

Profiling the 21st century AEC Practitioner

Hatidza Isanovic¹; Birgül Çolakoğlu²

^{1,2}Istanbul Teknik Üniversitesi

¹hatidzai@gmail.com; ²bigi@alum.mit.edu

Abstract. This paper introduces a part of ongoing study that aims to develop a methodology for learning architecture building making that integrates design, construction, mechanics and other sub-disciplines of building making utilizing BIM as technology platform. To accomplish this, the substantial step of research was to gather information about state of the art AEC practice and education regarding integrated design and BIM adoption and utilization. For this purpose focus group study was conducted with the aim to answer the following question: what is the profile of practitioner required in current AEC practice and how can education respond to that? The results of this study will be presented and discussed.

Keywords: *AEC practice, BIM, integrated design, focus group, AEC education*

21 yy.'ın MMİ Sektörel Profesyonellerini Şekillendirme

Hatidza Isanovic¹; Birgül Çolakoğlu²

^{1,2}İstanbul Teknik Üniversitesi

¹hatidzai@gmail.com; ²bigi@alum.mit.edu

Özet. Bu makale, BIM'i teknolojik bir platform olarak kullanarak tasarım, yapım, mekanik, ve diğer alt disiplinleri bütünleştiren mimari-yapım öğrenimiyle ilgili bir metodoloji geliştirmeyi amaçlayan devam eden çalışmanın bir bölümüdür. Bunu başarabilmek için araştırmanın ana unsuru (ilk adımı) bütünleşik tasarım ve BIM' in benimsenmesi ve kullanılması ile ilgili en güncel MMİ(Mimarlık-Mühendislik-İnşaat) uygulamaları ve eğitimi hakkında bilgi toplamaktır. Bu amaçla odak grup çalışması aşağıdaki soruların cevaplanması amaçlanarak yürütülmüştür: Mevcut MMİ pratiğinde kişilerin uygulamayı yapabilmeleri için gerekli olan bilgi ve beceriler nelerdir? Ve eğitim bu gerekliliklere nasıl cevap verebilir? Bu araştırmanın sonucu tartışılacak ve sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: *MMİ pratiği, BIM, Bütünleşik Tasarım, Odak grubu, MMİ Eğitimi*

1. Giriş

Günümüzde Yapı Bilgi Modelli (BIM) ve bütünleşik tasarımın benimsenmesine yönelik Mimarlık, Mühendislik ve İnşaat (MMİ) endüstrisi ve eğitimi bir dönüşüm geçirmektedir. Yeni sayısal hesaplama yetenekleriyle tasarım bilgilerinin simülasyon, analiz ve optimizasyon süreçleriyle filtrelenmesine izin vermektedir. Yeni teknoloji analiz ve simüle edilebilir, neredeyse tamamen gerçek BIM modelleri sağlayarak tasarım ve bina arasındaki boşluğun azaltılmasına olanak tanır. Bu süreçlerin amacı, enerji kullanımından üretim talimatına değişen bir çıktı dizisi üretebilen bütünleşik parametrik yapı bilgi modelleri oluşturmaktır (Marble, 2012). Tasarım ekiplerinin organizasyonu ve hiyerarşisi BIM teknolojisi tarafından desteklenen ortak çalışmayla birlikte mimarın bir yazar ve yegâne tasarımcı olarak tarihi rolünü yeniden yapılandırmıştır. Yapıların BIM teknolojisi etrafında inşası, üretimi, analizi ve tasarım entegrasyonu, tasarım-yapı ve mimar/mühendislerin eğitildiği ve yetiştirildiği yolların yeniden tanımlanmasına olanak tanımaktadır.

