

MİMARLIKTAKİ HESAPLAMALI TASARIM YÖNTEMLERİNE AİT POTANSİYELLERİN YAŞAM DÖNGÜSÜ MODELİ ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ¹

THE EVALUATION OF THE POTENTIAL OF THE COMPUTATIONAL DESIGN METHODS IN ARCHITECTURE WITH THE LIFE CYCLE MODEL

Serkan PALABIYIK¹, Derya DEMİRCAN²

¹⁻²Balıkesir Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Balıkesir / Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-7949-7130¹, 0000-0001-8166-6725²

Öz: Amaç: Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki evrimleşme süreci, mimari tasarım ve dolayısıyla mimarlık alanında; bilgisayar ortamında modellenen ürün temsili ve iletişim amaçlı kullanımdan, veri, enformasyon ve bilginin işlenmesine, insan zihinsel süreçlerine özgü bir etkinlik olan yaratıcılığı ve karar vermeyi desteklemeye doğru gitmektedir. Bu süreçte, çağdaş tasarım uygulamalarında önemli bir rol üstlenerek, tasarım kültürünün son yıllardaki değişimine yön veren çok sayıda hesaplamalı tasarım yöntemi geliştirilmiştir. Sunulan bu çalışmada ki üst hedef; hesaplamalı tasarım alanında geliştirilen yöntemlerin yaşam döngüsü modeli üzerinden değerlendirilmesidir. **Yöntem:** Çalışma kapsamına alınan tasarım yöntemlerinin örneklem alanı içerisindeki yayılım ve kullanımlarının araştırılması noktasında ise, bilimsel amaçlı çalışmaların değerlendirilmesine olanak sağlayan, bibliyometrik analiz ve incelenen metnin içeriğine ilişkin tekrarlanabilir ve geçerli sonuçlar çıkarmak üzere kullanılan, içerik analizi yöntemlerinden yararlanılmıştır. **Bulgular:** Çalışma, hesaplamalı tasarım alanında en fazla yayın yapılan tasarım yöntemlerinin sırasıyla; simülasyona dayalı tasarım, yapı bilgi modelleme, biçim grameri ve genetik algoritmalar olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu alanda en çok tercih edilen uluslararası kongrenin eCAADe olduğu belirlenmiştir. Bu alanda yapılan toplam yayın sayısı değerlendirilmesine göre Türk araştırmacıların alana katkısı %3 oranında gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Sonuç: Bu çalışma üst ölçekte değerlendirildiğinde, Türkiye'deki hesaplamalı tasarım yöntemleri ile ilgili yapılan bilimsel çalışmaların yeterli olmadığı sonucuna ulaşabiliriz. Günümüzde hızla gelişmekte olan hesaplamalı tasarım araçlarını daha etkin bir şekilde kullanabilmek, hesaplamalı tasarım yeteneğinin geliştirilmesi ve bunun tasarım sürecine yansıtılması noktasında eğitim programlarını güncelleyebilmek için bu alandaki akademik çalışmaların nitelik ve nicelik olarak artması, geleceğin mimarlığında söz sahibi olunması noktasında önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Sayısal Tasarım, Bibliyometrik Analiz Yöntemi, İçerik Analizi

Abstract: **Aim:** Evolution process in information and communication technologies, architectural design and therefore in the field of architecture; It goes from product representation and communication use, which can be modeled in the computer environment, to the processing of data, information and information, to support creativity and decision making, an activity specific to human mental processes. In this process, many computational design methods have been developed that play an important role in contemporary design practices and guide the change of design culture in recent years. The top aim in this study presented; It is the evaluation of the methods developed in the field of computational design through the life cycle model. **Method:** At the point of investigating the spread and usage of the design methods included in the study within the sample area, bibliometric analysis, and content analysis methods, which are used to evaluate scientific studies, was used to draw repeatable and valid results regarding the content of the examined text. **Results:** The study shows that the most published design methods in the computational design are simulation-based design, structure information modeling, shape grammars, and genetic algorithms, respectively. In addition, it is determined that the most preferred international congress in this field is eCAADe. According to the evaluation of the total number of publications in this field, the contribution of Turkish researchers to the field was found to be 3%. **Conclusion:** This study evaluated when the upper scale, which are related to computational design methods in Turkey, we can conclude that there is insufficient scientific studies. In order to be able to use the rapidly developing computational design tools more effectively, to improve the computational design ability and to reflect the education process in the design process, it is important to have a voice in the architecture of the future.

Keywords: Computational Design, Bibliometric Analysis Method, Content Analysis

Doi: 10.17365/TMD.2020.21.5

- (1) **Sorumlu Yazar - Corresponding Author:** Serkan PALABIYIK (Dr. Öğr. Üye. Assist. Prof.) Balıkesir Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Balıkesir / Türkiye, serkan@balikesir.edu.tr, **Geliş Tarihi / Received:** 15.06.2020, **Kabul Tarihi / Accepted:** 09.11.2020, **Makalenin Türü:** Type of Article (Derleme - Literatür / Compilation - Literature), **Çıkar Çatışması / Conflict of Interest:** Yok / None, **Etik Kurul Raporu / Ethics Committee:** Yok / None

GİRİŞ

Toplumsal gelişme kalıpları, kendi içinde kayma, sıçrama ve kırılmalar da içeren, doğrusal olmayan bir evrim sürecidir. Uygarlığın evrim sürecinde ilkel toplum, tarım toplumu, sanayi toplumu ve şimdi de bilgi toplumu olarak nitelendirilen gelişme kalıpları gözlenmektedir. Bu evrim süreci mimari bir bakış açısıyla değerlendirildiğinde; ortaya konulan eserlerin yaşanılan dönemin teknoloji ve malzeme eksenindeki gelişme düzeyi ile bağlantılı olarak üretildikleri anlaşılmaktadır. Bilgi teknolojilerinin giderek artan bir şekilde kullanımıyla meydana gelen günümüz bilgi toplumunda, hesaplamalı tasarım adı altında geliştirilen yeni tasarım yöntemleri kullanılarak tasarım kültürünün ve dolayısıyla mimarlığın farklı bir boyut kazandığı gözlenmektedir.

Sunulan bu çalışma hesaplamalı tasarım alanında farklı bakış açılarına göre geliştirilmiş hesaplamalı tasarım yöntemlerinin yayılım ve kullanımlarının, yaşam döngüsü modeli üzerinden araştırılması ile ilgilidir.

Genellikle, giyim için kullanılan “moda” kavramı, aslında geniş bir alanda etkin olan ve insan hayatını genel bir şekilde biçimlendiren tercihlerdeki sürekli değişimi, bir yaşam döngüsü ile tarif etmektedir. Moda için tanımlanan bu yaşam döngüsü; yaratma, gelişim, olgunluk, gerileme ve yok olma safhalarını içermektedir. İşletme, yönetim ve

yapım yönetimi disiplinlerinde yaygın olarak kullanılan yaşam döngüsü mantığı, çalışma kapsamında hesaplamalı tasarım alanında ele alınan tasarım yöntemlerinin yayılım ve kullanımlarına göre hangi aşamada olduklarının belirlenmesi amacıyla uygulanmıştır.

AMAÇ

Sunulan bu çalışmada ki üst hedef; çalışma kapsamına dâhil edilen, hesaplamalı tasarım yöntemlerine ait yaşam döngülerinin belirlenmesidir.

Buna göre, işletme, yönetim ve yapım yönetimi disiplinlerinde kullanımı oldukça kabul görmüş ve yönetsel modalardan belirlenmesinde de etkin olarak kullanılan analiz yöntemlerinin, mimarlık alanında uygulanabilirliği ve potansiyelleri, hesaplamalı tasarım yöntemlerinin yayılım ve kullanımının araştırılması ile ele alınmıştır.

Bu kapsamda çalışmada aşağıda maddeler halinde belirtilen amaçların gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir:

- Hesaplamalı tasarım alanında geliştirilmiş tasarım yöntemleri ile ilgili seçilen örneklem alan içinde yapılmış bilimsel yayınlar incelenerek bu alana olan ilginin gerek sayısal gerekse içerik yönünden mevcut durumunu tespit etmek.
- Hesaplamalı tasarım alanında araştırmalar yapan Türk akademisyenlerin bu

alana olan ilgilerinin ne yönde ve ne yoğunlukta olduğunu belirleyerek mevcut durumun yurt dışı ile bir karşılaştırmasını yapmak.

- Seçilen örneklem alan üzerinde bibliyometrik analiz yöntemi kullanılarak çalışma kapsamında ele alınan tasarım yöntemlerine ait yaşam döngülerini belirlemek.
- İçerik analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilen araştırmacı söylevlerine (problem, çözüm, sürü, sürdürme, reddetme, sörf yapma) göre ilgili tasarım yöntemlerinin hangi safhada (yaratma, gelişme, olgunluk, gerileme, yok olma) olduklarını belirlemek.

Buna göre hesaplamalı tasarım alanında yapılan bu çalışmada, hesaplamalı tasarım yöntemleri özelindeki araştırma konularının olası potansiyellerinin (araştırmalar devam etmeli, araştırmalar başka alanlara kaymalı) belirlenmesi ve ilerleyen süreçte bu alanda yapılacak araştırmalar için bir öneri perspektifin çizilmesi öngörülmektedir.

KAPSAM

Hesaplamalı tasarım yöntemlerinin yaşam döngüsü modeli üzerinden araştırıldığı bu çalışma, Parametrik, Üretken, Evrimsel ve Performansa Dayalı Tasarım yöntemlerinin hesaplamalı tasarım konusunda uluslararası

katılımcı-okuyucu kitlesine sahip ve bilimsel saygınlığı ile bilinen, bilgisayar destekli mimari tasarım yayınları hakkında bir kümülatif indeks olan, CumInCAD (Cumulative Index about publications in Computer Aided Architectural Design) örneklem alanı üzerinden incelenmesini kapsar.

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Çalışma kapsamına alınan tasarım yöntemlerinin örneklem alan içerisindeki yayılım ve kullanımlarının araştırılması noktasında ise bilimsel amaçlı çalışmaların değerlendirilmesine olanak sağlayan bibliyometrik analiz ve incelenen metnin içeriği ile ilgili geçerli ve tekrarlanabilir sonuçlar çıkarmak için kullanılan içerik analizi yöntemlerinden yararlanılmıştır.

