

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEZ ÖNERİSİ RAPORU

Mehmet Ümit Meterelliyoz

523112002

Bilişim Anabilim Dalı

Mimari Tasarımda Bilişim

12/2014

TEZ KONUSU: Yapı Teknolojisi Eğitimde Parametrik BIM Destekli Pedagojik Yöntemlerin Değerlendirilmesi

TEZ İZLEME KOMİTESİ ÜYELERİ:

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Ozan Önder Özener
İstanbul Teknik Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Gülen Çağdaş
İstanbul Teknik Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Salih Ofluoğlu
Mimar Sinan Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Sayfa

DIŞ KAPAK

İÇ KAPAK

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ, TEZİN ANLAM VE ÖNEMİ, TEZİN AMACI	1
2. ÖZGÜN DEĞER	2
3. YAYGIN ETKİ	5
4. LİTERATÜR ÖZETİ	7
5. KULLANILACAK YÖNTEM VEYA TEKNİKLER	8
6. KULLANILACAK TEKNİK DONANIMLAR, YAZILIMLAR	9
7. ZAMAN PLANLAMASI	11
8. PROJE BİLGİLERİ	13

TEZ ÖNERİSİ İÇERİĞİ

1. Giriş

a. Tezin anlam ve önemi

Parametrik bina bileşenleri, simulasyon özellikleri ve bina tasarım/yapım sürecinde getirdiği otomasyon araçları ile BIM (Building Information Modeling) araçları pedagojik açıdan birçok potansiyeli barındırmaktadır. BIM teknolojilerinin ve entegre proje teslim süreçlerinin mimarlık pratiğinde hızla yaygınlaşması, BIM özelinde Mimarlık eğitiminin farklı alt alanlarına yoğunlaşan çalışmaların da artmasına neden olmuştur (Cheng 2006; Friedman 2007; Özener 2009).

Ders programlarında mimarlık meslek pratiği açısından büyük önem taşıyan yapı elemanları ve teknolojisi dersleri genellikle teorik eğitim ile öğretilen kavramların genellikle iki boyutlu teknik çizimler ve farklı ölçeklerdeki temsiller etrafında oluşturulmaktadır (Allen 1990; Clayton 2006). Öğrencilerin bina üretiminin temellerini aldıkları bu derslerdeki bilgi ve yetenekler farklı düzeylerdeki mimari proje stüdyoları, uygulama projeleri gibi derslere de doğrudan yansımaktadır.

Yapı tasarım ve üretim teknolojilerinin hızla geliştiği ve birçok farklı performans kriterlerinin önemini arttığı bir ortamda, öğrencilerin öğrenme ve uygulama süreçlerinde teknoloji temelli değişimlerin gerçekleştirilmesi pedagojik bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır (Guidera 2006; Haliburton vd. 2011). BIM yazılımları ise içlerinde bulunan parametrik bina bileşenleri ile esneklik, akıllı obje davranışları, hızlı geri besleme ve interaktif araçları ile yapım teknolojileri konusundaki eğitim süreçlerini belirgin anlamda değiştirme potansiyeline sahiptir (Ambrose 2007; Friedman 2007). Başka bir açıdan BIM ontolojisi tüm bina süreç ve davranışlarını sayısal, parametrik, ve ilişkisel veriler ve davranışlar üzerinden tanımlamakta ve fiziksel gerçekliğe yakın bir düşünme ve uygulama ortamını sağlayabilmektedir.

Yapı teknolojisi derslerindeki bina yapım ilkeleri ve süreçleri, tektonik ilişkiler, malzeme ve toplam bina performansı gibi konular farklı izdüşümlerdeki 2 boyutlu çizimler ve teorik kavramsallaştırmanın fazlasıyla ötesine geçen karmaşık ilişkileri barındırmaktadır (Sheer 2014). Bu ilişkilerin mimar tasarımcı ve uygulayıcı için değeri düşünüldüğünde, BIM araçlarının yapı teknolojisi derslerinin içerisine sadece

