

y. iç mimar burcu yıldırım (sorumlu yazar|corresponding author)
mimar sinan güzel sanatlar üniversitesi, fen bilimleri enstitüsü, iç mimarlık doktora programı
burcuyldrm3@hotmail.com orcid: 0000-0002-7128-6080

İNTERAKTİF MEKÂNLARDA ÇALIŞMA PRENSİPLERİ: CUMINCAD İNDEKSİ ÜZERİNDEN HYPE CYCLE BAĞLAMINDA BİR DEĞERLENDİRME

derleme makalesi|review article
başvuru tarihi|received: 24.01.2023 kabul tarihi|accepted: 14.03.2023

ÖZET

Bir dış etmene bağlı olarak çeşitli biçimlerde şekil değiştirebilen mekânlara interaktif mekânlar denilmektedir. Teknolojik ilerlemelere paralel gelişim gösteren interaktif mekân olgusunun tasarımcılara sunmuş olduğu olanaklar bu mekânların üretim yöntemlerine dair bilgi edinilmesini zorunlu kılmaktadır. Çalışmanın amacı sınırlandırılmış bir tarihsel aralıkta gerçekleşmiş sayısal tasarım konferanslarının etkileşimli mekânlara dair nicel ve nitel verilerin elde edilmesinde bir araç olarak kullanılmasıdır. Etkileşimli mekânların çalışma prensiplerinin incelenmesi ve Gardner'ın Hype Döngüsü kapsamında değerlendirilmesidir. Çalışma tarama araştırması ve içerik analizinden faydalanan karma bir araştırmadır. Konu hakkında uluslararası düzeyde bilimsel bilgi edinebilmek gereğiyle kümülatif bir indeks seçilmiştir. Araştırma evrenini oluşturan CumInCAD indeksinden ölçüt örnekleme yoluyla veri eldesi gerçekleştirilmiştir. Veri tabanının içeriği literatür taramaları sonucunda belirlenen ölçütler kapsamında seçime tabi tutulmuştur. 2020-2022 tarihsel aralığında yer alan 1411 adet çalışmadan 11 adedinin araştırma ölçütlerini karşıladığı görülmüş ve çalışma bu örnekler üzerinden yürütülmüştür. Örnekler çalışma prensipleri kapsamında incelenerek bulgulanmıştır. Sonuçta etkileşimli mekânlarda otonom sistemler, üretken tasarım, makine öğrenmesi kod üretimi ve veri gözlemlenebilirliği teknolojilerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu teknolojilerin Hype döngüsünün inovasyon tetikleme evresinde yoğunlaştığı bulgulanmıştır. Etkileşimli mekânların üretim biçimleri hakkında bilgi sahibi olmanın tasarımcılara mekân üretimlerinde yeni olanaklar üzerine düşünme imkânı tanıyacağı varsayımıyla yapılan araştırma bir derleme-tartışma çalışması olup elde edilen bulguların iç mimarlık-sayısal üretim ilişkisine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelime: Etkileşimli Mimari, İnteraktif Mekân, Etkileşim Tasarımı, Bilgisayar Destekli Tasarım, Sayısal Üretim

Yıldırım, B. (2023). İnteraktif mekânlarda çalışma prensipleri: CumInCAD indeksi üzerinden hype cycle bağlamında bir değerlendirme. *Bodrum Journal of Art and Design*, 2(2), 290-309
<https://doi.org/10.58850/bodrum.1241345>

WORKING PRINCIPLES FOR INTERACTIVE SPACES: AN INVESTIGATION IN THE CONTEXT OF HYPE CYCLE THROUGH CUMINCAD INDEX

ABSTRACT

Spaces that can change shape in various ways depending on an external factor are interactive. The possibilities offered by the interactive space, which develops with technological advances, and the new interpretations it brings to the space require learning the production methods of these spaces. The study aims to use computational design conferences in a limited historical range to obtain quantitative and qualitative data on interactive spaces. It is the examination of the working principles of interactive spaces and their evaluation within the scope of Gardner's Hype Cycle. The study is mixed research using index reviewing and content analysis. A cumulative index was chosen to obtain international scientific information on the subject. The sample was determined by criterion sampling from the CumInCAD index, which constitutes the research universe. The database was selected according to the criteria determined by the literature review. It was seen that 11 of 1411 studies in the historical range of 2020-2022 met the research criteria, and the study was carried out on these samples. The working principles of the samples were examined. As a result, it has been determined that autonomic systems, generative design AI, machine learning code generation, and data observability technologies are used intensively in interactive spaces. These technologies are concentrated in the innovation trigger phase of Gardner's Hype Cycle. The research is a review-discussion study, and it is thought that the findings will contribute to the relationship between interior architecture and computational production.

Keywords: Interactive Architecture, Interactive Space, Interaction Design, Computer Aided Design, Computational Production

GİRİŞ

Teknoloji alanında kaydedilen gelişmeler insan bilgisayar etkileşimi çalışma alanında farklı disiplinlerde çeşitli ilerlemeler gerçekleştirilmesine imkân tanımıştır. Genel olarak sanat temel alanı özel olarak ise iç mimarlık bu disiplinlerdendir. "Dijital teknolojilerin giderek değişmesi sanat ortamındaki pratikleri etkilemiştir. Özellikle bilgisayar teknolojilerinin ve yazılım/programlama dilinin sanat yapıtlarının üretim sürecine dâhil edilmesi ile birlikte sanat yapıtları etkileşimli bir biçimde sanatın içinde yerini almıştır" (Ruşen, 2022: 183). İç mimari ölçekte ise insan bilgisayar etkileşimi çalışmaları statik/durağan mekân kavramına teknolojik unsurların eklenmesi yoluyla mekânların devingenlik/hareket kazanması sonucunu getirmiştir. Bu tür mekânlar interaktif, bir diğer tabirle etkileşimli mekânlar olarak adlandırılmaktadır. Sanatçıların enstalasyon üretimlerinde sıklıkla karşılaşılan etkileşimli mekânlar sunduğu olanaklar sebebiyle tasarımcıların odak noktasındadır.

Mekânı oluşturan kabuk yüzeyiyle mekân kullanıcısı arasındaki iletişime yeni yöntemler öneren etkileşimli mekân, fiziksel mekânın bir çeşit türevidir. Bu tür mekânlarda statik mekânın katı sınırları muğlaklaşırken birey-mekân ilişkisi dönüşüm geçirir, mekân dinamik bir forma evrilir (Yıldırım vd., 2022: 214). Etkileşimli mekânların tasarımcılara sunmuş olduğu olanaklar ve mekân kavramına getirdikleri yeni yorumlar etkileşimli mekânların üretim yöntemlerine dair bilgi edinilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu doğrultuda yapılan çalışmanın amacı sınırlanmış tarihsel bir aralıkta gerçekleşmiş sayısal tasarım konferanslarının içeriğinin etkileşimli mekânlara dair nicel ve nitel verilerin elde edilmesinde bilimsel mesnetli bir araç olarak kullanılmasıdır. Etkileşimli mekânların çalışma prensiplerinin incelenmesi ve bu mekânları oluşturan teknolojilerin Gardner'ın Hype Döngüsü kapsamında değerlendirilerek gelecekteki konumlarına dair öngörülerde bulunulmasıdır. Derleme-tartışma makalesi türündeki çalışma interaktif mekânlar ve bu tür mekânları oluşturan teknolojik unsurlar arasındaki ilişki düzeylerini tespit eden betimleyici türdeki bir çalışmadır. Çalışmanın yürütülmesinde nicel araştırma yöntemlerinden tarama yaklaşımından faydalanılmış, tanımlı bir veri tabanı taranarak veri elde edilmiştir. Örnekler içerik analizine tabi tutulmuş, içerdikleri nitel verilerle çalışma zenginleştirilmiştir. Çalışmanın araştırma evrenini CumInCAD indeksinin içerdiği etkileşimli mekân örnekleri oluşturur. Örneklem belirlenmesinde araştırma evreninin homojen olmaması durumu çalışmada olasılık dışı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yaklaşımının benimsenmesinde etkili olmuştur. Belirlenen ölçütleri karşılayan tüm durumlar çalışmada kendine yer edinmiştir. CumInCAD indeksindeki toplulukların oluşturduğu veri setleri aracılığıyla etkileşimli mekânların üretim yaklaşımlarına dair örüntüler tespit edilmiştir.

CumInCAD Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım (CAAD) ile ilgili makalelerin derlendiği bibliyografik bir veri tabanıdır (Martens & Turk, 2000: 18). Dünya çapında farklı topluluklar (ACADIA, CAADRIA, eCAADe, SIGraDi, ASCAAD, CAAD Futures) tarafından düzenlenen konferans dizilerine ait yayınları içerir. Mevcut literatürde indeksle ilgili birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Öncül çalışmalarda indekste yer alan toplulukların sadece birini araştırma nesnesi olarak alan bibliyografik çalışmalar (Herr, 2020: 567; Cerovsek & Martens, 2020: 325) gerçekleştirildiği gibi birden çok topluluğun araştırmaya konu olduğu karşılaştırmalı bibliyografik çalışmalar (Sperling vd., 2019: 407) da bulunmaktadır. Araştırma nesnesi olarak indeksin kendisini konu olan çalışmalar (Martens & Turk, 2000; Martens & Turk, 2003) olduğu gibi indeksi araştırma sorusunu cevaplandırmak için sistematik bir incelemeye tabi tutulacak veri kaynağı olarak ele alan çalışmalar (Abdulmajeed vd., 2022: 484; Özerol & Arslan Selçuk, 2022: 1; de Vasconcelos & Sperling, 2017: 215) da mevcuttur. Bu yaklaşıma paralel olarak yapılan çalışmada "etkileşimli mekânların çalışma prensiplerinde ortak ve farklı yönler nelerdir" sorusunu cevaplandırmak için CumInCAD indeksi veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Fiziksel interaktif mekânlarla sınırlanmış çalışma kapsamında "teknolojideki gelişmelerin fiziksel mekânlara etkisi bilimsel mesnet değeriyle ön plana çıkan sayısal tasarım sempozyumları üzerinden okunabilir" hipotezi öne sürülmüştür. Sayısal tasarım konferanslarının interaktif mekânlar ve bu mekânların işleyiş prensipleri hakkında yeterli ve güncel veri içerdiği kabulüyle

hareket edilmiştir. Araştırma süresince incelenen örnekleme dair edinilen bilgiler araştırmacıların çalışmalarını anlattıkları tam metinlerin içerikleriyle sınırlıdır. Çalışma sürecinde öncelikle totalde 357 adet çalışma barındıran 2022 yılına ait her bir veri setinin içerdiği bilimsel çalışmalar belirlenen ölçütler kapsamında incelenmiştir. Elde edilen verilerin araştırma için yeterli olmadığı görülmüştür. Örnekleme 2022 yılından itibaren geriye dönük olarak 3 yılı kapsayacak biçimde sistematik bir biçimde genişletilmiştir. Süreçte 1411 adet makale incelenmiş, 11 adet çalışmanın inceleme parametrelerine uygun olduğu görülerek araştırma sürdürülmüştür.

