

KONUTLARDA VERİMLİ AYDINLATMA İLKELERİ

Yrd.Doç. Dr. Seher ERSOY*
Prof. Dr. A. Fuat ERSOY**

ÖZET

Evde yer alan çeşitli eylemlerin verimli şekilde gerçekleştirilebilmesi için aydınlatma unsurlarının iyi düzenlenmiş olması gerekir. Ergonomik aydınlatma ile yapılan işin verimini %8-27 oranında yükseltmek ve göz yorgunluğunu azaltmak mümkündür. Verimli aydınlatma ilkeleri; yapılan aktiviteye göre aydınlatma şiddetini düzenleyerek, yeterli kontrastı sağlayarak, aşırı parlamayı dolayısıyla göz kamaşmasını önleyerek, ışık kaynağında ve nesnelere renk kalitesini sağlayarak gerçekleştirilebilir.

Anahtar Sözcükler: Verimlilik, Aydınlatma, Konut.

PRINCIPLES OF PRODUCTIVE ILLUMINATION IN HOUSINGS

SUMMARY

In order to be able realize various actions at home in a productive way, it is necessary well organize the illumination elements. Through ergonomic illumination, it is possible to increase the productivity of the action in 8- 27 % proportion and to decrease the weariness of eyes. Productive illumination principles can be realized by arranging the intense of illumination in accordance with the activity to be made, by providing sufficient contrast, by preventing excess brilliance so as by preventing dazzling ensuring colour quality at the source of light and objects.

Key Words: Productivity, Illuminations, Housing.

1. GİRİŞ

Konut, birey ve ailelerin fiziksel ve sosyal refahı için arzu edilen ve ihtiyaç duyulan tüm gerekli hizmetleri, kolaylıkları, ekipman ve araç- gereçleri sağlayan fiziksel yapıdır (Kalınkara,1997:26). Bireyin yaşadığı konut onun faaliyetlerini, sosyal ilişkilerini ve aile yaşamında sağlayacağı tatmini etkilemekte, konuttan sağlanan tatmin de kişilerin sağlık ve mutluluğu üzerinde etkili olabilmektedir (Bayraktar ve Salman, 1994: 40). Gerçekten de konut insan yaşamını şekillendirmekte, bireylerin yaptıkları ya da yapamadıkları birçok faaliyet konutun şeklinden kaynaklanmaktadır (Arlı ve ark., 2000:38).

Evde yer alan çeşitli eylemler vardır ve bunların her birinin etkin olarak karşılanabilmesi gerekir (Kalınkara, 2001: 50). Evde yapılan bu işlerin verimli olabilmesi için aydınlatma unsurunun iyi düzenlenmiş olması gerekir. Ev içinde okuma, iş yapma ve televizyon seyretme, yemek yeme gibi faaliyetlere göre ışıklandırma sistemleri çeşitlendirilmelidir (Erdumlu,1991:294). Çalışma yerinin yeterince ışıklandırılmaması ile işin kolaylıkla yapılmaması ve verimlilik arasında yakın bir ilişki vardır. Yapılan araştırmalar ışık şiddetinin arttırılmasına paralel olarak üretimin %8- 27 oranında yükseldiğini ortaya koymaktadır. Kötü ışıklandırma ise sıkıntılı bir çalışma ortamı yaratır, göz sinirlerini yıpratır, zayıflatır, geçici veya daimi körlüklere yol açar (Sabuncuoğlu ve Tüz, 2001:236).

Herhangi bir mekânın etkin şekilde planlanması ve aydınlatılması oldukça zordur; her şeyden önce aydınlatma yöntemleri, sistemleri, farklı yüzeyler ve renkler üzerinde ışığın etkileri ve günümüzde kullanılan ekipmanlar konusunda bilgi edinilmesini ve bunların farkına varılmasını gerektirir (Kalınkara, 2001: 50).

2. GÖZ SAĞLIĞI AÇISINDAN IŞIK GEREKSİNİMİ

Görsel algılamanın ana öğelerini, ışık, nesnelerin yüzeyleri ve görsel algılamayı gerçekleştiren göz oluşturmaktadır (Ünver,1985: 6). Bir işin yapılabilmesi için gereken bilgilerin %80-90'nın görerek kazanıldığı sanılmaktadır (Öncer, 2000:144).

İyi görme, belli ölçütlere bağlanarak tanımlanmıştır. Görme konusunun özelliklerine göre, bu ölçütlerden biri, birkaçı ya da hepsi söz konusu olabilir. Bu ölçütler şöyle sıralanabilir (Kalınkara, 2001:50,51);

- Görülmesi gereken en ufak parçaları ve ayrıntıları kolayca görebilmek,
- Yüzey biçimlerini, iki ve üç boyutlu dokuları doğru algılayabilme,
- Devingenliği, doğrultu, yön, hız, ivme vb. tüm özellikleri ile doğru algılayabilmek,
- Renkleri doğru görebilmek ve en ufak renk ayırımlarını algılayabilmek,
- Görsel algılamayı, zorlanmadan, rahat bir biçimde uzun süre sürdürebilmek.

