

Re-questioning the Role of Froebel Blocks in Design Pedagogies through Digital Fabrication

Nilhan Kaya¹, Ethem Gürer²

ORCID NO: 0000-0002-8006-9299¹, 0000-0002-3482-2526²

¹ Istanbul Technical University, Architecture Faculty, International Interior Architecture Master Program, Istanbul, Turkey.

² Istanbul Technical University, Architecture Faculty Interior Architecture Department, Istanbul, Turkey.

Nowadays, with the increasing digitalization and the increase in digital fabrication production technologies, the dialogue between the digital and physical world is accelerating and strengthening. The effects of digital fabrication, which is the transition of design with computational design tools in the digital environment to production with 3D printers in the physical environment, on design education pedagogy are widely discussed. This study covers the reinterpretation and production of Froebel blocks, which is an educational tool in the intersection of digital and physical production, in contemporary conditions and the discussion of its impact on educational pedagogy. The process of determining the technology to be used in the production phase of digital fabrication and the material to be used is another aim. In this context, Froebel blocks designed by Fredrich Froebel and used in his own educational pedagogy were redesigned with digital computing tools and produced with fabrication tools. In this study; it was carried out in 2 stages as design and application. During the design phase, Froebel blocks were redesigned with a contemporary interpretation with digital computing tools and produced with a 3D printer from digital fabrication tools. Due to the total weight and calibration problems in the production process, 3D printing with wood, filament and 3D printing with resin were tried in terms of material selection, and 3D printing with resin was preferred. In the application step, postgraduate students who did not have a design education made operational sequences on the design problem given with Froebel blocks and contemporary Froebel blocks, and these stages were recorded visually and audibly. Records were divided into protocols and analyzed on the basis of block type and actions. It is visualized with the linkography visualization technique. In the analysis process, it was observed that the design activity with contemporary Froebel blocks took longer than the design activity with Froebel blocks, and the participant performed more and additionally different types of actions. During their designs, the participants "adjoining", "overlapping", etc. with the Froebel blocks. In addition to these actions with contemporary Froebel blocks, they performed actions such as "inserting to gap", "removing from gap" and "rotating". It has been observed that the action connection between the blocks has increased thanks to the gaps and auxiliary elements found in contemporary Froebel blocks. It is thought that the enrichment of the operational sequences in contemporary blocks compared to the original Froebel blocks will contribute to the richness of the design operational repertoire. In addition, basic manipulations to existing block geometries offer important possibilities for customizing and replacing the individualized products of the future with digital fabrication tools.

Keywords: Froebel Blocks, Design Pedagogies, Digital Fabrication, Linkography, Design Actions.

53

Received: 24.01.2022

Accepted: 17.03.2022

Corresponding Author:

kayani@itu.edu.tr

Kaya, N. (2022). Re-questioning the Role of Froebel Blocks in Design Pedagogies through Digital Fabrication. JCoDe: Journal of Computational Design, 3(1), 53-80. <https://doi.org/10.53710/jcode.1062400>

Froebel Bloklarının Tasarım Pedagojilerindeki Yerini Dijital Fabrikasyon Teknolojileri Ekseninde Yeniden Sorgulamak

Nilhan Kaya¹, Ethem Gürer²

ORCID NO: 0000-0002-8006-9299¹, 0000-0002-3482-2526²

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimari Tasarım Uluslararası Yüksek Lisans Programı, İstanbul, Türkiye.

² İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü İstanbul, Türkiye.

Günümüzde artan dijitalleşme ve dijital fabrikasyon üretim teknolojileriyle dijital ve fiziksel dünya arasındaki diyalog hızlanmakta ve kuvvetlenmektedir. Dijital ortamda hesaplamalı tasarım araçlarıyla tasarımın, fiziksel ortamda 3 boyutlu yazıcılarla üretime geçişi olan dijital fabrikasyonun, tasarım pedagojisine etkileri çokça tartışılmaktadır. Bu çalışma, dijital ve fiziksel üretim arakesitinde, bir eğitim aracı olan Froebel bloklarının çağdaş koşullarda yeniden yorumlanması, üretilmesi, tasarım pedagojisine olabilecek etkisinin tartışılmasını ve üretim sacayağında kullanılacak malzemenin belirlenme sürecini kapsamaktadır. Fredrich Froebel'in eğitim pedagojisinde kullandığı Froebel blokları, dijital hesaplama araçlarıyla yeniden tasarlanıp fabrikasyon araçlarıyla üretilmiştir. Çalışma; tasarım ve uygulama olarak 2 aşamada gerçekleştirilmiştir. Tasarım aşamasında, Froebel blokları dijital hesaplama araçlarıyla çağdaş bir yorumla yeniden tasarlanmış, toplam ağırlık ve kalibrasyon problemleri nedeniyle dijital fabrikasyon araçlarından reçine bazlı 3 boyutlu yazıcı kullanılmıştır. Uygulama aşamasında, tasarım eğitimi almamış lisansüstü öğrencileri, Froebel blokları ve çağdaş Froebel bloklarını kullanarak verilen tasarım problemi üzerine eylemsel dizgeler gerçekleştirmiştir. Uygulamalar, görsel ve işitsel kaydedilmiştir. Kayıtlar, blok çeşidi ve eylemler bazında protokollere ayrılıp analiz edilmiş, linkografi tekniğiyle görselleştirilmiştir. Uygulamalarda, çağdaş Froebel blokları kullanımının daha uzun sürdüğü, katılımcıların daha fazla ve farklı türde eylem gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir. Katılımcılar, Froebel bloklarıyla "yan yana koyma", "üst üste koyma" eylemlerini, çağdaş Froebel bloklarıyla ek olarak "boşluğa yerleştirme", "boşluktan çıkarma", "döndürme" eylemlerini gerçekleştirmişlerdir. Çağdaş Froebel bloklarında bulunan boşluklar ve yardımcı elemanlar sayesinde bloklar arasındaki eylem bağlantısının arttığı görülmüştür. Eylemsel dizgelerin, orijinal Froebel bloklarına kıyasla çağdaş bloklarda zenginleşmesiyle özellikle tasarım eylemsel repertuar zenginliğine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Buna ek olarak, mevcut blok geometrilerine yapılan temel manipülasyonlar, geleceğin bireyselleşmiş ürünlerini dijital fabrikasyon araçları ile biçimlendirme yönünde önemli olanaklar sunmaktır.

Teslim Tarihi: 24.01.2022

Kabul Tarihi: 17.03.2022

Sorumlu yazar:

kayani@itu.edu.tr

Kaya, N. (2022). Froebel Bloklarının Tasarım Pedagojilerindeki Yerini Dijital Fabrikasyon Teknolojileri Ekseninde Yeniden Sorgulamak. JCoDe: Journal of Computational Design, 3(1), 53-80.

<https://doi.org/10.53710/jcode.1062400>

Anahtar Kelimeler: Froebel Blokları, Tasarım Pedagojileri, Dijital Fabrikasyon, Linkografi, Tasarım Eylemleri.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Günümüzde dijitalleşmenin her alanda kullanımının artması ve dijital fabrikasyon üretim teknolojilerindeki gelişmeler ile birlikte gerek fiziksel, gerek dijital tasarım araçları üretilmiştir. Bu durum, tasarım süreci ve eğitimini etkilerken, aynı zamanda bu alanda yapılan üretim aşamalarında kullanılan yöntemler ve araçlarda da önemli etki bırakmıştır. Tasarım araçlarının gelişmesi, tasarım sürecine dinamizm katmaktadır (Güzelci, 2015). Tasarım pedagojisinde kullanılan üretim yöntemlerinin fiziksel ve dijital ortam arasında ölçeksel ve süreçsel gidış gelişlerin, yani tasarım ortamının değışiminin tasarım sürecine katkıları konusundaki araştırmalar, teknoloji alanındaki bu gelişmelerin hızına yetişememektedir. Teknolojik gelişimler tasarım eğitimi pedagojisine, kavramsal ve fiziksel olarak üretimi destekleyen ve bu ilişkiyi güçlendiren bir ortam sağlamıştır. Bilgisayar ve nümerik kontrollü üretim araçları, teknolojinin gelişmesi ile bu ilişkiyi güçlendirmiştir (Kolarevic, 2004). Bu noktada; dijital ortamda sanal üretimden fiziksel ortamda gerçek üretime geçişin olduğu dijital fabrikasyonun, tasarım pedagojisindeki öneminin kavranması ve dijital fabrikasyonun uygulanmasının yanında bilimsel anlamda eğitim perspektifinde kullanılmasının uygunluğu, olumlu ve olumsuz etkisinin sorgulanması noktasında yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, dijital fabrikasyon olarak adlandırılan dijital üretim ve devamında gerçekleşen fiziksel üretimi içeren arakesitte, tasarım pedagojisine katkı sağlayacak bir tasarım aracı geliştirmektir. Bu bağlamda dijital fabrikasyonun üretim sacayağında kullanılacak teknoloji doğrutusunda kullanılacak malzemenin belirlenme süreci de bir diğer amaçtır.

Dijital fabrikasyonun eğitim pedagojisine olabilecek katkısını araştırmak adına Froebel blokları bir başlangıç noktası olarak değerdendirilmiştir. Çalışmanın yöntemi, bir eğitim aracı olan Froebel bloklarının çağdaş koşullarla dijital fabrikasyon ile yeniden yorumlanması, üretilmesi ve eğitim pedagojisine olabilecek etkisinin karşılaştırmalı analizi ile tartışılmasını kapsar. Bu bağlamda, Fredrich Froebel tarafından tasarlanan bloklar ve yazarlar tarafından dijital hesaplama ve fabrikasyon araçları ile çağdaş bir yorum getirilen yeni bloklar aracılığı ile, tasarım eğitimi almamış lisansüstü öğrencileri ile verilen tasarım problemi üzerinden yaptıkları eylemsel dizgeler karşılaştırılmıştır. Eylemsel dizgelerin, orijinal Froebel bloklarına kıyasla çağdaş bloklarda

zenginleşmesi ile özellikle tasarım eğitiminde eylem repertuarını zenginleştirmeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Froebel blokları, Friedrich Fröbel tarafından anaokulu öğrencileri için tasarlanan, yaş gruplarına göre farklılık gösteren fakat en temelde geometrik cisimlerden oluşan bir oyuncak olarak tanımlanabilir (Tovey, 2016). Bu bloklar en temelinde küp, dikdörtgenler prizması, silindir, küre gibi ideal geometrilerden oluşmaktadır. Bloklar ile oynanan oyun, oyuncunun üç boyutlu düşünme yetisini arttırmakta ve düşünsel olarak tasarlananın, maddi ortamda gerçekleştirilmesine olanak vermektedir. Froebel blokları, Bauhaus hareketine ilham olmanın yanında Frank Lloyd Wright, Le Corbusier, Buckminster Fuller gibi birçok mimarın çocukken oynadığı oyuncaklardan biridir. Wright, Froebel blokları ile oynaması sayesinde zamanla her şeyi bir blokların örüntüsü halinde gördüğünü ve “görmeyi” öğrendiğini söyler (MacCormac, 1974).

