

An Overview of the Architectural Design Studio in the Conceptual Framework of Complex Systems

Gülbin Lekesiz¹, Ethem Gürer²

ORCID NO: 0000-0002-1103-7859¹, 0000-0002-3482-2526²

¹Özyeğin University, Faculty of Architecture and Design, Department of Architecture, Istanbul, Turkey

² Istanbul Technical University, Faculty of Architecture, Department of Interior Design, Istanbul, Turkey

The architectural design studio is an essential part of architecture education. The method of the studio has been discussed since the first architecture school. Some studies suggest that pedagogy underlying the traditional studio method has been followed for generations without serious examination. The study hypothesizes that the studio behaves like a complex system with features such as being a dynamic process, rich interaction networks, and the combination of various activities. The multidisciplinary study of complex systems in the physical and social sciences over the last quarter-century has led to articulating new conceptual perspectives and methodologies for researchers in these fields. However, examining the architectural design studio from the perspective of complex systems is the original contribution of the study to the literature. Thus, it is aimed to develop strategies to increase the efficiency of the studio. Due to the nature of the pedagogical approach that includes student-instructor interactions, it is not easy to evaluate it with quantitative research methods. Therefore, this study accepted the most appropriate way to observe and assess interactions as a qualitative research method. The study firstly examines the architectural design studio with a system approach and reveals its components. Then, complex systems and the concept of complexity are discussed. After that, the evaluation of the architectural design studio from the perspective of complex systems is presented by literature research and case analysis method. The studio shows complex system features during various activities. For example, stigmergy is when agents interact indirectly by communicating with each other. While the students' criticizing each other's projects are considered a direct interaction, the influence of the studio instructor and the other students through a student's critical-taking process provides indirect interaction. Stigmergy can also be regarded as the counterpart of the chemical pheromone in ants. The pheromones secreted by ants to guide other ants in showing the shortest path while searching for food can be considered the counterpart of the critiques that guide other students in the studio. Within the scope of the article, four different second-year architectural design studios have been analyzed as case studies in terms of their interactions and organization. The scenarios that take place throughout the process are presented through diagrams that express the studio's actors, relationships, environment, and boundaries. Although these studios were designed independently from the perspective of the complex system, it was observed that many interactions and organizations emerged in the process. The efficiency of complex systems results from the richness of interactions within the system. It is predicted that following strategies that will strengthen and diversify interactions in the architectural design studio will increase studio efficiency. As a result, it was asked what should be considered if the complex system principle is adopted during the setting up of a studio. The principles to be applied to adapt these behaviors are presented. Thus, a new pedagogical approach proposal is being developed for the architectural design studio.

Keywords: Architectural Design Studio, Complex Systems, Self-organization, System Theory.

1

Research Article

Received: 26.06.2022

Accepted: 20.08.2022

Corresponding Author:

gulbin.lekesiz@ozyegin.edu.tr

Lekesiz, G. & Gürer, E. (2022). An overview of the architectural design studio in the conceptual framework of complex systems. *JCoDe: Journal of Computational Design*, 3(2), 1-26.

<https://doi.org/10.53710/jcode.1135984>

Mimari Tasarım Stüdyosunun Karmaşık Sistem Kavramsal Çerçevesinde Değerlendirilmesi

Gülbin Lekesiz¹, Ethem Gürer²

ORCID NO: 0000-0002-1103-7859¹, 0000-0002-3482-2526²

¹ Özyeğin Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye

² İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye
Tasarımda Bilişim, İstanbul, Türkiye

Mimari tasarım stüdyosu mimarlık eğitiminin önemli bir parçasıdır. Stüdyonun dinamik bir süreç olması, zengin etkileşim ağlarının var olması, çeşitli aktivitelerin birlikteliğinden oluşması gibi özellikleriyle bir karmaşık sistem gibi davranması çalışmanın hipotezini oluşturmaktadır. Karmaşık sistem araştırmaları pek çok disiplinde yeni bakış açıları yaratmıştır. Eğitim konusunda da yapılan çalışmalara literatürde rastlanmaktadır. Bununla birlikte mimari tasarım stüdyosunu karmaşık sistem perspektifinden incelemek çalışmanın literatüre özgün katkısıdır. Makale, stüdyoyu karmaşık sistem olarak ele alarak stüdyonun verimliliğini arttırmanın yollarını aramaktadır. Öğrenci ve yürütücü etkileşimlerini içeren pedagojik yaklaşımın doğası gereği bunu nicel araştırma yöntemleriyle değerlendirmek zordur. Bu yüzden, bu çalışmada etkileşimleri gözlemlemek ve değerlendirmek için en uygun yöntem nitel araştırma yaklaşımı olarak kabul edilmiştir. Çalışma öncelikle mimari tasarım stüdyosunu sistematik bir yaklaşımla incelemektedir. Ardından karmaşık sistemler ve karmaşıklık kavramı tartışılmıştır. Makalenin devamında mimarlık eğitimi ve mimari tasarım stüdyosunun karmaşık sistem perspektifinde değerlendirmesi literatür araştırması ve vaka analizi yöntemiyle sunulmaktadır. Araştırma kapsamında dört farklı ikinci sınıf mimari tasarım stüdyosu, etkileşimleri ve örgütlenmeleri bakımında vaka çalışması olarak incelenmiştir. Süreç boyunca gerçekleşen senaryolar makale kapsamında oluşturulan özgün bir dille üretilmiş diyagramlar aracılığıyla sunulmaktadır. Ardından tümevarım yöntemiyle bütünsel değerlendirmesi sunulmuştur. Son olarak ise tüm bulgular tartışmaya açılmaktadır. Yapılan araştırmalar ve gözlemler doğrultusunda karmaşık sistemlerle stüdyonun benzerlikleri açıklanmıştır. Mevcut durumun değerlendirmesinin yanında gelecek senaryoları sunulmaktadır. Gelecekte karmaşık sistem prensibinde bir stüdyo kurgulamanın gereksinimleri açıklanmaktadır. Karmaşık sistemlerin stüdyoya uyarlanabilecek davranışları sıralanmıştır. Bu davranışların uyarlanabilmesi için uygulanması gereken prensipler sunulmuştur. Böylece mimari tasarım stüdyosu için yeni bir pedagojik yaklaşım önerisi geliştirilmektedir.

Araştırma Makalesi

Teslim Tarihi: 26.06.2022

Kabul Tarihi: 20.08.2022

Sorumlu Yazar:

gulbin.lekesiz@ozyegin.edu.tr

Lekesiz, G. & Gürer, E. (2022). Mimari tasarım stüdyosunun karmaşık sistem kavramsal çerçevesinde değerlendirilmesi. *JCoDe: Journal of Computational Design*, 3(2), 1-26.
<https://doi.org/10.53710/jcode.1135984>

Anahtar Kelimeler: Karmaşık Sistemler, Mimari Tasarım Stüdyosu, Sistem Teorisi, Öz-örgütlenme.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Mimarlık eğitiminin temel taşı olan mimari tasarım stüdyosunun yöntemi ilk mimarlık okulundan beri tartışılmaktadır. Tasarım eğitimi, genel pozitivist eğitim yaklaşımının aksine, öznel yaratıcılıkla bağlantılıdır. Geleneksel tasarım stüdyosu yaklaşımının altında yatan pedagojinin ciddi bir şekilde incelenmeden nesiller boyunca takip edildiğini işaret eden araştırmacılar vardır (Diaz Moore, 2001; Wang, 2010). Ayrıca akademik topluluk ve mimarlık pratiği arasındaki uçurum da tartışılmaktadır (Diaz Moore, 2001'de atıfta bulunduğu gibi). Bu doğrultuda mimarlık eğitimcilerinin yeni paradigmlar üretilmesi konusunda araştırmaları sürmektedir.

Karmaşık sistemler, günümüzde eğitimin de dahil olduğu pek çok disiplinin araştırma kapsamına girmiştir. Tasarımın karmaşık doğasıyla birlikte, mimari tasarım stüdyosunun dinamik yapısının da karmaşıklıkla ilişkisi okunabilir. Bu çalışmada karmaşık sistemlerin kavramsal çerçevesinde bir bakış açısıyla mimari tasarım stüdyosunu incelemek, bu yolla üretilebilecek stüdyo yaklaşımlarının potansiyellerini anlamak hedeflenmiştir. Araştırmanın asıl motivasyonunu bu bakış açısının mimarlık eğitime katkılarını keşfetmek oluşturmaktadır. "Mimari tasarım stüdyosu bir karmaşık sistem gibi hareket ediyor mu/davranıyor mu?" sorusu çalışmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır. Çalışma; tasarım stüdyosundaki etkileşim ve örgütlenmeleri ortaya çıkarma; stüdyonun verimliliği arttırmaya yönelik etkileşimleri zenginleştirmenin yollarını bulma; karmaşık sistem kavramsal perspektifinde kurgulanacak bir stüdyo için yürütücülere tavsiyelerde bulunmayı amaçlamaktadır. Böylece tasarım stüdyosu yürütmenin verimliliğini arttırmanın yollarını arayarak mimarlık eğitime katkıda bulunmak hedeflenmiştir.

Karmaşıklık teorisi sistemin objeleriyle değil, sistem içindeki ilişkilerle ilgilenir ve sistemin çıktılarını değil, sürecini inceler. Tasarım stüdyosunu da bir bütün olarak ele alırken, iç ilişkileri ve çevresel ilişkileri ile açıklanmak hedeflenmiştir. Mimari tasarım stüdyosunun özelliklerinin, karmaşık sistemlerin sahip olduğu özelliklere benzerlikleri çalışma kapsamında açıklanmaktadır. Örneğin mimari tasarım eğitimi oldukça etkileşimli bir süreçtir. Stüdyolar hem öğrencilerin kendi arasında ve hem de yürütücüler ile etkileşimde bulunduğu sosyal öğrenme alanlarıdır. Stüdyoda süreç geri bildirim döngüleriyle donatılmıştır. Doğrusal olmayan bir sistemdir, çevresine çok bağımlıdır, kolektif

çalışma, iş birliği, sunma, üretme, gezme, kritik almak gibi çift taraflı etkileşim oluşturan eylemler merkezdedir. Tasarım stüdyosundaki bireyler temelde birbirinden bağımsız elemanlar olsa da stüdyo ortamında ortak veriler, ortak görevler paylaşılır. Mimari tasarım stüdyosu, öğrencilerin bir problemi anlama, mimari bir sebep arama, bağlamsal etkileri yönetme gibi oldukça karmaşık problemlerin ortaya çıktığı yerlerdir. Tüm bu özellikler karmaşık bir sistem olmasını kanıtlar niteliktedir.