ARAŞTIRMANIN KISITLARI

İki aşamalı olarak ele alınan çalışmanın ilk aşamasında, seçilen örneklem alan (CumInCAD) üzerinden, çalışma kapsamına alınan hesaplamalı tasarım yöntemlerinin yıllara ve yazarlarına göre dağılımları, bibliyometrik analiz yöntemi ile değerlendirilerek yaşam döngüleri oluşturulmuştur. ACADIA, ASCAAD, CAADRIA, eCAADe, SiGraDi, CAAD futures yayınlarını içeren CumInCAD'in örneklem alan olarak seçildiği bu süreçte, 3000'den fazla makale özeti incelenmiş ve 1756 tanesi değerlendirmeye alınmıştır.



MTD

www.mtddergisi.com

ULUSLARARASI HAKEMLİ TASARIM VE MİMARLIK DERGİSİ

Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Yıl: 2020 Sayı: 21 Sonbahar Kış Dönemi

INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL OF ARCHITECTURE AND DESIGN

September / October / November / December Year: 2020 Issue: 21 Autumn Winter Term

ID:506 K:724

ISSN Print: 2148-8142 Online: 2148-4880

(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)

(Marka Patent No / Trademark)

(2015/04018 – 2015/GE/17595)

İkinci aşamada ise, ilk aşamada uygulanan bibliyometrik analiz yöntemi verilerine göre en fazla yayın sayısı bulunan, “Simülasyona Dayalı Tasarım”, “Yapı Bilgi Modelleme”, “Biçim Grameri” ve “Genetik Algoritmalar”, içerik analizi yöntemi ile değerlendirmeye alınmıştır.

ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ

Bilgisayarın yoğun olarak kullanıldığı günümüz dünyasında mimarlıkta kullanılan birçok hesaplamalı tasarım yöntemi geliştirilmiştir. Geliştirilen bu yöntemlerin çalışma potansiyellerini koruyup korumadıkları ayrıca gerek yurt içi gerek yurtdışındaki çalışmalarla bu alana olan ilginin ne yönde ve ne yoğunlukta olduğunu belirlemek bu araştırmanın ana problemini oluşturmaktadır.

KURAMSAL ÇERÇEVE

Hesaplamalı Tasarım

Bilgisayar ve yazılımlara rahatlıkla ulaşılabilen günümüz dünyasında hesaplamalı teknolojiler hayatımızın hemen her alanında var olarak düşünce sistemimiz ve yöntemlerimizi değişime uğratmaktadır. Hesaplamalı teknolojilerin gelişmesi ve mimarlık ile ilişki kurması beraberinde mimari düşünce ve çözüm yöntemlerinde değişimi kaçınılmaz kılmıştır. Nihayetinde, bilgisayar gibi problem çözme ve hesaplama hızı yüksek araçların mimari çözümlere yaptığı katkının görülmesi, bilgisayarın kâğıt-kalemin yerine konulduğu sadece bir

sunum aracı olmasının ötesinde tasarım problemine cevap üreten bir tasarım ortağı olarak kullanılmasını olanaklı hale getirmiştir.

Son yıllarda mimarlıktaki en önemli paradigma değişiminin, hesaplama teknolojilerinin tasarımda uygulanması ve bununla ilişkili olan form, tasarım düşüncesi ve tasarım süreçleri ile ilgili değişimler olduğu söylenebilir (Gürsel Dino, 2015: 7). Bu bağlamda hesaplama teknolojileri, tasarımı diğer pek çok örgütsel sürecin parçası olan bir süreç haline getirmiş ve tasarımcının araştırması için bu süreçlerin algısal ve bilişsel yönlerine vurgu yapılmıştır (Arpak, 2012: 35). Bu alandaki ilk araştırmalar 1962 yılında Tasarım Araştırma Cemiyeti (Design Research Society) tarafından Londra’da gerçekleştirilen ‘Tasarım Yöntemleri Kongresi’ne tarihlenir. Bunu 1965 yılında Birmingham’daki ‘Tasarım Yöntemi’, 1967 yılında Portsmouth’daki ‘Mimarlıkta Tasarım Yöntemleri’ ve 1968 yılında Design Methods Group’un MIT’de gerçekleştirdiği ‘Çevre Tasarım ve Planlamada Ortaya Çıkan Yöntemler’ konulu ilk uluslararası kongre izlemiştir (Öymen Gür, 2014: 2-3). Farklı disiplinler ve perspektifler kullanılarak gerçekleştirilen bu kongrelerde, potansiyel tasarım yöntemlerinin düzenlenmesi konusunda birçok yaklaşım ortaya konulmuştur. Araştırmacıların bir bölümü deneyim ve fenomenoloji üzerinde dururken diğerleri daha analitik ve mekanistik görüşleri desteklemiştir (Arpak, 2012: 35).



MTD

www.mtddergisi.com

ULUSLARARASI HAKEMLİ TASARIM VE MİMARLIK DERGİSİ

Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Yıl: 2020 Sayı: 21 Sonbahar Kış Dönemi

INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL OF ARCHITECTURE AND DESIGN

September / October / November / December Year: 2020 Issue: 21 Autumn Winter Term

ID:506 K:724

ISSN Print: 2148-8142 Online: 2148-4880

(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)

(Marka Patent No / Trademark)

(2015/04018 – 2015/GE/17595)

Ortaya konulan tasarım yaklaşımları bağlamında mimarlık alanındaki ilk çalışmalar, mimarlığın mühendislik problemlerine benzer alt problem alanlarında analiz, tahmin ve değerlendirme modelleri olarak gerçekleştirilmiştir. Bu modeller iyi yapılandırılmış problemlere sayısal çözüm üreten ve veri işlemeye dayalı, analitik çözüm yöntemleri ile kurgulanan algoritmalarla tanımlanmıştır.

Mimari tasarım sürecinin farklı aşamalarında yararlanılabilen bu modeller, günümüzün bilgi ve iletişim teknolojilerindeki olanaklar ve fizik, kimya, biyoloji gibi farklı disiplinlerden yansıyan kuram-yöntemlerin disiplinler ötesi uygulamaları ile hesaplamalı tasarım kuramlarıyla birlikte bütünleşik bir hesaplamalı tasarım yaklaşımına doğru evirilmektedir.

Hesaplamalı tasarım yaklaşımları, mimari tasarımın sayısal ortamdaki temsilini geometrik ‘semboller’ yerine geometrik ‘ilişkiler’ olarak değiştirmektedir. Bu nedenle, mimari ürünün parametrelerle temsili, formunun geometrik (boyutsal, biçimsel) özelliklerini temsil etmenin ötesinde, performansını, yani tasarım ürününün malzeme ve eleman ölçeğinden mekâna ve şükrüktüre, mekânın işlevsel ve çevresel performansından görsel performansına kadar geniş bir yelpazeyi kapsayan formun davranışını da temsil etmektedir. İki ve üç boyutlu çizimler ile başlayarak görsel modelleme teknikleri ile gelişen uygulamalar, hesaplamalı yaklaşımlar ile geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Hesap-

lama teknolojilerinin gelişmesinin bir sonucu olarak temel geometrik formların kısıtlayıcılığı ortadan kalkmış, karmaşık eğrisel formların tasarımı ve bilgisayar destekli üretimi gündeme gelmiştir.

Günümüzde analitik süreçlerin hesaplamalı modellere dönüştürülmesi konusunda oldukça ilerleme kaydedildiği ve hesaplama teknolojilerinin kullanılması noktasında, sadece fikirlerin ve hesaplama ilkelerinin mimari form çalışmalarına eklenmeleri ile sınırlı kalınmadığı, tasarlama eylemine ve süreç içerisinde kullanılan tasarım yöntemlerine daha geniş bir çerçevede (tasarım tanımlarının değerlendirilmesi ve simülasyonu açısından) etki ettiği görülmektedir. Hesaplama teknolojileri ve algoritmalarındaki gelişmeler bu hesaplamaların boyut ve karmaşıklığının artmasına izin vererek birkaç yıl öncesinde hayal bile edilemeyen birçok tasarımı bugün mümkün kılmaktadır (Kilian, 2012: 46).

Bu süreçte mimari tasarımda hesaplamalı yaklaşımlar ile beraber birçok farklı tasarım yönteminin geliştirildiği ve farklı başlıklar altında sınıflandırıldıkları görülmektedir. Çalışma kapsamında ele alınan tasarım yöntemleri, açıklamalarıyla birlikte Tablo 1’de yer almaktadır.

Bölümün devamında çalışmanın temellendiği “yaşam döngüsü” yönetsel moda kavramı üzerinden ilişkilendirilerek açıklanmıştır.

Tablo 1. Çalışma Kapsamında Ele Alınan Hesaplamalı Tasarım Yöntemleri ve Açıklamaları

Hesaplamalı Tasarım Yöntemi	Açıklama
Topolojik Geometri	Topoloji, germe ve bükme gibi işlemlerle değiştirilmeyen geometrik şekilleri inceyen, bilgiyi kesinlik yerine göreliliğine göre tanımlayan yöntemdir (Kavurmacıoğlu et al., 2016: 89-90). Karmaşık sistemlerin uzaysal ilişkilerini geometrik olarak tarif edebilmek için bilginin kesinliği yerine göreceliği içinde tanımlanmasına, yani topolojiye ihtiyaç vardır. Topolojik uzayda, geometri, örtük denklemlerle değil, bir dizi olasılıkları tanımlayan parametrik işlevlerle temsil edilir (Kolarevic, 2000: 99). Buna göre topolojik geometride objenin kenar, köşe ve nokta sayısı gibi değerlerine bağlı olarak ilişkisel ştrüktürler tanımlanmaktadır.
Cebirsel Geometri	Cebirsel geometrinin nesneleri, cebirsel denklemler (polynomial equations) tarafından belirlenir. Cebirsel geometri ile oluşturulan cebirsel yüzeyler geometrik ve topolojik olarak son derece karmaşık olmalarına karşın çok tutarlı ve uyumludurlar. En belirgin özellikleri, çoğu zaman kıvrımlı olan birçok kavisli parça sergilemeleridir (Barczik et al., 2009: 455-456).
Fraktal Geometri	“Fraktal” kelimesi, kırılma veya parçalanma anlamına gelen Latince frangere kelimesinden türetilmiştir. Bir fraktal geometrik figür, bir dizi yinelemeli kurallar kullanarak bir geometrik kümenin art arda bölünmesi veya büyütülmesiyle oluşturulan bir geometrik şekildir (Ostwald et al., 2016: 9).
Diferansiyel Geometri	Matematiğin bir dalı olan diferansiyel geometri, geometrik problemlere integral ve diferansiyel hesabı kullanarak çözüm üretir. Günümüzde çekimsel mercek, uzay araştırmaları, uzaklık hesaplamaları gibi alanlarda kullanılırken mimarlık alanında ise serbest formlu yapı tasarımında ve kinematik yüzeylerin tasarlanmasında kullanılmaktadır (Bobenko et al., 2008: v; Pottmann et al., 2008: 24).

