

Tasarım Eğitiminde Öğrenme Alışkanlıklarının Etkilerinin İnsan Faktörleri ve Ergonomi Dersi Deneyimleri Üzerinden İncelenmesi

Yener ALTIPARMAKOĞULLARI

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü, yener@msgsu.edu.tr

ÖZET

Tasarım eğitiminin bir yönü de çok yönlü bilgi girdilerinin sistematik bir şekilde tasarım süreçlerinde nasıl kullanılacağına dair becerilere odaklanmasıdır. Endüstriyel tasarım eğitiminin proje bazlı bir karakteri olduğu düşünüldüğünde eğitim müfredatında bulunan diğer derslerin proje sürecine hizmet etmesi beklenmektedir. Hizmet dersleri uygulamalı, teorik ya da iki tekniğin bir arada olduğu biçimlerde verilebilmektedir. Hizmet derslerindeki verim doğrudan merkez konumda olan proje derslerini etkileyeceğinden, derslerin işleniş şekillerinin öğrencinin öğrenme alışkanlıkları ile ne kadar uyumlu olup olmadığının bilinmesinin önemli bir veri olacağı düşünülmüştür. Bu motivasyondan yola çıkılarak tasarım süreci için kritik bilgiler barındıran "İnsan Faktörleri ve Ergonomi" dersi üzerinden bir durum incelemesi yapılmıştır. İnsan Faktörleri ve Ergonomi disiplini uygulamalı içeriklere sahip olsa da Endüstriyel tasarım eğitimi veren çok sayıda kurumda bu ders teorik olarak verilmektedir. Ancak tasarım öğrencileri ağırlıklı olarak uygulama içerikli derslere maruz kaldığından, öğrenme alışkanlıkları bakımından teorik derslere karşı bir "önem" kaygısı taşıdıkları düşünülmüştür. Bu kapsamda bu dersi henüz almamış ve başarı ile tamamlamış 10'ar kişilik iki öğrenci grubu ile derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sonucunda katılımcılarda ağırlıklı olarak teorik derslere karşı olumsuz düşünceler, uygulama içerikli derslere karşı da olumlu düşünceler ortaya çıkmıştır. Bu düşüncelere neden etmenler ise insan faktörleri ve ergonomi dersi ölçeğinde tartışılmış olup, eğitimin daha verimli olması adına çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tasarım Eğitimi, Tasarım Eğitiminde İnsan Faktörleri ve Ergonomi, Öğrenme Alışkanlıkları

1.GİRİŞ

Tasarım mesleğinin ve buna bağlı uygulamalarının son 50 yılda önemli değişimler göstermesi ile beraber günümüzde bir ürünün geniş bir bağlamda ve zaman içerisinde sahip olacağı etkilere daha fazla önem verilmektedir (Voute ve diğ., 2020). Günümüzde etkileşim, kullanıcı deneyimi, servis organizasyonu ve sürdürülebilirlik gibi çok sayıda içerik dikkate alınmaktadır. (Voute ve diğ., 2020) Endüstriyel Tasarım disiplini ilgilendiren yaklaşımlar incelendiğinde üç temel tasarım paradigmasından söz edilebilmektedir (Giacomin, 2012). Teknoloji yönlü tasarım, çevresel olarak sürdürülebilir tasarım ve insan merkezli tasarım olarak ifade edilen paradigmlar, benzer süreçlerde farklı amaçları olan paradigmlar olarak değerlendirilebilir. Bu paradigmların teknolojik yenilik, çevre duyarlılığı ve insanı içerik alan farklı temel çıkış noktaları vardır (Giacomin, 2012). Bu paradigmlar ile beraber tartışılan bir diğer konu ise insanı merkezden çıkaran ancak insanı da bir nesne olarak dahil eden aktör-network teoridir (ANT). Teori, günümüzde nesnelerin teknolojik içeriklerle beraber bir çevre içerisinde ve çevre ile daha aktif roller alması sonucu insan ile nesnenin aynı ekosistem içerisinde bir aktör olarak ele alınabileceğini savunmaktadır (Nicenboim, 2015). Böylece insan tasarım sürecinde merkeze alınan bir aktör olmaktan çıkmaktadır (Cila vd., 2017). Ancak sistem içerisinde aktör olarak bulunan insanın, insan-nesne/nesneler ve çevre ile oluşan ekosistemdeki etkileşim durumları altında incelenmesi söz konusu olmaktadır.

Uluslararası ergonomi birliğinin "*Ergonomics (or human factors) is the scientific discipline concerned with the understanding of interactions among humans and other elements of a*

system, and the profession that applies theory, principles, data, and methods to design in order to optimize human well-being and overall system performance.”(IEA, 2021) tanımı incelendiğinde insanı merkeze alan yaklaşım ifadeleri görülse de tüm sistemin optimizasyonu açısından insan ile sistem içerisindeki tüm etkenlerin etkileşimine vurgu yapılmaktadır. Bu vurgudan yola çıkarak ergonomi tanımı içerisinde bahsedilen “etkileşim” araştırmalarının ANT çerçevesinde ele alınabileceği mümkün görünmektedir. Endüstriyel Tasarım disiplini içerisinde oldukça önemli olan insanı tanımaya yönelik ve insan ile ürün-sistem optimizasyonu için gerekli içerikler, tasarım eğitimlerinde genellikle ergonomi, insan faktörleri veya insan faktörleri ve ergonomi isimli dersler altında verilmektedir. Ancak değişen yaşam ve teknoloji dinamikleri içerisinde, ürün-insan ve çevre etkileşim konuları da derinleşmeye başlamıştır. Bu durum beraberinde temel içeriklerin (insanın fiziksel ve zihinsel kapasiteleri v.s.) yanında bu içeriklerin günümüz etkileşim türlerinde ne şekilde tasarım problemine dönüştürülebileceği ya da tasarım odaklı düşünme çerçevesinde ne şekilde ele alınacağına yönelik pratiklerin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Özellikle günümüzde bir diğer yaygın tartışma konusu olan nesnelerin interneti çerçevesinden konu ele alındığında, sadece teknoloji odaklı araştırmalar günlük yaşam etkileşimlerini anlamakta yetersiz kalmaktadır (Chang vd., 2017). Teknolojiyi insanların da dahil olduğu yaşam çevrelerini yönlendiren, şekillendiren ve etkileşimlere doğrudan etki eden sosyal bir faktör olarak ele almak; aktörler arasındaki etkileşimlerin hem yapılandırılmasında hem de anlaşılmasında daha faydalı olduğu düşünülmektedir. Teknolojiyi yaygın sosyal bir ağ, insan ise nesne düzleminde bir aktör olarak değerlendirildiğinde temel içeriklerin saf bilgi şeklinde değil, “etkileşimler” çerçevesinde değerlendirilmesi ve yapılandırılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Dolayısı ile tasarım eğitimlerinde verilen insan odaklı derslerin günümüz şartlarına uygun içerik ve teknikleri içermesi ve kendini güncelleyen bir yapıda olması oldukça önemlidir. Ayrıca tasarım alanındaki değişim gösteren içeriklerin daha verimli bir şekilde tasarımcı adaylarına aktarılabilmesi için günümüz öğrenme şartlarının ve alışkanlıklarının eğitim planlamalarında göz önünde bulundurulması yine kritik bir yaklaşım olarak görülebilir.

Bu çalışmada; tasarım eğitiminde uygulamalı ve teorik içeriklerin öğrenme alışkanlıkları bakımından insan faktörleri ve ergonomi dersi ölçeğinde öğrencileri nasıl etkilediği incelenmiş olup, öğrencilerin bilgi içerik ve ifadelerindeki değişimlerinin, bilgiyi kullanım şekillerinin eğitim deneyiminde karşılaştıkları olumlu ve olumsuz faktörlerin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

2.TASARIM EĞİTİMİNDE İNSAN FAKTÖRLERİ VE ERGONOMİ

Günümüzde tasarım eğitimleri ağırlıklı olarak proje temelli yürütülmektedir (Thoring ve diğ., 2018). Türkiye’de Endüstriyel Tasarım eğitimi veren üç köklü okulun program içerikleri incelendiğinde; kuramsal ve uygulamaya dönük çalışmalarda uyum ve bütünlük (MSGSU, 2021), eğitimin temel öğeleri olarak tasarım stüdyo dersleri ve açık jüri sistemi (ODTÜ, 2021) ve yeni ürün geliştirme (İTÜ, 2021) kapsamlarında ele alındığı görülmüştür. Eğitimde vurgulanan içerikler özetlenecek olursa kuramsal ve uygulama içeriklerinin tasarım stüdyo derslerinde yeni ürün geliştirme süreci kapsamında ele alındığı ve çıktılarının jüri ortamında tartışılması ile eğitimin gerçekleştirildiği söylenebilir. Endüstriyel Tasarım projeleri konu kapsamına göre çok çeşitli ve farklı disiplinlerden bilgi girdileri içerdiğinden; öğrencilere bu bilgilerin tasarım sürecine ne şekilde etki ettiği ve süreci ne şekilde yönlendirdiği kazanımlarını sağlayabilmek için tasarım pratiği içeren bir eğitim deneyiminin olması gerektiği aşikardır. Günümüz tasarım eğitiminde hangi konu alanlarında tasarım pratiklerinin yapıldığı günlük hayattaki eğilimler hakkında güncel bir perspektif sunmaktadır. 2020 yılında Türkiye’de yapılan bir çalışmada; akademisyenlerin çoğunlukla öğrencilerin tasarım stüdyolarında hizmetler, sistemler, etkileşimler, deneyimler ve kullanıcı deneyimleri gibi gelişmekte olan konularla uğraştıklarını belirttikleri ifade edilmiştir (Yenilmez ve Bağlı, 2020). Konu başlıkları irdelendiğinde ağırlıklı olarak insan temelli içeriklerin tasarım problemi oluşturmaya ya da çözümlemelerine yönlendirme yapması

oldukça olasıdır. Bu bilgiler ışığında insan temelli içeriklerin verildiği derslerin etkinliklerinin öneminin arttığını söylemek mümkündür.

