

MİMARLIK LİSANSÜSTÜ EĞİTİMİNDE AYDINLATMA KONULARININ ELE ALINIŞI: İYTE ÖRNEĞİ

İlknur UYGUN

Z. Tuğçe KAZANASMAZ

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Bölümü Gülbahçe kampusu, Urla, İzmir

ilknur@iyte.edu.tr

tugcekazanasmaz@iyte.edu.tr

ÖZET

Enerji performansı ve sürdürülebilirlik gibi konularının önem kazandığı günümüzde, verimli ve konforlu bir ortamın sağlanmasında yapı fiziği alt başlıklarından biri olan aydınlatma önemli bir yere sahiptir. Bu sebeple mimari mekân tasarımının ışık ve aydınlatma ile etkileşimi mimarlık araştırma ve çalışmalarında yer alır. Bu çalışmada, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Bölümü lisansüstü eğitiminde aydınlatma konusunun yer aldığı ve aydınlatma odaklı derslerin sürece ve öğrencilerin lisansüstü eğitimlerindeki kazanımları üzerine değerlendirme yapılmıştır.

1. GİRİŞ

Günümüzde bina tasarımında enerji performansının önemi ve tasarım aşamasından sonra binanın kullanımı süresince de enerji etkinliğinin sürdürülebilir olması vurgulanmakta iken, aydınlatma, dikkat edilmesi gereken unsurlar arasında yer alır. Bütünsel bir yaklaşımla düşünüldüğünde, güneş gölgeleme elemanları ile doğal aydınlatma ilişkisi ve görsel konfor ihtiyaçları detaylı bir şekilde analiz edilmelidir. Seçilen iç mekan malzemelerinin görsel konfor ihtiyaçları ile birlikte akustik konfor koşullarını da sağlaması beklenir. Cephenin ısı yalıtımı ve hava sızdırmazlığı gibi konular da dikkate alınmalıdır. Ayrıca doğal havalandırma ve ısı kazançlarının nasıl dengeleneceği ile mekanik ısıtma ve soğutma yükleri bina tasarımı aşamasında birlikte düşünülmesi gereken konulardır [1]. Bunların tümü aydınlatma ile bağlantılıdır. Mimarlık lisansüstü eğitiminde aydınlatma, en iyi, en uygun tasarım çözümlerini elde etmek için bu konularla birlikte ele alınıp incelenmelidir. Başka bir açıdan bakılacak olursa, ışık ve aydınlatmanın mekân tasarımı ile ilişkisi, iç mimarlık ve mimarlık disiplinleri içerisinde yer alan araştırma konularındandır [2,3]. Gerek mekân gerekse aydınlatma tasarımında en iyi çözümlere ulaşmak için mekan

boyutlarından malzeme renginin seçimine, aydınlatma armatürünün modelinden ışığın renksel özelliğine kadar bir çok faktör bütünsel bir yaklaşımla mimarlık lisansüstü çalışmalarda araştırılmalıdır.

Bu çalışmada, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE) Mimarlık Bölümü lisansüstü eğitiminde yapı fiziği ile bağlantılı olarak çalışılan aydınlatma konusunun yer aldığı ve aydınlatma odaklı derslerin sürece ve kişilerin lisansüstü eğitimlerindeki kazanımları üzerine değerlendirme yapılmıştır.

2. LİSANSÜSTÜ EĞİTİMDE AYDINLATMA KONULARI

Lisansüstü eğitimi, öğrencilerin bilimsel araştırma yaparak bilgiye erişimlerini, bilgiyi değerlendirmelerini ve yorumlamalarını amaçlar. İYTE Mimarlık Bölümünde yer alan yüksek lisans programı, öğrencilere mimarlık disiplinini değişik görüş ve açılardan inceleyebilme fırsatı sunmaktadır. Doktora programı ise öğrencilerin belirli bir derecede uzmanlığa ve istisnai bilgiye sahip olmasını hedeflemektedir. Bu farklı uzmanlık alanlarından biri ise yapı fiziğidir [4].