Üretken Tasarım Yöntemleri	Biçim Gramerleri	Biçim grameri formalizmi kurala dayalı yapısına uygun belli bir dereceye kadar algoritmik bir yapıyla tanımlanabilecek tasarım ve mimarinin temel kavramlarından biri olan tasarım dillerini tarif etme ve hatta yaratmanın bir yolu olarak Stiny ve Gibbs tarafından 1970'lerin başında tanıtılmıştır (Stiny et al., 1972: 125). Mimarlıkta, sanatın çeşitli dallarında ve bilgisayar destekli tasarımda geçmiş ve çağdaş çeşitli tasarım dillerini temsil etmek ve anlamak üzere geliştirilmiş bir formalizmdir.
	L Sistemler	L sistemler kavramının merkezinde yeniden yazma kavramı yer alır. Temel fikir, basit bir başlangıç nesnesinin parçalarını bir dizi yeniden yazım cetveli veya yapımını kullanarak değiştirerek karmaşık nesneleri tanımlamaktır (Chan et al., 2000: 56). Genellikle, tekrarlayan desenler, bitkiler gibi doğal organik formlar, dokular, vb. üretmek için kullanılır. Tasarımda L-Sistemler, yol ağları, şehir planlaması ve yapı formları oluşturmak için kullanılmıştır (Gu et al., 2010: 129).
	Hücreyel Özdevinim	Hücreyel Özdevinim, komşu hücrelerin durumu tarafından yönetilen bir dizi kurala göre zaman içinde gelişen belirli bir şekle sahip bir ızgara üzerindeki hücre topluluğudur (Gu et al., 2010: 129-130). Kentsel vakalar, trafik simülasyonu, bölgesel ölçekli kentleşme, arazi kullanım dinamiği, çok merkezlilik, tarihi kentleşme ve kentsel gelişim anketlerinde de kullanılmıştır (Torrens et al., 2001: 163).
Evrimsel Tasarım Yöntemleri	Genetik Algoritmalar	Genetik Algoritma, son yıllarda geniş bir alanda optimizasyon problemleri için yaygın olarak kullanılmaya başlanmış ve “insan arayışının yenilikçi özelliklerinden bazılarıyla birlikte arama algoritması” olarak tanımlanmıştır. Günümüzde, mükemmel sonuçlar elde etmek ve tutarlılık sağlama yetenekleri nedeniyle çok çeşitli optimizasyon problemlerini çözmeye noktasında ün kazanmıştır (Liu et al., 2002: 29.6-29.7).
	Voronoi Diyagramı	Voronoi diyagramı, nesne veya noktalardan oluşan bir başlangıç kümesini temel alarak, alanları çözümüleme veya parçalama yoludur. Voronoi Diyagramları biyoloji, kimya, meteoroloji gibi çeşitli bilimsel alanlarda ve algoritmik geometri, malzeme gibi diğer bilimsel disiplinlerde kullanılmaktadır (Anuradha et al., 2008: 400).
	Sürü Zekası ve Çoklu Etmenler	Sürü zekası yöntemi ile çok sayıda farklı birimin paralel biçimde organize edilmesini bölgesel olarak da olsa sağlamak mümkündür. Sürü zekası çoğunlukla, tasarım kullanılabilirliğini denetlemek, sirkülasyon ve ulaşım modelleri aracılığıyla tasarımın geliştirilmesi ve otonom birimlerin öz-örgütlenmesi sonucu ortaya çıkan tasarımlar geliştirmek için kullanılabilmektedir (Yedekçi, 2015: 96). Çok Etmenli Sistem, birbiriyle bağlantılı akıllı aktörler ve bağımsız konular olan ortamlardan oluşur. Nitelik, algoritma ve benzerleri gibi çeşitli özelliklere sahiptirler. Ayrıca birbirlerine bağımlıdırlar ve birbirlerini etkilerler (Gohnai et al., 2008: 3).

**Simülasyona
Dayalı
Tasarım**

Simülasyon genel olarak gerçeklikmiş gibi hissedilen yapay deneyim yaratan bir çevreyi ifade eder. Bilimsel olarak ise doğal bir fenomeni açıklanmak ve üzerinde çalışmak için kullanılır (Tan ve diğ., 2019: 437). Bir sistemin davranışını belirli zaman parametrelerine göre ortaya koyan ve zaman parametresinin değişmesi durumunda ki sistemin davranışlarını gösteren sanal modeller de simülasyonları ifade eder. Zamana bağlı olarak, çıkarımların kesin veya yaklaşık bilgiler temelinde çizilmesini sağlayan deneysel bir ortam olarak tanımlanabilir (Agirbas, 2017: 325-326, Agirbas et al., 2017: 137;).

**Yapı Bilgi
Modelleme**

Yapı bilgi modelleme (BIM), tüm tasarım ve inşaat ekibine gerçek yapımdan önce karmaşık yapılaşma sürecini dijital olarak koordine etme yeteneği sağlar. 1980’lerde ve 1990’larda tasarım pratiğine getirilen teknolojik ilerlemelere dayanan yeni bir tasarım yöntemi olarak BIM, tasarımcının “başlangıç boyutlandırma aşamasında, gelişmiş bilgisayar grafik araçlarını kullanarak” projenin birçok yönünün incelemesine imkan tanır (Garber, 2014: 22).

Yaşam Döngüsü Yönetimsel Moda İlişkisi

Genel anlamda belli sosyal oluşumlardaki değişikliklerin bir kısmının ötekilerine nazaran daha fazla kabul görmesi ve dikkate alınmasını belirten moda kavramının işletme, yönetim ve yapım yönetimi disiplinlerinde yönetimsel moda kavramı olarak kullanımı oldukça kabul görmüştür. Yönetimsel moda; moda belirleme süreci “moda belirleyicilerinin hem kendilerinin hem de modayı takip edenlerin hangi yönetsel tekniğin rasyonel yönetsel gelişme sağlayacağına ilişkin ortak inancını tekrar belirledikleri süreçtir” (Abrahamson, 1996: 257). Bir diğer tanımlamaya göre ise yönetimsel modaları çok çabuk popüler olan, sadece birkaç yıl popüler kalabilen, aşırı ilgi gören, ancak geride az eser bırakan fikirler olarak ifade edilmiştir (Tülübaş Gökuç ve diğ., 2007: 130). Bu bağlamda süreç ortaya

konulan yeni bilginin (fikir, kavram, teknik) seçilerek benimsenmesi veya reddedilmesi ile başlar. Benimsenmesi durumunda iki yol bulunmaktadır. Yeni bilgi ya örgüt kültürüne adapte edilerek sürdürülmeye devam edecek ya da bir süre denendikten sonra terk edilecektir. Bu kararlar verilirken örgüt yöneticileri, yeni bilginin, uygulama ve teknik hakkında beklenen faydayı ne derece karşıladığına bakarak değerlendirme yapmaktadır. Bu nedenle yönetim bilgisinin yaşam eğrileri ve yayılması moda ürünlerin yayılma süreci eğrisine benzetilmektedir.

Birnbaum yönetim bilgilerinin yaşam eğrisine bağlı olarak yayılım aşamalarını şu şekilde sıralanmaktadır (Birnbaum, 2000: 4-8):

- *Yaratma safhasında*; geçimini bu işten sağlayan çevreler ilk önce bir krizin varlığını ileri sürer, ardından yeni tekniğin

bu krizin üstesinden gelebileceğini iddia ederler.

- *Gelişim safhasında*; tekniğin başarısına ilişkin hikâyeler dilden dile yayılır. Yayılım bu hikâyelerin açıklanma şekline bağlıdır. Bu konu da Deming tarafından ortaya atılan Toplam Kalite Yönetiminin önceleri Amerika’da gelişmemesi ve 1940’lı yıllarda Japonya’daki bir gezisi sırasında tanıştığı Ishikawa’yı etkileyerek önce Japon iş çevrelerinde yayılması dikkat çekici bir örnektir. Japonya’daki örgütlerin başarı hikâyeleri yayıldıkça Amerika’da da kabul edilmesi bilginin benimsenme sürecindeki farklılıkları göstermektedir.
- *Olgunluk safhasında*; tekniğin benimsenme miktarı azami seviyededir. Gelişim aşamasında yeniliğin içeriğine ilişkin olan yan etkiler göz ardı edilirken bu aşamada yavaş yavaş başarısızlığına ilişkin söylemler de anlatılmaya başlanır.
- *Gerileme safhasında*; şüpheli duygular tekniği destekleyen duygulara baskın gelir, yeni çalışmalar teknik ile ilgili daha büyük hayal kırıklıklarını gözler önüne serer.
- *Yok olma safhasında*; ilk başta uygulanması kolay ve açık olarak lanse edilen teknik (moda) zaman geçtikçe karmaşık olarak nitelendirilmeye başlanır. Ancak

moda yaratıcıları başarısızlığın nedenlerini anlatırken kendileri her hangi bir sahiplenme söyleminde bulunmazlar. Çünkü başarısızlığın kendilerinden kaynaklandığını kabul ederlerse sunacakları bir sonraki yeniliğin güvensizlik nedeniyle kabullenilmemesinden korkmaktadırlar. Bu nedenle tekniği tüketicilerine sunan çevreler; başarısızlığı dış güçlükler, uygulama yanlışlıkları, yetersiz kaynaklar gibi problemlere atfederler.

Abrahamson ve Fairchild (1999) yönetsel modalardan yükselişe geçtiği dönemdeki öğrenme süreçleriyle, alçalışa geçtiği dönemdeki öğrenme süreçlerinin farklı olduğunu belirterek, yönetsel modalardan öğrenme süreçlerini şu şekilde sıralamaktadır:

1. *Problem Söylevi*; yazarlar bir problemin varlığından bahsederler ve problemi tanımlarlar.
2. *Çözüm Söylevi*; modanın tanımı, faydalarına yer verilir ve başlangıçta tanımlanan problemin çözümü olarak yönetim modası gösterilir.
3. *Sürü Söylevi*; yönetsel modanın başarılı uygulamaları ve yayılmasından söz edilir.
4. *Sürdürme*; yazarların yönetsel moda devam ettirilmelidir şeklinde söylemleri vardır.

5. *Reddetme*; modanın reddedilmesi gerektiği söylenir.

6. *Sörf Yapma*; bu modanın yaşam seyrini artık tamamladığı, başka bir modaya geçilmesi gerektiği şeklindeki söylemleri kapsar (Abrahamson et al., 1999: 708-740).

