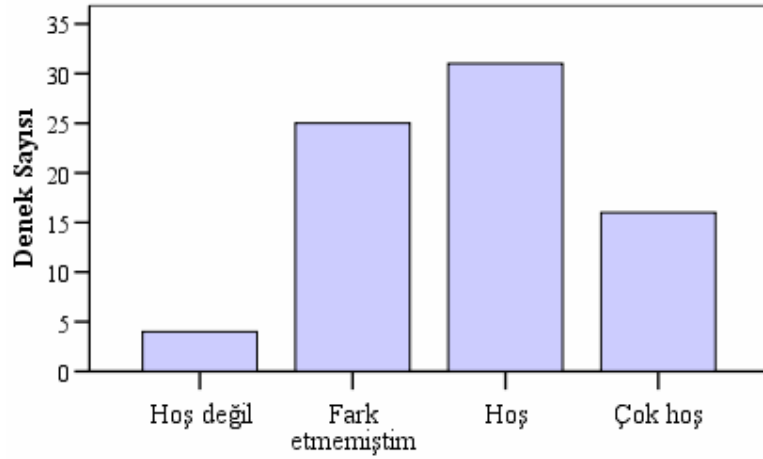
7.7.1. Tavanda Armatür Bulunmamasına ilişkin Bilgiler

Tablo 7.76’da, deneklerin test odasının tavanında armatür bulunmamasına ilişkin düşüncelerini dile getirmelerini isteyen soruya verilen cevaplar görülebilir.

Tablo 7.76 : Tavanda Armatür Bulunmamasına İlişkin Değerlendirmeler

	Frekans	Yüzde
Hiç Hoş Değil	0	0.0
Hoş Değil	4	5.3
Fark etmemiştim	25	32.9
Hoş	31	40.8
Çok Hoş	16	21.1
Toplam	76	100.0

Tablodan anlaşılacağı üzere, 76 denekten 25’i odada bulundukları süre boyunca tavanda armatür bulunmadığını fark etmediklerini dile getirmişlerdir. % 32.9’luk bu dilimden geriye kalan topluluğun, % 21.1’i bu durumu “çok hoş” olarak değerlendirirken, % 40.8’i ise “hoş” bulunduğunu dile getirmiştir. Verilen cevaplar Şekil 7.72’de daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.72 : Test Odasında Tavanda Armatür Bulunmamasına İlişkin Cevaplar

Tabloda elde edilen verilerden yola çıkılarak, deneklerin büyük çoğunluğunun tavanda armatür bulunmaması hakkında olumlu yaklaşımlarda bulunduklarını söylemek mümkündür.

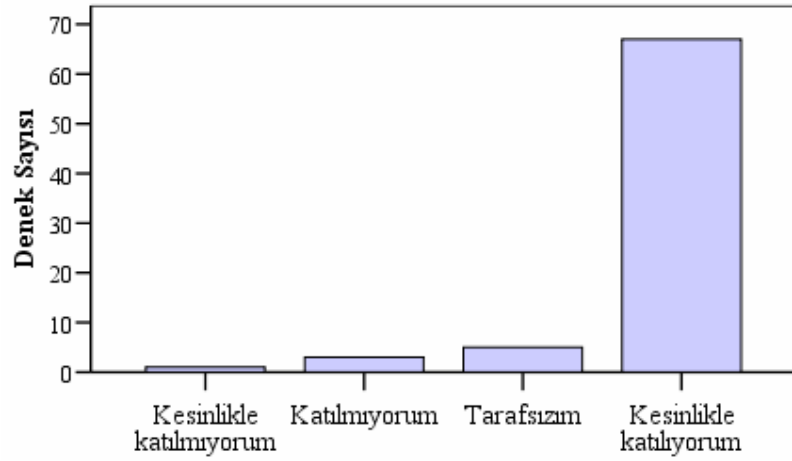
7.7.2. Otomatik Işık Kontrol Sistemlerinin Aydınlatma Çözümlerinde Kullanılmasına ilişkin Bilgiler

Tablo 7.77’de, deneklerin “Otomatik ışık kontrol sistemlerinin aydınlatma çözümlerinde başarılı bir yaklaşım olduğunu düşünüyorum” ibaresine verdikleri yanıtlar görülebilir.

Tablo 7.77 : Otomatik Işık Kontrol Sistemlerinin Aydınlatma Çözümlerinde Başarılı Bir Yaklaşım Olduğu Yönünde Verilen Cevaplar

	Frekans	Yüzde
Kesinlikle katılmıyorum	1	1.3
Katılmıyorum	3	3.9
Tarafsızım	5	6.6
Katılıyorum	0	0.0
Kesinlikle katılıyorum	67	88.2
Toplam	76	100.0

76 denekten 67’si verilen ibareye kesinlikle katıldıklarını dile getirmişlerdir. Deneklerin % 88.2’sinin otomatik ışık kontrol sistemleri ile ilgili olumlu bir cevap vermiş olmaları önemli bir bulgudur. Bunun yanı sıra 76 kişiden sadece 1’i otomatik ışık kontrol sistemlerini aydınlatma çözümlerinde başarılı bir yaklaşım olmadığını kesin olarak dile getirmiştir. Verilen cevaplar Şekil 7.73’te daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.73 : Otomatik Işık Kontrol Sistemlerinin Aydınlatma Çözümlerinde Başarılı Bir Yaklaşım Olduğu Yönünde Verilen Cevaplar

Elde edilen veriler otomatik ışık kontrol sistemlerinin deneye katılan kullanıcılar tarafından başarılı olarak değerlendirildiğini göstermektedir.

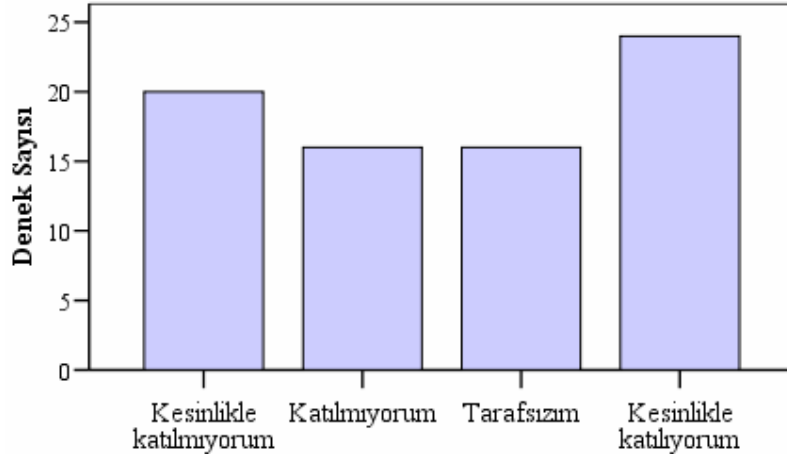
7.7.3. Kullanıcının Hacimdeki Çevre Koşullarının Kendi İstekleri Dışında Değişmesine Tepkilerine ilişkin Bilgiler

Tablo 7.78’de, deneklerin “Kullandığım hacimde benim isteklerim dışında değişen çevre koşulları beni rahatsız ediyor” ibaresine verdikleri yanıtlar görülebilir.

Tablo 7.78 : Hacimdeki Çevre Koşullarının Kullanıcıların İstekleri Dışında Değişmesine Verilen Tepkiler

	Frekans	Yüzde
Kesinlikle katılmıyorum	20	26.3
Katılmıyorum	16	21.1
Tarafsızım	16	21.1
Katılıyorum	0	0.0
Kesinlikle katılıyorum	24	31.6
Toplam	70	100.0

Elde edilen veriler kullanıcıların % 31.4’lük kısmının çevre koşullarının kendi istekleri dışında değişmesinden hoşlanmadıklarını bildirdiklerini, %25.7’lik kısmının ise çevre koşullarını kontrol edememekten kesinlikle rahatsız olmadıklarını belirttiklerini göstermektedir. Buna ek olarak, % 20’lik dilim bu konuda fikir beyan etmemeyi tercih etmiş, tarafsız olduklarını dile getirmişlerdir. Cevaplar Şekil 7.74’te daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.74 : Hacimdeki Çevre Koşullarının Kullanıcıların İstekleri Dışında Değişmesine Verilen Tepkilere İlişkin Bilgiler

Verilen cevapların tüm seçeneklere hemen hemen eşdeğer olarak yayıldığı göz önünde bulundurulduğunda, deneklerin kontrol edemedikleri çevre koşulları konusuna yaklaşımları için kesin bir yargıya varmak mümkün değildir. Bununla beraber en yüksek cevap oranını “kullandığım hacimde benim isteklerim dışında değişen çevre koşulları beni rahatsız ediyor” ibaresine kesinlikle katılan deneklerin almış olması dikkat çekicidir. Bir önceki soruda deneklerin neredeyse tümü otomatik ışık kontrol sistemlerinin aydınlatma çözümlerinde başarılı bir yaklaşım olduğunu dile getirmişken, söz konusu soruda kendi kontrol edemedikleri çevre koşullarından rahatsız olduklarını dile getiren denek sayısının en fazla olması bir çelişkiyi ortaya koymaktadır. Bu çelişkinin muhtemel bir nedeni çoğunluğunu mühendislerin oluşturduğu denek kitlesinin enerji tasarrufu ile ön plana çıkan otomatik kontrollü sistemleri desteklerken, sahip olmaya alıştıkları bazı özgürlüklerinin ellerinden alınmasına karşı koyma dürtüsünün ön plana çıkması olabilir.

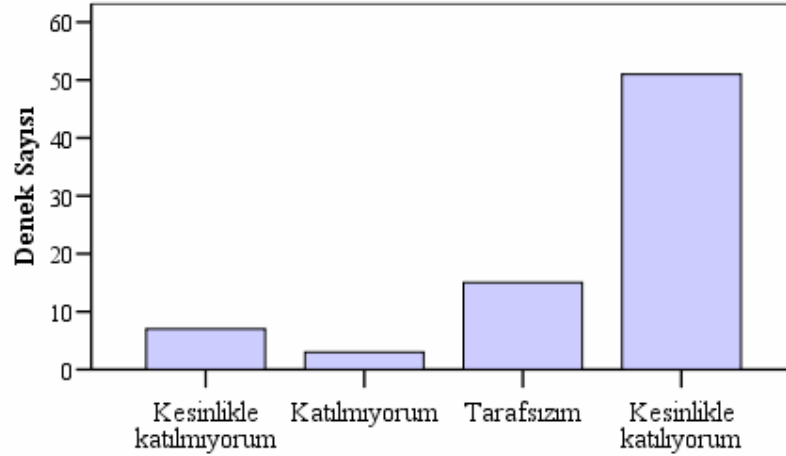
7.7.4. Hacimde Kullanılmış olan Otomatik Işık Kontrol Sisteminin Beğenilmesine İlişkin Bilgi

Tablo 7.79’da, deneklerin “Bu hacimde kullanılmış olan otomatik ışık kontrol sistemini kendi çalışma hacmimde de kullanmak isterim” ibaresine verdikleri yanıtlar görülebilir.

Tablo 7.79 : Hacimde Kullanılan Otomatik Işık Kontrol Sisteminin Beğenisine İlişkin Cevaplar

	Frekans	Yüzde
Kesinlikle katılmıyorum	7	9.2
Katılmıyorum	3	3.9
Tarafsızım	15	19.7
Katılıyorum	0	0.0
Kesinlikle katılıyorum	51	67.1
Toplam	76	100.0

Deneklerden % 65.7'si, hacimdeki otomatik ışık kontrol sistemini kendi hacimlerinde de kullanmak istediklerini dile getirirken, deneklerin sadece % 8.6'sı bu kontrol sistemini kullanmak istemediğini dile getirmiştir. Bir önceki sorunun cevapları göz önünde bulundurulursa, otomatik ışık kontrol sistemini kullanmak isteyen bu kadar çok sayıda denek olması şaşırtıcı bir sonuçtur. Verilen cevaplar Şekil 7.75'te daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.75 : Hacimde Kullanılan Otomatik Işık Kontrol Sisteminin Beğenisine İlişkin Cevaplar

Elde edilen bu veriler, kullanıcıların çok büyük bir çoğunluğunun hacimde kullanılan otomatik ışık kontrol sistemini kendi çalışma ortamlarında da kullanmak istediklerini göstermektedir. Buradan anlaşılan genel yaklaşım, kullanılan otomatik ışık kontrol sisteminden memnun kalındığıdır.