GENEL TANIM VE KAVRAMLAR

Tasarlayıcının yetenek ve deneyimleriyle temellenen tasarlama edimi bugün salt insana aitlik niteliğini kaybetmektedir. Gelişen teknolojilerin sunduğu farklı düşünme yöntemleri, üretim biçimleri ve simülasyon ortamları tasarıma teknolojik unsurlar eklemiştir. Tasarım, insan ve teknoloji arasında kurulan bir ortaklık haline dönüşmüştür (Artut, 2022: 14). Diğer taraftan teknolojik gelişmeler tasarlama sürecinin kapsamını da değiştirmiştir. Geçmiş dönemlerde zanaat ve tekniği aynı potada eritmesi beklenen tasarlama uzmanları, gelişen teknolojik ortamlara uyum sağlayarak modelleme yetisini kazanmışlardır. Bugün ise tasarlama uzmanlarından programlama bilgisine sahip olmaları beklenmektedir (Kuyumcuyan, 2022: 21). Programlama dillerinin ve kodlanabilir teknolojik cihazların tasarım ürünlerinde kullanımı mekânların etkileşim niteliğine sahip olmaları sonucunu beraberinde getirmiştir.

En genel tanımıyla "etkileşim, kelime kökeninden açıkça belli olduğu gibi birbirinden "etki"lenen birden fazla ögenin varlıklarını karşılıklı eyleme döndürme anlamını taşımaktadır" (Atiker, 2020: 127). "Teknoloji, bilgisayar ve iletişim dünyasının geçirmekte olduğu değişim, etkileşim olgusunu sadece teknoloji temelli olmaktan çıkararak tasarım ve iletişim ile ilişkili hale gelmesini de sağlamıştır" (Sezer & Kahraman, 2022: 327). Farklı boyutları ve ilişkili olduğu kavramlarla değerlendirilebilen etkileşim olgusu, mekân ölçeğinde insan ve uzam arasındaki bağıntıyı tersinir bir hale dönüştürmekte ve bir diyalog haline getirmektedir. Böyle bir ortamda "mimari artık statik bir yapı ve geometri değil, hareketli değişebilir ve hatta kodlanabilir hale gelmiştir" (Çakıcı Alp & Öner, 2022: 142).

Klasik anlayışta statik, bir diğer tabirle durağan mekân deneyimleyenine iletmek istediği mesajları yapısal unsurları, malzeme kullanımları, grafik düzenleri ve tasarlanmış biçimi gibi öğelerle iletir. [...] Günümüze gelindiğinde ise mekânı oluşturan durağan yapısal unsurlar teknolojik araçların etkisiyle dinamik formlara dönüşmekte, mekân ve algılayıcısı arasında gerçekleşen ilişki tersinir bir hâle evrilmektedir. (Yıldırım vd., 2022: 214-215)

İnteraktif mekân olgusunun temelinde sanayi devrimiyle tarihlenen mimari üründe teknoloji kullanımıyla fiziksel hareket oluşturma fikri vardır (Korkmaz, 2001: 9). Süreç boyunca gelişen yeni teknolojileri insan bedeniyle bütünleştiren etkileşimli mekânlar tasarım, robotik ve yazılım disiplinleriyle ilintilidir. Bu tür mekânlar fiziksel ve sanal dünyayı birbirine bağlar, bireylerin iç ve dış dünyaları arasında bir ortam oluştururlar (Bayazıt, 2008: 362). Etkileşimli mekânlarda veri girişi mekân ile etkileşime giren kullanıcının amacı, hareketi ve sayısı gibi kişiye bağlı etmenler olabildiği gibi ışık, ses gibi dış etmenler de olabilmektedir. Gerçekleşen veri girişine cevap verinin hangi ortamda işlendiğine ve nasıl işlendiğine bağlı olarak değişebilmektedir (Şen, 2020: 6).

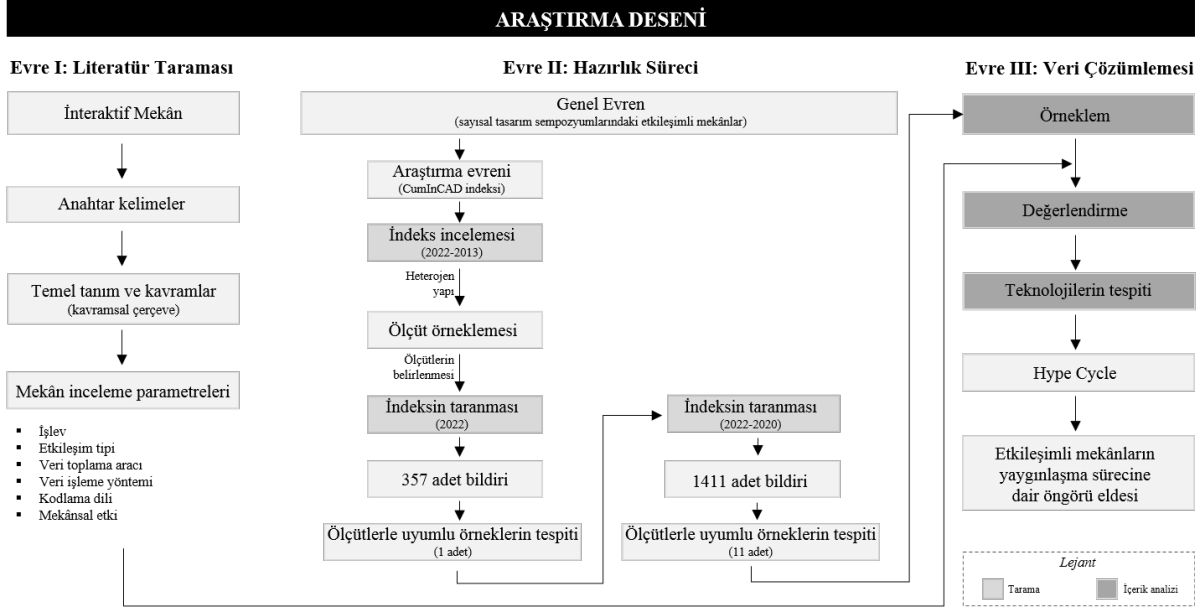
Mekân-etkileşim ilişkisine kinetik cephe üzerinden yaklaşılabilirliği (Kahramanoğlu & Çakıcı Alp, 2021) gibi tanımlı bir iç mekân oluşturan kinetik bileşenler söz konusu bağlantıya örnek oluşturabilmektedir. Etkileşimli mekân akıllı mekânlar ve parametrik tasarım gibi olgularla yakından ilintilidir. "Akıllı mekân, veri işleme sürecinin eklemlendiği bir mekânı ifade eder" (Demirarslan & Demirarslan, 2020: 572). Otomasyon sistemleri kullanımıyla etkileşimli mekân üretiminin bir yoludur (Özdemir & Arabacıoğlu, 2022: 206). Parametrik tasarım ise tıpkı etkileşimli mekânlarda olduğu gibi dijital teknolojilerdeki gelişmelerle ortaya çıkmıştır. Tasarımın kodlama yoluyla geliştirildiği parametrik yaklaşımda sonuç ürünün tasarımından çok tasarlama sürecinin kurgulanışına

odaklanılmaktadır. Tasarım medyumlarındaki bu değişim konvansiyonel tasarım sürecine yeni açılımlar getirir (Turan vd., 2017: 1-2).

Literatürde yapay zekâ ve akıllı uygulamalar gibi teknolojilerin yakın gelecekte yapılı çevreye daha fazla ekleneneceği iddiasında bulunan görüşler mevcuttur. Bu durum mevcutta insan-mekân etkileşimine olanak sağlayan arayüzleri de değişime uğratacak ve bilindik insan-mekân etkileşim kanalları değişim gösterecektir (Topak & Pekerikli, 2021: 41). Mimari formun algılama teknolojisi, robotik ve kodlama kavramlarıyla birleşimi sonucu kullanıcı etkileşimiyle yeniden yapılanan bu kurguda mekân tanımı genişleyerek düzenlenen ve kontrol edilen bir kavramdan insan bedeni ve bilincinin bir uzantısı haline dönüşmektedir (Ozel, 2014: 399).

METODOLOJİ

İnteraktif mekânların araştırıldığı çalışmada sayısal tasarım sempozyumlarının mekân işleyiş prensipleri hakkında yeterli ve güncel veri içerdiği varsayımında bulunulmuştur. "Teknolojik gelişmelerin fiziksel mekânlara etkisi bilimsel mesnet niteliğiyle ön plana çıkan sayısal tasarım sempozyumları üzerinden okunabilir" hipotezi sınanmıştır. "İnteraktif mekânların çalışma prensiplerinde ortak ve farklı yönler nelerdir" araştırma sorusu cevaplandırılmaya çalışılmıştır. Karma yaklaşımının benimsendiği çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama, nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. Veri elde etmek için üçüncü bölümde açıklanan, sayısal tasarım ve üretim hakkında bilimsel toplantılarda sunulmuş yayınların yer aldığı kümülatif bir indeks olan CumInCAD veri tabanından faydalanılmıştır. İnteraktif mekânların çalışma prensiplerinin incelenerek Hype Cycle bağlamında değerlendirilebilmesi için üç evreden oluşan bir metodoloji kurgusu geliştirilmiştir. Bunlar literatür taraması, hazırlık süreci ve veri çözümlemesi aşamalarıdır (Görsel 1).



Görsel 1. Araştırma deseni

Literatür taraması sürecinde interaktif mekânlar araştırılmıştır. Çalışma ile ilintili temel kavram ve tanımlar tespit edilerek çalışmanın kavramsal çerçevesi çizilmiştir. Anahtar kelimeler belirlenmiştir. Bunlar; *installation, responsible, sentient, kinetic, interactive architecture, cyber-physical, adaptive architecture, responsible environment, ambient intelligence, interactive space, human-computer interaction* kelime öbekleridir.

Hazırlık sürecinde çalışmanın genel evreni ve araştırma evreni belirlenmiştir. Çalışmanın genel evreni tüm sayısal tasarım sempozyumlarının içerdiği etkileşimli mekânlar olarak ifade edilebilirken araştırma evreni CumInCAD indeks etkinikleri 2022 yılından geriye dönük biçimde 10 yıllık süre kapsamında incelenmiştir. Bazı kuruluşların her sene konferans düzenlemesine karşılık bazılarının belirli periyotlarda etkinlikler gerçekleştirdiği, bazılarının ise tanımlı bir periyot örüntüsü oluşturmayan tarihlerde etkinlikler düzenlediği görülmüştür. Araştırma evreninin homojen olmadığı tespit edilmiştir. Heterojen yapı dolayısıyla araştırmada olasılık dışı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yaklaşımı benimsenmiştir. Örnekleme ölçütleri literatür taraması ve hazırlık süreçlerinde edinilen bilgiler kapsamında belirlenmiştir. Araştırma ölçütleri:

*Bildirinin bir mekân kurgusu/mekân oluşturacak birim içermesi (Üretimi gerçekleştirilmiş veya prototipi çalışılmış).

