



**T.C. İSTANBUL TİCARET
ÜNİVERSİTESİ**

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AYDINLATMA KALİTESİNİ BELİRLEYEN PSİKOLOJİK
ETKENLERİN ÇALIŞMA ALANI ÖRNEĞİNDE İNCELENMESİ**

Elif UYAN

Danışman

Prof. Dr. A. Işık AYDEMİR

Eş Danışman

Prof. Dr. Mehmet Şener KÜÇÜKDOĞU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İÇ MİMARLIK ANABİLİM DALI
İSTANBUL - 2018**

KABUL VE ONAY SAYFASI

Elif UYAN tarafından hazırlanan "Aydınlatma Kalitesini Belirleyen Psikolojik Etkenlerin Çalışma Alanı Örneğinde İncelenmesi" adlı tez çalışması 04/07/2018 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde başarı ile savunularak, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İç Mimarlık Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Prof.Dr. Işık AYDEMİR
İstanbul Ticaret Üniversitesi

Jüri Üyesi

Doç.Dr. Elif KISAR KORAMAZ
İstanbul Ticaret Üniversitesi

Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Alp SUNALP
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

Onay Tarihi : 23.07.2018

Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK
Enstitü Müdürü

AKADEMİK VE ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

04.07.2018



Elif UYAN

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Tezin Amacı ve Kapsamı	2
2. LİTERATÜR ÖZETİ	4
2.1. Aydınlatma Kalitesi Konusunda Yapılmış Çalışmalar	4
2.2. Aydınlatmanın Psikolojik Süreçlerinin Kişisel İzlenimler Üzerindeki Etkileri Konusunda Yapılmış Çalışmalar	6
2.2.1. Görev aydınlatmasının performansa etkisi konusunda yapılmış çalışmalar	8
2.2.2. Aydınlatma ve mekan algılama ilişkisi konusunda yapılmış çalışmalar	9
2.2.3. Aydınlatma ve duygudurum ilişkisi konusunda yapılmış çalışmalar	11
3. ÇALIŞMA ALANLARINDA AYDINLATMA KALİTESİNİ BELİRLEYEN PARAMETRELER	14
3.1. Fiziksel Konfor Parametreleri	14
3.1.1. Aydınlik düzeyi	15
3.1.2. Parıltı, kamaşma	18
3.1.2.1. Parıltı.....	18
3.1.2.1. Kamaşma	19
3.1.3. Renk	20
3.2. Psikolojik Etkenler	23
3.2.1. Mekan algılama	23
3.2.2. Performans	24
3.2.3. Duygudurum	24
4. AYDINLATMA KALİTESİNİ BELİRLEYEN PSİKOLOJİK ETKENLERİN ÇALIŞMA ALANI ÖRNEĞİNDE İNCELENMESİ	25
4.1. Deneyin Amacı.....	25
4.2. Deney Setinin Tanıtılması	25
4.1.1. Deney setinde ölçülen renk ve yansıtıcılık değerleri.....	26
4.1.2. Deney setinde kullanılan otomasyon sistemi.....	28
4.1.3. Deney setinde kullanılan armatür-lamba özellikleri.....	30
4.1.4. Aydınlatma senaryoları.....	32
4.1.3. Denek grubu.....	34
4.3. Deney Aşamaları	35
4.3.1. Deney setinde ölçülen fiziksel konfor koşulları	35
4.3.1.1. Deney setinde ölçülen parıltı değerleri.....	36
4.3.1.1. Deney setinde ölçülen aydınlık düzeyi değerleri.....	37
4.3.2. Deney setinde ölçülen aydınlatmanın psikolojik konfor etkileri.....	39
4.3.2.1. Aydınlatma – mekan algılama ilişkisi.....	40
4.3.2.2. Aydınlatma - performans ilişkisi	40

4.3.2.3. Aydınlatma - duygudurum ilişkisi	40
4.3.3. Ölçülen psikolojik etkilerin değerlendirilmesi	41
4.3.3.1. Aydınlatma – mekan algılama ilişkisinin değerlendirilmesi	41
4.3.3.1.1. Aydınlanlık düzeyi – mekan algılama ilişkisi.....	41
4.3.3.1.2. Renk sıcaklığı– mekan algılama ilişkisi	42
4.3.3.1.3. Aydınlatma karakteri – mekan algılama ilişkisi	46
4.3.3.1.4. Parıltı farkı– mekan algılama ilişkisi.....	45
4.3.1.2. Aydınlatma –performans ilişkisinin değerlendirilmesi.....	46
4.3.1.3. Aydınlatma – duygudurum ilişkisinin değerlendirilmesi.....	49
4.3.1.3.1. Yaş - duygudurum ilişkisi.....	49
4.3.1.3.2. Cinsiyet – duygudurum ilişkisi.....	52
4.3.1.3.3. Göz bozukluğu– duygudurum ilişkisi.....	54
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	58
KAYNAKLAR	64
EKLER.....	67
ÖZGEÇMİŞ	75

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AYDINLATMA KALİTESİNİ BELİRLEYEN PSİKOLOJİK ETKENLERİN ÇALIŞMA ALANI ÖRNEĞİNDE İNCELENMESİ

Elif UYAN

İstanbul Ticaret Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İç Mimarlık Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. A. Işık AYDEMİR

Eş Danışman: Prof.Dr. Mehmet Şener KÜÇÜKDOĞU
2018, 75 sayfa

Kaliteli bir aydınlatma için fizyolojik konfor koşullarının yanında psikolojik konfor koşulları da sağlanmalıdır. Bu çalışmada fiziksel konfor koşullarının sağlandığı bir ofis ortamında, aydınlatmanın kullanıcılar üzerindeki psikolojik etkilerinin aydınlatma kalitesi ile nasıl bir ilişkide olduğunu görebilmek amacıyla; performans, duygudurum, mekan algılama gibi kişisel izlenimlerin deney ortamında ofis kullanıcıları üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Deney düzeneği için yedi farklı aydınlatma senaryosu oluşturulmuş ve her bir senaryo için aydınlık düzeyi, parlıltı, kamaşma ve renk sıcaklığı gibi fiziksel konfor parametrelerinin standartlara uygunluğu sağlanmıştır. Psikolojik etkenler; mekan algılama, performans ve duygudurum olarak belirlenmiş ve oluşturulan senaryolarda değişkenler; aydınlık düzeyi, renk sıcaklığı, aydınlatma karakteri ve parlıltı farkı olarak tanımlanmıştır. Aydınlatma senaryolarında katılımcıların performans ölçümleri yapılmış ve oda değerlendirmeleri anket yoluyla alınmıştır. Deney setinde senaryoların oluşturulabilmesi için loşlaştırılabilir aydınlatma otomasyon sisteminde 3000 Kelvin ve 4000 Kelvin olarak iki farklı renk sıcaklığı kullanılmıştır. Aydınlık düzeyinin senaryolara göre değişkenlik gösterdiği çalışmada aydınlatma karakteri ve mekandaki parlıltı değerlerinde farklılıklar oluşturularak kullanıcıların senaryolara olan tepkileri araştırılmıştır.

Anket çalışmasını değerlendirmek için eşleşmiş t testi, Mc Nemar ve Ki-Kare testi kullanılmış ve sonuçlar istatistiksel olarak incelenmiştir. Deney sonuçları aydınlık düzeyinin belirtilen standartlara göre uygun olmasının kişilerin görev performansı için yeterli olduğunu göstermektedir. Mekan içerisinde ölçülen parlıltı değerleri ile algılanan parlıltı değerlerinin farklı olduğu görülmüş psikolojik konforun aydınlatma düzenlemeleriyle ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aydınlık düzeyi, kamaşma, parlıltı, aydınlatma kalitesi, psikolojik konfor

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

INVESTIGATION OF PSYCHOLOGICAL PARAMETERS WHICH ARE DETERMINING ILLUMINATION QUALITY IN A WORKING AREA

Elif UYAN

**İstanbul Commerce University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Interior Design**

Supervisor: Prof. Dr. A. Işık AYDEMİR

**Co-Supervisor: Prof. Dr. Mehmet Şener KÜÇÜKDOĞU
2018, 75 pages**

Achieving to high quality lighting in office areas is possible by providing psychological comfort conditions in addition to physiological comfort conditions. In this study, in order to see how the psychological effects of lighting on the users are related to the lighting quality in an office environment where physical comfort conditions are provided; the effects of personal impressions such as performance, mood, and spatial perception on office users in the experimental environment were examined.

Seven different lighting scenarios were created for the experimental room and the physical comfort parameters such as illuminance, luminance, glare and color temperature for each scenario were met to the standards. Psychological factors were determined as spatial perception, performance and mood. And in the created scenarios, variables are defined as illuminance, color temperature, lighting character and contrast. In lighting scenarios Participants' performance measurements were made and room evaluations were taken by questionnaire. Two different color temperatures were used with the dimmable lighting automation system as 3000 Kelvin and 4000 Kelvin in order to create scenarios in the experimental set. In the study, where the brightness level varies according to the scenarios, different lighting characters and luminance values were tried and the users' reactions to the scenarios was investigated.

The paired t test, Mc Nemar and Chi-Square test were used to evaluate the questionnaire study and the results were analyzed statistically. The test results show that the illuminance levels suited to the specified standards is sufficient for the task performance of the users. It has been found that the measured luminance values and the perceived luminance values in the space are different, and it is determined that the psychological comfort is related to the lighting arrangements.

Keywords: Illuminance, glare, luminance, lighting quality, pshycological comfort

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleőmesi için, beni ğrencisi olarak kabul eden ve çalıőmam boyunca bana kattıklarıyla mesleğime daha önce bakmadığım açılardan bakmamı sağlayan, değerli vaktini benimle paylaőan saygıdeğer Prof. Dr. Mehmet Şener Kekdoğu hocama teşekkür ederim.

Tez sürecim boyunca desteği için değerli hocam Prof. Dr. IŞık Aydemir'e, deney süresince yardımlarını, değerli bilgilerini ve gleryzn bir an olsun esirgemeyen çok sevgili hocam Doç. Dr. Rana Kutlu' ya, lisans dönemimde beni aydınlatma alanına yönlendiren değerli hocam Uzm. Öğr. Grv. Aydan Hacaloğu'na ve lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bana kattığı bilgiler için tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Tezimin gerçekleőmesi için aydınlatma laboratuvarını bana aan İstanbul Kültür niversitesi ve değerli çalıőanlarına teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca üzerimden desteğini esirgemeyen sevgili annem ve aileme, tez süresince her an yanımda olan çok değerli eŐim Faruk Uyan' a sabrından ve desteğinden dolayı teşekkür ederim.

Elif UYAN
İSTANBUL, 2018

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 2.1. Aydınlatma kalitesi; kişisel durum, mimari ve ekonomi entegrasyon modeli	4
Şekil 2.2. Psikolojik süreç, aydınlatma koşulları ve kişisel izlenimler arasındaki ilişki için geliştirilen model	7
Şekil 3.1. Görev alanı ve arka planının minimum boyutları	16
Şekil 3.2. Parlıltı farkının gözün fark etme ve görme yeteneğine etkisi	18
Şekil 3.3. Görme yeteneğini azaltan kamaşmanın etkisi	19
Şekil 3.4. Direkt ve endirekt kamaşma	20
Şekil 3.5. Işığın renk sıcaklığına örnekler	21
Şekil 4.1. Deney odası yerleşim planı	26
Şekil 4.2. Philips Multi Dim aydınlatma kontrol sistemi kontrol ünitesi	28
Şekil 4.3. Deney odası aydınlatma planı	30
Şekil 4.4. Deney odası aydınlatma senaryoları	34
Şekil 4.5. Deney setinde ölçüm yapılan parlıltı noktaları	36

ÇİZELGELER

	Sayfa
Çizelge 2.1. Aydınlatma parametreleri ve davranışsal çıktılarının analizi.....	6
Çizelge 2.2. İç mekanda renklerin kişiler üzerindeki etkisi	12
Çizelge 3.1. Ofisler için önerilen aydınlık düzeyleri (lx)	15
Çizelge 3.2. Görev alanı ve yakın çevre aydınlık düzeyi ilişkisi	17
Çizelge 3.3. Görev alanı için aydınlatmanın düzgün dağılım oranları (U ₀) ...	17
Çizelge 3.4. Işığın renksel görünümü ve renk sıcaklığı ilişkisi.....	21
Çizelge 3.5. Renk ayrımı indeksi grupları.....	26
Çizelge 4.1. Duvar için ölçülen renk ve yansıtıcılık değerleri.....	27
Çizelge 4.2. Tavan için ölçülen renk ve yansıtıcılık değerleri.....	27
Çizelge 4.3. Zemin için ölçülen renk ve yansıtıcılık değerleri	28
Çizelge 4.4. Çalışma yüzeyi için ölçülen renk ve yansıtıcılık değerleri	28
Çizelge 4.5. Deney setinde kullanılan senaryoların kumanda ünitesindeki seviyeleri ve özellikleri.....	29
Çizelge 4.6. Deney setinde kullanılan armatürlerin teknik özellikleri.....	31
Çizelge 4.7. Çalışmaya katılan deneklerin kişisel özellikleri.....	35
Çizelge 4.8. Çalışma alanında ölçülen parıltı değerleri (cd/m ²).....	37
Çizelge 4.9. Aydınlık düzeyi için ölçüm noktaları.....	38
Çizelge 4.10. Aydınlık düzeyi-mekan algılama ilişkisi.....	41
Çizelge 4.11. Renk sıcaklığı-mekan algılama ilişkisi	43
Çizelge 4.12. Aydınlatma karakteri-mekan algılama ilişkisi.....	44
Çizelge 4.13. Parıltı farkı-mekan algılama ilişkisi.....	45
Çizelge 4.14. Kağıt bazlı ile bilgisayar bazlı arasındaki farka ilişkin Mc Nemar testi sonuçları.....	47
Çizelge 4.15. Kağıt bazlı ile bilgisayar bazlı arasındaki farka ilişkin eşleşmiş t testi sonuçları.....	47
Çizelge 4.16. Kağıt bazlı ve bilgisayar bazlı değerlendirme aritmetik ortalamaları.....	48
Çizelge 4.17. Yaş ile mekan algılama ilişkisine ilişkin Ki-Kare testi sonuçları	49
Çizelge 4.18. Cinsiyet ile mekan algılama ilişkisine ilişkin Ki-Kare testi sonuçları.....	52
Çizelge 4.19. Göz bozukluğu ile mekan algılama ilişkisine ilişkin Ki-Kare testi sonuçları.....	55

SİMGELER VE KISALTMALAR

CIE	International Commission on Illumination
CIBSE	Chartered Institution of Building Services Engineers
CRI	Color Rendering Index
IES	Illuminating Engineering Society



1. GİRİŞ

Aydınlatma tasarımı, fizyolojik ihtiyaçlarla sınırlı olmamalıdır. Kullanıcıların sadece tepkilerini ve eylemlerini değil, aynı zamanda beklentilerini, değerlerini, ruh durumlarını ve motivasyonlarını içeren insan davranışlarını da kapsayan bir aydınlatma tasarımının kaliteli bir aydınlatma olduğunu söyleyebiliriz. Aydınlatma kalitesi doğrudan ölçülebilir değildir, ancak aydınlatılmış ortamın ve o çevredeki kişinin etkileşimi sonucu ortaya çıkan bir durumdur (Veitch, & Newsham, 1998). Bu nedenle ekonomik, sosyal, kültürel gibi birçok parametreye göre değişkenlik gösteren kullanıcı davranışlarının belirlenmesi kaliteli bir aydınlatma için büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar; ışığın sadece bir mühendislik dalından ibaret olmadığını, ışığın; sağlığımıza etkilerini inceleyen tıbbın, insan davranışları üzerindeki etkilerini inceleyen psikolojinin, mekan ve çevre ile ilişkisini inceleyen mimari gibi birçok disiplininde konusu olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda mekan içerisinde ışığı kullanırken sadece kullanıcının görsel konfor koşullarını düşünmek kullanıcı konforu açısından yeterli olmamaktadır.

Son yıllarda ofisler çalışanların gününün büyük bir bölümünü geçirdiği yerler olarak ele alınmaya başlanmıştır. 2012 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan bir araştırmada, çalışan insanların zamanlarının yüzde 62'sini ofiste geçirdikleri görülmüştür (Boyce, P.R., 2014). Kullanıcılarının konfor koşulları düşünülmeden tasarlanmış mekanlarda, kullanıcıların mekanı kendi koşullarına uydurmaya çalışırken fazladan enerji ve zaman harcayarak performanslarının olumsuz yönde etkilenmesi kaçınılmaz bir gerçektir. Kullanıcının çevresel deneyiminin, kullanıcı davranışlarını doğrudan etkilediği ve çalışma ortamlarında fiziksel çevrenin kaliteli tasarlanmasının çalışanları olumlu yönde etkilediği bilinmektedir. Ofis kullanıcılarının deneyimlediği fiziksel çevre koşulları; verime, fizyolojik ve psikolojik durumlara doğrudan etki eden faktörlerdir (Boyce, P.R., 2003).

Bu bağlamda son yıllarda kullanımı değişen ofis yapılarında fiziksel çevre koşullarından biri olan aydınlatmanın, psikolojik ve fizyolojik etkisini inceleyerek kullanıcıların performansına ve kişisel izlenimlerine olan etkisi araştırılmaktadır.

Çalışmanın aşamaları şu şekilde oluşturulmuştur;

İkinci bölümde, çalışmanın amacına uygun olarak, aydınlatma kalitesini belirleyen psikolojik etkenler konusunda daha önce yapılmış çalışmalar incelenmiş ve literatür taraması sonucunda ortaya çıkan sonuçlar özetlenmiştir.

Üçüncü bölümde, çalışma alanlarında kaliteli aydınlatma için gerekli olan fizyolojik konfor parametreleri kavramları açıklanmış ve aydınlatma kalitesini etkileyen psikolojik etkenler incelenmiştir.

Dördüncü bölümde, ofislerde uygulanması öngörülen fizyolojik konfor koşullarının sağlandığı bir ofis ortamında katılımcıların önceden tanımlanan kişisel izlenimlerinin incelenmesi için oluşturulan deney setinde yapılan çalışmalar anlatılmıştır.

Beşinci bölümde, deney setindeki araştırma sonuçları değerlendirilmiş ve çıkan sonuçlara göre daha sonra yapılabilecek çalışmalarla ilgili öneriler sunulmuştur.

1.1 Tezin Amacı ve Kapsamı

Son yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde bir mekanda aydınlatma kalitesinin bir mekana ışık sağlamaktan çok daha fazla unsuru içerdiği, ışığın sadece görsel konfor koşullarının yerine getirilmesi olarak tanımlanamayacağı, aynı zamanda kişilerin psikolojisi, hormon ve sinir sistemi üzerindeki ve mekan algılamasına olan etkileri de görülmektedir. Aydınlatmanın, bir mekanın kullanıcılarının ruh hali ve performansları üzerinde etkisinin olmasının yanısıra aynı zamanda mekanın estetik açıdan değer kazanmasını da sağladığı bilinmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı; oluşturulan deney setinde, aydınlatmanın fizyolojik konfor parametrelerinin sağlandığı bir ofis ortamında, aydınlatmanın kullanıcıların kişisel izlenimlerine olan etkisi araştırılmaktadır.

Oluşturulan deney setinde değişkenlerin; lambaların renk sıcaklıkları, aydınlık düzeyleri ve konumları olduğu 7 farklı aydınlatma senaryosu oluşturulmuş ve kullanıcıların bu senaryoları anket yoluyla değerlendirmeleri istenmiştir. Kullanıcıların önceden belirlenen; duygudurum, mekan algılama, performans gibi

kişisel izlenimlerinin araştırıldığı deneyde, yapılan anketlerde çıkan sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.



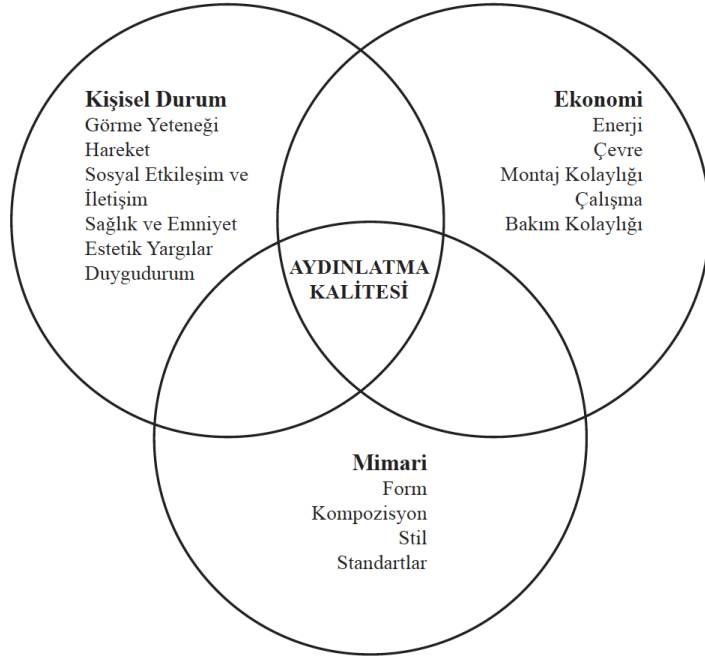
2. LİTERATÜR ÖZETİ

Tezin bu bölümünde çalışma alanlarında aydınlatmanın psikolojik etkilerinin kişilerin performansları ve çevre değerlendirmelerine olan etkilerini inceleyen daha önce yapılmış çalışmalar incelenmiştir.