Gözümüz gerçekte ikili bir sisteme sahiptir; kuvvetli ışıkta renkli maddeleri gayet açık şekilde görebilir, zayıf ışıkta ise renkleri göremeyiz ama şekilleri hâlâ seçmeye devam ederiz (Edholm,1980:100). İnsanların görme açısından karanlığa uyum yetenekleri önemlidir. Bunu, karanlıktan aydınlığa ya da aydınlıktan karanlığa geçişteki uyum süresi belirler. Bu iki ortam arasındaki fark azaldıkça uyum süresi de azalır. Ancak şu da unutulmamalıdır ki aydınlıktan karanlığa uyum karanlıktan aydınlığa uyumdan daha yavaş ve zordur. Gözün diğer bir yeteneği ince detayları ayırt etmektir. Bu duruma **görme netliği** denir. Görme netliğinin sağlanması, cismin büyüklüğüne, aydınlatma durumuna ve renklerin kontrastına bağlıdır.

Görme duyusu, değişik ışık koşullarına uyum bakımından geniş bir yeteneğe sahiptir. Ancak bunun yanı sıra görme yanılgıları da büyük bir yer tutmaktadır (Öncer, 2000:144). İyi bir ışıklandırma sistemi iş alanının tümü üzerinde aynı düzeyde ışık sağlar, gölge ve açıklık koyulu alanlar yaratmaz (Dugas ve Tasur,1989:180).

Yeterli ve uygun bir çevre aydınlatması iyi görmeyi sağlayacağından ürün kalitesi yükselir, hatalı ürün sayısı azalır, iş kazası sayısı azalır ve toplam iş süresi kısalmır. Böylece çalışanın performans arzı yükseleceğinden iş gücü verimliliği de artmış olur (Öncer, 2000:144). Bu bakımdan verimli aydınlatma ilkelerinin bilinmesinde yarar vardır.

3. VERİMLİ AYDINLATMA İLKELERİ

İç ortamda çok çeşitli aktiviteler yürütülmekte ve çeşitli ışıklandırma sistemlerinden biri ya da birkaçı kullanılmakta, ancak zamanla kullanılan sistemde yetersizlikler ortaya çıkabilmektedir. Her aktivite ve yapıldığı ortam kendine özgü aydınlatmaya gereksinim göstermektedir (Kalınkara, 2001: 52). Bir odada özel bir atmosfere karar vermede ışık ve gölge arasındaki etkileşim tanımlanmalıdır. Farklı aydınlatma tekniklerinin kullanımını olanaklı kılan bazı oda elemanları karanlıkta diğerlerinden ayrılarak vurgulanmış olur. Tavanı kaplayan ışık, lekeli camdan yapılmış büyük pencereler veya bir duvardaki dar çatlaklar, gün ışığı veya elektrik ışığı odalara farklı biçimler verebilir (Anonim,1992).

Aydınlatma koşulları, yalnızca işgörenlerin yaptıkları işi doğru görmelerini sağlamakla kalmamalı, ayrıca onların gün boyu süren çalışmaları sırasında gereksiz yorgunluk duymalarını da önlemelidir (İncir,1985: 14). Görme yorgunluğu, gözlerin sürekli görsel dikkat ve çalışmasından doğan bir yorgunluk türüdür. Sürekli görsel dikkat gerektiren ince ve hassas işlerde çalışanlar üzerinde işin oluşturduğu yüklenme nedeniyle bu tür işlerde en fazla etkilenen duyu organı göz olmaktadır (Avcıkurt ve Arslan,1999: 51).

Hassas işlerin görme fonksiyonu üzerindeki zararlı etkisini en aza indirmek için çeşitli önlemler alınabilir (Estaş,1988:421). Göz çok düşük ve yüksek ışık düzeylerinde de görülebilir. Ancak gözün en iyi gördüğü koşullar vardır ve iyi aydınlatmanın amacı da bu koşulları sağlamaktır (Gönen,1996: 72). İyi aydınlatma ilkeleri şöyle sıralanabilir.

- Yapılan aktiviteye göre aydınlatma şiddetinin saptanması,
- Yeterli kontrastın sağlanması,
- Göz kamaşmasının önlenmesi,
- Renk kalitesinin sağlanması.