Meyer ve Norman (2020), tasarım eğitiminde insanı temel alan içerikleri inceledikleri bir çalışmada farklı eğitim kurumlarının farklı uygulamalar yaptıklarını belirtmişlerdir. Amerika'da eğitim kurumlarından birinde hem kullanıcı deneyimi tasarımı hem de endüstriyel tasarım olduğunu ve iki programında ana proje konularının medya tasarımı olduğunu ancak kullanıcı deneyimi tasarımı programında çok sayıda insanı içerik alan ders olmasına rağmen aynı konuyu işleyen endüstriyel tasarım programında insanı içerik alan sadece bir ders olduğunu vurgulamışlardır (Meyer ve Norman, 2020). Ayrıca İki program aynı konuyu işlemesine rağmen neredeyse hiç ortak dersleri bulunmadığına dikkat çekmişlerdir. Başka bir okulun Endüstriyel Tasarım bölümünde "İnsan faktörleri, Ergonomi ve Arayüz" isimli ancak bu konuda uzman olmayan bir eğitmenin verdiği sadece bir ders, bir diğer başka okulun endüstriyel tasarım bölümü tanımı; kullanıcı deneyimi, insan faktörleri, uygulamalı ergonomi, bağlamsal sorgulama, kullanıcı tercih çalışmaları, kullanılabilirlik değerlendirmeleri gibi ifadeler geçse de bu içeriklere sahip hiçbir dersin programda olmadığı belirtilmiştir (Meyer ve Norman, 2020)

Güncel tasarım konuları ile eğitim formasyonu arasındaki uyumun dışında insanı içerik alan derslerin hangi teknik ile verildikleri de önemli bir konudur. 2013 yılında Türkiye'de endüstri ürünleri tasarımı (şimdiki adıyla endüstriyel tasarım) bölümlerinde verilen ergonomi eğitiminin etkinliği ve olası iyileştirme alanları araştırılmıştır (Cifter ve diğ, 2013). Çalışma sonuçları incelendiğinde ergonomi eğitiminde öğrenci tatminsizlikleri kapsamında ortaya çıkan nedenler belirtilmiştir (Cifter ve diğ, 2013). En çok öne çıkan nedenin "*yetersiz uygulama çalışmaları*" olduğu ve tasarım eğitiminin uygulama odaklı bir eğitim sürecine sahip olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin teorik temelli bir eğitimden ziyade uygulama destekli bir eğitime yatkın olduğu düşüncesine yönelik bir çıkarım yapılabilir. Bununla birlikte İngiltere'de yapılan bir çalışmada tasarım eğitiminde ergonomi prensiplerinin uygulamalı olarak tasarım sürecinde incelenmesi hem öğrenciler hem de öğretmenler tarafından benimsenen bir yaklaşım olduğu belirtilmiştir (Davies ve Bingham, 2013).

3.İNSAN FAKTÖRLERİ VE ERGONOMİ DERSİ İÇERİĞİ

Durum çalışması kapsamında eğitim deneyimi incelemesi yapılan İnsan faktörleri ve Ergonomi dersi Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü Lisans Programı içerisinde zorunlu bir derstir. Aşağıdaki tabloda (Tablo 1) ders tanıtım formu içerisindeki derse ait bilgiler görülmektedir.

Tablo 1: İnsan faktörleri ve ergonomi dersi hakkındaki bilgiler

Dersin Amacı	Dersin amacı, ergonomi ve insan faktörleri biliminin tasarım sürecine etkilerinin <u>yorumsamacı bir yaklaşım</u> ile kavranmasıdır. Bu doğrultuda hedef kullanıcı kitlesini oluşturan insanlar arasındaki psikofiziksel, bilişsel ve fiziksel farklılıklar/benzerlikler üzerinden bir tasarım problemine dönüştürme yaklaşımı öğretilir.
Dersin Öğrenme Kazanımları (DÖK)	1- İnsan faktörleri ve Ergonomi'nin tasarımdaki önemini anlar 2- İnsanın fiziksel (boyut, kuvvet ve biyomekanik) özelliklerinin tasarıma etkisini kavrar. 3- İnsan-ürün-çevre etkileşimini bir <u>problem olarak tarifler ve çözüm üretir.</u> 4- Antropometrik veri kullanımını öğrenir. 5- İnsan-ürün-çevre ilişkilerinde ergonominin üründeki kazaları indirgeyici yaşamsal önemini algılar 6- Ürün tasarımında arayüz ergonomisinin <u>problem çözümü</u> tarafını benimser 7- Tasarım düşüncesinde insan merkezli tasarım yaklaşımının belirginliği artar.
Dersin İçeriği	Ergonomi ve insan faktörlerinin gelişimi ve önemi, insanın fiziksel/duyusal özellikleri ve limitleri, insan-ürün-çevre etkileşiminin bir <u>tasarım problemi olarak ele alınması</u> , tasarıma ve ürün kullanımına bağlı oluşan rahatsızlıklar ve önlemler.
Ders Öğretim Yöntemi ve Teknikleri	Ders haftalık teorik anlatımlar şeklinde işlenmektedir. Belirli derslerde uygulama pratikleri yapılmaktadır.

Dersin amacı ile öğrenme kazanımları incelendiğinde “yorumsamacı” ve “problem çözücü” kelimeleri, aslında ders hakkında “öngörü” niteliğinin geliştirilmesi çıkarımının yapılabilmesini sağlamaktadır. Ders ağırlıklı olarak insanın biyolojik ve zihinsel özelliklerini, sınırlarını ve performanslarını incelediğinden oldukça zengin kaynak ve terminoloji içermektedir. Tasarımcı adayından farklı disiplinlerin araştırmalarını ilgilendiren tüm bu bilgi akışının tamamına sahip olması ya da hakim olması beklenemez. Ancak bilgiyi yorumlayabilecek ve ürün-insan etkileşimindeki problemlerini tanımlayabilecek seviyede bir temelinin olması beklenmektedir. Tasarımcı adayının tasarıma konu olacak projelerin geliştirilmesinde dikkat etmesi gereken çok sayıda parametre vardır (malzeme bilgisi, üretim teknolojileri, proje planlama ve yönetimi, strüktür ve biçim oluşturma, senaryolaştırma, yenilik yaratma, ergonomi v.s.). İnsan faktörleri ve ergonomi, bir ürün ya da sistem tasarımında güvenli bir kullanım durumunun yaratılabilmesi için temel bir tasarım problemi olmasının yanında yenilikçi çözümler için aslında bir fırsat olarak da görülebilir. Ancak bu fırsatın kullanılabilmesi için insan faktörleri bağlamında bir formasyonun etkin bir şekilde verilmesi gerekir.

Tasarım eğitimi müfredatları incelendiğinde ağırlıklı olarak uygulama odaklı derslerin olduğu görülmektedir. Sadece teorik içeriği olan derslerin sayısı az olmakla birlikte, teorik içerikler genelde uygulama içerikleri öncesinde, uygulama sırasında ya da uygulama sonrasında öğrenciye verilebilmektedir. Bu durum; teori ve uygulama içeriklerinin harmanlanması ile öğrencinin bilgiyi elde etme ve kullanma becerilerine etkisi açısından pozitif bir deneyim yaşatırken, mesleki formasyon açısından bir eğitim karakteri olarak da görülebilir. Dolayısı ile mesleki eğitimin başından beri elde edilen bu deneyim, öğrencilerin eğitim sürecinde karşılaşacakları derslerden beklentilerini belirleyebilir. Bu kapsamda tamamen teorik içeriği olan insan faktörleri ve ergonomi dersi üzerinden; dersin öğrenme kazanımlarının ölçülmesi ve öğrencilerin öğrenme tekniklerine yönelik beklentilerinin belirlenmesine yönelik bir araştırma planlanmıştır.

4.YÖNTEM VE GÖRÜŞME SORULARININ HAZIRLANMASI

İnsan Faktörleri ve Ergonomi Dersinin ders kazanımları açısından ve öğrenci deneyimleri/beklentileri üzerinden değerlendirilebilmesi için dersi alıp başarıyla tamamlamış 10 ve henüz dersi almamış 10 olmak üzere toplam 20 öğrenci ile derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Bölüm derslerine aktif katılım göstermiş olan öğrencilere çalışma kapsamında bir çağrı yapılmış olup, geri dönüş sırasına göre 20 katılımcı belirlenmiştir. Ders kazanımları her ne kadar çeşitli değerlendirme (uygulama, sınav v.s.) ve gözlem teknikleri (öğrencilerin derse katılımı, tepkileri v.s.) ile tespit edilebilse de, içsel deneyimler, bilginin kalıcı olup olmama durumları ya da dersin verimi ile ilgili derinlemesine bilgileri tespit etmede bu teknikler yetersiz kalabilmektedir. Merriam (2013) gözlem tekniğiyle elde edilemeyen katılımcı ifadelerine ulaşabilmek için görüşmenin öneminden söz etmiştir. Görüşme sorularının yapılandırma aşamasında yaygın görüşlerden birisi bu soruların esnek ve yeniden yapılandırılabilir olmasıdır (DeMarrais, 2004; Merriam, 2013; Glesne, 2013). Böylece katılımcıların konu hakkındaki kendi düşüncülerini ifade etme şansı ortaya çıkmaktadır (Glesne, 2013).