Gün geçtikçe artan sayıdaki MMİ şirketleri BIM teknolojisini kullanan, entegre projelerde çalışabilecek mezunlar aramaktadır. Araştırma literatüründeki çeşitli çalışmalar BIM teknolojilerini benimsemekte ve entegre tasarım uygulamalarının geliştirilmesinde üniversitelerin MMİ endüstrisinin gerisinde kaldığını göstermektedir (Becerik-Gerber and Kensek, 2009; Barison and Santos, 2010). MMİ eğitim programlarının disipline özgü silolara yüksek düzeyde parçalanması, işbirlikçi bir ortamda kapsamlı bir öğrenme deneyimine izin vermez. BIM ve bütünleşik tasarımın MMİ müfredatının gerekliliklerine nasıl uyum sağladığının yollarını keşfetmek için şimdiye

kadar çeşitli girişimler yapılmış olsa da, MMİ okullarında nasıl öğretilbileceği veya öğretilmesi gerektiği konusunda tek bir sonuç çıkartamayız (Pihlak and Deamer et al, 2011). Gelecek için uygun Mimar/Mühendisin nasıl eğitileceği günümüzde hala geçerliliğini koruyan bir sorudur.

Bu çalışmanın ana argümanı MMİ pratiğinin eğitimden daha hızlı geliştiği ve gelecekteki uygulayıcının şekillendirilmesi için kriterlerin belirlenmesidir. Uygulama üzerine yapılan araştırmalar mevcut zorluklara cevap verecek olan uygulayıcının nasıl eğitilmesi gerektiği hakkında bilgi verebilir. Bu çalışma mevcut MMİ pratiğinde hangi uygulayıcı profilinin gerekli olduğunu ve eğitimin buna nasıl cevap vermesi gerektiğini sormaktadır. Bu amaçla endüstriden, mimarlık pratiği ve eğitiminden uzmanlarla bir araya gelinerek, MMİ endüstrisinin güncel değişimini tartışmak ve eğitimin, BIM ve bütünleşik çözümlerden nasıl etkilendiğini tartışmak üzere bir odak grubu çalışması gerçekleştirildi.

2. Metodoloji

Bu çalışmada odak grubu çalışması bilgi toplama metodu olarak kullanılmıştır. Sözlü, yazılı ve görsel bilgiler toplanmış ve kopyaları çıkarılmıştır. Toplanan bilgiler içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir.

2.1 Odak Grup Çalışması

Odak grubu küçük bir grup insanla hassas konuyla ilgili niteliksel veriler üretmek için şekillendirilmiş bir tartışmadır. Odak grupları sistematik bir analiz yoluyla belirli bir konuda eğilimleri ve kalıpları belirlemek için sıklıkla kullanılır (Krueger and Casey, 2000). Analizlerden elde edilen bulgular genellikle yeni fikirle-

Tablo 1. Odak Gruplarının Bilgileri

Seans	Aşama	Katılımcı Sayısı	Katılımcılar	Süre
MMİ Endüstrisi	Odak Grup 1	3 Katılımcı	Büyük MMİ firmaları, mühendislik tasarım yöneticisi, BIM direktörü, BIM yöneticisi ve MEP Mühendisi	2 saat 20 dakika
Mimari Pratik	Odak Grup 2	3 Katılımcı	Büyük ve orta ölçekli mimarlık ofisi, MMİ ofisi ve mühendislik firması, baş mimar ve BIM yöneticileri	2 saat 5 dakika
MMİ Eğitimi	Odak Grup ¹	6 Katılımcı	Mimari tasarımda stüdyo eğitmeni, performans dayalı tasarım, Mühendislik ve inşaat yönetimi Mühendislik öğrencileri kulübü	3 saat 50 dakika

rin, stratejilerin ve çözümlerin yaratılması için kullanılır. Bu çalışma bağlamında odak grupları bütünleşik tasarımı kullanan MMİ endüstrisinin güncel değişimi; BIM'in benimsenmesi, kullanılması ve MMİ uygulayıcısının gerekli profil tanımlanmasıyla görevlendirilmiştir.

