



QUESTIONING THE CONTRIBUTION OF INFORMAL EDUCATION IN ARCHITECTURAL DESIGN EDUCATION: TRAKYA UNIVERSITY FACULTY OF ARCHITECTURE PARAMETRIC DESIGN WORKSHOP

Sennur AKANSEL ^{id}1*

Onur ŞUTA ^{id}2

^{1,2:} Trakya Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü.

Abstract

Along with the developing technology in architectural education, researches in the field of architecture focus on computational methods in design. It is seen that the number of course hours offered by the current curriculum is insufficient in terms of computational design knowledge. At this point, in the study, starting from the view that formal education could not complete the deficiencies in question, the supporting and complementary aspects of informal education (workshops) on formal education and the prominent positive effects on the participants were presented. In this study, it is aimed to emphasize the responsibilities of the faculties of architecture in arranging the events held for this purpose so that they can increase the quality of education and carry this quality to international platforms. In the study, a 3-stage program was created for 3 weeks. As a method, first of all, the participants were approached through definitions. In the first step, the students were introduced to computer architectural design theories, methods and models, and then the Rhino 5 program and the Grasshopper add-on of the program were used as design tools, and the participants were informed about how the algorithm setup was created through simple commands. In the second stage, it was expected to create a pattern in accordance with the parametric design principles, then the variables experienced in the design steps and the sharing of the materials obtained by transferring the final product to the digital environment were organized within the exhibition setup. In the last phase of the study, the questionnaire applied to the students was evaluated using the SPSS program, and the relationships between the variables were revealed with the Chi-Square test. At the end of the parametric design workshop, which lasted for 3 weeks, a survey was conducted to question the contribution of the Rhino and Grasshopper programs they learned to their architectural education. As a result of the general evaluation, the study developed the students' understanding of design, increased their knowledge of the program, helped them understand the importance of collective work, gave them the ability to derive prime forms through numerical data, this study helped to form their own opinions through function-form discussions, contributed to model making skills, and It has been seen that this process has a positive contribution to design education. The data obtained as a result of the evaluations indicate that in addition to the use of traditional design methods, design processes related to algorithmic thinking should be operated in architectural design education.

Key Words: Workshop in architectural education, parametric design, algorithmic thinking in architectural design.

* Sorumlu Yazar: sennurakansel@trakya.edu.tr

MİMARİ TASARIM EĞİTİMİNDE ENFORMEL EĞİTİMİN KATKISININ SORGULANMASI: TRAKYA ÜNİVERSİTESİ MİMARLIK FAKÜLTESİ PARAMETRİK TASARIM ATÖLYESİ

Özet

Mimarlık eğitiminde gelişen teknolojiyle birlikte mimarlık alanında yapılan araştırmalar, tasarımda hesaplamalı yöntemlere odaklanmaktadır. Mevcut ders programlarının sunduğu ders saati sayısının, hesaplamalı tasarım bilgisi açısından yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu noktada çalışmada, formel eğitimin söz konusu eksikleri tamamlayamadığı görüşünden hareketle, enformel eğitimin formel eğitimi destekleyici ve tamamlayıcı yanlarının, katılımcılar üzerindeki öne çıkan olumlu etkilerinin dökümü ortaya konulmuştur. Çalışmada mimarlık fakültelerinin eğitimdeki kalitelerini yükseltebilmeleri ve bu kaliteyi uluslararası platformlara taşıyabilmeleri için, bu amaçla yapılan etkinlikleri düzenleme konusundaki sorumluluklarını vurgulamak amaçlanmıştır. Araştırmada 3 hafta süresince 3 kademeli bir program oluşturulmuştur. Yöntem olarak öncelikle, katılımcılara tanımlar üzerinden yaklaşmıştır. İlk adımda öğrencilere bilgisayarla mimari tasarım kuramları yöntem ve modelleri tanıtılmış, ardından Rhino 5 programı ve programın Grasshopper eklentisi, birer tasarım aracı olarak kullanılarak, basit komutlar üzerinden algoritma kurgusunun nasıl oluştuğu katılımcılara aktarılmıştır. 2. aşamada parametrik tasarım prensiplerine uygun bir örüntü oluşturulması beklenmiş, sonrasında tasarım adımlarında deneyimlenen değişkenler ve sonuç ürünün dijital ortama aktarılmasıyla elde edilen materyallerin paylaşımı, sergi kurgusu içinde düzenlenmiştir. Çalışmanın son fazında, öğrencilere uygulanan anket SPSS programı kullanılarak değerlendirilmiş, Ki Kare testi ile değişkenler arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur. 3 hafta süren parametrik tasarım atölye çalışmasının sonunda, öğrencilere öğrendikleri Rhino ve Grasshopper programların, mimarlık eğitimlerine katkısının sorgulandığı bir anket çalışması yapılmıştır. Genel değerlendirme sonucunda yapılan çalışmanın, öğrencilerin tasarım anlayışlarını geliştirdiği, program bilgilerini artırdığı, kolektif çalışmanın önemini kavramalarına yardımcı olduğu, asal formları sayısal veriler yoluyla türetebilme becerisi kazandırdığı, bu çalışmanın işlev-biçim tartışmaları aracılığıyla kendi görüşlerini oluşturmaya yol gösterdiği, maket yapma becerilerine katkı sunduğu ve bu sürecin tasarım eğitimine olumlu katkısı olduğu görülmüştür. Değerlendirmeler sonucunda elde edilen veriler, mimari tasarım eğitiminde, geleneksel tasarım yöntemlerinin kullanımına ek olarak, algoritmik düşünmeye ilişkin tasarım süreçlerinin de işletilmesinin gerektiğine işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Mimarlık eğitiminde çalıştaylar, parametrik tasarım, mimari tasarımda algoritmik düşünme.

1. GİRİŞ

Mimarlık pratikleri tarafından aktif olarak kullanılan çizim programları, mimarlık eğitimi bünyesinde elde edilen sonuç ürünün karakterinde belirleyici rol oynamaktadır (URL1). Formel eğitim içinde öğrencilerin zorunlu bilgisayar dersleri kapsamında, birçok okulda iki boyutlu çizim tekniğini Autocad programı ile öğrendikleri görülmüştür. Son yıllarda,

mimarlık eğitiminde, iki boyutlu çizim öğretimine ek olarak üç boyutlu çizim programlarının kullanımının yaygınlaştığı bilinmektedir (URL 2).