3.1.Yapılan Aktiviteye Göre Aydınlatma Şiddetinin Saptanması

Gözün görme gücü, bakılan alanın aydınlatılmasıyla çok yakından ilişkilidir. Aydınlatma yükseldikçe gözün görme gücü artar. Aydınlatma şiddeti lüks metre denen aygıtla ölçülür. Bu aygıt aydınlatma şiddetini (lux) olarak verir (Gönen,1996: 69). Genellikle doğal aydınlatmanın kendisi (gün ışığı) aydınlatma yoğunluğudur. Bu nedenle dışarıdaki en düşük değeri 5000 lux'ü başvuru değeri olarak almak gerekir. Bu konuda Çizelge 1 verilebilir (Çelebi,1990:237,238; Gönen,1996: 76):

Çizelge 1. Gerekli Aydınlatma Şiddeti

İşin Nispi Doğal Aydınlatılması	İşin Aydınlatılması (Lx)	Gerekli Aydınlatma
% 3	150	Zayıf
% 6	300	İlimli
% 10	500	Orta
% 20	1000	Kuvvetli

Gözün görme netliği açısından, cisimlerin detay algılama zorluğu arttıkça öngörülen ergonomik önlem, detay görme düzeyini gözeterek, gereken ölçülerde yüksek aydınlatmayı sağlamaktır. Bu konuda yapılan araştırmalar, aydınlatma düzeyinin logaritmik bir şekilde artırılmasının, görme netliğini de doğrusal bir şekilde artırdığını göstermiştir (Erkan,1997: 75). Yapılan araştırmalar, aydınlatma şiddetinin yükseltilmesi ile insan performansının arttığını, yorulmanın azaldığını, daha az iş kazasına rastlandığını göstermiştir. Ayrıca performansın %15, hatta bazı işlerde %40 artması mümkündür (Öncer, 2000:146).

Diğer taraftan, daha net görüntü elde etmek için, aşırı düzeyde aydınlatmanın da önemli sakıncaları vardır. Bu nedenle, ortam aydınlatması projelerinde, yapılan işin özelliklerine uygun ve optimal ışık şiddeti ve aydınlatma düzeyini bulma yaklaşımı önerilir (Erkan,1997:75). Ortamda aydınlatma gereksinimi yürütülen faaliyetin özelliğine, insanların göz fonksiyonlarının normalliğine ve yapılacak işin detayları gibi kriterlere bağlıdır. Çeşitli el işleri ve okuma- yazma gibi işlerde en düşük aydınlatma gereksinimi 10 lüks olarak bilinmektedir. Bir mum ışık kaynağının 30 cm ötede yapabileceği aydınlatmanın karşılığı olan 10 lükslük aydınlatma, yakın zamanlara kadar kırsal bölgelerde, insanların geceleri yararlandıkları aydınlatma düzeyini temsil eder. Günümüzde ise rahat okuyup-yazma ve dikme düzeyindeki incelikli işler için 300 lüks düzeyinde aydınlatmaya gereksinim vardır (Kalınkara, 2001:65; Öncer, 2000:145; Erkan,1997:132).

Bu aydınlatma düzeylerinin ilgili mekân veya aktivite için yeterli olacağı anlamına gelmez, çünkü insanların ışık kaynağından uzaklıklarının da dikkate alınması gerekir. Ancak, holler, merdivenler ve fazla ışığa gereksinim duyulmayan sohbet alanlarında Çizelge 2 'de verilen değerler geçerli olabilir (Kalınkara, 2001:65,66).

Çizelge 2. Farklı Aktiviteler İçin Önerilen Aydınlatma Düzeyleri

Görsel faaliyet	Önerilen aydınlatma düzeyi (footcandles)
- Hassas işler, dikiş dikme, yakın çalışmayı gerektiren hobiler	100-200
- Uzun süreli okuma, çalışma, ara renklerdeki liflerle dikiş dikme, dikiş makinesi, piyano çalma ve tıraş olma	40-70
- Mutfak aktiviteleri ve çamaşır yıkama gibi evle ilgili işler	30-50
- Kısa süreli okuma, daktiloda yazı yazma, kısa süreli dikiş dikme, giyinme faaliyetleri	20-30
- Kağıt oyunları ve diğer oyunlar	10-20
- Holler, merdivenler ve sohbet alanları için genel aydınlatma	5-10

Yeterli aydınlatma şiddetinin saptanmasında;

- Üzerinde çalışılan objenin boyutları,
- Obje ile zemin arasındaki kontrast,
- Zeminin yansıtma gücü,
- Görme için yeterli süre, göz önünde bulundurulması gereken hususlardır.