Çalışmanın özgün katkısı bu konuda yapılmış bir çalışma bulunmamasıdır ve fakat karmaşık sistem kavramsal perspektifinde çeşitli organizasyon (Bourenin, McSpedon, Mooney, Sudbrink ve Haines, 2018) veya eğitim yaklaşımının (Gattie, Kellam, Schramski ve Walther, 2011) incelendiği çalışmalara literatürde rastlanmaktadır.

Makale, ilk olarak mimari tasarım stüdyosunu sistematik bir yaklaşımla inceleyerek literatür araştırması yöntemiyle stüdyonun bileşenlerini ve ilişkilerini sunacaktır. Ardından karmaşık sistemler, özellikleriyle ve örneklerle birlikte açıklanmaktadır. Mimari tasarım stüdyosu ile karmaşık sistem ilişkisine geçmeden önce eğitim ile karmaşık sistemlerin ilişkisine odaklanan literatür araştırmasına yer verilmektedir. Ardından mimari tasarım stüdyosundaki etkileşim senaryoları diyagramlar ile sunulmakta, karmaşık bir sistem ile ortaklıkları aranmakta ve tartışılmaktadır. Bu çalışma stüdyonun aktiviteleri üzerinden sistematik bir şekilde yapılmaktadır. Daha sonra kavramsal çalışmayı somut vakalarla ilişkilendirmek için ikinci yıl stüdyosu, yazarın asiste ettiği gruplara dayandırılarak ve fakat yazarın düşünceleri, değerlendirmeleri ve deneyimleri üzerinden tartışılmaktadır. Son olarak, bütünsel bir yaklaşımla karmaşık sistemlerle ortaklıklar tartışılmakta ve karmaşık sistemlerden stüdyo eğitimine aktarabileceklerimiz konusunda spekülasyonlarda bulunmaktadır.

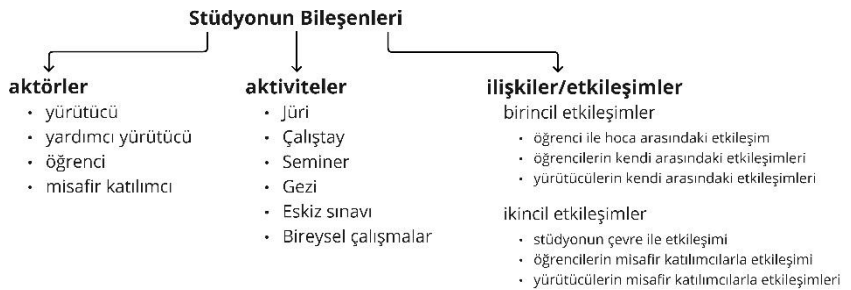
2. MİMARİ TASARIM STÜDYOSUNU SİSTEM YAKLAŞIMIYLA ELE ALINMASI (CONSIDERING THE ARCHITECTURAL DESIGN STUDIO WITH A SYSTEM APPROACH)

Mimari tasarım stüdyosu, mimarlık eğitiminin temel bileşenlerinden biridir. Herhangi bir üniversite mimarlık programının üstünkörü bir incelemesi, stüdyonun herhangi bir mimarlık öğrencisinin hayatındaki

en önemli aktivite olduğunu ortaya çıkarır (Oh, Ishizaki, Gross ve Yi-Luen Do, 2013). Öğrencilerin tasarlama becerisi kazandıkları bir süreç olarak da tanımlanabilir. Bu bölümde stüdyo bir sistem olarak incelenecek; elemanları ve onlar arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılacaktır.

Bir model oluşturmak için ilgili alanı sistem olarak kabul etmek yaygın bir yaklaşımdır; bu, en genel anlamda belirli ilişkiler ile birbirine bağlanan bir dizi eleman olarak tanımlanması anlamına gelir (Klüver ve Klüver, 2011). Eğer bir sistem tanımı yapmak istiyorsak, elemanlarla ilişkilerin özelliklerini ve sistemin yapısını oluşturan bir araya gelişleri ortaya koymak gerekir (Klüver ve Klüver, 2011). Tasarım stüdyosu, öğrenciye ilerleme imkânı sağlayan, motivasyonu teşvik edici ortam oluşturabilen, bilgi toplama, üretim süreci ve sunum aşamalarında zaman ve enerjiyi organize eden bir sistem olarak yapılandırılması önemlidir (Paker Kahvecioğlu, 2007).

Bu bölümde stüdyonun bileşenleri; aktörler, aktiviteler ve ilişkiler olmak üzere üç kategoride incelenmektedir (**Şekil 1**). Stüdyonun sabit aktörlerinden biri öğretim üyesi/usta/proje yürütücüsü gibi farklı isimlerde tanımlanan, stüdyonun belirleyici elemanlarından biridir (Gökmen ve Süer, 2003). Diğer sabit aktör ise öğrenci/çırak/mimar adaydır. Yürütücü ve öğrenci aktörlere ek olarak, belirli aktiviteler kapsamında stüdyoya dâhil olan davetliler de aktörler arasındadır. “Birden çok hocanın farklı görüş ve fikirlerle öğrenciyi karşıladığı, bu farklılıkların davetli uygulamacılarca daha da arttırıldığı örgütlenmeler ise tasarımı oluşturan dinamiklerin tek bir bakış açısıyla değil, farklı bakış açılarıyla ele alındıklarında farklı sonuçlara da ulaşabileceği gerçeğini kavratmakta avantajlıdır” (Dinç Kalaycı, 2016).



Şekil 1: Stüdyonun bileşenleri
(Components of the studio).

Mimari tasarım stüdyosu çeşitli aktivitelerle donatılan bir süreçtir. Stüdyo müfredatı mevcut bir şablon kullanmak yerine, yeni fikirler yaratmak için bir ortam oluşturmalı ve farklı bilişsel stillere hitap edecek

şekilde çeşitli aktiviteler içermelidir (Paker Kahvecioğlu, 2007). Paker Kahvecioğlu (2007), stüdyodaki aktiviteleri şu şekilde sıralamıştır: resmi olmayan aktiviteler; kolektif/grup işleri; çalıştay, one-day-charette, iş-gezisi gibi kısa dönemli çalışmalar; gündelik stüdyo programı; yarışmalar. Bu çalışma kapsamında ise başlıca aktiviteler: jüriler, seminerler, çalıştaylar, teknik geziler, eskiz sınavları ve bireysel çalışmalar olarak ele alınmıştır.

Jüriler, büyük bir grup kritiğine benzer; öğrenciler projelerini jüri üyelerine, yürütücülere, arkadaşlarına ve yanından geçip giden herkese sunarlar (Emam, Taha ve ElSayad, 2019). Kritikler mimari tasarım stüdyosunun temel pedagojik aracı olarak da tanımlanabilir (Oh ve diğerleri, 2013). Jüriler, öğrenci ve mimarlık disiplininin gerçekte etkileşime girdiği en etkin eğitim aşaması olarak tanımlanmaktadır (Webster, 2006). Eleştirel pedagoğlar, tasarım jürisinin öğrencileri habitusunun hegemonik kavramlarına uymaya zorlayan eleştiri merkezli bir olay olduğunu savunurken, dönüşlü düşünme pratiğini destekleyenler, onu öğrencilerin kendi habituslarını yeniden inşa ettikleri ve yürütücülerin eleştirel bir diyalogla bunu desteklediği öğrenci merkezli bir olay olarak görürler (Webster, 2006).

Seminerler, çalıştaylar ve teknik geziler de stüdyo sürecinde en fazla karşılaştığımız aktivitelerdendir. Seminerler, stüdyo yürütücüleri veya dışarıdan dâhil olacak bir uzman tarafından verilebilir. Öğrencilerin belirli bir konuda bilgi edinmesini sağlayacak içeriğe sahiptirler. Çalıştaylar, stüdyo süreci dâhilinde olabileceği gibi, müfredatın dışında da gerçekleşebilen tasarım egzersizleridir. Teknik geziler veya alan gezileri, stüdyo kapsamında genellikle projenin gerçekleştirileceği alanı gözlemleyerek anlamak amacıyla gerçekleştirilir. Mimari tasarım stüdyosundaki etkileşimi iki temel başlık ve yan başlıklarla ele alabiliriz. Birincil etkileşimler; öğrenci-yürütücü etkileşimi ve öğrencilerin kendi aralarındaki etkileşimler; ikincil etkileşimler ise stüdyonun çevre ile etkileşimi (diğer stüdyo gruplarıyla etkileşimler), stüdyonun konuklarının öğrencilerle etkileşimi, konuk yürütücü etkileşimi gibi çoğaltılabilir. “Düşünceler ve tasarımlar sadece hoca-öğrenci taraflarının etkileşimleri üzerinden değil, hoca-hoca-öğrenci-davetliler tarafları üzerinden geliştirilir” (Dinç Kalaycı, 2016). Yürütücü ve öğrenci arasındaki etkileşimin nasıl gerçekleştiğiyle ilgili farklı modellerden bahsedilebilir. Diaz Moore (2001), etkileşimin karakterine (resmi veya kolaylaştırıcı) ve işlenen şeye göre (uzman veya kişisel) ayırım yapmıştır.

Bir etkileşim biçimi olarak stüdyo içi tartışmalar zaman zaman resmi (jüriler) olmak üzere genellikle gayri resmidir (Goldschmidt, Hochman ve Dafni, 2010). Stüdyoda yürütücü ve öğrenci arasındaki etkileşim tasarım projesine odaklansa da tasarım projesinin kendisinden daha fazlası söz konusudur (Ochsner, 2013).

Öğrenme, mimarlık eğitimi bağlamında, sadece bilginin aktarımı ve bu bilginin edinimi olarak düşünülmemelidir. Bu edinim sürecinde aktörler arasında herhangi bir etkileşim gerçekleşmiyor ise sürece ilişkin gerçek anlamda bir kazanımdan da söz edilmesi mümkün değildir (Yurtsever ve Polatoğlu, 2020). Öğrenci ile etkin bir iletişim kurmak ve mesajların hedeflendiği şekilde iletilmesini sağlamak stüdyo yürütücüsünün temel görevlerinden biridir (Uluoğlu, 2000). Çünkü öğrencinin çalışmasına ilişkin bir yorumun yanlış anlaşılması istenmeyen bir sonucu ortaya çıkarabilir (Uluoğlu, 2000). Yürütücü-öğrenci etkileşimi hem öğrencilerin tasarım öğrenimini hem de yürütücünün tasarım öğretimini geliştirir (Abdelaziz, 2021).