Odak grup katılımcıları Türkiye'deki yerel MMİ profesyonellerinden seçilmiştir. MMİ endüstrisi ve mimari pratikten hem ulusal hem de uluslararası varlığa sahip firmaların seçilmesine rağmen toplanan veriler ve analizlerin genelleştirilebilirliği sınırlı olabilir.

Odak grupları aşağıdaki adımlarla planlanmıştır:

1. Katılımcıların kimlikleri – endüstri katılımcıları BIM yöntemleri ve teknolojik becerileri ile önceki deneyimlerine dayanarak seçildi. Neredeyse bütün katılımcılar, BIM yöntemlerini ve teknolojisini kullanarak kapsamlı projeler gerçekleştiren firmalar tarafından temsil edilmektedir. Öğretim üyeleri uzmanlık, stüdyo eğitimi, mimarlık ve mühendislik eğitimindeki dijital yöntemlerin entegrasyonundaki deneyimlerine göre seçildi.

2. Farklı kitlelerden bilgi toplamak için içeriğin ve yapının organizasyonu – katılımcılar büyük ulusal ve uluslararası projelerde görev almış Mimarlar, BIM yöneticileri ve mühendisleridir. Öğretim üyeleri Mimarlık, Mühendislik ve

yönetim eğitiminde farklı bir uzmanlığı temsil ettiler. Tartışmalar mimarlık ve mühendislik bölümlerinin farklı eğitim seviyelerindeki öğrencilere açıldı.

Odak gruplarının tamamı videoya kayıt edildi ve içerik analizi için tasnif edildi. Odak gruplarına yönelik sorular, ön araştırma ve araştırma hedeflerine dayalı olarak geliştirildi. Odak grupları hakkında detaylı bilgi Tablo 1. de verilmiştir.

2.2 Odak Grubu İçeriği

Odak grubu çalışması MMİ endüstrisinin, mimarlık uygulamacılığının ve MMİ eğitiminin uzmanlarını bir araya getiren ve MMİ eğitiminin MMİ ile bütünleşik bir geleceğin sektörümüz ve eğitimimiz için ne gibi unsurlar taşıyabileceğini tartışmak için bir günlük bir seminer³ şeklinde yürütülmüştür. Sunumlar ve tartışmalar, geleceğe yönelik çözümleri çeşitli perspektif ve yaklaşımlarla vurgulamıştır. Aşağıdaki konular tartışılmıştır:

1. MMİ endüstrisinin durumu – Bütünleşik tasarım ve BIM MMİ endüstrisini nasıl değiştirir ve bu süreçte karşılaşılan en büyük güçlükler nelerdir?

2. Geleceğin Mimarının Profilinin Oluşturulması – Mimarlık uzmanlığı nasıl yeniden düzenlenir ve mimarların tasarım-yapım süreci-

ne nasıl katkıda bulunması beklenir? 21. yy.'ın mimarının profili nasıl tanımlanabilir?

3. 21. yy.'ın MMİ uygulayıcısını eğitmek – yakın gelecekte uygun bir Mimar/Mühendisin eğitilmesi için neye ihtiyaç duyulur? Uygulayıcıları daha önce olduğu gibi aynı profille eğitmek sürdürülebilir mi, hatta mümkün müdür?

2.3 Odak Grubuna Genel Bakış

2017 yılında bir günlük seminer ile üç odak grubu gerçekleştirilmiştir. Gruplar MMİ endüstrisi profesyonellerinden, mimarlardan, öğretim ve araştırma faaliyetlerine katılan eğitimcilerden oluşmaktaydı. Katılımcılar araştırmacılar tarafından bilinçli bir şekilde endüstriye yapı tasarımlarının ve inşaat projelerinin uygulanması için oldukça fazla BIM kullanım deneyimine sahip firmalardan seçildi. Bu grup vaka çalışması örneklerini sağlayan tasarım/yapım şirketlerinin temsilcilerini içermektedir. Bir diğer odak grubu da takımlarında aynı zamanda BIM yöneticisi görevi üstlenen mimarlardan oluşmaktadır. Bir başka odak grubu ise BIM ve bütünleşik pratiğe ortak bir ilgi duyan ancak mimarlık eğitimi, mühendislik ve diğer alanlarda çeşitli uzmanlık alanlarına sahip fakülte üyelerinden oluşmaktadır.