daha iyi bir çizim, üretim ve görselleştirme aracı olarak değil, öğrenme ve bilişsel süreçleri katalize eden ve özellikle bina davranışı ve mimari tektonik üzerine yoğunlaşan entegre bir anlayış ile adaptasyonu BIM odaklı farklı pedagojik potansiyelleri ortaya çıkarabilir (Clayton ve Özener 2010). Ancak gerek literatürdeki bilimsel çalışmalar gerek mesleki örnekler BIM yöntemlerinin adaptasyonunun farklı zorluklarına ve problemlerine değinmekte ve özellikle araçların kullanılabilirliği, araçlar konusundaki kullanım kabiliyetlerinin gelişmesi süreci ile öğrenilecek temel konuların işlenebilmesi arasındaki farklı çakışmaları belirgin engeller olarak belirtmektedir (Cheng 2006; Kivinemi 2009; Kocaturk 2013). Bununla beraber endüstri odaklı olarak geliştirilmiş BIM araçlarının ve teknolojilerinin mevcut hallerinin eğitim amaçlı kullanılması bazı problemleri beraberinde getirmektedir. Sonuç olarak önerilen araştırma projesi BIM ve mimarlık eğitimi ilişkilerindeki belirgin avantajlar, potansiyeller ve zorlukları eleştirel çerçevede ele alan bir yaklaşım ile sürdürülecektir.

b. Tezin amacı ve kapsamı

Bu çalışmanın amacı mimarlık eğitiminin erken aşamalarındaki yapı elemanları ve yapım teknolojisi derslerinde etkin BIM ve simulasyon araçlarının potansiyellerinin araştırılması ile yeni ve özelleştirilmiş pedagojik stratejilerin kanıt temelli olarak ortaya koyulmasıdır. Araştırmanın spesifik amaçları aşağıda verilmiştir.

1. Yapı teknolojisi derslerinde BIM destekli pedagojik süreçlerine ait öğrenci davranışlarının ve öğrenme mekanizmalarının gözlemlenmesi,
2. Parametrik BIM teknolojilerinin ders süreçlerine adaptasyonundaki avantajlar, pedagojik süreçler ve problemlerin ortaya konulması ve yeni yaklaşımların geliştirilmesi,
3. Eşışlerlik, simulasyon, parametrik obje davranışları, bina sistemi geliştirme süreçleri gibi farklı teknolojik imkânlar ile yapı teknolojisi derslerinin kapsamının genişletilebilme ve dönüştürülebilme imkânlarının araştırılması,
4. BIM ve mimarlık eğitimi arakesitinde yeni teorik modellerin ve pedagojik stratejilerin sentezlenmesi.

Önerilen araştırma projesi aşağıda verilmiş olan ve projenin kapsamındaki öğrenci, yapı teknolojileri ve BIM yaklaşımları üçgenindeki sorulara odaklanacaktır.

1. BIM odaklı süreçler için yapı teknolojisi derslerinde ihtiyaç duyulan yeni pedagojik stratejiler nelerdir?
2. BIM araçları ve yaklaşımları içerisinde öğrencilerin yapı teknolojileri içerisindeki kavramları öğrenme ve sentezleme mekanizmaları nasıl gerçekleşmektedir?

3. Öğrencilerin öğrenme süreçlerinde BIM ortamı ve fiziksel gerçek arasındaki bilgi transferi ne ölçüde gerçekleşebilir?
4. BIM destekli pedagojik yöntemler ile konvansiyonel süreçlerin karşılıklı avantaj, dezavantaj ve üstünlükleri nelerdir?

2. Özgün değer

Araştırma kapsamını oluşturan konular gerek yurtiçi gerek uluslararası bağlamda ilgi gören konular arasında gelmektedir. Mevcut literatürde eğitim odaklı birçok çalışma bulunmasına rağmen hızla değişen ve gelişen bir alan olan BIM-entegre proje teslimi ve eğitim konularında yeni argümanlara ve yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle mimarlık eğitiminin erken aşamalarına yoğunlaşan ve eğitim ortamının dönüştürülmesi konuları literatürde az yer almaktadır. Araştırma sonucunda ortaya çıkabilecek özgün eğitim modelleri ve pedagojik stratejilerin mimarlık eğitiminin farklı seviyelerinde kullanılma potansiyeli bulunmaktadır.

3. Yaygın etki

Araştırma mimarlık eğitimi ve yapı teknolojisi eğitimi özelinde bir çok kullanılabilir ve transfer edilebilir bilgiyi sağlama potansiyeline sahiptir. Son 5 yıl içerisinde oldukça önem kazanan BIM uygulamaları konusundaki akademik araştırmalar düşünüldüğünde literatüre yeni katkı yapması ve doktora çalışmasından beklenen orjinal araştırma kriterlerini sağlaması mümkün gözükmektedir. Araştırmadan çıkacak sonuçların yayınlanabileceği konferanslar (ACADIA, eCAADe vb.) ve bilimsel dergiler (Automation in Construction, IJAC gibi) bulunmaktadır. Bununla beraber araştırmanın kurumlararası yapısı içerisinde akademik işbirliğine ve bilgi paylaşımına katkı sunması da olasıdır. Projenin içeriği nedeni ile farklı inşaat, malzeme ve yapı teknolojisi firmalarından destek alınması ve bu proje ile araştırma fonlarına ve doktora destek programlarına başvuru yapılması hedeflenmektedir.