2.1 Aydınlatma Kalitesi Konusunda Yapılmış Çalışmalar

Kaliteli aydınlatma; kullanıcılarına sağlıklı bir çevre yaratmak için; bina tasarımı, iç mekan tasarımı ve aydınlatma tasarımının birlikte geliştiği entegre bir tasarım sürecinin sonucudur.

Weitch tarafından aydınlatma kalitesini belirleyen parametreleri gösteren model önerisinde, aydınlatma kalitesinin sadece kişisel ihtiyaçlar değil aynı zamanda mimari ve ekonomik gereksinimlerin de kesişiminde bulunması gerektiği görülmektedir (Veitch, J.A., 2001). (Şekil 2.1.)



Şekil 2.1. Aydınlatma kalitesi; kişisel durum, mimari ve ekonomi entegrasyon modeli (Veitch, J.A., 2001)

Veitch' in modeline göre aydınlatmanın kaliteli olması için, projenin enerji tasarrufuna dikkat etmesi, çevreye duyarlı olması, montaj ve bakım kolaylığı sağlaması aynı zamanda mimarisine uyumlu olması, önerilen norm ve standartlara uygunluk göstermesi gerekmektedir.

Stiller'a göre kaliteli aydınlatma her ortam için insan faaliyetlerini destekler, sadece insanlar için değil estetik çekiciliği ve yapının formunu da ortaya çıkarmak için tasarlanmalıdır (Stiller, M., 2012).

Aydınlatma kalitesinde görsel konfor oldukça önemlidir, örneğin bir eğlence ortamında rahat olarak tanımlanabilen aydınlatma, çalışma ortamında rahatsız edici olarak değerlendirilebilir (Boyce, P.R., 2014).

Aydınlatma kalitesi doğrudan ölçülebilir değildir, ancak aydınlatılmış ortamın ve o çevredeki kişinin etkileşimi sonucu ortaya çıkan bir durumdur.

Veitch ve Newsham yaptıkları bir çalışmada aydınlatma kalitesini belirleyen temel parametreleri ve davranışsal sonuçları arasındaki bağ için bir literatür araştırması yapmışlardır. Çıkan sonuçları bir tabloda (Çizelge 2.1.) birleştirerek birbirleriyle olan ilişkilerini belirtmişlerdir (Veitch, J.A., ve Newsham, G.R., 1996).

Aydınlatma kalitesi fotometrik ölçümler açısından basitçe ifade edilemez ve kaliteli aydınlatma için tek bir evrensel uygulanabilir reçete olamaz (Boyce, P.R., 2003). Literatür sonuçlarına göre aydınlatma kalitesini belirleyen etkenlerin net bir şekilde ortaya konmadığı görülmektedir. Fakat insan davranışları ve bulunan ortamın incelenmesi sonucunda aydınlatma kalitesini belirleyen etkenlerin öngörülebilir düzeyde olduğu görülmektedir.

Çizelge 2.1. Aydınlatma parametreleri ve davranışsal çıktılarının ilişkisi (Veitch, J.A., ve Newsham, G.R., 1996)

	GÖRSEL PERFORMANS	GÖREV PERFORMANSI	İLETİŞİM VE ETKİLEŞİM	DUYGUDURUM	SAĞLIK	ESTETİK YARGILAR
PARILTI						
AYDINLIK DÜZEYİ						
DÜZGÜNLÜK (GÖREV)						
DÜZGÜNLÜK (ODA)						
KAMAŞMA						
IŞIK RENGİ						
TİTREME						
AYDINLATMA SİSTEMİ						
AYDINLATMA KONTROLÜ						
GÜNIŞIĞI						

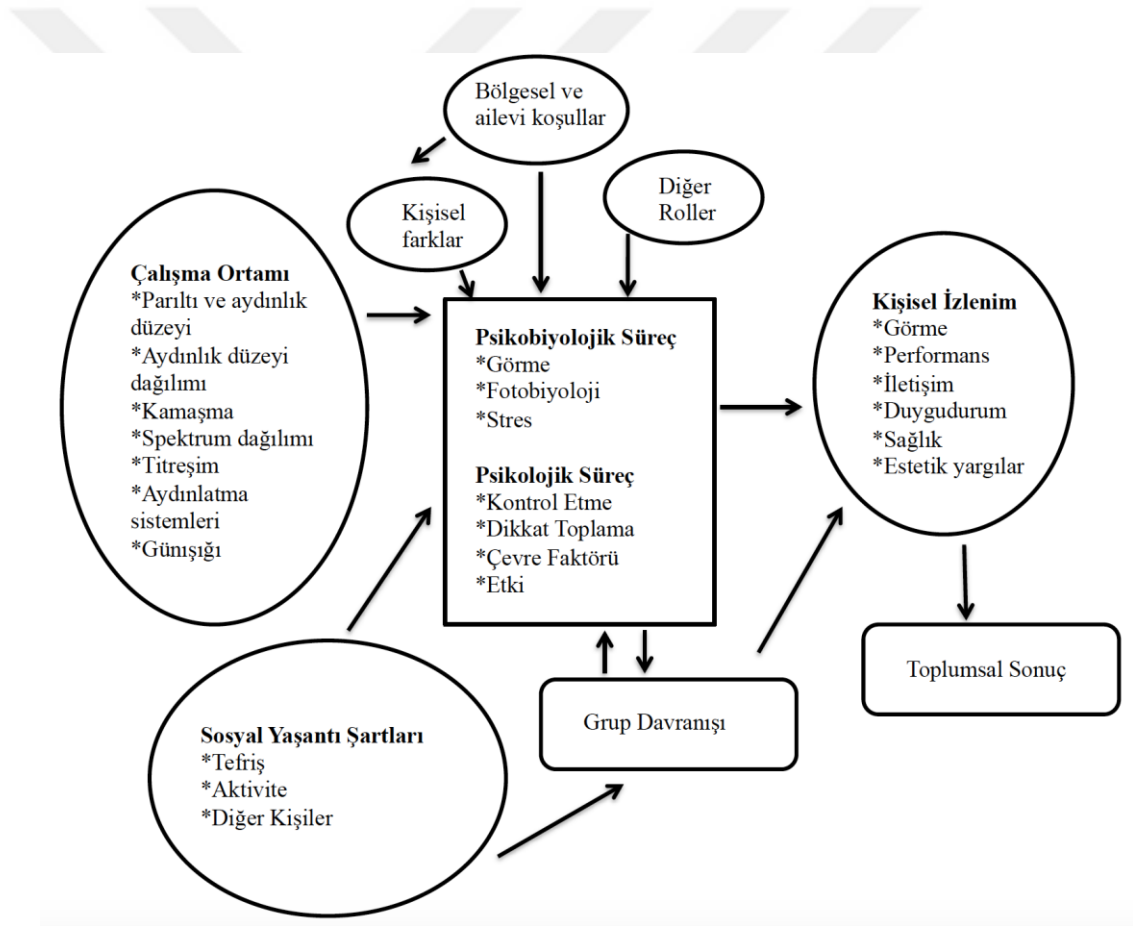
Çizelge 2.1’ de satırlar bağımsız değişkenler, kolonlar ise bağımlı değişkenlerdir. Boyalı alanlar satır ve sütün kesişiminde bir ilişki olduğunu gösterir. Boyamaların tonu ilişkinin gücünü göstermektedir.

2.2. Aydınlatmanın Psikolojik Süreçlerinin Kişisel İzlenimler Üzerindeki Etkileri Konusunda Yapılmış Çalışmalar

Psikoloji çok geniş bir alandır. Holahan çevre psikolojisini; fiziksel çevre ile insan davranışları ve deneyimleri arasındaki ilişkiyi odaklayan psikoloji alanı olarak tanımlamıştır. Bu nedenle, ışığın insan üzerindeki psikolojik etkileri, kullanıcıların tercih ettiği aydınlatma sistemlerini, hislerini, davranışlarını ve performanslarını içerir. Duygu, bir aydınlatma sisteminin insanların nasıl hissettirdiğini gösteren öznel bir izlenimdir. Davranış; ışığın, insanların hareketlerini nasıl etkileyebileceği anlamına gelir. Performans ise kişinin ne kadar iyi çalıştığını ve görsel bir görevi tamamlamak için kişinin hızını ve doğruluğunu ölçerek notlandırılabilir. Üç kavram çevresel algı, çevresel biliş ve çevresel tutumlar gibi psikolojik etkilerin araştırılmasında önemlidir (Gifford, R., 1987).

Baron'a göre olumlu çevresel koşullar; performans, daha fazla çaba, daha az çatışma ve başkalarına yardım etme duygusunu artırır (Baron, R.A., 1994).

Veitch ve Newsham tarafından geliştirilen modelde (Şekil 2.2.) çalışma ortamında aydınlatma düzenlemeleri kişilerin psikolojik ve psikobiyolojik süreçlerine etki etmektedir. Bu süreçlerde daha sonra kişisel izlenimleri etkilemektedir. Kişilerin psikolojik süreçleri aynı zamanda bölgesel ve ailevi koşullarına, kişisel özelliklerine, bulunduğu çevreye ve sosyal yaşantı şartlarına göre de belirlenmektedir. Kullanıcıların kişisel izlenimlerin daha sonra toplumsal sonuçları da olmaktadır (Veitch, J.A., 2001).



Şekil 2.2. Psikolojik süreç, aydınlatma koşulları ve kişisel izlenimler arasındaki ilişki için geliştirilen model (Veitch, J.A., 2001)

Aydınlatmanın aynı zamanda sosyal iletişim ve etkileşime de olanak sağladığı bilinmektedir. Sanders, Gustanski ve Lawton, bir üniversite koridorunda aydınlık

düzeyinin daha fazla olduğu bölgede yoğunlaşan gruplarda bu etkiyi gözlemlemiştir (Sanders, M., v.d., 1974).

2.2.1. Görev aydınlatmasının performansa etkisi konusunda yapılmış çalışmalar

Aydınlatma ile kişilerin iş performansı arasında bir ilişki olduğu kabul edilmektedir. Olumlu görsel algı ve duygudurum, bazı kararları verirken ve yaratıcı çalışma performanslarını teşvik ederken verimliliği artırır (Boyce, P.R., 2014). Yapılan araştırmalar ve ölçme sonuçlarına göre iyi görme koşullarının sağladığı yararlar aşağıda belirtilmiştir (Sirel, Ş., 1996) ;

- İş yerlerinde çalışma hızının ve verimin artması
- Üretimde kusurlu üretim oranının düşmesi
- Trafik ve işyeri kazalarının azalması
- Görsel ağırlıklı teşhislerde yanlışların azalması
- Öğretim kuruluşlarında başarının artması
- İşe bağlılığın artması
- Genelde yorgunluğun ve sinirliliğin azalması
- Aydınlatma giderlerinin azalması

Son yıllarda ofislerde sadece kağıt bazlı görevler değil bilgisayar bazlı görevlerde yapılmaktadır. Aydınlatma ihtiyaçları günümüzdeki ofis kullanımlarına göre değişiklik göstermiştir. Bu konuyla ilgili literatürde bir dizi deneysel çalışma yapılmıştır.

Boyce v.d.' nin yaptığı çalışmada aydınlatma kontrolünün kişilerin performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmada ayrıca aydınlatma kontrolü kişilere verilirken görev performanslarını da kategorize ederek aydınlatma tercihlerinin görev performansa göre olan durumu incelenmiştir. Çıkan sonuçlara göre kağıt bazlı görev yapan kişilerin bilgisayar bazlı görev yapan kişilere göre daha fazla ışığa ihtiyaç duydukları ortaya çıkmıştır (Boyce, P.R., v.d., 2000).

Newsham v.d.' i ofislerde görev aydınlatmasının ofis çalışanlarının memnuniyet ve performansları üzerindeki önemini deneysel bir yöntemle araştırmışlardır (Newsham, G., v.d., 2004) . Yapılan deneyde çalışma alanında genel aydınlatmaya görev aydınlatması eklenmiş ve kişilere bir dizi performans görevi verilerek aynı zamanda memnuniyet anketi yapılmıştır. Deneyin sonuçlarına göre genel aydınlatmaya görev aydınlatması eklenmesinin kullanıcıların memnuniyet ve duygudurumları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Performans görevinde ise mekan aydınlatmasına ek olarak eklenen görev aydınlatmasının bazı görevlerde kişilerin performanslarında artışa neden olduğu gözlemlenmiştir.

Boyce ise 2014 yılında yazdığı kitabında bilgisayar dünyasındaki gelişmelerle birlikte çalışma alanlarında kullanımı yaygınlaşan bilgisayarların ofis aydınlatmasını da etkilediğini belirtmektedir (Boyce, P.R., 2014). Kağıt tabanlı bir ofiste birincil yüzey yataydır ve aydınlık düzeyinin artması kağıtta bulunan görevi daha görünür yapacaktır fakat bilgisayar bazlı ofiste birincil yüzey eğimlidir bu noktada aydınlık düzeyinin artması kendinden ışıklı olan ekrandaki görevi daha az görünür yapacaktır. Buna göre Boyce ofislerde farklı görevlerin oluşmasıyla aydınlatma sistemlerinin değiştiğini ve düzenlemelerin güncel ihtiyaçlara yönelik oluşturulması gerektiğini belirtmektedir.

Hughes ve McNelis, 500lx ila 1500lx arasındaki aydınlatma artışının, büro çalışanlarının zor bir kâğıt görevi üzerinde üretkenliklerinde ortalama yüzde 9'luk bir artışa neden olduğunu bildirmiştir (Hughes, P. C., & McNelis, J. F., 1978).

2.2.2 Aydınlatma ve mekan algılama ilişkisi konusunda yapılmış çalışmalar

Aydınlatma mekanın kullanıcılarının estetik beğenisini arttırmasının yanında, kullanıcının ruh halini ve iş performansını olumlu yönde etkileyebilir. Sonuç olarak, bu durum, çalışanların işe katılımını arttırmaktadır (Veitch, J.A., v.d, 2013). Bu, Vischer'ın, işlevsel rahatlığı ve psikolojik rahatlığı artıran unsurların, çalışma katılımı ve performansını artırdığı yönündeki ifadesiyle uyumludur (Vischer, J.C., 2008). Veitch yaptığı çalışma sonucunda , aydınlatma koşullarının bireylerin tercihlerini karşıladığında, oda görünümünün daha olumlu bir şekilde değerlendirileceğini öne sürmektedir. Bu da kişisel memnuniyet ve işyeri

memnuniyetini etkileyecek, çevresel tatmin ve üretkenlik üzerinde olumlu etkilere yol açacaktır. Uygun aydınlatmanın zevk etkisi, iş yapısını da etkileyerek, karmaşık bilişsel değerlendirmeyi ve motivasyonu etkilemektedir (Veitch ve ark. 2013).

İçinde bulunulan mekan kişilerin duygularını olumlu yada olumsuz yönde etkileyebilir. Aydınlatma- mimari ilişkisi tasarım süresince birlikte ele alınmalıdır. İçinde bulunduğumuz mekanları tasarlarken aynı zamanda mekanların kişiler üzerinde oluşturduğu psikolojik etkilerin de ele alınması gereklidir. Bulunulan mekanın formuna ve işlevine göre tasarlanmış bir aydınlatma kullanıcıların psikolojik konforunu olumlu yönde etkileyebilir.

Bir mekandaki aydınlatma düzeni (ışık rengi, gölge oluşumu, renksel geriverim endeksi, aydınlık düzeyi, parlıltı, kontrast farkı vb.) kişilerde farklı izlenimler uyandırabilir (Manav, B., 2005).

Flynn v.d' nin yapmış olduğu deney çalışmasında bir toplantı salonunda 6 farklı aydınlatma senaryosu oluşturulmuş, senaryoların değişkenleri aydınlık düzeyi ve aydınlatma karakteri olarak belirlenmiştir. 12 farklı denek grubu üzerinde yapılan çalışmada, deneklerin mekan değerlendirme, algısal netlik, ferahlık, mekânsal karmaşa ve resmiyet gibi mekânsal izlenimleri ölçülmüştür. Senaryolardaki aydınlık düzeyleri ve aydınlatma karakterindeki farklar kişilerin mekan üzerindeki izlenimlerini etkilemiştir (Flynn, J.E., v.d., 1973).

Bulduğumuz mekan içerisindeki aydınlatma karakteri psikolojik olarak çevre algımızı değiştirmektedir. Oda içerisinde aydınlatma karakterinin tekdüze olması kullanıcıların buldukları mekanı daha geniş hissetmelerini sağlar (Flynn, J.E., 1973).

Kullanıcı davranışları ile ilgili Flynn' in yaptığı bir diğer çalışmada ise aynı odada karanlık bir duvara bakan koltukla, parlıltı oranının yüksek olduğu duvara bakan koltuk kullanıcıların tercihlerine sunulmuştur. İki koltuktan parlıltılı duvara bakan koltuğun kullanıcıların daha çok tercih ettiği görülmüştür. Ayrıca insanların bir konferans salonunda aydınlık düzeyinin daha fazla olduğu bölgelerde oturmayı tercih ettikleri gözlemlenmiştir (Flynn, J.E., 1973).

Yorks ve Ginthner, yaptıkları çalışma sonucunda ofisteki çalışanların çalışma masasının önünde parlak bir duvar olmasını tercih ettiklerini ve ofise gelen ziyaretçilerin daha aydınlık bir duvara doğru odanın içine doğru ilerlemeye eğilimli olduğu bulunmuştur (Yorks, P., Ginthner, D., 1987).

Weitch ve Newsham tarafından yapılan çalışmada kullanıcıların genel aydınlatmayı yüzeylerde farklı parlaklı oranlarının olduğu aydınlatma sistemlerinden daha fazla tercih etmediklerini belirtmişlerdir. Ofis ortamında görev aydınlatmasının masa üzerinde parlaklık düzeyinin kamaşmaya neden olmadığı sürece tercih edildiği görülmektedir (Veitch, J.A., & Newsham, G., 1998).

2.2.3 Aydınlatma ve duygudurum ilişkisi konusunda yapılmış çalışmalar

Duygudurum, davranış bilimcileri tarafından kişilerin duygusal tepkilerini tanımlamak için kullanılan bir tanımlamadır. Kişilerin yaşları, cinsiyetleri ve sağlık sorunları gibi öznel durumları aydınlatma tercihlerini etkileyebilir. Işığın şiddeti, yoğunluğu ve yerleşimi kişinin bilişsel becerilerini harekete geçirebilir. Dinamizm, gizlilik, gevşeme, görsel netlik, uyarılma, verimlilik, stres, uyku, üzüntü, endişe gibi duyguları harekete geçirebilir (Flynn, J.E., 1977).

Geragen' in yapmış olduğu çalışmada; aydınlık düzeyinin daha düşük tutulduğu mekanlarda insanların daha fazla konuştuklarını ve diğer insanlarla iletişim kurarken daha fazla beden dilini kullandıklarını görmüştür (Geragen, K.J., v.d., 1973).

Renk sıcaklığı ve aydınlatmanın etkilerini inceleyen çalışmada Lee, küçük bir ofiste, renk sıcaklığı ve aydınlatmanın, çeşitli aydınlatma koşullarında görsel tepki ve duygudurum üzerine birleştirilmiş etkilerini incelemiştir. Testler, tam ölçekli bir deneme alanında 20 denekten oluşan bir örnek kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bilgisayar ve kağıt bazlı okuma görevleri 3000K, 4000K ve 6500K koşullarında 500lx ve 750lx aydınlatma düzeylerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada test için iki hipotez düşünülmüştür. Birincil hipotez, görsel algının ışık kaynaklarının renk sıcaklıklarından etkilenmesi, ikincil hipotez ise rahatlık ve duygular gibi

daha iyi ruh hallerinin, eşit aydınlatma seviyeleri verilen düşük renk sıcaklıkları ile ilişkili olduğu şeklindedir. 3000K koşulunun altındaki görsel ortam, parlama ve parlaklık ile karakterize edildi ve hedef aydınlatma 500 lx'den yüksek olduğunda görsel rahatsızlıklara neden oldu. Kullanıcılar, 6500K koşulu altında 500lx ve 4000K koşul altında 500 lx ve 750 lx'i tercih ederek, ofis görevlerini yerine getirirken daha iyi görsel tatmin olduğunu bildirdiler. Görsel konfor için tahmin modelleri, nesnelere görevler sırasında görsel olarak daha az rahatsız olduklarını ve daha fazla görsel rahatlık hissettiklerini ortaya koymaktadır. Işık kaynağı rengiyle kullanıcı memnuniyeti, farklı aydınlatma koşullarında görsel konforun tahmini için kritik öneme sahiptir. Görsel konfor, duygudurumda en etkili faktördür. Daha düşük renk sıcaklığı, daha düşük aydınlatma seviyelerinde daha iyi bir ruh hali ile ilişkilirken, yüksek aydınlatma düzeylerinde daha yüksek renk sıcaklığı tercih edildi (Lee, J.H., v.d., 2014).