Teknolojinin gelişimi ile nümerik kontrol sistemlerinin geliştiği CNC, Lazer kesim ve 3 boyutlu yazıcılar tasarım eğitimi pedagojisinde kullanılabilir. Özellikle 3 boyutlu yazıcılar, tasarım aşamasında farklı programlar, üretim aşamasında farklı malzemeler kullanılabilirliğinden ve hızlı prototipleme imkanı sağladığından dolayı tasarım eğitiminde çokça kullanılmaktadır. Bu bağlamda, Froebel bloklarının biçimsel özelliklerine sadık kalarak çağdaş bir anlayışla dijital ortamda hesaplamalı araçlar ile yeniden tasarlanmasının ardından 3 boyutlu yazıcı ile üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretim sürecinde toplam ağırlık ve kalibrasyon problemleri nedeni ile malzeme seçimi bakımından ahşap, filamet ile 3 boyutlu basım ve reçine ile 3 boyutlu basım denenmiş, reçine ile 3 boyutlu basım tercih edilmiştir.

Bu çalışma, temel olarak **tasarım** ve **uygulama** olmak üzere **2 adımdan** oluşmaktadır. Temel alınan Froebel blokları, biçim analizine göre temel geometrik şekillerden oluştuğu; eylemsel analizine göre üst üste – yan yana koyma vb. hareketler içerdiği olarak tanımlanmıştır. Tasarım sürecinde, bu sonuca sadık kalarak Froebel blokları dijital ortamda yeniden yorumlanmış ve 3 boyutlu yazıcı ile reçine malzemesi kullanılarak üretilmiştir. Üst üste – yan yana koyma vb. eylemlerine ek, oyuncuya hareket güdüsü katmak ve tasarım elemanları arasında yeni topolojik ilişkiler türetmek için yeniden yorumlanan bloklara dijital ortamda farklı büyüklüklerde boşluklar açılmış ve aynı çapta silindir ve çubuk elemanlar (ara elemanlar) eklenmiştir. Bu geometrik yorum,

eylemsel dizgeyi; yeni eylemlerin türemesi, yeni ilişki biçimlerinin türemesi, yeni detay ve birleşimlerin türemesi, bloklara yeni geometrik biçimlerin yanında, işlevsel (ara bağlantı, köprü vb.) görevler de yüklenebilmesi, strüktürel kompozisyonlara daha fazla olanak tanınması gibi nedenler ile zenginleştirmektedir. Uygulama sürecinde ise üretilen Froebel blokları ve çağdaş Froebel blokları ile tasarım egzersizi yapılmıştır. İlk durumda Froebel blokları üst üste koyma, yan yana dizme gibi eylemleri içerirken, çağdaş olarak yorumlanan froebel blokları ise bu eylemlerin yanında, döndürme, boşluktan geçirme gibi eylemlere de olanak vermiştir.

Çalışmada, Froebel blokları ile tasarım sırasında ortaya çıkan olası eylem mekanizmalarını saptamak için protokol analizleri yürütülmüştür. Protokollerde tespit edilen eylemler, nitelik ve nicelik bakımından derlenmiş ve linkografi yöntemi ile temsil edilmiştir. Sonuçlar değerlendirilirken, fiziksel/ dijital arakesitinde üretilen yeni blokların tasarımcının eylem repertuarını geliştirmeye yönelik katkıları tartışmaya açılmaktadır.

2. FROEBEL BLOKLARI (FROEBEL BLOCKS)

Froebel blokları, Frederich Froebel tarafından “doğada bulunan fiziksel formlar ve ilişkilerle tanıştırmayı amaçlayan uygulamalı bir müfredat sistemi” olarak tanımladığı okul öncesi eğitim için tasarlanmış çeşitli geometrik şekiller ve renklerden oluşan oyuncaklar bütünüdür. Bu oyuncaklar çocukların sayılar, kesirler, renkler gibi temel öğretileri öğrenmelerini sağlamanın yanı sıra çeşitli geometrik şekiller arasındaki ilişkileri kavrayabilmelerini de amaçlamaktadır (Economou, 1999). Froebel’e göre bu oyuncaklar, doğada bulunan birçok canlı ve cansız varlıkları refere etmekte ve çocuklarda doğayı tanımada ve yorumlamada araç olarak kullanılabilme potansiyeline sahiptir (Provenzo, 2009). Bu sayede çocuklar doğaya ait somut ve soyut olarak nitelendirilebilecek unsurları, somut ve basit geometrik şekillerle kolayca anlayabilmektedirler. Froebel blokları, erken çocukluk döneminde, onların bilişsel ve motor gelişimlerini arttıracak nitelikte oyuncaklardır (Stiny, 1980).

Her bir oyuncak, bir alt seviyedeki oyuncağın devamı niteliğindedir. Bu devam, beraberinde farklılaşan malzeme, sayı, büyüklük ve renklere

göre karmaşıklığı da arttırmaktadır. Farklı yaş gruplarına göre, farklı oyuncak türü belirlenmiştir.

Oyuncak 1 / bebeklik ya da erken çocukluk dönemi (gift 1): Oyuncak 1, çocuğun kavrayabileceği büyüklükte kırmızı, sarı, mavi, mor, yeşil ya da turuncu renklerde olabilen yumuşak iplerden oluşan, çeşitli şekillerin oluşturulmasını sağlayan top şeklinde Froebel oyuncaklardan ilkidir. Yuvarlaklık, yumuşaklık, yukarı, aşağı, etrafında, gel, git, yakın ve uzak kavramlarını öğretmek kullanılan bir oyuncaktır (Clements, 1981). İpler sayesinde farklı şekiller yaratabilen çocuk, zihnindeki şekilleri yaratabilir ve bu sayede hareket, hız, zaman, renk ve kontrast gibi ilişkileri kavrayabilmektedir (Brosterman, 1997).

Oyuncak 2 / 1 - 2 yaş (gift 2): Oyuncak 2, şekil itibari ile oyuncak 1'e referans veren ahşap bir küre, delikler içeren bir silindir ve bir küpten oluşur. *Ahşap küre*, bulunduğu yerde sabit durmaması ve farklı bakış perspektifinde aynı görünmesi; *ahşap silindir* konulduğu yerde sabit durması, farklı bakış perspektifine göre aynı görünmesi; *boşluklar içeren ahşap küp* ise konulduğu yerde sabit durması, deliklerden çubuk ya da iplik geçirilebilmesi, bakış perspektifi açısından farklı görünüş vermesi açısından farklılık göstermektedir. Bu sayede üç farklı geometrik şekil aracılığıyla çocuk, farklı oyunlar yaratabilir ve bu çalışmanın da odağındaki tasarım eylemlerini zenginleştirebilir. Kazanılan eylemsel dağarcık, yaratıcı ve üretken tasarım süreçlerini destekler niteliktedir.

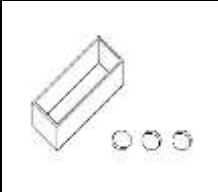
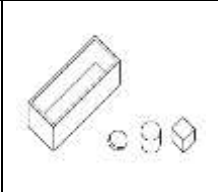
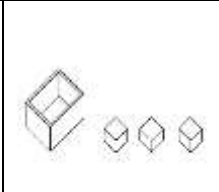
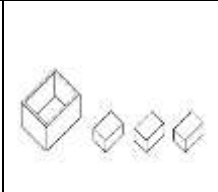
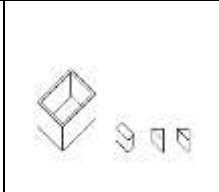
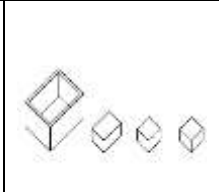
Oyuncak 3 / 2 - 3 yaş (gift 3): Bir ahşap küp kutu içerisinde her bir kenarı 1 inç, içerisinde ahşap 8 adet küpten oluşan oyuncak 3, yaratılan oyuna göre parçalara ayırma ve birleştirme gibi aksiyonlara yönelik üst üste – yan yana koyma gibi eylemsel mekanizmalara olanak sağlar.

Oyuncak 4 / 2 – 3 yaş (gift 4): Oyuncak 4, oyuncak 3 gibi ahşap bir kutudan oluşmakta fakat parçaları oyuncak 3'te bulunan küplerin 2 katı uzunluğunda ve yarısı genişliğinde 8 adet dikdörtgenler prizması şeklindedir. Bu farklılık ile parçaların uzun ya da kısa kenarına dik konumlandırıldığında farklı biçimler oluşabilmektedir. Bu oyuncak, ayırma, birleştirme, gibi aksiyonlara yönelik üst üste – yan yana koyma gibi eylemsel mekanizmalara olanak sağlar.

Oyuncak 5 / 3 – 4 yaş (gift 5): Oyuncak 3 ve 4 gibi ahşap fakat daha büyük bir kutu içerisinde, 0.5 inç küpler, bu küplerin ikiye ve dörde bölünmüş halleri ile toplam 39 parça bulunmaktadır. İçerisindeki küp sayılarının artması, ölçüleri itibari ile birbirlerinin tam katı olarak şekillerinin farklılaşması sayesinde, farklı oyun yaratımlarına olanak sağlamaktadır.

Tablo 1: Froebel Oyuncakları
1, 2, 3, 4, 5 ve 6
(Froebel Gift 1, 2, 3, 4, 5 and 6).

Oyuncak 6 / 4 – 5 yaş (gift 6): Oyuncak 5 boyutunda ahşap bir kutu içerisinde oyuncak 4 ve 5'deki küp ve dikdörtgenler prizmalarını içeren, toplam 36 parçadan oluşan daha karmaşık bir oyuncaktır. **Tablo 1'**de oyuncak 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 diyagramatik olarak gösterilmiştir.

| Oyuncak 1 | Oyuncak 2 | Oyuncak 3 | Oyuncak 4 | Oyuncak 5 | Oyuncak 6 |
|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |

Çalışma kapsamında 3, 4, 5 ve 6 numaralı oyuncaklar referans alınmıştır. Bu oyuncaklarda bulunan küp ve dikdörtgenler prizmaları, şekil ve birbirleri ile olabilecek eylemsel konfigürasyonları üzerinden incelenmiştir. Her bir blok türü, sezgisel ya da planlı olarak yan yana ve üst üste koyma eylemlerini tetiklemeye yöneliktir.