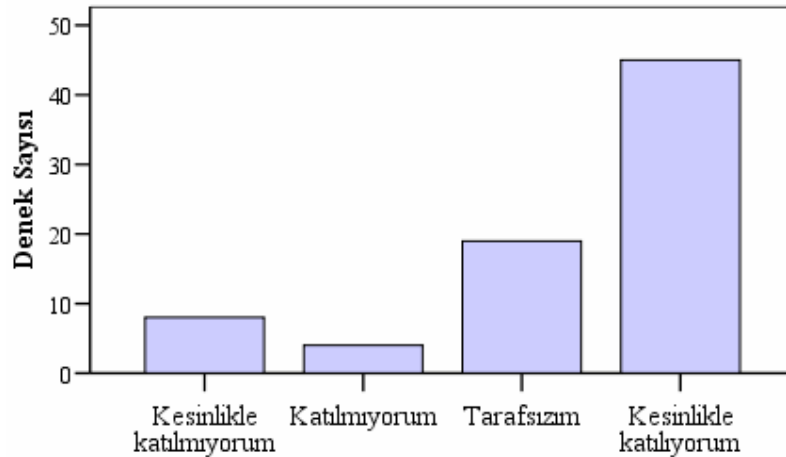
7.7.5. Hacimde Kullanılmış olan IRSnin Beğenilmesine İlişkin Bilgi

Tablo 7.80’de, deneklerin “Bu hacimde kullanılmış olan Işık Rafı Sistemini kendi çalışma haciminde de kullanmak isterim.” ibaresine verdikleri yanıtlar görülebilir.

Tablo 7.80 : Hacimde Kullanılan IRSnin Beğenisine İlişkin Cevaplar

	Frekans	Yüzde
Kesinlikle katılmıyorum	8	10.5
Katılmıyorum	4	5.3
Tarafsızım	19	25.0
Katılıyorum	0	0.0
Kesinlikle katılıyorum	45	59.2
Toplam	76	100.0

Bir önceki soruya verilen cevaplara benzer olarak, deneklerden % 60’ı, hacimdeki ışık rafı sistemini kendi hacimlerinde de kullanmak istediklerini dile getirirken, deneklerin sadece % 10’u bu sistemi kendi hacimlerinde kullanmak istemediklerini dile getirmişlerdir. Bu konuda tarafsız olan deneklerin yüzdesinin 24.3 olduğu görülmektedir. Verilen cevaplar Şekil 7.76’da daha net olarak görülebilir.



Şekil 7.76 : Hacimde Kullanılan IRSnin Beğenisine İlişkin Cevaplar

Tablo 7.81, incelenmiş olan son dört soruya verilen cevapların ortalama değerlerini göstermektedir. Bu cevaplar arasında en olumlu olanı, otomatik ışık kontrol sistemlerinin aydınlatma çözümlerinde başarılı bir yaklaşım olduğunu belirten soruya verilmiştir.

Tablo 7.81 : Aydınlatma Sistemine İlişkin Memnuniyet Konusundaki Ortalama Değerler

Soru	Ortalama
OIKS'nin aydınlatma çözümlerinde başarılı bir yaklaşım olduğunu düşünüyorum.	4.74
Kullandığım hacimde benim isteklerim dışında değişen çevre koşulları beni rahatsız ediyor.	2.89
Bu hacimde kullanılmış olan otomatik ışık kontrol sistemini kendi çalışma hacmimde de kullanmak isterim.	4.10
Bu hacimde kullanılmış olan Işık Rafı Sistemini kendi çalışma hacmimde de kullanmak isterim.	3.94

Bu aşamaya kadar elde edilmiş olan bilgiler ışık rafı sistemi ile donatılmış olan test odasının, geleneksel aydınlatma sistemli referans odaya göre aydınlatma koşulları açısından belirli bazı üstünlüklere sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle kamaşma ve yansıma konusunda odalar arasında belirgin farklar olması ve buna ek olarak aydınlık düzeyi ve parlıltı farkı verilerinde de test odasının referans odaya göre daha iyi değerlendirmelere sahip olması, aydınlatma memnuniyeti konusunda deneklerin test odasını referans odadan üstün bulmalarını mantıklı bir şekilde açıklamaktadır.

Deneklerin kontrol sistemleri ve mevcut aydınlatma sistemi ile ilgili verdikleri cevaplar, enerji etkin otomatik kontrollü sistemlerin kullanımının giderek arttığı günümüzde büyük önem taşımaktadırlar. Örneklemin genç mühendis nüfusundan, yani ofis alanlarındaki otomatik kontrollü aydınlatma sistemlerinin potansiyel kullanıcılarından alındığı göz önünde bulundurulduğunda, verilen cevapların önemi artmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi, deneklerin önemli bir çoğunluğu otomatik ışık kontrol sistemlerinin aydınlatma çözümlerinde başarılı bir yaklaşım olduğunu dile getirmişlerdir.

Moore ve diğ. tarafından yapılan kullanıcı kontrollü ve kullanıcı kontrolsüz ofis binalarının karşılaştırılmasına ilişkin çalışmada elde edilen bilgiler, iki çeşit bina arasında herhangi bir fotometrik farklılık olmasa da kullanıcı kontrollü alanlarda daha yüksek memnuniyet seviyelerine rastlanıldığını göstermiştir. Aynı zamanda aydınlık düzeyi ve parlıltı tercihlerinin çok geniş bir yelpazede dağıldığı ve kullanıcıların, kendileri için seçilmiş olan aydınlatma koşulları objektif olarak daha iyi olsa da, koşulları kendi kendilerine seçme olanağını tercih ettikleri

gözlemlenmiştir [46]. Oysa ki, ışık rafı sistemi ile geleneksel aydınlatmalı bir sistemi karşılaştırmak için yapmış olduğumuz çalışmada, deneklerin kendi kontrollerinin dışında değişen çevre koşullarına karşı olumsuz hislere sahip olduklarının ortaya çıkmasına rağmen, tamamen otomatik kontrollü olan ışık rafı sisteminin kullanıldığı odada memnuniyet seviyelerinin kontrolün kullanıcıda olduğu referans odaya göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Burada dikkate alınması gereken, kullanıcıların referans odada sahip oldukları kontrol seviyesidir. Bu odada ışıkları yakmak veya söndürmek kullanıcının inisiyatifinde olsa da, armatürler loşlaştırılabilir cinsten olmadıkları için kullanıcıların çalışma alanlarına ulaşan ışık miktarını değiştirme şansları yoktur. Moore ve diğ. (2002) tarafından yapılan başka bir çalışma insanların yapay ışığı kontrol etme konusuna çok önem verdiklerini göstermiştir. Söz konusu çalışmada “Masanızın üzerindeki yapay ışık miktarını kontrol edebilmeniz sizin için ne kadar önemlidir?” sorusuna 1 önemsiz ve 5 önemli olmak üzere verilen cevapların ortalama değeri 4.2 olarak tespit edilmiştir. Buna ek olarak “Kendi masanızın aydınlatmasını diğer masalardan ayrı olarak kontrol edebilmeniz sizin için ne kadar önemlidir?” sorusu da aynı ortalama değeri ortaya çıkarmıştır [42]. Bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda, referans oda kullanıcıları hacim içinde yapay ışık kullanıp kullanmak istemediklerine karar verme fırsatına sahip olsalar da, armatürlerden çıkan ışık miktarını kontrol edememelerinin belli bir tatminsizlik yaratabileceği fikri ileriye dönük araştırmalarda irdelenebilecek bir konudur.

7.8 Değişkenler Arası İlişkiler

Veri analizinin bu kısmında, test ve referans odalarına ait bazı önemli değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin test edilmesi için korelasyon yöntemine başvurulmuştur. Bunun için parametrik Pearson korelasyon yöntemi takip edilmiştir. Yapılan istatistiki incelemeler sonucunda birbirleriyle ilişki gösteren değişkenler aşağıda belirtilmektedir.

7.8.1. Aydınlatma Memnuniyeti ile Algılanan Aydınlık Düzeyi ve Parıltı Verileri Arasındaki İlişki

Test ve referans odalarında aydınlatma memnuniyeti ile odalar için verilmiş aydınlık düzeyi cevaplarının karşılaştırılabilmesi için cevapların yeniden kodlanması yöntemine başvurulmuştur. Bunun için aydınlık düzeyine çok yüksek ve çok düşük

cevabı veren deneklerin koşullardan memnun olmadığı, yüksek ve düşük cevabı veren deneklerin koşullar konusunda tarafsız oldukları ve normal cevabını veren deneklerin ise koşullardan memnun olduğu yönünde bir varsayımda bulunulmuştur. Söz konusu varsayım ile yeniden düzenlenen cevaplar sonucunda elde edilen veriler, aşağıdaki sonuçları doğurmuştur.

Test odasında;

1. Aydınlatma memnuniyeti ile çalışma düzlemi üzerindeki aydınlık düzeyi arasında anlamlı bir pozitif korelasyon tespit edilmiştir, $r = 0.483$, $p < 0.01$.
2. Aydınlatma memnuniyeti ile hacimdeki genel aydınlık düzeyi arasında anlamlı bir pozitif korelasyon tespit edilmiştir, $r = 0.460$, $p < 0.01$.
3. Aydınlatma memnuniyeti ile çalışma masasının karşısındaki duvar üzerindeki aydınlık düzeyi arasında anlamlı bir pozitif korelasyon tespit edilmiştir, $r = 0.353$, $p < 0.01$.
4. Aydınlatma memnuniyeti ile kapının bulunduğu duvar üzerindeki aydınlık düzeyi arasında anlamlı bir korelasyon tespit edilmiştir, $r = 0.306$, $p < 0.01$.
5. Test odasında aydınlatma memnuniyeti ile bilgisayar ekranları veya tuş takımı üzerindeki aydınlık düzeyi verileri veya pencere duvarı ile pencere arasındaki parıltı farkı verileri arasında bir ilişki gözlemlenmemiştir.

Referans odada;

1. Aydınlatma memnuniyeti ile çalışma düzlemi üzerindeki aydınlık düzeyi arasında anlamlı bir pozitif korelasyon tespit edilmiştir, $r = 0.277$, $p < 0.05$.
2. Aydınlatma memnuniyeti ile bilgisayar tuş takımı üzerindeki aydınlık düzeyi arasında anlamlı bir pozitif korelasyon tespit edilmiştir, $r = 0.272$, $p < 0.05$.
3. Aydınlatma memnuniyeti ile hacimdeki genel aydınlık düzeyi arasında anlamlı bir pozitif korelasyon tespit edilmiştir, $r = 0.451$, $p < 0.01$.
4. Aydınlatma memnuniyeti ile kapının bulunduğu duvar üzerindeki aydınlık düzeyi arasında anlamlı bir pozitif korelasyon tespit edilmiştir, $r = 0.304$, $p < 0.01$.
5. Aydınlatma memnuniyeti ile pencere ile pencere duvarı arasındaki parıltı farkı verileri arasında anlamlı bir negatif korelasyon tespit edilmiştir, $r = -0.559$, $p < 0.01$.

6. Referans odada aydınlatma memnuniyeti ile bilgisayar ekranları veya çalışma masasının karşısındaki duvar üzerindeki aydınlık düzeyi arasında bir ilişki gözlemlenmemiştir.