*Fiziksel mekân olma gerekliliği (Süreçte dijital interaktif mekân örnekleriyle de karşılaşılmış, araştırma hedefleri doğrultusunda bu tip mekânlar kapsam dışı bırakılmıştır).

*Uygulamaya dayalı çalışma olma gerekliliği (Tasarım önerileri ve teorik çalışmalar kapsam dışıdır).

*İnteraktif mekânın çalışma prensibinin tam metin içeriğinde açıklanıyor olması.

*İnteraktif mekân örneğinin teknoloji desteğiyle farklılaşan insan-mekân etkileşimi önerisi içermesi.

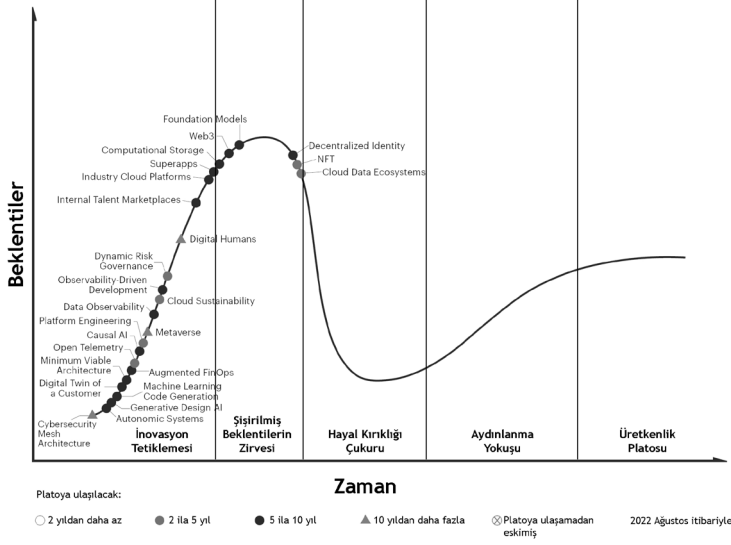
*Hakem değerlendirmesinden geçmiş bildiri veya proje olması (Genel tarama safhasında bildiri kitaplarında *curated projects, awards, videos, field notes, keynotes, workshops, peer reviewed projects, peer reviewed proceedings* gibi başlıklarla karşılaşılmıştır. Sayısal tasarım sempozyumlarının bilimsel mesnet niteliğinden faydalanmaya çalışıldığından kapsam hakem değerlendirmesinden geçmiş proje ve bildiriler olarak belirlenmiştir).

*Evrensellik göz önünde bulundurularak bildiri gövde metni İngilizce dışındaki dillerde yazılmış araştırmaların kapsam dışı bırakılması (Süreçte Arapça, Portekizce ve İspanyolca yazılmış çalışmalarla karşılaşılmış ölçütün belirlenmesinde etkili olmuştur).

CumInCAD indeksini oluşturan her bir veri seti 2022 yılı kapsamında incelenmiştir. İncelemede literatür taraması sonucu interaktif mekânlarla ilgili olduğu tespit edilen anahtar kelimeler de göz önünde bulundurulmuştur. 357 adet çalışmanın oluşturduğu veri kümesinde araştırma için yeterli örnek sayısına erişilememiştir. Bu sebeple örneklem 2022'den itibaren geriye dönük 3 yılı kapsayacak biçimde sistematik olarak genişletilmiştir. Belirlenen araştırma ölçütlerine uygun örnekler ayrıştırılarak içerdikleri veriler derlenmiştir. Süreçte 1411 adet çalışma incelenmiş, 11 adedinin belirlenen ölçütleri karşıladığı görülerek üzerinde çalışılacak veri kümesi elde edilmiştir.

Veri analizi sürecinde örneklem; işlev, etkileşim tipi, veri toplama aracı, veri işleme yöntemi, programlama dili ve mekânsal etki parametreleri kapsamında incelenmiştir. Örneklerin içerdiği teknolojiler geliştirmekte olan teknolojilerin zamana bağlı olgunlaşma evrelerini açıklamaya çalışan Hype Cycle Görsel 2) bağlamında değerlendirilmiş, etkileşimli mekânların yaygınlaşma süreci hakkında bir öngörü elde edilmiştir.

Gelişmekte Olan Teknolojiler için Hype Cycle, 2022



Görsel 2. 2022 Gardner Hype Cycle

Hype Cycle teknolojilerin geçireceği süreçlerin inovasyon tetiklemesi, şişirilmiş beklentilerin zirvesi, hayal kırıklığı çukuru, aydınlanma yokuşu ve verimlilik platosu olmak üzere beş evrede ifade edilebileceğini öne süren bir araştırma metodolojisidir (Gartner, 2022). Araştırma nesnesinden elde edilen verilerin incelenmesinde faydalanılan bu kurgu her yıl periyodik olarak Gartner isimli firma tarafından yayımlanmaktadır. Araştırma kapsamında elde edilen bulgular tasnif edilerek RAWGraphs (Mauri vd., 2017) aracılığıyla görselleştirilmiştir.

CUMINCAD İNDEKSİNE GENEL BAKIŞ

Uluslararası düzeyde birçok ülke ve şehirde her yıl çeşitli Bilgisayar Destekli Tasarım (Computer Aided Design) ve Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım (Computer Aided Architectural Design) konferansları gerçekleştirilmektedir. Bu konferanslardan bazıları CumInCAD isimli veri tabanında indekslenmektedir. "CumInCAD Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım hakkındaki yayınların yer aldığı kümülatif bir indekstir" (CumInCAD, 2022). Bob Martens ve Ziga Turk tarafından meydana getirilmiştir (Martens & Turk, 2000: 19).

- ACADIA
- CAADRIA
- eCAADe
- SIGraDi
- ASCAAD
- CAAD Futures toplulukları tarafından desteklenmektedir.

İndeşte toplulukların gerçekleştirmiş olduğu bilimsel toplantılardaki proje ve bildiriler yer almaktadır. Araştırma kapsamında her bir topluluk ayrı bir veri seti olarak değerlendirilmektedir. Çalışmada öncelikle indekste erişime açılmış topluluklar ve geriye dönük on yıllık süreçte gerçekleştirdikleri etkinliklerin incelenmesi yapılan çalışmanın sistematikleştirilebilmesi adına belirleyici ve yol gösterici olmuştur.

Acadia

1981 yılında kurulan ACADIA (Association for Computer Aided Design in Architecture), her yıl Kuzey Amerika'da düzenlediği konferanslarla hesaplamalı tasarım alanına ilgi duyan araştırmacıları ve profesyonelleri bir araya getirir.

(ACADIA, 2023). 1981 yılından itibaren her sene düzenlenmiş olan etkinliğin son on senesine dair bilgiler tabloda listelenmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. 2022-2013 ACADIA künye

Tarih	Tema	Yer
2022	Hybrids & Haecceities	Philadelphia, Pennsylvania, USA
2021	Realignments: Toward Critical Computation	Online and Global
2020	Distributed Proximities	Online and Global
2019	Ubiquity and Autonomy	Austin, Texas, USA
2018	Re/Calibration: On Imprecision and Infidelity	Mexico City, Mexico
2017	Disciplines and Disruption	Cambridge, Massachusetts, MA
2016	Posthuman Frontiers	Ann Arbor, Michigan, USA
2015	Computational Ecologies	Cincinnati, Ohio, USA
2014	Design Agency	Los Angeles, California, USA
2013	Adaptive Architecture	Cambridge, Ontario, Canada

Caadria

1996 yılında ilk konferansı gerçekleştirilmiş olan CAADRIA (Computer-Aided Architectural Design Research in Asia), Asya kıtasında düzenlediği konferanslarla bilgisayar destekli mimari tasarım alanının gelişimine katkıda bulunur (CAADRIA, 2022) (Tablo 2).

Tablo 2. 2022-2013 CAADRIA künye

Tarih	Tema	Yer
2022	Post-Carbon	Sidney, Australia
2021	Projections	Hong Kong
2020	RE: Anthropocene Design in the Age of Humans	Bangkok, Thailand
2019	Intelligent & Informed	Wellington, New Zealand
2018	Learning, Prototyping and Adapting	Beijing, China
2017	Protocols, Flows and Glitches	Suzhou, China
2016	Living Systems and Micro-Utopias: Towards Continuous Designing	Melbourne, Australia
2015	Emerging Experiences in the Past, Present and Future of Digital Architecture	Daegu, Korea
2014	Rethinking Comprehensive Design: Speculative Counterculture	Kyoto, Japan
2013	Open Systems	Singapore, Singapore

Ecaade

1983 yılında kurulmuş olan eCAADe (Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe), Avrupa'da gerçekleştirdiği konferanslarla araştırmacı ve eğitimcilerle sayısal tasarım alanında elde ettikleri güncel verileri paylaşabilecekleri bir platform sunar (eCAADe, 2023) (Tablo 3).

Tablo 3. 2022-2013 eCAADe künye

Tarih	Tema	Yer
2022	Co-creating the Future: Inclusion in and through Design	Ghent, Belgium
2021	Towards a New, Configurable Architecture	Novi Sad, Serbia
2020	Anthropologic-Architecture and Fabrication in the Cognitive Age	Berlin, Germany
2019	Architecture in the Age of the 4th Industrial Revolution	Porto, Portugal
2018	Computing for a Better Tomorrow	Lodz, Poland
2017	ShoCK! – Sharing of Computable Knowledge!	Rome, Italy
2016	Complexity & Simplicity	Oulu, Finland
2015	Real Time: Extending the Reach of Computation	Vienna, Austria
2014	Fusion: Data Integration at its Best	Newcastle, United Kingdom
2013	Computation and Performance	Delft, the Netherlands

Sigradi

1997 yılında kurulmuş olan SIGraDi (Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital), öncüllerinde olduğu gibi düzenlediği konferanslarla sanat-tasarım-teknoloji alanlarındaki güncel verilerin paylaşılması ve tartışılmasını teşvik eder (SIGraDi, 2023) (Tablo 4).