Stark tarafından yapılan bir deneyde ışık renginin insanlar üzerindeki etkileri incelenmiştir (Stark, G.M., 1982). Yapılan deneyde kırmızı ve mavi renkte olan ortamlarda insanların kumar oynamaya yönelik davranışları incelenmiştir. Deney sonuçlarında renklere göre aşağıdaki tablodaki davranışlar belirlenmiştir. (Çizelge 2.2.)

Çizelge 2.2 İç mekanda renklerin kişiler üzerindeki etkisi

Kırmızı Renkte Ortam	Mavi Renkte Ortam
Daha fazla bahis yapılır Daha fazla risk alınır Daha yüksek bahis yapılır	Daha az bahis yapılır Daha az risk alınır Daha düşük bahis yapılır

Ott bir derslikte deney yaparak ışığın spektrumunun öğrenciler üzerindeki etkilerini incelemiştir (Ott, J., 1985). Dört farklı derslikte yapılan çalışmada iki farklı spektruma sahip lamba kullanılmıştır. İki sınıfta soğuk beyaz ışık kullanılırken diğer iki sınıfta tam spektruma sahip lambalar kullanılmıştır. Öğrencilerin tam spektruma sahip lambaların kullanıldığı iki sınıfta diğer iki sınıfa göre akademik olarak daha iyi

bir performans gösterdikleri görülmüştür. Deney sonucunda dengeli spektruma sahip lambaların kullanılmasının performansı arttırdığı belirtilmiştir.

Knez bir çalışmada iç mekan aydınlatmasının cinsiyet farkına göre ruh haline etkilerini incelemiştir (Knez, I., 1995). Aydınlik düzeyinin 300lx ve 1500lx olarak ölçüldüğü, renk sıcaklığının ise 3000K (sıcak beyaz) ve 4000K (soğuk beyaz) olarak tanımlandığı bir deney setinde kadın ve erkek katılımcılardan oluşan 2 denek grubu oluşturulmuştur. Deney sonuçlarına göre soğuk beyaz renkte (4000K) ışığın erkeklerde daha az negatif etki bıraktığı, kadınlarda ise sıcak beyaz renkte (3000K) ışığın daha az negatif etki bıraktığı sonucuna varılmıştır.

Leslie ve Hartleb, aydınlatma tercihlerinde cinsiyet farklılıklarının olduğunu dair bir eğilim buldular (Leslie, R.P., Hartleb, S.B., 1990). Ancak Butler ve Biner, tercih edilen ışık seviyesinde yaptıkları deneyde sadece iki davranış için cinsiyet farklılıkları bulmuşlardır; bulaşıkları yıkamak ve bir garajı terk etmek (Butler, D.L., Biner, P.M., 1987).

Nelson v.d.' nin yapmış olduğu bir çalışmada 100lx ve 300lx arasında değişen aydınlık düzeylerinin olduğu ortamda kişilerin konsantrasyon, aktivasyon ve iyi ruh haline bakılmış, erkeklerin kadınlardan daha fazla aydınlık seviyesini tercih ettiklerini bulmuşlardır (Nelson, T.M., v.d., 1984).

Boyce çalışmalarında aydınlatma tercihlerinin yaşa göre değişkenlik göstermediğini belirtmiştir (Boyce, P.R., 1973). Fakat Hughes ve McNelis' in çalışmasında ofis ortamında yaşlı çalışanların genç çalışanlara oranla daha fazla aydınlık seviyesi tercih ettiklerini belirtmiştir (Hughes, P.C., McNelis, J.F., 1978). Yaşa bağlı olarak gözle ilgili azalan görme yeteneği yüksek aydınlatma tercihlerine neden olabilir.

3. ÇALIŞMA ALANLARINDA AYDINLATMA KALİTESİNİ BELİRLEYEN ETKENLER

Görsel konfor ve psikolojik konforun sağlandığı bir ortamda aydınlatma kalitesinden söz edebiliriz. Tasarımda, aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkarsa mekanda aydınlatma kalitesinin olduğu söylenebilir (Veitch, J.A., v.d., 1996);

- Görmek için iyi koşulların olması
- Görev performansını desteklemesi
- İletişim ve etkileşimi teşvik etmesi
- Duyguduruma olumlu etkisi olması (mutluluk, uyanıklık, tercih...)
- Sağlık ve güvenlik için iyi koşullar sağlaması
- Alanın estetik takdirine katkıda bulunması

Görmek için iyi koşulların olması ve görev performansının desteklenmesi, sağlık ve güvenlik için iyi koşullar sağlaması aydınlatmanın fiziksel konfor parametrelerine bağlıdır. İletişim ve etkileşimi teşvik etmesi, duyguduruma olan etkisi ve alanın estetik takdirine katkıda bulunması ise aydınlatmanın psikolojik etkilerine bağlıdır. Aydınlatmanın fizyolojik konfor koşullarını sağlaması için gerekli olan parametreler IES/ CIBSE/ CIE standartlarında verilmiştir. Aydınlatmanın psikolojik etkileri kullanıcı davranışlarına bağlıdır ve önceden kesin hükümlerle karar verilemez. Son yıllarda yapılan çalışmalarla kullanıcı davranışları incelenmekte ve kaliteli bir aydınlatma için kullanıcı tercihleri araştırılmaktadır.

3.1. Fiziksel Konfor Parametreleri

Aydınlatmanın yapılacak göreve uygun ve yeterli olması kişilerin görsel görevlerini verimli ve doğru yapmalarını sağlar. Aydınlatma gereksinimleri üç temel insan ihtiyacını karşılamalıdır (BS EN 12464-1, 2011) ;

- Görsel konfor
- Görsel performans
- Güvenlik

Aydınlatmanın fiziksel konfor parametreleri; aydınlık düzeyi, parlıltı, kamaşma, kontrast ve renk' tir. Bu parametreler için daha önceden tanımlanan standartlara göre yapılan aydınlatma düzenlemeleri kullanıcı için gerekli olan aydınlatma gereksinimlerinin karşılanması sağlamaktadır.

3.1.1. Aydınlik düzeyi

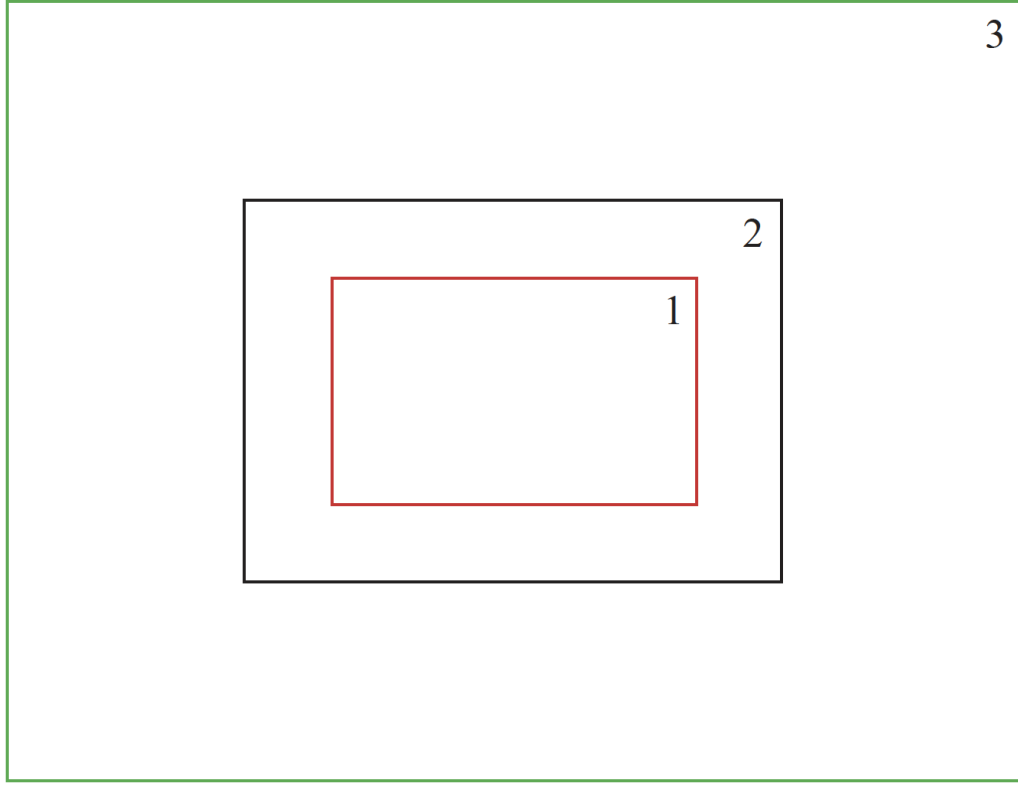
Aydınlık düzeyi, görev alanı ve çevredeki dağılımı, kişinin bir görsel görevi ne kadar hızlı, güvenli ve rahat bir şekilde algıladığı ve gerçekleştirdiği üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Bir mekanda aydınlık düzeyi seviyelerinin göz tarafından algısal bir fark oluşturması için önerilen aydınlatma adımları (lx) EN 12665' e göre: 20 - 30 - 50 - 75 - 100 - 150 - 200 - 300 - 500 - 750 - 1 000 - 1 500 - 2 000 - 3 000 - 5 000 lx şeklinde birbirini 1,5 adımla takip etmektedir. Avrupa standardında çalışma alanları için belirlenen aydınlatma değerleri kullanıcıların görsel konfor ve performans ihtiyaçlarını karşılar (BS EN 12464-1, 2011) . Ofis alanları için önerilen aydınlık düzeyi değerleri Çizelge 3.1.' de verilmiştir;

Çizelge 3.1. Ofisler için önerilen aydınlık düzeyleri (lx) (BS EN 12464-1, 2011)

Alan, Görev, Faaliyet Türü	Tavsiye Edilen Aydınlik Seviyesi (lx)
Fotokopi	300lx
Yazma, okuma ve veri işleme	500lx
Teknik çizim	750lx
Bilgisayarla çalışma alanı	500lx
Konferans ve toplantı odası	500lx
Resepsiyon	300lx
Arşiv	200lx

Görsel şartlar normal durumlardan farklılık gösteriyorsa, örneğin; kullanıcıların görme kapasitesi normalin altındaysa, yapılan iş daha fazla dikkat gerektiriyorsa, hatalara bağlı olarak maliyetin artacağı öngörülüyorsa, önerilen aydınlık seviyeleri arttırılabilir. Görev alanı ve çevresi arasında kontrast farkı yüksekse ve görev süresi kısaysa önerilen aydınlık düzeyleri azaltılabilir.

Çalışma alanındaki görev alanı ve onu çevreleyen arka planı için belirlenen minimum ölçüler Şekil 3.1.'deki gibidir (BS EN 12464-1, 2011);



Şekil 3.1. Görev alanı ve arka planının minimum boyutları (BS EN 12464-1, 2011)

1 / Görev alanı

2 / Yakın çevre (görev alanının çevresinde 0,5m genişliğinde bant)

3 / Arka plan alanı (yakın çevrenin etrafında en az 3m genişliğinde bant)

Görev aydınlatmasının hemen çevresinde görsel strese ve rahatsızlıklara neden olmaması için dengeli bir aydınlatma olmalıdır. Görev alanının yakın çevresinde görev alanından daha az bir aydınlık düzeyi olabilir fakat standartlarda verilen düzeylerden daha az olmamalıdır. (Çizelge 3.2.)

Çizelge 3.2. Görev alanı ve yakın çevre aydınlık düzeyi ilişkisi

Görev Alanı Aydınlık Düzeyi (lx)	Yakın Çevre Aydınlık Düzeyi (lx)
≥ 750	500
500	300
300	200
200	150
150	E_{task}
100	E_{task}
< 50	E_{task}

Günlüğünden yoksun çalışma alanlarında görev alanını çevreleyen alanın büyük bir kısmı aydınlatılmalıdır. Yakın çevre ile arka planın arasında 1/3 oranında bir aydınlatma oranı olmalıdır. Görev alanında aydınlatmanın düzgün dağılımı önerilen değerlerden daha düşük olmamalıdır (BS EN 12464-1, 2011) (Çizelge 3.3.);

Çizelge 3.3. Görev alanı için aydınlatmanın düzgün dağılım oranları (U_0)

Alan, Görev, Faaliyet Türü	Düzgün Dağılım (U_0)
Fotokopi	0,40
Yazma, okuma ve veri işleme	0,60
Teknik çizim	0,70
Bilgisayarla çalışma alanı	0,60
Konferans ve toplantı odası	0,60
Resepsiyon	0,60
Arşiv	0,40

3.1.2. Parıltı ve kamaşma

Görme alanında büyük parıltı farklılıklarının olması kamaşmaya neden olur. Ofislerde görsel netlik sağlamak için parıltı oranları kamaşmaya neden olmayacak şekilde ayarlanmalıdır (Manav, B., 2005).

3.1.2.1. Parıltı

Cisimleri parıltıları ile görürüz (Özkaya, M., Tüfekçi, T., 2011). Görsel alandaki parlaklık dağılımı, gözlerin etrafı görmedeki uyum düzeyini belirler. İyi dengelenmiş parlaklık şu nedenlerle gereklidir; görme keskinliği, kontrast duyarlılığı ve oküler

fonksiyonların (göz hareketleri, gözbebeği kısılması vb.) etkinliğinin üst seviyede olması. Görsel alandaki parlaklık dağılımı görsel rahatlığı etkiler. Bunun için; parlamaya neden olacak yüksek parlaklıklardan, gözlerin sürekli yeniden uyum sağlamaya çalışmasını gerektirecek yüksek parlıltı kontrastlarından, düşük parlıltı ve düşük parlıltı kontrastlarından kaçınmak gerekir. Bir mekanda oluşan parlıltı farkı gözün fark etme ve görme yeteneğini büyük ölçüde etkiler.



Şekil 3.2. Parlıltı farkının gözün fark etme ve görme yeteneğine etkisi

Yukarıdaki Şekil 3.2' de görüldüğü gibi parlıltı farkı azaldıkça, karenin görülmesi güçleşmektedir. İç mekan aydınlatmasında kullanıcıların kasvetli ortamlarda bulunmasını önlemek ve rahatlarını arttırmak için tavanlarda ve duvarlarda parlıltı yüzeylerin oluşturulması oldukça tercih edilen bir durumdur. İyi dengelenmiş bir aydınlatma tasarımı için yüzeylerin yansıtma değerleri büyük önem taşımaktadır. Avrupa standartlarında iç mekandaki yüzeyler için önerilen yansıtıcılık değerleri; duvar için; 0,5 ve 0,8 arası, tavan için; 0,7 ve 0,9 arası, zemin için ise; 0,2 ve 0,4 arasındadır.

3.1.2.2. Kamaşma

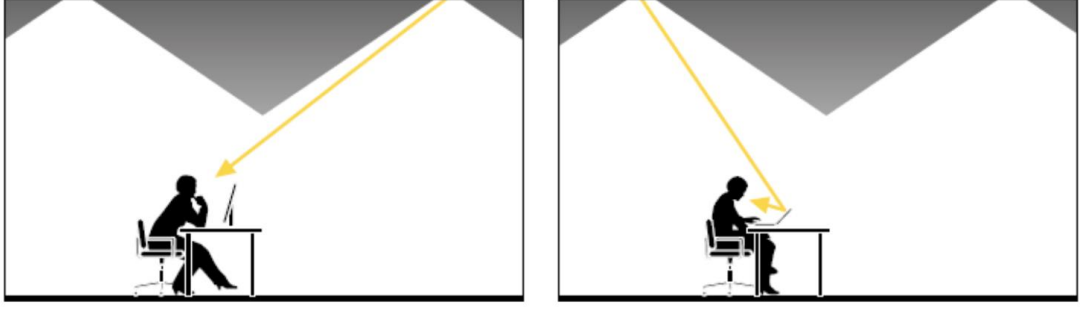
Kamaşma gözün görme yeteneğini azaltmaktadır. Bir aydınlatmada, aydınlık seviyesi, düzgünlük faktörü, gölge faktörü ve ışık rengi ihtiyaca tamamen uygun olsa dahi, kamaşma var ise, görme yeteneği olabileceğinin çok altına iner. Kamaşma kötü

etkisi bakımından *görmeyi yok eden* ve *görme yeteneğini azaltan* olarak iki sınıfa ayrılır (Özkaya, M., Tüfekçi, T., 2011).



Şekil 3.3. Görme yeteneğini azaltan kamaşmanın etkisi

Görmeyi yok eden kamaşma; karanlıkta göze bir projektör veya uzak farlarının tutulması, akşam güneşi gibi dış etkilerle geçici olarak çevredeki cisimlerin görülememesidir. (Şekil 3.3.) *Görme yeteneğini azaltan kamaşma* ise; armatürlerin yanlış yerleştirilmesi, parıltısı yüksek armatür veya çıplak lamba kullanımı gibi hatalı bir uygulama, güneş ışığını hesaba katmayarak yapılan iç mekan düzenlemeleri sonucunda kişinin görme yeteneği azalır. Bakılan cismin (güneş, enkandesan lamba) sebep olduğu kamaşmaya *direkt kamaşma* denir. *Endirekt kamaşma*, bakılan cisimle kamaşmaya sebep olan cismin farklı farklı olduğu, çakışmadığı (örneğin göze ayna tutulduğunda aynadan yansıyan güneşin, kağıda bakıldığında kağıttan yansıyan enkandesan lamba ışığının sebep olduğu) kamaşmadır (Şekil 3.4.) (Özkaya, M., Tüfekçi, T., 2011).



Şekil 3.4 Direkt ve endirekt kamaşma

Görme alanındaki parlaklık 10^4 cd/m² ve daha büyük değerlere çıktığında göz kamaşır. Buna *mutlak kamaşma* denir. *Bağıl kamaşma*, görme alanında büyük parlaklık farkları olduğu zaman, düşük parlaklıklı cismin görülememesidir.

3.1.3. Renk

Bir lambanın renk görünümü yayılan ışığın algılanan rengini anlamına gelir ve renk sıcaklığı olarak ölçülür. Günışığının renk sıcaklığı gün içinde sürekli değişir, yapay aydınlatmanın renksel görünümü ve renk sıcaklığı ilişkisi aşağıdaki tablodaki gibidir; (Çizelge 3.4.)

Çizelge 3.4. Işığın renksel görünümü ve renk sıcaklığı ilişkisi

Işığın Renksel Görünümü	Işığın Renk Sıcaklığı (Kelvin)
Sıcak Renkli Işık	<3300K
Ilık Renkli Işık	3300K-5300K
Soğuk Renkli Işık	>5300K

Işık ve renk, görme duyularını meydana getirerek kişilerin göz sağlığı ve görme yeteneklerinin korunması yani görsel konforun sağlanmasında , içerdikleri düşük ya da yüksek titreşimli enerjiler sayesinde insanın ruh durumu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Çetin, F.D., ve diğ., 2003).



Şekil 3.5. Işığın renk sıcaklığına örnekler

Işığın renk sıcaklığının seçimi; insan psikolojisi, görsel konfor, estetik ve doğallıkla ilgilidir. Renk seçimi, mobilyaların ve mekanın iç yüzeylerinin renklerine, aydınlık düzeyine ve iklim koşullarına göre yapılmaktadır (BS EN 12464-1, 2011). Örneğin sıcak iklimli bölgelerde soğuk ışık renkleri tercih edilirken, soğuk iklime sahip olan bölgelerde sıcak ışık renkleri tercih edilmektedir. Renk sıcaklığına bağlı olarak kullanıcıların buldukları mekanı algılamalarında farklılıklar oluşabilir. (Şekil 3.5.) Çalışma alanlarında, sıcak bir çalışma ortamı oluşturulmak istendiğinde 3000K ve daha düşük, soğuk bir çalışma ortamı oluşturulmak istendiğinde 5000K ve daha yüksek renk sıcaklıkları kullanılması önerilmektedir (IESNA, Lighting Handbook, 2000).