7.8.2. Aydınlatma Memnuniyeti ile Algılanan Kamaşma ve Yansıma Verileri Arasındaki İlişki

Test ve referans odalarında elde edilmiş verilerle yapılan korelasyon sonucunda, denekler tarafından algılanan kamaşma ve yansımaya dair verilerden referans odadaki aydınlatma memnuniyetiyle hiç bir ilişkiye rastlanamamıştır. Oysa ki test odasında,

1. Aydınlatma memnuniyeti ile gökten kaynaklanan kamaşma arasında anlamlı bir negatif korelasyon tespit edilmiştir, $r = -0.258$, $p < 0.05$.
2. Aydınlatma memnuniyeti ile güneş ışığından kaynaklanan kamaşma arasında anlamlı bir negatif korelasyon tespit edilmiştir, $r = -0.383$, $p < 0.01$.
3. Aydınlatma memnuniyeti ile yapay ışıktan kaynaklanan yansıma arasında anlamlı bir negatif korelasyon tespit edilmiştir, $r = -0.233$, $p < 0.05$.

7.8.3. Aydınlatma Memnuniyeti ile Test Odasındaki Aydınlatma Sistemine Dair Veriler Arasındaki İlişki

Test odasındaki aydınlatma sistemi ile ilgili sorular aydınlatma memnuniyeti sorularıyla karşılaştırıldığında, 3 veri grubu ile aydınlatma memnuniyeti arasında pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir. Bunlar,

1. Test odasındaki otomatik ışık kontrol sistemi hakkındaki düşünce sorusuna verilen cevaplar, $r(74) = 0.447$, $p < 0.01$.
2. Test odasındaki otomatik kontrol sistemini kendi hacimlerinde kullanma sorusuna verilen cevaplar, $r(74) = 0.485$, $p < 0.01$.
3. Test odasındaki ışık rafı sistemini kendi hacimlerinde kullanma sorusuna verilen cevaplar, $r(74) = 0.570$, $p < 0.01$.

7.8.4. Aydınlatma Memnuniyeti ile Yapılan Görsel İşlerin Zorlukları Arasındaki İlişki

Odalarda gerçekleştirilen görsel işlerin zorluk derecelerinin değerlendirmeleri ile aydınlatma memnuniyeti değerlendirmelerinin arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını görmek için yapılan analiz sonucunda test odasında karakter karşılaştırma

görsel işi ve parlak kağıttan metin girme görsel işlerinin zorlukları ile aydınlatma memnuniyeti arasında negatif korelasyon olduğu görülmüştür. Korelasyon katsayıları sırasıyla $r = -0.265$, $p < 0.05$ ve $r = -0.288$, $p < 0.05$ 'dir. Referans oda için yapılan analiz sonucunda ise referans odada metin girme görsel işinin zorluk değerlendirmesi ile aydınlatma memnuniyeti arasında test odasına göre daha yüksek anlamlılıkta bir negatif korelasyon olduğu tespit edilmiştir, $r = -0.342$, $p < 0.01$. Bu sonuçlardan anlaşılan, deneklerin görsel işlerde yaşadıkları zorlukların, aydınlatma memnuniyetlerine olumsuz yönde yansıdığıdır. Görsel konforun en çok yapılan iş üzerinde önem kazandığı göz önünde bulundurulursa, bu sonuç beklenen bir bulgudur.

7.8.5. Kamaşma ve Yansıma Verileri ile Görsel İşlerin Zorlukları Arasındaki İlişki

Görsel işlerle aydınlatma memnuniyeti arasındaki ilişki incelendikten sonra, elde edilen sonuçlar doğrultusunda görsel işler ile kamaşma ve yansıma verileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Veri grupları arasında test ve referans odalarında çeşitli ilişkiler olduğu gözlemlenmiştir. Test odasında,

1. Güneş ışığından kaynaklanan kamaşma değerlendirmeleri ile parlak kağıttan bilgisayar ekranına metin girme zorluğu arasında pozitif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir, $r = 0.245$, $p < 0.05$.
2. Güneş ışığından kaynaklanan kamaşma ile pozitif korelasyon gösteren bir diğer görsel iş zorluğu da bilgisayar ekranında gerçekleşen karakter karşılaştırma işidir. Korelasyon katsayısı $r = 0.300$, $p < 0.01$ olarak tespit edilmiştir.
3. Yapay ışıktan kaynaklanan yansıma değerlendirmeleri ile parlak kağıttan bilgisayar ekranına metin girme zorluğu arasında pozitif bir korelasyon olduğu görülmüştür, $r = 0.254$, $p < 0.05$.
4. Son olarak yapay ışıktan kaynaklanan yansıma değerlendirmeleri ile sözlükten kelime bulma görsel işinin zorluğu arasında pozitif bir korelasyon olduğu görülmüştür, $r = 0.298$, $p < 0.01$.

Referans odada ise,

1. Gökten kaynaklanan kamaşma değerlendirmeleri ile parlak kağıttan bilgisayar ekranına metin girme zorluğu arasında pozitif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir, $r = 0.387$, $p < 0.01$.
2. Güneş ışığından kaynaklanan kamaşma değerlendirmeleri ile parlak kağıttan bilgisayar ekranına metin girme zorluğu arasında pozitif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir, $r = 0.253$, $p < 0.05$.
3. Doğal ışıktan kaynaklanan yansıma değerlendirmeleri ile parlak kağıttan bilgisayar ekranına metin girme zorluğu arasında pozitif bir korelasyon olduğu görülmüştür, $r = 0.259$, $p < 0.05$.

7.8.6. Aydınlık Düzeyi ve Parıltı Verileri ile Görsel İşlerin Zorlukları Arasındaki İlişki

Test ve referans odalarında çeşitli düzlemlerdeki aydınlık düzeyleri değerlendirmeleri ve parıltı farkı değerlendirmesi ile odalarda gerçekleştirilmiş olan görsel işlerin zorlukları arasındaki ilişki incelenmiştir. Test odasında, mat ekranlı bilgisayar ekranı üzerindeki aydınlık düzeyi ile bilgisayar ekranında karakter karşılaştırma görsel işinin zorluk derecesi arasında anlamlı pozitif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir, $r = 0.284$, $p < 0.05$. Referans odada ise tuş takımı üzerindeki aydınlık düzeyi ile karakter karşılaştırma görsel işinin zorluk derecesi arasında anlamlı bir negatif ve pencere duvarı ile pencere arasındaki parıltı farkı ile parlak kağıttan metin girme görsel işinin zorluk derecesi arasında anlamlı bir pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Korelasyon katsayıları sırasıyla $r = -0.374$, $p < 0.01$ ve $r = 0.304$, $p < 0.01$ 'dir.

7.8.7. Aydınlatma Memnuniyeti ile Oda Koşullarına Karşı Duyulan Memnuniyet Değerlendirmeleri Arasındaki İlişki

Deneklerin test ve referans odalarında aydınlatma memnuniyeti ile akustik, koku, havalandırma, sıcaklık, pencere büyüklüğü, mahremiyet, mekan yeterliliği, dış dünyayı görüş ve çevresel faktörler konusunda yaptıkları memnuniyet değerlendirmeleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi için yapılan korelasyon sonucunda, test odasında tek bir ilişkiye rastlanırken, bu sayı referans odada artmaktadır. Test odasında aydınlatma memnuniyeti ile anlamlı korelasyon gösteren tek memnuniyet değeri çevresel faktörlerde ortaya çıkmaktadır. Bu iki memnuniyet

değeri arasında, $r = 0.245$, $p < 0.05$ olmak üzere pozitif bir korelasyon olduğu görülmektedir. Referans odada ise,

1. Aydınlatma memnuniyeti ile akustik memnuniyet arasında anlamlı bir pozitif korelasyona rastlanmıştır, $r = 0.301$, $p < 0.01$.
2. Aydınlatma memnuniyeti ile koku memnuniyeti arasında anlamlı bir pozitif korelasyona rastlanmıştır, $r = 0.304$, $p < 0.01$.
3. Aydınlatma memnuniyeti ile pencere büyüklüğü memnuniyeti arasında anlamlı bir pozitif korelasyona rastlanmıştır, $r = 0.307$, $p < 0.01$.
4. Aydınlatma memnuniyeti ile mahremiyet memnuniyeti arasında anlamlı bir pozitif korelasyona rastlanmıştır, $r = 0.308$, $p < 0.01$.

7.8.8. Kamaşma Hassasiyeti ile Algılanan Kamaşma ve Yansıma Verileri Arasındaki İlişki

Deneklerin kamaşma hassasiyetleri ile ilgili verdikleri bilgiler ile algılanan kamaşma ve yansıma verileri arasında bir ilişki olup olmadığının incelenmesi için yapılan korelasyon analizinde, test ve referans odalarındaki verilerden yalnızca referans odada güneş ışığından kaynaklanan kamaşma ile deneklerin kamaşma hassasiyetleri arasında anlamlı bir pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir, $r = 0.268$, $p < 0.05$.

8. SONUÇLAR

Aydınlatmada Sübjektif Analiz İçin Bilimsel Anket Yöntemlerinin Uygulamalı İncelenmesi konulu tez çalışmasının hedefi, aydınlatma alanında yapılacak sübjektif analizlerde izlenmesi uygun olacak bilimsel araştırma yöntemlerini inceleyerek, elde edilen bilgilerin bir Işık Rafı Sistemi ile Geleneksel Aydınlatma Sistemi'nin kullanıcı memnuniyetleri açısından karşılaştırılmasını içermektedir.

Yapılan çalışma, öncelikle bilimsel araştırma yaklaşımlarından nicel ve nitel araştırma yöntemlerini ele almış, betimsel, keşifsel, teorik ve uygulamalı araştırma modelleri incelenmiştir. Ölçme konusunda, ölçek türleri ile bu ölçüm araçlarının güvenilirlik ve geçerlilikleri tartışılmıştır. Bundan sonra anket çalışmalarının uygulama yöntemleri incelenmiş, anket sorularının tasarımı hakkında bilgiler sunulmuştur. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi konusunda bilgiler verildikten sonra, çalışmanın uygulama kısmına geçilmeden önce, aydınlatmada sübjektif analizin giderek artmakta olan önemi vurgulanmış ve bu konuda yapılan çalışmalar hakkında bilgiler sunulmuştur.

Tez çalışmasının uygulama kısmında gerçekleştirilen deneysel tasarım, sübjektif analizin aydınlatmaya uygulanmasını hedeflemektedir. Bu amaçla yapılan çalışmada, ışık rafı sistemi ve otomatik kontrol düzeneği ile donatılmış bir odanın aydınlatma koşulları 76 kullanıcı tarafından geleneksel aydınlatmalı bir odayla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda, test ve referans odalarının karşılaştırması yapılmış, ve istatistiksel analiz sonucunda bu iki oda arasında anlamlı farklılıklara rastlanan belli değişkenler bulunmuştur. Bu değişkenlerden, aydınlatma koşulları ve görsel konfor açısından önemli olanları sırasıyla:

1. Aydınlatma memnuniyeti
2. Dış dünyayı görüş memnuniyeti
3. Genel çevre memnuniyeti
4. Parlak kağıttan bilgisayar ekranına metin girme zorluğu
5. Gökten kaynaklanan kamaşma

6. Güneş ışığından kaynaklanan kamaşma
7. Doğal ışıktan kaynaklanan rahatsız edici yansımalar
8. Kapı duvarı üzerindeki aydınlık düzeyi
9. Pencere ile pencere duvarı arasındaki parıltı farkı'dır.

Belirtilmiş olan değişkenlerden bir kısmında geleneksel aydınlatma sistemli referans odanın IRS ile donatılmış test odasına göre üstünlükler göstermesine rağmen, söz konusu değişkenlerin özellikle aydınlatma koşulları ve görsel konfor açısından önemli olan çoğunluğunda IRS'nin geleneksel aydınlatma sistemine göre üstünlükleri olduğu görülmektedir.