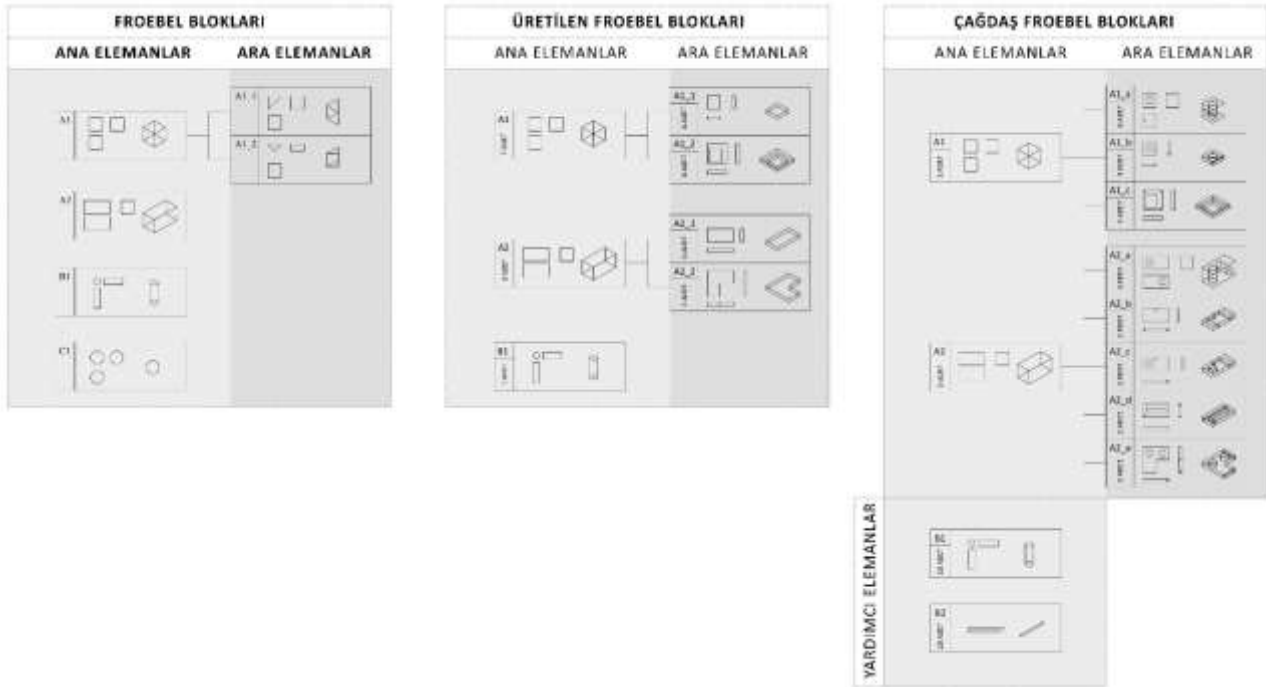
3. ÇAĞDAŞ FROEBEL BLOKLARI (CONTEMPORARY FROEBEL BLOCKS)

Okul öncesi eğitimde geometrik ilişkiler ve şekiller gibi görsel içerikli konularda kullanılan Froebel blokları, soyut ile gerçek dünya arasındaki bağı çeşitli eylemler ve bağlantılar mantığına dayanarak çocuğun kavramasını sağlamak üzerine tasarlanmıştır. Bu eylemler yan yana koyma, üst üste koyma, bitişik koyma gibi eylemlerdir (MacCormac, 1974). Froebel blokları aynı zamanda matematik gibi sayısal becerilerin gelişmesinde de etkili bir araçtır (Luecking, 2013). Bunlara ek olarak Froebel bloklarının sahip olduğu geometrik şekil ve ölçülere bağlı olarak biçim grameri kuralları ile form üretmeyi amaçlanan algoritmalar günümüzde geliştirilmektedir (Keskin, 2008). Gökhan Keskin, çalışmasında Farklı kompozisyonlarda konut özelinde formlar geliştirmiştir. Bu bağlama göre, Froebel blokları, birçok tasarım araştırmalarında kullanılmaktadır. Froebel blokları biçimsel ve eylemsel

potansiyelleri bakımından incelenmiştir. Günümüzde dijital tasarım ve fiziksel üretim birlikteliğinde Froebel blokları üzerinden çıkacak yaklaşım ile dönüştürülmesi yorumlanması ile çağdaş Froebel blokları oluşturulması amaçlanmış ve eylem mekanizmalarının kişiselleştirilmesi, çoğaltılması amaçlanmıştır.

Mevcut Froebel blokları oyuncak 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 kapsamında tam, yarım ve çeyrek küp, dikdörtgenler prizması, küre ve silindirden oluşmaktadır. Bu elemanlar Froebel tarafından olmasa da yazarlar tarafından ana ve ara elemanlar olarak isimlendirilmektedir. Bu gruplandırma, çalışmanın analiz kısmında kullanılmak üzere önem taşımaktadır. Ana elemanlar, temel geometrik şekillerden oluşmakta iken; ara elemanlar, ana elemanlardan türetilen geometrik şekilleri ifade etmektedir. **Şekil 1**'de **Froebel blokları**, filament kullanarak 3D printer ile **üretilen Froebel blokları** ve reçine kullanarak 3D printer ile üretilen **çağdaş Froebel blokları** gösterilmiştir.

Şekil 1: Froebel Blokları, Üretilen Froebel Blokları, Çağdaş Froebel Blokları (Froebel Blocks, Produced Froebel Blocks, Contemporary Froebel Blocks).



Froebel blokları, ana elemanları A1 -4cmx4cmx4cm küp, A2 - 8cmx4cmx4cm dikdörtgenler prizması, B1 - 2 cmØx4cm silindir ve C1 - 4cmØ küre ve A1 ana elemanından türeyen ara elemanları A1_1 yarım küp ve A1_2 çeyrek küpten oluşmakta ve **Şekil 1**'de görülmektedir.

Üretilen Froebel blokları ise ana elemanları A1 - 4cmx4cmx4cm küp, A2 - 8cmx4cmx4cm dikdörtgenler prizması, B1 - 2 cmØx4cm silindir ve ara elemanları A1 ana elemanından türeyen A1_1 4cmx4cmx1cm kare prizma, A1_2 6cmx6cmx1cm içi 4cmx4cm boşluklu dikdörtgenler prizması, A2 ana elemanlarından türeyen A2_1 4cmx4cmx1cm dikdörtgenler prizması ve A2_2 8cmx8cmx4cmx4cmx1cm çokgen prizmadan oluşmakta ve **Şekil 1**'de görülmektedir. Bu üretimin temel amacı, bir sonraki üretim adımında, geometriler arası eylem mekanizmalarını arttırmak için yapılacak müdahaleye zemin hazırlamaktır. Çalışma kapsamında yapılan uygulamanın 1. adımında bu bloklar kullanılmıştır.

Şekil 1'de üst üste – yan yana koymak eylem mekanizmalarını arttırmak amacıyla yeniden yorumlanan çağdaş Froebel blokları görülmektedir. Ana elemanlar; A1- 4cmx4cmx4cm küp, A2- 8cmx4cmx4cm dikdörtgenler prizmasından oluşmaktadır. Ara elemanlar, A1_a 4cmx4cmx1cm kare prizma, A1_b 6cmx6cmx1cm içi 4cmx4cm boşluklu dikdörtgenler prizması, A2_a 4cmx8cmx4cm dikdörtgenler prizması, A2_b 4cmx4cmx1cm dikdörtgenler prizması, A2_c 4cmx4cmx1cm dikdörtgenler prizması, A2_d 4cmx4cmx1cm dikdörtgenler prizması, A2_e 8cmx8cmx4cmx4cmx1cm çokgen prizmadan oluşmaktadır. Bunlara ek olarak B1 2 cmØx4cm silindir ve 0.5 cmØx10cm çubuklar yardımcı elemanlardır. Yardımcı elemanlar, ana elemanlar ile ara elemanlar arasındaki bağlantıyı sağlamak için kullanılır.

4. YÖNTEM (METHOD)

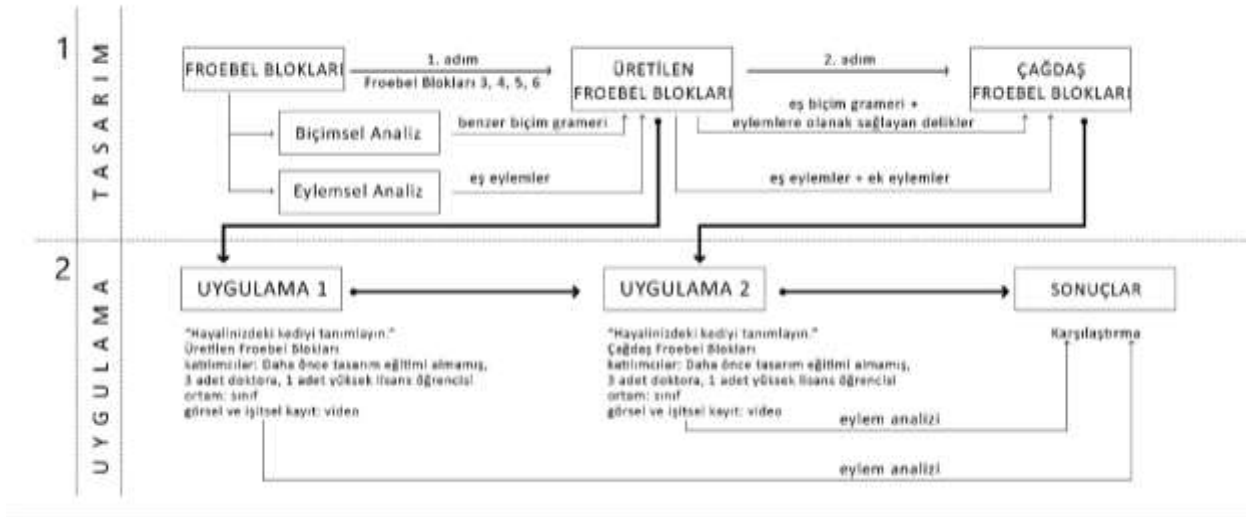
Çalışmanın yöntemi, tasarım ve uygulama olmak üzere 2 aşamadan oluşmaktadır. Tasarım aşaması 2 adımdan oluşmakta olup ilk adımda Froebel blokları 3, 4, 5, 6'nın biçimsel ve eylemsel analizlerine bağlı olarak üretilmesini kapsar. Diğer adımda ise üretilen Froebel bloklarının dijital fabrikasyon ile üretimini yani dijital ortamda yeniden yorumlanmasını ve fiziksel ortamda üretilmesini içermektedir. Üretim sürecinin sonunda uygulama aşamasında ise katılımcıların, verilen tasarım problemi ile Froebel blokları ve çağdaş Froebel bloklarını deneyimlemelerini içermektedir.

Çalışmanın uygulama aşamasında, Froebel blokları ve çağdaş Froebel blokları ile yapılan adımlarda aynı 4 kişinin katılımı sağlanmıştır. Katılımcılar 25 – 30 yaş arası tasarım eğitimi almamış yüksek lisans ve

doktora öğrencilerini içermektedir. Her bir katılımcı için video ve fotoğraf kaydı, çalışma sonrasında ise sözel geri bildirim alınmıştır. Uygulama süresince katılımcının herhangi bir dış etkene maruz kalmaması adına uygulama ortamında sadece katılımcı ve uygulama yürütücüsü bulunmaktadır.

Uygulama sonrası katılımcıların tasarım sürecinde yaptıkları eylemler protokollere ayrılıp, aralarındaki ilişki analiz edilmiştir. Bloklar, hareketler ve ilişkiler linkografi tekniği ile görselleştirilmiştir. Protokoller, Froebel blokları ve çağdaş Froebel ile yapılan eylemlerin tipoloji ve sıklıklarını karşılaştırmalı biçimde ölçmeye odaklanmaktadır. Şekil 2’de çalışma sürecinin akış şeması görülmektedir.