Yapı fiziği bilim dalının amacı; belirli bir aktivite ve durum için estetik, ekonomik ve akılcı bir çözümle kullanıcılara, gerekli

olan sağlıklı yaşam çevrelerini sağlamaktır. İç fiziksel çevrelerin konforlu ve sağlıklı bir şekilde oluşturulabilmesi için aydınlatma, ısıtma, havalandırma, akustik, güneş denetimi ve renk düzenlemesi konuları bir bütün olarak ele alınmalı ve tasarlanmalıdır [5]. Bir mekanda gerçekleştirilecek aktivite için yeterli aydınlık düzeyinin ekonomik, verimli ve sağlıklı olarak sağlanması için gün ışığı ve yapay aydınlatma beraber ele alınmalıdır. Güneş ışığından yararlanarak doğal ısı kazancı sağlanabilir ve beraberinde ise ışık ve ısı kontrolü düşünülmelidir. Seçilen mimari ve dekorasyon malzemelerinin rengi ile ışığın mekan içerisinde eşit bir şekilde dağılımı sağlanabilir ve rahatsız edici parlaklıklar engellenebilir. Aynı zamanda bu malzemelerin mekanın akustik performansına göre düzenlenmesi gerekmektedir.

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü'ne bağlı Anabilim Dallarında, verdikleri yüksek lisans ve doktora eğitimleri ile bilim ve teknolojiye güncel gelişmeleri takip edebilen, ileri düzeyde bilimsel araştırma yürütebilen, alanlarında önde gelen uluslararası bilimsel dergilerde yayın yapabilen ve disiplinler arası işbirliğini sağlayabilen bilim insanlarını yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Mimarlık alanındaki ana bilim dallarında yürütülen derslerin program çıktıları;

- “Akademik araştırmaya dayalı bir çalışmayı ulusal ve uluslararası ortamlarda sunabilmek,
- En az bir yabancı dili kullanarak alanındaki gelişmeleri izlemek ve meslektaşları ile etkili iletişim kurabilmek,
- Mimarlık alanında uzmanlık gerektiren çalışmaları bağımsız olarak yürütebilmek, gerekli ortamlarda ekip çalışmalarına katkıda bulunabilmek,

- Mimarlık alanında yeni bilgi ve yöntem geliştirebilmek,
- Mimarlık alanında, lisans düzeyindeki yeterliliklere bağlı olarak, ileri düzeyde bilgi ve kavrayışa sahip olmak, eleştirel bakış açıları geliştirebilmek,
- Mimarlık alanındaki bilgileri disiplinler arası, çok disiplinli ve disiplinler üstü çalışmalarda kullanabilmek,
- Mimarlık alanının gerektirdiği bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanabilmek,
- Mimarlık yüksek lisans düzeyindeki çalışmalarını yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli bir biçimde aktarabilmek,
- Mimarlık yüksek lisansta edindiği bilgi ve becerileri kuramsal ya da pratik alanda kullanabilmek şeklinde sıralanmaktadır [6].”

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık alanının lisansüstü eğitiminde aydınlatma konusu ile ilgili çeşitli dersler verilmektedir. Bunlardan ilki yüksek lisans programında yapı fiziği alanına yönelecek öğrenciler için zorunlu olan *Yapı Fiziği Temel İlkeleri* dersidir. Dersin amacı, yukarıda bahsedilen yapı fiziği konularının ayrılmaz bütünlüğü sebebiyle, temel konuları (yapıların ısı performansları, mimari aydınlatma ve akustik) açıklamak ve adı geçen konular için öğrencilerin araştırma yöntemlerini öğrenmeleri ve uygulamalarını sağlamaktır. Bir diğeri ise *Güneş Işığı Tasarımı ve Analizi Temel İlkeleri* dersidir. Dersin amacı, yüksek lisans öğrencilerin yapı fiziği ana başlığı altında, yapıların güneş ışığı aydınlatma tasarımı ve binaların güneş ışığı performanslarının incelenmesi konuları için temel prensipleri ve araştırma yöntemlerini öğrenmelerini ve temel ölçümleri yapabilmelerini sağlamaktır. *Enerji Etkin Aydınlatma Tasarımı* dersi ise yapı fiziği temel

konularına bağılı olarak aydınlatma tasarımı ve analizi ile adı geçen konular için enerji etkinliğini değerlendirebilecekleri ve araştırma yöntemlerini öğrenip uygulayabilecekleri bir derstir. Teori ile uygulama arasında bağlantı kurma amacı ile öğrencilerden aydınlatma tasarımı ve analizi konularında basit problemler üzerine araştırma yapılması ve rapor hazırlanması beklenmektedir.