Öncelikle geleneksel aydınlatma sistemi korunmuş olan referans odanın üstün yanlarını incelemek uygun olacaktır. Aydınlatma koşulları açısından önem kazanan değişkenlerden, referans odanın test odasından daha üstün olduğu konu, dış dünyayı görüş memnuniyetinde ortaya çıkmaktadır. Dış dünyayı görüş memnuniyetinin test odasında daha düşük olması beklenen bir sonuçtur. Bu durumun en önemli nedeni, IRS'nin pencerenin büyük bir kısmını kapatarak, dış dünya görüşünü referans odaya göre sınırlandırmasıdır. Bu noktada, yapılmış olan korelasyon analizlerine dönmek uygun olacaktır. Elde edilen sonuçlar, test veya referans odalarında dış dünyayı görüş memnuniyeti ile aydınlatma memnuniyeti arasında herhangi bir ilişki olmadığını göstermiştir. Bu durumda, test odası her ne kadar dış dünyayı görüş memnuniyeti konusunda referans odaya göre zayıf kalsa da, bu değişken aydınlatma memnuniyetini etkilemediğinden, IRS'nin dış dünya görünümünü sınırlamasında herhangi bir sakınca olduğunu söylemek mümkün değildir.

Yukarıda verilmiş olan diğer değişkenler açısından, IRS ile donatılmış test odasının, geleneksel aydınlatma sistemi korunmuş referans odadan daha üstün olduğu yapılan istatistiksel analizler sonucunda açıkça görülmektedir. Bu değişkenlerden ilki olan aydınlatma memnuniyeti konusunda yorumlar, aydınlatma koşullarıyla ilgili değişkenlerin incelenmesinden sonra ele alınacaktır. Bu durumda bir sonraki üstün değişken, genel çevre memnuniyetinde ortaya çıkmaktadır. Odalarda genel çevre memnuniyeti ile ölçülmek istenen deneklerin odanın renklerinden ve dekorasyonundan ne kadar memnun olduklarıdır. Odaların genel yapısı birbirinin aynı olmakla beraber, oda içi mobilya ve renklerin birbirlerinden farklı olması, bu noktada kesin bir yorum yapılmasını engellemektedir. Bununla beraber, test odasındaki memnuniyet verileri arasında yapılan korelasyon, aydınlatma

memnuniyeti ile genel çevre memnuniyeti arasında düşük olmakla beraber pozitif bir korelasyon olduğunu göstermektedir. Buradan anlaşılan, test odasındaki aydınlatma memnuniyeti yükseldikçe, genel çevreye karşı duyulan memnuniyet hissinin de yükseldiğidir.

Odalar arasındaki ikinci önemli farklılık, yapılan görsel işlerden ikincisi olan parlak kağıttan bilgisayar ekranına metin girmenin zorluk değerlendirmesinde ortaya çıkmaktadır. Yapılan istatistiksel analizler göstermiştir ki, bu görsel iş referans odada gerçekleştirilirken, test odasına göre daha yüksek zorluk seviyeleri ile değerlendirilmiştir. Bu bulgunun en önemli nedenleri parlak kağıt ve bilgisayar ekranı üzerinde oluşan rahatsız edici yansımalaradır. Bunun yanı sıra gökten ve güneş ışığından kaynaklanan kamaşmalar da söz konusu görsel iş üzerinde etki sahibidirler. Yapılan korelasyon analizi sonucunda referans odada parlak kağıttan bilgisayara metin girme işinin en yüksek korelasyon gökten kaynaklanan kamaşma olmak üzere, güneş ışığından kaynaklanan kamaşma ve doğal ışıktan kaynaklanan yansıma değerleri ile pozitif bir korelasyon içinde olduğu görülmüştür. Buradan anlaşılan, kamaşma ve yansıma sıklıkları yükseldikçe, yapılan görsel işin zorluk seviyesinin de yükselmesidir. Bu, IRS ile geleneksel aydınlatma sistemi arasındaki görsel konfor farkını vurgulayan, çok önemli bir bulgudur.

İki oda arasındaki belirgin farklılıklar kendilerini gökten ve güneşten kaynaklanan kamaşmalar konusunda da göstermektedir. Deneklerin verdikleri cevaplar, hem gökten hem de güneş ışığından kaynaklanan kamaşmanın test odasında, referans odada olduğundan daha düşük seviyelerde olduğunu göstermektedir. Bunun en önemli nedeni, ışık rafı sisteminin pencerenin üst kısmına yerleştirilmiş olmasıdır. Işık rafı sistemi pencere üzerindeki konumu itibarıyla, çalışma masasından dış dünyaya bakıldığında, gök görüntüsünün önemli bir kısmını engellemektedir. Bu nedenle gökten kaynaklanan kamaşmanın düşük seviyelerde gerçekleşmesi beklenen bir sonuçtur. Buna ek olarak IRS gün ışığını içinde bulunan yansıtıcılar vasıtasıyla tavana yansıtarak odanın içine sokmakta ve direkt gün ışığının oda içine girişini engellemektedir. Her ne kadar, test odasında dış dünyayı görüş memnuniyeti, referans odaya göre düşükse de, genel aydınlatma memnuniyeti sonuçları dikkate alındığında, kamaşmanın minimuma indirgenmesi için dış dünyayı görüş memnuniyetinden fedakarlık edilmesi daha uygun bir yaklaşım olacaktır.

Test odasının referans odadan üstün olduğu bir başka konu, doğal ışıktan kaynaklanan yansımalarıdır. Referans odaya pencereden hiç bir engele takılmadan giren doğal ışık, günün belli saatlerinde direkt olarak çalışma masasının üzerine düşmekte ve masadaki çeşitli eşyaların üzerinden yansiyarak çalışan kişilerin gözlerine ulaşmaktadır. Denekler referans odadaki yansıma yüzeylerini verilmiş olan bilgisayar ekranları, klavye, masa yüzeyi, parlak kağıt seçeneklerine ek olarak pencere camı, şeffaf dosya, duvar, tavan, parlak kitap kabı, cd kabı, camlı dolap, resim çerçevesi, masa yüzeyi ve porselen eşyalar olarak tanımlamışlardır. Bu nedenlerden ötürü test odasının daha düşük yansıma seviyeleri ile değerlendirilmiş olması beklenen bir sonuçtur. Buna ek olarak, yapılan korelasyon analizinde test odasında doğal ışıktan kaynaklanan yansımalar ile görsel işlerin zorlukları arasında herhangi bir ilişkiye rastlanamazken, referans odada doğal ışıktan kaynaklanan yansımalar arttıkça, parlak kağıttan bilgisayar ekranına metin girme görsel işinin zorluk seviyesinin de yükseldiği görülmektedir. Bu durumda, referans odanın test odasına göre bu zayıflığının iş performansını da olumsuz yönde etkilediğini söylemek mümkündür.

Test ve referans odaları arasında görülen sekizinci farklılık kapının bulunduğu duvar üzerindeki aydınlık düzeyi konusunda verilen cevaplardadır. Odaların derinlikleri göz önünde bulundurulduğunda, referans odada lambalar yakılmadığı takdirde kapının üzerinde bulunduğu duvara direkt gün ışığının ulaşamayacağı belirgindir. Test odasında ise ışık rafı sisteminin içindeki yansıtıcılar sayesinde hem gün ışığı hem de yapay ışık tavandan yansiyarak odanın derinliklerine ulaşabilmektedir. Bu nedenle test odasında kapının bulunduğu duvar üzerindeki aydınlık düzeyinin daha yüksek seviyelerde değerlendirilmesi beklenen bir sonuçtur. Bu veriden test odasındaki aydınlatmanın düzgünlüğünün referans odadakinden daha iyi mertebede olduğu yargısına varmak mümkündür. Yapılan korelasyon analizi sonucunda test ve referans odalarında aydınlatma memnuniyeti ile kapı duvarı üzerindeki aydınlık düzeyi arasında pozitif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda, referans odada daha düşük olan kapı duvarı aydınlık düzeyleri, bu odadaki aydınlatma memnuniyeti derecelerini de test odasına göre daha düşük seviyede tutacaktır.

İki oda arasındaki başka bir farklılık denekler tarafından pencere ile pencere duvarı arasında algılanan parıltı farkında ortaya çıkmaktadır. Referans odadaki denekler söz konusu parıltı farkını rahatsız ediciye yakın değerlerde bulurlarken, test odasındaki

denekler bu farkın tahammül edilebilir seviyelerde olduğunu dile getirmişlerdir. Bu durumun muhtemel bir nedeni ışık rafının pencerenin görülebilir kısmını küçültmüş olmasıdır. Daha önce belirtildiği gibi, deneklerin pencere büyüklüğü konusunda verdikleri cevaplarda odalar arasında herhangi bir farka rastlanmamış olması, test odasının parıltı kaynaklı görsel konfor açısından daha yüksek seviyelere sahip olduğunu söylemeyi mümkün kılmaktadır. Referans odada pencere duvarı ile pencere arasındaki parıltı farkı ile aydınlatma memnuniyeti arasında yapılan analizde, mevcut verilerle elde edilmiş en yüksek korelasyona rastlanmıştır, parıltı farkı yükseldikçe, aydınlatma memnuniyeti $r = - 0.559$ ile düşmektedir.

Test ve referans odaları arasındaki son farklılık, temelde şimdiye kadar ele alınmış olan diğer tüm farklılıkların bir birleşimi olan ve bunu da yapılan korelasyon analizleri sonucunda hemen hemen tüm aydınlatma koşulları ile korelasyon gösteren aydınlatma memnuniyeti hakkındadır. Elde edilen cevaplar, test odasının aydınlatma memnuniyeti verilerinin referans odasındakinden daha yüksek olduğunu göstermektedir. Şimdiye kadar incelenmiş farklılıklar göz önünde bulundurulduğunda, aydınlatma memnuniyetinin test odasında neden daha yüksek seviyelerde olduğu oldukça açıktır. Elde edilen bu veri, ışık rafı sisteminin subjektif analizi için çok önemli bir veridir.

Sonuç olarak test odasında kullanılmakta olan ışık rafı sisteminin aydınlatma koşulları, görsel konfor, iş performansı ve kullanıcı memnuniyeti açısından olumlu sonuçlar doğurduğunu söylemek kesinlikle mümkündür.

Ankette Işık Rafı Sistemi'nin geleneksel aydınlatma sistemlerine karşı değerlendirmesinin yapılmasını hedefleyen soruların yanı sıra, otomatik kontrol sistemleri ve ışık rafı sisteminin kendisi ile ilgili sorular da yer almaktadırlar. Bu sorulardan elde edilen sonuçlar, kullanıcıların kendi kontrolleri altında olmayan çevre koşulları konusunda değişken fikirlere sahip olsalar da, otomatik ışık kontrol sistemlerini aydınlatma çözümlerinde başarılı bir yaklaşım olarak kabul ettiklerini ve kendi hacimlerinde de otomatik ışık kontrol sistemlerini kullanmak isteyebileceklerini göstermektedir. Kullanıcılar aynı zamanda test odasındaki ışık rafı sistemini kendi hacimlerinde kullanmak isteyip istemeyeceklerine dair bir soruyla karşı karşıya kalmış ve bu soruya da olumlu cevaplar vermişlerdir.