Söz konusu programların eğitim sürecinde öğretilmesi, öğrencilere eğitim sonrasında önemli kazanımlar sağlamaktadır (Işık, 2017). Ülkemizdeki birçok mimarlık okulunun, ders programlarında yer alan bilgisayar derslerinin saat sayıları, güncel gelişmişliği yakalama açısından yetersizdir. Bu okulların lisans ders programları incelendiğinde, Bilgisayar Ortamında Mimarlık, Bilgisayar Destekli Modelleme, 3 Boyutlu Modelleme ve Animasyon, Bilgisayar Destekli Çizim ve Tasarım, Bilgisayar Destekli Tasarım, 3 Boyutlu Stüdyo Uygulamaları, Mimari Amaçlı Multimedya, 3 Boyutlu Modelleme ve Animasyona Giriş, Yapı Projelerinde Bilgisayar Destekli Tasarım vb. başlıkları altında verilen derslerin saat sayılarının, bilişim teknolojilerindeki güncel gelişmelerin yansımalarını temsil edebilecek bir kapsam sunmadığı görülür. Bu nedenlerle, öğrencilerin kişisel gelişimlerini artırma açısından destekleyici kurslar ve kolektif etkinlikler ile profesyonel yaşama hazırlanmaları önem kazanır. Bu bakış açısından hareketle, formel süreçlerin enformel etkinliklerle desteklenmesi gerektiği görülür. Düzenlenecek çalıştaylar, beklentileri karşılamak açısından öğrencilerin daha donanımlı yetişmelerine olanaklar sağlayacaktır. Etkinliklerin, kısa, yoğunlaştırılmış ve deneysel çalışma setleri sunması, yenilikçi ve dinamik fragmanların üretimine alan açmaktadır. Bu çalışmada öğrencilerin mimarlık eğitimindeki farklı tasarım egzersizlerini deneyimlediklerini göstermek, bilgisayar programı kullanımını öğretmeyi destekleyen çalıştayların önemini vurgulamak ve bu etkinliklerin mimarlık eğitimi veren tüm fakültelerin sorumluluğu olduğunu ortaya koymak amaçlanmıştır.

Çalışmanın kapsamı bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin mimarlık eğitimindeki önemi dikkate alınarak ve bu bağlamdaki eksiklikler gözetilerek, mimarlık öğrencilerinin çalıştay aracılığıyla geliştirdikleri projelerin değerlendirilmesinden oluşur. Bu bağlamda çalışmada Rhino ve Grasshopper programları kullanılarak, öğrencilerin algoritmik düşünme süreçlerini yönetme bilgisini kazanmaları, kazandıkları bilgiyi üretmelerini sağlayan dönüştürücülerin sınanmasına yönelik egzersiz çalışmaları gerçekleştirmeleri ve kazanımlarını mimari çalışmalarında kullanabilecekleri bir bağlam seti geliştirmeleri hedeflenmiştir.

Çalışmanın örneklemini belirleyen Trakya Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nde MİM 256 koduyla Bilgisayar Destekli Çizim dersi 1 saat teorik ve 1 saat uygulamalı olarak zorunlu dersler arasında yer almaktadır. Öğrenci sayısının fazla olması, teknik alt yapının yetersiz olması, fiziki koşulların uygun olmaması ve ders saatinin bilgisayar eğitimi için yetersiz olması, dersin verimliliği açısından gözlenen sorunlar arasında öne çıkmaktadır.

1.1.Yöntem

Çalışma kapsamında, temel Rhino ve Grasshopper program bilgisi öğrencilere verildikten sonra çeşitli çalışma grupları oluşturulmuştur. Bu gruplardan, birer örneği oluşturulmaları beklenmiş ve son aşamada da çalışmaya katılan öğrencilerle süreç ve sonuç ürünler tartışılmıştır. Bu tartışmaların öneri, görüş ve yaklaşımları barındıran çıktıları, anket çalışması üzerinden ele alınmıştır. Çalıştay kapsamında, parametrik tasarım yöntemlerinin analog ve dijital olarak kavranmasına yönelik hesaplamalı tasarım bilgisinden faydalanılmıştır. Rhino 5 programı ve programın Grasshopper eklentisi, bir tasarım aracı olarak kullanılarak basit komutlar ile algoritmik düşünme süreçlerinin akış ve bağlantı şemaları katılımcılara aktarılmıştır. Bu sürecin ardından katılımcılar, analog olarak kompleks parametrik yüzeyler tasarlamışlardır. Tasarlanan yüzeylerin parametreleri, yürütücüler ve katılımcıların ortak ürünü olarak belirlenmiştir. Bu yüzeyler, bir komut

dizisine dönüştürülerek tasarım dijital ortama aktarılmıştır. Katılımcılar, tasarımına ilişkin temel değişkenlerini sürecin başından itibaren belirlemişler ve gereken değişiklikleri hesaplamalı tasarım metotlarına göre yukarıda belirtilen tasarım araçlarını kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Dijital üretimlerin birer ürüne dönüşme sürecinde ise, katılımcılar ikili ya da üçlü gruplar halinde tamamladıkları işleri sergi kurgusu içinde gerçekleştirmişlerdir. Bu bağlamda düzenlenen çalıştay, kullanıcıların hem parametrik tasarım araçlarını kullanmalarına hem de dijital üretim süreçleri ile tanışmalarına ve bu süreçleri başarılı bir şekilde tamamlamalarına imkân vermiştir. Çalışmanın son fazında öğrencilere uygulanan anket yöntemiyle öğrencilerin, çalışma sürecinde kazandıkları edinimleri ve çalışmanın eğitime katkısı ölçülmüştür. Bu doğrultuda, SPSS programındaki Chi Square testi ile değişkenler arasındaki ilişkiler ortaya konmuştur.