Buna ilave olarak dikkate alınması gereken bir diğer önemli etmen de bireyin yaşıdır. Fortuin, yaptığı araştırmalar sonucu iyi basılmış bir kitabı okuyabilmek için 40 yaşındaki bir kimsenin ihtiyaç duyduğu aydınlatma şiddetini 1 olarak almış ve yaşlardaki değerleri şöyle saptamıştır:

- 10- 20 yaş için 0,3- 0,5
- 20- 30 yaş için 0,5- 0,7
- 30- 40 yaş için 0,7- 1,0
- 40- 50 yaş için 1,0- 2,0
- 50- 60 yaş için 2,0- 5,0

Bu değerlere göre 60 yaşındaki bir kimsenin iyi basılmış bir kitabı okuyabilmesi için bir öğrencinin ihtiyaç duyduğunun 15 katı, 20- 30 yaşlarındaki bireyin ihtiyaç duyduğunun 10 katı daha aydınlatma şiddetine ihtiyacı vardır (Gönen,1996: 72).

3.2. Yeterli Kontrastın Sağlanması

Objeler ışığı buldukları yüzeyin yapı ve rengine bağlı olarak farklı derecede yansıtırlar. Bu farklılık yüzeyin ışığı yansıtmasındaki farklılıktan oluşan kontrasttır ve objelerin ayırt edilmesini sağlar. Önemli detaylar ayırt edileceği zaman yüksek kontrast olması istenir. Kontrastın az olduğu durumlarda iyi görmeyi sağlayabilmek için aydınlatma şiddetini yükseltmek gerekir. Örneğin; bir kitabı okumak için yeterli bir aydınlatma, siyah kumaşı siyah iplikle dikmek için yeterli değildir (Gönen,1996: 70). Retinanın fovea iç yapısına

göre, siyah bir yüzey üzerindeki beyaz noktalar, bunun tam tersi olan, beyaz bir yüzey üzerinde siyah noktalardan daha kolay seçilebilmektedir. Bu da kontrast etkisinin görme netliği üzerindeki rolünü göstermektedir (Erkan,1997:75).

Işığın yüzeyler ve biçimlere çarpması ile birlikte birtakım gölgeler, yarı gölgeler, yansımalar oluşmaktadır. Bu şekilde aydınlık-karanlık noktalar gözün ağ tabakasını uyararak görsel algılamaya yol açarken, aynı zamanda aydınlık yoğunluğunun algılanması ile birlikte derinlik, yakınlık, parlaklık gibi etkiler de yaratmaktadır (Aytuğ,1989:424). Bir mekânın aydınlatılmasının algılanması için gerekli uyarı, ışıktan ve gölgeden oluşur. Gölge derinlik boyutu verir. Gölge ve ışık olmadan aydınlatma algılanamaz. Algılanan aydınlatma, gölgenin ve ışığın hissedilmesi ile oluşuyor da denilebilir (Altan,1989:416).

Ancak baskın bir doğrultusu olmayan dağınık aydınlatmada ışığın tüm yönlerden dokulu bir yüzey üzerine düşmesi durumunda doku izlenimi ve nesnelerin boyutsal kesinliği azalmaktadır. Işık-gölge belirsizliğine yol açan dağınık aydınlatmanın kullanıldığı durumlarda, tüm dokulu yüzey veya nesne aydınlanarak gölgenin sınırı belirsizleşmektedir. Bir yeri aydınlattığımızda gölge oluşmuyorsa o mekânın şeklini anlamamız çok zorlaşır ve odadaki biçimler algılanamaz. Bu aydınlatma genellikle rahat ve dinlendirici olarak kabul edilmekte, ancak, görüş kesinliğinin azalması ve ışın bölümlerinin kesin mesafelerini ayırt etmek için çaba gerektirmesi yorgunluk yaratabilmektedir (Aytuğ,1989:428; Altan,1989:417). Bu olumsuz etkiyi azaltmada genellikle üç boyutlu niteliklerin ve görsel özelliklerin etkisiz bir biçimde belirginleştirilmesi için birden fazla ışık kaynağı kullanılmasında yarar bulunmaktadır (Aytuğ,1989: 428).

Uygun olarak kullanılacak renk kontrastı da yormadan görmemizi sağlar ve işgören moralinin yüksek olmasına katkıda bulunur. Bazı renk kümeleri, diğer bazı renk kümelerinden daha fazla görünüme sahiptir. Bir arada olunca daha yüksek görünümü olan renkler, ayırımı kolay olan renklerdir. Görünüm belirginliğinin önemli olduğu yerlerde, bu renklerin kullanımları önemlidir. Bir arada bulununca yüksek görünüm sağlayan bu renk grupları şöyle sıralanabilir (Bu renkler aynı zamanda kontrast olarak kullanılabilen renklerdir.) (Çizelge 3) (Halis,2000: 74):