Öğrencinin tasarlama öğretisini geliştirecek olan öğrenci-yürütücü etkileşimi nasıl geliştirilebileceği ve stüdyoyu yürütme yönteminin geliştirilebileceği hakkında çok az yazılmıştır (Ochsner, 2013). Örneğin Schön, öğrenci ve öğretim üyesinin etkileşimlerini keşfetmek için “eylemde yansıma” kavramını birlikte nasıl uygulayabileceklerine odaklanmış; öğrencilerin tasarım stüdyosu ortamına veya bireysel tasarım eğitmenlerine neden bu kadar farklı tepkiler gösterebildiğini gerçekten ele almamıştır (Ochsner, 2013).

3. KARMAŞIK SİSTEMLER (COMPLEX SYSTEMS)

Karmaşık sistemlerin son çeyrek yüzyılda fiziksel ve sosyal bilimlerdeki multidisipliner çalışması hem bu alanlardaki araştırmacılar hem de profesyoneller, politikacılar, 21. yüzyılın zorlu sosyal ve küresel sorunlarla uğraşmak zorunda olan vatandaşlar için değerli ve yeni kavramsal bakış açılarının ve metodolojilerin dile getirilmesine yol açmıştır (Jacobson ve Wilensky, 2006). Karmaşık sistemler hakkındaki araştırmaların kökeni, fiziki bilimler, matematik ve bilgisayar bilimlerinde, İkinci Dünya Savaşı ve sonrasına kadar uzanan sistemlerin dinamiklerinin incelenmesine yönelik çeşitli yaklaşımlara dayanmaktadır (Goldstein, 2010). Kaos, sistem biyolojisi, evrimsel ekonomi, ağ teorisi gibi yeni bilim dalları, basit elemanlardan oluşan

kompozisyonlarda karmaşık durumların ortaya çıkışını açıklamaktadır (Mitchell, 2009). Karmaşıklık teorisi, değişimin, evrimin, adaptasyonun ve hayatta kalmak için gelişmenin teorisi (Morrison, 2008). 19. yüzyılda ortaya çıkan sosyal bilim disiplinleri, merkezi olarak insan toplumlarının benzersiz karmaşık doğasıyla ilgilenmiş ve birey ile kolektif toplum arasındaki ilişki, sosyal bilimlerdeki en temel konulardan biri olmuştur (Sawyer, 2005). 20. yüzyılın sonlarına geldiğimizde ve 21. yüzyılın getirdiği küresel problemlerin de etkisiyle pek çok farklı araştırma alanı, psikoloji, ekonomi, mimarlık, sosyoloji, felsefe, eğitim, sosyal bilimler gibi, karmaşık sistemlerden gelen düşünceleri değerlendirmeye başlamışlardır (Eidelson, 1997; Jacobson, Levin ve Kapur, 2019; Jacobson ve Wilensky, 2006; Kuhn, 2008). Bununla birlikte karmaşıklık bilimi veya karmaşıklık teorisi yalnızca bir teori olmak yerine bir düşünme biçimi veya paradigmatik yaklaşım terimi olarak, bu konudaki düşünce biçimlerini kapsayan bir şemsiye terim olarak kullanılabilir (Kuhn, 2008).

Karmaşık sistem tanımı farklı disiplinlerdeki araştırmacılar tarafından çeşitlendirilebilir. Melanie Mitchell (2009), karmaşık sistemleri “merkezi bir kontrole sahip olmayan ve basit kurallara dayalı olarak karmaşık kolektif davranış üreten, öğrenerek veya evrimleşerek çok yönlü bilgi işleme ve adapte olma özelliğine sahip sistemler” şeklinde tanımlamıştır. Karmaşık sistemlere alternatif bir tanım olarak ise tahmin edilmesi güç belirme ve öz-örgütlenme davranışı gösteren sistemler olarak belirtilmiştir (Mitchell, 2009). Jacobson, Kapur ve Reimann (2016), karmaşık sistemleri birbiriyle ve çevresiyle genellikle basit kurallara bağlı olarak etkileşime giren bileşenler veya etmenler ağı olarak tanımlamıştır. Jacobson ve Wilensky (2006), mevcutta karmaşık sistemlerin genel bir “teorisi” olmak yerine, multidisipliner bir çerçevede belirli sistem türlerini anlamak için çeşitli teoriler veya bilgilendirme işlevi görebilecek kavramsal perspektifler, ilkeler ve yöntemler (örneğin, ortaya çıkma, kendi kendine örgütlenme, başlangıç koşullarına duyarlılık) çerçevesi sunduğunu belirtmiştir (Jacobson ve diğerleri, 2016). Hugo Fort (2011) da benzer bir şekilde karmaşık sistemlerin bir teoriden çok bir düşünme biçimi olduğunu ve holizm, belirme, inovasyon, adaptasyon, öz-örgütlenme gibi farklı düşünme biçimlerinin kombinasyonu ile tanımlanabileceğini ifade etmiştir.

Karmaşık sistemlere örnek olarak, beyaz kan hücrelerinin istilacı bakterilere adaptasyonu, bireysel nöronların etkileşiminden

kaynaklanan duygusal ve bilişsel beyin davranışları, bireysel avcı-av etkileşimlerinden kaynaklanan dinamik denge ekosistemleri, şehirlerdeki bireysel konut seçimlerinden kaynaklanan ayrışma da verilebilir (Jacobson ve diğerleri, 2016). Batty (2012), kentlerin etkileşim ağlarına sahip olması, dengeden uzak olma ve doğrusal olmama gibi özelliklerini vurgulayarak kentleri karmaşık sistem olarak ele almıştır. Karıncalar, kuşlar, arılar ve civık mantarlar gösterdikleri kolektif sürü davranışlarıyla, karmaşık sistemler kapsamında en fazla üzerine araştırma yapılmış canlı gruplarıdır. Karmaşıklık teorisinin cevap aradığı sorulardan biri böceklerden insanlara sosyal canlılarda basit kurallara dayalı bireyler arası etkileşimden kolektif karmaşık davranışın nasıl ortaya çıktığıdır (Fisher, 2009; Fort, 2011).

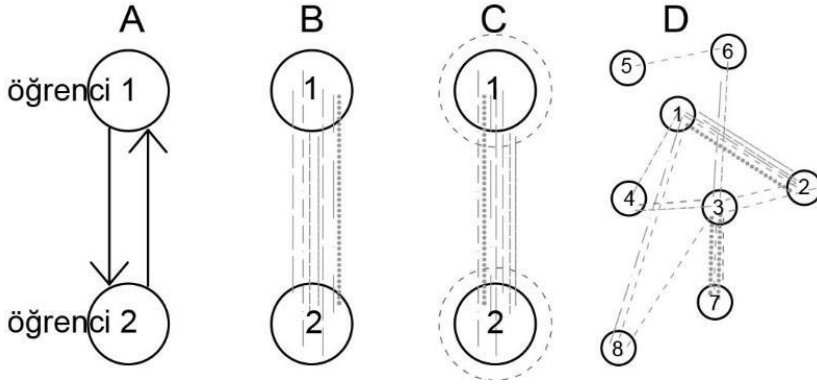
4. KARMAŞIK BİR SİSTEM OLARAK MİMARİ TASARIM STÜDYOSU (ARCHITECTURAL DESIGN STUDIO AS A COMPLEX SYSTEM)

Mimari tasarım stüdyosu, öğrencilerin ve yürütücülerin etmenler olduğu bir karmaşık sistem olarak incelenebilir. Bu bölümde tasarım stüdyosundaki etmenler arası ilişkilere ve etmenlerin davranışlarına yakından bakılarak stüdyoda meydana gelen etkileşimler ve örgütlenmeler diyagramlar üzerinden gösterilmektedir. Böylece stüdyo ve karmaşık sistemlerin ortaklıklarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

“Belirme, öz örgütlenme, adaptasyon, geri bildirim, doğrusal olmama, öngörülemezlik, dağıtılmış kontrol, birlikte evrim, bağlantılılık, çeşitlilik kavramları mimarlık eğitimi için ne anlama geliyor?”, “Ne çeşit geri bildirimler mimarlık eğitiminde belirme, öz örgütlenme ve bağlantılılığa yol açar?” gibi sorular mimarlık eğitimi ve karmaşık sistemler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak için sorulması gereklidir.

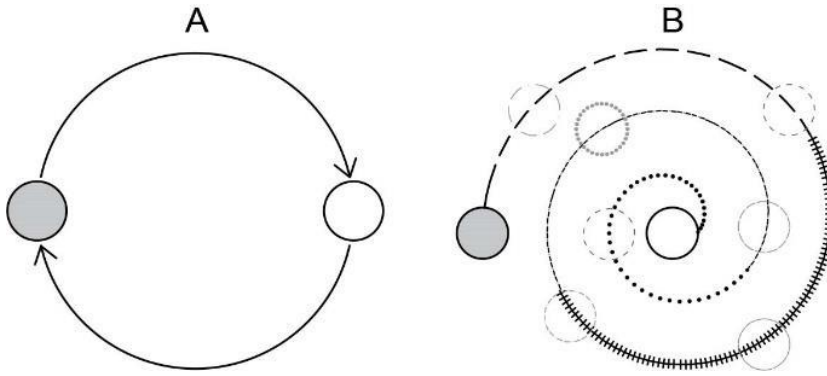
Stüdyonun gündelik akışında, hatta tanımlı ders saatlerinin dışında da öğrencilerin birbirinden etkilenmeleri tasarım sürecinin önemli bir girdisi haline gelmektedir. Etmenlerin aralarında doğan etkileşimden farklı şekilde etkilenmeleri, stüdyo sürecinde kendi özgün yaklaşımlarını geliştirmelerinin etkenlerinden biridir (**Şekil 2**). İki öğrenci arasında gerçekleşen etkileşim A durumundaki gibi sadece tek seferde ve çift yönlü olarak gerçekleşmez. Buradaki etkileşim, bilgi akışının çok yönlü olduğu ve yol açtığı farklı etkilenmelerle birlikte değerlendirilmelidir (**Şekil 2 B, C**). Bununla birlikte her öğrencinin birbiriyle etkileşimi aynı

değildir, stüdyoda öğrenciler arası etkileşimin yoğunluğu kişi ve durumlara göre farklılık gösterir (Şekil 2 D).