2.KURAMSAL ÇERÇEVE

2. 1. Mimarlık eğitiminde enformel uygulamaların yeri ve önemi

Mimarlık eğitiminde formel eğitim, bir mimar adayı öğrencisinin tamamlaması gereken kuramsal ve uygulamalı derslerin tümünü kapsar ve diğer eğitimlerden farklı olarak stüdyo programları ağırlıklıdır. Enformel eğitim; kısa zaman süresinde ilgili konuda çözüm bulmak amacıyla farklı eğitim kurumlarından bir araya gelen öğrencilerin oluşturduğu öğretici bir uygulamadır. “Stüdyo”, “atölye” ve “çalıştay” mimari tasarım eğitiminde sıklıkla kullanılan kavramlardır. "Stüdyo" kavramı formel mimari tasarım eğitiminin gerçekleştiği ortamlardır. "Atölye" kavramı ise daha çok usta-çırak ilişkisini çağırır.

Çalıştayın mimarlık eğitimindeki tanımı “formel mimarlık eğitimi içinde yer almayan, kişinin isteğine bağlı olarak katıldığı, mimarlık ve diğer disiplinlerden seçilen konuların incelendiği ve mimari tasarım deneyiminin yaşandığı “enformel çalışmalar” olarak belirlenmiştir. (Ciravoğlu, 2003). Çalıştaylar, işleyen eğitim programlarının dışındaki oluşumlardır. Bu oluşumlar, farklı yapıda, farklı mesleklerden, okullardan, işlerden ve ülkelerden insanların birlikte çalışabilmelerine olanak sağlamaktadır (Yürekli ve Yürekli, 2004: 53-62). Bilgi edinmenin ötesinde katılımcıların uygulama becerisi edinmelerinin ve öğrendiklerini uygulamalarının hedeflendiği hemen her konuda çalıştay yapılabilir (Özcer, 2006: 101-122).

2.2.Parametrik tasarım

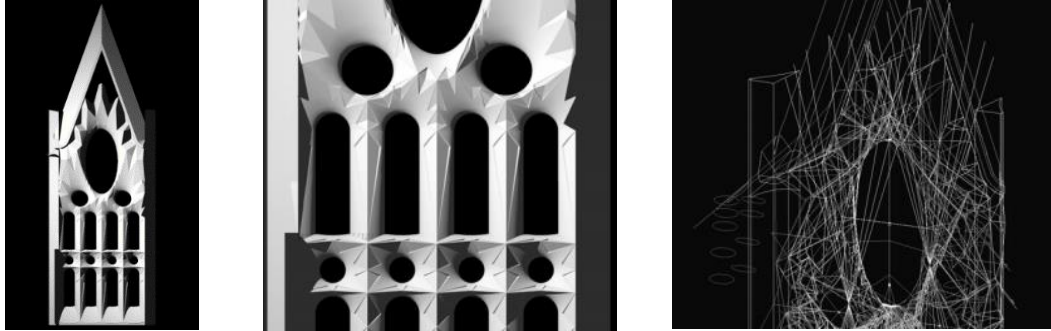
Türk Dil Kurumu Sözlüğünde parametre, cebirde bir denklemin kat sayılarına giren değişken nicelik, bilgisayar biliminde ise bir dizi komutun sisteme girilen çeşitli veriler üzerinden işlem yapması ile ilgili bir terim olarak adlandırılmaktadır (URL 6). Bilgisayar teknolojileri her alanda olduğu gibi mimarlık alanında da etkin olarak kullanılan bir araçtır. Günümüz mimari söyleminde, bilgisayarın yaygın olarak kullanılmasıyla birlikte “parametrik tasarım” kavramının kullanımı giderek artmıştır (URL 7).

Daha çok usta çırak ilişkisine dayanan Bauhaus geleneği, pek çok üniversitede, özellikle 1. Sınıf eğitiminde etkili olarak devam etmektedir. Eğitim sisteminin ve öğrencilerinin bu şekilde olduğu bir düzen içerisinde dijital teknolojiyi yakalamak adına mimarlık eğitiminde bilgisayarın rolü artırılmalıdır. Tasarıma bir problemin çözümü için gereken aşamalar bütünü olarak tanımlayabileceğimiz algoritma setleri ve buna bağlı oluşan algoritmik düşünme biçimleri, parametrik tasarımın dayanağını oluşturmaktadır. En temel şekliyle “parametre”, bir durum için tanımlanan ve değiştirilen bir nicelik olarak ifade edilir ve bu

niceliği birden çok olarak içinde barındıran durum parametrik olarak algılanabilir. Parametrelerin sayısı duruma bağlı olarak değişebilir, önemli olan bu parametreler arasındaki ilişkiyi kurmak ve bu parametreleri isteğe göre yönetebilmektir (Erbaş, S. K, 2013: 119-124).

Parametrik olarak oluşturulmuş bir modelin parametreleri belirlendikten sonra değerleri değiştirildiğinde, biçimin tamamında değişiklikler otomatik olarak güncellenmekte ve bu işlemin grafiksel sonucu ekranda oluşmaktadır (Burry, 1999: 78-83). Bilgisayar ortamında kurgulanan sistemde, parametrelere girilen farklı değerler sonucu oluşan değişim, tasarım aşamasında form üretimi için ya da fiziksel mekânda ışık – ses – biçim değişimleri için kullanılmaktadır. Parametrik tasarım, aynı zamanda detay çözümleri ve strüktür tasarımı için de kullanılmaktadır. Tek bir prensip formül oluşturulmakta olup; ölçü, açı, kalınlık değişimlerinin gerektiği yerlerde, parametrelerin değerleri değiştirilmektedir (Akipek, 2004). Parametrik tasarımın geleneksel tasarım eğitiminden farklı bir yönü bulunduğunu, tasarımın temelinde matematiksel bir kurgunun olduğu kabulüyle, algoritma düşüncesini tasarımda ve dolayısıyla tasarım eğitiminde kullanmanın gelişime açık olduğunu söylemek mümkündür (URL 8).

Barselona'daki Sagrada Familia kilisesinin mimari olan Antoni Gaudi'nin ölümünden sonra Burry, kilisenin tamamlanması aşamalarında danışman mimar olarak çalışmış ve Gaudi'nin tekrarlara dayanmayan mimari dilini çözümlmek için parametrik tasarım tekniklerini kullanmıştır (Burry ve diğ., 2001: 76-85) (Şekil 1).