Tablo 4. 2022-2013 SIGraDi künye

Tarih	Tema	Yer
2022	Critical Appropriations	Online
2021	Designing Possibilities	Online
2020	Transformative Design	Online
2019	Architecture in the Age of the 4th Industrial Revolution	Porto, Portugal
2018	Technopolitics	São Paulo, Brasil
2017	Resilience Design	Concepción, Chile
2016	Crowdthinking	Buenos Aires, Argentina
2015	Project Information for Interaction	Florianópolis, Brasil
2014	Design in Freedom	Montevideo, Uruguay
2013	Knowledge-based Design	Valparaíso, Chile

Ascaad

ASCAAD (Arab Society for Computer Aided Architectural Design), üniversitelerin ev sahipliğinde düzenlenen etkinliklerle dijital tasarım alanında eğitici, araştırmacı ve uygulayıcıları bir araya getirir (ASCAAD, 2023) (Tablo 5).

Tablo 5. 2022-2013 ASCAAD künye

Tarih	Tema	Yer
2022	Hybrit Spaces of the Metaverse	Debbieh, Lebanon
2021	Architecture in the Age of Disruptive Technologies	Cairo, Egypt
2020	-	-
2019	-	-
2018	-	-
2017	-	-
2016	Parametricism V. Materialism	London, United Kingdom
2015	-	-
2014	Digital Crafting	Jeddah, KSA
2013	-	-

Caad Futures

1985 yılında kurulan CAAD Futures (Computer Aided Architectural Design Futures), periyodik olarak iki yılda bir bilgisayar destekli tasarım alanında konferanslar düzenler (CAAD Futures, 2023) (Tablo 6).

Tablo 6. 2022-2013 CAAD Futures künye

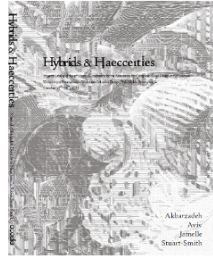

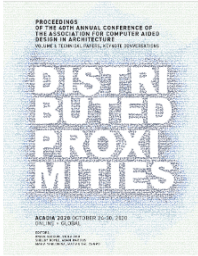
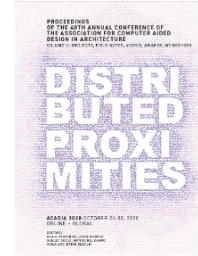
Tarih	Tema	Yer
2022	-	-
2021	Design Imperatives: The future is now!	Los Angeles, USA
2020	-	-
2019	Hello Culture	Daejeon, Republic of Korea
2018	-	-
2017	Future Trajectories	Istanbul, Turkey
2016	-	-
2015	The Next City - New Technologies and the Future of the Built Environment	São Paulo, Brazil
2014	-	-
2013	Global Design and Local Materialization	Shanghai, China

BULGULAR

İndeksin belirlenmiş ölçütler ve sınırlandırılmış tarihsel aralıkta taranması sürecinde, her bir veri seti detaylı olarak çalışılmıştır. Setlerin içerdikleri çalışmalar ve bu çalışmalar içerisinde ölçütlere uygunluğu tespit edilenler adet bazında raporlanmıştır.

Veri Seti I (Acadia)

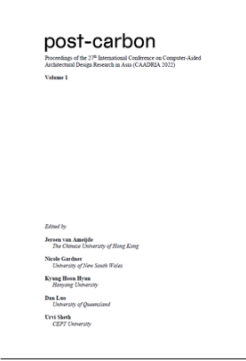
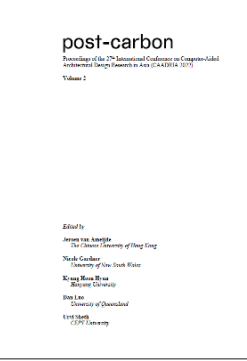


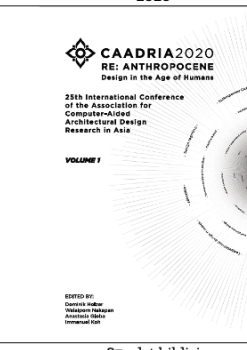

Tablo 7. ACADIA 2022-2020 tam metin kitap kapakları

2022	2021	2020	2020
			
29 adet proje	54 adet bildiri	64 adet bildiri	24 adet bildiri
171 adet çalışma			

Çalışmanın yapıldığı tarihte 2022 konferansı tam metin bildiri kitabı yayımlanmamıştır. Proje kitabına erişilmiştir. Kitapta 29 adet proje mevcuttur. Belirlenen parametrelere cevap veren 1 adet çalışma tespit edilmiştir. 2021 yılına ait konferans bildiri kitabında 54 adet tam metin bildiri vardır. Belirlenen parametrelere cevap veren 2 adet çalışma bulgulanmıştır. 2020 yılı konferansına dair bildiri ve proje kitabı mevcuttur. Bildiri kitabında 64 adet tam metin bildiri yayımlanmıştır. Proje kitabında 24 adet proje mevcuttur. Belirlenen parametrelere cevap veren toplamda 5 adet çalışma tespit edilmiştir.

Veri Seti II (Caadria)

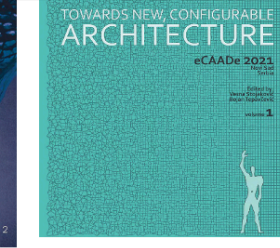
Tablo 8. CAADRIA 2022-2020 tam metin kitap kapakları

2022	2022	2021
 <p>post-carbon Proceedings of the 27th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA 2022) Volume 1</p> <p>Edited by: Kwong Mau KWAN The Chinese University of Hong Kong Naike COBURN University of New South Wales Kwong Mau KWAN Hong Kong University Dae Eun LEE University of Queensland Erik Scharck CISPA University</p>	 <p>post-carbon Proceedings of the 27th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA 2022) Volume 2</p> <p>Edited by: Kwong Mau KWAN The Chinese University of Hong Kong Naike COBURN University of New South Wales Kwong Mau KWAN Hong Kong University Dae Eun LEE University of Queensland Erik Scharck CISPA University</p>	 <p>CAADRIA 2021 - Hong Kong 'PROJECTIONS' Proceedings of the 26th International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia Volume 1</p> <p>Edited by: Antonio GONZALEZ Javier VILLALBA Agnès FERRER Naike COBURN The Chinese University of Hong Kong</p>
75 adet bildiri	75 adet bildiri	75 adet bildiri
2021	2020	2020
 <p>CAADRIA 2021 - Hong Kong 'PROJECTIONS' Proceedings of the 26th International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia Volume 2</p> <p>Edited by: Antonio GONZALEZ Javier VILLALBA Agnès FERRER Naike COBURN The Chinese University of Hong Kong</p>	 <p>CAADRIA 2020 RE: ANTHROPOCENE Design in the Age of Humans 25th International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia VOLUME 1</p> <p>EDITED BY: Dimitris ANTONI Naike COBURN Antonio GONZALEZ Erik Scharck</p>	 <p>CAADRIA 2020 RE: ANTHROPOCENE Design in the Age of Humans 25th International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia VOLUME 2</p> <p>EDITED BY: Dimitris ANTONI Naike COBURN Antonio GONZALEZ Erik Scharck</p>
74 adet bildiri	87 adet bildiri 457 adet çalışma	71 adet bildiri

2022 konferansında iki cilt halinde toplamda 150 adet tam metin bildiri yayımlanmıştır. Belirlenen parametrelere cevap veren çalışma bulgulanmamıştır. 2021 yılı konferansında iki cilt halinde toplamda 149 adet tam metin bildiri yayımlanmıştır. Belirlenen parametrelere cevap veren çalışma tespit edilememiştir. 2020 yılına ait konferans kitabı iki cilt halinde toplamda 158 adet tam metin bildiri içermektedir. Belirlenen parametrelere cevap veren 1 adet çalışma belirlenmiştir.

Veri Seti III (Ecaade)



Tablo 9. eCAADe 2022-2020 tam metin kitap kapakları

2022	2022	2021
 <p>Co-creating the Future: Inclusion in and through Design eCAADe 2022 Conference Proceedings Sep. 13-18, 2022 Volume 1</p> <p>Edited by: Barak Peck, Gabriel Wurmer, and David Strauß</p>	 <p>Co-creating the Future: Inclusion in and through Design eCAADe 2022 Conference Proceedings Sep. 13-18, 2022 Volume 2</p> <p>Edited by: Barak Peck, Gabriel Wurmer, and David Strauß</p>	 <p>TOWARDS NEW, CONFIGURABLE ARCHITECTURE eCAADe 2021 Sep. 13-18, 2021 Volume 1</p> <p>Edited by: Barak Peck, Gabriel Wurmer, and David Strauß</p>
67 adet bildiri	65 adet bildiri	58 adet bildiri
2021	2020	2020
 <p>TOWARDS NEW, CONFIGURABLE ARCHITECTURE eCAADe 2021 Sep. 13-18, 2021 Volume 2</p> <p>Edited by: Barak Peck, Gabriel Wurmer, and David Strauß</p>	 <p>ANTHROPOLOGIC IDENTITY AND FABRICATION IN THE COGNITIVE AGE Proceedings of the 20th eCAADe Conference 14-18 October 2020 Volume 1</p> <p>Edited by: Gabriel Wurmer, Barak Peck, and David Strauß</p>	 <p>ANTHROPOLOGIC IDENTITY AND FABRICATION IN THE COGNITIVE AGE Proceedings of the 20th eCAADe Conference 14-18 October 2020 Volume 2</p> <p>Edited by: Gabriel Wurmer, Barak Peck, and David Strauß</p>
59 adet bildiri	76 adet bildiri 392 adet çalışma	67 adet bildiri

2022 yılına ait konferans 2 cilt halinde toplam 132 tam metin bildiri içermektedir. Belirlenen parametrelere cevap veren çalışma bulgulanmamıştır. 2021 yılına ait konferans 2 cilt halinde toplam 117 tam metin bildiri içermektedir. Belirlenen parametrelere cevap veren çalışma bulgulanmamıştır. 2020 yılına ait konferans 2 cilt halinde toplam 143 tam metin bildiri içermektedir. Belirlenen parametrelere cevap veren 2 adet çalışma tespit edilmiştir.

Veri Seti IV (Sigradi)

Tablo 10. SIGraDi 2022-2020 tam metin kitap kapakları

2021	2020
	
119 adet bildiri	135 adet bildiri
254 adet çalışma	

Çalışmanın yapıldığı tarihte 2022 konferansı tam metin bildiri kitabının yayımlanmaması sebebiyle erişim sağlanamamıştır. 2021 yılı konferansında 119 adet bildiri yayımlanmıştır. Belirlenen parametrelere cevap veren çalışma yoktur. 2020 yılı konferansında 135 adet bildiri yayımlanmıştır. Belirlenen parametrelere cevap veren çalışma tespit edilememiştir.