Aydınlatmada enerji tüketimi kaygıları giderek artarken, bir yandan enerji etkinliği konusunda üstün özelliklere sahip olan, diğer yandan da kullanıcılara hitap eden aydınlatma koşullarını sağlayabilen, üst düzeyde görsel konfor koşullarını temin eden ve kullanıcıların gerek kullanılan kontroller, gerekse iş performansı açısından tatmin olmalarını sağlayan sistemler giderek önem kazanmaktadır. Bu tez çalışmasında bilimsel araştırma yöntemleri takip edilerek, anket yönteminin kullanımıyla gerçekleştirilen sübjektif analiz çalışmasından elde edilen sonuç, daha önce yapılan çalışmalarda İstanbul'un coğrafi koşullarında enerji tasarrufu sağladığı görülmüş olan Işık Rafı Sistemi'nin, kamaşma, yansıma, parıltı dağılımı, aydınlık düzeyleri, görsel iş performansları ve kontrol sistemlerinin kabul edilebilirliği konusunda geleneksel aydınlatma sistemlerine göre üstün özelliklere sahip olduğudur.

KAYNAKLAR

- [1] **Veitch J, Newsham G.**, 1999. Preferred luminous conditions in open-plan offices: implications for lighting quality recommendations systems. *Proc. Of 24th Session of the CIE*, Warsaw, 1999: vol. 1, part 2.
- [2] **IEA SHC Task 21**, 2000. Daylight in Buildings, A Source Book on Daylighting Systems and Components, *A Report of IEA SHC Task 21 / ECBCS ANNEX 29*.
- [3] **Ünal, G., Çetegen, D., Enarun, D.**, 2005. Gelişmiş Aydınlatma Sistemleri. *III. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu ve Sergisi*, Gazi Üniversitesi, Ankara, 23-25 Kasım.
- [4] **Osterhaus, W.K.E.**, 2005. Discomfort glare assessment and prevention for daylight applications in office environments. *Solar Energy*, **79**, 140–158.
- [5] **Moore, T., Carter, D.J., Slater, A.**, 2003. Long-term patterns of use of occupant controlled office lighting. *Lighting Research and Technology*, **35**, 1, 43-59.
- [6] **Bayrak, C., Can, G., Karakul, S., Suğur, N., Suğur, S., Türküm, S., Yaşar, Ş., Yürük, A.T.**, 1998. Çağdaş Yaşam, Çağdaş İnsan, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No:1020, Açıköğretim Fakültesi Yayınları No: 563, Eskişehir.
- [7] **Geray, H.**, 2004. Toplumsal Araştırmalarda Nicel ve Nitel Yöntemlere Giriş: İletişim Alanından Örneklerle, Siyasal Kitabevi, Ankara.
- [8] **Yıldırım, C.**, 1985. Bilim Felsefesi, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- [9] **Seyidoğlu, H.**, 1993. Bilimsel Araştırma ve Yazma El Kitabı, Güzem Yayınları, İstanbul.
- [10] **Marsh, I.**, 1996. Making sense of society: an introduction to sociology, Longman Press, London.

- [11] **Reaves, C.C.**, 1992. Quantitative research for the behavioral sciences, John Wiley& Sons, Inc., New York.
- [12] **Üstdal, M., Gülbahar, K.**, 1997. Bilimsel Araştırma Nasıl Yapılır, Nasıl Yazılır, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul.
- [13] **Bir, A.A., Hoşcan, Y., Kırcaali-İftar, G., Odabaşı, Y., Özdamar, K., Özmen, A., Uzuner, Y.**, 1999. Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 1081 Açıköğretim Fakültesi Yayınları No: 601, Eskişehir.
- [14] **Marshall, G.**, 2005. The purpose, design and administration of a questionnaire for data collection. *Radiography*, **11**, 2, 131-136.
- [15] **Seale, C.**, 1998. Researching society and culture, Sage Publications, London.
- [16] **Baş, T.**, 2005. Anket: Nasıl Hazırlanır, Uygulanır, Değerlendirilir? Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- [17] **Wilson, M.**, 1996. Asking Questions in *Data Collection and Analysis*, pp. 94-121. Eds. Sapsford, R., Jupp, V., Sage in association with Open University, London.
- [18] **Fink, A.**, 2003. The Survey Kit 2 - The Survey Handbook, Sage Publications, Thousand Oaks, California.
- [19] **Weisberg, H.F., Krosnick, J. A., Bowen, B.D.**, 1996. An Introduction To Survey Research, Polling, And Data Analysis, Sage Publications, Thousand Oaks, California.
- [20] **Churton, M.**, 2000. Theory and Method, Macmillan Press, London.
- [21] **Bilton, T., Bonnett, K., Jones, P., Skinner, D., Stanworth, M., Webster, A.**, 1996. Introductory Sociology, Macmillan, Houndmills.
- [22] **Sarantakos, S.**, 1998. Social Research, Macmillan, London.
- [23] **Canküyer, E., Aşan, Z.**, 2005. Parametrik olmayan istatistiksel teknikler, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No:1613, Fen Fakültesi Yayınları No:28, Eskişehir.
- [24] **Motulsky, H.**, 1995. Intuitive Biostatistics, Oxford University Press, New York.

- [25] **McQueen, R., Knussen, C.**, 2002. Research Methods for Social Science – An Introduction, Pearson Education Limited: UK.
- [26] **Şenesen, Ü.**, 2004. İstatistik – Sayıların Arkasını Anlamak, Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- [27] **Bhusal, P., Tetri, E., Halonen, L.**, 2006. Quality and Efficiency of Office Lighting, *EPIC 2006 AIVC*, Lyon, France, 21-23 Kasım.
- [28] **Veitch, J.A., Newsham, G.R.**, 2000. Preferred luminous conditions in open-plan offices: research and practice recommendations. *International Journal of Lighting Research and Technology*, **32**, 4, 199-212.
- [29] **Küçükdoğu, M.Ş.**, Bilinmeyen Tarih. Aydınlatmanın Temel Kavramları, Lamp 83 yayınları.
- [30] **IESNA Handbook**, 2005.
- [31] **Özkaya, M.**, 1998. Aydınlatma Tekniği, Birsan Yayınevi, İstanbul.
- [32] **Rea, M.S., Ouellette, M.J.**, 1991. Relative visual performances: A basis for application. *Lighting Research and Technology*, 23, 135-144.
- [33] **Wilbom, R.I., Carlsson, L.W.**, 1987. Work at video display terminals among office workers in *Work with Video Display Units 86*, pp. 357-367. Eds. B. Knave & P.G. Wideback, Elsevier Science, Amsterdam.
- [34] **Flynn, J.E., Hendrick, C., Spencer, T., Martyniuk, O.**, 1979. A guide to methodology procedures for measuring subjective impressions in lighting. *Journal of the illumination Engineering Society*, **8**, 95-110.
- [35] **Eklund, N.H., Boyce, P.R., Simpson, S.N.**, 1999. Lighting and sustained performance. *Illuminating Engineering Society of North America 1999 Annual Conference: Proceedings*. IESNA: New York, NY. 501-524.
- [36] **Yener, A.K.**, 1996. Pencereleere uygulanan gölgeleme araçlarının tasarımında iklimsel ve görsel konfor koşullarının sağlanması amacıyla kullanılabilecek bir yaklaşım, *Doktora Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- [37] **Veitch, J.A., Newsham, G.R.**, 1996. Determinants of Lighting Quality II: Research and Recommendations, 104th Annual Convention of the American Psychological Association, Toronto, Ontario, Canada, August 12.
- [38] **Velds, M.**, 2001. Glare from Windows. *Commission Internationale de L'Éclairage Report*, **R3-19**.
- [39] **Veitch, J.A., Newsham, G.R.**, 1995. Quantifying lighting quality based on experimental investigations of end user performance and preference. *Proceedings of Right Light Three, The Third European Conference on Energy-Efficient Lighting*, Newcastle-upon-Tyne, England, 18–21 June, vol. 1, pp. 119–127.
- [40] **Wright, M.S., Hill, S.L., Cook, G.K., Bright, K.T.**, 1999. The perception of lighting quality in a non-uniformly lit office environment. *Facilities*, **17**, 12/13, 476-484.
- [41] **Moore, T., Carter, D.J., Slater, A.**, 2002. User attitudes toward occupant controlled office lighting. *Lighting Research and Technology*, **34**, 3, 207-219.
- [42] **Moore, T., Carter, D.J., Slater, A.**, 2002. A field study of occupant controlled lighting in offices. *Lighting Research and Technology*, **34**, 3, 191-205.
- [43] **Moore, T., Carter, D.J., Slater, A.**, 2003. A qualitative study of occupant controlled office lighting. *Lighting Research and Technology*, **35**, 4, 297-317.
- [44] **Love J.**, 1995. Field Performance of daylighting systems with photoelectric controls. *Proceedings of Right Light Three Conference*. Newcastle upon Tyne, 1995: 75–82.
- [45] **Zonneveldt L., Mallory-Hill S.**, 1998. Evaluation of daylight responsive lighting control systems. *Proceedings of Daylighting '98*. Ottawa, 223–30.
- [46] **Moore, T., Carter, D.J., Slater, A.**, 2004. A study of opinion in offices with and without user controlled lighting. *Lighting Research and Technology*, **36**, 2, 131-146.

- [47] **Hygge, S., Löfberg, H.A.**, 1997. User Evaluation of Visual Comfort in the Daylight Europe Project. *Right Light*, **4**, Volume 2.
- [48] **Elder, J., Turner, G.E., Rubin, A.I.**, 1979. Post-occupancy evaluation: A case study of the evaluation process, *Center for Building Technology, National Engineering Laboratory*, NBS, **NBSIR 79-1780**.
- [49] **Escuyer, S., Fontoynt, M.**, 2001. Lighting controls: a field study of office workers' reactions. *Lighting Research and Technology*, **33**, 2, 77–96.
- [50] **Boyce P.R.**, 1998. Lighting quality: The unanswered questions. Ed. Veitch, J.A. *Proceedings of the First CIE Symposium on Lighting Quality*, Vienna, Austria, 72-84.
- [51] **Çetegen, D.**, 2004. Doğal Işığın Hacim İçinde Etkin Kullanımını Sağlayan Düzeneklerin İstanbul İklim Koşulları Altında İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

EK A

LİTERATÜRDEN ALINMIŞ ÖRNEK ANKET FORMLARI

A.1 Ofis Aydınlatmasında Tercihler Üzerine Bir Çalışma – Anket Formu

Görsel İşlerin Aydınlatması

1. Dosyalama alanına giden yoldaki ışık miktarı ne kadar yeterlidir?

Yeterli 1 2 3 4 5 Yetersiz

2. Dosyalama alanına giden yoldaki ışık miktarı ne kadar konforludur?

Konforlu 1 2 3 4 5 Konforlu değil

3. Dosyalama işi üzerine düşen ışık miktarı ne kadar yeterlidir?

Yeterli 1 2 3 4 5 Yetersiz

4. Dosyalama işi üzerine düşen ışık miktarı ne kadar konforludur?

Konforlu 1 2 3 4 5 Konforlu değil

5. Yazı yazma işi üzerine düşen ışık miktarı ne kadar yeterlidir?

Yeterli 1 2 3 4 5 Yetersiz

6. Yazı yazma işi üzerine düşen ışık miktarı ne kadar konforludur?

Konforlu 1 2 3 4 5 Konforlu değil

7. Oturduğunuz masanın üzerindeki ışık miktarı ile dosyalama işi üzerine düşen ışık miktarı arasındaki fark ne büyüklüktedir?

Fark yok 1 2 3 4 5 Büyük fark var

Oda Değerlendirmesi

1. Odanın görünümü ne kadar hoştur?

Hoş 1 2 3 4 5 Hoş değil

2. Oda ne kadar aydınlık gözüküyor?

Aydınlık 1 2 3 4 5 Loş

3. Odanın aydınlatması ne kadar düzgün?

Düzgün 1 2 3 4 5 Düzgün değil

4. Odanın görünümü ne kadar konforlu?

Konforlu 1 2 3 4 5 Konforlu değil

5. Oda ne kadar büyük görünüyor?

Geniş 1 2 3 4 5 Sıkışık

6. Oda ne kadar ilginç görünüyor?

İlginc 1 2 3 4 5 İlginç değil

7. Odanın aydınlatması ne kadar kamaşma yaratıyor?

Kamaşma var 1 2 3 4 5 Kamaşma yok

A.2 Günlük ve Mevsimlik Kullanıcı Aydınlatma Kontrolü Modellerine Yönelik Bir Çalışma – Anket Formu

Ofis Aydınlatması Anketi

(A) Kişisel

(1) Yaş grubu 16–24 25–34 35–44 45–55 55+

(2) Cinsiyet Erkek Kadın

(3) İş Tipi Büro işleri Profesyonel İşletme Diğer

(Lütfen belirtin).....