Şekil 1. Gaudi'nin Tasarladığı Sagrada Familia Kilisesi'ne İlişkin Parametrik Modellemeler (Burry, Burry ve Fauli, 2001)

Çalışmada kullanılan ve Rutten tarafından geliştirilmiş bir eklenti olan Grasshopper, hiçbir programlama bilgisi olmadan da kullanılabilir ve Rhino'nun kısıtlarını aşan çözümler sunabilir. Grasshopper'da modelleme algoritmaları kullanarak model yapılır ve model oluşturulduktan sonra her bir parçanın kendi ayarları değiştirilerek model dönüştürülebilir (URL3). Grasshopper, algoritmik dönüştürme adımları sayesinde, kaydedilen modelleme aşamalarının farklı bir amaçla yeniden kullanılabilmesi için değiştirilmesine imkân verir. Şaylan Grasshopper'ın avantajlarını;

- Modelleme aşamaları tekrar kullanılabilir hale gelir.
- Farklı modellerde aynı fonksiyon parçaları farklı sonuçlar üretmek üzere kullanılabilir. Her bir aşama birbirinden bağımsız olarak değiştirilebilir veya girift aşamalar seti içerinden kaldırılabilir.
- İşlemler modelden bağımsızdır.

- Matematiksel ve mantıksal bağlantılar oluşturulabilir ve Rhino dışından veri setleri programa çekilerek, modelin geliştirilmesine katkı sağlayabilir şekilde ifade eder (URL 4).

3. BULGULAR

Çalışmanın örneklemini Trakya Üniversitesi Mimarlık Fakültesi olarak belirlenmiş ve çalıştay gönüllü olarak katılan Bina Bilgisi kürsüsü öğretim elemanları yürütücülüğünde 2019 yılı 8-23 Şubat tarihleri arasındaki hafta sonlarında Trakya Üniversitesinin Makedonya yerleşkesinde bulunan Mimarlık Fakültesinde gerçekleşmiştir. Çalışmaya farklı sınıflardan gönüllü olarak katılmak isteyen, bilgisayarla çizim ve modelleme bilgisi olan öğrenciler seçilmiştir. Çalıştayda oluşturulan gruplardan, yukarıda bahsedilen Rhino 5 ve uzantısı olan Grasshoper eğitimleri sonrası parametrik tasarım prensiplerine uygun bir örüntü oluşturulması beklenmiş, tasarım adımlarında deneyimlenen değişkenler ve sonuç ürünün sunduğu olasılıkların, sonraki tasarım ürünlerinin karakteri için bir altlık teşkil edip edemeyeceği gözlenmiştir. Oluşturulan gruplar çalışmalarını kabul ettikleri tanımlardan yola çıkarak belirlemişler, sonuç ürüne gidişin yolunu adım adım oluşturmuşlar ve tanımlamışlardır (Şekil 2).

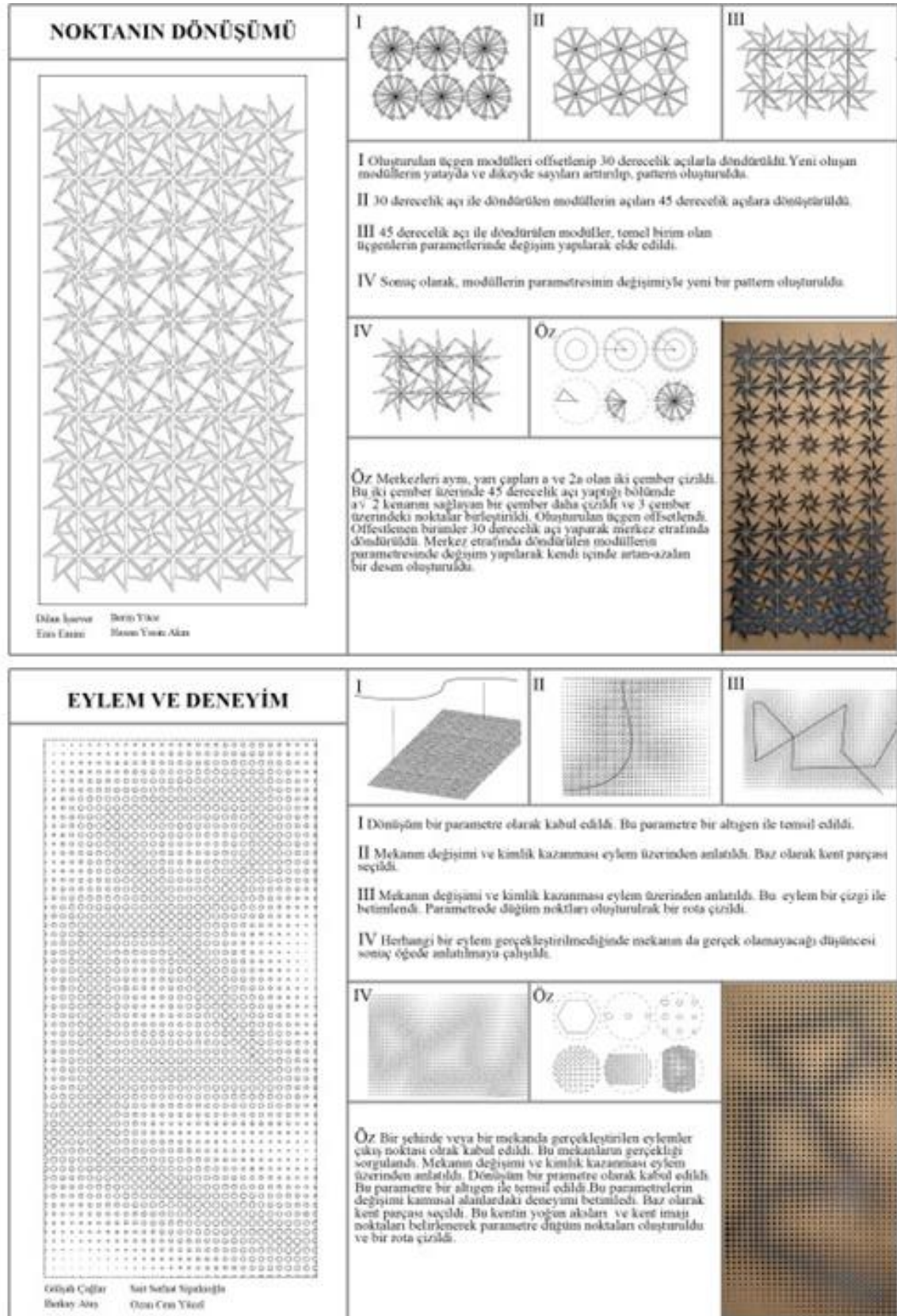


Şekil 2. Çalıştay sürecinde atölyeden görüntüler (Akansel ve Şuta, 2019).