Çalışma kapsamında yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanırken İnsan Faktörleri ve Ergonomi Dersinin öğrenme kazanımları dikkate alınmıştır. Görüşme kapsamında dersin öğrenme kazanımları dışında “beklenti” ve “öneri” içerikli 3 soru daha hazırlanmıştır. Böylece; dersin var olan durumunun dersin öğrenme kazanımları ile ne kadar örtüştüğünün tespit edilebilmesiyle birlikte, dersin iyileştirilmesi ve günümüz eğitim anlayışına ve güncel öğrenci yapısına uygun yeni bir içeriğin geliştirebilmesine yönelik verilerin elde edilebileceği düşünülmüştür. Çalışma Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Etik Kurul onayı alınarak gerçekleştirilmiştir.

5. VERİ ANALİZİ

Çalışmada nitel araştırmalarda sıklıkla kullanılan görüşme tekniği kullanıldığından sübjektif ifadelerin yorumlanmasına yönelik tematik analiz yöntemi kullanılmıştır. Tematik analiz yöntemi görüşmelerden elde edilen verilerin öncelikle transkripsiyon işleminden geçirilmesi ve İnsan Faktörleri ve Ergonomi dersinin önceden tanımlanmış “dersin öğrenme kazanımlarının” altındaki ifadelerden yola çıkılarak bilgi içeriği, bilgi ifadesi, bilgi kullanımı ve olumlu-olumsuz başlıkları altında gerçekleştirilmiştir. Bilgi içeriği ve olumlu/olumsuz düşünceler altındaki veriler ayrıca alt temalar oluşturacak şekilde gruplandırılmıştır. Katılımcılardan dersi henüz tamamlamamış öğrenciler A, dersi alıp başarı ile tamamlanmış öğrenciler ise D ile kodlanmıştır.

6. SONUÇLAR

Katılımcı ifadeleri veri analizi içeriğinde belirtilen başlıklar altında kodlanıp, katılımcıların belirttiği şekilde ifade edilmiştir. Ayrıca katılımcı ifade örneklerine sıklıkla yer verilmiştir. Özellikle kritik olarak değerlendirilen ifadelerin bulunduğu cümleler anlam bütünlüğünün bozulmaması adına bütün olarak belirtilmiştir.

6.1 Bilgi içeriği

Dersi henüz almamış öğrencilerin diğer derslerden dolayı olarak edinmiş oldukları insan faktörleri ve ergonomi içerik bilgilerinin, dersi aldıktan sonraki değişimlerinin belirlenmesinin önemli olacağı düşünülmüştür. Bilgi içerikleri verilen ifadeler ışığında “etkileşim” ve “özellik” adı olarak iki ana tema altında toplanmıştır. Ayrıca bu ana temalar altında Tablo 2 ve Tablo 3’ de görülen alt temalar oluşturulmuştur. “Etkileşim” kategorisi ergonomi tanımı ve ANT ifadelerinden yola çıkılarak, “özellik” ise etkileşimi sağlayan ürün, insan ve çevre özelliklerinin kategorileştirilebilmesi adına belirlenmiştir.

Tablo 2: Dersi henüz almamış katılımcı ifadelerinin ders içerik kodlarına dönüştürülmesi

Bilgi içeriği					
Etkileşim			Özellik		
Ürün Odaklı	Kullanıcı Odaklı	Etkileşim Odaklı	Ürün Özellikleri	Kullanıcı Özellikleri	Çevre Özellikleri
Ürün okunabilirliği Kullanıcıya verilen mesaj	Kullanıcı algısı	Kullanım senaryosu Ürün-insan etkileşimi Ergonomi Risk ve güvenlik Ürün-insan iletişimi	Malzeme tercihi Mekanik İşlev analizi Var olan ürünlerin bilinmesi Ürünün kullanıcı kimliği	Kullanıcı ihtiyaç ve beklentileri İnsan ölçüleri Psikoloji Kullanıcı tercihleri Fizyoloji Anatomi Kullanıcı kişilikleri Kullanıcı kitlesi Duygudurum Kullanıcı grubunun belirlenmesi	Demografik araştırmalar Çevresel faktörler Kültür Sosyoloji Kullanım alanı Coğrafi koşullar Ürünün kullanım yeri ve şartları

Tablo 2 incelendiğinde dersi henüz almamış öğrencilerin ders içerik bilgilerinin daha kısıtlı olduğu ve genel içerik ifadelerinin baskın olduğu, dersi başarı ile tamamlamış öğrencilerin ise genel içeriklerin yanında “antropometri” ve “disiplinlerarası bilgi” gibi detay bilgi içeriklerine değindiği görülmektedir.

Tablo 3: Dersi başarı ile tamamlamış katılımcı ifadelerinin ders içerik kodlarına dönüştürülmesi

Bilgi içeriği					
Etkileşim			Özellik		
Ürün Odaklı	Kullanıcı Odaklı	Etkileşim Odaklı	Ürün Özellikleri	Kullanıcı Özellikleri	Çevre Özellikleri
	İnsanları algıları	Ergonomi Kullanım çevresi ile orantısal eşleşme Güvenlik Sağlık Performans Hassasiyet Doğruluk Kullanım kolaylığı Zaman İnsan faktörleri Sistem analizi Kullanılabilirlik Zihinsel etkileşim Ereksellik Kullanım bağlamı İnsan merkezli tasarım	Regülasyonlar	Antropometrik araştırma İnsan anatomisi Kullanıcının fiziksel özellikleri Fiziksel eksiklik ve engellilik durumu Ölçüler ve oranlar Kas ve iskelet sistemi İnsan psikolojisi Coğrafi koşullara göre insanların ölçü farklılıkları Kullanıcı fizyolojisi Kullanıcı psikolojisi Kullanıcı özellikleri	Çevre şartları Kültürel etkiler Etkileşim alanı Dış faktörler Konumlama İnsanların yaşadıkları koşullar Çevre koşulları Etkileşim girilen çevrenin sosyolojisi Coğrafi koşullar

Bilgi içerikleri incelendiğinde her iki örneklem grubunda kullanıcı özelliklerine benzer yoğunlukta odaklanıldığı ancak dersi başarı ile tamamlayan öğrencilerin etkileşim odaklı ifadelerle daha fazla değindikleri görülmüştür.

6.2 Bilgi İfadesi

Katılımcıların bilgi ifadeleri incelendiğinde, cümle yapıları ve ifade biçimleri yorumlanmıştır. İfade biçimlerinin bilginin zihinde ne şekilde yer ettiği ile ilgili ipuçları vermesi bakımından önemli olduğu düşünülmüştür. Tablo 4’de verilen ifadelerin “bilgi ifadesi” olarak kodlanmış halleri görülmektedir.

Tablo 4: Öğrenciler bilgi ifadelerindeki yaklaşımları

	Dersi henüz almamış öğrenciler	Dersi başarı ile tamamlamış öğrenciler
Bilgi ifadesi	Yargısal ifade Tanımsal ifade Duyumsal çağrışım Özümsenmiş ifade Empatik ifade Genel ifade Çağrışimsal bilgi Kurgusal ifade Yapılandırıcı ifade Örneklendirerek ifade	Sorgulayıcı ve şüpheli ifade Şüpheli ifade Deneyimsel ifade Yargısal ifade Empatik ifade Duyumsal çağrışım Görsel nitelikler ile eşleştirme Bilgiyi görselleştirme Terminolojik ifade Örneklendirerek anlatım ve hatırlama Sözel ifadelerin hatırlanması

Bilgi ifadelerinin ne şekilde yorumlandığıyla ilgili örnek verilecek olursa, A5 kodlu katılımcının aşağıda görülen ifadeleri incelendiğinde kendisini kullanıcının yerine koyarak anlatımlar yaptığı görülmektedir. Bu anlatım biçimi “empatik ifade” olarak kodlanmıştır.

"Ergonomi deyince aklıma ürün kullanım rahatlığı geliyor açıkçası, ürünü kullanırken bana zarar veriyor mu, bende bir iz bırakıyor mu, bana negatif yönde bir etkileşimi oluyor mu..." (A5)

Bir başka örnek incelendiğinde, örneğin D1 kodlu katılımcının anlatımları üzerinden bir değerlendirme yapıldığında "davranış eğilimleri de olabilir mi acaba?... " ya da "...ama

bunlar farklı konulara gidiyor sanki” ifadeleri şüpheli ve sorgulayıcı olarak değerlendirilmiştir.

“Kullanıcı, ürün ve çevresel unsurların birbirleriyle olan fizyolojik uyumunu inceleyen disiplin. İnsanların davranışları eğilimleri de olabilir mi acaba insan faktörleri içerisinde sadece yapı olarak değil de davranış olarak da bunu tamamlamış olabilir insan faktörleri kısmı. Ancak şuan sadece maddesel açıdan yorum yapabiliyorum. Duygular olabilir, çağrışımlar olabilir ama bunlar farklı konulara gidiyor sanki.” (D1)

Bilgi ifade çeşitlilikleri incelendiğinde her iki örneklem grubu için benzer bir durum ortaya çıkmıştır ancak dersi başarı ile tamamlamış öğrencilerde diğer gruptan ayrı olarak terminolojik ifade, bilgiyi görselleştirme, sorgulayıcı-şüpheli v.b. ifadelerle rastlanmıştır. Bilgi ifadelerinin çeşitliliği akılda kalan bilginin yeniden tezahürü esnasında kişilerin her ne kadar zihinsel karakterleri ile ilgili gibi dursa da, verilen eğitim karakterinin bu zihinsel karaktere etki edebileceği düşünülmüştür. Örneğin “sözel ifadelerin hatırlanması” ile “görsel nitelikler ile eşleştirme” ifadeleri eğitim karakterine vurgu yapan iki farklı tezahür olarak görülebilir.