4. Literatür özeti

Bina Bilgi Modelleri ve mimarlık ve inşaat sektörü odaklı uygulamaları hakkında oldukça geniş bir literatür bulunmakta ve yeni uygulama örnekleri hakkındaki çalışmalar kitaplar, bilimsel makaleler ve endüstri raporları bağlamında hızla artmaktadır. Bu kaynaklarda BIM yöntemlerinin ve yazılımlarının profesyonel uygulamalardaki avantajları ve disiplinlerarası entegrasyondaki rolü oldukça net şekilde ortaya koyulmaktadır. Teknoloji adaptasyonu veya spesifik konulardaki teknik problemler ve bunlara ait çözüm önerileri de kaynaklarda sıklıkla bulunmaktadır (Kymmell 2008; Krygiel ve Nies 2008; Garber 2009; Azhar 2010; Deutsch 2011; Eastman vd. 2011; Reddy 2012). Bu tez kapsamında BIM ile ilgili teorik yaklaşımlar ve pratik uygulamaları üzerine genel bir tarama ve analiz yapılma süreci devam etmektedir. Ancak tez konusu ile bağlantılı olarak literatür taraması ve analizleri BIM ve eğitim alanındaki çalışmalar ve uygulamalar üzerine yoğunlaşacaktır.

BIM, entegre proje teslim süreçleri ve sanal inşa teknolojilerinin eğitim uygulamaları özellikle Kuzey Amerika, Avrupa ve Kore gibi ülkelerde artmaktadır. ABD’de bulunan Stanford, Georgia Tech, Texas A&M, Penn State, USC, Virginia Tech gibi okullarda eğitim amaçlı birçok örnek çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar genelde yapı teknolojileri, sürdürülebilirlik ve inşaat süreci optimizasyonu gibi konulara odaklanmaktadır (Sanguinetti 2009; Becerik-Gerber vd. 2011; Deamer 2011; Barison ve Santos 2012; Magdy 2014). Bu okullardaki BIM destekli dersler ise genelde bina ve yapı mühendisliği, inşaat proje yönetimi ve çevre kontrolü gibi alanlardaki lisansüstü dersler seviyesinde verilmektedir. Lisans düzeyindeki eğitim etkinlikleri sınırlı olmakla beraber genellikle yazılım araçlarının kullanımı üzerine yoğunlaşmaktadır.

Literatür taraması içerisinde bu derslerin içerikleri, düzenleri, çıkan örnekler ve eğitim süreçleri derinlemesine incelenecektir. Yapılan ön çalışmaya ait literatür listesi referanslar bölümünde verilmiştir.

5. Kullanılacak Yöntem veya Teknikler

Ağırlıklı olarak kalitatif temelli yapılacak olan çalışmada araştırma metodlarından çoklu vaka çalışması içerisinde katılımcı gözlemler ve odak grup teknikleri kullanılacaktır (Gillham 2000; Creswell 2009). Çalışmada oluşturulacak pedagojik çerçeve ise farklı okullarda verilen yapı teknolojileri ve yapım sistemleri derslerinin içeriklerinin analizleri ile BIM odaklı yapılmış eğitim çalışmalarından edilecek verilerin sentezlenmesi ile oluşturulacaktır.