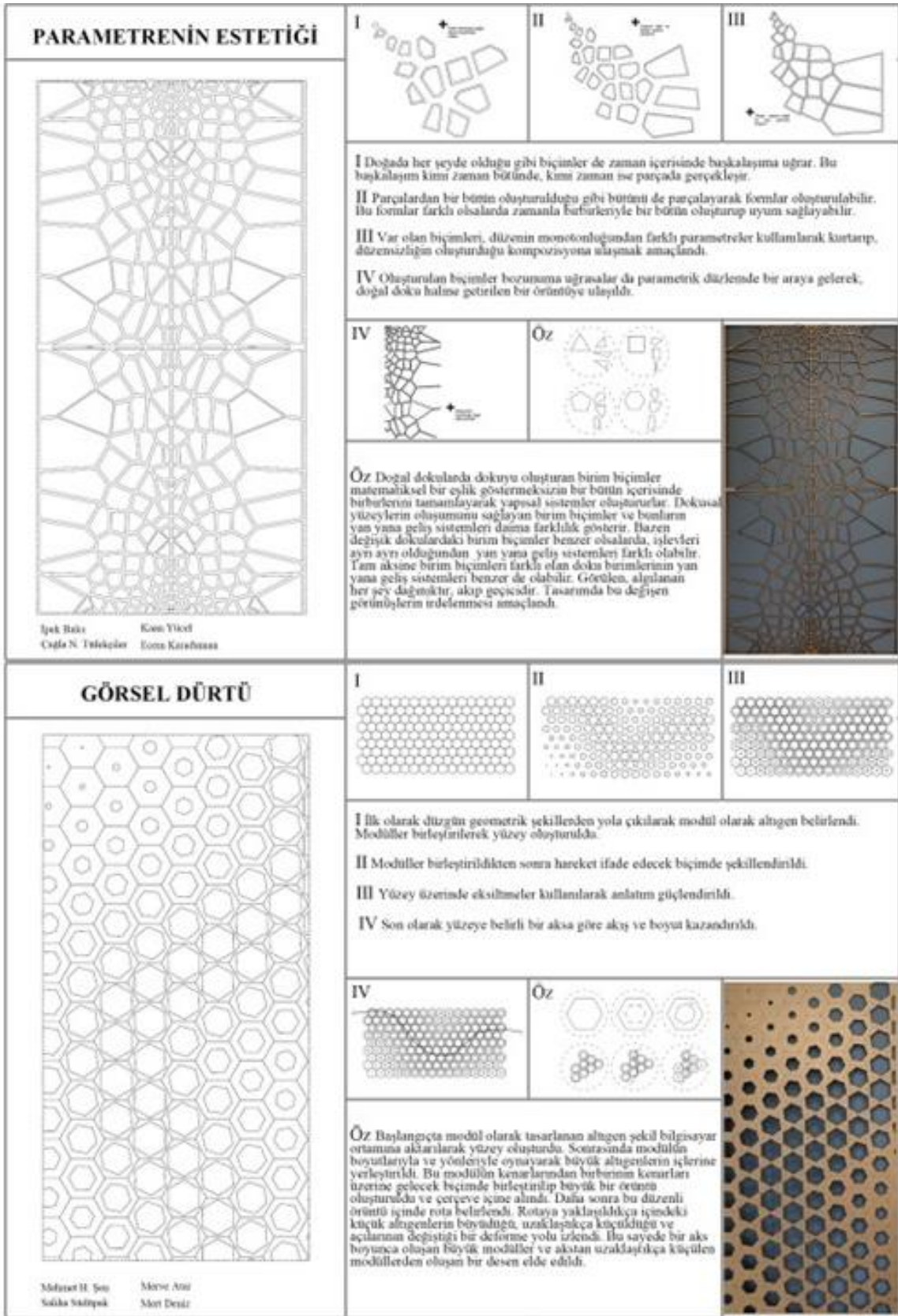
Çalışmada öğrenciler dijital üretimlerin birer ürüne dönüşme sürecinde tamamladıkları işleri bir sergi kurgusu içinde gerçekleştirmişlerdir (Şekil 3). Bu sergide, sonuç ürünün maketlerine ve oluşum aşamalarını gösteren çizimlere yer verilmiştir (Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6).