6.3 Bilginin kullanımı

Bilginin kullanımı eğitim kazanımları açısından oldukça belirleyici ölçütler sunabilmektedir. Bu bağlamda katılımcılara tasarım sürecinde ölçü belirlemede kullandıkları yöntemler sorulmuştur. Dersi henüz almamış öğrencilerin ölçü belirleme konusundaki tasarım davranışlarının bilinmesi, insan faktörleri ve ergonomi dersinde olası hatalı yöntemlerin neden olabileceği problemleri vurgulamak ve doğru yöntemlerin kullanılmasına yönelik bilgi donanımının daha etkili bir şekilde verilmesine olanak sağlayacaktır. Aynı şekilde dersi başarı ile tamamlamış öğrencilerin projelerinde kullandıkları yöntemlerin bilinmesi, insan faktörleri ve ergonomi dersinde öğretilen yöntemlerin ne kadar doğru bir şekilde kullanılıp kullanılmadığının tespiti için önemlidir. Tablo 5’de öğrencilerin bu soruya karşılık verdiği yanıtlar görülmektedir.

Tablo 5: Öğrencilerin tasarladıkları bir ürün ya da sistemin ölçülerini belirlerken kullandıkları teknikler

	Dersi henüz almamış öğrenciler	Dersi başarı ile tamamlamış öğrenciler
Tasarım ürününün ölçülerinin belirlenmesine yönelik verilen ifadeler	• kendisini ürünün kullanıcısı olarak görmek • benzerlerini bulmak • Kullanıcı grubunun yaşı, cinsiyetine göre • kendini elini kullanarak tahmin etme • alana uygun ölçülendirme yapmak • vücudun bağlantılı oldukları noktaları tespit etmek • standartlara bakmak (2) • alana uygun ölçülendirme yapmak • vücudun bağlantılı oldukları noktaları tespit etmek • standart ölçülerin ve ergonomi rahatlığının gözönünde bulundurulması • kendi elini kullanarak belirleme • kullanıcının ürünle etkileşiminin nasıl olduğuna dikkat etmek • küçük bozuk para mantığı gibi önceden tasarlanmış ürünlerden ölçü ilhamı almak • teknik resimde ayarlamak • sosyolojik araştırmalardaki gibi keypointler belirlenebilir • piyasadaki ürün boyutları ile kıyaslama yapmak • maket çıkarma yöntemi ile yapmak • belirli ürünlerdeki belirli standartların uygulanması • benzer ürünlerin kullanımlarını incelemek • ürünü belirli perspektife uğratarak ölçülerini ayarlamak • ürünün iş sahalarında kaplaması gereken potansiyel alanı ve vücudun hangi bölümü, organı ile kullanıldığının tespiti doğrultusunda • Bize verilen ürün ölçülerin yakın ölçüler olarak	• antropometrik tablolardan (9) • ölçü maketi üzerinden (2) • kendimi referans alıyorum • tablo yoksa gözlem ve deneyimlerle belirliyorum • çevremdeki insanlar üzerinde taslak maketleri deniyorum ona göre ölçülerini tekrar belirliyorum. • benzer işlev gören ürünlerdeki ölçülerini karşılaştırıp ara maketler üzerinde deneyimler yaparak doğru ölçülere ulaşım • belirli test gruplarında ürün kullanımı sırasında kaslar üzerinden gözlemler yapılabilir, deneme yanılma olabilir • görsel bir hafıza... • hedef kitlenin yaş, boy, kilo gibi somut veriler doğrultusunda ölçülendirmeler yapmak, • ürün prototipi üzerinden kullanıcıya kullanım testi yapmak • kullanım senaryosu tasarlanm. Ürünü kullanırken kullanıcı ne hareketler yapıyor, kullanım esnasında vücudunun hangi kısımlarını ne derecede kullanıyor gibi... • Başka örnekleri olan tasarımlar için var olan örneklerin üzerinden ölçü alınıp kullanılabilir

Dersi henüz almamış öğrencilerin oldukça farklı yöntemlerden bahsettiği görülmektedir. Örneğin bir öğrenci maket üzerinden ölçü belirlerken diğeri önceden tasarlanmış ürünleri

referans almakta ya da başka bir öğrenci kendi bedeni üzerinden referans almaktadır. 4 öğrencide standardizasyon farkındalığı olduğu görülmektedir. Henüz birinci sınıf olmaları ve bu konu hakkında yeterli bilgi içeriğine sahip olmamalarından kaynaklı çeşitli tasarım davranışları göstermeleri normal olarak kabul edilebilir. Ancak öncül eğilimlerinin doğru yöntemlerle uygulanması ya da hatalı eğilimlerin ders içeriğinde derinlemesine incelenmesi ve eğilimlerin değiştirilmesi tasarım alışkanlıklarının bakımından oldukça kritiktir. Bu durum dersi başarı ile tamamlamış öğrencilerin tasarım davranışlarında görülmektedir. Dokuz öğrenci insan ölçülerinin standartlaştırıldığı antropometrik verilerin bir yöntem olarak uygulanabileceğini düşünse de, farklı tasarım davranışları ve bu verilerin hatalı kullanım şekilleri görülmektedir.

"Ölçü maketinin yüksekliği ile (örneğin) kendi kolumun uzunluğunu ve hedef kitlenin kol uzunluğu verisini içler-dışlar çarpımına sokarak, ürünün 1/1 ölçekteki yüksekliğini bulmuş oluyorum. Elde ettiğim bu referans ölçü sayesinde, 1/1 ölçekteki tüm ölçüler hesaplanabilir hale gelmiş oluyor." (D1)

"Bildiğim bir yöntem yok. Ama benzer işlevi gören ürünlerdeki ölçüleri karşılaştırıp ara maketler üstünde denemeler yaparak doğru ölçülerime ulaşırım..." (D3)

Dersi almamış bir kısım öğrencinin ürün ölçülerini belirlemedeki davranışlarını bilgi içeriği eksikliğine karşın varsayımsal olarak nitelenmek mümkündür. Bu durum kullanılabilir bilginin varlığı şüphesi taşıyanlar (örneğin bu konuda standartların olabileceği düşüncesi) ile ulaşılabilir bilgi olabileceğini gözardı edip varsayımsal teknikler geliştirenler (örneğin küçük bozuk para mantığı ile oranlama düşüncesi) olarak ikiye ayrılabilir. Yaratıcı çözümleme davranışı her ne kadar olumlu bir özellik gibi görülse de, öncesinde ilgili bilgi kaynaklarının olup olmadığına dair şüpheli yaklaşımlar ile beraber düşünülmesi gerekir.

6.4 Teorik ve Uygulamalı İçerikler

Araştırmanın en kritik sorularından biri teorik dersler ile uygulamalı derslerin öğrenciler tarafından ne şekilde yorumlandığıdır. Çünkü bilgi içeriklerinin kazandırılmasında öğrencilerin öğrenme alışkanlıklarına uygun tekniğin kullanılması oldukça önemlidir. Endüstriyel Tasarım her ne kadar tasarım araştırması içeriği taşısa da, formasyon eğitimi yoğun bir şekilde uygulamalı derslerden oluşmaktadır. Tasarım eğitiminde mesleki olarak öncelikle uygulama temelli becerilerin kazandırılması daha sonra araştırma pratiklerine ve teorik bilgilere yönelik bir gelişim hedeflenmektedir.

Bu soru kapsamındaki katılımcı ifadeleri Tablo 6' da görülmektedir. Katılımcılardan elde edilen veriler bu iki eğitim tekniğinin olumlu ve olumsuz yanları şeklinde kodlanıp gruplandırılmıştır. Uygulamalı derslerin teorik derslere göre daha fazla olumlu yanları olduğu belirlenmiştir. Bu verilerle doğru orantılı olarak teorik derslerin uygulamalı derslere göre daha fazla olumsuz yanları olduğu ortaya çıkmıştır.

Teorik derslerin olumlu yanlarına az sayıda referans verilse de, D2 kodlu katılımcının ifadeleri dikkat çekicidir.

"... Uygulamalı dersler çok güzel ve zevkli ama ben 15 yıldır okul hayatımda bu zamana kadar hep teorik ders gördüm ve matematik fen ağırlıklı eğitim aldığım için de teorik derslerde daha iyi olduğumu düşünüyorum. Uygulamalı dersleri ilgisi olan çok fazla insan var ama ben onlardan biri değilim. Benim en çok zorlandığım ders proje dersi. Teorik derslerde daha iyiyim başarı olarak da. Uygulamalı derslerde geriliyorum biraz o yüzden zaten woww bir etki yaratamıyorum". (D2)

Yukarıdaki katılımcı ifadelerine bakıldığından önceki eğitiminden kalan bir alışkanlık olduğu görülmektedir. Ayrıca uygulamalı derslerde gerilim yaşadığını belirtmiştir. Tasarım eğitimi

ağırlıklı olarak uygulama içeriğine sahip olması nedeniyle, bu tür gerilim ortamlarının engellenmesi önemlidir.