Çalışma kapsamında, belirlenen kavramların hangi yaşam döngüsü safhasında oldukları, Abrahamson ve Fairchild'in söz konusu öğrenme süreçlerinden yararlanılarak belirlenmiştir. Buna göre;

- Problem söylevinin; yaratma safhasına,
- çözüm söylevinin; gelişim safhasına,
- sürü söylevinin; olgunluk safhasına,
- sürdürme söylevinin; gerileme safhasına,
- reddetme ve sörf yapma söylevlerinin ise modanın yok olma safhasına

denk olduğu kabulü yapılmış ve çalışma kapsamına dâhil edilen hesaplamalı tasarım yöntemlerine ait yaşam döngüleri oluşturulmaya çalışılmıştır.

Yaşam Döngüsü Modelinde Kullanılan Analiz Yöntemleri

Hesaplamalı tasarım alanında geliştirilen yöntemlerin yaşam döngüsü modeli üzerinden değerlendirilmesi amacıyla yapılan ça-

lışmanın bu bölümü iki aşamalı olarak ele alınmıştır. İlk aşamada, seçilen örneklem alan (CumInCAD) üzerinden, çalışma kapsamına alınan hesaplamalı tasarım yöntemlerinin yıllara ve yazarlarına göre dağılımları, bibliyometrik analiz yöntemi ile değerlendirilerek yaşam döngüleri oluşturulmuştur. Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi aşamasında, bilgisayar destekli mimari tasarım ile ilgili toplu yayın dizini olan CumInCAD örneklem alanı olarak belirlenmiştir. CumInCAD'in örneklem alanı olarak belirlenmesinde ACADIA, ASCAAD, CAADRIA, eCAADe, SiGraDi, CAAD futures, DDSS ve diğerleri gibi dergilerde ve konferanslarda yer alan 12.300'den fazla kayıt hakkında bibliyografik bilgiler içermesi ve veri tabanındaki makalelerin tamamının özetlerine, 9.600 makalenin ise PDF olarak tam metnine erişim sağlanması etkili olmuştur.

İkinci aşamada ise, ilk aşamada uygulanan bibliyometrik analiz yöntemi verilerine göre en fazla yayın sayısı bulunan, “Simülasyona Dayalı Tasarım”, “Yapı Bilgi Modelleme”, “Biçim Grameri” ve “Genetik Algoritmalar”, içerik analizi yöntemi ile değerlendirmeye alınmıştır. Buna göre değerlendirmeye alınan tasarım yöntemlerinin, araştırmacı söylevlerine (problem, çözüm, sürü, sürdürme, reddetme, sörf yapma) göre hangi safhada (yaratma, gelişme, olgunluk, gerileme, yok olma) oldukları belirlenmiştir. İzleyen bö-



MTD

www.mtddergisi.com

ULUSLARARASI HAKEMLİ TASARIM VE MİMARLIK DERGİSİ

Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Yıl: 2020 Sayı: 21 Sonbahar Kış Dönemi

INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL OF ARCHITECTURE AND DESIGN

September / October / November / December Year: 2020 Issue: 21 Autumn Winter Term

ID:506 K:724

ISSN Print: 2148-8142 Online: 2148-4880

(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)

(Marka Patent No / Trademark)

(2015/04018 – 2015/GE/17595)

lümde ilgili analiz yöntemlerine ait genel açıklamalara yer verilmiştir.

Bibliyometrik Analiz

Bibliyometri, matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin kitaplar ve diğer iletişim ortamlarına uygulanması olarak tanımlanmaktadır (Çetinkaya ve diğ., 2013: 232). Özgün bilginin oluşturulması ve uygulamaya dönük nicel yöntemlerin gelişimiyle birlikte birçok araştırma disiplininin değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntem olmuştur. Bibliyometrik analiz yöntemi; bilimsel çalışmaların atıf istatistikleri ve literatürün ilişkisel yapılarını analiz ederek, incelenen alanın değişim ve evrimlerini ortaya koymayı hedefleyen bir çabayı esas almaktadır (Yalçın ve diğ., 2016: 611-612).

İçerik Analizi

İçerik analizi, metin içinde tanımlanan belirli karakterlerden sistematik ve tarafsız sonuçlar çıkarmak için kullanılan bir araştırma tekniğidir. Yazılan ve söylenilen, yani; sayılamayanın, hazırlanan açıklayıcı yönergeye göre ne kadar sıklıkla söylendiğinin bulunarak nicelleştirilmesi olarak da tanımlanabilmektedir (Koçak ve diğ., 2006: 22).

Araştırmanın yürütülme sürecinde, çalışma kapsamında belirlenen on iki tasarım yöntemi, anahtar kelime olarak kullanılarak, Bibliyometrik Analiz Yöntemi ile değeri-

lendirilmiştir. Sınırlandırılan çerçeve dâhilinde anahtar kelimeler araştırıldığında 3.937 adet makaleye ulaşılmıştır. Bu makalelerin İngilizce özetleri incelendiğinde; 1985 ve 2017 yılları arasında yazılmış olan, değerlendirmeye alınacak 1.756 adet makale tespit edilmiştir. CumInCAD üzerinden taranan kavramların incelenmesi sürecinde; yayınların başlıkları, İngilizce özetleri ve anahtar kelimeleri dikkate alınmış, elde edilen verilerin sentezlenmesinde Microsoft Excel programından yararlanılmış ve yıllara göre dağılım grafikleri elde edilmiştir.

İçerik Analizi Yöntemi ile ilk aşamada yapılan Bibliyometrik Analiz Yöntemi sonucunda elde edilen en fazla yayın sayısına sahip dört tasarım yöntemi değerlendirilmiştir. CumInCAD üzerinden taranan kavramlar incelenirken yayınların sadece İngilizce özetleri ele alınarak Microsoft Excel programında oluşturulan tablo yardımıyla yazarların söylevlerinin yıllara göre dağılımı elde edilmiştir.

BULGULAR

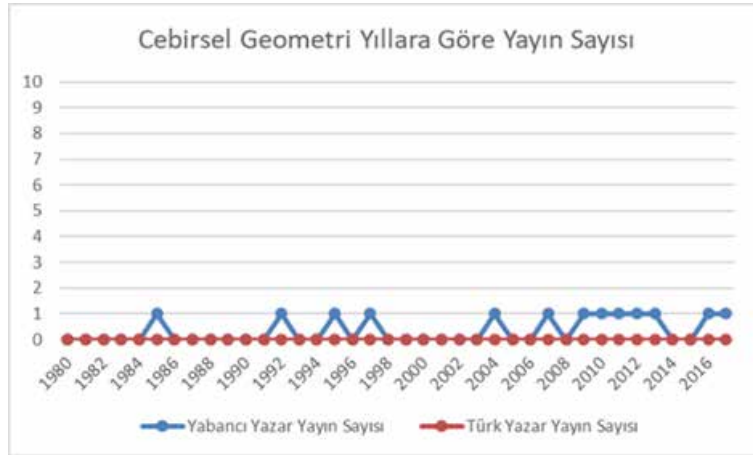
Hesaplamalı tasarım alanında geliştirilen yöntemlerin sistematik bir sınıflandırmasının yapılması ve ilgili yöntemlerin moda kavramı üzerinden değerlendirilmesi amacıyla yapılan çalışmanın bu bölümü iki aşamalı olarak ele alınmıştır.

İlk aşamada, seçilen örneklem alan (CumInCAD) üzerinden, çalışma kapsamına alınan

hesaplamalı tasarım yöntemlerinin yıllara ve yazarlarına göre dağılımları, bibliyometrik analiz yöntemi ile değerlendirilerek yaşam döngüleri oluşturulmuştur.

Bibliyometrik Analiz Yöntemi ile hesaplamalı tasarım alanında, çalışma kapsamında ele alınan on iki tasarım yöntemi değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında örneklem alan olarak belirlenen CumInCAD özelinde, ACADIA, ASCAAD, CAAD Futures, CAADRIA, eCAADe ve SIGraDI üzerinden

inceleme yapılmıştır. Yapılan Bibliyometrik analiz değerlendirmesi sonucunda Topolojik Geometri ve Diferansiyel Geometri ile ilgili grafik oluşturulması için yeterli veri bulunamamıştır. Cebirsel Geometri, Fraktal Geometri, Biçim Grameri, L-Sistemler, Hücresel Özdevinim, Genetik Algoritmalar, Voroni Diyagramı, Sürü Zekâsı ve Çoklu Etmenler, Simülasyona Dayalı Tasarım ve Yapı Bilgi Modelleme ile ilgili elde edilen verileri gösteren grafikler sırasıyla Grafik 1,2,...,10'da verilmiştir.



Grafik 1. Cebirsel Geometri Yıllara Göre Yayın Sayısı

MTD

www.mtddergisi.com

ULUSLARARASI HAKEMLİ TASARIM VE MİMARLIK DERGİSİ

Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Yıl: 2020 Sayı: 21 Sonbahar Kış Dönemi

INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL OF ARCHITECTURE AND DESIGN

September / October / November / December Year: 2020 Issue: 21 Autumn Winter Term

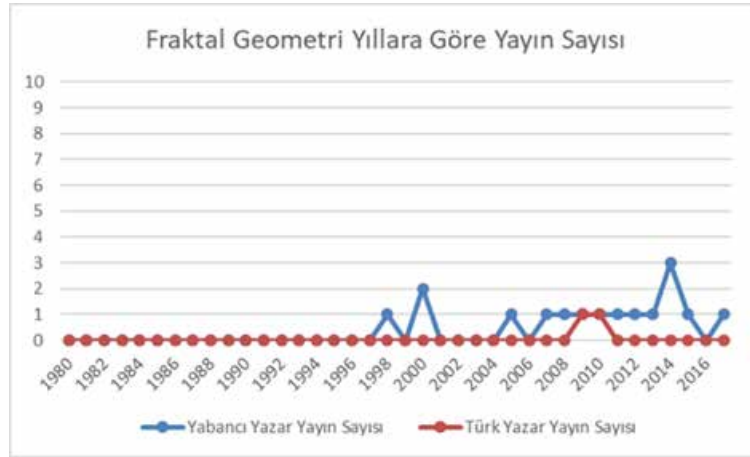
ID:506 K:724

ISSN Print: 2148-8142 Online: 2148-4880

(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)

(Marka Patent No / Trademark)

(2015/04018 – 2015/GE/17595)



Grafik 2. Fraktal Geometri Yıllara Göre Yayın Sayısı



Grafik 3. Biçim Grameri Yıllara Göre Yayın Sayısı



Grafik 4. L- Sistem Yıllara Göre Yayın Sayısı



Grafik 5. Hücrel Özdevinim Yıllara Göre Yayın Sayısı

MTD

www.mtddergisi.com

ULUSLARARASI HAKEMLİ TASARIM VE MİMARLIK DERGİSİ

Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Yıl: 2020 Sayı: 21 Sonbahar Kış Dönemi

INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL OF ARCHITECTURE AND DESIGN

September / October / November / December Year: 2020 Issue: 21 Autumn Winter Term

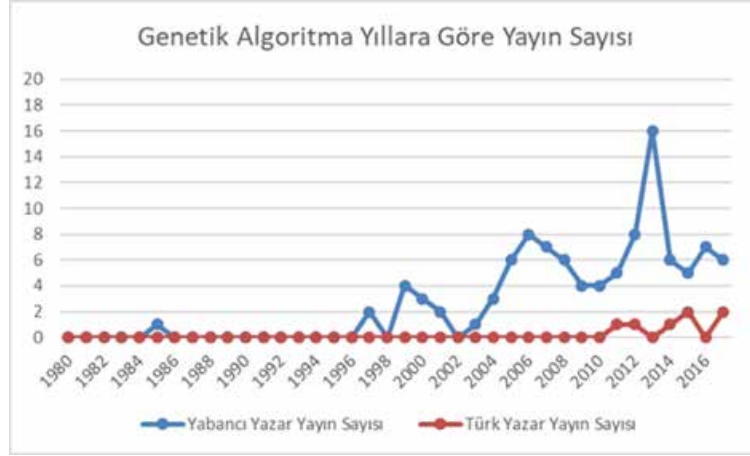
ID:506 K:724

ISSN Print: 2148-8142 Online: 2148-4880

(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)

(Marka Patent No / Trademark)

(2015/04018 – 2015/GE/17595)



Grafik 6. Genetik Algoritma Yıllara Göre Yayın Sayısı



Grafik 7. Voronoi Diyagramı Yıllara Göre Yayın Sayısı



Grafik 8. Sürü Zekası ve Çoklu Etmenler Sistemi Yıllara Göre Yayın Sayısı



Grafik 9. Simülasyona Dayalı Tasarım Yıllara Göre Yayın Sayısı



Grafik10. Yapı Bilgi Modelleme Yıllara Göre Yayın Sayısı

İkinci aşamada ise, ilk aşamada uygulanan bibliyometrik analiz yöntemi verilerine göre, en fazla yayın sayısı bulunan dört hesaplama-lı tasarım yöntemi saptanmış ve içerik analizi yöntemi ile değerlendirmeye alınmıştır. Buna göre değerlendirilen tasarım yöntemlerinin, araştırmacı söylevlerine (problem, çözüm,

sürü, sürdürme, reddetme, sörf yapma) göre hangi safhada (yaratma, gelişme, olgunluk, gerileme, yok olma) oldukları belirlenmiştir. İçerik analizi sonucunda elde edilen verileri gösteren grafikler Grafik 11, 12,..., 22' de verilmiştir.



Grafik 11. Biçim Grameri Çözüm Söylevi

MTD

www.mtddergisi.com

ULUSLARARASI HAKEMLİ TASARIM VE MİMARLIK DERGİSİ

Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Yıl: 2020 Sayı: 21 Sonbahar Kış Dönemi

INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL OF ARCHITECTURE AND DESIGN

September / October / November / December Year: 2020 Issue: 21 Autumn Winter Term

ID:506 K:724

ISSN Print: 2148-8142 Online: 2148-4880

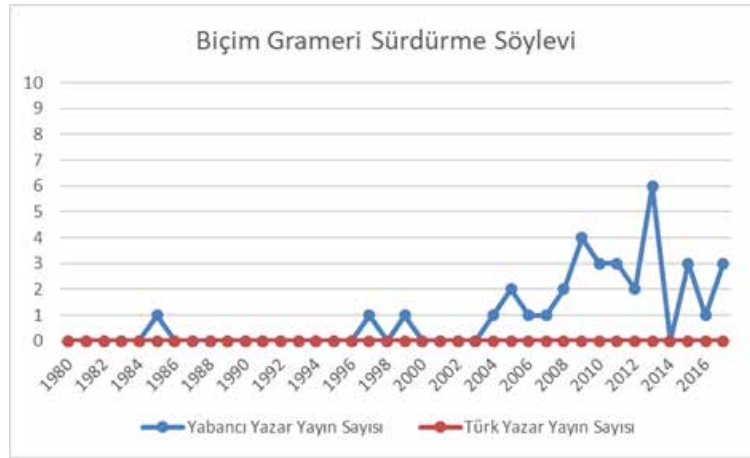
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)

(Marka Patent No / Trademark)

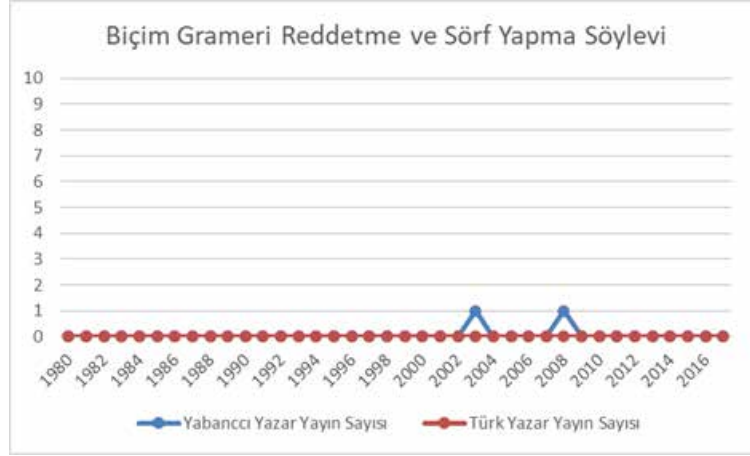
(2015/04018 – 2015/GE/17595)



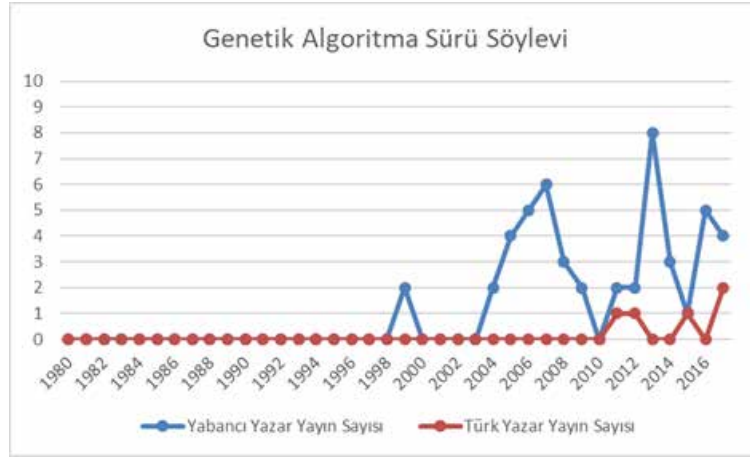
Grafik 12. Biçim Grameri Sürü Söylevi



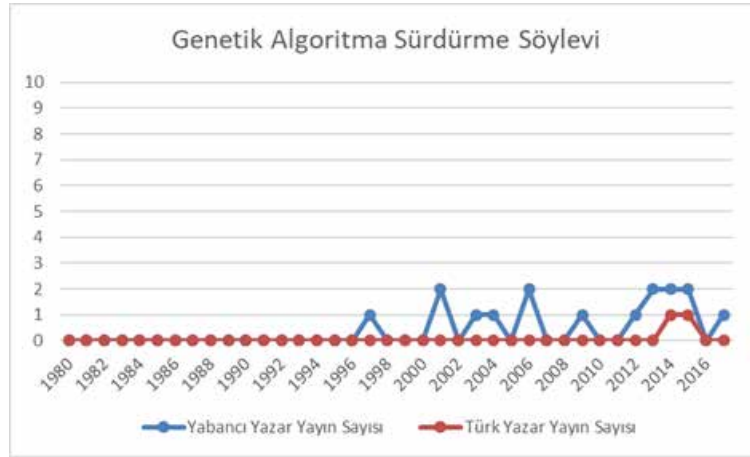
Grafik 13. Biçim Grameri Sürdürme Söylevi



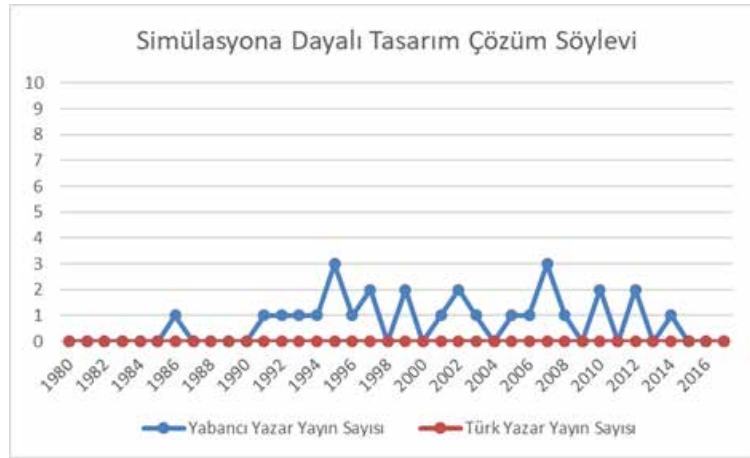
Grafik 14. Biçim Grameri Reddetme ve Sörf Yapma Söylevi



Grafik 15. Genetik Algoritma Sürü Söylevi



Grafik 16. Genetik Algoritma Sürdürme Söylevi



Grafik 17. Simülasyona Dayalı Tasarım Çözüm Söylevi

MTD

www.mtddergisi.com

ULUSLARARASI HAKEMLİ TASARIM VE MİMARLIK DERGİSİ

Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Yıl: 2020 Sayı: 21 Sonbahar Kış Dönemi

INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL OF ARCHITECTURE AND DESIGN

September / October / November / December Year: 2020 Issue: 21 Autumn Winter Term