Veri Seti V (Ascaad)

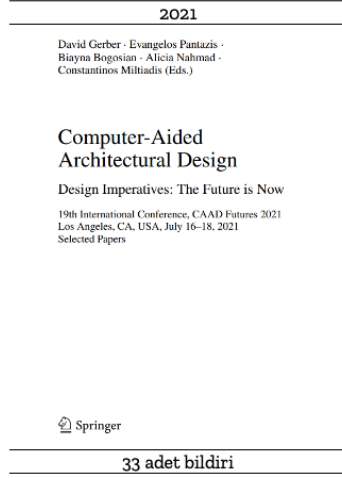
Tablo 11. ASCAAD 2022-2020 tam metin kitap kapakları

2022	2021
	
46 adet bildiri	58 adet bildiri
104 adet çalışma	

2022 yılına ait konferansında 46 adet bildiri yayımlanmıştır. Belirlenen parametrelere cevap veren çalışma yoktur. 2021 yılına ait konferansında 58 adet bildiri yayımlanmıştır. Belirlenen parametrelere cevap veren çalışma bulgulanmamıştır. 2020 yılında konferans düzenlenmemiştir.

Veri Seti VI (Caad Futures)

Tablo 12. Caad Futures 2022-2020 tam metin kitap kapağı



2020 ve 2022 yıllarında konferans düzenlenmediği tespit edilmiştir. 2021 yılında düzenlenen konferansın ise tam metin kitabına erişilememiş ancak konferansa ait seçili çalışmaların yer aldığı 33 adet bildiriye içeren kitaba erişilmiştir. Aralarında belirlenen parametrelere cevap veren çalışma bulgulanmamıştır.

Örneklem

İndeksin ölçütler kapsamında taranması sonucu Vents 2.0 (Zhang, 2020), The Flexing Room (Kilian, 2020), Pulse v2 (Puckett, 2020), LightWing II (Reiger & Liu, 2020), ITECH Research Demonstrator (Bucklin vd., 2020), Cyber-Physical Adaptive Spaces (Ghandi, 2020), Sentient Maze (Ilyas vd., 2020), SoRo Responsive Wall (Rezaeicherati vd., 2020), Data Waltz (Imai & Conway, 2021), Parasymphony (Ghandi vd., 2021) ve Degrees of Life (Mitterberger vd., 2022) örnekleri tespit edilmiştir.

Vents 2.0 mekânlardaki göz merkezilik tutumunu aşarak diğer duyuları da harekete geçiren interaktif bir mekân kurgusudur. Veri güdümlü sis halkaları oluşturan enstalasyon tanımlı iklimsel koşulları gerçek zamanlı veri aktarımı yoluyla görsel, işitsel ve dokunsal deneyimlere dönüştürerek uzamına aktarır. Weather API (Application Programmer Interface-Uygulama Programlama Arayüzü) kullanılarak gerçek zamanlı toplanan rüzgâr hızı ve 2018 Florence Kasırgası kayıtlı verileri birleştirilerek kurguda kullanılacak veriler oluşturulur. Veriler Raspberry Pi üzerinde çalıştırılan komut dosyasında kullanılarak hava hazneleri kontrol edilir. Servo motorun şeffaf şemsiyelere gömülü haznelere uyguladığı basınçla sis halkaları oluşturulur. Sistemde kullanılan LED şeritleri hava girdabı halkalarını mavi ve mor tonları arasındaki geçişlerle renklendirir. Süreçte aktive olan mekanizmaların dinamik ses kalıpları bir ortam sesi oluşturur (Zhang, 2020). Çalışmanın programlama dili verisine erişilememiştir.

The Flexing Room mekânı bir arayüz olarak yorumlayan etkileşimli robotik bir iskelettir. Pnömatik olarak çalıştırılan 36 adet aktüatörden ve fiberglas yaylardan oluşur. Algılama niteliğine sahip bir uzamda insan yerleşiminin nasıl kolaylaştırılabileceği sorusunu araştırır. Kinect ve piezo mikrofon aracılığıyla ortamdaki veri toplayan sistem, veri işleme yöntemi olarak pnömatik aktüatörleri kullanır. İnsan varlığını algılayarak postüre göre biçim değiştiren kurgu görsel, işitsel ve harekete dayalı çıktılar oluşturur (Kilian, 2020). Çalışmanın programlama dili verisine erişilememiştir.

Pulse v2 gerçek zamanlı lidar verilerini dinamik görsel ifadelerle dönüştüren interaktif bir kurulumdur. Küçük otonom robotların buldukları ortamı haritalandırarak dolaşabilmeleri için kullanılan lidar, projede tersine bir okuma yapılarak durağan nesnenin hareketli ortamı haritalandırması için kullanılır. Java ve GLSL programlama dillerinin kullanıldığı projede özel geliştirilmiş bir yazılım

ve GLSL Shader uzamsal verileri işleyerek izlenebilir damlacıklara dönüştürür. Makine görüşüyle sağlanan kişilerin koordinat bilgileri duvara yansıtılırken bu bilgilerin işlenerek oluşturduğu görsel temsil düzeyi ekranda eş zamanlı olarak katılımcılara gösterilir. 10-20.000 alt hücreden oluşan kurguda hücrelerin boyutu odadaki kişi nüfusuna göre artar veya azalır (Puckett, 2020).

LightWing II kanat benzeri şeffaf hareket kabiliyetli strüktür üzerinde stereoskopik görüntü yansıtılarak oluşturulan siber-fiziksel bir yolculuk deneyimidir. Bireylerle görsel, işitsel ve harekete dayalı etkileşimler gerçekleştiren kurulumda üç boyutlu görüntüler anaglif projeksiyon ilkesiyle üretilir, kırmızı-mavi filtreli 3D gözlük ile görülebilir. Sanal gerçeklik deneyimini kamusallaştırma amacındaki projede dokunsal iletişim temelli aktif katılım gerekir. Veri toplama aracı olarak obje yönü, hız ve ivmesini tespit eden IMU kullanılır. Sensör verileri bir oyun motoru aracılığıyla kullanıcı davranışına yanıt veren görsel, işitsel animasyonlar oluşturur. Gizemli bir dokunsal veri hissi yaratan görsel deneyim kullanıcıların dört sahnede bir araya getirilmiş holografik anlatılar arasında gezinmesine olanak tanır (Reiger & Liu, 2020). Çalışmanın programlama dili verisine erişilememiştir.

ITECH Research Demonstrator interaktif, uyarlanabilir kontrol sistemine sahip kentsel bir donatıdır. IMU sensörlerden topladığı verileri Raspberry Pi ve Arduino aracılığıyla işler. C programlama dilinden faydalanan robotik yeniden yapılandırılabilir strüktür kullanıcı ile görsel ve dokunsal etkileşim kurar. Gölgeleme sisteminin çalışması için fiziksel sensörlerden, grafik dijital arayüzlerden ve gerçek zamanlı verilerden girdi alınır. Donatı fizikselden dijital insandan makineye köprü kuran çevrimiçi bir arayüz olan dijital ikize sahiptir. Algılama, kontrol ve etkileşim stratejileri geliştirilerek kullanıcı taleplerine göre gerçek zamanlı yeniden yapılanma sağlanır (Bucklin vd., 2020).

Cyber-Physical Adaptive Spaces bir kabuk yüzeyi/prototiptir. Kullanıcıların biyolojik ve nörolojik sinyalleriyle kontrol edilen çevresel verilere, kullanıcı ihtiyaçlarına, tercihlerine göre değişebilen akıllı kabuk oluşturarak enerji tüketimi optimizasyonu, uyarlanabilirlik, sürdürülebilirlik, verimlilik sağlamak amacındadır. Kişilerle görsel ve zihinsel etkileşime girebilmek için EEG başlık, giyilebilir bileklik, yüz tanıma, kamera, mikrofon verilerini kullanır. Verileri makine öğrenmesi algoritmaları ve Raspberry Pi aracılığıyla işler, süreçte üretken ve algoritmik yaklaşımlardan faydalanır. Python programlama dilinden faydalanılan kurguda kabuk tahmin ettiği duygusal duruma yanıt oluşturur. Panellerdeki değişiklikler biyolojik ve çevresel verilerdeki değişimlerin doğrudan sonucudur (Ghandi, 2020).

Sentient Maze form biçimlenişi sürü zekâsına dayalı olarak değişen bir kentsel donatı önerisidir. Prototipi çalışılan öneride amaç çözümlenen labirentin ilgi unsuru olmaktan çıkması sorunsalına kural tabanlı çalışan bir labirent kurgusuyla çözüm üretmektir. Panellerden oluşan labirent insanları kısayollar kullanarak labirentin merkezine çeken bir dizi kurala göre programlanmıştır. Veri toplama aracı olarak pasif kızılötesi sensörler (PIR), veri işleme yöntemi olarak Arduino kullanılan labirent deneyimleyenle görsel ve harekete dayalı etkileşim kurar. Ortamdan toplanan bilgiye dayalı uyarıcı tüm sürüye yani panellere aktarılır. Bazı durumlarda kapanarak kişiyi istenilen yöne hareket ettiren paneller oyuncunun kararlarına göre manipüle edici veya destekleyici biçimlerde şekil değiştirir. Labirent merkezine erişildiğinde kural dizisi değişir (Ilyas vd., 2020). Çalışmanın programlama dili verisine erişilememiştir.





SoRo Responsive Wall çevreye ve insan varlığına yanıt veren duyarlı bir interaktif mekân prototipidir. Uyarlanabilir sistem kullanıcılar için daha iyi bir alan yaratır. Görsel, dokunsal etkileşime dayalı kurguda tüm strüktür hava basıncıyla çalışır. İnsan varlığıyla biçim değiştiren yapı bükülerek şiddetli yağmur veya güneş zamanlarında sığınak halini alır. Kızılötesi (IR) insan varlığını algılamak için fotoseller havanın aydınlık/karanlık olma durumunu algılar. Sıcaklık sensörleri iç hava sıcaklığını tespit eder, sıcak yaz ve soğuk kış aylarında şişirilmiş havanın ısısı değiştirilerek termal konfor sağlanır. Veri işleme için Arduino Uno kullanılan sistemde C++ programlama dilinden faydalanılmıştır (Rezaeicherati vd., 2020).

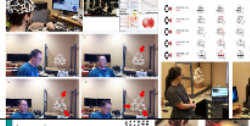
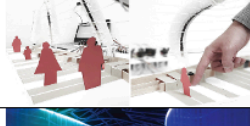


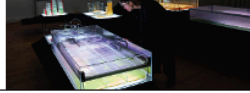
Data Waltz malzeme, ışık ve ses kullanımı aracılığıyla web güncellemelerinin coğrafi konumu ve boyutunun mekânsallaştığı interaktif enstalasyondur. Kişilere yerel ve global Vikipedi güncellemeleri içinde dolaşma deneyimi sunulan kurguda mekânla görsel ve işitsel etkileşime girilir. Vikipedi güncelleştirmeleri verilerini ayrıştıran JavaScript kodundan elde edilen veriler Arduino ile işlenerek adreslenebilir LED ışıklar ve hoparlörler kontrol edilir. JavaScript/C/C++ programlama dillerinin kullanıldığı çalışmada kişiler mobil cihaz kullanımıyla mekânla etkileşime girer. Nesnelerin internetinin (IoT) yapıları çevre ile etkileşimde sunduğu olanakları tartışmaya açan çalışma yerel ve uzak kullanıcıları Vikipedi’de gerçekleştirdikleri anlık güncelleştirmeler aracılığıyla birbirine bağlar (Imai & Conway, 2021).