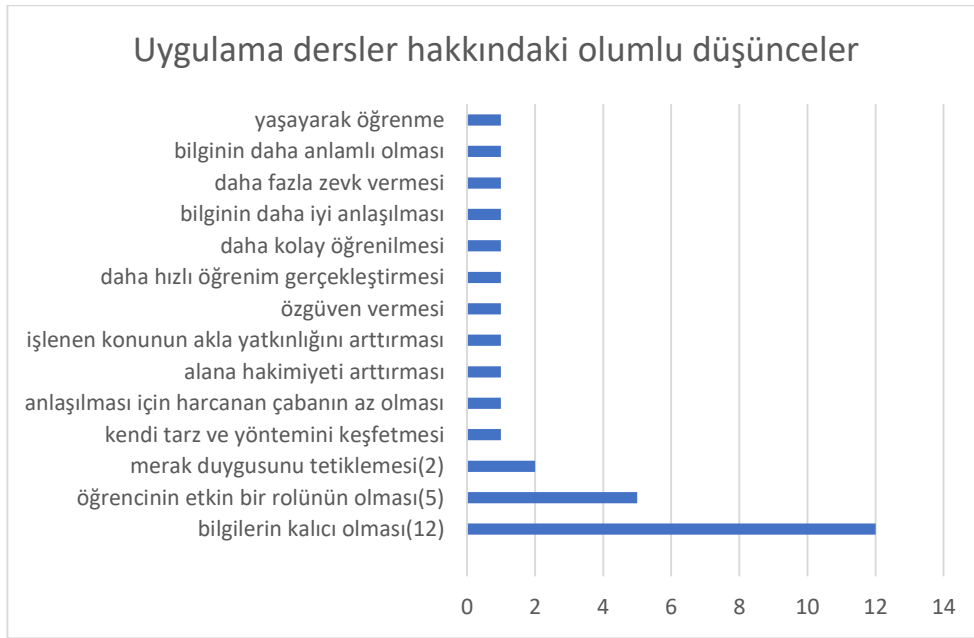
Tablo 6: Katılımcıların teorik ve uygulama içerikli derslere karşı olumlu ve olumsuz düşünceleri

	Teorik	Uygulamalı
Olumlu yanları	• nesnel ve temel bilgi • not alarak ve araştırarak öğrenme • önemli bilgiler • donanım arttırması • neden, ne gibi sorulara cevap vermesi • net bir bilgi • anlatıcının pozitif etkisi	• bilgilerin kalıcı olması(12) • öğrencinin etkin bir rolünün olması(5) • anlaşılması için harcanan çabanın az olması • kendi tarz ve yöntemini keşfetmesi • merak duygusunu tetiklemesi(2) • alana hakimiyeti arttırması • işlenen konunun akla yatkinliğini arttırması • özgüven vermesi • daha hızlı öğrenim gerçekleştirmesi • daha kolay öğrenilmesi • bilginin daha iyi anlaşılması • daha fazla zevk vermesi • bilginin daha anlamlı olması • yaşayarak öğrenme • bilginin özünün anlaşılması
Olumsuz yanları	• daha fazla çaba gerektirmesi(3) • daha zor olması • bilgilerin havada kalması(2) • anlaşılabilen bilginin ilgiyi azaltması • kalıcı bilgi yaratmaması(9) • ezber olması(2) • bilginin zihinde kurulamaması • çok fazla konu birikmesi • odaklanamama • slayttan anlatılan bilginin öğrenciye geçmemesi(3) • bilgi aktarım yönteminin verimliliği azaltması • görsel destek eksikliği • akademik dilin anlamayı zorlaştırması	• kalabalık sınıflar • küçük sınıflar • ders içeriğinden bahsedilmeden uygulama istenmesi • çok fazla uygulama örneğinin gösterilmemesi • sadece uygulama içeriğinin olması • sözel anlatımın anlaşılabilmesi • çok fazla sorumluluk gerektirmesi • gerilim yaratması • geçmiş eğitime göre alışık olunmayan bir yöntem • bilgi aktarım yöntemi eksikliği • proje yürütücülerinin farklı yöntemler benimsemesi • teorik bilginin içselleştirilmemesi

Uygulamalı dersler öğrenilen bilginin kalıcılığı açısından çok sayıda olumlu referans almıştır. Bununla beraber öğrencinin eğitimi sürecinde etkin bir rolünün olması yine 5 katılımcı tarafından dile getirilmiştir. Bir öğrenci (A5) çoklu duyu etkinliğine yönelik ifadelerde bulunmuştur. Özellikle unutkanlığı olduğunu ve bilgiyi kodlayarak öğrenebildiğini ima etmiştir.

"Uygulama içerikli derslerin daha etkili olduğunu... merak duygusunu tetiklediğini sonuç olarak da derse olan ilgiyi ve alakayı arttırdığını düşünüyorum. Ayrıca teorik derslerin ne kadar dikkatle dinlense de kalıcı bir bilgi birikimi yarattığını düşünmüyorum...aşırı unutkanlık vardır ve teorik derse girdikten sonra ne kadar anladığımı düşünsem de belirli bir süreden sonra kayboluyor bende. Bir kodlama veya bir şey olmadığı sürece benim aklımda kalmıyor. Uygulamalı derslerde daha başarılı daha etkili olduğumu düşünüyorum çünkü görüyorum, dokunabiliyorum, hissedebiliyorum hani daha böyle ilgilimi çekiyor. Hayal etmeyi de severim o konuda ama dokunduğum şeyin etkisi daha farklı oluyor. O yüzden daha fazla etki bıraktığını düşünüyorum..."(A5)

Uygulamalı dersler hakkındaki olumlu düşüncelerin yoğunluğu Şekil 1'de görülmektedir. En temelde bilginin kalıcı olması dikkat çekmektedir. Diğer olumlu düşüncelere daha az sayıda referans verilmiş gibi gözükse de, bilginin kalıcı olması durumunun kapsayıcı bir ifade olması sebebiyle referans sayısının yüksek çıkması normal bir durum olarak düşünülebilir.



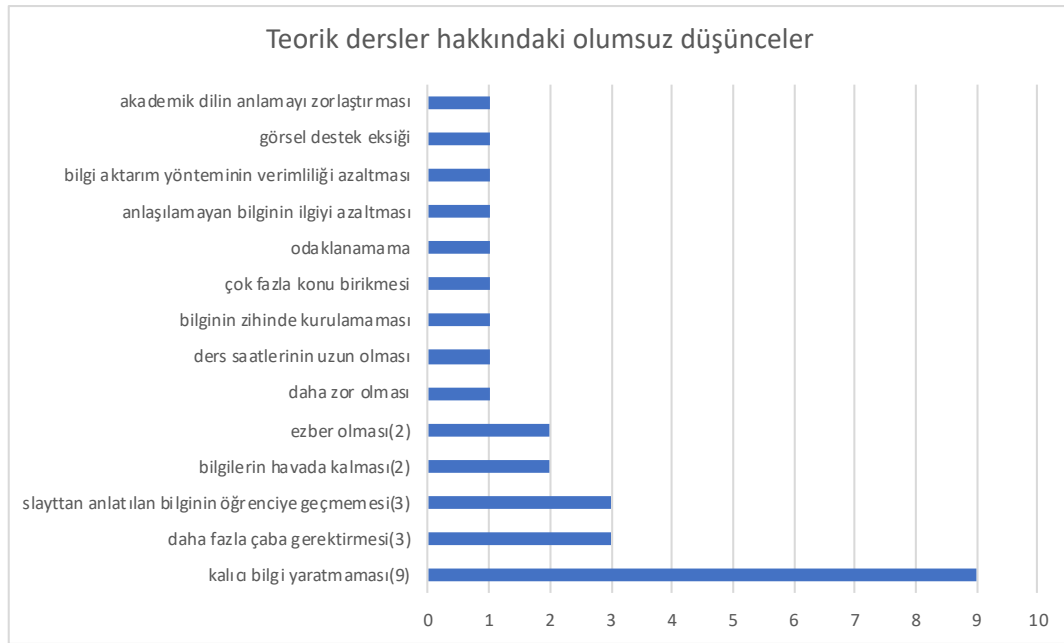
Şekil 1: Uygulamalı dersler hakkındaki olumlu düşünceler

Öğrencilerin teorik derslere yönelik olumlu düşünceleri oldukça azdır. Bununla doğru orantılı olarak olumsuz düşünceleri fazladır. Şekil 2' de katılımcıların teorik derslere karşı olumsuz düşüncelerinin yoğunluğu görülmektedir. Uygulamalı derslerin en yoğun olumlu ifadesi olan bilginin kalıcı olması durumunun teorik derslerde tam tersi olduğu ortaya çıkmıştır. Katılımcıların genel olarak ifadelerini özetleyen ifade aşağıda görülmektedir.

"Ancak teorik derslerdeki bilgilerin anlatım sırasında biraz havada kaldığını düşünüyorum. Verilen bilgi anlaşılmayınca da öğrencilerin ders içi dinlemeleri de zamanla azalıyor. Teorik dersleri ne kadar uygulamalı dersler gibi şey yapabiliriz bilmiyorum ama yine de öğrencileri ilgisini çekebilecek şeyler bulunulabilir diye düşünüyorum ama şuan aklıma hiçbir şey gelmiyor."(A3)

Yukarıdaki katılımcının ifadesi bilginin anlaşılmadığı zaman havada kalması ve öğrencinin dersten zamanla kopması şeklinde özetlenebilir. Ancak uygulama içerikli derslerin teorik içeriklerle desteklenmesi gerektiğini savunan ifadeler de mevcuttur.