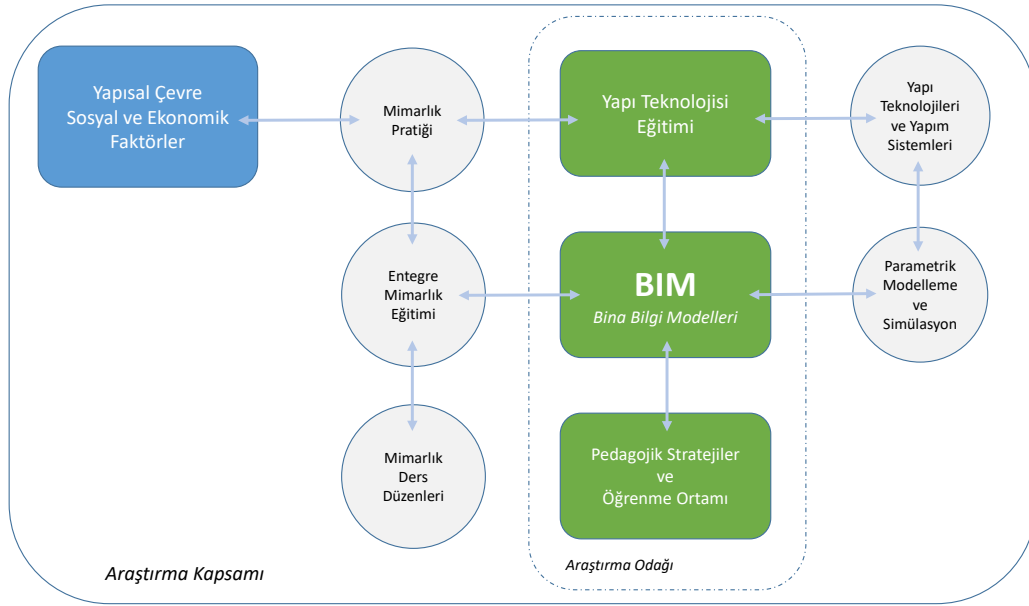
Ayrıca çalışma süresince toplanacak dijital modeller, görsel ve yazılı veriler içerik analizine dahil edilecektir. Doktora çalışması, Abant İzzet Baysal Üniversitesi ve İTÜ Mimarlık Bölümü’nde yapılacak araştırmalara dayanacaktır.

Bu tez çalışması içerisindeki “rehber” hipotezler aşağıdaki gibidir:

1. BIM araçları yapı teknolojisi dersleri için kapsamlı bir öğrenme destek ve simülasyon ortamını sağlar,
2. BIM yöntemlerinin yapı teknolojisi derslerindeki adaptasyonu teknolojik araç adaptasyonu ötesinde ders düzenlerinin dönüşümünü gerektirir.

Önerilen araştırma BIM teknolojilerine ait potansiyellerinin mimarlık eğitiminin spesifik bir aşaması üzerine yoğunlaşmakta ve kapsamlı değerlendirmelerin yapılmasını içermektedir. Oluşturulacak prototip pedagojik çerçeve derslerde modüller şeklinde uygulanarak ders süreçlerinde oluşan farklı deneyimler, öğrencilerin davranışları, öğrenme ve uygulama düzenleri, BIM yazılımlarının ders süreçlerine adaptasyonu ile simülasyon (BIM)-gerçek ortam arasındaki bilgi transferinin düzenleri gibi farklı boyutların araştırılması sağlanacaktır.

Araştırma kapsamı içerisindeki farklı kavramlar ve aralarındaki ilişkilere ait şema aşağıda verilmiştir:



Şekil 1: Araştırma Kapsamı

6. Kullanılacak teknik donanımlar, yazılımlar (Elde mevcut değilse bunların nasıl temin edileceği) ve hizmet alımı

Tez kapsamında kullanılması planlanan tüm yazılımların (Autodesk Revit v.b.) ve eklentilerin (Dynamo-ISM v.b) öğrenci sürümleri ve deneme sürümleri ücretsiz olarak temin edilebilmektedir. Çalışmaların yapılacağı üniversitelerdeki ulaşım, konaklama ve teknik hazırlıklar için 1.000-1.500 TL arası bütçe öngörülmektedir.

7. Zaman planlama

İş-zaman çizelgesinde verilmiştir.

8. Tez bir projeye dayanıyorsa proje bilgileri (TÜBİTAK, Santez, Avrupa Birliği vb.)

Doktora çalışması hâlihazırda herhangi bir projeye dayanmamaktadır ancak projenin gelişmesine koşut olarak proje destek başvurusu yapılması düşünülmektedir.