Görsel performans, konforlu hissetmek ve iyi hissetmek için çevremizdeki renkler objeleri, insan derisini doğru bir şekilde, insanları iyi ve sağlıklı görünmesini sağlayacak bir şekilde oluşturulmalıdır. Işığın etrafımızdaki cisimleri renklerine en yakın şekilde gösterme özelliğine ışığın renksel geriverin indeksi (CRI) denir. Sembölü R_a 'dır. R_a 'nın en büyük değeri ise 100'dür. (BS EN 12464-1, 2011). Farklı iç mekanlar için CIE'nin önerdiği CRI değerleri Çizelge 3.5.'de verilmiştir;

Çizelge 3.5. Renk ayrımı indeksi grupları (BS EN 12464-1, 2011)

Ra Grubu	Ra Değeri	Kademe	Renk	Uygulama Alanı
1A	$Ra \geq 90$	Mükemmel	Sıcak Orta Sıcak Soğuk	Renk karşılaştırma Klinik inceleme Resim galerileri
1B	$90 > Ra > 80$	İyi	Sıcak-Orta Orta-Soğuk	Ofis, otel, restoran, mağaza, okul, hastane
2	$80 > Ra > 60$	Orta	Sıcak Orta Sıcak Soğuk	Endüstriyel işler
3	$60 > Ra > 40$	Zayıf		Kaba işler
4	$40 > Ra > 20$	Çok Zayıf		Renk ayrımın az önemli olduğu işler

3.2. Psikolojik Etkenler

Fiziksel konfor koşullarının sağlandığı bir aydınlatmada psikolojik konfor koşullarının sağlanması da aydınlatma kalitesi açısından son derece önemlidir. Psikolojik konforun kişilerin aydınlatma tercihleriyle doğrudan bağlantılı olduğu bilinmektedir.

3.2.1 Mekan algılama

Görsel algılama gözümüzün uyarılmasıyla birlikte başlar. Aydınlatılmış nesne veya yüzeyden yansıyan ışığın beynimizdeki görme merkezine aktarılmasıyla görme olayı gerçekleşir. Mekandaki hacim değerleri ışık, doku, ses, koku gibi kişiselleşebilen öğelerle öznelleşir. Bu öznel öğelerin bütünü ile mekanın aydınlığı, gölgesi, rengi, yüzeylerin dokusu, kokusu, tadı hissedilir, taşıdıkları anlamlarla algılanır ve beğeni ölçütleriyle değerlendirilir. Mekan bilinci nesnel öğeleri yönlendiren öznel öğelerin birleşmesiyle oluşur ve gelişir (Gezer, H., 2002).

İnsanlar bir alanın görünüşüyle ilgili kararları ışık sayesinde alırlar. Mekan içerisinde kullanılan aydınlatmaya göre kullanıcıların mekan algılamaları değişebilir. Örneğin, kullanılan aydınlık düzeyine, ışık rengine, aydınlatma karakterine ve parlaklı oranlarına göre kullanıcıların mekan algısı etkilenebilir. IESNA'nın 'Ofis Ortamlarında Aydınlatma' raporuna göre yapılan araştırmalar sonucunda

aydınlatmaya göre mekanda oluşan izlenimler dört gruba ayrılmıştır; *ferahlık*, *rahatlık*, *görsel netlik* ve *memnuniyet* (A.N.S.P., 1993);

Ferahlık; bu hissin bir mekanda hissedilebilmesi için düzgün yayılmış aydınlık düzeyine ihtiyaç vardır. Aynı zamanda mekanın yüzeylerinin de aydınlatılmış olması mekanın daha ferah algılanmasına yardımcı olacaktır.

Rahatlık; kişinin bulunduğu mekanda kendini rahat hissedebilmesi için düşük aydınlık düzeyleri, düzgün yayılmış bir aydınlık dağılımı ve sıcak ışık renkleri kullanılması önerilmektedir.

Görsel netlik; nesnelerin görünüşlerini ifade eder. Nesnelerin kişilerden uzaklığına ve buldukları mekânın aydınlatmasına göre değişiklik gösterebilir. Aydınlık düzeyinin mekândaki düzgün dağılımı ve orantılı parlaklığı önerilmektedir.

Hoşnutluk; Kişilerin ihtiyaçlarının karşılandığı durumdur. Kişilerde mekan algılamaya bağlı olarak hoşnutluk hissinin uyanması için mekanda parlaklık farklarının olması önerilmektedir.

3.2.2. Performans

Olumlu çevresel koşullar kişilerin performansını artırır. Çalışma alanlarında kullanıcıların görev ihtiyaçlarına göre yapılmış bir aydınlatma çalışanların performansını arttırmasının yanında aynı zamanda memnuniyetlerini olumlu yönde etkileyerek psikolojik konforlarına katkıda bulunur. Kullanıcının performansını etkileyen faktörler arasında, görev tipine göre aydınlatma, aydınlık düzeyi, renk sıcaklığı, parlaklık farkı gibi faktörleri sayabiliriz. Ayrıca performansın kişisel özelliklerle bir bağının olduğunu söyleyebiliriz. Kişisel tercihlere göre yapılan aydınlatma kişilerin performansını doğrudan etkilemektedir.

3.2.3. Duygudurum

Mekan kullanıcılarının kişisel özelliklerinin aydınlatma tercihlerine etkisi vardır. Kişilerin yaşları, cinsiyetleri, sağlık sorunları gibi etkenler aydınlatma tercihlerini

belirleyebilir. Kişilerin tercih ettiği aydınlatma koşulları hakkında ortak bir tavır yoktur, tercihler bireysel özelliklere göre şekillenir. Işık sadece algısal bir bakış değildir aynı zamanda kişilerin gündelik hayatının farklı noktalarında bilişsel, duygusal ve davranışsal tepkiler vermesini de sağlar. Kişilerin fiziksel ve psikolojik farkları iş performansında ve algılamada farklılık oluşmasına neden olur. Örneğin, göz yapısında ve spektral duyarlılığında yaşa bağlı olarak değişim meydana gelmektedir. 60 yaş üzerindeki kişilerin mavi dalga boyundaki ışığa karşı duyarlılık azalması yaşadıkları bilinmektedir. Dolayısıyla kişilerin bireysel özellikleri aydınlatma tercihleri ve tepkileri konusunda belirleyici olabilir.



4. DENEY: AYDINLATMA KALİTESİNİ BELİRLEYEN PSİKOLOJİK ETKENLERİN ÇALIŞMA ALANI ÖRNEĞİNDE İNCELENMESİ

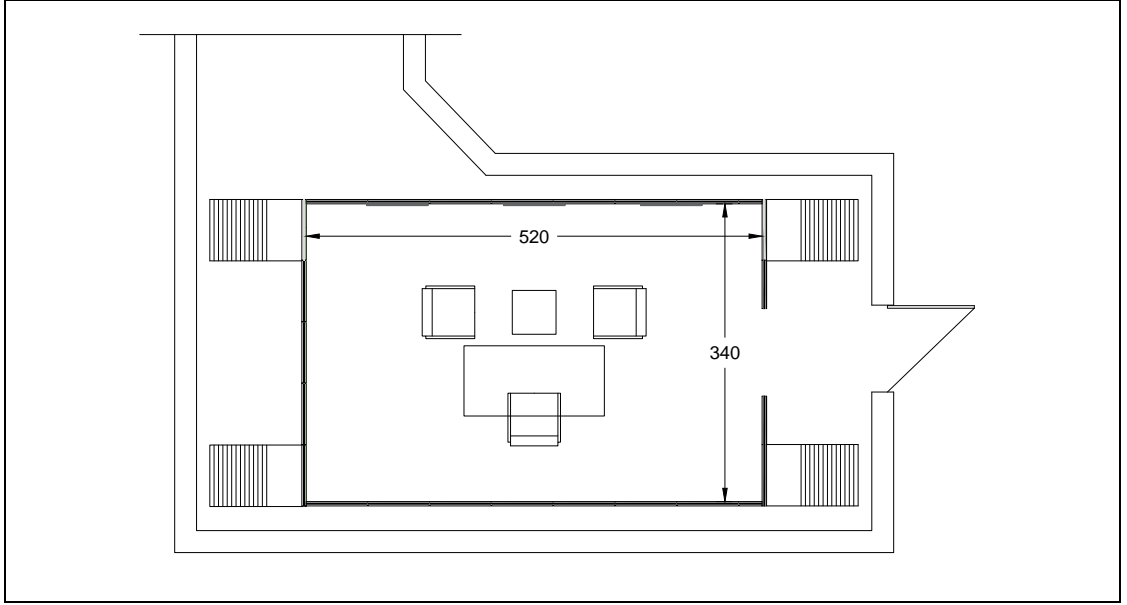
Tezin bu bölümünde, deneyin amacı, deneyin aşamaları ve kullanılan yöntem tanımlanmaktadır ayrıca aydınlatmanın psikolojik etkilerini araştırmak için uygulanan testler hakkında bilgi verilmekte ve sonuçları tartışılmaktadır.

4.1. Deneyin Amacı

Çalışma alanlarında, çalışma ortamının çalışılabilir olması için fiziksel koşulları sağlanmalıdır. Fiziksel konfor koşullarının sağlandığı çalışma ortamında çalışanın verimli olabilmesi için aynı zamanda psikolojik konforun da aynı şekilde sağlanması gerektiği söylenmektedir. Buna bağlı olarak aydınlatma kalitesinin; fiziksel ve psikolojik konforun sağlandığı durumlarda var olduğunu söyleyebiliriz. Bu çalışmada fiziksel konfor koşullarının sağlandığı bir ofis ortamında kullanıcıların aydınlatmanın psikolojik etkilerinin aydınlatma kalitesi ile nasıl bir ilişkide olduğunu görebilmek amacıyla; performans, duygudurum, mekan algılama gibi kişisel izlenimlerin deney ortamında ofis kullanıcıları üzerindeki etkileri incelenecektir.

4.2. Deney Setinin Tanımı

Deney çalışması İstanbul Kültür Üniversitesi bodrum katında bulunan, boyutları 5.20x3.40x2.35 metre olan Aydınlatma Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Oda duvarları, hareketli kayan bir mekanizmaya monte edilmiş değiştirilebilir 4 farklı renkte panelden oluşmaktadır. Çalışma, istenilen renk seçildikten sonra tek bir duvar rengi üzerinden devam etmiştir. (Şekil 4.1.)



Şekil 4.1. Deney odası yerleşim planı

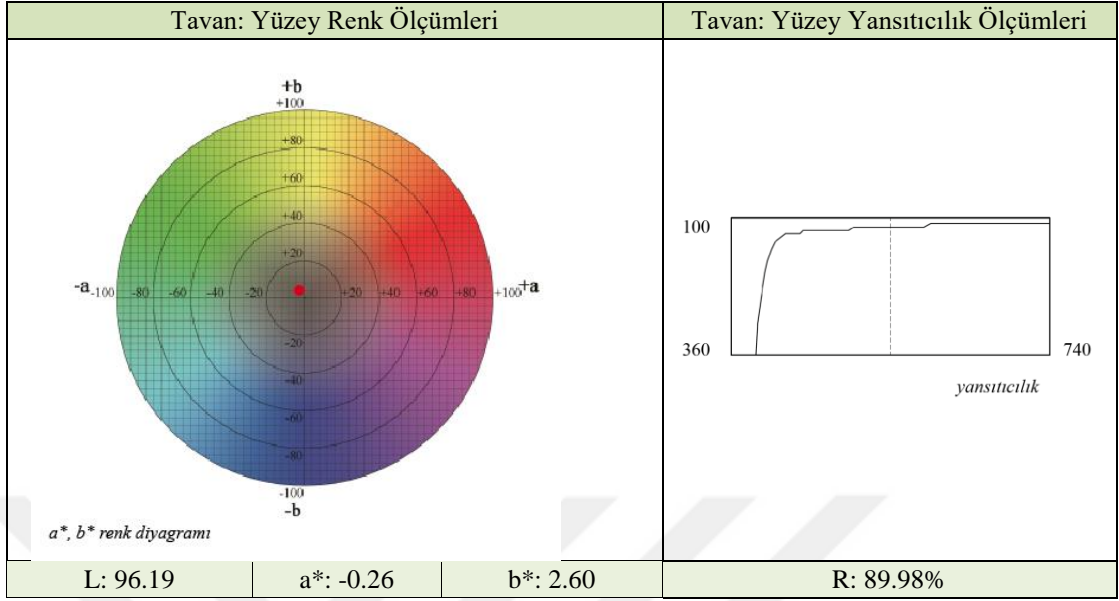
4.2.1 Deney seti için ölçülen renk ve yansıtıcılık değerleri

Deney Setinde, Konica Minolta CM-2600d kullanılarak oda yüzeylerinin renk ve yansıtıcılık değerleri ölçülmüştür. Oda içerisinde duvar, tavan, zemin ve çalışma düzlemi için renk ve yansıtıcılık ölçümleri yapılmıştır. (Çizelge 4.1., Çizelge 4.2., Çizelge 4.3., Çizelge 4.4.)

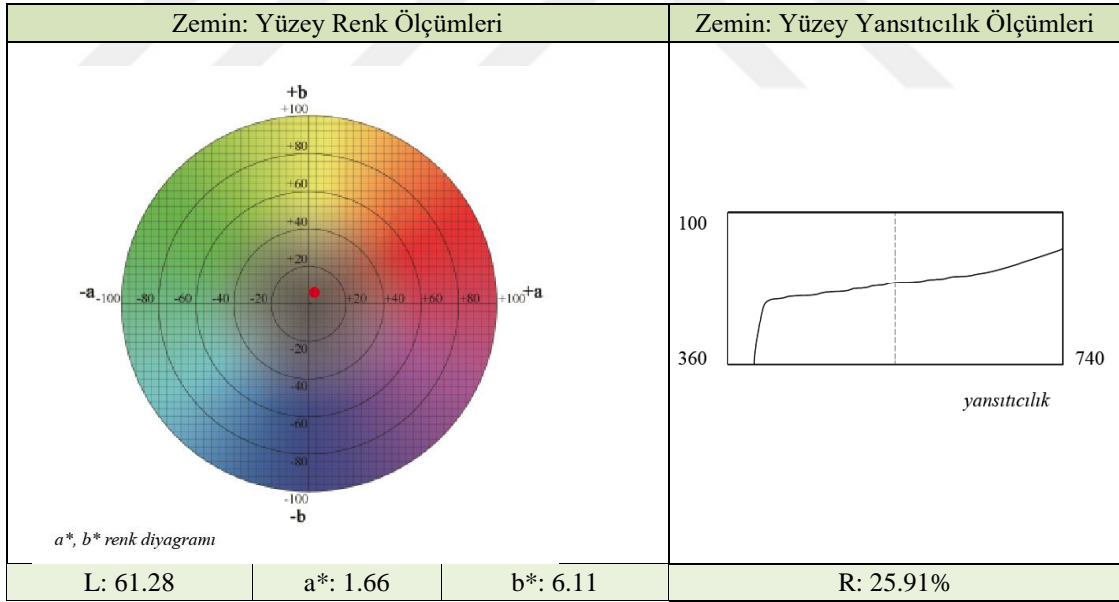
Çizelge 4.1. Duvar için ölçülen renk ve yansıtıcılık değerleri

Duvar: Yüzey Renk Ölçümleri			Duvar: Yüzey Yansıtıcılık Ölçümleri
<p>a^*, b^* renk diyagramı</p>			
L: 84.75	a^* : -0.65	b^* : 6.61	R: 66.49%

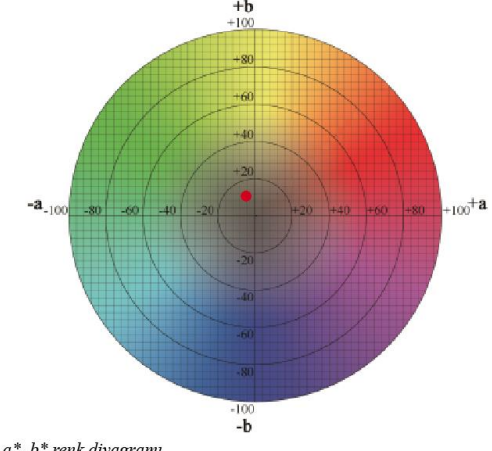
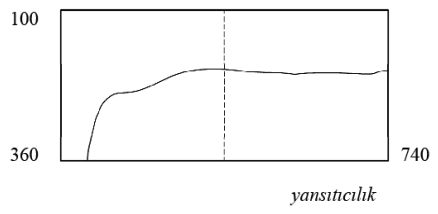
Çizelge 4.2. Tavan için ölçülen renk ve yansıtıcılık değerleri



Çizelge 4.3. Zemin için ölçülen renk ve yansıtıcılık değerleri



Çizelge 4.4. Çalışma yüzeyi için ölçülen renk ve yansıtıcılık değerleri

Çalışma Masası: Yüzey Renk Ölçümleri			Çalışma Masası: Yüzey Yansıtıcılık
			
L: 78.98	a*: -6.22	b*: 9.73	R: 59.73%

4.2.2 Deney setinde kullanılan otomasyon sistemi

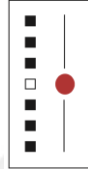
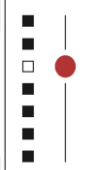
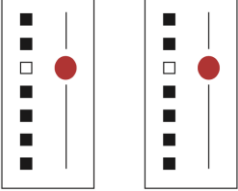
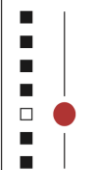

Deney setinde Philips Multi Dim Aydınlatma Kontrol sistemi kullanılmıştır. Deney sırasında farklı senaryoların oluşturulabilmesi, kısılabılır elektronik balastlara bağlanan ve Dali sistem ile kontrol edilebilen armatürler tarafından sağlanmaktadır. Sistem kullanılan senaryolar için ayarlanabilir farklı ışık seviyeleri ve renk sıcaklıkları sunmaktadır.



Şekil 4.2. Philips Multi Dim aydınlatma kontrol sistemi kumanda ünitesi

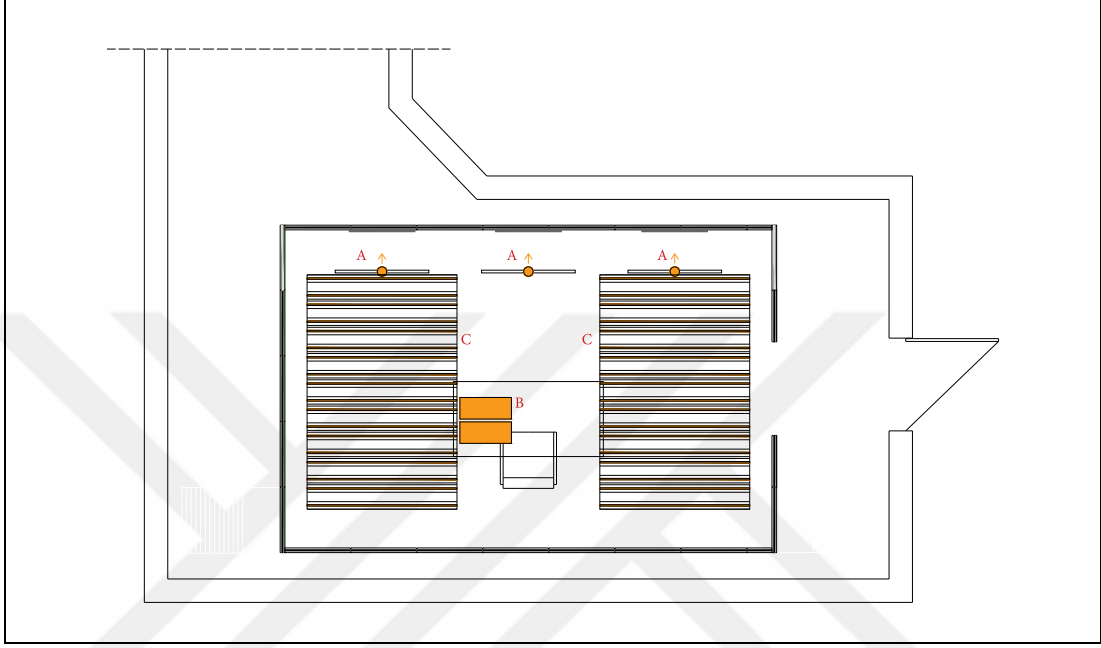
Toplam 7 senaryonun 5'i otomasyon anahtarı üzerinden kontrol edilmiştir kalan diğer 2 senaryo ise manuel anahtar sistemi ile açılıp kapatılmaktadır. Otomasyon sisteminden kontrol edilen senaryolar Çizelge 4.5.' de verilmiştir. Önceden ayarlanan senaryolar kontrol anahtarı üzerinden bir kişi tarafından manuel olarak açılıp kapatılarak deneklere senaryolar sunulmuştur.