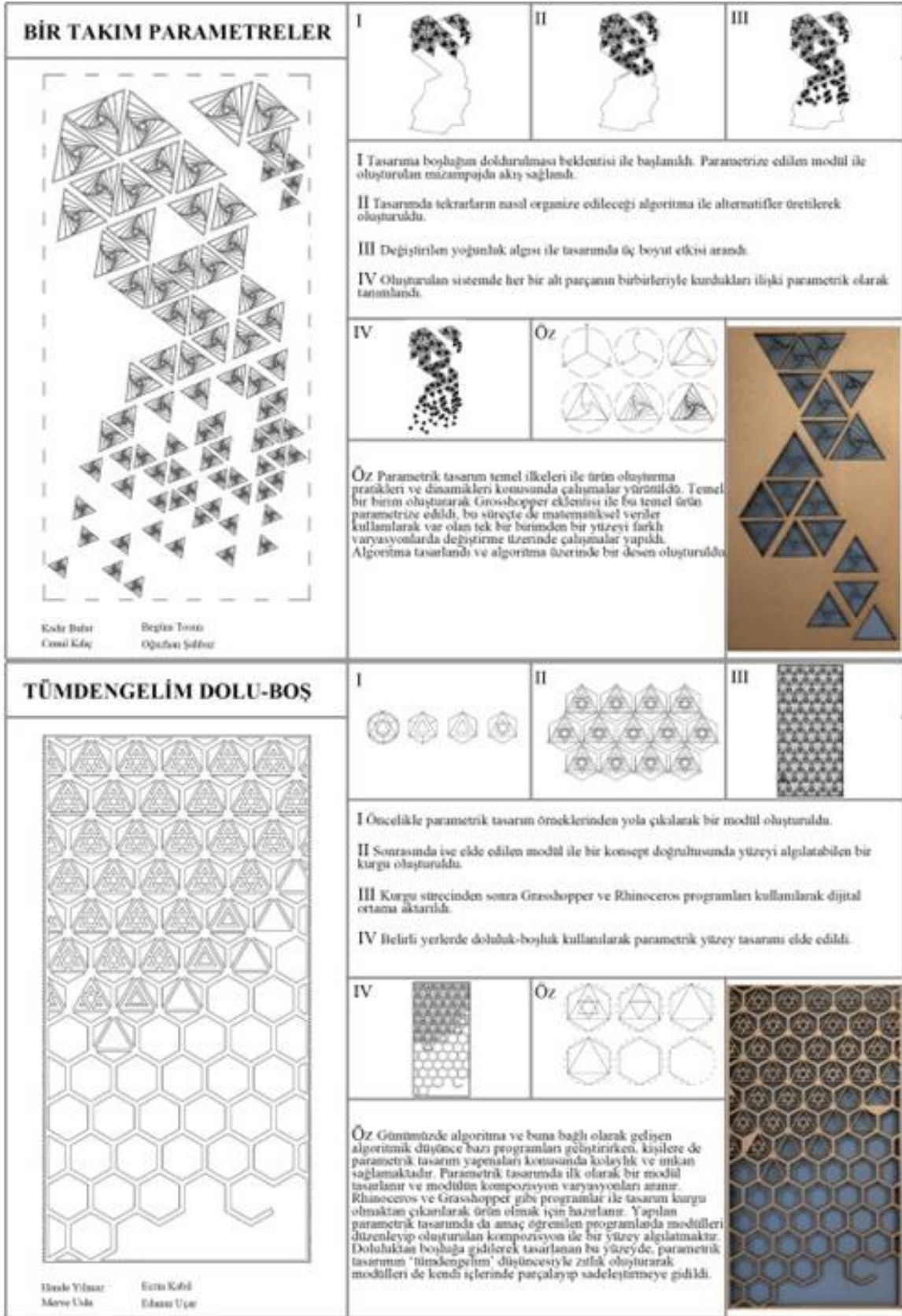
Şekil 3. Sergiden Görünüş (Akansel ve Şuta, 2019).



Şekil 4. Çalıştay sonuç ürünleri (Akansel ve Şuta, 2019).



Şekil 5. Çalıştay sonuç ürünleri (Akansel ve Şuta, 2019).



Şekil 6. Çalıştay sonuç ürünleri (Akansel ve Şuta, 2019).

Öğrencilere öğrendikleri Rhino ve Grasshopper programlarının, mimarlık eğitimlerinde onlara algoritmik bağlamda katkıları anlayabilmek amacıyla bir anket değerlendirilmesi yapılmış, çalışmaya değişik sınıflardan 81 öğrenci katılmıştır. Anket çalışmasında katılımcılara, sınıf düzeyleri, çizim bilgisi düzeyleri, bilgisayarla tasarım bilgisi düzeyleri, bildikleri tasarım programları, parametrik tasarım bilgisi düzeyleri, modelleme bilgisi düzeyleri, modelleme bilgisinin gerekliliğine dair görüşleri, yapılan çalıştayın onlara katkısı ve formel eğitim sürecini ne kadar etkilediğini içeren 10 adet soru sorulmuştur. Bu sorular ait sayısal veriler excel programından elde edilmiş, aralarında ilişki olup olmadığı öğrenilmek istenen değişkenler SPSS programında kullanılan Chi Square testiyle analiz edilmiştir. Bu yöntemin seçilme sebebi öğrencilerin çizim bilgilerinin düzeyinin bilgisayarla tasarım yapmalarına etkisinin ve bilgisayar tasarım bilgilerinin de modelleme yapmaya etkisinin tespit edilmek istenmesidir. Bu değişkenlerin karşılaştırıldığı tablolarda, ortaya çıkan sayısal sonuçlar, bu soruların yanıtlarına ulaşmak için doğru bir adım olarak görülmüştür. Katılımcıların sınıf düzeyleri, çizim bilgisi düzeyleri ve bilgisayarla tasarım bilgisi düzeyleri, modelleme bilgisi düzeyleri ve modelleme bilgisinin gerekliliğine dair görüşleri aşağıda tablo biçiminde belirtilmiştir. (Tablo 1). Öğrencilerin modelleme konusundaki bilgi düzeyleri ortalamasının altında çıkarken, 3 boyutlu modelleme programlarını kullanmanın gerekliliğine ilişkin görüşleri ortalamasının üzerinde bir değer taşımaktadır.

Tablo 1. Katılımcıların verdikleri cevapların sayısal değerleri

Öğrencilerin sınıf düzeyi	1.sınıf	% 14
	2.sınıf	% 19
	3.sınıf	% 43
	4.sınıf	% 24
Öğrencilerin çizim bilgisi düzeyi	Az	% 15
	Orta	% 29
	İyi	% 30
	Çok iyi	% 22
	Mükemmel	% 4
Öğrencilerin bilgisayarla tasarım bilgisi	Az	% 29
	Orta	% 56
	İyi	% 15
Öğrencilerin bilgisayarla modelleme bilgisi düzeyi	Az	% 37
	Orta	% 28
	İyi	% 16
	Çok iyi	% 10
	Mükemmel	% 9
Öğrencilerin modelleme bilgisi gerekliliğine dair görüşleri	Hayır	% 4
	Kısmen	% 11
	Evet	% 85

Çizim bilgisinin yeterliliği ve bilgisayar ile tasarım konusunda bilgi düzeylerinin Chi Square testiyle karşılaştırıldığı tabloda; çizim bilgileri az olan öğrencilerin tamamının bilgisayarla tasarım konusunda da az düzeyde bilgiye sahip olduğu görülmüştür. Çizim bilgisi orta düzeyde olanların bilgisayarla tasarım konusunda da %50 sinin az, %50 sinin de orta düzeyde bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Çizim bilgisi iyi olanların tamamı orta düzeyde bilgisayarla tasarım biliyorken, çok iyi olan öğrencilerin ise %50 sinin orta, %50 sinin iyi düzeyde bilgisayar ile tasarım bilgisine sahip oldukları görülmektedir. (Tablo 2). Yani,

öğrencilerin çizim konusundaki bilgileri arttıkça, bilgisayarla tasarım konusundaki bilgi düzeyi de artmaktadır.