Çizelge 3. Okunabilirlik Sırasına Göre Renkler

1- Beyaz zemin üzerine mavi	7- Beyaz zemin üzerine kırmızı
2- Sarı zemin üzerine siyah	8- Siyah zemin üzerine turuncu
3- Beyaz zemin üzerine yeşil	9- Mor zemin üzerine siyah
4- Beyaz zemin üzerine siyah	10- Beyaz zemin üzerine turuncu
5- Kırmızı zemin üzerine yeşil	11- Yeşil zemin üzerine kırmızı
6- Sarı zemin üzerine kırmızı	

3.3. Göz Kamaşmasının Önlenmesi

Işık, parlaklık bakımından şaşılacak derecede çeşitlilik gösterir. Gün ışığı, dolunay ışığından yaklaşık 400.000 kez daha parlaktır. Parlaklığın hem estetik ve hem de fonksiyon üzerinde büyük etkisi vardır. Göz kamaşması ise parlaklığın olumsuz yöndeki bir etkisidir (Kalınkara, 2001:55,56). Kamaşma, genel aydınlatmaya nazaran belli bir bölgenin aşırı aydınlatılmış olması sonucu ortaya çıkar (Edholm,1980:107).

Parlak ışık, görüşü azaltır ve insanın görüşünü kısa bir süre de olsa ortadan kaldırır. Evde aşırı ışık yüzünden meydana gelen görüş bozulması çocuk ve yaşlılar başta olmak üzere ev kazalarına yol açabilmektedir (Yorulmaz,1998: 50). Göz kamaşması gözde yorgunluğa ve

hatta ağrıya neden olabilir. Özellikle okuma veya iş yapma sırasında hiç arzu edilmez. Örneğin, yüksek düzeyde lokal aydınlatma ile dikiş makinesi kullanırken odanın diğer kısımları daha az karanlık olmamalıdır. Çünkü birey gözünü işten ayırdığında karanlığa yeniden alışmak zorunda kalacaktır. Bu ise gözleri önemli derecede yorar ve yapılan işten bıkkınlık doğurur (Gönen,1996: 71).

Bu durumda parlama;

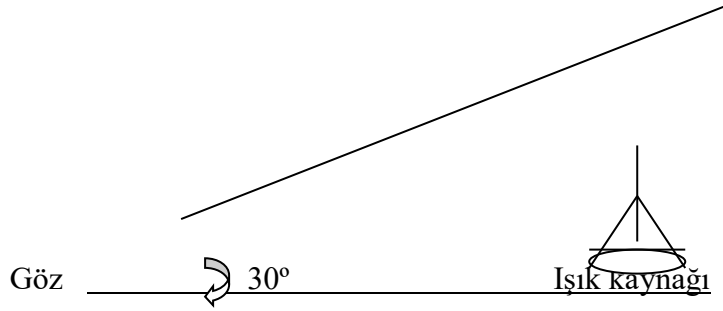
- ✓ Perdesiz bir pencereden parlak güneş ışığının olduğu gibi içeriye girmesi,
- ✓ Muhafazasız bir yapay aydınlatma kaynağının parlaklığı,
- ✓ Hatalı dizaynlanan aydınlatma donanımı,
- ✓ Tek yönden çok fazla ışık gelmesi,
- ✓ Aydınlatılan alan ve gölgede kalan alan arasındaki kontrastın çok fazla olması nedeni ile ortaya çıkabilir (Kalınkara, 2001:55,56).

Görme alanındaki çok yüksek ışık yoğunluğu farklarından ileri gelen göreceli kamaşma yanında doğrudan doğruya ve yansıma yoluyla kamaşmanın da aydınlatma düzenlemesinde dikkate alınması gerekir. Her üç halde de gözün adaptasyon yeteneği düşük kalır ve göz mevcut ışık yoğunluğu farklarına yeterince çabuk uyum sağlayamaz. İster doğal, ister yapay ışıkla olsun aydınlatmada bir yandan aydınlığın büyük farklar göstermemesine, öte yandan da tümüyle kontrastsız bir tek düzeliğin meydana gelmemesine dikkat edilmelidir. (Öncer, 2000:146).

Doğrudan doğruya bir kamaşmada alınabilecek önlemler kolaydır. Aydınlatmayı azaltma, ışık kaynaklarını görsel alanın dışına çıkarma, göze ışık gelmesini önleyebilecek nesnelere, ekranlar kullanma alınabilecek önlemlerden bazılarıdır. Dolaylı kamaşmanın azaltılması ise daha zordur. Bununla birlikte çoğu kez, aydınlatma kaynakları değiştirilir ve yansıtıcı olanlar örtülür (Çelebi,1990:241). Dolaylı kamaşmayı önlemek için iş ile yakın çevre arasındaki kontrastın 3/1 oranı ve yapılan iş ile uzak çevre arasındaki kontrastın 10/1 oranından fazla olmaması gerekir (Gönen,1996: 74).