Çizelge 4.5. Deney setinde kullanılan senaryoların kumanda ünitesindeki seviyeleri ve özellikleri

Senaryo No	Senaryo Özellikleri	Kumanda Paneli Seviyesi
01	Lamba Renk Sıcaklığı: 3000K	
	Oda Aydınlık Düzeyi: 300lx	
02	Lamba Renk Sıcaklığı: 4000K	
	Oda Aydınlık Düzeyi: 300lx	
03	Lamba Renk Sıcaklığı: 3000K+6500K	
	Oda Aydınlık Düzeyi: 750lx	
04	Lamba Renk Sıcaklığı: 3000K	
	Oda Aydınlık Düzeyi: 200lx	
05	Lamba Renk Sıcaklığı: 3000K	5 No'lu senaryo kontrol panelinden kontrol edilmemektedir
	Oda Aydınlık Düzeyi: 200lx	
06	Lamba Renk Sıcaklığı: 3000K	
	Çalışma Düzlemi Aydınlik Düzeyi: 500lx	
07	Lamba Renk Sıcaklığı: 3000K	7 No'lu senaryo kontrol panelinden kontrol edilmemektedir

	Çalışma Düzlemi Aydınlık Düzeyi: 500lx	
--	---	--


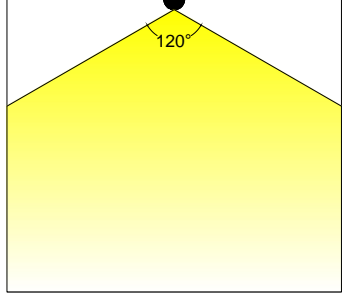

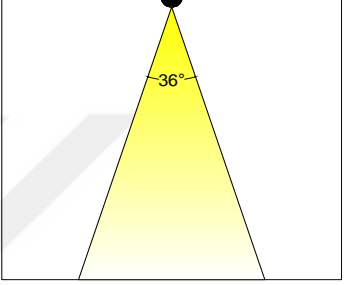

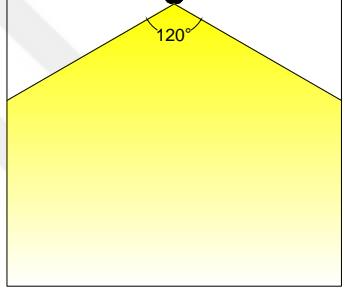

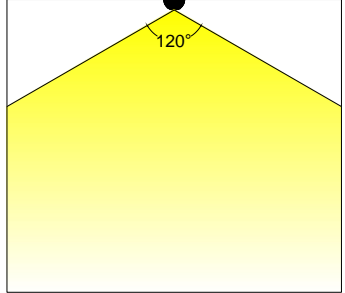

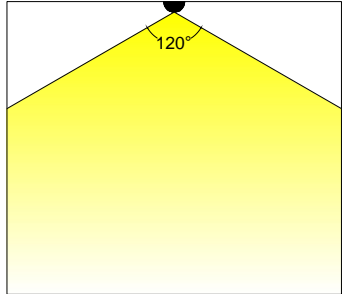
4.2.3 Deney setinde kullanılan armatür ve lamba özellikleri



Şekil 4.3. Deney odası aydınlatma planı

Deney setinde üç farklı tip armatür kullanılmıştır. Odada genel aydınlatmayı sağlayan armatürler ışık renklerine göre üç gruba ayrılmıştır. 3000K, 4000K ve 6500K renk sıcaklığına göre ayrılan gruplarda kullanılan floresan lambaların renksel geriverimi ise $R_a :80$ olarak ölçülmüştür. Duvarda bulunan posterleri aydınlatmayı sağlayan doğrultulu armatürlerde ise 3000K renk sıcaklığında renksel geriverimi $R_a :85$ olan led lambalar kullanılmıştır. Görev aydınlatmasını sağlayan lambader 3000K renk sıcaklığında ve renksel geriverimi $R_a :80$ olan led ışık kaynağı seçilmiştir. (Çizelge 4.6.)

Çizelge 4.6. Deney setinde kullanılan armatürlerin teknik özellikleri

ARMATÜR GÖRSELİ	IŞIK ÖZELLİKLERİ	IŞIK DAĞILIMI
	<p>IŞIK AKISI: 3000lm</p> <p>GÜÇ: 45W</p> <p>IŞIK RENGİ: 3000K</p> <p>R_a: 80</p>	
	<p>IŞIK AKISI: 390 lm</p> <p>GÜÇ: 4W</p> <p>IŞIK RENGİ: 3000K</p> <p>R_a: 85</p>	
	<p>IŞIK AKISI: 5200 lm</p> <p>GÜÇ: 28W</p> <p>IŞIK RENGİ: 3000K</p> <p>R_a: 80</p>	
	<p>IŞIK AKISI: 5200 lm</p> <p>GÜÇ: 28W</p> <p>IŞIK RENGİ: 4000K</p> <p>R_a: 80</p>	
	<p>IŞIK AKISI: 5200 lm</p> <p>GÜÇ: 28W</p> <p>IŞIK RENGİ: 6500K</p> <p>R_a: 80</p>	

4.2.4. Deney setinde oluşturulan aydınlatma senaryoları



SENARYO 01



SENARYO 02



SENARYO 03



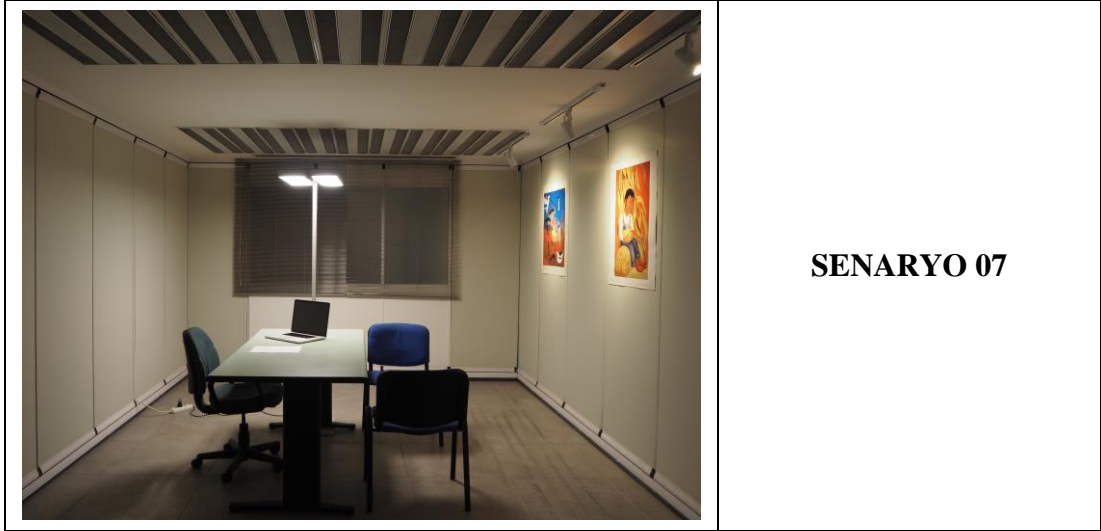
SENARYO 04



SENARYO 05



SENARYO 06



Şekil 4.4. Deney odası aydınlatma senaryoları

4.2.5. Denek grubu

Deney İstanbul Kültür Üniversitesi aydınlatma laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Deneye katılanlar üniversite lisans ve yüksek lisans öğrencileri, üniversite ofis çalışanları ve akademisyenlerden oluşmaktadır. Çizelge 1.1’de deneklere ait özellikler gösterilmektedir. Çalışmaya katılanlar 19-32 ve 33 üzeri olmak üzere iki yaş grubuna ayrılmışlardır. Çalışmanın içeriği hakkında deneklere bilgi verilmiş ve deneyin işleyişine dair açıklamalar yapılmıştır. (Çizelge 4.7.)

Çizelge 4.7. Çalışmaya katılan deneklerin kişisel özellikleri

		(n)
Yaş Grubu	19-32 Yaş	25
	33 Yaş Ve üzeri	17
	Toplam	42
Cinsiyet	Kadın	26
	Erkek	16
	Toplam	42
Göz Bozukluğu Varlığı	Evet	21
	Hayır	21
	Toplam	42

4.3. Deneyin Aşamaları

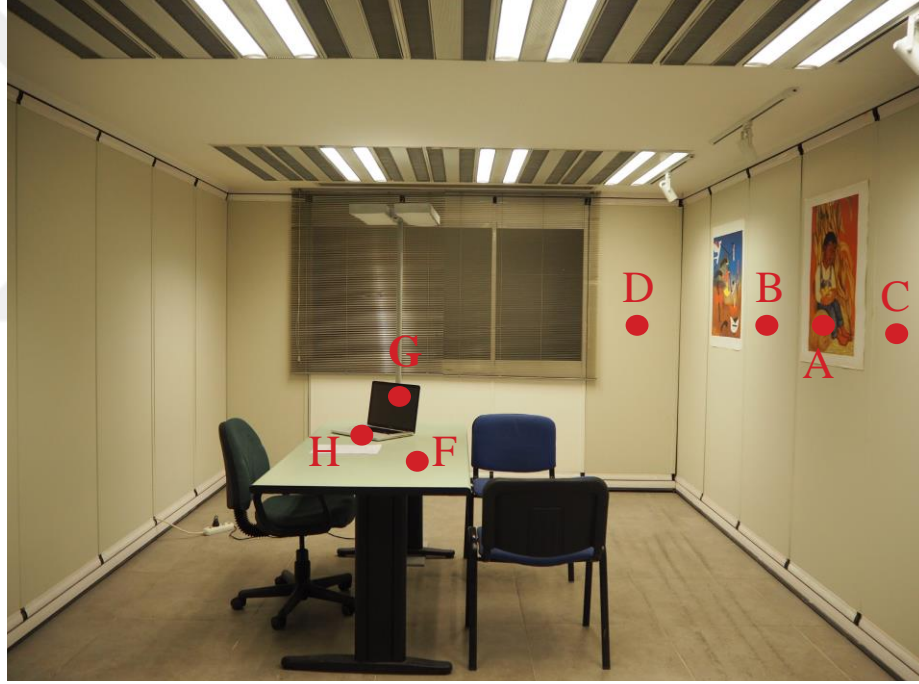
Deneye öncesinde çalışma alanı kurgulanan deney senaryolarına göre hazırlanmıştır. Çalışma alanında renk, parlıltı ve aydınlık düzeyi ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümler için daha önce TR-EN12464 çalışma alanı standartlarına göre simülasyon programında simule edilen aydınlatma senaryoları baz alınmıştır. Fiziksel konfor koşulları sağlanan çalışma ortamında kişilerin psikolojik izlenimlerini ölçmek için deneklere anket ve performans görevleri verilerek aydınlatmanın psikolojik etkileri araştırılmıştır. Çıkan sonuçlar istatistiksel ölçüm yöntemleriyle değerlendirilmiştir.

4.3.1. Deney setinde ölçülen fiziksel konfor koşulları

Deney setinde oluşturulan 7 aydınlatma senaryosu için çalışma düzleminde ve çalışma düzleminin karşısında bulunan duvarda noktasal parlıltı değerleri ölçülmüştür. Çalışma düzlemi ve oda yüzeylerinde aydınlık düzeyi ölçümü yapılmıştır. Kullanılan lambaların renk sıcaklıkları ve renksel geriverim değerleri ölçülmüştür.

4.3.1.1. Deney setinde ölçülen parl tı değerleri

Deney setinde, Konika Minolta CS-200 ile yüzeylerdeki parl tı değerleri ölçülmüştür. Çalışma alanının karşı duvarında asılı olan poster ve yan duvarları için parl tı ölçümleri yapılmış ayrıca çalışma düzlemi ve çalışma düzleminde bulunan bilgisayar ekranı ve klavye içinde ölçümler alınmıştır. Mekan içerisinde kamaşmayı önlemek adına yakın yüzeylerde 1/3 oranına dikkat edilmesi gerekmektedir (CIBSE, 2017). şelkil 1.1’de yüzey parl tı değerleri ölçülen noktalar belirtilmiştir, şekil 4.5’ de ise çalışma alanında ölçülen parl tı değerleri bulunmaktadır. Ölçülen parl tı değerlerinin istenen 1/3 oranına göre uygun olduğu görülmüştür.



şekil 4.5. Deney setinde ölçüm yapılan parl tı noktaları

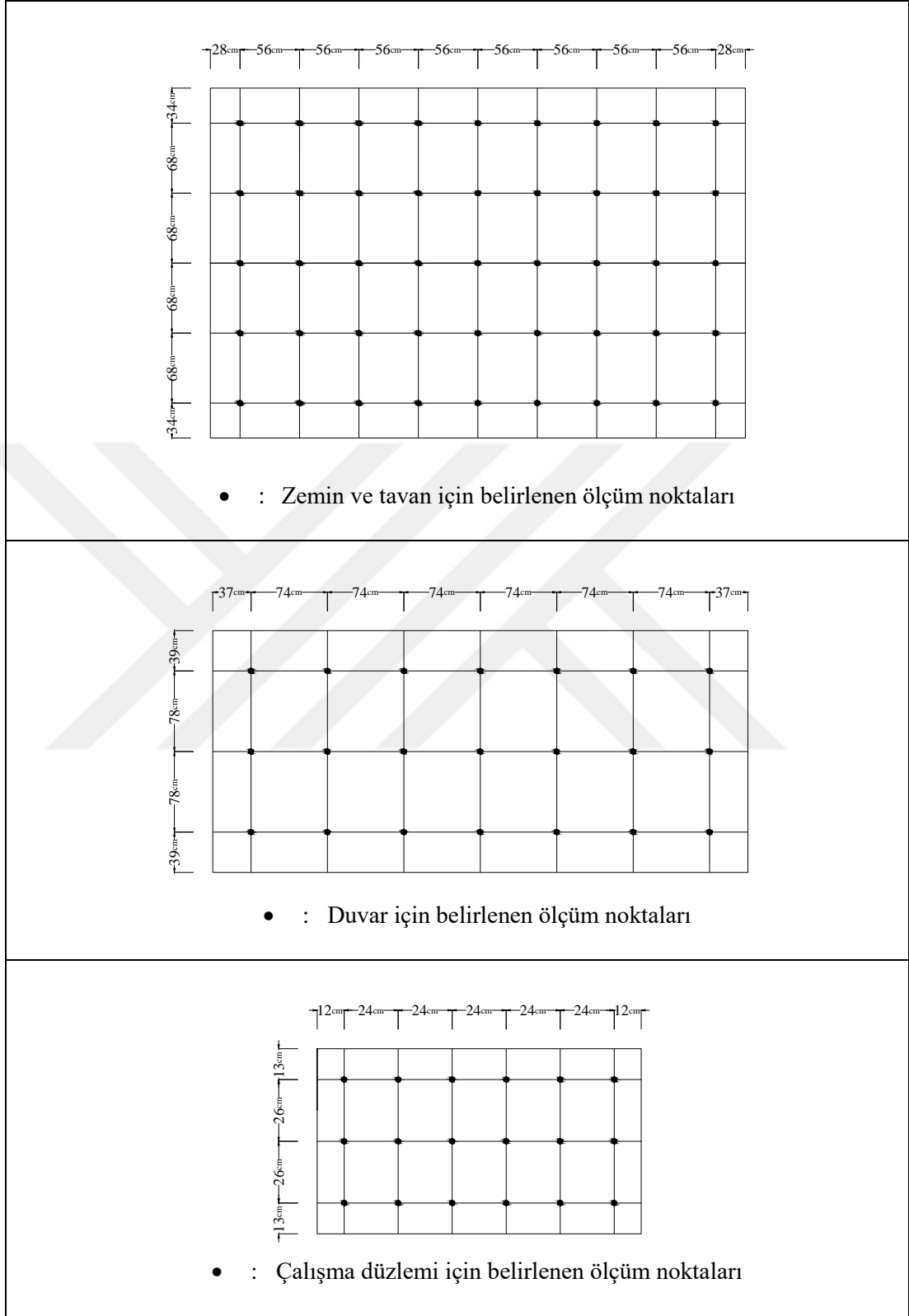
Çizelge 4.8. Çalışma alanında ölçülen parlaklık değerleri (cd /m²)

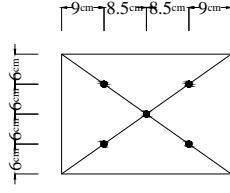
Senaryo	A / Poster	B / Poster/Sol	C/ Poster/Sağ	D / Sol Duvar	E / Sağ Duvar	F / Masa Üzeri	G / Ekran	H / Klavye
01	14,96	36,47	40,33	38,97	23,07	48,50	-	-
02	20,07	40,43	36,69	37,53	21,89	62,25	-	-
03	38,17	68,94	88,20	73,83	51,26	117,26	-	-
04	15,34	28,76	28,55	29,64	17,04	36,66	-	-
05	17,54	32,63	11,50	26,90	23,11	16,62	-	-
06	26,26	49,02	58,08	60,52	33,13	70,19	146,48	72,5
07	36,02	33,16	23,88	19,99	10,55	78,60	143	60

4.3.1.2. Deney setinde ölçülen aydınlık düzeyi değerleri

Deney setinde çalışma düzlemi, duvarlar, zemin ve tavan için aydınlık düzeyleri Konica Minolta T-10MA ile ölçüldü. Aydınlık düzeyleri ölçülürken EN-12464 standardında belirtilen grid sistemine göre ölçümler yapılmıştır (BS EN 12464-1). Yüzeylerdeki ölçüm noktaları Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Aydınlık düzeyi için ölçüm noktaları





- : Bilgisayar ekranı ve klavye için belirlenen ölçüm noktaları

4.3.2. Deney Setinde Ölçülen Aydınlatmanın Psikolojik Etkileri

Fiziksel konfor koşullarının sağlandığı deney setinde aydınlatmanın psikolojik etkilerini ölçebilmek amacıyla literatür taraması sonucunda oluşturulan varsayımların araştırılması amaçlanmıştır.

- **1. Varsayım:** Aydınlık düzeyinin artması veya azalması kişilerin mekan üzerindeki izlenimlerini etkileyebilir.
- **2. Varsayım:** Renk sıcaklığının değişmesi kişilerin mekan üzerindeki izlenimlerini etkileyebilir.
- **3. Varsayım:** Tekdüze aydınlatma mekanın daha ferah, karma doğrultulu aydınlatma ise mekanın daha kasvetli hissedilmesine neden olabilir.
- **4. Varsayım:** Tekdüze aydınlatma mekanın daha sıradan, doğrultu aydınlatma ise mekanın daha kaliteli hissedilmesini sağlayabilir.
- **5. Varsayım:** Çalışma alanlarında farklı görevler için farklı aydınlatma koşulları sağlanması kişilerin performansını etkileyebilir.
- **6. Varsayım:** Kişisel özellikler aydınlatma tercihlerini belirleyebilir.

Yukarıdaki varsayımları ölçmek için ilk olarak; deneye katılanlardan kişisel bilgilerini sorgulayan bir formu doldurmaları istenmiş, ikinci olarak ise her varsayım için iki farklı senaryoyu karşılaştırarak verilen anket formunu doldurmaları istenmiştir. Katılımcılar performans ölçümü yapılan “5.Varsayım” için bilgisayar ekranında ve kağıt üzerinde farklı sayı-harf dizilerinin eşleştirileceği bir performans görevini tamamlamışlardır.

4.3.2.1. Aydınlatma – mekan algılama ilişkisinin ölçülmesi

Deney setinde katılımcıların aydınlatma ile mekan algılama arasındaki ilişkiyi deneyimlemeleri için farklı değişkenler kullanılmıştır. Aydınlik düzeyi, renk sıcaklığı, parlaklık farkı ve aydınlatma karakterinin değişimlerine bağlı olarak katılımcılardan verilen anket formlarını doldurarak mekanı değerlendirmeleri istenmiştir. Aydınlik düzeyine bağlı olarak mekanı değerlendirmeleri istenirken katılımcılara iki farklı senaryo sunulmuştur. Senaryo 2’de mekandaki ortalama aydınlik düzeyi 300lx, Senaryo 3’de ise ortalama aydınlik düzeyi 750lx olarak ölçülmüştür. Renk sıcaklığı ise 4000K olarak belirlenmiştir. Her iki senaryoyu deneyimleyen katılımcılardan anket formundaki soruları cevaplayarak mekanı değerlendirmeleri istenmiştir.