3. AYDINLATMA KONULARI BAğLAMINDA ÖĞRENİM ÇIKTILARI

Zorunlu Yapı Fiziği Temel İlkeleri dersi, yapı fiziği temel konuları (yapıların ısı performansları, mimari aydınlatma ve akustik) için giriş niteliğinde olan ve adı geçen konular için araştırma yöntemlerini öğrenip uygulayabilecekleri bir derstir. Öğrencilerin aydınlatma konusunun ısı performans ve akustik konuları ile bağını incelemesi, teorik ve uygulamaları kavramaları için farklı yapı tiplerinde basit problemler üzerine araştırma yapmaları ve rapor hazırlanmaları beklenmektedir.

Aydınlatma konusu ile ilgili diğer iki dersin içeriklerine göre hedeflenen öğrenim ıktıları;

1. “Doğal aydınlatma tasarımını yapı fiziği açısından değerlendirebilme becerisi,
2. Disiplinler arası gruplarda takım halinde çalışabilmek ve gerektiğinde bu takımları oluşturabilme becerisi,
3. Mimari aydınlatma kapsamında doğal aydınlatma sistemleri ile ilgili mesleki pratik ve bilimsel gelişmeleri karşılaştırma ve tartışma becerisi,
4. Tartışma ve araştırma konularıyla ilgili yazılı, sözlü ve görsel sunum yapabilme,

5. Mimarlık disiplininde bilimsel araştırma yapabilme becerisine sahip olmak şeklinde sıralanmaktadır”[6].

Gnişiği Tasarımı ve Analizi Temel İlkeleri dersi konu hakkında teorik bilginin yanında uygulama ve değerlendirme süreci de içermektedir. Gnişiği ve aydınlatmanın tarihsel gelişimi ve kavramlarına giriş yapıldıktan sonra ışık, görme ve algı konuları hakkında bilgi verilmektedir. Işık kaynakları ve kavramları tanıtıldıktan sonra gnişiği ile aydınlatma tasarımı ile ilgili stratejiler verilmektedir. Bahsedilen tasarım stratejileri ve standartların, uygulama ve değerlendirme aşamalarının hangi tasarım ve değerlendirme araçları ile gerçekleştirildiği (lekli maket, bilgisayar tabanlı araçlar ve hesaplama yöntemleri) dersin içeriği kapsamındadır. Gnişiği ile aydınlatma tasarımına ilişkin teknik bilgi ve özelliklerin araştırılması, incelenmesi ve irdelenmesi amacı ile ders süresince öğrencilerden yazılı ve sözlü görsel sunum yaparak kendilerini ifade etmeleri beklenmektedir. Dönem sonunda ise meslektaşları ile birlikte bir takım oluşturarak alan çalışması yapmaları, mevcut bir yapının veya mekanın gnişiği ile aydınlatma tasarımını incelemeleri, ölçüm yapmaları ve değerlendirmeleri istenmektedir.

Enerji Etkin Aydınlatma dersinin içeriği enerji etkin aydınlatma tasarımı ve uygulanan tasarımın analizini içerir. Işığın davranışı ve nasıl ölçüldüğü, ışık kaynakları, armatrleri ve kavramlardan bahsedildikten sonra iç mekan aydınlatması, mevcut standartlar ve yasal düzenlemeler hakkında bilgi verilir. Ders süresince öğrencilerden aydınlatma tasarımında sürdürülebilirlik ve enerji etkin tasarım stratejilerinin önemi ve uygulanması ile ilgili araştırma ve inceleme yaparak sunum haline getirmeleri beklenir. Gerçekleştirilen araştırmaların irdelenmesi için mevcut bir mekanda alan çalışması veya kendilerinin tasarlayacağı bir mekanda bilgisayar tabanlı bir

aydınlatma analizi gerçekleştirmeleri istenir.

4. AYDINLATMA ÇALIŞMALARI İLE ÖĞRENİM ÇIKTILARININ BİRLİKTE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde *Günüşiği Tasarımı ve Analizi Temel İlkeleri* ve *Enerji Etkin Aydınlatma* dersinde gerçekleştirilen aydınlatma çalışmaları ve öğrenim çıktıları birlikte değerlendirilmiş ve yapılan çalışmalardan örnekler sunulmuştur.