Göz kamaşmasını ortadan kaldıracak diğer önlemler şöyle sıralanabilir;

- Güneyden ve batıdan kuvvetli ışık giren pencereler, ince perdeler veya göz kamaşmasını önleyen, ancak ışığın girmesine izin veren storlarla örtülebilir (Kalınkara, 2001: 56).
- Yapay ışık kaynağının parlaklığı, parlaklığın direkt ve yaygın olması ile gölgelenebilir (Kalınkara, 2001:55,56). Kritik alanlardaki çıplak lambaların maskelenmesi yanında, dağınık ışık veren ışıklıklar kullanmak da göz kamaşmasının azaltılmasında yararlı olur (İncir,1985: 50).
- İki ya da daha fazla yönden gelen ışık genellikle göz kamaşmasını önler.
- Okumada olduğu gibi, özel faaliyetler için güçlü bir lokal aydınlatma ile aydınlatılan bir odada kontrastı azaltmak için düşük düzeyde genel aydınlatmaya da gereksinim olabilir (Kalınkara, 2001:55,56).
- Işık kaynağı, gözün yatay görüş çizgisi ile göz ve ışık kaynağı arasındaki çizginin meydana getirdiği açı 30° den fazla olmayacak mesafede yerleştirilmelidir (Şekil- 1).



Şekil 1. Doğrudan Kamaşmayı Önleyecek Işık Kaynağının Yerleştirilmesi (Gönen,1996: 74).

3.4. Renk Kalitesinin Sağlanması

Renk, bir cismin yalnız ışık altında görülebilme özelliğidir (Halis,2000: 71). Çeşitli ışınım aralarında, insan gözünü etkileyenlere ise **ışık** adı verilmektedir. Yani dalga boyu 380-760 nm arasında yer alan ışınım **görünür ışınım – ışık** olarak adlandırılmaktadır. Işık rengi de genelde sıcak-soğuk şeklinde belirlenir. Işık renginden söz edilirken, normal aydınlatma amacı ile kullanılan ışık kaynaklarının ışıklarının rengi söz konusu olduğundan, sıcak ışık, soğuk ışık deyimleri, doğrudan doğruya renklerle ilgili deyimlerle belli bir ayırım gösterir. Akkor lambaların pembemsi sarı ışığına ve rengi buna benzeyen ışıklar **sıcak renkli ışık**, kapalı havada gün ışığı rengine benzeyen beyaz ışıklar da **soğuk renkli ışık** olarak adlandırılırlar (Ünver,1985:24,25).

Gözdeki retina, ışık ayarlarını dalga boylarına ayırt etme yeteneğiyle renklerin algılanmasını sağlar. Dalga boylarıyla ilgili alt ve üst sınırlar vardır. Gözün duyarlı olduğu ışık dalga boylarının alt ve üst sınırlarına yaklaştıkça renkler daha mat görünmeye başlar. Renklerin bu özellikleri **ışık yapabilme** özelliği ya da **parlaklık** adıyla bilinir. Farklı renklerin ışık verme özelliği, ortamın aydınlatma düzeyinin belirlenmesinde ergonomik açıdan önem taşır. Gündüz ve gece renklerin ayırt edilmesi aydınlatma farkından dolayı değişir (Ersoy,2001). Güneş ışığı gerçekte birçok rengin karışımından oluşmaktadır. Her renkli ışık değişik dalga boyuna ve kırılma indisine sahiptir. Örneğin, gün ışığının yaklaşık eşit oranlarda mavi, yeşil ve sarı içermesine karşılık, tungsten; yeşil, mavi ve mor ışıktan yoksun olmakla beraber kuvvetli bir sarı ışığa sahiptir. Floresan; mavi, yeşil ve sarı renklerin kombinasyonundan yoksundur. Akkor lambada nispeten daha az mavi ve daha fazla kırmızı renk oranları vardır. Bu nedenle, suni aydınlatma altında renk mukayeseleri tam olarak yapılamaz (Halis,2000: 73; Öncer, 2000:146).

Bu durumda istenen parlaklığın eşitliği ve dağıtımına yardım amacıyla renklerin nasıl kullanılacağına bilinmesine ihtiyaç vardır. Işılandırılmış bir ortamın dizaynında ışık kaynaklarının özelliklerini sunan renk artarak önem kazanmaktadır. Işık tasarımcıları, modern renk biliminin örneklerinin bilinmesinde iyi bir çalışmaya ihtiyaç duymaktadırlar (Rea,1990:4-1). Uygun olarak kullanılan renkler gözü yormadan görmeyi sağlar. Doğru renklendirme yönlendirici olup, algılamayı kolaylaştırır (Halhallı ve Nazik,2001: 69).