Birinci aşamada katılımcılardan BIM' in benimsenmesi, kullanım stratejileri, zorluklar, değer yaratma ve MMİ endüstrisindeki potansiyel değişimler hakkında öngörülerini bildirmeleri istendi. İkinci aşamada eğitim ve MMİ pratiğinin yeni modelleri için öğrencilerin hazırlanması ve eğitimle alakalı sorular yer aldı. Mimarlık ve mühendislik bölümlerinden öğrenciler, seminer oturumlarının ardından tartışmalara katıldı.

Odak grubu tartışmaları gelecekteki MMİ uygulayıcısının istenen profili hakkında bazı

önemli sonuçları ortaya koymuştur. Bu sayede araştırma çalışmasının geliştirilmesi için bir çerçeve oluşturulmuştur.

2.4 İçerik Analizi

İçerik analizi metinlerden ve diğer anlamlı bilgilerden tekrarlanabilir ve geçerli çıkarımlar yapmak için bir araştırma tekniğidir (Krippendorff, 2004). Bu analiz yöntemi yeni anlayışlar sağlar, araştırmacıların belirli fenomenleri anlaması ve pratik eylemleri bildirir. Odak gruplarından toplanan veriler ve oturum sonrası yapılan tartışmalardaki açık sorular, görsel dokümanlar ve dijital eserler gibi yazılmış metinler ve ilgili malzemelerden oluşmaktadır. Çalışma bu materyallerin analizi için içerik analiz yöntemini kullanmıştır.

3. Bulgular

Odak grubu çalışmasından şu temel noktalar çıkarılmıştır:

1. Seminerin ilk oturumunda MMİ endüstrisi ve eğitiminin dönüşüm sürecinin erken aşamasında olduğu ortaya çıkmıştır. MMİ uygulamasında BIM in durumu genel bir planlama eksikliği ve sürece katılan ekip üyeleri için sınırlı talimatlardan oluştuğu rapor edilmektedir. BIM kavramının anlaşılmasında ve araç/yazılım alanında kullanımında bir eksiklik vardır. Bu genellikle BIM' in hedefli görevler için kullanılmasına neden olur ancak bir yapının yaşam döngüsü boyunca uygulanmaz. Ayrıca BIM'in benimsenmesine yönelik hükümet baskısı olmadığından Türk MMİ endüstrisinin dünya inşaat pazarının gerisinde kaldığı da tartışılmıştır. Bununla birlikte bütünleşik tasarım çözümleri elde etmek için BIM' in başarıyla nasıl kullanılabileceğini gösteren önemli bir kaç örnek vardır.

Tüm katılımcılar BIM'in sosyal etkilerinin önemini vurgulamıştır. Bu teknoloji tarafından takip edilen insanlar ve süreçle alakalıdır. Dönüşüm sürecinin en önemli yönü, insanları BIM'deki bilgileri doğru bir şekilde anlamaları için eğitmektir. Bilgi işbirliğinin, koordinasyonun ve tasarım-yapım sürecindeki iletişimin merkezindedir. BIM sürekli artan bilginin tasarım ekibi üyeleri için hızlı bir şekilde elde edilebilir olmasına olanak sağlar ancak bir projede bilgi ne zaman ve nasıl kullanılacağı bilinmeden, ek değer oluşturulamaz.

Mevcut MMİ uygulamasında 360° düşünebilen bir uygulayıcı istenmektedir. Bu tasarım, bina ve işletim süreçlerinin kapsamlı bir şekilde anlaşılması demektir. Buna ek olarak müfredatta ele alınmayan ve pratikte mevcut olan bilgi yöneticisi, BIM mimarı ve BIM mühendisi gibi roller uygulamaya giriyor.