Şekil 2: Çalışma Sürecinin Akış Şeması
(Flowchart of the study process).



Tasarım ve uygulama olarak tanımladığımız dijital üretimden fiziksel üretime ve fiziksel ortamda uygulama aşamalarının sıralı olarak gerçekleştiği bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

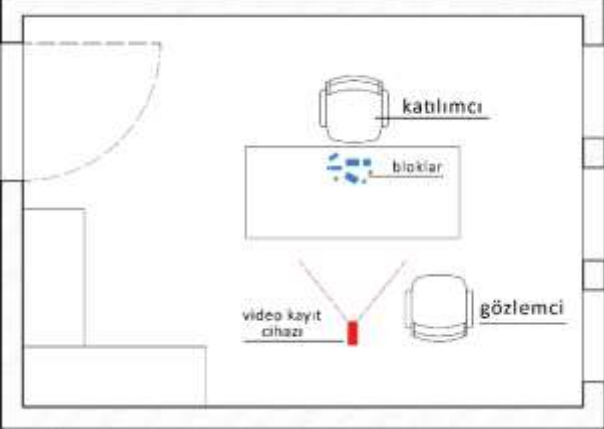
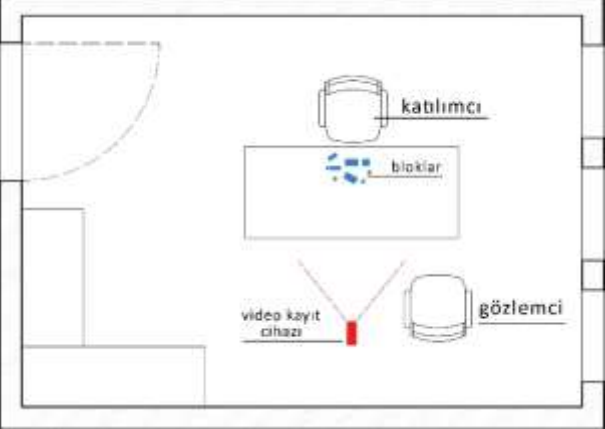
4.1 Tasarım Aşaması (Design Phase)

Tasarım aşaması 1. adımda mevcut Froebel blokları geometrik ve ilişkisel olarak incelenmiştir. Froebel blokları 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 birbirini takip eden zorluk derecesine sahip oyuncaklar olmakla birlikte içeriğinde aynı ve farklı tip blokları da bulundurmaktadır. 1 ve 2 numaralı Froebel oyuncakları; 3, 4, 5 ve 6 numaralı oyuncaklarda biçimsel olarak yer aldıkları için çalışma kapsamında Froebel blokları 3, 4, 5 ve 6 incelenmiştir. Biçimsel inceleme sonucunda Froebel blokları dijital ortamda tasarlanıp, 3D printer ile filament kullanarak üretilmiştir.

Tasarım aşaması 2. adımda çağdaş Froebel blokları, Froebel bloklarının eş biçim grameri ve eylemlere sadık kalınıp, yeni eylem mekanizmalarına olanak verecek şekilde boşluklar açılarak dijital ortamda tasarlanması ve 3 boyutlu yazıcı ile reçine kullanarak üretilmesini kapsar. Yeni eylemsel mekanizmaları gözlemlemek amacı ile yardımcı elemanlar olan B1 silindir ve B2 çubuklar ek olarak üretilmiştir. Sonuç olarak tasarımın bu aşamasında ana elemanlar, ara elemanlar ve yardımcı elemanlardan oluşan çağdaş Froebel blokları üretilmiştir.

4.2 Uygulama Aşaması (Application Phase)

Tasarım aşamasına bağlı olarak uygulama aşaması 2 adımdan oluşmaktadır. Uygulamalar, kontrol grubu olan daha önce tasarım disiplini yer almamış 4 adet lisansüstü öğrenci ile yapılmıştır. Katılımcılara öncesinde çalışmanın konusu ve yapılacak olan tasarım çalışması planı hakkında bilgi verilmiştir. Froebel blokları ve çağdaş Froebel blokları tanıtılmış, ellerine alıp 3 dakika incelemeleri istenmiştir. Froebel bloklarının okul öncesi eğitimde kullanılacak gerçeğine bağlı olarak, okul öncesi çocukların soyutluk idrakının olmadığı ve zamanla kazandığı dolayısı ile soyut bir tasarım problemi yerine somut anlama gelen, ortak kabul edilen bir kavramın tasarlanması amaçlanmıştır. Bilindik, ortak kabul edilen bir nesnenin soyutlanması istenmiştir. Bu durumu destekler biçimde, 3 boyutlu tasarım becerisi kazanmaya dönük özel bir görsel soyutlama eğitim almamış katılımcılar tercih edilmiştir. Mekan ve mekânsal öğeler gibi kişiler arası farklı anlama gelebilen tasarım problemleri yerine, aynı kabul edilen figüratif bir problem verilmiştir. Bu tasarım problemi, “hayalinizdeki kediye tanımlayın” olarak belirlenmiş ve tasarımın yatayda veya düşeyde olabileceği açıklanmıştır. Doğanın basit geometrik şekillerden oluştuğu anlatılmış, bu bağlamda hayali bir kedi yaratımı katılımcılardan istenmiştir. **Tablo 2’de** uygulama adım 1 ve uygulama adım 2’ye ait çalışma prosedürü ve çalışma ortamı gösterilmiştir.

| Sıra | Uygulama Adım 1 | Uygulama Adım 2 |
|------|---|---|
| 1 | Katılımcının (yaş, mezun olduğu okul, geçmiş deneyim ve becerileri vb.) genel özelliklerini anlayabilmek için ön görüşmenin yapılması | Uygulama adım 2 hakkında bilgi verilmesi, verilen tasarım probleminin incelenmesi, katılımcının sorularının yanıtlanması için 5 dakikalık zaman tanınması |
| 2 | Çalışmanın içeriğine dair kısa bir açıklama yapılması | Katılımcının uygulama adım 2 için tasarım önerisi geliştirmesi |
| 3 | Uygulama adım 1 hakkında bilgi verilmesi, verilen tasarım probleminin incelenmesi, katılımcının sorularının yanıtlanması için 5 dakikalık zaman tanınması | Uygulama adım 2 sonrasında, katılımcıdan sözel geri bildirim alınması |
| 4 | Katılımcının uygulama adım 1 için tasarım önerisi geliştirmesi | |
| 5 | Uygulama adım 1 sonrasında, katılımcıdan sözel geri bildirim alınması | |
| | Uygulama Adım 1 Çalışma Ortamı | Uygulama Adım 2 Çalışma Ortamı |
| |  |  |

Uygulamanın 1. adımı 20 dakika ile kısıtlanmış olup, çalışma ortamında video ile görsel kayıt alınarak yapılmıştır. Uygulama çalışmaları genellikle, katılımcıların performansına bağlı olarak 5 dakika ile 10 dakika arasında değişiklik göstermektedir. Gözlemci tüm uygulamalarda, katılımcıyı gözlemlemek, kayıt tutmak ve gerekli olduğu durumlarda katılımcının sorularını yanıtlamak üzere hazır bulunmuştur. Uygulamanın sonucunda süreç ile ilgili sözel geri bildirim alınmıştır. Sınıf ortamında yapılan tasarım çalışmasının protokol analizi sonucunda nicel veriler elde edilirken, sözel geri bildirim sonucunda nitel geri dönüşler elde edilmiştir.

Uygulamanın 2. adımı 20 dakika ile kısıtlanmış olup, çalışma ortamında video ile görsel kayıt alınarak yapılmıştır. Uygulama çalışmaları genellikle, katılımcıların performansına bağlı olarak 10 dakika ile 15 dakika arasında değişiklik göstermektedir. Gözlemci tüm uygulamalarda, katılımcıyı gözlemlemek, kayıt tutmak ve gerekli olduğu durumlarda katılımcının sorularını yanıtlamak üzere hazır bulunmuştur. Uygulamanın sonucunda süreç ile ilgili geri bildirim alınmıştır. Katılımcılar, uygulamayı aynı gün, aynı sınıf ortamında, sıralı olarak

Tablo 2: Uygulama adımları protokolleri
(Protocols of Application Steps).

yapmışlardır. Bu şekilde katılımcının, uygulamada yapacağı tasarım hakkında düşünmesi olasılığının mümkün olduğu kadar azaltılması edilmesi amaçlanmıştır. Uygulama adım 1 ve adım 2’de katılımcıların tasarım problemlerine verdikleri cevap sırasında yaptıkları eylemler video ile görsel olarak kayıt edilmiştir. Bu sayede yapılan eylem analizi ile eylemlerin neler olduğu ve hangi sıra ile gerçekleştirdikleri kaydedilmiştir.

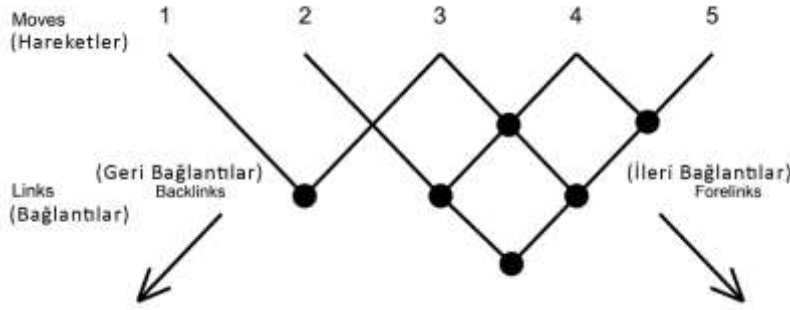
Çalışma sonucunda katılımcıların sıralı eylemlerinin görsel kayıtları, çalışmanın deney sürecinin verilerini oluşturmaktadır. Kayıtlardan katılımcıların eylemleri protokollere ayrılıp, eylem niteliği ve sayısı saptanmıştır. Bu sayede Froebel blokları ile ortaya çıkacak potansiyel eylem sayıları ve türleri ile çağdaş Froebel bloklarından ortaya çıkabilecek potansiyel sayıları ve türleri karşılaştırılmıştır.

Çalışma sonrasında katılımcılardan istenen tasarım problemlerine özgü eylemsel dizge raporu çıkarılmış ve sözel geri bildirimler alınmıştır. Elde edilen geri dönüşler doğrultusunda uygulama 1 ve uygulama 2 arasındaki eylemsel potansiyel fark nitel olarak, geri bildirimler nicel olarak yorumlar kısmında değerlendirilmiştir.