"Sözlü olarak öğrenip, uygulama ile pekiştirme dersin işlenmesi için en iyi yöntem bence. O yüzden bende bunun uygulama ile pekiştirilmesinin daha iyi olacağını düşünüyorum. Hem anlatılsın hem uygulama yapılsın."(D5)
"Teorik bir alt yapı olmadan uygulama yapmak da çok sağlıklı değil. İki yöntemin bir arada kullanıldığı veya teorik ve uygulamalı ders müfredatlarının konu bakımından uyumlu ilerlediği bir müfredat düzeni en sağlıklı olabilir."(D9)



Şekil 2 Teorik dersler hakkındaki olumsuz düşünceler

Teorik ve uygulamalı dersler hakkındaki düşünceler genel olarak özetlendiğinde katılımcıların büyük bir çoğunluğunun eğilimlerinin uygulama derslere yönelik olduğu söylenebilir. Bir öğrenci teorik içerikli derslere eğilimli olduğunu, 9 öğrenci ise uygulama ve teorik içeriklerin bir arada olduğu hibrit sistem bir sistemden bahsetmiştir. Tasarım eğitiminde birinci sınıftan itibaren edinilen uygulamalı eğitim alışkanlığı mesleki temel beceriler açısından oldukça önemli olsa da, ileriki sınıflarda ya da lisans üstü eğitimlerdeki teorik içerikleri anlamada ve kavramsal içeriklerin tartışılmasında negatif etki yaratabilir. Bilginin pratik edilmesi akılda kalıcılık açısından önemli olsa da, sentezlenmesi ve yeni bilgi oluşturulmasında teorik içeriklerin önemi de unutulmamalıdır.

6.5 Genel Görüşler

Öğrencilerin tasarım eğitiminin ve sürecinin önemli kriterlerinden olan insan faktörleri ve ergonomi ile ilgili bilgilere ulaşmada hangi teknikleri tercih ettiklerinin tespiti, dersin verimliliği ve öğrenme çıktıları açısından oldukça önemlidir. Dersi henüz almamış birinci sınıf öğrencileri dersi almasa dahi diğer derslerde sıklıkla duydukları bu içerik hakkında yüzeysel de olsa bilgi sahibi olmaktadır. Bu durumun öğrencilerde belirli beklentiler yarattığı söylenebilir. Dolayısı ile dersin öğrenme kazanımlarının yerine gelebilmesinde etkin olduğu düşünülen beklentilerin ne şekilde karşılandığı önemli bir çıktı olacaktır. Buna yönelik dersi başarı ile tamamlamış öğrencilerin görüşleri oldukça önem arz etmektedir.

Tablo 7’de dersi başarı ile tamamlamış ve henüz almamış öğrencilerin bu konu hakkındaki görüşleri incelendiğinde öğrencinin daha etkin olduğu uygulama içeriklerinin olması gerektiğine dair genel bir kanının olduğu söylenebilir. Daha önceki sorulara verilen cevaplarda ortaya çıkan öğrenme alışkanlıklarının etkisinin böyle bir beklentiye yol açtığı düşünülebilir. Teori ve uygulamanın iç içe sentezlendiği bir ders içeriğinin bu beklentilere cevap verebileceği ön görülebilir.

Tablo 7: İnsan faktörleri ve ergonomi dersinin nasıl olması gerektiğine dair düşünceler

	Dersi henüz almamış öğrenciler	Dersi başarı ile tamamlamış öğrenciler
Ergonomi dersinin nasıl olması gerektiği konusunda belirtilen ifadeler	• öğrencinin daha etkin olduğu • uğraş gerektiren derslerin içerisine yedirilmesi • malzeme ve doku çeşitlerinin somut olarak gösterilmesi ve hissettirilmesi • teorik küçük bir kısmının olması • uygulaması olması (3) • ürün incelemelerine dayalı olması • bol bol örnekler içermesi • sadece teorik kısmıyla kalmaması • ürün üzerinden yada modeller üzerinde deneyimleme • teorinin dışında deneyimle kazanılması • 3 boyutlu animasyonlu olması • teorik ve uygulamalı olması • sektörden uzman desteği alınması • 3 boyutlu görsel efektlerin kullanılması • piyasadaki ürünlerle tanıştırılması ve deneyimletilmesi	• ders sonu konuyla ilgili yorum yada işlemler sorusu sorulması • ergonomik olmayan ürünlerin canlı olarak etkilerinin gösterilmesi • örnekler üzerinden yanlış ve ve doğruların gösterilmesi • redesign yaptırılıp uygulamalı hale getirilmesi • kolay yapılabilecek maketler yaptırılması • teorik bilgilerin görselleştirilmesi • video içeriklerinin olması • uygulamalı olarak ikinci bir dersinin olması • proje dersi ile iç içe olması • metotların görerek öğretilmesi • uygulamalı olması(2) • hem teorik hem uygulamalı olması • küçük tasarım projeleri üzerinden testlerin yapılması • grup çalışması içeriklerinin olması • proje derslerinden önce olması • teorik eğitim sonrası soru-cevap olması • uygulamalı, deneyimsel ve raporlandırılacak ödevlerin olması • daha az öğrenci ile işlenmesi • dönem içinde diğer dersler ile bağlantılı bir müfredata sahip olması • uygulama olamıyorsa yazılı ödevlere sahip olması • belirli iyi ve kötü örnekler slaytlarda gösterilmesi

Tüm öğrenciler dersin ikinci sınıfta verilmesine karşın tasarımın temellerinin atıldığı ilk yılda "ergonomi" kelimesine ve yapmış oldukları tasarım çalışmalarında ergonomi içeriklerine bağlı değerlendirmelere ve yönlendirmelere maruz kaldıklarını belirtmişlerdir. Özellikle A8 ve A6 kodlu katılımcı daha belirgin bir şekilde sürekli ergonomi kelimesinin söylenmekte olduğunu ancak bu konuda derin bilgiye sahip olmadıklarını belirtmiştir. Bundan dolayı dersin ya ilk yıl verilmesi ya da gerekirse iki yıl bile olabileceğini dair düşünceler mevcuttur.

"İkinci yıla yerleştirilmiş bir ders ama biz bence bu eğitimi aslında ilk yılda almalıydık diye düşünüyorum ben. Çünkü sürekli bir ergonomi kelimesi söylenmekte. Evet içeriğini biliyoruz ama bence çok çok sağlıklı olarak biliyor muyuz? Hiçbir öğrenci aşırı derin bilgiye sahip değil ve bu bizim tasarımlarımızda çok önemli bir noktada. Öyle olduğu için bence gerekirse iki yıl bile olabilir. Ama en azından ilk yıldan da bir girişi çok derin de olmasa bir bilgi sahibi olmayı isterdim ben."(A8)

"Ergonomiyi biz daha çok bir sıfat olarak biliyoruz şu an dersini almadığımız için. Mesela ergonomik bir ürün, ürün ergonomisi gibi ama bunu biz çok yüzeysel biliyoruz, ne olduğunu nasıl diyeyim anımsıyoruz diyelim. Çok bir bilgimiz yok bu konuda aslında. Ergonomi dersi bence diğer bölümün dersleri kadar önemli bir ders çünkü her an duyuyoruz. Mesela bir ödev yaptığımızda yorumlarda hep hani ergonomik bir ürün mü? Ürün ergonomisi nasıl? Böyle hani sıfat olarak da duysak aslında duyuyoruz ve bence çok önemli bir ilke ürün tasarımı için."(A6)

Dersi başarı ile tamamlamış öğrencilere ergonomi dersi ile ilgili genel görüşleri sorulduğunda, dersin olumlu ve olumsuz yanları hakkında çeşitli görüşler ortaya çıkmıştır. Dersin verimliliğinin artırılması açısından bu bilgiler oldukça önemlidir. Program bünyesinde dersin ne şekilde konumlandırılacağı, içeriklerin hangi tekniklerle anlatılacağı, dersin program içerisindeki yoğunluğunun ne şekilde planlanması gerektiği v.b. gibi sorulara cevap verebilmek, aynı zamanda öğrencilerin eğitim alışkanlıklarına uygun bir eğitim programı yapabilmek adına önemli bilgiler sağladığı düşünülmüştür.

Tablo 8'de öğrencilerin ders hakkındaki olumlu ve olumsuz düşünceleri görülmektedir. Olumlu özelliklerden ziyade olumsuz özelliklerin daha fazla üzerinde durulması dersin geliştirilmesi gerektiğinin bir göstergesi olarak görülebilir. Dersin amacı insan faktörleri ve

ergonomi bilgisinin tasarım sürecine dahil edilmesi ve edinilen bilgilerin kullanılması olduğundan, "akılda kalıcılık" ve "öneminin farkındalığı" dersin kazanımlarındaki en önemli iki kriterdir. Akılda kalıcılık çok sayıda katılımcı tarafından uygulama içerikleri ile ilişkilendirilmiştir. D7 kodlu katılımcı dersin uygulama içeriklerine sahip olması gerektiğini aşağıdaki ifadelerle belirtmiştir.