2. İkinci oturumda mevcut BIM destekli uygulamada mimarın rolü üzerine duruldu. Büyük ölçüde tartışılan soru ise hiyerarşik olmayan ekipte Mimarın neye dönüştüğü? Bilgi yöneticisine mi dönüşüyor? Ya da düşüncelerini teknolojiyle birlikte değiştirmeli mi? Mimarın teknolojiyle birlikte düşünmeyi öğrenmesi gerekmektedir.

Yakın işbirliği ve bilgi paylaşımı gerektiren, disiplinler arası hiyerarşi gerektirmeyen ortamda mimari uzmanlık yeniden düzenlenmektedir. Mimarın teknolojiyle düşünmesi ve değer üretmesi için kullanması gerekir. Mimarlık kullanışlı/uygun bilgi değerini yaratmak ile ilgilidir. Bu anlamda mimar kaliteli mimariyi inşa etme ve yapıya anlam verebilmek için çeşitli/uygun bilgi tiplerini nasıl kullanacağını bilmelidir.

Mesleğin nasıl değiştiğine ilişkin net bir mutabakat yoktur. Mimarın açıkça tanımlanmadığı

haliyle teknolojiyi benimsemesi gerektiği kabul edilmektedir. Mimarlar iki kutup arasında bölünmüş durumdadır. Bir taraftan yenilikçi, yaratıcı ve niteliksel bilgiye gereksinim vardır. Diğer taraftan katı teknik ve niceliksel gereklilikler vardır. Mimar ortadadır ve ikisinin arasındaki dengeyi bulması gerekmektedir.

Yeni nesiller teknolojiyle ustalık kazanmakla kalmayıp mimariyi nasıl oluşturacaklarını da bilmeliler. Her firma uygulayıcıların profilini kendi kültürüne göre şekillendirmektedir.

3. Üçüncü oturum, MMİ eğitiminde bu değişimlerin nasıl ele alındığını ve hangi modellerin kullanıldığını; BIM teknolojisini kullanarak işbirlikçi çalışma söz konusu olduğunda eğitimin geleceğinin ne olduğunu tartışmıştır. Tıpkı endüstri gibi MMİ eğitimi de teknolojinin benimsenmesine yönelik bir strateji ve ortak yaklaşımdan yoksundur. Eğitimde performans temelli tasarım, inşaat yönetimi ve simülasyonunun öğretilmesinde kullanılan bir kaç deney vardır.

Bununla birlikte kursların çocuğunda BIM yazılımı öğretilmektedir.

Tartışmalar MMİ müfredatının herhangi bir dönüşüm ve gelişim olabilmesi için uygulama ile eğitim arasında daha yakın bir ilişki ve işbirliği gerektiğini ortaya koymuştur. Bu durum MMİ uygulamasından elde edilen gerçek hayat olaylarıyla öğrenmeyi içermektedir.

Ayrıca resmi üniversite sınıflarının dışında çeşitli eğitim yolları olduğu da tartışıldı. Bunlar firmaların sağladığı öğrenim merkezleri, eğitim programları, tasarım yarışmaları ve sertifikasyon programlarıdır.

Onlar daha hızlı gelişiyorlar ve resmi müfredatı tamamlayabiliyorlar.

Eğitimle ilgili grup katılımcıları müfredattan

çok öğrencilerin BIM'e ilgisinin arttığını söyledi. Yeni nesil öğrenciler eskilere kıyasla dijital medyaya aşına olan eğitime girerler.

Disiplinler arası eğitime ihtiyaç olduğunu ve eğitimin o yönde gelişmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte bu dönüşüm zor bir süreçtir. Sınırların rastgele bulanıklaşması değil daha derin bir anlayış ve araştırma gerektirir. Bir diğeri ise müfredatın uyumsuzluğu olup çeşitli programların yer ve zamanlarının ayarlanmasıdır.