Şekil 3: Stüdyoda geri bildirim döngüleri (Feedback loops in the studio)

Yürütücü ve öğrenci arasındaki etkileşimin büyük bir bölümünü kritikler oluşturur. Stüdyoda kritik verme-alma tek yönlü bir durum değildir (Şekil 3 A). Kendini tekrar etmeden, her seferinde değişerek farklı etki ve tepkilerin ortaya çıktığı bir süreçtir. Bu kritikler geri bildirim döngülerini tetikler. Yürütücü düzenli olarak kritik verir (etki), öğrenci ise buna tepki olarak tasarım geliştirir; geliştirilen tasarım karşı tarafın da tepkisini değiştireceği için bu döngü sürekli değişim göstererek devam eder (Şekil 3 B). Bu dönemde öğrencinin çalışması da ilerleme, duraklama, gelişme gibi farklı süreçlerden geçer.

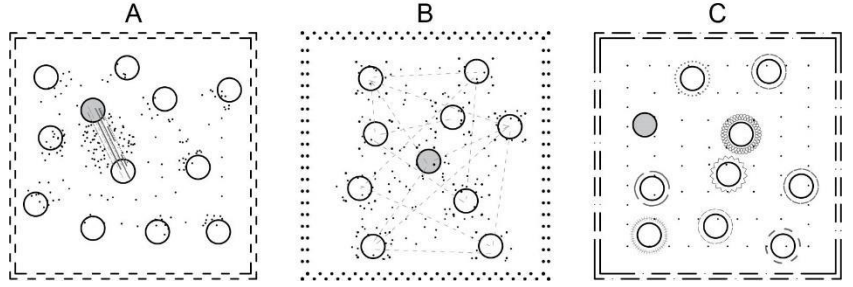


Şekil 2: Stüdyoda etmenler arası etkileşim (Interaction between studio's agents).

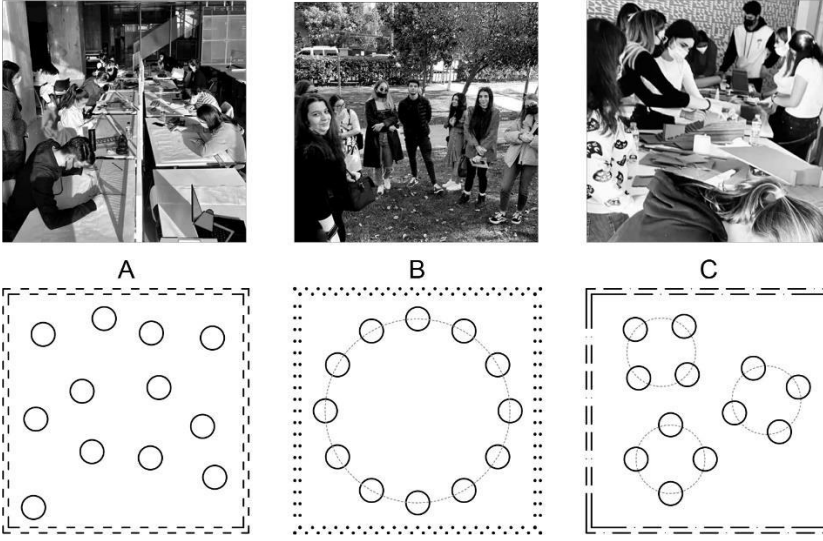
Jüriler sırasında farklı bir örgütlenme biçiminden bahsedilebilir. Sunma eylemini takip eden kritik alma-verme eyleminin birlikteliği jüride her bir öğrenci veya öğrenci grubu için tekrarlı bir şekilde devam eder. Sistem içindeki yürütücü ve tek bir öğrenci arasındaki birebir kritik, ortamda/sistem içinde bulunan diğer etmenlerin dolaylı yoldan

etkilenecek farklı tepkiler oluşturmasına sebep olur (**Şekil 4**). Bu etkilenmeyi karıncaların yem bulma s¼recindeki feromon ¼zelliđine benzetebiliriz. Bu durum aynı zamanda karmaşık sistemlerde stigmerji olarak isimlendirilir. Stigmerji dolaylı olarak etkilenme biçimidir. Karıncalar, diğer karıncaların da izlediği ¼evrelerine feromon bırakır ve bu gözlemleyen karıncaların davranışlarını d¼zenlemesine sebep olur (Hadel ve diğerleri, 2003). Y¼r¼t¼c¼ ve ¼đrenci arasındaki kritik alma-verme eylemi sırasında st¼dyo ortamındaki diğer ¼đrenciler de bu diyaloga dolaylı olarak ortak olurlar (**Şekil 4 A**). Bu sırada s¼ylenen kritikler aynı feromonlar gibi ortam elemanları haline gelirler (**Şekil 4 B**). Sonuç olarak kritiği doğrudan alan ¼đrenci farklı şekilde etkilenirken, dolaylı yoldan kritiği duyan ¼đrenciler de etkilenmiş olur (**Şekil 4 C**).

Şekil 4: St¼dyoda stigmerji
(St¼dyoda stigmerji)



Grup ¼alıřması ve iş birlikleri st¼dyonun ¼nemli bir par¼asıdır. İş birlikleri t¼m st¼dyo elemanlarının birlikte ¼rg¼tlenmesi veya kendi aralarında birka¼ gruba ayrılarak ¼rg¼tlenmeleri şeklinde ger¼ekleřebilir (**Şekil 5**). Bu ¼rg¼tlenme senaryoları zaman zaman y¼r¼t¼c¼ tarafından kurgulansa da ger¼ekleřtirilen aktivitenin niteliğine g¼re kendiliğinden de ger¼ekleřir. Kendiliğinden meydana gelen ¼rg¼tlenmeler st¼dyodaki belirme davranışının ¼rneđi olarak verilebilir. ¼rneđin b¼y¼k bir maket yapılması planlandığında ¼đrenciler kendi arasında g¼rev dağılımları ger¼ekleřtirerek k¼¼¼k gruplara ayrılırlar (**Şekil 5 C**). Farklı ¼rg¼tlenme biçimleri, st¼dyoda ¼retilen için verimini arttırmak amacıyla belirir. Genellikle yapılan aktiviteden optimum verimi sağlamak i¼in gerekli etmen sayısına g¼re gruplar oluşturulur. Bu sistem i¼i oluşumlar makro ¼l¼ekte sistemi etkiler.



Şekil 5: Stüdyoda beliren fiziksel örgütlenmeler (Physical organizations that emerge in the studio).

Öz-örgütlü sistemler dışarıdan bir etki olmaksızın kendi kendini organize etme becerisine sahip sistemlerdir. Stüdyoda öz-örgütlenme, öğrenciler arası etkileşim ve kolektif davranışlar sayesinde meydana gelir. Stigmerji, etmenlerin birbiriyle dolaylı yoldan iletişim kurarak birbirini etkilemesidir. Stüdyoda öğrenciler arası sıklıkla karşımıza çıkan bu durumun yoğunlaştığı noktalar proje kritiği verme-alma anları olarak ele alınabilir.

Karmaşık sistem kavramsal perspektifi ile stüdyoya baktığımızda süreçteki bazı davranışların karmaşık sistem özelliği gösterdiği saptanmıştır (Tablo 1).

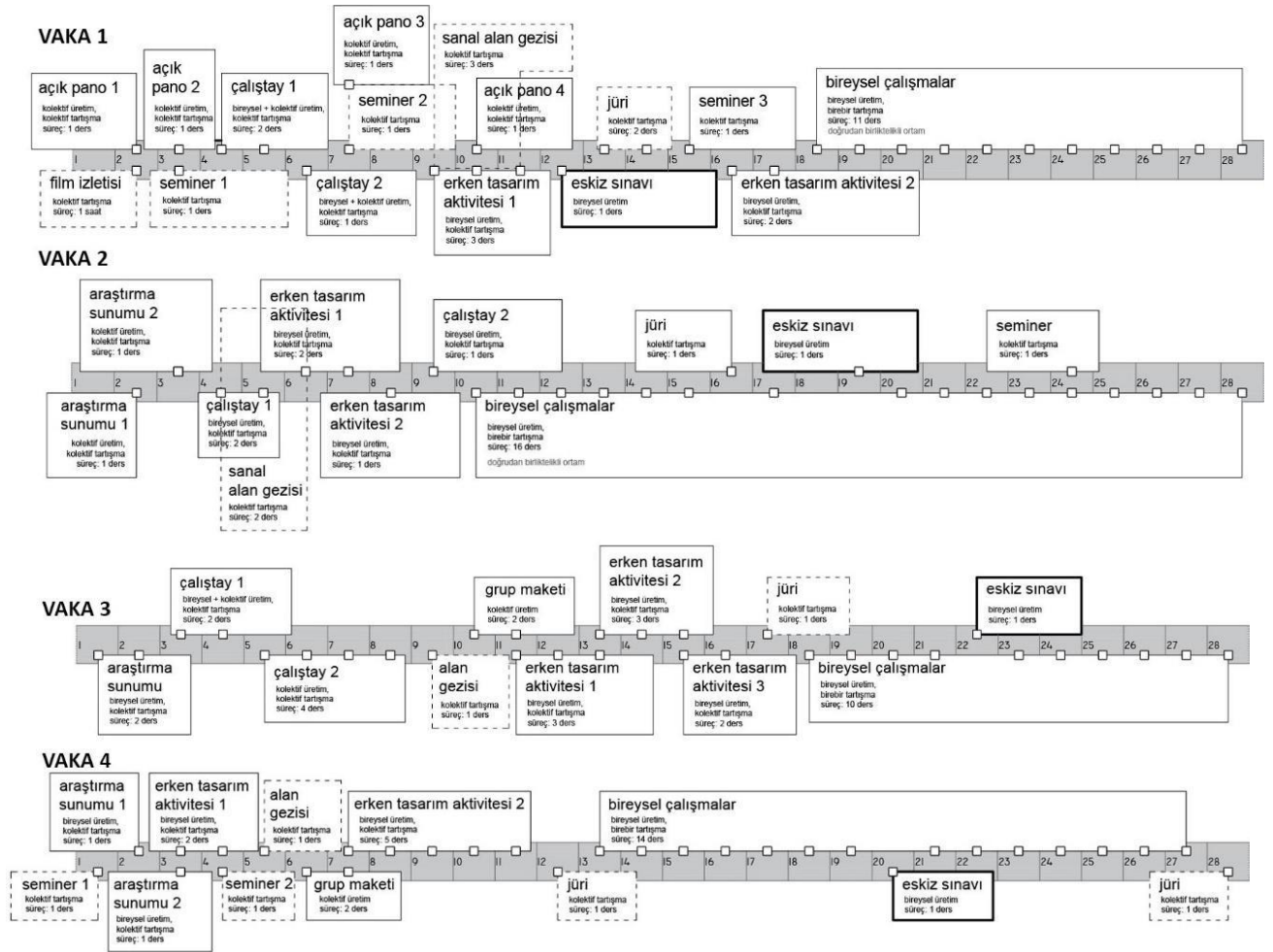
Tablo 1: Örneklerle stüdyonun karmaşık sistem kavramsal perspektifinde değerlendirilmesi (Jacobson, Kapur, ve Reimann, 2016'dan esinlenilerek oluşturulmuştur)(Evaluation of the studio in the conceptual framework of complex systems with examples).