"Bizim okulumuzda kötüydü çünkü uygulamalı değildi. Bu kadar ölçümlemeye ve teste dayalı bir sürecin okutularak öğretilmesi bence çok kötüydü. Bir de o şekilde olsa gerçekten tasarım öğrencisinin tam öğrenme biçimine uyumlu olacakken; yaparak öğrenmek. Ve halihazırda bu öğrenci yapacak bir sürü tool'a sahipken; maket, 3d prototipleme, eskiz..."(D7)

Bir başka öğrenci dersi içeriğinde verilen bir okuma metninden etkilendiğini ve dersin kısa bir özeti gibi olduğunu dile getirmiştir. D3 kodlu katılımcının okuma metni için belirttiği ifadenin vurgu cümleleri aşağıdaki gibidir.

"..çok fazla insan yapısından örneklendirmeler yapılmıştı ve ben anında anlayabilmişim...çok karşılaştırma yapmıştı...kitaptaki betimsel anlatımlar görsel olarak canlanmıştı gözümde...belirli bir sebep sonuç ilişkisinin olması çok hoşuma gitmişti...belirli bir temeli vardı anlatılan şeylerin o bende çok güzel bir kurgu yaratmıştı..."(D3)

Yukarıdaki ifadeler bilginin kalıcı olmasında hikayesel anlatımın, örneklendirme yapmanın, sebep-sonuç ilişkisi oluşturmanın ve anlatılan bilginin temelini verilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bir başka dikkat çekici ifadeyi D6 kodlu katılımcı vermiştir.

"Bence yeteri kadar önemli bir yerde durmuyor ders kendi okul sistemimizde. Bence bunun sebebi gerçekten teorik olması. Okulda uygulamalı dersler olunca insan otomatik uygulamalı dersler daha önemliymiş gibi düşünüyor teoriklerden ziyade. Ergonomi dersinde en net hatırladığım şey siz oturma elemanları ile ilgili bir şeyler konuşuyorduk. Siz sandalyede oturup kalkarak böyle şekiller yaparak göstermişsiniz. En net hatırladığım şey o çoğu şeyi hatırlamıyorum yani o da siz böyle gösterdiğiniz için ilgimizi çekmişti muhtemelen..."(D6)

D6 kodlu katılımcı uygulamalı derslerin daha önemliymiş gibi algılandığına dikkat çekmiştir. Bu durum dersi henüz almamış öğrencilerin sürekli ergonomi değerlendirmelerine maruz kaldığı düşünüldüğünde çelişkili bir durum yaratmaktadır.

Tablo 8'de verilen olumlu ve olumsuz görüşler kategorileştirildiğinde içerik, işleniş ve etkileşim kategorilerine ulaşılmıştır. Olumsuz başlığı altındaki içerik kategorisi altındaki ifadeler her ne kadar doğrudan içeriksel bilgiye yapılan eleştiriler gibi gözükmesine de, bilginin durumu hakkında atıflar yapıldığı için bu kategori altına alınmıştır. Olumsuz görüşler incelendiğinde özellikle dersin işleniş ile ilgili yapılan atıflar dikkat çekmektedir. Dersin teoriden ziyade daha uygulama içerikli olması gerektiğine dair düşünceler görülmektedir.

Tablo 8: İnsan faktörleri ve ergonomi dersi hakkındaki olumlu ve olumsuz düşünceler

Olumlu		Olumsuz		
İçerik	İşleniş	İçerik	İşleniş	Etkileşim
•hub bilgi gibiydi. •gerekli ve önemli sayılabilecek bilgiler vardı. •gerçekten insanı meraklandırın bir ders aslında dinlediğinde ve içine girdiğinde.	•hızlı bir şekilde baştan sağma bir şekilde ilerlemiyordu •slaytlar genelde kısa ve anlaşılabilir durumdaydı •teorik ama bol görsel destekli olmasının da uygulamalı derslere göre daha çok katılım ve başarı sağladığını düşünüyorum.	• birçok konunun havada kalmış olması... • bazı açılardan havada kaldı... • bilgi olarak unuttuğum şeyler var... • ergonomi aldığım dönem, yaptığım projede bu derste gördüğüm ölçüler kullanmış olsam bile sonraki seneler bu veriler aklımda kalmadı...	• çok sözel odaklı işlendiğini... • proje ile daha iç içe işlenebilir... • belki takım ve grup çalışması şeklinde de olabilir... • ders teorik şekilde işledik ve genelde çoğumuz da sonrasında üstüne düşmedik... • çünkü programda belki yeterince yer kaplamıyor olabilir... • bence yeteri kadar önemli bir yerde durmuyor ders kendi okul sistemimizde ve bence bunun sebebi gerçekten teorik olması... • bizim okulumuzda kötüydü çünkü uygulamalı değildi. bu kadar ölçümlemeye ve teste dayalı bir sürecin okutarak öğretilmesi bence çok kötüydü... • slaytlara çok bağlı kalmak...böyle düşündükleri için başka şeylere ilgileri kayabiliyor. • ders içi ödevlerin artırılması, okuma yapılması veya dersin sayısının artırılması belki dersin verimliliği açısından daha iyi olabilir diye düşünüyorum	• etkileşimi daha yüksek bir yöntemle dersten alınması gereken verimlilik sağlanabilir... • kalabalıklı ve karanlıktı bundan dolayı boğucu ve sıkıcı bir hal alıyordu... • bir de insanlarda çekingenlik var...bu çekinmeyi de en aza indireyecek olan şey çok öğrencinin soru sorması • daha interaktif daha kapsamlı... • dersin olumsuz tarafları öğrencilerin çok sıkılmaları olabilir...

7.BULGULAR

Beklenen bilgi düzeyleri çalışma öncesi birinci sınıf öğrencilerinin daha az deneyimli ve bilgi içeriğine sahip olmasından dolayı daha yüzeysel ve varsayımsal, dersi başarı ile tamamlamış öğrencilerin hem proje deneyimi hem de genel olarak eğitim deneyiminin fazla olmasından dolayı daha zengin içerikli ve derinlemesine olarak öngörülmüştür. Bu iki farklı bilgi düzeyi beklentilerin belirlenmesi ile deneyim sonucu değerlendirme ve önerilerin tespit edilebilmesi açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

Dersin öğrenme kazanımları genel olarak ilgili içeriğin önemini vurgulanması, ilgili içeriğin tasarım problemi olarak ele alınması, ilgili içeriğin kullanımının sağlanması ve kavramsal içerik olarak bütüncül bir bakış açısının kazandırılması şeklinde belirlenmiştir. Dersin öğrenme kazanımlarından içeriğin vurgulanması amacı değerlendirildiğinde öğrencilerin ilk yıl diğer derslerde bu içeriklerle yüzeysel olarak karşılaştığı ve önemini vurgulandığı ortaya çıkmıştır. Bu durumun öğrencileri içerik ile ilgili donanımın daha erken verilmesi gerektiği şeklinde düşüncelere ittiği söylenebilir. Bir başka bulgu ise ilk yıl diğer derslerde önemi vurgulanan içeriğin derse olan beklentileri yükselttiğidir. Bu durum ders için olumlu bir motivasyon olarak görülse de, dersin sadece teorik olarak işlenmesi bu beklentilere karşılık öğrencileri olumsuz düşüncelere yönelttiğini söylemek mümkündür.

İnsan faktörleri ve ergonomi hakkındaki içeriksel bilgi seviyeleri incelendiğinde, dersi henüz almamış öğrencilerin daha yüzeysel ifadelerde bulunduğu, dersi başarı ile tamamlamış öğrencilerin daha detay içeriklere değindiği ortaya çıkmıştır. Bu durumun öğrencilerde içerik zenginleşmesine yol açtığı söylenebilir. Ayrıca bilgi ifadelerinde sorgulayıcı ve şüpheli yaklaşımların görülmesi bilginin bilinçli bir şekilde kullanıldığına dair bir ipucu vermektedir. Ancak bu durumun bilginin yanlış yorumlanması sonucunda hatalı uygulamalara yol açtığı da görülmüştür.

Katılımcı ifadeleri insan faktörleri ve ergonominin tasarım problemi olarak ele alınması açısından incelendiğinde, dersi almamış öğrencilerin sınırlı ifadeler ile genel tasarımcı davranışlarını vurguladığı dersi başarı ile tamamlamış öğrencilerin ise detay içeriklere değindiği bulgulanmıştır. Dersi başarı ile tamamlamış öğrenciler kendi projeleri içerisinde uygulama örnekleri verse de, sistematik bir planlama ve uygulama örneği tespit edilememiştir. Bu durum içerik ile ilgili bir farkındalığın ve yöntemlerin bilincinde olunması, ancak sistematik bir tasarım problemi içerisinde bir uygulamanın kurgulanamaması şeklinde yorumlanabilir. Özellikle günümüz tasarım konularının hizmetler, sistemler, etkileşimler, deneyimler ve kullanıcı deneyimleri olduğu düşünüldüğünde (Yenilmez ve Bağlı, 2020) etkileşim odaklı çözümlerlere yönelik içeriklerin daha etkin bir şekilde verilmesi gerektiği ortadadır.