Duvarlarda kullanılan renkler odadaki ışığı etkilemektedir. Yapay ışık bazı renklerle azaltılırken, bazıları tarafından da artırılabilir. Renk ve ışık kombinasyonunun etkileri konusunda bazı gerçekleri bilmek gerekir. Böylece odadaki ışık en iyi şekilde planlanabilir ve kontrol edilebilir. Duvarlarda kullanılan renkler, odada kullanılacak aydınlatma aracının değerini (watt olarak) etkiler. Açık renkler daha fazla yansıma yaparlar ve bu nedenle kullanılan aydınlatmanın büyük bir bölümünü sağlarlar. Koyu renkli duvarlar ise daha az

yansıma yaparlar ve daha yüksek değerli aydınlatma kaynağına gereksinim gösterirler. Çizelge 4'te çeşitli renklerdeki ışıkların yansıma yüzdeleri verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı gibi beyaz, ışığı en çok, siyah ise en az yansıtan renklerdir. Açık renkler, daha çok ışık, koyu renkler ise daha az ışık verirler (Kalınkara, 2001:64,65). Bu durumda denilebilir ki açık renkli duvar, mobilya, perde ve halı ışığı yansıtarak ve odanın aydınlatma ihtiyacını azaltarak ışıktan yararlanma oranını artırır (Ersoy,1997: 32; Oğulata ve Oğulata,1997:72; Güven ve Aydın,1999:43; Akkaya ve Güven,2000:91).

Çizelge 4. Renklerin Işığı Yansıma Yüzdeleri (Kalınkara,2001: 64).

Renk	Işığı yansıma %'si
Beyaz	89
Fildişi	87
Kanarya sarısı	77
Krem	77
Orkide	67
Açık gri	66
Gökyüzü mavisi	65
Kahverengi sarı	63
Mat yeşil	59
İstiridye pembesi	55
Zeytin yeşili	43
Orman yeşili	22
Sütlü kahverengi	16
Siyah	2

Sonuç olarak, bir çalışma alanında, her türlü görsel işlemin kusursuz yapılabilmesi ve insanın fizyolojik, psikolojik ve biyolojik gereksinimlerinin doğru karşılanabilmesi, iyi bir aydınlatma tekniğini gerektirir (Altan,1989:412). Yeterli aydınlatma bir yandan görmede çabukluk ve doğruluk ile zaman kazancı sağlarken öte yandan yapılan işin kalitesinin iyi olmasına da olanak verir. Yetersiz aydınlatmanın bireyin veriminde olduğu kadar fizik ve moral sağlığı üzerinde de kötü sonuçları olabilir (Gönen,1996: 73).

Kaliteli aydınlatma için:

- Gerekli zaman ve gerekli kadar aydınlatma sağlamak,
- Lambaları uygun sayıda ve uygun biçimde yerleştirmek,
- Lambaların üzerini kapatarak sadece aydınlanması istenen yere yönlendirmek,
- Görüşü azaltan parlak ışıktan kaçınmak (Yorulmaz,1998: 52),
- Çalışılan yüzeyin her tarafında eşit aydınlatma düzeyi sağlamak,
- Işık kaynağının titreşimini engelleyerek sabit olmasını sağlamak,
- Aydınlatmada dolaylı ya da dolaysız göz kamaşmasına engel olmak,
- Yapılan işte netliği elde etmek amacıyla yeterli kontrastı sağlamak,
- Çalışılan yüzeye düşen gölgelerden sakınmak (Gönen,1996: 73) gerekmektedir.