KS kavramsal perspektifi	KS örneği	MTS örneği
Sistemdeki etmenler	Besin arama davranışındaki karıncalar	Stüdyodaki öğrenciler ve yürütücüler
Öz-örgütlenme	Kuşların sürü hareketleri	Grup çalışmalarında öğrencilerin davranışı
Belirme	Kuş sürülerinin "V" formasyonu	Grup maketi yapılması sırasında öğrencilerin kendi arasında yaptığı görev dağılımıyla küçük grupların belirmesi
Stigmerji	Besin arama davranışında karıncaların haberleşmesi	Öğrencilerin diğer öğrencilere verilen kritiklerden dolayı olarak etkilenmesi
Adaptasyon	Biberli güvenin (biston betularia) kanat renginin, endüstri öncesi dönemden post-endüstriyel döneme kadar büyük ölçüde beyazımsı/benekliden esas olarak koyu kahverengiye değişmesi	Öğrencilerin mimarlık eğitiminden tasarlama adaptasyonu kazanması
Geri bildirim döngüleri	Kuşların bir arada ancak birbirine çok yaklaşımadan ve aynı yönde uçmaya çalışması	Öğrencinin projesinin yürütücülerden aldığı sürekli kritiklerle geliştirmesi
Başlangıç durumuna hassas bağlılık	Kelebek etkisi	Öğrencilerin akademik başarısının eğitimin ilk adımları olan ilkökul çağının bile etkiliyor olması

4.1 Vaka Analizi (Case Study)

Bu bölümde yazar tarafından yardımcı yürütücü olarak deneyimlenen dört farklı stüdyonun aktiviteler sürecindeki etkileşimleri ele alınmaktadır. Bu inceleme, gözlem yoluyla elde edilen stüdyo notları, fotoğraflar gibi verilerin yanından öğrencilerin haftalık olarak teslim ettiği stüdyo çıktılarına dayanmaktadır. Tüm stüdyolar ikinci sınıf mimarlık eğitiminin bir parçasıdır. Dört stüdyonun da katılımcıları farklı öğrencilerdir. Stüdyolar, meydana gelen küresel covid-19 salgını nedeniyle farklı ara yüzlerde gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ilk ikisi çevrim içi, diğer ikisi de yüz yüzedir. Süreçlerde gerçekleşen aktiviteler **şekil 6**'da sunulmaktadır.

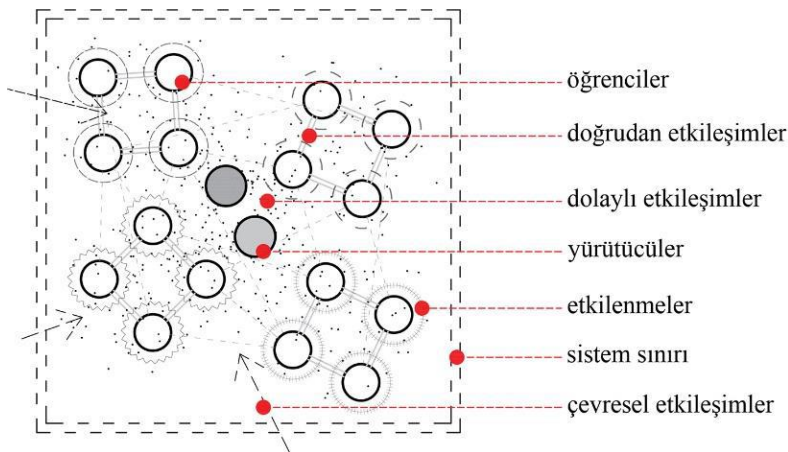
Şekil 6: Stüdyo süreçleri (Studio processes).



Dört stüdyoda da öne çıkan aktiviteler seminer, jüri, çalıştay, eskiz sınavı, gezi ve bireysel çalışma olarak saptanmıştır. Diğer aktiviteler ise açık pano, film izletisi, erken tasarım aktivitesi, araştırma sunumu ve grup maketi olarak belirlenmiştir. Bölümün devamında her bir aktivitede beliren karmaşıklık aşağıdaki sorular yanıtlanarak değerlendirilmektedir.

- Üretim grup olarak mı gerçekleştiriliyor, bireysel olarak mı gerçekleştiriliyor?
- Tartışma grup olarak mı gerçekleştiriliyor, bireysel olarak mı gerçekleştiriliyor?
- Yürütücülerin etkileme düzeyi nedir?
- Öğrenciler arası etkileşim doğrudan mıdır, dolaylı mıdır?
- Dışarıdan katılımcı var mıdır?
- Dışarıdan bilgi akışı var mıdır?
- Tartışma ara yüzü neresidir?
- Üretme ara yüzü neresidir?
- Aktivite periyodu ne kadardır?
- Stüdyo sürecindeki yeri nedir?

Makalede, mimari tasarım stüdyosunu karmaşık sistem perspektifinde incelerken özgün bir diyagram dili oluşturulmuştur. Üretilen bu diyagram dili indirgemeci yaklaşımdan farklı olarak sistemin dinamik yapısını yansıtmayı hedeflemektedir. Diyagramlar temelde etmenlerden, içsel ve çevresel etkileşimlerden ve sistem sınırlarından oluşmaktadır (Şekil 7).

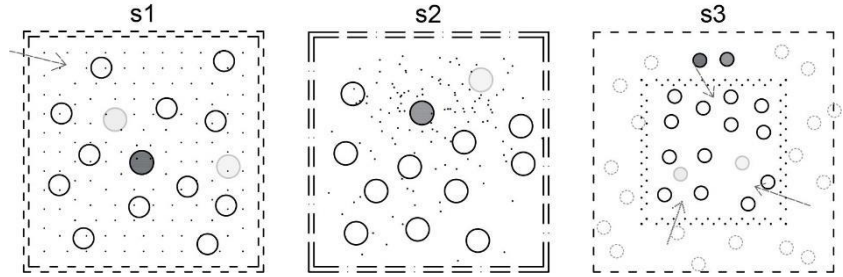


Şekil 7: Diyagramların açıklaması (Explanation of diagrams).

4.1.1 Seminerler (Seminars)

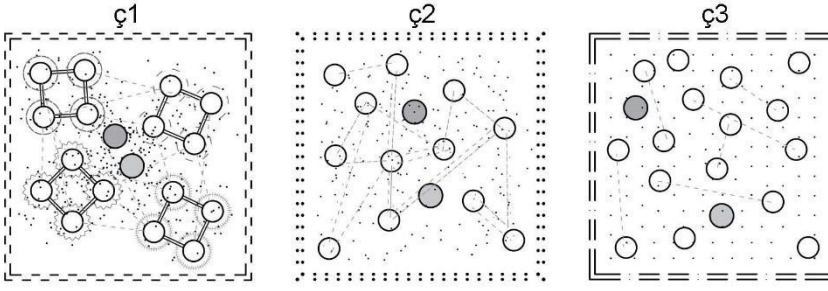
İncelenen stüdyolarda seminerler katılımcıları bakımından üç farklı şekilde gerçekleşmiştir (**Şekil 8**). İlki dışarıdan bir uzman tarafından stüdyo özelinde (s1), ikincisi yürütücülerden biri tarafından stüdyo özelinde (s2), diğeri ise genel bir seminere stüdyonun katılımı (s3) şeklindedir. Seminerler genellikle stüdyo sürecinin başlarında belirli bir konu üzerine uzman bir kişinin stüdyo öğrencilerini bilgilendirmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Kısa süreli, bir ders saati içinde gerçekleşirler ve örgütlenmeler bakımından etkisi sürdürülmez. Seminerin sonunda örgütlenme düzeni bozulur.

Şekil 8: Seminerler sırasında gerçekleşen örgütlenme biçimleri (Forms of the organization that take place during seminars).



4.1.2 Çalıştaylar (Workshops)

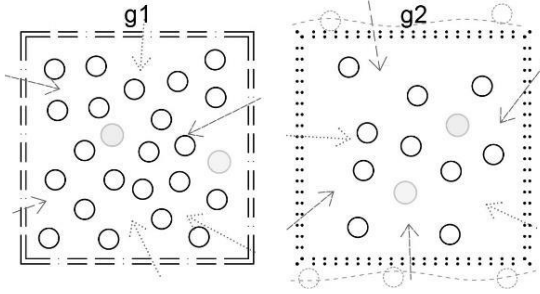
Farklı dönemlere ait çalıştay süreçleri **Şekil 9**'da karşılaştırmalı olarak incelenmektedir. Örneğin (ç1) senaryosunda grup çalışması tanımlandığı için dört kişilik örgütlenmeler belirlemektedir. Grup çalışması içerisinde olan etmenler arası ilişkiler daha güçlü iken, diğer etmenlerle ilişkiler daha zayıf olsa da sürdürülmektedir. Benzer tasarım problemi üzerine çalışan öğrenciler için yürütücüler tarafından verilen kritikler yol gösterici olmakta ve ortamda dağınık bir şekilde var olmaktadır. (ç3) durumu ise bireysel çalışma olarak tanımlanmıştır. Bu çalıştay çevrim içi ortamda gerçekleştiği için öğrenciler arası etkileşimin (ç1) ve (ç2)'e göre daha sınırlı olduğu gözlemlenmiştir. Ders saatleri içerisindeki gözlemlere göre öğrencilerin birbirine daha az kritikte bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çevrimiçi stüdyoda verilen kritikler, ortamda düzenli bir şekilde bulunmaktadır. Çünkü tüm öğrencilerin kritik kaynağına uzaklığı eşit olduğu bir düzen mevcuttur. (ç2) ise yüz yüze ve bireysel çalışma olarak tanımlanan çalıştay göstermektedir. Bu durumda öğrenciler arası doğrudan ve dolaylı etkileşimler var olmakta, stüdyo ortamında kritikler dağınık olarak bulunmaktadır.