4. Sonuçlar

Bu çalışma mevcut MMİ uygulamasında gerekli olan uygulayıcının profilini tanımlamayı amaçlayan devam eden araştırmanın bir aşamasını sunmaktadır. Sonuçlar ulusal ve uluslararası düzeyde önemli örneklerle sunulan BIM' e artan bir ilgi olduğunu göstermektedir. Bu teknoloji platformu olarak BIM'i kullanarak bütünlük tasarım çözümlerinde çalışabilecek MMİ uygulayıcılarına olan talebi arttırmaktadır. Bununla birlikte resmi MMİ eğitim programları bu taleplere yavaş yanıt vermektedir. Resmi müfredatın dışındaki çeşitli eğitim programları ortaya çıkmakta, bunlar BIM yazılımını ve yöntemlerini kullanmada daha hızlı eğitim sağlamaktadır. Bu eğitim programları resmi eğitim yöntemleri ile daha hızlı geliştikçe, güncel değişikliklere daha duyarlı ve öğrenme süreci için daha esnek bir yapı sağlayacakları şekilde tamamlayıcı olarak çalışabilirler.

1950'li yılların müfredatıyla eğitim almış bir uygulayıcı profili üretmek artık mümkün ve sürdürülebilir değildir. Daha fazla araştırma gereken soru ise 21.yüzyılın zorluklarına cevap verebilen bir eğitim sağlayabilmek için MMİ pedagojisinde ne gibi bir değişikliğe ihtiyaç duyulmaktadır? Hangi içerik eklenmeli,

dönüştürülmeli veya tamamen ihmal edilmedir?

Teşekkür

'Akıllı Modelleme ve Simulasyon Destekli Tasarım' seminer İTÜ Mimarlık Fakültesi tezsiz yüksek lisans ve Autodesk'in desteği ile yapılmıştı.

KAYNAKLAR

BARISON, M. B., & SANTOS, E. T. 2010. Review and analysis of current strategies for planning a BIM curriculum BECERIK-GERBER, B., & KENSEK, K. 2009. Building information modeling in architecture, engineering, and construction: Emerging research directions and trends. Journal of professional issues in engineering education and practice, 136(3), 139-147.

BERNSTEIN, P., & DREAMER, P.: Building (in) the future: recasting labor in architecture: Chronicle Books. (2012).

EASTMAN, C., TEICHOLZ, P., SACKS, R., VE LISTON, K. 2011. BIM Handbook: A Guide to Building Information EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K.: BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors, John Wiley & Sons (2011)

GARBER, R.: BIM Design: Realising the Creative Potential of Building Information Modeling: John Wiley & Sons (2014)

JARVIS, P. 2010. Adult Education and Lifelong Learning: Theory and Practice, 4th edition, London, Routledge.

KOCATURK, T., & KIVINIEMI, A. 2013. Challenges of Integrating BIM in Architectural Education. *Computation and*

Performance – Proceedings of the 31st eCAA-De Conference, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands, 2, 465-473

KOCATURK, T., & KIVINIEMI, A. 2013. Challenges of Integrating BIM in Architectural Education.

KRIPPENDORFF, K. 2004. *Content analysis: An introduction to its methodology*. 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

KRUEGER, R. A., and CASEY, M. A. 2000. *Focus groups: A practical guide for applied research*. 3rd ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

MARBLE, S. 2012. *From Process to Workflow: Designing Design, Designing Assembly, Designing Industry*. *Digital Workflows in Architecture: Design-Assembly-Industry*. Basel: Birkhauser. *Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*, 2nd Edition, Wiley.

OZENER, O.: *Studio education for integrated practice using Building Information Modeling* (PhD Dissertation). Texas A&M University, College Station, Texas (2009).

PIHLAK, M., DEAMER, P., HOLLAND, R., POERSCHKE, U., MESSNER, J., & PARFITT, K. 2011. Building Information Modeling (BIM) and the impact on design quality. *Journal of Architectural Engineering Technology* PRENSKY, M.: Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), (2001)