Parasympathy kişilere zihinlerinin bir uzantısı olarak işleyen interaktif bir mekân deneyimi sunarak fiziksel, dijital ve biyolojik olan arasındaki sınırları bulanıklaştıran etkileşimli bir enstalasyondur. Bir topluluğun deneyimlerini ve hislerini mimari öğelerle yansıtmak amacındaki proje ziyaretçi ve uzam arasında empatik bir etkileşim önerir. Makine öğrenmesi duyuların tespitinde ve duyguları kapsayıcı alanlar yaratmak için tasarımda kullanılan verilere çevirmekte kullanılır. Mimarlık sosyal ve psikolojik iyi oluşa nasıl daha aktif katkı sağlayabilir sorusu etrafında şekillenen görsel ve zihinsel etkileşimli çalışmada veri toplama aracı olarak EEG başlık, Empatica E4 giyilebilir bileklik, veri işleme yöntemi olarak Raspberry Pi ve Arduino kullanılmıştır. Biyolojik veriler yedi farklı duygu ve bunlara karşılık gelen renk kodlarıyla eşleştirilmiş, algılanan kişi duygusunu iyileştirici bir öneride bulunulmuştur. Örneğin kurguda stres algılandığında kurulum mavi gibi sakinleştirici renklere kayarak kişileri rahatlatır ve duygu durum farkındalığı oluşturur (Ghandi vd., 2021). Programlama dili verisine erişilememiştir.

Degrees of Life, insanlar ve yaşayan sistemler arası ilişkiyi mekân ölçeğinde araştıran etkileşimli bir enstalasyondur. Üç farklı bakteri türünü barındıran üç farklı kapalı ortam etrafında kurgulanan sistemde bakteriler gelişebilmek için insan etkileşimine ihtiyaç duyar. Göz takip cihazıyla ziyaretçinin konumu ve bakış yönü anlık kaydedilir. Bakış konumu, yoğunluğu, süresi, sıklığı, gözbebeği çapı gibi göz izleme verileri kapalı ortamlarla etkileşim kurmanın yoludur. Göz takip cihazından elde edilen veriler aracılığıyla bakteri büyümesini ve davranışlarını yönlendirmek, uyarmak ve görselleştirmek için her ortamın kendi parametrelerine göre kimyasallar dağıtılır veya bir ışık düzeneği etkinleştirilir. Mekânla görsel ve zihinsel etkileşim yolları öneren kurguda Raspberry Pi aracılığıyla veriler işlenir ve etkileşim duyulabilir hale getirilir (Mitterberger vd., 2022). Çalışmanın programlama dili verisine erişilememiştir.

Tablo 13. Örneklem değerlendirme matrisi

Genel Görünüm	Genel Bilgiler				Kullanılan Teknolojiler			Çıktı
	Proje İsmi	Veri Seti Türü	İşlev	Etkileşim Tipi	Veri Toplama Aracı	Veri İşleme Yöntemi	Programlama Dili	Mekânsal Etki
	Vents 2.0	Veri Seti I	Enstalasyon	Görsel, işitsel, dokunsal	Weather API	Raspberry Pi, Servo Motor	-	Başka bir yerdeki çevresel koşulların farklı duyuvar kapsamında özelleştirilerek tanımlı kabuğa aktarımı.
	The Flexing Room	Veri Seti I	Enstalasyon	Görsel, işitsel, harekete dayalı	Kinect, piezzo mikrofön	Pnömatik aktüatörler	-	İnsan varlığını algılayarak postüre göre biçim değiştiren uzam.
	Pulse v2	Veri Seti I	Enstalasyon	Görsel, harekete dayalı	360° görüş açılı 2D Lidar	Projeye özel geliştirilmiş yazılım ve GLSL Shader	Java / GLSL	Gerçek zamanlı Lidar verilerinin dinamik görsel temsillere dönüştürülmesi.
	LightWing II	Veri Seti I	Enstalasyon	Görsel, işitsel, harekete dayalı	IMU sensörler	Hareketli görselleri ve sesi oluşturan oyun motoru	-	İnteraktif bir ekranda kullanıcı hareketine göre biçim değiştiren XR deneyimi.

	ITECH Research Demonstrator	Veri Seti I	Kentsel Donatı	Görsel, dokunsal	IMU sensörler	Raspberry Pi, Arduino	C	Dijital ikizi olan kentsel donatıda dokunsal etki bir dizi hareketi aktive eder. Dijital arayüzle donatı takip edilebilir.
	Cyber-Physical Adaptive Spaces	Veri Seti II	Kabuk yüzeyi/ Prototip	Görsel, zihinsel	EEG başlık, giyilebilir bileklik, yüz tanıma, kamera, mikrofon	Makine öğrenmesi algoritması, Raspberry Pi	Python	Bireylerin davranışsal, mental ve fiziksel verilerinin gerçek zamanlı toplanması, mekân hareketiyle veri optimizasyonu.
	Sentient Maze	Veri Seti III	Kentsel Donatı/ Prototip	Görsel, harekete dayalı	Pasif kızılötesi sensörler (PIR)	Arduino	-	Sürü zekâsıyla çalışan, hareketi algılayıp varışı zorlaştırmak için varış yollarını değiştiren duyarlı labirent.
	SoRo Responsive Wall	Veri Seti III	Duvar/ Prototip	Görsel, dokunsal	Kızılötesi (IR), fotoseller, sıcaklık sensörleri	Arduino	C++	Çevresel koşulların ve insan varlığının algılanarak ortamın termal konforunun optimize edilmesi.
	Data Waltz	Veri Seti I	Enstalasyon	Görsel, işitsel	Vikipedi güncellemelerini işleyen JavaScript kodu	Arduino	Java Script/C/C++	Vikipedi'de gerçekleştirilen yerel ve global güncellemelerin ışık ve ses aracılığıyla mekânsallaşması.
	Parasympathy	Veri Seti I	Enstalasyon	Görsel, zihinsel	EEG başlık, giyilebilir bileklik (Empatica E4)	Raspberry Pi, Arduino	-	Duyulara gerçek zamanlı uzamsal tepkiler oluşturulan kurguda mekânın ziyaretçileriyle empati kurması.
	Degrees of Life	Veri Seti I	Enstalasyon	Görsel, zihinsel	Göz takibi cihazı	Raspberry Pi	-	Göz takip verilerine bağımlı üç bakteri mekânı insan etkileşimiyle ışık ve kimyasal kullanımıyla yönlendirilir.

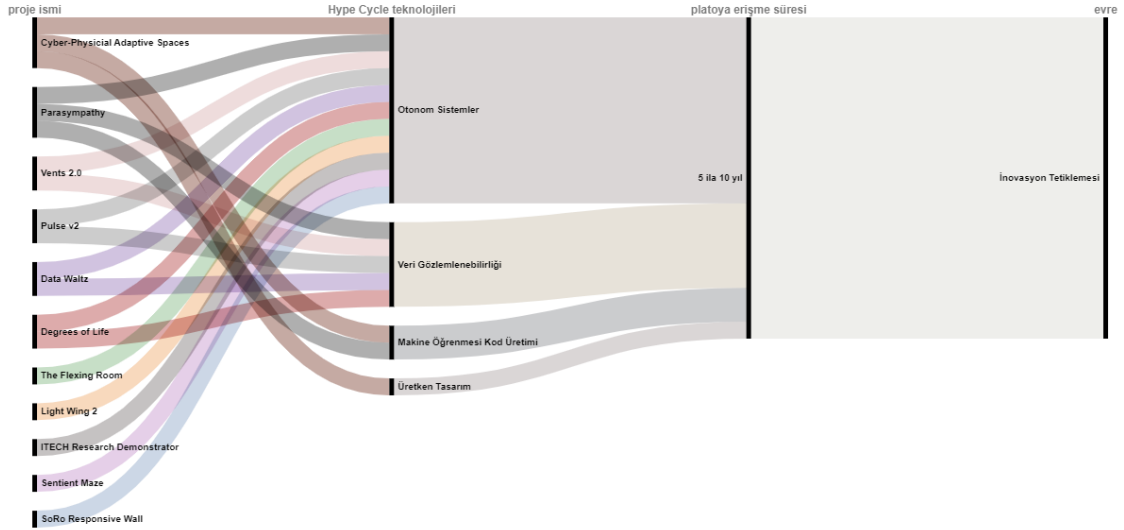
SONUÇ

Yapılan çalışmanın temel amacı teknolojik gelişmelerin mekân olgusuna getirdiği interaktiflik niteliğinin CumInCAD indeksinden elde edilen örnekler üzerinden incelenmesidir. Sınırlandırılmış tarihsel bir aralıkta gerçekleşmiş sayısal tasarım konferanslarının interaktif mekânlara dair nicel ve nitel verilerin elde edilmesinde araç olarak kullanılmasıdır. "Teknolojideki gelişmelerin fiziksel mekânlara etkisi bilimsel mesnet değeriyle ön plana çıkan sayısal tasarım sempozyumları üzerinden okunabilir" hipotezi ve "etkileşimli mekânların çalışma prensiplerinde ortak ve farklı yönler nelerdir" araştırma sorusu etrafında şekillendirilen çalışmada sistematik olarak elde edilen örneklem veri seti türü, işlev, etkileşim tipi, veri toplama aracı, veri işleme yöntemi ve programlama dili temel başlıklarında değerlendirilmiştir.

Örneklemin sekiz adetinin birinci veri setine, bir adetinin ikinci veri setine, iki adetinin ise üçüncü veri setine ait olduğu görülmüştür. Veri seti dört, beş ve altıda araştırma ölçütlerine uygun çalışma örnekleri bulgulanmamıştır. Enstalasyon, kentsel donatı, kabuk yüzeyi prototipi, kentsel donatı prototipi ve duvar prototipi işlevleriyle karşılaşılmıştır. İsimlendirmede araştırmacıların kendi çalışmalarını nasıl tanımladıkları ve projelerin sergilenip sergilenmediği bilgileri etkili olmuştur. Etkileşim tipi olarak beş duyudan görme, işitme ve dokunma duyularının çoğunlukla interaktif mekân kurgularında kendilerine yer edindiği tespit edilmiştir. Aynı anda birden çok duyuya hitap etme yaklaşımı gözlemlenmiş, zihinsel ve harekete dayalı etkileşim gibi yeni duyular ötesi etkileşim türlerinin tanımlanmaya başladığı görülmüştür. Veri toplama aracı olarak Weather API, Kinect, Piezzo mikrofon, Lidar, IMU sensörler, EEG başlık, giyilebilir bileklik, kızılötesi sensörler, fotoseller, sıcaklık sensörleri, göz takip cihazı gibi farklı cihazlardan faydalandığı belirlenmiştir. Veri işleme için Raspberry Pi ve Arduino kullanımları genellikle projelerde ortak olarak gözlemlenirken pnömatik aktüatör, projeye özel geliştirilmiş kodlar, oyun motoru gibi farklı yöntemlerden

de faydalanabildiği bulgulanmıştır. Çalışmaların çoğunluğunda programlama dili bilgilerine yer verilmediği görülmüştür. Sistem kurgusunda kullanılan diğer cihazlar göz önünde bulundurularak yazılım dili hakkında yorum yapmaktan kaçınılmış, çalışmalar içerdikleri veriler kapsamında değerlendirilmiştir. Programlama dili bilgisine erişilenlerde Java, C, Python, C++ dillerinin kullanıldığı görülmüştür.