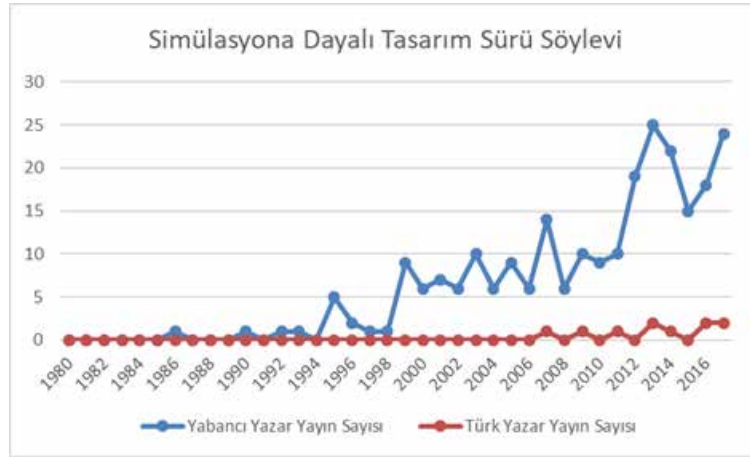
ID:506 K:724

ISSN Print: 2148-8142 Online: 2148-4880

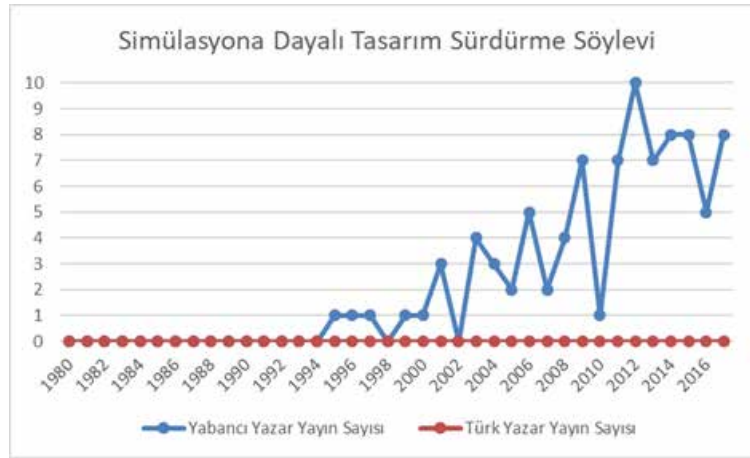
(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)

(Marka Patent No / Trademark)

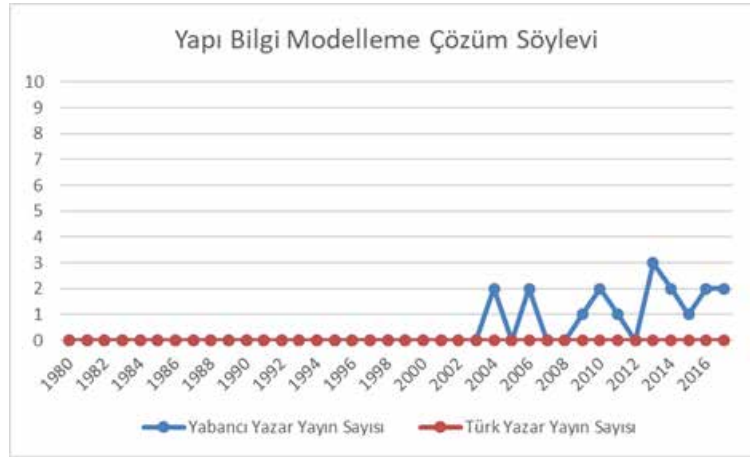
(2015/04018 – 2015/GE/17595)



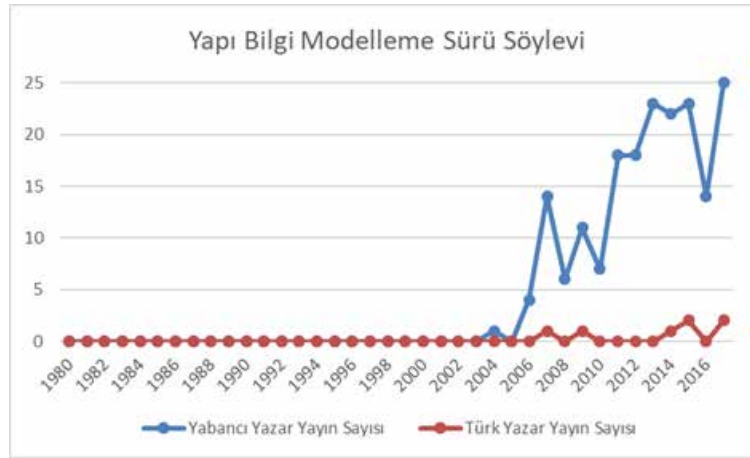
Grafik 18. Simülasyona Dayalı Tasarım Sürü Söylevi



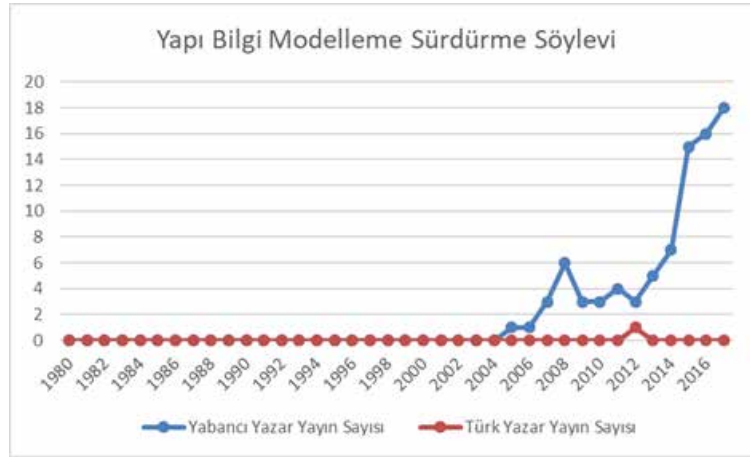
Grafik 19. Simülasyona Dayalı Tasarım Sürdürme Söylevi



Grafik20. Yapı Bilgi Modelleme Çözüm Söylevi



Grafik 21. Yapı Bilgi Modelleme Sürü Söylevi



Grafik 22. Yapı Bilgi Modelleme Sürdürme Söylevi

TARTIŞMA

Çalışma kapsamında hesaplamalı tasarım yöntemlerinin yaşam döngüsü modeliyle analiz edilmesi sürecinde yararlanılan bibliyometrik analiz ve içerik analizi yöntemleri, mimarlık disiplininde farklı çalışma alanlarındaki potansiyellerin belirlenmesi noktasında kullanılabileceği görülmüştür.

Çalışma kapsamında kullanılan içerik analizi yöntemi sunduğu birçok avantaja karşın uygulanması sürecinde metin içerisindeki görünen/açık içerikle birlikte gizli/örtük anlamların da değerlendirilebilir olması, sonuçların yorumlarının bir araştırmacıdan diğerine farklılık göstermesine neden olabilir. Bulguların yorumunun sübjektif olması bir dezavantaj gibi gözükse de bu alanda yapılan çalışmalar yöntemin objektif olduğunu ifade etmektedir.

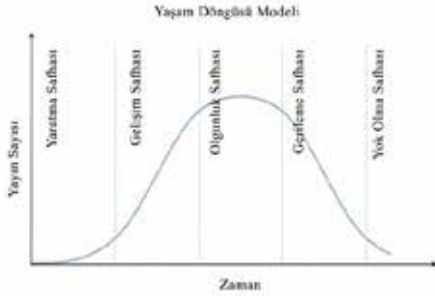
SONUÇ

Çalışma kapsamına alınan hesaplamalı tasarım yöntemleri ile ilgili seçilen örneklem alanda (CUMINCAD) yapılmış bilimsel yayınlar incelenerek aşağıda yer alan sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre;

- Uygulanan bibliyometrik analiz yönteminden elde edilen verilere göre, hesaplamalı tasarım alanında, üzerinde en fazla çalışılıp yayın yapılan tasarım yöntemleri sırasıyla; *simülasyona dayalı tasarım*, *yapı bilgi modelleme*, *biçim grameri* ve *genetik algoritmalar* olduğu belirlenmiştir.
- Bu yöntemler, yayımları noktasında değerlendirildiğinde; Türk araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen çalışmaların ilgili alanda yapılan ilk çalışmadan orta-

-
- lama 10 yıl sonra yayınlandığı görülmektedir.
- Hesaplamalı tasarım yöntemleri ile ilgili yayınların uluslararası kongrelere göre dağılımları incelendiğinde;
 - Simülasyona dayalı tasarım ile ilgili en çok yayın sırasıyla; eCAADe, CAADRIA, ACADIA ve SIGraDi,
 - Yapı bilgi modelleme ile ilgili en çok yayın sırasıyla; eCAADe, SIGraDi ve CAADRIA,
 - Biçim gramerleri ile en çok yayın sırasıyla; eCAADe, CAADRIA ve SIGraDi,
 - Genetik algoritmalar ile en çok yayının sırasıyla; eCAADe ve ACADIA kongrelerinde yayınlandığı tespit edilmiştir.
 - Seçilen örneklem alan üzerinde elde edilen bulgulara göre;
 - bibliyometrik analiz yöntemi kullanılarak ele alınan tasarım yöntemleri ile ilgili yaşam döngülerine ait değerlendirmeler,
 - içerik analizi kullanılarak değerlendirilen araştırmacı söylevlerine (problem, çözüm, sürü, sürdürme, reddetme, sörf yapma) göre ele alınan tasarım yöntemlerinin hangi safhada (yaratma, gelişim, olgunluk, gerileme, yok olma) oldukları Tablo 2'de belirtilmiştir.
-

Tablo 2. Ele Alınan Tasarım Yöntemleri İle İlgili Araştırmacı Söylevleri ve Yöntemlerin Safhaları

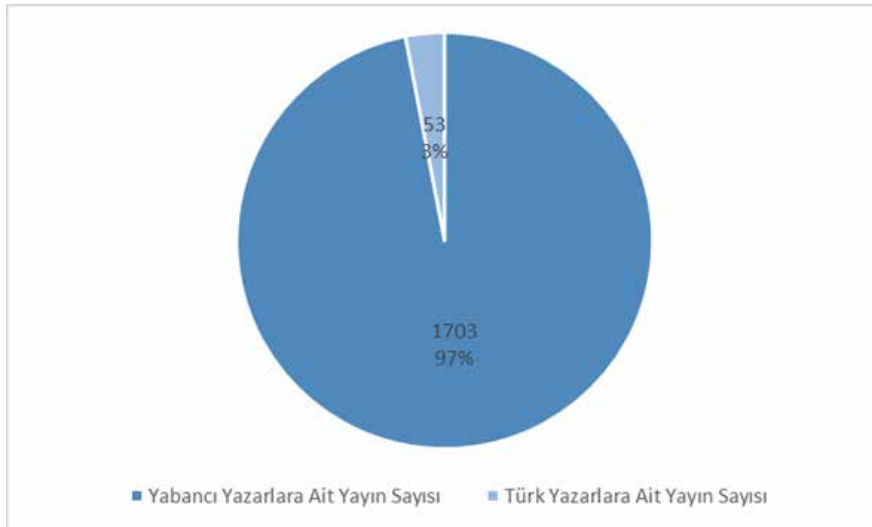
YÖNTEM	SONUÇ
Bibliyometrik Analiz 	Biçim Gramerleri yaşam döngüsü modeline göre gerileme safhasındadır. Genetik Algoritmalar yaşam döngüsü modeline göre gerileme safhasındadır. Simülasyona Dayalı Tasarım yaşam döngüsü modeline göre gelişim safhasındadır. Yapı Bilgi Modelleme yaşam döngüsü modeline göre gelişim safhasındadır.
İçerik Analizi Yönetimsel Modaların Öğrenme Süreçleri: Problem Söylevi_ (Yaratma Safhası) Çözüm Söylevi_ (Gelişim Safhası) Sürü Söylevi_ (Olgunluk Safhası) Sürdürme Söylevi_ (Gerileme Safhası) Reddetme Söylevi_ (Yok Olma Safhası) Sörf Yapma Söylevi_ (Yok Olma Safhası)	Biçim Gramerleri içerik analizi değerlendirmesine göre sürü söylevinde- dir. Yaşam döngüsü modeline göre olgunluk safhasındadır. Genetik Algoritmalar içerik analizi değerlendirmesine göre sürü söylevinde- dir. Yaşam döngüsü modeline göre olgunluk safhasındadır. Simülasyona Dayalı Tasarım içerik analizi değerlendirmesine göre sürü söylevinde- dir. Yaşam döngüsü modeline göre olgunluk safhasındadır. Yapı Bilgi Modelleme içerik analizi değerlendirmesine göre sürü söylevinde- dir. Yaşam döngüsü modeline göre olgunluk safhasındadır.