4.3.2.2. Aydınlatma - performans ilişkisinin ölçülmesi

Kişilerin iki farklı aydınlatma senaryosu altında performanslarını ölçebilmek amacıyla deneklerden farklı harf-sayı dizilerini eşleştirmeleri istenmiştir. Senaryo 6 ve senaryo 7’deki kişilerin performansları karşılaştırılmıştır. Senaryo 6’da masa üzerinde 500lx aydınlik düzeyinin ölçüldüğü ve renk sıcaklığının 3000K olarak sabitlendiği aydınlatma karakterinin yaygın karakter olarak oluşturulduğu senaryo altında katılımcılardan kağıt üzerinde eşleştirme sorularını yanıtlamışlardır. Senaryo 7’de ise masa üzerinde aydınlik düzeyinin yine 500lx olarak ölçüldüğü, renk sıcaklığının 3000K olarak sabitlendiği fakat aydınlatma karakterinin doğrultulu olarak oluşturulduğu senaryo altında eşleştirme görevlerini tamamlamışlardır.

4.3.2.3. Aydınlatma - duygudurum ilişkisinin ölçülmesi

Değişkenlerin aydınlik düzeyi, renk sıcaklığı, parlaklık farkı ve aydınlatma karakteri olduğu deney setinde katılımcıların yaş, cinsiyet ve göz sağlığı durumlarına bağlı olarak aydınlatma tercihleri değerlendirilmiştir. Deney setinde ölçülen çevresel değerlendirme ve performans parametresindeki veriler aynı zamanda kişilerin aydınlatma tercihlerini de ortaya çıkarmaktadır. Deney öncesinde katılımcılara verilen kişisel değerlendirme formuna göre istatistiksel ölçümler yapılmış ve katılımcıların bireysel özelliklerine göre aydınlatma tercihleri araştırılmıştır.

4.3.3. Ölçülen psikolojik etkilerin değerlendirilmesi

Deney setinde ölçülen kişisel izlenimlerden çevresel değerlendirme, performans ve duygudurum için yapılan anket ve performans ölçümleri değerlendirilmiştir.

4.3.3.1. Aydınlatma – mekan algılama ilişkisinin değerlendirilmesi

Kişisel izlenimlerden biri olan mekan algılama ölçümü için aydınlık düzeyi, renk sıcaklığı, parlaklık farkı ve aydınlatma karakteri değişkenleri kullanılmıştır.

4.3.3.1.1. Aydınlik düzeyi – mekan algılama ilişkisinin değerlendirilmesi

Renk sıcaklığının 4000K sabitlendiği ve aydınlık düzeyinin 300lx ve 750lx olarak değiştirildiği koşulda altı soruluk bir anket formu, deneye katılarak mekanı değerlendirecek olan 41 kişilik bir denek grubuna uygulanmıştır. Otomasyon sisteminde 4000K renk sıcaklığı sabitlenmiş, aydınlık düzeyleri sırasıyla 300lx (Senaryo 2) ve 750lx (Senaryo 3) olarak değiştirilmiştir. Anket sonuçlarına göre katılımcıların mekandaki aydınlık düzeyinin değiştirildiği koşuldaki tercihleri Çizelge 4.10.'da verilmektedir.

Çizelge 4.10. Aydınlik düzeyi –mekan algılama ilişkisi

	Senaryo	Frekans(n)	Yüzde (%)
Aydınlik Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Rahat Hissediliyor?	2	14	33,3
	3	28	66,7
	Toplam	42	100,0
Aydınlik Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Geniş Hissediliyor?	2	7	16,7
	3	34	81,0
	Fark Yok	1	2,4
	Toplam	42	100,0
Aydınlik Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Ferah Hissediliyor?	2	12	28,6
	3	29	69,0

	Fark Yok	1	2,4
	Toplam	42	100,0
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Karşı Duvarında Bulunan Poster Renkleri Daha Canlı Görünüyor?	2	6	14,3
	3	36	85,7
	Toplam	42	100,0
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Çalışma Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	2	15	35,7
	3	26	61,9
	Fark Yok	1	2,4
	Toplam	42	100,0
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Çalışma Ortamında Daha Konforlu Hissediyorsunuz?	2	14	33,3
	3	27	64,3
	Fark Yok	1	2,4
	Toplam	42	100,0

Her iki düzeyi değerlendiren deneklerin sonuçlarına bakıldığında deneye katılanların %66,7 lik bir kısmı 750lx (Senaryo 3) aydınlık düzeyinde mekanın daha ‘rahat’ hissedildiğini belirtmiştir. Deneklerin %81,0’ lik kısmı 750lx (Senaryo 3) aydınlık düzeyinde mekanı daha ‘geniş’ algıyorken %69,0’ luk bölümü ise yine 750lx (Senaryo 3) aydınlık düzeyinde mekanı daha ‘ferah’ hissettiklerini belirtmişlerdir. Çalışmaya katılanların %85,7’ lik bir bölümü 750lx (Senaryo 3) aydınlık düzeyinde duvarda bulunan poster renklerini daha canlı algıladıklarını belirtmişlerdir. Deneklerin 750lx (Senaryo 3) aydınlık düzeyinde %61,9’luk bölümü çalışma ortamından memnun olacağını, %64,3’lük bölümü ise kendilerini daha konforlu hissettiklerini belirtmişlerdir.

4.3.3.1.2. Renk sıcaklığı – mekan algılama ilişkisinin değerlendirilmesi

Aydınlık düzeyinin oda genelinde 300lx olarak sabit olduğu ve renk sıcaklıklarının 3000K ve 4000K olarak değiştirildiği koşulda altı soruluk bir anket formu, deneye katılarak mekanı değerlendirmeleri istenen 41 kişilik bir denek grubuna uygulanmıştır. Otomasyon sisteminde 300lx aydınlık düzeyi sabitlenmiş, renk sıcaklıkları sırasıyla 3000K (Senaryo 1) ve 4000K (Senaryo 2) olarak değiştirilmiştir.

Anket sonuçlarına göre katılımcıların mekandaki renk sıcaklığının değiştirildiği koşuldaki tercihleri Çizelge 4.11.'de verilmektedir.

Çizelge 4.11. Renk sıcaklığı – mekan algılama ilişkisi

	Senaryo	Frekans(n)	Yüzde (%)
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Rahat Hissediliyor?	1	21	50,0
	2	16	38,1
	Fark Yok	5	11,9
	Toplam	42	100,0
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Geniş Hissediliyor?	1	12	28,6
	2	26	61,9
	Fark Yok	4	9,5
	Toplam	42	100,0
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Ferah Hissediliyor?	1	13	31,0
	2	24	57,1
	Fark Yok	5	11,9
	Toplam	42	100,0
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Karşı Duvarda Bulunan Poster Renkleri Daha Canlı Görünüyor?	1	30	71,4
	2	10	23,8
	Fark Yok	2	4,8
	Toplam	42	100,0
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Çalışma Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	1	20	47,6
	2	19	45,2
	Fark Yok	3	7,1
	Toplam	42	100,0
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Çalışma Ortamında Daha Konforlu Hissediyorsunuz?	1	21	50,0
	2	19	45,2
	Fark Yok	2	4,8
	Toplam	42	100,0

Her iki renk sıcaklığını değerlendiren deneklerin sonuçlarına bakıldığında deneye katılanların %50' lik bir kısmı 3000K (Senaryo 1) renk sıcaklığında mekanın daha 'rahat' hissedildiğini belirtmiştir. Deneklerin %61,9' luk kısmı 4000K (Senaryo 2) renk sıcaklığında mekanı daha 'geniş' algıyorken, %57,1' lik bölümü ise yine 4000K (Senaryo 2) renk sıcaklığında mekanı daha 'ferah' hissettiklerini belirtmişlerdir. Çalışmaya katılanların %71,4' lük bir bölümü 3000K (Senaryo 1) renk sıcaklığında duvarda bulunan poster renklerini daha canlı algıladıklarını belirtmişlerdir. Deneklerin her iki renk sıcaklığında 'fark yok' seçeneğini yakın oranlarda tercih ederek iki senaryo içinde çalışma ortamının kendilerini mutlu edeceğini ve konforlu hissettirdiğini belirtmişlerdir.

4.3.3.1.3. Aydınlatma karakteri – mekan algılama ilişkisinin değerlendirilmesi

Renk sıcaklığının 3000K olarak sabitlendiği her iki senaryodan ilki 'genel aydınlatma' ile sağlanmış (Senaryo 4) ikinci senaryo ise 'karma doğrultulu aydınlatma' (Senaryo 5) ile sağlanmıştır. Deneye katılan 41 kişilik denek grubuna dört sorudan oluşan anket formu verilmiş ve her iki senaryoyu karşılaştırarak anket sorularını yanıtlamaları istenmiştir. Anket sonuçlarına göre katılımcıların mekandaki aydınlatma karakterinin değiştirildiği koşuldaki tercihleri Çizelge 1'de verilmektedir.

Çizelge 4.12. Aydınlatma karakteri – mekan algılama ilişkisi

	Senaryo	Frekans(n)	Yüzde (%)
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Ferah Hissediliyor?	4	32	76,2
	5	9	21,4
	Fark Yok	1	2,4
	Toplam	42	100,0
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Kasvetli Hissediliyor?	4	10	23,8
	5	30	71,4
	Fark Yok	2	4,8
	Toplam	42	100,0
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Çalışma	4	20	47,6

Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	5	20	47,6
	Fark Yok	2	4,8
	Toplam	42	100,0
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Çalışma Ortamında Daha Konforlu Hissediyorsunuz?	4	22	52,4
	5	18	42,9
	Fark Yok	2	4,8
	Toplam	42	100,0

Katılımcıların %76,2' lik bölümü 'genel aydınlatma' olan senaryonun (Senaryo 4) mekanı daha 'ferah' hissettirdiğini, %71,4' lük bölümü ise 'karma doğrultulu aydınlatma' olan senaryonun (Senaryo 5) mekanı daha 'kasvetli' hissettirdiğini belirtmişlerdir. Deneklerin her iki renk sıcaklığında 'fark yok' seçeneğini yakın oranlarda tercih ederek iki senaryo içinde çalışma ortamının kendilerini mutlu edeceğini ve konforlu hissettirdiğini belirtmişlerdir.

4.3.3.1.4. Parıltı farkı – mekan algılama ilişkisinin değerlendirilmesi

Renk sıcaklığının 3000K olarak sabitlendiği her iki senaryodan ilki 'genel aydınlatma' ile sağlanmış (Senaryo 1) ikinci senaryo ise 'doğrultulu aydınlatma' (Senaryo 7) ile sağlanmıştır. Deneye katılan 41 kişilik denek grubuna dört sorudan oluşan anket formu verilmiş ve her iki senaryoyu karşılaştırarak soruları yanıtlamaları istenmiştir. Anket sonuçlarına göre katılımcıların mekandaki parıltı farklılıklarına göre tercihleri Çizelge 4.13.'de verilmektedir.

Çizelge 4.13. Parıltı farkı – mekan algılama ilişkisi

	Senaryo	Frekans(n)	Yüzde (%)
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Kaliteli Hissediliyor?	1	7	16,7
	7	35	83,3
	Toplam	42	100,0
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Sıradan Hissediliyor?	1	39	92,9
	7	3	7,1

	Toplam	42	100,0
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	1	9	21,4
	7	32	76,2
	Fark Yok	1	2,4
	Toplam	42	100,0
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamında Daha Konforlu Hissediyorsunuz?	1	10	23,8
	7	32	76,2
	Toplam	42	100,0

Katılımcıların %83,3' lük bölümü 'doğrultulu aydınlatma' olan senaryonun (Senaryo 7) mekanı daha 'kaliteli' hissettirdiğini, %92,9' luk bölümü ise 'genel aydınlatma' olan senaryonun (Senaryo 1) mekanı daha 'sıradan' hissettirdiğini belirtmişlerdir. Deneklerin %76,2'lik bölümü 'doğrultulu aydınlatma' senaryosunda kendilerini daha mutlu hissettiklerini ve çalışma ortamının daha konforlu hissettirdiğini belirtmişlerdir.

4.3.1.2. Performans – aydınlatma ilişkisinin değerlendirilmesi

Katılımcılardan renk sıcaklığı 3000K olarak sabitlendiği senaryolarda; ilk senaryoda (Senaryo 6) 'kağıt bazlı görev' ile ikinci senaryoda (Senaryo 8) 'bilgisayar bazlı' görevleri tamamlamaları istenmiştir. Deneye katılan 41 deneğin farklı sıralamalarda bulunan harf ve sayı dizilerini bilgisayar ekranında ve kağıt üzerinde eşleştirmeleri beklenmiştir. Ayrıca her iki senaryo için katılımcılardan dereceli bir ölçümleme anketi verilerek mekanı değerlendirmeleri istenmiştir. Verilerin karşılaştırılması için Mc Nemar testi kullanılmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığında $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.14. Kağıt bazlı ile bilgisayar bazlı değerlendirme arasındaki farka ilişkin Mc Nemar testi sonuçları

		Kağıt Bazlı	Bilgisayar Bazlı	p
		n	n	
Eşleştirme Performans Görevi	Yanlış	8	5	0,549
	Doğru	34	37	
	Toplam	42	42	

Kağıt bazlı senaryo ile bilgisayar bazlı senaryoda performans ölçümü eşleştirme sorusuyla yapılmış, deneklere sorulara cevap verme süreleri eşit olarak tanınmıştır. Deneklerin eşleştirme performans görevinde doğru yanıt oranları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kağıt bazlı görev ve bilgisayar bazlı görev arasındaki test sonuçları Çizelge 4.15.' de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Kağıt Bazlı ile Bilgisayar Bazlı değerlendirme arasındaki farka ilişkin eşleşmiş t testi sonuçları

	Kağıt Bazlı		Bilgisayar Bazlı		t	p
	Ort	Ss	Ort	Ss		
Odadaki aydınlık düzeyini nasıl değerlendiriyorsunuz?	3,33	0,816	3,71	1,066	-2,042	0,048
Odada kamaşma var mı?	1,81	0,969	2,55	1,347	-2,795	0,008
Masa üzerinde kamaşma var mı?	2,07	1,156	2,38	1,306	-1,332	0,190

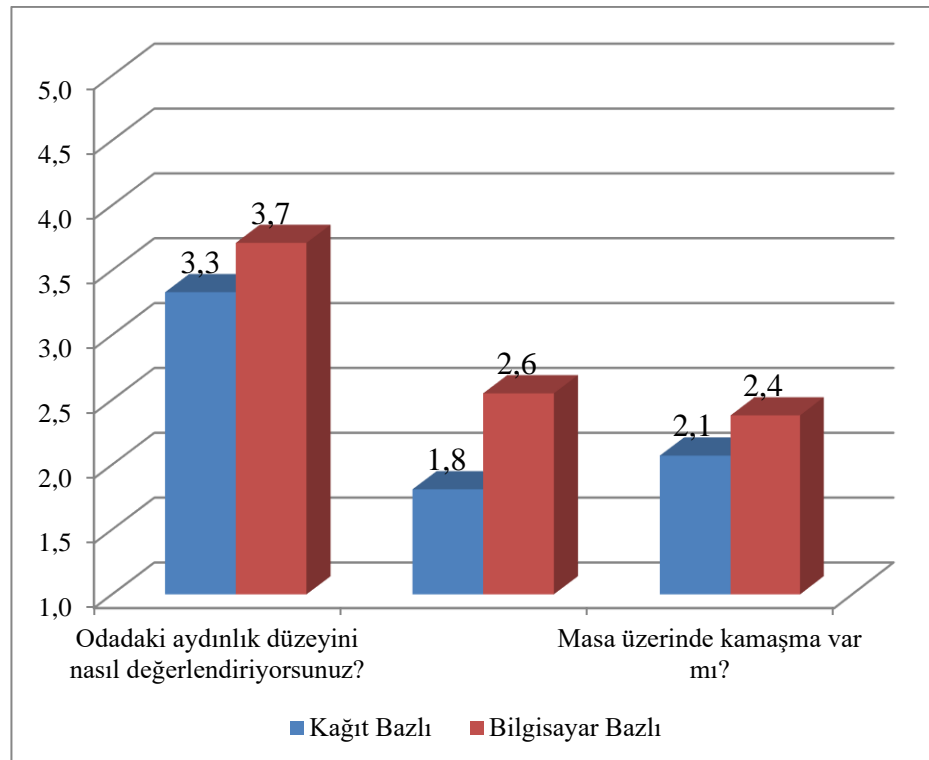
Ölçüm skalası 5.00-1.00=4.00 puanlık bir genişliğe dağılmıştır. Bu genişlik beşe bölünerek odayı değerlendirme düzeyi aralıkları belirlenmiştir. Buna göre; 1.00-1.79 puan aralığı, “çok düşük”, 1.80-2.59 “düşük”, 2.60-3.39 “orta”, 3.40-4.19 “yüksek” ve 4.20-5.00 arası “çok yüksek” olarak değerlendirilmektedir. Buna göre katılımcılar “kağıt bazlı - odadaki aydınlık düzeyini nasıl değerlendiriyorsunuz?” ifadesine orta (3,330 ± 0,816); “kağıt bazlı - odada kamaşma var mı?” ifadesine zayıf (1,810 ± 0,969); “kağıt bazlı - masa üzerinde kamaşma var mı?” ifadesine zayıf (2,070 ±

1,156); “bilgisayar bazlı - odadaki aydınlık düzeyini nasıl değerlendiriyorsunuz?” ifadesine yüksek (3,710 ± 1,066); “bilgisayar bazlı - odada kamaşma var mı?” ifadesine zayıf (2,550 ± 1,347); “bilgisayar bazlı - masa üzerinde kamaşma var mı?” ifadesine zayıf (2,380 ± 1,306) düzeyde katıldıkları görülmektedir.

Kağıt bazlı görev senaryosundaki (Senaryo 6) oda aydınlık düzeyi ile bilgisayar bazlı görev senaryosundaki (Senaryo 8) oda aydınlık düzeyini değerlendirme aritmetik ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Kağıt bazlı - odadaki aydınlık düzeyi değerlendirme ortalaması (3,330) bilgisayar bazlı - odadaki aydınlık düzeyi değerlendirme ortalamasından (3,710) düşüktür. Kağıt bazlı görev senaryosundaki (Senaryo 6) oda kamaşma düzeyi ile bilgisayar bazlı görev senaryosundaki (Senaryo 8) oda kamaşma düzeyini değerlendirme aritmetik ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Kağıt bazlı - odada kamaşma varlığı ortalaması (1,810) bilgisayar bazlı - odada kamaşma varlığı ortalamasından (2,550) düşüktür.

Kağıt bazlı ve bilgisayar bazlı senaryolarda katılımcıların oda aydınlık düzeyi ve kamaşmayı değerlendirme sonuçları grafik olarak Çizelge 4.16.’da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Kağıt bazlı ve bilgisayar bazlı değerlendirme aritmetik ortalamaları



4.3.1.3. Duygudurum – aydınlatma ilişkisinin değerlendirilmesi

Aydınlatmanın psikolojik parametrelerinden biri olan duygudurum parametresinin ölçümü için kişilerin bireysel özelliklerinden; yaş, cinsiyet ve göz sağlığına göre aydınlatma tercihleri incelenmiştir.