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nde eğitim dili İngilizcedir. Derslerde yapılan tüm okuma, ödev ve sunumlar İngilizcedir. *Günüşiği Tasarımı ve Analizi Temel İlkeleri* dersinde öğrenciler dönem süresince doğal aydınlatma standartları ve analiz modelleri ile ilgili hem teorik hem uygulama alanındaki gelişmeler hakkında yayınlanmış ulusal/ve uluslararası makaleler ile bildirilerdeki araştırmaları okuyup inceler, özet çıkartarak yorumlar ve konuyu kendi aralarında tartışarak değerlendirirler. *Enerji Etkin Aydınlatma* dersinde de enerji etkin aydınlatma tasarımı ve analizi konuları hakkında temel prensipler araştırma yöntemleri üzerinden anlatılır, aydınlatma tasarımını ilgili normlar ve standartlar okunarak ve tartışılarak değerlendirilir. Bu işleyiş, yukarıda bahsedilen öğrenim çıktılarından üçüncüsü ile örtüşmekte, öğrenciler doğal aydınlatma sistemleri ile ilgili mesleki pratik ve bilimsel gelişmeleri karşılaştırma ve tartışma becerisi elde etmektedirler. Her iki derste de araştırma yöntemleri ile edindikleri bilgi düzeyinin ölçülmesi için öğrenim çıktılarının dördüncüsüne denk gelen tartışma ve araştırma konularıyla ilgili yazılı, sözlü ve görsel sunum yapabilmeleri amaçlananlar arasındadır.

Söz konusu her iki derse, mimari restorasyon, enerji mühendisliği ve makine mühendisliği gibi mimarlık ana bilim dalı dışındaki disiplinlerden de öğrenciler dahil olmaktadır. Lisansüstü eğitimin öğrenim çıktılarının ikincisine denk gelen

disiplinler arası gruplarda takım halinde çalışabilmek ve gerektiğinde bu takımları oluşturabilme becerisini elde etmek amacı ile *Günüşiği Tasarımı ve Analizi Temel İlkeleri* dersinde öğrencilerden bir takım oluşturmaları ve yerleşke içerisinde kolay ulaşabilecekleri bir mekan/veya bina seçmeleri istenmektedir. Lisansüstü öğrencileri, seçtikleri mekânın doğal aydınlatma performansını değerlendirmek için öncelikle mekânı mimari anlatım dili olan plan, kesit ve cepheleri üzerinden okumakta, daha sonra ise fotoğraf çekerek gözlem yaparlar. Doğal aydınlatma performansı değerlendirme yöntemine özgü kıstaslara göre farklı cihazlarla ölçümler alırlar. Son olarak seçtikleri mekânın aydınlatma performansını yazılı bir rapor halinde değerlendirirler. Böylece bu çalışma, öğrenim çıktılarından ilki olan doğal aydınlatma tasarımını yapı fiziği açısından değerlendirebilme becerisi ile örtüşür. Benzer şekilde *Enerji Etkin Aydınlatma* dersinde öğrencilerden mevcut bir mekanda aydınlatma tasarımı gerçekleştirmeleri ve bu tasarımın aydınlatma performansını bilgisayar tabanlı programlarla değerlendirmeleri ve rapor halinde sunmaları beklenir. Gerçekleştirilen tüm bu araştırma, sunum, ödevler, analiz ve değerlendirme raporları, öğrenim çıktılarından beşincisi olan öğrencilerin mimarlık disiplininde bilimsel araştırma yapabilme becerisine sahip olmalarında birer adımdır.

Öğrencilerin *Günüşiği Tasarımı ve Analizi Temel İlkeleri* dersi için gerçekleştirdiği çalışmalardan biri "Eğitim Yapılarının Doğal Aydınlatma Performansı Açısından İncelenmesi" dir. Araştırmaya konu olan yapı, İYTE yerleşkesinde yapımı tamamlanan Makine Mühendisliği Bölümü Binasıdır. Yapının genel aydınlık düzeyi hakkında bilgi edinmek amacıyla farklı yönlerde konumlandırılmış, farklı işlevlerde 5 mekan seçilmiştir. Çalışmada görsel çevrenin, mekânı kullanıcıların görsel ihtiyaçlarına nasıl uygunluk sağladığının araştırılmasına yönelik, objektif bir analiz önerilmektedir. Bu