(4) Şu anki işinizi ne süredir yapmaktasınız, yıl, ay

(5) Çalışma gününün yaklaşık olarak yüzde kaçını bilgisayar ekranı kullanarak geçiriyorsunuz, %

(6) Çalışma gününün yaklaşık olarak yüzde kaçında çalışma alanınızdan uzakta geçiriyorsunuz, %

(B) Aydınlatma Miktarı

(1) Masanıza gelen ışık miktarı için ne dersiniz:

Çok fazla 5 4 3 2 1 Çok az

(2) Bilgisayar ekranınızdaki ışık miktarı için ne dersiniz:

Çok fazla 5 4 3 2 1 Çok az

(3) Masanıza erişen gün ışığı miktarını düşünün, bu:

Çok fazla 5 4 3 2 1 Çok az

(C) Aydınlatma Kalitesi

(1) Görsel çevrenizi seviyor musunuz?

Evet Hayır

(2) Masanızdan kafanızı kaldırdığınızda karşınızdaki sahne size nasıl
görünüyor?

Fazla aydınlık 5 4 3 2 1 Fazla loş

(3) Solunuza baktığınızdaki sahne nasıl görünüyor?

Fazla aydınlık 5 4 3 2 1 Fazla loş

(4) Sağınıza baktığınızdaki sahne nasıl görünüyor?

Fazla aydınlık 5 4 3 2 1 Fazla loş

(5) Tavanı nasıl buluyorsunuz?

Fazla aydınlık 5 4 3 2 1 Fazla loş

(6) Kamaşma (Kamaşma direkt olarak veya yansıma yoluyla görülen
istenmeyen parlaklıktır) sizi hiç rahatsız ediyor mu?

Sık sık 5 4 3 2 1 Asla

Eğer kamaşma varsa, kaynağı nedir?

(A) Aşağıdakilerden herhangi birinden direkt olarak mı geliyor?

Lambalar

Masa lambaları

Güneş

Gökyüzü

Storlar

Diğer (lütfen belirtiniz)

(B) Ve/veya yukarıdakilerden herhangi birinden gelen ışık aşağıdakilerden
herhangi birinden yansıyor mu?

Pencere

Bilgisayar ekranı

Masa

Kağıt

Diğer (lütfen belirtiniz)

(D) Aydınlatma Kontrolü

(1) Masanızın üzerindeki yapay ışığı kontrol edebilmeniz sizin için ne kadar
önemli?

Önemli 5 4 3 2 1 Önemsiz

(2) Masanız üzerindeki yapay aydınlatma üzerinde ne derecede kontrol sahibisiniz?

Tam kontrol 5 4 3 2 1 Sıfır kontrol

(3) Bu kontrol seviyesinden ne kadar memnunsunuz?

Memnunum 5 4 3 2 1 Memnun değilim

(4) Sizce masanızın aydınlatmasını diğer komşu masalardan ayrı olarak kontrol etmek önemli mi?

Önemli 5 4 3 2 1 Önemsiz

(5) Çalışma alanınıza düşen gün ışığı üzerinde herhangi bir kontrole sahip misiniz (örn. storlar üzerinde kontrol)?

Tam kontrol 5 4 3 2 1 Sıfır kontrol

A.3. Daylight Europe – Eski ve Yeni Binalarda Günışığı Kullanımına Dair Bir Çalışma

Aydınlatma koşulları anketi

Bu bina, dünyanın farklı bölgelerinde gözlemlenen pek çok binadan biridir. Bu anket çalışmasının hedefi kullanıcıların aydınlatma koşulları hakkındaki fikirlerini ölçmektir. Anket, gün ışığı, yapay ışık ve enerji tüketimi verilerini desteklemektedir. Lütfen anketi belirtildiği şekilde tamamlayın ve geri veriniz. Cevaplarınızda açık yürekli ve dürüst olunuz. Cevaplarınız sadece istatistiksel bir analizin parçası olarak kullanılacaktır ve ankete katılan denekleri kişisel olarak tanımlamak mümkün olmayacaktır. Anketin sonunda, daha sonra anketi yeniden doldurmanız istenirse hatırlayabileceğiniz kişisel bir kod sorulacaktır. Zamanınız ve işbirliğiniz için çok teşekkürler.

Anket Sorumlusu

Tarih:.....

Öncelikle bina hakkında birkaç soru

1. (Bina adı)..... hakkında özellikle sevdiğiniz herhangi bir şey var mı?

O Evet

O Hayır

Cevabınız evetse, sevdiğiniz nedir?

2. (Bina adı)..... hakkında özellikle sevmediğiniz herhangi bir şey var mı?

☐ Evet

☐ Hayır

Cevabınız evetse, sevmediğiniz nedir?

Çalışma alanıyla ilgili sorular

Kimlik:

Kat:..... Oda numarası:.....

Başka kimlik:..... veya çalışma alanı adı

3. Lütfen tüm kategorileri okuyun ve olduğunuz çalışma alanını işaretleyin (sadece tek alternatif)

☐ Tam yükseklikte duvarlar içinde kalan özel bir oda,

☐ Tam yükseklikte duvarlar içinde kalan ve biriyle paylaşılan bir oda,

☐ 2 veya daha fazla kişi tarafından paylaşılan açık bir oda (bölmeler veya görüşü engelleyen eşyalar olmayan)

☐ Normalde açık planlı olan bir ofiste bölmeler, bitkiler veya dosya dolapları vs. tarafından çevrili kişisel bir alan. Diğer çalışanlar çok az veya hiç görülüyor.

☐ Açık planlı bir odayı bölen bazı bölmeler, bitkiler, dosya dolapları var fakat çalışma alanını çevirmiyorlar. Diğer çalışanlar kolaylıkla görülüyor.

4. Şu anki odanızı veya çalışma alanınızı kaç kişi paylaşıyor?

☐ Kendime ait bir odam var

☐ 2 kişi

☐ 3-4 kişi

☐ 5-10 kişi

☐ 10 kişiden fazla

5. Bir çalışma ortamını sizin için hoş bir ortam yapan aşağıda verilen fiziksel özelliklerden en önemli üç tanesini (1 = en önemli olmak) üzere 1'den 3'e kadar numaralandırarak işaretleyiniz.

☐ Konforlu sıcaklık

☐ Gürültüsüzlük

☐ İyi ışık

☐ Mahremiyet

☐ İyi havalandırma

☐ Mekan yeterliliği

☐ Pencere(ler)

☐ Dış dünyayı görüş

☐ Genel çevre

☐ Diğer (lütfen belirtin) (renkler, halı, dekorasyon).....

6. Çalışma alanınızın aşağıda verilen özelliklerinden ne derecede memnunsunuz?

	Çok memnun	Biraz memnun	Tarafsız	Pek memnun değil	Hiç memnun değil
a. Aydınlatma	☐	☐	☐	☐	☐
b. Gürültü düzeyi	☐	☐	☐	☐	☐
c. Koku	☐	☐	☐	☐	☐
d. Havalandırma	☐	☐	☐	☐	☐
e. Sıcaklık	☐	☐	☐	☐	☐
f. Pencere büyüklüğü	☐	☐	☐	☐	☐
g. Mahremiyet	☐	☐	☐	☐	☐
h. Yeterli mekan	☐	☐	☐	☐	☐
i. Dış dünyayı görüş	☐	☐	☐	☐	☐
j. Genel çevre (renkler, halılar, dekorasyon)	☐	☐	☐	☐	☐

7. Çalışma alanınızda bir masa lambası veya benzeri var mı?

☐ Evet

☐ Hayır

Eğer cevabınız evetse, kullanıyor musunuz?

☐ Her zaman

☐ Çoğu zaman

☐ Bazen

☐ Asla

Eğer cevabınız hayırsa: Bir masa lambasının çalışma koşullarınızı iyileştireceğini düşünüyor musunuz?

☐ Evet

☐ Hayır

8. Doğal ışık, yapay ışık veya doğal ve yapay ışığın bileşimi altında çalışmayı mı tercih edersiniz?

☐ Doğal

☐ Yapay

☐ Doğal ve yapay bileşimi

9. Genel olarak yapay ve doğal ışığın bileşiminden oluşan aydınlık düzeyini nasıl değerlendiriyorsunuz?

	Çok az ışık	Yeterli	Çok fazla ışık
a. Çalışma alanında	☐	☐	☐
b. Hacımda genel	☐	☐	☐
c. Bilgisayar ekranında	☐	☐	☐

10. Yapay ışık sizi rahatsız edecek kadar kuvvetli kamaşmaya neden oluyor mu?

	Sık sık	Bazen	Zaman zaman	Asla
a. Çalışma alanında	☐	☐	☐	☐
b. Bilgisayar ekranında	☐	☐	☐	☐

11. Gün ışığı sizi rahatsız edecek kadar kuvvetli kamaşmaya neden oluyor mu?

	Sık sık	Bazen	Zaman zaman	Asla
a. Gökten kaynaklanan	☐	☐	☐	☐
b. Güneş ışığından kaynaklanan	☐	☐	☐	☐

12. Aydınlatma çalışma malzemeleriniz üzerinde yansımalar neden oluyor mu? Not disturbing,

	Rahatsız edici değil	Biraz rahatsız edici	Oldukça rahatsız edici	Çok rahatsız edici
a. Tavandaki aydınlatma	☐	☐	☐	☐
b. Masa üstü aydınlatma	☐	☐	☐	☐
c. Gün ışığından	☐	☐	☐	☐

13. Eğer oluşan yansımalar varsa, hangi çalışma malzemelerinde oluşuyor?

- ☐ Parlak kağıt
- ☐ Bilgisayar ekranı
- ☐ Diğer (lütfen belirtin)

14. Odanız/çalışma alanınız hakkındaki genel kanınız nedir? (Geçerli olan şıkları işaretleyiniz)

- ☐ Aydınlık
- ☐ Karanlık
- ☐ İyi renkler
- ☐ Düzgün aydınlatılmamış
- ☐ Diğer (lütfen belirtin)

15. Odanızda veya çalışma alanınızda pencere olması sizin için ne kadar önemlidir?

- ☐ Çok önemli
- ☐ Oldukça önemli
- ☐ Önemli değil

16. Odanızda veya çalışma alanınızda pencere var mı?

- ☐ Evet
 - ☐ Hayır
- Cevabınız hayır ise lütfen 26. soruya geçiniz.

17. Çalışma alanınız pencerelere göre nasıl konumlandırılmıştır? Lütfen pozisyonunuzu (nokta şeklinde) ve temel bakış yönünüzü (ok şeklinde) belirterek oda/çalışma alanınızı çiziniz. En yakın pencereye yaklaşık uzaklığınızı belirtiniz.