Şekil 9: Çalıştaylar sırasında gerçekleşen örgütlenme biçimleri (Forms of the organization that take place during workshops).

4.1.3 Geziler (Field trips)

Teknik geziler sırasında toplanan veriler, sisteme çevreden bilgi akışının gerçekleşmesine yol açar. Ancak uzaktan eğitim sırasında bu aktivitenin yöntemi değişerek yerinde görme ve deneyimleme imkanını çoğu öğrenci için ortadan kaldırmıştır. Bu durum sistemin açıklık durumunu değiştirmiştir ve sisteme dışarıdan bilgi akışını etkilemiştir (**Şekil 10**). Ek olarak (g1) durumunda öğrencilerin çevreyi kişisel duyularıyla algılayıp yorumlanmış bilgi elde etme imkanları kısıtlanmıştır.



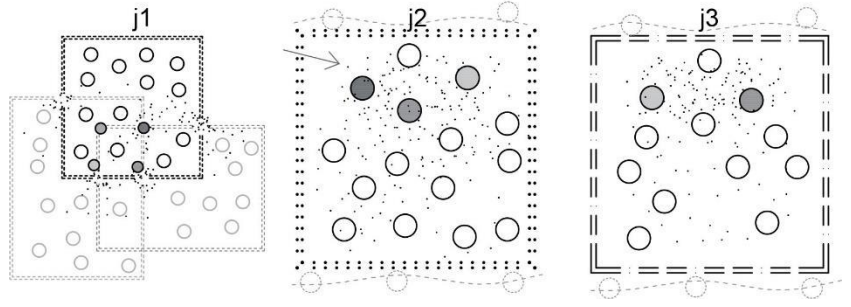
Şekil 10: Geziler sırasında gerçekleşen örgütlenme biçimleri (Forms of the organization that take place during trips).

Çevreden toplanan veriler mikro ölçekte sistem elemanlarını, makro ölçekte ise bir bütün olarak sistemi etkiler. Her bir etmen çevreden sisteme giren bilgilerden bireysel ve farklı şekilde etkilenirler, etmenlerin etkilenmesi makro ölçekteki etkilenmeyi sağlar. Sistem, veri aldığı bilgi üretir, ürettiği bilgi sayesinde geldiği karmaşıklık düzeyinde yeni çıkarımlar üreterek varlığını devam ettirir.

4.1.4 Jüriler (Juries)

Jüriler sırasında beliren örgütlenmeler, çevrim içi veya yüz yüze gerçekleşme durumuna ve dışarıdan katılımcıya bağlı olmak üzere çeşitlenmektedir (**Şekil 11**). Stüdyonun sınırları jüriler sırasında muğlaklaşır ve çevre ile etkileşim artar. Bu açıklık çevreye adaptasyonu da sağlar.

Şekil 11: Jüriler sırasında gerçekleşen örgütlenme biçimleri (Forms of the organization that take place during juries).



Şekil 11'deki (j1) örneğinde aynı dönemdeki diğer ikinci sınıf stüdyolarıyla birlikte, çevrim içi ortamda gerçekleştirilen bir jüri temsil edilmektedir. Bu örnekte sistem sınırları, komşu sistemlerin sınırlarıyla iç içe girmektedir. Aynı şekilde hem öğrenciler hem de yürütücüler olmak üzere etmenler de birbiriyle doğrudan güçlü bir ilişki içerisine girmektedirler. Stüdyo içi kritikler de birbiri içine geçmiş durumdadır. Yüz yüze ve misafir jüri üyesinin katılımıyla gerçekleşen jüri ise (j2)'de temsil edilmektedir. Sistem sınırı dışarıdan bilgi akışının sağlanabileceği şekilde geçirgen haldedir (Şekil 12). Ayrıca (j2) ve (j3)'te sistem, jüriyi dışarıdan dinlemek ve jüriye tanık olmak isteyen öğrencilere açıktır.

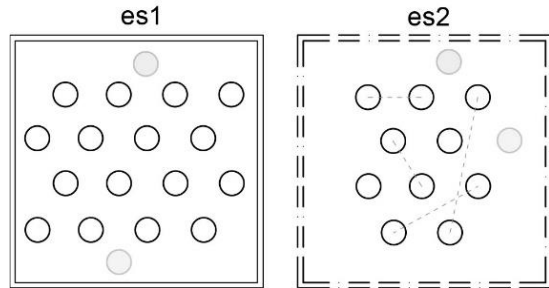
Şekil 12 : Jüri anında stüdyonun çevre ile etkileşimi (Interaction of the studio with the environment during the jury).



4.1.5 Eskiz sınavları (Sketch exams)

Eskiz sınavları, stüdyoda dönem boyunca sistemin en kapalı ve etkileşimlerin en aza indiği aktivite olarak belirtilebilir. Ancak çevrim içi ve yüz yüze gerçekleşen eskiz sınavlarında farklılıklar gözlemlenebilmektedir (Şekil 13).

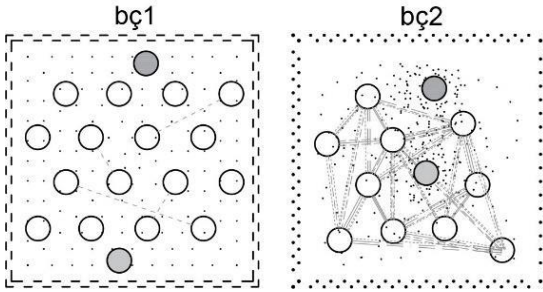
Şekil 13: Eskiz sınavları sırasında gerçekleşen örgütlenme biçimleri (Forms of the organization that take place during sketch exams).



Şekil 13'teki (es1) sanal ortamda gerçekleşen eskiz sınavı için oluşturulmuş bir temsildir, öğrenciler arası bir etkileşim bulunmamaktadır. (es2) ise gerçek ortamda gerçekleştirilen bir sınavdır ve aynı ortamda bulunan öğrenciler kısıtlı da olsa etkileşimde bulunmaktadırlar. Her iki durumda da bir ders saati boyunca öğrenciler bireysel olarak çalışmalarını yürütürler ve yürütücülerin etkisi neredeyse yoktur.

4.1.6 Bireysel çalışmalar (Individual studies)

Stüdyoda bireysel çalışma, dönemin sonlarına yaklaştıkça final projesini geliştirmek üzere çalışan öğrenciyi ifade etmektedir. Öğrencinin üretmesi, yürütücüden geri bildirim alması ve tekrar üretmesi şeklinde döngüsel bir süreçten bahsedilebilir. Bu süreçte öğrencinin yürütücü ile etkileşimi bire bir şeklinde gerçekleşmekle birlikte stüdyo ortamında gerçekleşen diğer kritik alma verme aktiviteleri diğer öğrencileri de dolaylı yoldan etkilemektedir (**Şekil 14**).



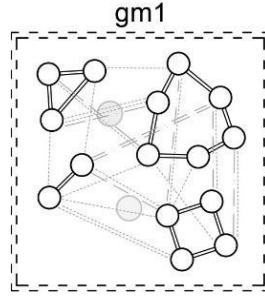
Şekil 14: Bireysel çalışmalar sırasında gerçekleşen örgütlenme biçimleri (Forms of the organization that take place during individual studies).

Bireysel çalışmaların sanal ortamda gerçekleşmesinin süreçteki etkileşimleri başlıca iki açıdan değiştirdiği tespit edilmiştir. İlk olarak öğrencinin, diğer öğrencilerle doğrudan etkileşimi ders sırasında sınırlı kalmıştır. İkinci olarak ise, öğrencinin, diğer öğrencilere “verilen kritiklerle ilişkisi güçlenmiştir.

4.1.7 Grup maketi (Collective model-making)

Grup maketi o döneme konu olacak yerin bütünsel bir maketinin kolektif bir şekilde üretilmesi aktivitesidir. Bu aktivitede öğrenciler kendi içlerinde örgütlenerek bir görev dağılımı gerçekleştirirler. Üretim aşaması kolektif bir şekilde gerçekleşir. Bu aktivitedeki öğrencilerin görev dağılımı yoluyla öz-örgütlenme durumu diğer aktivitelerden farklılaşan bir örgütlenme biçimi doğurmaktadır (**Şekil 15**).

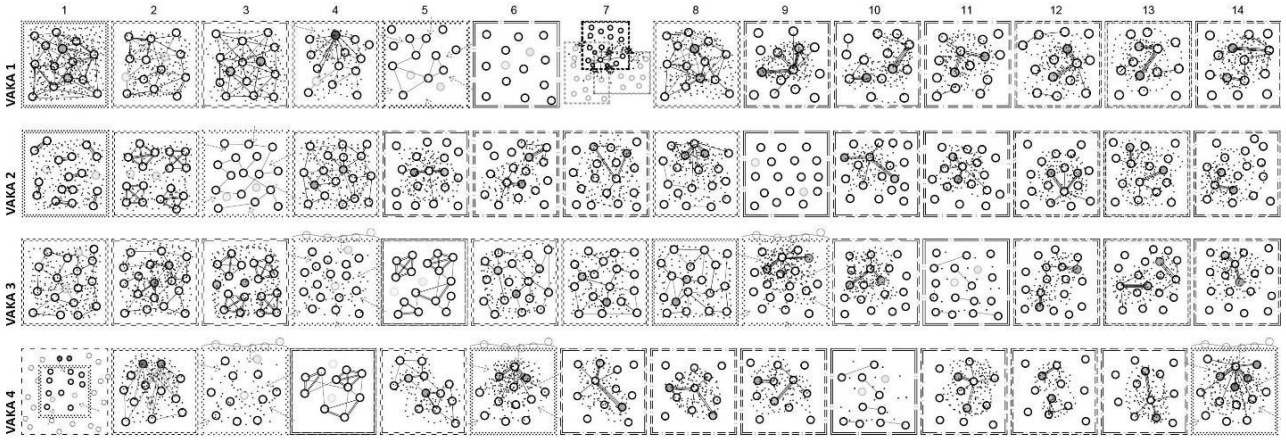
Şekil 15: Grup maketi sırasında gerçekleşen örgütlenme biçimleri (Forms of the organization that take place during collective model-making).