Hesaplamalı tasarım alanında araştırmalar yapan Türk akademisyenlerin alana olan ilgilerinin ne yönde ve ne yoğunlukta olduğu, hesaplamalı tasarım yöntemleri özelinde, Grafik 24

ve 25’de sunulmuştur. Buna göre, bu alanda yapılan toplam yayın sayısı 1756 iken Türk araştırmacıların yayın bazında bu alana %3 olarak katkı sağladığı saptanmıştır.



Grafik 24. Türk Yazarların ve Yabancı Yazarların Ele Alınan Yöntemlerle İlgili Toplam Yayın Sayıları

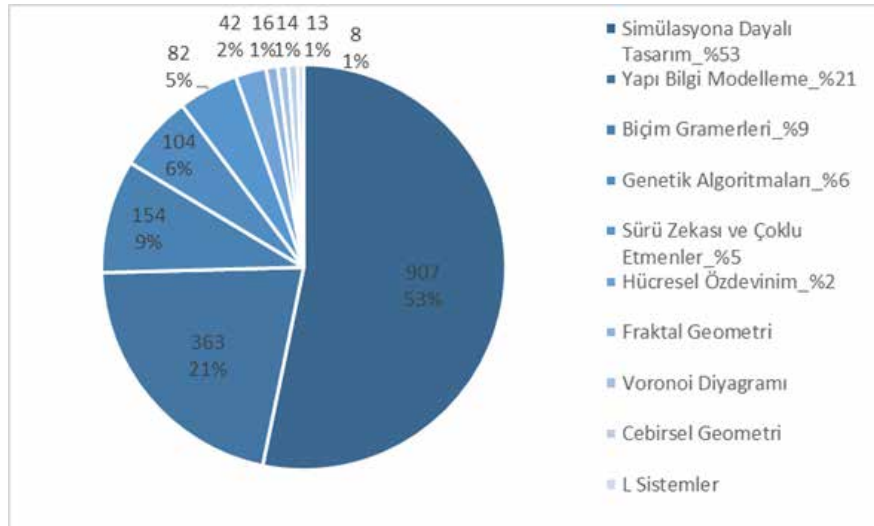


Grafik 25. Türk ve Yabancı Araştırmacıların Yayın Bazında Alana Katkı Oranları

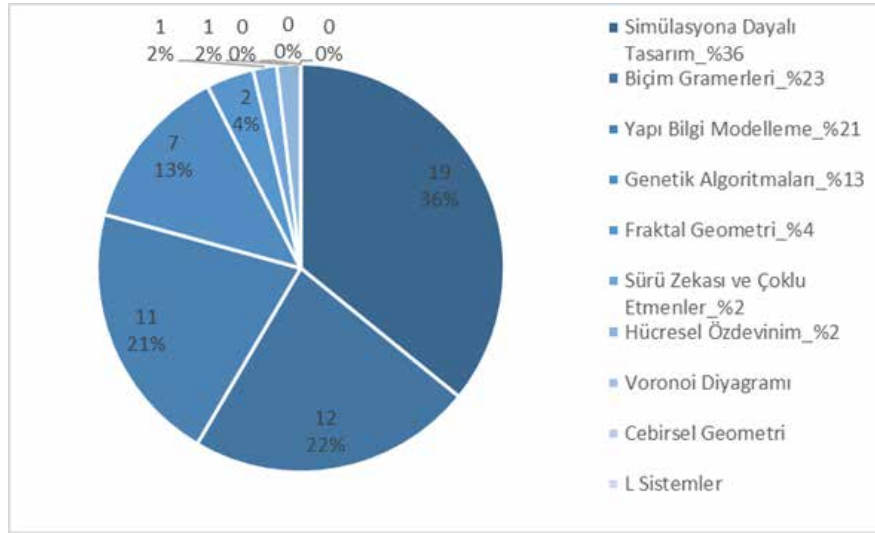
Çalışma kapsamında değerlendirilen hesaplamalı tasarım yöntemleri ile ilgili yapılan araştırmaların yüzdesel dağılımları Grafik 26'da yabancı yazarlar için, Grafik 27'de Türk yazarlar için ifade edilmiştir. Buna göre yabancı yazarların bu alandaki araştırma yönelimlerinde ilk üç sırada Simülasyona Dayalı Tasarım (%53), Yapı Bilgi Modelleme (%21) ve Biçim Gramerleri (%9) yer alırken, Türk ya-

zarların bu alandaki araştırma yönelimleri ise Simülasyona Dayalı Tasarım (%36), Biçim Gramerleri (%23) ve Yapı Bilgi Modelleme (%21) olarak sıralanmıştır.

Yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler, sıralamalar farklılık gösterse de gerek yurtiçi gerekse yurtdışı kaynaklı yapılan çalışmaların benzer çalışma alanlarına odaklanıldığını ifade etmektedir.



Grafik 26. Yabancı Yazarların Hesaplamalı Tasarım Yöntemleri İle İlgili Araştırmalarının Yüzdesel Dağılımları



Grafik 27. Türk Yazarların Hesaplamalı Tasarım Yöntemleri İle İlgili Araştırmalarının Yüzdesel Dağılımları

Elde edilen veriler sonucunda mimarlıkta hesaplamalı tasarım alanında kullanılan tasarım yöntemlerinden, Simülasyona Dayalı Tasarım, Yapı Bilgi Modelleme, Biçim Gramerleri ve Genetik Algoritmalar özelinde araştırma konularının geleceğe dönük çalışma potansiyellerine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında hesaplamalı tasarım yöntemlerinin bir yaşam döngüsü modeliyle analiz edilmesi sürecinde yararlanılan bibliyometrik analiz ve içerik analizi yöntemlerinin, mimarlık disiplininin farklı alanlarındaki çalışma potansiyellerinin belirlenmesi noktasında da kullanılabileceği görülmektedir.

Bu çalışma üst ölçekte değerlendirildiğinde, Türkiye'deki hesaplamalı tasarım yöntemleri ile ilgili yapılan bilimsel çalışmaların

yeterli seviyede olmadığı anlaşılmaktadır. Günümüzde hızla gelişmekte olan hesaplamalı tasarım araçlarını daha etkin bir şekilde kullanabilmek, hesaplamalı tasarım yeteneğinin geliştirilmesi ve bunun tasarım sürecine yansıtılması noktasında eğitim programlarını güncelleyebilmek için bu alandaki akademik çalışmaların gerek niteliksel gerekse sayısal olarak artması, geleceğin mimarlığının şekillendirilmesinde git gide önem kazanmaktadır.

ÖNERİLER

Örneklem alan olarak seçilen CumInCAD içerisinde yer alan makaleler herhangi bir program yardımı olmaksızın değerlendirilmiştir. Bu gerek zaman açısından gerekse bir program yardımıyla anahtar kelimeler arasında ağ haritasının çıkarılamaması noktasında



MTD

www.mtddergisi.com

ULUSLARARASI HAKEMLİ TASARIM VE MİMARLIK DERGİSİ

Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Yıl: 2020 Sayı: 21 Sonbahar Kış Dönemi

INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL OF ARCHITECTURE AND DESIGN

September / October / November / December Year: 2020 Issue: 21 Autumn Winter Term

ID:506 K:724

ISSN Print: 2148-8142 Online: 2148-4880

(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)

(Marka Patent No / Trademark)

(2015/04018 – 2015/GE/17595)

bir dezavantaj olarak görülebilir. Fakat araştırmacının ele aldığı konu ile ilgili manuel olarak çok sayıda makaleyi inceleme ve değerlendirme gerekliliği, alanda yapılan çalışmaların birçoğuna bakıp hangi alanda neler yapıldığına dair bir fikir sahibi olmasını sağlamıştır. Benzer bir araştırmanın VOSviewer, AntConc gibi analiz programları yardımıyla yapılarak çıkan sonuçların karşılaştırılması, araştırmanın bundan sonraki adımında hedeflenmektedir.