5. ANALİZLER VE DEĞERLENDİRMELER (FINDINGS and EVALUATION)

Uygulama 1 ve uygulama 2 kapsamında katılımcılardan elde edilen bulgular, protokollere ayrılıp değerlendirilmiştir. Yöntem bölümünde gösterilen protokoller sonucu elde edilen bulgular linkografi grafiğinden yola çıkarak görselleştirilmiştir. Linkografi, tasarım hareketleri ve bu hareketler arasındaki ilişkilere odaklanan, bu sürecin analizini ve işaretlenmesini içeren görsel bir strüktürdür (Goldschmidt, 2014). Tasarım hareketlerinin birbiri ile olan ilişkisi bağlantıları (links) oluşturur. Özbaki, Çağdaş ve Kilimci’ye (2016) göre tasarımcının tasarım uzamının tasvir edilmesi, linkografi yönteminde hareketlerin birbiri ile olan ilişkileri ile oluşan ağ ile ifade edilir. Bağlantılar, ileri bağlantılar (forelinks) ya da geri bağlantılar (backlinks) olarak sınıflandırılır. Hareketler kronolojik olarak sıralanarak, bağlantıları ile birlikte dikey ve yatay uzamda bir matris oluşturur. **Şekil 3**’te tasarım hareketi, bağlantılar arasındaki ilişki, ileri ve geri hareketler gösterilmiştir.

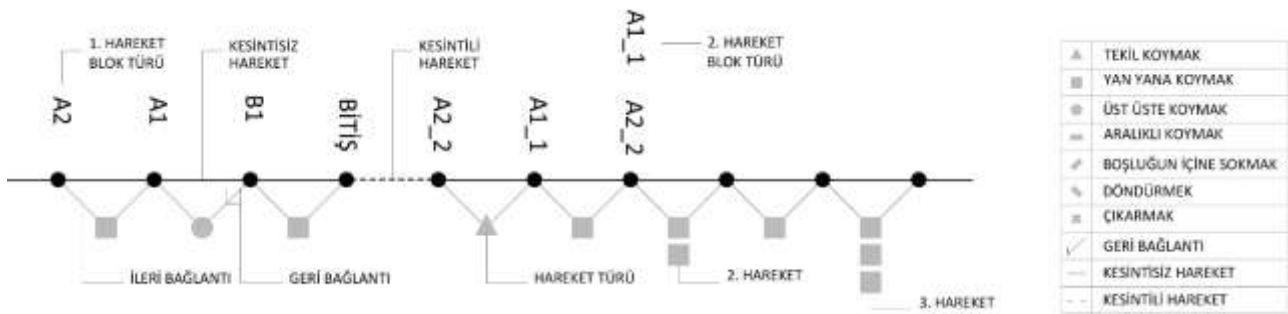
Linkografi ile görsel anlatım tekniği, tasarımcının tasarım eylemi sırasında yaptığı hareketler ve bunlar arasındaki ilişkileri göstermektedir. Bunun da ötesinde, bu hareketlerin örüntüsü linkografi grafiğinde incelendiğinde, tasarımcının hangi aşamasında denemeler yaptığını, yeni bir fikir üzerinden tasarımını geliştirdiğini, ya da geliştirdiği tasarım düşüncesinde ilerlediğini görülebilmektedir (Goldschmidt, 2014).



Şekil 3: 5 hareket ve 6 bağlantıdan oluşan bir linkografi örneği. Düzgümler bağlantıları, çizgiler grid sistemini göstermektedir. (An example of a linkograph consisting of 5 motions and 6 links. Nodes connections, lines show the grid system) (Translated from Goldschmidt, 2014b, p.49).

Linkografi tekniği, katılımcının Froebel blokları ve çağdaş Froebel blokları ile tasarım sırasında yaptığı hareketleri göstermek ve arasındaki örüntüyü aktarmak için kullanılmıştır. Çalışma kapsamında bloklar ve hareketler arasındaki ilişkiyi daha anlaşılır olarak anlayabilmek için Goldschmidt'in (2014) tanımladığı linkografi tekniğinde düzenlemeler yapılmıştır. Şekil 4'te çalışma analizlerinin temsil şeması ve hareket türleri gösterim lejandı verilmiştir.

Şekil 4: Çalışma Analizlerinin Temsil Şeması (Presentation scheme of study analyzes).

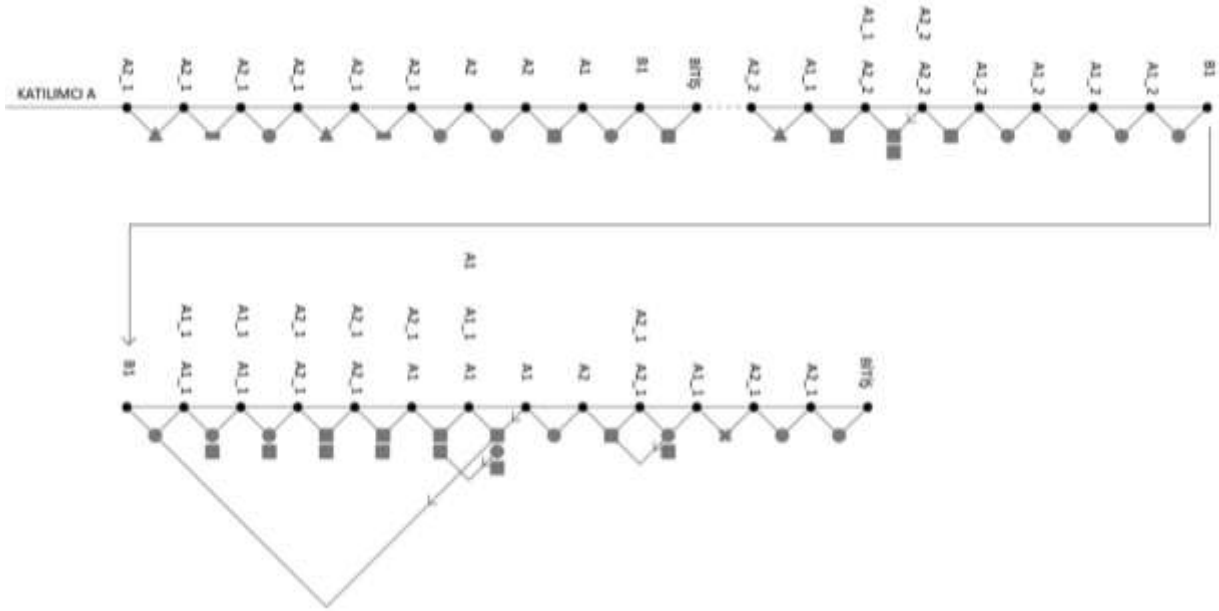


Katılımcı A, B, C ve D'nin uygulama 1 ve uygulama 2'de tasarım problemlerine ilişkin Froebel blokları ve çağdaş Froebel blokları ile yaptıkları tasarımlar bu temsil şeması ve hareket türleri gösterim lejantına göre şematize edilmiştir.

5.1 Uygulama 1 ve Uygulama 2 Tasarı Eylemleri Karşılaştırması: Froebel Blokları ve Çağdaş Froebel Blokları (Application 1 and Application 2 Design Actions Comparison: Froebel Blocks vs. Contemporary Froebel Blocks)

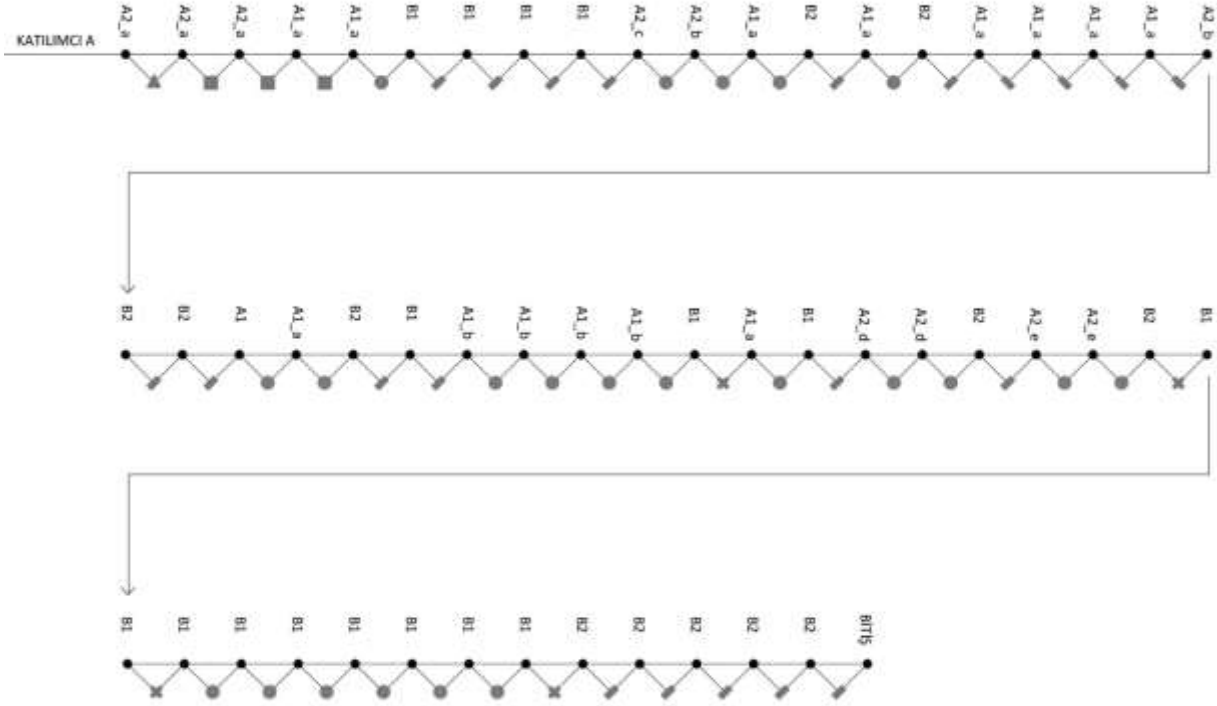
Uygulama 1, Froebel blokları ile verilen tasarım problemine ilişkin A, B, C ve D katılımcılarının hareketlerini içermektedir. Şekil 5’deki temsil şemasına göre, katılımcı A için hareket verileri Şekil 6 ve Şekil 7’de, katılımcı B için hareket verileri Şekil 8 ve Şekil 9’de, katılımcı C için hareket verileri Şekil 10 ve Şekil 11’de, katılımcı D için hareket verileri Şekil 13 ve Şekil 13’te gösterilmiştir.

Katılımcı A:



Şekil 5: Katılımcı A’nın Uygulama 1’deki tasarım eylemleri linkografi grafiği (Participant A’s design actions in Application 1 linkography chart)

Katılımcı A’nın verilen uygulama 1’de tasarım problemi için yaptığı hareketleri içeren linkografi grafiği incelendiğinde, eylemlerin bir noktada kesintiye uğradığı diğer eylemlerin sıralı olarak ilerlediği görülmektedir. Bunun nedeni, katılımcı A’nın tasarımı yeterli görmediği ve yeniden başlamasıdır. Katılımcı A, uygulama 1’de blokları 3 kez tekil koyma, 18 adet yan yana koyma, 16 kez üst üste koyma, 2 kez aralıklı koyma, 1 kez çıkarma, 5 gez geri bağlantı, 41 kez kesintisiz hareket, 1 kez kesintili hareket yaptığı görülmektedir. Uygulama 6 dakika 43 saniye sürmektedir (Şekil 5).