Tablo 2. Çizim Bilgisi ve Bilgisayarla Tasarım Bilgisi Değişkenlerinin Karşılaştırıldığı Çapraz Tablo

Çizim bilginiz yeterli mi? * Bilgisayar ile tasarım konusunda bilginiz ne düzeyde? Crosstabulation		Bilgisayar ile tasarım konusunda bilginiz ne düzeyde?			Total	
		Az	Orta	İyi		
Çizim bilginiz yeterli mi?	az	Count	12	0	0	12
		% within Çizim bilginiz yeterli mi?	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		% of Total	14,8%	0,0%	0,0%	14,8%
orta		Count	12	12	0	24
		% within Çizim bilginiz yeterli mi?	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%
		% of Total	14,8%	14,8%	0,0%	29,6%
iyi		Count	0	24	0	24
		% within Çizim bilginiz yeterli mi?	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
		% of Total	0,0%	29,6%	0,0%	29,6%
çok iyi		Count	0	9	9	18
		% within Çizim bilginiz yeterli mi?	0,0%	50,0%	50,0%	100,0%
		% of Total	0,0%	11,1%	11,1%	22,2%
mükemmel		Count	0	0	3	3
		% within Çizim bilginiz yeterli mi?	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	0,0%	0,0%	3,7%	3,7%
Total		Count	24	45	12	81
		% within Çizim bilginiz yeterli mi?	29,6%	55,6%	14,8%	100,0%
		% of Total	29,6%	55,6%	14,8%	100,0%

H_0 hipotezi, $p < 0.05$ ten küçük bir değer ise değişkenler arasında ilişki olmadığını H_1 hipotezi ise değişkenler arasında ilişki olduğunu ortaya koyar. $p=0.00$ değerinde olduğu için H_0 hipotezi reddedilerek, değişkenler arasında ilişki olduğunu söyleyen H_1 hipotezinin doğru olduğu sonucuna varılmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Chi Square testi

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	92,475 ^a	8	,000
Likelihood Ratio	98,892	8	,000
Linear-by-Linear Association	55,455	1	,000
N of Valid Cases	81		

Bilgisayar ile tasarım bilgisi düzeyi ile modelleme bilgi düzeylerinin karşılaştırıldığı Chi Square analizi sonuçlarına göre ise; (Tablo 4) bilgisayarla tasarım konusunda bilgi düzeyi az olan öğrencilerin tamamı modelleme konusunda da az bilgiye sahiptir, orta düzeyde olanların %13,3 ünün az, %51,1 inin orta, %28,9 unun iyi, %6,7 sinin ise çok iyi olduğu sonuçlarıyla karşılaşılmıştır. Görülmektedir ki öğrencilerin, bilgisayarla tasarım konusundaki bilgi düzeyi arttıkça modelleme konusundaki bilgi düzeyleri de artmaktadır.

Tablo 4. Bilgisayarla Tasarım Bilgisi ile Bilgisayarla Modelleme Bilgisi Değişkenlerinin Karşılaştırıldığı Çapraz Tablo

Bilgisayar ile tasarım konusunda bilginiz ne düzeyde? * Bilgisayar ile modelleme konusunda bilginiz ne düzeyde? Crosstabulation

			Bilgisayar ile modelleme konusunda bilginiz ne düzeyde?					Total
			az	orta	iyi	çok iyi	mükemmel	
Bilgisayar ile tasarım konusunda bilginiz ne düzeyde?	Az	Count	24	0	0	0	0	24
		% within Bilgisayar ile tasarım konusunda bilginiz ne düzeyde?	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		% of Total	29,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	29,6%
	Orta	Count	6	23	13	3	0	45
		% within Bilgisayar ile tasarım konusunda bilginiz ne düzeyde?	13,3%	51,1%	28,9%	6,7%	0,0%	100,0%
		% of Total	7,4%	28,4%	16,0%	3,7%	0,0%	55,6%
	iyi	Count	0	0	0	5	7	12
		% within Bilgisayar ile tasarım konusunda bilginiz ne düzeyde?	0,0%	0,0%	0,0%	41,7%	58,3%	100,0%
		% of Total	0,0%	0,0%	0,0%	6,2%	8,6%	14,8%
Total	Count	30	23	13	8	7	81	
	% within Bilgisayar ile tasarım konusunda bilginiz ne düzeyde?	37,0%	28,4%	16,0%	9,9%	8,6%	100,0%	
	% of Total	37,0%	28,4%	16,0%	9,9%	8,6%	100,0%	

H_0 hipotezi, $p < 0.05$ ten küçük bir değer ise değişkenler arasında ilişki olmadığını H_1 hipotezi ise değişkenler arasında ilişki olduğunu ortaya koyar. $p=0.00$ değerinde olduğu için H_0 hipotezi reddedilerek, değişkenler arasında ilişki olduğunu söyleyen H_1 hipotezinin doğru olduğu sonucuna varılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Chi Square testi sonucu

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	121,129 ^a	8	,000
Likelihood Ratio	116,508	8	,000
Linear-by-Linear Association	59,024	1	,000
N of Valid Cases	81		

Öğrencilerin çalıştayın formel eğitim sürecine nasıl katkısı olduğuna dair yanıtları aşağıda verilmiştir. (Tablo 6). Bu çalışmadan elde ettiği kazanımlar sayesinde bilgisayar destekli çizim derslerinden edindikleri bilgilerini geliştirme ve türetme becerileri kazanmıştır.