4.2 Değerlendirme (Evaluation)

Tüm aktiviteler holistik olarak ele alındığında karmaşıklığı değerlendirme sorularına paralel cevaplar üreten aktiviteler benzer etkileşim diyagramları ortaya çıkarmaktadır. Örneğin şekil 11'deki j3 durumu hem bir jüri anında hem de bir erken tasarım aktivitesi sırasında gözlemlenmiştir. Aktivitelerin birlikteliğinden meydana gelen stüdyo sürecinde, on dört hafta boyunca farklı örgütlenme şemaları ortaya çıkmaktadır (**Şekil 16**). Bu şemalarda karmaşıklık seviyesi doğrusal bir grafik izlememektedir. Stüdyo zaman zaman daha zengin etkileşimlerin yaşandığı, zaman zaman ise etkileşimlerin azaldığı bir davranış sergilemektedir. Örneğin vaka 1'de ilk dört haftada gerçekleştirilen aktivitelerin yol açtığı sistem içi karmaşıklık daha zengin iken; dönemin son haftalarında karmaşıklığın azaldığını okuyabilmekteyiz. Stüdyonun karmaşıklığını öğrenci perspektifinden değerlendirdiğimizde ise süreci en başarılı olarak tamamlayan öğrencilerin dönem boyunca sınıf arkadaşlarına göre daha zengin etkileşimler kurdukları gözlemlenmiştir.

İncelenen dört farklı stüdyo da karmaşık sistem perspektifinden bağımsız olarak kurgulanmış olsa da süreçte pek çok etkileşim ve örgütlenme meydana gelmiştir. Stüdyoyu tüm bu saptamalar doğrultusunda yeniden ele aldığımızda etkileşim senaryolarını destekleyici unsurlarla birlikte karmaşıklık kapasitesini arttırabiliriz. Böyle bir kurgunun stüdyonun verimliliğini arttıracağı savunulmaktadır. Sonuç olarak "eğer stüdyonun kurgusu aşamasında karmaşık sistem prensibi benimsenmiş olsaydı özellikle dikkat edilmesi gerekenler nelerdir ve hangi ilkeler benimsenebilir?" sorulmuştur. Stüdyoya uyarlanma potansiyeli olan ve stüdyoda bulunan ancak geliştirilmesi gereken davranışlar aşağıda maddeler halinde sunulmaktadır. Bununla birlikte bu uyarılmanın mümkün olması için stüdyo yürütücülerine tavsiyelerde bulunmaktadır.



- Belirme ve öz-örgütlenme: Karmaşık sistemlerin öz-örgütlenme özelliği verimliliği sağlayan en önemli davranışlarındandır. Stüdyodaki örgütlenme ise çoğunlukla yürütücünün etkilemesiyle olduğu için kendi kendine gerçekleştiği söylenemez. Ancak yürütücünün etki düzeyi aktiviteden aktiviteye değişmekte, öz-örgütlenme modeline zaman zaman yaklaşılmaktadır. Örneğin vaka analizinde ortaya çıkmıştır ki araştırma sunumu gibi yürütücünün etki düzeyinin az olduğu aktivitelerde öz-örgütlenme seviyesine yaklaşılmaktadır. Karmaşık bir sistem olarak ele alınan karınca sürüleri yem bulma verimliliklerini sistem içi kendilerine özgü iletişim yöntemleriyle arttırmaktadır. Stigmerji olarak adlandırılan bu durum, stüdyodaki kritiklere benzetilebilir. Her bir öğrencinin bireysel olarak stüdyodan daha fazla verim alması, tasarım yolunu bulması, stüdyo içi kritiklerden yararlanmasıyla daha verimli hale getirilebilir.
- Geri bildirim döngüleri: Bu durumu yaratabilmek için öğrencilerin birbirine kritik vermesi teşvik edilmelidir. Bu etkileşim yalnızca yürütücü ve öğrenci arasında kalmamalıdır. Ayrıca yürütücü, öğrencileri çevresinden gelecek geri bildirimlere açık olması için hazırlamalıdır.
- Açık sistem: Çevresiyle iletişim halinde olma durumu ve kurallara bağlı hareket etmeme açık bir sistemin özellikleridir (Morrison, 2008). Mimarlığın doğası gereği çevreden veri alma ve ona uyum sağlama stüdyonun önemli bir parçasıdır. Stüdyo her zaman sınırsız ve tamamen açık olamaz ancak yürütücüler

Şekil 16: Stüdyolardaki haftalık örgütlenme biçimleri (weekly forms of organization in the studios).

misafir konuşmacı, jüri üyesi gibi farklı verilerin sisteme girmesini sağlayabilirler. Bunun yanında mekânsal olarak stüdyo ortamının, diğer öğrencilerin ve yürütücülerin dahil olabileceği açık plan özelliğine sahip olması çevresel etkileşimleri güçlendirecektir. Açık alan, farklı gruplar arasındaki iletişimi teşvik eder, bu da öğrenciler arası beklenmedik etkileşimler ve düşünce alışverişini beraberinde getirir (Şenel, Türkan ve Kürtüncü, 2013).

- Paralellik ve eş zamanlılık: Karmaşık bir sistemde etmenler aynı anda etkileşerek çok sayıda eşzamanlı sinyal üretir (Holland, 2006). Bu durum stüdyoda birbirini takip eden aktiviteler yerine eş zamanlı olarak aktiviteler gerçekleştirilmesiyle yaratılabilir.
- Başlangıç durumuna hassas bağlılık: Karmaşık süreçlerin altında yatan denklemlerin doğrusal olmayan doğası gereği başlangıç koşullarına hassas bağlılık söz konusudur. Geri bildirim yinelenmesi ile önceki hesaplamalardan elde edilen değerlerde zamanla çarpıcı farklılıklar meydana gelir. “Sıfır noktasında sistemin durumunda meydana gelen çok küçük bir değişiklik kendisinden sonra gelen ve zamanla üstel biçimde büyüyen bir değişikliğe yol açar” (Ruelle, 2014). Mimarlık öğrencilerinin de yalnızca bir dönemlik stüdyo deneyiminin öğrencinin tüm eğitim hayatından ayrı düşünmek mümkün değildir. Öğrencinin stüdyodan alabileceği verim başlangıç durumuna hassas bir şekilde bağlıdır. Her öğrenci kendi kişisel geçmişine göre değerlendirilmelidir.
- Bağlantılılık: Bağlantılılık bilginin bir komuta ve kontrol merkezinde bulunmadığı dağıtılmış bir bilgi sistemi gerektirir; bilgi sistem içinde paylaşılır, dağıtılır ve dolaştırılır (Morrison, 2008). İletişim ve iş birliği karmaşıklık teorisinin temel unsurlarıdır (Cilliers’dan aktaran Morrison, 2008). Stüdyoda öğrenciler, diğer stüdyolarla, fakültedeki diğer bölümlerle ve üniversiteyle bağlantılıdır. Stüdyonun temel amacı olan tasarlamak ise çevresel, ekonomik, politik, sosyal, fiziksel pek çok koşulla bağlantılılık içerisindedir. Stüdyo kurgularken tüm çevresel koşullar ve tetikleyiciler değerlendirilmelidir.

- Kolektif adaptasyon: Kolektif adaptasyon sistemin direncini arttıran bir özelliktir. Bir sistemin kolektif adaptasyona sahip olabilmesi için karmaşıklık bilimi teoristleri John Miller ve Scott Page sekiz kriterin doğru şekilde ele alınması gerektiğini belirmişlerdir: bakış, niyet, diyalog, eylem, geçim, çaba, farkındalık ve konsantrasyon (Miller & Page, 2007).
- Sistemin bir bütün olarak hareket etmesi: Karmaşık bir sistemde sistemin kendisi parçalarının toplamından fazladır. Sistem içi dinamik ve tüm etmenlerin farklı etkilenme düzeyleri oluşturmasıyla birlikte sistem bütün olarak farklı bir noktaya gelir. Böylece sistemin karmaşıklık düzeyi artar. Stüdyonun bir bütün olarak hareket etmesini sağlamak için öğrencilerin kolektif çalışması teşvik edilebilir. Stüdyo sürecine grup çalışmasının tanımlandığı aktiviteler eklenmelidir. Holland (1996) bir sistemin bütün olarak hareket edebilmesi için sahip olması gereken özellikleri açıklamıştır:
 - Birleştirme: Bireysel etmenlerin birbirine bağlı kalmak için bir yola ihtiyacı vardır.
 - Birleştirme: Bireysel etmenlerin birbirine bağlı kalmak için bir yola ihtiyacı vardır.
 - Aşinalık: Etmenlerin diğer etmenlere cevap verebilmesi için onları tanımaları gerekmektedir.
 - Çeşitlilik: Etmenler arasında çeşitlilik olmalıdır.
- Sinyalizasyon ve bilgi işleme: Karmaşık sistemler kendi iç ve dış bağlantılarından sinyal ve bilgi alır ve işlerler (Mitchell, 2009). Sistem, sinyal gönderip alarak etkileşime giren çok sayıda araçtan oluşur (Holland, 2006). Bilginin yayılması sistem içi ağların, bağlantıların karmaşıklığıyla ilgilidir. Stüdyoda da etkileşim ağlarının yoğunlaşması sistem içi bilgi akışını güçlendirerek stüdyodaki her öğrencinin bilgiden daha fazla yararlanmasını sağlayacaktır.
- Modülerlik: Bir etmende, kural grupları genellikle “alt rutinler” olarak hareket etmek için birleşir. Örneğin bir etmen mevcut duruma bir dizi kuralı uygulayarak tepki verebilir. Bu “alt rutinler” yapı taşları gibi davranarak, çeşitli kombinasyonlarda birleşerek farklı durumlarla başa çıkabilirler. Örneğin biyolojik

hücrelerde krebs döngüsü, bir döngü oluşturmak üzere etkileşime giren sekiz proteinden oluşur. Krebs döngüsü, bakterilerden fillere kadar tüm aerobik organizmaların temel bir bileşenidir (Holland, 2006). Stüdyo kurgusunun sistematikleştirilmesi bu adımlardan biri olabilir. Sistematikleştirmenin formülü modüler bir kurgu oluşturmak olabilir.