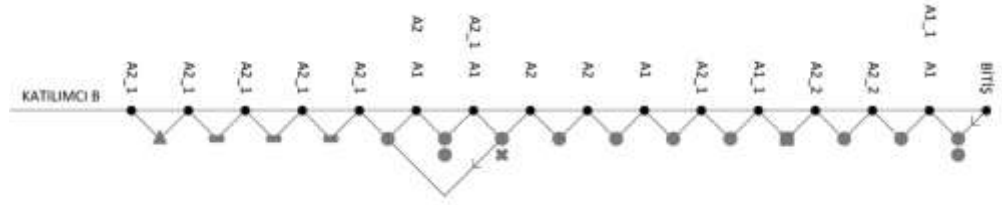


Katılımcı A'nın verilen uygulama 2'de tasarım problemi için yaptığı hareketleri içeren linkografi grafiği incelendiğinde, eylemlerin kesintiye uğramadığı görülmektedir. Katılımcı A, uygulama 2'de blokları 1 kez tekil koyma, 3 adet yan yana koyma, 23 kez üst üste koyma, 18 kez boşluğun içine sokma, 4 kez döndürme, 4 kez çıkarma, 53 kez kesintisiz hareket yaptığı görülmektedir. Uygulama 8 dakika 5 saniye sürmektedir (Şekil 6).

Şekil 6: Katılımcı A'nın Uygulama 2'deki tasarım eylemleri linkografi grafiği (Participant A's design actions in Application 2 linkography chart)

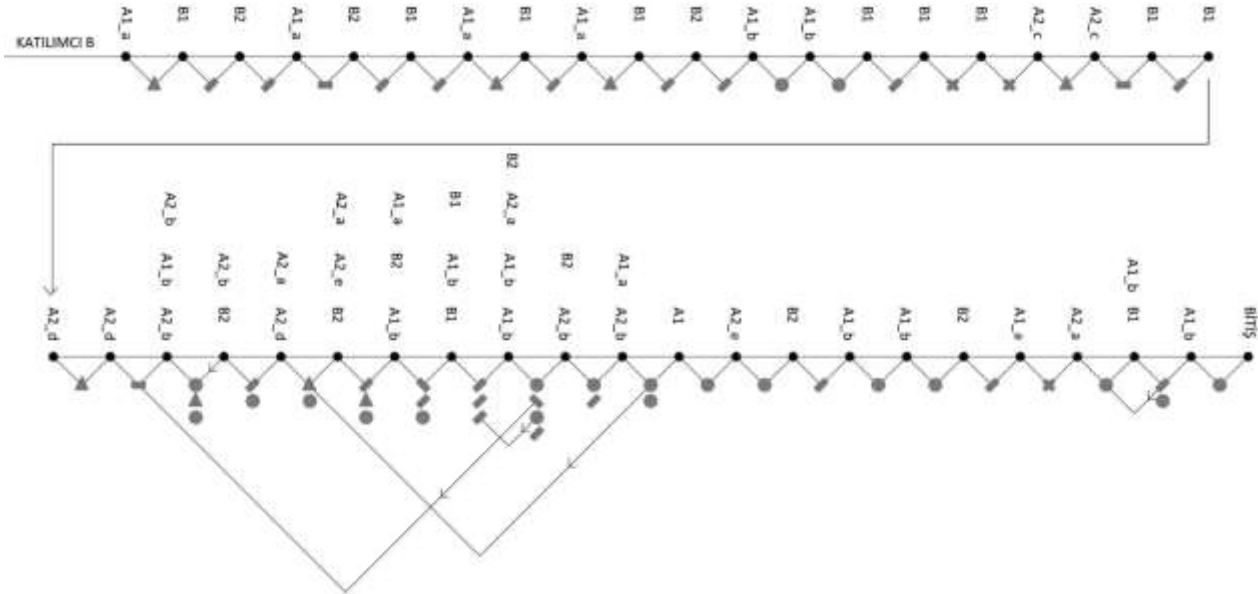
Katılımcı A'nın uygulama 1 ve uygulama 2 hareketleri karşılaştırıldığında, uygulama 2'nin uygulama 1'den daha fazla hareket içerdiği görülmektedir. Ayrıca, çalışma kapsamında incelemek istenen boşluğun içine sokma ve döndürme hareketlerini içerdiği görülmektedir. Bunun nedeni, Uygulama 2'de kullanılan çağdaş Froebel bloklarının boşluklar içermesi ve bağlantı elemanları olan B1 ve B2 bloklarını içermesidir (Şekil 6).

Katılımcı B:



Şekil 7: Katılımcı B'nin Uygulama 1'deki tasarım eylemleri linkografi grafiği (Participant B's design actions in Application 1 linkography chart)

Katılımcı B'nin verilen Uygulama 1'de tasarım problemi için yaptığı hareketleri içeren linkografi grafiği incelendiğinde, eylemlerin sıralı olarak ilerlediği görülmektedir. Katılımcı B, uygulama 1'de blokları 1 kez tekil koyma, 1 kez yan yana koyma, 12 kez üst üste koyma, 3 kez aralıklı koyma, 1 kez çıkarma, 2 kez geri bağlantı, 18 kez kesintisiz hareket yaptığı görülmektedir. Uygulama 6 dakika 23 saniye sürmektedir (Şekil 7).

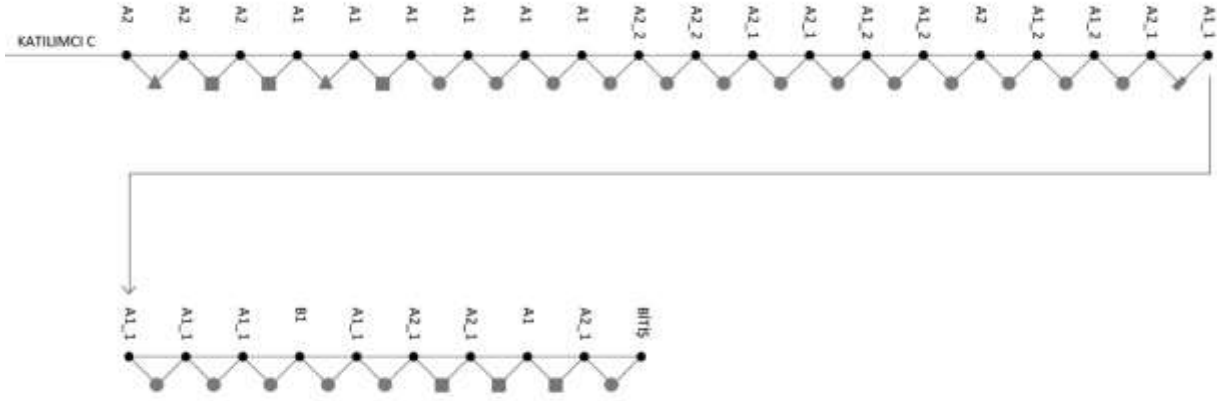


Şekil 8: Katılımcı B'nin Uygulama 2'deki tasarım eylemleri linkografi grafiği (Participant B's design actions in Application 2 linkography chart)

Katılımcı B'nin verilen uygulama 2'de tasarım problemi için yaptığı hareketleri içeren linkografi grafiği incelendiğinde, eylemlerin kesintiye uğramadığı görülmektedir. Katılımcı A, uygulama 2'de blokları 8 kez tekil koyma, 20 kez üst üste koyma, 3 kez aralıklı koyma, 21 kez boşluğun içine sokma, 2 kez döndürme, 3 kez çıkarma, 57 kez kesintisiz hareket yaptığı görülmektedir. Uygulama 18 dakika 14 saniye sürmektedir (Şekil 8).

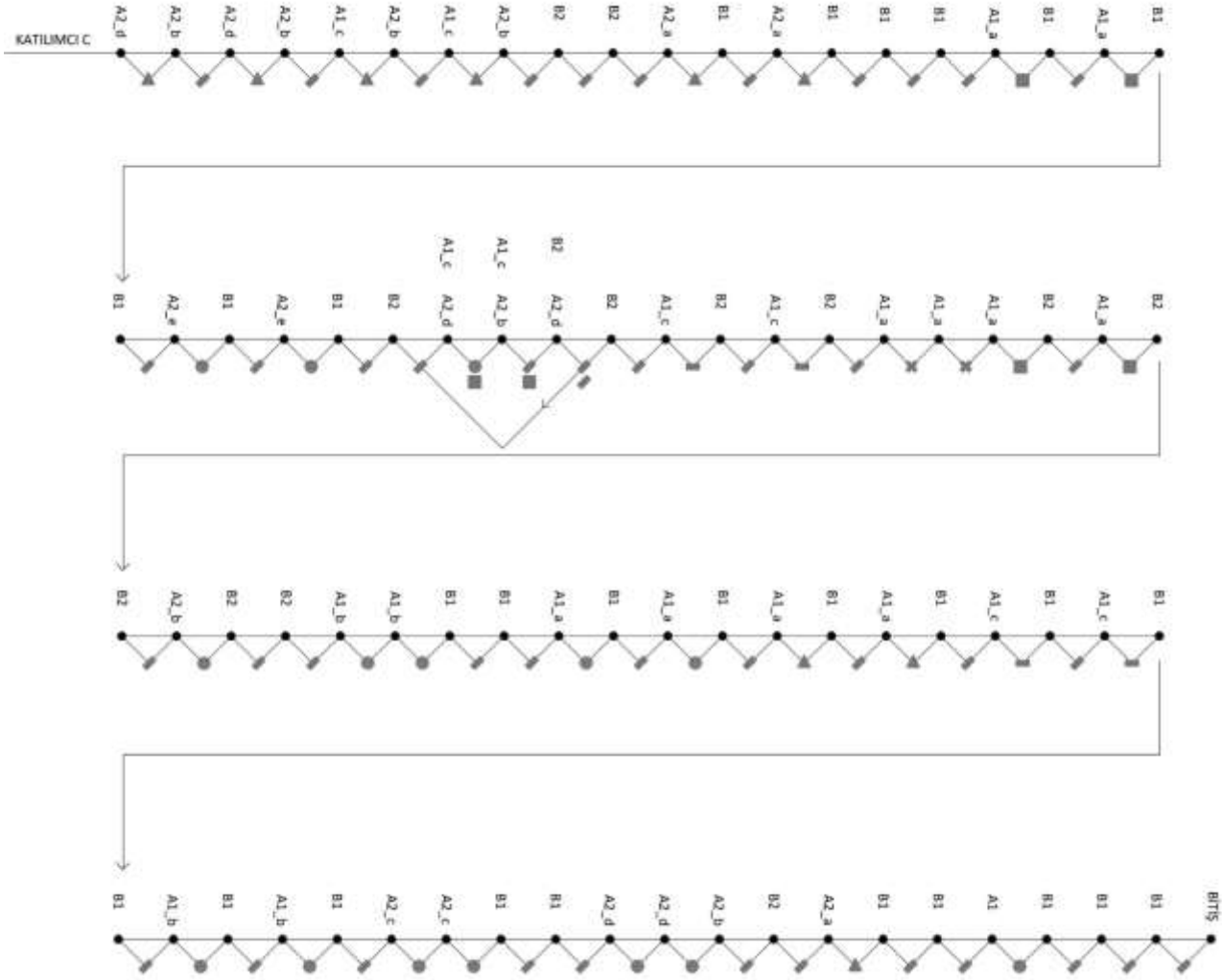
Katılımcı B'nin uygulama 1 ve uygulama 2 hareketleri karşılaştırıldığında, uygulama 2'nin uygulama 1'den daha fazla hareket içerdiği görülmektedir. Ayrıca, çalışma kapsamında incelemek istenen boşluğun içine sokma ve döndürme hareketlerini içerdiği görülmektedir. Bunun nedeni, Uygulama 2'de kullanılan çağdaş Froebel bloklarının boşluklar içermesi ve bağlantı elemanları olan B1 ve B2 bloklarını içermesidir (Şekil 8).