4.3.1.3.1. Yaş – mekan algılama ilişkisinin değerlendirilmesi

Yaş grubu ile mekan algılama arasındaki ilişki, Ki-kare Testi ile değerlendirilmiş ve sonuçlar %95 güven aralığında $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.17. Yaş ile mekan algılama ilişkisine ilişkin Ki-Kare testi sonuçları

		19-32 Yaş		33 Yaş Ve üzeri		p
		n	%	n	%	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Rahat Hissediliyor?	2	8	%32,0	6	%35,3	$X^2=0,049$ $p=0,541$
	3	17	%68,0	11	%64,7	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Geniş Hissediliyor?	2	5	%20,0	2	%11,8	$X^2=1,279$ $p=0,528$
	3	19	%76,0	15	%88,2	
	Fark Yok	1	%4,0	0	%0,0	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Ferah Hissediliyor?	2	8	%32,0	4	%23,5	$X^2=1,162$ $p=0,559$
	3	16	%64,0	13	%76,5	
	Fark Yok	1	%4,0	0	%0,0	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Karşı Duvarda Bulunan Poster Renkleri Daha Canlı Görünüyor?	2	4	%16,0	2	%11,8	$X^2=0,148$ $p=0,534$
	3	21	%84,0	15	%88,2	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	2	10	%40,0	5	%29,4	$X^2=1,346$ $p=0,510$
	3	14	%56,0	12	%70,6	
	Fark Yok	1	%4,0	0	%0,0	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi	2	11	%44,0	3	%17,6	$X^2=4,238$

Senaryodaki Çalışma Ortamında Daha Konforlu Hissediyorsunuz?	3	13	%52,0	14	%82,4	p=0,120
	Fark Yok	1	%4,0	0	%0,0	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Rahat Hissediliyor?	1	13	%52,0	8	%47,1	X ² =0,121 p=0,941
	2	9	%36,0	7	%41,2	
	Fark Yok	3	%12,0	2	%11,8	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Geniş Hissediliyor?	1	6	%24,0	6	%35,3	X ² =0,973 p=0,615
	2	17	%68,0	9	%52,9	
	Fark Yok	2	%8,0	2	%11,8	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Ferah Hissediliyor?	1	6	%24,0	7	%41,2	X ² =3,030 p=0,220
	2	17	%68,0	7	%41,2	
	Fark Yok	2	%8,0	3	%17,6	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Karşı Duvarda Bulunan Poster Renkleri Daha Canlı Görünüyor?	1	19	%76,0	11	%64,7	X ² =0,632 p=0,729
	2	5	%20,0	5	%29,4	
	Fark Yok	1	%4,0	1	%5,9	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	1	11	%44,0	9	%52,9	X ² =1,648 p=0,439
	2	13	%52,0	6	%35,3	
	Fark Yok	1	%4,0	2	%11,8	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamında Daha Konforlu Hissediyorsunuz?	1	11	%44,0	10	%58,8	X ² =4,967 p=0,083
	2	14	%56,0	5	%29,4	
	Fark Yok	0	%0,0	2	%11,8	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Ferah Hissediliyor?	4	18	%72,0	14	%82,4	X ² =1,013 p=0,603
	5	6	%24,0	3	%17,6	
	Fark Yok	1	%4,0	0	%0,0	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Kasvetli Hissediliyor?	4	7	%28,0	3	%17,6	X ² =2,293 p=0,318
	5	16	%64,0	14	%82,4	
	Fark Yok	2	%8,0	0	%0,0	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryodaki	4	13	%52,0	7	%41,2	X ² =0,494

Çalışma Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	5	11	%44,0	9	%52,9	p=0,781
	Fark Yok	1	%4,0	1	%5,9	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamında Daha Konforlu Hissediyorsunuz?	4	12	%48,0	10	%58,8	X ² =0,683 p=0,711
	5	12	%48,0	6	%35,3	
	Fark Yok	1	%4,0	1	%5,9	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Kaliteli Hissediliyor?	1	7	%28,0	0	%0,0	X ² =5,712 p=0,018
	7	18	%72,0	17	%100,0	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Sıradan Hissediliyor?	1	23	%92,0	16	%94,1	X ² =0,068 p=0,645
	7	2	%8,0	1	%5,9	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	1	7	%28,0	2	%11,8	X ² =2,469 p=0,291
	7	17	%68,0	15	%88,2	
	Fark Yok	1	%4,0	0	%0,0	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamında Daha Konforlu Hissediyorsunuz?	1	8	%32,0	2	%11,8	X ² =2,284 p=0,126
	7	17	%68,0	15	%88,2	

Aydınlık düzeyinin mekan algılama ile olan ilişkisi farklı yaş grubundaki denekler tarafından senaryo 2 ve senaryo 3 ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Ki-kare testi ile değerlendirilmiştir. Sonuçlara bakıldığında yaş ve aydınlık düzeyi ile mekan algılama arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Renk sıcaklığının mekan algılama ile olan ilişkisi farklı yaş grubundaki denekler tarafından senaryo 1 ve senaryo 2 ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Ki-kare testi ile değerlendirilmiştir. Sonuçlara bakıldığında yaş ve renk sıcaklığı ile mekan algılama arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Parıltı farkının mekan algılama ile olan ilişkisi farklı yaş grubundaki denekler tarafından senaryo 1 ve senaryo 7 ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Ki-kare testi ile değerlendirilmiştir. Sonuçlara bakıldığında yaş grubu ve parıltı farkının mekan algılama üzerinde olan etkisi arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yaş grubu 19-

32 yaş olanların 7'si (%28,0) 1, 18'i (%72,0) 7; yaş grubu 33 yaş ve üzeri olanların 17'si (%100,0) 7 olduğu görülmektedir.

4.3.1.3.2. Cinsiyet – mekan algılama ilişkisinin değerlendirilmesi

Cinsiyet farkı ile mekan algılama arasındaki ilişki, Ki-kare Testi ile değerlendirilmiş ve sonuçlar %95 güven aralığında $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.18. Cinsiyet ile mekan algılama ilişkisine ilişkin Ki-Kare testi sonuçları

		Kadın		Erkek		p
		n	%	n	%	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Rahat Hissediliyor?	2	8	%30,8	6	%37,5	$X^2=0,202$ $p=0,452$
	3	18	%69,2	10	%62,5	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Geniş Hissediliyor?	2	4	%15,4	3	%18,8	$X^2=1,805$ $p=0,405$
	3	22	%84,6	12	%75,0	
	Fark Yok	0	%0,0	1	%6,2	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Ferah Hissediliyor?	2	7	%26,9	5	%31,2	$X^2=1,850$ $p=0,396$
	3	19	%73,1	10	%62,5	
	Fark Yok	0	%0,0	1	%6,2	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Karşı Duvarda Bulunan Poster Renkleri Daha Canlı Görünüyor?	2	5	%19,2	1	%6,2	$X^2=1,363$ $p=0,245$
	3	21	%80,8	15	%93,8	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	2	9	%34,6	6	%37,5	$X^2=1,782$ $p=0,410$
	3	17	%65,4	9	%56,2	
	Fark Yok	0	%0,0	1	%6,2	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamında Daha Konforlu Hissediyorsunuz?	2	7	%26,9	7	%43,8	$X^2=3,287$ $p=0,193$
	3	19	%73,1	8	%50,0	
	Fark Yok	0	%0,0	1	%6,2	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Rahat Hissediliyor?	1	17	%65,4	4	%25,0	$X^2=7,915$ $p=0,019$
	2	8	%30,8	8	%50,0	

	Fark Yok	1	% 3,8	4	% 25,0	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Geniş Hissediliyor?	1	10	% 38,5	2	% 12,5	$X^2=3,293$ $p=0,193$
	2	14	% 53,8	12	% 75,0	
	Fark Yok	2	% 7,7	2	% 12,5	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Ferah Hissediliyor?	1	11	% 42,3	2	% 12,5	$X^2=6,696$ $p=0,035$
	2	14	% 53,8	10	% 62,5	
	Fark Yok	1	% 3,8	4	% 25,0	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Karşı Duvarda Bulunan Poster Renkleri Daha Canlı Görünüyor?	1	20	% 76,9	10	% 62,5	$X^2=1,010$ $p=0,604$
	2	5	% 19,2	5	% 31,2	
	Fark Yok	1	% 3,8	1	% 6,2	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	1	14	% 53,8	6	% 37,5	$X^2=1,724$ $p=0,422$
	2	11	% 42,3	8	% 50,0	
	Fark Yok	1	% 3,8	2	% 12,5	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamında Daha Konforlu Hissediyorsunuz?	1	16	% 61,5	5	% 31,2	$X^2=3,640$ $p=0,162$
	2	9	% 34,6	10	% 62,5	
	Fark Yok	1	% 3,8	1	% 6,2	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Ferah Hissediliyor?	4	22	% 84,6	10	% 62,5	$X^2=3,424$ $p=0,180$
	5	4	% 15,4	5	% 31,2	
	Fark Yok	0	% 0,0	1	% 6,2	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Kasvetli Hissediliyor?	4	4	% 15,4	6	% 37,5	$X^2=2,988$ $p=0,224$
	5	21	% 80,8	9	% 56,2	
	Fark Yok	1	% 3,8	1	% 6,2	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Çalışma Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	4	15	% 57,7	5	% 31,2	$X^2=2,776$ $p=0,250$
	5	10	% 38,5	10	% 62,5	
	Fark Yok	1	% 3,8	1	% 6,2	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamında Daha Konforlu	4	16	% 61,5	6	% 37,5	$X^2=2,295$ $p=0,317$
	5	9	% 34,6	9	% 56,2	

Hissediyorsunuz?	Fark Yok	1	% 3,8	1	% 6,2	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Kaliteli Hissediliyor?	1	3	%11,5	4	%25,0	$X^2=1,292$ $p=0,236$
	7	23	%88,5	12	%75,0	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Sıradan Hissediliyor?	1	25	%96,2	14	%87,5	$X^2=1,118$ $p=0,321$
	7	1	%3,8	2	%12,5	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Çalışma Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	1	4	%15,4	5	%31,2	$X^2=3,424$ $p=0,180$
	7	22	%84,6	10	%62,5	
	Fark Yok	0	%0,0	1	%6,2	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Çalışma Ortamında Daha Konforlu Hissediyorsunuz?	1	5	%19,2	5	%31,2	$X^2=0,789$ $p=0,300$
	7	21	%80,8	11	%68,8	

Aydınlık düzeyinin mekan algılama ile olan ilişkisi farklı cinsiyetteki denekler tarafından senaryo 2 ve senaryo 3 ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Ki-kare testi ile değerlendirilmiştir. Sonuçlara bakıldığında cinsiyet ve aydınlık düzeyi ile çevresel değerlendirme arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Renk sıcaklığının çevresel değerlendirme ile olan ilişkisi farklı cinsiyetteki denekler tarafından senaryo 1 ve senaryo 2 ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Ki-kare testi ile değerlendirilmiştir. Sonuçlara bakıldığında cinsiyet ve renk sıcaklığı ile mekan algılama arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Çalışmaya katılan kadınların hangi senaryoda oda daha 'rahat' hissediliyor sorusuna 3000K renk sıcaklığında daha fazla rahat hissettikleri görülmektedir. Hangi senaryoda oda daha 'ferah' hissediliyor sorusuna ise erkeklerin 4000K renk sıcaklığında çalışma ortamını daha ferah buldukları görülmüştür.

4.3.1.3.3. Göz bozukluğu – mekan algılama ilişkisinin değerlendirilmesi

Göz bozukluğu ile mekan algılama arasındaki ilişki, Ki-kare Testi ile değerlendirilmiş ve sonuçlar %95 güven aralığında $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 4.19. Göz bozukluğu ile mekan algılama ilişkisine ilişkin Ki-Kare testi sonuçları

		Evet		Hayır		P
		n	%	n	%	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Rahat Hissediliyor?	2	8	%38,1	6	%28,6	X ² =0,429 p=0,372
	3	13	%61,9	15	%71,4	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Geniş Hissediliyor?	2	5	%23,8	2	%9,5	X ² =2,403 p=0,301
	3	16	%76,2	18	%85,7	
	Fark Yok	0	%0,0	1	%4,8	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Ferah Hissediliyor?	2	9	%42,9	3	%14,3	X ² =5,690 p=0,058
	3	11	%52,4	18	%85,7	
	Fark Yok	1	%4,8	0	%0,0	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryoda Karşı Duvarda Bulunan Poster Renkleri Daha Canlı Görünüyor?	2	3	%14,3	3	%14,3	X ² =0,000 p=0,669
	3	18	%85,7	18	%85,7	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	2	8	%38,1	7	%33,3	X ² =1,067 p=0,587
	3	13	%61,9	13	%61,9	
	Fark Yok	0	%0,0	1	%4,8	
Aydınlık Düzeyi Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamında Daha Konforlu Hissediyorsunuz?	2	7	%33,3	7	%33,3	X ² =1,037 p=0,595
	3	14	%66,7	13	%61,9	
	Fark Yok	0	%0,0	1	%4,8	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Rahat Hissediliyor?	1	11	%52,4	10	%47,6	X ² =0,248 p=0,884
	2	8	%38,1	8	%38,1	
	Fark Yok	2	%9,5	3	%14,3	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Geniş Hissediliyor?	1	5	%23,8	7	%33,3	X ² =0,487 p=0,784
	2	14	%66,7	12	%57,1	
	Fark Yok	2	%9,5	2	%9,5	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi	1	7	%33,3	6	%28,6	X ² =2,044

Senaryoda Oda Daha Ferah Hissediliyor?	2	13	%61,9	11	%52,4	p=0,360
	Fark Yok	1	%4,8	4	%19,0	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryoda Karşı Duvarda Bulunan Poster Renkleri Daha Canlı Görünüyor?	1	15	%71,4	15	%71,4	-
	2	5	%23,8	5	%23,8	
	Fark Yok	1	%4,8	1	%4,8	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	1	9	%42,9	11	%52,4	X ² =1,007 p=0,604
	2	11	%52,4	8	%38,1	
	Fark Yok	1	%4,8	2	%9,5	
Renk Sıcaklığı Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamında Daha Konforlu Hissediyorsunuz?	1	10	%47,6	11	%52,4	X ² =0,100 p=0,951
	2	10	%47,6	9	%42,9	
	Fark Yok	1	%4,8	1	%4,8	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Ferah Hissediliyor?	4	15	%71,4	17	%81,0	X ² =2,125 p=0,346
	5	6	%28,6	3	%14,3	
	Fark Yok	0	%0,0	1	%4,8	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Kasvetli Hissediliyor?	4	6	%28,6	4	%19,0	X ² =2,400 p=0,301
	5	15	%71,4	15	%71,4	
	Fark Yok	0	%0,0	2	%9,5	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	4	11	%52,4	9	%42,9	X ² =0,400 p=0,819
	5	9	%42,9	11	%52,4	
	Fark Yok	1	%4,8	1	%4,8	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamında Daha Konforlu Hissediyorsunuz?	4	12	%57,1	10	%47,6	X ² =0,404 p=0,817
	5	8	%38,1	10	%47,6	
	Fark Yok	1	%4,8	1	%4,8	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Kaliteli Hissediliyor?	1	1	%4,8	6	%28,6	X ² =4,286 p=0,047
	7	20	%95,2	15	%71,4	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryoda Oda Daha Sıradan Hissediliyor?	1	19	%90,5	20	%95,2	X ² =0,359 p=0,500
	7	2	%9,5	1	%4,8	

Oda Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamı Sizi Daha Mutlu Eder?	1	2	%9,5	7	%33,3	$X^2=4,903$ $p=0,086$
	7	19	%90,5	13	%61,9	
	Fark Yok	0	%0,0	1	%4,8	
Oda Değerlendirme - Hangi Senaryodaki Çalışma Ortamında Daha Konforlu Hissediyorsunuz?	1	2	%9,5	8	%38,1	$X^2=4,725$ $p=0,033$
	7	19	%90,5	13	%61,9	

Aydınlık düzeyi, renk sıcaklığı, mekandaki parıltı farkı ve ışık dağılımı mekan algılamaya ile olan ilişkisi farklı göz şikayetleri olan denekler tarafından karşılaştırılmış ve sonuçlar Ki-kare testi ile değerlendirilmiştir.

Hangi senaryoda oda daha ‘kaliteli’ hissediliyor sorusuna verilen cevaplar ile çalışma ortamındaki parıltı farkının göz bozukluğu olan kişilerde mekan algılamaya olan etkisi anlamlı bulunmuştur.

Hangi senaryoda çalışma ortamında daha ‘konforlu’ hissediyorsunuz sorusuna verilen cevaplar ile çalışma ortamındaki parıltı farkının göz bozukluğu olan kişilerde mekan algılamaya olan etkisi anlamlı bulunmuştur.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Aydınlatma tasarımı; fizyolojik ihtiyaçlarla sınırlı olmamalıdır. İşlevsel bir aydınlatma tasarımı kullanıcılarının tutumlarını, tercihlerini, ruh durumlarını ve motivasyonlarını etkileyen faktörleri de ele almalıdır. Fizyolojik konfor koşulları ile psikolojik konfor koşullarının birlikte ele alındığı aydınlatma tasarımının kaliteli bir aydınlatma olduğunu söyleyebiliriz. Kaliteli aydınlatmanın kullanıcılarının sağlığı ve psikolojileri üzerinde olumlu etkileri olduğu gibi kullandıkları mekan ile etkileşimi üzerinde de etkisi olduğu söylenebilir. Kullanıcılarının psikolojik konfor koşulları düşünülmeden tasarlanmış mekanlarda, kullanıcılar mekanı kendi koşullarına uydurmaya çalışırken fazladan enerji ve zaman kaybına uğramaktadırlar. Psikolojik konforun sadece çalışanların nasıl hissettiğini değil aynı zamanda çalışanın iş performansını, işveren ile olan bağı ve yaratıcılığını etkileyen önemli bir parametre olduğunu söyleyebiliriz.

Aydınlatmanın psikolojik parametrelerinin; mekan algılama, performans ve duygudurum olduğu bilinmektedir. Kişilerin yaşları, cinsiyetleri ve sağlık sorunları gibi öznel durumlar aydınlatma tercihlerini etkileyebilir. Kaliteli bir aydınlatma, kişilerin buldukları mekanın değer kazanmasına yardımcı olur. Ayrıca doğru aydınlatmanın beğeni etkisi çalışanların mekanı algılamasını etkileyerek iş gücünü arttırabilir. Kişileri yapacak oldukları bir göreve yönlendirme ışıkla mümkün olabilir.

Kullanıcının ihtiyaçlarına, görevine yönelik tasarlanmış bir aydınlatma kişilerin performansını olumlu yönde etkileyebilir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde kaliteli bir aydınlatma için fizyolojik konfor koşulları kadar psikolojik konfor koşullarının da dikkate alınması gerektiği görülmüştür. Bu bilgilerle birlikte fiziksel konfor koşullarının sağlandığı bir çalışma ortamında psikolojik konfor koşullarının aydınlatma kalitesi ile nasıl bir ilişkide olduğunu görebilmek amacıyla deney ortamı oluşturularak psikolojik parametrelerin kullanıcılar üzerindeki etkilerinin görülmesi amaçlanmıştır. mekan algılama, duygudurum ve performans gibi aydınlatmanın psikolojik parametrelerinin farklı değişkenlerle birlikte değerlendirildiği çalışmada sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenmiştir;

Mekan algılama – aydınlatma ilişkisi: Kişilerin kullandıkları mekandan memnun olabilmesi aydınlatma koşullarına da bağlıdır. Kullanıcıların mekan üzerindeki izlenimlerinde psikolojik konforun etkisinin olduğu bilinmektedir. Bu bölümde aydınlatmanın psikolojik parametrelerinden biri olan mekan algılamanın aydınlık düzeyi, renk sıcaklığı, aydınlatma karakteri ve mekandaki parlılık farklılıkları ile ilişkisi araştırılmıştır.

Aydınlık düzeyinin mekan algılamaya olan etkisini ölçmek için deney setinde 300lx ve 750lx olmak üzere iki farklı aydınlık düzeyi kullanılmıştır. Ölçümler için uygulanan test sonuçlarına göre aydınlık düzeyinin artmasının kişilerin mekan üzerindeki izlenimlerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Kişiler, aydınlık düzeyi yüksek olan senaryoda kendilerini daha mutlu ve konforlu hissettiklerini belirtmişlerdir.

Aydınlık düzeyinin mekan algılama ile olan ilişkisi ölçülürken iki farklı aydınlık düzeyi senaryosu oluşturulmuştur. Kullanılan 300lx ve 750lx aydınlık düzeyinden oluşan iki senaryoya ek olarak farklı aydınlık düzeyinin olduğu bir senaryonun deneye eklenmesi ve bu senaryoların farklı sıralamalarda kullanıcılara sunulmasıyla mekan algılama sonuçlarında fark görülebilir.

Renk sıcaklığının mekan algılamaya olan etkisini ölçmek için deney setinde 3000K ve 4000K olmak üzere iki farklı renk sıcaklığı kullanılmıştır. Genel olarak kişilerin 4000K renk sıcaklığında buldukları ortamı “*daha geniş ve ferah*” olarak tanımladıkları görülmüştür. 3000K renk sıcaklığında ise mekanı “*daha rahat*” olarak tanımlamışlardır.

Deney setinde tek bir aydınlık düzeyinde iki farklı renk sıcaklığı oluşturulmuştur. Farklı aydınlık düzeyleri çalışmaya eklenerek renk sıcaklığının mekan algılamaya olan etkileri tekrar araştırılarak farklı bulgular elde edilebilir.

Kullanıcılara anket formunda “*karşı duvarda bulunan poster renkleri hangi senaryoda daha canlı gözükmektedir?*” sorusu yöneltildiğinde deney öncesi fiziksel

ölçümlerde 4000K renk sıcaklığının kullanıldığı senaryoda poster üzerinde ölçülen parlıltı değerleri daha fazla çıkmasına rağmen 3000K renk sıcaklığındaki senaryoda poster renklerini daha canlı gördüklerini belirtmişlerdir. Bu sonuca bakıldığında “ölçülen parlıltı değerleri” ile “algılanan parlıltı değerleri” nin farklı olduğu görülmüştür.