kapsamda; eğitim yapılarında günışığının öneminden bahsedilmiş, fotoğraf çekimi ve ölçüm yaparak üniversite binasında yer alan farklı mekânların aydınlık düzeyleri, ışıklılık dağılımları ölçülmüş, pencere oranları belirlenmiş ve bulgular değerlendirilmiştir (Tablo 1). Hazırlanan bu rapor bildiri haline getirilip, daha geniş kitlelere ulaşması için ulusal bir kongrede sunulmuştur [7]. Çalışma geliştirilerek, makale haline getirilmiş ve ulusal bir dergide yayımlanmıştır [8].

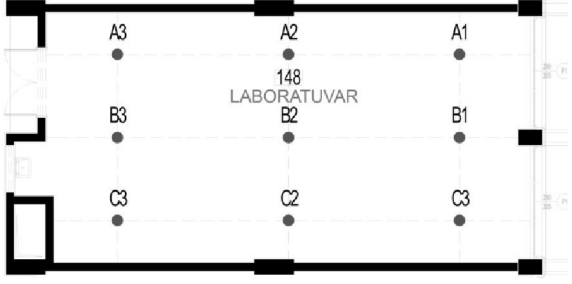
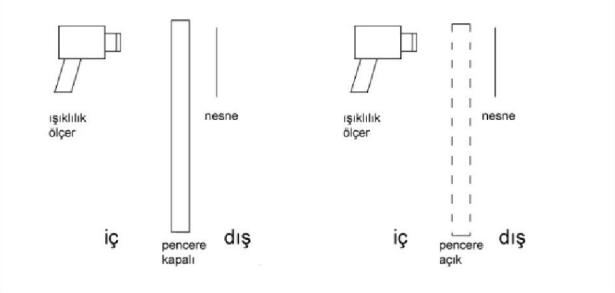
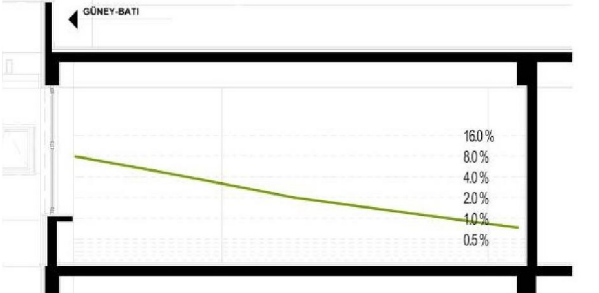
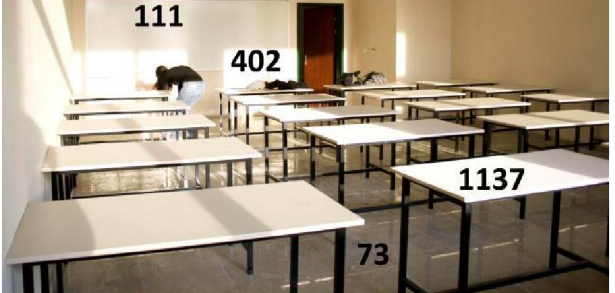
Enerji Etkin Aydınlatma dersi için öğrencilerin hazırladığı çalışmalardan biri Tablo 2’de sunulmuştur. İYTE Yerleşkesi içerisinde yer alan Makina Mühendisliği binasında yer alan amfi mekanı belirlenmiştir. Mekanda yer alan malzemelerin ve mimari elemanların teknik özellikleri belirlenmiş, fotoğraf çekilerek gözlem yapılmış ve son olarak armatürlerin yeri ve özellikleri tespit edilerek hazırlık aşaması tamamlanmıştır. Mekan hakkında toplanan veriler, bilgisayar tabanlı programa aktarılmış ve modelleme yapılmıştır. Çalışma düzlemi ve hesap noktalarındaki aydınlık düzeyi değerleri doğal ve yapay aydınlatma için ayrı ayrı hesaplanmış, elde edilen bulgular grafikler ve tablolar aracılığıyla düzenlenerek ilgili standartlara göre yorumlanmıştır.