Katılımcı C:



Katılımcı C'nin verilen uygulama 1'de tasarım problemi için yaptığı hareketleri içeren linkografi grafiği incelendiğinde, eylemlerin sıralı olarak ilerlediği görülmektedir. Katılımcı C, uygulama 1'de blokları 2 kez tekil koyma, 6 kez yan yana koyma, 19 kez üst üste koyma, 1 kez boşluğun içine sokma, 28 kez kesintisiz hareket yaptığı görülmektedir. Uygulama 4 dakika 57 saniye sürmektedir (Şekil 9).

Şekil 9: Katılımcı C'nin Uygulama 1'deki tasarım eylemleri linkografi grafiği (Participant C's design actions in Application 1 linkography chart)



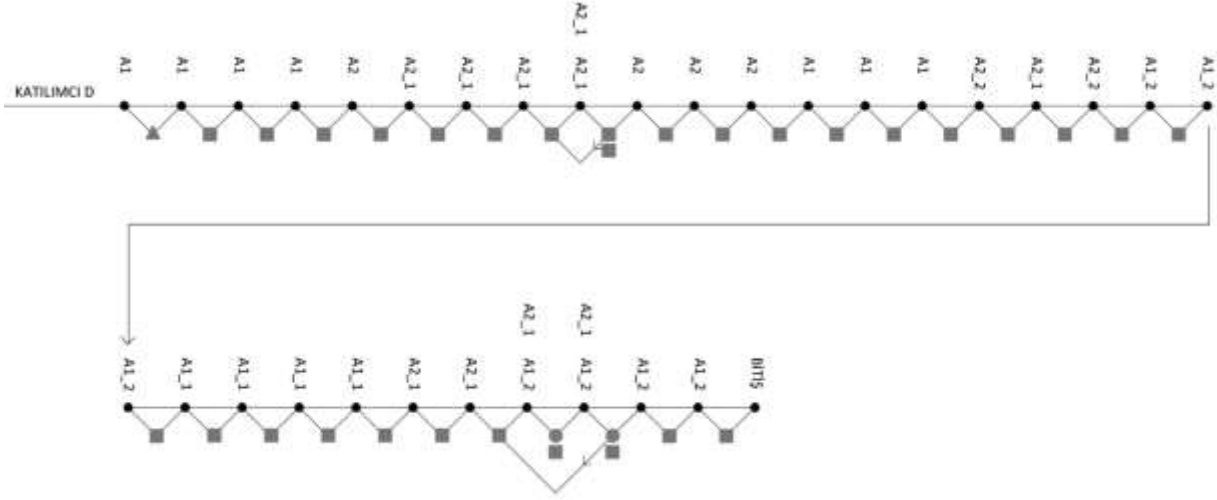
Şekil 10: Katılımcı C'nin Uygulama 2'deki tasarım eylemleri linkografi grafiği (Participant C's design actions in Application 2 linkography chart)

Katılımcı C'nin verilen uygulama 2'de tasarım problemi için yaptığı hareketleri içeren linkografi grafiği incelendiğinde, eylemlerin kesintiye uğramadığı görülmektedir. Katılımcı C, uygulama 2'de blokları 9 kez tekil koyma, 6 kez yan yana koyma, 15 kez üst üste koyma, 3 kez aralıklı koyma, 44 kez boşluğun içine sokma, 2 kez çıkarma, 1 kez geri bağlantı, 80 kez kesintisiz hareket yaptığı görülmektedir. Uygulama 16 dakika 30 saniye sürmektedir (Şekil 10).

Katılımcı C'nin uygulama 1 ve uygulama 2 hareketleri karşılaştırıldığında, uygulama 2'nin uygulama 1'den daha fazla hareket içerdiği görülmektedir. Ayrıca, çalışma kapsamında incelemek istenen boşluğun içine sokma hareketini içerdiğini fakat döndürme hareketini

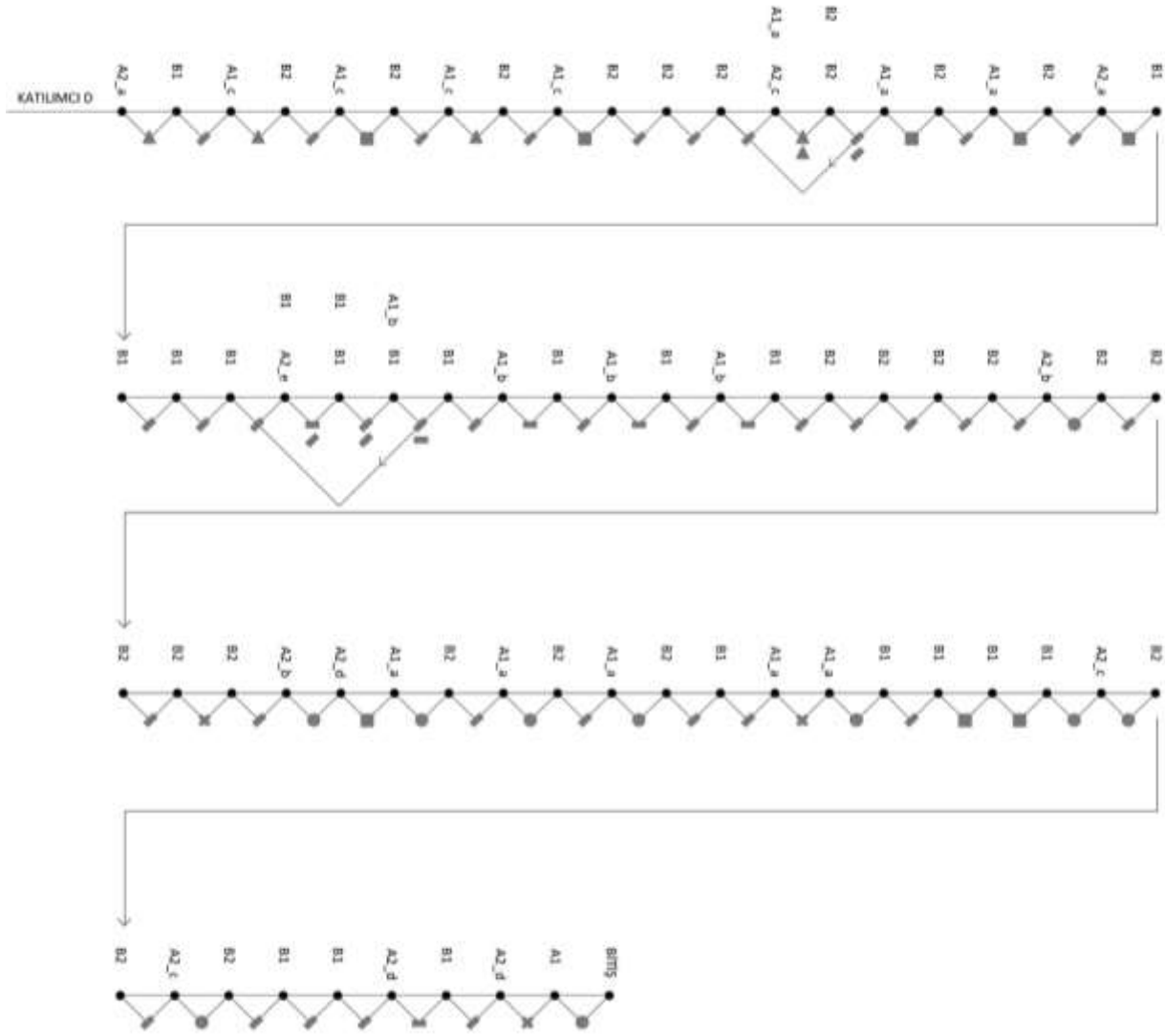
içermediği içerdiği görülmektedir. Bunun nedeni, Uygulama 2’de kullanılan çağdaş Froebel bloklarının boşluklar içermesi ve bağlantı elemanları olan B1 ve B2 bloklarını içermesidir (Şekil 10).

Katılımcı D:



Katılımcı D’nin verilen uygulama 1’de tasarım problemi için yaptığı hareketleri içeren linkografi grafiği incelendiğinde, eylemlerin sıralı olarak ilerlediği görülmektedir. Katılımcı D, uygulama 1’de blokları 1 kez tekil koyma, 30 kez yan yana koyma, 2 kez üst üste koyma, 2 kez geri bağlantı, 33 kez kesintisiz hareket yaptığı görülmektedir. Uygulama 3 dakika 27 saniye sürmektedir (Şekil 11).

Şekil 11: Katılımcı D’nin Uygulama 1’deki tasarım eylemleri linkografi grafiği (Participant D’s design actions in Application 1 linkography chart)











Şekil 12: Katılımcı D'nin Uygulama 2'deki tasarım eylemleri linkografi grafiği (Participant D's design actions in Application 2 linkography chart)

Katılımcı D'nin verilen uygulama 2'de tasarım problemi için yaptığı hareketleri içeren linkografi grafiği incelendiğinde, eylemlerin kesintiye uğramadığı görülmektedir. Katılımcı D, uygulama 2'de blokları 5 kez tekil koyma, 8 kez yan yana koyma, 10 kez üst üste koyma, 6 kez aralıklı koyma, 39 kez boşluğun içine sokma, 1 kez döndürme, 3 kez çıkarma, 2 kez geri bağlantı, 71 kez kesintisiz hareket yaptığı görülmektedir. Uygulama 15 dakika 35 saniye sürmektedir (Şekil 12).

Katılımcı D'nin uygulama 1 ve uygulama 2 hareketleri karşılaştırıldığında, uygulama 2'nin uygulama 1'den daha fazla hareket içerdiği görülmektedir. Ayrıca, çalışma kapsamında incelemek istenen

boşluğun içine sokma hareketini ve döndürme hareketini içerdiği görülmektedir. Bunun nedeni, Uygulama 2’de kullanılan çağdaş Froebel bloklarının boşluklar içermesi ve bağlantı elemanları olan B1 ve B2 bloklarını içermesidir (Şekil 12).

Katılımcı A, B, C ve D’nin uygulama 1 ve uygulama 2 sonucunda ortaya çıkan tasarımları **Tablo 3**’te verilmiştir.

| | UYGULAMA 1 | UYGULAMA 2 | UYGULAMA 1 | UYGULAMA 2 | |
|-------------|--|--|-------------|---|--|
| KATILIMCI A |  |  | KATILIMCI B |  |  |
| KATILIMCI C |  |  | KATILIMCI D |  |  |

Katılımcı A, B, C ve D’nin uygulama 2’yi tamamlama süreleri uygulama 1’yi tamamlama sürelerinden fazladır. Ayrıca, uygulama 2’de tasarım süreci boyunca bloklarla yapılan hareketler, uygulama 1’de tasarım süreci boyunca bloklarla yapılan hareketlerden sayıca fazladır. Çalışma kapsamında, yardımcı elemanlar B1 ve B2 blokları ve ana elemanlar ile olan boşluk içine sokma hareketi ve döndürme hareketinin uygulama 1’de yapılmadığı, uygulama 2’de yapıldığı görülmektedir.