Aydınlatma karakterinin mekan algılamaya olan etkisini ölçmek için deney setinde iki farklı senaryo oluşturulmuş, “genel aydınlatma” ile “karma doğrultulu aydınlatma” nın kişiler tarafından değerlendirilmesi istenmiştir. Kullanıcılar “genel aydınlatma” nın mekanı daha “ferah”, “karma doğrultulu aydınlatma” nın ise mekanın daha kasvetli hissedilmesine neden olduğunu söylemişlerdir.

Kullanıcılar karma doğrultulu aydınlatmada mekanı daha “kasvetli” algılamalarına rağmen “hangi senaryodaki çalışma ortamı sizi daha mutlu eder? ve hangi senaryodaki çalışma ortamında daha konforlu hissediyorsunuz?” sorularında kasvetli buldukları senaryoyu ferah buldukları senaryo ile yaklaşık olarak eşit oranda tercih etmişlerdir. Bu sonuca bakıldığında kişilerin çalışma ortamı tercihleri ile mekan algılamaları arasında fark olduğu görülmüştür.

Parlıltı farkının mekan algılamaya olan ilişkisini ölçmek için “genel aydınlatma” ile “doğrultulu aydınlatma” nın olduğu iki farklı senaryo oluşturulmuştur. Katılımcıların mekan içerisinde farklı parlıltı oranlarının olmasının mekanı daha “kaliteli” hissettirdiğini belirtmişlerdir. “Genel aydınlatma” nın kullanıldığı senaryoda katılımcılar buldukları mekanı daha “sıradan” bulmuşlardır. Deney sırasında deneklerin görüşleri alındığında mekandaki parlıltı farklılıklarının kişilerin mekan üzerindeki izlenimlerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Birçok katılımcı parlıltı farklılıklarının olduğu senaryoyu kendi özel çalışma alanlarında tercih ettikleri aydınlatma düzenine benzediğini belirtmişlerdir.

Performans – aydınlatma ilişkisi: Çalışma alanlarında aydınlatmanın çalışanların görev performansları üzerindeki etkileri bilinmektedir. Kullanıcının görevine uygun tasarlanan aydınlatma kullanıcının performansını olumlu yönde etkileyebilir. Bu bölümde aydınlatmanın psikolojik parametrelerinden biri olan “performans” araştırılmıştır. Kullanıcıların farklı görevlerde farklı aydınlatma ihtiyaçları olduğu

düşünülerek iki farklı senaryo oluşturulmuştur. “*Bilgisayar bazlı görev*” ile “*kağıt bazlı görev*” için öngörülen aydınlatma koşulları karşılaştırılmış, kullanıcılardan farklı sıralamalarda bulunan rakam-harf dizilerini eşleştirmeleri istenmiştir. Çıkan sonuçlara göre farklı görevlerde farklı aydınlatma koşulları sağlanmasının test sonuçlarına göre anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Deney süresinin kısıtlı olması ve kullanıcıların deney yapıldığının farkında olarak daha dikkatli davranmalarının test sonuçlarını etkilediği düşünülmektedir. Deneyi daha uzun süreye yayılması ve deneklerin performansını kendi çalışma ortamında ölçülmesi deneyin sonuçlarını değiştirebileceği düşünülmektedir. Çalışma yinelenerek farklı bulgular elde edilebilir.

Kullanıcılara “*odadaki aydınlık düzeyini nasıl değerlendiriyorsunuz ?*” sorusu yöneltilmiş ve dereceli bir cevaplama sunulmuştur. Standartlara göre oluşturulan deney setindeki aydınlık düzeyi ile kullanıcıların deneyimleyerek yorumladıkları aydınlık düzeyi arasında paralellik olduğu görülmüştür.

Kullanıcılara “*odada kamaşma var mı? ve ‘masa üzerinde kamaşma var mı?’*” soruları yöneltilmiş ve dereceli bir cevaplama sunulmuştur. Standartlara göre oluşturulan deney setindeki parıltı oranları ile kullanıcıların deneyimleyerek yorumladıkları parıltı oranları arasında paralellik olduğu görülmüştür.

Duygudurum – aydınlatma ilişkisi: Duygudurum davranış bilimcileri tarafından kişilerin duygusal tepkilerini tanımlamak için kullanılan bir tanımlamadır. Kişilerin yaşları, cinsiyetleri ve sağlık sorunları gibi öznel durumları aydınlatma tercihlerini etkileyebilir. Bu bölümde aydınlatmanın psikolojik parametrelerinden biri olan “duygudurum” araştırılmıştır.

Literatür araştırmalarında, kişilerin yaşının aydınlatma tercihlerini etkilediği görülmektedir. Deney çalışmasında 19-32 yaş ve 33 ve üzeri olmak üzere iki farklı yaş grubunun yaş durumunun aydınlatma tercihlerine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmada yaş grubu ve mekandaki parıltı farkının arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yaş grubu 33 ve üzeri olan grubun mekandaki genel aydınlatmaya oranla parıltı farklılıkları olan senaryoyu diğer gruba oranla daha fazla tercih ettikleri

görülmüştür. Yaşın kişisel tercihler üzerindeki etkisi bu aşamada görülmektedir. Cinsiyet farkı ve aydınlatma tercihleri arasındaki ilişkiyi araştırmak için farklı cinsiyetteki iki grubun aydınlatma tercihleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre kadınların çalışma ortamındaki renk sıcaklıkları için erkeklere oranla daha sıcak ışık renklerini tercih ettikleri görülmektedir. Bu sonuç mekan algılama ile ilgili bir sonuçtur. Gelecek çalışmalarda aynı ışık renkleri kullanılarak performans ölçen bir deney çalışması yapılabilir ve farklı cinsiyetteki kişilerin farklı ışık renkleri altındaki performansları ölçülebilir.

Göz bozukluğu ve aydınlatma tercihleri arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla göz bozukluğu bulunan ve bulunmayan iki ayrı denek grubu karşılaştırılmıştır. Göz bozukluğu olan grubun parlıtlı farklılıkları olan senaryoda buldukları mekanı daha kaliteli ve çalışma ortamının daha konforlu olduğunu belirtmişlerdir.

Mekandaki parlıtlı farkının tekdüzeliğe oranla deneye katılan kişilerce daha fazla tercih edildiği ve mekan algılamaya olumlu yönde katkısı olduğu görülmüştür.

Deney süresince deney setinde kullanılan duvar , tavan ve zemin yüzey rengi sabit tutulmuştur. Kullanılan yüzey renkleri çeşitlendirilip, farklı aydınlık düzeyleri, ışık renk sıcaklıkları ve farklı aydınlatma karakterleri ile kullanılarak çalışma yapılarak mekanda kullanılan yüzey renklerinin aydınlatma tercihleri ile birlikteliği incelenebilir.

Çalışma günışığı etkisi olmayan bir çalışma ortamının değerlendirildiği bir çalışma olduğu için psikolojik konfora etki edebilecek olan günışığı tercihleri ölçülememiştir. Günışığı alan bir ofiste çalışma yapılarak günışığının psikolojik konfora etkisini ölçümlemek amacıyla yeni bir çalışma önerilebilir.

Deney çalışması 1/1 ölçekli bir ofis maketinde gerçekleşmiştir. Çalışma gerçek bir ofiste yapılması halinde deney sonuçlarının farklılık göstermesi olasıdır. Kişilerin gerçek çalışma ortamlarında yapılacak olan deneyler gelecek çalışmalar için daha faydalı olabilir.

Aydınlatmanın fizyolojik konfor koşullarının sağlanması için gerekli olan parametreler IES / CIBSE / CIE standartlarında verilmiştir fakat önceden kesin hükümlerle tanımlanamayacak olan kullanıcı tercihleri yapılacak olan çalışmalarla , araştırma ve gözlem yolu ile en azından tanımlanabilir seviyeye gelebilir. Böylece kişilerin hangi durumlarda nasıl tercihler yapabileceklerini öngörebilirse mekanları kişisel tercihlere göre daha esnek hale getirerek tasarlayabiliriz.



KAYNAKLAR

- Baron, R. A. (1994). The physical environment of work settings: Effects on task performance, interpersonal relations, and job satisfaction. In B. M. Staw & L. L. Cummings (Eds.), *Research in Organizational Behavior* (Vol. 16, pp. 1-46). Greenwich, CN: JAI Press.
- Boyce, P. R. (1973). Age, illuminance, visual performance and preference. *Lighting Research and Technology*, 5 , 125-140
- Boyce, P.R., Eklund, N.H., Simpson, S.N., 2000, Individual Lighting Control: Task Performance, Mood and Illuminance, *Illuminating Engineering Society*, 29, 131-142
- Boyce, P.R., 2014, *Human Factors In Lighting* (3rd ed.), CRC Press, Taylor&Francis Group, 190p.
- Butler, D. L., & Biner, P. M. (1987). Preferred lighting levels: Variability among settings, behaviors, and individuals. *Environment and Behavior*, 19 , 695-721.
- Çetin, F.D., Gümüş, B. & Özbudak, Y.B., 2003, Aydınlatma Özelliklerinin Ergonomik Açıdan Değerlendirilmesi, EMO 2. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu ve Sergisi Bildirimleri.
- Flynn J.E., Spencer T.J., Martynink O. and Henderick C. "Interim study of procedures for investigating the effect of light on impression and behaviour", *Journal of Illuminating Engineering Society*, 1973.
- Flynn, J. E. (1977). A Study of Subjective Responses to Low Energy and Nonuniform Lighting Systems. *Lighting Design and Applications*, 7, 6-15.
- Geragen K.J., Gergen M.M. and Barton W.H. "Deviance in the dark", *Psychology Today*, October, 1973, pp. 129.
- Gezer, H., 2012, Mekanı Kavrama Sürecinde Algılama Bileşenleri, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21, 1-10
- Gifford R. *Environmental Psychology: Principles and Practice*, Allyn and Bacon, N.Y., 1987.
- Hughes, P. C., & McNelis, J. F. (1978). Lighting, productivity, and the work environment. *Lighting Design + Application*, 8(12), pp. 32-39.
- Holahan C.J. *Environmental Psychology*, Random House, N.Y., 1982.
- Ji-Hyun Lee, Jin Woo Moon, Sooyoung Kim, Analysis of Occupants' Visual Perception to Refine Indoor Lighting Environment for Office Tasks, *Energies*, 7, 4116-4139

- Knez, I., 1995, Effects of indoor lighting on mood and cognition, *Journal of Environmental Psychology* 15, 39-51
- Leslie, R. P., & Hartleb, S. B. (1990, April). Human response and variability in the luminous environment. *Proceedings of the CIBSE National Lighting Conference, Cambridge, England, 8-11 April 1990* (pp. 87-99). London, UK: Chartered Institution of Building Services Engineers.
- Manav, B., 2005, Ofislerde Aydınlik Düzeyi, Parıltı Farkı ve Renk Sıcaklığının Görsel Konfor Koşullarına Etkisi: Bir Model Çalışması, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi
- Nelson, T. M., Nilsson, T. H., & Johnson, M. (1984). Interaction of temperature, illuminance and apparent time on sedentary work fatigue. *Ergonomics*, 27 , 89-101.
- Newsham, G., v.d, 2004, Task lighting effects on office worker satisfaction and performance, and energy efficiency, *Leukos The Journal of the Illuminating Engineering Society of North America*
- Ott J. "Colour and light: their effects on plants, animals and people pt. I", *Journal of Biosocial Research*, Yol. 7, 1985.
- Özkaya, M., Tüfekçi, T., 2011, Aydınlatma Tekniği, Birsen Yayınevi
- Sanders, M., Gustanski, J., & Lawton, M. (1974). Effect of ambient illumination on noise level of groups. *Journal of Applied Psychology*, 59, 527-528.
- Stark G.M., Saunders D.M. and Wookey P.E. "Differential effects of red and blue coloured lighting on gambling behaviour", *Current Psychological Research*, 1982.
- Stiller, M., 2012, *Quality lighting for high performance buildings*, CRC Press, Taylor&Francis Group, 7p.
- Şazi Sirel, 1996, Konutlarda görsel konfor, *YFU*, Sayı 61, Syf:2
- Veitch, J. A., & Newsham, G. R. (1996). Determinants of lighting quality I: State of the science. Paper accepted for presentation at the 1996 Annual Conference of the Illuminating Engineering Society of North America, Cleveland, OH, August 5-7, 1996.
- Veitch, J.A., ve Newsham, G.R., *Determinants of Lighting Quality II: Research and Recommendations*, National Research Council of Canada, 1996
- Veitch, J.A., (2001), "Psychological processes influencing lighting quality", *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 30,124-140

Veitch, J.A., Stokkermans, M.G. & Newsham, G.R. 2013, "Linking lighting appraisals to work behaviors", *Environment and Behavior*, vol. 45, no. 2, pp. 198-214.

Vischer, J.C. 2008, "Towards an environmental psychology of workspace: how people are affected by environments for work", *Architectural Science Review*, vol. 51, no. 2, pp. 97-108.



EKLER

EK A. Deney Soruları

EK B. Bilgisayar Bazlı Deney Sorusu



EK A. Deney Soruları

DENEK NO:

TARİH :

ÇALIŞMAYA KATILDIĞINIZ İÇİN TEŞEKKÜRLER..

KİŞİSEL DEĞERLENDİRME SORULARI

1) YAŞ GRUBUNUZ ?

19 - 32

33 - 44

45 - 56

57 ve Üzeri

2) CİNSİYETİNİZ ?

KADIN

ERKEK

3) HERHANGİ BİR GÖZ BOZUKLUĞUNUZ VAR MI? VARSA BELİRTİNİZ.

4) GÖZ BOZUKLUĞUNUZU DÜZELTMEK İÇİN GÖZLÜK, LENS VB. GEREÇ KULLANIYOR MUSUNUZ? DENEY SIRASINDA KULLANIYOR OLACAK MISINIZ?

EK A. Deney Soruları (devam)

ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME SORULARI / HİPOTEZ 01

1) HANGİ IŞIK ALTINDA ODA DAHA RAHAT HİSSEDİLİYOR?

02	03	FARK YOK

2) HANGİ IŞIK ALTINDA ODA DAHA GENİŞ HİSSEDİLİYOR?

02	03	FARK YOK

3) HANGİ IŞIK ALTINDA ODA DAHA FERAH HİSSEDİLİYOR?

02	03	FARK YOK

4) HANGİ IŞIK ALTINDA KARŞI DUVARDA BULUNAN POSTER DAHA PARLAK GÖRÜNÜYOR?

02	03	FARK YOK

5) HANGİ IŞIK ALTINDAKİ ÇALIŞMA ORTAMI SİZİ DAHA MUTLU EDER?

02	03	FARK YOK

6) HANGİ IŞIK ALTINDAKİ ÇALIŞMA ORTAMINDA DAHA KONFORLU HİSSEDİYORSUNUZ?

02	03	FARK YOK

EK A. Deney Soruları (devam)

ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME SORULARI / HİPOTEZ 02

1) HANGİ IŞIK ALTINDA ODA DAHA RAHAT HİSSEDİLİYOR?

01	02	FARK YOK

2) HANGİ IŞIK ALTINDA ODA DAHA GENİŞ HİSSEDİLİYOR?

01	02	FARK YOK

3) HANGİ IŞIK ALTINDA ODA DAHA FERAH HİSSEDİLİYOR?

01	02	FARK YOK

4) HANGİ IŞIK ALTINDA KARŞI DUVARDA BULUNAN POSTER DAHA PARLAK GÖRÜNÜYOR?

01	02	FARK YOK

5) HANGİ IŞIK ALTINDAKİ ÇALIŞMA ORTAMI SİZİ DAHA MUTLU EDER?

01	02	FARK YOK

6) HANGİ IŞIK ALTINDAKİ ÇALIŞMA ORTAMINDA DAHA KONFORLU HİSSEDİYORSUNUZ?

01	02	FARK YOK

EK A. Deney Soruları (devam)

ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME SORULARI / HİPOTEZ 03

1) HANGİ IŞIK ALTINDA ODA DAHA FERAH HİSSEDİLİYOR?

04	05	FARK YOK

2) HANGİ IŞIK ALTINDA ODA DAHA KASVETLİ HİSSEDİLİYOR?

04	05	FARK YOK

3) HANGİ IŞIK ALTINDAKİ ÇALIŞMA ORTAMI SİZİ DAHA MUTLU EDER?

04	05	FARK YOK

4) HANGİ IŞIK ALTINDAKİ ÇALIŞMA ORTAMINDA DAHA KONFORLU HİSSEDİYORSUNUZ?

04	05	FARK YOK

EK A. Deney Soruları (devam)

ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME SORULARI / HİPOTEZ 05

1) HANGİ IŞIK ALTINDA ODA DAHA KALİTELİ HİSSEDİLİYOR?

01	07	FARK YOK

2) HANGİ IŞIK ALTINDA ODA DAHA SIRADAN HİSSEDİLİYOR?

01	07	FARK YOK

3) HANGİ IŞIK ALTINDAKİ ÇALIŞMA ORTAMI SİZİ DAHA MUTLU EDER?

01	07	FARK YOK

4) HANGİ IŞIK ALTINDAKİ ÇALIŞMA ORTAMINDA DAHA KONFORLU HİSSEDİYORSUNUZ?

01	07	FARK YOK

EK A. Deney Soruları (devam)

MASA ODAKLI ÇALIŞMA DEĞERLENDİRME / HİPOTEZ 04

1) SOL TARAFTAKİ SÜTÜNDA BULUNAN HARF - SAYI DİZİLERİNİN HER BİRİ BİR HARF İLE İFADE EDİLMİŞTİR. BU DİZİLERİN HER BİRİNİ SAĞ TARAFTAKİ SÜTUNDAKİ EŞLERİ İLE BİRLEŞTİREREK YANLARINA İLGİLİ HARFİ YAZINIZ.

A	GG519R86
B	UTS67H73
C	KPU71U70
D	LTT33O32
E	NQC2W352
F	ZMP82E48
G	VKL32D85
H	VSX212F3
I	NHK9X567
J	WKO178N9

	KPU71U70
	VSX212F3
	ZMP82E48
	WKO178N9
	GG519R86
	NHK9X567
	NQC2W352
	UTS67H73
	VKL32D85
	LTT33O32

2) ODADAKİ AYDINLIK DÜZEYİNİ NASIL DEĞERLENDİRİYORSUNUZ?

1	2	3	4	5

3) ODADA KAMAŞMA VAR MI?

1	2	3	4	5

4) MASA ÜZERİNDE KAMAŞMA VAR MI?

1	2	3	4	5

EK B. Bilgisayar Bazlı Deney Soruları

MASA ODAKLI ÇALIŞMA DEĞERLENDİRME / HİPOTEZ 04

1) SOL TARAFTAKİ SÜTÜNDA BULUNAN HARF - SAYI DİZİLERİNİN HER BİRİ BİR HARF İLE İFADE EDİLMİŞTİR. BU DİZİLERİN HER BİRİNİ SAĞ TARAFTAKİ SÜTUNDAKİ EŞLERİ İLE BİRLEŞTİREREK YANLARINA İLGİLİ HARFİ YAZINIZ.

A	GG519R86
B	UTS67H73
C	KPU71U70
D	LTT33O32
E	NQC2W352
F	ZMP82E48
G	VKL32D85
H	VSX212F3
I	NHK9X567
J	WKO178N9

	KPU71U70
	VSX212F3
	ZMP82E48
	WKO178N9
	GG519R86
	NHK9X567
	NQC2W352
	UTS67H73
	VKL32D85
	LTT33O32

2) ODADAKİ AYDINLIK DÜZEYİNİ NASIL DEĞERLENDİRİYORSUNUZ?

1	2	3	4	5

3) ODADA KAMAŞMA VAR MI?

1	2	3	4	5

4) MASA ÜZERİNDE KAMAŞMA VAR MI?

1	2	3	4	5

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Elif UYAN
Doğum Yeri ve Yılı : İSTANBUL, 22/02/1986
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : elifkarabulut@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Üsküdar Çamlıca Kız Lisesi, 2004
Lisans : İstanbul Ticaret Üniversitesi,
Mühendislik ve Tasarım Fakültesi
İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anabilim Dalı, 2010
Yüksek Lisans : İstanbul Ticaret Üniversitesi,
Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Anabilim Dalı, 2018

Mesleki Deneyim

Yenilem Proje, Danışmanlık İç Mimar	2010 - 2012
Planlux Aydınlatma Aydınlatma Tasarımcısı	2012 - 2015
Tepta Aydınlatma Aydınlatma Tasarımcısı	2015 - 2016
LAB.1 Lighting Design Aydınlatma Tasarımcısı	2016 -

Yayımları

Uyan, E., Aydemir, A.I., Küçükdoğu, M.Ş., 2018. Aydınlatma Kalitesini Belirleyen Psikolojik Etkenlerin Çalışma Alanı Örneğinde İncelenmesi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 33, Bahar / 2018