Konut mekânları planlanırken evin gün ışığı alma ölçüsü, evde yaşayan bireylerin yaşları ve mesleki durumları, evde sürdürülen ev üretimi ve okuma faaliyetlerinin cinsi ve miktarı göz önünde bulundurularak mobilyalar ve yapay aydınlatma elemanlarının yerleşimi düzenlenmelidir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- AKKAYA, Gülten ve Seval GÜVEN, (2000), *Enerji Tasarrufu*, **Standart**, **39** (464), Ağustos, 86-91.
- ALTAN, İlhan, (1989), *Aydınlatma ve Aydınlatmada Gölge Etkeni*, **Çukurova Üniversitesi Milli Produktivite Merkezi 2. Ulusal Ergonomi Kongresi**, Ankara: M.P.M. Yayınları, (379), 412-421.
- ANONİM. (1992), **Annual of Light and Architecture**, (Ed. Ingeborg FLAGGE), Berlin Ernst und Sohn.
- ARLI,Mine, M. Hamil NAZİK ve A. Fuat ERSOY, (2000), **Ailede Ekonomik Kaynaklar**. Ankara: Irmak Basımevi.
- AVCIKURT, Cevdet ve Yunus ARSLAN, (1999), *Konaklama İşletmelerinde Yorgunluk Faktörünün İşgücü Verimliliğine Etkileri*, **Standart**, **38** (452), Ağustos, 48-51.
- AYTUĞ, Ayfer, (1989), *Görsel Çevrenin Oluşturulmasında Doku ve Aydınlatma İle İlişkisi*. **Çukurova Üniversitesi Milli Produktivite Merkezi 2. Ulusal Ergonomi Kongresi**, Ankara: M.P.M. Yayınları, (379), 422-431.
- BAYRAKTAR, Meltem ve Meryem SALMAN, (1994), *Üniversite Öğrencilerinin Konut ve Çevresine Yönelik Beklentileri ve Konuta İlişkin Değerler*, **Standart**, **33** (364), Mart, 40-44.
- ÇELEBİ, Fuat, (1990), **Davranış Açısından İşbilim**, İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayını, (237/130).
- DUGAS, Zafer ve Gülçin TASUR, (1989), *Turizm İşletmelerinde Personel Verimliliğinin Ölçülmesi ve Araştırma Yolları*, **Çukurova Üniversitesi Milli Produktivite Merkezi 2. Ulusal Ergonomi Kongresi**, Ankara: M.P.M. Yayınları, (379), 176-187.
- EDHOLM, O.G. (1980), **Çalışma İlimi (Ergonomie)**, (Çev. Sacid ADALI), İstanbul: Sakarya D.M.M. Akademisi Yayınları (3).
- ERDumlu, Gungör, (1991), *Konutta Arayışlar*, **Türkiye Aile Yıllığı 1991**, Ankara: T.C.Başbakanlık Aile Araştırma Kurumu Yayını, 294-296.
- ERKAN, Necmettin. (1997). **Ergonomi**. 4. Basım, Ankara: Milli Produktivite Merkezi Yayını (373).
- ERSOY, A.Fuat, (1997), *Tüketicilerin Evde Enerji Tasarrufları ve Verimlilik*. **Karınca**, **63** (727), Temmuz, 29-34.
- ESTAŞ, Semra, (1988), *Genel Yorgunluğun Ölçülmesi*, **1. Ulusal Ergonomi Kongresi**, Ankara: M.P.M. Yayını, 420-432.

- GÖNEN, Emine, (1996), **İş ve İşgücü Planlaması**, 2. Basım, Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, (1441/422).
- GÜVEN, Seval ve Ayfer AYDINER, (1999), *Evlerde Enerji Tasarrufu*, **Standart**, **38** (453), Eylül, 41-46.
- HALHALLI, Mebrure ve M. Hamil NAZİK, (2001), *İş Ortamında Renklerin Önemi*, **Standart**, **40** (470), Mayıs, 64-70.
- HALİS, Muhsin, (2000), *İş Yaşamı Kalitesi Açısından Çalışma Ortamında İnsan-Renk Etkileşimi*, **Verimlilik** (2000/2), 65-81.
- İNCİR, Gülten, (1985), **İşyerlerinin Aydınlatma Düzeni**, Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, (329).
- KALINKARA, Velittin, (1997), *Yaşlılarda Bağımsızlık ve İç Mekan Tasarımı*, **Yaşlı ve Kentsel Yaşam**, (Editör:Velittin KALINKARA ve A. Fuat ERSOY) , İzmir, 26-33.
- KALINKARA, Velittin, (2001), **Konutta İç Dekorasyon**. Ankara: Teknik Yayınevi.
- OĞULATA, S.Noyan ve R.Tuğrul OĞULATA, (1997), *Enerji Tasarrufunda Dikkat Edilecek Hususlar*, **Standart**, **36** (429), Eylül, 70-73.
- ÖNCER, Mustafa, (2000), *İşyeri Ortamında Çalışanların Performansını Etkileyen Fiziksel Çevre Koşulları*, **Verimlilik**, 2000/3, 133-151.
- REA, Mark S., (1990), **Color. IES, Light Handbook**, (Ed. John E. KAUFMAN and Jack F. CHRISTENSEN), Night Edition, New York: Illumination Engineering, Society of North America.
- SABUNCUOĞLU, Zeyyat ve Melek TÜZ, (2001), **Örgütsel Psikoloji**. 3. Baskı, Bursa: Ezgi Kitabevi.
- ÜNVER, Rengin, (1985), **Yapıların İçinde Işık – Renk İlişkisi**, İstanbul: Yıldız Üniversitesi Matbaası.
- YORULMAZ, Faruk, (1998), *Yeni Bir Çevre Konusu: Işık Kirliliği*. **Standart**, **37** (443), 49-52.