Ders içeriğinin uygulanmasına yönelik ifadeler incelendiğinde özellikle insan ölçülerinin tasarıma uyarlanmasına yönelik bilgi içeriği sunan antropometrinin, öğrenciler arasında oldukça farklı tekniklerle uygulandığı görülmektedir. Dersi henüz almamış öğrencilerin içerik bilgisi zayıf olduğundan sezgisel olarak belirli teknikler kullandığı ortaya çıkmıştır. Dersi başarı ile tamamlamış öğrencilerin antropometri hakkında belirli bir farkındalıklarının olmasına rağmen, kendi proje uygulamalarında farklı uygulama yöntemlerini tercih ettikleri görülmüştür. Bu durumun antropometrinin tasarım problemi dahilinde incelenmesi gerektiğine karşın öğrencilerin insan faktörleri ve ergonomi içeriklerini tasarım problemi olarak ele alma alışkanlıklarının zayıf olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

İnsan faktörleri ve ergonomi içerikleri hakkında öğrencilerin bir farkındalığı olsa da bu bilgilerin tasarım sürecinde sistematik ve tasarım problemi olarak görme konusunda eksikliklerin olduğu ortaya çıkmıştır. Dersin ağırlıklı olarak teorik içeriğe sahip olmasının bu duruma etki etmiş olabileceği hissedilmektedir. Türkiye’de verilen ergonomi derslerinin tatmin ve tatminsizliklerin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada en büyük tatminsizlik nedeni olarak belirtilen “yetersiz uygulama çalışmaları” (Cifter ve diğ, 2013) ile paralel bir sonuca ulaşılmıştır. Öğrenciler tarafından çeşitli tasarım davranışlarına değinilse de bu davranışların tasarım süreci içerisinde nasıl uygulanacağına dair ifadelere rastlanamamıştır. Bilginin doğru kullanımına yönelik problemlerin olduğu görülmektedir.

8.SONUÇ

Yukarıdaki değerlendirmeler sonucunda teorik bilgilerin uygulama pratiklerinin arttırılmasına yönelik bir beklenti durumunun olduğunu söylemek mümkündür. Çalışma öncesi varsayımsal olarak öngörülen bu durumun öğrencilerin ifadeleri ile doğrulanmasına yönelik sorular sorulduğunda, uygulama içerikli derslerin teorik içerikli derslere göre daha verimli olduğu ve bilginin daha akılda kalıcı olduğuna yönelik görüşler ortaya çıkmıştır. Bu durum endüstriyel tasarım disiplinin gerektirdiği uygulama içeriklerinin belirli bir öğrenim tekniği alışkanlığı yaratması ile açıklanabilmektedir. Uygulama içeriğine alışan öğrencilerin teorik içerikli derslerde zorlandığı görülmüştür. Ayrıca uygulama içerikli derslerin daha önemli olduğuna dair kanıların teorik içeriklere olan ilgiyi azalttığı söylenebilir. Bu durumun tasarım faaliyetinin sadece “yapma” eylemi gibi algılanmasına yönelik bir tehlikeyi de barındırdığı söylenebilir. Kuramsal bilgilerin öğrenciye aktarılması konusunda teorik ve uygulama eğitimlerinde bir dengenin oluşturulmasının derslere olan “önem algısı” açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Çalışmada kapsamında sınırlı öğrenci ifadelerinden ortaya çıkan bulguların teorik ve uygulama içerikli dersler hakkındaki özeti aşağıdaki gibidir:

- Teorik bilgilerin uygulama pratiklerinin arttırılması gerekliliği
- Uygulamalı derslerin daha verimli olduğu
- Uygulama içeriğine alışan öğrencilerin teorik derslerde zorlandığı
- Uygulama içerikli derslerin daha önemli olduğu algısı

Bulgular endüstriyel tasarım eğitimi ve formasyonu açısından değerlendirildiğinde, disiplinin sadece “yapma” ya da “uygulama” gibi operatörlük faaliyetlerini içermediğinden kuramsal bilgi ve araştırma faaliyetleri bakımından gerekli donanımların kazandırılabilmesi için aşağıda belirtilen önlemlerin alınması oldukça önemlidir:

- Tasarım faaliyetinin sadece “yapma” eylemi gibi algılanmasına yönelik algının kırılması
- Kuramsal bilginin aktarılabilmesi için teorik ve uygulama tekniklerinde bir dengenin oluşturulması

Çalışma bulguları insan faktörleri ve ergonomi dersi içeriği bakımından değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- İlk yıl farklı derslerde ders içeriğinin öneminin vurgulanmasına karşın dersin ikinci sınıfta işlenmesi
- Ders içeriğinin öneminin vurgulanması ve uygulama derslerinin daha önemli dersler olduğu algısına karşılık dersin teorik işlenmesinin yarattığı çelişki
- Öğrencilerin ders içeriğiyle ilgili sistematik bir tasarım problemi oluşturamaması
- Dersin sadece teorik olmasının bilginin yanlış yorumlanmasına ve hatalı kullanımlara yol açması
- Öğrencilerin kendilerini edilgen bir rolde hissetmeleri ve buna bağlı bilginin kalıcı olamaması

İnsan faktörleri ve ergonomi dersine yönelik düşünceler değerlendirildiğinde yukarıda değinilen öğrenme alışkanlıklarının etkilerinin olabileceği hissedilmektedir. Bilginin akılda kalıcı olmaması durumunun uygulama içeriklerinin ya da öğrencilerin edilgen bir rolde kendilerini hissetmeleri ile açıklanabileceği düşünülmektedir. Tasarım eyleminin yaratıcı bir düşünme sürecinin olmasının ve tasarımcının süreçte etkin bir rol almasının, teorik bilgilere karşı bir önyargı oluşturduğunu söylemek mümkündür. Bu bilgilerin ışığında çeşitli eğitim stratejilerinin oluşturulmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Teorik eğitim alışkanlığı ile uygulamalı eğitim alışkanlığının belirli bir dengede tutulabilmesi ve öğrenciye mesleki açıdan ayrılmaz bir bütün olan kuramsal bilgi ve pratik bilginin kazandırılması için bütüncül bir planlamaya ihtiyaç duyulmaktadır. İnsan faktörleri ve ergonomi teori ve uygulamanın bir bütün olarak ele alındığı disiplin olduğundan, bu konunun tasarım eğitiminde öğrencilerle ilk kez tanıştırılmasında her iki bilgi tekniğinin kullanımını önerilmektedir. Bu önerinin sadece ders kapsamında değil tüm eğitim programı açısından ele alınması durumunda eğitimde başarıya ulaşılabilirliği düşünülmektedir. Bu doğrultuda teori ve uygulama içeriklerine yönelik planlamalar program kısıtlılıkları düşünüldüğünde daha organik bir şekilde diğer dersler ile iç içe bir yapıda gerçekleştirilebilir. Bu durumun bir avantajı da güncellenen tasarım konularına karşı eğitim içeriklerinin bütüncül olarak bu organik yapı sayesinde hızlı adaptasyon gösterebileceğidir.

KAYNAKLAR

- Cila, N., Smit, I., Giaccardi, E., ve Kröse, B. (2017). Products as Agents. CHI '17: Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems.
- Chang, W.-W., Giaccardi, E., Chen, L.-L., ve Liang, R.-H. (2017). "Interview with Things:" A First-thing Perspective to Understand the Scooter's Everyday Socio-material Network in Taiwan. 12th ACM Conference on Designing Interactive Systems, DIS 2017 içinde (ss. 1001-1012). Edinburgh; United Kingdom.
- Davies, P. and Bingham, G.A. (2013) The importance of common sense: Ergonomics in Design education. Proceedings of the 15th International Conference on Engineering and Product Design Education: Design Education - Growing Our Future, EPDE 2013, pp. 46-51
- DeMarris K. (2004) Qualitative interview studies : Learning through experience. Edited by DeMarris & S. D. Lapan, Foundation for research, pp 51-68, Mahvva
- Giacomin, J., (2012) What is human centred design? 10º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, São Luís (MA) Glesne, C., (2013) Nitel Araştırmaya Giriş, Anı yayıncılık, Ankara
- International Ergonomics Association (2021) What is Ergonomics. Available: http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html [Accessed on 2021, 18 July],
- ITU, 2021 Endüstriyel Tasarım Hakkında. Erişim: <https://tasarim.itu.edu.tr/hakimizda/endustriyel-tasarim-hakkinda> (Erişim tarihi: 18 July 2021)
- Merriam S. B. (2013) Qualitative Research, A guide to design and implementation, Jossey- Bass, Çeviri Editörü Prof. Dr. Selahattin Turan, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara



- Michael W. Meyer, Don Norman, (2020) Changing Design Education for the 21st Century, She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation, Volume 6, Issue 1, 2020, Pages 13-49, ISSN 2405-8726, <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2019.12.002>.
- MSGSU, 2021 Endüstriyel Tasarım. Erişim: <https://www.msgsu.edu.tr/faculties/mimarlik-fakultesi/endustri-urunleri-tasarimi-bolumu> (Erişim tarihi: 18 July 2021)
- Nicenboim, I. (2015). *Objects of Research: Who is the object in the Internet of Things?* MA thesis. Delft University of Technology.
- ODTU, 2021 Lisans. Erişim: <https://id.metu.edu.tr/tr/lisans/> (Erişim tarihi: 18 July 2021)
- Yenilmez, F , Bağlı, H . (2020). Changing Paradigms, Subjects, and Approaches in Industrial Design Studio Education in Turkey . Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi , 8 (2) , 754-775 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/enad/issue/54160/732636>
- Ena Voûte, Pieter Jan Stappers, Elisa Giaccardi, Sylvia Mooij, Annemiek van Boeijen, (2020) Innovating a Large Design Education Program at a University of Technology, She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation, Volume 6, Issue 1, 2020, Pages 50-66, ISSN 2405-8726, <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2019.12.001>.
- Katja Thoring, Pieter Desmet, Petra Badke-Schaub (2018) Creative environments for design education and practice: A typology of creative spaces, Design Studies, Volume 56, 2018, Pages 54-83, ISSN 0142-694X, <https://doi.org/10.1016/j.destud.2018.02.001>.