18. Hangi elinizi kullanıyorsunuz?

- ☐ Sağ
- ☐ Sol

19. Çalışma alanınızdan/masanızdan dış dünyayı görmek istediğiniz miktarda görebiliyor musunuz?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır

20. Size en yakın pencereden dışarı baktığınızda gördüğünüz manzarayı aşağıdaki özelliklerden hangileri en iyi şekilde tanımlamaktadır? (Geçerli olan şıkları işaretleyiniz)

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| ☐ kısıtlı | ☐ parlak |
| ☐ basit | ☐ sıkışık değil |
| ☐ hoş | ☐ sinir bozucu |
| ☐ kapalı | ☐ karmaşık |
| ☐ loş | ☐ sıkıcı |
| ☐ heyecan verici | ☐ hoş değil |
| ☐ sıkışık | ☐ geniş |

21. Sadece pencerelerden gelen ışıkla çalıştığınız zamanlar oluyor mu? ☐ Often

- ☐ Bazen
☐ Sadece ara sıra
☐ Asla

Eğer oluyorsa, ne zaman olduğunu belirtebilir misiniz?

22. Pencerelerden odaya giren güneş ışığı nedeniyle çok sıcak oluyor mu?

- ☐ Sık sık
☐ Bazen
☐ Sadece ara sıra
☐ Asla

Eğer oluyorsa, ne zaman olduğunu belirtebilir misiniz?

23. Pencerelerden gelen ısıyı kontrol edebiliyor musunuz?

- ☐ Dış storlar veya benzer araçlarla
☐ İç storlarla
☐ Perdelerle
☐ Diğer yöntemlerle (lütfen belirtin)
☐ Hayır

24. Pencere kenarında soğuk hava akımlarına rastlıyor musunuz?

- ☐ Sık sık
☐ Bazen
☐ Sadece ara sıra
☐ Asla

25. Pencere büyüklüğünüz ne kadar?

- ☐ Çok büyük
☐ Yaklaşık normal
☐ Çok küçük

26. Aşağıda pencerelerin bazı faydalı yönleri listelenmiştir. İş yerinizde sizin için en önemli olan 3 tanesini işaretleyiniz. İşaretlemeleri 1'den 3'e kadar, 1=en önemli olacak şekilde yapınız.

- ☐ Günün saatini söylemeleri
- ☐ Gün ışığını içeri almaları
- ☐ Hava durumunu göstermeleri
- ☐ Isıyı içeri almaları
- ☐ Dışarıda olanları göstermeleri
- ☐ Bitkiler için ışık sağlamaları
- ☐ Temiz havayı içeri almaları
- ☐ Dış görüşü sağlamaları
- ☐ Odayı olduğundan geniş göstermeleri
- ☐ Monotonluğu engellemeleri
- ☐ Diğer (lütfen belirtin)

27. Aşağıda pencerelerin bazı zayıf yönleri listelenmiştir. İş yerinizde sizin için en önemli olan 3 tanesini işaretleyiniz. İşaretlemeleri 1'den 3'e kadar, 1=en önemli olacak şekilde yapınız.

- ☐ Yazın içeriye çok ısı almaları
- ☐ Kamaşmaya neden olmaları
- ☐ Kışın içeriye çok soğuk hava almaları
- ☐ Mahremiyeti azaltmaları
- ☐ Mobilyaların yerleştirilebileceği alanları azaltmaları
- ☐ Dışarıdan içeriye gürültüyü almaları
- ☐ Çok fazla güneş ışığı vermeleri
- ☐ Tehlike unsuru oluşturmaları (kırılabilir)
- ☐ Tehlike unsuru oluşturmaları (insanlar düşebilir)
- ☐ Diğer (lütfen belirtin)

28. Aşağıdakilerden hangileri işinizin normal bir parçasıdır? Genellikle yaptığınız her işi, en çok yaptığınız aktiviteye 1 vererek işaretleyiniz.

- ☐ Bilgisayar veya başka tuş takımlı aletleri kullanmak
- ☐ Okumak
- ☐ Daktiloyle yazı yazmak
- ☐ Elle yazı yazmak
- ☐ Dosyalama işi yapmak
- ☐ Sayılarla çalışmak
- ☐ Çizim yapmak
- ☐ Laboratuvar işi
- ☐ Telefonla konuşmak
- ☐ Mülakat yapmak veya ufak toplantılar düzenlemek
- ☐ Başka çalışanların işlerini denetlemek
- ☐ Diğer (lütfen belirtin)

29. Genelde ofisinizde veya çalışma alanınızda ne kadar vakit geçiriyorsunuz?

- ☐ Her zaman (günde 7-8 saat)
- ☐ Çoğu zaman (günde 4-6 saat)
- ☐ Çok az (günde 4 saatten az)
- ☐ Diğer (lütfen belirtin)

30. Kendinizi kamaşmaya karşı çok hassas olarak tanımlar mısınız?

☐ Evet

☐ Hayır

31. Çalışırken gözlük veya kontak lens kullanıyor musunuz?

☐ Hayır

☐ Evet

Eğer cevabınız evetse,

☐ Basit

☐ İleri

☐ Çift odaklı

☐ Kontak lens

☐ Bilgisayar ekranında çalışma için özel gözlük/kontak lens

32. İçeride ve dışarıda sıklıkla güneş gözlüğü kullanır mısınız?

☐ Evet, dışarıda

☐ Evet, içeride

☐ Hayır

33. Genel olarak işiniz ne tür bir iştir? (Örneğin tezgahtar, yazıcı, denetleyici, doktor, vs.)

34. Eğer bina hakkında başka görüşleriniz varsa lütfen burada belirtiniz:

Bundan sonraki bilgi sadece veri analizi için gereklidir. Herhangi bir cevaplayıcıyı tanımlamak için kullanılmayacaktır.

35..... (bina ismi) binasında ne süredir çalışıyorsunuz?

36. Cinsiyetiniz

☐ Kadın

☐ Erkek

37. Yaş

☐ 30'un altı

☐ 30-39

☐ 40-49

☐ 50-59

☐ 60 ve üstü

Lütfen kişisel kodunuz olarak herhangi bir harf ve/veya rakam kombinasyonu seçiniz. Bu kodu anketi daha sonra doldurduğunuzda da hatırlayınız. Bu kodun amacı, aydınlatma koşulları değiştiğinde kişinin verdiği cevaplarda değişim olup olmadığını gözlemektir. Kodunuzu bilen tek kişi siz olacaksınız!

Kodu daha sonra hatırlayabilmek için, kişisel önemi olan olayları veya kişileri, isimlerini veya tarihlerini, olayın yıl ve ay bilgisini, mekan veya olay ismini vs. seçebilirsiniz.

Kodunuz (rakam ve/veya harf).....

Anketimizi doldurduğunuz için teşekkür ederiz.

A.4. Ofis Aydınlatması Tercihleri ve Tavsiye Edilen Uygulamaları Karşılaştıran bir Çalışma – Anket Formu

1. Penceresi olan ofislerde çalışmayı tercih ederim.
2. Bir pencere olduğunda, pencerede stor veya perde olmasını tercih ederim.
3. Düzgün parıltı dağılımına sahip bir odayı tercih ederim. (uniformly bright room)
4. Daha karanlık bir odada, kendi masam üzerinde veya bilgisayarımın yanında bir iş aydınlatmasıyla çalışmayı tercih ederim. (task light = lokal aydınlatma mı desem?)
5. Çok karanlık bir odayı tercih ederim.
6. Ofislerde aydınlatma benim için pek önemli değil.
7. Aydınlatmayı kendim ayarlayabilmem umrumda değil.
8. Ofisimdeki aydınlatmanın pozisyon ve açısını ayarlayabilmem benim için önemli.
9. Penceresi olan bir ofisim olduğunda, gün içinde yapay ışığa ihtiyacım olmaz.
10. Endirekt aydınlatmaya (oda yüzeylerini aydınlatmak için duvarlar veya tavandan ışık yansıtan armatürler) sahip olmak isterim.
11. İş günü boyunca ışıkları istediğim gibi kapatıp açabilmek isterim.

EK B

TEZ ÇALIŞMASINDA KULLANILAN ANKET FORMU

B.1 Kullanılan Anket Programından Örnek Soru Ekranları

Anket Aktarma Programı

18. Şu anda bulunduğunuz çalışma ortamının aydınlatmasından ne kadar memnunsunuz?

☐ Çok memnunum

☐ Biraz memnunum

☐ Tarafsızım

☐ Pek memnun değilim

☐ Hiç memnun değilim

<< Önceki Sonraki >> Kaydet Kapat

Şekil B.1 : Memnuniyet sorusu örneği

Anket Aktarma Programı

34. Görsel işleri gerçekleştirdiğiniz süre boyunca çalışma malzemeleriniz üzerinde pencereden giren doğal ışıktan kaynaklanan yansımalar oluştu mu?

☐ Sürekli

☐ Sıklıkla

☐ Bazen

☐ Çok seyrek

☐ Hiç

<< Önceki Sonraki >> Kaydet Kapat

Şekil B.2 : Yansıma Sorusu Örneği

Anket Aktarma Programı

42. Hacimdeki genel aydınlık düzeyini nasıl değerlendiriyorsunuz?

☐ Çok yüksek

☐ Yüksek

☐ Normal

☐ Düşük

☐ Çok düşük

<< Önceki Sonraki >> Kaydet Kapat

Şekil B.3 : Aydınlık Düzeyi Sorusu Örneği

Anket Aktarma Programı

46. Tavanda aydınlatma armatürü bulunmamasını nasıl değerlendiriyorsunuz?

☐ Çok hoş

☐ Hoş

☐ Fark etmemiştim

☐ Hoş değil

☐ Hiç hoş değil

<< Önceki Sonraki >> Kaydet Kapat

Şekil B.4 : Aydınlatma Sistemine Dair Soru Örneği

B.2. Test ve Referans Odaları İçin Anket Soruları

1. Kodunuz? (Lütfen kodunuzun son karakterinden sonra -T yazınız, örn. 230956-T)

.....

2. Tarih? (Gün/Ay/Yıl)

.....

3. Saat?

.....

4. Doğum tarihiniz? (Gün/Ay/Yıl)

.....

5. Cinsiyetiniz?

☐ Kadın

☐ Erkek

6. Eğitim Düzeyiniz?

.....

7. Mesleğiniz?

.....

8. Hayatınızın en uzun dönemini hangi şehirde geçirdiniz?

.....

9. Yazı yazmak için hangi elinizi kullanıyorsunuz?

☐ Sağ

☐ Sol

10. Göz renginiz nedir?

.....

11. Bilinen bir renk körlüğü probleminiz var mı?

☐ Var

☐ Yok

12. Yakını görememe probleminiz var mı?

☐ Evet

☐ Hayır

13. Çalışırken gözlük ve/veya kontak lens kullanıyor musunuz?

☐ Gözlük kullanıyorum.

☐ Kontak lens kullanıyorum.

☐ Gözlük ve kontak lens kullanıyorum.

☐ Gözlük veya kontak lens kullanmıyorum.

14. Dışarıda güneş gözlüğü kullanır mısınız?

☐ Her zaman kullanırım

☐ Sık Sık kullanırım

☐ Genellikle kullanırım

☐ Bazen kullanırım

☐ Hiç kullanmam

15. Kamaşmaya karşı hassasiyetinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?

- ☐ Çok hassasım
- ☐ Oldukça hassasım
- ☐ Biraz hassasım
- ☐ Pek hassas değilim
- ☐ Hiç hassas değilim

16. Kendi çalışma ortamınızda tercih ettiğiniz ışık tipi nedir?

- ☐ Doğal ışık
- ☐ Yapay ışık
- ☐ Doğal ve yapay ışık birarada

17. Çalışma yerinizde pencere bulunması sizin için ne kadar önemlidir?

- ☐ Çok önemli
- ☐ Biraz önemli
- ☐ Tarafsızım
- ☐ Pek önemli değil
- ☐ Hiç önemli değil

18. Şu anda bulunduğunuz çalışma ortamının aydınlatmasından ne kadar memnunsunuz?

- ☐ Çok memnunum
- ☐ Biraz memnunum
- ☐ Tarafsızım
- ☐ Pek memnun değilim
- ☐ Hiç memnun değilim

19. Şu anda bulunduğunuz çalışma ortamının gürültü düzeyinden ne kadar memnunsunuz?