KAYNAKÇA

ABRAHAMSON, E., (1996). Management fashion. The Academy of Management Review, 21(1), 254-285

ABRAHAMSON, E., FAIRCHILD, G., (1999). Management fashion: Lifecycles, triggers, and collective learning processes. Administrative Science Quarterly, 44(4), 708-740

AGIRBAS, A., (2017). The Use of Simulation for Creating Folding Structures. 35th eCAADe Conference Proceedings, Roma, Italy. 1:325-332

AGIRBAS, A., ARDAMAN E., (2017). Macro-scale designs through topological deformations in the built environment. International Journal of Architectural Computing, 15(2), 134-147

ANURADHA, V., MİNAL S., VENNİLA T., (2008). Voronoi diagram Voro [Schema-ta]: Application Of Interactive Weighted Voronoi Diagrams As An Alternate Master-Planning Framework For Business Parks. Proceedings of the 13th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia, Tayland.399-408

ARPAK, A., (2012). Tasarım Yöntemleri Hareketi: 1960'larda Pozitivist Ve Fenomenolojik Modeller İle Tasarımın Rasyonalizasyonu (Ussallaştırılması). Dosya, 29:34-40

BARCZİK, G., LABS, O., LORDICK, D., (2009). Algebraic Geometry in Architectural Design. 27th eCAADe Conference Proceedings. İstanbul, Türkiye. 1:455-464

BİRNBAUM, R., (2000). The life cycle of academic management fads. The Journal of Higher Education, 71(1):1-16

BOBENKO, A.I., SULLIVAN, J.M., SCHRÖDER, P., ZIEGLER, G.M., (2008). Discrete Differential Geometry. Boston, Berlin, p.v

CHAN, C.W. CHIU, M.L., (2000). A Simulation Study Of Urban Growth Patterns With Fractal Geometry. Proceedings of the 5th International Conference on



MTD

www.mtddergisi.com

ULUSLARARASI HAKEMLİ TASARIM VE MİMARLIK DERGİSİ

Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Yıl: 2020 Sayı: 21 Sonbahar Kış Dönemi

INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL OF ARCHITECTURE AND DESIGN

September / October / November / December Year: 2020 Issue: 21 Autumn Winter Term

ID:506 K:724

ISSN Print: 2148-8142 Online: 2148-4880

(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)

(Marka Patent No / Trademark)

(2015/04018 – 2015/GE/17595)

Computer-Aided Architectural Design
Research in Asia. Singapur. pp.213-243

ÇETİNKAYA, Ö., ÇETİN, A., (2013).
Bozkurt Girişimcilik Ve Kalkınma
Dergisi'nin Bibliyometrik Analizi. Gi-
rişimcilik ve Kalkınma Dergisi. 11(2),
229-263

GARBER, R., (2014). BIM Design: Reali-
sing The Creative Potential Of Building
Information Modelling. İngiltere: John
Wiley & Sons Ltd, p.22

**GOHNAİ, Y., OHGAİ, A., WATANABE, K.,
(2008).** A simulation model development
of firefighting activity by community
residents against coseismic fire spread
using multi-agent system. Design & De-
cision Support Systems in Architecture
and Urban Planning. 1-15

GU, N., SİNGH, V., KATHRYN M., (2010).
A Framework To Integrate Generative
Design Techniques For Enhancing De-
sign Automation. Proceedings of the 15th
International Conference on Computer-
Aided Architectural Design Research in
Asia. Hong Kong. 127-136

GÜRSEL DİNO, İ., (2015). Tasarım ve He-
saplamanın Doğası. Dosya, 35: 7-13

**KAVURMACIOĞLU Ö., ARIDAĞ L.,
(2016).** The Relationship Between Ge-

ometry And Optimization In Struc-
tural Membrane Design. Internatio-
nal Refereed Journal Of Design And
Architecture. 7:85-96. Doi: 10.17365/
TMD.2016716518

KİLİAN, A., (2012). Tasarımın Onayı Yerine
Tasarım Araştırmasına Yönelik Bir Süreç
Olarak Kompütasyonel Tasarım. Dosya,
29:46-49

KOÇAK, A., ARUN, Ö., (2006). İçerik Anali-
zi Çalışmalarında Örneklem Sorunu. Sel-
çuk İletişim, 4(3), 21-28

KOLAREVİĆ, B., (2000). Digital Morpho-
genesis and Computational Architectu-
res. International Conference Of The Ibe-
roamerican Society Of Digital Graphics
(SIGraDI), Rio de Janeiro. 98-103

LİU, X., FRAZER, J., TANG, M.X., (2002).
A Generative Design System Based On
Evolutionary And Mathematical Functi-
ons. International Conference on Genera-
tive Art. İtalya. 29.1-29.13

OSTWALD, M.J., VAUGHAN, J., (2016).
The Fractal Dimension of Architecture.
Mathematics and the Built Environment.
Switzerland: Birkhäuser, p.9

ÖYMEN GÜR, Ş., (2014). Mimari Güncel-
lemeler. İstanbul, Türkiye: Nobel Yayın-
ları, ss. 2-9.



MTD

www.mtddergisi.com

ULUSLARARASI HAKEMLİ TASARIM VE MİMARLIK DERGİSİ

Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Yıl: 2020 Sayı: 21 Sonbahar Kış Dönemi

INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL OF ARCHITECTURE AND DESIGN

September / October / November / December Year: 2020 Issue: 21 Autumn Winter Term

ID:506 K:724

ISSN Print: 2148-8142 Online: 2148-4880

(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)

(Marka Patent No / Trademark)

(2015/04018 – 2015/GE/17595)

- POTTMANN, H., SCHİFTNER, A., TÛLÛBAŞ GÖKUÇ, Y., KALE, S., (2007).**
WALLNER, J., (2008). Geometry of Architectural Freeform Structures. Int. Math. Nachr. 209(209), 15–28. Doi: 10.1145/1364901.1364903
- STİNY, G., GİPS, J., (1972).** Shape Grammars and the Generative Specification of Painting and Sculpture. C V Freiman (ed.) Information Processing 71:1460-1465
- TAN, F., PAKER KAHVECİOĞLU, N., (2019).** Mimarlıkta Simülatif Notasyon: Yapı Enformasyon Modelleme. Uluslararası Hakemli Tasarım Ve Mimarlık Dergisi. 16:421-457. Doi: 10.17365/TMD.2019.1.15
- TORRENS, M.P., O’SULLIVAN, D., (2001).** Cellular Automata And Urban Simulation: Where Do We Go From Here?. Environment and Planning B: Planning and Design. 28: 163-168. Doi: 10.1068/b2802ed
- Yönetimsel Modaların İnşaat Yönetimi Alanında İncelenmesi. 4. İnşaat Yönetimi Kongresi, İstanbul. 129-138
- YALÇIN, H., YAYLA, K., (2016).** Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergileri İçin Bir Yayın Stratejisi Önerisi. Tarih İncelemeleri Dergisi, 31(2), 609-638
- YEDEKÇİ, G., (2015).** Doğayla Tasarlamak: Biyomimikri ve Geleceğin Mimarlığı. İstanbul, Türkiye: Mimarlık Vakfı İktisadi İşletmesi, s.96
- YAZAR NOTU: Bu çalışma Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalında ikinci yazar tarafından tamamlanmış olan “Mimarlıkta Hesaplamalı Tasarım Yöntemlerinin Moda Kavramı Üzerinden İncelenmesi” adlı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.**



MTD

www.mtddergisi.com

ULUSLARARASI HAKEMLİ TASARIM VE MİMARLIK DERGİSİ

Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Yıl: 2020 Sayı: 21 Sonbahar Kış Dönemi

INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL OF ARCHITECTURE AND DESIGN

September / October / November / December Year: 2020 Issue: 21 Autumn Winter Term

ID:506 K:724

ISSN Print: 2148-8142 Online: 2148-4880

(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)

(Marka Patent No / Trademark)

(2015/04018 – 2015/GE/17595)

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Social development patterns are a nonlinear evolutionary process, including in itself shifts, jumps, and breaks. In the evolution process of civilization, development patterns, which are described as a primitive society, agricultural society, industrial society, and now information society, are observed. When this evolutionary process is evaluated from an architectural perspective; It is understood that the works put forward were produced in connection with the level of development in the technology and material axis of the period. In today's information society, which occurs with the increasing use of information technologies, it is observed that design culture and therefore architecture gain a different dimension by using new design methods developed under the name of computational design. This study is about the evaluation of computational design methods developed from different perspectives in the field of computational design through life cycle model. Generally, the concept of “fashion” used for clothing describes the constant change in preferences that are effective in a wide range and shape human life in general, with a life cycle. This life cycle defined for fashion; includes creation, development, maturity, decline, and extinction. Life cycle logic, which is widely used in business, management, and construction management disciplines, has been applied to determine the stage of design methods discussed in the field of computational design according to the spread and usage. In this study, in which computational design methods are examined through the life cycle model, CumInCAD (Cumulative Index on Publications in Computer Aided Architectural Design), which has an international participant audience and is known for its scientific reputation, was determined as the sampling area. At the point of researching the distribution and usage of the design methods included in the study within the sample area, bibliometric analysis, which enables the evaluation of scientific studies, and content analysis methods used to draw valid and reproducible results regarding the content of the examined text were used. Accordingly, its use in business, management, and construction management disciplines is highly accepted, and the applicability and potentials of the analysis methods used in determining the administrative fashions are investigated by researching the spread and use of computational design methods.

Aim: Evolution process in information and communication technologies, architectural design and therefore in the field of architecture; It goes from product representation and communication use, which can be modeled in the computer environment, to the processing of data, information, and information, to support creativity and decision making, an activity specific to human mental processes. In this process, many computational design methods have been developed



MTD

www.mtddergisi.com

ULUSLARARASI HAKEMLİ TASARIM VE MİMARLIK DERGİSİ

Eylül / Ekim / Kasım / Aralık Yıl: 2020 Sayı: 21 Sonbahar Kış Dönemi

INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL OF ARCHITECTURE AND DESIGN

September / October / November / December Year: 2020 Issue: 21 Autumn Winter Term

ID:506 K:724

ISSN Print: 2148-8142 Online: 2148-4880

(ISO 18001-OH-0090-13001706 / ISO 14001-EM-0090-13001706 / ISO 9001-QM-0090-13001706 / ISO 10002-CM-0090-13001706)

(Marka Patent No / Trademark)

(2015/04018 – 2015/GE/17595)

that play an important role in contemporary design practices and guide the change of design culture in recent years. The top aim in this study presented; It is the evaluation of the methods developed in the field of computational design through the life cycle model. **Method:** At the point of investigating the spread and usage of the design methods included in the study within the sample area, bibliometric analysis, and content analysis methods, which are used to evaluate scientific studies, was used to draw repeatable and valid results regarding the content of the examined text. **Results:** The study shows that the most published design methods in the computational design are simulation-based design, structure information modeling, shape grammars, and genetic algorithms, respectively. In addition, it is determined that the most preferred international congress in this field is eCAADe. According to the evaluation of the total number of publications in this field, the contribution of Turkish researchers to the field was found to be 3%. **Conclusion:** The bibliometric analysis and content analysis methods used in the process of analyzing computational design methods with the life cycle model over the concept of fashion can be used to identify potentials in different disciplines in architectural discipline. Despite the many advantages of the content analysis method used in the study, the fact that hidden / implicit meanings can be evaluated along with the visible/explicit content in the text may cause the comments of the results to differ from one researcher to another. Although the interpretation of the findings is subjective, it seems like a disadvantage. Studies in this field indicate that the method is objective. This study evaluated when the upper scale, which are related to computational design methods in Turkey, we can conclude that there are insufficient scientific studies. In order to be able to use the rapidly developing computational design tools more effectively, to improve the computational design ability and to reflect the education process in the design process, it is important to have a voice in the architecture of the future.