Veri toplama ve işleme sürecinde sürekli olarak nesnelerin birbiri ile iletişime girdiği ve dolayısıyla nesnelerin interneti kavramına atıfta buldukları gözlemlenmiştir. Fakat IoT, Hype Cycle 2022 öngörüsünde yer almamaktadır. Hype Cycle 2022 verilerinin genel teknolojiler değil, özelleşmiş spesifik teknolojilere işaret etmesi ilişkilendirme sürecini kısıtlamakla birlikte otonom sistemler, üretken tasarım, makine öğrenmesi kod üretimi ve veri gözlemlenebilirliği teknolojilerinin interaktif mekânlarda kullanıldığı ve bu teknolojilerin inovasyon tetiklemesi evresinde yer aldığı tespit edilmiştir. Bahsi geçen tüm teknolojilerin platoya erişme süresi ise 5 ila 10 yıl olarak ifade edilmektedir (Görsel 3). Buradan çıkarımla interaktif mekânların ilerleyen on yıllık süreçte yaygınlaşarak toplumsal yaşama ve gündelik hayata entegre olacağı söylenebilmektedir.



Görsel 3. Örneklem teknolojilerinin Hype Cycle metodolojisindeki yerlerini ifade eder veri kümesi grafiği

Programlama dillerinin ve kodlanabilir teknolojik cihazların tasarım edimi çatısı altında kullanımı mekânları dönüştürmektedir. Teknoloji kullanımıyla mekân ve insan varlığı birleşmekte, mekân kişinin duygu durum değişiklikleri ve bilişsel durumlarıyla iletişim kurabileceği bir arayüz haline almaktadır. Kullanıcı etkisiyle yeniden yapılanan ve tanımlanan mekân göz merkezliliği aşarak diğer duyuları da mekân deneyimine dâhil etmekte, verileri uzamın birer unsuru haline dönüştürmektedir. Bilgi artık farklı veri işleme yöntemleriyle mekân içinde fiziksel tezahürlere dönüşebilmekte, bu durum tasarımcılara mekân üzerinden kendilerini ifade edebilmeleri için yeni olanaklar sağlamaktadır. Bilginin uzamsallaştığı, duyular arası aktarımın görüldüğü interaktif mekânlarda artık uzamın yanı sıra mekân interaktivitesini oluşturacak kontrol mekanizmaları ve etkileşim kurgusunun da tasarlanması gündeme gelmekte, etkileşim tasarımı artık mekân tasarlama süreçlerinden biri haline dönüşmektedir.

Üzerinde çalışılan araştırma evreninin heterojen yapısı elde edilen sonuçların evrene genellenebilmesine engel olmaktadır. Diğer taraftan çalışmanın CumInCAD indeksiyle sınırlı olma durumu ve indeksin içerdiği örneklerin etkileşimli mekânların çalışma prensipleri kapsamında yeterli bilgi içermeme

ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır. Yapılan çalışmadan elde edilen bulgular araştırmacıların çalışmaları hakkında verdikleri bilgilerle sınırlıdır.

Çalışma bulgularının etkileşimli mekân üretimi üzerine çalışmak isteyen araştırmacılar için yol gösterici olması amaçlanmakla birlikte interaktif mekân üretimleri için hangi teknik altyapılara ve kodlama dillerine hâkim olunması gerektiği konusunda yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar %100 oranında katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Herhangi bir kurum veya kuruluştan destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı

Herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Etik Kurul Beyanı

Çalışma etik kurul onayı gerektirmemektedir.

KAYNAKÇA

Abdulmajeed, A., Agkathidis, A., Dounas, T. & Lombardi, D. (2022). Developing a design framework for the mass customisation of housing in Saudi Arabia: A critical review. I. Y. El-Bastawissi, M. Youssef, A. Afify, S. Abdelmohsen, O. Omar, A. Bennadji, H. Salman (Ed.), *Hybrid Spaces of The Metaverse. 10th International Conference of the Arab Society for Computation in Architecture, Art and Design* içinde (s. 484-502).

ACADIA. (t.y.). About ACADIA. <http://acadia.org/content/about> (19.01.2023).

Artut, S. (2022). İnsan ve teknoloji arasındaki diyalektik tasarım süreçleri. *Design Unlimited: Dijital Teknolojiler ve Tasarım*, 6(12), 14-17.

ASCAAD. (t.y.). Arab Society for Computer Aided Architectural Design. <https://www.ascaad.org/> (17.01.2023).

Atiker, B. (2020). Etkileşim tasarımında yeni paradigmlar. Deneyim (experience). B. A. Aytekin (Ed.), *temel tasarım kavramlarını disiplinlerarası okumak-3* içinde (s. 127-158). Nobel Akademik.

Bayazıt, N. (2008). *Tasarımı anlamak* (1. baskı). İdeal Kültür.

Bucklin, O., Born, L., Körner, A., Suzuki, S., Vasey, L., Gresser, G. T., Knippers, J. & Menges, A. (2020). Embedded sensing and control: Concepts for an adaptive, responsive, modular architecture. B. Slocum, V. Ago, S. Doyle, A. Marcus, M. Yablontina, M. del Campo (Ed.), *Distributed Proximities. Proceedings of the 40th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture. Volume I: Technical Papers, Keynote Conversations* içinde (s. 74-83). ACADIA.

CAAD Futures. (t.y.). CAAD Futures foundation. <https://sites.google.com/unicamp.br/caadfutures/home?authuser=0> (17.01.2023).

Cerovsek, T., Martens, B. (2020). The evolution of CAADRIA conferences-A bibliometric approach. D. Holzer, W. Nakapan, A. Globa, I. Koh (Ed.), *RE: Anthropocene, Design in the Age of Humans. Proceedings of the 25th International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia. Volume 1* içinde (s. 325-334). CAADRIA.

CumInCAD. (t.y.). CumInCAD. <http://cumincad.scix.net/> (02.12.2022).

Çakıcı Alp, N., Öner, D. (2022). Mimarlıkta kinetik ve otomasyon ara kesitinde etkileşimli sistemleri tasarım stüdyosu üzerinden deneyimlemek. *Journal of Computational Design*, 3(2), 135-158. <https://doi.org/10.53710/jcode.1142652>

Demirarslan, D., Demirarslan, O. (2020). Digital technology and interior architecture. *Mimarlık ve Yaşam*, 5(2), 561-575. <https://doi.org/10.26835/my.787081>

de Vasconcelos T. B., Sperling, D. (2017). From representational to parametric and algorithmic interactions: A panorama of digital architectural design teaching in Latin America. *International Journal of Architectural Computing*, 15(3), 215-229. <https://doi.org/10.1177/1478077117734658>

- eCAADe. (t.y.). *Education and research in computer aided architectural design in Europe*. <http://ecaade.org/> (16.01.2023).
- Gartner. (t.y.). *Gartner Hype Cycle: Interpreting technology hype*. <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle> (24.12.2022).
- Ghandi, M. (2020). Reducing energy consumption through cyber-physical adaptive spaces and occupants' biosignals. D. Holzer, W. Nakapan, A. Globa, I. Koh (Ed.), *RE: Anthropocene, Design in the Age of Humans. Proceedings of the 25th International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia. Volume 2* içinde (s. 121-130). CAADRIA.
- Ghandi, M., Ismail, M., Blaisdell, M. (2021). Parasymphony: A space of empathy and active compassion. K. Dörfler, S. Parascho, J. Scott, B. Bogosian, B. Farahi, J. L. G. del C. y López, J. A. Grant, V. A. A. Noel (Ed.), *Realignments: Toward a Critical Computation. Proceedings of the 41th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture* içinde (s. 100-109). ACADIA.
- Herr, C. M. (2020). CAADRIA at age 25: Mapping our past, present, and future. D. Holzer, W. Nakapan, A. Globa, I. Koh (Ed.), *RE: Anthropocene, Design in the Age of Humans. Proceedings of the 25th International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia. Volume 2* içinde (s. 567-576). CAADRIA.
- Ilyas, S., Wang, X., Li, W., Zhang, Z., Wang, T. H., Peng, C. (2020). Towards an interactionist model of cognizant architecture: A sentient maze built with swarm intelligence. L. C. Werner, D. Koering (Ed.), *Anthropologic-Architecture and Fabrication in the Cognitive Age. Proceedings of the 38th International Online Conference on Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe. Volume 2* içinde (s. 201-208). eCAADe.
- Imai, N., Conway, M. (2021). Data waltz: Interacting with architecture through the internet of things. K. Dörfler, S. Parascho, J. Scott, B. Bogosian, B. Farahi, J. L. G. del C. y López, J. A. Grant, V. A. A. Noel (Ed.), *Realignments: Toward a Critical Computation. Proceedings of the 41th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture* içinde (s. 92-99). ACADIA.
- Kahramanoğlu, B., Çakıcı Alp, N. (2021). Kinetik sistemli bina cephelerinin modelleme yöntemlerinin incelenmesi. *AURUM Journal of Engineering Systems and Architecture*, 5(1), 119-138. <https://doi.org/10.53600/ajesa.861479>
- Kilian, A. (2020). The Flexing room: Space as interface-Architecture as gesture. M.Yablonina, A. Marcus, S. Doyle, M. del Campo, V. Ago, B. Slocum (Ed.), *Distributed Proximities. Proceedings of the 40th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture. Volume II: Projects, Field Notes, Videos, Awards, Workshops* içinde (s. 142-147). ACADIA.
- Korkmaz, K. (2001). Kinetik bir mimarlığa doğru. *Ege Mimarlık*, 1(37), 8-11.
- Kuyumcuyan, L. (2022). Tuğçe Karataş ile söyleşi: Tasarımın geleceği: Dijital teknolojiler ve sanal gerçeklikler. *Design Unlimited: Dijital Teknolojiler ve Tasarım*, 6(12), 18-21.
- Martens, B., Turk, Z. (2000). The creation of a cumulative index on CAD: "CUMINCAD". *ACADIA Quarterly*, 19(3), 18-19.
- Martens, B., Turk, Z. (2003). Cumulative index of CAAD: Current status and future directions. *International Journal of Architectural Computing*, 1(2), 219-231. <https://doi.org/10.1260/147807703771799193>
- Mauri, M., Elli, T., Caviglia, G., Uboldi, G., Azzi, M. (2017). RAWGraphs: A visualisation platform to create open outputs. *Proceedings of the 12th Biannual Conference on Italian SIGCHI chapter*, 1-5. <https://doi.org/10.1145/3125571.3125585>
- Mitterberger, D., Derme, T., Imhof, B. (2022). Degrees of life: Human-bacteria interaction in architectural space. M. Akbarzadeh, D. Aviv, H. Jamelle, R. Stuart-Smith (Ed.), *Hybrids & Haecceities. The Projects Catalog of the 42nd Annual Conference for the Association for Computer Aided Design in Architecture* içinde (s. 40-45). ACADIA.
- Özdemir, S., Arabacıoğlu, B. C. (2022). Mikrodenetleyici sistemlerin kullanımı ile etkileşimli mekân çözümlerinin iç mekân tasarımında sunduğu güncel olanak ve kısıtlar. *Modular Journal*, 5(2), 203-224.
- Özerol, G., Arslan Selçuk, S. (2022). Machine learning in the discipline of architecture: A review on the research trends between 2014 and 2020. *International Journal of Architectural Computing*, 0(0), 1-19. <https://doi.org/10.1177/14780771221100102>