Tablo 6. Öğrencilerin çalıştayın formel eğitime katkısı hakkındaki görüşleri

	Az	%8
	Orta	%8
Öğrencilerin formel eğitim sürecine çalıştayın katkısı hakkındaki görüşleri	İyi	%27
	Çok iyi	%38
	Mükemmel	%19

4. SONUÇ

Bilgisayar destekli çizim dersinde öğretilen 3 boyutlu model programları, öğrencinin fikirlerini görsel ve tam olarak tüm yönleriyle aktarabilmesi için önemli bir yardımcı araç olmakla birlikte, öğrencilerin mesleki ilerleme süreçleri açısından yeterli bulunmamıştır. Oysa ki öğrencilerin proje derslerindeki tasarım süreçlerinde araştırmacı kimliğiyle aktif olabilmeleri, program kullanarak görsel düzeyde analiz yapabilmeleri ve modelleme konusunda kendilerini geliştirerek tasarımlarını modelleyebilmeleri günümüz çağdaş mimarlık eğitiminin gerekliliklerindedir. Mimarlık öğrencilerinin özellikle de tasarım programları arasında güncel bir tasarım pratiği olarak, üretkenlik ilkesine dayanan parametrik tasarım programlarını öğrenmeleri, modellemeyle yapılan uygulamalardan çok daha amaca uygun ve tanımlı ilkeleri ve anlaşılır kılmaktadır. Projelerindeki tasarıma dair aşamaların ilerlemesini kolaylaştırmalarını sağlamaktadır. Bu nedenle, öğrencilerin projelerini algoritmik süreçler yoluyla geliştirecek zaman bulamamaları, öğrencilerin çözüm üretebilme becerilerinin gelişimini olumsuz yönde etkileyen bir değişken olarak okunmuştur. Anket sonuçlarından ve çalıştayda elde edilen tasarımlardan, mimarlık öğrencilerinin bilgisayar destekli çizim derslerinde edindikleri becerilerini, mimarlık uygulamalarında daha verimli biçimde kullanabilmelerinde, algoritmik tasarım süreçlerinin işletilmesinin önemli bir yer teşkil ettiği görülmüştür. Bu süreçler işletildikçe öğrencilerin, tasarıma ait değişkenlerin birbirini etkileme olasılıklarını sınamayı öğrendiği, kurgu ve çözümlenme becerilerini geliştirdikleri tespit edilmiştir. Bir enformel eğitim biçimi olarak gerçekleştirilen çalıştayın sonucunda;

- Çalışmanın formel eğitim sürecine doğrudan katkı sağladığı,
- Öğrencilerin çalıştay sürecinde öğrendikleri Grasshopper programı sayesinde tasarımlarını algoritmik adımlar yoluyla geliştirme becerilerini artırdığı,
- İşlev biçim tartışmalarında parametrik çözümlenmelerin sonuca ulaşmada etkili bir araç olarak rol aldığı,
- Sayısal değişkenler yardımıyla tasarım ürününün özelliklerinin geliştirilebildiği ve algoritmik adımların, kolektif çalışma prensipleri doğrultusunda grup üyeleri tarafından paylaşılabilceği görülmüştür.

Değerlendirmeler sonucunda elde edilen veriler, mimari tasarım eğitiminde, geleneksel tasarım yöntemlerinin kullanımına ek olarak, algoritmik düşünmeye ilişkin tasarım süreçlerinin de işletilmesinin gerektiğine işaret etmektedir. Bu bağlamda mimarlık eğitiminde analog yollar, temel eğitim modellerini beslemek için iyi birer araç olarak öne çıksa da, öğrencilere algoritmik düşünme tabanlı bir destekleme yoluyla çoğulcu bir bakış

kazandırılması, mimarlık eğitimi almayı planlayan üniversite öğrencisi adaylarının, benzer arayüzlere sahip programlara ilişkin fikir edinebilecekleri çalıştayların yaygınlaştırılması, kodlama ve bilgisayar destekli tasarım tabanlı ders içeriklerinin, ilköğretim seviyesinde ele alınabileceği ders içerikleri oluşturulması öne çıkmaktadır. Öğrencilerin çağdaş mimarlık eğitiminin bir gereği olan bilgisayar çizim ve modelleme programlarına hakim olabilmesi için bu yöndeki çalıştayların düzenlenmesi ve artırılması mimarlık eğitimi veren tüm üniversitelerin sorumluluklarından biridir.

Kaynakça

- Akipek, F.Ö., İnceoğlu, N., 2007, Bilgisayar destekli tasarım ve üretim teknolojilerinin mimarlıktaki kullanımları. *Megaron Y.T.Ü. Mim. Fak. Dergisi*, 2 (4): 241-246.
- Burry, J., 1999, Catastrophes in architectural model space. *Advances in Architectural geometry Journal*, 2(69): 78-83.
- Burry, M., Burry, J., Fault, J., 2001, Sagrada Família Rosassa: global computeraided dialogue between designer and craftsperson (Overcoming Differences in Age, Time and Distance, 2001: *Acadia*, 76-85.
- Ciravoğlu, A., 2003, Mimari tasarım eğitiminde formel ve enformel çalışmalar üzerine, *Yapı Dergisi*, 257: 43-47.
- Erbaş, S. K., 2013, Mimaride parametrik tasarım ve eğitimi, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(4): 119-124.
- Işık, Ö.B., 2017, Bilgisayar destekli tasarım programlarının mimarlık eğitimine katkısı. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(51): 778-782. Doi Number: <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2017.1814>
- Özçer, S., 2006, Bir eğitim ve öğrenme metodolojisi olarak atölye çalışmaları. *Anadolu üniversitesi sanat tasarım dergisi HRdergi.7(2):101-122*. Doi dx.doi.org/10.20488/www-std-anadolu-edu-tr.394014
- Yürekli, İ., Yürekli, H., 2004, Mimari tasarım eğitimde informellik, *İtü Dergisi/A Mimarlık Planlama, Tasarım Dergisi* 3(1): 53-62.
- URL 1: <http://www.harvarddesignmagazine.org/issues/26/innovate-or-perish-new-technologies-and-architectures-future>
- URL 2: https://research.avondale.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=admin_papers
- URL 3: <http://www.arturotedeschi.com>
- URL 4: rhinodersleri.com/author/metinsaylan
- URL 5: <http://egitimbilimlernotlari.com/tag/workshop/>
- URL6: <http://www.tdk.gov.tr/tdksozluk>
- URL 7: <http://www.harvarddesignmagazine.org/issues/26/innovate-or-perish-new-technologies-and-architectures-future>
- URL 8: <http://www.rhinodersleri.com/1670/rhinoceros-nedir/>