- ☐ Çok memnunum
- ☐ Biraz memnunum
- ☐ Tarafsızım
- ☐ Pek memnun değilim
- ☐ Hiç memnun değilim

20. Şu anda bulunduğunuz çalışma ortamının kokusundan ne kadar memnunsunuz?

- ☐ Çok memnunum
- ☐ Biraz memnunum
- ☐ Tarafsızım
- ☐ Pek memnun değilim
- ☐ Hiç memnun değilim

21. Şu anda bulunduğunuz çalışma ortamının havalandırmasından ne kadar memnunsunuz?

- ☐ Çok memnunum
- ☐ Biraz memnunum
- ☐ Tarafsızım
- ☐ Pek memnun değilim
- ☐ Hiç memnun değilim

22. Şu anda bulunduğunuz çalışma ortamının sıcaklığından ne kadar memnunsunuz?

- ☐ Çok memnunum
- ☐ Biraz memnunum
- ☐ Tarafsızım
- ☐ Pek memnun değilim
- ☐ Hiç memnun değilim

23. Şu anda bulunduğunuz çalışma ortamındaki pencere büyüklüğünden ne kadar memnunsunuz?

- ☐ Çok memnunum
- ☐ Biraz memnunum
- ☐ Tarafsızım
- ☐ Pek memnun değilim
- ☐ Hiç memnun değilim

24. Şu anda bulunduğunuz çalışma ortamının mahremiyetinden ne kadar memnunsunuz?

- ☐ Çok memnunum
- ☐ Biraz memnunum
- ☐ Tarafsızım
- ☐ Pek memnun değilim
- ☐ Hiç memnun değilim

25. Şu anda bulunduğunuz çalışma ortamında mekan yeterliliğinden ne kadar memnunsunuz?

- ☐ Çok memnunum
- ☐ Biraz memnunum
- ☐ Tarafsızım
- ☐ Pek memnun değilim
- ☐ Hiç memnun değilim

26. Şu anda bulunduğunuz çalışma ortamının dış dünyayı görüşünden ne kadar memnunsunuz?

- ☐ Çok memnunum
- ☐ Biraz memnunum
- ☐ Tarafsızım
- ☐ Pek memnun değilim
- ☐ Hiç memnun değilim

27. Şu anda bulunduğunuz çalışma ortamında genel çevreden (renkler, halılar, dekorasyon) ne kadar memnunsunuz?

- ☐ Çok memnunum
- ☐ Biraz memnunum
- ☐ Tarafsızım
- ☐ Pek memnun değilim
- ☐ Hiç memnun değilim

28. Görsel işleri gerçekleştirmiş olduğunuz bilgisayarı lütfen belirtiniz.

☐ Parlak ekranlı bilgisayar

☐ Mat ekranlı bilgisayar

29. Ankete başlamadan önce gerçekleştirmiş olduğunuz görsel işlerden, karakter karşılaştırma işinin zorluk derecesini lütfen belirtiniz.

☐ Çok zor

☐ Zor

☐ Normal

☐ Kolay

☐ Çok kolay

30. Gerçekleştirmiş olduğunuz görsel işlerden, parlak kağıttaki metni bilgisayara geçirme işinin zorluk derecesini lütfen belirtiniz.

☐ Çok zor

☐ Zor

☐ Normal

☐ Kolay

☐ Çok kolay

31. Gerçekleştirmiş olduğunuz görsel işlerden, sözlükten kelime anlamlarını bulup bilgisayara geçirme işinin zorluk derecesini lütfen belirtiniz.

☐ Çok zor

☐ Zor

☐ Normal

☐ Kolay

☐ Çok kolay

32. Görsel işleri gerçekleştirdiğiniz süre boyunca gökten kaynaklanan doğal ışık sizi rahatsız edecek şekilde kamaşma yarattı mı?

☐ Sürekli

☐ Sıklıkla

☐ Bazen

☐ Çok seyrek

☐ Hiç

33. Görsel işleri gerçekleştirdiğiniz süre boyunca güneş ışığından kaynaklanan doğal ışık sizi rahatsız edecek şekilde kamaşma yarattı mı?

☐ Sürekli

☐ Sıklıkla

☐ Bazen

☐ Çok seyrek

☐ Hiç

34. Görsel işleri gerçekleştirdiğiniz süre boyunca çalışma malzemeleriniz üzerinde pencereden giren doğal ışıktan kaynaklanan yansımalar oluştu mu?

- ☐ Sürekli
- ☐ Sıklıkla
- ☐ Bazen
- ☐ Çok seyrek
- ☐ Hiç

35. Görsel işleri gerçekleştirdiğiniz süre boyunca çalışma malzemeleriniz üzerinde yapay ışıktan kaynaklanan yansımalar oluştu mu?

- ☐ Sürekli
- ☐ Sıklıkla
- ☐ Bazen
- ☐ Çok seyrek
- ☐ Hiç

36. Eğer sizi rahatsız eden yansımalar varsa hangi yüzeylerde oluştuklarını lütfen belirtiniz. Birden fazla şık işaretleyebilirsiniz.

- ☐ Parlak bilgisayar ekranı
- ☐ Mat bilgisayar ekranı
- ☐ Klavye
- ☐ Masa yüzeyi
- ☐ Parlak kağıt
- ☐ Diğer (Lütfen alttaki boşlukta belirtiniz)

.....

37. Bu hacimde çalıştığınız süre içinde pencereden hacme giren güneş ışığı nedeniyle hiç çok sıcak oldu mu?

- ☐ Sürekli
- ☐ Sıklıkla
- ☐ Bazen
- ☐ Çok seyrek
- ☐ Hiç

38. Çalışma düzlemindeki aydınlık düzeyini nasıl değerlendiriyorsunuz?

- ☐ Çok yüksek
- ☐ Yüksek
- ☐ Normal
- ☐ Düşük
- ☐ Çok düşük

39. HP marka bilgisayar ekranındaki aydınlık düzeyini nasıl değerlendiriyorsunuz?

- ☐ Çok yüksek
- ☐ Yüksek
- ☐ Normal
- ☐ Düşük
- ☐ Çok düşük

40. Acer marka bilgisayar ekranındaki aydınlık düzeyini nasıl değerlendiriyorsunuz?

- ☐ Çok yüksek
- ☐ Yüksek
- ☐ Normal
- ☐ Düşük
- ☐ Çok düşük

41. Bilgisayar klavyesindeki aydınlık düzeyini nasıl değerlendiriyorsunuz?

- ☐ Çok yüksek
- ☐ Yüksek
- ☐ Normal
- ☐ Düşük
- ☐ Çok düşük

42. Hacimdeki genel aydınlık düzeyini nasıl değerlendiriyorsunuz?

- ☐ Çok yüksek
- ☐ Yüksek
- ☐ Normal
- ☐ Düşük
- ☐ Çok düşük

43. Çalışma masasının karşısındaki duvar üzerindeki aydınlık düzeyini nasıl değerlendiriyorsunuz?

- ☐ Çok yüksek
- ☐ Yüksek
- ☐ Normal
- ☐ Düşük
- ☐ Çok düşük

44. Kapının bulunduğu duvar üzerindeki aydınlık düzeyini nasıl değerlendiriyorsunuz?

- ☐ Çok yüksek
- ☐ Yüksek
- ☐ Normal
- ☐ Düşük
- ☐ Çok düşük

45. Pencere duvarı ile pencere arasındaki parıltı farkını nasıl değerlendiriyorsunuz?

- ☐ Fark edilmiyor
- ☐ Tahammül edilebilir düzeyde
- ☐ Rahatsız edici düzeyde

46. Tavanda aydınlatma armatürü bulunmamasını nasıl değerlendiriyorsunuz?

- ☐ Çok hoş
- ☐ Hoş
- ☐ Fark etmemiştim
- ☐ Hoş değil
- ☐ Hiç hoş değil

47. Otomatik ışık kontrol sistemlerinin aydınlatma çözümlerinde başarılı bir yaklaşım olduğunu düşünüyorum.

- ☐ Kesinlikle katılıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Tarafsızım
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Kesinlikle katılmıyorum

48. Kullandığım hacimde benim isteklerim dışında değişen çevre koşulları beni rahatsız ediyor.

- ☐ Kesinlikle katılıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Tarafsızım
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Kesinlikle katılmıyorum

49. Bu hacimde kullanılmış olan otomatik ışık kontrol sistemini kendi çalışma hacmimde de kullanmak isterim.

- ☐ Kesinlikle katılıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Tarafsızım
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Kesinlikle katılmıyorum

50. Bu hacimde kullanılmış olan Işık Rafı Sistemini kendi çalışma hacmimde de kullanmak isterim.

- ☐ Kesinlikle katılıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Tarafsızım
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Kesinlikle katılmıyorum

Anketimiz sona ermiştir. Projemize yapmış olduğunuz katkılar için teşekkür ederiz. Lütfen sağ alt köşedeki kaydet tuşuna basıp, daha sonra kapat tuşundan anketi kapatınız.

Referans oda için, Test odasında verilen anketin 46. sorusundan itibaren sorular değişmektedir. Test odası anketinin son 5 sorusu çıkartılarak, yerine aşağıdaki iki sorunun yerleştirilmesiyle oluşturulan anket formu, referans odada kullanılmıştır.

46. Hacimde bulunduğunuz süre içinde ışık yakma ihtiyacı duyduunuz mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır

47. Hacimde bulunduğunuz süre içinde ışıkları yaktınız mı?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır

EK C**TEST VE REFERANS ODALARINDA ÇALIŞMA DÜZLEMİ ÜZERİNDE
ÖLÇÜLEN AYDINLIK DÜZEYİ DEĞERLERİ****Tablo C.1 : Çalışma Düzlemi Üzerinde Ölçülen Aydınlik Düzeyi Değerleri**

Denek No	Test Odası	Referans Oda	Denek No	Test Odası	Referans Oda
1	1050	2000	39	640	800
2	950	2100	40	730	640
3	1000	2000	41	640	1150
4	800	1600	42	740	870
5	780	1500	43	720	420
6	720	1550	44	1450	2900
7	720	900	45	700	540
8	720	900	46	740	860
9	1200	2000	47	520	560
10	780	1350	48	520	560
11	780	1350	49	530	680
12	880	1050	50	550	630
13	760	1150	51	620	320
14	600	250	52	620	760
15	650	220	53	720	410
16	740	1350	54	730	1100
17	760	1100	55	530	650
18	600	1300	56	560	150
19	840	2000	57	500	560
20	840	1900	58	520	730
21	660	840	59	570	165
22	730	520	60	560	560
23	680	800	61	1400	2150
24	600	520	62	1650	3000
25	700	1600	63	1950	3000
26	840	840	64	1800	3000
27	680	600	65	1600	2150
28	750	1150	66	1800	1900
29	580	540	67	1750	3000
30	740	500	68	1900	3000
31	550	110	69	2000	3000
32	620	250	70	1800	3000
33	560	220	71	840	1500
34	550	250	72	900	1900
35	580	240	73	740	900
36	580	240	74	600	740
37	580	175	75	620	210
38	560	240	76	550	720

ÖZGEÇMİŞ

Lale Erdem, 1982 yılında İstanbul’da doğdu. İlkokul eğitimini Nilüfer Hatun İlköğretim Okulu’nda birincilikle tamamladıktan sonra, ortaokul ve lise eğitimini Robert Kolej’de tamamladı. 2000-2004 yılları arasında İstanbul Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Fakültesi’nde Elektrik Mühendisliği Bölümü’nü bitirerek Elektrik Mühendisi ünvanını aldı ve aynı bölümde yüksek lisans eğitimine başladı. Şubat 2005’te çalışmaya başladığı İstanbul Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik Fakültesi Elektrik Tesisleri Anabilim Dalı’nda Araştırma Görevlisi olarak görevini sürdürmektedir.