Ozel, G. (2014). Case for an architectural singularity: Synchronization of robotically actuated motion, sense-based interaction and computational interface. D. Gerber, A. Huang, J. Sanchez (Ed.), *Design Agency. Proceedings of the 34th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture* içinde (s. 399- 408). Riverside Architectural.

Puckett, N. (2020). Pulse v2. M. Yablonina, A. Marcus, S. Doyle, M. del Campo, V. Ago, B. Slocum (Ed.), *Distributed Proximities. Proceedings of the 40th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture. Volume II: Projects, Field Notes, Videos, Awards, Workshops* içinde (s. 188-191). ACADIA.

Reiger, U., Liu, Y. (2020). LightWing II: A cyber-physical journey. M. Yablonina, A. Marcus, S. Doyle, M. del Campo, V. Ago, B. Slocum (Ed.), *Distributed Proximities. Proceedings of the 40th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture. Volume II: Projects, Field Notes, Videos, Awards, Workshops* içinde (s. 220-225). ACADIA.

Rezaeicherati, A., Mahdavejad, M. (2020). SoRo responsive wall: Soft robotics for human-oriented architecture. L. C. Werner, D. Koering (Ed.), *Anthropologic-Architecture and Fabrication in the Cognitive Age. Proceedings of the 38th International Online Conference on Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe. Volume 2* içinde (s. 623-630). eCAADe.

Ruşen, F. (2022). Etkileşimli ortam içerisinde seyircinin katılımı ve aura kavramı. *Tykhé Sanat ve Tasarım Dergisi*, 7(13), 182-196. <https://doi.org/10.55004/tykhe.1106073>

Sezer, A., Kahraman, M. E. (2022). Etkileşim kavramı ve etkileşimli infografikte tasarım geliştirme süreci. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 12(1), 315-330. <https://doi.org/10.20488/sanattasarim.1133914>

SIGraDi (t.y.). About SIGraDi- SIGraDi conferences. <https://www.sigradi.org/en/about-sigradi/> (18.01.2023).

Şen, B. (2020). İnteraktif mekân kavramının işlevsel dönüşüme katkısının incelenmesi. *Tasarım Enformatiği*, 2(1), 3-13.

Sperling, D., Vizioli, S. H. T., Botasso, G. B., Tiberti, M. S., Santana, E. F. Z., Sígolo, B. O. O. (2019). Crossing timelines main research topics in the histories of eCAADe and SIGraDi. J.P. Sousa, G. C. Henriques, J. P. Xavier (Ed.), *Architecture in the Age of the 4th Industrial Revolution. Proceedings of 37th eCAADe and 23th SIGraDi Conference. Volume I* içinde (s. 407-416). eCAADe, SIGraDi, Faup.

Topak, F., Pekerçli, M. K. (2021). Arayüz dönüşümü: Gelecekteki insan-bina etkileşimleri. *GRID-Architecture Planning and Design Journal*, 4(1), 38-52. <https://doi.org/10.37246/grid.820370>

Turan, B. O., Şahin, K., Işıkdığ, Ü. (2017). An investigation on the attitudes towards adopting the design by coding paradigm. *Al Z ITU Journal of the Faculty of Architecture*, 14(1), 1-11.

Yıldırım, B., Söğüt, M. A., Aytar Sever, İ. (2022). Tasarım-görsel algı ilişkisinde dijital çağ etkisi ve psikolojik yansımaları. *Tasarım Mimarlık ve Mühendislik Dergisi*, 2(3), 214-228.

Zhang, C. D. (2020). Vents 2.0. M. Yablonina, A. Marcus, S. Doyle, M. del Campo, V. Ago, B. Slocum (Ed.), *Distributed Proximities. Proceedings of the 40th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture. Volume II: Projects, Field Notes, Videos, Awards, Workshops* içinde (124-129). ACADIA.

Görsel Kaynakçası

Görsel 2: Perri, L. (2022). *What's new in the 2022 Gartner Hype Cycle for emerging technologies*. Gartner. <https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-the-2022-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies> (07.03.2023).

Tablo 1: ACADIA. (t.y.). *Conferences*. http://acadia.org/content/conferences#past_conferences (24.12.2022).

Tablo 2: CAADRIA. (t.y.). *Past Conferences*. <https://caadria.org/past-conferences/> (23.12.2022).

Tablo 3: eCAADe. (t.y.). *Previous eCAADe conferences*. <http://ecaade.org/conference/past/> (23.12.2022).

Tablo 4: SIGraDi. (t.y.). *Previous conferences*. <https://www.sigradi.org/en/previous-conferences/> (23.12.2022).

Tablo 5: ASCAAD. (t.y.). *ASCAAD activities*. <https://www.ascaad.org/activities.html> (23.12.2022).

Tablo 6: CAAD Futures. (t.y.). CAAD Futures conferences.
<https://sites.google.com/unicamp.br/caadfutures/conferences?authuser=0> (23.12.2022).

Tablo 13: Örneklem değerlendirme matrisi.

- 1: Zhang, C. D. (2020). Vents 2.0. M. Yablonina, A. Marcus, S. Doyle, M. del Campo, V. Ago, B. Slocum (Ed.), *Distributed Proximities. Proceedings of the 40th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture. Volume II: Projects, Field Notes, Videos, Awards, Workshops* içinde (124-129). ACADIA.
- 2: Kilian, A. (2020). The Flexing room: Space as interface-Architecture as gesture. M.Yablonina, A. Marcus, S. Doyle, M. del Campo, V. Ago, B. Slocum (Ed.), *Distributed Proximities. Proceedings of the 40th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture. Volume II: Projects, Field Notes, Videos, Awards, Workshops* içinde (s. 142-147). ACADIA.
- 3: Puckett, N. (2020). Pulse v2. M. Yablonina, A. Marcus, S. Doyle, M. del Campo, V. Ago, B. Slocum (Ed.), *Distributed Proximities. Proceedings of the 40th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture. Volume II: Projects, Field Notes, Videos, Awards, Workshops* içinde (s. 188-191). ACADIA.
- 4: Reiger, U., Liu, Y. (2020). LightWing II: A cyber-physical journey. M. Yablonina, A. Marcus, S. Doyle, M. del Campo, V. Ago, B. Slocum (Ed.), *Distributed Proximities. Proceedings of the 40th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture. Volume II: Projects, Field Notes, Videos, Awards, Workshops* içinde (s. 220-225). ACADIA.
- 5: Bucklin, O., Born, L., Körner, A., Suzuki, S., Vasey, L., Gresser, G. T., Knippers, J. & Menges, A. (2020). Embedded sensing and control: Concepts for an adaptive, responsive, modular architecture. B. Slocum, V. Ago, S. Doyle, A. Marcus, M. Yablonina, M. del Campo (Ed.), *Distributed Proximities. Proceedings of the 40th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture. Volume I: Technical Papers, Keynote Conversations* içinde (s. 74-83). ACADIA.
- 6: Ghandi, M. (2020). Reducing energy consumption through cyber-physical adaptive spaces and occupants' biosignals. D. Holzer, W. Nakapan, A. Globa, I. Koh (Ed.), *RE: Anthropocene, Design in the Age of Humans. Proceedings of the 25th International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia. Volume 2* içinde (s. 121-130). CAADRIA.
- 7: Ilyas, S., Wang, X., Li, W., Zhang, Z., Wang, T. H., Peng, C. (2020). Towards an interactionist model of cognizant architecture: A sentient maze built with swarm intelligence. L. C. Werner, D. Koering (Ed.), *Anthropologic-Architecture and Fabrication in the Cognitive Age. Proceedings of the 38th International Online Conference on Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe. Volume 2* içinde (s. 201-208). eCAADe.
- 8: Rezaeicherati, A., Mahdavejad, M. (2020). SoRo responsive wall: Soft robotics for human-oriented architecture. L. C. Werner, D. Koering (Ed.), *Anthropologic-Architecture and Fabrication in the Cognitive Age. Proceedings of the 38th International Online Conference on Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe. Volume 2* içinde (s. 623-630). eCAADe.
- 9: Imai, N., Conway, M. (2021). Data waltz: Interacting with architecture through the internet of things. K. Dörfler, S. Parascho, J. Scott, B. Bogosian, B. Farahi, J. L. G. del C. y López, J. A. Grant, V. A. A. Noel (Ed.), *Realignments: Toward a Critical Computation. Proceedings of the 41th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture* içinde (s. 92-99). ACADIA.
- 10: Ghandi, M., Ismail, M., Blaisdell, M. (2021). Parasymphony: A space of empathy and active compassion. K. Dörfler, S. Parascho, J. Scott, B. Bogosian, B. Farahi, J. L. G. del C. y López, J. A. Grant, V. A. A. Noel (Ed.), *Realignments: Toward a Critical Computation. Proceedings of the 41th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture* içinde (s. 100-109). ACADIA.
- 11: Mitterberger, D., Derme, T., Imhof, B. (2022). Degrees of life: Human-bacteria interaction in architectural space. M. Akbarzadeh, D. Aviv, H. Jamelle, R. Stuart-Smith (Ed.), *Hybrids & Haecceities. The Projects Catalog of the 42nd Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture* içinde (s. 40-45). ACADIA.