Referanslar

- ACHTEN, H. (1996) Teaching advanced architectural issues through principles of CAAD. In Proceedings of the eCAADe, Lund-Sweden 12-14 September 1996, pp.7-16.
- ALLEN E. Jano J. (1990) Fundamentals of building construction, materials and methods, John Wiley & Sons, Canada,
- AMBROSE, M. A. (2007) BIM and integrated practice as provocateurs of design education. In Proceedings of the International Conference on Computer Aided Architectural Design Research in Asia. Nanjing, China: 19-21 April 2007. pp.283-288.
- AZHAR S., Micheal, H., Blake, Sketo., (2010) Building Information Modeling (BIM): Benefits, Risks and Challenge, Auburn University.
- BARISON, M. Santos, E. (2012) BIM teaching strategies: an overview of the current approaches. The 13th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering, University of Nottingham.
- BECERİK-GERBER, B. Gerber, D. Ku, K. (2011). The pace of technological innovation in architecture, engineering, and construction education: integrating recent trends into the curricula. Journal of Information Technology in Construction Vol. 16, pp. 411
- CLAYTON, M. J. (2006) Replacing the 1950's curriculum. In Proceedings of the 25th Annual Conference of the Association for Computer-Aided Design in Architecture, Louisville, KY 12-15 October 2006, pp. 48-52.
- CLAYTON, M.J., O. Özener, J. Haliburton, F. Farias (2010) Towards Studio 21: Experiments in Design Education Using BIM, SIGraDi 2010 Proceedings of the 14th Congress of the Iberoamerican Society of Digital Graphics, pp. Bogotá, Colombia, November 17-19, 2010, pp. 43-46.
- CHENG, R. (2006) Suggestions for an integrative education. In Report on integrated practice, pp.11-21, Washington DC: The American Institute of Architects.
- CRESWELL, J. W. (2009) Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 3rd ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- DEAMER, P., P. Bernstein (2011) BIM in Academia, Yale School of Architecture, New Haven, CT
- DEUTSCH, R., (2011) BIM and integrated design: strategies for architectural practice. Hoboken, NJ: Wiley
- EASTMAN, C. (2011) BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors. Hoboken, NJ: Wiley.
- ELVIN, G. (2007) Integrated practice in architecture: Mastering design-build, fast-track, and building information modeling. Hoboken, NJ: Wiley.
- GILLHAM, B. (2000) Case study research methods: Real world research. New York: Continuum.
- GUIDERA, S. G. (2006) BIM applications in design studio: An integrative approach developing student skills with computer modeling, In Proceedings of the 25th Annual Conference of the Association for Computer-Aided Design in Architecture, Louisville, KY 12-15 October 2006, pp. 213-227.
- HALIBURTON, J. , Clayton, M., Özener, O., Farias, F., Jeong W. (2011) Parametric Modeling and BIM: Innovative Design Education For Integrated Building Practices, Parametricism (Spc) ACADIA Regional 2011 Conference Proceedings.
- HARDIE, G. M., (1995) Building Construction, Principles, Practices, and Materials, Prentice Hall.

- KIERAN, S., Timberlake J. (2004) Refabricating architecture: How manufacturing methodologies are poised to transform building construction. New York: McGraw-Hill.
- KOCATURK T., A. Kivinemi (2013) Challenges of Integrating BIM in Architectural Education, Proceedings of the 31st eCAADe Conference – Volume 2, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands, 18-20 September 2013, pp. 465-473.
- KRYGIEL, E., B. Nies. (2008) Green BIM: Successful sustainable design with building information modeling. Indianapolis, IN: Wiley.
- KIVINIEMI, A., Fischer, M. (2009) Potential Obstacles to Use BIM in Architectural Design. In Shen, G., Brandon, P. & Baldwin, (eds.) Collaborative Construction Information Management, Taylor & Francis, pp. 36-54.
- KYMMELL, W. (2008) Building information modeling: Planning and managing construction projects with 4D CAD and simulations, McGraw-Hill Construction series. New York: McGraw-Hill.
- MAGDY M. (2014) Thinking the BIM Way - Early integration of Building Information Modelling in education, Thompson, E. (ed.), Fusion - Proceedings of the 32nd eCAADe Conference - Volume 2, Newcastle upon Tyne, England, UK, 10-12 September 2014, pp. 427-435
- ÖZENER, O.Ö. 2009. Studio education for integrated practice using building information modeling. College Station, TX: Texas A&M University.
- PETERSON F., T. Hartmann, R. Fruchter, M. Fischer (2011) Teaching construction project management with BIM support: Experience and lessons learned, Automation in Construction, Volume 20, Issue 2, pp 115-125.
- SANGUINETTI, P. (2009) BIM in academia: Shifting our attention from product to process, T. Tidafi and T. Dorta (eds) Joining Languages, Cultures and Visions: CAADFutures 2009, PUM, 2009, pp. 395-409.
- SCHEER, D.R., (2014) Death of Drawing: Architecture in the Age of Simulation, Routledge, NY.
- SUCCAR B. 2008. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders, University of Newcastle.