Tablo 3: Katılımcı A, B, C ve D’nin Uygulama 1 ve Uygulama 2 Tasarımları
(Designs of Application 1 and Application 2 of Participant A, B, C and D)

6. DEĞERLENDİRMELER (EVALUATION)

Froebel blokları, okul öncesi eğitimde çocukların bilişsel ve motor becerilerini geliştirmek için tasarlanmış ve günümüzde halen kullanılmaktadır. Bunun yanında bu bloklar, çocukların 3 boyutlu geometrik şekilleri anlamak ve aralarındaki ilişkileri kavramak, bu ilişkilerle birlikte kendi tasarımlarını oluşturmaya yardımcı olur. Froebel bloklarının birbiri ile olan ilişkileri ve bloklar arası eylem repertuarı genişletilirse, 3 boyutlu geometrik şekilleri anlamak ve aralarındaki ilişkiyi çeşitlendirmek mümkün olabilir mi? Buna ek olarak çağdaş Froebel blokları tasarım eğitimi pedagojilerinde kullanılırsa, tasarım öğrencilerine 3 boyutu anlama ve kullanma konusunda katkısı olur mu ve bu süreç hangi üretim aracı ile sağlanabilir, bu üretime hangi malzeme uygun olabilir soruları doğrultusunda Froebel blokları dijital ortamda yeniden tasarlanıp, fiziksel ortamda yeniden üretilmiştir. Froebel blokları ve yeniden tasarlanan çağdaş Froebel bloklarının birbiri ile olan ilişkisi ve hareket mekanizmalarını deneyimlemek çalışmanın yöntemini oluşturmaktadır. Uygulama, daha önce tasarım eğitimi almamış 4 adet katılımcı ile yapılmıştır. 2 aşamadan oluşan Froebel blokları ve Çağdaş Froebel blokları ile yapılan uygulamanın protokolleri sonucunda Froebel blokları ile “tekil koymak”, “yan yana koymak”, “üst üste koymak”, “aralıklı koymak”, “çıkarmak” gibi hareketler yapılırken, çağdaş Froebel blokları ile bu hareketlere ek olarak “boşluğun içine sokmak” ve “döndürmek” hareketleri gerçekleştirilmiştir. Tasarlama eyleminin çağdaş Froebel blokları ile daha uzun sürdüğü dolayısı ile katılımcıların tasarım aşamasında daha fazla düşündüğü ve bloklarla daha fazla tasarım hareketi gösterdikleri gözlemlenmiştir. Tasarım eylemlerinin artması, deneme yanılma yolu ile farklı tasarım sonuçlarına ulaşılması dolayısı ile üretkenliğin artmasına yol açmaktadır. Aynı zamanda blokların birbiri ile olan ilişkisine ek yeni bağlantılar (boşluğa ekleme, döndürme) eklendiğinden ötürü 3 boyutlu üretim mantığını da arttırmaktadır. Fakat çalışmanın asıl amacı, bloklarla oyunun yaratıcılığa olan etkisi değil, tasarım eylem mekanizmalarını arttırmaya yöneliktir. **Tablo 4**'te katılımcı D'ye ait uygulama 1 ve uygulama 2 tasarım kompozisyonları görülmektedir. Görsellerden anlaşılabilceği gibi, çağdaş Froebel blokları ile yapılan tasarım eylemleri, mevcut Froebel bloklarına göre zenginleşmektedir.



Tablo 4: Katılımcı D'nin Uygulama 1 ve Uygulama 2 Tasarımları (Designs of Application 1 and Application 2 of Participant D)

Froebel blokları ile yapılan uygulama 1'de çoğunlukla "üst üste koyma" ve "yan yana" koyma eylemleri yapılırken, çağdaş Froebel blokları ile yapılan uygulama 2'de çoğunlukla "üst üste koyma" ve "boşluğun içine sokma" eylemleri yapılmıştır. Eylemler arası ilişkilere bakıldığında, Froebel blokları ile yapılan uygulama 1'de "üst üste koyma" ve "yan yana koyma" eylemleri sıralı gelirken, uygulama 2'de ise bu sıra bozulmuş, "boşluktan geçirme" eylemleri gerçekleşmiştir. Bu durum tasarım sürecinin uzamasına neden olmuştur. Uygulama 1'de "tek kullanım" eylemi tek başına kullanılırken, uygulama 2'de tek kullanma eylemini "boşluktan geçirme" eylemi izlemiş ve bu eylem kümesi başlangıçtan itibaren çoğunlukla ilk 6 adımda gerçekleşmiştir. Çalışma kapsamında çağdaş Froebel bloklarının, Froebel bloklarından farklı olarak, eylem sayısını arttırdığı ve eylemler arasındaki ilişkiyi çeşitlendirdiği gözlemlenmiştir.

7. SONUÇ (CONCLUSION)

Froebel blokları, tasarım eğitiminde kullanılan, blokların birbiri ile olan ilişkisinin tasarımcı tarafından gerçekleştirilen eylem mekanizmasına göre değiştiği geometrik şekillerdir. Bu çalışmada tasarım eğitim pedagojisinde kullanılan Froebel bloklarına çağdaş bir yorum getirerek, Froebel bloklarının tasarım eylemlerini arttırmak ve farklı eylemler katabilmek amaçlanmıştır. Froebel bloklarının birbiri ile olan ilişkileri ve bloklar arası eylem mekanizmaları repertuarı genişletilip, 3 boyutlu geometrik şekilleri anlamak ve aralarındaki ilişkiyi çeşitlendirmek tasarım eğitimi açısından yararlı olacaktır. Bu durum, Froebel bloklarına boşluklar açılarak ve boşluklara uyumlu yardımcı elemanlar eklenerek oluşturulan çağdaş Froebel blokları ile 3 boyutta farklı geometrik

kompozisyonlar ve eylemler gerçekleştirerek mümkün olabilir. Tasarım eğitiminde çağdaş Froebel bloklarının kullanımı, doluluk boşluk, şekil zemin, ritim, denge, kontrast ilişkileri, mekanlar arası kurgu gibi tasarım konularının kavranmasına yardımcı olabilir.

Çağdaş Froebel blokları, dijital fabrikasyon ile Froebel bloklarının eylemsel repertuarını geliştirmek üzere tasarlanmıştır. Bu noktada dijital ortamda hesaplama araçları ile tasarlanan ve fiziksel ortamda üretimi sağlayan dijital fabrikasyon ile mevcut geometrik şekillerden yeni bloklar üretilebilmesi sağlanabilir ve bu sayede tasarıma repertuarına yeni eylemler eklenebilir. Tasarlanan yeni bloklar aynı zamanda anlık olarak üretilebilir ve bloklarla olan ilişkisi deneyimlenebilir. Dijital fabrikasyon dijital ortamda tasarlanıp, dijital ortamda üretimi kapsayıp, tasarım problemine özgü modellerin üretilmesini sağladığından, üretim sisteminin daha devingen olmasını sağlamakta ve tasarım eylemlerini zenginleştirmek için bir olanak sağlamaktadır.

8. GELECEK ÇALIŞMALAR (FURTHER STUDIES)

Tasarım eğitiminde kullanılması amaçlanan çağdaş Froebel blokları, sadece bu çalışma kapsamında değil, farklı çalışmalarda da kullanılması, potansiyellerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Çağdaş Froebel bloklarının gerek biçimsel özellikleri değiştirilerek gerek bu parçalara ek bloklar eklenerek, tasarım eylem dizgisini arttırmak ve eylem tiplerini arttırmak hedeflenmektedir. Çalışma, daha önce tasarım eğitimi almamış 1 yüksek lisans 3 doktora öğrencisi olmak üzere 4 lisansüstü katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar kontrol grubu olarak seçilmiş, çağdaş Froebel blokları ile tasarım eylemleri arttırdığı sonucu ile tasarım eğitimi pedagojilerde ilerleyen çalışmalarda kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda gelecek çalışmalarda, tasarım eğitimine yeni başlayan öğrenciler ile bu çalışma gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Çağdaş Froebel bloklarının, tasarım eğitimine yeni başlayan öğrencilerle ritim, kontrast, denge vb. temel tasarım öğelerinin kavranmasını kolaylaştıracağı, tasarım eylem repertuarını zenginleştirecek üretkenlik ve yaratıcılığı destekleyeceği ve kişiselleştirilmiş yeni bloklar ile kompozisyonel varyasyonların giderek artacağı öngörülmektedir.

Teşekkür (Acknowledgement)

Dijital fabrikasyon konusunda yardımlarını esirgemeyen Necmettin Sancak, ITU Racing Takımı ve ITU Ironbees Takımına ve ayrıca, çalışma kapsamında yapılan uygulama katılımcılarına teşekkürlerimi sunarım.

Referanslar (References)

Brosterman, N. (1997). *Inventing kindergarten* (1st edition). Harry N. Abrams.

Clements, R. D. (1981). Modern architecture's debt to creativity education: A case study. *Gifted Child Quarterly*, 25(3), 119–122. <https://doi.org/10.1177/001698628102500307>

Economou, A. (1999). The symmetry lessons from Froebel building gifts. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 26(1), 75–90. <https://doi.org/10.1068/b260075>

Goldschmidt, G. (2014). *Linkography: Unfolding the design process*. MIT Press.

Güzelci, O. (2015, November 5-6). Tasarım eğitime ve araştırmalarına etkileri bağlamında dijital fabrikasyon laboratuvarları. *İç Mimarlık Eğitimi 3. Ulusal Kongresi (İÇMEK)*.

Keskin, G. (2008). Dijital form üretici (Froebel form üretici) ile bir konut yerleşkesinin tasarım süreci (Publication No. 237187) [Master Thesis, Yıldız Technical University]. YTU DSpace Institutional Archive.

Kolarevic, B. (2004). *Architecture in the digital age: Design and manufacturing*. Taylor & Francis.

Luecking, S. (2013). Mathematics education and early abstract art. In G. W. Hart, and R. Sarhangi (Eds.), *Proceedings of the Bridges: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture* (pp. 27–31). <http://archive.bridgesmathart.org/2013/bridges2013-35.html>

MacCormac, R. C. (1974, June 1). Froebel's kindergarten gifts and the early work of Frank Lloyd Wright. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Sciences*, 1974(1), 29-50. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1068/b010029>

Provenzo, E. F. (2009). Friedrich Froebel's Gifts: Connecting the spiritual and aesthetic to the real world of play and learning. *American Journal of Play*, 2(1), 85–99. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1069222.pdf>

Stiny, G. (1980). Kindergarten grammars: designing with Froebel's building gifts. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 7(4), 409–462. <https://doi.org/10.1068/b070409>

Tovey, H. (2016). *Bringing the Froebel approach to your early years practice* (2nd Edition). Routledge.