5. SONUÇLAR

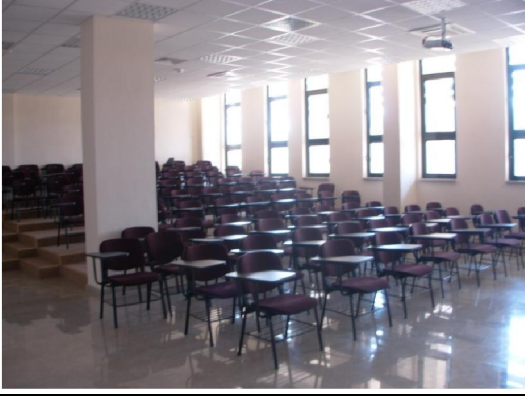

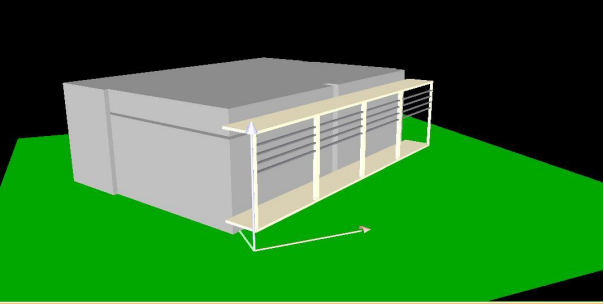
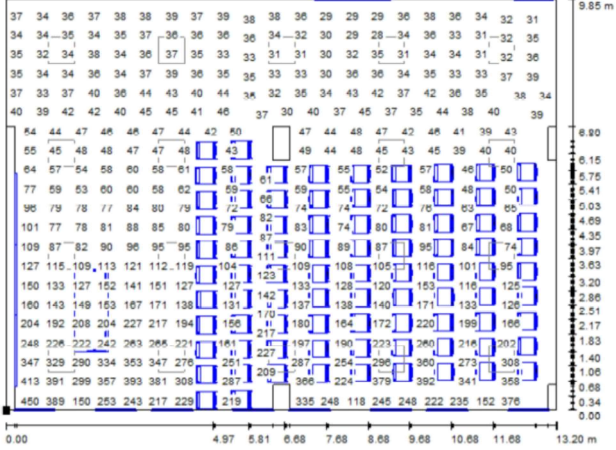
Bu bildiride, mimarlık lisansüstü eğitiminde aydınlatma konularının önemi vurgulanmak istenmiştir. Özellikle enerji ve sürdürülebilirlik kavramları dikkate

alındığında aydınlatmanın diğer yapı fiziği konuları ile ilişkisi daha fazla ortaya çıkmaktadır. Doğal aydınlatma odaklı tasarım söz konusu olduğunda günışığının kontrolsüz bir şekilde kullanılması aşırı ısınma ve görsel problemlere neden olabilmektedir. Yeterli konfor koşullarının sağlanmaması, yetersiz aydınlık düzeyi ile birlikte enerji tüketiminin artması problemini ortaya çıkarmaktadır. Pencere tasarımı ile gölgeleme elemanlarının birlikte düşünülmesi sadece aydınlatma performansını değil doğal havalandırma, ısıtma ve soğutma yüklerinin dengelenmesini de etkiler. Tüm bu konuların bütüncül bir şekilde ele alınıp mimarlık lisansüstü eğitiminde araştırılması ve optimum koşulların sağlanması için bilgi üretilmesi hedeflenmelidir. İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü’nde aydınlatma konuları bu nedenlerle yapı fiziği çalışma alanı içerisinde yer almaktadır. İlgili derslerle konular irdelenmekte ve öğrencilerin mimarlık disiplininde bilimsel araştırma yapabilme becerisine sahip olmaları için çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların geliştirilebilmesi için konu ile ilgili sektörden uzman kişilerin teknolojik gelişmeler ve tasarım uygulamaları hakkında seminerler aracılığı ile lisansüstü eğitime katkı sağlamaları beklenebilir. Ayrıca üniversite- sanayi işbirliği çerçevesinde ilgili firmaların gerek laboratuvar ortamlarına katılmaları gerekse üniversitede sürdürülen çalışmaların ve ya üretilen bilgilerin uygulanmasında katkı sağlamaları böylece ortak çalışma alanları oluşturulması önerilebilir.

Tablo 1 Doğal aydınlatma performansı ile ilgili çalışmanın özeti.