Doğrusal olmayan, hiyerarşinin ön planda olmadığı, çok sesli bir süreç olan stüdyoya tüm bu özelliklerin kazandırılmasıyla verimliliğinin artacağı savunulmaktadır. Verimliliğin yanında karmaşık sistem özelliklerinin stüdyoya aktarılması dirençlilik, dayanıklılık, esneklik gibi olumlu özellikleri de beraberinde getirecektir. Ayrıca karmaşık sistem olarak kurgulanmış bir stüdyo sürecinin sonunda öğrencilerin adaptasyon becerisi geliştirmesini bekleyebiliriz. Karmaşık bir sistemde etmenlerin adapte olmak için geçirdiği değişiklikler rastgele değil, genellikle performansı arttırmaya yöneliktir (Holland, 2006).

5. SONUÇ (CONCLUSION)

Bu çalışma, mimari tasarım stüdyosunu karmaşık bir sistem olarak ele almanın mümkün olduğunu kanıtlamaya çalışmaktadır. Makale, özgün bir yaklaşım olarak stüdyoyu karmaşık bir sistem perspektifinden incelemektedir. Literatürde bu yaklaşımda bir çalışma bulunmamaktadır. Karmaşıklık özelliği gösteren sistemlerle, stüdyodaki davranışlar arasında benzerlik yakalamak mümkündür. Makale kapsamında bu ortaklık karmaşık bir sistemdeki ile mimari tasarım stüdyosundaki etkileşim ve örgütlenme senaryolarını karşılaştırarak kurulmaktadır. Bu senaryolar mimari tasarım stüdyosunun aktiviteleri üzerinden çeşitli diyagramlarla görselleştirilerek incelemektedir.

Çalışma, karmaşık sistemlerin verimli çalışma prensiplerini stüdyoya aktarmanın yollarını aramaktadır. Karmaşıklık biliminin bulguları insanların, organizasyonların ve toplulukların daha doğal, verimli ve yenilikçi yönetimi için kullanılabilir (Fort, 2011). Bu araştırmanın sonucunda stüdyo yaklaşımını iyileştirmek adına karmaşık sistemlerin hangi davranışlarından model alınabileceği sorulmuştur. Etkileşim üzerinden bir stüdyo kurgulamak yeni bir öneri olmamakla birlikte bunun farkında olarak, stüdyonun barındırdığı tüm etkileşim öğelerinin bu bilinçle aktifleştirilmesi önemlidir (Dinç Kalaycı, 2016). Stüdyo

müfredatını planlarken sistemdeki etkileşimlerden yola çıkarak bir aktivite dizisi oluşturmak faydalı olabilir.

Karmaşık sistemlerin verimli çalışması sistem içi etkileşimlerin zenginliğinin bir sonucudur. Mimari tasarım stüdyosunda da etkileşimleri kuvvetlendirecek ve çeşitlendirecek stratejiler izlemenin stüdyo verimliliği arttırmak için olumlu etkileri olacağı öngörülmektedir. Böyle bir strateji için karmaşık sistemlerin davranışlarına bakmak ve bunları stüdyoya uyarlamak bir yöntem olabilir. “Karmaşık sistemlerde olumlu sonuçlar doğuran ve stüdyoda olmayan hangi özellikler vardır?”, “Bu özelliklerin verimliliğe etkisi, aktifliğe etkisi, diğer negatif ve pozitif etkiler nelerdir?”, “Stüdyonun değiştirilebilir özellikleri nelerdir?” gibi sorular bu kapsamda sorulmuştur. Karmaşık sistem davranışları, stüdyonun özellikleri kapsamında değerlendirilerek sunulmuştur. Ayrıca bu davranışların geliştirilebilmesi için stüdyo yöneticilerine önerilerde bulunulmuştur.

Referanslar (References)

- Abdelaziz, D. (2021). The dilemmas of complexity in design studios and the teachers' role. *Journal of Design Studio*, 3(1), 37–49. <https://doi.org/10.46474/jds.904192>
- Batty, M. (2012). *Building a science of cities*. *Cities*, 29, 9-16. <https://doi.org/10.1016/J.CITIES.2011.11.008>
- Bourenin, A., McSpedon, M., Mooney, C., Sudbrink, T., & Haines, Y. Y. (2018). University of Virginia as a complex system of systems. *2018 Systems and Information Engineering Design Symposium (SIEDS)*. <https://doi.org/10.1109/SIEDS.2018.8374754>
- Diaz Moore, K. (2001). The scientist, the social activist, the practitioner and the cleric: Pedagogical exploration towards a pedagogy of practice. *Journal of Architectural and Planning Research*, 18(1), 59–79.
- Dinç Kalaycı, P. (2016). *Etkileşimden bütünleşmeye*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Eidelson, R. J. (1997). Complex adaptive systems in the behavioral and social sciences. *Review of General Psychology*, 1(1), 42–71. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.1.1.42>
- Emam, M., Taha, D., & ElSayad, Z. (2019). Collaborative pedagogy in architectural design studio: A case study in applying collaborative design. *Alexandria Engineering Journal*, 58(1), 163–170. <https://doi.org/10.1016/J.AEJ.2018.03.005>
- Fisher, L. (2009). *The perfect swarm: The science of complexity in everyday life*.

Basic Books.

Fort, H. (2011). Simple rules for complex collective behavior. *The American Journal of Psychology*, 124(2), 243–247.

<https://doi.org/10.5406/amerjpsyc.124.2.0243>

Gattie, D. K., Kellam, N. N., Schramski, J. R. & Walther, J. (2011). Engineering education as a complex system. *European Journal of Engineering Education*, 36(6), 521–535.

<https://doi.org/10.1080/03043797.2011.622038>

Goldschmidt, G., Hochman, H., & Dafni, I. (2010). The design studio “crit”: Teacher–student communication. *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, 24(3), 285–302.

<https://doi.org/10.1017/S089006041000020X>

Goldstein, J. (2010). Emergence as a construct: History and issues. *Institute for the Study of Coherence and Emergence*, 1(1), 49–72.

https://doi.org/10.1207/S15327000EM0101_4

Gökmen, H., Süer, D. (2003). *Mimarlık eğitiminde tasarım stüdyolarına farklı yaklaşımlar*. Mimarlar Odası İzmir Şubesi Yayınları.

Hadeli, K., Valckenaers, P., Zamfirescu, C., Van Brussel, H., Germain, B. S., Hoelvoet, T., & Steegmans, E. (2004). Self-organising in multi-agent coordination and control using stigmergy. *Engineering Self-Organising Systems*, 105–123.

https://doi.org/10.1007/978-3-540-24701-2_8

Holland, J. H. (2006). Studying complex adaptive systems. *Journal Of Systems Science And Complexity*, 19(1), 1–8.

Holland, J. H. (1995). *Hidden order: How adaptation builds complexity*. Addison-Wesley Publishing Company.

Jacobson, M. J., Kapur, M. & Reimann, P. (2016). Conceptualizing debates in learning and educational research: Toward a complex systems conceptual framework of learning. *Educational Psychologist*, 51(2), 210–218.

<https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1166963>

Jacobson, M. J., Levin, J. A. & Kapur, M. (2019). Education as a complex system: Conceptual and methodological implications. *Educational Researcher*, 48(2), 112–119.

<https://doi.org/10.3102/0013189X19826958>

Jacobson, M. J. & Wilensky, U. (2006). Complex systems in education: Scientific and educational importance and implications for the learning sciences. *The Journal of the Learning Sciences*, 15(1), 11–34.

https://doi.org/10.1207/s15327809jls1501_4

Klüver, J., Klüver, C. (2011). *Social understanding: On hermeneutics, geometrical models and artificial intelligence*. Springer Science & Business Media.

- Kuhn, L. (2008). Complexity and educational research: A critical reflection. *Educational Philosophy and Theory*, 40(1), 177–189.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2007.00398.x>
- Miller, J. H. & Page, S. E. (2007). *Complex adaptive systems: An introduction to computational models of social life*. Princeton: Princeton University Press.
- Mitchell, M. (2009). *Complexity: A guided tour*. Oxford University Press.
- Morrison, K. (2008). Educational philosophy and the challenge of complexity theory. *Educational Philosophy and Theory*, 40(1), 19–34.
<https://doi.org/10.1111/J.1469-5812.2007.00394.X>
- Oh, Y., Ishizaki, S., Gross, M. D. & Yi-Luen Do, E. (2013). A theoretical framework of design critiquing in architecture studios. *Design Studies*, 34(3), 302–325.
<https://doi.org/10.1016/J.DESTUD.2012.08.004>
- Ochsner, J. K. (2013). Behind the mask: A psychoanalytic perspective on interaction in the design studio. *Journal of Architectural Education*, 53(4), 194–206.
<https://doi.org/10.1162/104648800564608>
- Paker Kahvecioğlu, N. (2007). Architectural design studio organization and creativity. *ITU A/Z*, 4(2), 6–26.
- Ruelle, D. (2014). *Raslantı ve kaos* (D. Yurtören, Çev.). Say Yayınları.
- Sawyer, R. K. (2005). Emergence, complexity and social science. *Social emergence: societies as complex systems*, 1–9.
- Şenel, A., Türkkın, S., & Kürtüncü, B. (2013). Studio as a critical performance. *MIMED Forum IV: Flexibility in Architectural Education*, 177–195.
- Uluoğlu, B. (2000). Design knowledge communicated in studio critiques. *Design Studies*, 21(1), 33–58.
[https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(99\)00002-2](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(99)00002-2)
- Wang, T. (2010). A new paradigm for design studio education. *International Journal of Art and Design Education*, 29(2), 173–183.
<https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2010.01647.x>
- Webster, H. (2006). Power, freedom and resistance: Excavating the design jury. *International Journal of Art and Design Education*, 25(3), 286–296.
<https://doi.org/10.1111/J.1476-8070.2006.00495.X>