	<p>Aşama 1(Hazırlık aşaması):</p> <ul style="list-style-type: none">• Binanın seçilmesi, bina içerisinde ölçüm yapılacak mekânların belirlenmesi.• Gözlem yapıp fotoğraf çekilmesi.• Ölçüm noktalarının tespit edilmesi.• Gün ve ölçüm saatlerinin belirlenmesi.
	<p>Aşama 2 (Ölçüm aşaması):</p> <ul style="list-style-type: none">• Pencere boyutlarının ölçülmesi.• Performans parametrelerinin ölçülmesi; aydınlık düzeyi, günışığı çarpanı, camın geçirgenliği, parıltı dağılımı, kamaşma ölçümleri.• Ölçümlerin veri dosyalarına kaydedilmesi.
 <p>Öğle 12.00 - 13.00</p> <p>Derslik 155 için DF değerleri (kapalı gök durumu)</p>	<p>Aşama 3 (Değerlendirme aşaması):</p> <ul style="list-style-type: none">• Ölçüm sonuçlarının grafik ve tablolar aracılığıyla düzenlenmesi.• Literatür araştırmasına göre ilgili kriterler ile sonuçların değerlendirilmesi• Fotoğraflar üzerinden değerlendirmelerin desteklenmesi.• Rapor hazırlanması.• Çalışmanın sunulması.
	

Tablo 2. Benzetim aracılığı ile yapay aydınlatma tasarımının değerlendirilmesi ile ilgili çalışmanın özeti.

	<p>Aşama 1(Hazırlık aşaması)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Binanın belirlenmesi • Mekanın belirlenmesi • Malzemelerin renk ve teknik özelliklerinin gözlemlenmesi • Fotoğraf çekilmesi • Mevcut aydınlatma armatürlerinin tespit edilmesi
 	<p>Aşama 2 (Modelleme aşaması):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Binanın coğrafi konumunun(enlem boylam, yön) belirlenmesi • Duvarların ve açıklıkların modellenmesi • Malzemelerin renk ve doku özelliklerinin modele girilmesi • Dış cephe elemanlarının eklenmesi • Mevcut armatürlerin teknik özelliklerine yakın armatürlerin seçilmesi
	<p>Aşama 3 (Analiz ve Değerlendirme aşaması):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doğal ve yapay aydınlatma altında çalışma düzlemi veya hesap noktalarındaki aydınlık düzeyinin elde edilmesi • Benzetim ile elde edilen verilerin grafikler ve tablolar aracılığıyla düzenlenmesi • İlgili standartlara göre verilerin yorumlanması • Rapor ve sunum hazırlanması

KAYNAKLAR

[1] International Energy Agency(IEA), Guide book on energy efficient electric lighting for buildings, Annex 45, Aalto University School of Science and Technology Department of Electronics Lighting Unit, Espoo, 2010.

[2] Fitoz, İ. , Küçükerman, Ö., Esen, A., Aydınlatma tasarımı laboratuvarı, Megaron, YTÜ Mim. Fak. E-Dergisi, Cilt 2, Sayı 2, 2007, 80-88.

[3] Kutlu R., Manav B., Aydınlatma Eğitim Metodolojisine İlişkin Bir Değerlendirme, 9. Aydınlatma Kongresi, 19-20 Nisan, 2013, 233-238.

[4] Research Highlights, Mimarlık Bölümü Özel Sayısı, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, 2012, Sayı 2.

[5] Sirel Ş., Yapı Fiziği Konuları I, Kitapçık No:5, YFU (Yapı Fiziği Uzmanlık Enstitüsü), 1-13.

[6] İYTE Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Lisansüstü Programı Müfredat,2013.
(<https://bologna.iyte.edu.tr/BolumBilgileriTurkce.aspx>)

[7] Erlalelitepe İ. Aral D., Kazanasmaz T., Eğitim Yapılarının Doğal Aydınlatma Performansı Açısından İncelenmesi, Yapı Fiziği ve Sürdürülebilir Tasarım Kongresi, 4-5 Mart 2010, 331-338.

[8] Erlalelitepe İ. Aral D., Kazanasmaz T., Eğitim Yapılarının Doğal Aydınlatma Performansı Açısından İncelenmesi, Megaron, 2011, Cilt 6, Sayı1,39-51.